Texas Instruments

# TI-89 Titanium

# Voyage™ 200

## Grafräknare

# Viktigt

Texas Instruments lämnar inga uttryckliga eller underförstådda garantier för något program eller bok. Detta innefattar, men är inte begränsat till, underförstådda garantier om säljbarhet eller lämplighet för ett visst ändamål. Materialet tillhandahålles enbart på “som det är”-basis.

Inte i något fall skall Texas Instruments kunna hållas ansvarigt för speciella eller sekundära skador, skador på grund av olyckor eller följdskador i anslutning till eller härrörande från inköp eller användning av detta material. Det enda betalningsansvaret som Texas Instruments påtar sig, oaktat handling, skall inte överstiga något av de inköpspris som tillämpas för denna artikel eller detta material. Dessutom skall inte Texas Instruments ha något betalningsansvar för några krav avseende användning av detta material från annan part.

© 2005 Texas Instruments Incorporated
Windows, Macintosh är varumärken tillhöriga respektive ägare.

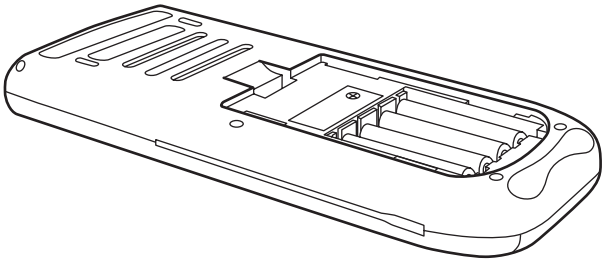
# Komma igång

## Använda första gången

### Installera AAA-batterierna

TI-89 Titanium använder fyra AAA-batterier och ett silveroxidbatteri som reserv SR44SW eller 303. Voyage™ 200 använder fyra AAA-batterier och ett litiumbatteri som reserv (CR1616 eller CR1620). Reservbatterierna är redan installerade, medan AAA-batterierna medföljer produkten.

1. Lossa batteriluckan från räknarens baksida.
2. Packa upp de fyra AAA-batterierna som medföljde produkten och sätt in dem i batterifacket. Se till att du sätter i batterierna åt rätt håll (+ och -) enligt schemat i batterifacket.



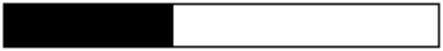
3. Sätt tillbaka batteriluckan. Luckan bör fästa med ett klick.

## Använda din TI-89 Titanium eller Voyage™ 200 första gången

Efter att du har satt i batterierna som medföljde din miniräknare trycker du på [ON]. Apps-skrivbordet visas.

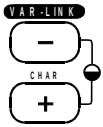
**Obs!** Om din räknare initierar de förinställda applikationerna visas ett statusfält med meddelandet `"Installation in progress . . . Do not interrupt!"` ("Installation pågår - avbryt ej!") istället för Apps-skrivbordet. Ta inte bort batterierna under själva initialiseringen eftersom du då kan förlora applikationer. (Du kan återinstallera applikationer antingen från resurs-CD-skivan eller från education.ti.com.)

Statusfält



## Justera kontrasten

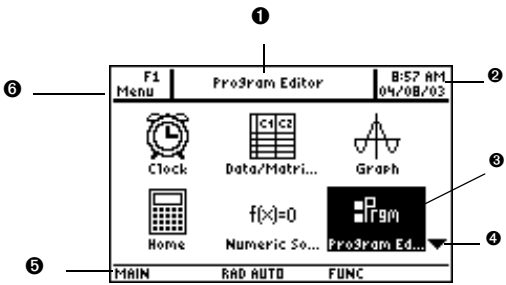
- Du kan göra skärmen ljusare genom att hålla ned [◆] och trycka på [−].
- Om du vill göra skärmen mörkare håller du ned [◆] och trycker på [+].




## Apps-skrivbordet

Apps-skrivbordet är startpunkten för användandet av din TI-89 Titanium eller Voyage™ 200. Dina installerade applikationer visas på Apps-skrivbordet som symboler som ordnats i kategorier för att vara lättåtkomliga. Från Apps-skrivbordet kan du:

- Öppna applikationer.
- Välja och redigera Apps-kategorier.
- Visa alla applikationer som installerats på din räknare.
- Visa det fullständiga namnet för den markerade applikationen.
- Visa och redigera tid och datum.
- Kontrollera informationen på statusraden.
- Visa information för läget Delad skärm.




*TI-89 Titanium Apps-skrivbord*

❶ Visa det fullständiga namnet för den markerade applikationen.

❷ Visa tid och datum.

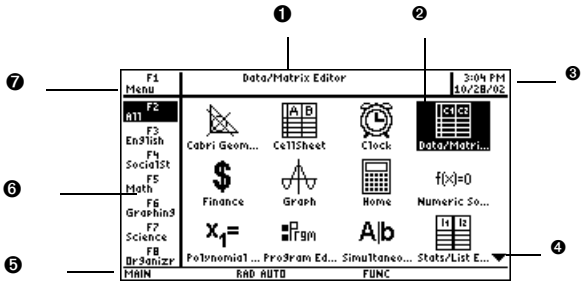
❸ Tryck på [ENTER] för att öppna den markerade applikationen.

❹ Rulla nedåt för att visa ytterligare applikationer.

❺ Kontrollera information på statusraden.

❻ Redigera kategorier.

**Obs:** Eftersom fönstret på TI-89 Titanium är mindre ser Apps-skrivbordet något annorlunda ut jämfört med Apps-skrivbordet på Voyage™ 200. Listan med Apps-kategorier som finns till vänster på Apps-skrivbordet på Voyage™ 200, har utelämnats på skrivbordet på TI-89 Titanium, men kategorierna väljs på samma sätt på båda räknarna.




*Voyage™ 200 Apps-skrivbord*

❶ Visa det fullständiga namnet för den markerade applikationen.

❷ Tryck på [ENTER] för att öppna den markerade applikationen.

❸ Visa tid och datum.

❹ Rulla nedåt för att visa ytterligare applikationer.

❺ Kontrollera information på statusraden.

❻ Välj Apps-kategori.

❼ Redigera kategorier.

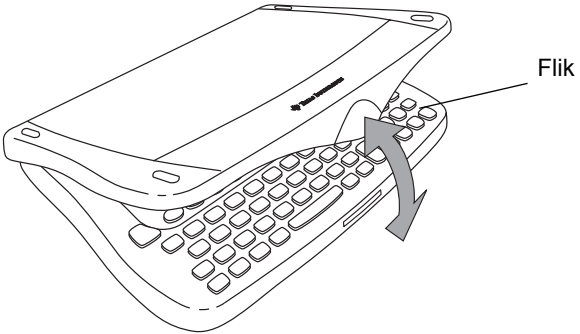
Du kan återvända till Apps-skrivbordet när som helst genom att trycka på [APPS]. Den sista kategori som valts visas med den senast öppnade applikationen markerat.

## Ta bort och sätta tillbaka locket (Voyage™ 200)

Så här tar du bort locket:

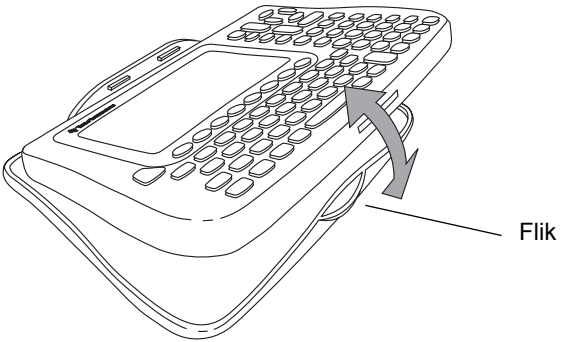
1. Håll i enheten med en hand.
2. Ta tag i lockets flik med andra handen.
3. Lyft locket i dess flik.

Sätt tillbaka locket genom att placera det över räknaren med fliken framtill och tryck det på plats.




## Sätta fast locket baktill

Du kan sätta fast locket baktill genom att placera det upp och ned under räknaren med fliken framtill och trycka fast det.



## Stänga av räknaren

Tryck på [2nd] [OFF]. Nästa gång du sätter på räknaren kommer Apps-skrivbordet att visas med samma inställningar och minnesinnehåll som när du senast använde den. (Om du har stängt av Apps-skrivbordet, kommer räknarens Home screen (Grundfönster) att visas.)

Du kan använda någon av följande tangenter för att stänga av TI-89 Titanium / Voyage™ 200.

| Tryck på: | Beskrivning |
|---|---|
| [2nd] [OFF] (tryck på [2nd] och tryck sedan på [OFF]) | Inställningar och minnesinnehåll bevaras med funktionen Constant Memory™.<br>• Du kan däremot inte använda [2nd] [OFF] om ett felmeddelande visas.<br>• När du sätter på TI-89 Titanium / Voyage™ 200 igen visar den antingen Home screen (Grundfönster) eller Apps-skrivbordet (oberoende av vilken applikation du senast använde). |
| [◆] [OFF] (tryck på [◆] och tryck sedan på [OFF]) | Ungefär som [2nd] [OFF] förutom att:<br>• Du kan använda [◆] [OFF] om ett felmeddelande visas.<br>• När du sätter på TI-89 Titanium / Voyage™ 200 igen kommer den att vara i exakt samma läge som när du stängde av den. |

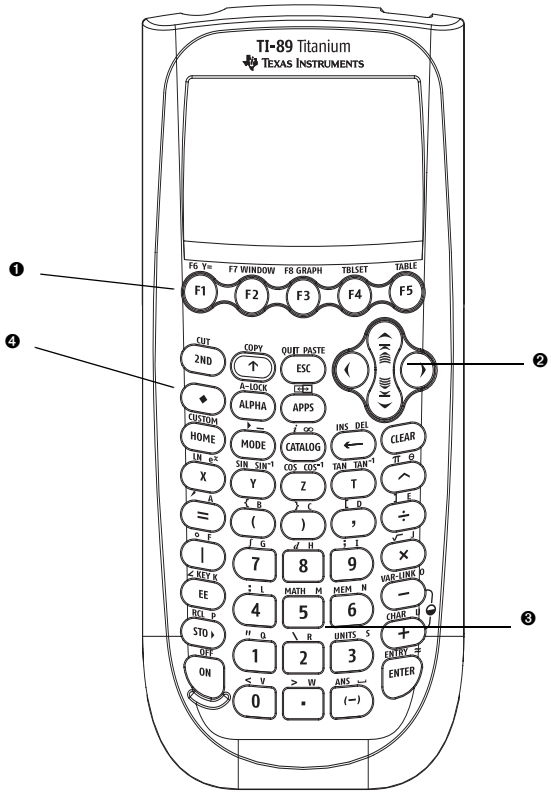
**Obs:** [OFF] är den andra funktionen för tangenten [ON].

Räknarens Automatic Power Down™ (APD™)-funktion (automatisk avstängning) förlänger batteriernas livslängd genom att stänga av räknaren automatiskt om den inte använts under några minuter. När du sätter på räknaren efter APD:

- Skärmen, markören och eventuella fel som uppstått är precis desamma som före APD.
- Alla inställningar och minnesinnehåll bevaras.

**Obs:** Den automatiska avstängningen (APD) utförs inte om en beräkning eller ett program pågår, såvida inte programmet har pausats. Om ett program körs men väntar på en tangenttryckning, kommer automatisk avstängning (APD) att ske efter några minuters inaktivitet.

# Tangenter på TI-89 Titanium och Voyage™ 200



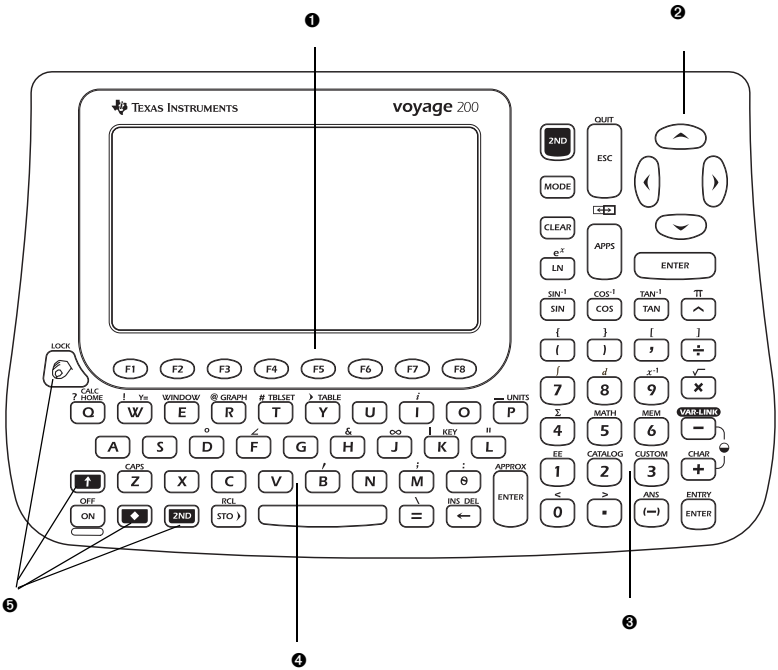

*Tangenter på TI-89 Titanium*

❶ Funktionstangenterna (F1 – F8) öppnar menyer på verktygsraden, ger tillgång till appliktioner och redigering av Apps-kategorier.

❷ Markörtangenter (◀, ▶, ▲, ▼) flyttar markören.

❸ Det numeriska tangentbordet används för att utföra matematiska och vetenskapliga beräkningar.

❹ Modifieringstangenterna (2nd, ◆, ⬆) lägger till funktioner genom att man ökar antalet tangentkommandon.




*Tangenter på Voyage™ 200*

❶ Funktionstangenterna (F1 – F8) öppnar menyer på verktygsraden, ger tillgång till applikationer och redigering av Apps-kategorier.

❷ Markörtangenter (◀, ▶, ▲, ▼) flyttar markören.

❸ Det numeriska tangentbordet utför matematiska och vetenskapliga funktioner.

❹ QWERTY-tangentbordet liknar ett vanligt datortangentbord.

❺ Modifieringstangenterna (2nd, ◆, ↑, ⎋) lägger till funktioner genom att öka antalet tangentkommandon.

## QWERTY-tangentbord (endast Voyage™ 200)

Om du är van att skriva på en dator, kommer du att känna igen dig när du ska använda Voyage™ 200 QWERTY-tangentbordet, dock med följande skillnader:

- Om du vill skriva en enstaka stor bokstav trycker du på ↑ och sedan på bokstavens tangent.
- Du sätter på skiftlåset genom att trycka på 2nd [CAPS]. Du stänger av skiftlåset genom att trycka på 2nd [CAPS] igen.

## Skriva in specialtecken

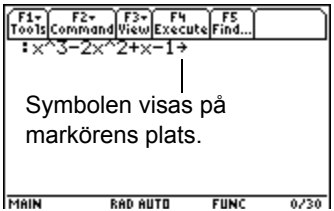
Använd menyn CHAR (TECKEN) och tangentkommandon för att skriva in specialtecken. Med menyn CHAR (TECKEN) får du tillgång till grekiska tecken, matematiska symboler, internationella tecken och andra specialtecken. En tangentbordsbild på skärmen visar tangentkombinationer som kan användas för att skriva in andra vanliga tecken.

Så här väljer du tecken från menyn CHAR (TECKEN):

1. Tryck på 2nd [CHAR]. Menyn CHAR (TECKEN) visas.
2. ◀ ▲ ▶ ▼ Använd markörtangenterna för att välja en kategori. En undermeny visar tecknen i den kategorin.

3. Använd markörtangenterna för att välja ett tecken och tryck sedan på [ENTER].

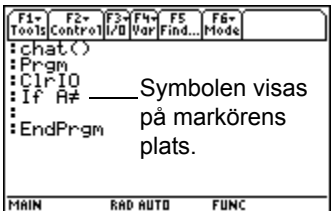
***Exempel:*** Skriv in högerpilssymbolen (→) i Text Editor (Textredigeraren).

| Tryck på | Resultat |
|---|---|
| [2nd] [CHAR] | |
| **4** | <br>Bläddra nedåt för att se flera tecken. |
| 9<br>– eller –<br>Tryck upprepade gånger på ⊖ för att<br>välja **9:**→<br>och tryck på [ENTER]. |  <br>Symbolen visas på markörens plats. |

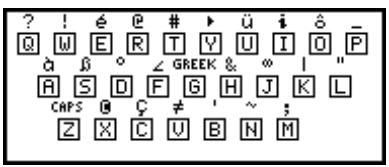
Du tar fram tangentbordsbilden genom att trycka på [◆] [KEY]. Tangentbordsbilden visas.

Du skriver de flesta tecken genom att trycka på [◆] och sedan på motsvarande tangent. Tryck på [ESC] för att stänga bilden.

***TI-89 Titanium Exempel:*** Använd tangentbordsbilden för att hitta genvägen för symbolen “ej lika med” (≠) och skriv in symbolen i Program Editor (Programredigeraren)..

| Tryck på | Resultat |
|---|---|
| ◆ [KEY] | |
| ◆ = |  |

***Voyage™ 200 Exempel:*** Använd tangentbordsbilden för att hitta genvägen för citationstecken (“) och skriv in symbolen i Program Editor (Programredigeraren)...

| Tangentkombination | Inskrivna tecken |
|---|---|
| ◆ [KEY] |  |

| Tangentkombination | Inskrivna tecken |
|---|---|
| 2nd **L** | |

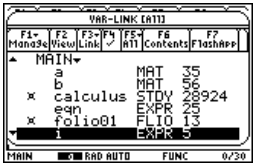
## Modifieringstangenter

Med modifieringstangenter ökar du antalet funktionsoperationer som du kan utföra med en enkel tangenttryckning. Du får tillgång till en modifieringsfunktion genom att trycka på en modifieringstangent och sedan trycka på tangenten för motsvarande operation.

| Tangenter | Beskrivning |
|---|---|
| 2nd (Alternativ) | Ger tillgång till applikationer, menyval och andra operationer. Alternativfunktioner finns ovanför respektive tangent och i samma färg som tangenten 2nd. |
| ◆ (Diamant) | Ger tillgång till applikationer, menyval och andra operationer. Diamantfunktioner finns ovanför respektive tangent och i samma färg som tangenten ◆. |
| ⇧ (Skift) | Skriver in en versal bokstav för nästa bokstavstangent som du trycker på. Används också med ◀ och ▶ för att markera tecken vid redigering. |

| Tangenter | Beskrivning |
|---|---|
| alpha (Alpha; endast TI-89 Titanium) | Ger möjlighet att skriva in bokstäver utan något QWERTY-tangentbord. Alfatecken skrivs ovanför sin motsvarande tangent i samma färg som tangenten alpha. |
| (Hand; endast Voyage™ 200) | Gör så att du kan använda markörtangenterna för att manipulera geometriska objekt. Används också vid ritning på en graf. |

***Exempel:*** Ta fram fönstret VAR-LINK [All] (VAR-LINK [Alla]) där du kan hantera variabler och applikationer.

| Tryck på | Resultat |
|---|---|
| 2nd [VAR-LINK] |  |



## Funktionstangenter

Använd funktionstangenterna för att utföra följande operationer:

- På Apps-skrivbordet öppnar du applikationer och markerar eller redigerar Apps-kategorier.
- I miniräknarens Home screen (Grundfönster) öppnar du verktygsmenyer för att välja matematikrelaterade operationer.

- I applikationer öppnar du verktygsmenyer för att välja App-operationer.

## Markörtangenter

Genom att trycka på ◀, ▶, ▲, eller ▼ flyttas markören i motsvarande riktning. Beroende på den valda applikationen och om modifieringtangenterna [2nd] eller [◆] har använts flyttar markörtangenterna markören på en mängd olika sätt.

- ▲ eller ▼ flyttar markören uppåt eller nedåt en rad i taget.
- [2nd] ◀ eller [2nd] ▶ flyttar markören till början eller slutet av en rad.
- [2nd] ▲ eller [2nd] ▼ flyttar markören uppåt eller nedåt en sida i taget.
- [◆] ▲ eller [◆] ▼ flyttar markören överst eller nederst på en sida.
- ▲ och ◀, ▲ och ▶, ▼ och ◀, eller ▼ och ▶ flyttar markören diagonalt. (Tryck ned varje par av angivna markörtangenter samtidigt.)

Med det numeriska tangentbordet kan du skriva in positiva och negativa tal.

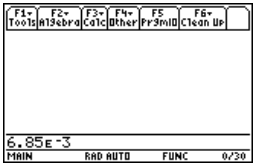
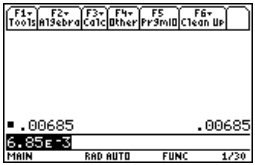
Du skriver in ett negativt tal genom att trycka på [(-)] innan du skriver in talet.

**Obs:** Blanda inte ihop minustangenten ([(-)]) med subtraktionstangenten ([−]).

Så här skriver du in ett tal i grundpotensform:

- Skriv in det tal som föregår exponenten. (Detta värde kan bestå av ett uttryck.)
- Tryck på [EE] (TI-89 Titanium) eller [2nd] [EE] (Voyage™ 200). Exponentsymbolen (E) följer efter de siffror du skrivit in.
- Skriv in exponenten som ett heltal med upp till tre siffror. (Du kan använda negativa exponenter på det sätt som visas i följande exempel.)

***Exempel:*** I miniräknarens Home screen (Grundfönster) skriver du in 0.00685 i grundpotensform.

| Tryck på | Resultat |
|---|---|
| **6 [.] 8 5**<br><br>TI-89 Titanium: [EE]<br>Voyage™ 200: [2nd] [EE]<br><br>**[(-)] 3** |  |
| [ENTER] |  |

## Andra viktiga tangenter

| Tangentkommando | Beskrivning |
|---|---|
| [◆] [Y=] | Visar Y= Editor (Y=-redigeraren) |
| [◆] [WINDOW] | Visar Window Editor (Fönsterredigeraren). |
| [◆] [GRAPH] | Visar Graph screen (Graffönstret). |
| [◆] [TBLSET] | Anger parametrar för Table screen (Tabellfönstret). |
| [◆] [TABLE] | Visar Table screen (Tabellfönstret). |

| Tangentkommando | Beskrivning |
|---|---|
| TI-89 Titanium:<br>◆ [CUT] (Klipp ut)<br>◆ [COPY] (Kopiera)<br>◆ [PASTE] (Klistra in)<br>Voyage™ 200:<br>◆ X (klipp ut)<br>◆ C (kopiera)<br>◆ V (klistra in) | Med dessa tangenter kan du redigera inskriven information genom att utföra en klipp ut-, kopiera- eller klistra in-operation. |
| ◆ S<br>Endast Voyage™ 200 | Visar dialogrutan SAVE COPY AS (Spara kopia som) där du får ange en mapp och skriva in ett variabelnamn där data som skrivs in i fönstret ska sparas. |
| ◆ N<br>Endast Voyage™ 200 | Skapar en ny fil. |
| ◆ O<br>Endast Voyage™ 200 | Öppnar en befintlig fil som du anger. |
| ◆ F<br>Endast Voyage™ 200 | Visar dialogrutan FORMATS (Format) eller GRAPH FORMATS (Grafformat) där du kan skriva in formatinformation för den aktiva applikationen. |
| APPS | Visar Apps-skrivbordet. |
| ◆ APPS | När Apps-skrivbordet är avstängt visas menyn FLASH APPLICATIONS (applikationer). |
| 2nd [⊞] | Växlar mellan de senast två använda applikationerna. |
| 2nd [CUSTOM] | Sätter på och stänger av den egna menyn. |

| Tangentkommando | Beskrivning |
|---|---|
| 2nd [▶] | Omvandling mellan måttenheter. |
| TI-89 Titanium:<br>◆ [_]<br>Voyage™ 200:<br>2nd [_] | Anger en måttenhet. |
| ← | Tar bort tecknet till vänster om markören (backsteg). |
| ◆ [DEL] | Tar bort tecknet till höger om markören. |
| 2nd [INS] | Växlar mellan infognings- och överskrivningsläget. |
| 2nd [MEM] | Visar fönstret MEMORY (Minne). |
| TI-89 Titanium:<br>CATALOG<br>Voyage™ 200:<br>2nd [CATALOG] | Visar en lista över kommandon. |
| 2nd [RCL] | Hämtar innehållet i en variabel. |
| STO▶ | Sparar ett värde i en variabel. |
| 2nd [CHAR] | Visar menyn CHAR (TECKEN) där du kan välja grekiska bokstäver, internationella accenttecken och andra specialtecken. |
| 2nd [QUIT] | • I fullskärmsläget visas Apps-skrivbordet.<br>• I läget delad skärm visas den aktiva applikationen i fullskärmsläge.<br>• Med Apps-skrivbordet avstängt visas Home screen (Grundfönstret). |

# Lägesinställningar

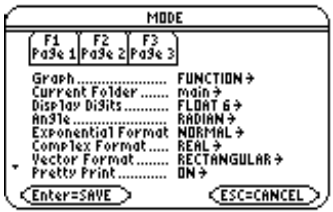
Lägen anger hur TI-89 Titanium eller Voyage™ 200 visar och tolkar information. Alla siffror, inklusive matriselement och listor, visas enligt de aktuella lägesinställningarna. När TI-89 Titanium eller Voyage™ 200 är avstängd bibehåller funktionen Constant Memory™ alla lägesinställningar som du har valt.

Så här visar du lägesinställningarna för TI-89 Titanium eller Voyage™ 200:

1. Tryck på [MODE]. Sidan 1 i dialogrutan MODE (Läge) visas.
2. Tryck på [F2] eller [F3] för att visa lägena som listas på sid 2 eller sid 3.

**Obs!** Lägen som är gråmarkerade är endast tillgängliga när andra lägesinställningar som krävs har valts. Exempelvis är läget Custom Units (Egna enheter) som listas på sid 3 endast tillgängligt om läget Unit System (Enhetssystem) har angivits till Custom (Egna).

## Visa lägesinställningar

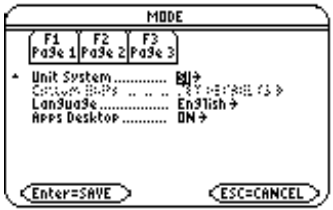
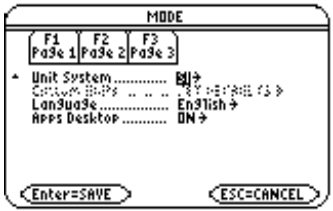
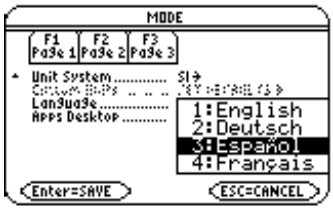
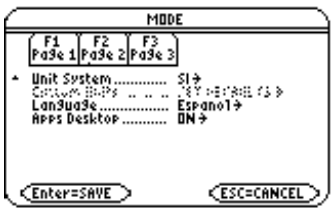
| Tryck på | Resultat |
|---|---|
| [MODE] |  |

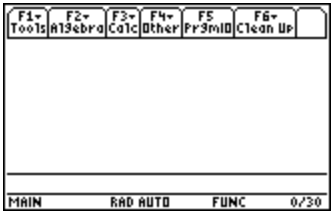
| Tryck på | Resultat |
|---|---|
| F2 | MODE<br>F1 Page 1 F2 Page 2 F3 Page 3<br>Split Screen ..... FULL→<br>Split 1 App ..... Home→<br>Exact/Approx ..... AUTO→<br>Base ..... DEC→<br>Enter=SAVE ESC=CANCEL |
| F3 | MODE<br>F1 Page 1 F2 Page 2 F3 Page 3<br>Unit System ..... SI→<br>Language ..... English→<br>Apps Desktop ..... ON→<br>Enter=SAVE ESC=CANCEL |

## Ändra lägesinställningar

***Exempel:*** Ändra lägesinställningen Language (Språk) till Spanska (*Español*).

| Tryck på | Resultat |
|---|---|
| MODE | MODE<br>F1 Page 1 F2 Page 2 F3 Page 3<br>Graph ..... FUNCTION→<br>Current Folder ..... main→<br>Display Digits ..... FLOAT 6→<br>Angle ..... RADIAN→<br>Exponential Format NORMAL→<br>Complex Format ..... REAL→<br>Vector Format ..... RECTANGULAR→<br>Pretty Print ..... ON→<br>Enter=SAVE ESC=CANCEL |

| Tryck på | Resultat |
|---|---|
| F3 |  |
| Bläddra ned till fältet Language.<br>⊖ |  |
| Tryck på ⊕ och tryck sedan på ⊖ tills **3:Español** mar markerats.<br><br>**Obs!** Din menylista kan se ut på olika sätt, beroende på de språk som finns installerade. |  |
| ENTER |  |

| Tryck på | Resultat |
|---|---|
| ENTER<br><br>**Obs!** Föregående öppna applikation visas (i detta exempel miniräknarens grundfönster. |  |

Du kan återställa lägesinställningen Language (Språk) till Engelska genom att upprepa stegen och välja **1:English** i lägesfältet Language (Språk).

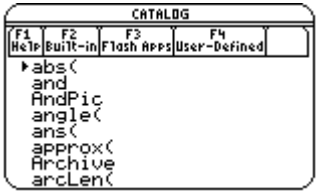
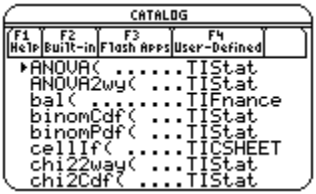
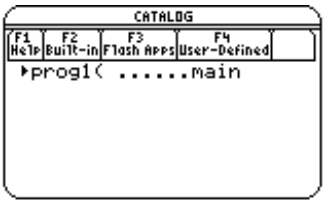
## Använda Catalog (Katalog) för att välja kommandon

Använd Catalog (Katalog) för att få tillgång till en lista med kommandon i TI-89 Titanium eller Voyage™ 200, inklusive funktioner, instruktioner och användardefinierade program. Kommandona listas alfabetiskt. Kommandon som inte börjar med en bokstav finns i slutet av listan (&, /, +, -, etc.).

Applikationen Catalog Help innehåller detaljer om varje kommando.

Alternativ som inte är giltiga är gråmarkerade. Exempelvis är menyvalet Flash-applikationer (F3) gråmarkerat om inga Flash-applikationer finns installerade på din TI-89 Titanium eller Voyage™ 200. Menyvalet User-Defined (Användardefinierade) (F4) är gråmarkerat om du inte har skapat någon funktion eller något program.

**Obs!** Du kan skriva in en bokstav för att hoppa till det första kommandot i listan som börjar med denna bokstav.

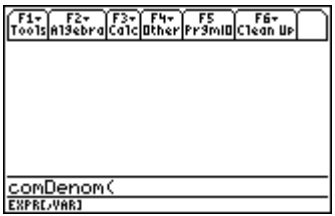
| Tryck på | Resultat |
|---|---|
| TI-89 Titanium: [CATALOG]<br>Voyage™ 200: [2nd] [CATALOG]<br>(visar inbyggda kommandon) |  |
| [F3]<br>(visar kommandon för Flash-Apps, om det finns några) |  |
| [F4]<br>(visar kommandon för användardefinierade kommandon, om det finns några) |  |

Välj kommandon från Catalog (Katalog) och infoga dem på inmatningsraden i miniräknarens Home screen (Grundfönster) eller klistra in dem i applikationer, såsom Y= Editor (Y=-redigeraren), Text Editor (Textredigeraren) eller CellSheet™-applikationer.

***Exempel:*** Infoga kommandot **comDenom( (gemNämnare()** på inmatningsraden i miniräknarens Home screen (Grundfönster).

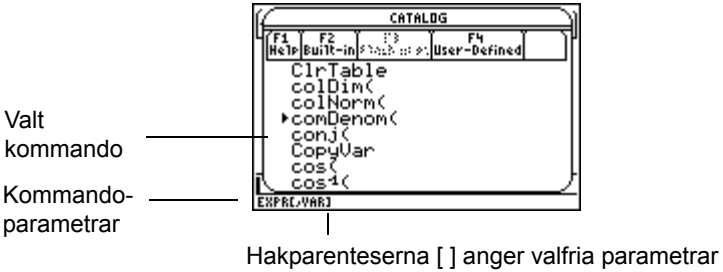
**Obs!** Innan du väljer ett kommando placerar du markören där du vill att kommandot ska visas.

Du kan trycka på [2nd] [▼] för att flytta fram Catalog (Katalog)-listan en sida i taget.

| Tryck på | Resultat |
|---|---|
| TI-89 Titanium: [CATALOG] **C**<br>Voyage™ 200: [2nd] [CATALOG] **C**<br><br>[2nd] [▼]<br><br>Tryck sedan på [▼] tills pekaren är vid funktionen **comDenom(**. | |
| [ENTER] |  |

Statusraden visar eventuella parametrar som krävs eller som är valfria för det valda kommandot. Valfria parametrar visas inom hakparenteser.

**Obs!** Genom att trycka på [F1] visas också parametrarna för det valda kommandot.




Du kan lämna Catalog (Katalog) utan att välja något kommando genom att trycka på [ESC].

## Miniräknarens grundfönster

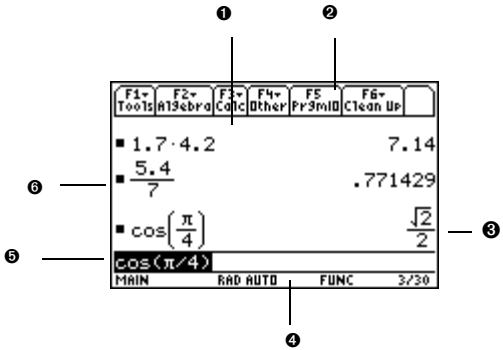
Miniräknarens grundfönster är utgångspunkten för matematiska operationer, inklusive att utföra instruktioner, utvärdera uttryck och visa resultat.

Du visar miniräknarens grundfönster genom att trycka på :

TI-89 Titanium: [HOME]

Voyage™ 200: [◆] [CALC HOME].

Du kan också visa miniräknarens grundfönster från Apps-skrivbordet genom att markera symbolen Home (Grund) och trycka på [ENTER].




❶ Historikområdet visar inmatade par av inmatning/svar.

❷ Flikarna visar menyer med listor med operationer. Tryck på [F1], [F2] osv. för att visa menyer.

❸ Resultatet av den senaste inmatningen visas här. (Observera att resultat inte visas på inmatningsraden.)

❹ Statusraden visar den aktuella statusen för TI-89 Titanium eller Voyage™ 200.

❺ Inmatningsraden visar din aktuella inmatning.

❻ Din tidigare inmatning visas här.

Du återvänder till Apps-skrivbordet från miniräknarens Home screen (Grundfönster) genom att trycka på [APPS].

## Om historikområdet

Historikområdet visar upp till åtta par av inmatning/svar, beroende på komplexiteten och höjden på uttrycken. När området är fyllt rullas informationen upp utanför skärmen. Använd historikområdet för att:

- Gå igenom tidigare inmatningar och svar. Använd markörtangenterna för att visa inmatningar och svar som har rullats utanför skärmen.
- Hämta tillbaka eller automatiskt klistra in en tidigare inmatning eller ett tidigare svar på inmatningsraden för återanvändning eller redigering. (För mer information, se online-modulen för TI-89 Titanium eller Voyage™ 200, *Använda miniräknaren*.)

Markören, som normalt befinner sig på inmatningsraden, kan flyttas till historikområdet. Följande tabell visar hur du kan flytta runt markören i historikområdet.

| **För att** | **Gör så här** |
|---|---|
| Visa inmatningar/svar som rullats utanför skärmen | Från inmatningsraden trycker du på ⊕ för att markera föregående svar.<br>Fortsätt att använda ⊕ för att flytta markören från svar till inmatning via historikområdet. |
| Gå till första eller senaste paret inmatning/svar | Om markören befinner sig i historikområdet trycker du på [◆] ⊕ eller [◆] ⊖. |
| Visa en inmatning eller ett svar som är för långt för en rad (▶ visas i slutet av raden) | Flytta markören till inmatningen eller svaret. Använd ⊖ eller ⊕ för att bläddra till vänster eller höger och [2nd] ⊖ eller [2nd] ⊕ för att gå till början eller slutet. |
| Flytta tillbaka markören till inmatningsraden | Tryck på [ESC], eller tryck på ⊖ tills markören har flyttats tillbaka till inmatningsraden. |

## Tolka historikinformation på statusraden

Använd historikindikatorn på statusraden för att få information om paren av inmatningar/svar. Exempel:

Om markören befinner sig på inmatningsraden:

| | | |
|---|---|---|
| Totalt antal par som sparats | 8/30 | Maximalt antal par som kan sparas |

Om markören befinner sig i historikområdet:

| | | |
|---|---|---|
| Parnummer för markerad inmatning/svar | 8/30 | Totalt antal par som sparats |

## Ändra historikområdet

Så här ändrar du antalet par som kan sparas:

1. Från miniräknarens Grundfönster trycker du på [F1] och väljer **9:Format**.
2. Tryck på ⊙ och använd ⊙ eller ⊙ för att markera det nya värdet.
3. Tryck på [ENTER] [ENTER].

Så här raderar du historikområdet och tar bort alla sparade par:

- I miniräknarens grundfönster trycker du på [F1] och väljer **8:Clear Home (8:Radera grundfönster)**.

  – eller –
- Skriv in **ClrHome** på inmatningsraden i minräknarens grundfönster.

Om du vill ta bort ett par av inmatning/svar flyttar du markören antingen till inmatningen eller svaret och trycker på [←] eller [CLEAR].

# Arbeta med applikationer

TI-89 Titanium eller Voyage™ 200 organiserar applikationer efter kategori på Apps-skrivbordet. Du väljer en kategori genom att trycka på en funktionstangent (F2 – 2nd F8, eller F2 – F8). App-symbolerna för den valda kategorin visas på Apps-skrivbordet.

**Obs!** Om namnet under en Apps-skrivbordssymbol är trunkerat, kan du använda markörtangenterna för att markera symbolen. Du kan nu se det fullständiga namnet ovanför Apps-skrivbordet.

## Öppna applikationer

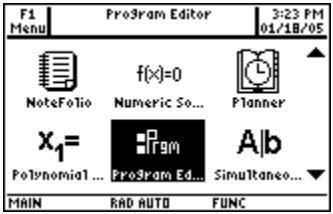
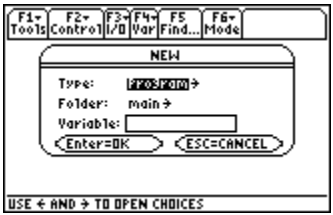
Använd markörtangenterna för att markera Apps-symbolen på Apps-skrivbordet och tryck på ENTER. Antingen öppnas applikationen direkt eller så visas en dialogruta. Den vanligaste dialogrutan visar följande alternativ för applikationer:

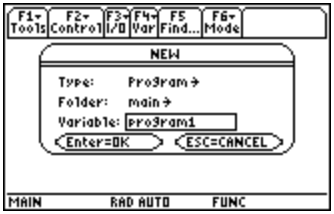
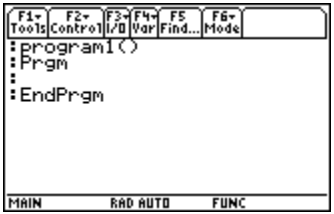
**Obs!** TI-89 Titanium eller Voyage™ 200 använder den allmänna termen *variabel* för att referera till de App-filer som du skapar.

| Alternativ | Beskrivning |
|---|---|
| Current (Aktuell) | Hämtar tillbaka det fönster som visades när du senast använde denna applikation. Om ingen aktuell App-variabel existerar visas dialogrutan New (Nytt). |
| Open (Öppna) | Används för att öppna en befintlig fil. |
| New (Nytt) | Skapar en ny fil med det namn som du skriver in i fältet. |

Välj ett alternativ, skriv in eventuell information som krävs och tryck på [ENTER]. Din applikation visas.

***Exempel:*** Skapa ett nytt program med Program Editor (Programredigeraren).

| Tryck på | Resultat |
|---|---|
| Använd markörtangenter för att markera Program Ed... |   |
| [ENTER] | |
| **3** | |
| [ENTER] |   |

| Tryck på | Resultat |
|---|---|
| ⊖ ⊖<br>**p r o g r a m 1** |  |
| ENTER ENTER |  |

Den nyskapade programvariabeln, *program1*, sparas i mappen main (huvud).

## Återgå till Apps-skrivbordet innifrån en applikation

Tryck på APPS. Symbolerna för den senaste Apps-kategori som valts visas på Apps-skrivbordet med symbolen för den applikation som senast öppnats markerad.

Du kan också återgå till Apps-skrivbordet genom att trycka på 2nd [QUIT] i fullskärmsläget. I läget delad skärm trycker du på 2nd [QUIT] två gånger.

Du kan återgå till senast öppnade applikation från Apps-skrivbordet genom att trycka på 2nd [⊞].

## Välja en Apps-kategori

På TI-89 Titanium visas kategorinamnen för applikationer endast på **F1** Menu. Du väljer en Apps-kategori genom att trycka på F1 **2:Select Category** och använda markörtangenterna för att markera en Apps-kategori, och sedan trycka på ENTER för att välja den markerade kategorin. Du kan också använda kortkommandona för funktionstangenter för att välja en kategori från tangentbordet (om det behövs med hjälp av tangenten 2nd). App-symbolerna för den valda kategorin visas på Apps-skrivbordet.

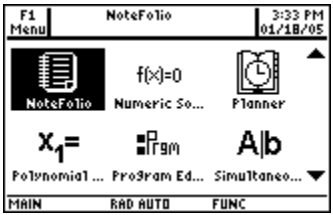
På Voyage™ 200 visas Apps-kategorinamnen till vänster på Apps-skrivbordet. Du väljer en Apps-kategori genom att trycka på motsvarande funktionstangent (som visas ovanför kategorinamnet på Apps-skrivbordet).

App-symbolerna för den valda kategorin visas på Apps-skrivbordet.

| Tangent | Beskrivning |
|---|---|
| F2 All (Alla) | Symboler för alla installerade applikationer visas. Ej anpassningsbar. |
| F3 English | Anpassningsbar kategori. English är förvalet. |
| F4 SocialSt (SocialaStud) | Anpassningsbar kategori. SocialSt (Sociala stud) (sociala studier) är förvalet. |
| F5 Math (Matte) | Anpassningsbar kategori. Math (Matte) är förvalet. |
| 2nd F6 Graphing (Plottning) eller F6 Graphing (Plottning) | Anpassningsbar kategori. Graphing (Plottning) är förvalet. |
| 2nd F7 Science (Vetenskap) eller F7 Science (Vetenskap) | Anpassningsbar kategori. Science (Vetenskap) är förvalet. |

| Tangent | Beskrivning |
|---|---|
| [2nd] [F8] Organizr (Organisatör) eller [F8] Organizr (Organisatör) | Anpassningsbar kategori. Organizr (Organisatör) är förvalt. |

***Exempel:*** Välj kategorin All (Alla).

| Tryck på | Resultat |
|---|---|
| [F2] |  |



Om du väljer en Apps-kategori som inte innehåller några applikationer så visas ett meddelande som bekräftar att kategorin är tom och hänvisar dig till menyn [F1] **1:Edit Categories** där du kan lägga till App-genvägar till kategorin. (För detaljer om anpassning av skrivbordskategorierna Apps, se *Anpassa Apps-kategorierna* på nästa sida.)

Tryck på [ENTER] eller [ESC] för att radera meddelandet och återgå till Apps-skrivbordet.

## Anpassa Apps-kategorierna

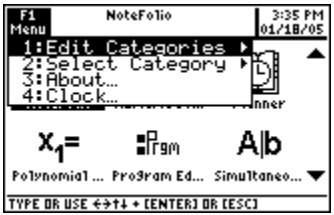
TI-89 Titanium eller Voyage™ 200 organiserar dina applikationer i sju kategorier, varav sex kan anpassas för att passa dina personliga behov. (Kategorin All (Alla) innehåller alla installerade applikationer och kan inte redigeras.)

Så här gör du för att användaranpassa Apps-kategorierna [F3] – [2nd] [F8] (▦) eller [F8] (▦):

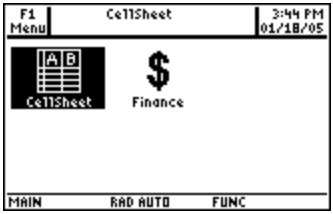
1. Välj [?] **1:Edit Categories**. En undermeny visar sex anpassade Apps-kategorinamn. (Kategorin All (Alla) listas inte.)
2. Markera en Apps-kategori och tryck på [ENTER]. Dialogrutan Edit Categories (Redigera kategorier) visas med en lista över installerade applikationer och en textruta med kategorinamnet markerat.
3. Du ändrar Apps-kategorinamnet genom att skriva in önskat namn.

   **Obs:** Skriv in ett namn med upp till åtta tecken, inklusive bokstäver med eller utan versaler, siffror, kommatecken och accenttecken.
4. Du lägger till eller tar bort en App-genväg från kategorin genom att trycka på ⊖ för att markera rutan bredvid applikationen och sedan trycka på ⊕ för att lägga till respektive ta bort bocken (✓).
5. Du sparar ändringarna och återvänder till Apps-skrivbordet genom att trycka på [ENTER].

***Exempel:*** Ersätt kategorin Social Studies (Sociala studier) med kategorin Business (Affärer) och lägg till App-genvägarna CellSheet™ och Finance (Ekonomi).

| Tryck på | Resultat |
|---|---|
| F1 |  |
| ⊙ | |
| **2**<br>– eller –<br>⊖ ENTER | |

| Tryck på | Resultat |
|---|---|
| [↑] TI-89 Titanium: [2nd] [a-lock]<br>[↑] **B u s i n e s s**<br><br>Voyage™ 200:<br>[↑] **B u s i n e s s** | Edit Categories<br>Category Name: Business<br>Use → to choose App shortcuts.<br>Calendar<br>CellSheet<br>Clock<br>Contacts<br>Data/Matrix Editor<br>Enter=OK ESC=CANCEL |
| ⊖<br>⋮<br>⊕ | Edit Categories<br>Category Name: Business<br>Use → to choose App shortcuts.<br>Calendar<br>CellSheet →<br>Clock<br>Contacts<br>Data/Matrix Editor<br>Enter=OK ESC=CANCEL |
| ⊖<br>⋮<br>⊕ | Edit Categories<br>Category Name: Business<br>Use → to choose App shortcuts.<br>Clock<br>Contacts<br>Data/Matrix Editor<br>EEPro<br>Finance →<br>Enter=OK ESC=CANCEL |
| [ENTER] | F1 Menu NoteFolio 3:43 PM 01/18/05<br>NoteFolio f(x)=0 Numeric So... Planner<br>Polynomial ... Program Ed... Simultaneo...<br>MAIN RAD AUTO FUNC |

| Tryck på | Resultat |
|---|---|
| F4 |  |

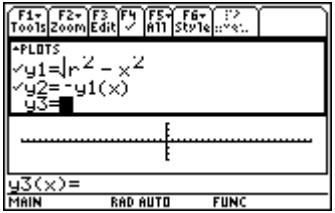


## Öppna applikationer och status för delad skärm

Med din TI-89 Titanium eller Voyage™ 200 kan fönstret delas för att visa två applikationer samtidigt. Du kan t ex visa fönstren Y= Editor (Y-redigeraren) och Graph (Graf) för att samtidigt kunna se en lista över funktioner och hur de plottas.

Välj läget Split Screen (Delad skärm) från Sid 2 i fönstret MODE (LÄGE). TI-89 Titanium eller Voyage™ 200 visar den valda applikationen i delad skärm-läge på det sätt som visas. Dela fönstret vågrätt (över/under) eller lodrätt (vänster-höger).

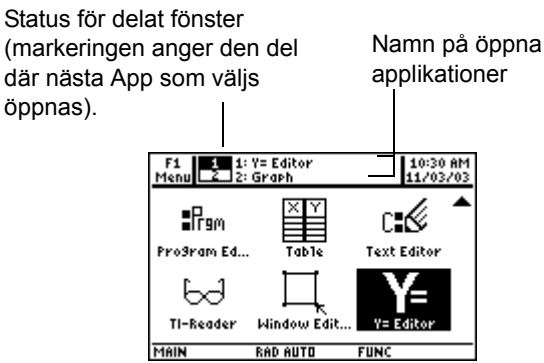
Skärm delad i över- och underdel



Du återgår till Apps-skrivbordet genom att trycka på [APPS]. Statusen för delad skärm visas överst på Apps-skrivbordet med namnen på de öppna applikationerna samt den applikation som du öppnar kommer att visas.

I fullskärmsläget visas inte status för delad skärm på Apps-skrivbordet.

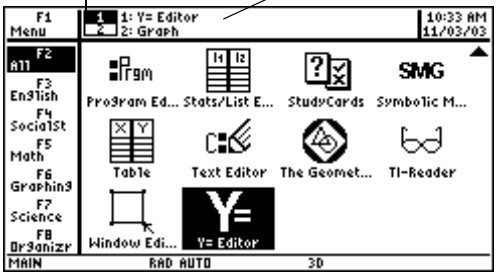
**Obs!** Apps-skrivbordet visas alltid i fullskärmsläget.




*Status för delat fönster på TI-89 Titanium Apps-skrivbord*

Status för delat fönster (markeringen anger den del där nästa App som väljs öppnas).

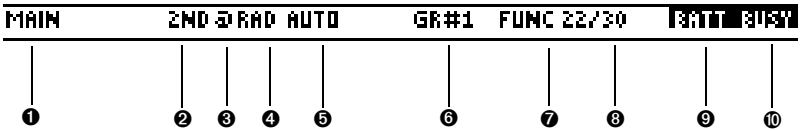
Namn på öppna applikationer




Mer information finns tillgänglig om användandet av delad skärm.

# Kontrollera statusinformation

På statusraden längst ner på skärmen finns information om de aktuella inställningarna hos din TI-89 Titanium eller Voyage™ 200.



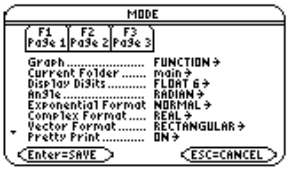
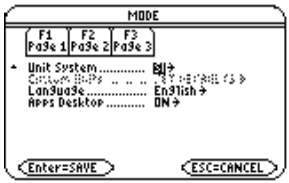
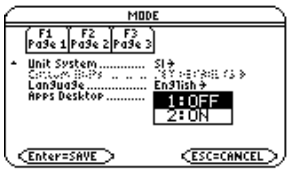

| Indikator | Betydelse |
|---|---|
| ❶ Aktuell mapp | Namn på markerad mapp (Main (Huvud) är den förvalda mappen.) |

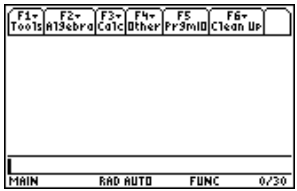
| Indikator | Betydelse |
|---|---|
| ❷ Modifierings-tangent | Välj modifieringstanent ([2nd], [◆], [↑]), om någon finns. |
| ❸ Handtangent (endast Voyage™ 200). | Modifieringstangenten [⎋] har valts (endast Voyage™ 200). |
| ❹ Angle (Vinkel)-läge | Valda enheter som vinkelvärden visas och tolkas i (RAD, DEG, GRAD) |
| ❺ Exact/Approx (Exakt/Approx)-läget | Läge i vilket svaren beräknas (AUTO, EXACT (EXAKT), APPROX) |
| ❻ Grafnummer | Aktiv i två oberoende grafer i läget delad skärm (GR#1, GR#2) |
| ❼ Graph mode (Grafläge) | Markerad graftyp som kan plottas (FUNC, PAR, POL, SEQ (TALF), 3D, DE) |
| ❽ Inmatning/Svar-par | 22/30-Antalet inmatning/svar-par (standard är 30, maximum är 99) i historikområdet för miniräknarens grundfönster |
| ❾ Byt batterier | Visas när batterierna är svaga (BATT). Om BATT är markerad med en svart bakgrund bör du byta batterier snarast möjligt (BATT ). |
| ❿ Upptagen/Paus, Låst/Arkiverad variabel | UPPTAGEN-Beräkning eller grafritning pågår<br>PAUS-Du har gjort en paus i en grafritning eller i körningen av ett program<br>🔒-Variabeln som öppnats i den aktuella redigeraren är låst eller arkiverad och kan inte modifieras |

# Stänga av Apps-skrivbordet

Du kan stänga av Apps-skrivbordet från dialogrutan MODE (Läge). Om du gjort detta kan du öppna applikationer från menyn APPLICATIONS (applikationer). Du öppnar menyn APPLICATIONS (applikationer) genom att trycka på [APPS].

***Exempel:*** Stäng av Apps-skrivbordet.

| Tryck på | Resultat |
|---|---|
| [MODE] |  |
| [F3] |  |
| ⊖ ⊖ ⊕ ⊕ |  |

| Tryck på | Resultat |
|---|---|
| ENTER ENTER<br><br>**Obs!** Föregående öppna applikation visas (i vårt exempel miniräknarens grundfönster). |  |

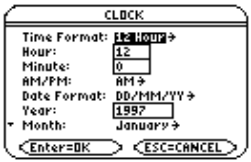
Du sätter på Apps-skrivbordet genom att upprepa proceduren, välja PÅ i lägesfältet för Apps-skrivbordet. Du kan återgå till Apps-skrivbordet från miniräknarens grundfönster genom att trycka på APPS.

# Använda klockan

Använd dialogrutan CLOCK (KLOCKA) för att ställa in datum och tid, ange klockans visningsformat och sätta på och stänga av klockan.

Klockan är påsatt som standard. Om du stänger av klockan kommer alla val i dialogrutan CLOCK (KLOCKA) utom Clock ON/OFF (Klocka PÅ/AV) att gråmarkeras.

▾ anger att du kan skrolla ner för att göra fler inställningar



## Visa dialogrutan CLOCK (KLOCKA)

1. Använd markörtangenterna för att markera symbolen Clock (Klocka) på Apps-skrivbordet.
2. Tryck på [ENTER]. Dialogrutan CLOCK (KLOCKA) visas med fältet Time Format (Tidsformat) markerat.

**Obs!** Eftersom dialogrutan CLOCK (KLOCKA) visar inställningarna för den tidpunkt då du öppnade dialogrutan, kan du behöva uppdatera tidsinställningen innan du avslutar.

## Ställa in tiden

1. Tryck på ⊙ för att öppna listan med tidsformat.
2. Tryck på ⊙ eller ⊙ för att markera ett alternativ och tryck sedan på [ENTER]. Det valda formatet visas i fältet Time Format (Tidsformat).
3. Tryck på ⊙ för att markera fältet Hour (Timme).
4. Skriv in timmarna och tryck sedan på ⊙ för att markera fältet Minute (Minut).
5. Skriv in minuterna.
6. Om tidsformatet har ställts in på 24 timmar fortsätter du med steg 9.

   – eller –

   Om tidsformatet har ställts in på 12 timmar trycker du på ⊙ för att markera fältet AM/PM.
7. Tryck på ⊙ för att öppna listan med alternativ för AM/PM.
8. Tryck på ⊙ eller ⊙ för att markera ett alternativ för AM/PM och tryck sedan på [ENTER]. Det valda alternativet för AM/PM visas.

9. Ange datum (för procedurer se *Ställa in datum*).

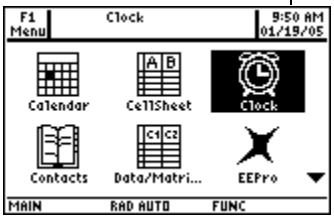
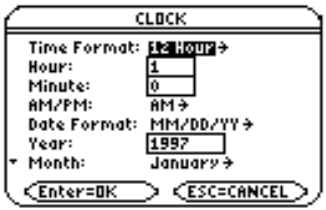
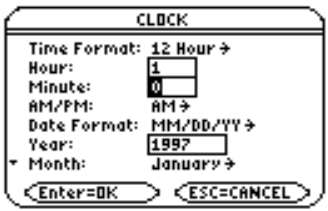
   – eller –

   Om du vill spara dina inställningar och avsluta trycker du på [ENTER]. Tiden uppdateras i övre högra hörnet av Apps-skrivbordet.

## Ställa in datum

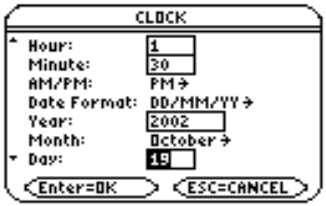
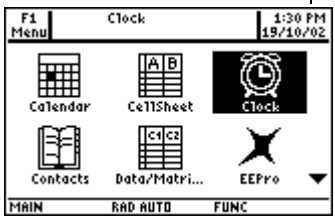
1. Tryck på ⊕ eller ⊖ på det sätt som krävs för att markera fältet Date Format (Datumformat).
2. Tryck på ⊕ för att öppna listan med datumformat.
3. Tryck på ⊕ eller ⊖ för att markera ett alternativ och tryck sedan på [ENTER]. Det valda formatet visas i fältet Date Format (Datumformat).
4. Tryck på ⊖ för att markera fältet Year (År).
5. Skriv in året och tryck sedan på ⊖ för att markera fältet Month (Månad).
6. Tryck på ⊕ för att öppna listan med månader.
7. Tryck på ⊕ eller ⊖ för att markera ett alternativ och tryck sedan på [ENTER]. Den valda månaden visas i fältet Month (Månad).
8. Tryck på ⊖ för att markera fältet Day (Dag).
9. Skriv in dagen och tryck på [ENTER] [ENTER] för att spara dina inställningar och avsluta. Datumet uppdateras i övre högra hörnet av Apps-skrivbordet.

***Exempel:*** Ställ in tiden och datumet till 02/10/19 (19 oktober 2002) klockan 1:30 p.m.

| Tryck på | Resultat |
|---|---|
| Använd markörtangenter för att markera | Tid och datum   |
| ENTER |   |
| ⊖ **1** ⊖ |   |

| Tryck på | Resultat |
|---|---|
| **3 0** ⊖ | CLOCK<br>Time Format: 12 Hour →<br>Hour: 1<br>Minute: 30<br>AM/PM: AM →<br>Date Format: MM/DD/YY →<br>Year: 1997<br>Month: January →<br>Enter=OK ESC=CANCEL |
| ⊕ ⊖ | CLOCK<br>Time Format: 12 Hour →<br>Hour: 1<br>Minute: 30<br>AM/PM:<br>Date Format: 1:AM 2:PM<br>Year:<br>Month: January →<br>Enter=OK ESC=CANCEL |
| ENTER ⊖ | CLOCK<br>Time Format: 12 Hour →<br>Hour: 1<br>Minute: 30<br>AM/PM: PM →<br>Date Format: MM/DD/YY →<br>Year: 1997<br>Month: January →<br>Enter=OK ESC=CANCEL |
| ⊕ ⊖ | CLOCK<br>Time Format: 12 Hour →<br>Hour:<br>Minute:<br>AM/PM:<br>Date Format:<br>Year:<br>Month:<br>Enter=OK<br>1:MM/DD/YY<br>2:DD/MM/YY<br>3:MM.DD.YY<br>4:DD.MM.YY<br>5:YY.MM.DD<br>6:MM-DD-YY<br>7:DD-MM-YY<br>8:YY-MM-DD |

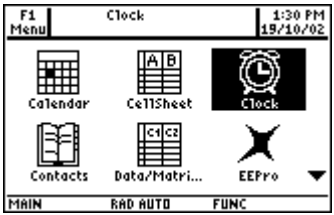
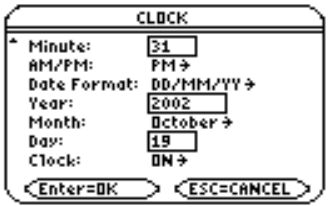
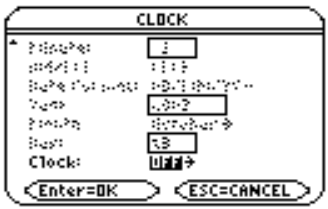
| Tryck på | Resultat |
|---|---|
| ENTER ⊖ | CLOCK<br>Time Format: 12 Hour →<br>Hour: 1<br>Minute: 30<br>AM/PM: PM →<br>Date Format: DD/MM/YY →<br>Year: 1997<br>▾ Month: January →<br>Enter=OK ESC=CANCEL |
| **2 0 0 2** | CLOCK<br>Time Format: 12 Hour →<br>Hour: 1<br>Minute: 30<br>AM/PM: PM →<br>Date Format: DD/MM/YY →<br>Year: 2002<br>▾ Month: January →<br>Enter=OK ESC=CANCEL |
| ⊖ ⊳ | CLOCK<br>Time Format: 12 Hour →<br>Hour:<br>Minute:<br>AM/PM:<br>Date Format:<br>Year:<br>▾ Month:<br>Enter=OK<br>1:January<br>2:February<br>3:March<br>4:April<br>5:May<br>6:June<br>7:July<br>8↓August |
| Tryck på ⊕ eller ⊖ tills oktober har markerats och tryck på ENTER | CLOCK<br>Time Format: 12 Hour →<br>Hour: 1<br>Minute: 30<br>AM/PM: PM →<br>Date Format: DD/MM/YY →<br>Year: 2002<br>▾ Month: October →<br>Enter=OK ESC=CANCEL |

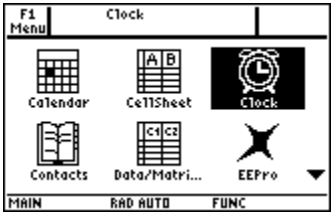
| Tryck på | Resultat |
|---|---|
| ⊖ 1 9 |  |
| ENTER ENTER | Uppdaterad tid och datum  |

## Stänga av klockan

På Apps-skrivbordet öppnar du dialogrutan CLOCK (KLOCKA) och väljer OFF (AV) i fältet Clock (Klocka).

***Exempel:*** Stäng av klockan.

| Tryck på | Resultat |
|---|---|
| Använd markörtangenterna för att markera | Klocka på   |
| ENTER<br>Bläddra ned till fältet Clock. |   |
| ▷ △ ENTER |   |

| Tryck på | Resultat |
|---|---|
| ENTER | Klocka av   |

Om du vill sätta på klockan upprepar du proceduren och väljer ON (PÅ) i fältet Clock (Klocka). Kom ihåg att återställa tiden och datumet.

# Använda menyer

Du väljer de flesta av menyerna i TI-89 Titanium eller Voyage™ 200 genom att trycka på funktionstangenterna som svarar mot verktygsfälten överst i miniräknarens grundfönster och i de flesta App-fönster. Övriga menyer väljer du med hjälp av tangentkommandon.

## Verktygsmenyer

Utgångspunkten för matematiska operationer i TI-89 Titanium eller Voyage™ 200, räknarens grundfönster, visar verktygsmenyer där du kan välja mellan olika matematikrelaterade verktyg (se exemplet på följande sida).

Verktygsmenyer visas också överst i de flesta App-fönster. Dessa menyer listar vanliga funktioner i den aktiva applikationen.

## Andra menyer

Använd tangentkommandon för att markera följande menyer. Dessa menyer innehåller samma alternativ oberoende av vilket fönster som visas eller vilken applikation som är aktiv.

| Tryck på | För att visa |
|---|---|
| 2nd [CHAR] | Menyn CHAR (Tecken). Visar tecken som inte finns tillgängliga på tangentbordet; tecknen ordnas efter kategori (Grekiska, matematik, kommatering, special och internationellt). |
| 2nd [MATH] | Menyn MATH (Matte). Listar matematiska operationer efter kategori. |
| APPS | Menyn APPLICATIONS (PROGRAM). Listar alla installerade applikationer. (Menyn är endast tillgänglig när Apps-skrivbordet har stängts av; normalt har du tillgång till dina applikationer från Apps-skrivbordet.) |
| ◆ APPS | Menyn FLASH APPLICATIONS (PROGRAM). Visar installerade Flash-applikationer. (Menyn är endast tillgänglig när skrivbordet Apps har stängts av; du har normalt tillgång till Flash-applikationer från Apps-skrivbordet.) |

## Välja menyalternativ

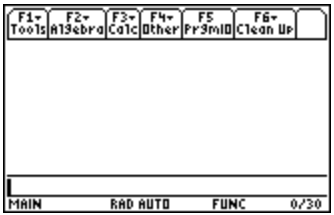
- Tryck på siffran eller bokstaven till vänster om det menyval du vill välja.

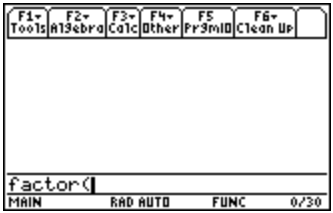
  – eller –

- Tryck på ⊕ eller ⊖ för att välja alternativet, och tryck på ENTER.

**Obs!** Om det första menyvalet har markerats trycker du på ⊙ för att markera det sista alternativet på menyn. Om du har markerat det sista menyvalet trycker du på ⊙ för att markera det första alternativet på menyn.

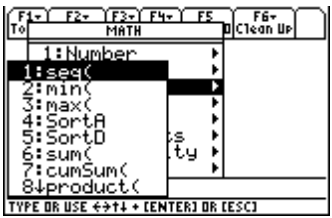
***Exempel:*** Välj **factor() (faktor)** från menyn Algebra i miniräknarens grundfönster.

| Tryck på | Resultat |
|---|---|
| TI-89 Titanium: [HOME]<br>Voyage™ 200: [◆] [CALC HOME]<br><br>– eller –<br>Från Apps-skrivbordet använder du markörtangenterna för att markera<br> <br>och trycker på [ENTER] |  |
| [F2] | <br>▾ anger att menyn Algebra kommer att öppnas när du trycker på [F2]. |

| Tryck på | Resultat |
|---|---|
| **2**<br>– eller –<br>⊖ ENTER |  |

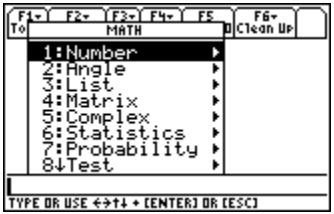
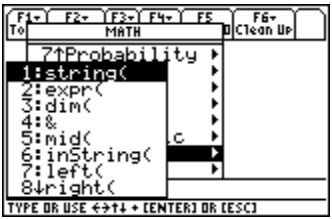
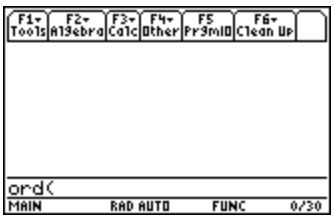
## Välja alternativ på undermenyer

En liten pilsymbol (▶) till höger om ett menyval anger att en undermeny öppnas om du väljer detta alternativ.




↓ anger ytterligare alternativ.

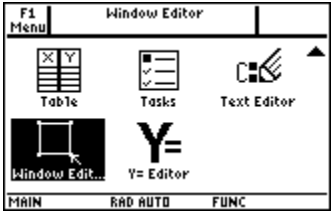
***Exempel:*** Välj **ord(** från menyn **MATH (Matte)** i räknarens grundfönster.

| Tryck på | Resultat |
|---|---|
| 2nd [MATH] |  |
| **D**<br>– eller –<br>▲ ▲ ▶ |  |
| **B**<br>– eller –<br>▲ [ENTER] |  |

## Använda dialogrutor

Tre punkter (...) i slutet av ett menyval anger att en dialogruta kommer att öppnas om du väljer detta menyval. Markera alternativet och tryck på [ENTER].

***Exempel:*** Öppna dialogrutan SAVE COPY AS (Spara kopia som) från Window Editor (Fönsterredigeraren).

| Tryck på | Resultat |
|---|---|
| APPS<br>Använd markörtangenterna för att markera<br> <br>Window Edi...<br>och tryck på ENTER |  |
| F1 | |

| Tryck på | Resultat |
|---|---|
| **2**<br>– eller –<br>⊖ [ENTER] | Tryck på ⊕ för att visa en lista med mappar.<br>Skriv in namnet på variabeln.<br>Tryck två gånger på [ENTER] för att spara och sedan stänga dialogrutan. |

**Obs!** Genom att trycka på kortkommandot [◆] S kan du också öppna dialogrutan SAVE COPY AS (Spara kopia som) i de flesta applikationer.

## Stänga en meny

Om du vill stänga en meny utan att välja något, trycker du på [ESC].

## Flytta sig mellan verktygsmenyer

Så här flyttar du dig mellan verktygsmenyer utan att välja något menyalternativ:

- Tryck på funktionstangenten ([F1] tom [F8]) för en verktygsmeny.

- Tryck på en funktionstangent och tryck sedan på ⊙ eller ⊙ för att flytta dig från en verktygsmeny till nästa. Tryck på ⊙ från den sista menyn för att flytta dig till den första menyn. Tryck på A för att flytta från den första till den sista menyn.

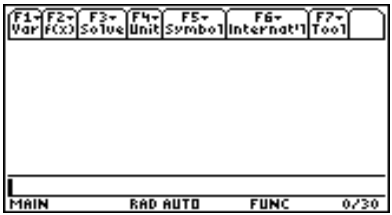
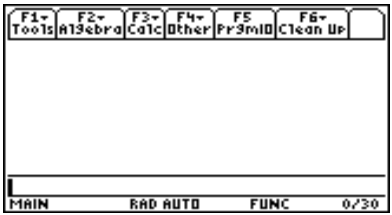
**Obs!** Om du trycker på ⊙ när ett menyalternativ med en undermeny har markerats, kommer undermenyn att visas istället för nästa verktygsmeny. Tryck på ⊙ igen för att flytta dig till nästa meny.

## Egen meny

Den egna menyn erbjuder en snabb väg till dina mest använda kommandon. Använd den förvalda egna menyn eller skapa din egen med hjälp av Program Editor (Programredigeraren). Du kan använda alla tillgängliga kommandon och tecken i TI-89 Titanium eller Voyage™ 200.

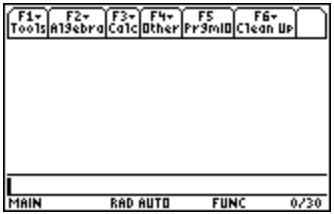
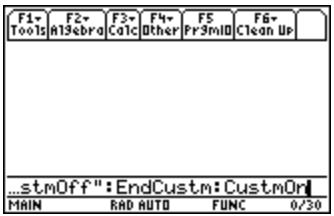
Den egna menyn ersätter den vanliga verktygsmenyn i miniräknarens Home screen (Grundfönster). (För detaljer om hur du skapar en egen meny, se online-modulen*Programmering* för TI-89 Titanium eller Voyage™ 200 .) Mer information finns tillgänglig om egna menyer.

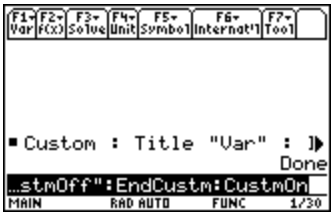
***Exempel:*** Aktivera och deaktivera den egna menyn från miniräknarens grundfönster.

| Tryck på | Resultat |
|---|---|
| 2nd [CUSTOM] | Förvald egen meny<br>  |
| 2nd [CUSTOM] | Normal verktygsmeny<br>  |

***Exempel:*** Återställ den förvalda egna menyn.

**Obs!** När du återgår till den förvalda egna menyn raderas den tidigare egna menyn. Om du skapade den föregående egna menyn med ett program, kan du köra programmet igen för att återanvända menyn.

| Tryck på | Resultat |
|---|---|
| [2nd] [CUSTOM]<br>(för att stänga av den egna menyn och sätta på den förvalda verktygsmenyn) |  |
| TI-89 Titanium: [2nd] [F6]<br>Voyage™ 200: [F6] | |
| **3**<br>– eller –<br>⊖ ⊖ [ENTER] |  |

| Tryck på | Resultat |
|---|---|
| ENTER |  |

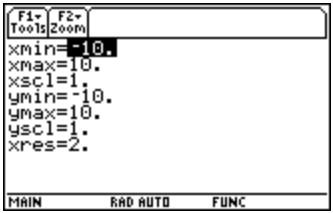
## Öppna applikationer med Apps-skrivbordet avstängt

Om du stänger av Apps-skrivbordet använder du menyn APPLICATIONS (applikationer) för att öppna applikationer. Du öppnar menyn APPLICATIONS (applikationer) med Apps-skrivbordet avstängt genom att trycka på APPS.

**Obs!** Om du trycker på APPS med Apps-skrivbordet aktivt, kommer Apps-skrivbordet att visas istället för menyn APPLICATIONS (applikationer).

***Exempel:*** När Apps-skrivbordet har stängts av öppnar du Window Editor (Fönsterredigeraren) från menyn APPLICATIONS (applikationer).

| Tryck på | Resultat |
|---|---|
| APPS | |

| Tryck på | Resultat |
|---|---|
| **3**<br>– eller –<br>⊖ ⊖ [ENTER] |  |

Om du vill använda applikationer som inte finns listade på menyn **APPLICATIONS (applikationer)** väljer du **1:FlashApps (1:FlashProg)**.

# Använda delad skärm

Med TI-89 Titanium eller Voyage™ 200 kan du dela skärmen så att två applikationer kan visas samtidigt. Du kan exempelvis visa både fönstret Y= Editor (Y=-redigerare) och fönstret Graph (Graf) för att jämföra listan med funktioner och hur de plottas.

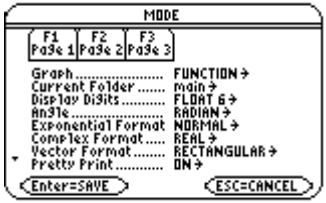
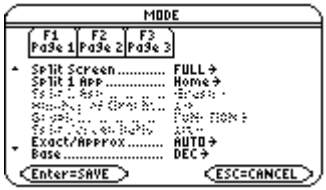
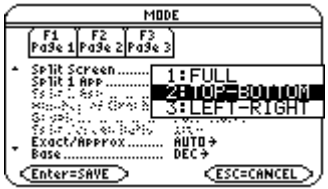
## Ange läget Delad skärm

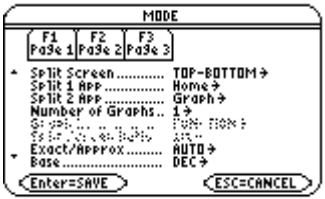
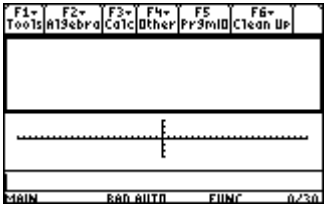
Du kan dela fönstret antingen i en över- och underdel eller i en vänster- och högerdel i dialogrutan MODE (Läge). Inställningen delad skärm fortsätter att gälla tills du ändrar den.

1. Tryck på [MODE] för att visa dialogrutan MODE (Läge).
2. Tryck på [F2] för att visa lägesinställningen Split Screen (Delad skärm).
3. Tryck på ⊙ för att öppna lägesmenyn Split Screen (Delad skärm).

4. Tryck på ⊙ för att markera antingen TOP-BOTTOM (ÖVER-UNDER) eller LEFT-RIGHT (VÄNSTER-HÖGER).
5. Tryck på [ENTER]. Lägesinställningen Split Screen (Delad skärm) visar upp de alternativ som har valts.
6. Tryck på [ENTER] igen för att spara denna ändring och visa den delade skärmen igen.

***Exempel:*** Ställ in läget delad skärm TOP-BOTTOM (ÖVER-UNDER).

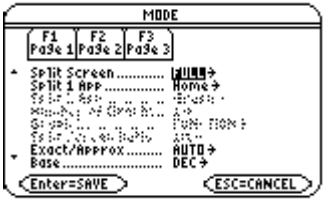
| Tryck på | Resultat |
|---|---|
| [MODE] |  |
| [F2] |  |
| ⊙ ⊙ |  |

| Tryck på | Resultat |
|---|---|
| ENTER |  |
| ENTER |  |

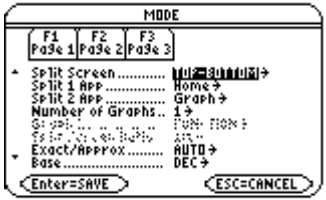
## Ange ursprungliga applikationer för delad skärm

Efter det att du valt något av delad skärm-lägena TOP-BOTTOM (ÖVER-UNDER) eller LEFT-RIGHT (VÄNSTER-HÖGER) blir ytterligare lägesinställningar tillgängliga.

Fullskärmsläge




Delad skärm-läge

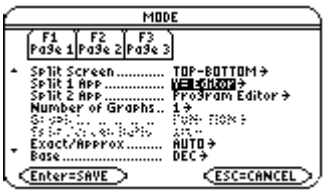


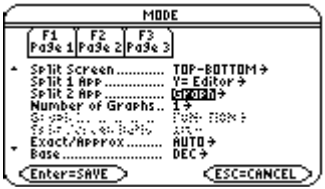
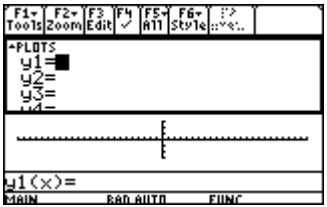

| Läge | Beskrivning |
|---|---|
| Split 2 App | Här kan du ange vilken applikation som ska visas i nedre delen, eller den högra delen, av den delade skärmen. Fungerar tillsammans med Split 1 App, så att du kan ange den applikation som visas i den övre eller vänstra delen av den delade skärmen. |
| Number of Graphs (Antal grafer) | Ger dig möjlighet att visa två oberoende grafer. |
| Split Screen Ratio (Proportioner för delad skärm) | Kan användas för att ändra proportionerna mellan skärmdelarna. |

Så här ställer du in den ursprungliga applikationen för varje skärmdel:

1. Välj lägesinställningen Split 1 (Delad 1) App och tryck på ⊙ för att visa en meny med tillgängliga Apps (för detaljer om hur du väljer läget delad skärm, se *Delad skärmläge*, sidan 50).
2. Tryck på ⊖ eller ⊕ för att markera applikationen och tryck på [ENTER].
3. Upprepa steg 1 och 2 för lägesinställningen Split 2 (Delad 2) App.

***Exempel:*** Visa Y= Editor (Y=-redigerare) i fönstrets övre del och Graph (Graf) App i fönstrets nedre del.

| Tryck på | Resultat |
|---|---|
| ⊖ ⊙ | |
| 2 |  |
| ⊖ ⊙ | |

| Tryck på | Resultat |
|---|---|
| 4 |  |
| ENTER |  |

Om du anger Split 1 (Delad 1) App och (Delad 2) App till samma icke-grafritande applikation eller till samma grafritande applikation med Number of Graphs (Antal grafer) angivet till 1, lämnar TI-89 Titanium eller Voyage™ 200 läget delad skärm och visar applikationen i fullskärmsläge.

## Välja aktiv applikation

I läget delad skärm kan endast en applikation vara aktiv åt gången.

- Du kan växla mellan aktiva applikationer genom att trycka på [2nd] [⊞].
- Du kan också öppna en tredje applikation genom att trycka på [APPS] och välja applikationen. Denna applikation ersätter den aktiva applikationen för delad skärm.

### Lämna läget delad skärm

Du kan lämna läget delad skärm på något av följande sätt:

- Tryck på [2nd] [QUIT] för att stänga den aktiva applikationen och visa den andra applikationen i fullskärmsläge.
- Om Apps-skrivbordet är avstängt kan du trycka på [2nd] [QUIT] för att ersätta den aktiva applikationen för delad skärm med miniräknarens grundfönster. Om du trycker på [2nd] [QUIT] igen stängs läget delad skärm av och miniräknarens grundfönster visas i fullskärmsläge.
- Välj Split Screen (Delad skärm) på sidan 2 i dialogrutan MODE (LÄGE), ange läget delad skärm till FULL (HEL) och tryck på [ENTER].
- Tryck två gånger på [2nd] [QUIT] för att visa Apps-skrivbordet.

Mer information finns tillgänglig om delade skärmar.

## Hantera applikationer och olika versioner av operativsystemet (OS)

Med hjälp av anslutningsmöjligheterna till TI-89 Titanium eller Voyage™ 200 kan du ladda ned applikationer från:

- Hemsidan för TI Educational & Productivity Solutions (E&PS): education.ti.com/latest
- CD-ROM -skivan som medföljde din TI-89 Titanium eller Voyage™ 200.
- En kompatibel grafräknare.

Att lägga till applikationer till din TI-89 Titanium eller Voyage™ 200 är som att installera program på en dator. Allt du behöver är programmet TI Connect™ och USB-kabeln som medföljde din TI-89 Titanium eller Voyage™ 200.

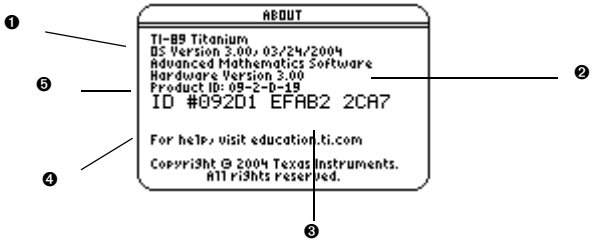
För systemkrav och instruktioner om hur du länkar din räknare till kompatibla enheter och laddar ned programmet TI Connect, applikationer och OS-versioner, se hemsidan för TI E&PS.

Innan du laddar ned applikationer till din TI-89 Titanium eller Voyage™ 200 bör du läsa igenom licensavtalet på CD-ROM-skivan eller på TI:s hemsida.

## Hitta OS-version och ID-nummer

Om du köper programvara från hemsidan för TI E&PS eller ringer numret till kundsupport, kommer du att tillfrågas om information om din TI-89 Titanium eller Voyage™ 200. Denna information hittar du i fönstret ABOUT (OM).

Du kan ta fram fönstret ABOUT (OM) genom att trycka på F1 **3:About (3:Om)** från Apps-skrivbordet. I fönstret ABOUT (OM) visas följande information om din TI-89 Titanium eller Voyage™ 200:




❶ OS version

❷ Maskinvaruversion

❸ Enhets-ID (krävs för att få certifikat för installation av inköpta applikationer); ungefär som serienummer. Skriv ner detta nummer och spara det på ett säkert ställe ifall din räknare skulle tappas bort eller bli stulen.

❹ Apps-certifikatnummer (Cert. Rev.)

❺ Produktidentifierare (Product ID); ungefär som modellnummer.

Observera att ditt fönster kommer att se annorlunda ut än det som visas ovan.

## Ta bort en applikation

När du tar bort en applikation tar du bort det från TI-89 Titanium eller Voyage™ 200 och ökar därmed det tillgängliga utrymmet för andra applikationer. Innan du tar bort en applikation bör du överväga att spara den på en dator för att kunna installera om den senare.

1. Avsluta programmet.
2. Tryck på [2nd] [VAR-LINK] för att visa fönstret VAR-LINK (All) (VAR-LINK (Alla)).
3. Tryck på [2nd] [F7] (TI-89 Titanium) eller [F7] för att visa listan med installerade applikationer.
4. Markera programmet som du vill ta bort genom att trycka på [F4]. (Tryck på [F4] igen för att avmarkera.)
5. Tryck på [?] **1:Delete (1:Ta bort)**. Dialogrutan VAR-LINK visas.
6. Tryck på [ENTER] för att ta bort programmet.

**Obs!** Endast Flash-applikationer kan tas bort.

## Ansluta din TI-89 Titanium eller Voyage™ 200 till andra enheter

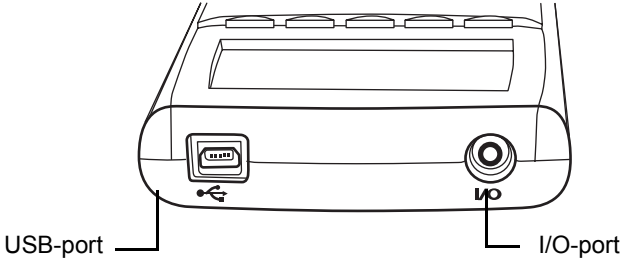
TI-89 Titanium är utrustad med en mini-USB-port. Både TI-89 Titanium och Voyage™ 200 har också en vanlig I/O-port. Dessa portar används för att länka två kompatibla grafräknare eller för att ansluta till en dator eller en annan extern enhet.

Dessutom är lärarmodellen av TI-89 Titanium och alla Voyage™ 200-räknare utrustad med en tillbehörsport. Denna port används för att mata ut visuella data så att en hel klass kan se räknarens fönster på en videoenhet eller en overheadskärm.

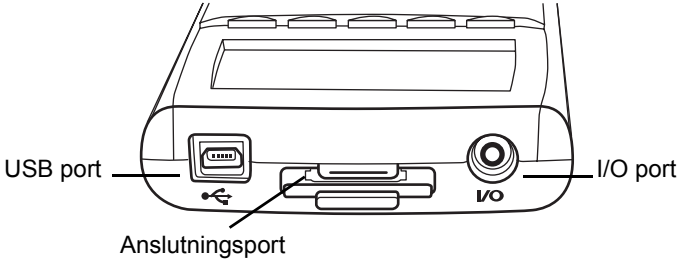
**Ansluta din räknare till en dator –** Anslut din TI-89 Titanium med hjälp av USB-porten och den medföljande USB cablen, eller anslut din Voyage™ 200 med hjälp av I/O-porten och den medföljande TI USB-anslutningskabeln.

**Ansluta din räknare till en annan räknare –** Använd USB enhet-till-enhetkabeln eller en vanlig enhet-till-enhetkabel för att ansluta antingen TI-89 Titanium eller Voyage™ 200 till en kompatibel grafräknare eller en extern enhet såsom grafräknarna TI-89 eller TI-92 Plus eller CBL2™- och CBR™-systemen.

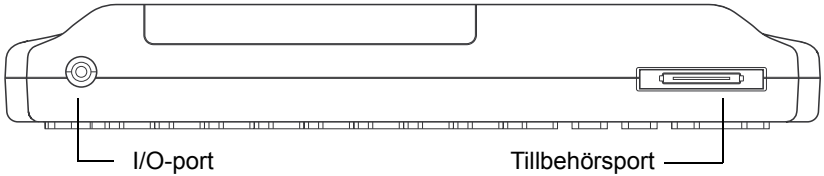
**Visa räknarens fönster för hela klassen –** Använd tillbehörsporten för att ansluta videoadaptern TI-Presenter™ till Voyage™ 200. Videoadaptern TI-Presenter erbjuder ett videointerface mellan Voyage™ 200 och enheter för upp- och inspelning av video. Eller använd tillbehörsporten för att ansluta overheadpanelen TI ViewScreen™ till din räknare. Overheadpanelen TI ViewScreen förstorar och projicerar fönstret så att en hel klass kan se det. För mer information om videoadaptern TI-Presenter och TI ViewScreen-panelen, se TI E&PS hemsida på education.ti.com.




*TI-89 Titanium portar*




*TI-89 Titanium-portar (lärarmodell)*




*Voyage™ 200 portar*

# Batterier

TI-89 Titanium använder fyra alkaliska AAA-batterier och ett silveroxidbatteri i reserv (SR44SW eller 303). Voyage™ 200 använder fyra alkaliska AAA-batterier och ett litiumbatteri i reserv (CR1616 eller CR1620). Reservbatterierna är redan installerade medan AAA-batterierna medföljer produkten.

## Batterisäkerhet

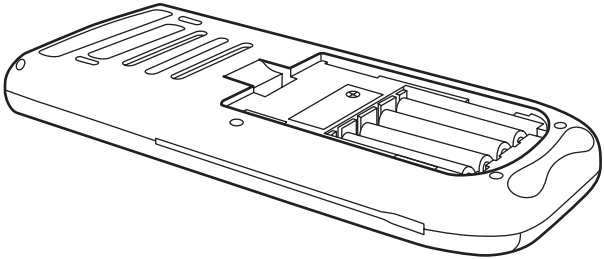
Vidtag följande försiktighetsmått när du använder batterier.

- Lämna aldrig batterier inom räckhåll för barn.
- Blanda inte nya och gamla batterier. Blanda inte olika fabrikat (och typer) av batterier.
- Blanda inte uppladdningsbara och icke-uppladdningsbara batterier.
- Sätt in batterierna enligt deras polaritet och de anvisningar som ges.
- Sätt inte in icke-uppladdningsbara batterier i en batteriladdare.
- Lämna omedelbart tillbaka använda batterier till närmaste återvinningsstation.

Bränn aldrig batterier och försök inte plocka isär dem.

## Installera AAA-batterierna

1. Ta bort batteriluckan från räknarens baksida.
2. Ta bort förpackningen kring de fyra AAA-batterier som medföljde produkten och sätt in dem i batterifacket. Se till att du sätter in batterierna med rätt polaritet (+ och -) på det sätt som visas i batterifacket.



3. Sätt tillbaka räknarens batterilucka. Luckan klickar till när den kommer på plats.

## Byta AAA-batterier

När batterierna börjar bli dåliga börjar skärmen att blekna, speciellt vid beräkningar. Om du upptäcker att du ofta måste höja kontrasten bör du byta ut de alkaliska AAA-batterierna.

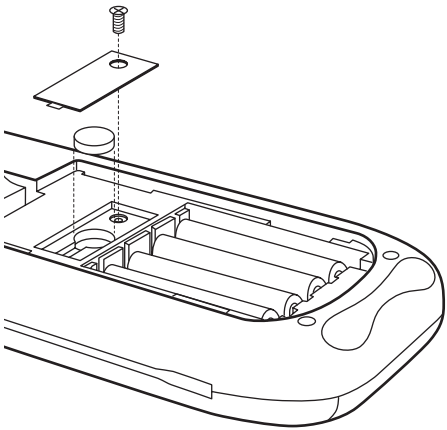
Statusraden ger också batteriinformation.

| Indikator | Betydelse |
|---|---|
| BATT | BATT Batterierna är dåliga. |
| BATT | BATT Byt ut batterierna snarast.. |

För att undvika att förlora information som sparats i minnet bör du stänga av TI-89 Titanium eller Voyage™ 200 genom att trycka på [2nd] [OFF] innan du byter ut batterierna. Ta inte bort både reservbatteriet och de alkaliska batterierna samtidigt.

## Byta ut reservbatteriet (silveroxid)

1. Du byter ut silveroxidbatteriet (reservbatteriet) genom att ta bort batteriluckan och skruva ut den lilla skruv som håller luckan BACK UP BATTERY (reservbatteri) på plats.



2. Ta ut det gamla batteriet och installerat ett nytt batteri av typen SR44SW eller 303 med plussidan (+) uppåt. Sätt tillbaka luckan och skruven.

## Viktig information om OS-nedladdning

Nya batterier bör installeras innan du påbörjar nedladdning av ett operativsystem (OS).

När du befinner dig i läget OS-nedladdning fungerar inte funktionen APD™ (automatisk avstängning). Om du lämnar din miniräknare i nedladdningsläget under en längre tid innnan du påbörjar själva nedladdningen, kan det hända att dina batterier tar slut. Då måste du ersätta de dåliga batterierna med nya batterier innan du startar nedladdningen.

Du kan också överföra operativsystemet till en annan TI-89 Titanium eller Voyage™ 200 med en enhet-till-enhetskabel. Om du av misstag avbryter överföringen innan den är klar, måste du återinstallera operativsystemet via en dator. Kom återigen ihåg att sätta in nya batterier innan du laddar ned.

Kontakta Texas Instruments på det sätt som beskrivs på Service och garanti för TI-produkter om du får problem.

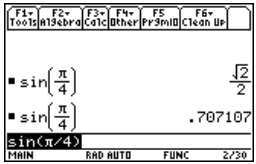
# Förhandsvisningar

## Utföra beräkningar

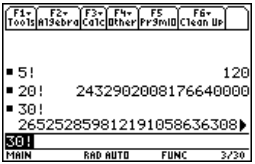
Det här avsnittet erbjuder flera exempel på vad du kan utföra från räknarens grundfönster och demonstrerar några av beräkningsfunktionerna i TI-89 Titanium/ Voyage™ 200.

Historiklistan i varje fönsterbild rensades genom att trycka på [F1] och välja **8:Clear Home**, innan varje exempel utfördes. Detta gjorde endast för att illustrera resultatet av tangentnedtryckningarna i exemplet.

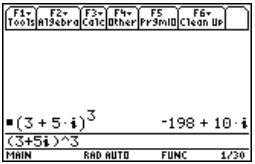
### Visa beräkningar

| Steg och tangenter | Fönster |
|---|---|
| Beräkna **sin(π/4)** och visa resultatet i symboliskt och numeriskt format. Du raderar historiklistan för tidigare beräkningar genom att trycka på [F1] och väja **8:Clear Home**.<br><br>[2nd] [SIN] [2nd] [π] [÷] 4 [)] [ENTER] [◆] [≈]<br>[SIN] [2nd] [π] [÷] 4 [)] [ENTER] [◆] [≈] |  |

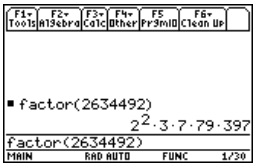
## Ta fram värdet för ett givet tal skrivet som en fakaltet

| Steg och tangenter | Fönster |
|---|---|
| Beräkna fakulteten av flera tal för att se hur TI-89 Titanium / Voyage™ 200 grafräknare hanterar mycket stora heltal. Du får fram fakultetsoperatorn (!) genom att trycka på [2nd] [MATH], välja **7:Probability** och därefter välja **1:!**.<br><br>🖩 5 [2nd] [MATH] 7 1 [ENTER] 2 0 [2nd] [MATH] 7 1 [ENTER] 3 0 [2nd] [MATH] 7 1 [ENTER]<br>📟 5 [2nd] [!] [ENTER] 2 0 [2nd] [!] [ENTER] 3 0 [2nd] [!] |  |

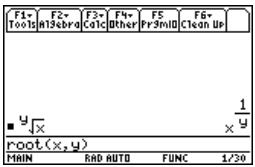
## Utveckla komplexa tal

| Steg och tangenter | Fönster |
|---|---|
| Beräkna $(3+5i)^3$ för att se hur TI-89 Titanium / Voyage™ 200 hanterar beräkningar som innehåller komplexa tal.<br><br>Tryck på [(] 3 [+] 5 [2nd] [$i$] [)] [^] 3 [ENTER] |  |

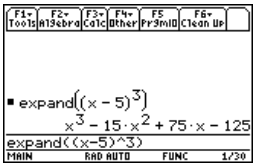
## Primtalsfaktorer

| Steg och tangenter | Fönster |
|---|---|
| Faktoruppdela det rationella talet 2634492. Du kan mata in "factor" på inmatningsraden genom att skriva **FACTOR** på tangentbordet eller genom att trycka på [F2] och välja **2:factor**.<br><br>Tryck på [F2] 2 2 6 3 4 4 9 2 [)] [ENTER]<br><br>(*Valfritt*) Skriv andra tal och pröva. |  |

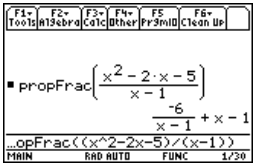
## Hitta rötter

| Steg och tangenter | Fönster |
|---|---|
| Hitta roten till uttrycket (x,y). Du kan skriva in “rot” på inmatningsraden genom att skriva **ROOT** på tangentbordet eller genom att trycka på [◆] 9.<br><br>Det här exemplet visar hur du använder rotfunktionen och hur uttrycket visas i boktrycksform i historikområdet.<br><br>Tryck på [◆] 9 X [,] Y [)] [ENTER] |  |

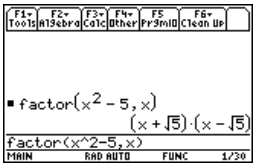
## Utveckla uttryck

| Steg och tangenter | Fönster |
|---|---|
| Utveckla uttrycket $(x-5)^3$. Du kan skriva “utveckla” på inmatningsraden genom att skriva in **EXPAND** på tangentbordet eller genom att trycka på [F2] och välja **3:expand(**.<br><br>Tryck på [F2] 3 [(] X [−] 5 [)] [^] 3 [)] [ENTER]<br><br>(*Valfritt*) Skriv in andra uttryck på egen hand. |  |

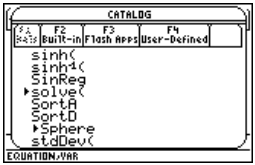
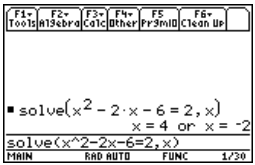
## Reducera uttryck

| Steg och tangenter | Fönster |
|---|---|
| Reducera uttrycket $(x^2-2x-5)/(x-1)$ så långt det går. Du kan mata in "propFrac" på inmatningsraden genom att skriva **PROPFRAC** på tangentbordet eller genom att trycka på [F2] och välja **7:propFrac(**.<br><br>Tryck på [F2] 7 [(] X [^] 2 [−] 2 X [−] 5 [)] [÷] [(] X [−] 1 [)] [)] [ENTER] |  |

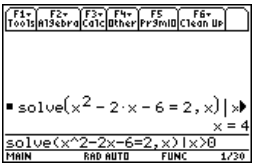
## Faktoruppdela polynom

| Steg och tangenter | Fönster |
|---|---|
| Faktoruppdela polynomet ($x^2-5$) med avseende på x. Du kan mata in "factor" på inmatningsraden genom att skriva **FACTOR** på tangentbordet eller genom att trycka på [F2] och välja **2:factor(**.<br><br>Tryck på [F2] 2 X [^] 2 [−] 5 [,] X [)] [ENTER] |  |

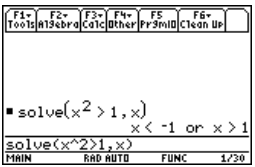
## Lösa ekvationer

| Steg och tangenter | Fönster |
|---|---|
| Lös ekvationen $x^2-2x-6=2$ med avseende på x.<br><br>Du kan mata in "**solve(**" på inmatningsraden genom att välja "**solve(**" på menyn Catalog, genom att skriva **SOLVE(** på tangentbordet eller genom att trycka på [F2] och välja **1:solve(**.<br><br>I statusfältet visas syntaxen för objektet som är markerat på menyn **Catalog (Katalog)**.<br><br>Tryck på [F2] 1 X [^] 2 [−] 2 X [−] 6 [=] 2 [,] X [)] [ENTER] |  <br>  |

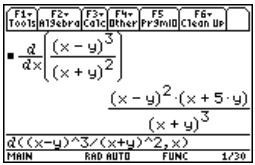
## Lösa ekvationer med en angiven definitionsmängd

| Steg och tangenter | Fönster |
|---|---|
| Lös ekvationen $x^2-2x-6=2$med avseende på x, där x är större än noll. Operatorn “*with*” ( I ) ger här begränsningar av defintionsområdet..<br><br>[F2] 1 X [^] 2 [−] 2 X [−] 6 [=] 2 [,] X [)] [\|] X [2nd] [>] 0 [ENTER]<br>[F2] 1 X [^] 2 [−] 2 X [−] 6 [=] 2 [,] X [)] [2nd] [\|] X [2nd] [>] 0 [ENTER] |  |

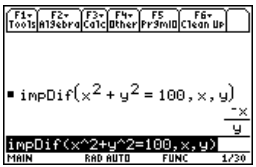
## Lösa olikheter

| Steg och tangenter | Fönster |
|---|---|
| Lös olikheten ($x^2$>1,x) med avseende på x.<br><br>Tryck på [F2] 1 X [^] 2 [2nd] [>] 1 [)] [ENTER] |  |

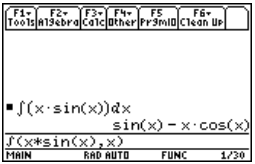
## Derivera funktioner

| Steg och tangenter | Fönster |
|---|---|
| Derivera $(x-y)^3/(x+y)^2$ med avseende på x.<br><br>Detta exempel visar hur du använder deriveringsfunktionen och hur funktionen visas i pretty print-läget i historiklistan.<br><br>Tryck på [2nd] [$d$] [(] X [−] Y [)] [^] 3 [÷] [(] X [+] Y [)] [^] 2 [,] X [)] [ENTER] |  |

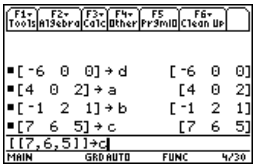
## Hitta implicita derivator

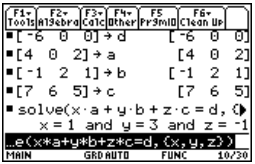
| Steg och tangenter | Fönster |
|---|---|
| Beräkna implicita derivator för ekvationer med två variabler där den ena variabeln definieras implicit i termer av den andra.<br><br>Det här exemplet visar hur du använder kalkylfunktionen implicit derivata.<br><br>Tryck på [F3] D X [^] 2 [+] Y [^] 2 [=] 100 [,]X [,] Y [)] [ENTER] |  |

## Integrera funktioner

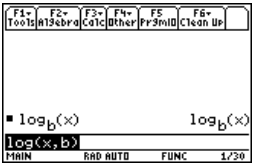
| Steg och tangenter | Fönster |
|---|---|
| Integrera **x∗sin(x)** med avseende på x.<br><br>Detta exempel visar hur du använder integreringsfunktionen.<br><br>[2nd] [∫] X [×] [2nd] [SIN] X [)] [,] X [)] [ENTER]<br>[2nd] [∫] X [×] [SIN] X [)] [,] X [)] [ENTER] |  |

## Lösa problem med vektorer

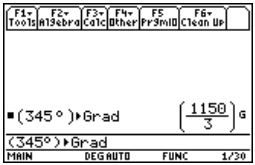
| Steg och tangenter | Fönster |
|---|---|
| 1. Mata in en rad eller kolumn med vektorer.<br><br>[2nd] [[] [(-)] 6 [,] 0 [,] 0 [2nd] []] [STO▸] [alpha] d [ENTER] [2nd] [[] 4 [,] 0 [,] 2 [2nd] []] [STO▸] [alpha] a [ENTER] [2nd] [[] [(-)] 1 [,] 2 [,] 1 [2nd] []] [STO▸] [alpha] b [ENTER] [2nd] [[] 7 [,] 6 [,] 5 [2nd] []] [STO▸] [alpha] c [ENTER]<br><br>[2nd] [[] [(-)] 6 [,] 0 [,] 0 [2nd] []] [STO▸] d [ENTER] [2nd] [[] 4 [,] 0 [,] 2 [2nd] []] [STO▸] a [ENTER] [2nd] [[] [(-)] 1 [,] 2 [,] 1 [2nd] []] [STO▸] b [ENTER] [2nd] [[] 7 [,] 6 [,] 5 [2nd] []] [STO▸] c [ENTER] |  |

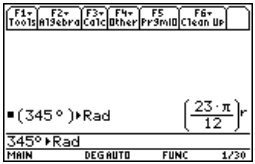
| Steg och tangenter | Fönster |
|---|---|
| 2. Solve(x* a+y*b+z*c=d {x,y,z})<br>[F2] 1 X [×] [alpha] a [+] y [×] [alpha] b [+] z [×] [alpha] c [=] [alpha] d [,] [2nd] [{] X [,] Y [,] Z [2nd] [}] [)] [ENTER]<br>[F2] 1 X [×] a [+] y [×] b [+] z [×] c [=] d [,] [2nd] [{] X [,] Y [,] Z [2nd] [}] [)] [ENTER] |  |

## Log till valfri bas

| Steg och tangenter | Fönster |
|---|---|
| Hitta log (x,b). Du kan skriva in “log” på inmatningsraden genom att skriva in **LOG** på tangentbordet eller genom att trycka på [◆] 7.<br>[◆] 7 X , [alpha] b [)] [ENTER]<br>[◆] 7 X , b [)] [ENTER] |  |

## Konvertera vinkelmått

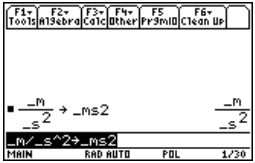
| Steg och tangenter | Fönster |
|---|---|
| 1. Visa dialogrutan **MODE**. För läget **Angle** väljer du **DEGREE**. Konvertera 345 grader till vinkelmåttet Nygrad.<br><br>Du kan skriva in “ ▶**Grad** ” på inmatningsraden genom välja “ ▶**Grad** ” från katalogmenyn eller från menyn Math genom att trycka på [2nd] [MATH] och välja **2:angle, A:▶Grad**.<br><br>[MODE] ⊖ ⊖ ⊖ ⊕ 2 [ENTER] 345 [2nd] [°] [2nd] [MATH] 2 [alpha] A [ENTER]<br><br>[MODE] ⊖ ⊖ ⊖ ⊕ 2 [ENTER] 345 [2nd] [°] [2nd] [MATH] 2 A [ENTER] |  |

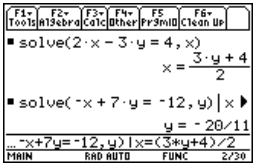
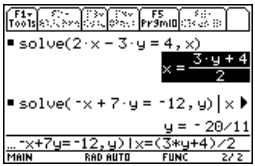
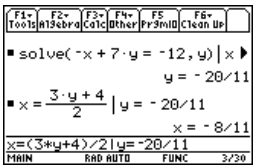
| Steg och tangenter | Fönster |
|---|---|
| 2. Konvertera 345 grader till vinkelmåttet Radian.<br><br>Du kan skriva in “ ▶**Rad** ” på inmatningsraden genom att välja “ ▶**Rad** ” från menyn Katalog eller menyn Matte genom att trycka på [2nd] [MATH] och välja **2:angle, B:▶RAD**.<br><br>[MODE] ⊖ ⊖ ⊖ ⊕ 2 [ENTER] 345 [2nd] [°] [2nd] [MATH] 2 [alpha] B [ENTER]<br><br>[MODE] ⊖ ⊖ ⊖ ⊕ 2 [ENTER] 345 [2nd] [°] [2nd] [MATH] 2 B [ENTER]<br><br>**Obs:** Du kan också använda °, r eller G för att tillfälligt ersätta lägesinställningen för vinkel. |  |

# Algebra

Lös ekvationssystemet 2x − 3y = 4 och −x + 7y = −12. Lös den första ekvationen så att x uttrycks i termer med y. Substituera uttrycket för x i den andra ekvationen och räkna ut

värdet av y. Byt sedan tillbaka värdet av y till den första ekvationen för att lösa ut x-värdet.

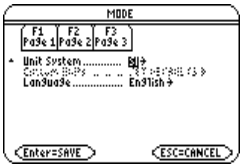
| Steg och tangenter | Teckenfönster |
|---|---|
| 1. Visa grundfönstret och rensa inmatningsraden. Lös ut x i ekvationen 2x − 3y = 4.<br><br>[F2] **1** väljer **solve(** på menyn Algebra. Du kan också skriva in **solve(** direkt via tangentbordet eller välja det från **Catalog**.<br><br>[HOME] [CLEAR] [CLEAR] [F2] 1 2 X [−] 3 Y [=] 4 [,] X [)] [ENTER]<br><br>[◆] [CALC HOME] [CLEAR] [CLEAR] [F2] 1 2 X [−] 3 Y [=] 4 [,] X [)] [ENTER] |  |
| 2. Börja med att lösa ut y i ekvationen ⁻x + 7y = ⁻12, men tryck inte på [ENTER] än.<br><br>Tryck på [F2] 1 [(-)] X [+] 7 Y [=] [(-)] 1 2 [,] Y [)] | |

| Steg och tangenter | Teckenfönster |
|---|---|
| 3. Använd operatorn "*with*" för att substituera uttrycket för x som beräknades från den första ekvationen. Detta ger y-värdet.<br><br>Operatorn "*with*" visas som symbolen \| i fönstret.<br><br>Använd den automatiska inklistringsfunktionen för att markera det sista svaret i historiklistan och klistra in det på inmatningsraden.<br><br>[\|] [▲] [ENTER] [ENTER]<br><br>[2nd] [\|] [▲] [ENTER] [ENTER] |  |
| 4. Markera ekvationen för x i historiklistan.<br><br>Tryck på [▲] [▲] [▲] |  |
| 5. Klistra automatiskt in det markerade uttrycket på inmatningsraden. Substituera sedan y-värdet som räknades ut i den andra ekvationen.<br><br>[ENTER] [\|] [▲] [ENTER] [ENTER]<br><br>[ENTER] [2nd] [\|] [▲] [ENTER] [ENTER]<br><br>Lösningen är:<br>x = ⁻8/11 och y = ⁻20/11 |  |

Detta exempel visar på en symbolisk beräkning. Det finns även en en-stegs-funktion för lösningar av ekvationssystem.

# Konstanter och måttenheter

Med ekvationen f = m∗a beräknar du kraften när m = 5 kilogram och a = 20 meter/sekund$^2$. Hur stor är kraften när a = 9.8 meter/sekund$^2$. (Detta är lika med tyngdkraftens acceleration benämnd _g). Konvertera resultatet från newton till kilopond.

| Steg och tangenter | Teckenfönster |
|---|---|
| 1. Öppna dialogrutan **MODE**, sidan 3. För **Unit System** väljer du **SI** för metriska måttenheter.<br>Resultaten visas i dessa förvalda enheter.<br>Tryck på [MODE] [F3] ▶ 1 [ENTER] |  |

| Steg och tangenter | Teckenfönster |
|---|---|

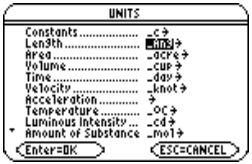
2. Skapa en enhet för acceleration i meter/sekund$^2$ och namnge den _ms2.

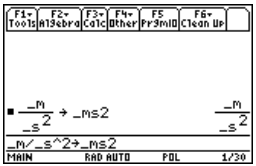
   I dialogrutan **UNITS** kan du välja enheter från en alfabetisk lista med kategorier. Du kan använda [2nd] [▼] och [2nd] [▲] för att bläddra genom kategorierna en sida i taget.

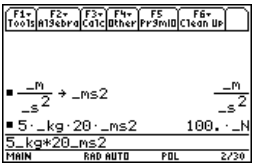
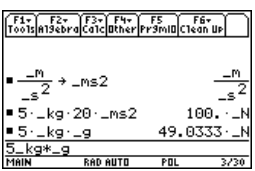
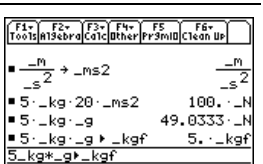
   I stället för att skriva in _m/_s$^2$varje gång du ska ange acceleration kan du nu använda _ms2. Om du använder dialogrutan **UNITS** för att välja enhet läggs _ till automatiskt. Du kan också använda **UNITS** för att välja _ms2 från kategorin Acceleration.

   [2nd] [UNITS] [▼] [▶] M [ENTER] [÷] [2nd] [UNITS] [▼] [▼] [▼] [▼] [▶] S [ENTER] [^] 2 [STO▸] [◆] [_] [2nd] [a-lock] M S [alpha] 2 [ENTER]

   [◆] [UNITS] [▼] [▶] M [ENTER] [÷] [◆] [UNITS] [▼] [▼] [▼] [▼] [▶] S [ENTER] [^] 2 [STO▸] [2nd] [_] M S 2 [ENTER]



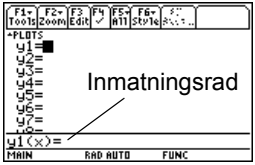
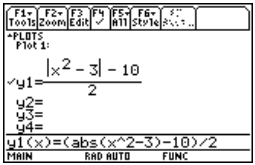



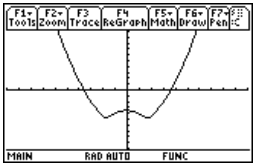
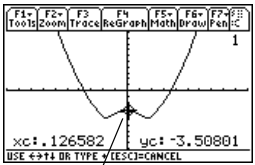
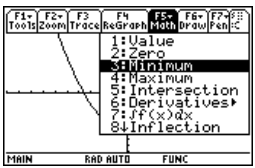
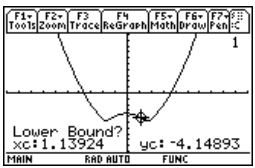
| Steg och tangenter | Teckenfönster |
|---|---|
| 3. Beräkna kraften när m = 5 kilogram (_kg) och a = 20 meter/sekund$^2$ (_ms2).<br>Om du vet förkortningen för en enhet kan du skriva in den från tangentbordet.<br>5 [◆] [_] [2nd] [a-lock] K G [alpha] [×] 2 0 [◆] [_] [2nd] [a-lock] M S [alpha] 2 [ENTER]<br>5 [2nd] [_] K G [×] 2 0 [2nd] [_] M S 2 [ENTER] |  |
| 4. Med samma värde för m kan du nu beräkna kraften vid en acceleration motsvarande jordens gravitation (konstanten _g).<br>För _g kan du använda den fördefinierade konstanten i dialogrutan **UNITS**, eller skriva in _g.<br>5 [◆] [_] [2nd] [a-lock] K G [alpha] [×] [2nd] [UNITS] [▶] [alpha] G [ENTER] [ENTER]<br>5 [2nd] [_] K G [×] [◆] [UNITS] [▶] G [ENTER] [ENTER] |  |
| 5. Konvertera till kilopond (_kgf).<br>[2nd] [▶] visar konverteringsoperatorn ▶.<br>[▶] [2nd] [▶] [◆] [_] [2nd] [a-lock] K G F [alpha] [ENTER]<br>[▶] [2nd] [▶] [2nd] [_] K G F [ENTER] |  |

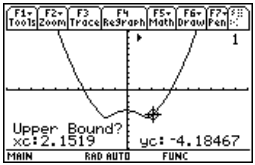
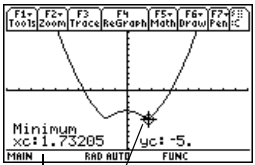
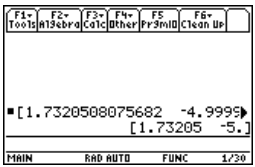
# Grundläggande funktionsplottning I

Exemplet i det här avsnittet visas några av graffunktionerna i TI-89 Titanium / Voyage™ 200 grafräknare. I det här exemplet visas hur du plottar en funktion (visar en funktion som en graf) med hjälp av **Y= Editor**. Du lär dig mata in en funktion, visa funktionen som en graf, spåra en kurva, hitta ett minimum och överföra koordinaterna för minimum till grundfönstret.

Utforska graffunktionerna i i TI-89 Titanium / Voyage™ 200 genom att plotta funktionen $y=(|x^2-3|-10)/2$.

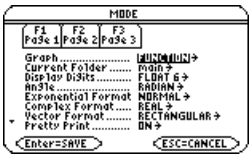
| Steg och tangenter | Teckenfönster |
|---|---|
| 1. Visa **Y= Editor**.<br>Tryck på [◆] [Y=] |  |
| 2. Mata in funktionen **(abs(x²−3)−10)/2**.<br>Så här visas funktionen i pretty print-läget Y1=.<br>[ ( ] [CATALOG] A [ENTER] X [^] 2 [−] 3 [ ) ] [−] 1 0 [ ) ] [÷] 2 [ENTER]<br>[ ( ] [2nd] [CATALOG] A [ENTER] X [^] 2 [−] 3 [ ) ] [−] 1 0 [ ) ] [÷] 2 [ENTER] |  |

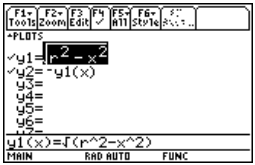
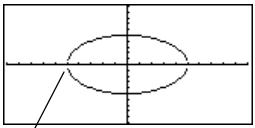
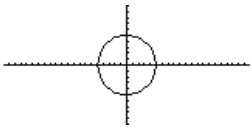
| Steg och tangenter | Teckenfönster |
|---|---|
| 3. Visa grafen av funktionen.<br><br>Välj **6:ZoomStd** genom att trycka på **6** eller genom att flytta markören till **6:ZoomStd** och trycka på [ENTER].<br><br>Tryck på [F2] 6 |  |
| 4. Slå på **Trace**.<br><br>Spårningsmarkören och koordinaterna x och y visas.<br><br>Tryck på [F3] |  <br>spårningsmarkör |
| 5. Öppna menyn **MATH** och välj **3:Minimum**.<br><br>Tryck på [F5] ⊖ ⊖ [ENTER] |  |
| 6. Ange undre begränsning.<br><br>Tryck på ⊕ (höger markör) för att flytta spårningsmarkören tills den befinner sig precis till vänster om minimipunkten innan du trycker på [ENTER] en andra gång.<br><br>Tryck på ⊕ ... ⊕ [ENTER] |  |

| Steg och tangenter | Teckenfönster |
|---|---|
| 7. Ange övre begränsning.<br><br>Tryck på ▷ (höger markör) för att flytta spårningsmarkören tills den befinner sig precis till höger om minimipunkten.<br><br>Tryck på ▷ ... ▷ |  |
| 8. Sök efter minimum på kurvan inom det angivna intervallet.<br><br>Tryck på [ENTER] |  |
| 9. Överför resultatet till grundfönstret och visa därefter grundfönstret.<br><br>[◆] [(-)] [HOME]<br><br>[◆] H [◆] [CALC HOME] |  |

# Grundläggande funktionsplottning II

Plotta en cirkel med radien 5, med medelpunkt i origo. Visa cirkeln med standardvisningsfönstret (**ZoomStd**). Använd sedan **ZoomSqr** för att justera visningsfönstret.

| Steg och tangenter | Teckenfönster |
|---|---|
| 1. Visa dialogrutan **MODE**. För **Graph** väljer du **FUNCTION**.<br>Tryck på [MODE] ▶ 1 [ENTER] |  |
| 2. Visa grundfönstret. Spara sedan radien, 5, i variabeln r.<br>[HOME] 5 [STO▸] [alpha] R [ENTER]<br>[◆] [CALC HOME] 5 [STO▸] R [ENTER] | 5→r |
| 3. Visa och rensa **Y= Editor**. Definiera sedan y1(x) = $\sqrt{(r^2 - x^2)}$, den övre halvan av en cirkel.<br>När du plottar denna funktion måste du definiera separata funktioner för de övre och undre delarna av cirkeln.<br>[◆] [Y=] [F1] 8 [ENTER] [ENTER] [2nd] [√] [alpha] R [^] 2 [−] X [^] 2 [)] [ENTER]<br>[◆] [Y=] [F1] 8 [ENTER] [ENTER] [2nd] [√] R [^] 2 [−] X [^] 2 [)] [ENTER] | |

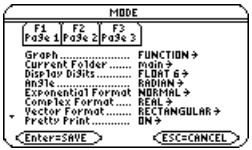
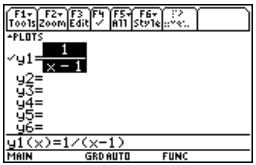
| Steg och tangenter | Teckenfönster |
|---|---|
| 4. Definiera y2(x) = $-\sqrt{r^2 - x^2}$ , funktionen för den undre delen av cirkeln.<br><br>Den undre halvan är den den övre halvan med negativt tecken, så du kan definiera y2(x) = ⁻y1(x).<br><br>Använd hela funktionsnamnet **y1(x)**, inte bara y1.<br><br>Tryck på [ENTER] [(-)] Y 1 [(] X [)] [ENTER] |  |
| 5. Välj visningsfönstret **ZoomStd**, som automatiskt plottar funktionerna.<br><br>I standardvisningsfönstret är intervallet för både x- och y-axeln ⁻10 till 10. Detta intervall visas en längre sträcka längs x-axeln än y-axeln. Därför visas cirkeln som en ellips.<br><br>Tryck på [F2] 6 |  <br>Lägg märke till det lilla mellanrummet mellan den övre och undre halvan. |
| 6. Välj **ZoomSqr**.<br><br>**ZoomSqr** ökar intervallet längs x-axeln så att cirklar och kvadrater visas i korrekta proportioner.<br><br>Tryck på [F2] 5 |  |

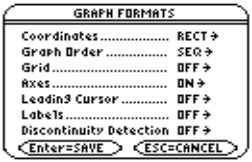
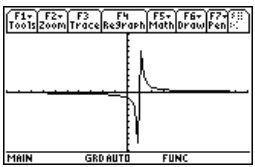
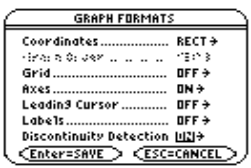
**Obs!** Det är ett mellanrum mellan den övre och den undre halvan av cirkeln eftersom varje halva är en separat funktion. Koordinaterna för slutpunkterna för båda halvcirklarna

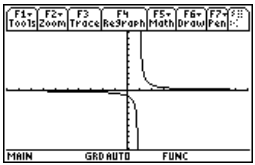
är (⁻5, 0) och (5, 0). Beroende på visningsfönstret kan dock de plottade slutpunkterna för varje halvcirkel skilja sig något från deras *matematiska* slutpunkter.

# Grundläggande funktionsplottning III

Använd grafformatet “Upptäck diskontinuiteter” för att eliminera falska asymptoter och förbindelser i en hoppande diskontinuitet.

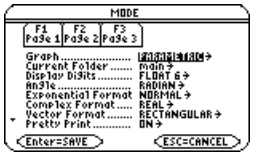
| Steg och tangenter | Fönster |
|---|---|
| 1. Ta fram dialogrutan **MODE**. För läget **Graph** väljer du **FUNCTION**. För läget **Angle** väljer du **RADIAN**.<br>Tryck på [MODE] ▶ 1 ▼ ▼ ▼ ▶ 1 [ENTER] |  |
| 2. Öppna Y=-redigeraren och mata in y1(x)=1/(x-1).<br>Tryck på [◆] [Y=] 1 [÷] [(] X [−] 1 [)] [ENTER] |  |

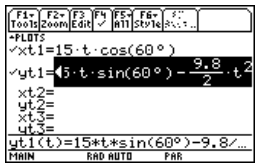
| Steg och tangenter | Fönster |
|---|---|
| 3. Ta fram dialogrutan Grafformat och ställ “Upptäck diskontinuiteter” i läget OFF<br><br>**Obs:** Det andra objektet i dialogrutan Grafformat är inte gråmarkerad, vilket innebär att den kan ställas in på sekventiell (“Seq”) eller simultan (“Simul”).<br><br>[♦] [I] ⊖ ⊖ ⊖ ⊖ ⊖ ⊖ ⊕ 1 [ENTER]<br><br>[♦] F ⊖ ⊖ ⊖ ⊖ ⊖ ⊖ ⊕ 1 [ENTER] |  |
| 4. Utför kommandot **Graph** som automatiskt visar grafskärmen. Observera de “falska” asymptoterna som finns med i grafen.<br><br>Tryck på [♦] [GRAPH] |  |
| 5. Visa dialogrutan Grafformat och ställ in “Upptäck diskontinuiteter” på ON.<br><br>**Obs:** Det andra objektet i dialogrutan Grafformat är gråmarkerat, vilket innebär att grafordningen har ställts in på sekventiell (“Seq”).<br><br>[♦] [I] ⊖ ⊖ ⊖ ⊖ ⊖ ⊖ ⊕ 2 [ENTER]<br><br>[♦] F ⊖ ⊖ ⊖ ⊖ ⊖ ⊖ ⊕ 2 [ENTER] |  |

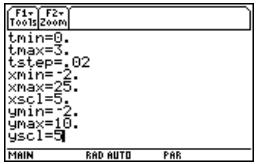
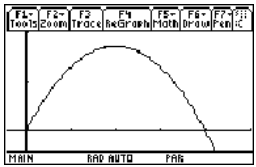
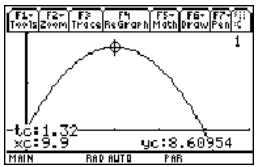
| Steg och tangenter | Fönster |
|---|---|
| 6. Utför kommandot **Graph** som automatiskt visar fönstret Graf. Inga “falska” asymptoter finns närvarande i grafen.<br><br>**Obs:** Plottningshastigheten kan minska avsevärt när du ställer in “Upptäck diskontinuiteter” på ON.<br><br>Tryck på [◆] [GRAPH] |  |

# Plotta parameterkurvor

Plotta den kurva i parameterform som beskriver positionen för en boll som sparkas i en vinkel ($\theta$) på 60°med begynnelsehastigheten ($v_0$) 15 m/s. Tyngdaccelerationen är $g = 9{,}8$ m/s$^2$. Bortse från luftmotståndet. Vilken är den maximala höjden? När träffar bollen marken?

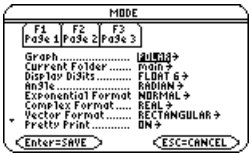
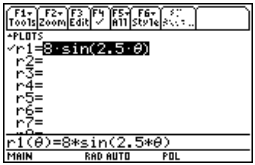
| Steg och tangenter | Teckenfönster |
|---|---|
| 1. Visa dialogrutan **MODE**. För grafläge väljer du **PARAMETRIC**.<br><br>Tryck på [MODE] ▶ 2 [ENTER] |  |

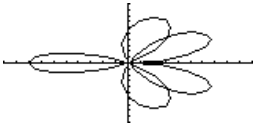
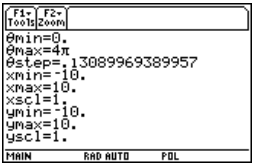
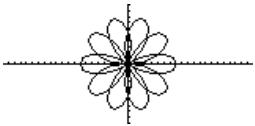
| Steg och tangenter | Teckenfönster |
|---|---|
| 2. Visa och rensa **Y= Editor**. Definiera därefter den horisontella komponenten xt1(t) = $v_0$t cos θ.<br><br>Mata in värden för $v_0$ och θ.<br><br>[◆] [Y=] [F1] 8 [ENTER] [ENTER] 15T [×] [2nd] [COS] 60 [2nd] [°] [)] [ENTER]<br><br>[◆] [Y=] [F1] 8 [ENTER] [ENTER] 15T [×] [COS] 60 [2nd] [°] [)] [ENTER]<br><br>**TI-89 Titanium:** Skriv T [×] [2nd] [COS], inte T [2nd] [COS].<br><br>**Voyage™ 200:** Skriv T [×] [COS], inte T [COS].<br><br>Mata in symbolen ° genom att skriva [2nd] [°] eller [2nd] [MATH] 2 1. På så sätt tolkas ett tal som grader, oavsett vilken vinkelenhet som är vald. | xt1(t)=15t∗cos(60°) |
| 3. Definiera den vertikala komponenten yt1(t) = $v_0$t sin θ − (g/2)$t^2$.<br><br>Mata in värden för $v_0$, θ, och g.<br><br>[ENTER] 15 T [×] [2nd] [SIN] 60 [2nd] [°] [)] [−] [(] 98 [÷] 2 [)] T [^] 2 [ENTER]<br><br>[ENTER] 15 T [×] [SIN] 60 [2nd] [°] [)] [−] [(] 98 [÷] 2 [)] T [^] 2 [ENTER] |  |

| Steg och tangenter | Teckenfönster |
|---|---|
| 4. Visa **Window Editor**. Mata in de lämpliga Window-variablerna för detta exempel.<br><br>Du kan trycka på ⊖ eller [ENTER] för att mata in ett värde och flytta till nästa variabel.<br><br>Tryck på [◆] [WINDOW] 0 ⊖ 3 ⊖ . 0 2 ⊖ [(-)] 2 ⊖ 2 5 ⊖ 5 ⊖ [(-)] 2 ⊖ 1 0 ⊖ 5 |  |
| 5. Plotta parameterekvationen för bollen.<br><br>Tryck på [◆] [GRAPH] |  |
| 6. Välj **Trace**. Flytta sedan markören längs banan för att hitta:<br><br>• y-värdet vid den maximala höjden.<br><br>• t-värdet där bollen träffar marken.<br><br>Tryck på [F3] ⊕ eller ⊖ om det behövs. |  |

# Plotta polära ekvationer

Grafen för den polära ekvationen r1(θ) = A sin Bθ bildar formen av en ros. Plotta rosen för A=8 och B=2.5. Utforska sedan utseendet hos rosen för andra värden på A och B.

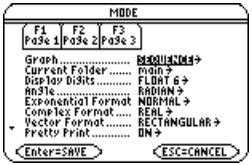
| Steg och tangenter | Teckenfönster |
|---|---|
| 1. Visa dialogrutan **MODE**. För grafläget väljer du **POLAR**. Som vinkelenhet (**Angle**) väljer du **RADIAN**.<br>Tryck på [MODE] ▶ 3 ▼ ▼ ▼ ▶ 1 [ENTER] |  |
| 2. Visa och rensa **Y= Editor**. Definiera därefter polärekvationen r1(θ) = A sin Bθ.<br>Skriv 8 och 2.5 för A och B, respektive.<br>[calc] [◆] [Y=] [F1] 8 [ENTER] [ENTER] 8 [2nd] [SIN] 2 . 5 [◆] [θ] [)] [ENTER]<br>[keyboard] [◆] [Y=] [F1] 8 [ENTER] [ENTER] 8 [SIN] 2 . 5 [θ] [)] [ENTER] |  |

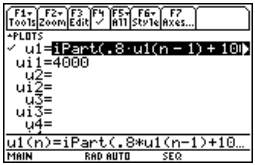
| Steg och tangenter | Teckenfönster |
|---|---|
| 3. Välj visningsfönstret **ZoomStd**, som plottar ekvationen.<br>• Grafen visar endast fem kronblad på rosen.<br>- I standardvisningsfönstret är Window-variabeln θmax = 2π. De återstående kronbladen har θ värden som är större än 2π.<br>• Rosen ser inte ut att vara symmetrisk.<br>- Både x- och y-axeln sträcker sig från ⁻10 till 10. Detta intervall sträcker sig dock över ett längre avstånd längs x-axeln än y-axeln.<br>Tryck på [F2] 6 |  |
| 4. Visa **Window Editor** och ändra θmax till 4π.<br>4π kommer att beräknas till ett decimaltal när du stänger **Window Editor**.<br>Tryck på [◆] [WINDOW] ⊖ 4 [2nd] [π] |  |
| 5. Välj **ZoomSqr**, som plottar om ekvationen.<br>**ZoomSqr** ökar intervallet längs x-axeln så att grafen visas i korrekta proportioner.<br>Tryck på [F2] 5 |  |
| Du kan ändra värden för *A* och *B* om du vill och sedan plotta om ekvationen. | |

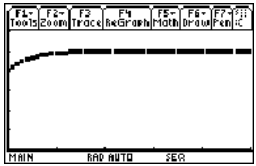
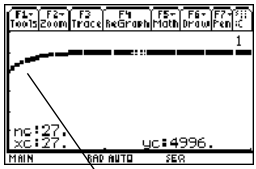
# Plotta talföljder

I en liten skog finns 4000 träd. Varje år fälls 20% av träden (och 80% finns kvar) och 1000 nya träd planteras. Använd en talföljd och beräkna hur många träd som finns i skogen i slutet av varje år. Stabiliseras antalet träd efter ett visst antal år?

| Från början | Efter 1 år | Efter 2 år | Efter 3 år | . . . |
|---|---|---|---|---|
| 4000 | .8 x 4000 + 1000 | .8 x (.8 x 4000 + 1000) + 1000 | .8 x (.8 x (.8 x 4000 + 1000) + 1000) + 1000 | . . . |

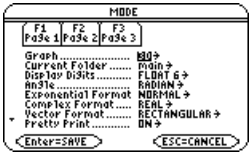
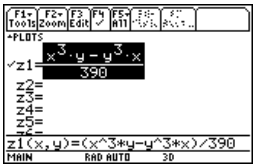
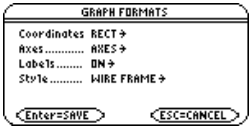
| Steg och tangenter | Teckenfönster |
|---|---|
| 1. Visa dialogrutan **MODE**. För grafläge väljer du **SEQUENCE**.<br>Tryck på [MODE] ▶ 4 [ENTER] |  |

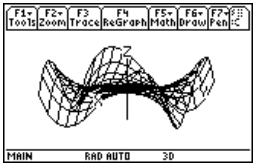
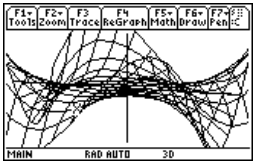
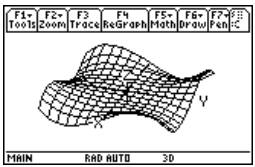
| Steg och tangenter | Teckenfönster |
|---|---|
| 2. Visa och rensa **Y= Editor**. Definiera därefter talföljden som u1(n) = iPart(.8∗u1(n−1)+1000).<br><br>Använd **iPart** för att ta heltalsdelen av resultatet. Inga delar av träd fälls.<br><br>Öppna **iPart(** med [2nd] [MATH]. Du kan också skriva in det eller välja det från **CATALOG**.<br><br>[♦] [Y=] [F1] 8 [ENTER] [ENTER] [2nd] [MATH] 1 4 . 8 [alpha] U 1 [(] [alpha] N [−] 1 [)] [+] 1 0 0 0 [)] [ENTER]<br><br>[♦] [Y=] [F1] 8 [ENTER] [ENTER] [2nd] [MATH] 1 4 . 8 U 1 [(] N [−] 1 [)] [+] 1 0 0 0 [)] [ENTER] |  |
| 3. Definiera ui1 som det startvärde som kommer att användas som första term.<br><br>Tryck på [ENTER] 4 0 0 0 [ENTER] | |
| 4. Visa **Window Editor**. Ställ in och plotta Window-variabler.<br><br>**nmin=0** och **nmax=50** beräknar storleken av skogen över 50 år.<br><br>Tryck på [♦] [WINDOW] 0 [▼] 5 0 [▼] 1 [▼] 1 [▼] | nmin=0.<br>nmax=50.<br>plotStrt=1.<br>plotStep=1.<br>xmin=0.<br>xmax=50.<br>xscl=10.<br>ymin=0.<br>ymax=6000.<br>yscl=1000. |

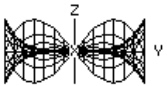
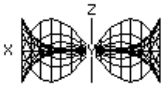
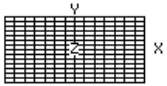
| Steg och tangenter | Teckenfönster |
|---|---|
| 5. Ställ in Window-variablerna x och y till lämpliga värden för detta exempel.<br><br>Tryck på 0 ⊖ 5 0 ⊖ 1 0 ⊖ 0 ⊖ 6 0 0 0 ⊖ 1 0 0 0 | |
| 6. Visa graffönstret.<br><br>Tryck på [◆] [GRAPH] |  |
| 7. Välj **Trace**. Flytta markören för att spåra år för år. Hur många år (nc) tar det för att antalet träd (yc) ska stabiliseras?<br><br>Spårningen börjar vid nc=0.<br>nc är antalet år.<br>xc = nc eftersom n plottas på x-axeln.<br>yc = u1(n), antalet träd år n.<br><br>Tryck på [F3] ⊕ och ⊖ om det behövs. |  <br>Som standard används visningsformatet Square för talföljder. |

# 3D-plottning

Plotta 3D-ekvationen z(x,y) = ($x^3y - y^3x$) / 390. Animera grafen genom att med piltangenterna ändra eye-variabeln som bestämmer visningsvinkeln. Du kan sedan visa grafen i olika format.

| Steg och tangenter | Teckenfönster |
|---|---|
| 1. Öppna dialogrutan **MODE**. Välj **3D** i grafläge.<br>Tryck på [MODE] ▶ 5 [ENTER] |  |
| 2. Visa och rensa **Y= Editor**. Definiera 3D-ekvationen z1(x,y) = ($x^3y - y^3x$) / 390.<br>Observera att implicit multiplikation används i tangentkombinationen.<br>Tryck på [◆] [Y=] [F1] 8 [ENTER] [ENTER] [(] X [^] 3 Y [−] Y [^] 3 X [)] [÷] 390 [ENTER] |  |
| 3. Ändra grafens format för att visa och märka axlarna. Ställ in **Style = WIRE FRAME**.<br>Du kan animera grafer i alla format men **WIRE FRAME** uppdateras snabbast.<br>[◆] [I] ▼ ▶ 2 ▼ ▶ 2 ▼ ▶ 1 [ENTER]<br>[◆] F ▼ ▶ 2 ▼ ▶ 2 ▼ ▶ 1 [ENTER] |  |

| Steg och tangenter | Teckenfönster |
|---|---|
| 4. Välj **ZoomStd** för att automatiskt plotta grafen.<br><br>Medan ekvationen evalueras och innan den plottas, visas hur många procent av beräkningarna som är klara i övre, vänstra delen av skärmen.<br><br>Tryck på [F2] 6<br><br>**Obs!** Om du redan plottat en 3D-graf kan det hända att grafen visas i utökat läge. När du animerar grafen återställs visningen automatiskt till normalläge. (Förutom animeringar kan du utföra samma operationer i normalt och i utökat visningsläge.)<br><br>Tryck på [×] för att växla mellan normalt och utökat visningsläge. |  <br>  |
| 5. Animera grafen genom att minska värdet för Windowvariabeln eyeϕ.<br><br>⊖ eller ⊕ kan påverka eyeθ och eyeψ men i mindre utsträckning än eyeϕ.<br><br>Om du vill animera grafen kontinuerligt trycker du ned markörtangenten i ungefär 1 sekund och släpper den sedan. Stoppa genom att trycka [ENTER].<br><br>Tryck på ⊖ ⊖ ⊖ ⊖ ⊖ ⊖ ⊖ ⊖ |  |

| Steg och tangenter | Teckenfönster |
|---|---|
| 6. Återställ grafen till utgångsläget. Flytta sedan visningsvinkeln längs “visningssfären” runt grafen.<br>Tryck på 0 (noll, inte bokstaven O) ◀ ◀ ◀ | |
| 7. Visa grafen längs x -axeln, y -axeln och z -axeln.<br>Tryck på X<br>Denna graf har samma form längs y -axeln och x -axeln.<br>Tryck på Y<br>Tryck på Z |  <br>  <br>  |
| 8. Återställ grafen till utgångsläget.<br>Tryck på 0 (noll) | |

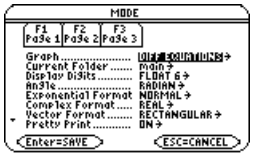
| Steg och tangenter | Teckenfönster |
|---|---|
| 9. Visa grafen I oilka grafformat.<br>[I] (tryck [I] för att växla från ett format till nästa)<br>F (tryck F för att växla från ett format till nästa) | <br>HIDDEN SURFACE<br> <br>CONTOUR LEVELS (kan kräva extra beräkningstid)<br> <br>WIRE AND CONTOUR<br> <br>WIRE FRAME |

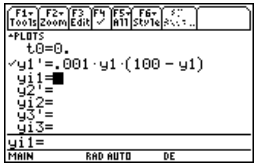
**Obs!** Du kan också visa grafen som en implicit plottning genom att använda dialogrutan **GRAPH FORMATS** ([F1] **9** eller på TI-89 Titanium: [◆] [I] och på Voyage™ 200: [◆] **F**). Om

du på TI-89 Titanium trycker: [I] och på Voyage™ 200: **F** för att växla mellan format visas inte implicit plottning.

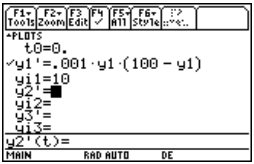
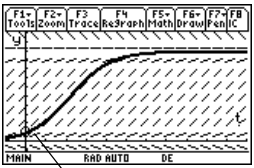
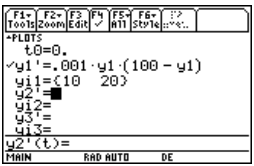
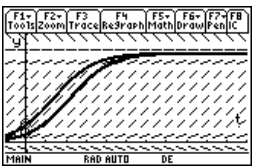
## Plottning av differentialekvationer

Plotta lösningen till den logistiska första ordningens ekvation y' = .001y∗(100−y). Börja med att endast plotta riktningsfältet. Skriv sedan in startvärden i **Y= Editor** och interaktivt i plottningsfönstret.

| Steg och tangenter | Teckenfönster |
|---|---|
| 1. Öppna dialogrutan **MODE**. För nställningen **Graph**, välj **DIFF EQUATIONS**.<br>Tryck på [MODE] ▶ 6 [ENTER] |  |

| Steg och tangenter | Teckenfönster |
|---|---|
| 2. Öppna och töm **Y= Editor**. Definiera ekvationen:<br><br>y1'(t)=.001y1∗(100−y1)<br><br>Tryck [×] för att skriva in ∗ som används ovan. Använd inte implicit multiplikation mellan variablerna och parenteserna. Om du gör detta hanteras det som ett funktionsanrop.<br><br>Skriv inte in något startvärde för **yi1**.<br><br>**Obs!** Med y1' markerat kommer din TI-89 Titanium / Voyage™ 200 att plotta lösningskurvan för y1, och inte för derivatan y1'.<br><br>Tryck på [◆] [Y=] [F1] 8 [ENTER] [ENTER] . 0 0 1 Y 1 [×] [(] 1 0 0 [−] Y 1 [)] [ENTER] |  |

| Steg och tangenter | Teckenfönster |
|---|---|
| 3. Öppna dialogrutan **GRAPH FORMATS**. Ställ in **Axes = ON**, **Labels = ON**, **Solution Method = RK** och **Fields = SLPFLD**.<br><br>**Obs!** När du vill plotta lösningen till en differentialekvation måste Fields vara satt till **SLPFLD** eller **FLDOFF**. Om **Fields=DIRFLD**, uppstår ett fel då du försöker plotta grafen.<br><br>[♦] [I] ⊖ ⊖ ⊕ 2 ⊖ ⊖ ⊕ 2 ⊖ ⊕ 1 ⊖ ⊕ 1 [ENTER]<br><br>[♦] F ⊖ ⊖ ⊕ 2 ⊖ ⊖ ⊕ 2 ⊖ ⊕ 1 ⊖ ⊕ 1 [ENTER] | GRAPH FORMATS<br>Coordinates..... RECT→<br>Grid..... OFF→<br>Axes..... ON→<br>Leading Cursor. OFF→<br>Labels..... ON→<br>Solution Method RK→<br>Fields..... SLPFLD→<br>Enter=SAVE ESC=CANCEL |
| 4. Öppna **Window Editor** och ställ in Windowvariablerna enligt exemplet till höger.<br><br>Tryck på [♦] [WINDOW] 0 ⊖ 1 0 ⊖ . 1 ⊖ 0 ⊖ [(-)] 1 0 ⊖ 1 1 0 ⊖ 1 0 ⊖ [(-)] 1 0 ⊖ 1 2 0 ⊖ 1 0 ⊖ 0 ⊖ . 0 0 1 ⊖ 2 0 | t0=0.<br>tmax=10.<br>tstep=.1<br>tplot=0.<br>xmin=-10.<br>xmax=110.<br>xscl=10.<br>ymin=-10.<br>ymax=120.<br>yscl=10.<br>ncurves=0.<br>diftol=.001<br>fldres=20. |
| 5. Öppna graffönstret.<br><br>Eftersom du inte angav något startvärde ritas bara riktningsfältet (enligt specifikationen **Fields=SLPFLD** i dialogrutan **GRAPH FORMATS**).<br><br>Tryck på [♦] [GRAPH] | F1 Tools F2 Zoom F3 Trace F4 ReGraph F5 Math F6 Draw F7 Pen F8 IC<br>y<br>t<br>MAIN RAD AUTO DE |

| Steg och tangenter | Teckenfönster |
|---|---|
| 6. Återgå till **Y= Editor** och skriv in ett startvärde:<br>**yi1=10**<br>Tryck på [◆] [Y=] [ENTER] 1 0 [ENTER] |  |
| 7. Återgå till graffönstret.<br>Begynnelsevärdet som skrivs in i **Y= Editor** sparas alltid vid positionen $t_0$. Grafen påbörjas vid startvärdet och plottas först till höger och sedan till vänster.<br>Tryck på [◆] [GRAPH] |  <br>Begynnelsevärdet är markerat med en cirkel. |
| 8. Gå tillbaks till **Y= Editor** och ändra **yi1** så att den innehåller två begynnelsevärden som en lista:<br>**yi1={10,20}**<br>Tryck på [◆] [Y=] [▲] [ENTER] [2nd] [{] 1 0 [,] 2 0 [2nd] [}] [ENTER] |  |
| 9. Återgå till graffönstret.<br>Tryck på [◆] [GRAPH] |  |

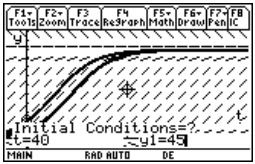
| Steg och tangenter | Teckenfönster |
|---|---|

10. Om du vill välja ett startvärde interaktivt, tryck på:

    [2nd] [F8]

    [F8]

    Mata in t=40 och y1=45 vid prompten.

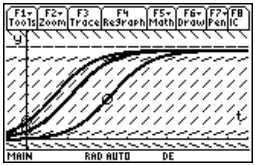
    När du anger ett värde interaktivt kan du ange andra värden för t än t0 som du skriver in i **Y= Editor** eller **Window Editor**.

    I stället för att skriva in t och y1 efter att du tryckt på

    [2nd] [F8]

    [F8],

    kan du flytta markören på skärmen och sedan trycka på [ENTER].

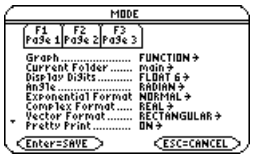
    Du kan använda [F3] om du vill spåra kurvor för begynnelsevillkor som du skrivit in i **Y= Editor**. Du kan däremot inte spåra kurvor för startvärden som angetts interaktivt.

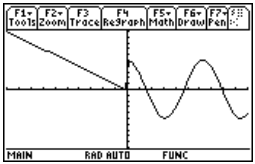
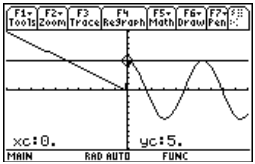
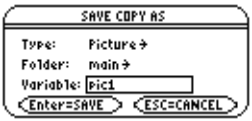
    [2nd] [F8] 4 0 [ENTER] 4 5 [ENTER]

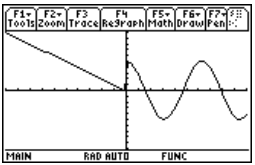
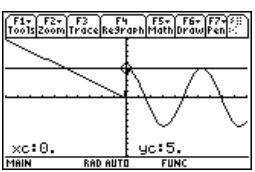
    [F8] 4 0 [ENTER] 4 5 [ENTER]

# Ytterligare graffunktioner

Plotta från grundfönstret den delade funktionen: y = ⁻x då x < 0 och y = 5 cos(x) då x ≥ 0. Rita en horisontell linje tvärs över överdelen av cosinuskurvan. Spara sedan en bild av grafen som visas.

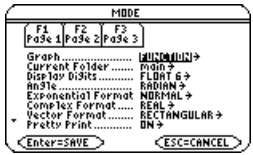
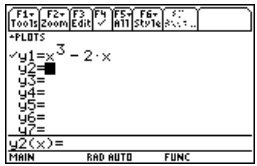
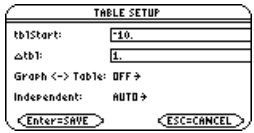
| Steg och tangenter | Teckenfönster |
|---|---|
| 1. Visa dialogrutan **MODE**. För grafläge väljer du **FUNCTION**. För vinkelenhet (**Angle**) väljer du **RADIAN**.<br>Tryck på [MODE] ▶ 1 ▼ ▼ ▼ ▶ 1 [ENTER] |  |
| 2. Visa grundfönstret. Använd kommandot **Graph** och funktionen **when** för att ange den delade funktionen.<br>När du trycker på [F4] **2** och väljer **Graph** på menyn **Other** läggs automatiskt ett mellanslag till.<br>[HOME] [F4] 2 [2nd] [a-lock] W H E N [alpha] [(] X [2nd] [<] 0 [,] [(-)] X [,] 5 [×] [2nd] [COS] X [)] [)]<br>[◆] [CALC HOME] [F4] 2 W H E N [(] X [2nd] [<] 0 [,] [(-)] X [,] 5 [×] [COS] X [)] [)] | Graph when(x<0,⁻x, 5∗cos(x)) |

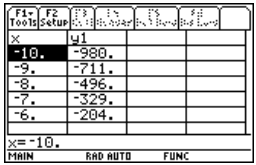
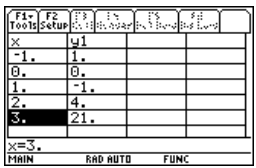
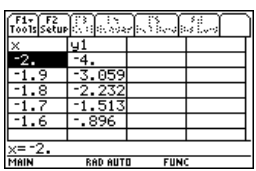
| Steg och tangenter | Teckenfönster |
|---|---|
| 3. Kör kommandot **Graph**, som automatiskt visar graffönstret.<br><br>Grafen använder de aktuella Window-variablerna, som behandlas som standardvärden ([F2] **6**) för detta exempel.<br><br>Tryck på [ENTER] |  |
| 4. Rita en horisontell linje över överdelen av cosinuskurvan.<br><br>Räknaren är kvar i “horisontal”-läge tills du väljer en annan operation eller trycker på [ESC].<br><br>[2nd] [F7] 5 ⊕ (tills linjen är på plats) [ENTER]<br><br>[F7] 5 ⊕ (tills linjen är på plats) [ENTER] |  |
| 5. Spara en bild av grafen. Använd **PIC1** som variabelnamn för bilden.<br><br>Se till att ställa in **Type = Picture**. Som standard är inställningen **GDB**.<br><br>[F1] 2 ⊕ 2 ⊖ ⊖ P I C [alpha] 1 [ENTER] [ENTER]<br><br>[F1] 2 ⊕ 2 ⊖ ⊖ P I C 1 [ENTER] [ENTER] |  |

| Steg och tangenter | Teckenfönster |
|---|---|
| 6. Ta bort den horisontella linjen.<br><br>Du kan också trycka på [F4] för att plotta om grafen.<br><br>[2nd] [F6] 1<br><br>[F6] 1 |  |
| 7. Öppna den sparade bildvariabeln för att åter visa grafen med linjen.<br><br>Se till att ställa in **Type = Picture**. Som standard är inställningen **GDB**.<br><br>Tryck på [F1] 1 ▶ 2 (om den inte visas ställer du in Variable = pic1) [ENTER] | <br>  |

# Tabeller

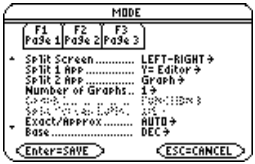
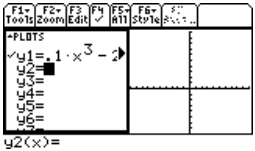
Beräkna funktionen $y=x^3-2x$ för varje heltal mellan ⁻10 och 10. Hur många teckenbyten finns det och var uppstår de?

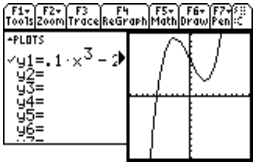
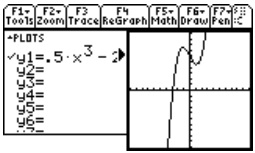
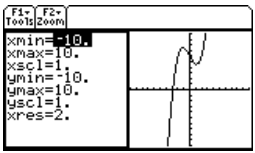
| Steg och tangenter | Teckenfönster |
|---|---|
| 1. Visa dialogrutan **MODE**. Välj grafläget **FUNCTION**.<br>Tryck på [MODE] ▶ 1 [ENTER] |  |
| 2. Visa och rensa **Y= Editor**. Definiera därefter y1(x) = $x^3 - 2x$.<br>Tryck på [◆] [Y=] [F1] 8 [ENTER] [ENTER] X [^] 3 [−] 2 X [ENTER] |  |
| 3. Ställ in tabellparametrarna till:<br>**tblStart = ⁻10**<br>**Δtbl = 1**<br>**Graph < - > Table = OFF**<br>**Independent = AUTO**<br>Tryck på [◆] [TBLSET] [(-)] 1 0 ▼ 1 ▼ ▶ 1 ▼ ▶ 1 [ENTER] |  |

| Steg och tangenter | Teckenfönster |
|---|---|
| 4. Visa tabellfönstret.<br>Tryck på [◆] [TABLE] |  |
| 5. Rulla igenom tabellen. Lägg märke till att **y1** byter tecken vid x = ⁻1, 1, och 2.<br>Du bläddrar en sida i taget genom att använda [2nd] [▼] och [2nd] [▲].<br>Tryck på [▼] och [▲] om det behövs |  |
| 6. Zooma in på teckenbytet mellan x = ⁻2 och x = ⁻1 genom att ändra tabellparametrarna till:<br>**tblStart = ⁻2**<br>**Δtbl = .1**<br>Tryck på [F2] [(-)] 2 [▼] .1 [ENTER] [ENTER] |  |

# Delade fönster

Dela fönstret så **Y= Editor** och graffönstret visas samtidigt. Utforska sedan hur ett polynom ändras när en koefficient ändras.

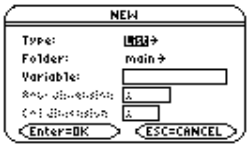
| Steg och tangenter | Teckenfönster |
|---|---|
| 1. Visa dialogrutan **MODE**.<br>För **Graph** väljer du **FUNCTION**.<br>För **Split Screen** väljer du **LEFT-RIGHT**.<br>För **Split 1 App** väljer du **Y= Editor**.<br>För **Split 2 App** väljer du **Graph**.<br><br>Tryck på [MODE] ▶ 1 [F2] ▶ 3 ▼ ▶ 2 ▼ ▶ 4 [ENTER] |  |
| 2. Rensa **Y= Editor** och stäng av eventuella plottningar av statistiska data. Definiera därefter y1(x) = .1x$^3$−2x+6.<br><br>En tjock ram runt **Y= Editor** betyder att programmet är aktivt. När det är aktivt sträcker sig inmatningsraden hela vägen över fönstret.<br><br>Tryck på [F1] 8 [ENTER] [F5] 5 [ENTER] .1 X [^] 3 [−] 2 X [+] 6 [ENTER] |  |

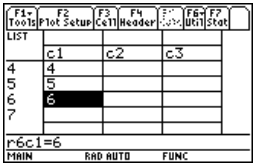
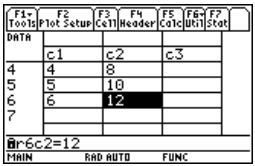
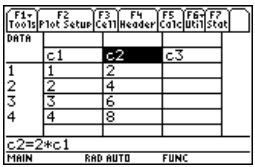
| Steg och tangenter | Teckenfönster |
|---|---|
| 3. Välj visningsfönstret **ZoomStd**, som växlar till graffönstret och plottar funktionen.<br>Den tjocka ramen visas nu runt graffönstret.<br>Tryck på [F2] 6 |  |
| 4. Växla till **Y= Editor**. Redigera därefter **y1(x)** och ändra $.1x^3$ to $.5x^3$.<br>[2nd] [+/−] är den sekundära funktionen av [APPS].<br>Tryck på [2nd] [+/−] ⊖ [ENTER] ⊖ ⊖ ⊖ [←] 5 [ENTER] | |
| 5. Växla till graffönstret som ritar om den redigerade funktionen<br>Den tjocka ramen visas nu runt graffönstret.<br>Tryck på [2nd] [+/−] |  |
| 6. Växla till **Y= Editor**. Öppna sedan **Window Editor** i stället.<br>Tryck på [2nd] [+/−] [◆] [WINDOW] |  |

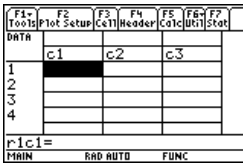
| Steg och tangenter | Teckenfönster |
|---|---|
| 7. Öppna grundfönstret. Avsluta sedan grundfönstret när det är i full storlek.<br>Tryck på :<br>[2nd] [QUIT] [HOME]<br>[2nd] [QUIT] | |

# Data/Matrix Editor

Använd **Data/Matrix Editor** för att skapa en listvariabel med en kolumn. Lägg sedan till en andra kolumn med information. Lägg märke till att listvariabeln (som kan ha endast en kolumn) automatiskt konverteras till en datavariabel (som kan ha flera kolumner).

| Steg och tangenter | Teckenfönster |
|---|---|
| 1. Starta **Data/Matrix Editor** och skapa en ny listvariabel med namnet **TEMP**.<br>Tryck på [APPS] … 3 ⊕ 3 ⊖ ⊖ T E M P [ENTER] [ENTER] |  |

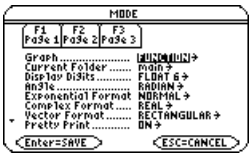
| Steg och tangenter | Teckenfönster |
|---|---|
| 2. Mata in en kolumn med tal. Flytta sedan markören uppåt en cell (för att se att värdet för den markerade cellen visas på inmatningsraden).<br><br>Ordet **LIST** visas i det övre vänstra hörnet för att ange att det är en listvariabel.<br><br>Du kan använda ⊖ i stället för [ENTER] för att skriva information i en cell.<br><br>Tryck på 1 [ENTER] 2 [ENTER] 3 [ENTER] 4 [ENTER] 5 [ENTER] 6 [ENTER] ⊕ |  |
| 3. Flytta till kolumn 2 och definiera dess kolumnrubrik så att dess värde är dubbelt så stort som det i kolumn 1.<br><br>Ordet **DATA** visas i det övre vänstra hörnet för att ange att listvariabeln har konverterats till en datavariabel.<br><br>▶ [F4] 2 [×] [alpha] C 1 [ENTER]<br><br>▶ [F4] 2 [×] C 1 [ENTER] |  <br>anger att cellen är i en definierad kolumn. |
| 4. Flytta till kolumnrubrikcellen för kolumn 2 för att visa dess definition på inmatningsraden.<br><br>När markören är i rubrikcellen behöver du inte trycka på [F4] för att definiera den. Skriv bara uttrycket.<br><br>Tryck på [2nd] ⊕ ⊕ |  |

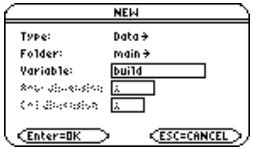
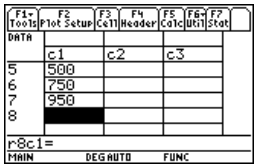
| Steg och tangenter | Teckenfönster |
|---|---|
| 5. Rensa innehållet i variabeln.<br><br>Att endast ta bort informationen konverterar inte datavariabeln tillbaka till en listvariabel.<br><br>Tryck på [F1] 8 [ENTER] |  |

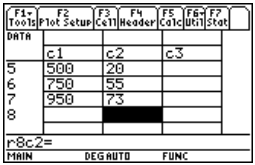
**Obs:** Om du inte behöver spara den aktuella variabeln kan du använda den som ett kladdblock. Nästa gång du behöver en variabel för tillfällig data kan du rensa den aktuella. På detta sätt kan du mata in tillfälliga data utan att slösa minne genom att skapa en ny variabel varje gång.

# Plotta statistiska data

Baserat på ett exempel med sju städer matar du in data som relaterar befolkning till antalet byggnader med mer än 12 våningar. Med hjälp av median-median-linjen och linjär regression, kan du hitta och plotta ekvationer som passar informationen. För varje regressionsekvation uppskattar du hur många byggnader med fler än 12 våningar som du kan förväntas finna i en stad med 300 000 invånare.

| Steg och tangenter | Teckenfönster |
|---|---|
| 1. Visa dialogrutan **MODE**. För **Graph** mode, välj **FUNCTION**.<br><br>Tryck på [MODE] ▶ 1 [ENTER] |  |

| Steg och tangenter | Teckenfönster |
|---|---|
| 2. Visa **Data/Matrix Editor** och skapa en ny datavariabel med namnet **BUILD**.<br><br>Tryck på [APPS] … 3 ⊖ ⊖ B U I L D [ENTER] [ENTER] |  |
| 3. Använd informationen nedan och mata in befolkningen i kolumn 1.<br><br>Bef. (i tusental) Byggn > 12 vån<br>150 4<br>500 31<br>800 42<br>250 9<br>500 20<br>750 55<br>950 73<br><br>Tryck på 1 5 0 [ENTER] 5 0 0 [ENTER] 8 0 0 [ENTER] 2 5 0 [ENTER] 5 0 0 [ENTER] 7 5 0 [ENTER] 9 5 0 [ENTER] |  |

| Steg och tangenter | Teckenfönster |
|---|---|
| 4. Flytta markören till rad 1 i kolumn 2 (r1c2). Mata sedan in motsvarande antal byggnader.<br><br>När du trycker på [◆] ⊕ flyttas markören uppåt till första raden. När du har matat in data i en cell kan du trycka på [ENTER] eller ⊖ för att mata in värdet och flytta markören nedåt en cell. Tryck på ⊕ för att mata in värdet och flytta markören uppåt en cell.<br><br>⊕ [◆] ⊕ 4 [ENTER] 3 1 [ENTER] 4 2 [ENTER] 9 [ENTER] 2 0 [ENTER] 5 5 [ENTER] 7 3 [ENTER]<br><br>⊕ [2nd] ⊕ 4 [ENTER] 3 1 [ENTER] 4 2 [ENTER] 9 [ENTER] 2 0 [ENTER] 5 5 [ENTER] 7 3 [ENTER] |  |

| Steg och tangenter | Teckenfönster |
|---|---|

5. Flytta markören till rad 1 i kolumn 1 (r1c1). Sortera informationen i stigande ordning efter befolkning.

   Detta sorterar kolumn 1 och justerar sedan om alla andra kolumner så att de behåller samma ordning som kolumn 1. Detta är av största vikt för att behålla relationen mellan kolumner med data.

   Om du vill sortera kolumn 1 kan markören vara vart som helst i kolumn 1. I detta exempel trycker du på

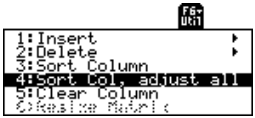
   [◆] [▲]

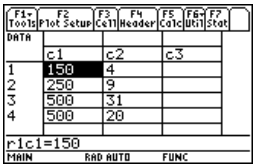
   [2nd] [▲]

   så att du kan se de fyra första raderna.

   [◀] [◆] [▲] [2nd] [F6] 4

   [◀] [2nd] [▲] [F6] 4

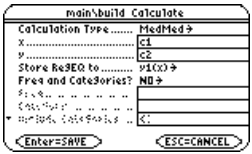


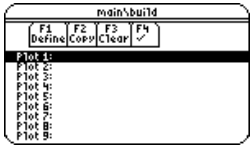
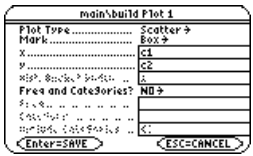
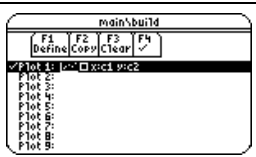

6. Visa dialogrutan **Calculate**. Ställ in:
   **Calculation Type = MedMed**
   **x = C1**
   **y = C2**
   **Store RegEQ to = y1(x)**

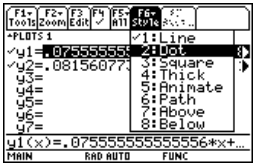
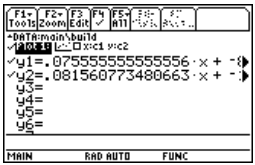
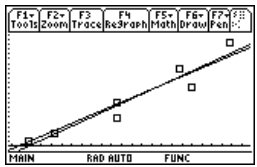
   [F5] [▶] 7 [▼] C [alpha] 1 [▼] [alpha] C 2 [▼] [▶] [▼] [ENTER]

   [F5] [▶] 7 [▼] C 1 [▼] C 2 [▼] [▶] [▼] [ENTER]

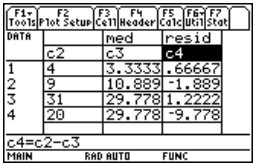
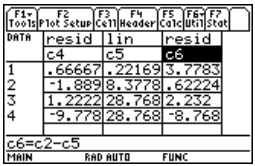


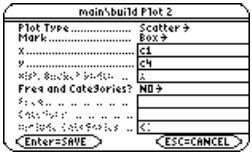
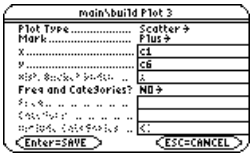
| Steg och tangenter | Teckenfönster |
|---|---|
| 7. Utför beräkningen för att visa ekvationen för median-median-linjen.<br><br>Som visas i dialogrutan **Calculate**, sparas ekvationen i **y1(x)**.<br><br>Tryck på [ENTER] | STAT VARS<br>y=a·x+b<br>a =.075556<br>b =-8.<br>Enter=OK |
| 8. Stäng fönstret **STAT VARS**. **Data/Matrix Editor** visar.<br><br>Tryck på [ENTER] | |
| 9. Visa dialogrutan **Calculate**. Ställ in:<br>**Calculation Type = LinReg**<br>**x = C1**<br>**y = C2**<br>**Store RegEQ to = y2(x)**<br><br>Tryck på [F5] ▶ 5 ▼ ▼ ▼ ▶ ▼ [ENTER] | main\build Calculate<br>Calculation Type..... LinReg→<br>x..... C1<br>y..... C2<br>Store RegEQ to..... y2(x)→<br>Freq and Categories? NO→<br>Enter=SAVE ESC=CANCEL |
| 10. Utför beräkningen för att visa den linjära regressionsekvationen.<br><br>Ekvationen sparas i **y2(x)**.<br><br>Tryck på [ENTER] | STAT VARS<br>y=a·x+b<br>a =.081561<br>b =-12.012431<br>corr =.957317<br>R2 =.916457<br>Enter=OK |
| 11. Stäng fönstret **STAT VARS**. **Data/Matrix Editor** visas.<br><br>Tryck på [ENTER] | |

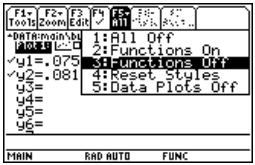
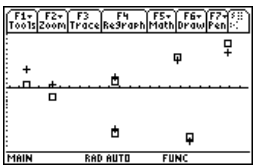
| Steg och tangenter | Teckenfönster |
|---|---|
| 12. Visa fönstret Plot Setup.<br><br>**Plot 1** markeras som standard.<br><br>Med [F3] kan du radera markerade inställningar för plottningen.<br><br>Tryck på [F2] |  |
| 13. Definiera **Plot 1** som:<br>**Plot Type = Scatter**<br>**Mark = Box**<br>**x = C1**<br>**y = C2**<br><br>Lägg märke till likheterna mellan denna och dialogrutan **Calculate**.<br><br>[F1] ▷ 1 ▽ ▷ 1 ▽ C [alpha] 1 ▽ [alpha] C 2<br><br>[F1] ▷ 1 ▽ ▷ 1 ▽ C 1 ▽ C 2 |  |
| 14. Spara plottningsdefinitionen och återgå till fönstret Plot Setup.<br><br>Lägg märke till hur definitionen för **Plot 1** ser ut.<br><br>Tryck på [ENTER] [ENTER] |  |

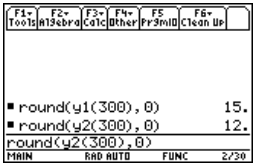
| Steg och tangenter | Teckenfönster |
|---|---|
| 15. Visa **Y= Editor**. Ställ in visningsformat till **Dot** för **y1(x)**, ekvationen för median-median-linjen.<br><br>**Obs!** Beroende på det föregående innehållet i **Y= Editor** kanske du måste flytta markören till **y1**.<br><br>När **PLOTS 1** är längst upp i fönstret betyder det att **Plot 1** är markerad.<br><br>Observera att **y1(x)** och **y2(x)** markerades när regressionsekvationerna sparades.<br><br>[◆] [Y=] [2nd] [F6] 2<br><br>[◆] [Y=] [F6] 2 |  |
| 16. Rulla uppåt för att markera **Plot 1**.<br><br>Definitionen för **Plot 1** är samma som den som visas i fönstret Plot Setup.<br><br>Tryck på ⊕ |  |
| 17. Använd **ZoomData** för att plotta **Plot 1** och regressions-ekvationerna **y1(x)** och **y2(x)**.<br><br>**ZoomData** undersöker data för alla markerade statistiska plottningar och justerar visningsfönstret för att inkludera alla data.<br><br>Tryck på [F2] 9 |  |

| Steg och tangenter | Teckenfönster |
|---|---|
| 18. Återgå till den aktuella sessionen i **Data/Matrix Editor**.<br><br>Tryck på [APPS] **D** [ENTER] [ENTER] | |
| 19. Mata in en rubrik för kolumn 3. Definiera huvudet för kolumn 3 som de beräknade värdena av median-median-linjen.<br><br>För att kunna mata in en rubrik måste markören markera rubrikcellen längst upp i kolumnen.<br><br>Med knappen [F4] kan du definiera ett kolumnhuvud från vilket ställe som helst i en kolumn. När markören befinner sig på en kolumnhuvudcell behöver du inte trycka på [F4].<br><br>[▶] [▶] [▲] [▲] [2nd] [a-lock] M E D [alpha] [ENTER] [F4] Y 1 [(] [alpha] C 1 [)] [ENTER]<br><br>[▶] [▶] [▲] [▲] M E D [ENTER] [F4] Y 1 [(] C 1 [)] [ENTER] | |

| Steg och tangenter | Teckenfönster |
|---|---|
| 20. Mata in en rubrik för kolumn 4. Definiera kolumnhuvudet för kolumn 4 som residualerna (skillnaden mellan observerat och beräknat värde) för median-median-linjen.<br>[▶] [▲] [2nd] [a-lock] R E S I D [alpha] [ENTER] [alpha] C 2 [−] [alpha] C 3 [ENTER]<br>[▶] [▲] R E S I D [ENTER] [F4] C 2 [−] C 3 [ENTER] |  |
| 21. Mata in en rubrik för kolumn 5. Definiera kolumnhuvudet för kolumn 5 som beräknat värde för LinReg-linjen.<br>[▶] [▲] [▲] [2nd] [a-lock] L I N [alpha] [ENTER] [F4] Y 2 [(] [alpha] C 1 [)] [ENTER]<br>[▶] [▲] L I N [ENTER] [F4] Y 2 [(] C 1 [)] [ENTER] | |
| 22. Mata in en rubrik för kolumn 6. Definiera kolumnhuvudet för kolumn 6 som residualerna för LinReg.<br>[▶] [▲] [2nd] [a-lock] R E S I D [alpha] [ENTER] [F4] [alpha] C 2 [−] [alpha] C 5 [ENTER]<br>[▶] [▲] R E S I D [ENTER] [F4] C 2 [−] C 5 [ENTER] |  |

| Steg och tangenter | Teckenfönster |
|---|---|
| 23. Visa Plot Setup-menyn och avmarkera **Plot 1**.<br><br>Tryck på [F2] [F4] | |
| 24. Markera **Plot 2** och definiera inställningen som:<br>**Plot Type = Scatter**<br>**Mark = Box**<br>**x = C1**<br>**y = C4** (residualerna från median-median-linjen)<br><br>[calc] ⊖ [F1] ⊖ ⊖ C [alpha] 1 ⊖ [alpha] C 4 [ENTER] [ENTER]<br><br>[classwiz] ⊖ [F1] ⊖ ⊖ C 1 ⊖ C 4 [ENTER] [ENTER] |  |
| 25. Markera **Plot 3** och definiera inställningen som:<br>**Plot Type = Scatter**<br>**Mark = Plus**<br>**x = C1**<br>**y = C6** (residualerna från LinReg-kurvan)<br><br>[calc] ⊖ [F1] ⊖ ⊕ 3 ⊖ C [alpha] 1 ⊖ [alpha] C 6 [ENTER] [ENTER]<br><br>[classwiz] ⊖ [F1] ⊖ ⊕ 3 ⊖ C 1 ⊖ C 6 [ENTER] [ENTER] |  |

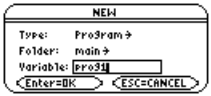
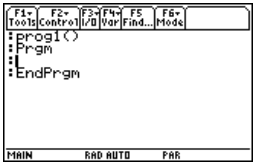
| Steg och tangenter | Teckenfönster |
|---|---|
| 26. Visa **Y= Editor** och stäng av alla funktioner.<br><br>Tryck på [F5] och välj **3:Functions Off**, inte **1:All Off**.<br><br>**Plots 2** och **3** är fortfarande markerade.<br><br>Tryck på [◆] [Y=] [F5] 3 |  |
| 27. Använd **ZoomData** för att visa avvikelserna som en graf.<br><br>☐ markerar residualerna från median-median-linjen.<br>+ markerar residualerna från LinReg-kurvan.<br><br>Tryck på [F2] 9 |  |
| 28. Visa grundfönstret.<br><br>[HOME]<br><br>[◆] [CALC HOME] | |

| Steg och tangenter | Teckenfönster |
|---|---|
| 29. Använd regressionsekvationerna median-median-linjen (**y1(x)**) och LinReg-linjen (**y2(x)**) för att beräkna värdet då x = 300 (300 000 invånare).<br><br>Med funktionen **round** ([2nd] [MATH] 1 3) garanterar du att resultaten visas som ett heltal (antal byggnader).<br><br>När du har beräknat det första resultatet redigerar du inmatningsraden för att ändra **y1** till **y2**.<br><br>Tryck på [2nd] [MATH] 1 3 Y 1 [(] 3 0 0 [)] [,] 0 [)] [ENTER] [▶] [◀] [◀] [◀] [◀] [◀] [◀] [◀] [◀] [←] 2 [ENTER] |  |

# Programmering

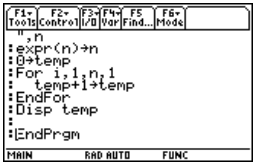
Skriv ett program som ber användaren skriva in ett heltal, som lägger ihop alla heltal från 1 t o m detta heltal och som sedan visar resultatet.

| Steg och tangenter | Teckenfönster |
|---|---|
| 1. Starta ett nytt program i **Program Editor**.<br><br>Tryck på [APPS]... 3 | |

| Steg och tangenter | Teckenfönster |
|---|---|
| 2. Skriv **PROG1** (utan mellanslag) som namnet på den nya programvariabeln.<br>⊖ ⊖ P R O G [alpha] 1<br>⊖ ⊖ P R O G 1 |  |
| 3. Visa "mallen" för ett nytt program. Programnamnet, **Prgm** och **EndPrgm** visas automatiskt.<br>När du har skrivit i en inmatningsruta, exempelvis Variable, måste du trycka på [ENTER] två gånger.<br>Tryck på [ENTER] [ENTER] |  |

| Steg och tangenter | Teckenfönster |
|---|---|

4. Skriv följande programrader.




`Request "Enter an integer",n`

Visar en dialogruta som visar meddelandet "Enter an integer" och väntar på att användaren ska ange ett värde och sparar sedan värdet (som en sträng) till variabeln n.

`expr(n)→n`

Konverterar strängen till ett numeriskt uttryck.

`0→temp`

Skapar en variabel med namnet temp och initialiserar den till 0.

`For i,1,n,1`

Startar en For-slinga baserat på variabeln i. Första gången genom slingan är i = 1. I slutet av slingan ökas i med 1. Slingan fortsätter tills i > n.

`temp+i→temp`

Lägger till det aktuella värdet av i till temp.

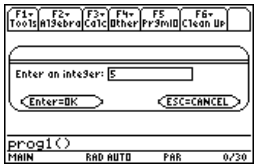
`EndFor`

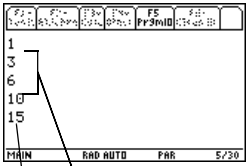
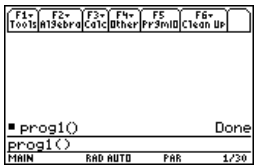
Markerar slutet av For-slingan.

`Disp temp`

Visar det slutliga värdet av temp.

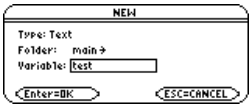
Skriv program-raderna så som de visas. Tryck på [ENTER] i slutet av varje rad.

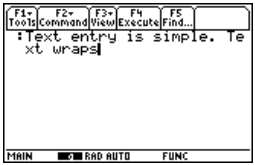
| Steg och tangenter | Teckenfönster |
|---|---|
| 5. Visa grundfönstret. Mata in programnamnet, följt av två parenteser.<br><br>Du måste inkludera ( ), även om det inte finns några argument för programmet.<br><br>Programmet visar en dialogruta med meddelandet angivet i programmet.<br><br>[HOME] [2nd] [a-lock] P R O G [alpha] 1 [(] [)] [ENTER]<br><br>[◆] [CALC HOME] P R O G 1 [(] [)] [ENTER] | prog1() |
| 6. Skriv 5 i dialogrutan som visas.<br><br>Tryck på 5. |  |

| Steg och tangenter | Teckenfönster |
|---|---|
| 7. Fortsätt med programmet. Kommandot **Disp** visar resultatet i Program I/O-fönstret.<br><br>Resultatet är summan av heltalen från 1 till och med 5.<br><br>Även om Program I/O-fönstret liknar grundfönstret, är det endast till för programinmatning och programresultat. Du kan därför inte utföra beräkningar i Program I/O-fönstret.<br><br>Tryck på [ENTER] [ENTER] |  <br>Resultat från andra program kan fortfarande visas i fönstret.<br><br>Resultat av heltalet 5. |
| 8. Växla från Program I/O-fönstret till grundfönstret.<br><br>Du kan också trycka på [ESC], [2nd] [QUIT], eller<br>[HOME]<br>[◆] [CALC HOME]<br>för att återgå till grundfönstret.<br><br>Tryck på [F5] |  |

# Textfunktioner

Starta en ny session i **Text Editor**. Öva sedan på att använda **Text Editor** genom att skriva vilken text som helst. När du skriver kan du öva på att flytta textmarkören och rätta till eventuella fel som du gör.

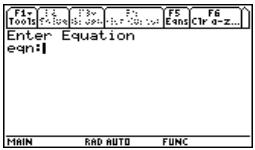
| Steg och tangenter | Teckenfönster |
|---|---|
| 1. Starta en ny session i **Text Editor**.<br>Tryck på [APPS]... 3 | |
| 2. Skapa en textvariabel med namnet **TEST**, som automatiskt kommer att spara text som du skriver i den nya sessionen.<br>Använd mappen **MAIN**, som visas som standardmapp i dialogrutan **NEW**.<br>När du har skrivit i en inmatningsruta, som exempelvis **Variable**, måste du trycka på [ENTER] två gånger.<br>Tryck på ⊖ T E S T [ENTER] [ENTER] |  |

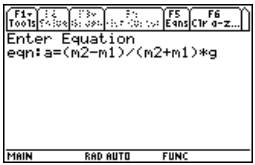
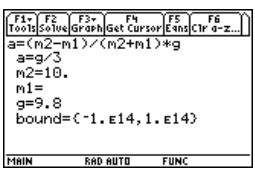
| Steg och tangenter | Teckenfönster |
|---|---|
| 3. Skriv en exempeltext.<br>• När du vill skriva in ett enstaka tecken som versal trycker du på [↑] och sedan önskat tecken.<br>Endast på TI-89 Titanium:<br>- Skriv in ett blanksteg genom att trycka på [alpha] [␣] (tangentens alfa-funktion).<br>- Skriv in en punkt genom trycka på [alpha] för att deaktivera alfalåsningen, tryck [.], och därefter [2nd] [a-lock] för att aktivera alfa-låsningen igen.<br>Öva på att redigera text genom att använda:<br>• Markörknapparna för att flytta textmarkören.<br>• [←] respektive [◆] [DEL] för att ta bort tecken till vänster eller till höger om markören.<br>[2nd] [a-lock] skriv valfri text<br>skriv valfri text |  |

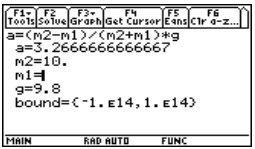
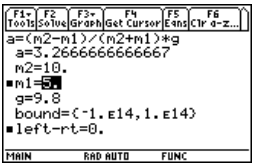
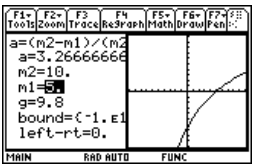
| Steg och tangenter | Teckenfönster |
|---|---|
| 4. Stäng **Text Editor** och visa grundfönstret.<br>Textsessionen sparades automatiskt när du skrev. Du behöver därför inte spara sessionen manuellt innan du avslutar **Text Editor**.<br>[HOME]<br>[◆] [CALC HOME] | |
| 5. Återgå till den aktuella sessionen i **Text Editor**. Lägg märke till att sessionen som visas är exakt så som den var när du stängde den.<br>Tryck på [2nd][++] | |

# Ekvationslösaren

Anta att vi har ekvationen a=(m2−m1)/(m2+m1)∗g där de kända värdena är m2=10 och g=9.8. Beräkna värdet av m1 om a=1/3 g.

| Steg och tangenter | Teckenfönster |
|---|---|
| 1. Öppna Ekvationslösaren.<br>Tryck på [APPS] |  |

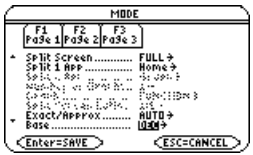
| Steg och tangenter | Teckenfönster |
|---|---|
| 2. Skriv in ekvationen.<br><br>När du trycker [ENTER] eller ⊖ listas variablerna som används i ekvationen.<br><br>[alpha] A [=] [(] [alpha] M 2 [−] [alpha] M 1 [)] [÷] [(] [alpha] M 2 [+] [alpha] M 1 [)] [×] [alpha] G [ENTER]<br><br>A [=] [(] M 2 [−] M 1 [)] [÷] [(] M 2 [+] M 1 [)] [×] G [ENTER] |  |
| 3. Skriv in värden för varje variabel utom den vi vill lösa ekvationen för (m1).<br><br>Definiera m2 och g först. Definiera sedan a. (Du måste definiera g innan du kan definiera a i termer av g.) Använd förvalt värde för bound. Om en variabel har definierats tidigare så visas dess värde som förval.<br><br>⊖ 1 0 ⊖ ⊖ 9 . 8 ⊕ ⊕ ⊕ [alpha] G [÷] 3<br><br>⊖ 1 0 ⊖ ⊖ 9 . 8 ⊕ ⊕ ⊕ G [÷] 3 |  |

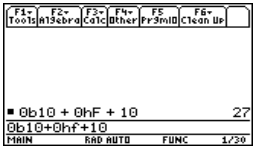
| Steg och tangenter | Teckenfönster |
|---|---|
| 4. Flytta markören till den okända variabeln m1.<br><br>Du kan i förväg ange en gissning för värdet av m1. Även om du anger värden för alla variabler så löser Ekvationslösaren ekvationen för den variabel som markeras av markören.<br><br>Tryck på ⊖ ⊖ |  <br><br>g/3 beräknas när du flyttar markören från linjen. |
| 5. Lös ekvationen för den okända variabeln.<br><br>För att kontrollera lösningens noggrannhet utvärderas varje sida av ekvationen separat. Differensen visas som left-rt. Om lösningen är exakt visas left-rt=0.<br><br>Tryck på F2 |  <br><br>■ markerar beräknade värden. |
| 6. Plotta lösningen i visningsfönstret **ZoomStd**.<br><br>Grafen visas i ett delat fönster. Du kan utforska grafen vidare med spårning, zoomning etc.<br><br>Variabeln som markeras av markören (okänd variabel m1) visas på x-axeln medan left-rt visas på y-axeln.<br><br>Tryck på F3 3 |  |

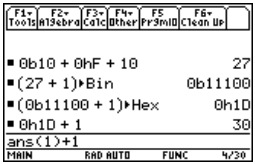
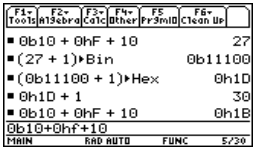
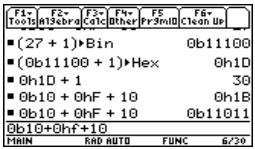
| Steg och tangenter | Teckenfönster |
|---|---|
| 7. Återgå till Ekvationslösaren och stäng det delade fönstret.<br><br>Tryck [ENTER] eller ⊖ om du vill se en lista över variablerna.<br><br>Tryck på [2nd] [⊞] [F3] 2 | |

# Talsystem

Beräkna 10 binärt (bas 2) + F hexadecimalt (bas 16) + 10 decimalt (bas 10). Använd sedan operatorn ▸ för att konvertera ett heltal från ett talsystem till ett annat. Avsluta med att se hur förändringar av Base påverkar de visade resultaten.

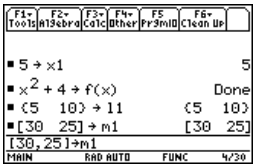
| Steg och tangenter | Teckenfönster |
|---|---|
| 1. Öpnna dialogrutan **MODE** (sidan 2). I inställningen för **Base** väljer du **DEC** som aktuellt talsystem.<br><br>Heltalsresultat visas i aktuellt läge för **Base**. Bråk och decimaltal visas alltid i decimal form.<br><br>Tryck på [MODE] [F2] (använd ⊖ när du vill flytta till läget **Base**) ⊕1 [ENTER] |  |

| Steg och tangenter | Teckenfönster |
|---|---|
| 2. Beräkna 0b10+0hF+10.<br><br>När du vill skriva in ett binärt eller hexadecimalt tal måste du alltid ange 0b eller 0h framför talet (nolla samt bokstaven B alternativt H). Om du inte gör detta betraktas talet som ett decimalt tal.<br><br>**Obs:** Prefixen 0b och 0h börjar med en nolla, inte bokstaven 0, och följs sedan av B eller H.<br><br>0 [alpha] B 1 0 [+] 0 [2nd] [a-lock] H F [alpha] [+] 1 0 [ENTER]<br><br>0 B 1 0 [+] 0 H F [+] 1 0 [ENTER] |  |
| 3. Lägg till 1 till resultatet och konvertera det till ett binärt värde.<br><br>[2nd] [▶] öppnar konverterings-operatorn ▶.<br><br>[+] 1 [2nd] [▶] [2nd] [a-lock] B I N [alpha] [ENTER]<br><br>[+] 1 [2nd] [▶] B I N [ENTER] | |
| 4. Lägg till 1 till resultatet och konvertera det till ett hexadecimalt värde.<br><br>[+] 1 [2nd] [▶] [2nd] [a-lock] H E X [alpha] [ENTER]<br><br>[+] 1 [2nd] [▶] H E X [ENTER] | |

| Steg och tangenter | Teckenfönster |
|---|---|
| 5. Lägg till 1 till resultatet och visa det i decimal form utan konvertering.<br><br>Resultaten börjar med 0b eller 0h för att ange aktuellt talsystem.<br><br>Tryck på [+] 1 [ENTER] |  |
| 6. Ändra inställningen för **Base** till **HEX**.<br><br>När **Base = HEX** eller **BIN** gäller vissa begränsningar för storleken på resultatet.<br><br>Tryck på [MODE] [F2] (använd ⊖ för att flytta till **Base**) ⊕ 2 [ENTER] | |
| 7. Beräkna 0b10+0hF+10.<br><br>0 [alpha] B 1 0 [+] 0 [2nd] [a-lock] H F [alpha] [+] 1 0 [ENTER]<br><br>0 B 1 0 [+] 0 H F [+] 10 [ENTER] |  |
| 8. Ändra inställningen för **Base** till **BIN**.<br><br>Tryck på [MODE] [F2] (använd ⊖ för att flytta till **Base**) ⊕ 3 [ENTER] | |
| 9. Skriv in 0b10+0hF+10 igen.<br><br>Tryck på [ENTER] |  |

# Minnes- och variabelhantering

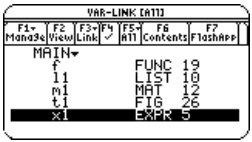
Du kan tilldela värden för olika variabler till en mängd olika datatyper. Använd fönstret för **VAR-LINK** när du vill se en lista med definierade variabler. Flytta en variabel till användarminnet och undersök på vilka sätt du kan, och inte kan, använda variabeln. (Lagrade variabler låses automatiskt.) Ta tillbaks variabeln från användarminnet och radera oanvända variabler så de inte tar upp utrymme i minnet.

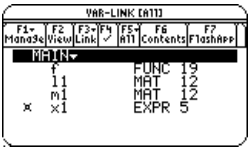
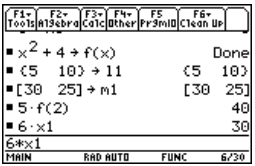
| Steg och tangenter | Teckenfönster |
|---|---|
| 1. Tilldela variabler från grundfönstret med följande variabeltyper.<br>Uttryck: 5 →x1<br>Funktion: $x^2$+4 →f(x)<br>Lista: {5,10} →L1<br>Matris: [30,25] →m1<br>[HOME] [CLEAR] 5 [STO▸] X 1 [ENTER] X [^] 2 [+] 4 [STO▸] [alpha] F [(] X [)] [ENTER] [2nd] [{] 5 [,] 1 0 [2nd] [}] [STO▸] [alpha] L 1 [ENTER] [2nd] [[] 3 0 [,] 2 5 [2nd] []] [STO▸] [alpha] M 1 [ENTER]<br>[◆] [CALC HOME] [CLEAR] 5 [STO▸] X 1 [ENTER] X [^] 2 [+] 4 [STO▸] F [(] X [)] [ENTER] [2nd] [{] 5 [,] 1 0 [2nd] [}] [STO▸] L 1 [ENTER] [2nd] [[] 3 0 [,] 2 5 [2nd] []] [STO▸] M 1 [ENTER] |  |

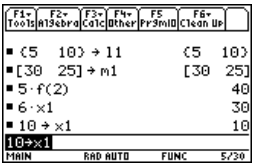
| Steg och tangenter | Teckenfönster |
|---|---|
| 2. Anta att du börjar utföra en beräkning med hjälp av en funktionsvariabel men inte kan komma ihåg dess namn.<br><br>Tryck på 5 [×] | 5∗ |
| 3. Visa **VAR-LINK**-fönstret.<br><br>I detta exempel antas att de variabler som tilldelades ovan är de enda variabler som är definierade.<br><br>Tryck på [2nd] [VAR-LINK] | VAR-LINK [All]<br>F1 Manage F2 View F3 Link F4 ✓ F5 All F6 Contents F7 FlashApp<br>MAIN<br>f FUNC 19<br>l1 MAT 12<br>m1 MAT 12<br>x1 EXPR 5 |
| 4. Ändra fönstervyn för att endast visa funktionsvariablerna.<br><br>Även om det inte verkar så användbart i ett exempel med fyra variabler kan du tänka dig hur användbart det kan vara om det fanns många variabler av olika typ.<br><br>Tryck på [F2] ⊖ ⊖ ⊕ 5 [ENTER] | VAR-LINK VIEW<br>View..... Variables→<br>Folder... All→<br>Var Type Function→<br>Enter=OK ESC=CANCEL<br><br>VAR-LINK [All]<br>F1 Manage F2 View F3 Link F4 ✓ F5 All F6 Contents F7 FlashApp<br>MAIN<br>f FUNC 19 |
| 5. Markera funktionsvariabeln **f** och visa dess innehåll.<br><br>Observera att funktionen tilldelades genom att använda **f(x)** men listas som **f** i fönstret.<br><br>[calc] ⊖ [2nd] [F6]<br><br>[keyboard] ⊖ [F6] | x^2+4 |

| Steg och tangenter | Teckenfönster |
|---|---|
| 6. Stäng innehållsfönstret.<br>Tryck på [ESC] | |
| 7. Med variabeln **f** fortfarande markerad stänger du **VAR-LINK** för att klistra in variabelns innehåll på inmatningsraden. Observera att “ ( ” klistrats in.<br>Tryck på [ENTER] | 5∗f( |
| 8. Slutför beräkningen.<br>Tryck på 2 [)] [ENTER] | 5∗f(2) |

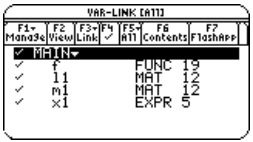
## Arkivera en variabel

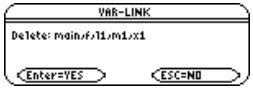
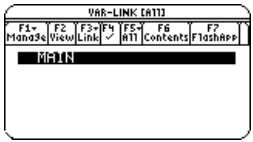
| Steg och tangenter | Teckenfönster |
|---|---|
| 1. Använd fönstret **VAR-LINK** för att visa en lista med variabler. Markera önskad variabel.<br>Den tidigare visningsändringen gäller inte längre. Alla definierade variabler visas på skärmen.<br>Tryck på [2nd] [VAR-LINK] (använd ⊖ för att markera variabeln **x1**) |  |

| Steg och tangenter | Teckenfönster |
|---|---|
| 2. Använd menyn [F1] **Manage** för att spara variabeln.<br><br>¤ visar att variabeln är sparad i användarminnet.<br><br>Tryck på [F1] 8 | <br>  |
| 3. Återgå till grundfönstret och använd den sparade variabeln i beräkningen.<br><br>[HOME] 6 [×] X 1 [ENTER]<br><br>[◆] [CALC HOME] 6 [×] X 1 [ENTER] |  |
| 4. Försök att spara ett annat värde i den lagrade variabeln.<br><br>Tryck på 1 0 [STO▸] X 1 [ENTER] | |
| 5. Stäng felmeddelandet.<br><br>Tryck på [ESC] | |
| 6. Använd fönstret **VAR-LINK** för att flytta variabeln til RAM.<br><br>Tryck på [2nd] [VAR-LINK] (använd ⊖ för att markera variabeln **x1**) [F1] 9 | |

| Steg och tangenter | Teckenfönster |
|---|---|
| 7. Återgå till grundfönstret och spara det ändrade värdet till variabeln som nu finns i RAM.<br>[HOME] [ENTER]<br>[◆] [CALC HOME] [ENTER] |  |

## Ta bort variabler

| Steg och tangenter | Teckenfönster |
|---|---|
| 1. Använd menyn [F5] **All** för att markera variabler.<br>Symbolen ✓ anger poster som är markerade. Lägg märke till att detta också markerar mappen **MAIN**.<br>**Obs:** I stället för att använda [F5] (om du inte vill ta bort alla variabler), kan du markera enskilda variabler. Markera varje post som ska tas bort och tryck på [F4].<br>Tryck på [2nd] [VAR-LINK] [F5] 1 | <br>  |
| 2. Använd menyn [F1] för att ta bort.<br>**Obs:** Du kan trycka på [←] (i stället för [F1] **1**) när du vill ta bort de markerade variablerna.<br>Tryck på [F1] 1 | |

| Steg och tangenter | Teckenfönster |
|---|---|
| 3. Bekräfta borttagningen.<br><br>Tryck på [ENTER] |  |
| 4. Eftersom [F5] **1** även markerade mappen **MAIN** talar ett felmeddelande om att du inte kan ta bort mappen **MAIN**. Bekräfta meddelandet.<br><br>När **VAR-LINK** visas igen listas inte de borttagna variablerna.<br><br>Tryck på [ENTER] |  |
| 5. Stäng **VAR-LINK**-fönstret och återgå till den aktuella applikationen (grundfönstret i detta exempel).<br><br>När du använder [ESC] (i stället för [ENTER]) för att stänga **VAR-LINK** klistras inte det markerade namnet in på inmatningsraden.<br><br>Tryck på [ESC] | |

# Använda räknaren

## Slå på och stänga av TI-89 Titanium / Voyage™ 200

Du kan slå på och stänga av räknaren manuellt genom att använda tangenterna [ON] och [2nd] [OFF] (eller tangenterna [◆] [OFF]). Med hjälp av funktionen APD™ (Automatic Power Down™) som stänger av TI-89 Titanium / Voyage™ 200 grafräknare automatiskt, förlängs batteriernas livslängd.

### Slå på TI-89 Titanium / Voyage™ 200

Tryck på [ON].

- Om du stängde av räknaren genom att trycka på [2nd] [OFF], återgår TI-89 Titanium / Voyage™ 200 antingen till grundfönstret eller till Apps-skrivbordet.
- Om du stängde av räknaren genom att trycka på [◆] [OFF], eller om enheten stängde av sig själv via APD, kommer din TI-89 Titanium / Voyage™ 200 att återgå till det applikationer du senast använde.

## Stänga av TI-89 Titanium / Voyage™ 200

Du kan stänga av räknaren genom att använda någon av följande tangenter.

| Tryck på: | Beskrivning |
|---|---|
| 2nd [OFF] (tryck på 2nd och sedan på [OFF]) | Inställningar och innehåll i minnet behålls tack vare funktionen Constant Memory™. Kom dock ihåg följande:<br>• Du kan inte använda 2nd [OFF] om ett felmeddelande visas.<br>• Om du stängde av räknaren genom att trycka på 2nd [OFF], återgår TI-89 Titanium / Voyage™ 200 antingen till grundfönstret eller till Apps-skrivbordet. |
| ◆ [OFF] (tryck på ◆ och sedan på [OFF]) | På samma sätt som med 2nd [OFF] förutom:<br>• Du kan använda ◆ [OFF] även om ett felmeddelande visas.<br>• När du slår på räknaren igen är den precis så som den var när du senast använde den. |

**Obs!** [OFF] är sekundärfunktionen på tangenten ON.

## APD™ (Automatic Power Down™)

Efter flera minuter utan någon aktivitet stänger räknaren av sig själv automatiskt. Denna funktion kallas APD.

När du trycker på ON är räknaren så som den var när du senast använde den.

- Teckenfönstret, markören och eventuella felförhållanden är som när du senast använde räknaren.
- Alla inställningar och innehållet i minnet bevaras.

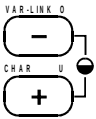
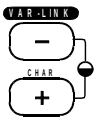
APD aktiveras inte om en beräkning eller en applikation är igång, såvida applikationen inte är inställd på paus. Om ett program körs men väntar på en tangenttryckning kommer automatisk avstängning (APD) att ske efter några minuters inaktivitet.

# Justera kontrasten i teckenfönstret

Ljusstyrkan och kontrasten i teckenfönstret är beroende av ljuset i rummet, batteriernas ålder, visningsvinkel och justering av kontrasten. Kontrastinställningen behålls i minnet när du stänger av räknaren.

## Justera kontrasten

Du kan justera teckenfönstrets kontrast så att det passar din visningsvinkel och de ljusförhållanden som gäller.

| Om du vill: | Trycker du på och håller ned: |
|---|---|
| Minska (göra ljusare) kontrasten | ◆ och − |
| Öka (göra mörkare) kontrasten | ◆ och + |
| Kontrasttangenter | Kontrasttangenter |
|  |  |

Om du trycker på och håller ned [◆] [+] eller [◆] [−] för länge, kan teckenfönstret bli helt tomt eller helt svart. Du finjusterar genom att hålla ned [◆] och sedan trycka på [+] eller [−].

### När ska batterierna bytas ut?

När batterierna börjar ta slut börjar teckenfönstret bli suddigt (särskilt under beräkningar) och du måste öka kontrasten. Om du ofta behöver öka kontrasten bör du byta ut de fyra alkaliska batterierna.

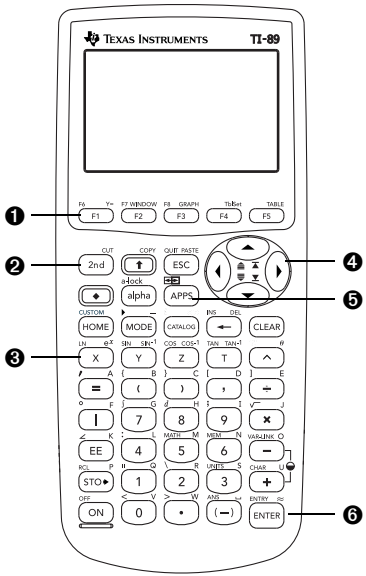
**Obs!** När du har bytt batterier kan teckenfönstret vara mycket mörkt. Använd [◆] [−] för att göra fönstret ljusare.

I statusfältet nederst i teckenfönstret visas också information om batterierna.

| Indikator i statusfältet | Beskrivning |
|---|---|
| BATT | Batterierna börjar ta slut. |
| BATT | Byt ut batterierna så snart som möjligt. |

## Tangentbordet på TI-89 Titanium

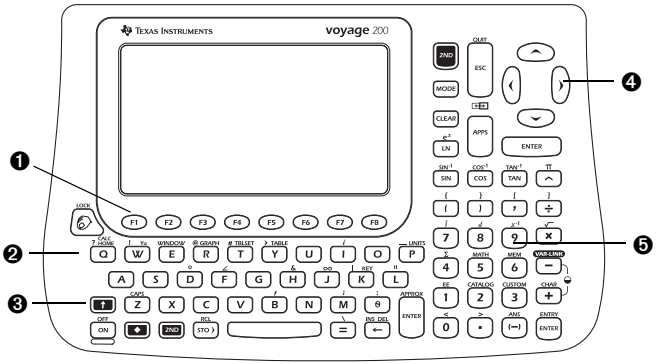
Med de flesta tangenter kan du utföra en av flera olika operationer beroende på om du först tryckt ned en modifieringstangent.




❶ [F1] – [2nd] [F8] öppnar verktygsmenyer. Välj program (vid användning med [◆]).
❷ [2nd], [◆], [⬆], och [alpha] lägger till funktionalitet genom att öka antalet tillgängliga tangentkommandon.
❸ X, Y och Z används ofta vid symboliska beräkningar.
❹ ◖, ◗, ⊼ och ⊽ flyttar markören.
❺ [APPS] används för att välja ett program.
❻ [ENTER] utvärderar ett uttryck, utför en instruktion, markerar ett menyobjekt, etc.

# Tangentbordet på Voyage™ 200

Tack vare den greppvänliga formen och tangentbordslayouten på Voyage™ 200 grafräknare:s kan du snabbt få tillgång till vilket område av tangentbordet som helst, även när du håller enheten med båda händer. Tangentbordet är uppdelat i flera delar som var och en innefattar relaterade tangenter.




❶ F1 – F8 öppnar verktygsmenyer.

❷ QWERTY-tangentbord fungerar på samma sätt som ett datortangentbord.

❸ ◆ , 2nd, ⇧ and ☜ lägger till funktionalitet genom att öka antalet tillgängliga tangentkommandon.

❹ ◀, ▶, ▲ och ▼ flyttar markören.

❺ Numeriskt tangentbord för matematiska och vetenskapliga.funktioner.

### Flytta markören

När du vill flytta markören i en särskild riktning trycker du på motsvarande markörtangent (◀, ▶, ▲ eller ▼).

I vissa TI-89 Titanium applikationer kan du även trycka på:

- 2nd ◀ eller 2nd ▶ när du vill flytta markören till början eller slutet av en rad.
- 2nd ▲ eller 2nd ▼ när du vill flytta markören en sida uppåt eller nedåt.
- ◆ ▲ eller ◆ ▼ när du vill flytta markören till början eller slutet av en sida.
- ▲ och ◀, ▲ och ▶, ▼ och ◀, eller ▼ och ▶ för att flytta diagonalt. (Tryck in tangenterna samtidigt.)

# Funktionstangenter

### Funktionstangenter

| Tangent | Beskrivning |
|---|---|
| 2nd (andra) | Aktiverar den andra funktionen hos nästa tangent du trycker ned. På tangentbordet är dessa funktioner markerade med samma färg som tangenten 2nd. |
| ◆ (diamant) | Aktiverar tangenter som väljer vissa applikationer, menyval och andra funktioner. På tangentbordet är dessa funktioner markerade med samma färg som tangenten ◆. |

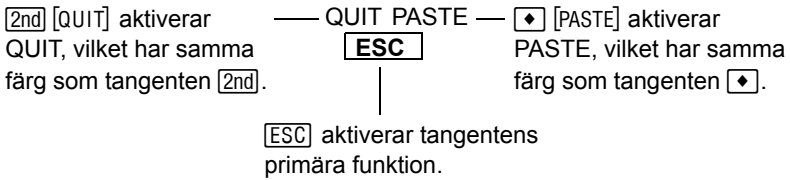
| | |
|---|---|
| [↑] (shift) | Skriver nästa tecken i versaler. [↑] används också tillsammans med ⊕ och ⊖ för att markera tecken i inmatningsraden vid redigering. |
| [alpha] (endast [▦]) | Används för att skriva in alfabetiska tecken, inklusive blanksteg. På tangentbordet är dessa funktioner markerade med samma färg som tangenten [alpha]. |
| [✋] (hand) (endast [⌨]) | Används tillsammans med pekplattan för att manipulera geometriska objekt. [✋] används också för att rita på grafer. |

**Obs!** Mer information om användningen av [alpha] och [↑].

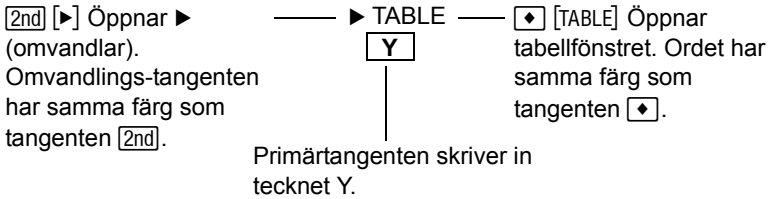
## Exempel på användningen av [2nd] och [diamant]

Tangenten [ESC] kan till exempel utföra tre olika operationer beroende på om du först trycker på [2nd] eller [◆].

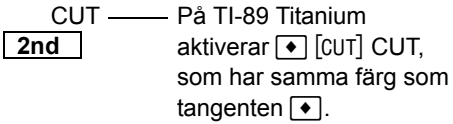
Följande exempel för TI-89 Titanium visar hur du använder funktionstangenterna [2nd] eller [◆] tillsammans med tangenten [ESC].




Följande exempel för Voyage™ 200 visar hur du använder [2nd] eller [◆] tillsammans med den alfabetiska tangenten Y.




Vissa tangenter har bara en extra funktion som aktiveras med antingen 2nd eller ◆, beroende på i vilken färg funktionen är märkt och var på tangenten den är placerad.




När du trycker ned någon av tangenterna 2nd eller ◆, visas indikatorn 2ND eller ◆ i statusraden i fönstrets underkant. Om du trycker ned en funktionstangent av misstag kan du trycka på den igen (eller trycka på ESC) för att deaktivera funktionsläget.

## Andra viktiga tangenter som du behöver känna till

| Tangent | Beskrivning |
|---|---|
| ◆ [Y=] | Öppnar Y= Editor. |
| ◆ [WINDOW] | Öppnar Window Editor. |
| ◆ [GRAPH] | Öppnar fönstret Graph. |

| Tangent | Beskrivning |
|---|---|
| [◆] [TBLSET] | Ställer in parametrar för tabellfönstret. |
| [◆] [TABLE] | Öppnar fönstret Table. |
| 🖩:<br>[◆] [CUT]<br>[◆] [COPY]<br>[◆] [PASTE]<br>⌨:<br>[◆] **X** (cut)<br>[◆] **C** (copy)<br>[◆] **V** (paste) | Låter dig redigera inmatad text genom att klippa ut, kopiera och klistra in data. |
| [2nd] [⇔] | Växlar mellan de senast två valda programmen eller mellan delarna i ett delat fönster. |
| [2nd] [CUSTOM] | Aktiverar/deaktiverar den anpassade menyn. |
| [2nd] [▶] | Omvandlar måttenheter. |
| 🖩 [◆] [_]<br>⌨ [2nd] [_] | Utformar måttenheter. |
| [←] | Raderar tecknet till vänster om markören (backsteg). |
| [2nd] [INS] | Växlar mellan att skriva över och infoga text vid inmatning av data. |
| [◆] [DEL] | Raderar tecknet till höger om markören. |
| 🖩 [\|]<br>⌨ [2nd] [\|] | Matar in operatorn “*with*” som används vid symboliska beräkningar. |
| [2nd] [∫],<br>[2nd] [$d$] | Beräknar integraler och derivator. |

| Tangent | Beskrivning |
|---|---|
| 2nd [∠] | Anger en vinkel i polära, cylindriska eller sfäriska koordinater. |
| 2nd [MATH] | Öppnar menyn MATH. |
| 2nd [MEM] | Öppnar fönstret MEMORY. |
| 2nd [VAR-LINK] | Öppnar fönstret VAR-LINK för hantering av variabler. |
| 2nd [RCL] | Återkallar innehållet i en variabel (Hämta en variabels värde). |
| 2nd [UNITS]<br>◆ [UNITS] | Öppnar dialogrutan UNITS. |
| 2nd [CHAR] | Öppnar menyn CHAR där du kan välja grekiska tecken och andra internationella tecken, osv. |
| 2nd [ENTRY],<br>2nd [ANS] | Återkallar den senaste inmatningen respektive det senaste svaret (Hämta en tidigare inmatning och Hämta det senaste resultatet). |

# Mata in alfabetiska tecken

Alfabetiska tecken används i uttryck som $\mathbf{x}^2+\mathbf{y}^2$ för att ange variabelnamn, och i Text Editor.

## Skriva in alfabetiska tecken på en TI-89 Titanium

Bokstäverna x, y, z och t används ofta i matematiska uttryck. Dessa bokstäver är primära tangenter på tangentbordet så att du snabbt och enkelt ska kunna skriva in dem.

X Y Z T

Andra bokstäver är tillgängliga via funktionen alpha hos en annan tangent, liknande funktionsväljarna 2nd och ◆ som beskrivs i föregående avsnitt. Till exempel:

2nd [′] ger ′, som är i samma färg som tangenten 2nd.

′ A
=

alpha [A] ger A, som är i samma färg som tangenten alpha.

## Skriva in alfabetiska tecken på en TI-89 Titanium / Voyage™ 200

| Om du vill: | På TI-89 Titanium, tryck: | På Voyage™ 200, tryck: |
|---|---|---|
| Mata in ett enskilt alfabetiskt tecken som gemen. | alpha och därefter bokstavstangenten (statusraden visar a ) | bokstavstangenten |
| Mata in ett enskilt alfabetiskt tecken som versal. | ↑ och därefter bokstavstangenten (statusraden visar ⬆ ) | ↑ och bokstavstangenten (statusraden visar ⬆) |
| Mata in ett blanksteg. | alpha [␣] (alfafunktionen hos tangenten (-)) | blanksteg |
| Aktivera skiftlås för gemener. | 2nd [a-lock] (statusraden visar ⬆a ) | (inga åtgärder krävs) |
| Aktivera skiftlås för versaler. | ↑ [a-lock] (statusraden visar ⬆A ) | 2nd [CAPS] |

| Om du vill: | På TI-89 Titanium, tryck: | På Voyage™ 200, tryck: |
|---|---|---|
| Deaktivera skiftlås. | [alpha] (deaktiverar alfalås för versaler) | [2nd] [CAPS] (deaktiverar alfalås för versaler) |

**Obs!**

- På TI-89 Titanium, behöver du inte använda [alpha] eller skiftlås för att mata in x, y, z eller t. Du måste dock använda [↑] eller skiftlås för versaler av X, Y, Z eller T.
- På TI-89 Titanium, deaktiveras alltid skiftlåset när du byter applikationer, t ex om du går från Text Editor till grundfönstret.

När någon form av skiftlås är aktiverat på TI-89 Titanium gäller följande:

- Om du vill skriva in en punkt, ett komma, eller något annat tecken som är primärfunktion hos en tangent måste du deaktivera skiftlåset.
- Om du vill skriva in ett tecken som är en andra funktion, t ex [2nd] [{], behöver du inte deaktivera skiftlåset. Efter du har skrivit in tecknet är skiftlås fortfarande aktiverat.

## Automatiskt alfalås i dialogrutor på TI-89 Titanium

Det finns tillfällen då du inte behöver trycka på [alpha] eller [2nd] [a-lock] för att skriva in alfabetiska tecken på en TI-89 Titanium. Alfalåsning aktiveras automatiskt då en dialogruta visas. Funktionen för automatisk alfalåsning fungerar i följande dialogrutor:

| Dialogruta | Alfalås |
|---|---|
| Catalog dialog box | Alla kommandon listas i alfabetisk ordning. Tryck ned en bokstav för att gå till det första kommandot som börjar med det tecknet. |

| Dialogruta | Alfalås |
|---|---|
| Units dialog box | Skriv in det första tecknet för en enhet eller konstant i respektive kategori. Mer information finns i kapitlet*Konstanter och Måttenheter*. |
| Dialog boxes with entry fields | Detta inkluderar, men är inte begränsat till: Create New Folder, Rename och Save copy as. |

**Obs!** Om du vill skriva in ett tal trycker du på [alpha] för att stänga av alfalåsningen. Tryck på [alpha] eller [2nd] [a-lock] för att aktivera låset igen.

Alfalåsningen är inte aktiverad för dialogrutor som kräver numerisk inmatning. Dialogrutor som kräver numerisk inmatning är: Resize Matrix, Zoom Factors och Table Setup.

### Speciella tecken

Använd menyn [2nd] [CHAR] för att välja bland ett antal olika specialtecken. Mer information finns under “Mata in speciella tecken” i *Text Editor-kapitlet.*

## Skriva tal

Med tangentbordet till TI-89 Titanium / Voyage™ 200 grafräknare kan du skriva positiva och negativa tal för dina beräkningar. Du kan också mata in tal i grundpotensform.

### Skriva negativa tal

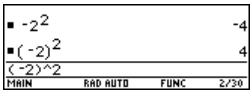
1. Tryck på tangenten för negation: [(-)]. (Använd inte tangenten för subtraktion: [−].)

2. Skriv talet.

Information om hur TI-89 Titanium / Voyage™ 200 räknar med en negation i förhållande till andra funktioner finns i avsnittet "EOS™ (Equation Operating System)" i den *tekniska referensmodulen*. Du bör till exempel veta att funktioner som $x^2$ beräknas före en negation.

Använd [(] och [)] för att inkludera parenteser om du är osäker på hur en negation evalueras.

Beräknas som $^-(2^2)$




Om du använder [−] i stället för [(-)] (eller tvärtom) visas kanske ett felmeddelande eller så kan du få oväntade resultat. Exempel:

- 9 [×] [(-)] 7 = ⁻63
  – men –
  9 [×] [−] 7 visar ett felmeddelande.
- 6 [−] 2 = 4
  – men –
  6 [(-)] 2 = ⁻12 eftersom det tolkas som 6(⁻2), implicit multiplikation.
- [(-)] 2 [+] 4 = 2
  – men –
  [−] 2 [+] 4 subtraherar 2 från föregående svar och lägger sedan till 4.

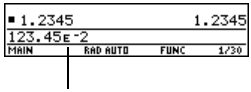
**Viktigt!** Använd [−] för subtraktion och [(-)] för negation.

### Skriva tal i grundpotensform

1. Skriv den del av talet som föregår exponenten. Detta värde kan vara ett uttryck.
2. Tryck på:
   [EE]
   [2nd] [EE]
   E visas i teckenfönstret.
3. Skriv exponenten som ett heltal med upp till tre siffror. Du kan använda en negativ exponent.

När du skriver tal i grundpotensform visas inte svaren i grundpotensform.

Notationsformatet anges av inställningarna för lägen och talets storlek.




Representerar $123.45 \times 10^{-2}$

## Mata in uttryck och instruktioner

Du utför en beräkning genom att evaluera ett uttryck. Du påbörjar då en åtgärd genom att utföra lämplig instruktion. Uttryck beräknas och resultaten visas enligt inställningar för läge.

## Definitioner

| | |
|---|---|
| Uttryck | Består av tal, variabler, operatorer, funktioner och deras argument som beräknas till ett svar. Exempel: $\pi r^2+3$.<br>• Mata in ett uttryck i samma ordning som du normalt skriver det.<br>• På de flesta ställen där du blir uppmanad att mata in ett värde, kan du mata in ett uttryck. |
| Operator | Utför operationer som exempelvis +, –, ∗, ^.<br>• Operatorer kräver ett argument före och efter operatorn. Exempel: 4+5 och 5^2. |
| Funktion | Returnerar ett värde.<br>• Funktioner kräver ett eller flera argument (inom parenteser) efter funktionen. Exempel: $\sqrt{}$(5) och **min(5,8)**. |
| Instruktion | Påbörjar en åtgärd.<br>• Instruktioner kan inte användas i uttryck.<br>• Vissa instruktioner kräver inga argument. Exempel: ClrHome.<br>• Vissa kräver ett eller flera argument. Exempel: **Circle 0,0,5**.<br>**Obs!:** För instruktioner ska argumenten inte vara inom parentes. |

**Obs!:**

- I den *tekniska referensmodulen* beskrivs alla inbyggda funktioner och instruktioner.
- I den här handboken används termen kommando som en allmän referens till både funktioner och instruktioner.

## Implicit multiplikation

TI-89 Titanium / Voyage™ 200 grafräknare känner igen implicit multiplikation, förutsatt att den inte är i konflikt med en reserverad notation.

| | Om du matar in: | / tolkas det som: |
|---|---|---|
| Giltigt | 2π<br>4 sin(46)<br>5(1+2) or (1+2)5<br>[1,2]a<br>2(a) | 2∗π<br>4∗sin(46)<br>5∗(1+2) or (1+2)∗5<br>[a 2a]<br>2∗a |
| Ogiltigt | xy<br>a(2)<br>a[1,2] | Enstaka variabel med namnet xy<br>Funktionsanrop<br>Index till matriselement a[1,2] |

## Parenteser

Uttryck beräknas enligt hierarkin i EOS™ (Equation Operating System), vilket beskrivs i den *tekniska referensmodulen*. Om du vill ändra ordningsföljden för en beräkning, eller om du vill försäkra dig om att ett uttryck beräknas i den ordning du vill, använder du parenteser.

Beräkningar inom parenteser görs först. I exempelvis 4(1+2), beräknas först (1+2) och därefter multipliceras svaret med 4.

## Mata in ett uttryck

Skriv uttrycket och tryck därefter på ENTER för att beräkna det. Om du vill mata in ett funktions- eller instruktionsnamn på inmatningsraden kan du göra följande:

- Tryck på dess tangent, om den finns. Tryck till exempel på:
  [calc] [2nd] [SIN]
  [TI-89] [SIN]

  – eller –

- Välj namnet på en meny, om det finns. Välj till exempel **2:abs** på undermenyn Number, som finns på menyn MATH.

  – eller –

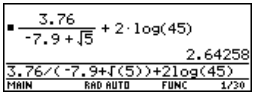
- Skriv in namnet bokstav för bokstav via tangentbordet. (På TI-89 Titanium använder du [alpha] och [2nd] [a-lock] för att skriva bokstäver.) Du kan använda gemener eller versaler som du själv vill. Skriv t ex in **sin(** eller **Sin(**.

## Exempel

Räkna ut 3.76 ÷ (⁻7.9 + √5) + 2 log 45.

Skriv in funktionsnamnet i det här exemplet.

| **På** [calc] | **På** [TI-89] | **Teckenfönster** |
|---|---|---|
| 3.76 [÷]<br>[(] [(-)] 7.9 [+]<br>[2nd] [√] | 3.76 [÷]<br>[(] [(-)] 7.9 [+]<br>[2nd] [√] | 3.76/(⁻7.9+√(<br><br>[2nd] [√] infogar "√( " eftersom dess argument måste vara inom parentes. |
| 5 [)] [)] | 5 [)] [)] | 3.76/(⁻7.9+√(5))<br><br>Använd [)] en gång för att avsluta √(5)-funktionen och en gång till för att avsluta (⁻7.9 + √5). |

| På | På | Teckenfönster |
|---|---|---|
| [+] 2<br>[2nd] [a-lock] LOG<br>[alpha] [(] 45 [)] | [+] 2<br>LOG<br>[(] 45 [)] | 3.76/(⁻7.9+√(5))+2log(45)<br><br>log kräver att du använder ( ) runt dess argument. |
| [ENTER] | [ENTER] |  |



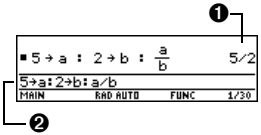
**Obs!** Du kan även välja **log** genom att trycka

[CATALOG]

[2nd] [CATALOG]

## Mata in flera uttryck på en rad

Om du vill mata in mer än ett uttryck eller instruktion på samma gång, separerar du dem med ett kolon genom att trycka på [2nd] [ : ].





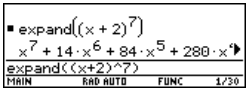
❶ Visar endast det senaste resultatet.

❷ → visas när du trycker på [STO▸] för att spara ett värde i en variabel.

## Om längden på en inmatning eller på ett resultat är för lång för en rad

Om både inmatningen och dess resultat inte kan visas i historiklistan på en rad, visas resultatet på nästa rad.

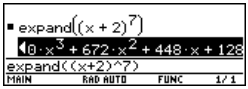
Om längden på en inmatning eller på ett resultat är för lång för att få plats på en rad visas symbolen ▶ i slutet av raden.




Så här visar du hela inmatningen eller resultatet:

1. Tryck på ⊕ för att flytta markören från inmatningsraden upp till historiklistan. Det sista resultatet markeras.
2. Om det behövs använder du ⊕ och ⊖ för att markera inmatningen eller resultatet som du vill visa. Du flyttar exempelvis från resultatet till inmatningen med knappen ⊕, upp genom historiklistan.
3. Använd ⊕ och ⊖ eller [2nd] ⊕ och [2nd] ⊖ för att rulla åt höger och vänster.

   **Obs!** När du rullar åt höger visas ◀ i början av raden.




4. Du återgår till inmatningsraden genom att trycka på [ESC].

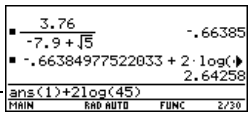
## Fortsätta en beräkning

När du trycker på [ENTER] för att utföra en beräkning lämmas TI-89 Titanium / Voyage™ 200 uttrycket kvar på inmatningsraden och markeras. Du kan fortsätta att använda det senaste svaret eller mata in ett nytt uttryck.

| Om du trycker på: | / händer följande: |
|---|---|
| [+], [−], [×], [÷], [^] eller [STO▸] | Inmatningsraden byts ut mot variabeln **ans(1)**, med vilken du kan använda det senaste svaret som början på ett annat uttryck. |
| Vilken annan tangent som helst | Raderar innehållet på inmatningsraden och påbörjar en ny inmatning. |

## Exempel

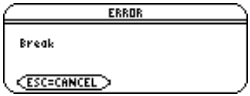
Räkna ut 3.76 ÷ (-7.9 + √5). Lägg sedan till 2 log 45 till svaret.

| På | På | Teckenfönster |
|---|---|---|
| 3.76 [÷] [(] [(-)] 7.9 [+] [2nd] [√] 5 [)] [)] [ENTER] [+] 2 [2nd] [a-lock] LOG [alpha] [(] 45 [)] [ENTER] | 3.76 [÷] [(] [(-)] 7.9 [+] [2nd] [√] 5 [)] [)] [ENTER] [+] 2 LOG [(] 45 [)] [ENTER] |  <br>När du trycker på [+], byts inmatningsraden ut mot variabeln **ans(1)**, som innehåller det senaste svaret. |

### Stoppa en beräkning

När en beräkning pågår visas indikatorn BUSY till höger i statusfältet. Du stoppar beräkningen genom att trycka på [ON].

Det kan ta en liten stund innan "Break"-meddelandet visas.




Tryck på [ESC] för att återgå till den aktuella applikationen.

## Format på visade resultat

Ett resultat kan beräknas och sedan visas i flera format. I det här avsnittet beskrivs TI-89 Titanium / Voyage™ 200 grafräknarePLT lägen och inställningar som påverkar visningsformaten.

### Pretty print-läget

Som standard visas **Pretty Print = ON**. Exponenter, rötter, bråk m.m. visas i samma format som du normalt skriver dem. Använd [MODE] för att aktivera och avaktivera pretty print-läget.

| Pretty Print | |
|---|---|
| **ON** | **OFF** |
| $\pi^2, \frac{\pi}{2}, \sqrt{\frac{x-3}{2}}$ | π^2, π/2, √((x–3)/2) |

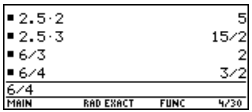
På inmatningsraden visas inte uttryck i pretty print-läge. Om pretty print-läget är aktiverat visas i historiklistan både inmatningen och resultatet i pretty print om du trycker på [ENTER].

## Läget Exact/Approx

Som standard är **Exact/Approx** inställt till **AUTO**. Du kan använda [MODE] för att välja bland tre inställningar.

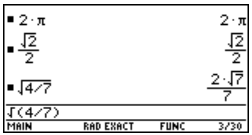
Eftersom AUTO är en kombination av de två andra inställningarna bör du känna till alla tre inställningarna.

**EXACT** – Alla resultat som inte är heltal visas i bråkform eller symboliskt format (1/2, π, $\sqrt{2}$, m.m.).



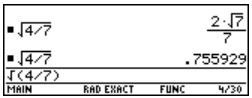

Visar hela tal som resultat.

Visar förenklade bråk som resultat.




Visar π symboliskt.

Visar en symbolisk form för rötter som inte kan beräknas till ett heltal.

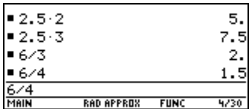



Tryck på [◆] [ENTER] för att tillfälligt åsidosätta EXACT-inställningen och visa resultatet som ett decimaltal.

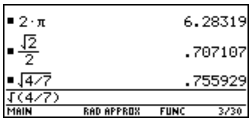
**Obs!** Genom att behålla bråkformat och symboliskt format, minskar EXACT avrundningsfel som kan uppstå vid mellanresultat i länkade beräkningar.

**APPROXIMATE** – Så långt det är möjligt visas alla numeriska resultat som decimaltal.

**Obs!** Resultat avrundas till precisionen som används i TI-89 Titanium / Voyage™ 200 och visas enligt de aktuella inställningarna.



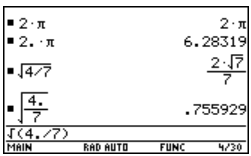

Bråk-talsresultat beräknas numeriskt.




Symboliska former beräknas, där det är möjligt, numeriskt.

Eftersom odefinierade variabler inte kan beräknas behandlas de algebraiskt. Om exempelvis variabeln är odefinierad är $\pi r^2 = 3.14159 \cdot r^2$.

**AUTO** – Så långt det är möjligt används EXACT-formen, men när APPROXIMATE innehåller ett decimalkomma används en ungefärlig form. Vissa funktioner kan också visas som ett ungefärligt resultat, även om APPROXIMATE inte innehåller ett decimalkomma.




En decimal i inmatningen tvingar resultatet att visas i decimalform.

**Obs!** Om du vill behålla EXACT-formen använder du bråk i stället för decimaltal. Använd exempelvis 3/2 i stället för 1,5.

I följande tabell jämförs de tre inställningarna.

| Inmat-ning | Resultat med Exact | Resultat med Approximate | Resultat med Auto |
|---|---|---|---|
| 8/4 | 2 | 2. | 2 |
| 8/6 | 4/3 | 1.33333 | 4/3 |
| 8.5∗3 | 51/2 | 25.5 | 25.5 |
| √(2)/2 | $\frac{\sqrt{2}}{2}$ | .707107 | $\frac{\sqrt{2}}{2}$ |
| π∗2 | 2·π | 6.28319 | 2·π |
| π∗2. | 2·π | 6.28319 | 6.28319 |

— En decimal i inmatningen tvingar resultatet att visas i decimalform i AUTO.

**Obs!** Om du vill få ett beräkningsresultat i APPROXIMATE-form, oavsett den aktuella inställningen, trycker du på [◆] [ENTER].

## Läget Display Digits

Som standard är **Display Digits = FLOAT 6**, vilket innebär att resultat avrundas till max sex siffror. Du kan använda [MODE] för att välja andra inställningar. Inställningarna gäller för alla exponentiella format.

Internt beräknar  och behåller TI-89 Titanium / Voyage™ 200 alla decimalresultat med upp till 14 signifikanta siffror (även om högst 12 visas).

| Inställning | Exempel | | Beskrivning |
|---|---|---|---|
| FIX<br>(0–12) | 123.<br>123.5<br>123.46<br>123.457 | (FIX 0)<br>(FIX 1)<br>(FIX 2)<br>(FIX 3) | Resultat avrundas till det angivna antalet decimaler. |
| FLOAT | 123.456789012 | | Antal decimaler varierar, beroende på resultatet. |
| FLOAT<br>(1–12) | 1.E 2<br>1.2E 2<br>123.<br>123.5<br>123.46<br>123.457 | (FLOAT 1)<br>(FLOAT 2)<br>(FLOAT 3)<br>(FLOAT 4)<br>(FLOAT 5)<br>(FLOAT 6) | Resultat avrundas till det totala antalet angivna decimaler. |

**Obs!**

- Oavsett inställningen för **Display Digits**, används alla decimalerna för interna decimaltalsberäkningar för att garantera så stor precision som möjligt
- Ett resultat visas automatiskt i grundpotensform om dess storlek gör att det inte kan visas med det angivna antalet siffror.

## Läget Exponential Format

Som standard är **Exponential Format = NORMAL**. Du kan använda [MODE] för att välja bland tre inställningar.

| Inställning | Exempel | Beskrivning |
|---|---|---|
| NORMAL | 12345.6 | Om ett resultat inte kan visas med det antal siffror som är angivet i läget Display Digits växlar TI-89 Titanium från NORMAL till SCIENTIFIC endast för detta resultat. |
| SCIENTIFIC | 1.23456E 4<br>❶ ❷ | $1.23456 \times 10^4$ |
| ENGINEERING | 1.23456E 3<br>❸ ❹ | $12.3456 \times 10^3$ |

❶ Alltid en siffra till vänster om decimalkommat.
❷ Exponent (10 upphöjt till).
❸ Kan ha 1, 2 eller 3 siffror till vänster om decimalkommat.
❹ Exponenten är en multipel av 3.

**Obs!** I historiklistan visas ett tal i grundpotensform om dess absoluta värde är mindre än 0,001.

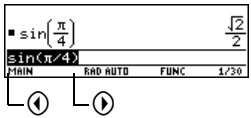
## Redigera ett uttryck på inmatningsraden

Genom att veta hur du redigerar en inmatning kan du spara mycket tid. Om du gör fel när du matar in ett uttryck är det oftare lättare att rätta till felet än att skriva om hela uttrycket.

## Ta bort markeringen från den föregående inmatningen

När du trycker på [ENTER] för att beräkna ett uttryck lämnar TI-89 Titanium / Voyage™ 200 grafräknare uttrycket kvar på inmatningsraden och markeras. För att kunna redigera uttrycket måste du först ta bort markeringen, annars tar du bort hela uttrycket genom att du skriver över det.

Du tar bort markeringen genom att flytta markören mot den sida av uttrycket som du vill redigera.




◀ flyttar markören till början.
▶ flyttar markören till slutet av uttrycket.

## Flytta markören

När du har tagit bort markeringen flyttar du markören till lämplig plats i uttrycket.

| Om du vill flytta markören: | Trycker du på: | |
|---|---|---|
| Åt vänster eller höger inuti ett uttryck. | ◀ eller ▶ | Håll ned knappen för att upprepa förflyttningen. |
| Till början av uttrycket. | [2nd] ◀ | |
| Till slutet av uttrycket. | [2nd] ▶ | |

**Obs!** Om du av misstag råkar trycka på ▲ i stället för ◀ eller ▶, flyttas markören upp i historiklistan. Tryck på [ESC] eller tryck på ▼ tills markören återgår till inmatningsraden.

## Ta bort ett tecken

| Om du vill ta bort: | Trycker du på: | |
|---|---|---|
| Tecknet till vänster om markören. | [←] | Håll ned [←] för att ta bort flera tecken. |
| Tecknet till höger om markören. | [◆] [←] | |
| Alla tecken till höger om markören. | [CLEAR] (endast en gång) | Om det inte finns några tecken till höger om markören raderas hela inmatningsraden. |

## Rensa inmatningsraden

Så här rensar du inmatningsraden:

- Tryck på [CLEAR] om markören är i början eller slutet av inmatningsraden.

  – eller –

- Tryck på [CLEAR] [CLEAR] om markören inte är i början eller slutet av inmatningsraden. När du trycker på tangenten första gången tas alla tecken som är till höger om markören bort, och andra gången du trycker på tangenten rensas hela inmatningsraden.

## Infoga eller skriva över tecken

I TI-89 Titanium / Voyage™ 200 finns både ett infogningsläge och ett överskrivningsläge. Infogningsläget är aktiverat som standard hosTI-89 Titanium / Voyage™ 200. Du växlar mellan de två lägena genom att trycka på 2nd [INS].

| Om / befinner sig i: | Kommer nästa tecken du skriver att: |
|---|---|
| Insert mode<br>└─Smal markör mellan tecknen | Infogas vid markören. |
| Overtype mode<br>└─Markören markerar tecknet | Ersätta det markerade tecknet. |

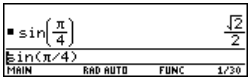
**Obs!** Du ser på markören om infogningsläget eller överskrivningsläget är aktiverat.

## Ersätta och ta bort flera tecken

Markera först tecknet eller tecknen. Ersätt eller ta sedan bort alla markerade tecken.

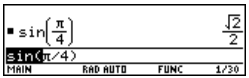
***Om du vill markera flera tecken:***

1. Flytta markören till ena sidan av tecknen som du vill markera.




Om du vill ersätta **sin(** med **cos(**, placerar du markören bredvid **sin**.

2. Håll ned [↑] och tryck på ◀ eller ▶ för att markera tecknen till vänster eller höger om markören.

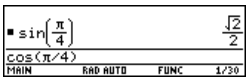



Håll ned [↑] och tryck på ▶ ▶ ▶ ▶.

***Om du vill ersätta eller ta bort de markerade tecknen:***

1. Skriv de nya tecknen.
2. Tryck på [←].

   **Obs!** När du markerar tecken som du ska ersätta måste du komma ihåg att vissa funktionstangenter automatiskt lägger till en öppen parentes.




# Menyer

För att det inte ska bli för trångt på tangentbordet använder TI-89 Titanium / Voyage™ 200 grafräknare menyer (i stället för endast tangenter) för att få tillgång till

många funktioner. I det här avsnittet får du en översikt över hur du väljer ett alternativ på en meny. De olika menyerna beskrivs i detta kapitel.

## Visa en meny

| Tryck på: | För att visa: |
|---|---|
| F1, F2, etc. | En meny — Öppnas från verktygsfältet överst i de flesta applikationerfönster. På menyn kan du välja funktioner som passar. |
| APPS | Apps-skrivbordet eller menyn **APPLICATIONS** — Öppnar en lista med applikationer som du kan välja från. |
| 2nd [CHAR] | Menyn **CHAR** — Där du kan välja specialtecken (grekiska, matematiska osv) från olika kategorier. |
| 2nd [MATH] | Menyn **MATH** — Där du kan välja från olika kategorier med matematiska funktioner. |
| CATALOG<br>2nd [CATALOG] | Menyn **CATALOG** — Där du kan välja från en fullständig alfabetisk lista över de inbyggda funktionerna och instruktionerna. Låter dig även välja användardefinierade applikationer eller Flash-applikationer (om du laddat ner eller definierat några). |
| 2nd [CUSTOM] | Menyn **CUSTOM** — Öppnar en meny där du själv kan lägga till tillgängliga funktioner, instruktioner eller tecken. På TI-89 Titanium / Voyage™ 200 innefattar detta en standardmeny som du själv kan ändra och anpassa. Se kapitlet*Räknarens grundfönster* och/eller kapitlet*Räknarens Programmering* för mer information om menyn Custom. |

## Välja ett alternativ på en meny

Du väljer ett menyalternativ på den markerade menyn på något av följande sätt:

- Tryck på siffran eller bokstaven som visas till vänster om menyalternativet. För bokstäver trycker du [alpha] på TI-89 Titanium och sedan bokstavstangenten.

  – eller –

- Använd markörknappen ⊖ och ⊕ för att markera menyalternativet och tryck sedan på [ENTER]. (Du kan flytta markeringen till det sista menyalternativet genom att trycka på ⊕ från det första alternativet, eller tvärtom.)

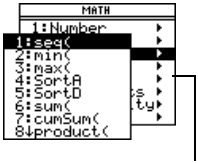
▾ anger att en meny kommer att visas från verktygsfältet när du trycker [F2].

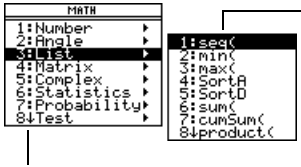
Du markerar **factor** genom att trycka på 2 eller ⊖ [ENTER]. Menyn stängs och funktionen infogas vid markören.

factor(

## Menyalternativ som slutar med ▶ (undermenyer)

Om du väljer ett menyalternativ som slutar med ▶, visas en undermeny. Du kan därifrån välja ett alternativ på undermenyn.




List visar exempelvis en undermeny där du kan välja en speciell listfunktion.

På grund av den begränsade skärmstorleken överlappar din TI-89 Titanium dessa menyer som:

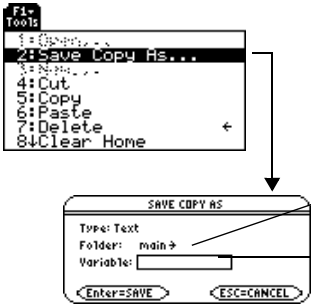
↓ anger att du kan använda markörknappen för att rulla ned till fler menyalternativ.

För menyalternativ som är undermenyer kan du använda markörknappen enligt instruktionen nedan.

- Du visar undermenyn för det markerade alternativet genom att trycka på ⊙. (Detta är det samma som att välja alternativet.)
- Du stänger undermenyn utan att välja något genom att trycka på ⊙. (Detta är det samma som att trycka på [ESC].)
- Du kan hoppa direkt till det sista alternativet i en meny från det första genom att trycka på ⊙. Om du vill hoppa direkt till det första alternativet från det sista trycker du på ⊙.

## Menyalternativ som innehåller ". . ." (dialogrutor)

Om du väljer ett menyalternativ som har tre prickar efteråt (. . .) visas en dialogruta när du väljer alternativet. Där kan du mata in ytterligare information.




**Save Copy As ...** visar exempelvis en dialogruta där du får mata in ett mapp- och ett variabelnamn.

→ anger att du kan trycka på ⊙ för att visa och välja från en meny.

En inmatningsruta visar att du måste ange ett värde. Använd [alpha] när det är nödvändigt. (Alfalås aktiveras automatiskt på TI-89 Titanium.)

Efter att du har skrivit i en inmatningsruta, exempelvis Variable, måste du trycka på [ENTER] två gånger för att spara informationen och stänga dialogrutan.

## Stänga en meny

Du stänger den markerade menyn utan att välja något alternativ genom att trycka på [ESC]. Beroende på om undermenyer visas eller inte kanske du måste trycka på [ESC] flera gånger för att stänga alla menyer.

## Flytta från en meny till en annan

Om du vill flytta från en meny till en annan utan att välja något alternativ gör du något av följande:

- Tryck på tangenten ([F1], [F2], osv.) för den andra menyn.

  – eller –

- Använd markörknappen för att flytta till nästa (tryck på ⊙) eller föregående (tryck på ⊙) meny. När du trycker på ⊙ från den sista menyn kommer du till den första menyn och tvärtom.

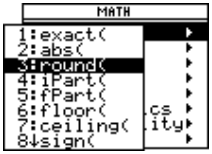
När du använder ⊙ måste du se till att inte markera ett menyalternativ som är en undermeny. Om du gör ⊙ det visas undermenyn i stället för nästa meny.

## Exempel: Välja ett menyalternativ

Runda av värdet för π till tre decimaler. Starta på en tom inmatningsrad i grundfönstret:

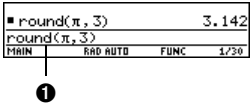
1. Tryck på [2nd] [MATH] för att visa menyn **MATH**.

2. Tryck på **1** för att visa undermenyn **Number**. (Eller tryck på [ENTER] eftersom det första alternativet automatiskt markeras.)




3. Tryck på **3** för att välja **round**. (Eller tryck på ⊙ ⊙ och [ENTER].)

4. Tryck på [2nd] [π] [,] **3** [)] och sedan på [ENTER] för att evaluera uttrycket.




❶ När du valde funktionen i steg 3 infogades automatiskt **round(** på inmatningsraden.

# Välja en applikation

I TI-89 Titanium / Voyage™ 200 grafräknare finns olika applikationer med vilka du kan lösa och utforska olika typer av problem. Du kan välja en applikation från en meny, Apps-skrivbordet, eller få tillgång till vanliga applikationer direkt från tangentbordet.

## Från menyn APPLICATIONS

1. Om Apps-skrivbordet är avstängt, tryck på [APPS] för att visa en meny som innehåller en lista över applikationerna.

   **Obs!** Du stänger menyn utan att välja något alternativ genom att trycka på [ESC].

2. Välj applikation genom att göra något av följande:

   - Använd markörknappen ⊖ eller ⊕ för att markera applikationen och tryck på [ENTER].

     – eller –

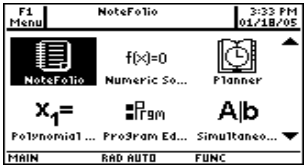
   - Tryck på siffran som motsvarar applikationen.

| Applikationer: | Vad du kan göra: |
|---|---|
| FlashApps | Öppna en lista med Flash-applikationer (om de är installerade). |
| Y= Editor | Definiera, redigera och välja funktioner eller ekvationer för grafer. |

| Applikationer: | Vad du kan göra: |
|---|---|
| Window Editor | Ställa in fönsterstorlek för att visa en graf. |
| Graph | Visa grafer. |
| Table | Visa en tabell med variabelvärden som motsvarar en angiven funktion. |
| Data/Matrix Editor | Mata in och redigera listor, data och matriser. Du kan göra statistiska beräkningar och rita statistiska diagram. |
| Program Editor | Mata in och redigera program och funktioner. |
| Text Editor | Mata in och redigera en textsession. |
| Numeric Solver | Skriva in ett uttryck eller ekvation. Definiera värden för alla variabler utom en och lös sedan för den okända variabeln. |
| Home | Mata in uttryck och instruktioner och göra beräkningar. |

## Från Apps-skrivbordet

Skriv in den första bokstaven i applikationsnamnet, eller använd markörtangenterna för att markera en applikationssymbol på Apps-skrivbordet och tryck på [ENTER]. (Om du skriver in den första bokstaven i applikationen och mer än en applikation börjar med den bokstaven, kommer den som kommer först i alfabetisk ordning att markeras). Antingen öppnas applikationen direkt eller så visas en dialogruta. (Ditt Apps-skrivbord kan se annorlunda ut än det som visas nedan.)




Den vanligaste dialogrutan ger följande val för applikationen:

| Alternativ | Beskrivning |
|---|---|
| Aktuell | Återgår till fönstret som visades när du senast använde applikationen. (Om det inte finns någon aktuell fil/variabel för den valda applikationen, kommer detta alternativ att bli Nytt om du trycker på [ENTER].) |
| Öppna | Låter dig välja en befintlig fil. |
| Nytt | Skapar en ny fil med det namn som anges i fältet. |

Välj ett alternativ och tryck på [ENTER]. Applikationen öppnas.

**Obs!** Den allmänna termen *variabel* används för att syfta på programmets datafiler som du skapar.

Använd någon av följandet metoder för att återgå till Apps-skrivbordet när du befinner dig i ett program:

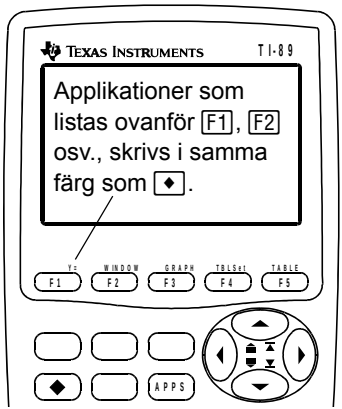
- Tryck på [APPS].
- I fullskärmsläget trycker du på [2nd] [QUIT].
- I läget delad skärm trycker du på [2nd] [QUIT] för att öppna det aktuella programmet i fullskärmsläge och trycker sedan på [2nd] [QUIT] igen.

Du kan återgå till det senast öppnade programmer från Apps-skrivbordet genom att trycka på [2nd] [+].

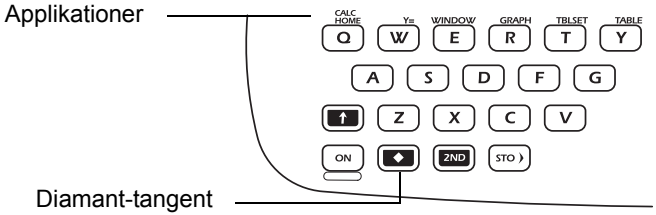
## Från tangentbordet

Du kan öppna de vanligare applikationerna direkt från tangentbordet. På TI-89 Titanium, betyder t ex [◆] [Y=] samma sak som att trycka [◆] och sedan [F1]. Denna handbok använder beteckningen [◆] [Y=], vilket liknar beteckningen som används för tangenternas “andra”-funktionen.

| Applikationer: | Tryck: |
|---|---|
| Home | [HOME]<br>[CALC HOME] |
| Y= Editor | [◆] [Y=] |
| Window Editor | [◆] [WINDOW] |
| Graph | [◆] [GRAPH] |
| Table Setup | [◆] [TBLSET] |
| Table Screen | [◆] [TABLE] |




På Voyage™ 200, listas några vanliga program applikationer listas ovanför QWERTY-tangenterna.



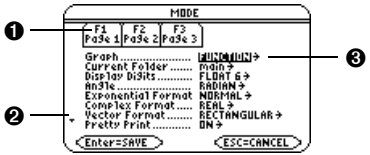

**Obs:** 2nd-tangentsfunktioner visas inte i ovanstående bild.

# Ställa in lägen

Med hjälp av olika lägen styr du hur tal och grafer ska visas och tolkas. Lägesinställningar sparas med funktionen Constant Memory™ när räknaren TI-89 Titanium / Voyage™ 200 grafräknare är avstängd. Alla tal, även matriselement och listor visas enligt de aktuella lägesinställningarna.

## Kontrollera inställningar för lägen

Tryck på MODE för att visa dialogrutan MODE, som innehåller en lista över alla lägen och deras aktuella inställningar.



❶ Det finns tre sidor med lägeslistningar. Tryck F1, F2, eller F3 för att snabbt visa en särskild sida.
❷ Anger att du kan rulla ned för att visa fler lägen.
❸ Anger att du kan trycka på ⊳ eller ⊲ för att visa och välja från en meny.

**Obs!** Lägen som för tillfället är inaktiva är nedtonade. På andra sidan är exempelvis **Split 2 App** inte giltig när **Split Screen = FULL**. När du rullar igenom listan hoppar markören över de nedtonade inställningarna.

## Ändra inställningar för lägen

Du kan göra följande från dialogrutan MODE:

1. Markera inställningen som du vill ändra. Använd ⊖ eller ⊕ (med F1, F2, eller F3) för att rulla igenom listan.
2. Tryck på ⊳ eller ⊲ för att visa en meny som innehåller en lista över de giltiga inställningarna. Den aktuella inställningen är markerad.
3. Välj en inställning. Gör något av följande:
   - Använd ⊖ eller ⊕ för att markera inställningen och tryck på ENTER.

     – eller –
   - Tryck på siffran eller bokstaven som motsvarar inställningen.

   **Obs!** Om du vill stänga en meny och återgå till dialogrutan **MODE** utan att välja några alternativ trycker du på ESC.
4. Ändra andra inställningar för lägen om det behövs.
5. När du har gjort alla ändringar trycker du på ENTER för att spara ändringarna och stänga dialogrutan.

**Viktigt!** Om du trycker på [ESC] i stället för [ENTER] för att stänga dialogrutan **MODE**, avbryts alla ändringar du har gjort.

## Översikt över lägen

**Obs!** Detaljerad information om ett visst läge finns i motsvarande avsnitt i denna handbok.

| Läge | Beskrivning |
|---|---|
| Graph | Grafer som kan plottas: FUNCTION, PARAMETRIC, POLAR, SEQUENCE, 3D eller DE. |
| Current Folder | Mapp som används för att lagra och hämta variabler i. Såvida du inte har skapat ytterligare mappar är endast mappen MAIN tillgänglig. Se avsnittet "Använda mappar för att spara oberoende uppsättningar variabler" i *Räknarens grundfönster*. |
| Display Digits | Maximalt antal siffror (FLOAT) eller ett fast antal decimaler (FIX) visas i decimaltalsresultat. Oavsett inställningen kan det totala antalet siffror som visas i decimaltalsresultat inte överstiga 12. |
| Angle | Enheter i vilka vinkelvärden tolkas och visas: RADIAN, GRAD eller NYGRAD. |
| Exponential Format | Notationsformat som används för att visa resultat: NORMAL, SCIENTIFIC eller ENGINEERING. |
| Complex Format | Format som används för att visa komplexa resultat, om resultatet över huvud taget kan visas: REAL (komplexa resultat visas inte om du inte använder en komplex inmatning), RECTANGULAR eller POLAR. |

| Läge | Beskrivning |
|---|---|
| Vector Format | Format som används för att visa 2- och 3-elementsvektorer: RECTANGULAR, CYLINDRICAL eller SPHERICAL. |
| Pretty Print | Aktiverar och avaktiverar funktionen pretty print. |
| Split Screen | Delar fönstret i två delar och anger hur de båda delarna ska ordnas: FULL (ingen delning av fönstret), TOP-BOTTOM eller LEFT-RIGHT. Se *Delade fönstermodulen.* |
| Split 1 App | Applikationen överst eller till vänster i ett delat fönster. Om du inte använder ett delat fönster är detta den aktuella applikationen. |
| Split 2 App | Applikationen längst ned eller till höger i ett delat fönster. Detta är endast aktivt i ett delat fönster. |
| Number of Graphs | I ett delat fönster kan du ordna båda sidorna av fönstret så att oberoende uppsättningar grafer kan visas. |
| Graph 2 | Om **Number of Graphs = 2**, väljs en typ av graf i Split 2-delen av fönstret (nederst eller till höger). Se *Räknarens grundfönster*. |
| Split Screen Ratio | Relativa storlekar på de två delarna av ett delat fönster: 1:1, 1:2 eller 2:1 (endast ). |
| Exact/ Approx | Beräknar uttryck och visar resultat i numerisk eller symbolisk form: AUTO, EXACT eller APPROXIMATE. |
| Base | Låter dig utföra beräkningar med tal inmatade i decimal (DEC), hexadecimal (HEX), eller binär (BIN) form. |
| Unit System | Låter dig välja något av tre olika måttsystem för visning av resultat: **SI** (metrisk eller MKS); **Eng/US** (fot, pund, etc.); eller Anpassad. |

| Läge | Beskrivning |
|---|---|
| Custom Units | Låter dig välja egna standardvärden. Inställningen är gråmarkerad tills du väljer Unit System, **3:CUSTOM**. |
| Language | Med denna inställning kan du anpassa din TI-89 Titanium / Voyage™ 200 till ett valfritt språk utifrån de språk som finns installerade. |
| Apps Desktop | Sätter på eller stänger av Apps-skrivbordet. |

# Använda menyn Clean Up för att påbörja ett nytt problem

I grundfönstret kan du använda menyn **Clean Up** när du vill starta en ny beräkning från nollställt läge utan att återställa minnet i din TI-89 Titanium / Voyage™ 200 grafräknare.

## Verktygsmenyn Clean Up

Öppna menyn **Clean Up** i grundfönstret genom att trycka på:

[2nd] [F6]

[F6]

| Menyval | Beskrivning |
|---|---|
| Clear a–z | Raderar (tar bort) alla variabler i aktuell katalog som har ett namn med bara ett tecken. Låsta eller sparade variabler tas inte bort. Du måste trycka [ENTER] för att bekräfta att du verkligen vill ta bort variablerna. |
| | Variabelnamn med bara ett tecken används ofta i symboliska beräkningar som:<br>**solve(a · x$^2$+b · x+c=0,x)**<br>Om någon av variablerna redan tilldelats ett värde kan beräkningen ge felaktiga resultat. Du förhindrar detta genom att välja **1:Clear a–z** innan du påbörjar beräkningen. |
| NewProb | Placerar **NewProb** på inmatningsraden. Du måste trycka [ENTER] för att exekvera kommandot.<br>**NewProb** genomför flera operationer som låter dig påbörja ett nytt problem med nollställda variabler utan att återställa minnet:<br>• Raderar alla variabler med namn som består av bara ett tecken i aktuell katalog (samma som **1:Clear a–z**). Låsta eller sparade variabler raderas inte.<br>• Stänger av alla funktioner och plottningar (**FnOff** och **PlotsOff**) i aktuellt grafläge.<br>• Exekverar **ClrDraw**, **ClrErr**, **ClrGraph**, **ClrHome**, **ClrIO**, och **ClrTable**. |
| Restore custom default | Om du har en annan anpassad meny än förvald kan du återställa den förvalda. Se modulen *Räknarens grundfönster* för mer information om den anpassade menyn. |

**Obs!**

- När du definierar en variabel som du vill behålla kan du ange ett namn som är längre än ett tecken. Genom detta kan den inte tas bort av misstag med kommandot **1:Clear a–z**.
- Information om hur du kontrollerar och återställer minnet eller systemförval hittar du i *Minnes- och variabelhantering*.

# Använda dialogrutan Catalog

Dialogrutan CATALOG är ett enkelt sätt att komma åt alla inbyggda kommandon (funktioner och instruktioner) i en TI-89 Titanium / Voyage™ 200 grafräknare. I dialogrutan CATALOG kan du även använda funktioner som definerats i Flash-applikationer eller funktioner som du själv definierat (om du har laddat in applikationer eller definierat funktioner).

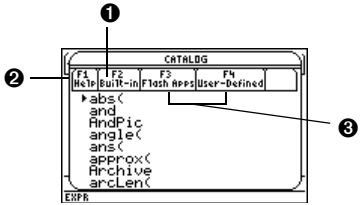
## Öppna CATALOG

När du vill öppna dialogrutan CATALOG trycker du på:

[CATALOG]

[2nd] [CATALOG]

Förval för CATALOG är [F2] **Built-in**, vilket öppnar en lista med alla fördefinierade kommandon (funtioner och instruktioner) i en TI-89 Titanium / Voyage™ 200.




❶ Förval är [F2] Built-in.
❷ [F1] Help visar parametrarna för ett kommando i en dialogruta.
❸ [F3] och [F4] allow öppnar funktioner i Flash-applikationer och användardefinierade funktioner och program.

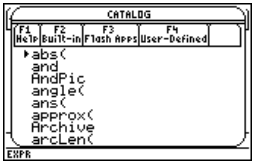
**Obs!** Alternativ som för tillfället inte är användbara är gråmarkerade. Till exempel är [F3] **Flash Apps** är gråmarkerat om du inte installerat några Flash-applikationer. [F4] **User-Defined** är gråmarkerat om du inte skapat några funktioner eller applikationer.

## Välja från katalogen (CATALOG)

När du väljer ett kommando infogas dess namn på inmatningsraden vid markörpositionen. Du bör därför placera markören på rätt plats innan du väljer kommandot.

1. Tryck på:
   [CATALOG]
   [2nd] [CATALOG]

2. Tryck på [F2] **Built-in**.




- Kommandon visas i alfabetisk ordning. Kommandon som inte börjar med en bokstav (+, %, √, Σ m.m.) visas i slutet av listan.
- Du stänger **CATALOG** utan att välja ett kommando genom att trycka på [ESC].

**Obs!** Första gången du visar listan är det översta alternativet valt. Nästa gång du öppnar den är det senast valda alternativet markerat.

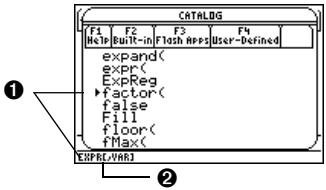
3. Flytta indikatorn ▶ till kommandot och tryck på [ENTER].

| **Om du vill flytta indikatorn ▶:** | **Trycker du på eller skriver:** |
|---|---|
| Ett kommando i taget | ⊖ eller ⊕ |
| Ett fönster i taget | [2nd] ⊖ eller [2nd] ⊕ |
| Till det första kommandot som börjar med en angiven bokstav | Bokstavstangenten. (På TI-89 Titanium ska du inte trycka på [alpha] först. Om du gör det måste du trycka [alpha] eller [2nd] [a-lock] igen innan du kan skriva in en bokstav.) |

**Obs!** Tryck på ⊕ för att flytta till botten av listan (om du är högst upp). Tryck på ⊖ för att flytta till toppen av listan (om du är längst ned).

## Hjälpinformation om parametrar

I statusfältet visas de parametrar som krävs och de som är valfria och vilken typ av parameter du ska använda, för det kommando som anges av symbolen ▶.




❶ Markerat kommando och dess parametrar.
❷ Hakparenteser [ ] anger valfria parametrar.

Från exemplet ovan är syntaxen för **factor**:

| | |
|---|---|
| **factor(***uttryck***)** | krävs |
| – eller – | |
| **factor(***uttryck,variabel***)** | valfritt |

**Obs!** Detaljerad information om parametrar finns i den *tekniska referensmodulen*.

## Visa CATALOG Help

Du kan visa parametrarna för ett kommando i en dialogruta genom att trycka på F1 **Help**. Dessa parametrar är desamma som visas på statusraden.

Markerat kommando med dess parametrar.

Vissa kommandon, som t ex **ClrDraw**, kräver inga parametrar. Om du väljer ett av dessa kommandon visas inga parametrar på statusraden och texten Ej tillgänglig visas om du trycker på [F1] **Help.**

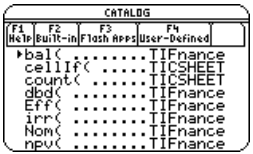
Tryck på [ESC] för att lämna dialogrutan CATALOG Help.

## Välja en funktion i en Flash-applikation

Flash-applikationer kan innehålla en eller flera funktioner. När du väljer en funktion sätts funktionens namn in på inmatningsraden vid markören. Du måste därför placera markören på rätt plats på inmatningsraden innan du väljer en funktion.

1. Tryck på:
   [CATALOG]
   [2nd] [CATALOG]

2. Tryck på [F3] **Flash Apps**. (Detta alternativ är gråmarkerat om du inte installerat några Flash-applikationer på din TI-89 Titanium / Voyage™ 200.)




- Listan visar funktionerna i alfabetisk ordning efter funktionsnamn. Den vänstra kolumnen visar funktioner. I den högra kolumnen visas vilken applikation som innehåller den aktuella funktionen.
- Information om markerad funktion visas på statusraden.
- Om du vill avbryta utan att välja någon funktion trycker du på [ESC].

3. Flytta indikatorn ▶ till önskad funktion och tryck på [ENTER].

| **När du vill flytta indikatorn ▶:** | **Tryck på eller skriv:** |
|---|---|
| En funktion i taget | ⊖ eller ⊕ |
| En sida i taget | [2nd] ⊖ eller [2nd] ⊕ |
| Till den första funktionen som börjar med ett visst tecken | Bokstavstangenten. (På TI-89 Titanium ska du inte trycka på [alpha] först. Om du gör det måste du trycka på [alpha] eller [2nd] [a-lock] igen innan du kan skriva in en bokstav.) |

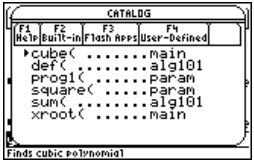
## Välja en användardefinierad funktion eller applikation

Du kan skapa egna funktioner eller applikationer och sedan använda [F4] **User-Defined** för att öppna dem. Instruktioner om hur du skapar funktioner finns i avsnitten “Skapa och

evaluera användardefinierade funktioner” i kapitlet *Räknarens grundfönster* och “Mata in funktioner - översikt” i kapitlet *Programmering*. I detta kapitel finns även instruktioner om hur du skapar och kör applikationer.

När du väljer en funktion sätts funktionens namn in på inmatningsraden vid markören. Du måste därför placera markören på rätt plats på inmatningsraden innan du väljer en funktion.

1. Tryck på:
   [CATALOG]
   [2nd] [CATALOG]
2. Tryck på [F4] **User-Defined**. (Detta alternativ är gråmarkerat om du inte definierat några funktioner eller applikationer.)




- Listan visar funktionerna i alfabetisk ordning efter funktionsnamn. Den vänstra kolumnen visar funktioner och applikationer. I den högra kolumnen visas vilken mapp som innehåller den aktuella funktionen.
- Om den första raden i en funktion eller ett applikationer består av en kommentar visas kommentaren på statusraden.
- Om du vill avbryta utan att välja någon funktion trycker du på [ESC].

**Obs!** Använd fönstret **VAR-LINK** för att hantera variabler, mappar och Flash-applikationer. Se *Minnes- och variabelhantering*.

3. Flytta indikatorn ▶ till önskad funktion eller applikationer och tryck på [ENTER].

| När du vill flytta indikatorn ▶: | Tryck på eller skriv: |
|---|---|
| En funktion i taget | ⊖ eller ⊕ |
| En sida i taget | [2nd] ⊖ eller [2nd] ⊕ |
| Till den första funktionen som börjar med ett visst tecken | Bokstavstangenten. (På TI-89 Titanium ska du inte trycka på [alpha] först. Om du gör det måste du trycka på [alpha] eller [2nd] [a-lock] igen innan du kan skriva in en bokstav.) |

# Spara och hämta variabelvärden

När du sparar ett värde sparas det som en namngiven variabel. Du kan sedan använda namnet i stället för värdet i uttryck. När TI-89 Titanium / Voyage™ 200 grafräknare namnet påträffas i ett uttryck substitueras variabelns sparade värde.

## Regler för variabelnamn

Ett variabelnamn:

- Kan innehålla 1 till 8 tecken bestående av bokstäver och siffror. Detta inkluderar grekiska tecken (förutom π), bokstäver med accent och internationella bokstäver.
  - Mellanslag får ej användas.
  - Det första tecknet kan inte vara en siffra.

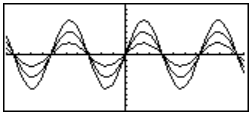
- Kan innehålla både stora (versaler) och små (gemener) bokstäver. Följande namn: **AB22**, **Ab22**, **aB22** och **ab22** refererar alla till samma variabel.
- Kan inte vara detsamma som ett namn som på förhand har tilldelats av TI-89 Titanium / Voyage™ 200. Sådana namn inkluderar:
  - Inbyggda funktioner (exempelvis **abs**) och instruktioner (exempelvis **LineVert**). Se den *tekniska referensmodulen*.
  - Systemvariabler (exempelvis **xmin** och **xmax**, som används för att spara grafrelaterade värden). I den *tekniska referensmodulen* finns en lista.

## Exempel

| Variabel | Beskrivning |
|---|---|
| myvar | OK |
| a | OK |
| Log | Inte OK, namnet är på förhand tilldelat funktionen **log**. |
| Log1 | OK |
| 3rdTotal | Inte OK, börjar med en siffra. |
| circumfer | Inte OK, mer än åtta tecken. |

## Datatyper

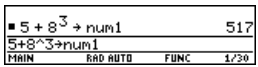
| Datatyp | Exempel |
|---|---|
| Uttryck | 2.54, 1.25E6, $2\pi$, xmin/10, $2+3i$, $(x-2)^2$, $\sqrt{2}/2$ |
| Listor | {2 4 6 8}, {1 1 2} |

| Datatyp | Exempel |
|---|---|
| Matriser | $\begin{bmatrix}1 & 0 & 0\end{bmatrix}$, $\begin{bmatrix}1 & 0 & 0\\3 & 4 & 6\end{bmatrix}$ |
| Teckensträngar | “Hello”, “The answer is:”, “xmin/10” |
| Bilder |  |
| Funktioner | myfunc(arg), ellipse(x,y,r1,r2) |

## Spara ett värde i en variabel

1. Mata in värdet du vill spara, som kan vara ett uttryck.
2. Tryck på [STO▸]. Symbolen för att spara (→) visas.
3. Skriv variabelnamnet.

   **Obs!** Om du har en TI-89 Titanium använder du [alpha] efter behov för att skriva in bokstäver.

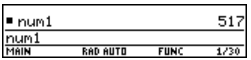



4. Tryck på [ENTER].

Du kan lagra en variabel temporärt genom att använda operatorn "*with*". Se "Substituera värden och ange restriktioner" i *Algebra*.

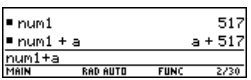
## Visa en variabel

1. Skriv variabelnamnet.
2. Tryck på [ENTER].




Om variabeln är odefinierad visas variabelnamnet i resultatet.

I detta exempel är variabeln odefinierad. Den används därför som en symbolisk variabel.

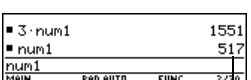



**Obs!** I *Algebra* finns information om symbolisk hantering.

## Använda ett värde i ett uttryck

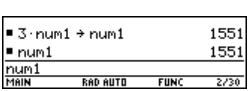
1. Skriv variabelnamnet i uttrycket.
2. Tryck på [ENTER] för att beräkna uttrycket.

   **Obs!** Om du vill visa en lista över befintliga variabelnamn använder du [2nd] [VAR-LINK], enligt beskrivningen i *Minnes- och variabelhantering*.




Variabelns värde ändras inte.

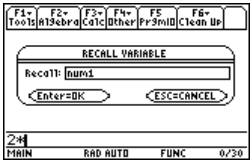
Om du vill att resultatet ska substituera variabelns föregående värde måste du spara resultatet.



### Hämta en variabels värde

I vissa fall kanske du vill använda en variabels verkliga värde i ett uttryck i stället för variabelnamnet.

1. Tryck på [2nd] [RCL] för att visa en dialogruta.
2. Skriv variabelnamnet.
3. Tryck på [ENTER] två gånger.




I detta exempel kommer värdet som är sparat i **num1** att infogas vid markörpositionen på inmatningsraden.

## Indikatorer för statusfältet i fönstret

Statusfältet visas längst ned i alla applikationerfönster. Där visas information om några av de aktuella inställningarna för  TI-89 Titanium / Voyage™ 200 grafräknare.

### Indikatorer för statusfältet

❶ Aktuell mapp
❷ Ändringstangent
❸ Vinkelenhet

❹ Exact-/Approx-läge
❺ Grafnummer
❻ Grafläge
❼ Byt ut batterier
❽ Historikpar, Busy/Pause, Locked Variable

| Indikator | Betydelse |
|---|---|
| Aktuell mapp | Visar namnet på den aktuella mappen. Se "Använda mappar för att spara oberoende uppsättningar variabler" i kapitlet *Räknarens grundfönster*. MAIN är den standardmapp som installeras automatiskt i TI-89 Titanium / Voyage™ 200. |
| Funktionstangent | Visar vilken funktion som är aktiverad enligt beskrivningen nedan. |
| 2nd | [2nd] — aktiverar den andra funktionen hos nästa tangent du trycker ned. |
| ◆ | [◆] — nästa tangent som trycks ned kommer att använda den diamant-markerade funktionen. |
| ⬆ | [⬆] — skriver in tecknet på nästa tangent som versal. På TI-89 Titanium. Du kan använda [⬆] för att skriva in ett tecken utan att använda [alpha]. |
| (▦) | [alpha] — skriver in bokstaven på nästa tangent med gemener. |
| (▦) | [2nd] [a-lock] — skiftlås för gemener är aktiverat. Tills detta stängs av kommer tecknet att skrivas in som gemen. Deaktivera läget genom att trycka på [alpha]. |
| (▦) | [⬆] [alpha] — skiftlås för versaler är aktiverat. Tills detta stängs av kommer tecknet att skrivas in som versal. Deaktivera läget genom att trycka på [alpha]. |

| Indikator | Betydelse |
|---|---|
| ( ) | Vid användning i kombination med en markörtangent kommer Voyage™ 200 att använda alla "dragfunktioner" som finns tillgängliga i grafplottning och geometri. |
| Vinkelenhet | Visar i vilka enheter vinkelvärden tolkas och visas. Du ändrar detta läge genom att använda tangenten MODE. |
| RAD | Radianer |
| DEG | Grader |
| GRD | Nygrad |
| Exact/Approx-läge | Visar hur resultat beräknas och visas. Du ändrar detta läge genom att använda tangenten MODE. |
| AUTO | Automatisk |
| EXACT | Exakt |
| APPROX | Ungefärligt |
| Grafnummer | Om fönstret är delat och visar två oberoende grafer anger denna indikator vilken graf som är aktiv **G1** eller **G2**. (Visar **GR#1** eller **GR#2** på Voyage™ 200.) |
| Grafläge | Anger vilken typ av graf som kan ritas. (Du ändrar detta läge med tangenten MODE.) |
| FUNC | **y(x)**-funktioner |
| PAR | **x(t)**- och **y(t)**-ekvationer i parameterform |
| POL | **r(θ)**-ekvationer i polär form |
| SEQ | **u(n)**-talföljder |
| 3D | **z(x,y)** 3D-ekvationer |

| Indikator | Betydelse |
|---|---|
| DE | **y'(t)** differentialekvationer |
| Batteri- indikator | Visas endast när batterierna börjar ta slut. Om BATT visas på en svart bakgrund bör du byta batterier så snart som möjligt. |
| Historikpar, Busy/Paus, Archived | Vilken information som visas i denna del av statusraden är beroende på vilkey applikation du använder. |
| 23/30 | Visas i grundfönstret och anger det antal inmatningar/svar som finns i historikområdet. Se den modul *Räknarens grundfönster.* |
| BUSY | En beräkning eller plottning pågår. |
| PAUSE | Du har tillfälligt avbrutit en plottning eller ett applikationer. |
| 🔒 | Variabeln som är öppnad i den aktuella redigeraren (Data/Matris Editor, Program Editor, eller Text Editor) är låst eller lagrad och kan inte ändras. |

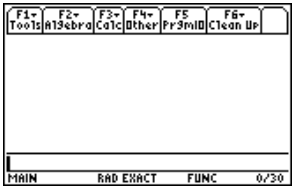
**Obs!**

- Om du vill upphäva nedtryckningen av [2nd], [◆], [alpha] eller [↑], trycker du på samma tangent igen eller en annan funktionstangent.
- Om nästa tangent du trycker ned inte har någon andrafunktion, eller bokstav, återgår tangenten till grundfunktionen.

# Räknarens grundfönster

## Räknarens grundfönster

Räkarens grundfönster är startpunkten för matematiska operationer, inklusive exekverandet av instruktioner, utvärderingen av uttryck och visandet av resultat.




Ett tomt grundfönster i räknaren

Denna modul beskriver delarna i räknarens grundfönster, hur du bläddrar genom eller ändrar historikområdet; hur du klipper ut, kopierar och klistrar in, och annat.

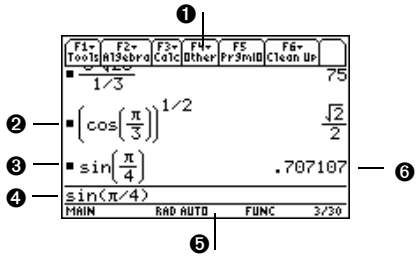
**Obs!** Termen “räknarens grundfönster” används i detta kapitel.

### Visa räknarens grundfönster

När du först sätter på din TI-89 Titanium eller Voyage™ 200 grafräknare visas Apps-skrivbordet. Du kan visa räknarens grundfönster genom att markera symbolen Home och trycka på [ENTER]. Dukan också visa räknarens grundfönster genom att trycka på [HOME] (TI-89 Titanium) eller [◆] [CALC HOME] (Voyage™ 200). Om du går ur läget Apps-skrivbord visas räknarens grundfönster automatiskt.

## Delar av räknarens grundfönster

Följande exempel innehåller tidigare inskrivna data och beskriver huvudelementen i räknarens grundfönster. Par av inmatningar/svar i historikområdet visas i "pretty print”. "Pretty print" visar uttryck på samma sätt som de skrivs på svarta tavlan eller trycks i en bok.




**❶ Verktygsfält**
Används för att visa menyer där du kan välja operationer som är tillämpliga för räknarens grundfönster. Du visar en verktygsfältsmeny genom att trycka på F1, F2, etc.

**❷ "Pretty print"**
Visar exponenter, rötter, bråk etc på traditionellt sätt.

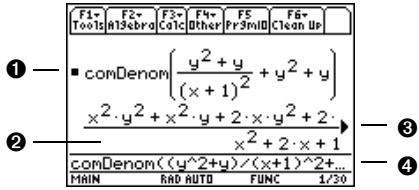
**❸ Senaste inmatning**
Din senaste inmatning.

**❹ Inmatningsrad**
Där du skriver in uttryck eller instruktioner.

**❺ Statusrad**
Visar räknarens aktuella status, inklusive flera viktiga lägesinställningar.

**❻ Senaste svar**
Resultatet av den senaste inmatningen. Observera att resultat inte visas på inmatningsraden.
**Obs!** [◆] [ENTER] (Approx) användes i detta exempel.

Följande exempel visar ett svar som inte befinner sig på samma rad som uttrycket. Observera att svaret är längre än fönstrets bredd. En pil (▶) indikerar att svaret fortsätter. Inmatningsraden innehåller punkter (…). Detta anger att inmatningen är längre än fönstrets bredd.




**❶ Senaste inmatning**
"Pretty print" är PÅ. Exponenter, bråktal och rötter skrivs på det sätt som vi är vana att se dem.

**❷ Historikområde**
Visar par av inmatningar/svar som du har skrivit in. Dessa par bläddras upp utanför skärmen när du matar in nya par.

**❸ Svaret fortsätter**
Markera svaret och tryck på ▶ för att bläddra till höger och visa resten av det. Observera att svaret inte befinner sig på samma plats som uttrycket.

**❹ Uttrycket fortsätter (…)**
Tryck på ▶ för att bläddra till höger och visa resten av inmatningen. Tryck på [2nd] ◀ eller [2nd] ▶ för att gå till början eller slutet av inmatningsraden.

## Historiklista

I historiklistan visas upp till åtta tidigare par av inmatningar och resultat (beroende på komplexiteten och höjden på de visade uttrycken). När fönstret är fullt försvinner informationen ut från överdelen av fönstret. Du kan använda historiklistan för att:

- Granska tidigare inmatningar och resultat. Du kan använda markören för att visa inmatningar och resultat som har rullat ut från fönstret.
- Hämta eller klistra in en tidigare inmatning eller ett resultat automatiskt på inmatningsraderna så att du kan återanvända eller redigera inmatningen eller resultatet.

## Rulla igenom historiklistan

Markören befinner sig normalt på inmatningsraden. Du kan dock flytta markören till historiklistan.

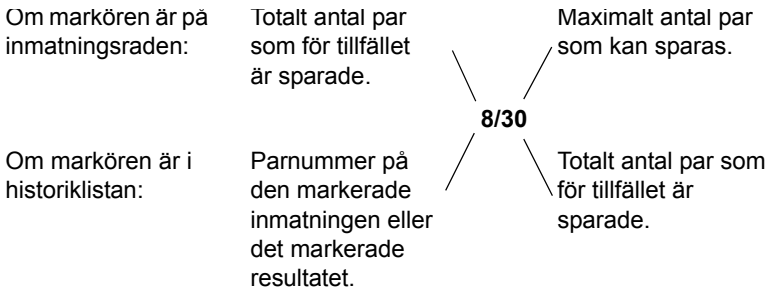
| Om du vill: | Gör du följande: |
|---|---|
| Visa inmatningar och resultat som har rullat ut från fönstret | 1. Tryck på ⊕ från inmatningsraden för att markera det senaste resultatet.<br>2. Fortsätt att använda ⊕ för att flytta markören från resultatet till inmatningen, upp igenom historiklistan. |
| Gå till det äldsta och det senaste historikparet | Om markören är i historikområdet kan du trycka på [♦] ⊕ eller [♦] ⊖. |

| Om du vill: | Gör du följande: |
|---|---|
| Visa en inmatning eller ett resultat som är för lång(t) för att få plats på en rad (▶ befinner sig i slutet av raden) | Flytta markören till inmatningen eller resultatet. Använd ⊕ och ⊖ för att rulla åt vänster och höger (eller 2nd ⊕ och 2nd ⊖ för att gå till slutet eller början). |
| Flytta tillbaka markören till inmatningsraden | Tryck på ESC eller ⊖ tills markören är tillbaka på inmatningsraden. |

**Obs!** Du kan se ett exempel på hur du visar ett långt svar,.

## Historikinformation i statusfältet

Använd historikindikatorn i statusfältet för att visa information om par av inmatningar och resultat. Exempel:




Som standard visas de sista 30 paren av inmatningar och resultat. Om historiklistan är full när du gör en ny inmatning (anges av 30/30), sparas det nya paret och det äldsta paret raderas. Historikindikatorn ändras inte.

## Ändra historiklistan

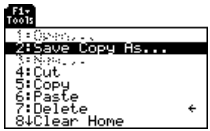
| Om du vill: | Gör du följande: |
|---|---|
| Ändra antalet par som kan sparas | Tryck på [F1] och välj **9:Format**, eller tryck på:<br>[◆] [\|]<br>[◆] **F**<br>Tryck därefter på ⊙, använd ⊙ eller ⊙ för att markera det nya antalet och tryck sedan två gånger på [ENTER]. |
| Rensa historiklistan och ta bort alla sparade par | Tryck på [F1] och välj **8:Clear Home**, eller skriv **ClrHome** på inmatningsraden. |
| Ta bort ett visst par | Flytta markören till inmatningen eller resultatet. Tryck på [←] eller [CLEAR]. |

# Spara inmatningar i grundfönstret som ett Text Editor-skript

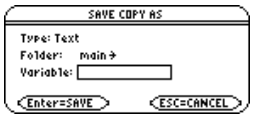
Om du vill spara alla inmatningar i historiklistan kan du spara grundfönstret som en textvariabel. När du kör dessa inmatningar igen använder du Text Editor för att öppna variabeln som ett kommandoskript.

## Spara inmatningarna i historiklistan

Gör följande från räknarens grundfönster:




1. Tryck på [F1] och välj **2:Save Copy As**.




2. Ange en mapp och en textvariabel som du vill använda för att lagra inmatningarna i.

   **Obs!** Det är bara inmatningarna som sparas, inte resultaten.

| Post | Beskrivning |
|---|---|
| Type | Ställs automatiskt in som Text och kan inte ändras. |
| Folder | Visar mappen som textvariabeln kommer att sparas i. Om du vill använda en annan mapp trycker du på ▶ för att visa en meny med befintliga mappar. Välj en mapp. |
| Variable | Skriv ett giltigt, oanvänt variabelnamn. |

   **Obs!** Information om mappar finns, se kapitlet *Minnes- och variabelhantering*.

3. Tryck på [ENTER] (när du har skrivit i en inmatningsruta, som exempelvis Variable, trycker du på [ENTER] två gånger).

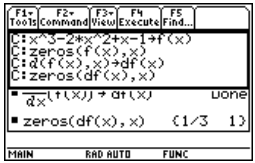
## Återställa sparade inmatningar

Eftersom inmatningarna är sparade i skriptformat kan du inte återskapa dem från räknarens grundfönster. (På menyn F1 i räknarens grundfönster är **1:Open** inte tillgängligt.) Gör i stället följande:

1. Använd Text Editor för att öppna variabeln som innehåller de sparade inmatningarna från räknarens grundfönster.

   De sparade inmatningarna visas som en serie kommandorader som du kan utföra individuellt, i vilken ordning som helst.

2. Starta med markören på den första raden i skriptet och tryck upprepade gånger på F4 för att utföra kommandona rad för rad.
3. Visa det återställda räknarens grundfönster.




   Detta delade fönster visar Text Editor (med kommandoskriptet) och det återställda grundfönstret.

**Obs!** Fullständig information om hur du använder Text Editor och utför ett kommandoskript finns i *Text Editormodulen*.

# Klippa ut, kopiera och klistra in information

Genom att klippa ut, kopiera och klistra in kan du flytta eller kopiera information inom samma applikation eller mellan olika applikationer. Dessa funktioner använder Urklipp, som är ett område i minnet som fungerar som en tillfällig lagringsplats.

## Klistra in automatiskt och klippa ut/kopiera/klistra in

Automatisk inklistring är ett snabbt sätt att kopiera en inmatning eller ett resultat i historiklistan och klistra in det/den på inmatningsraden.

1. Använd ⊕ och ⊖ för att markera posten i historiklistan.
2. Tryck på [ENTER] för att automatiskt klistra in posten på inmatningsraden.

För att kunna kopiera eller flytta information på inmatningsraden måste du använda funktionen klippa ut, kopiera eller klistra in. (Du kan kopiera från historiklistan men du kan inte klippa ut eller klistra in)

## Klippa ut eller kopiera information till Urklipp

När du klipper ut eller kopierar information placeras den informationen i Urklipp. När du klipper ut tas information bort helt och hållet från den aktuella platsen (används för att flytta information) och när du kopierar finns informationen kvar.

1. Markera tecknen som du vill klippa ut eller kopiera.

   På inmatningsraden flyttar du markören till ena sidan av tecknen. Håll ned [↑] och tryck på ◀ eller ▶ för att markera tecken till vänster eller höger om markören.
2. Tryck på [F1] och välj **4:Cut** eller **5:Copy**.

Urklipp = (tom eller med föregående innehåll)

Efter du har klippt ut

Urklipp = x^4–3x^3–6x^2+8x

Efter du har kopierat

Urklipp = x^4–3x^3–6x^2+8x

**Obs!** Du kan kopiera, klippa ut och klistra in utan att använda menyn [F1] i verktygsfältet. Tryck på:

[◆] [CUT], [◆] [COPY], eller [◆] [PASTE]

[◆] **X**, [◆] **C**, eller [◆] **V**

Att klippa ut är inte det samma som att ta bort. När du tar bort information placeras informationen inte i Urklipp och kan därför inte användas igen.

**Obs!** När du klipper ut eller kopierar information ersätter den informationen det föregående innehållet i Urklipp (om det finns något överhuvudtaget).

## Klistra in information från Urklipp

När du klistrar in infogas innehållet som finns i Urklipp vid markören på inmatningsraden. Innehållet i Urklipp ändras inte.

1. Placera markören där du vill klistra in informationen.

2. Tryck på [F1] och välj **6:Paste** (eller använd genvägen):
   [◆] [PASTE]
   [◆] **V**

## Exempel: Kopiera och klistra in

Anta att du vill återanvända ett uttryck utan att behöva skriva om det varje gång. Gör följande:

1. Kopiera informationen.

   a) Använd [↑] [▶] eller [↑] [◀] för att markera uttrycket.

   b) Tryck på:
      [◆] [COPY]
      [◆] **C**

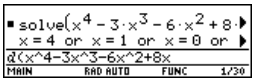
   c) I detta exempel trycker du på [ENTER] för att utföra beräkningen.

2. Klistra in den kopierade informationen i en ny inmatning.

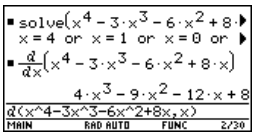
   a) Påbörja en ny inmatning och placera markören där du vill klistra in den kopierade informationen.

b) Tryck på [F3] **1** för att välja funktionen d differentiate.

c) Tryck på:
[◆] [PASTE]
[◆] **V**
för att klistra in det kopierade uttrycket.




d) Slutför den nya inmatningen och tryck på [ENTER].



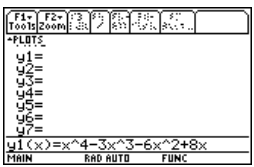

**Obs!** Du kan även återanvända uttryck genom att spara dem som användardefinierade funktioner.

3. Klistra in den kopierade informationen i ett annat program.

a) Tryck på [◆] [Y=] för att visa Y= Editor.

b) Tryck på [ENTER] för att definiera **y1(x)**.

c) Tryck på:
[◆] [PASTE]
[◆] **V**
för att klistra in.




d) Tryck på [ENTER] för att spara den nya inmatningen.

**Obs!** Genom att kopiera och klistra in kan du enkelt överföra information från en applikation till ett annan.

# Återanvända en tidigare inmatning eller det senaste resultatet

Du kan återanvända en tidigare inmatning genom att evaluera inmatningen igen i befintligt skick eller genom att redigera inmatningen och sedan utföra en ny beräkning. Du kan också återanvända det senaste beräknade resultatet genom att infoga det i ett uttryck.

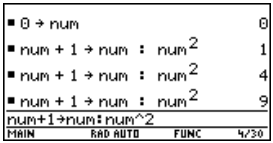
## Återanvända uttrycket på inmatningsraden

När du trycker på [ENTER] för att beräkna ett uttryck stannar uttrycket kvar på inmatningsraden och markeras. Du kan skriva över inmatningen eller återanvända den.

Exempel: Ta med hjälp av en variabel reda på kvadraten på 1, 2, 3 osv.

Som visas i exemplet nedan ställer du först in startvärdet för variabeln och skriver sedan in uttrycket. Mata därefter in värdet igen för att öka variabeln och beräkna kvadraten.

| | | Teckenfönster |
|---|---|---|
| 0 [STO▸]<br>[2nd] [a-lock] NUM<br>[ENTER] | 0 [STO▸]<br>NUM<br>[ENTER] | ■ 0 → num 0<br>0→num<br>MAIN RAD AUTO FUNC 1/30 |
| NUM [alpha] [+] 1 [STO▸]<br>[2nd] [a-lock] NUM<br>[2nd] [ : ] NUM [^] 2<br>[ENTER] | NUM [+] 1 [STO▸]<br>NUM<br>[2nd] [ : ] NUM [^] 2<br>[ENTER] | ■ 0 → num 0<br>■ num + 1 → num : num$^2$ 1<br>num+1→num:num^2<br>MAIN RAD AUTO FUNC 2/30 |

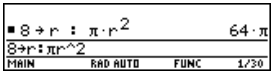
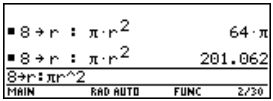
| | | Teckenfönster |
|---|---|---|
| [ENTER] [ENTER] | [ENTER] [ENTER] |   |

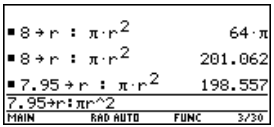
**Obs!** Att exekvera en inmatning igen är användbart för upprepade beräkningar som innehåller variabler.

Använd ekvationen **A=πr**$^2$ och "trial and error" för att finna radien hos en cirkel som har arean 200 kvadratcentimeter.

**Obs!** Genom att redigera en inmatning kan du göra mindre ändringar utan att behöva skriva om hela inmatningen.

I exemplet nedan används 8 som första gissning och det ungefärliga svaret visas i flyttalsform. Du kan redigera och köra beräkningen igen med t ex `7.95` och fortsätta tills svaret är så noggrant som du vill ha det.

| | | Teckenfönster |
|---|---|---|
| 8 [STO▸] [alpha] R [2nd] [:] [2nd] [π] [alpha] R [^] 2 [ENTER] | 8 [STO▸] R [2nd] [:] [2nd] [π] R [^] 2 [ENTER] |   |
| [◆] [ENTER] | [◆] [ENTER] |   |

| | | Teckenfönster |
|---|---|---|
| ◀ ◆ [DEL]<br>7.95 [ENTER] | ◀ ◆ [DEL]<br>7.95 [ENTER] |  |

**Obs!** När inmatningen innehåller ett decimalkomma visas resultatet automatiskt i decimalform.

## Hämta en tidigare inmatning

Du kan återanvända en föregående inmatning som är sparad i historiklistan, även om inmatningen har rullat ut från fönstret. Den återkallade inmatningen ersätter den som för tillfället visas på inmatningsraden. Du kan därefter beräkna eller redigera den återkallade inmatningen.

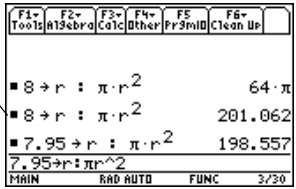
| Om du vill återkalla: | Trycker du på: | Resultat: |
|---|---|---|
| Den senaste inmatningen (om du har ändrat inmatningsraden) | [2nd] [ENTRY] en gång | Om den senaste inmatningen fortfarande visas på inmatningsraden, hämtas den inmatning som föregår den. |
| Föregående inmatningar | [2nd] [ENTRY] flera gånger | För varje gång du trycker på tangenterna hämtas den inmatning som föregår den som visas på inmatningsraden. |

**Obs!** Du kan också använda funktionen entry för att hämta en föregående inmatning. Se avsnittet **entry( )** i den tekniska referensmodulen.

Exempel:

Om inmatningsraden innehåller den sista inmatningen, hämtar 2nd [ENTRY] denna inmatning.

Om inmatningsraden redigeras eller rensas, hämtar 2nd [ENTRY] denna inmatning.




## Hämta det senaste resultatet

Varje gång du beräknar ett inmatat uttryck sparar TI-89 Titanium / Voyage™ 200 grafräknare svaret till variabeln **ans(1)**. Du infogar denna variabel på inmatningsraden genom att trycka på 2nd [ANS].

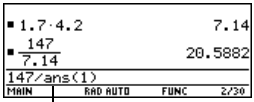
Exempel: Räkna ut arean av ett trädgårdsland som är 1,7 meter gånger 4,2 meter. Räkna sedan ut avkastningen per kvadratmeter om trädgårdsbiten producerar totalt 147 tomater.

1. Räkna ut arean.

   1.7 × 4.2 ENTER

2. Räkna ut avkastningen.

   147 ÷ 2nd [ANS] ENTER




Variabeln **ans(1)** infogas och dess värde används vid beräkningen.

Liksom **ans(1)** alltid innehåller det senaste svaret, innehåller **ans(2)**, **ans(3)** osv alltid tidigare svar. **ans(2)** innehåller exempelvis det näst sista svaret.

**Obs!** Se avsnittet **ans( )** i den tekniska referensmodulen.

# Automatiskt klistra in en inmatning eller ett resultat från historiklistan

Du kan välja vilken inmatning eller vilket svar som helst från historiklistan och automatiskt klistra in en kopia på inmatningsraden. På detta sätt infogar du en föregående inmatning eller ett tidigare resultat i ett nytt uttryck utan att behöva skriva om den föregående informationen.

## Automatisk inklistring

Resultatet av att använda automatisk inklistring är likvärdigt med att använda [2nd] [ENTRY] och [2nd] [ANS] som beskrivs i föregående avsnitt, men med vissa skillnader.

För inmatningar:

| **Genom att klistra in kan du:** | **Med [2nd] [ENTRY] kan du:** |
|---|---|
| Infoga tidigare inmatningar på inmatningsraden. | Ersätta innehållet på inmatningsraden med föregående inmatning. |

För resultat:

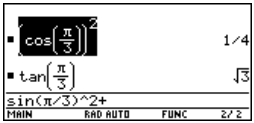
| **Genom att klistra in kan du:** | **Med [2nd] [ANS] kan du:** |
|---|---|
| Infoga tidigare resultat på inmatningsraden. | Infoga variabeln **ans(1)**, som endast innehåller det senaste resultatet. Varje gång du gör en beräkning uppdateras **ans(1)** till det senaste resultatet. |

**Obs!** Du kan också klistra in information genom att använda menyn [F1].

## Klistra in en inmatning eller ett resultat automatiskt

1. Placera markören på inmatningsraden där du vill infoga inmatningen eller resultatet.
2. Tryck på ⊕ för att flytta markören upp till historiklistan. Det senaste resultatet markeras.
3. Använd ⊕ och ⊖ för att markera den inmatning eller det resultat som automatiskt ska klistras in.

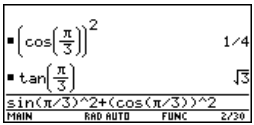
   - Med ⊕ flyttar du från resultat till inmatning upp genom historiklistan.
   - Du kan använda ⊕ för att markera poster som har rullat ut från fönstret.

   **Obs!** Du avbryter den automatiska inklistringen och återgår till inmatningsraden genom att trycka på [ESC]. Du visar en inmatning eller ett resultat som är för långt för en rad (anges med ▶ i slutet av raden) genom att använda ⊕ och ⊖ eller [2nd] ⊕ och [2nd] ⊖.

4. Tryck på [ENTER].

   Den markerade posten infogas på inmatningsraden.

När du gör detta klistras hela inmatningen eller resultatet in. Om du bara behöver en del av inmatningen eller resultatet redigerar du inmatningsraden genom att ta bort det du inte behöver.

# Skapa och beräkna användardefinierade funktioner

Med användardefinierade funktioner kan du spara mycket tid när du måste repetera samma uttryck (men med olika värden) flera gånger. Med användardefinierade funktioner kan du också utöka räknarens funktioner.

## Format på funktioner

I följande exempel visas användardefinierade funktioner med ett argument och två argument. Du kan använda så många argument som behövs. I dessa exempel består definitionen av ett enda uttryck (eller en sats).

$\text{cube}(x) = x^3$
❶ ❷ ❸

$\text{xroot}(x,y) = y^{1/x}$
❶ ❷ ❸

❶ Funktionsnamn
❷ Argumentlista
❸ Definition

När du definierar funktioner och program måste du använda unika argumentnamn som inte kommer att användas i efterföljande funktions- eller programanrop.

**Obs!** För funktionsnamn gäller samma regler som för variabelnamn. Se "Spara och hämta variabelvärden" i kapitlet *Använda räknaren*.

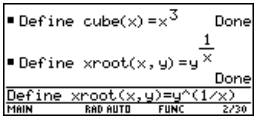
I argumentlistan måste du använda samma argument som används i definitionen. **cube(n) = x**$^3$ ger exempelvis oväntade resultat när du beräknar funktionen.

Argument (x och y i dessa exempel) är platshållare som motsvarar de värden som överförts till funktionen. De motsvarar inte variablerna x och y såvida du inte specifikt överför x och y som argument när du beräknar funktionen.

## Skapa en användardefinierad funktion

Använd någon av följande metoder:

| Metod | Beskrivning |
|---|---|
| STO▸ | Spara ett uttryck till ett funktionsnamn (inklusive argumentlistan). |
| **Define**-kommando | Definiera ett funktionsnamn (inklusive argumentlistan) som ett uttryck. |
| Program Editor | Se kapitlet *Programmering* för information om hur du skapar en användardefinierad funktion. |



## Skapa en funktion med flera satser

Du kan också skapa en användardefinierad funktion vars definition består av flera programsatser. Definitionen kan inkludera många kontroll- och beslutsstrukturer (**If**, **ElseIf**, **Return** osv) som används i programmering.

**Obs!** Information om likheter och skillnader mellan funktioner och program finns i kapitlet *Programmering*.

Anta exempelvis att du vill skapa en funktion som summerar en serie baserad på heltalet **(n)**:

$$\frac{1}{n}+\frac{1}{n-1}+\ldots+\frac{1}{1}$$

När du skapar definitionen för en funktion med flera satser kan det vara praktiskt att först visualisera den i blockform.

```
❶ Func
❷ Local temp,i
  If fPart(nn)≠0 or nn≤0
❸   Return "bad argument"
  0→temp
❹ For i,nn,1,-1
    approx(temp+1/i)→temp
  EndFor
❺ Return temp
❶ EndFunc
```

❶ **Func** och **EndFunc** måste börja och avsluta funktionen.
❷ Variabler som inte är med i argumentlistan måste deklareras som lokala.

❸ Returnerar ett meddelande om n inte är ett heltal eller om nn≤0.
❹ Summerar serien.
❺ Returnerar summan.

När du matar in en funktion med flera satser i räknarens grundfönster måste du mata in hela funktionen på en rad. Använd kommandot **Define** på samma sätt som med en funktion med en sats.

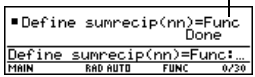
Använd kolon för att avgränsa varje programsats.

```
Define sumrecip(nn)=Func:Local temp,i: ... :EndFunc
```

Använd argumentnamn som aldrig kommer att användas vid anrop av funktioner eller ett program.

I räknarens grundfönster:

Funktioner med flera satser visas som **Func**.

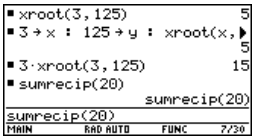



Mata in en funktion med flera satser på en rad. Kom ihåg att använda kolon.

**Obs!** Det är lättare att skapa en komplicerad funktion med flera satser i Program Editor än det är i räknarens grundfönster. Se kapitlet *Programmering*.

## Beräkna en funktion

Du kan använda en användardefinierad funktion på samma sätt som vilken funktion som helst. Beräkna den fristående eller använd den i ett annat uttryck.




## Visa och redigera en funktionsdefinition

| Om du vill: | Gör du följande: |
|---|---|
| Visa en lista med alla användardefinierade funktioner | Tryck på [2nd] [VAR-LINK] för att visa VAR-LINK-fönstret. Du kanske måste använda menyn [F2] **View** för att ange variabeltypen **Function**. (Se kapitlet *Minnes- och variabelhantering*.)<br>– eller –<br>Tryck på:<br>[CATALOG] [F4]<br>[2nd] [CATALOG] [F4] |
| Visa en lista på Flash-applikationsfunktioner | Tryck på:<br>[CATALOG] [F3]<br>[2nd] [CATALOG] [F3] |

| Om du vill: | Gör du följande: |
|---|---|
| Visa definitionen för en användardefinierad funktion | Markera funktionen i fönstret VAR-LINK och öppna menyn Innehåll.<br>[2nd] [F6]<br>[F6]<br>– eller –<br>Från räknarens grundfönster trycker du på [2nd] [RCL]. Skriv funktionsnamnet men inte argumentlistan (exempelvis **xroot**) och tryck på [ENTER] två gånger.<br>– eller –<br>Från Program Editor öppnar du funktionen. (Se kapitlet *Programmering*.) |
| Redigera definitionen | Från räknarens grundfönster använder du [2nd] [RCL] för att visa definitionen. Redigera definitionen. Använd därefter [STO▸] eller **Define** för att spara den nya definitionen.<br>– eller –<br>Från Program Editor öppnar du funktionen, redigerar den och sparar ändringarna. (Se kapitlet *Programmering*.) |

**Obs!** Du kan visa en användardefinierad funktion I katalogens (CATALOG) dialogruta, men du kan inte använda katalogen (CATALOG) för att visa eller editera dess definition.

# Om storleken på en inmatning eller ett resultat är för stor

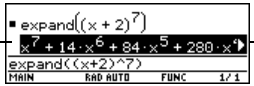
I vissa fall kan storleken på en inmatning eller ett resultat vara för lång och/eller för hög för att kunna visas i historiklistan. I andra fall kanske inte ett resultat kan visas på grund av för lite ledigt minne.

## Om en inmatning är för lång eller ett resultat för långt

Flytta markören till historiklistan och markera inmatningen eller resultatet. Använd därefter markörknappen för att bläddra. Exempel:

- I följande exempel visas ett resultat som är för långt för att rymmas på en rad.

Tryck på ◀ eller 2nd ◀ för att rulla åt vänster.




Tryck på ▶ eller 2nd ▶ för att rulla åt höger.

- I följande exempel visas ett resultat som både är för långt och för högt för att kunna visas i fönstret.

  **Obs!** I det här exemplet används funktionen **randMat** för att generera en 25 x 25-matris.

❶ Tryck på ⊕ eller [↑] ⊕ för att rulla uppåt

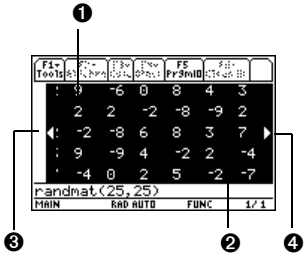
Tryck på ⊕ eller [⊡] ⊕ för att rulla uppåt

❷ Tryck på [↑] ⊖ att rulla nedåt

Tryck på [⊡] ⊖ att rulla nedåt

❸ Tryck på ⊖ eller [2nd] ⊖ för att rulla åt vänster

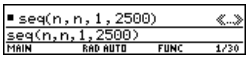
❹ Tryck på ⊕ eller [2nd] ⊕ för att rulla åt höger




## För lite ledigt minne

Symbolen << ...>> visas när det finns för lite ledigt minne för att svaret ska kunna visas.

Exempel:




**Obs!** I det här exemplet används funktionen seq för att generera en lista över heltal från 1 till 2 500 i ordningsföljd.

När du ser symbolen << ...>> kan inte svaret visas, även om du markerar det och försöker rulla.

Pröva att göra följande:

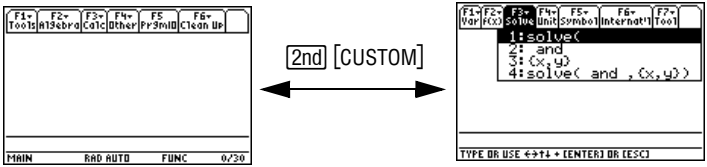
- Frigör minne genom att ta bort variabler som inte används och/eller Flash-applikationer enligt beskrivningen i *Minnes- och variabelhantering*.
- Försök dela upp problemet i mindre delar som kan beräknas och visas med mindre minne.

# Använda menyn Custom

Din TI-89 Titanium / Voyage™ 200 grafräknare har en speciell meny som du kan redigera och aktivera/deaktivera när du vill. Du kan använda den förvalda anpassade menyn, eller skapa egna menyer enligt beskrivningarna i kapitlet *Programmering*.

## Aktivera och deaktivera menyn

När du aktiverar den anpassade menyn ersätts den normala menyn. När du stänger av den återvänder den normala menyn. På den vanliga verktygsfältsmenyn i räknarens grundfönster kan du trycka på [2nd] [CATALOG] för att sätta på och stänga av den anpassade menyn.




Normalt verktygsfält i räknarens grundfönster

Anpassad meny

**Obs!** Du kan också aktivera och deaktivera menyn genom att skriva **CustmOn** eller **CustmOff** på inmatningsraden och trycka på [ENTER].

Om menyn inte har redigerats visas den förvalda menyn.

| Meny | Funktion |
|---|---|
| [F1] **Var** | Vanliga variabelnamn. |
| [F2] **f(x)** | Funktionsnamn som f(x), g(x) och f(x,y). |
| [F3] **Solve** | Funktioner för lösning av ekvationer. |
| [F4] **Unit** | Vanliga enheter som _m, _ft och _l. |
| [F5] **Symbol** | Symboler som #, ? och ~. |
| International<br>[2nd] [F6]<br>[F6] | Vanliga accentuerade tecken som è, é och ê. |
| Tool<br>[2nd] [F7]<br>[F7] | **ClrHome**, **NewProb**, och **CustmOff**. |

**Obs!** Med en anpassad meny får du snabbt åtkomst till de funktioner du använder oftast. I kapitlet *Programmering* beskrivs hur du skapar anpassade menyer och anpassar dem till dina behov.

## Återställa den förvalda menyn

Om en anpassad meny visas och du vill återställa den till den förvalda följer du instruktionerna nedan:

1. Tryck på [2nd] [CATALOG] i räknarens grundfönster för att deaktivera den anpassade menyn och visa räknarens grundfönsters normala menyrad.

2. Öppna menyn **Clean Up** och välj **3:Restore custom default**.

   [2nd] [F6]

   [F6]

   Kommandot som används för att skapa den förvalda menyn klistras in på inmatningsraden.

   **Obs!** Den förra menyn raderas. Om menyn skapades med en applikation, kan den återskapas genom att köra den applikationen igen.

3. Tryck [ENTER] för att genomföra kommandot och återskapa menyn.

# Visa applikationerversion och ID-nummer

I vissa fall kan du behöva veta vilken version av mjukvara du använder eller vilket ID nummer din TI-89 Titanium / Voyage™ 200 grafräknare har.

## Visa “About”-skärmen

1. I miniräknarens grundfönster eller på Apps-skrivbordet trycker du på [F1] och väljer **A:About**.

Din skärm kommer att se annorlunda ut än den som visas till höger.

2. Tryck [ENTER] eller [ESC] för att stänga skärmen.

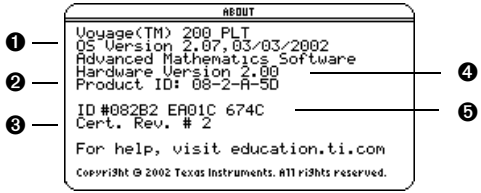
## När behöver du känna till dessa uppgifter?

Informationen i fönstret About är till för situationer som:

- Om du skaffar ny eller uppgraderad programvara eller Flash-program eller Flash-program för din TI-89 Titanium / Voyage™ 200 kan du behöva lämna information om din nuvarande version av mjukvaran och/eller ID nummret på din räknare.
- Om du har problem med din TI-89 Titanium / Voyage™ 200 och måste kontakta den tekniska supportavdelningen kan serienummret göra det lättare att hitta felet.

Fönstret **About** visar följande information om din Voyage™ 200:

- Hårdvaruversion
- OS-version (Advanced Mathematics Software)
- Produktidentifierare (Produkt-ID)
- Enhets-ID
- Certifikatrevisionsnummer för applikationer (Cert. Rev.)




❶ OS-version
❷ Produktidentifierare
❸ Certifikatrevisionsnummer för applikationer
❹ Hårdvaruversion
❺ Enhets-ID (krävs för att få certifikat för att installera inköpta applikationer)

Ditt fönster ser förmodligen inte ut exakt som det som visas ovan.

# Algebra

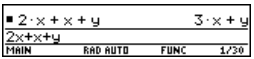
## Använda definierade eller odefinierade variabler

När du utför algebraiska operationer är det viktigt att du förstår innebörden av att använda odefinierade och definierade variabler. Annars finns det risk för att resultatet visas som ett tal i stället för ett algebraiskt uttryck, som du förväntade dig.

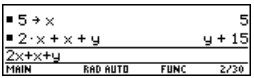
### Hur odefinierade och definierade variabler behandlas

När du matar in ett uttryck som innehåller en variabel behandlas variabeln på ett av två sätt.

- Om variabeln är odefinierad behandlas den som en algebraisk symbol.

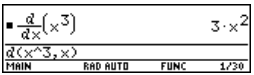



- Om variabeln är definierad (även om den är definierad som 0), substituerar värdet variabeln.



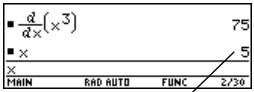

För att förstå varför detta är viktigt visas ett exempel där vi antar att du vill hitta förstaderivatan av $x^3$ med avseende på x.

- Om x är odefinierad visas resultatet antagligen på det sätt du förväntade dig.



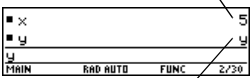
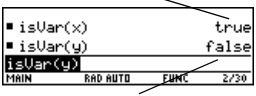
- Om x är definierad kan resultatet visas på ett sätt som du inte förväntade dig.

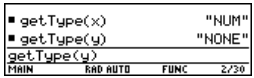
  **Obs!** När du definierar en variabel bör du använda mer än ett tecken i namnet. Låt namn med ett tecken vara odefinierade för algebraiska beräkningar.




Resultatet 75 kan vara missvisande om du inte visste att 5 sparats i variabeln x förut.

## Avgöra om en variabel är odefinierad

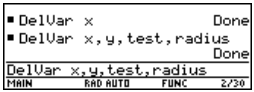
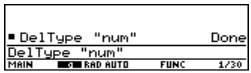
| Metod: | Exempel: |
|---|---|
| Skriv variabelnamnet. | Om den är definierad visas variabelns värde.<br>  <br><br>Om den är odefinierad visas variabelns namn. |
| Använd funktionen **isVar()**. | Om den är definierad visas “true”.<br>  <br><br>Om den är odefinierad visas “false”.. |

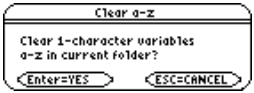
| Metod: | Exempel: |
|---|---|
| Använd funktionen **getType**. | Om den är definierad visas variabelns typ.<br>  <br><br>Om den är odefinierad visas "NONE". |

**Obs!** Använd [2nd] [VAR-LINK] för att visa en lista med definierade variabler, enligt beskrivningen i *Minnes- och variabelhantering*.

## Ta bort en definierad variabel

Du kan "odefiniera" en definierad variabel genom att ta bort den.

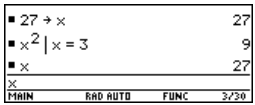
| Om du vill ta bort: | Gör du följande: |
|---|---|
| En eller flera angivna variabler | Använd funktionen **DelVar**.<br>  <br><br>Du kan också ta bort variabler genom att använda fönstret VARHLINK ([2nd] [VAR-LINK]), enligt beskrivning i kapitlet *Minnes- och variabelhantering*. |
| Alla variabler av en specifik typ<br><br>**Obs:** Funktionen Deltype tar bort alla variabler av den specificerade typen i alla mappar. | Använd funktionen **Deltype**.<br>  <br> |

| Om du vill ta bort: | Gör du följande: |
|---|---|
| Alla variabler med en bokstav som namn (a – z) i den aktuella mappen.<br><br>**Obs!** Information om mappar finns i kapitlet *Räknarens grundfönster*. | På menyn Clean Up i grundfönstret, välj **1:Clear a-z**. Du blir uppmanad att trycka på [ENTER] för att bekräfta raderingen.<br><br>  |

## Tillfälligt åsidosätta en variabel

Genom att använda [|] för att skriva operatorn "*with*" ( | ) kan du göra följande:

- Tillfälligt åsidosätta en variabels definierade värde.




- Tillfälligt definiera ett värde för en odefinierad variabel.

**Obs!** Mer information om operatorn | finns på Substituera värden och ange restriktioner.

När du vill mata in operatorn “*with*” ( | ), tryck på:

[|]

[2nd] [ | ]

# Använda lägena Exact, Approximate och Auto

Lägesinställningarna Exact/Approx, som beskrivs kortfattat i *Använda räknaren*, påverkar direkt den precision och noggrannhet med vilken räknaren beräknar ett resultat. I det här avsnittet beskrivs dessa inställningar, eftersom de är väsentliga vid algebraiska operationer.

## EXACT

När Exact/Approx = EXACT, används exakt rationell aritmetik med upp till 614 siffror i täljaren och 614 siffror i nämnaren. Med inställningen EXACT gör du följande:

- Omvandlar irrationella tal till standardformat så långt det är möjligt utan att avrunda dem. Exempelvis omvandlas $\sqrt{12}$ till $2\sqrt{3}$ och **ln(1000)** omvandlas till **3 ln(10)**.
- Konverterar decimaltal till rationella tal. Exempelvis omvandlas 0.25 till 1/4.

Funktionerna **solve**, **cSolve**, **zeros**, **cZeros**, **factor**, ∫, **fMin** och **fMax** använder bara exakta symboliska algoritmer. Dessa funktioner beräknar inte uppskattade resultat i inställningen EXACT.

- Vissa ekvationer, exempelvis $\mathbf{2^{-x} = x}$, har lösningar som inte kan beskrivas av funktioner och operatorer på TI-89 Titanium / Voyage™ 200 grafräknare.

- Med denna typ av ekvation räknar inte EXACT ut avrundade lösningar. Exempelvis har $\mathbf{2^{-x} = x}$ den avrundade lösningen $\mathbf{x \approx 0.641186}$, men den visas inte med inställningen EXACT.

| Fördelar | Nackdelar |
|---|---|
| Resultaten är exakta. | När du använder mer komplicerade rationella tal och irrationella konstanter kan beräkningarna:<br>• Använda mer minne, vilket kan göra att minnet tar slut innan lösningen är klar.<br>• Ta längre tid.<br>• Skapa skrymmande resultat som är svårare att förstå än ett decimaltal. |

## APPROXIMATE

När Exact/Approx = APPROXIMATE omvandlas rationella tal och irrationella konstanter till decimaltal. Följande undantag finns dock:

- Vissa inbyggda funktioner som förväntar sig att ett av dess argument ska vara heltal kommer att omvandla detta tal till ett heltal, om det är möjligt. Exempelvis omvandlas $d$**(y(x), x, 2.0)** till $d$**(y(x), x, 2).**
- Hela decimaltalsexponenter omvandlas till heltal. Exempelvis omvandlas $x^{2.0}$ till $x^2$, även i inställningen APPROXIMATE.

Funktioner som exempelvis **solve** och ∫ (integrate) kan använda både exakt symboliska och ungefärliga numeriska tekniker. Dessa funktioner hoppar över alla eller en del av sina exakta symboltekniker med inställningen APPROXIMATE.

| Fördelar | Nackdelar |
|---|---|
| Om du inte behöver exakta resultat kan detta spara tid och/eller använda mindre minne än inställningen EXACT. Ungefärliga resultat är ibland mer kompakta och förståeliga än exakta resultat. | Resultat med odefinierade variabler eller funktioner visas ofta som ofullständiga lösningar. En koefficient som exempelvis borde bli **0** kanske i stället visas som ett litet tal, t ex **1.23457E⁻11**. |
| Om du inte planerar att använda symboliska beräkningar liknar ungefärliga resultat de resultat man får med vanliga miniräknare. | Vid exakta beräkningar, som exempelvis beräkning av gränsvärden och vid integration, har man mindre chans att få tillfredsställande resultat med inställningen APPROXIMATE. Ungefärliga resultat är ibland mindre kompakta och förståeliga än exakta resultat. Du kanske exempelvis föredrar att visa **1/7** i stället för **.142857**. |

## AUTO

När Exact/Approx = AUTO används exakt rationell aritmetik överallt där operanderna är rationella tal. Annars används decimaltalsaritmetik efter att rationella operander har omvandlats till decimaltal. Decimaltal är med andra ord "bestämmande". Exempel:

**1/2** − **1/3** görs om till **1/6**
men
**0.5** − **1/3** görs om till **.16666666666667**

Detta decimaltalsövertagande överlappar inte barriärer som exempelvis odefinierade variabler eller mellan element i listor eller matriser. Exempel:

**(1/2** − **1/3) x + (0.5** − **1/3) y** görs om till **x/6 + .16666666666667 y**
och
**{1/2** − **1/3, 0.5** − **1/3}** görs om till **{1/6, .16666666666667}**

I inställningen AUTO räknar funktioner, som exempelvis **solve**, ut så många lösningar som möjligt exakt och använder sedan, om det behövs, de ungefärliga numeriska

metoderna för att räkna ut ytterligare lösningar. På liknande sätt använder ∫ (integral) ungefärliga numeriska metoder när exakta symboliska metoder inte fungerar.

| Fördelar | Nackdelar |
|---|---|
| Exakta resultat visas när det är praktiskt och ungefärliga numeriska resultat visas när exakta resultat är opraktiska.<br>Du kan ofta styra formatet för ett resultat genom att ange några koefficienter som antingen rationella tal eller som decimaltal. | Om du bara är intresserad av exakta resultat kan det vara bortkastad tid att söka efter ungefärliga resultat.<br>Om du bara är intresserad av ungefärliga resultat kan det vara bortkastad tid att söka efter exakta resultat. Dessutom kanske minnet tar slut när du söker efter dessa exakta resultat. |

## Automatisk förenkling

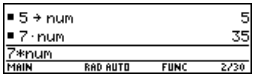
När du matar in ett uttryck på inmatningsraden och trycker på [ENTER], förenklas automatiskt uttrycket enligt reglerna för uttryckets standardförenkling.

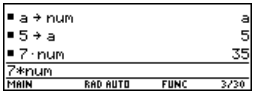
## Regler för standardförenkling

Alla av de följande reglerna tillämpas automatiskt. Du ser inte mellanresultaten.

- Om en variabel har ett definierat värde substituerar det värdet variabeln.

  Om variabeln definieras av en annan variabel, substitueras variabeln med denna variabels värde.



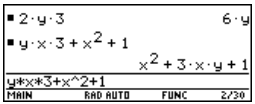

  Standardförenkling ändrar inte variabler som använder sökvägsnamn för att ange en mapp. Exempelvis förenklas inte *x+class\x* till *2x*.

**Obs!** Information om mappar finns i kapitlet *Räknarens grundfönster*.

- För funktioner:
  - Argumenten förenklas. (Vissa inbyggda funktioner fördröjer förenkling av vissa av dess argument.)
  - Om funktionen är inbyggd eller användardefinierad tillämpas funktionsdefinitionen på de förenklade argumenten. Därefter substitueras funktionsformen med detta resultat.

.

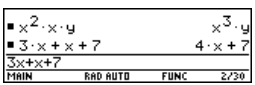
- Numeriska uttryck kombineras.
- Produkter och summor sorteras i ordning.



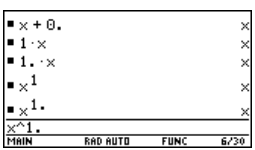

Produkter och summor som involverar odefinierade variabler sorteras efter den första bokstaven i variabelnamnet.

- Odefinierade variabler från *r* till och med *z* antas vara verkliga variabler och placeras i alfabetisk ordning i början av summan.
- Odefinierade variabler från *a* till och med *q* antas motsvara konstanter och placeras i alfabetisk ordning i slutet av summan (men före tal).

- Liknande faktorer och liknande termer samlas ihop.

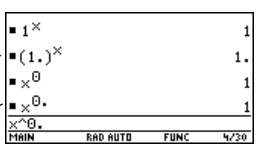



- Identiteter med nollor och ettor förkortas.

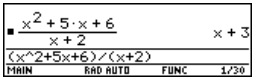



Detta decimaltal gör att resultatet visas som ett decimaltal.

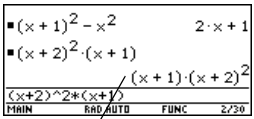
Om ett helt decimaltal anges som exponent, används det som ett heltal (och resultatet blir sålunda inte ett decimaltal).



- Polynomets största gemensamma faktor bryts ut och uttrycket förkortas.

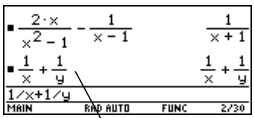



- Polynomet utvecklas så att det inte kan förkortas mer.




Ingen förkortning

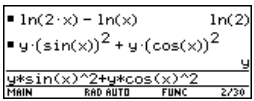
- Gemensamma nämnare används om de inte kan förkortas.




Ingen förkortning

- Funktionsidentiteter förkortas. Exempel:

  **ln(2x) = ln(2) + ln(x)**
  och
  **sin(x)$^2$ + cos(x)$^2$ = 1**




## Hur lång tid tar förenklingsprocessen?

Beroende på komplexiteten hos en inmatning, ett resultat eller ett mellanled, kan det ta lång tid att utveckla ett uttryck och ta bort den gemensamma nämnaren som behövs för förenkling.

Du kan avbryta en förenklingsprocess som tar för lång tid genom att trycka på [ON]. Du kan därefter pröva med att förenkla endast en del av uttrycket. (Klistra in hela uttrycket automatiskt på inmatningsraden och ta sedan bort de delar som inte ska vara med.)

# Fördröjd förenkling för vissa inbyggda funktioner

Vanligtvis förenklas variabler automatiskt till sin lägsta möjliga nivå innan de används i en funktion. För vissa funktioner fördröjs dock fullständig förenkling tills funktionen har utförts.

## Funktioner som använder fördröjd förenkling

Funktioner som använder fördröjd förenkling har ett var-argument som är obligatoriskt och som utför funktionen med avseende på en variabel. Dessa funktioner har minst två argument med den allmänna formen:

**funktion(***uttryck*, *var* [, ... ]**)**

**Obs!** Alla funktioner som använder ett var-argument använder inte fördröjd förenkling.

Exempel **solve(x^2−x−2=0,x)**
*d***(x^2−x−2,x)**
∫**(x^2−x−2,x)**
**limit(x**$^2$**−x−2,x,5)**

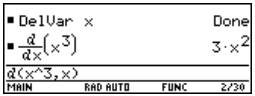
För en funktion som använder fördröjd förenkling:

1. Variabeln *var* förenklas till den lägsta nivå där variabeln fortfarande är en variabel (även om den fortfarande kan förenklas till ett icke-variabelvärde, t ex 5).
2. Funktionen utförs med hjälp av variabeln.
3. Om *var* kan förenklas ytterligare ersätts i så fall det värdet i resultatet.

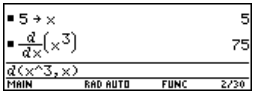
**Obs!** Du kan definiera ett numeriskt värde för *var* om du vill, beroende på situationen.

Exempel:

x kan inte förenklas.

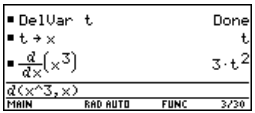



x är inte förenklad. Funktionen använder $x^3$ och substituerar x med 5.

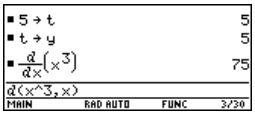



**Obs!** I exemplet till höger beräknas derivatan av $x^3$ då x=5. Om $x^3$ ursprungligen förenklades till 75 skulle du få derivatan av 75, vilket inte är det du vill ha.

x förenklas till t. Funktionen använder $t^3$.




x förenklas till t. Funktionen använder $t^3$ och substituerar t med 5.



# Substituera värden och ange restriktioner

Med operatorn "*with*" ( | ) kan du tillfälligt substituera värden i ett uttryck eller ange restriktioner.

## Skriva med operatorn "*with*"

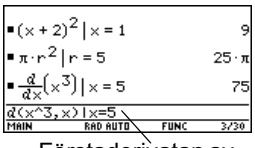
När du vill mata in operatorn “*with*” ( | ), tryck på:

[|]

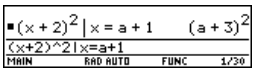
[2nd] [|]

## Substituera en variabel

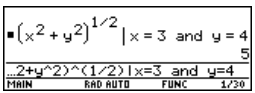
För varje förekomst av en angiven variabel kan du substituera den med ett numeriskt värde eller uttryck.




Förstaderivatan av $x^3$ med x = 5

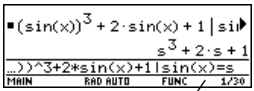



Om du vill substituera flera variabler på samma gång använder du den booleska operatorn *and*.



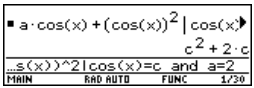
## Substituera ett enkelt uttryck

För varje förekomst av ett enkelt uttryck kan du substituera det med en variabel, ett numeriskt värde eller ett annat uttryck.




Substitution av sin(x) med s visar att uttrycket är ett polynom med avseende på sin(x).

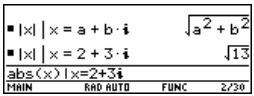
Genom att substituera en ofta använd (eller lång) term, kan du visa resultat i en mer kompakt form.




**Obs! acos(x)** är inte samma som **a∗cos(x)**.

## Substituera komplexa värden

Du kan substituera komplexa värden på samma sätt som med reella värden.




Alla odefinierade variabler behandlas som verkliga tal i symboliska beräkningar. För att kunna utföra komplexa symboliska analyser måste du definiera en komplex variabel. Exempel:

**x+y*i*→z**

Du kan därefter använda *z* som en komplex variabel. Du kan även använda *z_*. Mer information finns i avsnittet om _ (understrykning) i den *tekniska referensmodulen*.

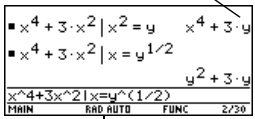
**Obs!**

- Översikt över komplexa tal finns i den *tekniska referensmodulen*.
- För att få den imaginära enheten $i$, trycker du på [2nd] [$i$]. Skriv inte bara **i** på tangentbordet.

## Gränser för substitueringar

- Substitutioner uppstår bara om det finns en exakt matchning för ersättningen.

Endast $x^2$ substituerades, inte $x^4$.




Ange substitutionen i enklare termer för att få en fullständig substitution.

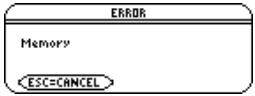
- Oändlig rekursion kan endast inträffa när du definierar en substitueringsvariabel uttryckt i sig själv.

Substituerar sin(x+1), sin(x+1+1), sin(x+1+1+1) osv.

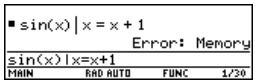
```
sin(x)|x=x+1
```

När du anger en substitution som orsakar en oändlig rekursion:

- Visas ett felmeddelande.

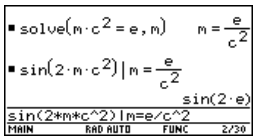



- När du trycker på [ESC], visas ett fel i historiklistan.




- Internt sorteras ett uttryck enligt reglerna för den automatiska förenklingen. Av den anledningen kanske inte produkter och summor matchar den ordning som du skrev dem i.

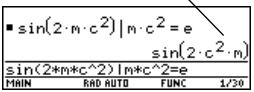
- Som en allmän regel bör du substituera mot en enstaka variabel.



- Att substituera mot mer allmänna uttryck (antingen **m · c$^2$=e** eller **c$^2$ · m=e**) kanske inte fungerar så som du hade tänkt dig.

**Obs!** Använd funktionen **solve** för att få hjälp med att avgöra hur substitutionen ska se ut.

Ingen matchning för substitution.

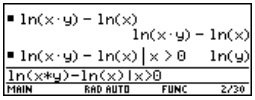



## Ange restriktioner

Många identiteter och transformationer är endast giltiga inom ett begränsat definitionsområde. Exempel:

| | |
|---|---|
| **ln(x∗y) = ln(x) + ln(y)** | bara om **x** och/eller **y** inte är negativa |
| **sin$^{-1}$(sin(θ)) = θ** | bara om θ ≥ ⁻π/**2** och θ ≤ π/**2** radianer |

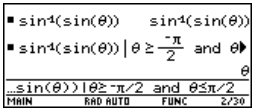
Använd operatorn "*with*" för att ange restriktioner.




Eftersom lagen ln(x∗y) = ln(x) + ln(y) inte alltid är giltig, förenklas inte uttrycket.

Med en restriktion är identiteten giltig och uttrycket förenklas.

**Obs!** Mata in **ln(x∗y)** i stället för **ln(xy)**; annars tolkas xy som en enstaka variabel med namnet xy.



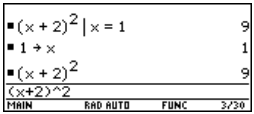

Eftersom uttrycket $\sin^{-1}(\sin(\theta)) = \theta$ inte alltid är giltigt, förenklas inte uttrycket.

Med en restriktion kan uttrycket förenklas.

**Obs!** För ≥ eller ≤, tryck [◆] [>] eller [◆] [<] på tangentbordet. Du kan också använda [2nd] [MATH] **8** eller [2nd] [UNITS] **2** för att välja dem från en meny.

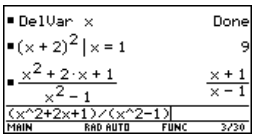
## Använda substitutioner eller definiera en variabel

Ofta kan du nå samma resultat som vid substitution genom att definiera variabeln.

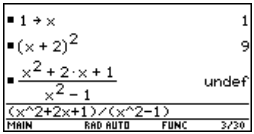



Substitution är dock att föredra i de flesta fall eftersom variabeln endast definieras för den aktuella beräkningen och inte påverkar efterföljande beräkningar.

Substitution av x=1 påverkar inte nästa beräkning.



Sparar du 1→x påverkar det efterföljande beräkningar.




**Varning!** När x är definierad kan det påverka alla beräkningar som involverar x (tills du tar bort x).

# Översikt över menyn Algebra

Du kan använda menyn F2 **Algebra** för att välja de vanligaste algebraiska funktionerna.

## Menyn Algebra

Från grundfönstret trycker du på F2 för att visa:

Denna meny är även tillgänglig från menyn MATH. Tryck på 2nd [MATH] och välj sedan **9:Algebra**.

**Obs!** I den *tekniska referensmodulen* finns en fullständig beskrivning av varje funktion och dess syntax.

| Menyalternativ | Beskrivning |
|---|---|
| **solve** | Löser ett uttryck med avseende på en angiven variabel. Detta returnerar endast verkliga lösningar, oavsett lägesinställningen **Complex Format**. Visar svar där lösningarna binds samman med "*and*" och "*or*". (För komplexa lösningar väljer du **A:Complex** på menyn Algebra.) |
| **factor** | Faktoruppdelar ett uttryck med avseende på alla dess variabler eller med avseende på endast en variabel. |
| **expand** | Utvecklar ett uttryck med avseende på alla dess variabler eller med avseende på en variabel. |
| **zeros** | Anger värdet för en variabel som gör ett uttryck lika med noll. Visas i en lista. |
| **approx** | Beräknar ett uttryck med hjälp av decimaltalsaritmetik, så långt det är möjligt. Detta är detsamma som att använda [MODE] för att ange Exact/Approx = APPROXIMATE (eller använda [◆] [ENTER] för att beräkna ett uttryck). |
| **comDenom** | Beräknar en gemensam nämnare för alla termer i ett uttryck, förenklar uttrycket och anger det i bråkform. |
| **propFrac** | Förenklar ett uttryck som ett egentligt bråk. |
| **nSolve** | Beräknar en enstaka lösning för en ekvation som ett decimaltal (till skillnad från **solve**, som kan visa flera lösningar i rationellt eller symbolisk format). |

| Menyalternativ | Beskrivning |
|---|---|
| **Trig** | Visar undermenyn:<br> <br><br>**tExpand** — Expanderar trigonometriska uttryck med vinkelsummor och multipla vinklar.<br>**tCollect** — Samlar produkten av heltalsexponenter av trigonometriska funktioner i vinkelsummor och multipla vinklar. **tCollect** är inversen till **tExpand**. |
| **Complex** | Visar undermenyn:<br> <br><br>Dessa funktioner är samma som **solve**, **factor** och **zeros**, men de beräknar också komplexa resultat. |
| **Extract** | Visar undermenyn:<br> <br><br>**getNum** — Tillämpar **comDenom** och returnerar sedan den resulterande täljaren.<br>**getDenom** — Tillämpar **comDenom** och returnerar sedan den resulterande nämnaren.<br>**left** — Returnerar den vänstra sidan av en ekvation eller olikhet. |

| Menyalternativ | Beskrivning |
|---|---|
| | **right** — Returnerar den högra sidan av en ekvation eller olikhet. |

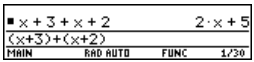
**Obs!** Funktionerna **left** och **right** används också för att returnera en angivet antal element eller tecken från den vänstra eller högra sidan i en lista eller teckensträng.

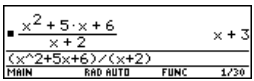
# Vanliga algebraiska operationer

I det här avsnittet finns exempel som visar några av de funktioner som finns på verktygsmenyn F2 **Algebra**. Utförlig information om olika funktioner finns i den *tekniska referensmodulen*. Vissa algebraiska operationer kräver ingen specialfunktion.

## Addera och dividera polynom

Du kan addera eller dividera polynom direkt, utan att använda en specialfunktion.



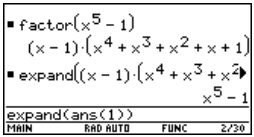
## Faktoruppdela och utveckla polynom

Använd funktionerna **factor** (F2 **2**) och **expand** (F2 **3**).

**factor(***uttryck* [,*var*]**)**
└─faktoruppdelning med avseende på en variabel

**expand(***uttryck* [,*var*]**)**
└─För partiell utveckling med avseende på en variabel

Faktoruppdela $\mathbf{x}^5 - \mathbf{1}$. Utveckla sedan resultatet.

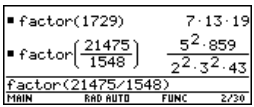



Lägg märke till att **factor** och **expand** är inversa operationer.

## Söka efter primtalsfaktorer av ett tal

Med funktionen **factor** (F2 **2**) kan du göra mer än bara faktoruppdela ett algebraiskt polynom.

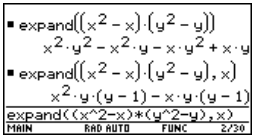
Du kan t ex söka efter primtalsfaktorer i ett rationellt tal (antingen ett heltal eller bråk med heltal).



## Söka efter en partiell utveckling

Med den valfria var-variabeln som hör till funktionen **expand** (F2 **3**), kan du göra en partiell utveckling som samlar variabler med samma exponent.

Utveckla **($x^2$−x) ($y^2$−y)** fullständigt med avseende på alla variabler.



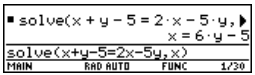

Gör sedan en partiell utveckling med avseende på x.

## Lösa en ekvation

Använd funktionen **solve** (F2 **1**) för att lösa en ekvation med avseende på en angiven variabel.

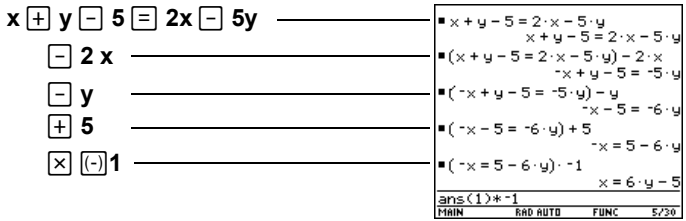
**solve(***ekvation*, *var***)**

Lös **x + y** − **5 = 2x** − **5y** för x.




Lägg märke till att **solve** endast visar det slutliga resultatet.

Om du vill se mellanleden kan du manuellt lösa ekvationen steg för steg.




**Obs!** En åtgärd som [−] **2** [×] subtraherar 2x från båda sidor.

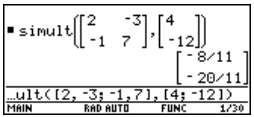
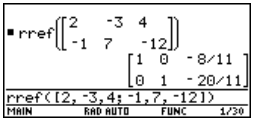
## Lösa ett linjärt ekvationssystem

Tänk dig två uppsättningar ekvationer med två obekanta

**2x − 3y = 4**
**⁻x + 7y = ⁻12**

Lös detta ekvationssystem med någon av följande metoder.

| Metod | Exempel |
|---|---|
| Använd funktionen **solve** för en enstegslösning. | **solve(**2x−3y=4 and ⁻x+7y=⁻12,{x,y}**)** |
| Använd funktionen **solve** med ersättningen ( \| ) för en stegvis beräkning. | Se “Algebra” i *Matte snabbstart* som ger lösningarna **x = ⁻8/11** och **y = ⁻20/11**. |

| Metod | Exempel |
|---|---|
| Använd funktionen **simult** med en matris. | Mata in koefficienterna i en matris och resultatet som en konstant kolumnmatris.<br>  |
| Använd funktionen **rref** med en matris. | Mata in koefficienterna i en utvidgad matris.<br>  |

**Obs!** Matrisfunktionerna **simult** och **rref** finns inte på menyn F2 **Algebra**. Använd 2nd [MATH] **4** eller **Catalog**.

## Söka efter nollställen i ett uttryck

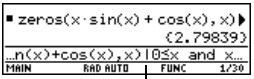
Använd funktionen **zeros** (F2 **4**).

**zeros(***uttryck*, *var***)**

Använd uttrycket **x∗sin(x) + cos(x)**.

Sök efter nollställen med avseende på x i intervallet **0** ≤ **x** ≤ **3**.

**Obs!** För ≥ eller ≤ tryck ◆ [>] eller ◆ [<]. Du kan också använda 2nd [MATH] **8** eller 2nd [UNITS] **2** för att välja dem från en meny.




Använd operatorn "with" för att ange intervallet.

## Söka efter egentliga bråk och gemensamma nämnare

Använd funktionerna **propFrac** (F2 **7**) och **comDenom** (F2 **6**).

**propFrac(***rationellt uttryck* [,*var*]**)**

└─för egentliga bråk med avseende på en variabel.

**comDenom(***uttryck* [,*var*]**)**

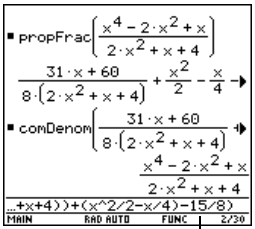
└─för gemensamma nämnare som samlar lika exponenter av en variabel.

Sök ett egentligt bråk för uttrycket **($x^4-2x^2+x$) / ($2x^2+x+4$)**.

Omvandla sedan resultatet till ett bråk med fullständigt utvecklad täljare och en fullständigt utvecklad nämnare.

Lägg märke till att **propFrac** och **comDenom** är inversa operationer.

**Obs!** Du kan använda **comDenom** för ett uttryck, en lista eller en matris.




Om du utför denna operation på räknaren, rullar funktionen **propFrac** ut från fönstret.

I detta exempel:

- $\frac{31x+60}{8}$ är resten av $x^4-2x^2+x$ dividerat med $2x^2+x+4$.

- $\frac{x^2}{2} - \frac{x}{4} - 15/8$ är kvoten.

# Översikt över menyn Calc

Du kan använda menyn F3 **Calc** för att välja beräkningsfunktioner som du ofta använder.

## Menyn Calc

Från grundfönstret trycker du på F3 för att visa:

Denna meny är även tillgänglig på menyn MATH. Tryck på 2nd [MATH] och välj sedan **A:Calculus**.

**Obs!** En fullständig beskrivning av varje funktion och dess syntax finns i den *tekniska referensmodulen*.

| Menyalternativ | Beskrivning |
|---|---|
| *d* **differentiate** | Deriverar ett uttryck med avseende på en variabel. |
| ∫ **integrate** | Integrerar ett uttryck med avseende på en variabel. |
| **limit** | Beräknar gränsvärdet av ett uttryck med avseende på en variabel. |

| Menyalternativ | Beskrivning |
|---|---|
| **Σ sum** | Beräknar ett uttryck med diskreta variabelvärden inom ett intervall och beräknar sedan summan. |
| **Π product** | Beräknar ett uttryck med diskreta variabelvärden inom ett intervall och beräknar sedan produkten. |
| **fMin** | Söker efter värden på en angiven variabel där ett uttryck har minimum. |
| **fMax** | Söker efter värden på en angiven variabel där ett uttryck har maximum. |
| **arcLen** | Beräknar båglängden av ett uttryck med avseende på en variabel. |
| **taylor** | Beräknar Taylors polynomapproximation till ett uttryck med avseende på en variabel. |
| **nDeriv** | Beräknar den numeriska derivatan av ett uttryck med avseende på en variabel. |
| **nInt** | Beräknar en integral som ett decimaltal med Gauss kvadraturformel (en approximering med vägt medelvärde av integrandernas värden). |
| **deSolve** | Symboliska beräkningar som löser många första och andra ordningens differentialekvationer, med eller utan begynnelsevillkor. |
| impDif | Beräklnar implicita derivator för ekvationer med två variabler där den ena variabeln definieras implicit i termer av den andra. |

**Obs!** Symbolen $d$ för derivatan är en specialsymbol. Det är inte samma symbol du får genom att skriva **D** på tangentbordet. Använd [F3] **1** eller [2nd] [$d$].

# Vanliga beräkningsoperationer

I det här avsnittet finns exempel som beskriver en del av de funktioner som finns på menyn [F3] **Calc**. I den *tekniska referensmodulen* finns utförlig information om alla funktioner.

## Integration och derivering

Använd funktionerna ∫ **integrate** ([F3] **2**) och *d* **differentiate** ([F3] **1**).

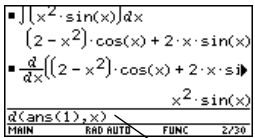
∫ (*uttryck*, *var* [,*undre*] [,*övre*])

låter dig ange gränsvärden eller en integrationskonstant

*d* (*uttryck*, *var* [,*ordning*])

Integrera $x^2$∗**sin(x)** med avseende på x.

Derivera resultatet med avseende på x.




För att få *d*, använd [F3] **1** eller [2nd] [*d*]. Skriv inte **D** med tangentbordet.

**Obs!** Uttryck kan du endast integrera. Däremot kan du derivera både uttryck, listor eller matriser.

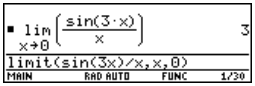
## Söka ett gränsvärde

Använd funktionen **limit** (F3 **3**).

**limit(***uttryck*, *var*, *punkt* [,*riktning*]**)**

negativt = från vänster
positivt = från höger
uteslutet eller 0 = båda

Söka efter ett gränsvärde för **sin(3x) / x** då x går mot 0.




**Obs!** Du kan söka efter ett gränsvärde för ett uttryck, en lista eller matris.

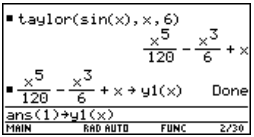
## Söka efter ett Taylor-polynom

Använd funktionen **taylor** (F3 **9**).

**taylor(***uttryck*, *var*, *ordning* [,*punkt*]**)**

Om denna utesluts, är expansionspunkten 0

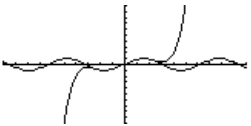
Sök efter ett 6:e ordningens Taylor-polynom för **sin(x)** med avseende på x.




Spara resultatet som en användardefinierad funktion med namnet **y1(x)**.

Plotta sedan **sin(x)** och Taylor-polynomet.

Graph sin(x):Graph y1(x)



**Viktigt:** Vinkelinställningen Degree kan medföra att beräkningresultat visas i en annan form.

# Användardefinierade funktioner och symbolisk hantering

Du kan använda en användardefinierad funktion som ett argument för de inbyggda algebraiska funktionerna och beräkningsfunktionerna.

## Information om hur du skapar en användardefinierad funktion

Se följande avsnitt:

- "Skapa och beräkna användardefinierade funktioner" i kapitlet *Räknarens grundfönster*.
- "Plotta en funktion som är definierad i grundfönstret " och "Plotta en funktion som består av flera delar " i kapitlet *Ytterligare graffunktioner*.
- "Översikt över att mata in en funktion" i kapitlet *Programmering*.

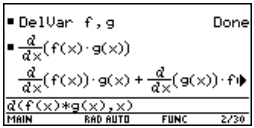
## Odefinierade funktioner

Du kan använda funktioner som exempelvis **f(x)**, **g(t)**, **r(θ)** osv, som inte har tilldelats en definition. Dessa "odefinierade" funktioner ger symboliska resultat. Exempel:

Använd **DelVar** för att försäkra dig om att **f(x)** och **g(x)** inte är definierade.

Sök sedan derivatan av **f(x)∗g(x)** med avseende på x.

**Obs!** Välj **d** från menyn Calc genom att trycka på [F3] **1** (eller tryck [2nd] [$d$] på tangentbordet).




## Funktioner bestående av ett uttryck

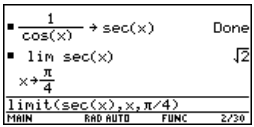
Du kan använda användardefinierade funktioner som består av ett enda uttryck. Exempel:

- Använd [STO▸] för att skapa en användardefinierad secansfunktion där:

$$\sec(x) = \frac{1}{\cos(x)}$$

Sök sedan gränsvärdet för **sec(x)** då x går mot $\pi/4$.

**Obs!** Du väljer **limit** på menyn Calc genom att trycka på [F3] **3**.



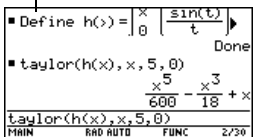
- Använd **Define** för att skapa en användardefinierad funktion **h(x)** där:

$$h(x) = \int_0^x \frac{\sin(t)}{t}$$

Sök sedan den 5:e ordningens Taylor-polynom för **h(x)** med avseende på x.

**Obs!** Välj ∫ från menyn Calc genom att trycka på [F3] **2** (eller tryck [2nd] [∫] på tangentbordet). Om du vill välja taylor, tryck [F3] **9**.

Definiera
h(x)= ∫(sin(t)/t,t,0,x).

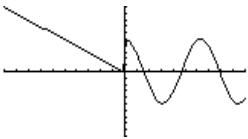



## Funktioner bestående av flera respektive ett uttryck

Användardefinierade funktioner som består av flera uttryck bör endast användas som ett argument för numeriska funktioner (exempelvis **nDeriv** och **nInt**).

I vissa fall kan du dock skapa en ekvivalent funktion som består av ett uttryck. Tänk dig en delad funktion med två delar.

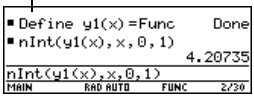
| **När:** | **Använder du uttrycket:** |
|---|---|
| $x < 0$ | $^-x$ |
| $x \geq 0$ | 5 cos(x) |



- Skapa en användardefinierad funktion som består av flera uttryck som ser ut så här:

```
Func
  If x<0 Then
  Return -x
Else
  Return 5cos(x)
EndIf
EndFunc
```

Definiera y1(x)=Func:If x<0 Then: ... :EndFunc




Integrera sedan numeriskt **y1(x)** med avseende på x.

**Obs!** Du väljer **nInt** på menyn Calc genom att trycka på [F3] **B:nInt**.

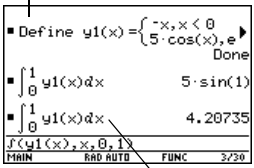
- Skapa en ekvivalent användardefinierad funktion som består av ett uttryck.

Använd den inbyggda funktionen **when**.

Integrera sedan **y1(x)** med avseende på x.

**Obs!** Du väljer ∫ på menyn Calc genom att trycka på [F3] **2** (eller tryck [2nd] [∫] på tangentbordet).

Definiera y1(x)=when(x<0,⁻x, 5cos(x))




Tryck på [◆] [ENTER] för ett decimaltalsresultat.

# Felmeddelande om att minnet håller på att ta slut

Mellanled sparas i minnet och tas sedan bort när uträkningen är klar. Beroende på hur komplex beräkningen är kan minnet ta slut innan resultatet kan beräknas.

## Frigöra minne

- Ta bort variabler som inte behövs, särskilt de som är stora.
  - Använd [2nd] [VAR-LINK] enligt beskrivningen i *Minnes- och variabelhantering* för att visa/ta bort variabler och/eller Flash-program.
- I grundfönstret:
  - Rensa historiklistan ([F1] **8**) eller ta bort historikpar som inte behövs.
  - Du kan också använda [F1] **9** för att minska antalet historikpar som sparas.
- Använd [MODE] för att ange Exact/Approx = APPROXIMATE. (När det gäller resultat med fler siffror används på detta sätt mindre minne än med AUTO eller EXACT. När det gäller resultat som bara har några få siffror används på detta sätt mer minne.)

## Förenkla problem

- Dela upp problemet i mindre delar.
  - Dela upp **solve(**a∗b=0,*var***)** i **solve(**a=0,*var***)** och **solve(**b=0,*var***)**. Lös varje del och kombinera resultaten.
- Om flera odefinierade variabler uppstår endast i en viss kombination kan du substituera den kombinationen med en enskild variabel.
  - Om m och c endast förekommer som $\mathbf{m}*\mathbf{c}^2$, substituerar du $\mathbf{m}*\mathbf{c}^2$ med e.

- I uttrycket $\frac{(a+b)^2+\sqrt{(a+b)^2}}{1-(a+b)^2}$ substituerar du (a+b) med c och använder $\frac{c^2+\sqrt{c^2}}{1-c^2}$. I lösningen substituerar du c med (a+b).

- För uttryck som kombinerats över en gemensam nämnare, substituerar du summor i nämnaren med unika, nya, odefinierade variabler.

  - I uttrycket $\frac{x}{\sqrt{a^2+b^2}+c}+\frac{y}{\sqrt{a^2+b^2}+c}$ substituerar du $\sqrt{a^2+b^2}+c$ med d och använder $\frac{x}{d}+\frac{y}{d}$. I lösningen substituerar du d med $\sqrt{a^2+b^2}+c$.

- Substituera kända numeriska värden med odefinierade variabler i ett tidigare skede, särskilt om de är enkla heltal eller tal i bråkform.
- Formulera om ett problem för att undvika exponenter i bråkform.
- Utelämna relativt små termer för att finna en approximation.

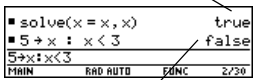
## Specialkonstanter som används i algebra

Resultatet av en beräkning kan inkludera en av de specialkonstanter som beskrivs i detta avsnitt. I vissa fall måste du också ange en konstant som en del av inmatningen.

## true, false

Dessa anger resultatet av en identitet eller ett booleskt uttryck.

x=x är sant för alla värden på x.




5<3 är falskt.

## @n1 ... @n255

Denna notation anger ett godtyckligt heltal.

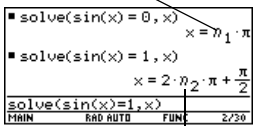
När ett godtyckligt heltal inträffar flera gånger i samma session numreras varje förekomst i ordningsföljd. Välj [2nd] [F6] **2:NewProb** för att återställa till @n1.

**Obs!** För @, tryck på:

[◆] [STO▸]

[2nd] **R**

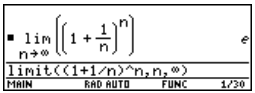
En lösning finns för varje heltalsmultipel av π.




Både @n1 och @n2 representerar ett godtyckligt heltal men notationen identifierar oberoende godtyckliga heltal.

## ∞, e

∞ motsvarar oändligheten och e motsvarar konstanten 2.71828... (basen i det naturliga logaritmsystemet).




Dessa konstanter används ofta i både inmatningar och resultat.

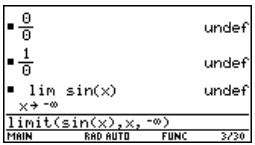
**Obs!**
För ∞, tryck på:
[◆] [∞]
[2nd] [∞]

För *e* tryck på:
[◆] [$e^x$]
[2nd] [$e^x$]

## undef

Detta anger att resultatet är odefinierat.

Matematiskt odefinierat
±∞ (obestämt tecken)
Inte ett unikt gränsvärde



# Konstanter och måttenheter

## Ange konstanter och måttenheter

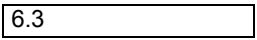
Du kan använda menyer för att välja måttenheter från en lista med möjliga måttenheter eller så kan du skriva in dem från tangentbordet.

### Från en meny

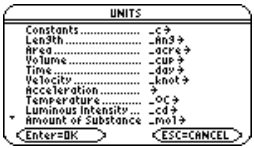
Följande exempel visar hur du väljer en måttenhet men du kan använda samma procedur för att välja en konstant.

I grundfönstret:

1. Skriv in värdet eller uttrycket.




2. Öppna dialogrutan **UNITS**. Tryck på:
   [2nd] [UNITS]
   [◆] [UNITS]

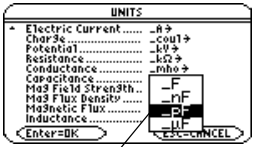



3. Använd ⊖ och ⊕ för att flytta markören till önskad kategori.

   **Obs!** Använd [2nd] ⊖ och [2nd] ⊕ för att bläddra en sida i taget genom kategorierna.

Välj markerad (förvald) måttenhet genom att trycka på [ENTER].
– eller –
Om du vill välja en annan enhet från kategorin trycker du på ⊙. Markera sedan enheten och tryck [ENTER].

**Obs!** Om du skapat en egendefinerad måttenhet i den aktuella kategorin (Skapa egna måttenheter) är den med i listan.




Du kan även flytta markören genom att skriva in första bokstaven i ett enhetsnamn.

Den valda måttenheten visas på inmatningsraden. Namn på konstanter och måttenheter börjar alltid med ett understrykningstecken ( _ ).

6.3_pF

## Från tangentbordet

Om du vet vilken förkortning TI-89 Titanium / Voyage™ 200 använder för en speciell konstant eller måttenhet kan du skriva in den direkt från tangentbordet. Exempel:

**256_m**

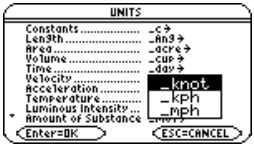
- Första tecknet måste alltid vara ett understrykningstecken ( _ ). För _, tryck på:
  [◆] [_]
  [2nd] [_]
- Ett blanksteg eller multiplikationstecken (∗) framför understrykningstecknet kan användas om du vill. Till exempel är **256_m, 256 _m** och **256∗_m** detsamma.
  - Om du däremot lägger till måttenheter till en variabel måste du skriva in ett blanksteg eller ∗ före understrykningstecknet. Till exempel behandlas *x_m* som en variabel, inte som x med en måttenhet.

**Obs!** Du kan skriva in enheter i antingen versaler eller gemener.

## Kombinera flera måttenheter

Ibland kan du behöva kombinera två eller flera måttenheter från olika kategorier.

Anta att du vill ange hastighet med meter per sekund. I dialogrutan UNITS innehåller kategorin **Velocity** inte denna måttenhet.




Du kan ange meter per sekund genom att kombinera **_m** och **_s** från kategorierna **Length** respektive **Time**.

3*9.8_m/_s

Kombinera enheterna _m och _s. Det finns ingen fördefinierad enhet för _m/_s.

**Obs!** Skapa egendefinierade måttenheter för kombinationer som du ofta använder.

## Använda parenteser med enheter i en beräkning

För att beräkningarna ska bli korrekta kan du vara tvungen att använda parenteser ( ) för att gruppera värden med måttenheter. Detta gäller framförallt vid division. Exempel:

| Beräkna: | Mata in: |
|---|---|
| $\frac{100_m}{2_s}$ | 100_m/(2_s)  50 • $\frac{_m}{_s}$<br>Du måste använda parenteser runt (2_s). Detta är viktigt vid division.<br><br>Om du utesluter parenteserna kan du få oväntade resultat som:<br>100_m/2_s  50. ∗_m ∗_s |

**Obs!** Om du är minsta tveksam hur ett värde och dess enhet kommer att beräknas bör du använda parenteser ( ).

Nedan finner du orsaken till att beräkningen blir missvisande. I en beräkning behandlas enheter på liknande sätt som variabler. Till exempel: **100_m** beräknas som **100∗_m** och **2_s** beräknas som **2∗_s**. Utan parenteser beräknas inmatningen enligt: **100∗_m / 2∗_s =** $\frac{100*_m}{2}$ **∗_s = 50. ∗_m ∗_s**.

# Konvertera mellan måttenheter

Du kan konvertera ett värde från en måttenhet till en annan i samma kategori.

## Alla enheter utom temperatur

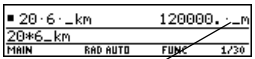
Om du använder en måttenhet i en beräkning konverteras och visas den automatiskt i den måttenhet som är inställd som förval för den kategorin, om du nu inte använder konverteringsoperatorn ▸ som beskrivs senare. Följande exempel förutsätter att du har ställt in förvalda måttenheter till systemet SI för metriska måttenheter.

**Obs!**

- En lista över fördefinierade måttenheter finns
- I dialogrutan UNITS kan du välja måttenhet från en meny.

Multiplicera 20 med 6 kilometer.

**20∗6_km**




Visas i förinställd enhet för Length, (_m i SI-systemet).

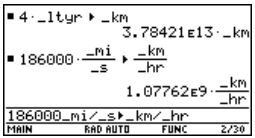
Om du vill konvertera till en måttenhet som inte är förvald använder du konverteringsoperatorn ▸.

*uttryck_enhet1* ▸ *_enhet2*

└─ För ▸, tryck [2nd] ▸.

Konvertera 4 ljusår till kilometer:

**4_ltyr ▸ _km**




Konvertera 186000 miles/sekund till kilometer/timma:

**186000_mi/_s ▸ _km/_hr**

Om ett uttryck använder en kombination av måttenheter kan du specificera konvertering av vissa av måttenheterna. Måttenheter för vilka du inte anger någon konvertering visas med förvalda måttenheter.

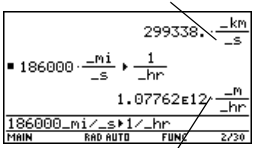
Konvertera 186000 miles/sekund från miles till kilometer:

**186000_mi/_s ▸ _km**

Konvertera 186000 miles/sekund från sekunder till timmar:

**186000_mi/_s ▸ 1/_hr**

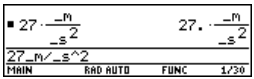
Eftersom ingen tidskonvertering har angetts visas svaret i förvald enhet (_s i detta exempel).




Eftersom ingen längdenhetskonvertering har angetts visas svaret i förvald enhet (_m i detta exempel).

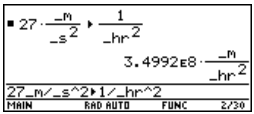
Om du vill ange meter per sekundkvadrat:

**27_m/_s^2**




Om du vill konvertera meter per sekundkvadrat från sekunder till timmar:

**27_m/_s^2 ▸ 1/_hr^2**



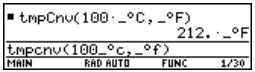
## Temperaturvärden

När du vill konvertera ett temperaturvärde måste du använda **tmpCnv( )** istället för ▸ operatorn.

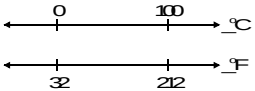
**tmpCnv(***uttryck_°tempEnhet1*, *_°tempEnhet2***)**

└─ För ° tryck [2nd] [°].

Om du t ex vill konvertera 100_°C till _°F:




**tmpCnv(***100_°c*, *_°f***)**

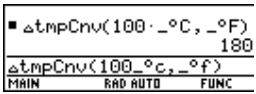


## Temperaturområden

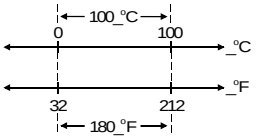
När du vill konvertera ett temperaturområde (differensen mellan två temperaturvärden) använder du **ΔtmpCnv( ).**

**ΔtmpCnv(***uttryck_°tempEnhet1*, *_°tempEnhet2***)**

Konvertera t ex ett temperaturområde på 100_°C till dess motsvarande värde i _°F:




**ΔtmpCnv(***100_°c*, *_°f***)**




**Obs!** För Δ, tryck på:

[◆] [(] [⇧] [D]

[2nd] **G** [⇧] **D**

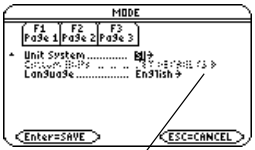
# Ange förvalda måttenheter för visningsläge

Alla resultat som innehåller måttenheter visas i den förvalda måttenheten för aktuell kategori. Om t ex den förvalda måttenheten för **Length** är *_m* visas alla resultat innehållande längd i meter (även om du angett *_km* eller *_ft* i beräkningen).

## Använda SI- eller ENG/US-systemet

Systemen SI och ENG/US för måttenheter (ställs in från **sidan 3** i fönstret MODE) använder inbyggda, förvalda måttenheter som du inte kan ändra.

Det finns mer information om de förvalda måttenheterna för dessa system

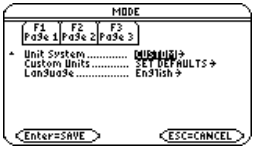



Om Unit System=SI eller ENG/US så är enheten Custom Units gråmarkerad. Du kan inte ange förval för enskilda enheter

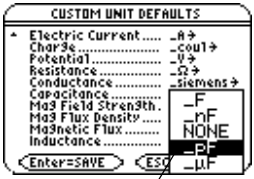
## Anpassa förvalda inställningar

Anpassa förvalda inställningar:

1. Tryck [MODE] [F3] ⊙ **3** för att ställa in **Unit System = CUSTOM**.
2. Tryck ⊙ för att markera **SET DEFAULTS**.
3. Tryck ⊙ för att öppna dialogrutan **CUSTOM UNIT DEFAULTS**.



4. För varje kategori kan du markera dess förvalda måttenhet. Tryck på ⊙ och välj sedan en måttenhet från listan.
5. Tryck två gånger på [ENTER] för att spara dina ändringar och lämna dialogrutan **MODE**.




Du kan också flytta markören genom att trycka och sedan skriva in första bokstaven i en enhetsbeteckning.

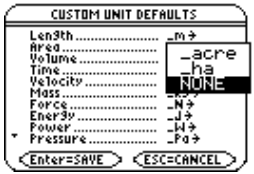
**Obs!**

- Du kan även använda **setUnits( )** eller **getUnits( )** för att ställa in eller kontrollera förvalda måttenheter. Se den *tekniska referensmodulen*.
- När dialogrutan **CUSTOM UNIT DEFAULTS** först öppnas visar den de aktuella förvalda måttenheterna.

### Vad innebär förval NONE?

I många kategorier kan du ange NONE som förvald måttenhet.

Detta innebär att resultat i denna kategori visas i de förvalda värdena för dess komponenter.




Till exempel om **Area = Length**$^2$ så är **Length** en komponent av **Area**.

- Om förvalda enheter är **Area = _acre** och **Length = _m** (meter) visas resultat för area i måttenheten **_acre**.
- Om du anger **Area = NONE** visas resultat för area i måttenheten **_m**$^2$.

**Obs!** NONE finns inte tillgängligt för baskategorier som **Length** och **Mass** som saknar komponenter.

## Skapa egna måttenheter

I många kategorier kan du skapa egna måttenheter utifrån en eller flera fördefinierade enheter. Du kan också skapa helt fristående måttenheter.

### Varför ska du skapa egna måttenheter?

Några orsaker till att skapa egna måttenheter kan vara:

- Du kanske vill ange längdmått med dekameter. Ange i detta fall *10_m* som en ny måttenhet med beteckningen *_dm*.
- I stället för att skriva in *_m/_s*$^2$ som en enhet för acceleration kan du kombinera flera måttenheter till en ny enhet med beteckningen *_ms2*.
- Anta att du vill räkna ut hur många gånger en person blinkar. Du kan i detta fall använda *_blinks* som en giltig måttenhet utan att definiera den. Denna fristående enhet hanteras på samma sätt som en odefinierad variabel. Till exempel är *3_blinks* samma som *3a*.

**Obs!** Om du definierar en egen enhet för en existerande kategori kan du välja den från menyn i dialogrutan UNITS. Du kan däremot inte använda [MODE] för att välja denna enhet som förval vid visning.

## Regler för namn på egendefinierade enheter

Reglerna för namngivning av enheter är liknande de för variabler.

- Namnet kan bestå av upp till 8 tecken.
- Första tecknet måste vara ett understrykningstecken. För _, tryck på:
  [◆] [_]
  [2nd] [_]
- Andra tecknet kan vara valfritt tecken förutom _ eller en siffra. Till exempel är *_9f* inte giltigt.
- Återstående tecken (upp till 6) kan vara valfria tecken förutom understrykningstecken.

## Definiera en måttenhet

Du definierar en måttenhet på samma sätt som du definierar en variabel.

*definition* → *_nyEnhet*

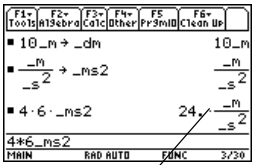
└ För →, tryck på [STO▸]

Definiera måttenheten dekameter:

**10_m →_dm**

Definiera en enhet för acceleration:

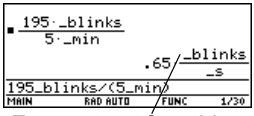
**_m/_s^2 →_ms2**




Förutsatt att förvald enhet för Length och Time är satt till _m och _s.

För att beräkna 195 blinkningar på 5 minuter som _blinks/_min:

**195_blinks/(5_min)**




Förutsatt att förvald enhet för Time är satt till _s.

**Obs!**

- Användardefinierade enheter visas med gemener oavsett vilket teckenläge (versaler/gemener) du använde vid definitionen.

- Användardefinierade måttenheter som _*dm* sparas som variabler. Du kan ta bort dem på samma sätt som du tar bort variabler.

# Fördefinierade konstanter och måttenheter

Detta avsnitt listar fördefinierade konstanter och måttenheter kategorivis. Du kan välja dessa enheter från dialogrutan UNITS. Om du använder [MODE] för att ställa in förvalda enheter bör du observera att listan inte tar upp kategorier med bara en måttenhet.

## Förval för SI och ENG/US

Systemen SI och ENG/US använder förvalda, inbyggda, måttenheter. I detta avsnitt markeras förvalen med (SI) och (ENG/US). I vissa kategorier använder båda systemen samma förvalda måttenheter.

Observera att vissa kategorier saknar förvalda måttenheter.

## Konstanter

| | Beskrivning | Värde |
|---|---|---|
| _c | ljusets hastighet | 2.99792458E8_m/_s |
| _Cc | Coulombs konstant | 8.9875517873682E9_N • _$m^2$/_$coul^2$ |
| _g | tyngdkraftens acceleration | 9.80665_m/_$s^2$ |
| _Gc | gravitationskonstanten | 6.6742E⁻11_$m^3$/_kg/_$s^2$ |
| _h | Plancks konstant | 6.6260693E⁻34_J • _s |

| | Beskrivning | Värde |
|---|---|---|
| _k | Boltzmanns konstant | 1.3806505E -23_J/_°K |
| _Me | elektronens vilomassa | 9.1093826E -31_kg |
| _Mn | neutronens vilomassa | 1.67492728E -27_kg |
| _Mp | protonens vilomassa | 1.67262171E -27_kg |
| _Na | Avogadros tal | 6.0221415E23 /_mol |
| _q | elektronens laddning | 1.60217653E -19_coul |
| _Rb | Bohrradie | 5.291772108E -11_m |
| _Rc | allmänna gaskonstanten | 8.314472_J/_mol/_°K |
| _Rdb | Rydbergs konstant | 10973731.568525 /_m |
| _Vm | molvolym | 2.2413996E -2_$m^3$/_mol |
| _ε0 | kapacitivitet i vakuum | 8.8541878176204E -12_F/_m |
| _σ | Stefan-Boltzmans konstant | 5.670400E -8_W/_$m^2$/_°$K^4$ |
| _ϕ0 | magnetiskt flödeskvantum | 2.06783372E -15_Wb |
| _μ0 | permeabilitet i vakuum | 1.2566370614359E -6_N/_$A^2$ |
| _μb | Bohrmagneton | 9.2740154E 24_J • _$m^2$/_Wb |

**Obs!**

- TI-89 Titanium / Voyage™ 200 förenklar uttryck med måttenheter och visar resultatet i förvalda enheter. På grund av detta kan vissa konstanter visa andra värden än de exempel som visas i nedanstående tabell.

- För grekiska tecken, se *Snabbreferenstabell för tangenter*.

- Dessa värden representerar de mest uppdaterade konstanter som finns tillgängliga vid tiden för tryckning från CODATA Internationally recommended values of the Fundamental Physical Constants, som finns tillgänglig på hemsidan för National Institute of Standards and Technology (NIST). (http://physics.nist.gov/cuu/Constants/index.html).

## Längd

| | | | |
|---|---|---|---|
| _Ang | ångström | _mi | mile |
| _au | astronomisk enhet | _mil | 1/1000 inch |
| _cm | centimeter | _mm | millimeter |
| _fath | fathom | _Nmi | nautisk mil |
| _fm | fermi | _pc | parsec |
| _ft | foot (ENG/US) | _rod | rod |
| _in | inch | _yd | yard |
| _km | kilometer | _µ | mikron |
| _ltyr | ljusår | _Å | ångström |
| _m | meter (SI) | | |

## Area

| | | |
|---|---|---|
| _acre | acre (tunnland) | NONE (SI) (ENG/US) |
| _ha | hektar | |

## Volym

| | | | |
|---|---|---|---|
| _cup | cup | _ml | milliliter |
| _floz | fluid ounce | _pt | pint |
| _flozUK | British fluid ounce | _qt | quart |
| _gal | gallon | _tbsp | matsked |
| _galUK | British gallon | _tsp | tesked |
| _l | liter | NONE (SI) (ENG/US) | |

## Tid

| | | | |
|---|---|---|---|
| _day | dag | _s | sekund (SI) (ENG/US) |
| _hr | timma | _week | vecka |
| _min | minut | _yr | år |
| _ms | millisekund | _µs | mikrosekund |
| _ns | nanosekund | | |

## Hastighet

| | | | |
|---|---|---|---|
| _knot | knop | _mph | miles per timma |
| _kph | kilometer per timma | NONE (SI) (ENG/US) | |

## Acceleration

| | |
|---|---|
| inga fördefinerade enheter | |

## Temperatur

| | | | |
|---|---|---|---|
| _°C | °Celsius (För °, tryck 2nd [°].) | _°K | °Kelvin |
| _°F | °Fahrenheit | _°R | °Rankine (inget förval) |

## Ljusstyrka

| | | | |
|---|---|---|---|
| _cd | candela (inget förval) | | |

## Materiemängd

| | | | |
|---|---|---|---|
| _mol | mol (inget förval) | | |

## Massa

| | | | |
|---|---|---|---|
| _amu | atomic mass unit | _oz | ounce |
| _gm | gram | _slug | slug |
| _kg | kilogram (SI) | _ton | ton |
| _lb | pound (ENG/US) | _tonne | metriskt ton |

| | | | |
|---|---|---|---|
| _mg | milligram | _tonUK | long ton |
| _mton | metriskt ton | | |

## Kraft

| | | | |
|---|---|---|---|
| _dyne | dyne | _N | newton (SI) |
| _kgf | kilopond | _tonf | ton force |
| _lbf | pound force (ENG/US) | | |

## Energi

| | | | |
|---|---|---|---|
| _Btu | British thermal unit (ENG/US) | _J | joule (SI) |
| _cal | kalori | _kcal | kilokalori |
| _erg | erg | _kWh | kilowatt-timma |
| _eV | elektronvolt | _latm | liter atmosfär |
| _ftlb | foot-pound | | |

## Effekt

| | | | |
|---|---|---|---|
| _hp | hästkrafter (ENG/US) | _W | watt (SI) |
| _kW | kilowatt | | |

## Tryck

| | | | |
|---|---|---|---|
| _atm | atmosfär | _mmHg | millimeter kvicksilver |
| _bar | bar | _Pa | pascal (SI) |
| _inH2O | inches av vatten | _psi | pounds per square inch (ENG/US) |
| _inHg | inches av kvicksilver | _torr | millimeter kvicksilver |
| _mmH2O | millimeter vatten | | |

## Kinematisk viskositet

| | | | |
|---|---|---|---|
| _St | stokes | | |

## Dynamisk viskositet

| | | | |
|---|---|---|---|
| _P | poise | | |

## Frekvens

| | | | |
|---|---|---|---|
| _GHz | gigahertz | _kHz | kilohertz |
| _Hz | hertz (SI) (ENG/US) | _MHz | megahertz |

## Elektrisk ström

| | | | |
|---|---|---|---|
| _A | ampere (SI) (ENG/US) | _mA | milliampere |
| _kA | kiloampere | _µA | mikroampere |

## Laddning

| | | | |
|---|---|---|---|
| _coul | coulomb (SI) (ENG/US) | | |

## Spänning

| | | | |
|---|---|---|---|
| _kV | kilovolt | _V | volt (SI) (ENG/US) |
| _mV | millivolt | _volt | volt |

## Resistans

| | | | |
|---|---|---|---|
| _kΩ | kilo ohm | _ohm | ohm |
| _MΩ | megaohm | _Ω | ohm (SI) (ENG/US) |

## Konduktans

| | | | |
|---|---|---|---|
| _mho | mho (ENG/US) | _siemens | siemens (SI) |
| _mmho | millimho | _µmho | mikromho |

## Kapacitans

| | | | |
|---|---|---|---|
| _F | farad (SI) (ENG/US) | _pF | pikofarad |
| _nF | nanofarad | _µF | mikrofarad |

## Magnetisk fältstyrka

| | | |
|---|---|---|
| _Oe | oersted | NONE (SI) (ENG/US) |

## Magnetisk flödestäthet

| | | | |
|---|---|---|---|
| _Gs | gauss | _T | tesla (SI) (ENG/US) |

## Magnetiskt flöde

| | | | |
|---|---|---|---|
| _Wb | weber (SI) (ENG/US) | | |

## Induktans

| | | | |
|---|---|---|---|
| _henry | henry (SI) (ENG/US) | _nH | nanohenry |
| _mH | millihenry | _µH | mikrohenry |

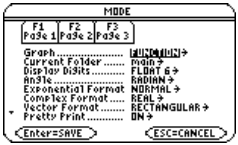
# Grundläggande funktionsplottning

## Översikt över stegen i funktionsplottning

Du plottar en eller flera **y(x)**-funktioner genom att använda de allmänna stegen som beskrivs nedan. En mer detaljerad beskrivning av varje steg visas på sidorna som följer. Det är inte säkert du behöver följa alla steg varje gång du plottar en funktion.

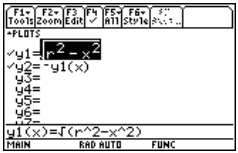
### Plotta funktioner

1. Ställ in grafläget (MODE) till **FUNCTION**. Ange vinkelenheten om det är nödvändigt.




2. Definiera funktioner i Y= Editor (◆ [Y=]).
3. Välj (F4) som plottar funktioner.

   **Obs!** Om du vill stänga av plottning av statistiska data, trycker du på F5 **5** eller använder F4 för att avmarkera funktionerna.



4. Ställ in visningsformatet för en funktion.

   [2nd] [F6]
   [F6]

   Detta är ett valfritt alternativ. Vid användning av flera funktioner blir plottningen lättare att granska på detta sätt.

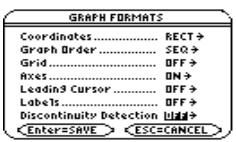
5. Definiera visnings-fönstret ([◆] [WINDOW]).

   Med **Zoom** ändrar du också visningsfönstret.

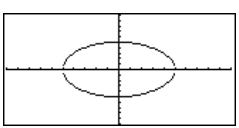
```
xmin=-10.
xmax=10.
xscl=1.
ymin=10.
ymax=10.
yscl=1.
xres=2.
```

6. Ändra grafformatet, om det behövs.

   [F1] **9**
   – eller –
   [◆] [|]
   [◆] **F**




7. Plotta de markerade funktionerna ([◆] [GRAPH]).



## Utforska grafen

Du kan göra följande från graffönstret kan du:

- Visa koordinaterna för vilken bildpunkt som helst genom att använda den rörliga markören, eller visa koordinaterna av en ritad punkt genom att spåra en funktion.

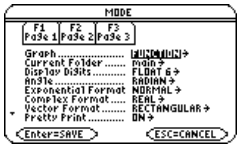
- Använd **Zoom** verktygsfältet F2 för att zooma in eller ut på en del av grafen.
- Använd **Math** verktygsfältet F5 för att söka efter nollställen, minimum, maximum osv.

# Ställa in grafläget

Innan du plottar **y(x)**-funktioner måste du välja grafläget FUNCTION. Du kan också behöva ställa in enheten Angle, som påverkar hur räknaren plottar grafer av trigonometriska funktioner.

## Grafläget

1. Tryck på MODE för att visa dialogrutan **MODE**, som visar de aktuella inställningarna för lägen.




2. Ställ in grafläget till **FUNCTION**. Se "Ställa in lägen" i kapitlet *Använda räknaren*.

   För grafer som inte använder komplexa tal ställer du in **Complex Format = REAL**. Annars kan grafer som använder potensform, exempelvis $\mathbf{x}^{1/3}$, påverkas.

Detta modul beskriver särskilt hur du plottar **y(x)**-funktioner. Du kan välja bland sex inställningar för graflägen.

| Inställningar för grafläget | Beskrivning |
|---|---|
| FUNCTION | **y(x)**-funktioner |
| PARAMETRIC | **x(t)**- och **y(t)**- ekvationer i parameterform |

| Inställningar för grafläget | Beskrivning |
|---|---|
| POLAR | **r(θ)**-ekvationer i polär form |
| SEQUENCE | **u(n)**-talföljder |
| 3D | **z(x,y)** 3D-ekvationer |
| DIFFERENTIAL EQUATION | **y'(t)** differentialekvationer |

### Vinkelenheter

När du använder trigonometriska funktioner ställer du in Angle-läget till den vinkelenhet (RADIAN, NYGRAD eller GRAD) som du vill ange och visa vinkelvärden i.

### Kontrollera statusfältet

I statusfältet längst ned i fönstret visas vilket det aktuella grafläget och den aktuella vinkelenheten är.

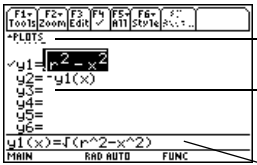
| MAIN | RAD AUTO | FUNC |
|---|---|---|
| | Inställning för vinkelenhet | Grafläge |

## Definiera funktioner för grafritning

I läget FUNCTION kan du plotta funktioner ned namnen **y1(x)** till och med **y99(x)**. Du definierar och redigerar dessa funktioner med Y= Editor. (Y= Editor listar funktionsnamn för det aktuella grafläget. I grafläget POLAR t ex är funktionsnamnen **r1(θ)**, **r2(θ)**, etc.)

## Definiera en ny funktion

1. Tryck på [◆] [Y=] för att ta fram Y= Editor.




**Plottningar** — Du kan bläddra ovanför y1= för att se en lista med statistiska plottningar.

**Funktionslista** — Du kan bläddra genom listan med funktioner och definitioner.

**Inmatningsrad** — Här definierar och redigerar du funktionen som markerats i listan.

**Obs:** Funktionslistan visar förkortade funktionsnamn såsom **y1**, men på inmatningsraden visas det fullständiga namnet **y1(x)**.

2. Tryck på ⊖ och ⊕ för att flytta markören till en odefinierad funktion. (Använd [2nd] ⊖ och [2nd] ⊕ för att bläddra en sida i taget.)
3. Tryck på [ENTER] eller [F3] för att flytta markören till inmatningsraden.
4. Skriv in ett uttryck som definierar funktionen.
   - Den oberoende variabeln i funktionsgrafen är x.
   - Uttrycket kan referera till andra variabler, inklusive matriser, listor och andra funktioner. Endast flyttal och listor med flyttal producerar plottningar.

   **Obs:** För en odefinierad funktion behöver du inte trycka på [ENTER] eller [F3]. När du börjar skriva flyttas markören till inmatningsraden.
5. När du är klar med uttrycket trycker du på [ENTER].

Funktionslistan visar den nya funktionen som automatiskt markeras för plottning.

**Obs:** Om du av misstag flyttar markören till inmatningsraden kan du trycka på [ESC] för att flytta tillbaks den till funktionslistan.

## Redigera en funktion

Från Y= Editor:

1. Tryck på ⊖ och ⊕ för att markera funktionen.
2. Tryck på [ENTER] eller [F3] för att flytta markören till inmatningsraden.
3. Gör något av följande:
   - Använd ⊕ och ⊖ för att flytta markören inom uttrycket och redigera det. Se “Redigera ett uttryck på inmatningsraden” i kapitlet *Använda räknaren*.

     – eller –
   - Tryck på [CLEAR] en eller två gånger för att radera det gamla uttrycket, och skriv sedan in ett nytt.
4. Tryck på [ENTER].

   Funktionslistan visar nu den redigerade funktionen, som automatiskt har markerats för plottning.

   **Obs:** Om du vill ångra några redigeringsändringar, tryck på [ESC] istället för [ENTER].

## Radera en funktion

Från Y= Editor:

| För att radera: | Gör följande: |
|---|---|
| En funktion från funktionslistan | Markera funktionen och tryck på [←] eller [CLEAR]. |
| En funktion från inmatningsraden | Tryck på [CLEAR] en eller två gånger (beroende på markörens placering) och tryck sedan på [ENTER]. |
| Alla funktioner | Tryck på [F1] och välj sedan **8:Clear Functions**. När du tillfrågas om du är säker trycker du på [ENTER]. |

**Obs:** [F1] **8** raderar inte några statistiska plottningar.

Du behöver inte radera en funktion för att förhindra att den plottas. Du kan välja vilka funktioner du vill plotta.

## Genvägar för att flytta markören

Från Y= Editor:

| Tryck på: | För att: |
|---|---|
| [◆] ⊕ eller [◆] ⊖ | Gå till funktion 1 respektive den sist definierade funktionen. Om markören befinner sig på eller efter den sist definierade funktionen kommer [◆] ⊖ att ta dig till funktion 99. |

### Från grundfönstret eller ett program

Du kan också definiera och utvärdera en funktion från grundfönstret eller ett program.

- Använd kommandona **Define** och **Graph**. Se:
  - “Plotta en funktion definierad i grundfönstret” och “Plotta en funktion som består av flera delar” i kapitlet *Mer om plottning*.
  - “Översikt över inmatning av funktioner” i kapitlet *Programmering*.
- Spara ett uttryck direkt till en funktionsvariabel. Se:
  - “Spara och hämta variabelvärden” i kapitlet *Använda räknaren*.
  - “Skapa och beräkna användardefinierade funktioner” i kapitlet *Räknarens grundfönster*.

**Obs:** Användardefinierade funktioner kan ha nästan vilka namn som helst. Om du vill att de ska visas i Y= Editor måste du dock använda funktionsnamnen **y1(x)**, **y2(x)**, etc.

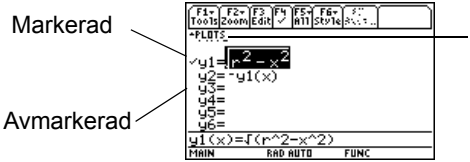
## Välja vilka funktioner som ska plottas

Oavsett hur många funktioner som är definierade i Y= Editor kan du själv välja vilka du vill plotta.

### Markera och avmarkera funktioner

Tryck på [◆] [Y=] för att visa Y= Editor.

Symbolen "✓" anger vilka funktioner som ska plottas nästa gång du visar graffönstret.




Om PLOT-nummer visas, är de statistiska plottningarna markerade.

I detta exempel är Plots 1 och 2 markerade. Du visar dem genom att rulla ovanför y1=.

| Om du vill markera eller avmarkera: | Gör du följande: |
|---|---|
| En angiven funktion | • Flytta markören för att markera funktionen.<br>• Tryck på [F4].<br>Denna procedur markerar en avmarkerad funktion eller avmarkerar en markerad funktion. |
| Alla funktioner | • Tryck på [F5] för att visa menyn All.<br>• Välj ett menyalternativ.<br> |

Du behöver inte markera en funktion när du anger eller redigerar den. Den markeras automatiskt. Du stänger av eventuella statistiska plottningar genom att trycka på [F5] **5** eller använda [F4] för att avmarkera dem.

## Från grundfönstret eller ett program

Du kan också markera eller avmarkera funktioner från grundfönstret eller ett program.

- Använd kommandona **FnOn** och **FnOff** (tillgängliga på menyn [F4] **Other** i grundfönstret) för funktioner. Se den *tekniska referensmodulen*.
- Använd kommandona **PlotsOn** och **PlotsOff** för statistiska plottningar. Se den *tekniska referensmodulen*.

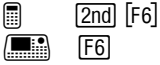
# Ange visningsformat för funktioner

För varje definierad funktion kan du välja ett format som anger hur funktionen ska plottas. Detta är användbart när du plottar flera funktioner. Ange exempelvis en funktion som en heldragen kurva, en annan som en prickad kurva osv.

## Visa eller ändra formatet för en funktion

Gör följande från Y= Editor:

1. Flytta markören för att markera en funktion.
2. Välj menyn **Style**. Tryck på:


[2nd] [F6]
[F6]

- Även om alternativet Line är markerat från början anges det aktuella formatet för funktionen av symbolen ✓.
- Du stänger menyn utan att göra några ändringar genom att trycka på [ESC].

3. Du gör en ändring genom att välja ett format.

| Format | Beskrivning |
|---|---|
| **Line** | Kopplar ihop plottade punkter med en linje. Detta är standardinställningen. |
| **Dot** | Visar en punkt vid varje plottad punkt. |
| **Square** | Visar en fylld ruta för varje plottad punkt. |
| **Thick** | Kopplar ihop ritade punkter med en tjock linje. |
| **Animate** | En rund markör flyttas längs grafen men lämnar inte något spår. |
| **Path** | En rund markör flyttas längs grafen och lämnar ett spår. |
| **Above** | Skuggar området ovanför grafen. |
| **Below** | Skuggar området under grafen. |

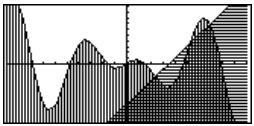
Om du vill ange Line som format för alla funktioner trycker du på F5 och väljer **4:Reset Styles**.

## Om du använder skuggning ovanför eller under grafen

I TI-89 Titanium / Voyage™ 200 grafräknare finns fyra skuggmönster som används på ett roterande sätt. Om du anger att en funktion ska skuggas, används det första

mönstret. Den andra skuggade funktionen använder det andra mönstret osv. Den femte skuggade funktionen använder det första mönstret igen.

När skuggade ytor korsar varandra överlappas deras mönster.



### Från grundfönstret eller ett program

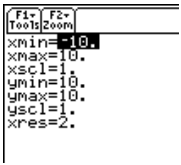
Du kan också ange format för en funktion från grundfönstret eller från ett program. Se kommandot **Style** i den *tekniska referensmodulen*.

## Definiera visningsfönstret

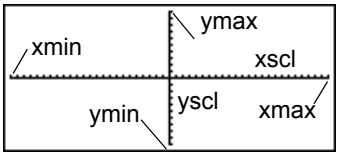
Visningsfönstret motsvarar den del av koordinatplanet som visas i graffönstret. Genom att mata in Window-variabler kan du definiera visningsfönstrets gränser och andra attribut. Funktionsgrafer, parameterkurvor osv har sina egna oberoende uppsättningar Window-variabler.

## Visa Window-variabler i Window Editor

Tryck på [◆] [WINDOW] för att visa Window Editor.




Window-variabler
(visas i Window Editor)




Motsvarande visningsfönster
(visas i graffönstret)

| Variabel | Beskrivning |
|---|---|
| xmin, xmax, ymin, ymax | Gränser för visningsfönstret. |
| xscl, yscl | Avstånd mellan skalstreck på x- och y-axlarna. |
| xres | Anger bildpunktsupplösningen (1 till och med 10) för funktionsgrafer. Standardinställningen är 2.<br>• Vid 1 beräknas och plottas funktionerna vid varje bildpunkt längs x-axeln.<br>• Vid 10 beräknas och plottas funktionerna vid var tionde bildpunkt längs x-axeln. |

Du stänger av skalstreck genom att ange **xscl=0** och/eller **yscl=0**. Små värden av **xres** förbättrar grafens upplösning men kan öka den tid det tar att rita grafer.

### Ändra värden

Gör följande från Window Editor:

1. Flytta markören för att markera värdet du vill ändra.
2. Gör något av följande:
   - Skriv ett värde eller ett uttryck. Det gamla värdet tas bort när du börjar skriva.

     – eller –
   - Tryck på [CLEAR] för att ta bort det gamla värdet och skriv sedan det nya.

     – eller –
   - Tryck på ◀ eller ▶ för att ta bort markeringen och redigera sedan värdet.

Värdet sparas när du skriver det, du behöver inte trycka på [ENTER]. Med tangenten [ENTER] flyttar du bara markören till nästa Window-variabel. Om du skriver ett uttryck beräknas det när du flyttar markören till en annan Window-variabel eller avslutar Window Editor.

### Från grundfönstret eller ett program

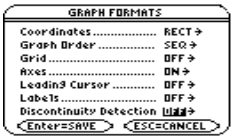
Du kan också spara värden direkt till Window-variabler från grundfönstret eller ett program. Se “Spara och hämta variabelvärden” i kapitlet *Använda räknaren*.

## Ändra grafformatet

Du kan ställa in grafformatet så att referenselement, exempelvis axlar, stödraster och markörens koordinater, visas eller döljs. Funktionsgrafer, parametergrafer osv har sina egna oberoende uppsättningar för grafformat.

## Visa inställningar för grafformat

Från Y= Editor, Window Editor eller graffönstret trycker du på F1 och väljer **9:Format**.




- I dialogrutan GRAPH FORMATS visas de aktuella inställningarna.
- Avsluta utan att göra några ändringar genom att trycka på ESC.

Du kan även öppna dialogrutan GRAPH FORMATS från Y= Editor, Window Editor och Graph fönstret. Tryck på:

◆ |

◆ **F**

| Format | Beskrivning |
|---|---|
| Coordinates | Visar markörkoordinater i rektangulärt (RECT) eller polärt (POLAR) format, eller döljer (OFF) koordinaterna. |
| Graph Order | Plottar funktioner en i taget (SEQ) eller alla på samma gång (SIMUL). Inte tillgänglig när Upptäck diskontinuiteter är inställd på ON. |
| Grid | Visar (ON) eller döljer (OFF) stödpunkter som motsvarar skalstrecken på axlarna. |
| Axes | Visar (ON) eller döljer (OFF) x- och y-axlarna. |
| Leading Cursor | Visar (ON) eller döljer (OFF) en referensmarkör som spårar funktionerna när de plottas. |
| Labels | Visar (ON) eller döljer (OFF) beteckningar på x- och y-axlarna, förutsatt att axlarna visas. |

| Format | Beskrivning |
|---|---|
| Upptäck diskontinuiteter | Eliminerar (PÅ) eller tillåter (FEL) falska asymptoter och förbindelser i en stegvis diskontinuitet. |

Du stänger av skalstreck genom att definiera visningsfönstret så att **xscl** och/eller **yscl = 0**.

### Ändra inställningar

Gör följande från dialogrutan GRAPH FORMATS:

1. Flytta markören för att markera formatinställningen.
2. Tryck på ⊙ för att visa en meny med giltiga inställningar för det formatet.
3. Välj en inställning. Gör något av följande:
   - Flytta markören för att markera inställningen och tryck på [ENTER].

     – eller –
   - Tryck på siffran som motsvarar den inställningen.
4. När du har ändrat formatinställningarna trycker du på [ENTER] för att spara ändringarna och stänga dialogrutan **GRAPH FORMATS**.

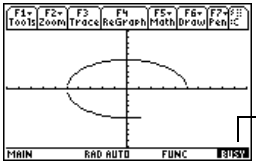
   **Obs!** Du stänger en meny eller dialogruta utan att göra några ändringar genom att trycka på [ESC] i stället för [ENTER].

## Plotta de markerade funktionerna

När du vill börja plotta de markerade funktionerna visar du graffönstret. Detta fönster använder det visningsformat och visningsfönster som du tidigare definierade.

## Visa graffönstret

Tryck på [◆] [GRAPH]. De markerade funktionerna plottas automatiskt.




**BUSY**-indikatorn visas när plottning pågår.

Om du väljer en [F2] **Zoom**-åtgärd från Y= Editor eller Window Editor visas automatiskt Graph fönstret.

## Avbryta plottning

När plottning pågår:

- Du stoppar plottningen tillfälligt genom att trycka på [ENTER]. (Indikatorn PAUSE ersätter BUSY.) Du fortsätter genom att trycka på [ENTER] igen.
- Du avbryter plottning genom att trycka på [ON]. Du startar om plottningen från början genom att trycka på [F4] (**ReGraph**).

## Ändra visningsfönstret

Beroende på olika inställningar kan en funktion plottas så att den exempelvis är för liten, för stor eller för mycket åt ena sidan i fönstret. Så här rättar du till detta:

- Omdefiniera visningsfönstret med andra gränser.
- Använd en **Zoom**-åtgärd.

### Smart Graph

När du visar graffönstret visar funktionen Smart Graph omedelbart innehållet i föregående fönster, förutsatt att inget har ändrats som kräver omritning av grafen.

Funktionen Smart Graph uppdaterar fönstret och ritar bara om grafen om du har:

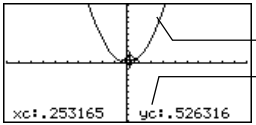
- Ändrat en inställning för läge som påverkar plottning, grafattribut för en funktion, en Window-variabel eller ett grafformat.
- Markerat eller avmarkerat en funktion eller statistisk plottning. (Om du bara markerar en ny funktion lägger funktionen Smart Graph till den funktionen i graffönstret.)
- Ändrat en definition för en markerad funktion eller värdet för en variabel i en markerad funktion.
- Tagit bort ett ritat objekt.
- Ändrat definitionen för en statistisk plottning.

## Visa koordinater med den rörliga markören

Om du vill visa koordinaterna för en punkt i graffönstret använder du den rörliga markören. Du kan flytta markören till vilken bildpunkt som helst i fönstret; markören är inte begränsad till en plottad funktion.

### Rörlig markör

När du först visar graffönstret visas ingen markör. Tryck på någon av piltangenterna för att visa markören. Markören flyttas från fönstrets mittpunkt och dess koordinater visas.




y1(x)=$x^2$

Bokstaven "**c**" anger att detta är markörens koordinater. Värdena sparas i systemvariablerna **xc** och **yc**.Rektangulära koordinater använder **xc** och **yc**. Polära koordinater använder **rc** och θ**c**.

Om fönstret inte visar några koordinater ställer du in grafformatet (◆ I) så att **Coordinates = RECT** eller **POLAR**. Tryck på:

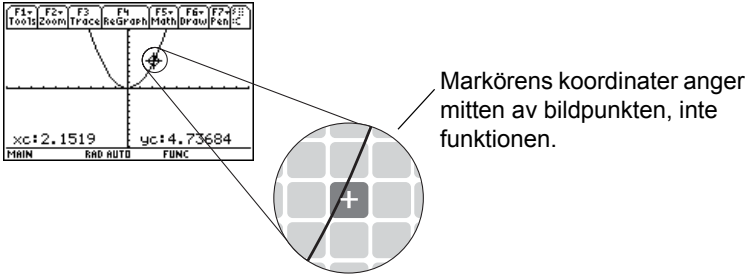
◆ I

◆ **F**

| **Om du vill flytta den rörliga markören:** | **Trycker du på:** |
|---|---|
| Till en angränsande bildpunkt | En piltangent i någon riktning. |
| I steg om 10 bildpunkter | 2nd och sedan på en piltangent. |

**Obs!** Om du tillfälligt vill dölja markören och dess koordinater trycker du på CLEAR, ESC eller ENTER. Nästa gång du flyttar markören flyttas den från dess föregående position.

När du flyttar markören till en bildpunkt som verkar ligga "på" funktionskurvan, kan den ligga nära funktionen men inte på den.




Så här ökar du noggrannheten:

- Använd verktyget **Trace** (beskrivs på nästa sida) för att visa koordinater som ligger på funktionskurvan.
- Använd en **Zoom**-åtgärd för att zooma in på en del av grafen.

# Spåra en funktion

Om du vill visa de exakta koordinaterna för en ritad punkt på en plottad funktion använder du verktyget F3 **Trace**. Till skillnad från den rörliga markören rör sig spårningsmarkören endast längs en funktions plottade punkter.

## Starta en spårning

Från graffönstret trycker du på F3.

Spårningsmarkören visas på funktionen vid det mittersta **x**-värdet i fönstret. Markörens koordinater visas längst ned i fönstret

Om flera funktioner plottas visas spårningsmarkören på den lägst numrerade funktionen som är markerad i Y= Editor. Funktionsnumret visas i den övre högra delen av fönstret.

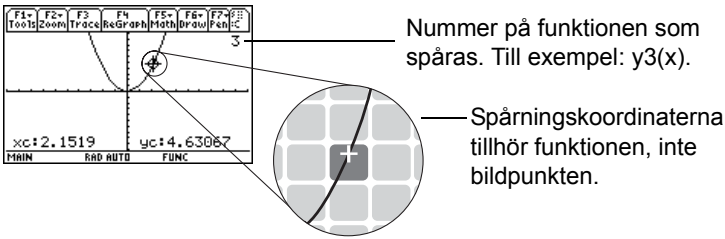
Om du plottar statistiska data, visas spårningsmarkören på den lägst numrerade statistiska plottningen.

## Flytta längs en funktion

| Om du vill flytta spårningsmarkören: | Gör du följande: |
|---|---|
| Till föregående eller nästa plottade punkt | Tryck på ◀ eller ▶. |
| Ca 5 plottade punkter<br>(kan vara mer eller mindre än 5, beroende på Windows-variabelns **xres**-värde) | Tryck på 2nd ◀ eller 2nd ▶. |
| Till en angivet x-värde på funktionen | Skriv x-värdet och tryck på ENTER. |

**Obs!** Om du anger ett x-värde måste det vara mellan **xmin** och **xmax**.

Spårningsmarkören flyttar bara från plottad punkt till plottad punkt längs funktionen, inte från bildpunkt till bildpunkt.



Om det inte visas några koordinater i fönstret ställer du in grafformatet så att **Coordinates = RECT** eller **POLAR**. Tryck på:

◆ |

◆ **F**

Varje visat y-värde beräknas från x-värdet, det vill säga **y=yn(x)**. Om funktionen är odefinierad för ett x-värde är y-värdet tomt.

Du kan fortsätta att spåra en funktion som går ovanför eller nedanför visningsfönstret. Du kan inte se markören när den går utanför fönstret, men koordinatvärdet visar dess korrekta koordinater.

**Obs!** Använd QuickCenter (beskrivs på nästa sida) för att spåra en funktion som går ovanför eller nedanför fönstret.

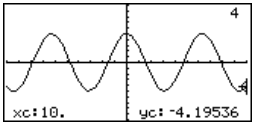
## Flytta från funktion till funktion

Tryck på ⊕ eller ⊖ för att flytta till föregående eller nästa markerade funktion vid samma x-värde. Det nya funktionsnumret visas på skärmen.

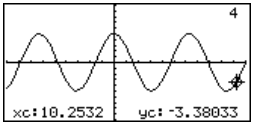
Föregående eller nästa funktion baseras på ordningsföljden av de markerade funktionerna i Y= Editor, inte så som funktionerna visas när de är avbildade som grafer i fönstret.

## Automatisk panorering

Om du spårar en funktion utanför vänstra eller högra kanten av fönstret panoreras automatiskt fönstret till vänster eller höger. En kort fördröjning uppstår när den nya delen av grafen plottas.




Före automatisk panorering



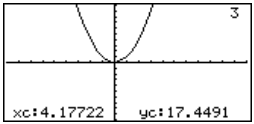

Efter automatisk panorering

Efter en automatisk panorering fortsätter markören spårningen.

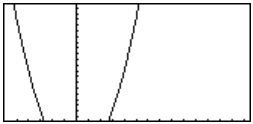
**Obs!** Automatisk panorering fungerar inte om statistisk plottning visas eller om en funktion använder ett skuggformat.

## Använda QuickCenter

Om du spårar en funktion utanför över- eller underdelen av fönstret kan du trycka på [ENTER] för att centrera visningsfönstret vid markören.




Innan du använder QuickCenter



Efter att du har använt QuickCenter

Efter att du har använt QuickCenter avslutar markören spårningen. Om du vill fortsätta spåra trycker du på [F3].

Du kan använda QuickCenter när som helst under en spårning, även när markören fortfarande visas i fönstret.

## Avbryta spårning

Du kan när som helst avbryta en spårning genom att trycka på [ESC].

En spårning avbryts även när du visar ett annat programfönster, exempelvis Y= Editor. Återgå till graffönstret och tryck på [F3] för att börja spåra:

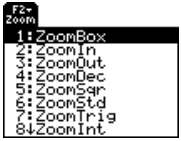
- Om funktionen Smart Graph ritade om fönstret visas markören vid det mellersta x-värdet.
- Om funktionen Smart Graph inte ritar om fönstret visas markören vid sin föregående position (innan du visade det andra programmet).

# Använda zoomning för att utforska en graf

På menyn F2 **Zoom** finns flera verktyg som du kan använda för att justera visningsfönstret. Du kan också spara ett visningsfönster för senare användning.

## Översikt över menyn Zoom

Tryck på F2 från Y= Editor, Window Editor eller graffönstret.




Instruktioner för hur du använder **ZoomBox**, **ZoomIn**, **ZoomOut**, **ZoomStd**, **Memory** och **SetFactors** finns senare i detta avsnitt.

Mer information om de övriga objekten finns i den *tekniska referensmodulen*.

**Obs!** Om du väljer ett **Zoom** verktyg från Y= Editor eller Window Editor visas automatiskt Graph fönstret.

| Zoomverktyg | Beskrivning |
|---|---|
| **ZoomBox** | Ritar en ruta och zoomar in på den. |
| **ZoomIn**, **ZoomOut** | Markera en punkt och zoomar in och ut med värdet definierat i **SetFactors**. |
| **ZoomDec** | Anger $\Delta$x och$\Delta$y till 0,1 och centrerar origo. |
| **ZoomSqr** | Justerar Window-variabler så att en kvadrat eller cirkel visas i korrekta proportioner (i stället för en rektangel eller ellips). |

| Zoomverktyg | Beskrivning |
|---|---|
| **ZoomStd** | Ställer in Window-variabler till sina standardvärden.<br>xmin = ⁻10 ymin = ⁻10 xres = 2<br>xmax = 10 ymax = 10<br>xscl = 1 yscl = 1 |
| **ZoomTrig** | Ställer in Window-variabler till förinställda värden som ofta passar för att plotta trigonometriska funktioner. Centrerar origo och ställer in:<br>$\Delta x = \pi/24$ (.130899... radianer eller 7.5 grader) ymin = ⁻4<br>ymax = 4<br>xscl = $\pi/2$ (1.570796... radianer eller 90 grader) yscl = 0.5 |
| **ZoomInt** | Markerar en ny mittpunkt och ställer sedan in $\Delta x$ och $\Delta y$ till 1 och ställer in **xscl** och **yscl** till 10. |
| **ZoomData** | Justerar Window-variabler så att alla markerade statistiska plottningar visas. |
| **ZoomFit** | Justerar visningsfönstret så att hela intervallet av beroende variabelvärden för de markerade funktionerna visas. När funktioner plottas bevaras de aktuella **xmin** och **xmax**, och **ymin** och **ymax** justeras. |
| **Memory** | Sparar och hämtar inställningar för Window-variabler så att du kan återskapa ett anpassat visningsfönster. |
| **SetFactors** | Anger **Zoom**-faktorer för **ZoomIn** och **ZoomOut**. |

$\Delta x$ och $\Delta y$ är avstånden från mittpunkten av en bildpunkt till mittpunkten av en intilliggande bildpunkt.

## Zooma in med en zoomruta

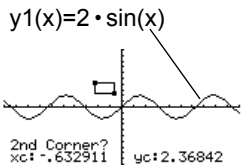
1. Välj **1:ZoomBox** på menyn [F2] **Zoom**.

   Ett meddelande frågar efter det **1st corner?**

2. Flytta markören till ett hörn av rutan som du vill definiera och tryck på [ENTER].

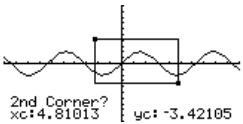
   Markören ändras till en fyrkant och ett meddelande frågar efter det **2nd corner?**

   **Obs!** Om du vill flytta markören i större steg använder du [2nd] ▶, [2nd] ▼, osv.



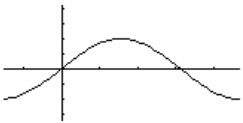

3. Flytta markören till det motsatta hörnet av zoomrutan.

   När du flyttar markören sträcks rutan ut.




4. När du har gjort en kontur av det område som du vill zooma in på trycker du på [ENTER].

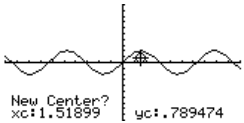
   I graffönstret visas det inzoomade området. Du kan avbryta **ZoomBox** genom att trycka på [ESC] innan du trycker på [ENTER].



## Zooma in och ut på en punkt

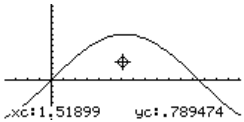
1. Välj **2:ZoomIn** eller **3:ZoomOut** på menyn [F2] **Zoom**.

   En markör visas och ett meddelande frågar efter **New Center?**




2. Flytta markören till punkten där du vill zooma in eller ut och tryck på [ENTER].

   Window-variablerna justeras efter de zoomfaktorer som är angivna i **SetFactors**.




- För **ZoomIn** delas x-variablerna med **xFact** och y-variablerna med **yFact**.

  nytt **xmin = xmin/xFact** osv.

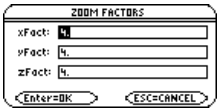
- För **ZoomOut** multipliceras x-variablerna med **xFact** och y-variablerna med **yFact**.

  nytt **xmin = xmin ∗ xFact** osv.

## Ändra zoomfaktor

Zoomfaktorerna anger den förstoring och förminskning som används av **ZoomIn** och **ZoomOut**.

1. Välj **C:SetFactors** på menyn F2 **Zoom** för att visa dialogrutan **ZOOM FACTORS**.




Zoom-faktorer måste vara ≥ 1, men de behöver inte vara heltal. Standardinställningen är 4.

**Obs!** Om du vill avsluta utan att spara ändringar trycker du på ESC.

2. Använd ⊖ och ⊕ för att markera värdet som du vill ändra. Gör sedan följande:
   - Skriv det nya värdet. Det gamla värdet tas automatiskt bort när du börjar skriva.

     – eller –
   - Tryck på ◀ eller ▶ för att ta bort markeringen och redigera sedan det gamla värdet.
3. Tryck på ENTER (när du har skrivit i en inmatningsruta måste du trycka på ENTER två gånger) för att spara ändringarna och stänga dialogrutan.

## Spara eller hämta ett visningsfönster

Efter att ha använt olika **Zoom** verktyg kanske du vill återgå till ett föregående visningsfönster eller spara det aktuella.

1. Välj **B:Memory** på menyn F2 **Zoom** för att visa dess undermeny.

2. Välj objektet.

| Välj: | Om du vill göra följande: |
|---|---|
| **1:ZoomPrev** | Återgå till det visningsfönster som visades innan föregående zoomning. |
| **2:ZoomSto** | Spara det aktuella visningsfönstret. (De aktuella Window-variabelvärdena sparas till systemvariablerna **zxmin**, **zxmax** osv.) |
| **3:ZoomRcl** | Hämtar det visningsfönster som senast sparades med **ZoomSto**. |

**Obs!** Du kan bara spara en uppsättning Window-variabelvärden i taget. När du sparar en ny uppsättning skrivs den gamla uppsättningen över.

### Återställa standardvisningsfönstret

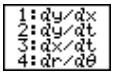
Du kan återställa Window-variabler till sina standardvärden när som helst. Välj **6:ZoomStd** på menyn F2 **Zoom**.

## Använda matematikverktyg för att analysera funktioner

Menyn F5 **Math** finns i graffönstret och innehåller flera verktyg som du kan använda för att analysera plottade funktioner.

# Översikt över menyn Math

Tryck på F5 från graffönstret.




På undermenyn Derivatives, är endast dy/dx tillgängligt för plottning av funktioner. De andra derivatorna är tillgängliga i andra graflägen (parameterform, polär form osv).

| Matematiskt verktyg | Beskrivning |
|---|---|
| **Value** | Beräknar för en markerad **y(x)**-funktion y-värdet för ett givet x-värde. |
| **Zero**, **Minimum**, **Maximum** | Beräknar ett nollställe, minimum eller maximum. |
| **Intersection** | Beräknar koordinaterna för skärningspunkten mellan två funktioner. |
| **Derivatives** | Beräknar derivatans värde (lutningen) i en punkt. |
| **]f(x)dx** | Beräknar den ungefärliga numeriska integralens värde över ett intervall. |
| **Inflection** | Beräknar koordinaterna för inflexionspunkten på en kurva. Andraderivatan ändrar där tecken (kurvan ändras från att vara konkav till konvex eller tvärtom). |
| **Distance** | Ritar linje och mäter avståndet mellan två punkter på samma funktion eller på två olika funktioner. |
| **Tangent** | Ritar en tangent till en punkt och visar tangentens ekvation. |
| **Arc** | Beräknar båglängden mellan två punkter längs en kurva. |

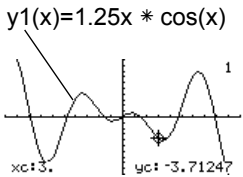
| Matematiskt verktyg | Beskrivning |
|---|---|
| **Shade** | Beroende på hur många funktioner som plottas.<br>• Om endast en funktion plottas, skuggas funktionens område över eller under x-axeln.<br>• Om två eller fler funktioner plottas, skuggas området mellan två funktioner inom ett intervall. |

**Obs!** När det gäller beräkningsresultat sparas markörkoordinater i systemvariablerna xc och yc (rc och θc om du använder polära koordinater). Derivator, integraler, avstånd osv sparas i systemvariabeln *sysMath*.

## Beräkna y(x) vid en angiven punkt

1. Tryck på [F5] och välj **1:Value** från graffönstret.
2. Skriv x-värdet som måste vara ett verkligt värde mellan **xmin** och **xmax**. Värdet kan vara ett uttryck.
3. Tryck på [ENTER].

   Markören flyttar till det x-värde på den första funktionen som är markerad i Y= Editor. Funktionens koordinater visas.




4. Tryck på ⊖ eller ⊕ för att flytta markören mellan funktioner vid det angivna x-värdet. Motsvarande y-värde visas.

   Om du trycker på ◀ eller ▶ visas den rörliga markören. Du kanske inte kan flytta tillbaka den till det angivna x-värdet.

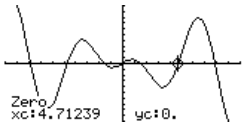
Du kan också visa funktionskoordinater genom att spåra funktionen (F3), skriva ett x-värde och trycka på ENTER.

## Beräkna ett nollställe, minimum eller maximum inom ett intervall

1. Tryck på F5 och välj **2:Zero**, **3:Minimum** eller **4:Maximum** från graffönstret.
2. Använd ⊖ och ⊕ för att välja lämplig funktion.

   **Obs!** Att skriva x-värden är ett snabbt sätt att ange gränser.
3. Ange den undre gränsen för x. Använd antingen ⊖ eller ⊕ för att flytta markören till den lägsta gränsen eller skriv dess x-värde.
4. Tryck på ENTER. Symbolen ▸ överst i fönstret anger den undre gränsen.
5. Ange den övre gränsen och tryck på ENTER.

   Markören flyttas till lösningen och dess koordinater visas.



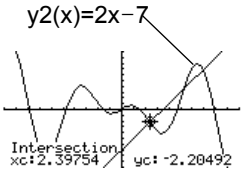

## Beräknar koordinaterna för skärningspunkten mellan två funktioner inom ett intervall

1. Tryck på F5 och välj **5:Intersection** från graffönstret.
2. Välj den första funktionen med hjälp av ⊖ och ⊕ och tryck på ENTER. Markören flyttar till nästa plottade funktion.
3. Välj den andra funktionen och tryck på ENTER.
4. Ange den undre gränsen för x. Använd ⊖ och ⊕ för att flytta markören till den undre gränsen eller skriv dess x-värde.

5. Tryck på [ENTER]. Symbolen ▸ överst i fönstret anger den undre gränsen.

6. Ange den övre gränsen och tryck på [ENTER].

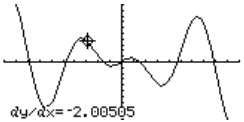
   Markören flyttas till skärningspunkten och dess koordinater visas.




## Beräkna derivatans värde i en punkt (lutningen)

1. Tryck på [F5] och välj **6:Derivatives** från graffönstret. Välj sedan **1:dy/dx** på undermenyn.
2. Använd ⊖ och ⊕ för att välja en funktion.
3. Ange det x-värde där derivatan ska beräknas. Flytta markören till punkten eller skriv dess x-värde.
4. Tryck på [ENTER].

   Derivatans värde i punkten visas.




## Beräkna den numeriska integralens värde över ett intervall

1. Tryck på [F5] och välj **7:∫f(x)dx** från graffönstret.
2. Använd ⊖ och ⊕ för att välja en funktion.

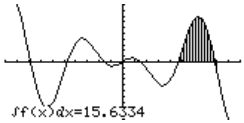
   **Obs!** Att skriva x-värden är ett snabbt sätt att ange gränser.

3. Ange den undre gränsen för x. Använd ◀ och ▶ för att flytta markören till den undre gränsen eller skriv dess x-värde.
4. Tryck på [ENTER]. Symbolen ▶ överst i fönstret anger den undre gränsen.

   **Obs!** Du tar bort tidigare skuggat område genom att trycka på [F4] (**ReGraph**).

5. Ange den övre gränsen och tryck på [ENTER].

   Intervallet skuggas och intergralens ungefärliga numeriska värde visas.

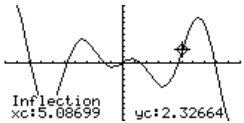



## Beräknar koordinaterna för en inflexionspunkt inom ett intervall

1. Tryck på [F5] och välj **8:Inflection** från graffönstret.
2. Använd ▼ och ▲ för att välja lämplig funktion.
3. Ange den undre gränsen för x. Använd ◀ och ▶ för att flytta markören till den undre gränsen eller skriv dess x-värde.
4. Tryck på [ENTER]. Symbolen ▶ överst i fönstret anger den undre gränsen.

5. Ange den övre gränsen och tryck på [ENTER].

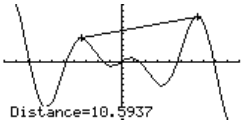
   Markören flyttar till inflexionspunkten (om det finns någon) inom intervallet, och koordinaterna visas.



## Beräkna avståndet mellan två punkter

1. Tryck på [F5] och välj **9:Distance** från graffönstret.
2. Använd ⊖ och ⊕ för att välja funktionen för den första punkten.
3. Ställ in den första punkten. Använd ⊲ och ⊳ för att flytta markören till punkten eller skriv dess x-värde.
4. Tryck på [ENTER]. Symbolen **+** markerar punkten.
5. Om den andra punkten är på en annan funktion använder du ⊖ eller ⊕ för att välja den funktionen.
6. Ställ in den andra punkten. (Om du använder markören för att ange punkten ritas en linje när du flyttar markören.)
7. Tryck på [ENTER].

   Avståndet mellan de två punkterna visas tillsammans med linjen mellan dem.




## Rita en tangent

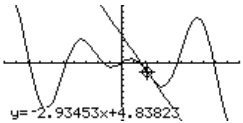
1. Tryck på [F5] och välj **A:Tangent** från graffönstret.

2. Använd ⊖ och ⊕ för att välja lämplig funktion.

   **Obs!** Du kan ta bort en tidigare ritad tangent genom att trycka på F4 (**ReGraph**).

3. Ställ in tangeringspunkten. Flytta markören till punkten eller skriv dess x-värde.
4. Tryck på ENTER.

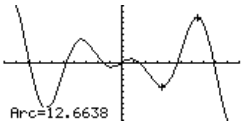
   Tangenten ritas och dess ekvation visas.




## Beräkna en båglängd

1. Tryck på F5 och välj **B:Arc** från graffönstret.
2. Använd ⊖ och ⊕ för att välja lämplig funktion.
3. Ställ in bågens första punkt. Använd ⊖ och ⊕ för att flytta markören eller skriv x-värdet.
4. Tryck på ENTER. Symbolen **+** markerar den första punkten.
5. Ställ in den andra punkten och tryck på ENTER.

   Symbolen **+** markerar den andra punkten och båglängden visas.



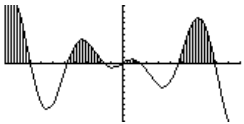

## Skugga området mellan en funktion och x-axeln

Du kan bara ha en plottad funktion. Om du plottar två eller fler funktioner skuggas området mellan två funktioner.

1. Tryck på [F5] och välj **C:Shade** från graffönstret. Ett meddelande frågar efter **Above X axis?**
2. Välj ett av följande. Så här skuggar du funktionens område:
   - Ovanför x-axeln. Tryck på [ENTER].
   - Under x-axeln. Tryck på:
     [alpha] **N**
     **N**
3. Ange den undre gränsen för x. Använd ◀ och ▶ för att flytta markören till den understa gränsen eller skriv x-värdet.

   **Obs!** Om du inte trycker på ◀ eller ▶, eller om du anger ett x-värde då du ställer in gränsvärden, kommer xmin respektive xmax att användas som gränsvärden.
4. Tryck på [ENTER]. Symbolen ▸ överst i fönstret anger den undre gränsen.
5. Ange den övre gränsen och tryck på [ENTER].

   Det inneslutna området skuggas. Du tar bort det skuggade området genom att trycka på [F4] (**ReGraph**).



## Skugga området mellan två funktioner inom ett intervall

Minst två funktioner måste vara plottade. Om du plottar endast en funktion skuggas området mellan funktionen och **x**-axeln.

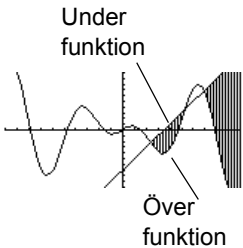
1. Tryck på [F5] och välj **C:Shade** från graffönstret. Ett meddelande frågar efter **Above?**
2. Använd ▼ eller ▲ för att välja en funktion. (Skuggningen visas ovanför denna funktion.)

3. Tryck på [ENTER]. Markören flyttar till nästa plottade funktion och ett meddelande frågar efter **Below?**
4. Använd ⊖ eller ⊕ för att välja en annan funktion. (Skuggningen visas nedanför denna funktion.)
5. Tryck på [ENTER].
6. Ange den undre gränsen för x. Använd ⊲ och ⊳ för att flytta markören till den undre gränsen eller skriv x-värdet.

   **Obs!** Om du inte trycker på ⊲ eller ⊳, eller om du anger ett x-värde då du ställer in gränsvärden, kommer **xmin** respektive **xmax** att användas som gränsvärden.
7. Tryck på [ENTER]. Symbolen ▸ överst i fönstret markerar den undre gränsen.
8. Ange den övre gränsen och tryck på [ENTER].

   Det inneslutna området skuggas.

   **Obs!** Du tar bort det skuggade området genom att trycka på [F4] (**ReGraph**).



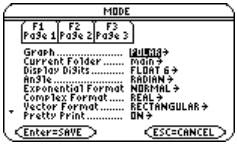
# Polär plottning

## Översikt över stegen i att plotta polära ekvationer

När du vill plotta polära ekvationer använder du samma allmänna steg som för **y(x)**-funktioner som beskrivs i *Grundläggande funktionsplottning*. Skillnader som gäller för polära ekvationer beskrivs på följande sidor.

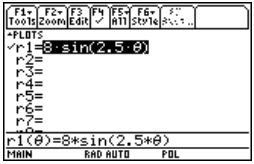
### Plotta polära ekvationer

1. Ställ in grafläget (MODE) till **POLAR**. Ställ in vinkelenheten, om det behövs.




2. Definiera polärekvationen i Y= Editor (◆ [Y=]).
3. Välj (F4), vilket markerar vilka ekvationer som ska plottas.

   **Obs!** För att avmarkera statistiska plottningar, trycker du på F5 **5** eller använder F4 för att avmarkera dem.



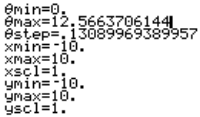
4. Ställ in visningsformatet för en ekvation.

   [2nd] [F6]
   [F6]

   (Valfritt) Om du ska plotta flera funktioner är det lättare att skilja dem åt.

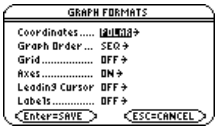
5. Definiera visningsfönstret ([◆] [WINDOW]).

   [F2] **Zoom** ändrar också visningsfönstret.

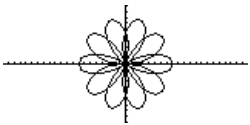



6. Ändra grafformatet om det behövs.

   [F1] **9**
   – eller –
   [◆] [|]
   [◆] **F**




7. Plotta de markerade ekvationerna ([◆] [GRAPH]).



## Utforska grafen

Du kan göra följande från graffönstret:

- Visa koordinaterna för en bildpunkt genom att använda den rörliga markören, eller för en plottad punkt genom att spåra en polär ekvation.
- Använd menyn [F2] **Zoom** för att zooma in eller ut på en del av grafen.

- Använd menyn F5 **Math** för att hitta derivatan, tangenter osv. Vissa menyalternativ är inte tillgängliga för polära grafer.

# Skillnader mellan polär- och funktionsplottning

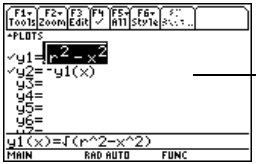
I detta modul antas att du känner till hur du plottar **y(x)**-funktioner (beskrivs i kapitlet *Grundläggande funktionsplottning*). I detta avsnitt beskrivs skillnader som gäller för polära ekvationer.

## Ställa in grafläget

Använd MODE för att ställa in **Graph = POLAR** innan du definierar ekvationer eller ställer in Window-variabler. Med Y= Editor och Window Editor kan du endast mata in information för det aktuella grafläget.

Du bör också ställa in vinkelenheten (**Angle**) till de enheter (RADIAN eller DEGREE) du vill använda för θ.

## Definiera polära ekvationer i Y= Editor




Du kan definiera polära ekvationer för r1(θ) t.o.m. r99(θ).

Du kan använda kommandot **Define** från grundfönstret (se den *tekniska referensmodulen*) för att definiera funktioner och ekvationer för vilket grafläge som helst, oavsett vilket det aktuella läget är.

Y= Editor underhåller en oberoende funktionslista för varje inställning av grafläget. Anta exempelvis följande:

- Du definierar i grafläget FUNCTION en uppsättning **y(x)**-funktioner. Du byter till grafläget POLAR och definierar en uppsättning **r(θ)**-ekvationer.
- När du återgår till grafläget FUNCTION är **y(x)**-funktionerna fortfarande definierade i Y= Editor. När du återgår till grafläget POLAR är **r(θ)**-ekvationerna fortfarande definierade.

## Välja visningsformat

Formaten **Above** och **Below** är inte tillgängliga för polära ekvationer och är därför nedtonade på menyn **Style** i Y= Editor.

## Window-variabler

Window Editor underhåller en oberoende uppsättning Window-variabler för varje inställning av grafläget (på samma sätt som Y= Editor) underhåller oberoende Window-variabler.

| Variabel | Beskrivning |
|---|---|
| **θmin**, **θmax** | Minsta och största θ-värden. |

| Variabel | Beskrivning |
|---|---|
| **θstep** | Avståndet mellan succesiva θ-värden. Polära ekvationer beräknas för:<br>r(θmin)<br>r(θmin+θstep)<br>r(θmin+2(θstep))<br>... får inte överskrida...<br>r(θmax) |
| **xmin, xmax, ymin, ymax** | Gränser för visningsfönstret. |
| **xscl**, **yscl** | Avstånd mellan skalstreck på x- och y-axeln. |

**Obs!** Du kan använda negativt θ**step**. Om du gör det måste θ**min** vara större än θ**max**.

Standardvärdena (ställs in när du väljer **6:ZoomStd** på menyn F2 **Zoom**) är:

| | | | |
|---|---|---|---|
| θmin = 0. | | xmin = ⁻10. | ymin = ⁻10. |
| θmax = 2π | (6,2831853 radianer eller 360 grader) | xmax = 10, | ymax = 10, |
| θstep = π/24 | (,1308996... radianer eller 7,5 grader) | xscl = 1, | yscl = 1, |

Du kanske måste ändra standardvärdena för θ-variablerna (θ**min**, θ**max**, θ**step**) för att försäkra dig om att tillräckligt många punkter plottas.

## Ställa in grafformatet

Visa koordinaterna som **r**- och θ-värden genom att använda

F1 **9**
– eller –
◆ |
◆ **F**

för att ange **Coordinates = POLAR**. Om **Coordinates = RECT**, kommer polära ekvationerna att plottas korrekt, men koordinaterna kommer att visas som x och y.

När du spårar en polärekvation visas θ-koordinaten även om **Coordinates = RECT**.

## Utforska en graf

Liksom med funktionsplottning kan du utforska en graf med hjälp av följande verktyg. Koordinater visas i polär form eller rektangulär form enligt inställningen för grafformat.

| Verktyg | För polärgrafer: |
|---|---|
| Rörlig markör | Fungerar som med funktionsplottning. |
| F2] **Zoom** | Fungerar som med funktionsplottning.<br>• Endast **x**- (**xmin**, **xmax**, **xscl**) och **y**- (**ymin**, **ymax**, **yscl**) Window-variabler påverkas.<br>• θ-Window-variablerna (θ**min**, θ**max**, θ**step**) påverkas inte, såvida du inte väljer **6:ZoomStd** (som ställer in θ**min = 0**, θ**max = 2**π och θ**step =** π**/24**). |

| Verktyg | För polärgrafer: |
|---|---|
| F3 **Trace** | Du kan flytta markören längs grafen ett θ**step** i taget.<br>• När du påbörjar en spårning befinner sig markören på den först markerade ekvationen vid θ**min**.<br>• QuickCenter gäller för alla riktningar. Om du flyttar markören utanför fönstret trycker du på ENTER för att centrera visningsfönstret vid markörens position.<br>• Automatisk panorering är inte tillgänglig. Om du flyttar markören utanför fönstrets vänstra eller högra sida kommer visningsfönstret inte automatiskt att panoreras. Du kan däremot använda QuickCenter. |
| F5 **Math** | Endast **1:Value**, **6:Derivatives**, **9:Distance**, **A:Tangent** och **B:Arc** är tillgängliga för polära ekvationer. Dessa verktyg baseras på θ-värden. Exempel:<br>• **1:Value** visar ett **r**-värde (eller *x* och *y* beroende på grafformatet) för ett angivet θ-värde.<br>• **6:Derivatives** hittar **dy/dx** eller **dr/d**θ vid en punkt som definieras för ett angivet θ-värde. |

Under en spårning kan du även beräkna **r(**θ**)** genom att skriva θ-värdet och trycka på ENTER.

**Obs!** Du kan använda QuickCenter när som helst under en spårning, även om markören fortfarande befinner sig i fönstret.

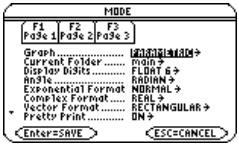
# Parameterplottning

## Översikt över plottning av parameterekvationer

När du plottar parameterekvationer använder du samma allmänna steg som för **y(x)**-funktioner, enligt beskrivningen i *Grundläggande funktionsplottning*. Eventuella skillnader som gäller för parameterekvationer beskrivs på följande sidor.

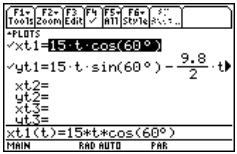
### Plotta parameterekvationer

1. Ställ in grafläget (MODE) till **PARAMETRIC**. Ställ in vinkelenheten, om det behövs.




2. Definiera x- och y-komponenterna i Y= Editor (◆ [Y=]).
3. Välj (F4) vilket markerar ekvationer som ska plottas. Markera x- eller y-komponenten, eller båda.

   **Obs!** Stäng av alla statistikplottningar genom att trycka på F5 **5** eller tryck på F4 för att avmarkera dem.



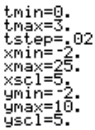
4. Ställ in visningsformatet för en ekvation. Du kan ställa in antingen x- eller y-komponenten.

   [2nd] [F6]
   [F6]

   Detta är valfritt. Om du ska plotta flera funktioner är det lättare att skilja dem åt.

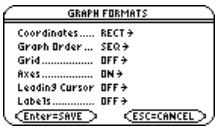
5. Definiera visningsfönstret ([◆] [WINDOW]).

   [F2] **Zoom** ändrar också visningsfönstret.

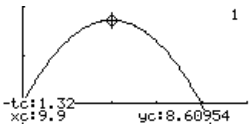



6. Ändra grafformatet om det behövs.

   [F1] **9**
   – eller –
   [◆] [|]
   [◆] **F**




7. Plotta de markerade ekvationerna ([◆] [GRAPH]).




## Utforska grafen

Du kan göra följande från graffönstret:

- Visa koordinaterna för en bildpunkt genom att använda den rörliga markören, eller för en plottad punkt genom att spåra en parameterekvation.

- Använd menyn F2 **Zoom** för att zooma in eller ut på en del av grafen.
- Använd menyn F5 **Math** för att hitta derivatan, tangenter osv. Vissa menyalternativ är inte tillgängliga för kurvor i parameterform.

# Skillnader mellan parameter- och funktionsplottning

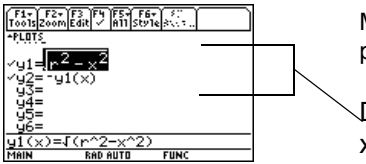
I det här kapitlet antas att du känner till hur du plottar **y(x)**-funktioner enligt beskrivningen i kapitlet *Grundläggande funktionsplottning*. I det här avsnittet beskrivs de skillnader som gäller för parameterekvationer.

## Ställa in grafläget

Använd MODE för att ställa in **Graph = PARAMETRIC** innan du definierar ekvationer eller ställer in Window-variabler. Med Y= Editor och Window Editor kan du endast mata in information för det aktuella grafläget.

## Definiera parameter-ekvationer i Y= Editor

För att kunna plotta en parameterekvation måste du definiera både dess x- och y-komponent. Om du endast definierar en komponent kan ekvationen inte plottas. (Du kan däremot använda enskilda komponenter för att generera en automatisk tabell enligt beskrivning i kapitlet *Tabeller*.)




Mata in x- och y-komponenter på separata rader.

Du kan definiera xt1(t) t.o.m xt99(t) och yt1(t) t.o.m. yt99(t).

Var försiktig när du använder implicit multiplikation med **t**. Exempel:

| Ange: | I stället för: | Orsak: |
|---|---|---|
| t∗cos(60) | tcos(60) | **tcos** tolkas som en användardefinierad funktion med namnet **tcos**, inte som en implicit multiplikation.<br>I de flesta fall refererar detta till obefintliga funktioner. Räknaren returnerar funktionsnamnet, inte ett tal. |

**Obs!** När du använder **t** måste implicit multiplikation vara giltig i den rådande situationen. Du kan använda kommandot **Define** från grundfönstret (se den *tekniska referensmodulen*) för att definiera funktioner och ekvationer för ett grafläge, oavsett vilket det aktuella läget är.

Y= Editor underhåller en oberoende funktionslista för varje inställning av grafläget. Anta exempelvis följande:

- I grafläget FUNCTION definierar du en uppsättning **y(x)**-funktioner. Du kan byta till grafläget PARAMETRIC och definiera en uppsättning x- och y-komponenter.

- När du återgår till grafläget FUNCTION är **y(x)**-funktionerna fortfarande definierade i Y= Editor. När du återgår till grafläget PARAMETRIC är x- och y-komponenterna fortfarande definierade.

## Välja parameter-ekvationer

Om du vill plotta en parameterekvation väljer du antingen dess x- eller y-komponent eller båda. När du anger eller redigerar en komponent väljs den automatiskt.

Det kan vara användbart att välja x- och y-komponenter separat, för exempelvis tabeller, som beskrivs i kapitlet *Tabeller*. Med flera parameterekvationer kan du välja och jämföra alla x-komponenter eller alla y-komponenter.

## Välja visningsformat

Du kan ange format för antingen en x- eller y-komponent. Om du exempelvis ställer in x-komponenten till **Dot** ställs automatiskt y-komponenten in till **Dot**.

**Obs!** Använd formaten **Animate** och **Path** för intressanta rörliga projektileffekter.

Formaten **Above** och **Below** är inte tillgängliga för parameterekvationer och är därför nedtonade på menyn **Style** i Y= Editor.

## Window-variabler

Window Editor underhåller en oberoende uppsättning Window-variabler för varje inställning av grafläget (så som Y= Editor underhåller oberoende funktionslistor). För kurvor på parameterform använder du följande Window-variabler.

**Obs!** Du kan använda negativt **tstep**. Om du gör det måste **tmin** vara större än **tmax**.

| Variabel | Beskrivning |
|---|---|
| **tmin**, **tmax** | Minsta och största **t**-värde. |
| **tstep** | Avståndet mellan succesiva **t**-värden.<br>Parameterekvationer beräknas för:<br>x(tmin) y(tmin)<br>x(tmin+tstep) y(tmin+tstep)<br>x(tmin+2(tstep)) y(tmin+2(tstep))<br>... får inte överskrida ... ... får inte överskrida ...<br>x(tmax) y(tmax) |
| **xmin**, **xmax**, **ymin**, **ymax** | Gränser för visningsfönstret. |
| **xscl**, **yscl** | Avstånd mellan skalstreck på x- och y-axeln. |

Standardvärdena (ställs in när du väljer **6:ZoomStd** på menyn F2 **Zoom**) är:

| | | | |
|---|---|---|---|
| tmin = 0 | | xmin = ⁻10, | ymin = ⁻10, |
| tmax = 2π | (6,2831853... radianer eller 360 grader) | xmax = 10, | ymax = 10, |
| tstep =π/24 | (,1308996... radianer eller 7,5 grader) | xscl = 1, | yscl = 1, |

Du kanske måste ändra standardvärdena för **t**-variablerna (**tmin**, **tmax**, **tstep**) för att försäkra dig om att tillräckligt många punkter plottas.

## Utforska en graf

Liksom med funktionsplottning kan du utforska en graf med följande verktyg.

**Obs!** Under en spårning kan du även beräkna **x(t)** och **y(t)** genom att skriva **t**-värdet och trycka på [ENTER]. Du kan använda QuickCenter när som helst under en spårning, även om markören fortfarande befinner sig i fönstret.

| Verktyg | För parameterkurvor: |
|---|---|
| Rörlig markör | Fungerar som med funktionsplottning. |
| [F2] **Zoom** | Fungerar som med funktionsplottning, med följande undantag:<br>• Endast **x**- (**xmin**, **xmax**, **xscl**) och **y**- (**ymin**, **ymax**, **yscl**) Window-variabler påverkas.<br>• **t**-Window-variablerna (**tmin**, **tmax**, **tstep**) påverkas inte såvida du inte väljer **6:ZoomStd** (vilket ställer in **tmin = 0**, **tmax = 2**π och **tstep = π/24**). |
| [F3] **Trace** | Låter dig flytta markören längs grafen ett **tstep** i taget.<br>• När du påbörjar en spårning befinner sig markören på den först markerade parameterekvationen vid **tmin**.<br>• QuickCenter gäller för alla riktningar. Om du flyttar markören ut från fönstret (längst upp/ned, till vänster/höger) trycker du på [ENTER] för att centrera visningsfönstret vid markörens position.<br>• Automatisk panorering är inte tillgänglig. Om du flyttar markören ut från fönstrets vänstra eller högra sida panoreras inte visningsfönstret automatiskt. Du kan däremot använda QuickCenter. |

| Verktyg | För parameterkurvor: |
|---|---|
| F5 **Math** | Endast **1:Value**, **6:Derivatives**, **9:Distance**, **A:Tangent** och **B:Arc** är tillgängliga för parameterekvationer. Dessa verktyg baseras på **t**-värden. Exempel:<br>• **1:Value** visar x- och y-värden för ett specifikt **t**-värde.<br>• **6:Derivatives** hittar **dy/dx**, **dy/dt** eller **dx/dt** vid en punkt definierad för ett specifikt **t**-värde. |

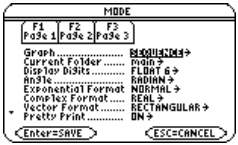
# Plottning av talföljder

## Översikt över stegen i plottning av talföljder

När du plottar talföljder använder du samma allmänna steg som för **y(x)**-funktioner, som beskrivs i kapitlet *Grundläggande funktionsplottning*. Skillnaderna beskrivs på följande sidor.

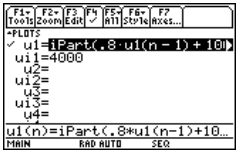
### Plotta talföljder

1. Ställ in grafläget (MODE) till **SEQUENCE**. Ställ även in vinkelenheten (**Angle**) om det behövs.




2. Definiera sekvenser och, om det behövs, startvärden i Y= Editor (◆ [Y=]).
3. Välj (F4) som definierar vilka talföljder som ska plottas. Välj inga startvärden.

   **Obs!** Du stänger av plottning av statistiska data genom att trycka på F5 **5** eller använda F4 för att avmarkera dem.



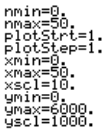
4. Ställ in visningsformatet för en talföljd.

   [2nd] [F6]
   [F6]

   För talföljder är standardformatet **Square**.

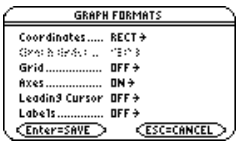
5. Definiera visningsfönstret ([◆] [WINDOW]).

   [F2] **Zoom** ändrar även visningsfönstret.

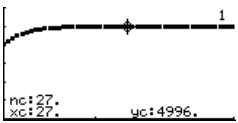



6. Ändra grafformatet om det behövs.

   [F1] **9**
   — eller —
   [◆] [|]
   [◆] **F**




7. Plotta de markerade talföljderna ([◆] [GRAPH]).




## Utforska grafen

Du kan göra följande från graffönstret:

- Visa koordinaterna för en bildpunkt genom att använda den rörliga markören, eller en plottad punkt genom att spåra en talföljd.
- Använd menyn [F2] **Zoom** för att zooma in eller ut på en del av grafen.

- Använd menyn [F5] **Math** för att göra beräkningar på en talföljd. Endast **1:Value** är tillgängligt för talföljder.
- Plotta talföljder på axlarna **Time** (standard), **Web** eller **Custom**.

**Obs!** Du kan även beräkna en talföljd under spårning. Skriv värdet direkt med tangentbordet.

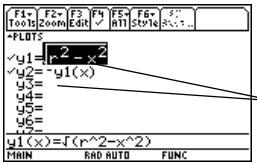
# Skillnader mellan plottning av talföljder och funktioner

I det här kapitlet antas att du känner till hur du plottar **y(x)**-funktioner (beskrivs i kapitlet *Grundläggande funktionsplottning*). I det här avsnittet beskrivs de skillnader som gäller för talföljder.

## Ställa in grafläget

Använd [MODE] för att ställa in **Graph = SEQUENCE** innan du definierar talföljder eller ställer in Window-variabler. I Y= Editor och Window Editor kan du mata in information för den aktuella inställningen av grafläget.

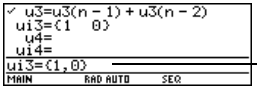
## Definiera talföljder i Y= Editor




Du kan definiera talföljder u1(n) till och med u99(n).

Använd endast ui för rekursiva talföljder, som kräver ett eller flera startvärden.

Om en talföljd kräver mer än ett startvärde kan du mata in dem som en lista inom klammerparenteser { } och avgränsade av kommatecken. Du måste använda en lista för att mata in ett eller flera startvärden.




Mata in {1,0} även om {1  0} visas i talföljdslistan.

Om du inte matar in ett startvärde, trots att en talföljd kräver det visas ett felmeddelande när du plottar.

I Y= Editor, Axes välja vilka axlar som ska användas för att plotta talföljderna.  Du kan välja andra axlar för grafen om du vill. Gäller bara för talföljder. TIME är standard-inställningen.

| Axlar | Beskrivning |
|---|---|
| TIME | Plottar n på x-axeln och **u(n)** på y-axeln. |
| WEB | Plottar **u(n−1)** på x-axeln och **u(n)** på y-axeln. |
| CUSTOM | Du kan välja x- och y-axlarna. |

Y= Editor underhåller en oberoende funktionslista för varje inställning av grafläget. Anta exempelvis följande:

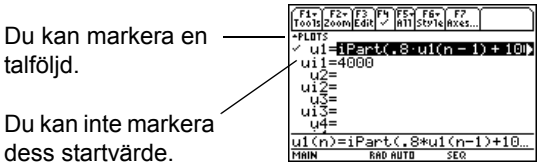
- I grafläget FUNCTION definierar du en uppsättning **y(x)**-funktioner. Du ändrar grafläget till SEQUENCE och definierar en uppsättning **u(n)**-talföljder.
- När du återgår till grafläget FUNCTION är **y(x)**-funktionerna fortfarande definierade i Y= Editor. När du återgår till grafläget SEQUENCE är **u(n)**- talföljderna fortfarande definierade.

**Obs!** Du kan använda kommandot **Define** från grundfönstret (se den *tekniska referensmodulen*) för att definiera funktioner och ekvationer för vilket grafläge som helst, oavsett vilket som är det aktuella läget.

## Markera talföljder

Med TIME- och WEB-axlarna plottas endast de markerade talföljderna. Om du anger en talföljd som kräver ett startvärde måste du ange det motsvarande ui-värdet.

**Obs!** Med axlarna TIME och CUSTOM beräknas alla definierade talföljder, även om de inte är plottade.




När du anger en talföljd i den anpassade inställningen och använder CUSTOM-axlarna plottas den, oavsett om den är markerad eller inte.

## Välja visningsformat

Det är endast formaten **Line**, **Dot**, **Square** och **Thick** som är tillgängliga för talföljdsgrafer. **Dot** och **Square** markerar endast de diskreta heltalsvärdena (i ökningar av **plotstep**) för vilken en talföljd plottas.

## Window-variabler

Window Editor underhåller en oberoende uppsättning Window-variabler för varje inställning av grafläget (på samma sätt som Y= Editor underhåller oberoende funktionslistor). Talföljdsgrafer använder följande Window-variabler.

| Variabel | Beskrivning |
|---|---|
| **nmin**, **nmax** | Minsta och största n-värdena. Talföljder beräknas för:<br>u(nmin)<br>u(nmin+1)<br>u(nmin+2)<br>... får inte överskrida ...<br>u(nmax) |
| **plotstrt** | Termnummer som ska plottas först (beroende på plotstep). Om du exempelvis vill börja plotta med den andra termen i talföljden ställer du in **plotstrt = 2**. Den första termen beräknas vid **nmin** men plottas inte. |
| **plotstep** | Avståndet mellan succesiva n-värden för plottning endast. Detta påverkar inte hur talföljden beräknas, endast vilka punkter som beräknas. Anta exempelvis att **plotstep = 2**. Talföljden beräknas för varje efterföljande heltal men plottas bara för vartannat heltal. |
| **xmin**, **xmax**, **ymin**, **ymax** | Gränser för visningsfönstret. |
| **xscl**, **yscl** | Avståndet mellan skalstreck på x- och y-axlarna. |

**Obs!** Både **nmin** och **nmax** måste vara positiva heltal, även om **nmin** kan vara noll. **nmin**, **nmax**, **plotstrt** och **plotstep** måste vara heltal som är ≥ 1. Om du inte anger heltal kommer de att avrundas till heltal.

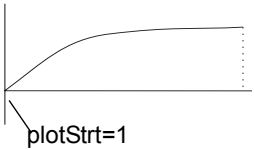
Standardvärdena (ställs in när du väljer **6:ZoomStd** på menyn F2 **Zoom**) är:

| | | |
|---|---|---|
| nmin = 1. | xmin = ⁻10. | ymin = ⁻10. |
| nmax = 10. | xmax = 10. | ymax = 10. |
| plotstrt = 1. | xscl = 1. | yscl = 1. |
| plotstep = 1. | | |

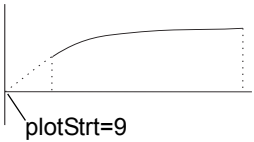
Du kanske måste ändra standardvärdena för n- och plot-variablerna för att försäkra dig om att tillräckligt många punkter plottas.

Du kan se hur **plotstrt** påverkar en graf i följande exempel på en rekursiv talföljd.

Denna graf plottas med början vid den första termen.



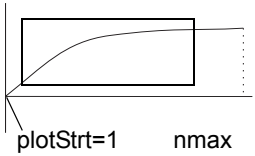

Denna graf plottas med början vid den nionde termen.




**Obs!** Båda dessa grafer använder samma Window-variabler, förutom för **plotstrt**.

Med TIME-axlarna (från Axes i Y= Editor) kan du ställa in **plotstrt = 1** och fortfarande plotta endast en markerad del av talföljden. Definiera bara ett visningsfönster som endast visar den del av koordinatplanet som du vill visa.

Du kan ange:




- **xmin** = första n-värdet att plotta
- **xmax = nmax** (även om du kan använda andra värden)
- **ymin** och **ymax** = förväntade värden för talföljderna.

## Ändra grafformatet

Formatet Graph Order är inte tillgängligt.

- Med axeln TIME eller CUSTOM plottas alltid flera talföljder samtidigt.
- Med axlarna WEB plottas alltid flera talföljder i tur och ordning.

## Utforska en graf

Liksom med funktionsplottning kan du utforska en graf med följande verktyg. Koordinater som visas, visas i rektangulär eller polär form, enligt inställningen av grafformatet.

| Verktyg | För talföljdsgrafer: |
|---|---|
| Rörlig markör | Fungerar som vid funktionsplottning. |

| Verktyg | För talföljdsgrafer: |
|---|---|
| F2 **Zoom** | Fungerar som vid funktionsplottning.<br>• Endast **x**- (**xmin**, **xmax**, **xscl**) och **y**- (**ymin**, **ymax**, **yscl**) Window-variablerna påverkas.<br>• **n**- och plot-Window-variablerna (**nmin**, **nmax**, **plotstrt**, **plotstep**) påverkas inte, såvida du inte väljer **6:ZoomStd** (som ställer in alla Window-variabler till standardvärdena). |
| F3 **Trace** | Beroende på om du använder axlarna TIME, CUSTOM eller WEB fungerar Trace på olika sätt.<br>• Med axlarna TIME eller CUSTOM måste du flytta markören längs talföljden ett plotstep i taget. Om du vill flytta ca tio plottade punkter i taget trycker du på 2nd ▶ eller 2nd ◀.<br>- När du påbörjar en spårning befinner sig markören på den först markerade talföljden vid det termnummer som angavs av **plotstrt**, även om den befinner sig utanför visningsfönstret.<br>- QuickCenter gäller för alla riktningar. Om du flyttar markören utanför fönstret trycker du på ENTER för att centrera visningsfönstret vid markören.<br>• Med WEB-axlar följer spårningsmarkören vävgrafen, inte talföljden. |
| F5 **Math** | Endast **1:Value** är tillgängligt för talföljdsgrafer.<br>• Med axlarna TIME och WEB visas **u(n)**-värdet (motsvaras av **yc**) för ett angivet n-värde.<br>• Med axeln CUSTOM beror värdet som motsvarar x och y på vilken axel du väljer. |

Under en spårning kan du beräkna en talföljd genom att skriva ett värde för n och trycka på [ENTER]. Du kan när som helst använda QuickCenter, även om markören fortfarande befinner sig i fönstret.

# Ställa in plottning med axlar för Time, Web eller Custom

När det gäller talföljder kan du välja olika typer av axlar för grafen. Exempel på de olika typerna visas senare i detta kapitel.

## Visa dialogrutan AXES

I Y= Editor, Axlar:

- Beroende på den aktuella inställningen för Axes kan vissa alternativ vara nedtonade.
- Om du vill avsluta utan att göra några ändringar trycker du på [ESC].

| Alternativ | Beskrivning |
|---|---|
| **Axes** | TIME – Plottar **u(n)** på y-axeln och n på x-axeln.<br>WEB – Plottar **u(n)** på y-axeln och **u(n−1)** på x-axeln.<br>CUSTOM – Du kan välja x- och y-axlarna. |
| **Build Web** | Endast aktiv när Axes = WEB. Detta anger om vävgrafen ska ritas manuellt (TRACE) eller automatiskt (AUTO). |

| Alternativ | Beskrivning |
|---|---|
| **X Axis** och **Y Axis** | Endast aktivt när **Axes = CUSTOM**. Med dessa kan du välja värdet eller talföljden som ska plottas på x- och y-axlarna. |

Du kan ändra dessa inställningar genom att använda samma procedur som du använder för att ändra andra typer av dialogrutor, exempelvis dialogrutan MODE.

# Använda plottning med WEB-axlar

En plottning med WEB-axlar plottar grafer **u(n)** mot **u(n−1)**. Detta gör att du kan studera långsiktigt beteende för en rekursiv talföljd. I exemplen i detta avsnitt visas hur startvärdet kan påverka en talföljds beteende.

## Giltiga funktioner för plottningar på WEB-axlar

En talföljd måste följa villkoren nedan, annars plottas den inte korrekt på WEB-axlarna. Talföljden:

- Måste vara rekursiv med endast en rekursionsnivå; **u(n−1)** men inte **u(n−2)**.
- Kan inte referera till n direkt.
- Kan inte referera till andra definierade talföljder förutom till sig själv.

## När du visar graffönstret

När du har markerat WEB-axlarna och visar graffönstret händer följande:

- referenslinjen **y=x** visas.
- Plottar de markerade talföljdsdefinitionerna som funktioner, med **u(n−1)** som den oberoende variabeln. Detta konverterar en rekursiv talföljd till en icke-rekursiv form för plottning.

Ta till exempel följande sekvens **u1(n) =** $\sqrt{5-u1(n-1)}$ och ett initialt värde **ui1=1**. Först ritas referenslinjen **y=x** och därefter plottas y = $y = \sqrt{5-x}$

## Plotta vävgrafen

När talföljden har plottats kan vävgrafen visas manuellt eller automatiskt, beroende på hur ställer in **Build Web** i dialogrutan AXES.

| Om Build Web = | Händer följande med vävgrafen: |
|---|---|
| TRACE | Den plottas inte förrän du trycker på F3. Vävgrafen plottas därefter steg för steg efter hand som du flyttar spårningsmarkören.<br>**Obs!** Med WEB-axlar kan du inte spåra längs själva talföljden som i andra graflägen. |
| AUTO | Den ritas automatiskt. Du kan därefter trycka på F3 för att spåra i vävgrafen och visa dess koordinater. |

Vävgrafen:

1. Startar på x-axeln vid startvärdet för ui (när **plotstrt = 1**).
2. Flyttar vertikalt (upp eller ned) till talföljden.
3. Flyttar horisontellt till referenslinjen **y=x**.

4. Repeterar denna vertikala och horisontella förflyttning tills **n=nmax**.

**Obs!** Vävgrafen startar vid **plotstrt**. Värdet för n ökas med 1 varje gång vävgrafen flyttar till talföljden (**plotstep** ignoreras).

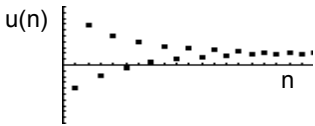
## Exempel: Konvergens

1. Definiera i Y= Editor ([◆] [Y=]) u1(n) = ⁻ .8u1(n−1) + 3.6.
   Ställ in startvärdet till ui1 = ⁻4.
2. Ställ in **Axes = TIME**.
3. Ställ in Window-variablerna i Window Editor ([◆] [WINDOW]).

| | | |
|---|---|---|
| nmin=1 | xmin=0 | ymin=⁻10 |
| nmax=25 | xmax=25 | ymax=10 |
| plotstrt=1 | xscl=1 | yscl=1 |
| plotstep=1 | | |

4. Plotta talföljden ([◆] [GRAPH]).

   Som standard används visningsformatet **Square** för talföljder.




5. Ställ in **Axes = WEB** och **Build Web = AUTO** i Y= Editor.

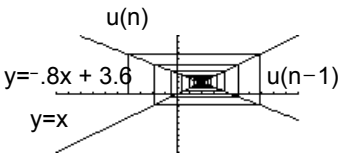
6. Ändra Window-variablerna i Window Editor.

| | | |
|---|---|---|
| nmin=1 | xmin=⁻10 | ymin=⁻10 |
| nmax=25 | xmax=10 | ymax=10 |
| plotstrt=1 | xscl=1 | yscl=1 |
| plotstep=1 | | |

7. Plotta om talföljden.

   Vävgrafen visas alltid som linjer, oavsett vilket som är det aktuella visningsformatet.

   **Obs!** Du kan flytta markören under en spårning till ett angivet värde genom att skriva värdet och trycka på [ENTER].




8. Tryck på [F3]. När du trycker på ▶ följer spårningsmarkören vävgrafen. I fönstret visas markörkoordinaterna nc, xc och yc (där xc och yc motsvarar **u(n−1)** och **u(n)**).

När du spårar till större värden av nc kan du se hur xc och yc närmar sig konvergenspunkten.

**Obs!** När värdet nc ändras befinner sig markören på talföljden. Nästa gång du trycker på ▶ förblir nc detsamma men markören befinner sig då på referenslinjen **y=x**.

## Exempel: Divergens

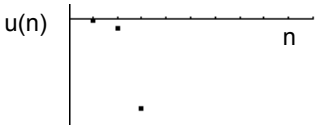
1. Definiera u1(n) = 3.2u1(n−1) − .8(u1(n−1))$^2$. i Y= Editor ([◆] [Y=]). Ställ in startvärdet ui1 = 4.45.

2. Ställ in **Axes = TIME**.
3. Ställ in Window-variablerna i Window Editor ([◆] [WINDOW]).

| | | |
|---|---|---|
| nmin=0 | xmin=0 | ymin=⁻75 |
| nmax=10 | xmax=10 | ymax=10 |
| plotstrt=1 | xscl=1 | yscl=1 |
| plotstep=1 | | |

4. Plotta talföljden ([◆] [GRAPH]).

   Eftersom talföljden snabbt divergerar till stora negativa värden plottas endast ett fåtal punkter.

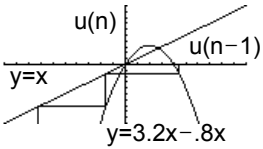



5. I Y= Editor, ställ in **Axes = WEB** och **Build Web = AUTO**.
6. Ändra Window-variablerna i Window Editor.

| | | |
|---|---|---|
| nmin=0 | xmin=⁻10 | ymin=⁻10 |
| nmax=10 | xmax=10 | ymax=10 |
| plotstrt=1 | xscl=1 | yscl=1 |
| plotstep=1 | | |

7. Plotta om talföljden.

   Vävgrafen visar hur snabbt talföljden divergerar till stora negativa värden.



## Exempel: Oscillering

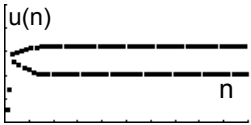
I detta exempel visas hur startvärdet kan påverka en talföljd.

1. Använd i Y= Editor ([◆] [Y=]) samma talföljd som definierades i divergensexemplet: u1(n) = 3.2u1(n−1) − .8(u1(n−1))$^2$. Ställ in startvärdet ui1 = 0.5.
2. Ställ in **Axes = TIME**.
3. Ställ in Window-variablerna i Window Editor ([◆] [WINDOW]).

| | | |
|---|---|---|
| nmin=1 | xmin=0 | ymin=0 |
| nmax=100 | xmax=100 | ymax=5 |
| plotstrt=1 | xscl=10 | yscl=1 |
| plotstep=1 | | |

4. Plotta talföljden ([◆] [GRAPH]).

   **Obs!** Jämför denna graf med divergens exemplet. Detta är samma talföljd men med ett annat startvärde.

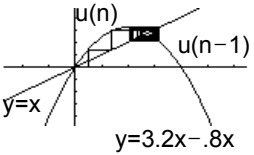



5. I Y= Editor, ställ in **Axes = WEB** och **Build Web = AUTO**.
6. Ändra Window-variablerna i Window Editor.

| | | |
|---|---|---|
| nmin=1 | xmin=2.68 | ymin=4.7 |
| nmax=100 | xmax=6.47 | ymax=47 |
| plotstrt=1 | xscl=1 | yscl=1 |
| plotstep=1 | | |

7. Plotta om talföljden.

   **Obs!** Vävgrafen flyttas till en bana som oscillerar mellan de två stabila punkterna

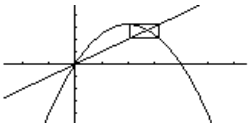



8. Tryck på [F3]. Använd därefter ▶ för att spåra vävgrafen.

   Efter hand som du spårar till större värden av nc ser du att xc och yc oscillerar mellan 2.05218 och 3.19782.

9. Ställ in **plotstrt=50** i Window Editor. Plotta därefter om talföljden.

   **Obs!** Genom att starta vävgrafen vid en senare term, visas den stabila oscillationen klarare.



## Använda egna plottningar med CUSTOM-axlar

Med axeln CUSTOM har du stor flexibilitet att plotta talföljder. Som du ser i följande exempel är axeln CUSTOM särskilt effektiv för att visa förhållanden mellan en talföljd och en annan.

## Exempel: Modellen rovdjur-byte

Genom att använda modellen rovdjur-byte i biologi kan du beräkna antalet kaniner och vargar som håller populationerna i jämvikt i ett visst område.

**R** = Antal kaniner

**M** = Tillväxthastighet för kaniner om det inte finns några vargar (använd 0,05)

**K** = Hastighet med vilken vargar dödar kaniner (använd 0,001)

**W** = Antal vargar

**G** = Tillväxthastighet för vargar om det inte finns några kaniner (använd 0,0002)

**D** = Dödlighet för vargar om det inte finns några kaniner (använd 0,03)

**Rn** = $R_{n-1}\ (1 + M - K\ W_{n-1})$

**Wn** = $W_{n-1}\ (1 + G\ R_{n-1} - D)$

1. Definiera i Y= Editor ([◆] [Y=]) talföljder och startvärden för $\mathbf{R}_n$ och $\mathbf{W}_n$.

   u1(n) = u1(n−1) ∗ (1 + 0.05 −0.001 ∗ u2(n−1))
   ui1 = 200
   u2(n) = u2(n−1) ∗ (1 + 0.0002 ∗ u1(n−1) −0.03)
   ui2 = 50

   **Obs!** Anta att det från början är 200 kaniner och 50 vargar.

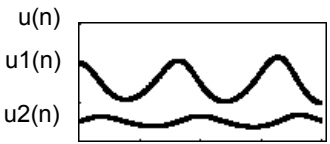
2. Ställ in **Axes = TIME**.

3. Ställ in Window-variablerna i Window Editor ([◆] [WINDOW]).

| | | |
|---|---|---|
| nmin=0 | xmin=0 | ymin=0 |
| nmax=400 | xmax=400 | ymax=300 |
| plotstrt=1 | xscl=100 | yscl=100 |
| plotstep=1 | | |

4. Plotta talföljden. ([◆] [GRAPH]).

   **Obs!** Använd [F3] för att individuellt spåra antalet kaniner **u1(n)** och vargar **u2(n)** med tiden **(n)**.

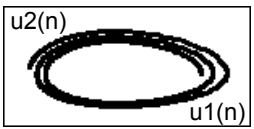



5. I Y= Editor, ställ in **Axes = CUSTOM**, **X Axis = u1** och **Y Axis = u2**.
6. Ändra Window-variablerna i Window Editor.

| | | |
|---|---|---|
| nmin=0 | xmin=84 | ymin=25 |
| nmax=400 | xmax=237 | ymax=75 |
| plotstrt=1 | xscl=50 | yscl=10 |
| plotstep=1 | | |

7. Plotta om talföljden.

   **Obs!** Använd [F3] för att spåra både antalet kaniner (xc) och vargar (yc) över en period som sträcker sig över 400 generationer.



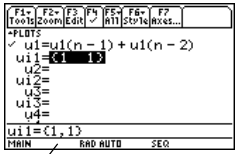
# Använda talföljder för att generera tabeller

I föregående avsnitt beskrevs hur du plottar en talföljd. Du kan också använda en talföljd för att generera en tabell. I kapitlet *Tabeller* finns detaljerad information om tabeller.

## Exempel: Fibonacci-följden

I en Fibonacci-följd är de första två termerna 1 och 1. Varje efterföljande term är summan av de två föregående termerna.

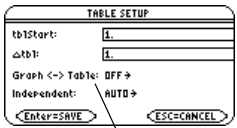
1. Definiera i Y= Editor (◆ [Y=]) talföljden och ställ in startvärdena som i bilden.




Du måste mata in {1,1}, trots att {1 1} visas i talföljdslistan.

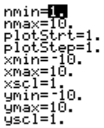
2. Ställ in tabellparametrarna (◆ [TBLSET]) till:

   **tblStart = 1**
   **Δtbl = 1**
   **Independent = AUTO**

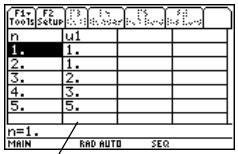



Detta alternativ är nedtonat om du inte använder TIME-axeln.

3. Ställ in Window-variablerna ([◆] [WINDOW]) så att **nmin** har samma värde som **tblStart**.




4. Visa tabellen ([◆] [TABLE]).




Fibonacci-följden är i kolumn 2.

5. Rulla ned tabellen (▼ eller [2nd] ▼) för att visa mer av talföljden.

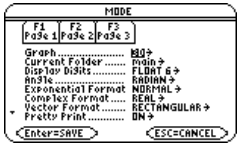
# 3D-plottning

## Översikt över stegen i plottning av 3D-ekvationer

När du plottar 3D-ekvationer använder du samma allmänna steg som för **y(x)**-funktioner (beskrivs i kapitlet *Grundläggande funktionsplottning*). Skillnader som gäller för 3D-ekvationer beskrivs på sidorna som följer.

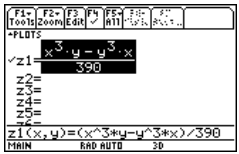
### Plotta 3D-ekvationer

1. Ställ in grafläget (MODE) till **3D**. Om det behövs ställer du även in vinkelenheten **Angle**.



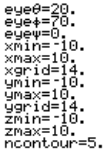

2. Definiera 3D-ekvationer i Y= Editor (◆ [Y=]).
3. Välj (F4) vilken ekvation som ska plottas. Du kan endast välja en 3D-ekvation.

   Om du vill stänga av alla plottningar av statistiska data trycker du på F5 **5** eller använder F4 för att avmarkera dem.



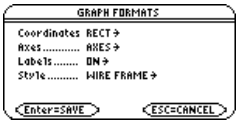
4. Definiera visningskuben (◆ [WINDOW]).

   För 3D-grafer kallas visningsfönstret visningskuben. Med F2 **Zoom** ändrar du även visningskuben.




5. Ändra grafformatet om det behövs.

   F1 **9**
   – eller –
   ◆ |
   ◆ **F**




   **Obs!** För att det ska vara lättare att se orienteringen av 3D-grafer aktiverar du **Axes and Labels**.

6. Plotta den markerade ekvationen (◆ [GRAPH]).

   **Obs!** Innan grafen visas, ser du i fönstret hur många procent som beräknats.

## Utforska grafen

Du kan göra följande från graffönstret:

- Spåra ekvationen.
- Använda menyn F2 **Zoom** för att zooma in eller ut på en del av grafen. Vissa av menyalternativen är nedtonade eftersom de inte är tillgängliga för 3D-grafer.
- Använda menyn F5 **Math** för att beräkna ekvationens värde vid en angiven punkt. Endast **1:Value** är tillgängligt för 3D-grafer.

Du kan också beräkna **z(x,y)** samtidigt som du spårar. Skriv x-värdet och tryck på [ENTER] och skriv y-värdet och tryck på [ENTER].

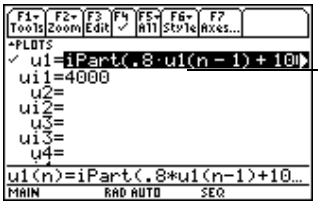
# Skillnader mellan 3D- och funktionsplottning

I det här kapitlet antas det att du känner till hur du plottar **y(x)**-funktioner (beskrivs i kapitlet *Grundläggande funktionsplottning*). I det här avsnittet beskrivs skillnaderna som gäller för 3D-ekvationer.

## Ställa in grafläget

Använd [MODE] för att ställa in **Graph = 3D** innan du definierar ekvationer eller ställer in Window-variabler. I Y= Editor och Window Editor kan du endast mata in information för det aktuella grafläget.

## Definiera 3D-ekvationer i Y= Editor




Du kan definiera 3D-ekvationer för **z1(x,y)** till och med **z99(x,y)**.

Y= Editor underhåller en oberoende funktionslista för varje inställning av grafläget. Anta exempelvis följande:

- I grafläget FUNCTION definierar du en uppsättning **y(x)**-funktioner. Du byter till 3D-grafläge och definierar en uppsättning **z(x,y)**-ekvationer.
- När du återgår till grafläget FUNCTION är **y(x)**-funktionerna fortfarande definierade i Y= Editor. När du återgår till 3D-grafläge är **z(x,y)**-ekvationerna fortfarande definierade.

i**Obs!** Du kan använda kommandot **Define** från grundfönstret (se den *tekniska referensmodulen*) för att definiera funktioner och ekvationer för vilket grafläge som helst, oavsett vilket som är det aktuella läget.

## Välja visningsformat

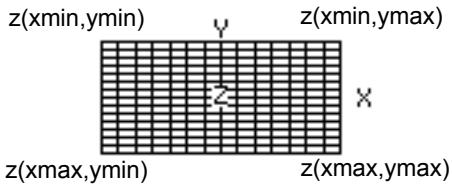
Eftersom du endast kan plotta en 3D-ekvation i taget är visningsformaten inte tillgängliga. I Y= Editor är menyn Style nedtonad.

För 3D-ekvationer kan du däremot använda:
F1 **9**
– eller –
◆ |
◆ **F**
för att ställa in Style-formatet till WIRE FRAME eller HIDDEN SURFACE.

## Window-variabler

Window Editor underhåller en oberoende uppsättning Window-variabler för varje inställning av grafläget (på samma sätt som Y= Editor underhåller oberoende funktionslistor). 3D-grafer använder följande Window-variabler.

| Variabel | Beskrivning |
|---|---|
| **eye**$\theta$, **eye**$\phi$, **eye**$\psi$ | Vinklar (alltid i grader) används för att visa grafen. |
| **xmin**, **xmax**, **ymin**, **ymax**, **zmin**, **zmax** | Gränser för visningskuben. |

| Variabel | Beskrivning |
|---|---|
| **xgrid**, **ygrid** | Avståndet mellan **xmin** och **xmax** och mellan **ymin** och **ymax** delas upp i angivet antal stödpunkter. Ekvationen **z(x,y)** beräknas vid varje stödrasterpunkt där stödlinjerna skär varandra.<br>Avståndet mellan succesiva värden utefter x- och y-axlarna beräknas enligt följande:<br><br>$\text{x ökning} = \frac{\text{xmax} - \text{xmin}}{\text{xgrid}}$<br><br>$\text{y ökning} = \frac{\text{ymax} - \text{ymin}}{\text{ygrid}}$<br><br>Antalet stödlinjer är **xgrid + 1** och **ygrid + 1**. När exempelvis **xgrid = 14** och **ygrid = 14** består stödrastret xy av 225 (15 × 15) stödpunkter.<br><br>  <br> |
| **ncontour** | Antalet konturer som fördelas jämnt längs det visade intervallet av z-värden. |

**Obs!** Om du inte anger ett heltal för **xgrid** eller **ygrid** rundas det av till närmaste heltal som är ≥ 1. I 3D-läge finns inga Windowvariabler, för **scl**, så du kan inte ange skalstreck på axlarna.

Standardvärdena (ställs in när du väljer **6:ZoomStd** på menyn F2 **Zoom**) är:

| | | | |
|---|---|---|---|
| eyeθ = 20. | xmin = ⁻10. | ymin = ⁻10. | zmin = ⁻10. |
| eyeϕ = 70. | xmax = 10. | ymax = 10. | zmax = 10. |
| eyeψ = 0. | xgrid = 14. | ygrid = 14. | ncontour = 5. |

Du kanske måste öka standardvärdena för stödlinjevariablerna (**xgrid**, **ygrid**) för att försäkra dig om att tillräckligt många punkter plottas.

**Obs!** När du ökar värdet på stödlinjevariablerna minskas plottningshastigheten.

## Ställa in grafformatet

Formaten Axes och Style är specifika för 3D-graffläge.

## Utforska en graf

Liksom med funktionsplottning kan du utforska en graf med följande verktyg. Koordinater som visas, visas i rektangulär eller cylindrisk form enligt inställningen för grafformatet. (I 3D-plottning visas cylindriska koordinater när du använder
F1 **9**
– eller –
◆ |
◆ **F**
för att ställa in **Coordinates = POLAR**.)

| Verktyg | För 3D-grafer: |
|---|---|
| Rörlig markör | Den rörliga markören är inte tillgänglig. |

| Verktyg | För 3D-grafer: |
|---|---|
| F2 **Zoom** | Fungerar på i stort sätt samma sätt som för funktionsplottning, men kom ihåg att du nu använder tre dimensioner i stället för två.<br>• Endast följande zoomningar är tillgängliga: **2:ZoomIn**, **3:ZoomOut**, **5:ZoomSqr**, **6:ZoomStd**, **A:ZoomFit**, **B:Memory**, **C:SetFactors**<br>• Endast **x**- (**xmin**, **xmax**), **y**- (**ymin**, **ymax**) och **z**- (**zmin**, **zmax**, **zscl**) Window-variablerna påverkas.<br>• **grid**- (**xgrid**, **ygrid**) och **eye**- (**eyeθ**, **eyeϕ**, **eyeψ**) Window-variablerna påverkas inte såvida du inte väljer **6:ZoomStd** (vilket återställer dessa variabler till standardvärdena). |
| F3 **Trace** | Du kan flytta markören längs en stödlinje från en stödpunkt till nästa på 3D-ytan.<br>• När du påbörjar en spårning visas markören i mitten av xy-stödrastret.<br>• QuickCenter är tillgängligt. När som helst under en spårning, oavsett var markören befinner sig, kan du trycka på ENTER för att centrera visningskuben vid markören.<br>• Markörförflyttningar begränsas till x- och y-riktningar. Du kan inte flytta markören bortom visningskubens kanter, som ställs in med **xmin**, **xmax**, **ymin** och **ymax**. |
| F5 **Math** | Endast **1:Value** är tillgängligt för 3D-grafer. Med detta verktyg visas z-värdet för ett angivet x- och y-värde.<br>När du har valt **1:Value** skriver du x-värdet och trycker på ENTER. Skriv därefter y-värdet och tryck på ENTER. |

**Obs!** Under en spårning kan du även beräkna **z(x,y)**. Skriv x-värdet och tryck på ENTER och skriv därefter y-värdet och tryck på ENTER.

# Flytta markören i 3D

När du flyttar markören längs en 3D-yta kan det vara svårt att se varför markören rör sig som den gör. 3D-grafer har två oberoende variabler (**x,y**) i stället för en, och x- och y-axlarna har en annan orientering än i andra graflägen.

## Hur du flyttar markören

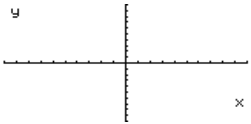
På en 3D-yta följer markören alltid en stödlinje.

| Markörknapp | Flyttar markören till nästa stödpunkt i: |
|---|---|
| ⊕ | Positiv x-riktning |
| ⊖ | Negativ x-riktning |
| ⊕ | Positiv y-riktning |
| ⊖ | Negativ y-riktning |

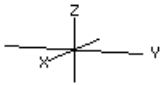
**Obs!** Du kan flytta markören inom x- och y-gränserna som anges av Window-variablerna **xmin**, **xmax**, **ymin** och **ymax**.

Även om reglerna är enkla, kan själva markörförflyttningen vara förvirrande om du inte känner till axlarnas orientering.

I 2D-plottning har x- och y-axlarna alltid samma orientering i förhållande till graffönstret.



I 3D-plottning har x- och y-axlarna annan orientering i förhållande till graffönstret. Du kan också rotera och/eller höja visningsvinkeln.



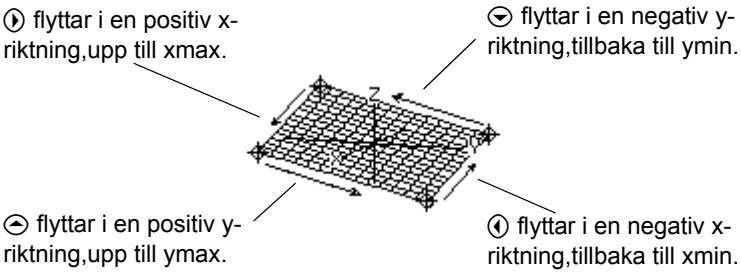

eyeθ=20 eyeϕ=70 eyeψ=0

Om du vill visa axlar och etiketter från i Y= Editor, Window Editor eller i Graffönstret, tryck på:

## Exempel på hur du flyttar markören

I följande graf visas ett lutande plan som har ekvationen z1(x,y) = ⁻(x + y) / 2. Anta att du vill spåra runt de gränser som visas.

När du trycker på F3 visas spårningsmarkören i mitten av xy-stödrastret. Använd markörknappen för att flytta markören till en kant.



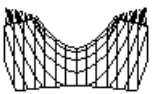
Genom att visa och etikettera axlarna är det lättare att se mönstret i markörförflyttningen. Om du vill flytta stödpunkter närmare varandra kan du öka Window-variablerna **xgrid** och **ygrid**.

När spårningsmarkören befinner sig på en inre punkt i det visade planet, flyttas markören från en stödpunkt till nästa längs en av stödlinjerna. Du kan inte flytta diagonalt över stödrastret. Lägg märke till att stödlinjerna kanske inte visas parallellt mot axlarna.

## Exempel på markören på en dold yta

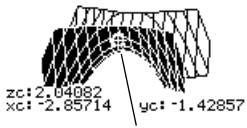
På mer komplexa former kan det se ut som om markören inte befinner sig på en stödpunkt. Detta är en optisk illusion som uppstår när markören befinner sig på en dold yta.

Anta exempelvis att du har sadelformen z1(x,y) = $(x^2 – y^2) / 3$. I följande graf visas vyn när du tittar ned utefter y-axeln.



```
eyeθ=90.
eyeϕ=70.
eyeψ=0.
xmin=-10.
xmax=10.
xgrid=14.
ymin=-10.
ymax=10.
ygrid=14.
zmin=-10.
zmax=10.
ncontour=5.
```

Titta nu på samma form vid 10° från x-axeln (eyeθ = 10).




Du kan flytta markören så att den inte ser ut att vara på en stödpunkt.

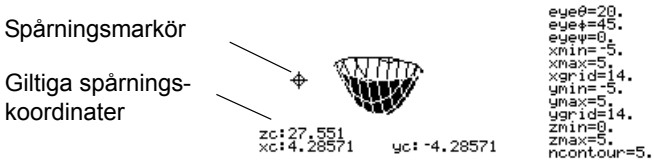
Om du klipper bort den främre sidan kan du se att markören i själva verket befinner sig på en stödpunkt på den dolda baksidan.

**Obs!** För att skära bort framsidan av sadeln i detta exempel, ställer du in **xmax=0** för att endast visa negativa x-värden.

## Exempel på markören när den är "utanför" kurvan

Även om markören endast kan röra sig längs en stödlinje kommer du att se många situationer när markören inte ser ut att vara på 3D-ytan överhuvudtaget. Detta inträffar när Z-axeln är för kort eller lång för att visa **z(x,y)** för motsvarande x- och y-värden.

Anta exempelvis att du spårar paraboloid $z(x,y) = x^2 + .5y^2$ plottad med de angivna Window-variablerna. Du kan enkelt flytta markören till en position som visas nedan:



Även om markören i själva verket spårar paraboloiden, ser den ut att vara utanför kurvan eftersom spårningskoordinaterna:

- **xc** och **yc** är inom visningskuben.

  – men –

- **zc** är utanför visningskuben.

**Obs!** Med QuickCenter kan du centrera visningskuben vid markören. Tryck bara på [ENTER].

När **zc** är utanför visningskubens z-gräns visas markören fysiskt vid **zmin** eller **zmax** (även om de korrekta spårningskoordinaterna visas i fönstret).

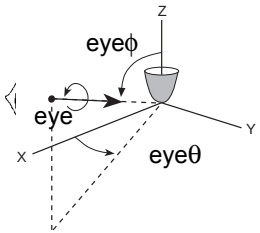
## Rotera en 3D-graf med variabeln eyeψ

I 3D-läge kan du använda Windows-variablerna **eye**θ och **eye**ϕ för att ställa in visningsvinklar som bestämmer synlinjen. En ny Windows-variabel, **eye**ψ, låter dig rotera grafen runt denna synlinje.

## Hur visningsvinkeln mäts

Visningsvinkeln består av tre element:

- **eye**θ — vinkel i grader från den postiva x -axeln.
- **eye**ϕ — vinkel i grader från den postiva z -axeln.
- **eye**ψ — vinkel i grader med vilken grafen roteras moturs runt synlinjen som ställts in med **eye**θ och **eye**ϕ.




```
eyeθ=20.
eyeϕ=70.
eyeψ=0.
xmin=-10.
xmax=10.
xgrid=14.
ymin=-10.
ymax=10.
ygrid=14.
zmin=-10.
zmax=10.
ncontour=5.
```

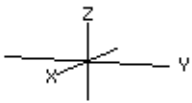
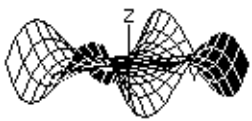
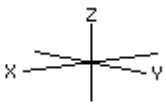
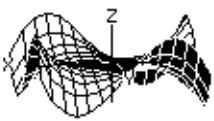
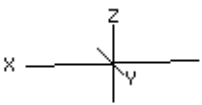
Skriv inte in symbolen °.
Skriv t ex 20, 70 och 0, inte 20°, 70° och 0°

**Obs!** När **eye**ψ**=0** så är z-axeln vertikal på skärmen. När **eye**ψ**=90** så är z-axeln roterad 90° moturs och horisontell.

I Window Editor ([◆] [WINDOW]) skriver du alltid in **eye**θ, **eye**ϕ och **eye**ψ i grader oavsett aktuell vinkelenhet.

## Resultat av att ändra eyeθ theta

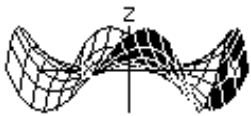
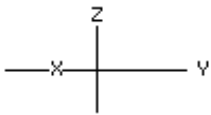
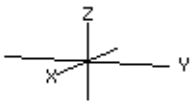
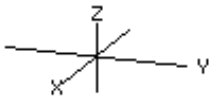
Vyn i graffönstret är alltid orienterad längs visningsvinkeln. Ändra därför gärna **eyeθ** till att rotera visningsvinkeln runt Z-axeln.

| **z1(x,y) = ($x^3y - y^3x$) / 390** | | **I detta exempel är eyeϕ = 70** |
|---|---|---|
| | eyeθ = 20 |  |
|  | eyeθ = 50 |  |
|  | eyeθ = 80 |  |

**Obs!** I detta exempel ökas **eyeθ** stegvis med 30.

## Resultat av att ändra eyeϕ phi

Genom att ändra **eyeϕ** kan du luta visningsvinkeln i förhållande till xy-planet. Om **90 < eyeϕ < 270** är visningsvinkeln under xy-planet.

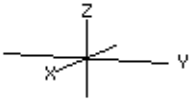
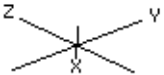
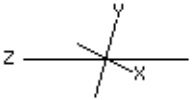
| **z1(x,y) = ($x^3y - y^3x$) / 390** | | **I detta exempel är eyeθ = 20** |
|---|---|---|
|  | eyeϕ = 90 |  |
| | eyeϕ = 70 |  |
| | eyeϕ = 50 |  |

**Obs!** Detta exempel startar på xy-planet (**eyeϕ = 90**) och ökar **eyeϕ** stegvis med 20 för att öka värdet på visningvinkeln.

## Resultat av att ändra eyeψ psi

Visningen i graffönstret är alltid orienterad längs visningsaxlarna som ställts in med **eyeθ** and **eyeϕ**. Genom att ändra **eyeψ** kan du rotera grafen runt denna synlinje.

**Obs!** Under rotation sträcks och krymps axlarna för att passa skärmens höjd och bredd. Detta kan orsaka en del förvrängningar som i exemplet.

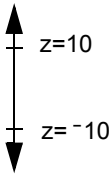
| **z1(x,y)=($x^3y-y^3x$) / 390** | | **I detta exempel, eyeθ=20 and eyeϕ=70** |
|---|---|---|
| | eyeψ = 0 |  |
| | eyeψ = 45 |  |
| | eyeψ = 90 |  |



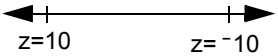




När **eyeψ=0**,sträcker sig z –axeln över hela skärmens höjd.




När **eyeψ=90** sträcker sig z -axeln över hela skärmens bredd.



När z -axeln roterar 90° utökas längden (-10 till 10 i detta exempel) till nästan den dubbla längden. Samtidigt sträcks eller krymps x- och y-axlarna.

### I grundfönstret eller från ett program

Värdena för **eye** lagras i systemvariablerna **eye**θ, **eye**ϕ och **eye**ψ. Du kan öppna och spara dessa variabler efter behov.

Skriv in ϕ eller ψ genom att trycka [◆] [(] [alpha] **[F]** eller [◆] [(] [Y], respektive. Du kan också trycka [2nd] [CHAR] och använda menyn Greek.

Skriv in ϕ eller ψ genom att trycka [2nd] **G F** eller [2nd] **G Y** respektive. Du kan också trycka [2nd] [CHAR] och använda menyn Greek.

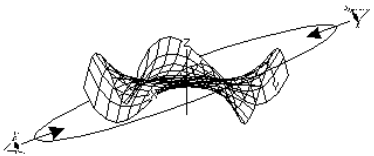
## Animera en 3D-graf interaktivt

När du har plottat en 3D-graf kan ändra visningsvinkel interaktivt med markören.

## Visningssfär

När du använder ◀ och ▶ för att animera en graf kan du föreställa dig att du flyttar visningsvinkeln längs dess “visningssfär” runt grafen.

Flyttning längs denna sfär kan medföra att z -axeln svajar lite under animeringen.




**Obs!** Visningssfären påverkar Window-variablerna eye i olika utsträckning.

## Animera grafen

| Om du vill: | Gör så här: |
|---|---|
| Animera grafen stegvis | Tryck ned och släpp genast markörknappen. |
| Flytta längs visningssfären | ◀ eller ▶ |
| Flytta visningspunktens höjd (ökar och minskar framförallt eyeϕ) | ⊕ eller ⊕ |
| Animera grafen kontinuerligt | Tryck ned markören i ungefär en sekund och släpp sedan upp den.<br>Om du vill stoppa, tryck på [ESC], [ENTER], [ON], eller [♦] [␣] (blanksteg).<br>Om du vill stoppa, tryck på [ESC], [ENTER], [ON], eller blanksteg. |

| Om du vill: | Gör så här: |
|---|---|
| Växla mellan 4 animeringshastigheter (öka eller minska de stegvisa ändringarna i Window-variabeln eye) | Tryck [+] eller [−]. |
| Ändra visningsvinkel för en icke-animerad graf för att visa den längs x-, y- eller z-axeln | Tryck X, Y respektive Z. |
| Återställ till ursprungsvärden för eye | Tryck 0 |

**Obs!** Om grafen visas i utökat visningsläge återgår visningen till normalläge automatiskt då du trycker ned en markörtangent.

- När grafen är animerad kan du stoppa och starta animeringen i samma riktning med:
  [ENTER] eller [alpha] [␣]
  [ENTER] eller blanksteg
- Under en animering kan du växla till nästa grafformat genom att trycka på:
  [I]
  **F**
- Du kan också visa en graf där vinklarna för eye visas.

## Animera en serie grafbilder

Du kan även animera en graf genom att spara en serie bilder av grafen och sedan bläddra genom dessa. Mer information om animering av grafbilder hittar du i kapitlet *Ytterligare graffunktioner*. Denna metod ger dig större kontroll över Window-variablerna, speciellt **eye**ψ som roterar grafen.

# Ändra koordinataxlarna och visningsformatet

Med standardinställningarna visas dolda ytor på en 3D-graf men inte axlarna. Du kan dock ändra på grafformatet när som helst.

## Visa dialogrutan GRAPH FORMATS

Gör följande från Y= Editor, Window Editor eller graffönstret:

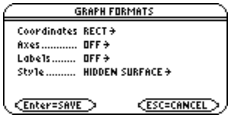
[F1] **9**

– eller –

[◆] [|]

[◆] **F**

- I dialogrutan visas de aktuella inställningarna för grafformatet.
- Du avslutar utan att göra några ändringar genom att trycka på [ESC].




Du ändrar någon av dessa inställningar med samma procedur som du använder för att ändra andra typer av dialogrutor, exempelvis dialogrutan MODE.

## Exempel på inställningar för Axes

Visa de giltiga inställningarna för **Axes** genom att markera den aktuella inställningen och trycka på ⊙.

$z1(x,y) = x^2+.5y^2$

- AXES — Visar standard-xyz-axlar.

- BOX — Visar tredimensionella lådaxlar.

  Kanterna på lådan bestäms av Window-variablerna **xmin**, **xmax** osv.

  I många fall är origo (0,0,0) inuti lådan och inte vid ett hörn. Om exempelvis **xmin = ymin = zmin = ⁻10** och **xmax = ymax = zmax = 10**, är origo i mitten av lådan.

**Obs!** Att ställa in Labels = ON är användbart när du visar olika typer av 3D-axlar.

## Exempel på inställningar för Style

**Obs!** WIRE FRAME är snabbare att plotta och kan vara mer praktiskt när du experimenterar med olika former.

Du visar de giltiga inställningarna för Style genom att markera den aktuella inställningen och trycka på ⊙.

- WIRE FRAME – Visar 3D-formen som en genomskinlig trådram.

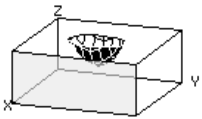
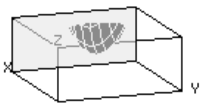
- HIDDEN SURFACES – Använder skuggning för att skilja på de två sidorna i 3D-formen.

Kommande avsnitt i detta kapitel beskriver CONTOUR LEVELS, WIRE AND CONTOUR och IMPLICIT PLOT.

## Optiska illusioner

Den vinkel i vilken du tittar på en graf (Window-variablerna **eye**$\theta$, **eye**$\phi$ och **eye**$\psi$) kan resultera i optiska illusioner som gör att du tappar perspektivet på en graf. De flesta optiska illusioner brukar uppstå när eye-vinklar är i en negativ kvadrant av koordinatsystemet.

Optiska illusioner kan vara mer märkbara med lådaxlar. Exempelvis kanske det inte är helt uppenbart vad som är lådans framsida.

| Tittar ned ovanifrån xy-planet | Tittar upp underifrån xy-planet |
|---|---|
| | |
| eyeθ = 20, eyeϕ = 55, eyeψ = 0 | eyeθ = 20, eyeϕ = 120, eyeψ= 0 |
|   |   |

**Obs!** De första två exemplen visas graferna så som de visas i fönstret. De följande två exemplen används artificiell skuggning (som inte visas i fönstret) för att visa lådans framsida.

Du kan förminska effekterna av optiska illusioner genom att använda dialogrutan GRAPH FORMATS för att ställa in Style = HIDDEN SURFACE.

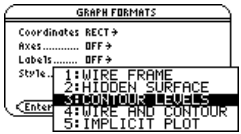
# Konturplottning

I en konturgraf ritas en linje som sammanbinder näraliggande punkter i 3D-grafen som har samma värde för z. Detta avsnitt beskriver grafformaten CONTOUR LEVELS samt WIRE AND CONTOUR.

## Välj format för grafen

Definiera en ekvation i 3D-grafläge och plotta den på samma sätt som vanligt med följande undantag: Visa dialogrutan GRAPH FORMATS genom att trycka [F1] **9** i Y= Editor, Window editor eller graffönstret. Ställ sedan in:

**Style = CONTOUR LEVELS**
– eller –
**Style = WIRE AND CONTOUR**

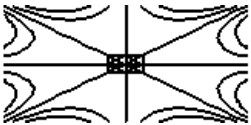
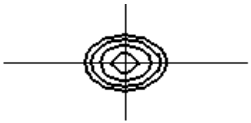
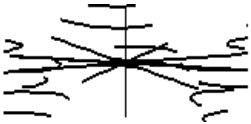
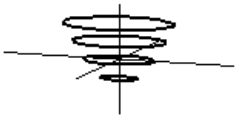
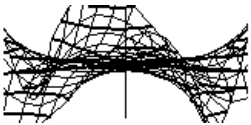



- I visningsläget CONTOUR LEVELS visas endast konturerna.
  - Visningsvinkeln är förinställd att visa konturerna längs z-axeln. Du kan ändra visningsvinkel som du vill.
  - Grafen visas i utökat visningsläge. Växla mellan normalt och utökat läge genom att trycka [×].
  - Format för Labels sätts till OFF automatiskt.
- I visningsläget WIRE AND CONTOUR ritas konturerna i ett wireframe-fönster. Visningsvinkel, visningsläge (utökat eller normalt) och formatet för Labels behåller sina tidigare inställningar.

**Obs!**

- Om du vill växla från en formatstil till nästa (och hoppa över IMPLICIT PLOT), tryck på:
  [I]
  **F**

- Om du trycker:
  [calc] [|]
  [keyboard] **F**
  för att välja CONTOUR LEVELS ändras inte visningsvinkel, vy eller formatet för Labels som det gör när du använder
  [calc] [◆] [|]
  [keyboard] [◆] **F**

| **Format** | **z1(x,y)=(x$^3$y–y$^3$x) / 390** | **z1(x,y)=x$^2$+.5y$^2$–5** |
|---|---|---|
| | Synlinjen längs z-axeln | |
| CONTOUR LEVELS |  |  |
| | Inställningar eyeθ=20, eyeϕ=70, eyeψ=0 | |
| CONTOUR LEVELS |  |  |
| WIRE AND CONTOUR |  | |

**Obs!** Dessa exempel använder samma Window-variabler för x-, y- och z som en **ZoomStd** visningskub. Om du använder dig av **ZoomStd**, tryck Z för att ställa in siktlinjen till z -axeln. Blanda inte ihop stödlinjerna med konturerna. Konturerna är mörkare.

## Hur bestäms värden för z?

Du kan ställa in Window-variabeln ncontour ([♦] [WINDOW]) för att bestämma antalet konturer som ska ritas upp jämnt fördelat längs z-axeln. Se nedan:

$$\text{stegstorlek} = \frac{\text{zmax} - \text{zmin}}{\text{ncontour} + 1}$$

Konturernas värde för z är:

zmin + stegstorlek
zmin + 2(stegstorlek)
zmin + 3(stegstorlek)
⋮
zmin + ncontour(stegstorlek)

```
eyeθ=20.
eyeϕ=70.
eyeψ=0.
xmin=-10.
xmax=10.
xgrid=14.
ymin=-10.
ymax=10.
ygrid=14.
zmin=-10.
zmax=10.
ncontour=5.
```

Förvalt värde är 5.
Du kan ange ett värde från 0 till 20.

Om **ncontour=5** och du använder standardfönstret **(zmin=⁻10** och **zmax=10**) är varje steg 3,333. Fem konturer ritas för z=⁻6.666, ⁻3.333, 0, 3,333 och 6,666.

Observera att en kontur inte ritas för ett z-värde om 3D-grafen inte är definierad vid det z-värdet.

## Rita en kontur för z-värdet av en markerad punkt interaktivt

Om en konturgraf visas kan du markera en punkt på grafen och rita en kontur för motsvarande z-värde.

1. Öppna menyn **Draw** genom att trycka på:
   [2nd] [F6]
   [F6]

2. Välj **7:Draw Contour**.
3. Antingen:
   - Skriv in punktens x -värde och tryck [ENTER]. Skriv sedan in punktens y -värde och tryck [ENTER].

     – eller –
   - Flytta markören till önskad punkt (markören flyttas längs stödrastret). Tryck på [ENTER].

Vi antar t ex att den aktuella grafen är $z1(x,y)=x^2+.5y^2-5$. Om du anger x=2 och y=3 ritas en kontur för z=3,5.

**Obs!** Existerande konturer försvinner inte från skärmen. Om du vill ta bort tidigare inställda konturer öppnar du fönstret Window editor ([◆] [WINDOW]) och ställer in ncontour=0.

## Rita konturer för specifika z-värden

Öppna menyn Rita i graffönstret och välj **8:DrwCtour**. Grundfönstret visas automatiskt med **DrwCtour** på inmatningsraden. Du kan sedan ange en eller flera värden för z eller generera en sekvens av z-värden.

Några exempel:

| | |
|---|---|
| **DrwCtour 5** | Ritar en kontur för z=5. |
| **DrwCtour {1,2,3}** | Ritar konturer för z=1, 2 och 3. |
| **DrwCtour seq(n,n,-10,10,2)** | Ritar konturer för en sekvens av z-värden från ⁻10 till 10 i steg om 2 (⁻10, ⁻8, ⁻6, etc.). |

**Obs!** Om du vill ta bort förvalda konturer trycker du [◆] [WINDOW] och anger **ncontour=0**.

Angivna konturer ritas i den aktuella 3D-grafen. (Konturen ritas inte ut om det angivna värdet för z ligger utanför visningskuben eller om 3D-grafen inte är definierad för aktuellt z-värde)

## Noteringar om konturplottning

Konturplottning:

- Du kan använda markörtangenterna för att animera konturplottningen.
- Du kan inte spåra ([F3]) de faktiska konturerna. Däremot kan du spåra linjerna som ritas vid läget Style=WIRE AND CONTOUR.
- Det kan ta en stund att utföra de initiala beräkningarna.

- På grund av de ibland långa beräkningstiderna kan du börja att experimentera med 3D-ekvationer i läget Style=WIRE FRAME. Beräkningstiden är där betydligt kortare. När du är säker på att du har rätt Window-variabler inställda öppnar du dialogrutan för grafformat och ställer in Style=CONTOUR LEVELS eller WIRE AND CONTOUR.

  [♦] [|]

  [♦] **F**

# Exempel: Konturer hos en komplex modulär yta

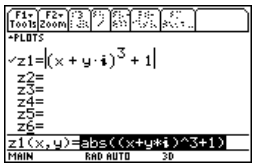
Den komplexa modulära ytan av **z(a,b) = abs(f(a+b*i*))** visar alla komplexa nollställen av alla polynom **y=f(x)**. Detta teorem är välkänt inom den komplexa analysen men har inte tidigare kunnat visualiseras.

## Exempel

I detta exempel antar vi att f(x)=$x^3$+1. Genom att ersätta den generella komplexa formen x+y*i* med x kan du uttrycka den komplexa ytans ekvation med z(x,y)=abs((x+y *i*)$^3$+1).

1. Använd [MODE] för att ange **Graph=3D**.
2. Tryck [♦] [Y=] och definiera ekvationen:

   z1(x,y)=abs((x+y *i*)^3+1)



3. Tryck [◆] [WINDOW] och ställ in Window-variablerna enligt bilden.

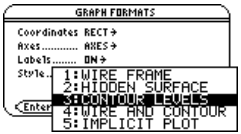
```
eyeθ=-90.
eyeϕ=0.
eyeψ=0.
xmin=-1.5
xmax=1.5
xgrid=14.
ymin=-1.5
ymax=1.5
ygrid=14.
zmin=-1.
zmax=2.
ncontour=10.
```

4. Öppna dialogrutan Grafformat:

   [◆] [I]

   [◆] **F**

   Aktivera axlarna, ställ in **Style = CONTOUR LEVELS**, och återgå till Window-redigeraren.



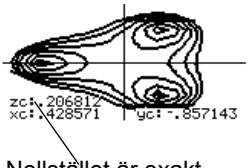

5. Tryck [◆] [GRAPH] för att plotta ekvationen.

   Det tar en stund att beräkna grafen så ha tålamod. När grafen visas kommer den komplexa modulära ytan att snudda xy -planet exakt vid de komplexa nollställena av polynomet:

   $-1$, $\frac{1}{2}+\frac{\sqrt{3}}{2}i$, and $\frac{1}{2}-\frac{\sqrt{3}}{2}i$

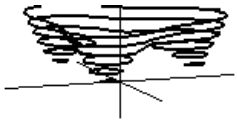
6. Tryck [F3] och flytta spårningsmarkören till nollstället i den fjärde kvadranten.

   Koordinaterna ger uppskattningen .428–.857$i$ som nollställe.




Nollstället är exakt när z=0.

7. Tryck [ESC]. Använd sedan markörtangenterna för att animera grafen och visa den från olika eye-vinklar.



Detta exempel visar eyeθ=70, eyeϕ=70 och eyeψ=0.

**Obs!**

- För mer exakta uppskattningar kan du öka Window-variablerna **xgrid** och **ygrid**. Ökad upplösning kräver dock längre beräkningstid.
- När du animerar grafen växlar visningsläget till normalt. Använd [×] för att växla mellant normalt och utökat visningsläge.

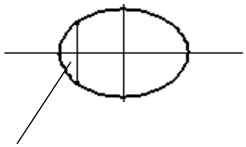
# Implicit plottning

Implicit plottning används framförallt för att plotta 2D-grafer i implicit form som inte kan plottas i funktionsläget. Tekniskt sett är en implicit graf en 3D-konturgraf som har plottats med endast en kontur vid **z=0**.

## Explicit och implicit form

I 2D funktionsplottningsläge har ekvationer den explicita formen **y=f(x)**, där y är unikt för varje värde av x.

Många ekvationer är i implicit form som **f(x,y)=g(x,y)** där du inte explicit kan beräkna y i termer av x eller x i termer av y.



Eftersom y inte är unikt för varje x så kan du inte plotta detta i funktionsläget.

Genom att använda implicit plottning i 3D-grafläget kan du plotta dessa implicita ekvationer utan att lösa ut för y eller x.

Ändra den implicita formen till en ekvation med lösningen noll.

$$f(x,y)–g(x,y)=0$$

I Y= Editor, skriv in den sida av ekvationen som inte är noll. Detta är giltigt eftersom en implicit beräkning automatiskt sätter svaret till noll.

$$z1(x,y)=f(x,y)–g(x,y)$$

I ellipsekvationen till höger skriver du t ex in den implicita formen i Y= Editor.

$$\text{If } x^2+.5y^2=30,$$
$$\text{then } z1(x,y)=x^2+.5y^2–30.$$

**Obs!** Du kan plotta många implicita former om du:

- Uttrycker dem som parameterekvationer.
- Delar upp dem i separata, explicita, funktioner.

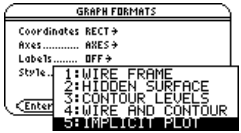
## Välja grafformat

I 3D-grafläge definierar du ekvationer och plottar dessa som alla andra 3D-ekvationer med följande undantag. Visa dialogrutan GRAPH FORMATS från Y= Editor, Window editor eller graffönstret.

[◆] [|]

[◆] **F**

Ställ sedan in **Style = IMPLICIT PLOT**.




**Obs!** I graffönstret kan du för att växla mellan de olika grafformaten trycka på:

[|]

**F**

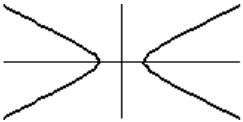
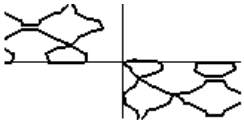
För att återgå till IMPLICIT PLOT måste du dock avända:

[◆] [|]

[◆] **F**

- Visningsvinkeln ställs initialt in så att du betraktar grafen längs z-axeln. Du kan ändra visningsvinkel efter egna önskemål.
- Grafen visas i utökat visningsläge. Om du vill växla mellan normalt och utökat visningsläge trycker du [×].

- Formatet Labels ställs automatiskt in till OFF.

| Format | $x^2–y^2=4$<br>$z1(x,y)=x^2–y^2–4$ | sin(x)+cos(y)= e(x  y)<br>z1(x,y)=sin(x)+cos(y)–e^(x*y) |
|---|---|---|
| IMPLICIT PLOT |  |  |

**Obs!** Dessa exempel använder samma Window-variabler för x-, y- och z som en **ZoomStd** visningskub. Om du använder dig av **ZoomStd**, tryck Z för att ställa in synlinjen längs z -axeln.

## Noteringar om implicit plottning

För implicit plottning gäller:

- Windowvariabeln **ncontour** har ingen effekt. Endast konturen för **z=0** plottas oavsett värdet i ncontour. Den plottade grafen visar var den implicita formen bryter xy-planet.
- Du kan använda markörtangenterna för att animera grafen.
- Du kan inte spåra (F3) de faktiska konturerna. Däremot kan du spåra de osynliga linjerna (wire frame) i grafen som motsvarar 3D-ekvationen.
- Det kan ta en stund att utföra de initiala beräkningarna.
- På grund av de ibland långa beräkningstiderna kan du börja att experimentera med 3D-ekvationer i läget Style=WIRE FRAME. Beräkningstiden för detta är betydligt kortare. När du sedan har ställt in önskade Window-variabler, använd ◆ | för att ange Style=IMPLICIT PLOT. ▦ ◆ |; ⌨ ◆ **F**

# Exempel: Implicit plottning av en mer komplicerad ekvation

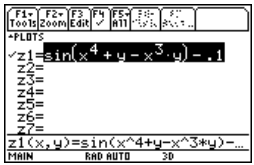
Du kan använda grafformatet IMPLICIT PLOT för att plotta och animera en mer komplicerad ekvation som inte kan plottas på annat sätt. Även om det kan ta lång tid att beräkna dessa ekvationer är resultatet värt väntan.

## Exempel

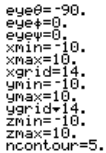
Plotta ekvationen sinsin($x^4$+y–$x^3$ y) = .1.

1. Använd [MODE] för att ange **Graph=3D**.
2. Tryck [◆] [Y=] och definiera ekvationen:

   z1(x,y)=sin(x^4+y– x^3y)–.1




3. Tryck [◆] [WINDOW] och ställ in Windowvariablerna enligt värdena till höger.

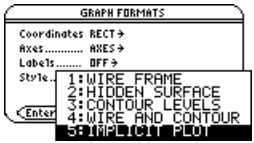



4. Tryck

   [calc] [◆] [|]

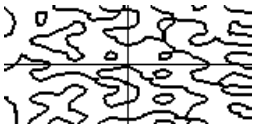
   [calc] [◆] **F**

   Aktivera axlarna, ställ in **Style = IMPLICIT PLOT** och återgå till Window Editor.



5. Tryck [◆] [GRAPH] för att plotta ekvationen.

   Det tar en stund att utföra beräkningarna så ha tålamod.



Grafen visar var $\sin(x^4+y-x^3y) = .1$

6. Använd markörtangenterna för att animera grafen och visa den från olika vinklar.

   **Obs!** För större precision kan du öka värdet för Windowvariablerna **xgrid** och **ygrid**. Detta förlänger dock beräkningstiden.

Exemplet visar eyeθ=⁻127.85, eyeϕ=52.86 och eyeψ=⁻18.26.

**Obs!** När du animerar grafen växlar visningsläget till normal. Tryck [×] för att växla mellan normalt och utökat visningsläge.

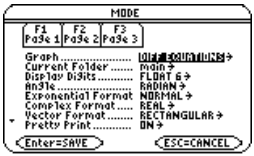
# Plottningar av differentialekvationer

## Plottning av lösningar till differentialekvationer – steg för steg

När du vill plotta lösningar till differentialekvationer använder du samma grundsteg som används för funktioner av typen **y(x)**, vilket beskrivs i kapitlet *Grunderna i funktionsplottning*. Skillnaderna beskrivs på följande sidor.

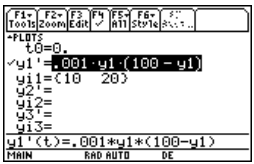
### Plottning av differentialekvationer

1. Ställ in grafläget (MODE) till **DIFF EQUATIONS**.Ställ också in **Angle**, om nödvändigt.




2. Definiera ekvationerna och eventuellt startvärden i Y= Editor (◆ [Y=]).
3. Välj (F4) vilka ekvationer som ska plottas.

   **Obs!** Om du vill stänga av alla statistikplottningar, tryck på F5 **5** eller använd F4 för att avmarkera dem.

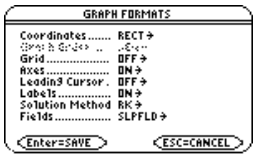


4. Ställ in visningsstil för en ekvation.

[2nd] [F6]
[F6]

5. Ange grafformat. Lösningsmetod och Fält är unika för differentialekvationer.

[F1] **9**
— eller —
[◆] [I]
[◆] **F**




**Obs!** Inställningen **Fields** kan bara användas för första ordningens ekvationer.

6. Ställ in axlarna utifrån formatet för Fält.

[2nd] [F7]
[F7]

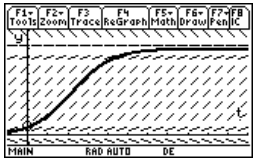
**Obs!** Giltiga inställningar för **Axes** beror på inställningen för **Fields**.

7. Definiera visningsfönster ([◆] [WINDOW]).

**Obs!** Beroende på inställningarna för **Solution Method** och **Fields** visas olika Windowvariabler. [F2] **Zoom** ändrar också visningsfönster.

```
t0=0.
tmax=10.
tstep=.1
tplot=0.
xmin=-10.
xmax=110.
xscl=10.
ymin=-10.
ymax=120.
yscl=10.
ncurves=0.
diftol=.001
fldres=20.
```

8. Plotta ekvationerna ([◆] [GRAPH]).



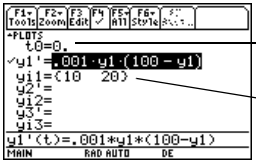

# Skillnader mellan funktionsplottning och plottning av lösningar till differentialekvationer

I detta modul förutsätts att du redan känner till plottning av **y(x)**-funktioner som beskrivs i *Grunderna i funktionsplottning*. Skillnader beskrivs på följande sidor.

## Ställa in värden för Graph läget

Använd [MODE] för att ange **Graph = DIFF EQUATIONS** innan du definierar differentialekvationer eller ställer in Windowvariabler. I Y= Editor och Window Editor kan du bara skriva in värden utifrån den aktuella inställningen för Graph.

## Definiera differential-ekvationer med Y= Editor




Använd t0 för att ange begynnelsevärde för t.
Du kan även ställa in t0 i Window Editor.

Använd yi för att ange ett eller flera begynnelsevärden för motsvarande differentialekvation.
Du kan definiera differential-ekvationerna y1'(t) till y99'(t).

**Obs!** Du kan använda kommandot **Define** från grundfönstret när du vill definiera funktioner och ekvationer.

Använd inte formatet **y(t)** när du skriver in ekvationer i Y= Editor. Till exempel:

Använd inte implicit multiplikation mellan en variabel och ett uttryck inom en parentes. Om du gör så hanteras det som ett funktionsanrop.

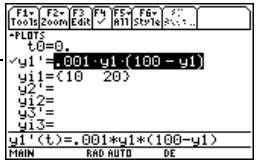
Skriv så här: y1' = .001y1∗(100−y1)
Inte så här: y1' = .001y1(t)∗(100−y1(t))

Du kan bara skriva in första ordningens ekvationer i Y= Editor. Om du vill plotta andra eller tredje ordningens ekvationer måste du ange dem som ett system av första ordningens ekvationer.

Du kan hitta mer detaljerad information om hur du anger begynnelsevillkor.

## Välja differential-ekvationer

Du kan använda [F4] för att markera en differentialekvation men inte för att markera dess begynnelsevillkor.




**Viktigt:** Val av y1' plottar lösningskurvan för y1, inte derivatan för y1', beroende på axelinställningarna.

## Välja visningsstil

På menyn Style finns bara alternativen **Line**, **Dot**, **Square**, **Thick**, **Animate** och **Path** tillgängliga. **Dot** och **Square** markerar bara de diskreta värden (i **tstep** steg) vid vilka lösningen till differentialekvationen plottas.

[2nd] [F6]

[F6]

## Ställa in grafformat

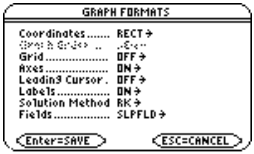
I fönstret Y= Editor, Window Editor eller skärmen Graph, tryck:

[F1] **9**

— eller —

[◆] [I]

[◆] **F**



De format som påverkas av differentialekvationer är:

| Grafformat | Beskrivning |
|---|---|
| Graph Order | Ej tillgängligt. |
| Solution Method | Anger vilken metod som används för att lösa ekvationen.<br>• RK — Runge-Kuttas metod. Mer information om den algoritm som används för denna metod finns i appendix B.<br>• EULER — Eulers metod.<br>• De olika metoderna låter dig välja mellan större noggrannhet eller snabbare beräkningar. RK är noggrannare än EULER men tar längre tid för beräkningarna. |
| Fields | Anger om ett fält ska ritas för lösningen till differentialekvationen.<br>• SLPFLD — Ritar ett riktningsfält för en första ordningens ekvation med t på x-axeln och lösningen på y-axeln.<br>• DIRFLD — Ritar ett fasplan för en andra ordningens ekvation (eller för ett system med två första ordningens ekvationer). Axlarnas användning bestäms av deras inställning.<br>• FLDOFF — Visar inget fält. Detta kan användas för alla ekvationer, men du måste använda det för tredje ordningens ekvationer och ekvationer av högre ordning. Du måste skriva in samma begynnelsevillkor för alla ekvationerna i Y= Editor. |

**Viktigt!** Inställningen för grafformatet Fields är viktigt för korrekt plottning av lösningar till differentialekvationer.

**Obs!** Om du trycker på [ENTER] medan ett fält plottas stannar räknaren i pausläge när fältet är ritat och innan lösningen plottas. Tryck på [ENTER] igen för att fortsätta. Om du vill avbryta en plottning trycker du på [ON].

## Ställa in axlarna

I Y= Editor är **Axes** tillgängligt (eller inte tillgängligt) beroende på aktuellt grafformat.

Om Axes tillgängligt kan du välja axlar som används vid plottning av lösningen till differentialekvationen.

[2nd] [F7]

[F7]

| Axlar | Beskrivning |
|---|---|
| TIME | Plottar t på x-axeln och y (lösningarna till de valda differentialekvationerna) på y-axeln. |
| CUSTOM | Du kan själv välja x- och y-axel. |

## Windowvariabler

Grafer av lösningar till differentialekvationer använder nedanstående Windowvariabler. Beroende på **Solution Method** och grafformatet i **Fields** visas inte alla nedanstående variabler i Window Editor ([◆] [WINDOW]) samtidigt.

| Variabel | Beskrivning |
|---|---|
| **t0** | Tidpunkt vid vilken begynnelsevillkoren som angetts i Y= Editor inträffar. Du kan ange **t0** i Window Editor och i Y= Editor. (Om du ställer in **t0** i Y= Editor sätts **tplot** automatiskt till samma värde.) |
| **tmax**, **tstep** | Används för att bestämma värdet för t när ekvationen plottas:<br>y'(t0)<br>y'(t0+tstep)<br>y'(t0+2∗tstep)<br>... får inte överskrida ...<br>y'(tmax)<br>Om **Fields = SLPFLD** så ignoreras **tmax**. Lösningen plottas stegvis från **t0** till båda ytterkanterna av skärmen enligt värdet i **tstep**. |
| **tplot** | Först plottas värdet för t. Om detta inte är ett stegvis värde för **tstep** börjar plottningen vid nästa värde för **tstep**. I vissa ekvationer är den första punkten som beräknas och plottas vid **t0** kanske inte visuellt intressant. Genom att ange **tplot** till ett högre värde än **t0** kan du påbörja plottningen i ett intressant område och därigenom minska beräkningstiden och undvika onödig information i graffönstret. |

**Obs!** Om **tmax < t0**, måste **tstep** ha ett negativt värde. Om **Fields=SLPFLD** så ignoreras **tplot** och antas ha samma värde som **t0**.

| Variabel | Beskrivning |
|---|---|
| **xmin**, **xmax**, **ymin**, **ymax** | Gränser för visningfönstret. |
| **xscl**, **yscl** | Avstånd mellan skalstreck på x- och y-axeln. |
| **ncurves** | Antal lösningskurvor (0 till 10) som ritas automatiskt om du inte anger ett startvärde. Förvald inställning är **ncurves = 0**. |
| | När **ncurves** används sätts **t0** temporärt till skärmens mittpunkt och startvärdena distribueras jämnt längs y-axeln där: $$stegstorlek = \frac{ymax - ymin}{ncurves + 1}$$ Värdena y för startvärden är:<br>ymin + stegstorlek<br>ymin + 2∗(stegstorlek)<br>⋮<br>ymin + ncurves∗(stegstorlek) |
| **diftol** | (Endast **Solution Method = RK**) Toleransen som används av metoden **RK** för att bestämma en steglängd för lösningen av ekvationen måste vara ≥1E⁻14. |
| **fldres** | (Endast **Fields = SLPFLD** eller **DIRFLD**) Antal kolumner (1 till 80) som används för att rita ett riktningsfält eller ett fasplan över hela skärmens bredd. |

| Variabel | Beskrivning |
|---|---|
| **Estep** | (Endast **Solution Method = EULER**) Iterationer mellan värden för **tstep** måste vara ett heltal >0. För högre noggrannhet kan du öka värdet för **Estep** utan att plotta extra punkter. |
| **dtime** | (Endast **Fields = DIRFLD**) Tidpunkt vid vilken fasplanet ritas. |

Standardvärden (som anges om du väljer **6:ZoomStd** från verktygsmenyn F2 **Zoom**) är:

| | | | |
|---|---|---|---|
| t0 = 0. | xmin = ⁻1. | ymin = ⁻10. | ncurves = 0. |
| tmax = 10. | xmax = 10. | ymax = 10. | diftol = .001 |
| tstep = .1 | xscl = 1. | yscl = 1. | Estep = 1. |
| tplot = 0. | | | fldres = 14. |
| | | | dtime = 0. |

Du kan vara tvungen att ändra standardvärdet för t-variablerna för att garantera att tillräckligt antal punkter plottas.

## Systemvariabeln fldpic

När ett fält ritas så sparas automatiskt en bild av fältet i systemvariablen **fldpic**. Om du sedan utför en operation som plottar om lösningen till ekvationen, men inte påverkar fältet, så använder din TI-89 Titanium / Voyage™ 200 grafräknare bilden i **fldpic** istället för att plotta om fältet. Detta kan snabba upp plottningen avsevärt.

**fldpic** raderas automatiskt när du lämnar läget för differentialekvationer eller visar en graf i läget **Fields = FLDOFF**.

## Utforska en graf

Liksom vid funktionsplottning kan du utforska en graf med nedanstående verktyg. Koordinater visas i rektangulär eller polär form enligt inställningarna för grafformatet.

| Verktyg | För grafer av differentialekvationer: |
|---|---|
| Frihands-markör | Fungerar på samma sätt som för funktionsgrafer. |
| F2 **Zoom** | Fungerar på samma sätt som för funktionsgrafer.<br>• Endast Windowvariablerna **x** (**xmin**, **xmax**, **xscl**) och **y** (**ymin**, **ymax**, **yscl**) påverkas.<br>• Windowvariablerna **t** (**t0**, **tmax**, **tstep**, **tplot**) påverkas inte såvida du inte väljer **6:ZoomStd** (vilket återställer alla Windowvariabler till sina standardvärden). |
| F3 **Trace** | Används om du vill flytta markören längs kurvan ett steg (**tstep**) i taget. Om du vill flytta markören ungefär tio punkter i taget trycker du på 2nd ▶ eller 2nd ◀.<br>Om du anger startvärden i Y= Editor eller använder Windowvariabeln **ncurves** för att plotta kurvorna automatiskt kan du spåra kurvorna. Om du använder:<br>2nd F8<br>F8<br>dvs. IC i graffönstret för att ange startvärden kan du inte spåra kurvorna.<br>QuickCenter gäller för alla riktningar. Om du flyttar markören utanför skärmen (upptill, nedtill, vänster eller höger), tryck på ENTER för att centrera markören och grafen i fönstret. Använd ▲ eller ▼ för att visa resultaten på alla plottade kurvor. |

| Verktyg | För grafer av differentialekvationer: |
|---|---|
| F5 **Math** | Endast **1:Value** finns tillgängligt.<br>• Med axlarna TIME visas lösningen för **y(t)** (representerat av yc) för ett specificerat t-värde.<br>• Med axlarna CUSTOM beror värdena som hör ihop med x och y på de axlar du väljer. |

**Obs!** Under en spårning kan du flytta markören till en särskild punkt genom att skriva in ett värde för t och sedan trycka på ENTER. Du kan använda QuickCenter när som helst under en spårning, även om markören fortfarande är kvar på skärmen.

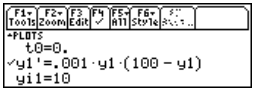
## Ange begynnelsevillkor

Du kan ange begynnelsevillkor i Y= Editor, låta din TI-89 Titanium / Voyage™ 200 grafräknare beräkna begynnelsevillkor automatiskt eller välja dem interaktivt från graffönstret.

## Ange startvärden i Y= Editor

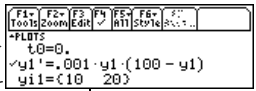
Du kan ange ett eller flera begynnelsevillkor i Y= Editor. Om du vill ange fler än ett villkor skriver du in dem som en kommaseparerad lista med parenteser { } runt.

När du vill ange begynnelsevillkor för ekvationen **y1'** använder du raden **yi1** osv.




Använd t0 när du vill ange vid vilket t ett begynnelsevillkor gäller. Dett är också det första t som utvärderas för grafen.

Plotta en grupp av grafer genom att ange en lista med startvärden.

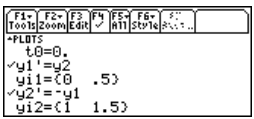



Skriv in {10,20} även om {10 20} visas.

För andra ordningens ekvationer eller högre måste du definiera ett system med första ordningens ekvationer i Y= Editor.

**Obs!** Information om hur du skapar ett system för andra och tredje ordningens ekvationer eller högre hittar du i avsnittet. .

Om du anger begynnelsevillkor så måste du ange samma antal villkor för varje ekvation i systemet. Om du inte gör det uppstår ett fel av typen Dimension error.



## Om du inte anger ett begynnelse-villkor i Y= Editor

Om du inte anger begynnelsevillkor så bestämmer Windowvariabeln **ncurves** (◆ [WINDOW]) antalet lösningskurvor som ska plottas automatiskt. Förvalt värde är **ncurves = 0**. Du kan ange ett värde mellan 0 och 10. Grafformatet inställt i **Fields** och inställningen för **Axes** bestämmer dock om **ncurves** används.

| Om Fields = | Gäller följande: |
|---|---|
| SLPFLD | **ncurves** används för att plotta grafer om det inte är satt till noll. |
| DIRFLD | **ncurves** ignoreras. Inga kurvor plottas. |
| FLDOFF | **ncurves** används om Axes = TIME (eller om Axes = Custom och x-axeln är t). I andra fall uppstår ett fel av typen Diff Eq setup. |

När **ncurves** används sätts **t0** temporärt till skärmens mittpunkt. Värdet hos **t0** som det ställts in i Y= Editor eller Window Editor ändras inte.

**Obs!**

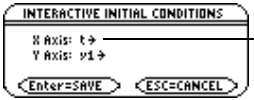
- Om du inte anger begynnelsevillkor kan du använda SLPFLD (med **ncurves=0**) eller DIRFLD om du bara vill visa ett riktningsfält eller ett fasplan.

- SLPFLD kan bara användas för en enkel första ordningens ekvation. DIRFLD används endast för andra ordningens ekvationer (eller för system med två ekvationer av första ordningen).

## Välja begynnelsevillkor interaktivt från graffönstret

När lösningen till en differentialekvation plottas (oavsett om en lösningskurva visas) kan du markera en punkt i graffönstret och använda den som begynnelsevillkor.

| Om Fields = | Gör så här: |
|---|---|
| SLPFLD<br>– eller –<br>DIRFLD | Tryck på:<br>[2nd] [F8]<br>[F8]<br>Ange ett begynnelsevillkor genom att antingen:<br>• Flytta markören till önskad punkt och tryck på [ENTER].<br>– eller –<br>• Skriv in ett värde för var och en av koordinaterna och tryck på [ENTER].<br>- Om du valt SLPFLD (endast första ordningens ekvationer) skriver du in värden för **t0** och **y(t0)**.<br>- Om du valt DIRFLD (endast andra ordningens ekvationer eller system med två första ordningens ekvationer) skriver du in begynnelsevillkor för båda **y(t0)** där **t0** är värdet som angetts i Y= Editor eller Window Editor.<br>En cirkel visar startvärdet och lösningskurvan plottas. |

| Om Fields = | Gör så här: |
|---|---|
| FLDOFF | • Tryck på:<br>[2nd] [F8]<br>[F8]<br>Du uppmanas att välja de axlar som du vill ange ett startvärde för.<br>  <br><br>t är en giltig markering. Med den kan du ange ett värde för t0.<br>Dina val används för axlarna i grafen.<br>• Du kan acceptera de förvalda värdena eller skriva in egna. Tryck sedan på [ENTER].<br>• Ange begynnelsevillkor enligt beskrivningarna för SLPFLD eller DIRFLD. |

**Obs!** Med inställningen SLPFLD eller DIRFLD kan du välja begynnelsevillkor interaktivt även om du angett begynnelsevillkor i Y= Editor. Om du valt FLDOFF kan du ange begynnelsevillkor interaktivt. Om du skriver in tre eller fler ekvationer så måste du ange ett villkor (inte en lista) för varje ekvation i Y= Editor. Om du inte gör detta uppstår ett fel av typen Dimension error.

## Att observera vid spårning av lösningskurva

När du anger startvärden i Y= Editor eller använder **ncurves** för att plotta kurvorna automatiskt kan du använda [F3] för att spåra kurvorna. Du kan däremot inte spåra en kurva där du angett begynnelsevillkor interaktivt. Dessa kurvor plottas inte utan ritas upp.

# Definiera ett system för ekvationer av högre ordning

I Y= Editor måste du skriva in alla ekvationer som första ordningens ekvationer. Om du har en n:e-ordningens ekvation måste du konvertera den till ett system med n första ordningens ekvationer.

## Konvertera en ekvation till ett första ordningens system

Ett system med flera ekvationer kan definieras på flera olika sätt. Nedan följer en allmän metod.

1. Skriv om den ursprungliga differentialekvationen efter behov.

   $y'' + y' + y = e^x$

   a) Lös ekvationen för sistaderivatan.

   $y'' = e^x - y' - y$

   b) Uttryck lösningen i termer av y och t.

   $y'' = e^t - y' - y$

   c) I ekvationens högra led ersätter eller tar du bort alla referenser till derivatavärden.

   **Obs!** Du skapar en första ordningens ekvation genom att se till så att högra sidan av ekvationen inte innehåller några derivatavariabler.

| I stället för: | Använd: |
|---|---|
| y | y1 |
| y' | y2 |
| y'' | y3 |
| y''' | y4 |
| y(4) | y5 |
| ⋮ | ⋮ |

$y'' = e^t - y2 - y1$

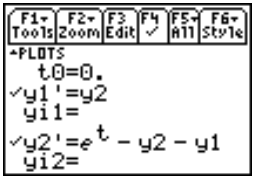
Ersätt inte på vänster sida nu.

d) I ekvationens vänstra led ersätter du alla derivatavärden enligt nedanstående.

| I stället för: | Använd: |
|---|---|
| y’ | y1’ |
| y’’ | y2’ |
| y’’’ | y3’ |
| y(4) | y4’ |
| ⋮ | ⋮ |

$y2' = e^t - y2 - y1$

2. På användbara rader i Y= Editor skriver du in systemet av ekvationer som:
   y1' = y2
   y2' = y3
   y3' = y4
   – up to –
   yn ' = din n:e-grads ekvation




**Obs!** Utifrån de ersättningar som gjorts ovan motsvarar y'-raderna i Y= Editor:
   y1' = y'
   y2' = y''
   osv.
Detta exempel med ekvation av andra ordningen skrivs alltså in på raden y2'.

I system som detta är lösningen till ekvationen y1' lösningen till ekvationen av n:e ordningen. Du kan avmarkera alla andra ekvationer ur systemet.

## Exempel på en ekvation av andra ordningen

Andra ordningens differentialekvation **y''+y = 0** representerar en enkel harmonisk svängning. Konvertera detta till ett system med ekvationer för Y= Editor. Plotta sedan lösningen för startvärdena **y(0) = 0** och **y'(0) = 1**.

## Exempel

1. Tryck på [MODE] och ställ in **Graph=DIFF EQUATIONS**.

2. Definiera ett system med ekvationer för andra ordningens ekvation enligt beskrivningen.

   Skriv om ekvationen och ersätt de variabler som behövs.

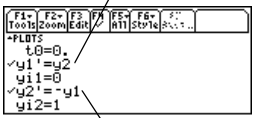
   y" + y = 0
   y" = ⁻y
   y" = ⁻y1
   y2' = ⁻y1

3. I Y= Editor ([◆] [Y=]) skriver du in systemet med ekvationer.

4. Ange begynnelsevillkor:
   **yi1=0** och **yi2=1**

   **Obs! t0** är den tidpunkt vid vilken begynnelsevillkoret inträffar. Det är också det första värdet för t som utvärderas för grafen. Förvalt värde är **t0=0**

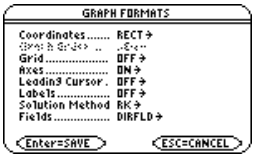
yi1 är startvärde för y(0).




yi2 är startvärde för y'(0).

5. Tryck på:
   [F1] **9**
   — eller —
   [calc] [◆] [|]
   [calc] [◆] **F**
   och ställ in **Axes = ON**, **Labels = OFF**, **Solution Method = RK** och **Fields = DIRFLD**.

   **Viktigt!** För andra ordningens ekvationer måste du ange **Fields=DIRFLD** eller **FLDOFF**.



6. I Y= Editor, tryck på:

   [2nd] [F7]

   [F7]

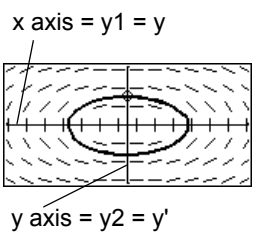
   och kontrollera att **Axes = CUSTOM** med **y1** och **y2** längs axlarna.

   **Viktigt! Fields=DIRFLD** kan inte plotta längs en tidsaxel. Ett fel av typen **Invalid Axes** uppstår om **Axes=TIME** eller om t är satt till en axel av typen **CUSTOM**.

7. Ställ in Window-variablerna i Window Editor ([◆] [WINDOW]).

| | | |
|---|---|---|
| t0=0 | xmin=⁻2 | ncurves=0 |
| tmax=10 | xmax=2 | diftol=.001 |
| tstep=.1 | xscl=1 | fldres=14 |
| tplot=0 | ymin=⁻2 | dtime=0 |
| | ymax=2 | |
| | yscl=1 | |

8. Öppna graffönstret ([◆] [GRAPH]).

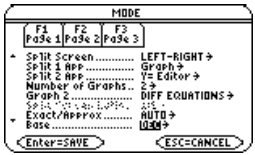



Om du väljer **ZoomSqr** ([F2] **5**) ser du att banan i fasplanet faktiskt är en cirkel. Om du använder **ZoomSqr** kommer dina Windowvariabler emellertid att ändras.

Använd en delad skärm för att utforska den harmoniska oscillatorn i detalj. Du kan plotta hur y och y' ändras med avseende på tiden (t).

9. Tryck på [MODE] och ändra inställningarna enligt **sidan 2**, som visas till höger. Stäng dialogrutan och grafen ritas om.

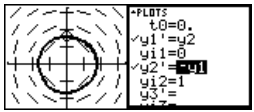
   **Obs!** När du vill visa olika grafer i båda delarna av en delad skärm måste använda läget **2-graph**.




10. Tryck på [2nd] [⊞] för att växla till den högra delen av den delade skärmen.

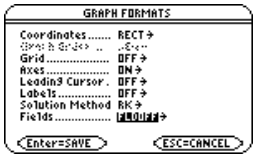
11. Använd [F4] och välj **y1'** och **y2'**.

    Den högra sidan använder samma ekvation som den vänstra. Inga ekvationer är dock initialt valda i den högra sidan.




12. Tryck på:
    [F1] **9**
    — eller —
    [calc] [◆] [|]
    [keyboard] [◆] **F**
    och ställ in **Fields = FLDOFF**.

    **Viktigt!** Eftersom du inte kan plotta längs en tidsaxel med **Fields=DIRFLD** måste du ändra inställningen för Fields. **FLDOFF** stänger av alla fält.



13. I Y= Editor, tryck på:
    [2nd] [F7]
    [F7]
    och kontrollera att **Axes = TIME**.

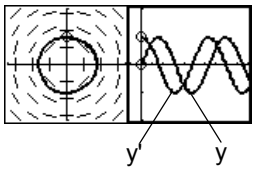
14. I Window Editor, ändra **ymin** och **ymax** enligt exemplet till höger.

    **Obs!** När du anger läget för 2 grafer sätts alla Windowvariabler för den högra sidan till förvalda värden.

**ymin=⁻2.**
**ymax=2**.

15. Tryck på [◆] [GRAPH] för att öppna graffönstret för graf 2.

    Den vänstra sidan visar banan i fasplanet. På den högra sidan visas lösningskurvan och dess derivata.




16. Återgå till fullskärmsvisning av orginalgrafen genom att först trycka på [2nd] [+/−] för att växla till vänster sida. Tryck sedan på [MODE] och ändra inställningen för **Split Screen**.

**Split Screen = FULL**

# Exempel på en ekvation av tredje ordningen

Skriv ett system av ekvationer för en ekvation av tredje ordningen **y'''+2y''+2y'+y = sin(x)** i Y= Editor. Plotta lösningen som en funktion av tiden. Använd startvärdena **y(0) = 0**, **y'(0) = 1** och **y''(0) = 1**.

## Exempel

1. Tryck på [MODE] och ställ in **Graph=DIFF EQUATIONS**.

2. Definiera ett system av ekvationer för tredje ordningens ekvation enligt beskrivningen.

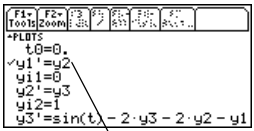
   Skriv om ekvationen och ersätt eventuella variabler.

   y''' + 2y'' + 2y' + y = sin(x)
   y''' = sin(x) − 2y'' − 2y' − y
   y''' = sin(t) − 2y'' − 2y' − y
   y''' = sin(t) − 2y3 − 2y2 − y1
   y3' = sin(t) − 2y3 − 2y2 − y1

3. I Y= Editor ([◆] [Y=]) skriver du in systemet med ekvationer.

4. Ange begynnelsevillkor:
   **yi1=0**, **yi2=1**, och **yi3=1**

   **Obs! t0** är den tidpunkt vid vilken begynnelsevillkoret börjar gälla. Förvalt värde är **t0=0**.

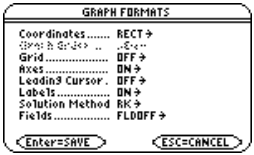



**Viktigt!** Lösningen till ekvationen y1' är lösningen på tredje ordningens ekvation.

5. Kontrollera att endast **y1'** är markerat. Använd [F4] för att avmarkera alla andra ekvationer.

6. Tryck på:
   [F1] **9**
   — eller —
   [calc] [♦] [|]
   [TI-Nspire] [♦] **F**
   och ställ in **Axes = ON**, **Labels = ON**, **Solution Method = RK** och **Fields = FLDOFF**.

   **Viktigt!** För tredje ordningens ekvationer eller högre måste du ställa in **Fields=FLDOFF**. I annat fall uppstår ett fel av typen **Undefined** vid plottningen.




7. I Y= Editor, tryck på:
   [calc] [2nd] [F7]
   [TI-Nspire] [F7]
   och ställ in **Axes = TIME**.

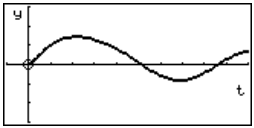
   **Obs!** Med inställningen **Axes=TIME** plottas lösningen till ekvationen över tid (t).

8. Ställ in Windowvariablerna i Window Editor ([♦] [WINDOW]).

| | | |
|---|---|---|
| t0=0 | xmin=⁻1 | ncurves=0 |
| tmax=10 | xmax=10 | diftol=.001 |
| tstep=.1 | xscl=1. | |
| tplot=0 | ymin=⁻3 | |
| | ymax=3 | |
| | yscl=1 | |

9. Öppna graffönstret ([◆] [GRAPH]).

   **Obs!** Om du vill hitta en lösning vid en viss tidpunkt använder du [F3] för att spåra i grafen.




# Ställa in axlar till Time- och Custom-plottningar

Inställning av axlarna ger dig stor flexibilitet vid plottning av olika differentialekvationer. Anpassade axlar är särskilt effektiva för att visa olika samband.

## Öppna dialogrutan AXES

I Y= Editor, tryck på:

[2nd] [F7]

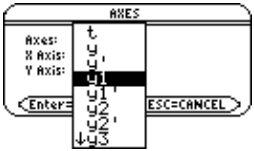
[F7]

Om **Fields = SLPFLD** så är **Axes** inte tillgängligt.

[2nd] [F7]

[F7]

| Enhet | Beskrivning |
|---|---|
| **Axes** | TIME — Plottar t längs x axeln och y (lösningarna på alla valda differentialekvationer) längs y-axeln.<br>CUSTOM — Välj själv x- och y-axel. |

| Enhet | Beskrivning |
|---|---|
| **X Axis**, **Y Axis** | Endast aktivt när Axes = CUSTOM. Du väljer själv vad du vill plotta längs x- och y axeln.<br>  <br> |
| | t — tid |
| | y — lösningar (y1, y2, etc.) till alla valda differentialekvationer |
| | y' — värdet av alla valda differentialekvationer (y1', y2', etc.) |
| | y1, y2, etc. — Lösningen till motsvarande differentialekvation, oavsett om ekvationen är markerad eller inte |
| | y1', y2', etc. — Värdet av den högra sidan av motsvarande differentialekvation, oavsett om ekvationen är markerad eller inte |

**Obs!** t är inte giltigt för någon axel när **Fields=DIRFLD**. Om du väljer t kommer ett fel av typen Invalid axes att uppstå vid plottningen.

# Exempel på axlarna Time och Custom

Använd den biologiska modellen för jägare/byte för att bestämma det antal kaniner och rävar som krävs för att uppnå jämvikt i en avgränsad biotop. Plotta lösningen med både tidsaxlar och anpassade axlar.

## Modellen för jägare/byte

Använd de två kopplade första ordningens differentialekvationer:

$y1' = -y1 + 0.1y1 * y2$ and $y2' = 3y2 - y1 * y2$

där:

y1 = Rävpopulation

yi1 = Startvärde för rävpopulation (2)

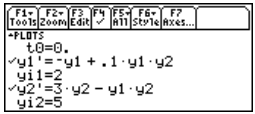
y2 = Kaninpopulation

yi2 = Startvärde för kaninpopulation (5)

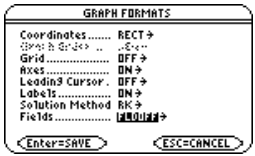
1. Använd [MODE] och ställ in **Graph = DIFF EQUATIONS**.

2. Definiera differentialekvationerna och startvärdena i Y= Editor ([◆] [Y=]).

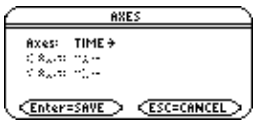
   **Obs!** Du kan minska plottningstiderna genom att radera alla andra ekvationer i Y= Editor. Med **FLDOFF** beräknas alla ekvationer även om de inte är markerade.




3. Tryck på:
   [F1] **9**
   — eller —
   [◆] [|]
   [◆] **F**
   och ställ in **Axes = ON**, **Labels = ON**, **Solution Method = RK** samt **Fields = FLDOFF**.




4. I Y= Editor, tryck:
   [2nd] [F7]
   [F7]
   och ställ in **Axes = TIME**.



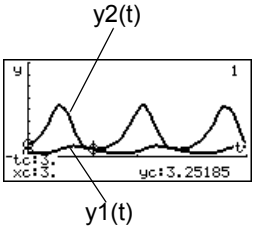

5. Ställ in Windowvariablerna i Window Editor ([◆] [WINDOW]).

| | | |
|---|---|---|
| t0=0 | xmin=⁻1 | ncurves=0 |
| tmax=10 | xmax=10 | diftol=.001 |
| tstep=π/24 | xscl=5 | |
| tplot=0 | ymin=⁻10 | |
| | ymax=40 | |
| | yscl=5 | |

6. Plotta differentialekvationerna ([◆] [GRAPH]).

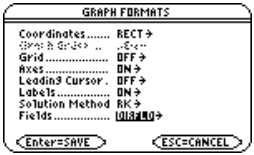
7. Tryck på [F3] för att spåra. Tryck sedan på **3** [ENTER] för att se antalet rävar (**yc** för **y1**) och kaniner (**yc** för **y2**) vid **t=3**.

   **Obs!** Du kan använda [▲] och [▼] för att flytta spårnings-markören mellan kurvorna för **y1** och **y2**.



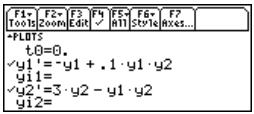

8. Återgå till Y= Editor. Tryck på:
   [F1] **9**
   — eller —
   [◆] [I]
   [◆] **F**
   och ställ in **Fields = DIRFLD**.

   **Obs!** I detta exempel används **DIRFLD** för två relaterade differentialekvationer som inte representerar en andra ordningens ekvation.

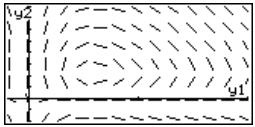



9. Tryck på:
   [2nd] [F7]
   [F7]
   och kontrollera att axlarna är inställda som i exemplet till höger.

10. I Y= Editor, tar du bort startvärdena för **yi1** och **yi2**.



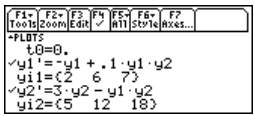
11. Återgå till graffönstret som nu endast visar fasplanet.




12. Om du vill plotta en grupp lösningar återgår du till Y= Editor och skriver in startvärden enligt nedan:

    **yi1={2,6,7}** och **yi2={5,12,18}**

    **Obs!** Du kan använda en lista för att ange flera startvärden.

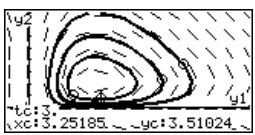



13. Återgå till graffönstret som nu visar en kurva för varje par av startvärden.

14. Tryck [F3] för att spåra. Tryck sedan **3** [ENTER] för att se antalet rävar (**xc**) och kaniner (**yc**) vid **t=3**.

    Eftersom **t0=0** och **tmax=10**, kan du spåra inom området 0 ≤ t ≤ 10.

    **Obs!** Du kan använda ⊕ och ⊖ för att flytta spårningsmarkören mellan de olika kurvorna.




## Jämförelse av RK och Euler

Tänk dig en logistisk tillväxtmodell **dP/dt = .001∗P∗(100−P)**, med begynnelsevillkoret **P(0) = 10**. Använd funktionen **BldData** för att jämföra plottningspunkterna som beräknats

med metoderna **RK** och **Euler**. Plotta därefter dessa punkter tillsammans med en graf över ekvationens exakta lösning.

## Exempel

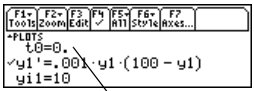
1. Tryck på [MODE] och ställ in **Graph=DIFF EQUATIONS**.
2. Uttryck första ordningens ekvationen i termer av **y1'** och **y1**.

y1'=.001y1∗(100−y1)

Använd inte implicit multiplikation mellan en variabel och ett uttryck inom parenteser.Om du gör så hanteras det som ett funktionsanrop.

3. Skriv in ekvationen i Y= Editor ([◆] [Y=]).
4. Ange begynnelsevillkor:

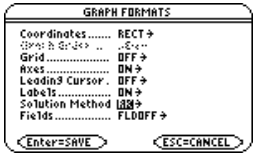
   **yi1=10**




t0 är den tidpunkt då startvärdet börjar gälla. Förvalt värde är t0=0.

5. Tryck:
   [F1] **9**
   — eller —
   [◆] [|]
   [◆] **F**
   och ställ in **Solution Method = RK** och **Fields = FLDOFF**.

   **Obs!** Du kan minska plottningstiderna genom att radera alla andra ekvationer i Y= Editor. Med **FLDOFF** beräknas alla ekvationer även om de inte är markerade.




6. Ställ in Windowvariablerna i Window Editor ([◆] [WINDOW]).

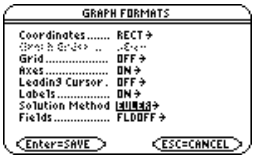
| | | |
|---|---|---|
| t0=0. | xmin=⁻1. | ncurves=0. |
| tmax=100. | xmax=100. | diftol=.001 |
| ❶ tstep=1. | xscl=1. | |
| tplot=0. | ymin=⁻10. | |
| | ymax=10 | |
| | yscl=1. | |

❶ **Viktigt!** Ändra **tstep** från .1 (dess förval) till 1. I annat fall beräknar **BldData** för många rader för variabeln och ett fel av typen Dimension error uppstår.

7. Från grundfönstret
   [HOME]
   [◆] [CALC HOME]
   använder du **BldData** för att skapa en datavariabel med plottnings-punkterna från metoden **RK**.

**BldData rklog**

8. Återgå till Y= Editor, tryck:
   [F1] **9**
   — eller —
   [◆] [I]
   [◆] **F**
   och ställ in **Solution Method = EULER**.

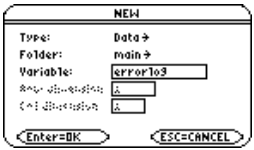



   **Obs!** Du behöver inte plotta grafen innan du använder **BldData**. Mer information om **BldData** finns i den *tekniska referensmodulen*.

9. Återgå till grundfönstret och använd **BldData** för att skapa en datavariabel med plottnings-punkterna från metoden **Euler**.

**BldData eulerlog**

10. Använd **Data/Matrix Editor** ([APPS]) för att skapa en ny variabel med namnet **errorlog**.

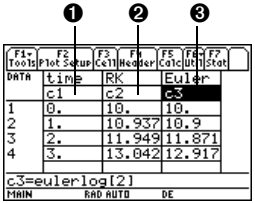



    **Obs! errorlog** kan användas för att kombinera data från **rklog** och **eulerlog** så att du kan jämföra de två uppsättningarna data bredvid varandra.

11. I denna nya datavariabel definerar du referenserna för kolumnhuvudena **c1**, **c2** och **c3** till data i **rklog** och **eulerlog**. Skriv även in rubriker enligt exemplet till höger.

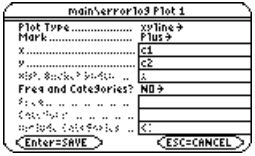
    Definiera en referens genom att flytta markören till önskad kolumn och tryck på [F4]. Skriv in uttrycket (som **rklog[1]** för **c1**), och tryck på [ENTER].

    **Obs! rklog[1]** och **rklog[2]** refererar till kolumn 1 och 2 i **rklog**. Detsamma gäller för **eulerlog[2]**.




❶ c1=rklog[1] or c1=eulerlog[1]
❷ c2=rklog[2]
❸ c3= eulerlog[2]

12. I Data/Matrix Editor, tryck [F2]. Tryck sedan på [F1] och definiera **Plot 1** för RK-data som visas till höger.




13. Definiera **Plot 2** för Euler-data. Använd värdena som visas till höger.

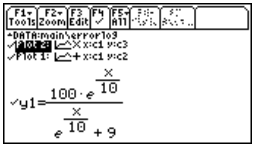
Plot Type=xyline
Mark=Cross
x=c1
y=c3

14. Återgå till Y= Editor, tryck [MODE] och ställ in **Graph = FUNCTION**.

15. Den exakta lösningen till differentialekvationen visas nedan. Skriv in den som y1.

    y1 = (100∗e^(x/10))/(e^(x/10)+9)

    **Obs!** Information om hur du använder **deSolve( )** för att hitta en exakt, allmän lösning finns på sidan 196.



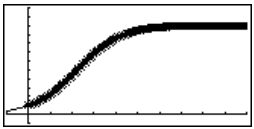

Du kan använda ⊕ för att bläddra uppåt och se Plot 1 och Plot 2.

16. Ställ in Windowvariablerna i Window Editor.

| | | |
|---|---|---|
| xmin=⁻10 | ymin=⁻10. | xres=2. |
| xmax=100 | ymax=120. | |
| xscl=10 | yscl=10. | |

17. Öppna graffönstret ([◆] [GRAPH]).

    **Obs!** Den oskarpa linjen i grafen visar skillnaderna mellan värdena från **RK** och **Euler**.

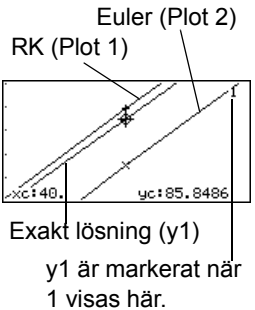


18. I Window Editor, ställ in Windowvariablerna för zoomning så att du kan utforska skillnaderna mer detaljerat.

| | | |
|---|---|---|
| xmin=39.7 | ymin=85.5 | xres=2 |
| xmax=40.3 | ymax=86 | |
| xscl=.1 | yscl=.1 | |

19. Återgå till graffönstret.

20. Tryck F3 för att spåra och tryck sedan ⊕ eller ⊖ tills **y1** är markerat. (1 visas i övre högra hörnet.) Skriv in 40.




Genom att flytta spårningsmarkören och spåra varje lösning till **xc = 40** ser du att:

- Den exakta lösningen (**y1**) är 85.8486 avrundat till sex siffror.
- Lösningen enligt **RK** (**Plot 1**) är 85.8952.
- Lösningen enligt **Euler** (**Plot 2**) är 85.6527.

Du kan även använda **Data/Matrix Editor** för att öppna datavariabeln errorlog och bläddra till **time = 40**.

# Exempel på funktionen deSolve( )

Med funktionen **deSolve( )** kan du lösa många första och andra ordningens ekvationer exakt.

## Exempel

För en allmän lösning kan du använda följande syntax. För en särskild lösning hittar du mer information i appendix A.

**deSolve(***1aEller2aGradODE, oberoendeVar, beroendeVar***)**

Använd den logistiska första ordningens ekvation och finn den allmänna lösningen för y med avseende på t.

**deSolve(**y' = 1/1000 y∗(100−y),t,y**)**

För ', tryck 2nd ['].

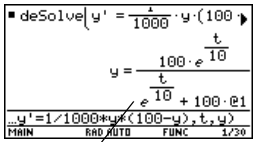
Använd inte implicit multiplikation mellan en variabel och ett uttryck inom parenteser.Om du gör så hanteras det som ett funktionsanrop.

**Obs!**

- För högsta noggrannhet, använd 1/1000 i stället för .001. Flyttalsvärden kan orsaka avrundningsfel.
- Detta exempel innehåller ingen plottning så du kan använda valfritt läge för Graph.

Innan du använder **deSolve( )** måste du radera alla existerande variabler av typen t och y. I annat fall uppstår ett fel.

1. Från grundfönstret
   [HOME]
   [◆] [CALC HOME]
   använd **deSolve( )** för att hitta den allmänna lösningen.



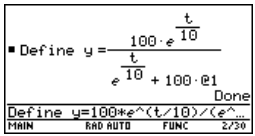

@1 anger en konstant. Du kan använda andra konstanter (@2, osv.).

2. Använd lösningen till att definiera en funktion.

   a) Tryck ⊕ för att markera lösningen i historiklistan. Tryck sedan på [ENTER] för att automatiskt klistra in den på inmatningsraden.

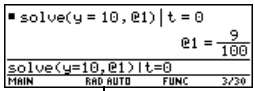
   b) Infoga instruktionen **Define** i radens början. Tryck sedan på [ENTER].

   **Obs!** Använd [2nd] ⊖ för att flytta markören till inmatningsradens början.



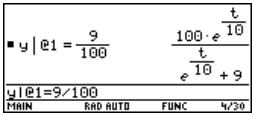

3. Med begynnelsevillkoret **y=10** med **t=0**, använd **solve( )** för att hitta @1-konstanten.

   **Obs!** Om du har en annan konstant (@2, etc.) löser du för den konstanten i stället.




För @, tryck
[◆] [STO▸]
[2nd] **R**

4. Evaluera den allmänna lösningen (**y**) med konstanten **@1=9/100** för att hitta den partikulär lösningen.




Du kan också använda **deSolve( )** för att lösa problemet direkt. Skriv in:

**deSolve(**y' = 1/1000 y∗(100−y) och y(0)=10,t,y**)**

# Felsökning av grafformat

I detta avsnitt hittar du information och hjälp med plottning av differentialekvationer. Ofta beror problemen på inställningarna för Fields.

## Ställa in graf-formatet Fields

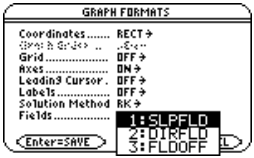
I Y= Editor, Window Editor eller graffönstret, tryck:

[F1] **9**

— eller —

[◆] [|]

[◆] **F**




## Vilken ordning har ekvationen som du plottar?

| Om ekvationen är av: | så är giltiga inställningar: |
|---|---|
| första ordningen | SLPFLD eller FLDOFF |

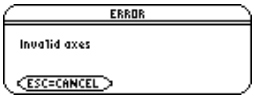
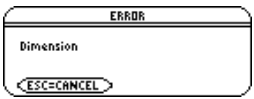
| Om ekvationen är av: | så är giltiga inställningar: |
|---|---|
| andra ordningen<br>(system med två första ordningens ekvationer) | DIRFLD eller FLDOFF |
| tredje ordningen eller högre<br>(system med tre eller fler första ordningens ekvationer) | FLDOFF |

Eftersom inställningen **Fields = SLPFLD** är förvald så visas oftast felmeddelandet till höger.

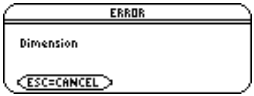
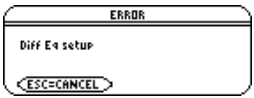
När du får detta eller andra felmeddelanden:

- Kontrollera i tabellen ovan att du har rätt inställning för Fields för den ekvation du vill beräkna. Ändra till en giltig inställning.
- För en särskild inställning av Fields, kontrollera tabellen nedan för mer information om respektive inställning.

| | |
|---|---|
| I Y= Editor | Använd F4 för att markera en, och endast en, första ordningens ekvation. Du kan ange flera ekvationer men endast en i taget kan vara markerad.<br>Den markerade ekvationen får inte innehålla några referenser till andra ekvationer i Y= Editor. Till exempel: Om **y1'=y2** uppstår ett fel av typen Undefined variable vid plottning.<br> <br> |
| I graffönstret | Om riktningsfältet ritas men ingen kurva plottas anger du ett startvärde. |

| | |
|---|---|
| I Y= Editor | Skriv in ett giltigt system med två första ordningens ekvationer. Information om hur du skapar ett giltigt system för en andra ordningens ekvation finns i avsnittet Exempel på en ekvation av andra ordningen.<br>Ange **Axes = CUSTOM**:<br>[2nd] [F7]<br>[F7]<br>Om **Axes = TIME**, visas felet Invalid axes när du försöker att plotta grafen.<br>  <br><br>Om du anger startvärden i Y= Editor så måste ekvationerna som refereras av de anpassade axlarna ha samma antal begynnelsevillkor.<br>I annat fall uppstår ett fel av typen Dimension error då du försöker plotta grafen.<br>  <br> |
| Med anpassade axlar | Ställ in giltiga axlar för ditt system med ekvationer.<br>Ange inte t för någon av axlarna. Om du gör det uppstår ett fel av typen Invalid axes då du försöker plotta grafen.<br>De två axlarna måste referera till olika ekvationer i ditt system av ekvationer. Till exempel är y1 vs. y2 giltigt medan y1 vs. y1' ger ett fel av typen Invalid axes. |

| | |
|---|---|
| I graffönstret | Om fasplanet ritas men ingen kurva plottas anger du ett begynnelsevillkor i Y= Editor eller väljer ett begynnelsevillkor interaktivt i graffönstret . Om du redan angett begynnelsevillkor, välj **ZoomFit**:<br>F2 alpha **A**<br>F2 **A**<br>Windowvariabeln **ncurves** ignoreras tillsammans med DIRFLD. Förvalda kurvor ritas inte automatiskt. |
| Observera | Med inställningen DIRFLD bestäms vilka ekvationer som ska plottas av vilka ekvationer som refereras av de anpassade axlarna, oavsett vilka ekvationer som är markerade i Y= Editor.<br>Om ditt system av ekvationer refererar till t så plottas fasplanet (inte kurvorna) i förhållande till den tidpunkt som anges i Windowvariabeln dtime. |

| | |
|---|---|
| I Y= Editor | Om du skriver in en ekvation av andra ordningen eller högre måste du skriva in den som ett system av ekvationer Se "Exempel på en ekvation av andra ordningen" på sidan184.<br>Alla ekvationer (markerade eller ej) måste ha samma antal begynnelsevillkor. I annat fall uppstår ett fel av typen Dimension error.<br>  <br><br>När du vill ange **Axes = TIME** eller **CUSTOM**, tryck på:<br>[2nd] [F7]<br>[F7] |
| Med anpassade axlar | Om x-axeln inte är inställd för variabeln t så måste du ange minst ett begynnelsevillkor för varje ekvation i Y= Editor (oavsett om ekvationen är markerad eller ej).<br>I annat fall uppstår ett fel av typen Diff Eq setup då du försöker plotta grafen.<br>  <br> |

| | |
|---|---|
| I graffönstret | Om ingen kurva plottas anger du ett begynnelsevillkor enligt beskrivningen i avsnittet "Ange begynnelsevillkor. Om du redan angett begynnelsevillkor i Y= Editor, välj **ZoomFit**:<br>F2 alpha **A**<br>F2 **A**<br>Första ordningens ekvationer kan se annorlunda ut med inställningen FLDOFF än med SLPFLD. Detta beror på att FLDOFF använder Windowvariablerna **tplot** och **tmax** vilka ignoreras med SLPFLD. |
| Observera | Använd FLDOFF och **Axes = Custom** för att plotta första ordningens ekvationer som inte kan plottas med SLPFLD. Du kan till exempel plotta t mot y1' (där SLPFLD plottar t mot y1). Om du anger flera ekvationer av första ordningen kan du plotta en ekvation eller dess lösning mot en annan genom att ange dem som axlar. |

## Om du använder tabellfönstret för att utforska differentialekvationer

Du kan använda tabellfönstret för att se de olika plottningspunkterna för lösningen till en differentialekvation. I tabellen kan dock vissa ekvationer vara andra än de som plottas. I tabellen visas endast markerade ekvationer, oavsett om dessa kommer att plottas eller inte, beroende på dina inställningar för **Fields** och **Axes**.

# Tabeller

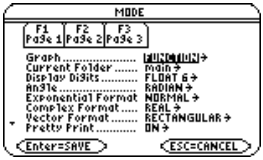
## Översikt över stegen i tabellgenerering

Du genererar en tabell med värden för en eller flera funktioner med hjälp av de allmänna stegen som visas här nedan. Mer specifik information om hur du matar in tabellparametrar och visar tabellen finns på sidorna som följer.

### Generera en tabell

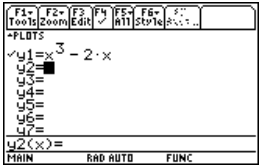
1. Ställ in **Graph**-läget och om det behövs vinkelenheten **Angle** (MODE).

   **Obs!** Tabeller är inte tillgängliga i 3D grafläget.



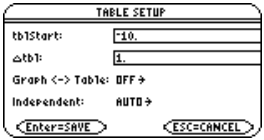

2. Definiera funktioner i Y= Editor (◆ [Y=]).
3. Markera (F4) vilka funktioner som ska visas i tabellen.

   **Obs!** Mer information om hur du definierar och markerar funktioner med Y= Editor finns i kapitlet *Grundläggande funktionsplottning*.

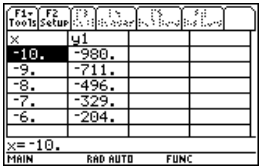


4. Ange tabellens parametrar (◆ [TBLSET]).

   **Obs!** Du kan ange en automatisk tabell som baseras på initialvärden eller som är anpassad efter en graf eller en manuell (fråge) tabell.




5. Visa tabellen (◆ [TABLE]).




## Utforska tabellen

Från tabellfönstret kan du göra följande:

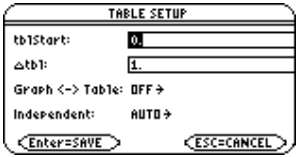
- Rulla igenom tabellen för att visa värdena på andra sidor.
- Markera en cell för att visa dess fullständiga värde.
- Ändra tabellens inställningsparametrar. Genom att ändra startvärdet eller steglängden som används för den oberoende variabeln kan du zooma in eller ut på tabellen för att visa olika detaljnivåer.
- Ändra cellbredden.
- Redigera markerade funktioner.
- Skapa eller redigera en manuell tabell som visar endast markerade värden för den oberoende variabeln.

# Mata in tabellparametrar

Du matar in de ursprungliga parametrarna för en tabell genom att använda dialogrutan TABLE SETUP. När tabellen visas kan du även använda denna dialogruta för att ändra parametrarna.

## Visa dialogrutan TABLE SETUP

Visa dialogrutan TABLE SETUP genom att trycka på [◆] [TBLSET]. I tabellfönstret kan du också trycka på [F2].




| Inställnings-parameter | Beskrivning |
|---|---|
| **tblStart** | Om **Independent = AUTO** och **Graph < - > Table = OFF**, anger denna parameter startvärdet för den oberoende variabeln. |
| **Δtbl** | Om **Independent = AUTO** och **Graph < - > Table = OFF**, anger denna parameter steglängden för den oberoende variabeln. **Δtbl** kan vara positiv eller negativ, men inte noll. |

| Inställnings-parameter | Beskrivning |
|---|---|
| **Graph < - > Table** | Om **Independent = AUTO**:<br>OFF – Tabellen baseras på de värden du matar in för **tblStart** och **Δtbl**.<br>ON – Tabellen baseras på samma oberoende variabelvärden som används för att plotta funktionerna i graffönstret. Dessa värden är beroende av Window-variablerna som matas in i Window Editor och storleken för det delade fönstret. |
| **Independent** | AUTO – En serie värden genereras automatiskt för den oberoende variabeln som baseras på **tblStart**, **Δtbl** och **Graph < - > Table**.<br>ASK – Du kan skapa en tabell manuellt genom att ange särskilda värden för den oberoende variabeln. |

**Obs!** Tabellen startar från början vid **tblStart**, men du kan använda ⊕ för att rulla till tidigare värden.

## Vilka inställningsparametrar ska jag använda

| Generera: | tblStart | Δtbl | Graph < - > Table | Independent |
|---|---|---|---|---|
| En automatisk tabell | | | | |
| • Baserad på ursprungliga värden | värde | värde | **OFF** | **AUTO** |
| • Som matchar diagramfönstret | – | – | **ON** | **AUTO** |

| Generera: | tblStart | Δtbl | Graph < – > Table | Independent |
|---|---|---|---|---|
| En manuell tabell | – | – | **–** | **ASK** |

**Obs!** “–” betyder att värden som anges för denna parameter ignoreras för den angivna typen av tabell.

I grafläget SEQUENCE använder du heltal för **tblStart** och **Δtbl**.

## Ändra Inställningsparametrarna

Gör följande i dialogrutan **TABLE SETUP**:

1. Använd ⊖ och ⊕ för att markera värdet eller inställningen som du ska ändra.

2. Ange det nya värdet eller den nya inställningen.

| Om du vill ändra: | Gör du följande: |
|---|---|
| **tblStart**<br>eller<br>**Δtbl** | Skriv det nya värdet. Det befintliga värdet tas bort när du börjar skriva.<br>– eller –<br>Tryck på ◀ eller ▶ för att ta bort markeringen. Redigera sedan det befintliga värdet. |
| **Graph < - > Table**<br>eller<br>**Independent** | Tryck på ◀ eller ▶ för att visa en meny med giltiga inställningar. Gör sedan något av följande:<br>• Flytta markören för att markera inställningen och tryck på [ENTER].<br>– eller –<br>• Tryck på numret som motsvarar inställningen. |

**Obs!** Du stänger en meny eller dialogruta utan att spara några ändringar genom att trycka på [ESC] i stället för [ENTER].

3. När du har ändrat värdena eller inställningarna trycker du på [ENTER] för att spara ändringarna och stänga dialogrutan.

## Från grundfönstret eller ett program

Du kan ställa in parametrarna för en tabell från grundfönstret eller ett program. Du kan göra följande:

- Spara värden direkt till systemvariablerna **tblStart** och **Δtbl**. Se "Spara och hämta variabelvärden" i kapitlet *Använda räknaren*.
- Ställ in **Graph < - > Table** och Independent med hjälp av funktionen **setTable**. Se den *tekniska referensmodulen*.

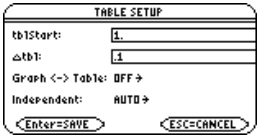
# Visa en automatisk tabell

Om **Independent = AUTO** i dialogrutan TABLE SETUP genereras automatiskt en tabell när du visar tabellfönstret. Om **Graph < – > Table = ON** matchar tabellen spårningsvärdena från graffönstret. Om **Graph < – > Table = OFF** baseras tabellen på de värden du anger för **tblStart** och **Δtbl**.

## Innan du börjar

Definiera och välj funktioner i Y= Editor (◆ [Y=]). I detta exempel används **y1(x) = x$^3$x/3**.

Mata därefter in de ursprungliga tabellparametrarna (◆ [TBLSET]).




## Visa tabellfönstret

Du visar tabellfönstret genom att trycka på ◆ [TABLE].

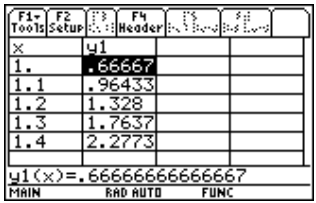
Från början markeras cellen som innehåller startvärdet för den oberoende variabeln. Du kan flytta markören till en cell som innehåller ett värde.

I första kolumnen visas värden för den oberoende variabeln.

I andra kolumner visas motsvarande värden för funktionenerna som markerats i Y= Editor.

I rubrikraden visas namnet på den oberoende variabeln (x) och på de markerade funktionerna (y1).

På inmatningsraden visas det fullständiga värdet i den markerade cellen.




**Obs!** Du kan rulla tillbaka från startvärdet genom att trycka på ⊖ eller 2nd ⊖.

| Om du vill flytta markören: | Trycker du på: |
|---|---|
| En cell i taget | ⊖, ⊕, ⊕ eller ⊖ |
| En sida i taget | 2nd och sedan ⊖, ⊕, ⊕ eller ⊖ |

Rubrikraden och den första kolumnen låses så att de inte rullar ut från fönstret.

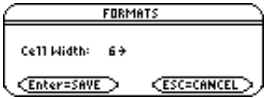
- När du bläddrar uppåt eller nedåt är variabel- och funktionsnamnen alltid synliga överst i fönstret.
- När du bläddrar till höger eller vänster är värdena för den oberoende variabeln alltid synliga längs fönstrets vänstra sida.

## Ändra cellbredden

Cellbredden anger maximalt antal siffror och symboler (decimalkomma, minustecken och "E" för grundpotensformat) som kan visas i en cell. Alla celler i samma tabell har samma bredd.

**Obs!** Cellbredden är som standard **6**.

Så här ändrar du cellbredden från tabellfönstret:




1. Tryck på [F1] **9**
   — eller —
   [◆] [|]
   [◆] **F**
2. Tryck på ⊕ eller ⊖ för att visa en meny med giltiga bredder (**3 – 12**).
3. Flytta markören för att markera ett antal och tryck på [ENTER]. (För enskilda siffror kan du skriva siffran och sedan trycka på [ENTER].)
4. Tryck på [ENTER] för att stänga dialogrutan och uppdatera tabellen.

## Hur tal visas i en cell

Så långt det är möjligt visas ett tal som motsvarar de för tillfället markerade visningslägena (Display Digits, Exponential Format osv.). Talet kan avrundas. Däremot:

- Om talet är för stort för den aktuella cellen avrundas talet och visas i grundpotensformat.

- Om cellbredden är för liten även för grundpotensformat visas “...”.

**Obs!**

- Om en funktion är odefinierad vid ett visst värde visas undef i cellen.

- Använd [MODE] för att ange visningslägen.

Som standard är **Display Digits = FLOAT 6**. Med denna lägesinställning visas ett tal med upp till sex siffror, även om cellen är tillräckligt bred för att visa fler. Andra inställningar påverkar på liknande sätt ett visat tal.

| | Om cellbredden är: | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Fullständig precision** | **3** | **6** | **9** | **12** |
| 1.2345678901 | 1.2 | 1.2346 | 1.23457 | 1.23457* |
| ⁻123456.78 | ... | ⁻1.2E5 | ⁻123457. | ⁻123457.* |
| .000005 | ... | 5.E⁻6 | .000005 | .000005 |
| 1.2345678E19 | ... | 1.2E19 | 1.2346E19 | 1.23457E19* |
| ⁻1.23456789012E⁻200 | ... | ... | ⁻1.2E⁻200 | ⁻1.2346E⁻200 |

***Obs!** Beroende på visningsläge, visas inte en del värden med alla siffror även om cellen är tillräckligt bred.

**Obs!** För att kunna se ett tal i fullständig precision markerar du cellen och tittar på inmatningsraden.

## Om resultatet är i komplex form

I en cell visas så mycket som möjligt av ett komplext tal (enligt aktuella visningslägen) och i slutet visas "...".

När du markerar en cell som innehåller ett komplext tal visas på inmatningsraden de verkliga och imaginära delarna med maximalt fyra siffror vardera (FLOAT 4).

## Redigera en markerad funktion

Du kan ändra en markerad funktion från en tabell utan att behöva använda Y= Editor.

1. Flytta markören till en cell i kolumnen för funktionen. I rubrikraden i tabellen visas funktionsnamnen (**y1** osv.).
2. Tryck på [F4] för att flytta markören till inmatningsraden, där funktionen visas och är markerad.

   **Obs!** Du kan använda denna funktion för att visa en funktion utan att behöva lämna tabellen.
3. Gör de ändringar som behövs.
   - Skriv den nya funktionen. Den gamla funktionen tas bort när du börjar skriva.

     – eller –
   - Tryck på [CLEAR] för att ta bort den gamla funktionen och skriv sedan den nya.

     – eller –
   - Tryck på ◀ eller ▶ för att ta bort markeringen. Redigera sedan funktionen.

   **Obs!** Om du vill avbryta ändringarna och återigen placera markören i tabellen trycker du på [ESC] i stället för [ENTER].

4. Tryck på [ENTER] för att spara den redigerade funktionen och uppdatera tabellen. Den redigerade funktionen sparas även i Y= Editor.

### Om du vill ändra inställningsparametrarna

När du har genererat en automatisk tabell kan du ändra inställningsparametrarna om det behövs.

Tryck på [F2] eller [◆] [TBLSET] för att visa dialogrutan TABLE SETUP.

## Skapa en manuell tabell

Om **Independent = ASK** i dialogrutan TABLE SETUP kan du skapa en tabell manuellt genom att ange särskilda värden för den oberoende variabeln.

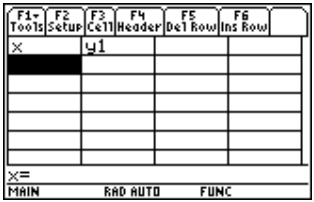
### Visa tabellfönstret

Visa tabellfönstret genom att trycka på [◆] [TABLE].

Om du ställer in **Independent = ASK** (med [◆] [TBLSET]) innan du visar en tabell för första gången, visas en tom tabell. Den första cellen i den oberoende variabelkolumnen markeras.

I rubrikraden visas namnet på den oberoende variabeln (x) och på de markerade funktionerna (y1).

Mata in ett värde här.




Om du visar en automatisk tabell och sedan ändrar den till **Independent = ASK**, fortsätter tabellen att visa samma värden. Du kan däremot inte längre se ytterligare värden genom att rulla uppåt eller nedåt i fönstret.

## Mata in eller redigera ett oberoende variabelvärde

Du kan endast mata in ett värde i kolumn 1 (oberoende variabel).

1. Flytta markören för att markera cellen som du vill skriva i eller redigera.
   - Om du börjar med en tom tabell kan du endast mata in ett värde i efterföljande celler (rad 1, rad 2 osv.). Du kan inte hoppa över celler (rad1, rad 3).
   - Om en cell i kolumn 1 innehåller ett värde kan du redigera det värdet.
2. Tryck på [F3] för att flytta markören till inmatningsraden.
3. Skriv ett nytt värde eller uttryck, eller redigera ett befintligt värde.
4. Tryck på [ENTER] för att flytta värdet till tabellen och uppdatera motsvarande funktionsvärde.

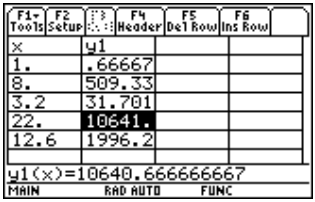
   **Obs!** Du behöver inte trycka på [F3] för att kunna mata in ett nytt värde, det räcker med att du börjar skriva.

Markören återgår till cellen du skrev i. Du kan använda ⊖ för att flytta till nästa rad.

Mata in värden i vilken numerisk ordning som helst.

Mata in nya värden här.

Visa det fullständiga värdet i den markerade cellen.




**Obs!** I detta exempel kan du flytta markören till kolumn 2, men du kan bara skriva värden i kolumn 1.

## Mata in en lista i den oberoende variabelkolumnen

1. Flytta markören för att markera en cell i den oberoende variabelkolumnen.
2. Tryck på [F4] för att flytta markören till inmatningsraden.
3. Skriv en serie värden inom klammerparenteser { } avgränsade av komman. Exempel:

   x={1,1.5,1.75,2}

   Du kan också mata in en listvariabel eller ett uttryck som beräknas till en lista.

   **Obs!** Om den oberoende variabelkolumnen innehåller befintliga värden visas de som en lista (som du kan redigera).
4. Tryck på [ENTER] för att flytta värdena till den oberoende variabelkolumnen. Tabellen uppdateras så att motsvarande funktionsvärden visas.

## Lägga till, ta bort eller rensa

| Om du vill: | Gör du följande: |
|---|---|
| Infoga en ny rad ovanför en angiven rad | Markera en cell i den angivna raden och tryck:<br>[2nd] [F6]<br>[F6]<br>Den nya raden är odefinierad (undef) tills du anger ett värde för den oberoende variabeln. |
| Ta bort en rad | Markera en cell i raden och tryck på [F5]. Om du markerar en cell i den oberoende variabelkolumnen kan du även trycka på [←]. |
| Rensa hela tabellen (förutom de markerade Y=-funktionerna) | Tryck på [F1] **8**. När du uppmanas att bekräfta trycker du på [ENTER]. |

## Cellbredd och visningsformat

Det är flera faktorer som påverkar hur tal visas i en tabell.

## Från grundfönstret eller ett program

Systemvariabeln **tblInput** innehåller en lista över alla oberoende variabelvärden som har matats in i tabellen, även de som inte visas för tillfället. Variabeln **tblInput** används också för automatiska tabeller men den innehåller bara de oberoende variabelvärden som visas för tillfället. Innan du visar en tabell kan du spara en lista med värden direkt till systemvariabeln **tblInput**.

# Mer om plottning

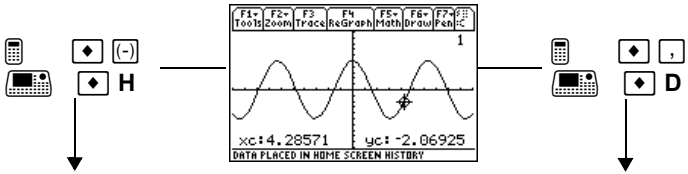
## Spara datapunkter från en graf

Från grundfönstret kan du spara uppsättningar av koordinater och/eller matematiska resultat för senare analys. Du kan spara informationen som en enradig matris (vektor) i grundfönstret eller som datapunkter i en systemdatavariabel som kan öppnas i Data/Matrix Editor.

### Spara punkterna

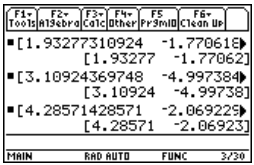
1. Visa grafen. (I detta exempel visas **y1(x)=5∗cos(x)**.)
2. Visa koordinaterna eller de matematiska resultaten som du vill spara.
3. [◆] [(-)] (Grundfönstret) eller [◆] [,] (*sysData* -variabel)
   [◆] **H** (Grundfönstret) eller [◆] **D** (*sysData* -variabel)
4. Upprepa processen om det behövs.

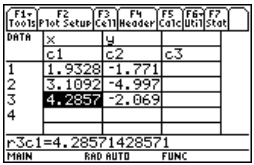
   **Obs!** Du visar koordinaterna eller de matematiska resultaten genom att spåra en funktion med [F3] eller utföra en [F5] **Math**-funktion (exempelvis **Minimum** eller **Maximum**). Du kan också använda den rörliga markören.




Visade koordinater läggs till ihistorielistan i grundfönstret (meninte på inmatningsraden) som en enradig matris eller vektor.

Visade koordinater sparas i en datavariabel med namnet *sysData*, som du kan öppna i Data/Matrix Editor.




**Obs!** Använd ett delat fönster för att visa en graf och grundfönstret eller en graf och Data/Matrix Editor på samma gång.

## Anmärkningar om variabeln SysData

- När du trycker på:

  D

  - Om variabeln *sysData* inte finns skapas den i mappen **MAIN**.
  - Om variabeln *sysData* redan finns läggs nya data till i slutet av befintliga data. Befintliga rubriker eller kolumnhuvuden (för de påverkade kolumnerna) tas bort, rubriker ersätts med lämpliga rubriker för den nya informationen.

- Du kan ta bort och rensa variabeln *sysData* precis som du kan med andra variabler. Du kan däremot inte låsa den.
- Om grundfönstret innehåller en funktion eller statistisk plottning som refererar till det aktuella innehållet i *sysData*, fungerar inte kommandot.

# Plotta en funktion som är definierad i grundfönstret

I många fall kan du skapa en funktion eller ett uttryck i grundfönstret och sedan plotta den/det. Du kan kopiera ett uttryck till Y= Editor eller plotta det direkt från grundfönstret utan att använda Y= Editor.

## Vilken är den oberoende variabeln för ett visst grafläge?

I Y= Editor måste alla funktioner vara definierade uttryckt i det aktuella graflägets oberoende variabel.

| Grafläge | Oberoende variabel |
|---|---|
| Function | x |
| Parametric | t |
| Polar | θ |
| Sequence | n |
| 3D | x, y |
| Differential Equation | t |

## Kopiera från grundfönstret till Y= Editor

Om du har ett uttryck i grundfönstret kan du använda någon av följande metoder för att kopiera det till Y= Editor.

| Metod | Beskrivning |
|---|---|
| Kopiera och klistra in | 1. Markera uttrycket i grundfönstret. Tryck på [F1] och välj **5:Copy**.<br>2. Visa Y= Editor, markera funktionen och tryck på [ENTER].<br>3. Tryck på [F1] och välj 6:Paste. Tryck sedan på [ENTER].<br>**Obs!** I stället för att använda [F1] **5** eller [F1] **6** för att kopiera och klistra in, använd:<br>[◆] [COPY] eller [◆] [PASTE].<br>[◆] **C** (copy) eller [◆] **V** (paste). |
| [STO▸] | Spara uttrycket till ett Y=-funktionsnamn.<br>2x^3+3x^2−4x+12→y1(x)<br>Använd det fullständiga funktionsnamnet: y1(x), inte bara y1.<br><br>**Obs!** Om du vill kopiera ett uttryck från historiklistan i grundfönstret till inmatningsraden kan du använda funktionen för automatisk inklistring eller kopiera och klistra in. |
| **Define** kommando | Definiera uttrycket som en användardefinierad Y=-funktion.<br>Define y1(x)=2x^3+3x^2−4x+12<br><br>**Obs! Define** finns på menyn [F4] i grundfönstret. |

| Metod | Beskrivning |
|---|---|
| [2nd] [RCL] | Om uttrycket redan är sparat till en variabel:<br>1. Visa Y= Editor, markera funktionen och tryck på [ENTER].<br>2. Tryck på [2nd] [RCL]. Skriv variabelnamnet som innehåller uttrycket och tryck på [ENTER] två gånger.<br>**Viktigt!** Om du vill hämta en funktionsvariabel som exempelvis **f1(x)**, skriv bara **f1**, inte hela funktionsnamnet.<br>3. Tryck på [ENTER] för att spara det hämtade uttrycket i funktionslistan i Y= Editor.<br>**Obs!** [2nd] [RCL] är användbart om ett uttryck är sparat till en variabel eller funktion som inte passar i Y= Editor, exempelvis **a1** eller **f1(x)**. |

## Plotta direkt från grundfönstret

Med kommandot **Graph** kan du plotta ett uttryck från grundfönstret utan att använda Y= Editor. Till skillnad från Y= Editor, kan du med **Graph** mata in ett uttryck uttryckt i vilken oberoende variabel som helst, oavsett vilken variabel som hör till det aktuella grafläget.

| Om uttrycket är uttryckt i termer av: | Använder du kommandot Graph enligt detta exempel: |
|---|---|
| Det aktuella graflägets oberoende variabel | Graph 1.25x∗cos(x)<br>För funktionsplottning är x den oberoende variabeln. |

| Om uttrycket är uttryckt i termer av: | Använder du kommandot Graph enligt detta exempel: |
|---|---|
| En oberoende variabel som inte är samma som den för det aktuella grafläget | Graph 1.25a∗cos(a),a<br>Ange den oberoende variabeln, annars kan ett fel uppstå. |

**Obs! Graph** använder de aktuella inställningarna för Window-variabler. **Graph** finns på menyn F4 i grundfönstret.

**Graph** fungerar inte med sekventiella plottningar eller med differentialekvationer. För parameter-, polär- och 3D-grafer använder du följande syntax:

| | |
|---|---|
| I grafläget PARAMETRIC: | Graph *xuttryck*, *yuttryck*, *t* |
| I grafläget POLAR: | Graph *uttryck*, θ |
| I grafläget 3D: | Graph *uttryck*, *x*, *y* |

**Obs!** Om du vill skapa en tabell från grundfönstret använder du kommandot **Table**. Det liknar **Graph**. Båda delar samma uttryck.

Kommandot **Graph** kopierar inte uttrycket till Y= Editor. I stället placeras funktioner som har valts tillfälligt i Y= Editor. Du kan spåra, zooma, visa och redigera uttryck för **Graph** i tabellfönstret på samma sätt som funktioner i Y= Editor.

## Rensa graffönstret

Varje gång du utför kommandot **Graph** läggs det nya uttrycket till de befintliga uttrycken. Så här rensar du graferna:

- Kör kommandot **ClrGraph** (finns på menyn F4 **Other** i grundfönstret).

  – eller –

- Visa Y= Editor. Nästa gång du visar graffönstret kommer de funktioner som du valde i Y= Editor att plottas.

### Extra fördelar med användardefinierade funktioner

Du kan definiera en användardefinierad funktion uttryckt i vilken oberoende variabel som helst. Exempel:

Definierad och uttryckt i "aa".

```
Define f1(aa)=1.25aa*cos(aa)
Graph f1(x)
```

Refererar till funktionen genom att använda den oberoende variabeln för det aktuella grafläget.

och:

```
Define f1(aa)=1.25aa*cos(aa)
f1(x)→y1(x)
```

## Plotta en funktion som består av flera delar

För att kunna plotta en delad funktion måste du först definiera funktionen genom att ange gränserna och uttrycken för varje del. Funktionen **when** är mycket användbar för

funktioner med två delar. För funktioner med tre eller fler delar kan det vara lättare att skapa en användardefinierad funktion med flera satser.

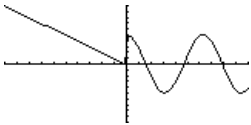
## Använda funktionen When

För att definiera en funktion med två delar använder du syntaxen:

**when(***villkor*, *santuttryck*, *falsktuttryck***)**

Anta exempelvis att du vill plotta en funktion med två delar

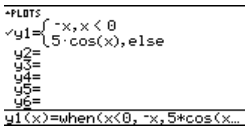
| **När:** | **Använder du uttrycket:** |
|---|---|
| x < 0 | -x |
| x ≥ 0 | 5 cos(x) |



I Y= Editor:

Funktionen visas i pretty print-läge.

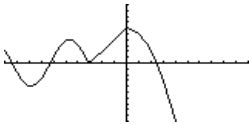
Mata in funktionen på den här formen.



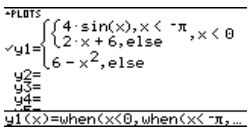

För tre eller fler delar kan du använda nästlade **when**-funktioner.

**Obs!** Mata in **when** genom att skriva in det, eller välj det från **CATALOG**.

| **När:** | **Använder du uttrycket:** |
|---|---|
| $x < -\pi$ | 4 sin(x) |
| $x \geq -\pi$ and $x < 0$ | 2x + 6 |
| $x \geq 0$ | $6 - x^2$ |



I Y= Editor:




där:

```
y1(x)=when(x<0,when(x< - π,4*sin(x),2x+6),6−x^2)
```

Denna nästlade funktion används då x<0.

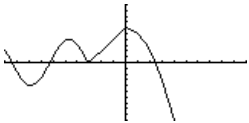
Nästlade funktioner blir snabbt komplexa och svåra att se.

## Använda en användardefinierad funktion med flera satser

För tre eller fler delar kanske du vill skapa en användardefinierad funktion med flera satser.

Betrakta exempelvis den föregående tredelade funktionen.

| **När:** | **Använder du uttrycket:** |
|---|---|
| $x < -\pi$ | $4 \sin(x)$ |
| $x \geq -\pi$ and $x < 0$ | $2x + 6$ |
| $x \geq 0$ | $6 - x^2$ |



**Obs!** Information om likheter och skillnader mellan funktioner och program finns i *Programmering*.

En användardefinierad funktion med flera satser kan ha många av de kontroll- och villkorsstrukturer (**If**, **ElseIf**, **Return** osv.) som används i programmering. När du skapar strukturen för en funktion kan det vara praktiskt att först visualisera den i blockform.

```
❶ Func
    If x<-π Then
    Return 4*sin(x)
  ElseIf x>=-π and x<0 Then
    Return 2x+6
  Else
    Return 6-x^2
  EndIf
❶ EndFunc
```

❶ **Func** och **EndFunc** måste starta och avsluta funktionen.

När du matar in en funktion med flera satser i Y= Editor eller grundfönstret måste du mata in hela funktionen på en rad.

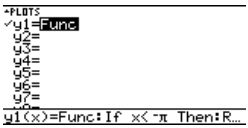
Använd kolon (:) för att avgränsa varje programsats.

```
Func:If x< -π Then:Return 4*sin(x): ... :EndIf:EndFunc
```

I Y= Editor:

Endast “**Func**” visas för en funktion med flera satser.

Mata in en funktion med flera satser på en rad. Kom ihåg att ta med kolon.




## Från grundfönstret eller ett program

Från grundfönstret kan du även använda kommandot **Define** för att skapa en användardefinierad funktion med flera satser. Mer information finns tillgänglig om hur du kopierar en funktion från grundfönstret till Y=Editor.

Från Program Editor kan du skapa en användardefinierad funktion. Du kan exempelvis använda Program Editor för att skapa en funktion med namnet **f1(xx)**. I Y= Editor ställer du in **y1(x) = f1(x)**.

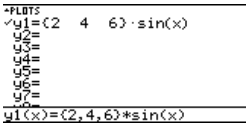
# Plotta en familj av kurvor

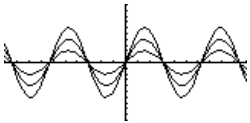
Genom att mata in en lista i ett uttryck kan du plotta en separat funktion för varje värde i listan. (Du kan inte plotta en familj av kurvor i grafläget SEQUENCE eller 3D.)

## Exempel på hur du kan använda Y= Editor

Mata in uttrycket **{2,4,6} sin(x)** och plotta funktionerna.

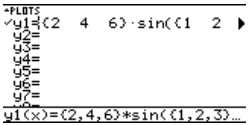
**Obs!** Omslut listelement inom klammerparenteser (2nd [{]och 2nd [}]) och avgränsa dem med komman.

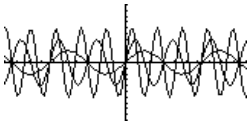


Plottar tre funktioner:
2 sin(x), 4 sin(x), 6 sin(x)

Mata in uttrycket **{2,4,6} sin({1,2,3} x)** och plotta funktionerna.



Plottar tre funktioner:
2 sin(x), 4 sin(2x), 6 sin(3x)

**Obs!** Komman visas på inmatningsraden men inte i funktionslistan.

## Exempel på hur du kan använda kommandot Graph

På liknande sätt kan du använda kommandot **Graph** från grundfönstret eller ett program.

```
graph {2,4,6}sin(x)
graph {2,4,6}sin({1,2,3}x)
```

## Visa grafer samtidigt med listor

När grafformatet är inställt till **Graph Order = SIMUL**, plottas funktionerna i grupper enligt elementnumret i listan.

```
*PLOTS
✓y1={2  4  6}·sin(x)
✓y2={1  2  3}·x+4
✓y3=cos(x)
```

För dessa exempelfunktioner plottas tre grupper.

- 2 sin(x), x+4, cos(x)
- 4 sin(x), 2x+4
- 6 sin(x), 3x+4

Funktionerna inom varje grupp plottas samtidigt men grupperna plottas i tur och ordning.

**Obs!** Om du vill ställa in grafformat i Y= Editor, Window Editor, eller Graffönstret, tryck på:

◆ |

◆ **F**

## Spåra en familj av kurvor

När du trycker på ⊖ eller ⊕ flyttas markören till nästa eller föregående kurva i samma familj innan den flyttas till nästa eller föregående markerad funktion.

# Använda tvågrafsläget

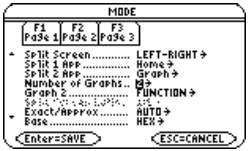
I tvågrafsläget dupliceras de grafrelaterade funktionerna, vilket ger dig två oberoende grafräknare. Tvågrafsläget än endast tillgängligt i delat fönsterläge. Mer information om delade fönster finns i kapitlet *Delat fönster*.

## Ställa in läget

Det är flera lägesinställningar som påverkar tvågrafsläget, men det är bara två inställningar som krävs. Båda finns på sidan 2 i dialogrutan **MODE**.

1. Tryck på [MODE]. Tryck därefter på [F2] för att visa sidan 2.

2. Ställ in följande obligatoriska lägen.
   - **Split Screen = TOP-BOTTOM** eller **LEFT-RIGHT**
   - **Number of Graphs = 2**




3. (Valfritt) Du kan även ställa in följande lägen.

   Sidan 1:
   - **Split 1 App** = program för den övre eller den vänstra sidan av delningen

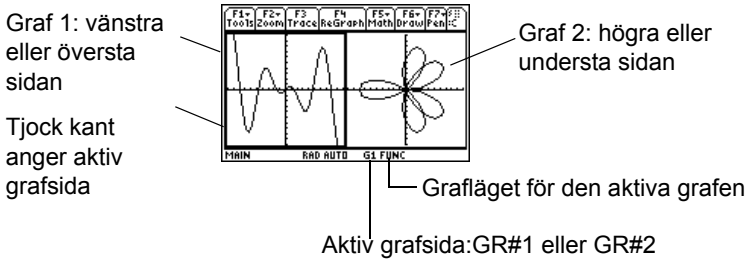
Sidan 2:

- **Split 1 App** = program för den övre eller den vänstra sidan av delningen
- **Split 2 App** = program för den undre eller den högra sidan av delningen
- **Graph 2 = Graph** (grafläget) grafläget för den undre eller den högra sidan av delningen
- **Split Screen Ratio** = relativa storlekar för de två sidorna (endast Voyage™ 200)

4. Tryck på [ENTER] för att stänga dialogrutan.

## Tvågrafsfönstret

Ett tvågrafsfönster liknar ett vanligt delat fönster.



## Oberoende grafrelaterade funktioner

Både **Graph 1** och **Graph 2** har oberoende:

- Graflägen (FUNCTION, POLAR m.m.). Andra lägen, som exempelvis **Angle**, **Display Digits** m.m. delas och påverkar båda graferna.
- Window Editor-variabler.
- Parametrar för tabellinställningar och tabellfönster.
- Grafformat som exempelvis **Coordinates**, **Axes** m.m.
- Graffönster.
- Y= Editor. Båda graferna delar dock gemensamma definitioner för funktioner och statistiska plottningar.

  **Obs!** Y= Editor är bara helt oberoende när de två sidorna använder olika graflägen (beskrivs nedan).

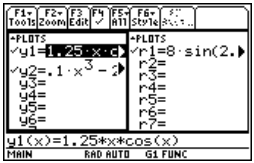
Oberoende grafrelaterade program (Y= Editor, graffönstret m.m.) kan visas på sidorna av fönstret på samma gång.

Program som inte är grafrelaterade (grundfönstret, Data/Matrix Editor m.m.) delas och kan endast visas på en sida i taget.

## Y= Editor i tvågrafsläge

Även i tvågrafsläge finns det egentligen bara en Y= Editor, som underhåller en enda funktionslista för varje inställning av grafläget. Om däremot båda sidorna använder samma grafläge kan du från varje sida välja olika funktioner från den listan.

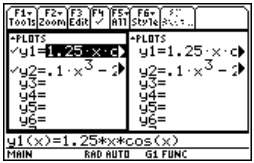
- När båda sidorna använder olika graflägen visas olika funktionslistor på varje sida.




- När båda sidorna använder samma grafläge visas samma funktionslista på båda sidorna.
  - Du kan använda [F4] för att välja olika funktioner och statistiska plottningar (anges med symbolen ✓) för varje sida.
  - Om du ställer in ett visningsformat för en funktion, används det formatet för båda sidorna.

    [2nd] [F6]

    [F6]




- Anta att graf 1 och graf 2 är inställda för funktionsplottning. Även om samma funktionslista visas på båda sidorna kan du välja (✓) olika funktioner för plottning.

**Obs!** Om du gör en ändring i den aktiva Y= Editor (omdefinierar en funktion, ändrar ett format m.m.) visas inte den ändringen på den inaktiva sidan förrän du växlar till den.

## Använda ett delat fönster

Fullständig information om delade fönster finns i kapitlet *Delat fönster*.

- Du växlar från den ena grafsidan till den andra genom att trycka på [2nd] [⊞] (den sekundära funktionen av [APPS]).
- Så här visar du olika program:
  - Växla till en grafsida och visa programmet på vanligt sätt.

    – eller –
  - Använd [MODE] för att ändra **Split 1 App** och/eller **Split 2 App**.
- Så här avslutar du tvågrafsläget:
  - Använd [MODE] för att ställa in **Number of Graphs = 1**, eller avsluta det delade fönstret genom att ställa in **Split Screen = FULL**.

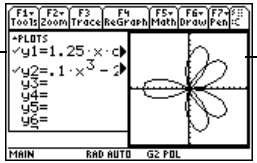
    – eller –
  - Tryck på [2nd] [QUIT] två gånger. Detta avslutar alltid ett delat fönster och du återgår till en grundfönster i full storlek.

  **Obs!** Du kan endast visa program som inte är grafrelaterade (exempelvis grundfönstret) på en sida i taget.

## Kom ihåg att de två sidorna är fristående

I tvågrafsläge kan de två sidorna se ut att vara relaterade även om de inte är det. Exempel:

För graf 1 visas i Y= Editor y(x)-funktioner.




För graf 2 använder polärgrafen r(θ)-ekvationer som inte visas.

### Från grundfönstret eller ett program

När du har ställt in tvågrafsläget gäller grafrelaterade åtgärder för den aktiva grafsidan. Exempel:

```
10→xmax
```

påverkar antingen **Graph 1** eller **Graph 2**, beroende på vilken som är aktiv när du kör kommandot.

Du växlar de aktiva sidorna genom att trycka på [2nd] [+] eller använda funktionen **switch**, **switch(1)** eller **switch(2)**.

## Rita en funktion eller en invers på en graf

Som jämförelse kan du med kommandot DrawFunc rita en funktion över den aktuella grafen. Oftast är den ritade funktionen en variation av grafen. Du kan också rita inversen av en funktion. (Dessa funktioner är inte tillgängliga för 3D-grafer.)

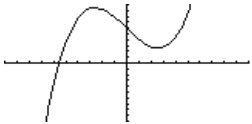
## Rita en funktions, parameterkvationers eller polär ekvation

Kör **DrawFunc**, **DrawParm** eller **DrawPol** från grundfönstret eller en applikation. Du kan inte rita en funktion eller ekvation interaktivt från grundfönstret.

**DrawFunc** *uttryck*
**DrawParm** *uttryck1*, *uttryck2* [,*tmin*] [,*tmax*] [,*tstep*]
**DrawPol** *uttryck* [,θ*min*] [,θ*max*] [,θ*step*]

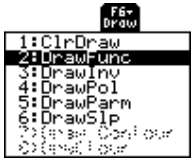
Exempel:

1. Definiera **y1(x)=.1x$^3$–2x+6** i Y= Editor och plotta funktionen.



2. I graffönstret trycker du på:
   [2nd] [F6]
   [F6]
   och väljer **2:DrawFunc**.

   När du vill öppna grundfönstret och klistra in **DrawFunc** på inmatningsraden, tryck på:
   [2nd] [F6] **2**
   [F6] **2**

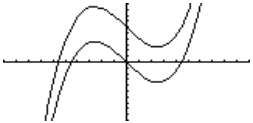



3. I grundfönstret matar du in vilken funktion som ska ritas.

```
DrawFunc y1(x)−6
```

4. Tryck på [ENTER] för att plotta funktionen i grundfönstret.

   Du kan inte spåra, zooma eller utföra en beräkning på en ritad funktion.



   **Obs!** Om du vill radera den ritade funktionen, tryck [F4]
   – eller –
   [2nd] [F6] och välj **1:ClrDraw**
   [F6] och välj **1:ClrDraw**

## Rita inversen av en funktion

Kör **DrawInv** från grundfönstret eller ett program. Du kan inte rita en invers funktion interaktivt från graffönstret.

**DrawInv** *uttryck*

Använd exempelvis grafen av **y1(x)=.1x$^3$–2x+6**, enligt bilden ovan.

1. I graffönstret, tryck på:
   [2nd] [F6]
   [F6]
   och välj **3:DrawInv**.

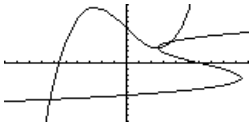
   **Obs!** När du vill öppna grundfönstret och klistra in **DrawInv** på inmatningsraden, tryck på:
   [2nd] [F6] **3**
   [F6] **3**

2. Ange funktionen.

   DrawInv y1(x)

3. Tryck på [ENTER].

   Inversen plottas som **(y,x)** i stället för **(x,y)**.



# Rita en linje, cirkel eller textetikett på en graf

Du kan rita ett eller fler objekt i graffönstret, oftast för jämförelseändamål. Rita exempelvis en horisontell linje för att visa att två delar av en graf har samma y-värde. (Vissa objekt är inte tillgängliga för 3D-grafer.)

## Ta bort alla ritade objekt

Ett ritat objekt är inte en del av själva grafen. Objektet ritas "ovanpå" grafen och stannar kvar i fönstret tills du tar bort det.

Gör följande från graffönstret:

- [2nd] [F6]
  [F6]
  och välj **1:ClrDraw**.

  – eller –

- Tryck på [F4] för att rita om.

**Obs!** Du kan också mata in **ClrDraw** på inmatningsraden i grundfönstret.

Du kan även göra andra saker som gör att funktionen Smart Graph ritar om grafen (som exempelvis ändringar av Window-variablerna eller avmarkeringar av en funktion i Y= Editor).

## Rita en punkt eller en frihandslinje

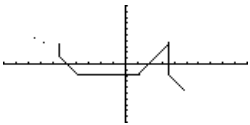
Gör följande från graffönstret:

1. [2nd] [F7]
   [F7]
   och välj **1:Pencil**.
2. Flytta markören till önskad plats.

| Om du vill rita en: | Gör du följande: |
|---|---|
| Punkt (bildpunktsstorlek) | Tryck på [ENTER]. |
| Frihandslinje | Tryck på och håll ned [↑] och flytta markören så att en linje ritas.<br>Tryck på och håll ned [✎], flytta markören för att rita linjen.<br>När du vill sluta rita linjen släpper du upp [↑] eller [✎]. |

**Obs!** När du ritar en frihandslinje kan du flytta markören diagonalt.

Efter att du har ritat punkten eller linjen är du fortfarande i "pennläge".



- Om du vill fortsätta att rita flyttar du markören till en annan plats.
- Avsluta genom att trycka på [ESC].

**Obs!** Om du börjar rita på en vit bildpunkt ritas en svart punkt eller linje. Om du börjar rita på en svart bildpunkt ritas en vit punkt eller linje (kan användas som radergummi).

## Ta bort olika delar av ett ritobjekt

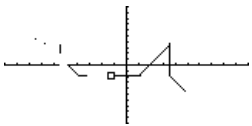
I graffönstret:

1. [2nd] [F7]
   [F7]
   och välj **2:Eraser**. Markören visas som en liten fyrkant.
2. Flytta markören till önskad plats.

| Om du vill ta bort: | Gör du följande: |
|---|---|
| Området under rutan | Tryck på [ENTER]. |
| Längs en frihandslinje | Tryck och håll ned [↑], flytta markören för att radera linjen.<br>Tryck på och håll ned [⊘], flytta markören för att radera linjen.<br>Avsluta genom att släppa upp [↑] eller [⊘]. |

**Obs!** Med dessa verktyg kan du också ta bort delar av plottade funktioner.

Efter att du har raderat är du fortfarande i "raderingsläge".



- Om du vill fortsätta att radera flyttar du rutan till en annan plats.
- Avsluta genom att trycka på [ESC].

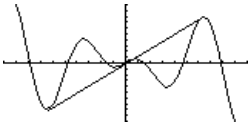
## Rita en linje mellan två punkter

I graffönstret:

1. [2nd] [F7]
   [F7]
   och välj **3:Line**.
2. Flytta markören till första punkten och tryck på [ENTER].
3. Flytta till den andra punkten och tryck på [ENTER]. (När du flyttar dras en linje från den första punkten till det ställe där markören befinner sig.)

   **Obs!** Använd [2nd] för att flytta markören i större steg; [2nd] ⊙ osv.

Efter att du har ritat linjen är du fortfarande i "linjeläge".



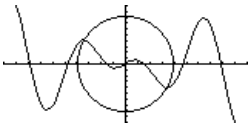
- Om du vill fortsätta att rita en till linje flyttar du markören till en ny första punkt.
- Avsluta genom att trycka på [ESC].

## Rita en cirkel

I graffönstret:

1. [2nd] [F7]
   [F7]
   och välj **4:Circle**.

2. Flytta markören till cirkelns medelpunkt och tryck på [ENTER].
3. Flytta markören för att ställa in radien och tryck på [ENTER].



**Obs!** Använd [2nd] för att flytta markören i större steg; [2nd] ▶ osv.

## Rita en horisontell eller vertikal linje

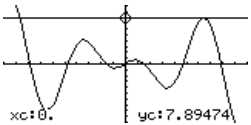
Gör följande från graffönstret:

1. [2nd] [F7]
   [F7]
   och välj **5:Horizontal** eller **6:Vertical**. En horisontell eller vertikal linje och en blinkande markör visas i fönstret.

   Om linjen från början visas på en axel kan den vara svår att se. Du kan dock lätt upptäcka den blinkande markören.

2. Använd markörknappen för att flytta linjen till önskad plats. Tryck därefter på [ENTER].

Efter att du har ritat linjen är du fortfarande i "linjeläge".



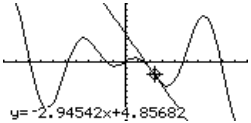

- Om du vill fortsätta att rita flyttar du markören till en annan plats.
- Avsluta genom att trycka på [ESC].

**Obs!** Använd [2nd] för att flytta markören i större steg; [2nd] ⊙ osv.

## Rita en tangent

Om du vill rita en tangent använder du menyn [F5] **Math**. Gör följande från graffönstret:

1. Tryck på [F5] och välj **A:Tangent**.
2. Om det behövs använder du ⊖ och ⊕ för att välja funktionen.
3. Flytta markören till den punkt där tangenten ska ritas och tryck på [ENTER].
4. Tangenten ritas och dess ekvation visas.




**Obs!** Om du vill ange en punkt för en tangent kan du skriva dess x-värde och trycka på [ENTER].

## Rita en linje baserat på en punkt och en lutning

Om du vill rita en linje genom en angiven punkt med en angiven lutning kör du kommandot **DrawSlp** från grundfönstret eller ett program. Använd följande syntax:

**DrawSlp** *x*, *y*, *lutning*

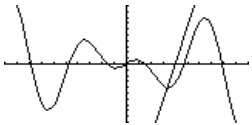
Du kan också få tillgång till **DrawSlp** från grundfönstret.

1. [2nd] [F6]
   [F6]
   och välj **6:DrawSlp**. Detta växlar till grundfönstret och klistrar in **DrawSlp** på inmatningsraden.

2. Slutför kommandot och tryck på [ENTER].

   Räknaren växlar automatiskt till graffönstret och ritar linjen.

```
DrawSlp 4,0,6.37
```



## Skriv textetiketter

Gör följande från graffönstret:

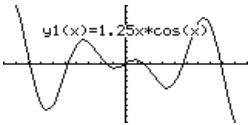
1. [2nd] [F7]
   [F7]
   och välj **7:Text**.

2. Flytta textmarkören till platsen där du vill börja skriva.

3. Skriv textetiketten.

   Efter att du har skrivit texten är du fortfarande i "textläge".

   - Om du vill fortsätta flyttar du markören till en annan plats.
   - Avsluta genom att trycka på [ENTER] eller [ESC].




**Obs!** Textmarkören anger det övre vänstra hörnet på nästa tecken som du skriver.

### Från grundfönstret eller ett program

Det finns kommandon med vilka du kan rita de objekt som beskrivs i detta modul. Det finns också kommandon (exempelvis **PxlOn**, **PxlLine** osv) med vilka du kan rita objekt genom att ange exakt bildpunktsplacering i fönstret.

En lista över tillgängliga ritkommandon finns i "Rita i graffönstret" i kapitlet *Programmering*.

## Spara och öppna en bild av en graf

Du kan spara en bild av det aktuella graffönstret i en PICTURE- (eller PIC-) variabel. Sedan kan du öppna den variabeln och visa bilden. Detta sparar endast bilden, inte de grafinställningar som användes för att skapa bilden.

## Spara en bild av hela graffönstret

I en bild kan det ingå plottade funktioner, axlar, skalstreck och ritade objekt. Bilden har inga indikatorer för undre och övre gränser, meddelanden eller markörkoordinater.

Visa graffönstret så som du vill spara det. Gör sedan följande:

1. Tryck på [F1] och välj **2:Save Copy As**.

2. Ange typ (**Picture**), mapp och ett unikt variabelnamn.
3. Tryck på [ENTER]. När du har skrivit i en inmatningsruta som exempelvis **Variable** måste du trycka på [ENTER] två gånger.

**Viktigt!** Som standard är Type = GDB (för grafdatabas). Ställ in Type = Picture.

## Spara en del av graffönstret

Du kan definiera en rektangulär ruta som endast omsluter den del av graffönstret som du vill spara.

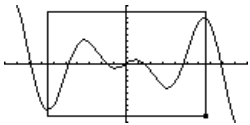
1. [2nd] [F7]
   [F7]
   och välj **8:Save Picture**.

   En ruta visas runt fönstrets yttre kant.

   **Obs!** Du kan inte spara en del av en 3D-graf.

2. Ange rutans första hörn genom att flytta dess övre och vänstra sida. Tryck därefter på [ENTER].

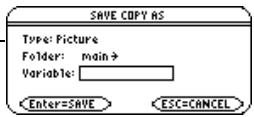
   **Obs!** Använd ⊖ och ⊕ för att flytta till över- eller underdelen och använd ⊕ och ⊖ för att flytta sidorna.



3. Ange det andra hörnet genom att flytta den undre och högra sidan. Tryck därefter på [ENTER].

4. Ange mappen och ett unikt variabelnamn.

5. Tryck på [ENTER]. När du har skrivit i en inmatningsruta som exempelvis **Variable**, måste du trycka på [ENTER] två gånger.




**Obs!** När du sparar en del av en graf anges Type = Picture automatiskt.

## Öppna en grafbild

När du öppnar en grafbild läggs den ovanpå det aktuella graffönstret. Om du bara vill visa bilden använder du Y= Editor för att avmarkera eventuella andra funktioner innan du öppnar grafbilden.

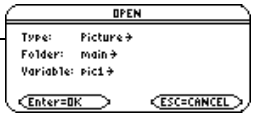
Gör följande från graffönstret:

1. Tryck på [F1] och välj **1:Open**.

2. Markera typ (**Picture**), mapp och variabeln som innehåller den grafbild du vill öppna.

   **Obs!** Om ett variabelnamn inte visas i dialogrutan finns det inga grafbilder i mappen.

3. Tryck på [ENTER]




**Viktigt!** Som standard är Type = GDB (för grafdatabas). Ställ in Type = Picture.

En grafbild är ett ritobjekt. Du kan inte spåra kurvor i en bild.

## För bilder som sparats från en del av graffönstret

När du trycker på [F1] och väljer **1:Open** läggs bilden ovanpå graffönstret, med början i det övre vänstra hörnet. Om bilden sparades från en del av graffönstret kan bilden se ut som om den har flyttats från den underliggande grafen.

Du kan ange vilken fönsterbildpunkt som ska användas som det övre vänstra hörnet.

### Ta bort en grafbild

Picture-variabler som inte behövs tar upp minne. Om du vill ta bort en variabel använder du VAR-LINK-fönstret ([2nd] [VAR-LINK]), enligt beskrivningen i kapitlet *Minnes- och variabelhantering*.

### Från grundfönstret eller ett program

Om du vill spara och öppna (hämta) en grafbild använder du kommandona **StoPic**, **RclPic**, **AndPic**, **XorPic** och **RplcPic**, enligt beskrivning i den *tekniska referensmodulen*.

Om du vill visa en serie grafbilder som en animering använder du kommandot **CyclePic**. Se Kommandot CyclePic.

## Animera en serie grafbilder

Så som har beskrivits tidigare i detta kapitel kan du spara en bild av en graf. Genom att använda kommandot **CyclePic** kan du bläddra igenom en serie grafbilder för att skapa en animering.

### Kommandot CyclePic

Innan du använder **CyclePic** måste du ha en serie grafbilder med samma basnamn och som är numrerade i följd med början på 1 (exempelvis pic1, pic2, pic3, . . . ).

När du bläddrar igenom bilderna använder du följande syntax:

**CyclePic** *picNamnSträng*, *n* [,*vänta*] [,*cykler*] [,*riktning*]

❶ ❷ ❸ ❹ ❺

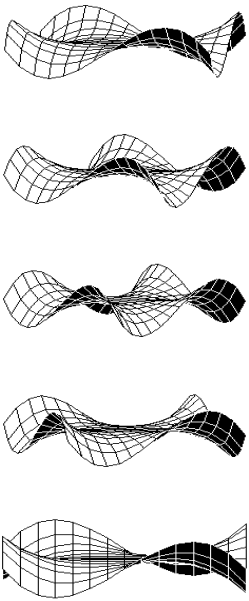
❶ basnamnet på bilderna inom citattecken, t ex "pic"
❷ antal bilder i cykeln
❸ antal sekunder mellan r
❹ antal gånger som cykeln ska upprepas
❺ 1 = framåt/circulär cykel; ⁻1= framåt/bakåt

## Exempel

I detta exempelprogram (med namnet **cyc**) genereras 10 vyer av en 3D-graf, med varje vy roterad 10° ytterligare runt Z-axeln. Information om varje kommando finns i den *tekniska referensmodulen*. Information om hur du använder Program Editor finns i avsnittet *Programmering*.

| Programlista | Varannan graf från programmet |
|---|---|

```
:cyc()
:Prgm
:local I
:◉Set mode and Window variables
:setMode(“graph”,”3d”)
:70→eyeϕ
:-10→xmin
:10→xmax
:14→xgrid
:-10→ymin
:10→ymax
:14→ygrid
:-10→zmin
:10→zmax
:1→zscl
:◉Define the function
:(x^3*y–y^3*x)/390→z1(x,y)
:◉Generate pics and rotate
:For i,1,10,1
:  i*10→eyeθ
:  DispG
:  StoPic #("pic" & string(i))
:EndFor
:◉Display animation
:CyclePic "pic",10,.5,5,-1
:EndPrgm
```



Kommentarer inleds med ◉. Tryck på:

[◆] [)]

[2nd] **X**

**Obs!** På grund av dess komplexitet tar det flera minuter för detta program att köras.

När du har matat in detta program i Program Editor går du till grundfönstret och matar in **cyc( )**.

# Spara och öppna en grafdatabas

En grafdatabas är en uppsättning av alla element som definierar en viss graf. Genom att spara en grafdatabas som en GDB-variabel kan du återskapa den grafen vid ett senare tillfälle genom att öppna dess sparade databasvariabel.

## Element i en grafdatabas

En grafdatabas kan bestå av följande:

- Lägesinställningar ([MODE]) för **Graph**, **Angle**, **Complex Format** och **Split Screen** (bara om du använder tvågrafsläget).
- Alla funktioner i Y= Editor ([◆] [Y=]), även visningsformat och vilka funktioner som är markerade.
- Tabellparametrar ([◆] [TBLSET]), Window-variabler ([◆] [WINDOW]) och grafformat
  [F1] **9**
  – eller –
  [◆] [|]
  [◆] **F**

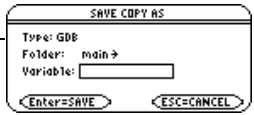
En grafdatabas innehåller inte ritobjekt eller statistiska plottningar.

**Obs!** I tvågrafsläget sparas elementen för båda graferna i en enda databas.

## Spara den aktuella grafdatabasen

Gör följande från Y= Editor, Window Editor, tabellfönstret eller graffönstret:

1. Tryck på [F1] och välj **2:Save Copy As**.
2. Ange mappen och ett unikt variabelnamn.
3. Tryck på [ENTER]. När du har skrivit i en inmatningsruta, som exempelvis Variable, måste du trycka på [ENTER] två gånger.




**Obs!** Om du är i graffönstret, se till att Type=GDB.

## Öppna en grafdatabas

**Varning!** När du öppnar en grafdatabas ersätts all information i den aktuella databasen. Du kanske vill spara den aktuella grafdatabasen innan du öppnar en sparad databas.

Gör följande från Y= Editor, Window Editor, tabellfönstret eller graffönstret:

1. Tryck på [F1] och välj **1:Open**.
2. Välj mappen och variabeln som innehåller grafdatabasen som du vill öppna.
3. Tryck på [ENTER].

**Obs!** Om du är i graffönstret, se till att Type=GDB.

## Ta bort en grafdatabas

Oanvända GDB-variabler tar upp minne i räknaren. Du kan ta bort dem genom att använda VAR-LINK-fönstret ([2nd] [VAR-LINK]), som beskrivs i.

## Från grundfönstret eller ett program

Du kan spara och öppna (hämta) en grafdatabas genom att använda kommandona **StoGDB** och **RclGDB**, vilket beskrivs i den *tekniska referensmodulen*.

# Delat fönster

## Aktivera och avaktivera läget för delat fönster

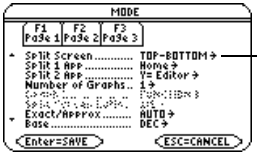
Du ställer in ett delat fönster med hjälp av dialogrutan MODE, där du anger lägesinställningar. När du har ställt in ett delat fönster förblir det så tills du ändrar det.

### Ställa in Split Screen-läget

1. Tryck på MODE för att visa dialogrutan **MODE**.
2. Eftersom de lägen som har att göra med delade fönster är listade i dialogrutan **MODE** kan du göra något av följande:
   - Använd ⊖ för att rulla nedåt.

     – eller –
   - Tryck på F2 för att visa sidan 2.
3. Ställ in någon av följande inställningar för **Split Screen**. I kapitlet *Använda räknaren* beskrivs de steg du måste följa för att ändra en lägesinställning.

| Inställningar för delat fönster |
|---|
| TOP-BOTTOM |
| LEFT-RIGHT |




När du ställer in Split Screen = TOP-BOTTOM eller LEFT-RIGHT, aktiveras alternativ som förut varit inaktiva, som exempelvis Split 2 App.

## Ställa in startprogrammen

Innan du trycker på [ENTER] för att stänga dialogrutan MODE kan du använda läget **Split 1 App** och läget **Split 2 App** för att välja de applikationer du vill använda.

| Läge | Anger programmet i: |
|---|---|
| Split 1 App | Den översta eller vänstra delen av det delade fönstret. |
| Split 2 App | Den nedersta eller högra delen av det delade fönstret. |

Om du ställer in **Split 1 App** och **Split 2 App** till samma applikation avslutas läget för delat fönster och applikationer visas i ett fönster i full storlek.

Du kan öppna olika applikationer efter att du har visat det delade fönstret.

**Obs!** I tvågrafsläge, som beskrivs I *Ytterligare graffunktioner*, kan samma program visas i båda delarna av ett delat fönster.

## Andra lägen som påverkar ett delat fönster

| Läge | Beskrivning |
|---|---|
| Number of Graphs<br>**Obs!** Låt denna inställning vara 1 om du inte har läst tillhörande avsnitt i kapitlet *Ytterligare graffunktioner*. | Du kan ange och visa två oberoende uppsättningar grafer.<br>Detta är en avancerad graffunktion som beskrivs i "Använda tvågrafsläget" i kapitlet *Ytterligare graffunktioner*. |

## Delade fönster och bildpunktskoordinater

I TI-89 Titanium / Voyage™ 200 finns kommandon som använder bildpunktskoordinater för att rita linjer, cirklar osv i graffönstret. I tabellen nedan visas hur inställningarna **Split Screen** påverkar antalet bildpunkter som är tillgängliga i graffönstret.

**Obs!**

- I "Rita i graffönstret " i kapitlet *Programmering* finns en lista med ritkommandon.
- På grund av ramen som anger att programmet är aktivt, är det visningsbara området mindre än på ett fönster i full storlek.

**TI-89 Titanium:**

| | | Split 1 App | | Split 2 App | |
|---|---|---|---|---|---|
| **Delning** | **Förh.** | **x** | **y** | **x** | **y** |
| FULL | N/A | 0 – 158 | 0 – 76 | N/A | N/A |

| | | Split 1 App | | Split 2 App | |
|---|---|---|---|---|---|
| **Delning** | **Förh.** | **x** | **y** | **x** | **y** |
| TOP–BOTTOM | 1:1 | 0 – 154 | 0 – 34 | 0 – 154 | 0 – 34 |
| LEFT–RIGHT | 1:1 | 0 – 76 | 0 – 72 | 0 – 76 | 0 – 72 |

**Voyage™ 200:**

| | | Split 1 App | | Split 2 App | |
|---|---|---|---|---|---|
| **Delning** | **Förh.** | **x** | **y** | **x** | **y** |
| FULL | N/A | 0 – 238 | 0 –102 | N/A | N/A |
| TOP–BOTTOM | 1:1 | 0 – 234 | 0 – 46 | 0 – 234 | 0 – 46 |
| | 1:2 | 0 – 234 | 0 – 26 | 0 – 234 | 0 – 68 |
| | 2:1 | 0 – 234 | 0 – 68 | 0 – 234 | 0 – 26 |
| LEFT–RIGHT | 1:1 | 0 – 116 | 0 – 98 | 0 –116 | 0 – 98 |
| | 1:2 | 0 – 76 | 0 – 98 | 0 – 156 | 0 – 98 |
| | 2:1 | 0 – 156 | 0 – 98 | 0 – 76 | 0 – 98 |

## Avsluta Split Screen-läget

Method 1: Tryck på [MODE] för att visa dialogrutan MODE. Ställ sedan in **Split Screen = FULL**. När du trycker på [ENTER] för att stänga dialogrutan visas i det fullständiga fönstret den applikation som anges i **Split 1 App**.

Method 2: Tryck på [2nd] [QUIT] två gånger för att visa grundfönstret i full storlek.

## När du stänger av din TI-89 Titanium / Voyage™ 200

Läget för delat fönster avaktiveras inte när du stänger av Voyage™ 200.

| Om räknaren stängs av: | Händer följande när du slår på räknaren igen: |
|---|---|
| När du trycker på [2nd] [OFF] | Det delade fönstret är fortfarande aktivt men grundfönstret visas alltid i stället för den applikation som var aktivt när du tryckte på [2nd] [OFF]. |
| Med funktionen APD™ (Automatic Power Down™), eller när du trycker på [◆] [OFF]. | Det delade fönstret är så som det var när du stängde av räknaren. |

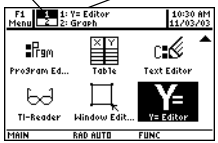
## Indikatorer för delat fönster på Apps-skrivbordet

Du återvänder till Apps-skrivbordet genom att trycka på [APPS]. Statusen för delat fönster visas överst på Apps-skrivbordet med namnen på de öppna applikationerna och de delar av fönstret där varje applikation visas.

**Obs:** Apps-skrivbordet visas alltid i helfönster.

Indikator för delat fönster

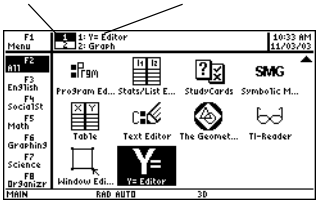
Namn på öppna applikationer




*Indikatorer för delat fönster på Apps-skrivbordet i TI-89 Titanium*

Indikatorer för delat fönster

Namn på öppna applikationer



*Indikatorer för delat fönster på Apps-skrivbordet i Voyage™ 200*

| Indikator för delat fönster | Beskrivning |
|---|---|
| 1<br>2 | Delat fönster över-under<br>• **1** anger den applikation som visas i den övre delen av fönstret.<br>• **2** anger den applikation som visas i den undre delen av fönstret.<br>Den markerade siffran anger den aktiva delen av det delade fönstret. |
| 1 2 | Delat fönster vänster-höger<br>• **1** anger den applikation som visas i den vänstra delen av fönstret.<br>• **2** anger den applikation som visas i den högra delen av fönstret.<br>Den markerade siffran anger den aktiva delen av det delade fönstret. |

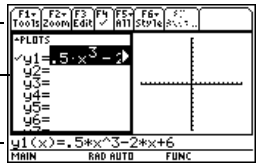
# Markera vilken applikation som ska vara aktiv

När fönstret är delat kan endast en av de två applikationerne vara aktivt vid ett tillfälle. Du kan enkelt växla mellan befintliga program, eller så kan du öppna en annat applikation.

## Den aktiva applikationen

- Den aktiva applikationen är omgivet av en tjock ram.

- Verktygsfältet och statusfältet, som alltid är lika brett som fönstret, hör alltid ihop med den aktiva applikationen.
- När det gäller applikationer som har en inmatningsrad (exempelvis grundfönstret och Y= Editor), är inmatningsraden lika bred som fönstret endast när den applikationen är aktiv.



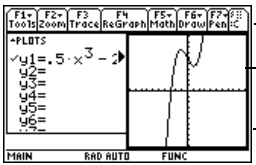

Verktygsfältet gäller för Y= Editor.

Den tjocka ramen anger att Y= Editor är den aktiva applikationen.

Inmatningsraden har full längd när Y= Editor är aktivt.

## Växla mellan applikationer

Tryck på [2nd] [⊞] (den sekundära funktionen av [APPS]) för att växla från en applikation till en annan.




Verktygsfältet gäller för graffönstret.

Den tjocka ramen anger att graffönstret är aktivt.

Graffönstret har ingen inmatningsrad.

## Öppna en annan applikation

Metod 1:

1. Använd [2nd] [⊞] för att växla till den applikation du vill ersätta.
2. Använd [APPS] eller [◆] (t ex [◆] [WINDOW]) för att välja en ny applikation.

Om du väljer den applikation som redan visas blir den applikationer aktiv.

Method 2:

3. Tryck på [MODE] och därefter på [F2].
4. Ändra **Split 1 App** och/eller **Split 2 App**.

   Om du ställer in **Split 1 App** och **Split 2 App** till samma program, avslutas läget för delat fönster och applikationer visas i ett fönster i full storlek.

**Obs!** I tvågrafsläget, som beskrivs i kapitlet *Ytterligare graffunktioner*, kan samma applikation visas i båda delarna av ett delat fönster.

## Använda 2nd Quit för att visa grundfönstret

**Obs!** Om du trycker på [2nd] [QUIT] två gånger avslutas alltid läget för delat fönster.

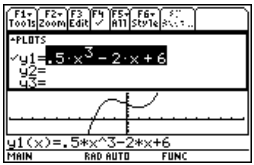
| **Om grundfönstret:** | **Tryck på [2nd] [QUIT]:** |
|---|---|
| Inte redan visas | Grundfönstret öppnas i stället för den aktiva applikationen. |
| Visas men inte är det aktiva programmet | Du växlar till grundfönstret som blir den aktiva applikationen. |

| Om grundfönstret: | Tryck på 2nd [QUIT]: |
|---|---|
| Är den aktiva applikationen | Läget för delat fönster avslutas och grundfönstret visas i full storlek. |

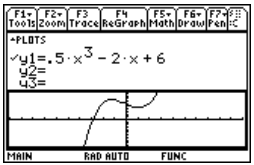
## Använda en övre och undre delning

När du väljer en TOP-BOTTOM delning måste du komma ihåg att inmatningsraden och verktygsfältet alltid är relaterade till den aktiva applikationen. Exempel:

Inmatningsraden gäller för den aktiva applikationen Y= Editor, *inte* för graffönstret.




Verktygsfältet gäller för den aktiva applikationens graffönster, *inte* för Y= Editor.




**Obs!** Både vid övre/undre och vänster/höger delningar används samma metod för att markera ett program.

# Data/Matrix Editor

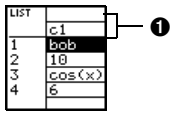
## Översikt över list-, data- och matrisvariabler

För att kunna använda Data/Matrix Editor effektivt måste du förstå vad list-, data- och matrisvariabler är.

### Listvariabel

En lista är en serie poster (tal, uttryck eller teckensträngar) som kan (men behöver inte) vara relaterade. Varje post kallas för ett element. I Data/Matrix Editor gäller följande för en listvariabel:

- Den visas som en enskild kolumn med element, varje element i en separat cell.
- Den måste vara sammanhängande; tomma celler är inte tillåtna i listan.
- Den kan innehålla upp till 999 element.

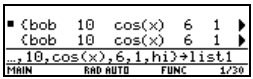



❶ Kolumnrubrik och cellhuvud sparas inte som en del av listan.

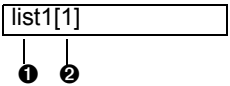
Om du anger mer än en kolumn med element i en listvariabel konverteras den automatiskt till en datavariabel.

I grundfönstret (eller någon annanstans där du kan använda en lista) kan du mata in en lista som en följd av element inom parenteser { } och avgränsade av komman.

Även om du måste använda komman för att avgränsa element på inmatningsraden, används mellanslag för att avgränsa element i historiklistan.




För att referera till ett element i listan använder du formatet till höger.




❶ Listvariabelns namn
❷ Elementnummer (eller index)

**Obs!** När du har skapat en lista i Data/Matrix Editor kan du använda listan i vilken applikation som helst (exempelvis i grundfönstret).

## Datavariabel

En datavariabel är i huvudsak en samling listor som kan vara (men behöver inte vara) relaterade. I Data/Matrix Editor gäller följande för en datavariabel:

- Den kan bestå av upp till 99 kolumner.
- Den kan bestå av upp till 999 element i varje kolumn. Beroende på typen av data behöver inte alla kolumner vara av samma längd.

| DATA | | | |
|---|---|---|---|
| | c1 | c2 | c3 |
| 1 | fred | stone | 95 |
| 2 | sally | ross | 75 |
| 3 | jane | smith | 97 |
| 4 | nick | castle | 83 |

- Den måste ha sammanhängande kolumner; tomma celler är inte tillåtna i en kolumn.

**Obs!** För statistiska beräkningar måste kolumnerna vara av samma längd.

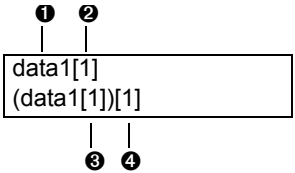
Från grundfönstret eller ett program kan du använda kommandot **NewData** för att skapa en datavariabel som består av befintliga listor.

```
NewData data1,list1,list2
```

❶ ❷

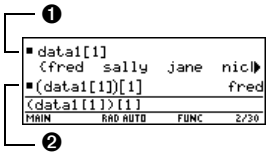
❶ Namnet på den datavariabel som ska skapas
❷ Namn på en befintlig listvariabel

Även om du inte kan visa en datavariabel direkt i grundfönstret kan du visa en angiven kolumn eller ett angivet element.




❶ Namnet på datavariabeln
❷ Kolumnnummer
❸ Kolumnnummer
❹ Elementnummer i kolumnen

Exempel:

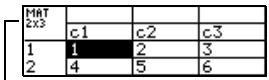



❶ Visar kolumn 1 av variabeln data1.
❷ Visar element 1 i kolumn 1 av variabeln data1.

## Matrisvariabel

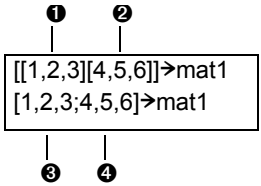
En matris är en rektangulär uppställning av element. När du skapar en matris i Data/Matrix Editor måste du ange antalet rader och kolumner (även om du kan lägga till eller ta bort rader och kolumner senare). I Data/Matrix Editor gäller följande för en matrisvariabel:

- Den liknar en datavariabel till utseendet men alla kolumner måste vara i samma längd.
- Den skapas från början med 0 i varje cell. Du kan därefter skriva ett värde i stället för 0.



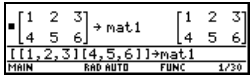

Visar matrisens storlek.

Från grundfönstret eller ett program kan du använda STO▸ för att spara en matris med någon av metoderna som visas till höger.




❶ rad 1
❷ rad 2
❸ rad 1
❹ rad 2

Även om du matar in en matris enligt ovan visas den i pretty print-läget i historiklistan i traditionellt matrisformat.




När du har skapat en matris i Data/Matrix Editor kan du använda matrisen i vilken applikation som helst (exempelvis grundfönstret).

**Obs!** Använd hakparenteser då du vill ange ett specifikt element i en matris. Ange t ex **mat1[2,1]** om du vill öppna det första elementet i den andra raden.

## Starta en Data/Matrix Editor-session

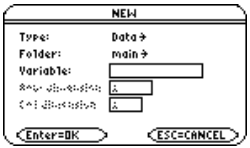
Varje gång du startar Data/Matrix Editor kan du skapa en ny variabel, fortsätta att använda den aktuella variabeln (variabeln som visades sist du använde Data/Matrix Editor) eller öppna en befintlig variabel.

## Skapa en ny data-, matris- eller listvariabel

1. Tryck på [APPS] och välj **Data/Matrix Editor**.

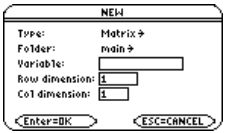
2. Välj **3:New**.

3. Välj information för den nya variabeln.




| Post | Vad du kan göra: |
|---|---|
| Type | Markera vilken typ av variabel du ska skapa. Tryck på ⊙ för att visa en meny med tillgängliga typer. |
| Folder | Markera mappen som den nya variabeln ska sparas i. Tryck på ⊙ för att visa en meny med befintliga mappar. Information om mappar finns i kapitlet *Räknarens grundfönster*. |
| Variable | Skriv ett nytt variabelnamn.<br>Om du matar in en variabel som redan finns visas ett felmeddelande när du trycker på [ENTER]. När du trycker på [ESC] eller [ENTER] för att bekräfta felmeddelandet visas dialogrutan **NEW** på nytt. |

| Post | Vad du kan göra: |
|---|---|
| Row dimension<br>och<br>Col dimension | Om Type = Matrix skriver du antalet rader och kolumner i matrisen. |




**Obs!** Om du inte skriver ett variabelnamn visas grundfönstret.

4. Tryck på [ENTER] (efter att ha skrivit i en inmatningsruta, som exempelvis **Variable**, trycker du på [ENTER] två gånger) för att skapa och visa en tom variabel i Data/Matrix Editor.

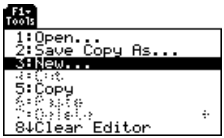
## Använda den aktuella variabeln

Du kan lämna Data/Matrix Editor och gå till en annan applikation när som helst. Om du vill återvända till variabeln som visades när du lämnade Data/Matrix Editor, starta Data/Matrix Editor igen och välj **1:Current**.

## Skapa en ny variabel från Data/Matrix Editor

Gör följande från Data/Matrix Editor:

1. Tryck på [F1] och välj **3:New**.
2. Ange typ, mapp och variabelnamn. För en matris måste du också mata in antalet kolumner och rader.



## Öppna en annan variabel

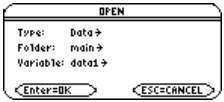
Du kan när som helst öppna en annan variabel.

1. Tryck på [F1] och välj **1:Open** i Data/Matrix Editor.

   – eller –

   Tryck på [APPS] och välj **2:Open** från valfritt program.

2. Markera vilken typ, mapp och variabel du ska öppna.
3. Tryck på [ENTER].




**Obs!** I **Variable** visas den första befintliga variabeln i alfabetisk ordning. Om det inte finns några befintliga variabler visas ingenting.

## Ta bort variabler

Eftersom alla variabler i Data/Matrix Editor sparas automatiskt kan det bli ganska många variabler, vilket tar upp mycket minne.

Du tar bort en variabel genom att använda fönstret VAR-LINK ([2nd] [VAR-LINK]). Information om VAR-LINK finns i kapitlet *Minnes- och variabelhantering*.

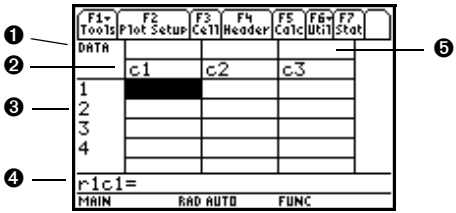
# Mata in och visa cellvärden

Om du skapar en ny variabel är Data/Matrix Editor från början tom (för en list- eller datavariabel) eller fylld med tre nollor (för en matris). Om du öppnar en befintlig variabel visas värdena i den variabeln. Du kan därefter mata in ytterligare värden eller redigera befintliga värden.

## Fönstret Data/Matrix Editor

Ett tomt Data/Matrix Editor-fönster visas nedan. När fönstret först visas markeras cellen vid rad 1, kolumn 1.

❶ Variabeltyp
❷ Kolumnhuvud
❸Radnummer
❹ Rad- och kolumn-nummer för den markerade cellen
❺ Kolumnrubrikceller som används för att skriva en rubrik för varje kolumn




När du matar in värden visas på inmatningsraden det fullständiga värdet av den markerade cellen.

**Obs!** Använd rubrikcellen överst vid varje kolumn för att identifiera informationen i varje kolumn.

## Mata in och redigera värden i en cell

Du kan mata in vilken typ av uttryck som helst i en cell (tal, variabel, funktion, sträng m.m.).

1. Flytta markören för att markera cellen som du vill mata in eller redigera i.
2. Tryck på [ENTER] eller [F3] för att flytta markören till inmatningsraden.
3. Skriv ett nytt värde eller redigera det befintliga.
4. Tryck på [ENTER] för att mata in värdet i den markerade cellen.

När du trycker på [ENTER] flyttas markören automatiskt till nästa cell och markerar den så att du kan fortsätta mata in eller redigera värden. Variabeltypen påverkar dock i vilken riktning markören flyttas.

**Obs!** Du matar in ett nytt värde genom att börja skriva utan att trycka på [ENTER] eller [F3] först. Du måste däremot använda [ENTER] eller [F3] för att redigera ett befintligt värde.

| **Variabeltyp** | **När du har tryckt på [ENTER] flyttas markören:** |
|---|---|
| Lista eller data | Ned till cellen på nästa rad. |
| Matris | Till höger till cellen i nästa kolumn. Markören flyttas automatiskt från den sista cellen på en rad till den första cellen på nästa rad. På detta sätt kan du mata in värden för rad 1, rad 2 osv. |

## Rulla igenom redigeraren

| Om du vill flytta markören: | Trycker du på: |
|---|---|
| En cell i taget | ⊖, ⊕, ⊳ eller ⊲ |
| En sida i taget | [2nd] och därefter ⊖, ⊕, ⊳ eller ⊲ |
| Flyttar markören till rad 1 i aktuell kolumn respektive till den sista rad som innehåller data i någon kolumn på skärmen. Om markören är på eller efter den sista raden flyttar [◆] ⊖ markören till rad 999. | [◆] ⊕ eller [◆] ⊖ |
| Flyttar markören till kolumn 1 respektive till den sista kolumn som innehåller data. Om markören är i eller efter den sista kolumnen flyttar [◆] ⊳ markören till kolumn 99. | [◆] ⊲ eller [◆] ⊳ |

**Obs!** Du kan också mata in ett värde från inmatnings-raden genom att använda ⊖ eller ⊕.

När du rullar uppåt eller nedåt förblir rubrikraden överst i fönstret för att kolumnnumren alltid ska synas. När du rullar till höger eller vänster förblir radnumren till vänster i fönstret för att de alltid ska synas.

## Hur rader och kolumner fylls automatiskt

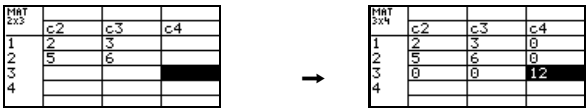
När du matar in ett värde i en cell flyttas markören till nästa cell. Du kan dock flytta markören till vilken cell som helst och mata in ett värde. Om du lämnar tomrum mellan celler hanterar räknaren tomrummen automatiskt.

- I en listvariabel är en cell i tomrummet odefinierad tills du matar in ett värde i cellen.

**Obs!** Om du matar in mer än en kolumn av element i en listvariabel konverteras den automatiskt till en datavariabel.

- I en datavariabel hanteras tomrum i en kolumn på samma sätt som i en lista. Om du lämnar ett tomrum mellan kolumner kommer den kolumnen dock att vara tom.

- När du i en matrisvariabel anger ett värde i en cell utanför de aktuella gränserna läggs ytterligare rader och/eller kolumner till automatiskt till matrisen för att inkludera den nya cellen. Andra celler i de nya raderna och/eller kolumnerna fylls med nollor.




**Obs!** Även om du anger storleken på en matris när du skapar den, kan du enkelt lägga till ytterligare rader och/eller kolumner.

## Ändra cellbredden

Cellbredden påverkar antalet tecken som visas i varje cell. Så här ändrar du cellbredden i Data/Matrix Editor:

1. Öppna dialogrutan **FORMAT** genom att trycka på:
   [F1] **9**
   – eller –
   [◆] [|]
   [◆] **F**

Cellbredden är det totala antalet tecken som kan visas i en cell.
Alla celler har samma bredd.

   **Obs!** Om du vill visa ett tal i full precision kan du alltid markera cellen och titta på inmatningsraden.

2. När den aktuella inställningen för **Cell Width** är markerad trycker du på ⊙ eller ⊙ för att visa en meny med siffror (**3** till och med **12**).
3. Flytta markören och markera ett tal och tryck på [ENTER]. (För tal med endast en siffra kan du skriva talet och trycka på [ENTER].)
4. Tryck på [ENTER] för att stänga dialogrutan.

### Rensa en eller alla kolumner

Med den här proceduren rensar du innehållet i en kolumn. Själva kolumnen tas inte bort.

| Om du vill rensa: | Gör du följande: |
|---|---|
| En kolumn | 1. Flytta markören till en cell i kolumnen.<br>2. Tryck på:<br>[2nd] [F6]<br>[F6]<br>och välj **5:Clear Column**.<br>(Detta alternativ är inte tillgängligt för matriser.) |
| Alla kolumner | Tryck på [F1] och välj **8:Clear Editor**. När du blir uppmanad att bekräfta trycker du på [ENTER] (eller [ESC] för att avbryta). |

**Obs!** För en list- eller datavariabel är en rensad kolumn tom. För en matris innehåller en rensad kolumn nollor.

## Definiera ett kolumnhuvud med ett uttryck

För en listvariabel eller en kolumn i en datavariabel kan du mata in en funktion i kolumnhuvudet som automatiskt genererar en lista med element. I en datavariabel kan du även definiera en kolumn uttryckt i en annan kolumn.

### Mata in en huvud-definition

Gör så här i Data/Matrix Editor:

1. Flytta markören till en cell i kolumnen och tryck på [F4].

   – eller –

   Flytta markören till huvudcellen (**c1, c2** osv) och tryck på [ENTER].

   **Obs!**

   - Du behöver inte trycka på [ENTER] om du vill skriva en ny definition eller ersätta den befintliga. Om du däremot vill redigera den befintliga definitionen måste du trycka på [ENTER].
   - Om du vill visa en befintlig definition trycker du på [F4] eller flyttar markören till huvudcellen och tittar på inmatningsraden.

2. Skriv det nya uttrycket, som ersätter en befintlig definition.

   Om du använde [F4] eller [ENTER] i steg 1 flyttade du markören till inmatningsraden och markerade den befintliga definitionen. Du kan även göra följande:

   - Tryck på [CLEAR] för att rensa det markerade uttrycket. Skriv därefter det nya uttrycket.

     – eller –

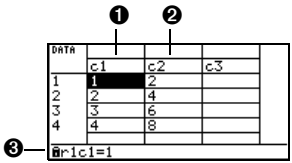
- Tryck på ◀ eller ▶ för att ta bort markeringen. Redigera därefter det gamla uttrycket.

**Obs!** Du kan avbryta alla ändringar genom att trycka på [ESC] innan du trycker på [ENTER].

| Du kan använda ett uttryck som: | Exempel: |
|---|---|
| Genererar en följd av tal. | c1=seq(x^2,x,1,5)<br>c1={1,2,3,4,5} |
| Refererar till en annan kolumn. | c2=2∗c1<br>c4=c1∗c2–sin(c3) |

**Obs!** Funktionen seq beskrivs i den *tekniska referensmodulen*. Om du refererar till en tom kolumn visas ett felmeddelande (såvida inte **Auto-calculate = OFF.** .

3. Tryck på [ENTER], ▼ eller ▲ för att spara definitionen och uppdatera kolumnerna.




❶ c1=seq(x,x,1,7); ❷ c2=2∗c1; ❸ Du kan inte ändra i en låst cell (🔒) eftersom den definieras av kolumnhuvudet.

**Obs!** För en datavariabel sparas huvuddefinitioner när du stänger Data/ Matrix Editor. För en listvariabel sparas inte definitionerna (endast de resulterande cellvärdena).

## Rensa en huvud-definition

1. Flytta markören till en cell i kolumnen och tryck på [F4].

   – eller –

   Flytta markören till kolumnhuvudet (**c1**, **c2** osv.) och tryck på [ENTER].
2. Tryck på [CLEAR] för att ta bort det markerade uttrycket.
3. Tryck på [ENTER], ⊖ eller ⊕.

## Använda en befintlig lista som en kolumn

Anta att du har en eller fler befintliga listor och du vill använda dessa som kolumner i en datavariabel.

| Från: | Gör du följande: |
|---|---|
| Data/Matrix Editor | Använd [F4] i lämplig kolumn för att definiera kolumnhuvudet. Referera till den befintliga listvariabeln. Exempel: c1=list1 |
| Grundfönstret eller ett program | Använd kommandot **NewData** enligt beskrivningen i appendix A. Exempel:<br><br>**NewData** *datavar, list1* [, *list2*] [, *list3*] ...<br>❶ ❷ |

❶ Datavariabeln. Om variabeln redan finns, kommer den att omdefinieras utifrån de nya listorna.
❷ Befintliga listvariabler att kopiera till kolumner i datavariabeln.

**Obs!** Om du har programmet CBL 2™ eller CBR™ (tillval) kan du använda dessa tekniker för de insamlade listorna. Använd [2nd] [VAR-LINK] för att visa befintliga listvariabler.

## Fylla en matris med en lista

Du kan inte använda Data/Matrix Editor för att fylla en matris med en lista. Du kan däremot använda kommandot **list▶mat** från grundfönstret eller ett program. Information finns i den *tekniska referensmodulen*.

## Funktionen Auto-calculate

När det gäller list- och datavariabler finns det i Data/Matrix Editor en funktion som heter Auto-calculate. Som standard är Auto-calculate = ON. Om du därför gör en ändring som påverkar definitionen av ett kolumnhuvud (eller en kolumn som det refereras till i ett kolumnhuvud), räknas alla kolumnhuvuddefinitioner om automatiskt. Exempel:

- Om du ändrar definitionen för ett kolumnhuvud tillämpas den nya definitionen automatiskt.
- Om kolumnhuvudet i kolumn 2 är definierat som c2=2∗c1 kommer de ändringar du gör i kolumn 1 att visas i kolumn 2 automatiskt.

Så här aktiverar och avaktiverar du Auto-calculate från Data/Matrix Editor:

1. Tryck på:
   [F1] **9**
   – eller –
   [◆] [I]
   [◆] **F**

2. Ändra **Auto-Calculate** till **OFF** eller **ON**.
3. Tryck på [ENTER] för att stänga dialogrutan.

Om **Auto-calculate = OFF** och du gör ändringar som de som beskrevs ovan, räknas inte definitionerna för kolumnhuvuden om förrän du ställer in **Auto-calculate = ON**.

**Obs!** Du kanske vill ställa in **Auto-calculate = OFF** för att, göra flera ändringar utan att värdena räknas om varje gång, mata in en definition, exempelvis c1=c2+c3, innan du matar in kolumnerna 2 och 3, eller åsidosätta fel i en definition tills du åtgärdar felen.

## Använda funktionerna Shift och CumSum i ett kolumnhuvud

När du definierar ett kolumnhuvud kan du använda funktionerna shift och **cumSum**, enligt beskrivningen nedan. Dessa beskrivningar skiljer sig något från den *tekniska referensmodulen*. I detta kapitel beskrivs hur du använder funktionerna i Data/Matrix Editor. I den *tekniska referensmodulen* finns en mer allmän beskrivning för grundfönstret eller ett program.

## Använda funktionen Shift

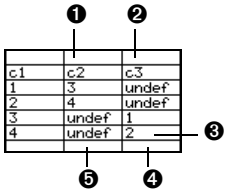
Med funktionen **shift** kopierar du en baskolumn och flyttar upp eller ned den ett angivet antal element. Använd F4 för att definiera kolumnhuvudet med syntaxen:

**shift (***kolumn* [,*heltal*]**)**

❶ ❷

❶ Kolumn som används som baskolumn för skiftet.
❷ Antal element att skifta (positivt värde skiftar uppåt, negativa värden skiftar nedåt). Standardvärdet är -1.

Exempel: Flytta upp och ned två element:




❶ c2=shift(c1,2)
❷ c3=shift(c1,-2)
❸ Skiftade kolumner har samma längd som baskolumnen (c1)
❹ De sista två värdena av c1 skiftas ut nedtill och odefinierade element skiftas in ovanifrån.
❺ De första två elementen av c1 skiftas ut upptill och odefinierade element skiftas in underifrån.

**Obs!** Du anger "shift" genom att skriva det med tangentbordet eller genom att välja det från CATALOG.

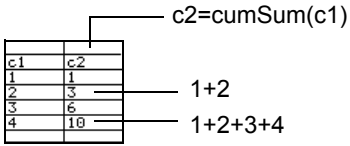
## Använda funktionen CumSum

Funktionen **cumSum** returnerar den kumulerade summan av elementen i en baskolumn. Använd [F4] för att definiera ett kolumnhuvud med syntaxen:

**cumSum (***kolumn***)**

Kolumn som används som bas för den kumulerade summan

Exempel:




**Obs!** Du anger "**cumSum**" genom att skriva det, välja det på CATALOG eller genom att trycka på [2nd] [MATH] och välja funktionen på undermenyn List.

# Sortera kolumner

När du har matat in information i en data-, list- eller matrisvariabel kan du enkelt sortera en angiven kolumn i numerisk eller alfabetisk ordning. Du kan också sortera alla kolumner som en enhet, baserat på "nyckelkolumnen".

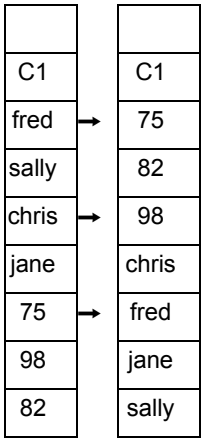
## Sortera en enskild kolumn

I Data/Matrix Editor:

1. Flytta markören till en cell i kolumnen.
2. Tryck på:
   [2nd] [F6]
   [F6]
   och välj **3:Sort Column**.

   Numren sorteras i stigande ordning.

   Teckensträngar sorteras i alfabetisk ordning.




## Sortera alla kolumner baserat på en "nyckelkolumn"

Anta att du har en databasstruktur i vilken varje kolumn längs samma rad innehåller relaterad information (som exempelvis förnamn, efternamn och poäng för en student). Om du i det fallet sorterar endast en enskild kolumn, förstörs sambandet mellan kolumnerna.

I Data/Matrix Editor:

1. Flytta markören till en cell i "nyckelkolumnen".
2. I det här exemplet flyttar du markören till den andra kolumnen (**c2**) för att sortera efter efternamn.

   **Obs!** För en listvariabel är detta det samma som att sortera en enskild kolumn.

| | | |
|---|---|---|
| c1 | c2 | c3 |
| fred | stone | 95 |
| sally | ross | 75 |
| jane | smith | 97 |
| nick | castle | 93 |

3. Tryck på:
   [2nd] [F6]
   [F6]
   och välj **4:Sort Col**, adjust all.

   **Obs!** Detta menyalternativ är inte tillgängligt om en kolumn är låst.

| | | |
|---|---|---|
| c1 | c2 | c3 |
| nick | castle | 93 |
| sally | ross | 75 |
| jane | smith | 97 |
| fred | stone | 95 |

När du använder denna procedur för en datavariabel gäller följande:

- Alla kolumner måste ha samma längd.
- Ingen av kolumnerna kan låsas (definieras av en funktion i kolumnhuvudet). När markören befinner sig i en låst kolumn visas symbolen i början av inmatningsraden.

# Spara en kopia av en list-, data- eller matrisvariabel

Du kan spara en kopia av en list-, data- eller matrisvariabel. Du kan också kopiera en lista till en datavariabel eller välja en kolumn från en datavariabel och kopiera den kolumnen till en lista.

## Giltiga kopierings-typer

| Du kan kopiera: | Till en: |
|---|---|
| En lista | Lista eller datavariabel |
| Datavariabel | Datavariabel |
| En datakolumn | Lista |
| En matris | Matris |

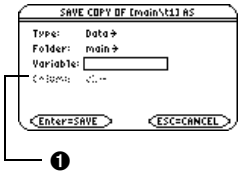
**Obs!** En lista konverteras automatiskt till en datavariabel om du matar in mer än en kolumn med information.

## Procedur

Gör följande från Data/Matrix Editor:

1. Visa variabeln som du vill kopiera.
2. Tryck på F1 och välj **2:Save Copy As**.

3. Gör följande i dialogrutan:




   - Välj **Type** och **Folder** för kopian.
   - Skriv ett variabelnamn för kopian.
   - Välj kolumnen som du ska kopiera ifrån.

   **Obs!** Om du skriver namnet på en befintlig variabel ersätts dess innehåll.

   ❶ Kolumnen är nedtonad om du inte kopierar en datakolumn till en lista. Kolumninformation används inte för andra typer av kopior.

4. Tryck på [ENTER] (efter att ha skrivit i en inmatningsruta, exempelvis Variable, måste du trycka på [ENTER] två gånger).

## Kopiera en datakolumn till en lista

En datavariabel kan ha flera kolumner, men en listvariabel kan endast ha en kolumn. När du därför kopierar från en datavariabel till en lista måste du välja vilken kolumn du vill kopiera.

❶ Listvariabel att kopiera till.

❷ Datakolumn som kommer att kopieras till listan. Som standard visas kolumnen som innehåller markören.

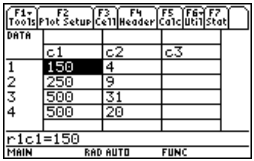
# Statistik och dataplottningar

## Översikt över stegen i statistisk analys

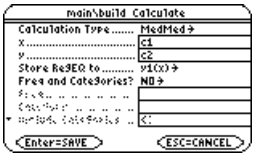
I det här avsnittet visas en översikt över de steg du följer för att utföra en statistisk beräkning eller plotta statistiska data. Detaljerad beskrivning finns på sidorna som följer.

1. Ställ in **Graph** (MODE) till **FUNCTION**.
2. Mata in statistiska data i Data/Matrix Editor (APPS).

   **Obs!** I *Data/Matrix Editor* finns information om hur du matar in data i Data/Matrix Editor.

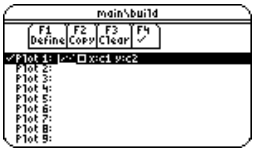



3. Utför statistiska beräkningar för att hitta statistiska variabler eller för att passa in data i en modell (F5).




4. Definiera och markera statistiska plottningar (F2 och sedan F1).

   **Obs!** Du kan också använda Y= Editor för att definiera och markera statistiska plottningar och **y(x)**-funktioner.

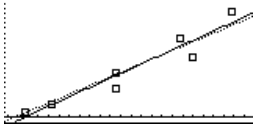



5. Definiera visningsfönstret (◆ [WINDOW]).

6. Ändra grafformat om nödvändigt.

   [F1] **9**
   — eller —
   [◆] [|]
   [◆] **F**

7. Visa de markerade statistiska plottningarna som diagram och plotta funktionerna ([◆] [GRAPH]).



### Utforska plottade statistiska data

Du kan göra följande från graffönstret:

- Visa koordinaterna för en bildpunkt genom att använda den rörliga markören, eller för en plottad punkt genom att spåra plottningen.
- Använda menyn [F2] **Zoom** för att zooma in eller ut på en del av grafen.
- Använda menyn [F5] **Math** för att analysera en funktion (men inte en statistisk plottning) som kan visas som en graf.

## Utföra en statistisk beräkning

Du kan använda menyn [F5] **Calc** från Data/Matrix Editor för att utföra statistiska beräkningar. Du kan analysera statistik med en eller två variabler eller utföra flera typer av regressionanalyser.

## Dialogrutan Calculate

Du måste ha öppnat en datavariabel. Du kan inte utföra statistiska beräkningar med Data/Matrix Editor med en list- eller matrisvariabel.

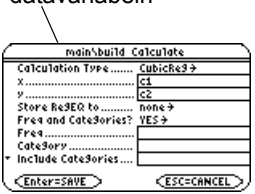
Gör följande från Data/Matrix Editor:

1. Tryck på F5 för att visa dialogrutan **Calculate**.

   I detta exempel är alla poster aktiva. På räknaren är poster endast aktiva om de är giltiga för de aktuella inställningarna för **Calculation Type** och **Use Freq and Categories**.

   **Obs!** Om en post inte är giltig för de aktuella inställningarna visas posten nedtonad. Du kan inte flytta markören till en nedtonad post.

Sökvägen till datavariabeln



2. Ange lämpliga inställningar för de aktiva posterna.

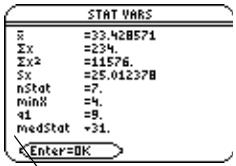
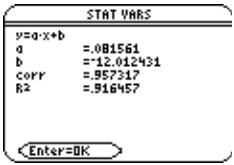
| Post | Beskrivning |
|---|---|
| Calculation Type | Välj typ av beräkning. |
| x | Skriv kolumnnumret i Data/Matrix Editor (**C1**, **C2** osv.) som används för x-värden, den oberoende variabeln. |
| y | Skriv kolumnnumret som används för y-värden, den beroende variabeln. Detta krävs för alla beräkningstyper, förutom **OneVar**. |
| Store RegEQ to | Om Calculation Type är en regressionsanalys kan du välja ett funktionsnamn (**y1(x)**, **y2(x)** osv.). På detta sätt kan du spara regressionsekvationen så att den visas i Y= Editor. |
| Use Freq and Categories? | Välj **NO** eller **YES**. Observera att Freq, Category och Include Categories endast är aktiva när Use Freq and Categories? = YES. |
| Freq | Skriv kolumnnumret som innehåller ett viktat värde för varje datapunkt. Om du inte anger ett kolumnnummer antas alla datapunkter ha samma vikt (1). |
| Category | Skriv kolumnnumret som innehåller ett kategorivärde för varje datapunkt. |
| Include Categories | Om du anger en Category-kolumn kan du använda denna post för att begränsa beräkningen till angivna kategorivärden. Om du exempelvis anger {1,4} används i beräkningen bara datapunkter med ett kategorivärde på 1 eller 4. |

**Obs!** Om du vill använda en befintlig listvariabel för x, y, Freq eller Category skriver du listnamnet i stället för ett kolumnnummer. Exempel på hur Freq, Category och

Include Categories används finns senare i detta kapitel.

3. Tryck på [ENTER] (efter att ha skrivit i en inmatningsruta trycker du på [ENTER] två gånger).

   Resultaten visas i fönstret **STAT VARS**. Formatet beror på **Calculation Type**. Exempel:

| **För Calculation Type = OneVar** | **För Calculation Type = LinReg** |
|---|---|
|  |  |

   När ▼ visas i stället för =, kan du rulla fönstret för att se fler resultat.

   **Obs!** Odefinierade datapunkter (visas som **undef**) ignoreras i en statistisk beräkning.

4. Du stänger fönstret **STAT VARS** genom att trycka på [ENTER].

## Visa fönstret STAT VARS igen

På menyn Stat i Data/Matrix Editor visas återigen föregående beräkningsresultat (tills du tar bort dem från minnet).

[2nd] [F7]

[F7]

Föregående resultat tas bort när du:

- Redigerar datapunkterna eller ändrar Calculation Type.
- Öppnar en annan datavariabel eller öppnar samma datavariabel igen (om beräkningen refererade till en kolumn i en datavariabel). Resultat tas också bort om du stänger och öppnar Data/Matrix Editor igen med en datavariabel.
- Ändrar den aktuella mappen (om beräkningen refererade till en listvariabel i föregående mapp).

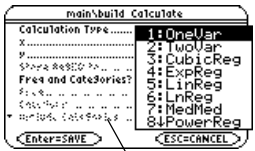
# Statistiska beräkningstyper

Så som beskrevs i föregående avsnitt kan du i dialogrutan Calculate ange vilken statistisk beräkning du vill utföra. Det här avsnittet innehåller mer information om beräkningstyper.

## Välja beräkningstyp

Från dialogrutan Calculate (F5) markerar du den aktuella inställningen för Calculation Type genom att först trycka på ▶

Du kan därefter välja från en meny av tillgängliga typer.




Om ett alternativ är nedtonat, är det inte tillgängligt för den aktuella beräkningstypen.

| Beräkningstyp | Beskrivning |
|---|---|
| **OneVar** | Statistik med en variabel. Beräknar statistiska variabler. |
| **TwoVar** | Statistik med två variabler. Beräknar statistiska variabler. |
| **CubicReg** | Kubisk regression. Anpassar data till tredjegradspolynomet $\mathbf{y=ax^3+bx^2+cx+d}$. Du måste ha minst fyra datapunkter.<br>• För fyra punkter är ekvationen en polynom anpassning.<br>• För fem eller fler punkter är det en polynom regression. |
| **ExpReg** | Exponentiell regression. Anpassar data till modellen $\mathbf{y=ab^x}$ (där a är skärningspunkten med y-axeln) med hjälp av minsta kvadratmetoden samt **x** och **ln(y)**. |
| **LinReg** | Linjär regression. Anpassar data till modellen **y=ax+b** (där a är lutningen och b är skärningen med y-axeln) med hjälp av minsta kvadratmetoden samt x och y. |
| **LnReg** | Logaritmisk regression. Anpassar data till modellen **y=a+b ln(x)** med hjälp av minsta kvadratmetoden samt **ln(x)** och **y**. |
| **Logistic** | Logistisk regression — Anpassar data till modellen **y=a/(1+b e^(c x))+d** och uppdaterar alla systemets statistikvariabler. |

| Beräkningstyp | Beskrivning |
|---|---|
| **MedMed** | Median-median-linje. Anpassar data till ekvationen **y=ax+b** (där a är lutningen och b är skärningen med y-axeln) med hjälp av median-median-linjen. Summapunkterna **medx1**, **medy1**, **medx2**, **medy2**, **medx3** och **medy3** beräknas och sparas i variabler, men visas inte i fönstret STAT VARS. |
| **PowerReg** | Potensregression. Anpassar data till modellen $\mathbf{y=ax^b}$ med hjälp av minsta kvadratmetoden samt **ln(x)** och **ln(y)**. |
| **QuadReg** | Kvadratisk regression. Anpassar data till ett andragradspolynom $\mathbf{y=ax^2+bx+c}$. Du måste ha minst tre datapunkter.<br>• För tre punkter är ekvationen en polynom anpassning.<br>• För fyra eller fler punkter är det en polynom regression. |
| **QuartReg** | Kvartär regression. Anpassar data till ett fjärdegradspolynom $\mathbf{y=ax^4+bx^3+cx^2+ dx+e}$. Du ha måste ha minst fem datapunkter.<br>• För fem punkter är ekvationen en polynom anpassning.<br>• För sex eller fler punkter är det en polynom regression. |
| **SinReg** | Sinusodial regression — Anpassar data till sinusfunktionen y=asin(bx+c) och uppdaterar systemets alla statistikvariabler. Resultatet är alltid i radianer, oavsett inställningarna för vinkelmått. |

**Obs!** För **TwoVar** och alla regressionsberäkningar, måste de kolumner som du anger för x och y (och eventuellt Freq eller Category) ha samma längd.

### Från grundfönstret eller ett program

Använd lämpligt kommando för den beräkning du vill utföra. Kommandona har samma namn som motsvarande Calculation Type. I den *tekniska referensmodulen* finns information om varje kommando.

**Viktigt!** Dessa kommandon utför statistiska beräkningar men visar inte automatiskt resultaten. Använd kommandot **ShowStat** för att visa beräkningsresultaten.

## Statistiska variabler

Statistiska beräkningsresultat lagras i variabler. Du får tillgång till dessa variabler genom att skriva variabelnamnet eller använda VAR-LINK-fönstret enligt beskrivningen i kapitlet *Minnes- och variabelhantering*. Alla statistiska variabler rensas när du redigerar data eller ändrar beräkningstyp.

### Beräknade variabler

Statistiska variabler lagras som systemvariabler. Variabeln **regCoef** behandlas som en listvariabel och variabeln **regeq** behandlas som en funktionsvariabel.

| | En Var | Två Var | Regressioner |
|---|---|---|---|
| medelvärdet av x-värden | $\bar{x}$ | $\bar{x}$ | |
| summan av x-värden | $\Sigma x$ | $\Sigma x$ | |

| | En Var | Två Var | Regressioner |
|---|---|---|---|
| summan av $x^2$-värden | $\Sigma x^2$ | $\Sigma x^2$ | |
| standardavvikelse för urvalet av x | Sx | Sx | |
| standardavvikelse för x-populationen | $\sigma x$ | $\sigma x$ | |
| antal datapunkter | nStat | nStat | |
| medelvärdet av y-värden | | $\bar{y}$ | |
| summan av y-värden | | $\Sigma y$ | |
| summan av $y^2$-värden | | $\Sigma y^2$ | |
| standardavvikelse för urvalet av y | | Sy | |
| standardavvikelse för y-populationen | | $\sigma y$ | |
| summan av x∗y-värden | | $\Sigma xy$ | |
| minimum av x-värden | minX | minX | |
| maximum av x-värden | maxX | maxX | |
| minimum av y-värden | | minY | |
| maximum av y-värden | | maxY | |
| nedre kvartilen | q1 | | |
| median | medStat | | |
| övre kvartilen | q3 | | |
| regressionsekvation | | | regeq |

| | En Var | Två Var | Regressioner |
|---|---|---|---|
| regressionskoefficienter (a, b, c, d, e) | | | regCoef |
| korrelationskoefficient †† | | | corr |
| kvadratsumman †† | | | $R^2$ |
| summapunkter (endast median-median) † | | | medx1, medy1, medx2, medy2, medx3, medy3 |

†† **corr** definieras endast för en linjär regression; **R**$^2$ definieras för alla polynomregressioner.

**Obs!**

- Om **regeq** är 4x + 7, är **regCoef** {4  7}. För att komma åt "*a*"-koefficienten (första elementet i listan), använder du index **regCoef[1]**.
- Den nedre kvartilen är medianen av punkterna mellan **minX** och medStat. Den övre kvartilen är medianen av punkterna mellan **medStat** och **maxX**.

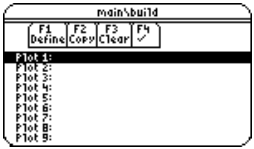
# Definiera plottning av statistiska data

Från Data/Matrix Editor kan du använda inmatade data för att definiera flera typer av plottning av statistiska data. Du kan ange upp till nio plottningar på en och samma gång.

## Procedur

Gör följande från **Data/Matrix Editor**:

1. Tryck på [F2] för att visa **Plot Setup**-fönstret. Från början är ingen av plottningarna definierade.




2. Flytta markören för att markera vilket plottningsnummer du vill definiera.
3. Tryck på [F1] för att definiera plottningen.

   I detta exempel är alla poster aktiva. På din räknare är posterna endast aktiva om de är giltiga för den aktuella inställningen för **Plot Type** och **Use Freq** and **Categories?**

   **Obs!** Om en post inte är giltig för de aktuella inställningarna är posten nedtonad. Du kan inte flytta markören till en nedtonad post.

Sökvägen till datavariabeln

4. Ange en inställning för de aktiva posterna.

| Post | Beskrivning |
|---|---|
| Plot Type | Välj plottningstyp. |
| Mark | Ange vilken symbol som användes för att plotta datapunkterna: Box (□), Cross (x), Plus (+), Square (■), eller Dot (•). |

| Post | Beskrivning |
|---|---|
| x | Skriv vilket kolumnnummer i Data/Matrix Editor (**C1**, **C2** osv.) som används för x-värden, den oberoende variabeln. |
| y | Skriv kolumnnumret som användes för y-värden, den beroende variabeln. Denna är endast aktiv för Plot Type = Scatter eller xyline. |
| Hist. Bucket Width | Anger bredden för varje stapel i ett histogram. |
| Freq and Categories? | Välj **NO** eller **YES**. Observera att Freq, Category och Include Categories endast är aktiva när Use Freq and Categories? = YES. (Freq är endast aktiv för Plot Type = Box Plot eller Histogram.) |
| Freq | Skriv kolumnnumret som innehåller ett "viktat" värde för varje datapunkt. Om du inte anger ett kolumn-nummer antas alla datapunkter ha samma vikt (1). |
| Category | Skriv kolumnnumret som innehåller ett kategorivärde för varje datapunkt. |
| Include Categories | Om du anger ett värde för Category kan du använda detta för att begränsa beräkningen till angivna kategorivärden. Om du exempelvis matar in {1,4} använder plottningen endast datapunkter med kategorivärdet 1 eller 4. |

**Obs!**

- Plottningar som har definierats med kolumnnummer använder alltid den senaste datavariabeln i Data/Matrix Editor, även om den variabeln inte används för att skapa definitionen.

- Om du använda en befintlig listvariabel för x, y, Freq eller Category skriver du listnamnet i stället för kolumnnumret.

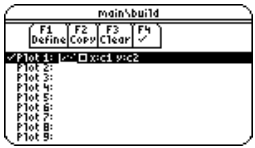
- Det finns exempel på hur du använder Freq, Category och Include Categories.

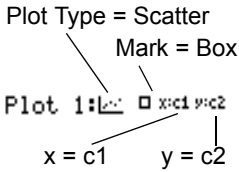
5. Tryck på [ENTER] (när du har skrivit i en inmatningsruta trycker du på [ENTER] två gånger).

   **Plot Setup**-fönstret visas igen.

   Plottningen du just definierade markeras automatiskt för plottning.

   Lägg märke till definitionen för plottningen.




**Obs!** Odefinierade datapunkter (visas som **undef**) ignoreras i en statistisk plottning.

## Markera och avmarkera en plottning

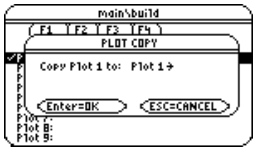
Från Plot Setup-fönstret markerar du plottningen och trycker på F4 för att växla mellan att markera och avmarkera den. Om en statistisk plottning är markerad förblir den markerad när du:

- Ändrar grafläget. (Statistiska plottningar plottas inte i 3D-läge.)
- Utför ett Graph-kommando.
- Öppnar en annan variabel i Data/Matrix Editor.

## Kopiera en plottningsdefinition

Gör följande i **Plot Setup**-fönstret:

1. Markera plottningen och välj F2.
2. Tryck på ▶ och välj det plottningsnummer som du vill kopiera till.
3. Tryck på ENTER.




**Obs!** Om den ursprungliga plottningen var markerad (✓), är även kopian markerad.

## Rensa en plottningsdefinition

Från fönstret Plot Setup markerar du plottningen och trycker på F3. Om du vill omdefiniera en befintlig plottning behöver du inte nödvändigtvis rensa den först, du kan göra ändringar i den befintliga definitionen. För att förhindra en plottningsdefinition från att plottas kan du avmarkera den.

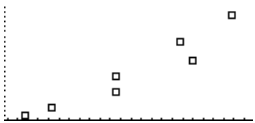
# Statistiska plottningstyper

När du definierar en plottning enligt beskrivningen i föregående avsnitt, kan du i fönstret Plot Setup välja plottningstyp. Det här avsnittet innehåller mer information om de tillgängliga plottningstyperna.

## Spridningsdiagram, Punktdiagram (Scatter)

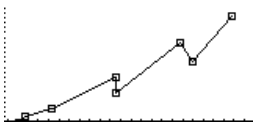
Datapunkter från x och y plottas som koordinatpar. Därför måste de kolumner eller listor som du anger för x och y ha samma längd.

- Plottade punkter visas med den symbol du angav som Mark.
- Om det behövs kan du ange samma kolumn eller lista för både x och y.



## xy-linje (xyline)

Detta är ett punktdiagram där datapunkter är plottade och kopplade i den ordningsföljd som de visas i x och y.



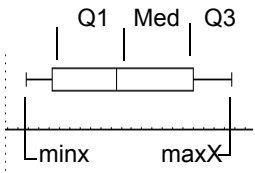
Du kan sortera alla kolumner i Data/Matrix Editor innan du plottar.

[2nd] [F6] **3** or [2nd] [F6] **4**
[F6] **3** or [F6] **4**

## Lådagram (Box Plot)

Detta plottar envariabeldata i förhållande till minimum och maximum för datapunkterna (**minX** och **maxX**) i listan.

- En låda definieras av dess nedre kvartil (**Q1**), median (**Med**) och övre kvartil (**Q3**).
- Strecken går från **minX** till **Q1** och från **Q3** till **maxX**.




- När du väljer flera lådagram plottas de ovanpå varandra i samma ordningsföljd som deras plottningsnummer.
- Använd NewPlot för att visa statistiska data som ett modifierat lådagram.
- Välj Mod Box Plot för Plot Type när du definierar en plottning i Data/Matrix Editor.

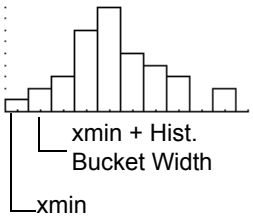
Ett modifierat lådagram inkluderar inte punkter utanför intervallet [**Q1**−**X, Q3+X**], där X är definierat som **1.5 (Q3**−**Q1)**. Dessa punkter, som kallas utliggare, plottas individuellt utanför grafen med det tecken du valt.

## Histogram

Detta plottar data med en variabel som ett histogram. X-axeln delas upp i lika breda intervall som kallas staplar. Höjden på varje stapel (dess y-värde) anger hur många datapunkter som ingår i stapelns intervall.

- När du definierar diagrammet kan du ange **Hist. Bucket Width** (standardvärdet är 1) för att ställa in bredden på varje stapel.
- En datapunkt i kanten av en stapel räknas in i stapeln till höger.

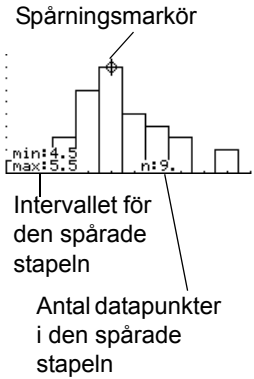
$$\text{Antal staplar} = \frac{xmax - xmin}{\text{Hist. Bucket Width}}$$




- **ZoomData** (F2 **9** från graffönstret, Y= Editor eller Window Editor) justerar **xmin** och **xmax** till att inkludera alla datapunkter, men justerar inte y-axeln.

- Använd [◆] [WINDOW] för att ange **ymin = 0** och **ymax** = antalet datapunkter som förväntas i den högsta stapeln.

- När du spårar ([F3]) ett stapeldiagram visas information i fönstret om den spårade stapeln.



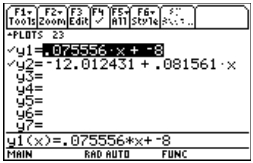

# Använda Y= Editor med statistiska plottningar

I föregående avsnitt beskrevs hur du definierar och väljer statistiska plottningar från Data/Matrix Editor. Du kan också definiera och välja statistiska plottningar från Y= Editor.

## Visa listan med statistiska plottningar

Tryck på [♦] [Y=] för att visa Y= Editor. Från början befinner sig de nio statistiska plottningarna "ovanför" fönstret, dvs ovanför **y(x)**-funktionerna. PLOTS-indikatorn ger dock viss information.

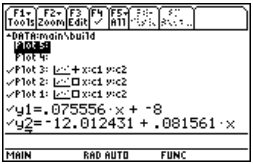
Exampel: PLOTS 23 betyder att Plots 2 och 3 är markerade.




Om du vill visa en lista över statistiska plottningar använder du [▲] för att rulla ovanför **y(x)**-funktionerna.

Om en plottning är markerad, visas den datavariabel som kommer att användas till plottningen.

Om en plottning är definierad, visas samma definition som i fönstret Plot Setup.




Från Y= Editor kan du utföra de flesta åtgärder på en statistisk plottning som på vilken övrig **y(x)**-funktion som helst.

**Obs!** Plottningar som har definierats med kolumnnummer använder alltid den senaste datavariabeln i Data/Matrix Editor, även om den variabeln inte användes för att skapa definitionen.

| Om du vill: | Gör du följande: |
|---|---|
| Redigera en plottningsdefinition | Markera plottningen och tryck på F3. Du ser samma definitionsfönster som visas i Data/Matrix Editor. |
| Markera eller avmarkera en plottning | Markera plottningen och tryck på F4. |
| Stänga av alla plottningar och/eller funktioner | Tryck på F5 och välj en post. Du kan också använda denna meny för att aktivera alla funktioner. |

**Obs!** Du kan inte använda 2nd F6; F6 till att ställa in visningsstil för en graf. Med plottningsdefinitionen kan du däremot välja vilken symbol som ska användas vid plottningen.

### Plotta statistiska data och Y=-funktioner

Om det behövs kan du markera och plotta statistiska data och **y(x)**-funktioner på en och samma gång.

## Plotta och spåra en definierad statistisk plottning

När du har matat in datapunkterna och definierat statistiska plottningar kan du plotta de markerade punkterna genom att använda samma metoder som du använde för att plotta en funktion från Y= Editor (beskrivs i *Grundläggande funktionsplottning*).

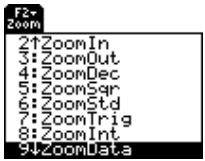
## Definiera visningsfönstret

Statistiska plottningar visas i den aktuella grafen och använder de Window-variabler som definieras i Window Editor.

Använd [◆] [WINDOW] för att visa Window Editor. Gör något av följande:

- Ange lämpliga värden.
  – eller –
- Välj **9:ZoomData** på menyn [F2] **Zoom**. (Även om du kan använda vilken zoomning som helst, optimeras **ZoomData** för statistiska plottningar.)

**ZoomData** ställer in visningsfönstret till att visa alla statistiska datapunkter.

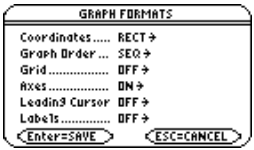



För histogram och lådagram justeras endast **xmin** och **xmax**. Om överdelen av ett histogram inte visas kan du spåra i histogrammet för att hitta värdet för **ymax**.

**Obs!** [F2] **Zoom** är tillgänglig i Y= Editor, Window Editor och i graffönstret.

## Ändra grafformat

Tryck:
[F1] **9**
— eller —
[◆] [|]
[◆] **F**
i Y= Editor, Window Editor, eller graffönstret.




Ändra inställningarna efter önskemål.

## Spåra statistiska plottningar

Tryck på [F3] från graffönstret för att spåra en graf. Markörens rörelser är beroende på Plot Type.

| Plot Type | Beskrivning |
|---|---|
| Scatter or xyline | Spårning börjar vid den första datapunkten. |
| Box plot | Spårning börjar vid medianen. Tryck på ◀ för att spåra till den nedre kvartilen (**Q1**) och **minX**. Tryck på ▶ för att spåra till den övre kvartilen (**Q3**) och **maxX**. |
| Histogram | Markören flyttar mellan staplarnas övre mittpunkter, med början från stapeln längst till vänster. |

**Obs!** När en statistisk plottning visas panoreras inte graffönstret automatiskt om du spårar utanför fönstrets vänstra eller högra sida. Du kan dock fortfarande trycka på [ENTER] för att centrera fönstret vid spårningsmarkören.

När du trycker på ⊕ eller ⊖ för att flytta till en annan plottning eller **y(x)**-funktion, flyttas spårningen till den aktuella punkten eller den första punkten i den plottningen (inte till den närmaste bildpunkten).

# Använda frekvenser och kategorier

Du kan bestämma på vilket sätt datapunkter ska analyseras genom att använda frekvensvärden och/eller kategorivärden. Med frekvensvärden kan du "väga" särskilda datapunkter. Med kategorivärden kan du analysera en undergrupp av datapunkterna.

## Exempel på en frekvenskolumn

I en datavariabel kan du använda kolumner i Data/Matrix Editor för att ange ett frekvensvärde (eller vikt) för datapunkterna på varje rad. Ett frekvensvärde måste vara ett heltal ≥ 0 om Calculation Type = OneVar eller MedMed eller om Plot Type = Box Plot. För andra statistiska beräkningar eller plottningar kan frekvensvärdet vara vilket tal som helst ≥ 0.

Anta att du matar in en students resultat där:

- Hösttentans vikt är två gånger så stor som övriga tentor.
- Sluttentans vikt är tre gånger så stor som övriga tentor.

I Data/Matrix Editor kan du ange resultaten och viktningen i två kolumner.

| Tenta-resultat | Viktade värden |
|---|---|
| c1 | c2 |
| 85 | 1 |
| 97 | 1 |
| 92 | 2 |
| 89 | 1 |
| 91 | 1 |
| 95 | 3 |
| | |
| | |
| | |

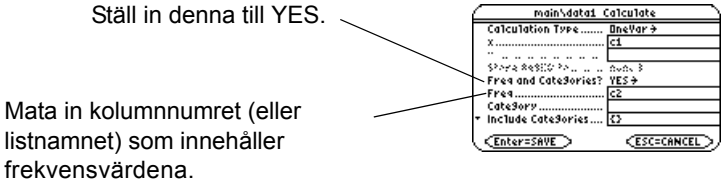
Dessa viktade värden motsvarar den enkla kolumnen som visas till höger.

| |
|---|
| c1 |
| 85 |
| 97 |
| 92 ❶ |
| 92 ❶ |
| 89 |
| 91 |
| 95 ❷ |
| 95 ❷ |
| 95 ❷ |

❶ Frekvensen 2
❷ Frekvensen 3

**Obs!** Ett frekvensvärde på 0 tar effektivt bort datapunkten från analysen.

Om du vill använda frekvensvärden anger du frekvenskolumnen när du utför en statistisk beräkning eller definierar en statistisk plottning. Exempel:




**Obs!** Du kan även använda frekvensvärden från en listvariabel i stället för en kolumn.

## Exempel på en kategorikolumn

I en datavariabel kan du använda en kolumn för att ange ett kategorivärde (eller undergrupp) för datapunkterna på varje rad. Ett kategorivärde kan vara vilket tal som helst.

Anta att du matar in tentaresultaten från en klass från linje 1 och en klass från linje 2. Du vill analysera resultaten för båda linjerna, men du vill även analysera kategorier som exempelvis flickor på linje 1, pojkar på linje 1, flickor och pojkar på linje 1 osv.

Först bestämmer du vilka kategorivärden du vill använda.

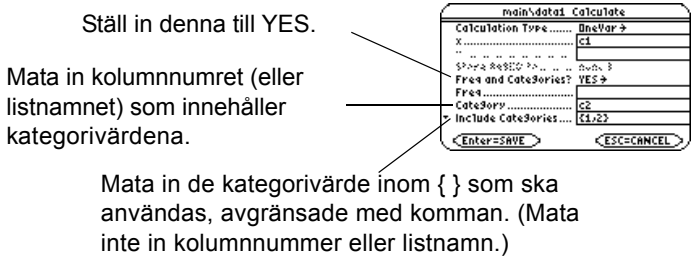
| Kategorivärde | Används för att ange: |
|---|---|
| 1 | flickor på linje 1 |
| 2 | pojkar på linje 1 |
| 3 | flickor på linje 2 |
| 4 | pojkar på linje 2 |

**Obs!** Du behöver inget kategorivärde för båda linjerna. Du behöver heller inga kategorivärden för alla på linje 1 eller alla på linje 2 eftersom de är en kombination av andra kategorier.

I Data/Matrix Editor kan du ange resultatet och kategorivärdena i två kolumner.

| Testresultat | Kategorivärde |
|---|---|
| c1 | c2 |
| 85 | 1 |
| 97 | 3 |
| 92 | 2 |
| 88 | 3 |
| 90 | 2 |
| 95 | 1 |
| 79 | 4 |
| 68 | 2 |
| 92 | 4 |
| 84 | 3 |
| 82 | 1 |

Om du vill använda kategorivärden anger du kategorikolumn och de kategorivärden som ska ingå i analysen när du utför en statistisk beräkning eller definierar en statistisk plottning.




**Obs!** Du kan också använda kategorivärden från en listvariabel i stället för en kolumn.

| Om du vill analysera: | Inkluderar du kategorierna: |
|---|---|
| flickor på linje 1 | {1} |
| pojkar på linje 1 | {2} |
| pojkar och flickor på linje 1 | {1,2} |
| flickor på linje 2 | {3} |
| pojkar på linje 2 | {4} |
| pojkar och flickor på linje 2 | {3,4} |
| alla flickor (linje 1 och 2) | {1,3} |
| alla pojkar (linje 1 och 2) | {2,4} |

**Obs!** Om du vill analysera hela klassen låter du inmatningsrutan för Category vara tom. Eventuella kategorivärden ignoreras.

# Om du har tillvalsprogrammet CBL 2™ och CBR™

Systemet CBL 2 (Calculator-Based Laboratory™) och CBR (Calculator-Based Ranger™) är ett hårdvarutillval som du kan köpa separat och med vilket du kan samla in data från olika experiment. CBL 2 - och CBR-program för TI-89 Titanium / Voyage™ 200 finns på TI:s hemsidor: education.ti.com

## Hur CBL™-data lagras

Når du samlar in data med CBL 2 lagras dessa från början i själva CBL 2 -enheten.Du måste därefter ta fram dessa data (överföra den till TI-89 Titanium / Voyage™ 200) genom att använda kommandot **Get** som beskrivs i den *tekniska referensmodulen*.

Även om varje uppsättning överförd data kan lagras i flera variabeltyper (list-, reell-, matris-, bild-), är det lättare utföra statistiska beräkningar med hjälp av listvariabler.

När du överför den insamlade informationen till TI-89 Titanium / Voyage™ 200 kan du ange namnen på de listvariabler du vill använda. Du kan exempelvis använda CBL 2 för att insamla temperaturdata över en tidsperiod. När du överför data kan vi till exempel anta att du lagrar:

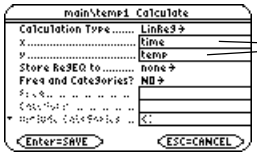
- Temperaturdata i en listvariabel med namnet *temp*.
- Tidsdata i en listvariabel med namnet *time*.

När du har lagrat CBL 2-informationen i TI-89 Titanium / Voyage™ 200 kan du använda CBL 2 -listvariablerna på två sätt.

**Obs!** Mer specifik information om hur du använder CBL 2 och överför data till TI-89 Titanium / Voyage™ 200 finns i den bruksanvisning som levereras med CBL 2-enheten.

## Referera till CBL 2™-listorna

När du utför en statistisk beräkning eller definierar en plottning kan du referera direkt till CBL 2 -listvariablerna. Exempel:




Mata in CBL-listvariabelnamnet i stället för ett kolumnnummer.

## Skapa en datavariabel med CBL 2™-listorna

Du kan skapa en ny datavariabel som består av nödvändiga CBL 2/CBL-listvariabler.

- Från grundfönstret eller ett program använder du kommandot **NewData**.

**NewData** *dataVar*, *lista1* [,*lista2* ] [,*lista3* ]...

CBL-listvariabelnamnen. I den nya datavariabeln, kommer lista1 att kopieras till kolumn 1, lista2 till kolumn 2 osv.

Namnge den nya datavariabeln som du vill skapa.

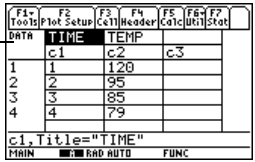
Exempel:

**NewData** *temp1*, *time*, *temp*

skapar en datavariabel med namnet *temp1* i vilken time är i kolumn 1 och *temp* är i kolumn 2.

- Från Data/Matrix Editor skapar du en ny, tom datavariabel med lämpligt namn. För varje CBL 2-lista som du vill inkludera definierar du ett kolumnhuvud som listnamn.

Exampel: Definiera kolumn 1 som time och kolumn 2 som temp.




**Obs!** Om du vill definiera eller rensa ett kolumnhuvud använder du F4. Mer information finns i kapitlet *Data/Matrix Editor*.

Här är kolumnerna länkade till CBL 2-listorna. Om listorna ändras uppdateras kolumnerna automatiskt. Om listorna däremot tas bort förloras alla data.

Om du vill göra datavariabeln oberoende av CBL 2 -listorna rensar du kolumnhuvudet för varje kolumn. Informationen förblir i kolumnen men kolumnen är inte längre länkad till CBL 2 -listan.

## CBR™

Du kan även använda hårdvarutillvalet Calculator-Based Ranger™ (CBR) när du vill utforska sambanden mellan sträcka, hastighet, acceleration och tid med data insamlade från dina aktiviteter.

# Programmering

## Köra befintliga program

När du har skapat ett program (beskrivs i de senare avsnitten i detta kapitel) kan du köra det från grundfönstret. Eventuella programresultat visas i Program I/O-fönstret, i en dialogruta eller i graffönstret.

### Köra ett program

Gör följande från grundfönstret:

1. Skriv namnet på programmet.

2. Du måste alltid skriva två parenteser efter namnet.

   Vissa program kräver att du överför argument till programmet.

   **Obs!** Använd [2nd] [VAR-LINK] för att visa befintliga **PRGM**-variabler. Markera en variabel och tryck på [ENTER] för att klistra in dess namn på inmatningsraden.

```
prog1()
└ Om inga argument krävs
```

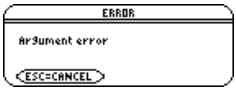
```
prog1(x,y)
└ Om argument krävs
```

3. Tryck på [ENTER].

**Obs!** Argument anger särskilda startvärden för ett program.

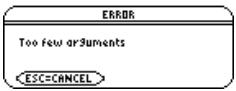
När du kör ett program kontrollerar räknaren automatiskt om det finns några fel. Följande meddelanden kan exempelvis visas om du:

- Inte matade in ( ) efter programnamnet.




Detta felmeddelande visas om du:

- Inte matade in tillräckligt många argument.




Du kan avbryta programkörningen om ett fel uppstår, genom att trycka på [ESC]. Du kan därefter rätta till felen och köra programmet igen.

**Obs!** Räknaren kontrollerar också om det finns fel som uppstår under körning inuti själva programmet.

## Stoppa ett program

När ett program körs visas indikatorn BUSY i statusfältet.

Tryck på [ON] för att stoppa programkörningen. Ett meddelande visas.

- Om du vill visa programmet i Program Editor trycker du på [ENTER]. Markören visas vid kommandot där programmet stoppades.
- Du avbryter en programkörning genom att trycka på [ESC].

## Var visas resultatet?

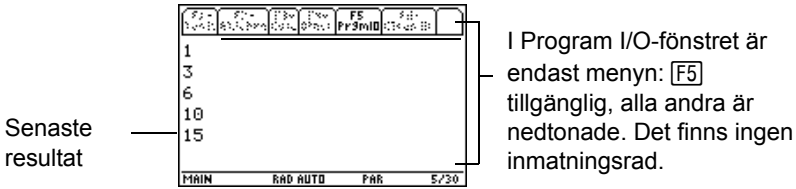
Beroende på kommandona i programmet visas automatiskt information i lämpligt fönster.

- De flesta in- och utmatningar använder Program I/O-fönstret. (Inmatningskommandon uppmanar användaren att ange information.)
- Grafrelaterade kommandon använder oftast graffönstret.

När programmet har stoppats visas det sista fönstret som visades.

## Program I/O-fönstret

I Program I/O-fönstret visas nya resultat under föregående resultat (som kan ha visats tidigare i samma program eller i annat program). När Program I/O-fönstret är fullt rullar det översta resultatet ut från fönstrets överdel.




**Obs!** Du rensar föregående resultat genom att ange kommandot **ClrIO** i programmet. Du kan också köra **ClrIO** från grundfönstret.

När ett program stannar i Program I/O-fönstret måste du kunna se att det inte är grundfönstret (även om de två fönstren är lika varandra). Program I/O-fönstret används endast för att visa resultat eller för att uppmana användaren att ange något. Du kan inte utföra beräkningar i detta fönster.

**Obs!** Om beräkningar i grundfönstret inte fungerar efter att du har kört ett program kan det vara för att du befinner dig i Program I/O-fönstret.

## Växla från Program I/O-fönstret

Gör följande från Program I/O-fönstret:

- Tryck på F5 för att växla mellan grundfönstret och Program I/O-fönstret.

  – eller –

- Tryck på ESC, 2nd [QUIT], eller
  HOME
  ◆ [CALC HOME]
  för att öppna grundfönstret.

  – eller –

- Visa ett annat applikationsfönster (med [APPS], [◆] [Y=] osv).

# Starta en session i Program Editor

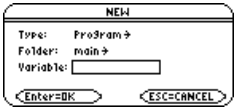
Varje gång du startar Program Editor kan du fortsätta med det aktuella programmet eller den aktuella funktionen (som visades förra gången du använde Program Editor), öppna ett befintligt program eller befintlig funktion eller starta ett nytt program eller en ny funktion.

## Starta ett nytt program eller ny funktion

1. Tryck på [APPS] och välj **Program Editor**.

2. Välj **3:New**.

3. Ange lämplig information för det nya programmet eller den nya funktionen.

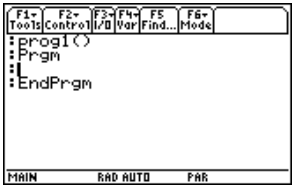



| Med alternativet | Kan du göra följande: |
|---|---|
| **Type** | Välja om du vill skapa ett nytt program eller en ny funktion. |
| **Folder** | Välja vilken mapp som det nya programmet eller den nya funktionen ska sparas i. Information om mappar finns i kapitlet *Räknarens grundfönster*. |

| Med alternativet | Kan du göra följande: |
|---|---|
| **Variable** | Skriva ett variabelnamn för programmet eller funktionen. Om du anger en variabel som redan finns visas ett felmeddelande när du trycker på [ENTER]. När du trycker på [ESC] eller [ENTER] för att bekräfta felet visas dialogrutan **NEW** igen. |

4. Tryck på [ENTER] (när du har skrivit i en inmatningsruta, som exempelvis **Variable**, måste du trycka på [ENTER] två gånger) för att visa en tom mall.

Detta är mallen för ett program. Funktioner har en liknande mall.




Du kan nu använda Program Editor på det sätt som beskrivs i de återstående avsnitten i detta modul.

**Obs!** Ett program (eller en funktion) sparas automatiskt när du skriver. Du behöver inte spara det manuellt innan du växlar från Program Editor, startar ett nytt program eller öppnar ett tidigare program.

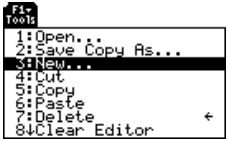
## Fortsätta det aktuella programmet

Du kan växla från Program Editor och gå till ett annat program när som helst. Du återgår till programmet eller funktionen som visades när du växlade från Program Editor genom att trycka på [APPS] och välja **1:Current**.

## Starta ett nytt program från Program Editor

Så här växlar du från det aktuella programmet eller den aktuella funktionen och startar ett nytt program eller en ny funktion:

1. Tryck på [F1] och välj **3:New**.
2. Ange typ, mapp och variabel för det nya programmet eller den nya funktionen.
3. Tryck på [ENTER] två gånger.




## Öppna ett föregående program

Du kan när som helst öppna ett program eller funktion som skapades tidigare.

1. Från **Program Editor** trycker du på [F1] och väljer **1:Open**.

   – eller –

   Tryck på [APPS] från ett annat program och välj **2:Open**.

2. Välj typ, mapp och variabel.
3. Tryck på [ENTER].

**Obs!** Som standard visar Variable det första befintliga programmet eller den första befintliga funktionen i alfabetisk ordning.

### Kopiera ett program

Ibland kanske du vill kopiera ett program eller funktion så att du kan redigera kopian utan att originalet ändras.

1. Visa programmet eller funktionen som du vill kopiera.
2. Tryck på [F1] och välj **2:Save Copy As**.
3. Ange mappen och variabeln för kopian.
4. Tryck på [ENTER] två gånger.

### Anmärkning om att ta bort program

Eftersom alla sessioner i Program Editor sparas automatiskt kan det bli ganska många program och funktioner, som tar upp onödigt mycket utrymme i minnet.

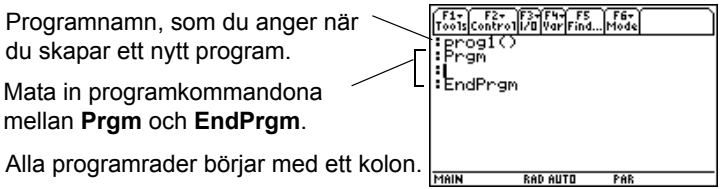
Du tar bort program och funktioner med hjälp av VAR-LINK-fönstret ([2nd] [VAR-LINK]). Information om VAR-LINK finns i kapitlet *Minnes- och variabelhantering*.

## Översikt över inmatning av program

Ett program är en serie kommandon som körs efter varandra (även om vissa kommandon ändrar programflödet). Allmänt sett kan allt som kan köras från grundfönstret inkluderas i ett program. Programkörning fortsätter till slutet av programmet eller till kommandot **Stop**.

## Mata in och redigera programrader

Du kan börja mata in kommandot för det nya programmet i en tom mall.




**Obs!** Använd markörknappen för att rulla genom programmet och mata in eller redigera kommandona. Använd [◆] ⊕ respektive [◆] ⊖ för att flytta till början eller slutet av ett program.

Du matar in och redigerar programkommandon i Program Editor på samma sätt som du matar in och redigerar text i Text Editor. Se "Skriva och redigera text" i kapitlet *Text Editor*.

Efter varje programrad som du skriver trycker du på [ENTER]. Då infogas en ny tom rad och du kan mata in en till programrad. En programrad kan vara längre än en rad i fönstret. Om så är fallet radbryts den automatiskt.

**Obs!** Kommandot körs inte när du matar in det. Det körs inte förrän du kör programmet.

## Mata in rader med flera kommandon

Om du vill mata in mer än ett kommando på samma rad, avgränsar du dem med ett kolon genom att trycka på [2nd] [:].

## Mata in kommentarer

När kommentarsymbolen (◙) visas kan du mata in en kommentar i programmet. När du kör programmet ignoreras alla tecken till höger om symbolen ◙.

```
  :prog1()
  :Prgm
❶ :◙Displays sum of 1 thru n
  :Request "Enter an integer",n
❷ :expr(n)→n:◙Convert to numeric expression
  :------
```

❶ Beskrivning av programmet.
❷ Beskrivning av **expr**.

**Obs!** Använd kommentarer för att mata in information som är användbar för någon annan som läser programkoden.

Så här matar du in en kommentarsymbol, tryck på:

- [calc] [◆] [)] [2nd] **X**

  – eller –

- Tryck på [F2] och välj **9:◙**

## Styra programflödet

När du kör ett program utförs programraderna efter varandra. Vissa kommandon kan dock ändra programflödet. Exempel:

- Villkorsstrukturer som exempelvis kommandona **If...EndIf** använder ett villkorligt test för att bestämma vilken del av programmet som ska köras.
- Slingkommandon som exempelvis **For...EndFor** repeterar en grupp av kommandon.

## Använda indrag

För mer komplexa program som använder **If...EndIf** och slingstrukturer som exempelvis **For...EndFor** kan du göra programmen lättare att läsa och förstå genom att använda indrag.

```
:If x>5 Then
:  Disp "x is > 5"
:Else
:  Disp "x is < or = 5"
:EndIf
```

## Visa beräknade resultat

I ett program visas inte beräknade resultat såvida du inte använder ett utmatningskommando. Detta är viktig skillnad mellan att utföra en beräkning i grundfönstret och i ett program.

Dessa beräkningar visar inte ett resultat i ett program (även om de gör det i grundfönstret).

```
:12*6
:cos(π/4)
:solve(x^2-x-2=0,x)
```

Utmatningskommandon, som exempelvis **Disp**, visar ett resultat i ett program.

```
:Disp 12*6
:Disp cos(π/4)
:Disp solve(x^2-x-
2=0,x)
```

Genom att visa ett beräkningsresultat lagras inte resultatet. Om du vill använda ett resultat senare kan du spara det till en variabel.

```
:cos(π/4)→maximum
:Disp maximum
```

**Obs!** En lista över tillgängliga utmatningskommandon finns tillgänglig.

## Överföra värden till ett program

För att överföra inmatningsvärden till ett program kan du göra följande:

- Kräva att användarna lagrar ett värde (med [STO▸]) till de obligatoriska variablerna innan de kör programmet. Programmet kan sedan använda dessa värden.

- Mata in värdena direkt i programmet.

```
:Disp 12*6
:cos(π/4)→maximum
```

- Ta med inmatningskommandon som uppmanar användarna att ange de obligatoriska värdena när de kör programmet.

```
:Input "Enter a
value",i
:Request "Enter an
integer",n
```

- Kräva att användarna överför ett eller fler värden till programmet när de kör det.

```
prog1(3,5)
```

**Obs!** En lista över tillgängliga inmatningskommandon finns tillgänglig.

## Exempel på att överföra värden till ett program

Följande program ritar en cirkel i graffönstret och ritar sedan en horisontell linje ovanpå cirkeln. Tre värden måste överföras till programmet: x- och y-koordinaterna för cirkelns medelpunkt och radien r.

- När du skriver ett program i Program Editor:

I parenteserna ( ) bredvid programnamnet anger du vilka variabler som ska användas för att lagra de överförda värdena.

Lägg märke till att programmet även innehåller kommandon som ställer in graffönstret.

```
:circ(x,y,r) ❶
Prgm
:FnOff
:ZoomStd
:ZoomSqr
:Circle x,y,r
:LineHorz y+r
:EndPrgm
```

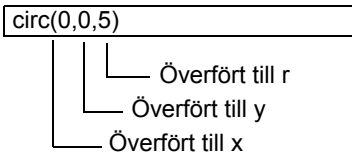
❶ Det är endast **circ( )** som visas från början i den tomma mallen; kom ihåg att redigera denna rad.

**Obs!** I det här exemplet kan du inte använda circle som programnamn eftersom det är i konflikt med ett kommandonamn.

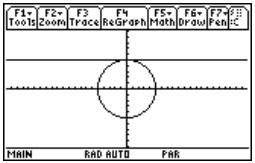
Innan cirkeln ritas stänger programmet av eventuella markerade funktioner i Y= Editor, visar ett standardvisningsfönster och visar fönstret på ett sådant sätt att 1 längdenhet på x-axeln är lika lång som 1 längdenhet på y-axeln.

- Så här kör du programmet från grundfönstret:

Användaren måste ange lämpliga värden som argument inom ( ).




Argumenten överförs efter varandra till programmet.




**Obs!** I detta exempel antas att användaren matar in värden som kan visas av visningsfönstret, som ställs in av **ZoomStd** och **ZoomSqr**.

# Översikt över inmatning av funktioner

En funktion som skapas i Program Editor påminner mycket om de funktioner och instruktioner som du ofta använder från grundfönstret.

## Varför skapa en användardefinierad funktion?

Funktioner (liksom program) är idealiska för upprepade beräkningar och uppgifter. Du behöver bara skriva funktionen en gång. Därefter kan du återanvända den hur många gånger som helst. Det finns dock vissa fördelar med funktioner, jämfört med program.

- Du kan skapa funktioner som utvidgar antalet inbyggda funktioner i TI-89 Titanium / Voyage™ 200 grafräknare. Du kan därefter använda de nya funktionerna på samma sätt som vilka funktioner som helst.
- Funktioner, till skillnad från program, returnerar värden som kan plottas eller matas in i en tabell.
- Du kan använda en funktion, till skillnad från ett program, inuti ett uttryck. Exempelvis är **3∗func1(3)** giltigt, men inte **3∗prog1(3)**.
- Eftersom du överför parametrar till en funktion kan du skriva generiska funktioner som inte är bundna till vissa variabelnamn.

**Obs!** Du kan skapa en funktion från grundfönstret, men Program Editor är bättre att använda för komplexa funktioner som är längre en rad.

## Skillnader mellan funktioner och program

I denna handbok används ibland termen kommando som en allmän referens till instruktioner och funktioner. När du skriver en funktion måste du dock skilja på instruktioner och funktioner.

En användardefinierad funktion:

- Kan endast använda följande instruktioner. Alla andra är ogiltiga.

| | | |
|---|---|---|
| **Cycle** | **Define** | **Exit** |
| **For...EndFor** | **Goto** | **If...EndIf** (all forms) |
| **Lbl** | **Local** | **Loop...EndLoop** |
| **Return** | **While...EndWhile** | → (tangenten STO▸) |

- Kan använda alla inbyggda funktioner i TI-89 Titanium / Voyage™ 200 förutom:

  **setFold** **setGraph** **setMode**
  **setTable** **switch**

- Kan referera till vilken variabel som helst, men den kan bara spara ett värde till en lokal variabel.
  - Argumenten som används för att överföra värden till en funktion behandlas automatiskt som lokala variabler. Om du sparar till någon annan variabel måste du uppge den som lokal, inifrån funktionen.
- Kan inte anropa ett program som en subrutin, men den kan anropa en annan användardefinierad funktion.
- Kan inte definiera ett program.
- Kan inte definiera en global funktion, men den kan definiera en lokal funktion.

**Obs!** Information om lokala variabler finns tillgänglig.

## Mata in en funktion

När du skapar en ny funktion i Program Editor visas en tom mall.

**Obs!** Använd markörknappen för att rulla igenom funktionen och mata in och redigera kommandon.

Funktionsnamn, som du anger när du skapar en ny funktion.

Mata in kommandona mellan **Func** och **EndFunc**.

Alla funktionsrader börjar med ett kolon.

```
F1▾ Tools | F2▾ Control | F3▾ I/O | F4▾ Var | F5 Find... | F6▾ Mode
:func1()
:Func
:
:EndFunc
MAIN        RAD AUTO        PAR
```

Kom ihåg att redigera denna rad för att inkludera nödvändiga argument. Kom ihåg att använda argumentnamn i definitionen som aldrig kommer att användas då en funktion anropas.

Om funktionen kräver inmatning måste ett eller fler värden överföras till funktionen. (En användardefinierad funktion kan endast använda lokala variabler och den kan inte använda instruktioner som uppmanar användaren att göra en inmatning.)

## Returnera ett värde från en funktion

Det finns två sätt att returnera ett värde från en funktion:

- På funktionens sista rad (före **EndFunc**) beräknar du värdet som ska returneras.

```
:cube(x)
:Func
:x^3
:EndFunc
```

- Använd **Return**. Detta är användbart för att avsluta en funktion och returnera ett värde vid något annat ställe än i slutet av funktionen.

```
:cube(x)
:Func
:If x<0
:  Return 0
:x^3
:EndFunc
```

**Obs!** I detta exempel beräknas kuben om **x**≥**0**; annars returneras `0`.

Argumentet x behandlas automatiskt som en lokal variabel. Om exemplet däremot skulle behöva en annan variabel måste funktionen deklarera den som lokal med hjälp av kommandot Local. (Se Olika typer av variabler på sidan 273.)

Det finns en underförstådd **Return** i slutet av funktionen. Om den sista raden inte är ett uttryck uppstår ett fel.

## Exempel på en funktion

Följande funktion returnerar den x:te roten av ett värde y ($\sqrt[x]{y}$). Två värden måste överföras till funktionen: x och y.

**Obs!** Eftersom x och y i funktionen är lokala påverkas de inte av en befintlig x- eller y-variabel.

| Funktionen som den anropas från grundfönstret | Funktionen som den definierades i Program Editor |
|---|---|
| 3→x:125→y<br>4∗xroot(3,125) 20<br>5 | `:xroot(x,y)`<br>`:Func`<br>`:y^(1/x)`<br>`:EndFunc` |

# Anropa ett program från ett annat

Ett program kan anropa ett annat program som en subrutin. Subrutinen kan vara extern (ett separat program) eller intern (inkluderad i huvudprogrammet). Subrutiner är användbara när ett program behöver upprepa samma grupp av kommandon på olika ställen.

## Anropa ett separat program

När du anropar ett separat program använder du samma syntax som används för att köra programmet från grundfönstret.

```
:subtest1()
:Prgm
:For i,1,4,1
:  subtest2(i,i*1000)
:EndFor
:EndPrgm
```

```
:subtest2(x,y)
:Prgm
:  Disp x,y
:EndPrgm
```

## Anropa en intern subrutin

Om du vill definiera en intern subrutin använder du kommandot **Define** med **Prgm...EndPrgm**. Eftersom en subrutin måste definieras innan den kan anropas är det en god idé att definiera subrutiner i början av programmet.

En intern subrutin anropas och körs på samma sätt som ett separat program.

```
  :subtest1()
  :Prgm
❶ :local subtest2
❷ :Define subtest2(x,y)=Prgm
⋮ :  Disp x,y
❷ :EndPrgm
  :©Beginning of main program
  :For i,1,4,1
❸ :  subtest2(i,I*1000)
  :EndFor
  :EndPrgm
```

❶ Deklarerar subrutinen som en lokal variabel.
❷ Definierar subrutinen.
❸ Anropar subrutinen.

**Obs!** Använd menyn F4 **Var** i Program Editor för att ange kommandona Define och **Prgm...EndPrgm**.

## Använda subrutiner

I slutet av en subrutin återgår körningen till det anropande programmet. Om du vill avsluta subrutinen vid något annat tillfälle använder du kommandot **Return**.

iEn subrutin kan inte använda lokala variabler som har deklarerats i det anropande programmet. På samma sätt kan inte det anropande programmet använda lokala variabler som har deklarerats i en subrutin.

Kommandona **Lbl** är lokala för de program där de finns. Därför kan inte ett **Goto**-kommando förgrena sig till en nivå i en subrutin eller tvärtom.

# Använda variabler i ett program

Program använder variabler på samma sätt som du använder dem från grundfönstret. Olika variabler sparas och hämtas på olika sätt.

## Olika typer av variabler

| Variabeltyp | Beskrivning |
|---|---|
| Systemvariabler (globala) | Variabler med reserverade namn som skapas automatiskt för att lagra data om räknarens status. Exempelvis är Window-variabler (**xmin**, **xmax**, **ymin**, **ymax** osv.) globalt tillgängliga från vilken mapp som helst.<br>• Du kan alltid hänvisa till dessa variabler genom att endast använda variabelnamnet, oavsett den aktuella mappen.<br>• Ett program kan inte skapa systemvariabler, men det kan använda värdena och (i de flesta fall) lagra nya värden. |

| Variabeltyp | Beskrivning |
|---|---|
| Mappvariabler | Variabler som är lagrade i en viss mapp.<br>• Om du endast lagrar till ett variabelnamn lagras den i den aktuella mappen. Exempel:<br>5→start<br>• Om du refererar till endast ett variabelnamn måste den variabeln finnas i den aktuella mappen. Annars kan den inte hittas (även om variabeln finns i en annan mapp).<br>• Om du vill lagra eller referera till en variabel som är lagrad i en annan mapp måste du ange hela sökvägen. Exempel:<br>5→class\start<br>(class = Mappnamn; start = Variabelnamn)<br>Efter att programmet har avslutats finns eventuella mappvariabler som skapades av programmet fortfarande kvar och tar upp minne. |
| Lokala variabler | Temporära variabler som endast finns under tiden programmet körs. När programmet avslutas tas lokala variabler bort automatiskt.<br>• Om du vill skapa en lokal variabel i ett program använder du kommandot **Local** för att deklarera variabeln.<br>• En lokal variabel behandlas som unik även om det finns en befintlig mappvariabel med samma namn.<br>• Lokala variabler är idealiska för att tillfälligt lagra värden som du inte vill spara permanent. |

**Obs!** Om ett program har lokala variabler kan en plottad funktion inte använda dem. Exempel:

```
Local a
5→a
Graph a*cos(x)
```

kan visas som ett fel eller oförväntat resultat (om **a** är en befintlig variabel i den aktuella mappen).

## Fel av typen Circular Definition

När du utvärderar en användardefinierad funktion eller ett program kan du ange ett argument som innehåller samma variabel som användes för att definiera funktionen eller programmet. För att undvika cirkelreferenser måste du dock ange ett värde för variablerna x eller i som används vid beräkningen av funktionen eller programmet.
Till exempel:

```
❶ x+1→x
```

– eller –

```
  For i,i,10,1
❶ Disp i
  EndFor
```

❶ Orsakar ett fel av typen `Circular definition` om x eller i saknar värde. Felet uppstår inte om x eller i redan har tilldelats ett värde.

## Variabelrelaterade kommandon och funktioner

| Kommando | Beskrivning |
|---|---|
| STO▸ | Lagrar ett värde till en variabel. Precis som i grundfönstret trycker du på STO▸ för att mata in symbolen →. |
| **Archive** | Flyttar angivna variabler från RAM-minnet till användarminnet. |
| **BldData** | Med detta kan du skapa en datavariabel utifrån den plottningsinformation du angett i Y=Editor, Window Editor, etc. |
| **CopyVar** | Kopierar innehållet i en variabel. |
| **Define** | Definierar ett program (subrutin) eller en funktionsvariabel inuti programmet. |
| **DelFold** | Tar bort en mapp. Alla variabler i den mappen måste först tas bort. |
| DelType | Tar bort oarkiverade variabler av den specificerade typen i alla mappar. |
| **DelVar** | Tar bort en variabel. |
| **getFold** | Returnerar namnet på den aktuella mappen. |
| **getType** | Returnerar en sträng som anger datatypen (Expr, List osv) av en variabel. |
| isArchiv() | Anger om variabeln är arkiverad eller ej. |
| isLocked() | Anger om variabeln är låst eller ej. |
| isVar() | Anger om variabeln finns med i symboltabellen. |
| **Local** | Deklarerar en eller fler variabler som lokala variabler. |

| Kommando | Beskrivning |
|---|---|
| **Lock** | Låser en variabel så att den inte av misstag kan ändras eller tas bort utan att först låsas upp. |
| **MoveVar** | Flyttar en variabel från en mapp till en annan. |
| **NewData** | Skapar en datavariabel vars kolumner består av en serie angivna listor. |
| **NewFold** | Skapar en ny mapp. |
| **NewPic** | Skapar en bildvariabel baserat på en matris. |
| **Rename** | Ändrar namn på en variabel. |
| **Unarchiv** | Flyttar angivna variabler från användarminnet till RAM-minnet. |
| **Unlock** | Låser upp en låst variabel. |

**Obs!** Kommandona **Define**, **DelVar** och **Local** är tillgängliga från menyn F4 **Var** i Program Editor.

## Använda lokala variabler i funktioner och program

Om en användardefinierad funktion eller program innehåller en lokal variabel som inte är initierad ges ett felmeddelande av typen Undefined variable när variabeln refereras.

## Exempel på en lokal variabel

I följande programsegment visas en **For...EndFor**-slinga (beskrivs senare i detta modul). Variabeln *i* är slingans räknare. I de flesta fall används endast variabeln *i* under tiden programmet körs.

```
❶ :Local I
  :For i,0,5,1
  :  Disp I
  :EndFor
  :Disp i
```

❶ Deklarerar variabeln i som lokal.

**Obs!** När du kan bör du använda lokala variabler för variabler som endast används inuti ett program och inte behöver sparas efter att programmet har avslutats.

Om du deklarerar variabel *i* som lokal tas den automatiskt bort när programmet stannar, så att den inte tar upp minne.

## Vad orsakar felmeddelandet?

På TI-89 Titanium / Voyage™ 200 grafräknare kan användardefinierade funktioner och program använda lokala variabler som inte tilldelats något värde. Med TI-89 Titanium / Voyage™ 200 visas felmeddelande av typen **Undefined** variable när du försöker utvärdera funktionen eller köra programmet.

Detta exempel består av en funktion med flera programsatser snarare än ett program. I exemplet visas radbrytningar men du måste skriva in texten på inmatningsraden som en kontinuerlig text i formen:

**Define fact(n)=Func:Local…** där de tre punkterna visar att texten fortsätter utanför skärmen.

Till exempel:

```
  Define fact(n)=Func:
❶ Local m:
  While n>1:
    n*m→m: n-1→n:
  EndWhile:
  Return m:
  EndFunc
```

❶ Den lokala variabeln m ges inte något startvärde.

I exemplet ovan existerar den lokala variabeln $m$ oberoende av variabler $m$ som existerar utanför funktionen.

## Du måste initiera lokala variabler

På en TI-89 Titanium / Voyage™ 200 måste alla lokala variabler ges ett värde innan de används.

```
  Define fact(n)=Func:
❶ Local m: 1→m:
  While n>1:
    n*m→m: n-1→n:
  EndWhile:
  Return m:
  EndFunc
```

❶ 1 lagras som startvärde för $m$.

Ett resultat av denna förändring är att funktioner och program på en TI-89 Titanium / Voyage™ 200 inte kan använda lokala variabler för symboliska beräkningar.

## Utföra symboliska beräkningar

Om du vill att en funktion eller ett program ska utföra symboliska beräkningar måste du använda globala variabler i stället för lokala. Kontrollera dock noga att den globala variabeln inte redan finns definierad utanför programmet. Följande metoder kan vara till hjälp.

- Referera till ett globalt variabelnamn, med två eller fler tecken, som troligen inte används utanför funktionen eller programmet.
- Inkludera **DelVar** i funktionen eller programmet för att ta bort den globala variabeln innan du refererar till den. (**DelVar** tar inte bort låsta eller sparade variabler.)

# Strängoperationer

Du använder strängar för att mata in och visa tecken. Du kan skriva en sträng direkt eller spara en sträng till en variabel.

## Hur strängar används

En sträng är en följd av tecken inom citattecken (" "). I programmering gör strängar så att programmet kan visa information eller uppmanar användaren att utföra en funktion. Exempel:

```
Disp "Resultatet är",answer
```

– eller –

```
Input "Ange vinkeln i grader",ang1
```

– eller –

```
"Ange vinkeln i grader"→str1
Input str1,ang1
```

Vissa inmatningskommandon (exempelvis **InputStr**) sparar automatiskt användarinmatningar som en sträng och användaren behöver då inte skriva citattecken.

En sträng kan inte beräknas matematiskt, även om den ser ut att vara ett numeriskt uttryck. Strängen "`61`" motsvarar exempelvis tecknen "`6`" och "`1`", inte talet `61`.

Även om du inte kan använda en sträng som "61" eller "2x+4" i en beräkning kan du konvertera en sträng till ett numeriskt uttryck genom att använda kommandot **expr**.

## Strängkommandon

**Obs!** I den *tekniska referensmodulen* hittar du syntaxen för alla kommandon och funktioner i din TI-89 Titanium / Voyage™ 200 grafräknare.

| Kommando | Beskrivning |
|---|---|
| **#** | Konverterar en sträng till ett variabelnamn. |
| **&** | Sätter ihop (länkar ihop) två strängar till en sträng. |
| **char** | Returnerar tecknet som motsvarar en angiven teckenkod. Detta är motsatsen till kommandot **ord**. |
| **dim** | Returnerar antalet tecken i en sträng. |
| **expr** | Konverterar en sträng till ett uttryck och kör uttrycket. Detta är motsatsen till kommandot **string**.<br>**Viktigt!** Vissa användarinmatningskommandon sparar det inmatade värdet som en sträng. Innan du kan utföra en matematisk operation på värdet måste du konvertera det till ett numeriskt uttryck. |
| **format** | Returnerar ett uttryck som en teckenbaserad sträng formaterad efter aktuell mall (fixed, scientific, engineering, etc.). |
| **inString** | Söker efter en sträng för att se om den innehåller en angiven sträng. Om den gör det returnerar **inString** teckenpositionen där den första förekomsten av den andra strängen börjar. |
| **left** | Returnerar ett angivet antal tecken från den vänstra sidan (början) av en sträng. |

| Kommando | Beskrivning |
|---|---|
| **mid** | Returnerar en angivet antal tecken från en position inuti en sträng. |
| **ord** | Returnerar teckenkoden för det första tecknet i en sträng. Detta är motsatsen till kommandot **char**. |
| **right** | Returnerar ett angivet antal tecken från den högra sidan (slutet) av en sträng. |
| **rotate** | Roterar tecknen i en sträng. Förvald inställning är ‑1 (rotera ett steg till höger). |
| **shift** | Skiftar tecknen i en sträng och ersätter dem med blanksteg. Förvald inställning är ‑1 (skifta ett tecken till höger och ersätt med ett blanksteg). Exempel: shift("abcde",2)⇒"cde  " och shift("abcde")⇒" abcd" |
| **string** | Konverterar ett numeriskt uttryck till en sträng. Detta är motsatsen till kommandot **expr**. |

# Villkorliga tester

Med villkorliga tester kan program ta beslut. Ett program kan exempelvis, beroende på om ett test är sant eller falskt, bestämma vilken av de två åtgärderna som ska utföras. Villkorliga tester används tillsammans med villkorsstrukturer, som exempelvis **If...EndIf**, och slingor, som exempelvis **While...EndWhile** (beskrivs senare i detta modul).

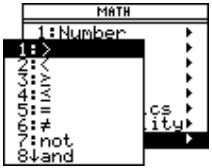
## Ange en testoperator

- Skriv operatorn direkt från tangentbordet.
  – eller –

- Tryck på [2nd] [MATH] och välj **8:Test**. Välj sedan operatorn på menyn.

  – eller –

- Visa de inbyggda funktionerna. Tryck:
  [CATALOG]
  [2nd] [CATALOG]
  Test-operatorerna listas i slutet av menyn [F2] Built-in.




## Relationstester

Med relationsoperatorer kan du definiera ett villkorlig test som jämför två värden. Värdena kan vara tal, uttryck, listor eller matriser (men de måste matcha typ och dimension).

| Operator | Sant om: | Exempel |
|---|---|---|
| > | Större än | a>8 |
| < | Mindre än | a<0 |
| ≥ | Större än eller lika med | a+b≥100 |
| ≤ | Mindre än eller lika med | a+6≤b+1 |
| = | Lika med | list1=list2 |

| Operator | Sant om: | Exempel |
|---|---|---|
| ≠ | Inte lika med | mat1≠mat2 |

**Obs!** Du kan skriva följande från tangentbordet:
>= för ≥
<= för ≤
/= för ≠
(För tecknet / trycker du på ÷.)

## Booleska tester

Med booleska operatorer kan du kombinera resultaten av två separata tester.

| Operator | Sant om: | Exempel |
|---|---|---|
| **and** | Båda tester är sanna | a>0 and a≤10 |
| **or** | Minst ett test är sant | a≤0 or b+c>10 |
| **xor** | Ett test är sant och det andra är falskt | a+6<b+1 xor c<d |

## Funktionen Not

Med funktionen **not** ändras resultatet från ett test från sant till falskt och tvärtom.
Exempel:

| | | |
|---|---|---|
| not x>2 | sant om | x≤2 |
| | falskt om | x>2 |

**Obs!** Om du använder **not** från grundfönstret visas det som **~** i historiklistan. Exempelvis visas **not x>2** som **~(x>2)**.

# Använda If, Lbl och Goto för att styra programflödet

iEn **If...EndIf**-struktur använder ett villkorligt test för att avgöra om ett eller flera kommandon ska köras eller inte. Kommandona **Lbl** (etikett) och **Goto** kan också användas för att förgrena sig (eller hoppa till) från en plats till en annan i ett program.

## Menyn F2 Control

Om du vill använda **If...EndIf**-strukturer använder du menyn F2 **Control** i Program Editor.

Kommandot If är tillgängligt direkt på menyn F2.

Visa en undermeny med andra **If**-strukturer genom att välja **2:If...Then**.

När du väljer en struktur som exempelvis **If...Then...EndIf** infogas en mall vid markören.

```
:If | Then ❶
:EndIf
```

❶ Markören placeras så att du kan ange ett villkorligt test.

## Kommandot If

När du vill köra endast ett kommando om ett villkorligt test är sant, använder du följande struktur:

```
  :If x>5
❶ :   Disp "x is greater than 5"
❷ :Disp x
```

❶ Körs endast om x>5; annars ignoreras det.
❷ Visar alltid x-värdet.

I detta exempel måste du lagra ett värde till x innan du kör kommandot **If**.

**Obs!** Använd indrag för att göra programmen lättare att förstå och läsa.

## If...Then...EndIf-strukturer

När du vill köra flera kommandon om ett villkorligt test är sant, använder du följande struktur:

```
  :If x>5 Then
❶ :  Disp "x is greater than 5"
❶ :  2*x→x
❷ :EndIf
  :Disp x
```

❶ Körs endast om x>5.
❷ Visar värdet av:

- 2x om x>5
- x om x≤5

**Obs! EndIf** markerar slutet av **Then**-blocket som körs om villkoret är sant.

## If...Then...Else...EndIf-strukturer

När du vill köra en grupp kommandon om ett villkorligt test är sant och en annan grupp om villkoret är falskt, använder du följande struktur:

```
  :If x>5 Then
❶ :  Disp "x is greater than 5"
❶ :  2∗x→x
  :Else
❷ :  Disp "x is less than or
❷    equal to 5"
  :  5∗x→x
  :EndIf
❸ :Disp x
```

❶ Körs endast om x>5.
❷ Körs endast om x≤5.
❸ Visar värdet av:
- 2x om x>5
- 5x om x≤5

## If...Then...Elseif... Endif-strukturer

Du kan använda en mer komplex form av kommandot **If** för att testa en serie av villkor. Anta att programmet uppmanar användaren att uppge ett tal som motsvarar ett av fyra alternativ. Om du vill testa för varje alternativ (**If Choice=1**, **If Choice = 2** osv.), använder du strukturen **If...Then...Elseif...Endif**.

I den *tekniska referensmodulen* finns mer information och ett exempel.

## Kommandona Lbl och Goto

Du kan också styra programflödet genom att använda kommandona **Lbl** (etikett) och **Goto**.

Använd kommandot **Lbl** för att etikettera (tilldela ett namn till) en viss plats i programmet.

**Lbl** *etikettnamn*

└ Namn som ska tilldelas till denna plats (använd samma namnkonventioner som för variabelnamn)

Du kan därefter använda kommandot **Goto** vid ett ställe i programmet för att förgrena till platsen som motsvarar den angivna etiketten.

**Goto** *etikettnamn*

└ Anger vilket **Lbl**-kommando som förgreningen ska ske till

Eftersom ett **Goto**-kommando är ovillkorligt (det förgrenas alltid till den angivna etiketten), används det ofta tillsammans med ett **If**-kommando så att du kan ange ett villkorligt test. Exempel:

```
  :If x>5
❶ :  Goto GT5
❷ :Disp x
  :--------
  :--------
  :Lbl GT5
  :Disp "The number was > 5”
```

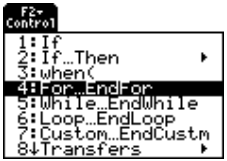
❶ Om x>5, hoppar programmet till etiketten GT5.
❷ I detta exempel måste programmet inkludera kommandon (exempelvis **Stop**) som förhindrar att Lbl GT5 utförs om x≤5.

## Använda slingor för att repetera en grupp kommandon

Om du vill repetera samma grupp kommandon efter varandra kan du använda en slinga. Det finns flera olika typer av slingor tillgängliga. Varje typ erbjuder ett sätt att avsluta slingan, baserat på ett villkorligt test.

## Menyn F2 Control

Du anger de flesta slingrelaterade kommandon med menyn F2 **Control** i Program Editor.




När du väljer en slinga infogas slingkommandot och dess motsvarande **End**-kommando vid markören.

```
:For | ❶
:EndFor
```

❶ Om slingan kräver argument placeras markören efter kommandot.

Du kan därefter börja mata in de kommandon som ska utföras i slingan.

**Obs!** Ett slingkommando markerar starten på slingan. Motsvarande **End**-kommando markerar slutet av slingan.

## For...EndFor-slingor

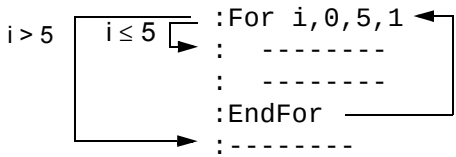
En **For...EndFor**-slinga använder en räknare för att styra hur många gånger slingan ska repeteras. Syntaxen för kommandot **For** är följande:

**Obs!** Startvärdet kan vara mindre än slutvärdet, men ökningen måste då vara negativ.

**For(***variabel*, *start*, *slut*[, *steglängd*]**)**
❶ ❷ ❸ ❹

❶ Variabel som används som räknare
❷ Räknarvärde som används den första gången **For** körs
❸ Avslutar slingan när *variabeln* överskrider detta värde
❹ Läggs till räknaren varje efterföljande gång som **For** körs.
(Om detta valfria värde utesluts är ökningen 1.)

När **For** körs jämförs variabelvärdet med slutvärdet. Om variabeln inte överskrider slut körs slingan, annars styr programmet hopp till kommandot som kommer efter **EndFor**.




**Obs!** Kommandot **For** ökar automatiskt räknevariabeln så att programmet kan avsluta slingan efter ett visst antal repetitioner.

I slutet av slingan (**EndFor**) hoppar programkontrollen tillbaka till **For**-kommandot och variabel ökas och jämförs med end.

Exempel:

```
  :For i,0,5,1
❶ :  Disp I
  :EndFor
❷ :Disp i
```

❶ Visar 0, 1, 2, 3, 4 och 5.
❷ Visar 6. När *variabeln* ökas till 6, utförs inte slingan.

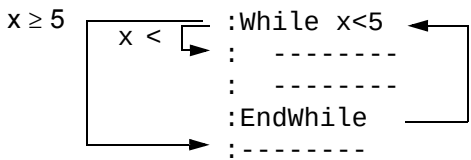
**Obs!** Du kan uppge räknevariabeln som lokal om den inte behöver sparas när programmet har avslutats.

## While...EndWhile-slingor

En **While...EndWhile**-slinga repeterar en grupp kommandon så länge som ett angivet villkor är sant. Syntaxen för kommandot **While** är följande:

**While** *villkor*

När **While** körs, beräknas villkoret. Om villkor är sant körs slingan, annars hoppar programkontrollen till kommandot efter **EndWhile**.




**Obs!** Kommandot **While** ändrar inte automatiskt villkoret. Du måste ta med kommandon som låter programmet avsluta slingan.

I slutet av slingan (**EndWhile**), hoppar programkontrollen tillbaka till **While**-kommandot och villkoret testas igen.

När du kör slingan första gången måste villkoret vara sant.

- Variabler som refereras i villkoret måste anges före kommandot **While**. (Du kan inkludera värdena i programmet eller uppmana användaren att ange värdena.)
- Slingan måste innehålla kommandon som ändrar värdena i villkoret och till slut gör det falskt. Annars är alltid villkoret sant och programmet kan inte avsluta slingan (en så kallad oändlig slinga).

Exempel:

```
❶ :0→x
  :While x<5
❷ :  Disp x
❸ :  x+1→x
  :EndWhile
❹ :Disp x
```

❶ Ställer från början in x.
❷ Visar 0, 1, 2, 3 och 4.
❸ Ökar x.
❹ Visar 5. När x ökas till 5, körs inte slingan.

## Loop...EndLoop-slingor

Programsatsen **Loop...EndLoop** skapar en oändlig slinga, som upprepas i all oändlighet. Kommandot **Loop** har inga argument.

```
:Loop
:  --------
:  --------
:EndLoop
:--------
```

Slingan innehåller ofta kommandon som låter programmet avsluta från slingan. Kommandon som ofta används är: **If**, **Exit**, **Goto** och **Lbl** (etikett). Exempel:

```
  :0→x
  :Loop
  :  Disp x
  :  x+1→x
❶ :  If x>5
  :    Exit
  :EndLoop
❷ :Disp x
```

❶ Ett **If**-kommando kontrollerar villkoret.
❷ Avslutar slingan och hoppar hit när x ökas till 6.

**Obs!** Kommandot **Exit** avslutar den aktuella slingan och hoppar till kommandot efter slingan.

I detta exempel kan kommandot **If** vara var som helst i slingan.

| **När kommandot If är:** | **Körs slingan:** |
|---|---|
| I början av slingan | Endast om villkoret är sant. |

| När kommandot If är: | Körs slingan: |
|---|---|
| I slutet av slingan | Minst en gång och upprepas endast om villkoret är sant. |

Kommandot **If** kan också använda ett **Goto**-kommando för att överföra programkontrollen till ett angivet **Lbl**- (etikett) kommando.

## Omedelbart upprepa en slinga

Kommandot **Cycle** överför omedelbart programkontrollen till nästa upprepning av slingan (innan nästa upprepning är klar). Detta kommando fungerar med **For...EndFor**, **While...EndWhile** och **Loop...EndLoop**.

## Lbl- och Goto-slingor

Även om kommandona **Lbl** (etikett) och **Goto** inte är strikta slingkommandon, kan du använda de för att skapa en oändlig slinga. Exempel:

```
:Lbl START
:  --------
:  --------
:Goto START
:--------
```

Precis som med **Loop...EndLoop** bör slingan innehålla kommandon som låter programmet avsluta slingan och hoppa till kommandot efter slingan.

# Konfigurera TI-89 Titanium / Voyage™ 200

Program kan innehålla kommandon som ändrar konfigureringen av din TI-89 Titanium / Voyage™ 200 grafräknare. Eftersom ändringar av läget är särskilt användbara kan du med hjälp av menyn **Mode** i Program Editor enkelt mata in korrekt syntax för kommandot **setMode**.

## Konfigurationskommandon

| Kommando | Beskrivning |
|---|---|
| **getConfg** | Returnerar en lista med information om räknaren. |
| **getFold** | Returnerar namnet på den aktuella mappen. |
| **getMode** | Returnerar den aktuella inställningen för ett angivet läge. |
| **getUnits** | Visar en lista med förvalda måttenheter. |
| **setFold** | Ställer in den aktuella mappen. |
| **setGraph** | Ställer in ett angivet grafformat (**Coordinates**, **Graph Order** osv.). |
| **setMode** | Ställer in vilket läge som helst förutom **Current Folder**. |
| **setTable** | Ställer in en angiven inställningsparameter för tabeller (**tblStart**, **Δtbl** osv.) |
| **setUnits** | Ställer in förvalda måttenheter för visning av resultat. |
| **switch** | Ställer in det aktiva fönstret i ett delat fönster, eller returnerar numret på det aktiva fönstret. |

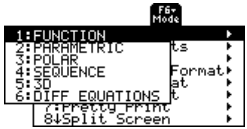
**Obs!** Parametrar/lägen som används med **setMode( )**, **getMode( )**, **setGraph( )** och **setTable( )** översätts inte till andra språk när de används i program. Se den *tekniska referensmodulen*.

## Ange kommandot SetMode

Gör följande i Program Editor:

1. Placera markören där du vill infoga kommandot **setMode**.

2. Tryck:
   [2nd] [F6]
   [F6]
   för att öppna en lista med lägen.

   **Obs!** På menyn Läge kan du inte ange läget Aktuell mapp. Det gör du med kommandot **setFold**.

3. Välj ett läge för att visa en meny med giltiga inställningar.
4. Välj en inställning.

Den korrekta syntaxen infogas i programmet.

```
:setMode("Graph","FUNCTION")
```

# Låta användaren göra en inmatning och sedan visa utmatningen

Även om värden kan inkluderas i ett program (eller sparas till variabler i förväg), kan ett program uppmana användaren att mata in information när programmet körs. På samma sätt kan ett program visa information, som exempelvis resultatet av en beräkning.

## Menyn F3 I/O

Du matar in de vanligaste inmatnings- och utmatningskommandona med hjälp av menyn F3 **I/O** i Program Editor.

Visa en undermeny med ytterligare kommandon genom att välja **1:Dialog**.

## Inmatningskommandon

| Kommandot | Beskrivning |
|---|---|
| **getKey** | Returnerar tangentkoden för nästa tangent som trycks ned. |

| Kommandot | Beskrivning |
|---|---|
| **Input** | Uppmanar användaren att mata in ett uttryck. Uttrycket behandlas efter hur det matas in. Exempel:<br>• Ett numeriskt uttryck behandlas som ett uttryck.<br>• Ett uttryck som är omgivet av citattecken behandlas som en sträng.<br>**Input** kan också visa graffönstret och låta användaren uppdatera variablerna xc och yc (rc och θc i polärläge) genom att placera grafmarkören. |
| **InputStr** | Uppmanar användaren att mata in ett uttryck. Uttrycket behandlas alltid som en sträng, användaren behöver inte omge uttrycket med citattecken. |
| **PopUp** | Visar en snabbmeny där användaren kan välja ett alternativ. |
| **Prompt** | Uppmanar användaren att mata in en serie uttryck. Liksom med **Input** behandlas varje uttryck efter hur det matas in. |
| **Request** | Visar en dialogruta som uppmanar användaren att mata in ett uttryck. **Request** behandlar alltid det inmatade uttrycket som en sträng. |

**Obs!** Stränginmatning kan inte användas i en beräkning. Om du vill konvertera en sträng till ett numeriskt uttryck använder du kommandot **expr**.

## Utmatningskommandon

| Kommando | Beskrivning |
|---|---|
| **ClrIO** | Rensar Program I/O-fönstret. |

| Kommando | Beskrivning |
|---|---|
| **Disp** | Visar ett uttryck eller en sträng i Program I/O-fönstret. **Disp** kan också visa det aktuella innehållet i Program I/O-fönstret utan att visa ytterligare information. |
| **DispG** | Visar det aktuella innehållet i graffönstret. |
| **DispHome** | Visar det aktuella innehållet i grundfönstret. |
| **DispTbl** | Visar det aktuella innehållet i tabellfönstret. |
| **Output** | Visar ett uttryck eller en sträng som startar vid angivna koordinater i Program I/O-fönstret. |
| **Format** | Formaterar det sätt på vilket numerisk information visas. |
| **Pause** | Stoppar programkörning tills användaren trycker på [ENTER]. Om du vill kan du visa ett uttryck under paus. En paus gör att användaren kan läsa utmatningen och själv bestämma när han/hon ska fortsätta. |
| **Text** | Visar en dialogruta som innehåller en angiven teckensträng. |

**Obs!**

- Bara genom att utföra en beräkning i ett program visas inte resultatet. Du måste använda ett utmatningskommando.
- Efter **Disp** och **Output** fortsätter programmet omedelbart. Du kan lägga till ett **Pause**-kommando om du vill.

## Användargränssnittskommandon

| Kommando | Beskrivning |
|---|---|
| **Dialog...**<br>**EndDlog** | Definierar ett programblock (består av kommandona **Title**, **Request** osv) som visar en dialogruta. |
| **Toolbar...**<br>**EndTbar** | Definierar ett programblock (består av kommandona Title, Item osv) som ersätter menyer i verktygsfältet.<br>Det omdefinierade verktygsfältet visas endast under tiden programmet körs och bara tills användaren väljer ett alternativ. Därefter visas det ursprungliga verktygsfältet igen. |
| **CustmOn...**<br>**CustmOff** | Aktiverar eller gömmer en anpassad menyrad. |
| **Custom...**<br>**EndCustm** | Definierar ett programblock som visar ett anpassat verktygsfält när användaren trycker på [2nd] [CATALOG]. Det verktygsfältet visas tills användaren trycker på [2nd] [CATALOG] igen eller byter program. |
| **DropDown** | Visar en snabbmeny i en dialogruta. |
| **Item** | Visar ett menyalternativ för det omdefinierade verktygsfältet. |
| **Request** | Skapar en inmatningsruta i en dialogruta. |
| **Text** | Visar en teckensträng i en dialogruta. |
| **Title** | Visar namnet på en dialogruta eller ett menynamn i ett verktygsfält. |

**Obs!**

- När du kör ett program som ställer in ett anpassat verktygsfält, kommer det verktygsfältet fortfarande vara tillgängligt när programmet har avslutats.

- **Request** och **Text** är fristående kommandon som också kan användas utanför en dialogruta eller ett programblock för ett verktygsfält.

# Skapa en anpassad meny

Med den anpassade menyn i din TI-89 Titanium / Voyage™ 200 grafräknare kan du skapa egna menyer. En anpassad meny kan innehålla funktioner, instruktioner eller en uppsättning tecken. I din TI-89 Titanium / Voyage™ 200 finns en förvald anpassad meny som du kan ändra eller definiera om.

## Aktivera och deaktivera den anpassade menyn

När du skapar en anpassad meny kan du låta användaren aktivera/ deaktivera den manuellt, eller så kan du låta programmet göra detta automatiskt.

| Om du vill: | Gör så här: |
|---|---|
| Aktivera den anpassade menyn | I grundfönstret eller i något annat program:<br>• Tryck [2nd] [CATALOG].<br>I grundfönstret eller i ett program:<br>• Kör kommandot **CustmOn**. |

| Om du vill: | Gör så här: |
|---|---|
| Deaktivera den anpassade menyn | Från ett program:<br>• Tryck på [2nd] [CATALOG] igen.<br>– eller –<br>• Öppna ett annat program.<br>Använda den förvalda menyn i grundfönstret:<br>1. Välj menyn **Tools**:<br>[2nd] [F7]<br>[F7]<br>och sedan **3:CustmOff**.<br>Kommandot **CustmOff** klistras in på inmatningsraden.<br>2. Tryck på [ENTER].<br>Du kan även använda **CustmOff** i ett program. |

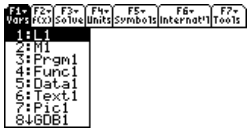
CustmOff

**Obs!** När den anpassade menyn är aktiverad ersätts den vanliga menyn. Om ingen anpassad meny finns tillgänglig används standardmenyn i stället.

## Definiera en anpassad meny

När du vill skapa en anpassad meny följer du beskrivningen nedan.

```
:
Custom
: Title titel på meny F1
:     Item alternativ 1
:     Item alternativ 2
:   …
: Title titel på meny F2
:   …
: Title titel på meny F3
:   …
EndCustm
```




**Obs!** När användaren väljer ett alternativ på menyn kommer texten som är definierad av detta **Item** att klistras in vid den aktuella markörpositionen.

Till exempel:

```
:Custom

:Title "Vars"
:Item "L1":Item "M1":Item "Prgm1":Item "Func1":Item "Data1"
:Item "Text1":Item "Pic1":Item "GDB1":Item "Str1"
```

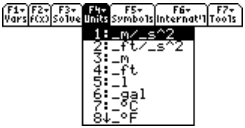
❶ `:Title "f(x)"`

❶ `:Item "f(x)":Item "g(x)":Item "f(x,y)":Item "g(x,y)"`

```
❶  :Item "f(x+h)":Item "Define f(x) ="

   :Title "Solve"
   :Item "Solve(":Item " and ":Item "{x,y}"
   :Item "Solve( and ,{x,y})"

❷  :Title "Units"
❷  :Item "_m/_s^2":Item "_ft/_s^2":Item "_m":Item "_ft":Item "_l"
❷  :Item "_gal":Item "_\o\C":Item "_\o\F":Item "_kph":Item "_mph"

   :Title "Symbols"
   :Item "#":Item "\beta\":Item "?":Item "~":Item "&"

   :Title "Internat'l"
   :Item "\e`\":Item "\e'\":Item "\e^\":Item "\a`\"
   :Item "\u`\":Item "\u^\":Item "\o^\":Item "\c,\":Item "\u..\"

   :Title "Tools"
   :Item "ClrHome":Item "NewProb":Item "CustmOff"

:EndCustm

:CustmOn
```

**Obs!** Följande text kan skilja sig något från den aktuella texten på din räknare.

❶




❷

**Obs!** Se hur "_\o\C" och "_\o\F" visas som °C och °F i menyn. Observera även de internationella tecknen.

Modifiera den förvalda menyn genom att välja **3:Restore custom** default (enligt beskrivningen nedan) och återställ menyn till ursprungsformen. Kopiera kommandona, använd Program Editor för att skapa ett nytt program, och klistra in kommandona i det tomma programmet. Modifiera därefter kommando efter önskemål.

**Obs!** Detta sätter in alla kommandon på en rad. Du behöver inte dela upp dem på separata rader.

Du kan bara skapa och använda en anpassad meny i taget. Om du behöver fler kan du skriva ett separat program för varje meny. Starta sedan programmet med den meny du vill använda.

## Återställa den förvalda menyn

Gör så här när du vill återställa den förvalda menyn:

1. I grundfönstrets normala meny (inte den anpassade) väljer du **Clean Up**:
   [2nd] [F6]
   [F6]

2. Välj **3:Restore custom default**.

   Detta klistrar in kommandot för återställning av menyn på kommandoraden.

3. Tryck på [ENTER] för att köra kommandot och återställa menyn.

När du återställer den förvalda menyn raderas tidigare anpassade menyer. Om menyn skapats med ett program kan du senare köra programmet igen när du vill använda din anpassade meny.

# Skapa en tabell eller graf

Du skapar en tabell eller graf baserat på en eller flera funktioner eller ekvationer genom att använda kommandona som beskrivs i detta avsnitt.

## Tabellkommandon

| Kommando | Beskrivning |
|---|---|
| **DispTbl** | Visar det aktuella innehållet i tabellfönstret. |

| Kommando | Beskrivning |
|---|---|
| **setTable** | Ställer in tabellparametern Graph <–> Table eller Independent. (Om du vill ställa in de andra två tabellparametrarna kan du spara de lämpliga värdena till systemvariablerna **tblStart** och **Δtbl**.) |
| **Table** | Skapar och visar en tabell baserat på ett eller flera uttryck eller en eller flera funktioner. |

## Grafkommandon

| Kommando | Beskrivning |
|---|---|
| **ClrGraph** | Tar bort funktioner och uttryck som plottades med kommandot **Graph**. |
| **Define** | Skapar en användardefinierad funktion. |
| **DispG** | Visar det aktuella innehållet i graffönstret. |
| **FnOff** | Avmarkerar alla (eller endast angivna) Y=-funktioner. |
| **FnOn** | Markerar alla (eller endast angivna) Y=-funktioner. |
| **Graph** | Plottar ett eller fler angivna uttryck med hjälp av det aktuella grafläget. |
| **Input** | Visar diagramfönstret och låter användaren uppdatera variablerna xc och yc (rc och θc i polärläge) genom att placera grafmarkören. |
| **NewPlot** | Skapar en ny definition av en statistisk plottning. |
| **PlotsOff** | Avmarkerar alla (eller endast angivna) statistiska plottningar. |

| Kommando | Beskrivning |
|---|---|
| **PlotsOn** | Markerar alla (eller endast angivna) statistiska plottningar. |
| **setGraph** | Ändrar inställningar för de olika grafformaten (**Coordinates**, **Graph Order** osv). |
| **setMode** | Ställer in grafläget samt övriga lägen. |
| **Style** | Ställer in visningsformatet för en funktion. |
| **Trace** | Låter ett program spåra en graf. |
| **ZoomBox** – till – **ZoomTrig** | Utför alla **Zoom**-åtgärder som finns på menyn F2 i Y= Editor, Window Editor och graffönstret. |

**Obs!** Det finns mer information om hur du använder **setMode**.

## Grafbilds- och databaskommandon

| Kommando | Beskrivning |
|---|---|
| **AndPic** | Visar graffönstret och lägger en sparad grafbild ovanpå genom att använda **AND**-logik. |
| **CyclePic** | Animerar en serie sparade grafbilder. |
| **NewPic** | Skapar en grafbildsvariabel baserad på en matris. |
| **RclGDB** | Återställer alla inställningar som är sparade i en grafdatabas. |
| **RclPic** | Visar graffönstret och lägger en sparad grafbild ovanpå genom att använda **OR**-logik. |
| **RplcPic** | Rensar graffönstret och visar en sparad grafbild. |

| Kommando | Beskrivning |
|---|---|
| **StoGDB** | Sparar de aktuella grafinställningarna till en grafdatabasvariabel. |
| **StoPic** | Kopierar graffönstret (eller en angiven rektangulär del) till en grafbildsvariabel. |
| **XorPic** | Visar graffönstret och lägger en sparad grafbild ovanpå genom att använda **XOR**-logik. |

**Obs!** Information om grafbilder och databaser finns även i kapitlet *Ytterligare graffunktioner*.

# Rita i graffönstret

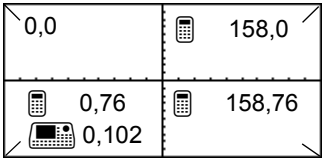
Du skapar ett ritobjekt i graffönstret genom att använda kommandona som beskrivs i detta avsnitt.

## Bildpunktskoordinater och punktkoordinater

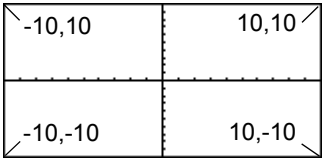
När du ritar ett objekt kan du använda ett av två koordinatsystem för att ange en plats i fönstret.

- **Bildpunktskoordinater** – Avser de bildpunkter som fysiskt utgör fönstret. Dessa är oberoende av visningsfönstret eftersom fönstret alltid är:
  159 (0 till 158) pixlar brett och 77 (0 till 76) pixlar högt.
  239 (0 till 238) pixlar brett och 103 (0 till 102) pixlar högt.

- **Punktkoordinater** – Avser de koordinater som gäller för det aktuella visningsfönstret (som definieras i Window Editor).




Bildpunktskoordinater
(oberoende av visningsfönstret)




Punktkoordinater
(för standardvisningsfönstret)

**Obs!** Information om bildpunktskoordinater i delade fönster finns i kapitlet *Delade fönster*.

Många ritkommandon har två former: en för bildpunktskoordinater och en för punktkoordinater.

**Obs!** Bildpunktskommandon startar med **PxI**, exempelvis **PxIChg**.

## Ta bort ritade objekt

| Kommando | Beskrivning |
|---|---|
| **ClrDraw** | Tar bort alla ritade objekt från graffönstret. |

## Rita en punkt eller en bildpunkt

| Kommando | Beskrivning |
|---|---|
| **PtChg** eller **PxlChg** | Växlar (inverterar) en bildpunkt vid de angivna koordinaterna. **PtChg**, som använder punktkoordinater, påverkar bildpunkten som är närmast den angivna punkten. Om bildpunkten är avstängd slås den på. Om bildpunkten är på stängs den av. |
| **PtOff** eller **PxlOff** | Stänger av (tar bort) en bildpunkt vid de angivna koordinaterna. **PtOff**, som använder punktkoordinater, påverkar den bildpunkt som är närmast den angivna punkten. |
| **PtOn** eller **PxlOn** | Slår på (visar) en bildpunkt vid de angivna koordinaterna. **PtOn**, som använder punktkoordinater, påverkar den bildpunkt som är närmast den angivna punkten. |
| **PtTest** eller **PxlTest** | Returnerar sant eller falskt för att ange om den angivna koordinaten är på eller av. |
| **PtText** eller **PxlText** | Visar en teckensträng vid de angivna koordinaterna. |

## Rita linjer och cirklar

| Kommando | Beskrivning |
|---|---|
| **Circle** eller **PxlCrcl** | Ritar, tar bort eller inverterar en cirkel med en angiven medelpunkt och radie. |
| **DrawSlp** | Ritar en linje med en angiven lutning genom en viss punkt. |
| **Line** eller **PxlLine** | Ritar, tar bort eller inverterar en linje mellan två koordinatpar. |

| Kommando | Beskrivning |
|---|---|
| **LineHorz** eller **PxlHorz** | Ritar, tar bort eller inverterar en horisontell linje vid en angiven radkoordinat. |
| **LineTan** | Ritar en tangent för ett angivet uttryck vid en angiven punkt. (Detta ritar endast tangenten, inte uttrycket.) |
| **LineVert** eller **PxlVert** | Ritar, tar bort eller inverterar en vertikal linje vid en angiven kolumnkoordinat. |

### Plotta uttryck

| Kommando | Beskrivning |
|---|---|
| **DrawFunc** | Plottar ett uttryck. |
| **DrawInv** | Plottar inversen av ett uttryck. |
| **DrawParm** | Plottar en parameterekvation genom att använda uttryck som dess x- och y-komponenter. |
| **DrawPol** | Plottar ett polärt uttryck. |
| **DrwCtour** | Ritar konturer i grafläget 3D. |
| **Shade** | Plottar två uttryck och skuggar ytorna där uttryck1 < uttryck2. |

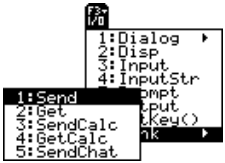
## Använda en annan TI-89 Titanium / Voyage™ 200, en CBL 2™ eller en CBR™

Om du länkar två TI-89 Titanium / Voyage™ 200 grafräknare-räknare (beskrivs i *Överföring av variabler och uppgradering*), kan program på båda räknarna överföra

variabler mellan sig. Om du länkar en TI-89 Titanium / Voyage™ 200 till en CBL (Calculator-Based Laboratory™) eller en CBR (Calculator-Based Ranger™), kan ett program på TI-89 Titanium / Voyage™ 200 använda CBL 2 eller CBR.

## Menyn F3 I/O

Använd menyn F3 **I/O** i Program Editor för att mata in kommandona i detta avsnitt.




1. Tryck på F3 och välj **8:Link**.
2. Välj ett kommando.

## Använda ytterligare en TI-89 Titanium / Voyage™ 200

När två TI-89 Titanium / Voyage™ 200-räknare är länkade fungerar en som en mottagande enhet och den andra som en sändande enhet.

| Kommando | Beskrivning |
|---|---|
| **GetCalc** | Körs på den mottagande enheten. Ställer in enheten att ta emot en variabel via I/O-porten.<br>När den mottagande enheten har kört **GetCalc** måste den sändande enheten köra **SendCalc**.<br>När den sändande enheten har kört **SendCalc** sparas den överförda variabeln på den mottagande enheten (i det variabelnamn som anges av **GetCalc**). |

| Kommando | Beskrivning |
|---|---|
| **SendCalc** | Körs på den sändande enheten. Skickar en variabel till den mottagande enheten via I/O-porten.<br>Innan den sändande enheten kör **SendCalc** måste den mottagande enheten köra **GetCalc**. |
| **SendChat** | Utförs på den sändande enheten som ett alternativ till **SendCalc**. Användbart om den mottagande enheten är en TI-92 (eller för allmänna ”chat”-program som tillåter att antingen en TI-92, TI-92 Plus eller Voyage™ 200 används). |

**Obs!** Programmen på de mottagande och sändande räknarna måste vara synkroniserade så att **GetCalc** och **SendCalc** körs i rätt ordning, se “Överföra variabler med programkontroll” i *Överföring av variabler och uppgradering*.

## Använda CBL 2 eller CBR

Mer information finns i den bruksanvisning som levereras med CBL 2- eller CBR-enheten.

| Kommando | Beskrivning |
|---|---|
| **Get** | Hämtar en variabel från en ansluten CBL 2 eller CBR och sparar den på TI-89 Titanium / Voyage™ 200. |
| **Send** | Skickar en listvariabel från TI-89 Titanium / Voyage™ 200 till CBL 2 eller CBR. |

# Felsöka program och hantera fel

När du har skrivit ett program kan du använda flera metoder för att hitta och rätta till fel. Du kan också skapa ett felhanteringskommando i själva programmet.

## Fel som uppstår vid programkörning

Det första steget i att felsöka programmet är att köra det. TI-89 Titanium / Voyage™ 200 grafräknare kontrollerar automatiskt varje kommando som körs för att se om det finns några fel. Om det finns ett fel visas ett meddelande som anger vilken typ av fel det är.

- Du visar programmet i Program Editor genom att trycka på [ENTER]. Markören visas ungefär där felet är.

- Om du vill avbryta programkörningen och återgå till grundfönstret trycker du på [ESC].

Om programmet låter användaren välja bland flera alternativ bör du köra programmet och testa alla alternativ.

## Felsökningsmetoder

Felmeddelanden som uppstår vid programkörning kan lokalisera syntaxfel men inte fel i programlogiken (programuppbyggnaden). Följande metoder kan vara användbara.

- När du testar ska du inte använda lokala variabler. Annars kan du inte kontrollera variabelvärdena efter att programmet har avslutats. När programmet är felsökt deklarerar du de lämpliga variablerna som lokala.

- Infoga temporärt kommandona **Disp** och **Pause** i ett program för att visa värdena av kritiska variabler.
  - **Disp** och **Pause** kan inte användas i en användardefinierad funktion. Om du tillfälligt vill ändra funktionen i ett program ändrar du **Func** och **EndFunc** till **Prgm** och **EndPrgm**. Använd **Disp** och **Pause** för att felsöka programmet. Ta sedan bort **Disp** och **Pause** och ändra programmet tillbaka till en funktion.
- För att bekräfta att en slinga körs rätt antal gånger visar du räknevariabeln eller värdena i det villkorliga testet.
- För att bekräfta att en subrutin körs visar du meddelanden som exempelvis `Entering subroutine` och `Exiting subroutine` i början och slutet av en subrutin.

### Felhanteringskommando

| Kommando | Beskrivning |
|---|---|
| **Try...EndTry** | Definierar ett programblock som låter programmet köra ett kommando och, ifall det behövs, återställas från ett fel som orsakas av det kommandot. |
| **ClrErr** | Tar bort en felstatus genom att ställa in felnumret till noll. |
| **PassErr** | Överför ett fel till nästa nivå av **Try...EndTry**-programsatsen. |

## Exempel: Använda alternativa metoder

Programmeringsexemplet i kapitlet *Förhandsvisning* visar ett program som låter användaren skriva in ett tal, adderar alla heltal mellan 1 och det valda talet, och visar resultatet. I detta avsnitt visar vi flera sätt att åstadkomma samma resultat.

## Exempel 1

I detta exempel används **InputStr** för inmatning, en **While...EndWhile**-slinga för att beräkna resultatet och **Text** för att visa resultatet.

```
  :prog1()
  :Prgm
❶ :InputStr "Enter an integer",n
❷ :expr(n)→n
  :0→temp:1→I
❸ :While i≤n
⋮ :  temp+i→temp
⋮ :  i+1→I
❸ :EndWhile
❹ :Text "The answer is "&string(temp)
  :EndPrgm
```

❶ Uppmanar användaren att göra en inmatning i Program I/O-fönstret.
❷ Konverterar en sträng som angavs med **InputStr** till ett uttryck.
❸ Beräkning i slingan.
❹ Visar resultat i en dialogruta.

**Obs!** För ≤, skriv [◆] [0] (noll). För **&**, tryck:
[calculator] [◆] [×] (gånger)
[keyboard] [2nd] **H**

## Exempel 2

I detta exempel används **Prompt** för inmatning, **Lbl** och **Goto** för att skapa en slinga och **Disp** för att visa resultatet.

```
  :prog2()
  :Prgm
❶ :Prompt n
  :0→temp:1→I
❷ :Lbl top
⋮ :  temp+i→temp
⋮ :  i+1→I
⋮ :  If i≤n
❷ :    Goto top
❸ :Disp temp
  :EndPrgm
```

❶ Uppmanar användaren att göra en inmatning i Program I/O-fönstret.
❷ Beräkning i slingan.
❸ Visar resultat i Program I/O-fönstret.

**Obs!** Eftersom **Prompt** returnerar n som ett tal behöver du inte använda **expr** för att konvertera n.

## Exempel 3

I detta exempel används **Dialog...EndDlog** för att skapa dialogrutor för inmatning och utmatning. **Loop...EndLoop** används för att beräkna resultatet.

```
  :prog3()
  :Prgm
❶ :Dialog
⋮ :  Title "Enter an integer"
⋮ :  Request "Integer",n
❶ :EndDlog
❷ :expr(n)→n
  :0→temp:0→I
❸ :Loop
⋮ :  temp+i→temp
⋮ :  i+1→I
⋮ :  If i>n
⋮ :    Exit
❸ :EndLoop
❹ :Dialog
⋮ :  Title "The answer is"
⋮ :  Text string(temp)
❹ :EndDlog
  :EndPrgm
```

❶ Definierar en dialogruta för inmatning.
❷ Konverterar en sträng som matas in med **Request** till ett uttryck.
❸ Beräkning i slingan.
❹ Definierar en dialogruta för resultat.

## Exempel 4

I detta exempel används de inbyggda funktionerna för att beräkna resultatet utan att använda en slinga.

```
  :prog4()
  :Prgm
❶ :Input "Enter an integer",n
❷ :sum(seq(i,i,1,n))→temp
❸ :Disp temp
  :EndPrgm
```

❶ Uppmanar användaren att göra en inmatning i Program I/O-fönstret.
❷ Beräknar summan.
❸ Visar resultat i Program I/O-fönstret.

**Obs!** Eftersom **Input** returnerar n som ett tal behöver du inte använda **expr** för att konvertera n.

| Funktion | Används i följande exempel: |
|---|---|
| **seq** | Generera talföljden av heltal från **1** till **n**.<br><br>**seq(***uttryck*, *variabel*, *start*, *slut*[,*steg*]**)**<br>❶ ❷ ❸ ❸ ❹<br><br>❶ Uttryck som används för att generera talföljden<br>❷ Variabel som kommer att ökas<br>❸ Start- och slutvärden för *variabeln*<br>❹ Ökning för *variabeln*; om den utelämnas används 1 |

| Funktion | Används i följande exempel: |
|---|---|
| **sum** | Summerar heltalen i listan som har genererats av seq. |

# Assemblerprogram

Du kan köra program skrivna i assembler med TI-89 Titanium / Voyage™ 200 grafräknare. Normalt är assemblerprogram snabbare och ger mer kontroll över körningen än program skrivna med Program Editor.

## Hitta nya assemblerprogram

Assemblerprogram, liksom andra program, hittar du på TI:s hemsidor education.ti.com.

Programmen från denna webbsida erbjuder ytterligare funktioner och procedurer som inte är inbyggda i TI-89 Titanium eller Voyage™ 200. Gå in på Texas Instruments hemsida för att få den senaste informationen.

Efter att du har laddat ned ett program från webben till din dator kan du använda en USB cable eller TI-GRAPH LINK™ dator-till-räknar-kabel och programmet TI Connect för att skicka programmet till din TI-89 Titanium / Voyage™ 200.

För installationsinstruktioner för Flash-program, se education.ti.com/guides.

## Observera för TI-GRAPH LINK

Om du har en TI-GRAPH LINK™ dator-till-räknar-kabel och programvara för TI-89 eller TI-92 Plus, tänk på att programmet TI-GRAPH LINK inte är kompatibelt med TI-89

Titanium eller Voyage™ 200. Kabeln däremot fungerar med alla enheter. Använd programmet TI Connect på din dator.

Du kan köpa dator-till-räknar-kablar och enhet-till-enhet-kablar från TI:s online-affär på education.ti.com/buy.

## Köra ett assemblerprogram

När du har installerat ett assemblerprogram för TI-89 Titanium / Voyage™ 200 kan du köra programmet från grundfönstret på samma sätt som du kör andra program.

- Om programmet kräver ett eller flera argument skriver du dem inom parenteserna. Se programmets dokumentation för mer information om argument.

```
prgmName()
MAIN        RAD AUTO    FUNC    0/30
```

- Om programmet inte är i aktuell katalog måste du ange hela sökvägen.

Du kan anropa ett assemblerprogram som en subrutin från andra program, ta bort det eller använda det på samma sätt som andra program.

## Genvägar för att starta program

I grundfönstret kan du använda snabbtangenter för att starta upp till sex användardefinerade program eller assemblerprogram. Namngivningen av programmen måste följa nedanstående regler.

| I grundfönstret tryck på: | Om du vill köra programmet: |
|---|---|
| ◆ 1 | kbdprgm1( ) |
| ⋮ | ⋮ |
| ◆ 6 | kbdprgm6( ) |

Programmen måste vara lagrade i katalogen `MAIN`. Du kan inte köra program som kräver argument med snabbtangenter.

Om du har ett eget program som du vill starta via snabbtangenterna, och som inte är namngivet enligt ovanstående, måste du ändra programmets namn till **kbdprgm1( )** etc.

## Du kan inte redigera assemblerprogram

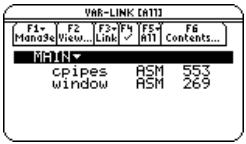
Du kan inte använda din TI-89 Titanium / Voyage™ 200 för att redigera assemblerprogram. Program Editor kan inte öppna assemblerprogram.

## Visa en lista med assemblerprogram

Gör så här om du vill lista alla assemblerprogram som finns lagrade i minnet:

1. Öppna fönstret **VAR-LINK** (2nd [VAR-LINK]).
2. Tryck på F2 **View**.
3. Välj önskad katalog (eller All folders) och ange **Var Type = Assembly**.

4. Tryck på ENTER för att visa en lista med assemblerprogram.




**Obs!** Assemblerprogram är av typen ASM.

## Information om att skriva assemblerprogram

Information för nybörjare om hur man skriver program i assembler finns inte i denna handbok. Om du är insatt i assemblerprogrammering kan du hitta mer information på TI:s hemsidor (education.ti.com) om hur du kommer åt olika funktioner i din TI-89 Titanium / Voyage™ 200.

Din TI-89 Titanium / Voyage™ 200 kan också använda kommandot **Exec** för att exekvera en sträng bestående av en serie 68000 op-koder. Dessa koder fungerar som en annan sorts assemblerprogram. Mer information hittar du på TI:s webbserver.

**Obs!** Du måste ha en dator för att skriva assemblerprogram. Du kan inte skriva in assemblerprogram direkt på räknarens tangentbord.

**Varning:** Med **Exec** får du full tillgång till räknarens mikroprocessor. Observera att du enkelt kan göra ett misstag som låser räknaren och gör att du förlorar all data. Vi rekommenderar att du gör en säkerhetskopia av räknaren innan du använder kommandot **Exec**.

# Text Editor

## Starta en session i Text Editor

Varje gång du startar Text Editor kan du starta en ny textsession, fortsätta med den aktuella sessionen (den session som visades sist du använde Text Editor) eller öppna en föregående session.

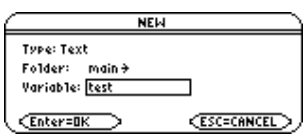
### Starta en ny session

1. Tryck på APPS och välj **Text Editor**.

2. Välj **3:New**.

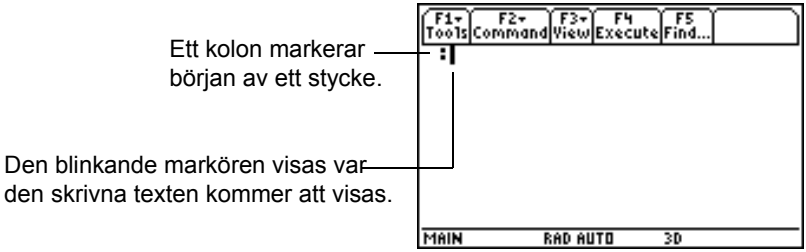
   Dialogrutan **NEW** visas.

3. Ange en mapp och en textvariabel som du vill använda för att spara den nya sessionen.



| Alternativ | Beskrivning |
|---|---|
| Type | Är automatiskt inställd till `Text` och kan inte ändras. |
| Folder | Visar i vilken mapp textvariabeln kommer att sparas. Information om mappar finns i kapitlet *Räknarens grundfönster*.<br>Om du vill använda en annan mapp trycker du på ⊙ för att visa en meny med tillgängliga mappar. Välj en mapp. |
| Variable | Skriv ett variabelnamn.<br>Om du anger en variabel som redan finns visas ett felmeddelande när du trycker på [ENTER]. När du trycker på [ESC] eller [ENTER] för att bekräfta felet visas dialogrutan **NEW** igen. |

4. Tryck på [ENTER] (när du har skrivit i en inmatningsruta, som exempelvis **Variable**, måste du trycka på [ENTER] två gånger) för att visa ett tomt Text Editor-fönster.




Du kan nu använda Text Editor enligt beskrivningen i de återstående avsnitten i detta kapitel.

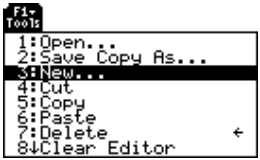
**Obs!** Sessionen sparas automatiskt när du skriver. Du behöver inte spara en session manuellt innan du avslutar Text Editor, startar en ny session eller öppnar en föregående session.

## Fortsätta med den aktuella sessionen

Du kan växla från Text Editor och gå till ett annat program när som helst. När du vill återgå till den session som visades när du växlade från Text Editor trycker du på [APPS] **8** och väljer **1:Current**.

## Starta en ny session från Text Editor

Så här växlar du från den aktuella sessionen i Text Editor och startar en ny session:




1. Tryck på [F1] och välj **3:New**.
2. Ange en mapp och en textvariabel för den nya sessionen.
3. Tryck på [ENTER] två gånger.

## Öppna en föregående session

Du kan när som helst öppna en föregående Text Editor-session.

1. Från Text Editor trycker du på [F1] och väljer **1:Open**.
   – eller –
   Från vilket program som helst trycker du på [APPS] **8** och väljer **2:Open**.

2. Välj mappen och textvariabeln.
3. Tryck på [ENTER].

**Obs!** Som standard visar **Variable** den första befintliga textvariabeln i alfabetisk ordning.

## Kopiera en session

Ibland kanske du vill kopiera en session så att du kan redigera kopian och samtidigt behålla originalet.

1. Visa sessionen som du vill kopiera.
2. Tryck på [F1] och välj **2:Save Copy As**.
3. Ange mappen och textvariabeln för den kopierade sessionen.
4. Tryck två gånger på [ENTER].

## Anmärkning om att ta bort en session

Eftersom alla sessioner i Text Editor sparas automatiskt kan det bli ganska många sessioner, vilka tar upp onödigt mycket minne.

Du tar bort en session genom att använda VAR-LINK-fönstret (2nd [VAR-LINK]) för att ta bort textvariabeln för den sessionen. Information om VAR-LINK finns i kapitlet *Minnes- och variabelhantering*.

# Skriva och redigera text

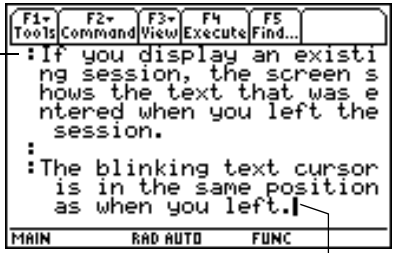
När du har påbörjat en session i Text Editor kan du skriva och redigera text. Allmänt sett använder du samma tekniker som du använder för att mata in och redigera information på inmatningsraden i grundfönstret.

## Skriva text

När du skapar en ny session i Text Editor visas ett tomt fönster.
När du öppna en föregående session eller återgår till den aktuella sessionen visas den befintliga texten för den sessionen.

Alla textstycken börjar med ett mellanslag och ett kolon.

Mellanslaget i början används i kommandoskript och labbrapporter.




Blinkande textmarkör

Du behöver inte trycka på [ENTER] vid slutet av varje rad. I slutet av en rad flyttas nästa tecken till raden nedanför. Använd [ENTER] bara när du vill påbörja ett nytt stycke.

När du når till skärmens nederkant kommer tidigare rader att bläddras ut ur skärmen upptill.

Med en USB cable och programmet TI Connect™ för TI-89 Titanium eller en TI-GRAPH LINK™ enhet-till-dator-kabel och programmet TI Connect™ för Voyage™ 200 grafräknare, kan du använda tangentbordet på datorn för att skriva en textfil och sedan skicka textfilen till TI-89 Titanium / Voyage™ 200. Detta är användbart när du behöver skicka en längre textfil.

För information om hur du får tag på kablar eller uppdateringar av programmet TI Connect™, gå in på TI:s hemsida education.ti.com, eller kontakta Texas Instruments på TI-Cares™.

**Obs!**

- Använd markörknappen för att rulla igenom en session eller placera textmarkören.
- Tryck på [2nd] ⊕ eller [2nd] ⊖ när du vill bläddra uppåt eller nedåt en rad i taget och [◆] ⊕ eller [◆] ⊖ när du vill gå till textens början eller slut.

## Skriva in alfabetiska tecken

| Om du vill: | På din TI-89 Titanium, tryck: | På din Voyage™ 200, tryck: |
|---|---|---|
| Skriva in ett enstaka tecken i gemen form. | [alpha] och sedan bokstavstangenten (statusraden visar ▯) | bokstavstangenten |

| Om du vill: | På din TI-89 Titanium, tryck: | På din Voyage™ 200, tryck: |
|---|---|---|
| Mata in ett enskilt alfabetiskt tecken som versal. | [↑] och sedan bokstavstangenten (statusraden visar ⬆) | [↑] och sedan bokstavstangenten (statusraden visar ⬆) |
| Mata in ett blanksteg. | [alpha] [␣] (alfafunktionen hos tangenten [(-)]) | blanksteg |
| Aktivera skiftlås för gemener. | [2nd] [a-lock](statusraden visar ⬆ ) | (ingen åtgärd krävs) |
| Aktivera skiftlås för versaler. | [↑] [a-lock](statusraden visar ⬆ ) | [2nd] [CAPS] |
| Deaktivera skiftlås. | [alpha] (för gemener och för versaler stänger av skiftlås) | [2nd] [CAPS] (stänger av skiftlås för versaler) |

**Obs!** På din TI-89 Titanium behöver du inte använda [alpha] eller alfalåsning när du vill skriva x, y, z eller t. Du måste dock använda [↑] eller versalt ALFALÅS för X, Y, Z eller T. På dinTI-89 Titanium, deaktiveras skiftlås alltid när du byter applikation, t ex om du går från Text Editor till grundfönstret.

På TI-89 Titanium gäller, när någon form av skiftlås är aktiverat:

- Om du vill skriva in en punkt, ett komma, eller något annat tecken som är primärfunktion hos en tangent måste du deaktivera skiftlåset.
- Om du vill skriva in ett tecken som är en andra funktion, t ex [2nd] [{], behöver du inte deaktivera skiftlåset. När du har skrivit in tecknet är skiftlås fortfarande aktiverat.

## Ta bort tecken

| Om du vill ta bort: | Trycker du på: |
|---|---|
| Tecknet till vänster om markören | [←] eller [F1] **7** |
| Tecknet till höger om markören | [◆] [DEL] (samma som [◆] [←]) |
| Alla tecken som finns till höger om markören och till slutet av stycket | [CLEAR] |
| Alla tecken i stycket (oavsett var i stycket markören befinner sig) | [CLEAR] [CLEAR] |

**Obs!** Om det inte finns några tecken till höger om markören tas hela stycket bort när du trycker på [CLEAR].

## Markera text

| Om du vill: | Gör du följande: |
|---|---|
| Markera text | Flytta markören till början eller slutet av texten.<br>Håll ned [↑] och tryck på:<br>• ⊖ eller ⊕ för att markera tecken till vänster eller höger om markören.<br>• ⊖ eller ⊕ för att markera alla tecken upp till markörpositionen på nästa eller föregående rad.<br> |

**Obs!** Om du vill ta bort en markering utan att ersätta eller ta bort informationen flyttar du markören.

## Ersätta eller ta bort markerad text

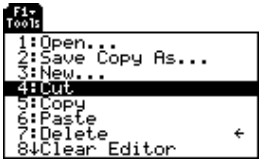
| Om du vill: | Gör du följande: |
|---|---|
| Ersätta markerad text | Skriv den nya texten. |
| Ta bort markerad text | Tryck på ←. |

## Klippa ut, kopiera och klistra in text

Både när du klipper ut och kopierar placeras den markerade texten i Urklipp. När du klipper ut tas texten bort från den aktuella platsen (används för att flytta text) och när du kopierar finns texten kvar.

1. Markera texten som du vill flytta eller kopiera.

2. Tryck på [F1].




3. Välj ett menyalternativ.
   - Flytta texten genom att välja **4:Cut**.
     – eller –
   - Kopiera texten genom att välja **5:Copy**.

   **Obs!** Du kan trycka på:
   [◆] [CUT], [◆] [COPY], [◆] [PASTE]
   [◆] **X**, [◆] **C**, [◆] **V**
   för att klippa ut, kopiera och klistra in utan att behöva använda menyn [F1].

4. Flytta textmarkören dit du vill infoga texten.
5. Tryck på [F1] och välj **6:Paste**.

Du kan använda följande allmänna procedur för att klippa ut, kopiera och klistra in text:

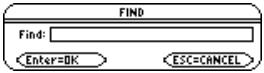
- Inom samma textsession.
- Från en textsession till en annan. När du har klippt ut eller kopierat text i en session, öppnar du den andra sessionen och klistrar in texten.
- Från en textsession till en annan applikation. Du kan exempelvis klistra in text på inmatningsraden i grundfönstret.

## Söka efter text

Gör följande från Text Editor:

1. Placera textmarkören precis före den text du vill söka i. Alla sökningar startar vid den aktuella markörpositionen.

2. Tryck på [F5].




3. Skriv söktexten.

   Sökningen är inte skiftlägeskänslig. Exempelvis har SKIFT, skift och Skift samma effekt.

**Obs!** I dialogrutan **FIND** behålls den senaste söktexten som du skrev. Du kan skriva över den eller redigera den.

4. Tryck på [ENTER] två gånger.

| Om söktexten: | Händer följande med markören: |
|---|---|
| Hittas | Den flyttas till början av söktexten. |
| Inte hittas | Den flyttas inte. |

## Infoga eller skriva över ett tecken

Som standard är TI-89 Titanium / Voyage™ 200 i infogningsläge. Du växlar mellan infognings- och överskrivningsläge genom att trycka på [2nd] [INS].

| Om det aktiva läget är: | Kommer nästa tecken som du skriver att: |
|---|---|
| Insert mode<br>Tunn markör mellan tecken | Infogas vid markören. |
| Overtype mode<br>Markören markerar ett tecken | Ersätta det markerade tecknet. |

**Obs!** Du ser på markörens form om du är i infognings- eller överskrivningsläge.

## Rensa Text Editor

Om du vill ta bort alla befintliga stycken och visa ett tomt textfönster trycker du på [F1] och väljer **8:Clear Editor**.

# Skriva specialtecken

Du kan använda menyn CHAR för att välja specialtecken från en lista. Du kan också skriva vissa ofta använda specialtecken som sekundärfunktioner på tangentbordet. Du kan visa vilka specialtecken som är tillgängliga från tangentbordet genom att visa en tabell med tecknen och deras motsvarande tangenter.

## Använda menyn CHAR

1. Tryck på [2nd] [CHAR].
2. Välj en kategori.

   En meny visar tecknen som finns i den kategorin.
3. Välj ett tecken. Du kanske måste rulla ned i menyn.
4. **Obs!** Välj international när du vill skriva in accentuerade tecken. De vanligaste internationella tecknen är också tillgängliga på den fövalda menyn Custom ([2nd] [CUSTOM]).

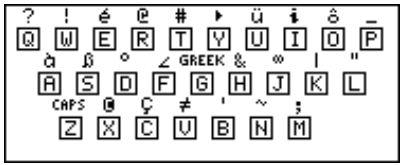
↓ anger att du kan rulla.

## Visa tangentbordskartan

I tangentbordskartan visas genvägar för inmatning av speciella tecken och grekiska tecken via tangentbordet. Här visas även genvägar för andra funktioner i räknaren.

Tangentbordskartan visar inte alla tillgängliga genvägar. På insidan av främre och bakre omslaget på den här handboken finns en komplett lista över snabbtangenter.

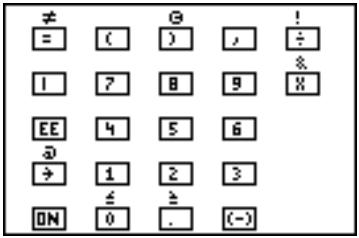
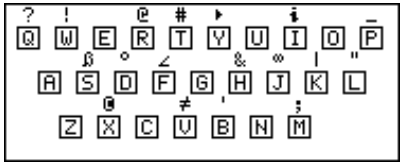
Du får tillgång till genvägarna genom att trycka på tangenten [2nd]. Vissa specialtecken finns utmärkta på tangentbordet, men de flesta är inte det.

| **På TI-89 Titanium:** | **På Voyage™ 200:** |
|---|---|
| Tryck på [◆] [EE] för att öppna tangentbordskartan. Tryck [ESC] för att stänga kartan. | Tryck på [◆] [KEY] för att öppna tangentbordskartan. Tryck [ESC] för att stänga kartan. |
| Tangenbordskartan på TI-89 Titanium |   Tangenbordskartan på Voyage™ 200 |
| När du vill använda någon av genvägarna trycker du först på tangenten [◆]. | När du vill använda någon av genvägarna trycker du först på tangenten [2nd]. Vissa är markerade på tangentbordet men de flesta är det inte. |

| TI-89 Titanium keyboard map feature shortcuts: | Voyage™ 200 keyboard map feature shortcuts: |
|---|---|
| GREEK ([◆] [(]) — Öppnar uppsättningen med grekiska tecken (beskrivs senare i detta avsnitt).<br>SYSDATA ([◆] [,]) — Kopierar aktuella grafkoordinater till systemvariabeln sysdata.<br>FMT ([◆] [\|]) — öppnar dialogrutan FORMATS.<br>KBDPRGM1 – 9 ([◆] 1 till [◆] 9) — Om du har användardefinierade program eller assemblerprogram med namnen kbdprgm1() till kbdprgm9() startar dessa genvägar respektive program.<br>OFF ([◆] [OFF]) — Liknande [2nd] [OFF] förutom:<br>• Om du använder [◆] [OFF], startar räknaren alltid med grundfönstret.<br>• Stänger av din TI-89 Titanium så att den återgår till senast använda program då du slår på den igen.<br>HOMEDATA ([◆] [(-)]) — Kopierar aktuella grafkoordinater till grundfönstrets historiklista. | GREEK ([2nd] **G**) — Öppnar uppsättningen med grekiska tecken (beskrivs senare i detta avsnitt).<br>CAPS ([2nd] [CAPS])— Använder för att aktivera/avaktivera Caps Lock.<br>Accent marks — (é, ü, ô, à, ç, och ~) läggs till nästa tangent du trycker på (beskrivs senare i detta avsnitt). |

Räknarfunktioner som du kan komma åt via tangentbordskartan diskuteras vidare på nästa sida.

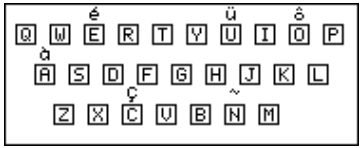
## Skriva in specialtecken via tangentbordet

| **På TI-89 Titanium:** | **På Voyage™ 200:** |
|---|---|
| Tryck på [◆] och därefter på tangenten för den symbolen. Exemple: [◆] [×] (gånger) visar &. | Tryck på [2nd] och därefter på tangenten för den symbolen. Exemple: [2nd] H visar &. |
|  |  |
| Dessa specialsymboler påverkas inte av inställningen för alpha-lock. | Dessa specialsymboler påverkas inte av inställningen för Caps Lock. |

**Obs!** I denna teckentabell visas endast specialsymbolerna.

## Skriva accentmarkeringstecken från tangentbordet på Voyage™ 200

När du trycker på en accentmarkeringstangent visas inte ett tecken med accent. Accentmarkeringen läggs till nästa bokstav du trycker på.




1. Tryck på 2nd och sedan på tangenten för accentmarkeringen.

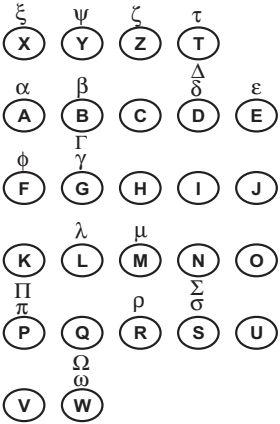
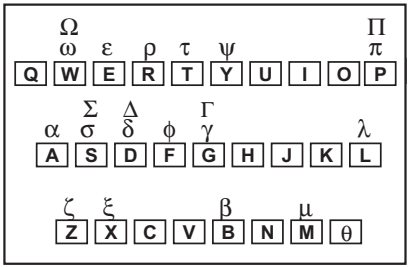
**Obs!** I denna teckentabell visas endast tangenterna för accentmarkeringar.

2. Tryck på tangenten för den bokstav du vill ha accent för.
   - Du kan göra både gemena och versala bokstäver med accent.
   - Du kan bara lägga till en accentmarkering till de bokstäver som är giltiga för den markeringen.

| Accentmarkering | Giltiga bokstäver (gemener eller versaler) | Exempel |
|---|---|---|
| ´ | A, E, I, O, U, Y | é, É |
| ¨ | A, E, I, O, U, y (men inte Y) | ü, Ü |
| ˆ | A, E, I, O, U | ô, Ô |
| ` | A, E, I, O, U | à, À |
| ç | C | ç, Ç |
| ~ | A, O, N | ñ, Ñ |

## Skriva in grekiska tecken via tangentbordet

Tryck tangentkombinationen för att öppna den grekiska teckenuppsättningen. Välj därefter motsvarande alfatecken på tangentbordet för att skriva in ett grekiskt tecken.

| **På TI-89 Titanium:** | **På Voyage™ 200:** |
|---|---|
| Tryck på [◆] [(] för att öppna den grekiska teckenuppsättningen. | Tryck på [2nd] **G** för att öppna den grekiska teckenuppsättningen. |
|  |  |





**Obs!** Ingen av räknarna visar en karta med grekiska tecken. Kartorna här är bara för referens. Om du trycker ned en tangent som inte har något grekiskt tecken skrivs det normala tecknet för den tangenten ut.

Du kan skriva versala och gemena grekiska bokstäver med flera tangenter. Exempel:

| **På TI-89 Titanium:** | **På Voyage™ 200:** |
|---|---|
| Tryck på [◆] [(] när du vill använda grekiska tecken. | Tryck på [2nd] **G** när du vill använda grekiska tecken. |
| Tryck på [◆] [(] [alpha] + bokstav när du vill använda gemena grekiska tecken. Exempel: [◆] [(] [alpha] [W] ger ω | Tryck på [2nd] **G** + bokstav när du vill använda gemena grekiska tecken. Exempel: [2nd] **G W** ger ω |
| Tryck på [◆] [(] [↑] + bokstav när du vill använda versala grekiska tecken. Exempel: [◆] [(] [↑] [W] ger Ω | Tryck på [2nd] **G** [↑] + bokstav när du vill använda versala grekiska tecken. Exempel: [2nd] **G** [↑] **W** ger Ω |

Exakt vilken tangent du ska trycka ned beror på om alfalåsningen är av eller på. Till exempel:

| **På TI-89 Titanium, om:** | **Tryck på:** |
|---|---|
| Alfalåsning är av. | [◆] [(] **X** eller [◆] [(] [alpha] **X** ger ξ.<br>([alpha] behövs inte för X, Y, Z eller T.)<br><br>[◆] [(] [alpha] **W** ger ω.<br>[◆] [(] [↑] **W** ger Ω.<br>([↑] används för versaler.) |
| Alfalåsning för gemener ([2nd] [a-lock]) är på. | [◆] [(] **X** ger ξ.<br>[◆] [(] **W** ger ω.<br>[◆] [(] [↑] **W** ger Ω. |

| På TI-89 Titanium, om: | Tryck på: |
|---|---|
| Alfalåsning för versaler ([↑] [a-lock]) är på. | [◆] [(] **X** ger ξ.<br>[◆] [(] **W** ger Ω.<br>[◆] [(] [↑] **W** ger Ω. |

**Viktigt!** Om du trycker ned [alpha] för att skriva in ett grekiskt tecken när alfalåsning är på så stängs alfalåsningen av.

### Lista över alla specialtecken

I kapitlet *Räknarens grundfönster* finns en lista över alla specialtecken.

## Mata in och köra ett kommandoskript

Genom att använda ett kommandoskript kan du använda Text Editor för att skriva en serie kommandorader som kan köras närhelst du vill i grundfönstret. Det gör att du kan skapa interaktiva exempelskript där du definierar en serie kommandon och sedan kör dem individuellt.

### Infoga ett kommandomärke

Gör följande i Text Editor:

1. Placera markören på raden för kommandot.

2. Tryck på F2 för att visa menyn **Command**.

3. Välj **1:Command**.

   "**C**" visas i början av textraden (till vänster om kolonet).

   **Obs!** Detta infogar inte en ny rad för kommandot, det markerar bara en befintlig rad som en kommandorad.

4. Skriv ett kommando på samma sätt som i grundfönstret.

   Raden kan bara innehålla kommandot, ingen extra text.

   **Obs!** Du kan markera en rad som ett kommando innan eller efter det att du skriver kommandot på den raden.

   Du kan skriva flera kommandon på samma rad om du använder kolon för att avgränsa kommandona.

## Ta bort ett kommandomärke

Detta tar bara bort märket "**C**", inte själva kommandotexten.

1. Placera markören någonstans på den markerade raden.
2. Tryck på F2 och välj **4:Clear command**.

## Köra ett kommando

För att kunna köra ett kommando måste du först markera raden med ett "**C**". Om du kör en rad som inte är markerad med "**C**", kommer den att ignoreras.

1. Placera markören någonstans på kommandoraden.
2. Tryck på [F4].

Kommandot kopieras till inmatningsraden i grundfönstret och körs. Grundfönstret visas tillfälligt under körningen och därefter visas Text Editor igen.

Efter körningen flyttar markören till nästa rad i skriptet så att du kan fortsätta köra en serie med kommandon.

**Obs!** Om du vill visa resultaten i grundfönstret trycker du på: [HOME]; [◆] [CALC HOME] eller använder ett delat fönster.

## Dela Text Editor och grundfönstret

Med ett delat fönster kan du visa kommandoskriptet och se resultatet av ett utfört kommando på samma gång.

| Om du vill: | Trycker du på: | |
|---|---|---|
| Dela fönstret | [F3] och väljer **1:Script view**. | F3▾ View<br>1:Script view<br>2:Clear split |
| Återgå till Text Editor i full storlek | [F3] och väljer **2:Clear split**. | |

Du kan också använda [MODE] för att ställa in ett delat fönster manuellt. Det är dock mycket enklare att ställa in Text Editor och grundfönstret i delat fönster med [F3] än med [MODE].

- Det aktiva programmet anges av en tjock ram. (Som standard är Text Editor det aktiva programmet.)
- Du växlar mellan Text Editor och grundfönstret genom att trycka på [2nd] [⊞] (sekundärfunktion av [APPS]).

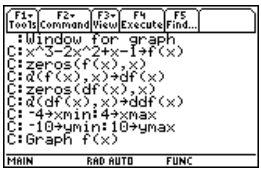
## Skapa ett skript från inmatningarna i grundfönstret

Från grundfönstret kan du spara alla inmatningar i historiklistan till en textvariabel. Inmatningarna sparas automatiskt i ett skriptformat så att du kan öppna textvariabeln i Text Editor och köra inmatningarna som kommandon.

Mer information finns i "Spara inmatningar i grundfönstret som ett Text Editor-skript" i kapitlet *Räknarens grundfönster*.

## Exempel

1. Skriv skriptet. Tryck på [F2] och välj **1:Command** för att markera kommandoraderna.
2. Tryck på [F3] och välj **1:Script view**.



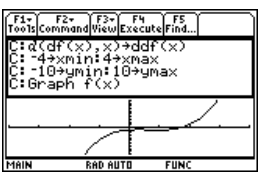
3. Flytta markören till den första kommandoraden. Tryck därefter på F4 för att köra kommandot.

   **Obs!** Vissa kommandon tar längre tid att köra. Vänta tills indikatorn Busy försvinner innan du trycker på F4 igen.

4. Fortsätt att använda F4 för att köra varje kommando, men stanna innan du kör kommandot Graph.

5. Kör kommandot Graph.

   **Obs!** I detta exempel visar kommandot Graph graffönstret i stället för grundfönstret.




6. Tryck på F3 och välj **2:Clear split** för att återgå till Text Editor i fullständig storlek.

# Ekvationslösare

## Öppna Solver och skriv in en ekvation

Efter du har öppnat Ekvationslösaren börjar du med att skriva in den ekvation du vill lösa.

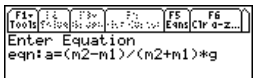
### Öppna Ekvationslösaren

Tryck på [APPS] och välj **Numeric Solver**.

I fönstret Ekvationslösaren visas den senast inskrivna ekvationen — om det finns någon sådan.

### Skriva in ekvationen

Skriv in ekvationen på raden **eqn:**.




| Du kan: | Till exempel: |
|---|---|
| Skriva in en ekvation. | **a=(m2−m1)/(m2+m1)∗g**<br>**a+b=c+sin(d)** |

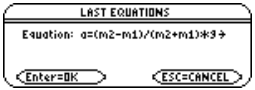
| Du kan: | Till exempel: |
|---|---|
| Referera till en funktion eller ekvation som är definierad på annan plats.<br>**Obs!**<br>• Använd inte namn för systemfunktioner (t ex **y1(x)** eller **r1(θ)**) för enkla variabler (**y1** eller **r1**).<br>• Var försiktig med implicit multiplikation. Till exempel betraktas **a(m2+m1)** som en funktionsreferens, inte som **a∗(m2+m1)**. | Anta att du definierat **y1(x)** i antingen:<br>• Y= Editor: **y1(x)=1.25x∗cos(x)**<br>– eller –<br>• Grundfönstret:<br>**Define y1(x)=1.25x∗cos(x)**<br>I Ekvationslösaren skriver du sedan:<br>**y1(x)=0** eller **y1(t)=0**, etc.<br>Argumenten behöver inte matcha de som användes vid definitionen av funktionen eller ekvationen. |
| Skriva in en ekvation utan tecknet =.<br>**Obs!** När du definierar variabler kan du antingen definiera **exp** eller lösa ekvationen för det. | **e+f−ln(g)**<br>Efter du trycker [ENTER] sätts ekvationen lika med systemvariabeln exp och skrivs som:<br>exp=e+f−ln(g) |
| Öppna en tidigare inskriven ekvation eller en sparad ekvation.<br>**Obs!** När du tryckt [ENTER] sparas den aktuella ekvationen automatiskt till systemvariabeln **eqn**. | Se mer information senare i detta kapitel. |

## Öppna tidigare inskrivna ekvationer

De senaste ekvationer du skrivit in (upp till 11 med förvald inställning) sparas i minnet. Om du vill öppna en av dessa ekvationer:

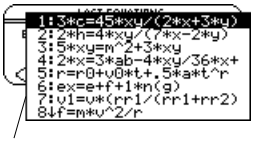
1. Tryck [F5] i fönstret Ekvationslösaren.

   En dialogruta öppnas med de senast inskrivna ekvationerna.




2. Välj en ekvation.
   - Välj markerad ekvation genom att trycka [ENTER].
   - Om du vill välja en annan ekvation trycker du ▶ för att öppna en lista där du kan välja tidigare ekvationer.

   **Obs!** Du kan ange hur många ekvationer som ska sparas. I Ekvationslösaren, tryck på [F1] och välj **9:Format** (eller använd [calc] [◆] [|]; [keyboard] [◆] **F**). Välj antal mellan 1 och 11.




Bara unika ekvationer visas. Om du skriver in samma ekvation 5 gånger så kommer den ändå bara att listas en gång.

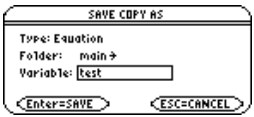
3. Tryck [ENTER].

## Spara ekvationer för framtida bruk

Eftersom antalet ekvationer som du kan öppna med F5 **Eqns** är begränsat kan det inträffa att tidigare ekvationer inte finns tillgängliga.

När du vill spara aktuell ekvation för att använda senare sparar du den som en variabel.

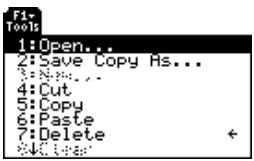
1. I fönstret Ekvationslösaren trycker du F1 och väljer **2:Save Copy As**.
2. Välj en katalog och ett variabelnamn för ekvationen.
3. Tryck ENTER två gånger.




**Obs!** En ekvation i formen av en variabel har datatypen EXPR som visas i fönstren MEMORY och VAR-LINK.

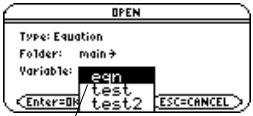
## Öppna en sparad ekvation

När du vill öppna en tidigare sparad ekvation:




1. I fönstret Ekvationslösaren trycker du F1 och väljer **1:Open**.

2. Välj katalog och ekvationsvariabel.
3. Tryck [ENTER].



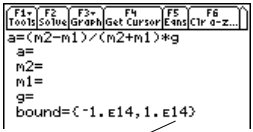

Variabeln eqn innehåller den aktuella ekvationen. Den listas alltid i bokstavordning i listan.

## Definiera kända variabler

Efter du har skrivit in en ekvation i Ekvationslösaren anger du värdet för alla variabler utom den okända.

## Definiera lista med variabler

Efter du har skrivit in ekvationen på raden **eqn:**, tryck [ENTER] eller ⊖.




Lösningen måste vara inom angivna gränser. Du kan ändra dessa efter behov.

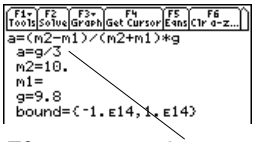
På skärmen listas alla variabler i den ordning de ingår i ekvationen. Om en variabel redan är definierad visas dess värde i listan. Du kan redigera även dessa variabelvärden.

**Obs!** Om en existerande variabel är låst eller sparad i användarminnet kan du inte redigera dess värde.

Skriv in ett värde eller ett uttryck för alla variabler utom den du vill lösa ut och beräkna.

## Anteckningar och vanliga fel

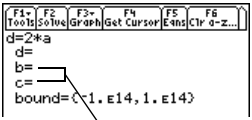
- Om du definierar en variabel:
  - I termer av en annan variabel i ekvationen måste denna variabel först vara definierad.
  - I termer av en annan variabel som inte återfinns i ekvationen så måste denna variabel redan ha ett värde. Den kan inte vara odefinierad.
  - Uttryck utvärderas när du flyttar markören till nästa rad. Uttrycket måste lösas till ett reellt tal




Eftersom uttryckas som funktion av g, måste du definiera g före a. När du flyttar markören till nästa rad evalueras g/3.

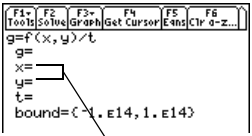
- Om en ekvation innehåller en variabel som redan definierats i termer av andra variabler listas dessa variabler.

  **Obs!** När du anger ett värde för en variabel i Ekvationslösaren definieras variabeln globalt. Den existerar även efter det att du har lämnat Ekvationslösaren.




Om variabel a tidigare definierats som b+c→a så listas b och c i stället för a.

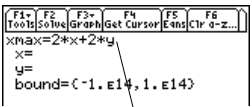
- Om du refererar till en tidigare definierad funktion listas alla variabler för funktionsanropet, inte variablerna som definierar funktionen.




Om f(a,b) tidigare definierats som √(a^2+b^2) och din ekvation innehåller f(x,y) så listas x och y i stället för a och b.

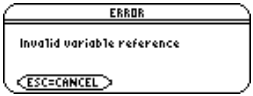
- Om ekvationen innehåller en systemvariabel (**xmin**, **xmax**, etc.) listas inte den variabeln. Ekvationslösaren använder systemvariabelns aktuella värde.

  **Obs!** Du kan inte lösa ekvationer för andra systemvariabler än exp. Om ekvationen innehåller en systemvariabel kan du inte heller använda F3 för att plotta den.



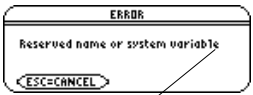

I det vanliga visningsfönstret, xmax=10.

- Även om du kan använda systemvariabler i ekvationer så uppstår ett fel om du använder F3 för att plotta lösningen.




- Om felmeddelandet till höger visas tar du bort värdet ur variabeln och redigerar sedan ekvationen så att den använder en annan variabel.

  **Obs!** Detta fel uppstår om du använder ett reseverat namn felaktigt eller refererar till en odefinierad systemfunktion som en enkel variabel utan parenteser.




Till exempel y1(x) är odefinerat och du använder y1.

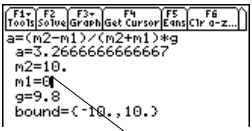
## Redigera en ekvation

I fönstret Ekvationslösaren trycker du först ⊕ tills markören befinner sig över ekvationen. Skärmen ändras automatiskt så att bara raden **eqn:** visas. Genomför dina ändringar och tryck sedan ENTER eller ⊖ för att återgå till listan med variabler.

### Ange en gissning och/eller gränser (valfritt)

Om du vill hitta en lösning snabbare eller om du vill hitta en särskild lösning där det kan finnas flera alternativ kan du:

- Ange en gissning för värdet av den okända variabeln. Gissningen måste ligga inom angivna gränser.
- Ange undre och övre gräns nära den förväntade lösningen.




Gissningar måste vara inom gällande gränser.

Som gränser kan du även ange variabler eller uttryck som utvecklas till giltiga värden (**bound={lower,upper}**), eller listvariabler med två element (**bound=list**). Gränserna måste vara två flyttal med det första värdet mindre än, eller lika med, det andra värdet.

**Obs!** Information om hur du anger en gissning grafiskt finns på

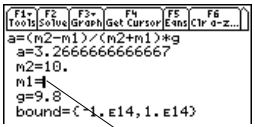
## Lösa ut den okända variabeln

Efter du har skrivit in en ekvation i Ekvationslösaren och angett värden för de kända variablerna är det klart för att beräkna den okända variabeln.

## Hitta lösningen

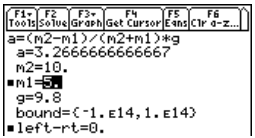
Med alla kända variabler definierade:

1. Flytta markören till den okända variabeln.




Placera markören över den variabel du vill lösa.

2. Tryck [F2] **Solve**.
3. Tecknet ▪ markerar lösningen och **left**−**rt**. Tecknet ▪ försvinner då du ändrar ett värde, flyttar markören till ekvationen eller lämnar Ekvationslösaren.

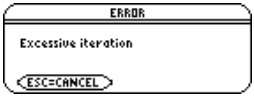



**Obs!** Om du vill avbryta en beräkning trycker du [ON]. Den okända variabeln visar det värde som testades då beräkningen stoppades.

Utifrån lösningen och de värden du angett utvärderas vänster och höger sida av ekvationen separat. **left**−**rt** visar differensen, vilket indikerar lösningens noggrannhet. Ju lägre värde desto nogrannare lösning. Om en lösning är exakt är **left**−**rt=0**.

| Om du vill: | Gör så här: |
|---|---|
| Lösa ekvationen för andra värden. | Ändra ekvationen eller värden för variablerna. |
| Hitta en annan lösning för en ekvation med flera lösningar. | Ange en gissning och/eller gränser som ligger nära den förväntade lösningen. |

| Om du vill: | Gör så här: |
|---|---|
| Visa meddelandet: | Tryck [ESC]. Den okända variabeln visar det värde som testades då felet uppstod.<br>• Värdet för **left**−**rt** kan vara tillräckligt litet för att du ska acceptera lösningen.<br>• Om värdet inte är tillräckligt litet anger du nya gränser. |




**Obs!** En iterativ process används för att lösa en ekvation. Om den iterativa processen inte kan hitta en lösning visas följande felmeddelande.

# Plotta lösningen

Du kan plotta en ekvations lösningar när som helst efter det att du har angett de kända variablerna och före eller efter att du beräknat den okända variabeln. Genom att plotta lösningarna kan du se hur många lösningar som existerar och använda markören för att ange en gissning eller gränser.

## Visa grafen

Flytta markören till den okända variabeln i Ekvationslösaren. Tryck F3 och välj:

**1:Graph View**
– eller –
**3:ZoomStd**
– eller –
**4:ZoomFit**

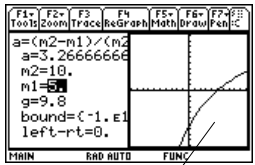
Graph View använder aktuella Window-variabler.

Mer information om **ZoomStd** och **ZoomFit** finns i *Grundläggande funktionsplottning*.

Grafen visas i ett delat fönster där:

- Den okända variabeln plottas längs x-axeln.
- **left−rt** plottas längs y-axeln.

Lösningar för ekvationen finns vid **left−rt=0** dvs när grafen skär x-axeln.




Aktuella inställningar för grafformat används.

**Obs!** Mer information hittar du i kapitlet *Delade fönster*.

Du kan utforska grafen vidare med markören, spårning, zoomning etc. Mer information hittar du i kapitlet *Grundläggande funktionsplottning*.

## Hur grafen påverkar olika inställningar

När du använder Ekvationslösaren för att plotta en graf:

- Följande lägen ändras automatiskt till nedanstående inställningar:

| Läge | Inställning |
|---|---|
| Graph | FUNCTION<br><br>Funktioner valda i Y= Editor plottas inte. |
| Split Screen | LEFT-RIGHT |
| Number of Graphs | 1 |

**Obs!** Om du tidigare använde andra lägesinställningar så måste du återställa dessa manuellt.

- Alla statistik-plottningar avmarkeras.
- Efter du har lämnat Ekvationslösaren kan plottningsfönstret fortsätta att visa ekvationens lösning och ignorera valda funktioner i Y=Editor. Om detta inträffar öppnar du Y= Editor och växlar sedan till plottningsfönstret. Grafen återställs också om du ändrar läge för Graph eller anropar **ClrGraph** från grundfönstret (F4 **5**) eller från ett program.

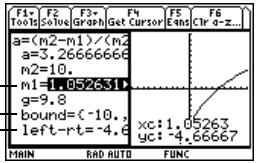
## Ange en ny gissning från grafen

När du vill använda grafmarkören för att ange en gissning:

1. Flytta markören (i fritt läge eller spårning) till den punkt som du vill använda för en ny gissning.

2. Använd [2nd] [⊞] för att aktivera fönstret Ekvationslösaren.
3. Kontrollera att markören är över den okända variabeln och tryck [F4].

   **Obs!** Markörkoordinaten xc är värdet hos den okända variabeln och yc är **left**−**rt**-värdet.
4. Tryck [F2] för att lösa ekvationen igen.




[F4] ställer in grafmarkörens xc-värde som gissning och yc-värdet som left−rt. Grafens värden för xmin och xmax anges som gränsvärden.

## Återgå till fullskärm

Från den delade skärmen:

- Om du vill använda Ekvationslösaren med fullskärm använder du först [2nd] [⊞] för att aktivera Solver-fönstret. Tryck sedan [F3] och välj slutligen **2:Clear Graph View**.

  – eller –
- Om du vill visa grundfönstret trycker du [2nd] [QUIT] två gånger.

## Radera variabler innan du lämnar Ekvationslösaren

När du har löst en ekvation kommer dess variabler att finnas kvar även när du har lämnat Ekvationslösaren. Om ekvationen innehåller variabler med namn som består av bara ett tecken kan dessa variabler påverka senare symboliska beräkningar. Innan du lämnar Ekvationslösaren vill du därför kanske radera alla variabler med namn som bara innehåller ett tecken från den aktuella katalogen:

1. Tryck:
   [2nd] [F6]
   [F6]
2. Tryck [ENTER] för att bekräfta åtgärden.
3. Skärmen återgår till raden **eqn:** i Ekvationslösaren.

**Obs!** När du vill radera variabelnamn med ett tecken som listas i Ekvationslösaren kan du använda:
[2nd] [F6]
[F6].

# Talsystem

## Skriva in och konvertera talsystem

Oberoende av inställningen för Base måste du alltid ange prefix när du skriver in tal i binär och hexadecimal form.

### Skriva in ett binärt eller hexadecimalt tal

När du vill skriva in ett binärt tal använder du formen:

**0b** *binärtTal* (till exempel: **0b11100110**)

- *binärtTal*: Binärt tal med upp till 32 tecken
- **0b**: Noll, inte bokstaven O följt av bokstaven b

När du vill skriva in ett hexadecimalt tal använder du formen:

**0h** *hexadecimaltTal* (till exempel: **0h89F2C**)

- *hexadecimaltTal*: Hexadecimalt tal med upp till 8 tecken
- **0h**: Noll, inte bokstaven O följt av bokstaven h

**Obs!** Du kan skriva in **b** alt. **h** i prefixet, samt hexadecimala tecknen **A – F**, med gemener eller versaler. Resultatet är detsamma.

Om du skriver in ett tal utan prefixet **0b** eller **0h**, som t ex 11, antas det alltid vara ett decimalt tal. Om du utesluter prefixet **0h** men använder de hexadecimala tecknen **A – F** hanteras hela talet som ett variabelnamn.

## Konvertera mellan talsystem

Använd konverteringsoperatorn ▸.

*heltalsUttryck* ▸ **Bin**
*heltalsUttryck* ▸ **Dec**
*heltalsUttryck* ▸ **Hex**

När du vill skriva ▸, tryck [2nd] [▸]. Du kan också välja konvertering mellan talsystem via menyn MATH/Base.

Konvertera 256 från decimalt till binärt talsystem:

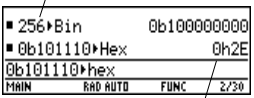
256 ▸ Bin

**Obs!** Om talet inte är ett heltal visas ett felmeddelande.

Konvertera 101110 från binärt till hexadecimalt talsystem:

0b101110 ▸ Hex

För binära och hexadecimala tal måste du ange prefixet 0b alt. 0h.



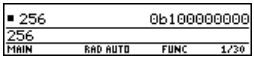

Resultaten börjar med 0b eller 0h för att ange aktuellt talsystem.

### Alternativa metoder för konverteringar

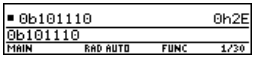
I stället för att använda ▸ kan du:

1. Använd [MODE] för att ange inställning för **Base** till det talsystem du vill konvertera till.
2. Skriv in det värde du vill konvertera (med rätt prefix) i grundfönstret och tryck [ENTER].

Om Base = BIN:




Om Base = HEX:

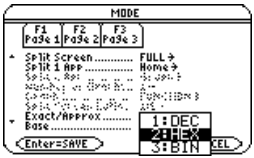



## Beräkningar med binära och hexadecimala tal

Alla operationer som använder heltal kan även användas med hexadecimala och binära tal. Resultaten visas med det talsystem som är inställt i Base. Resultaten är begränsade till vissa maxvärden då Base = HEX eller BIN.

### Ställa in Base för visning av resultat

1. Tryck [MODE] [F2] för att öppna **sidan 2** i fönstret **MODE**.
2. Bläddra till inställningen för **Base**, tryck ⊙, och välj önskad inställning.
3. Tryck [ENTER] för att stänga fönstret **MODE**.

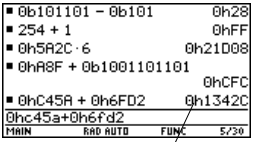


Inställningarna för **Base** påverkar bara visningen av heltal.

**Obs!** Inställningen för Base påverkar bara visade resultat. Du måste alltid ange prefixet **0h** alt. **0b** när du skriver in hexadecimala och binära tal.

Bråk och decimaltal visas alltid i decimal form.

Om Base = HEX:



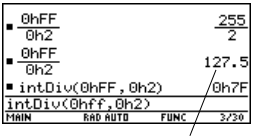

Resultaten börjar med 0h för att ange aktuellt.

## Division när Base = HEX alt. BIN

Med inställningen Base=HEX eller BIN visas resultaten av en division i hexadecimal eller binär form bara om resultatet är ett heltal.

Om du vill försäkra dig om att resultatet alltid är ett heltal kan du använda **intDiv( )** i stället för ÷.

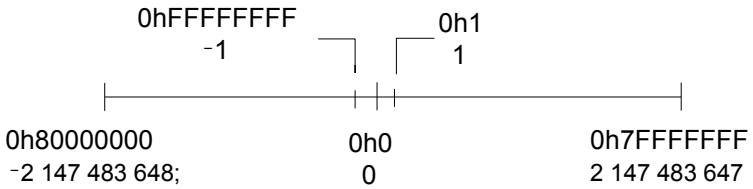
Om Base = HEX:




Tryck ◆ ENTER om du vill visa resultatet i formen APPROXIMATE.

### Begränsningar när Base = HEX alt. BIN

När Base=HEX alt. BIN sparas heltal internt som ett 32-bitars binärt tal vilket kan använda talområdet som visas nedan (visas i hexadecimal och decimal form):




Om ett resultat är för stort för att lagras i 32 bitar används en symmetrisk modulo-operation för att bringa resultatet inom givna gränser. Alla tal större än 0h7FFFFFFF påverkas av detta. Till exempel ändras 0h80000000 till 0hFFFFFFFF till negativa värden.

## Jämföra eller manipulera enskilda bitar

Med följande operatorer och funktioner kan du jämföra och manipulera enskilda bitar i binära tal. Du kan skriva in heltal i valfritt talsystem. Talen konverteras automatiskt till binära tal för operationen och resultaten visas i aktuellt talsystem inställt i Base.

### Booleska operationer

| Operator med syntax | Beskrivning |
|---|---|
| **not** *heltal* | Returnerar förstakomplementet där varje bit är omvänd. |

| Operator med syntax | Beskrivning |
|---|---|
| (-) *heltal* | Returnerar andrakomplementet vilket är samma som förstakomplementet +1. |
| *heltal 1* **and** *heltal 2* | Vid en bitvis jämförelse med **and** är resultatet 1 om båda bitarna är 1, annars är resultatet 0. Det returnerade värdet motsvarar det resulterande binära värdet. |
| *heltal 1* **or** *heltal 2* | Vid en bitvis jämförelse med **or** är resultatet 1 om en av bitarna är 1 och 0 bara om båda bitarna är 0. Det returnerade värdet motsvarar det resulterande binära värdet. |
| *heltal 1* **xor** *heltal 2* | Vid en bitvis jämförelse med **xor** är resultatet 1 om en av bitarna är 1 (men inte båda). Resultatet är 0 om båda bitarna är 0 eller om båda bitarna är 1. Det returnerade värdet motsvarar det resulterande binära värdet. |

**Obs!** Du kan välja dessa operatorer från menyn MATH/Base. Exempel på hur du använder respektive operator finns i den tekniska referensmodulen längst bak i denna bok.

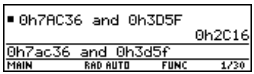
Anta att du skriver in:

0h7AC36 **and** 0h3D5F

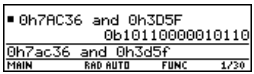
Internt konverteras de hexadecimala talen till 32-bitars binära tal.

Bitarna i de båda talen jämförs sedan bit för bit.

Om Base = HEX:




Om Base = BIN:



```
0h7AC36 =  0b00000000000000111101011000011011 0
 and        and
0h3D5F      0b00000000000000000001111010101111 1
            0b00000000000000000000101100000101 10 = 0h2C16
```

Inledande nollor visas inte i resultatet.

**Obs!** Om ett resultat är för stort för att lagras i 32 bitar används en symmetrisk modulo-operation för att bringa resultatet inom givna gränser.

Resultatet visas i det talsystem som är inställt i Base.

## Rotera och skifta bitar

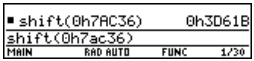
| Funktion med syntax | Beskrivning |
|---|---|
| **rotate(***heltal***)**<br>– eller –<br>**rotate(***heltal*,*#antalSteg***)** | Om *#antalSteg* är:<br>• uteslutet — alla bitar roteras ett steg till höger (förval är ⁻1).<br>• negativt — alla bitar roteras angivet antal steg till höger.<br>• positivt — alla bitar roteras angivet antal steg till vänster.<br>Vid en rotering till höger roteras biten längst till höger till den lediga platsen längst till vänster och tvärt om för en rotering till vänster. |

| Funktion med syntax | Beskrivning |
|---|---|
| **shift(***heltal***)**<br>– eller –<br>**shift(***heltal*,#*antalSteg***)** | Om #*antalSteg* är:<br>• uteslutet — alla bitar skiftas ett steg till höger (förval är ⁻1).<br>• negativt — alla bitar skiftas angivet antal steg till höger.<br>• positivt — alla bitar skiftas angivet antal steg till vänster.<br>Vid en skiftning till höger försvinner biten längst till höger och 0 alt 1 sätts in för att matcha biten längst till vänster. Vid en skiftning till vänster försvinner biten längst till vänster och 0 sätts in längst till höger. |

Anta att du skriver in:

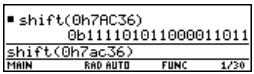
**shift(**0h7AC36)

Om Base = HEX:




Internt konverteras de hexadecimala talen till 32-bitars binära tal.

Om Base = BIN:




Bitarna i de båda talen jämförs sedan bit för bit.

Varje bit skiftas till höger.

7AC36 = 0b00000000000000111101011000011011 0

Lägger till 0 om den vänstra biten är 0,eller 1 om den vänstra biten är 1.

Försvinner

b00000000000000011110101100001101 1 = 0h3D61B

Inledande nollor visas inte i resultatet.

Resultatet visas i det talsystem som är inställt i Base.

**Obs!** Om ett resultat är för stort för att lagras i 32 bitar används en symmetrisk modulo-operation för att bringa resultatet inom givna gränser.

# Minnes- och variabelhantering

## Kontrollera och nollställa minnet

I fönstret **MEMORY** visas hur mycket minne (i byte) som används av alla variabler av varje datatyp, oavsett om variabeln finns i RAM eller i användarminnet. Du kan även använda detta fönster om du vill återställa minnet.

### Visa MEMORY-fönstret

Tryck på [2nd] [MEM]. Fönstret nedan är från Voyage™ 200 grafräknare. (Siffrorna i fönstret **MEMORY** kan variera från de som visas.)

```
                    MEMORY
  F1:
  RESET
                    Text          74
Expr          61    GDB            0
List          90    Data           0
Matrix       238    Other        154
Function       0    History     1872
Prgm/Asm     269    System    126062
Picture     2241    FlashApp  894319
String         0    Archive      219
             RAM free          131312
Enter=OK     Flash ROM free 1923452
```

**Prgm/Asn:** Inkluderar program skrivna för TI-89 Titanium / Voyage™ 200liksom eventuella assemblerprogram som du lagt till.
**History:** Storlek på historikpar som är sparade i historiklistan i grundfönstret.
**FlashApp:** Storlek på Flash-program.
**RAM free:** Ledigt minne i RAM.
**Flash ROM free:** Ledigt minne i Flash-ROM.

**Obs!** Om du vill se storleken hos enskilda variabler eller kontrollera om de är lagrade i användarminnet öppnar du fönstret **VAR-LINK**.

Stäng fönstret genom att trycka på [ENTER]. Om du vill återställa minnet följer du beskrivningen nedan.

## Nollställa minnet

Gör följande från **MEMORY**-fönstret:

1. Tryck på [F1].
2. Välj ett alternativ.

| Alternativ | Beskrivning |
|---|---|
| RAM | **1:All RAM:** Återställning av RAM raderar alla data och alla program från RAM.<br>**2:Default:** Återställer alla systemvariabler och lägen till fabriksinställningarna. Detta påverkar inte användardefinierade variabler, funktioner eller mappar. |
| Flash ROM | **1:Archive:** Återställning av användarminnet raderar alla data och alla program från Flash-ROM.<br>**2:Flash Apps:** Återställning av Flashprogram raderar alla Flash-program från Flash-ROM.<br>**3:Both:** Återställning av båda raderar all data, program, och Flash-program från Flash-ROM. |
| All Memory | Återställning av allt raderar alla data, program, och Flash-program från RAM och Flash-ROM. |

**Viktigt:** Om du vill ta bort en enstaka variabel, i stället för alla, kan du använda **VAR-LINK**.

3. När du blir uppmanad att bekräfta trycker du på [ENTER].

   TI-89 Titanium / Voyage™ 200 visar ett meddelande när återställningen är klar.

   **Obs!** Avbryt nollställningsprocessen genom att trycka på [ESC] i stället för [ENTER].

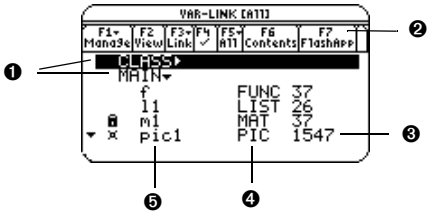
4. Tryck på [ENTER] för att bekräfta meddelandet.

# Visa VAR-LINK-fönstret

I **VAR-LINK**-fönstret visas de variabler och mappar som för tillfället är definierade. När du visar fönstret kan du hantera variablerna och/eller mapparna.

## Visa VAR-LINK-fönstret

Tryck på [2nd] [VAR-LINK]. Som standard visas i **VAR-LINK**-fönstret alla användardefinierade variabler i alla mappar och med alla datatyper.




❶ Mappnamn (i alfabetisk ordning)
❷ Visar installerade Flash-program
❸ Storlek i byte

❹ Datatyp
❺ Variabelnamn (i alfabetisk ordning)

| Detta... | indikerar detta... |
|---|---|
| ▸ | Stängd mapp (till höger om mappens namn). |
| ▾ | Öppen mapp (till höger om mappens namn). |
| ▾ | TI-89 Titanium / Voyage™ 200 grafräknare visar ett meddelande när återställningen är klar. |
| ✓ | Om markerad med [F4]. |
| 🔒 | Låst |
| ⌘ | I användarminnet |

Så här rullar du igenom listan:

- Tryck på ⊖ eller ⊕. (Använd [2nd] ⊖ eller [2nd] ⊕ för att rulla en sida i taget.)

  – eller –

- Skriv en bokstav. Om det finns något variabelnamn som börjar med den bokstaven markeras den första förekomsten av ett sådant variabelnamn.

**Obs!** Tryck på en bokstav flera gånger för att bläddra igenom namnen som börjar med den bokstaven.

## Variabeltyper så som de listas i VAR-LINK

| Typ | Beskrivning |
|---|---|
| **ASM** | Assemblerprogram |
| **DATA** | Data |
| **EXPR** | Uttryck (inkluderar numeriska värden) |
| **FUNC** | Funktion |
| **GDB** | Grafdatabas |
| **LIST** | Lista |
| **MAT** | Matris |
| **PIC** | Bild av en graf |
| **PRGM** | Program |
| **STR** | Sträng |
| **TEXT** | Text Editor-session |

Variabeltyper som ej visas i listan ovan är udda variabeltyper som används av olika program.

### Stänga VAR-LINK-fönstret

När du vill stänga **VAR-LINK**-fönstret och återgå till det aktuella programmet använder du [ENTER] eller [ESC] enligt beskrivningen nedan.

| Tryck på: | Om du vill: |
|---|---|
| [ENTER] | Klistra in den markerade variabeln eller mappen vid markören i den aktuella applikationen. |
| [ESC] | Återgå till det aktuella applikationen utan att klistra in det markerade namnet. |

## Visa information om variabler i grundfönstret

I grundfönstret kan du visa information om variabler utan att öppna fönstret VAR-LINK.

- Om du vill bestämma om en variabel med ett givet namn finns i systemtabellen skriver du in funktionen **IsVar()** i grundfönstret.

  **IsVar** (*var_namn*)

  **IsVar** är en funktion som kräver att du anger variabelnamnet inom parentes.

- Om du vill se om en variabel har arkiverats använder du funktionen **IsArchiv()**.

  **IsArchiv** *(var_namn)*

- Om du vill veta om en variabel är låst använder du funktionen **IsLocked()**.

  **IsLocked** *(var_namn)*

# Hantera variabler och mappar med VAR-LINK

Du kan visa innehållet i en variabel med hjälp av **VAR-LINK**-fönstret. Du kan också välja ett eller flera listade alternativ och hantera dem med hjälp av instruktionerna i detta avsnitt.

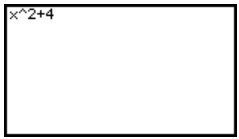
## Visa innehållet i en variabel

Du kan visa alla variabeltyper förutom **ASM**, **DATA**, **GDB** och variabler som skapats av Flash-program. Du måste till exempel öppna en **DATA**-variabel med Data/Matrix Editor.

1. Flytta markören i **VAR-LINK** så att variabeln markeras.

2. Tryck på:
   [2nd] [F6]
   [F6]

   Om du markerar en mapp så visas i fönstret antal variabler som finns i den mappen.




3. Du återgår till **VAR-LINK** genom att trycka på en tangent.

**Obs!** Du kan inte redigera innehållet i detta fönster.

## Välja alternativ från listan

För andra åtgärder väljer du en eller flera variabler och/eller mappar.

| Om du vill markera: | Gör du följande: |
|---|---|
| En enstaka variabel eller mapp | Flytta markören till variabeln för att markera den, och tryck sedan på F4. |
| En grupp variabler eller mappar | Markera varje alternativ och tryck på F4. Symbolen ✓ visas till vänster om varje markerat alternativ. (Om du markerar en mapp, markeras alla variabler som finns i den mappen.) Använd också F4 för att markera eller avmarkera ett alternativ. |
| Alla mappar och variabler<br> <br> | Tryck på ⊙ för att maximera mappen och tryck sedan på F5 **All** och välj **1:Select All.**<br>Om du väljer **3:Select Current** markeras den senaste uppsättningen poster som överförts till din enhet under den aktuella **VAR-LINK** sessionen.<br>Om du väljer **4:Expand All** eller **5:Collapse All** öppnas/stängs alla mappar eller Flash-program. |

**Obs!** Tryck på ⊙ eller ⊙ för att öppna/stänga en mapp som du markerat.

## Mappar och variabler

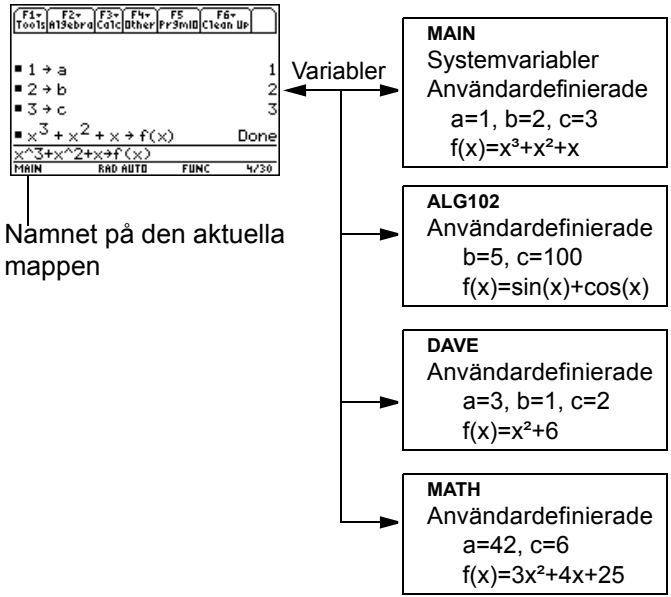
Med mappar kan du på ett praktiskt sätt hantera variabler genom att ordna dem i relaterade grupper.

I TI-89 Titanium / Voyage™ 200 grafräknare finns en inbyggd mapp med namnet **MAIN**. Om du inte skapar andra mappar och tilldelar en användardefinierad mapp som aktuell mapp, kommer alla variabler att sparas i mappen **MAIN** som förval. En systemvariabel eller en variabel med ett reserverat namn kan dock endast sparas i mappen **MAIN**.

| **Exempel på variabler som endast kan sparas i mappen MAIN** |
| --- |
| Window variables (Fönstervariabler)<br>(**xmin**, **xmax**, etc.)<br>Table setup variables (Variabler för tabellfunktioner)<br>(**TblStart**, **ΔTbl**, etc.)<br>Y= Editor-funktioner (Y=-redigerare)<br>(**y1(x)**, etc.) |

Genom att skapa ytterligare mappar kan du spara oberoende uppsättningar av användardefinierade variabler (även användardefinierade funktioner). Du kan exempelvis skapa separata mappar för olika program (Math, Text Editor osv.) eller klasser. Du kan spara en användardefinierad variabel i en befintlig mapp.

De användardefinierade variablerna i en mapp är oberoende av variablerna i andra mappar. Du kan därför spara separata uppsättningar variabler i mappar med samma namn men med olika värden.




Du kan inte skapa en mapp i en annan mapp.

Du har alltid direkt tillgång till systemvariablerna i mappen **MAIN**, oavsett vilken som är den aktuella mappen.

**Obs!** Användardefinierade variabler sparas i den "aktuella mappen" om du inte anger annat.

## Skapa en mapp från VAR-LINK-fönstret

1. Tryck på [2nd] [VAR-LINK].

2. Tryck på [F1] **Manage** och välj **5:Create Folder.**

3. Skriv in ett unikt katalognamn, högst åtta tecken, och tryck på [ENTER] två gånger.

När du har skapat en ny mapp från **VAR-LINK**-fönstret blir den mappen inte automatiskt den aktuella mappen.

## Skapa en mapp från grundfönstret

Mata in kommandot **NewFold** i räknarens Home screen (Grundfönster).

**NewFold** *mappnamn*

└── Mappen som ska skapas. Den nya mappen blir automatiskt den aktuella mappen.

## Ställa in den aktuella mappen från grundfönstret

Mata in funktionen **setFold** i räknarens grundfönster.

**setFold** (*mappnamn*)

└── Funktionen setFold kräver att du skriver mappnamnet inom parentes.

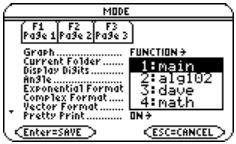
När du utför **setFold** returneras namnet på den föregående aktuella mappen.

## Ställa in den aktuella mappen från dialogrutan MODE

1. Tryck på [MODE].

2. Markera inställningen **Current Folder**.
3. Tryck på ⊙ för att visa en meny med befintliga mappar.

   **Obs!** Om du vill stänga menyn eller dialogrutan utan att spara ändringar trycker du på [ESC].




4. Välj en mapp. Gör något av följande:
   - Markera mappnamnet och tryck på [ENTER].

     – eller –
   - Tryck på numret eller bokstaven som motsvarar den mappen.
5. Tryck på [ENTER] för att spara ändringarna och stänga dialogrutan.

## Ändra namn på variabler och mappar

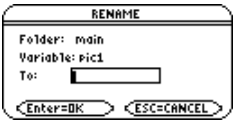
Kom ihåg att om du använder [F4] för att markera en mapp, markeras automatiskt variablerna som finns i den mappen. Använd [F4] för att avmarkera enskilda variabler som inte ska vara markerade.

1. Markera variablerna och/eller mapparna i **VAR-LINK**-fönstret.

2. Tryck på F1 **Manage** och välj **3:Rename**.

3. Skriv ett unikt namn och tryck på ENTER två gånger.

   Om du markerade flera alternativ blir du uppmanad att ange ett nytt namn för var och en.




## Använda variabler i olika mappar

Du kan använda en användardefinierad variabel eller funktion som inte finns i den aktuella mappen. Mata in det fullständiga mappnamnet i stället för endast variabelnamnet.

Ett sökvägsnamn har följande format:

**mappnamn** \ *variabelnamn*
– eller –
**mappnamn** \ *funktionsnamn*

Exempel:

| Om den aktuella mappen = MAIN | Mappar och variabler |
|---|---|
| ■ 1 → a 1<br>■ $x^3 + x^2 + x$ → f(x) Done<br>■ 42 → math\a 42<br>■ $3 \cdot x^2 + 4 \cdot x + 25$ → math\f(x) Done<br>3*x^2+4*x+25→math\f(x)<br>MAIN RAD AUTO FUNC 4/30 | **MAIN**<br>a=1<br>f(x)=$x^3$+$x^2$+x |
| ■ 4·a 4<br>■ 4·math\a 168<br>■ f(5) 155<br>■ math\f(5) 120<br>math\f(5)<br>MAIN RAD AUTO FUNC 4/30 | **MATH**<br>a=42<br>f(x)=$3x^2$+4x+25 |

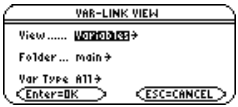
Om du vill visa en lista över befintliga mappar och variabler trycker du på [2nd] [VAR-LINK]. I **VAR-LINK**-fönstret kan du markera en variabel och trycka på [ENTER] för att klistra in variabelnamnet på den öppna tillämpningens inmatningsrad. Om du klistrar in ett variabelnamn som inte finns i den aktuella mappen klistras sökvägsnamnet (*mappnamn\variabelnamn*) in.

## Visa endast en angiven mapp och/eller variabeltyp, eller Flash-program

Om du har flera variabler och/eller mappar kan det vara svårt att hitta en viss variabel. Genom att ändra vyn i **VAR-LINK**-fönstret kan du ange vilken information du vill visa.

Gör följande från **VAR-LINK**-fönstret:

1. Tryck på [F2] **View.**

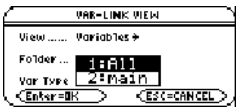



2. Markera inställningen du vill ändra och tryck på ▶. En meny visas med tillgängliga alternativ. (Om du vill stänga en meny trycker du på [ESC][DEL])

   **View** — Här kan du välja variabler, Flash-program, eller systemvariabler som du vill visa.

   **Obs!** Om du vill lista systemvariabler (window-variabler, etc.), välj **3:System**.

   **Folder** — Visar alltid **1:All** och **2:Main** och listar övriga mappar om du har skapat några.




   **Var Type** — Visar de giltiga variabeltyperna.

   ↓ — anger att du kan rulla för att visa ytterligare variabeltyper.

3. Välj den nya inställningen.
4. När du är tillbaka i **VAR-LINK VIEW**-fönstret trycker du på [ENTER].

**VAR-LINK**-fönstret uppdateras för att visa endast den angivna mappen, variabeltypen, eller Flash-program.

## Kopiera eller flytta variabler från en mapp till en annan

Du måste ha minst en mapp förutom **MAIN**. Du kan inte använda **VAR-LINK** för att kopiera variabler inom samma mapp.

1. Markera variablerna i **VAR-LINK**-fönstret.
2. Tryck på [F1] **Manage** och välj **2:Copy** eller **4:Move**.
3. Markera målmappen.

4. Tryck på [ENTER]. De kopierade eller flyttade variablerna behåller sina ursprungliga namn.

   **Obs!** Om du vill kopiera en variabel till ett annat namn i samma mapp använder du [STO▸] (exempelvis a1→a2) eller kommandot **CopyVar (KopieraVar)** från grundfönstret.

## Låsa och låsa upp variabelmappar och Flash-program

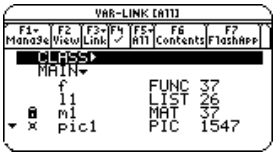
När en variabel är låst kan du inte ta bort, ändra namn på eller spara den. Du kan däremot kopiera, flytta eller visa innehållet. När en mapp är låst kan du hantera variablerna i mappen (om variablerna inte är låsta), men du kan inte ta bort mappen. När en Flash-applikation är låst kan du inte ta bort den.

1. Markera önskade variabler, mappar samt eventuella Flash-program i fönstret **VAR-LINK**.

2. Tryck på [F1] **Manage** och välj **6:Lock** eller **7:UnLock** .

🔒 anger en låst variabel eller mapp.

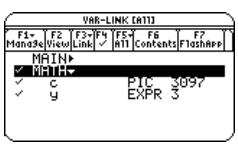
⌘ anger att variabeln är lagrad i användarminnet och automatiskt låst.




## Ta bort en mapp i fönstret VAR-LINK

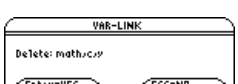
När du tar bort en mapp i fönstret **VAR-LINK** tas alla variabler i den mappen också bort. Du kan inte ta bort fönstret **MAIN**.

1. Tryck på [2nd] [VAR-LINK].
2. Tryck på [F4] för att markera mappen/mapparna som du vill ta bort. (Mapparnas variabler markeras automatiskt.)




3. Tryck på [F1] **1:Delete** eller [←].

4. Tryck på [ENTER] för att bekräfta att du vill ta bort mappen och dess variabler.



### Ta bort en variabelmapp från grundfönstret

Innan du tar bort en mapp från grundfönstret, måste du först ta bort alla variabler som sparats i den mappen.

- Ta bort en variabel genom att utföra kommandot **DelVar** i räknarens grundfönster.

  **DelVar** *var1* [, *var2*] [, *var3*] ...

- Om du vill ta bort alla variabler av en specifik typ skriver du in kommandot **DelType** i räknarens grundfönster.

  **DelType** *var_typ* där *var_typ* är variabeltypen.

  **Obs:** Kommandot **DelType** tar bort alla variabler av den angivna typen i alla mappar.

- Ta bort en tom mapp genom att utföra kommandot **DelFold** i räknarens grundfönster.

  **DelFold** *mapp1* [, *mapp2*] [, *mapp3*] ...

  **Obs!** Du kan inte ta bort mappen **MAIN**.

## Klistra in ett variabelnamn i ett program

Anta att du skriver ett uttryck i grundfönstret och inte kan komma ihåg vilken variabel du ska använda. Du kan då visa **VAR-LINK**-fönstret, markera en variabel från listan och klistra in det variabelnamnet direkt på inmatningsraden i grundfönstret.

### Program som du kan använda

Du kan klistra in ett variabelnamn till den aktuella markörpositionen från följande applikationer.

- Home screen, Y= Editor, Table Editor eller Data/Matrix Editor — Markören måste vara på inmatningsraden.
- Text Editor, Window Editor, Numeric Solver eller Program Editor — Markören kan vara var som helst på skärmen.

Du kan också klistra in ett variabelnamn på markörens aktuella plats i många Flash-program.

## Procedur

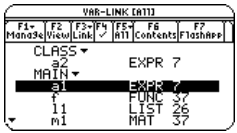
Så här startar du från en av applikationerna som nämndes ovan:

1. Placera markören där du vill infoga variabelnamnet.

   sin(|

2. Tryck på [2nd] [VAR-LINK].
3. Markera variabeln i fråga.

   **Obs!** Du kan också markera och klistra in mappnamn.




4. Tryck på [ENTER] för att klistra in variabelnamnet.

   sin(a1|

   **Obs!** Detta klistrar in variabelns namn, inte dess innehåll. (Använd [2nd] [RCL], i stället för [2nd] [VAR-LINK] för att hämta en variabels innehåll.)

5. Skriv klart uttrycket.

   sin(a1)|

Om du klistrar in ett variabelnamn som inte finns i den aktuella mappen, klistras variabelns sökvägsnamn in.

```
sin(class\a2
```

Om CLASS *inte* är den aktuella mappen, klistras detta in om du markerar variabeln a2 i CLASS.

# Spara och hämta variabler

När du vill spara eller hämta en eller flera variabler interaktivt använder du fönstret **VAR-LINK**. Du kan också utföra dessa operationer från grundfönstret eller från ett program.

## Varför ska man lagra variabler i användarminnet?

Med användarminnet kan du:

- Lagra data, program eller olika variabler på en säker plats där de inte kan redigeras eller tas bort oavsiktligt.
- Frigöra extra RAM-minne. T ex:
  - Lagra variabler som du behöver komma åt, men inte ändra, eller variabler som du inte använder för tillfället, men som du kommer att använda igen senare.

    **Obs!** Du kan inte lagra variabler med reserverade namn eller systemvariabler i användarminnet.
  - Om du tänker installera extra program på din TI-89 Titanium / Voyage™ 200 grafräknare, särskilt minneskrävande sådana, kan du vara tvungen att frigöra extra RAM-minne innan du installerar programmen.

Extra ledigt minne kan öka prestandan för vissa typer av beräkningar.

## Från fönstret VAR-LINK

När du vill spara eller hämta variabler:

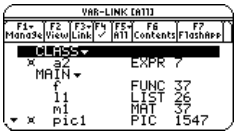
1. Tryck [2nd] [VAR-LINK] för att öppna fönstret **VAR-LINK**.
2. Välj en eller flera variabler. Variablerna kan finnas i olika kataloger (du kan markera en hel katalog genom att markera katalognamnet).

   **Obs!:** Om du vill välja en enstaka variabel markerar du den. Om du vill välja flera variabler kan du markera varje variabel och trycka [F4] ✓.

3. Tryck [F1] och välj antingen:

   **8:Archive Variable**
   – eller –
   **9:Unarchive Variable**

Om du väljer **8:Archive Variable** flyttas variablerna till användarminnet.




¤ = Variabler i användarminnet

Du kan komma åt sparade variabler på samma sätt som du kommer åt låsta variabler. Variabeln finns fortfarande kvar i sin katalog. Den är bara lagrad i användarminnet i stället för i RAM.

**Obs!** Sparade variabler låses automatiskt. Du kan läsa variabeln men du kan inte ta bort eller redigera den.

### Från grundfönstret eller ett program

Använd kommandona **Archive** och **Unarchiv**.

**Archive** *variable1, variable2, …*

**Unarchiv** *variable1, variable2, …*

## Om ett meddelande om Garbage Collection visas

Om du använder användarminnet i stor utsträckning kan du få ett meddelande om Garbage Collection. Detta inträffar om du försöker spara en variabel som är större än tillgängligt minne. TI-89 Titanium / Voyage™ 200 försöker i dessa fall flytta runt variabler för att skapa mer ledigt utrymme.

### Besvara meddelande om Garbage Collection

När du ser meddelandet till höger:

- Om du vill fortsätta spara, tryck [ENTER].

  – eller –

- Om du vill avbryta, tryck [ESC].

**Obs:** Om batterierna är svaga bör du byta ut dem innan du gör en “soptömning” (garbage collection), eftersom arkivminnet annars kan gå förlorat.

Efter garbage collection, beroende på hur mycket extra minne som skapats, kan variabeln ha sparats eller inte. Om variabeln inte sparats kan du ta bort några variabler och försöka igen.

## Varför utförs inte Garbage Collection automatiskt utan meddelande?

Meddelandet:

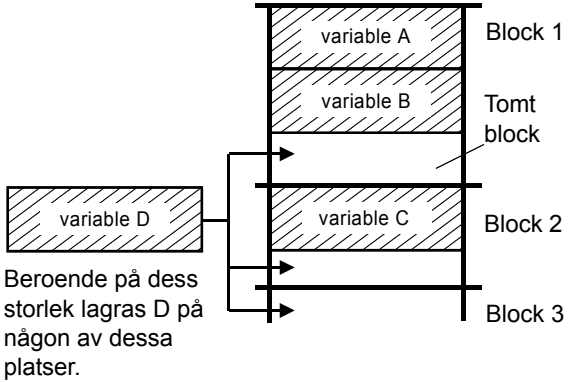
- Ger dig information om att spara-kommandot kommer att ta längre tid än normalt. Dessutom ger det information om att kommandot kanske inte kan slutföras pga för lite tillgängligt minne.
- Kan ge en indikation om att ett program fastnat i en slinga där användarminnet fylls av nya variabler. Avbryt spara-kommandot och undersök orsaken till meddelandet.

## Varför behövs Garbage Collection?

Användarminnet är indelat i block. När du först börjar spara så sparas variabler efter varandra i block 1. Detta fortsätter tills blocket är fyllt. När det inte längre finns nog mycket minne kvar i blocket för aktuell variabel sparas den i början på nästa block. Eftersom ett block oftast inte passar exakt för aktuella variabler blir det därför lite ledigt minne sist i föregående block.

Varje variabel som du sparar lagras i det första tomma utrymme som är stort nog för variabeln.

**Obs!** En sparad variabel lagras i ett kontinuerligt minnesutrymme inom ett block. Enskilda variabler kan inte omfatta flera block.

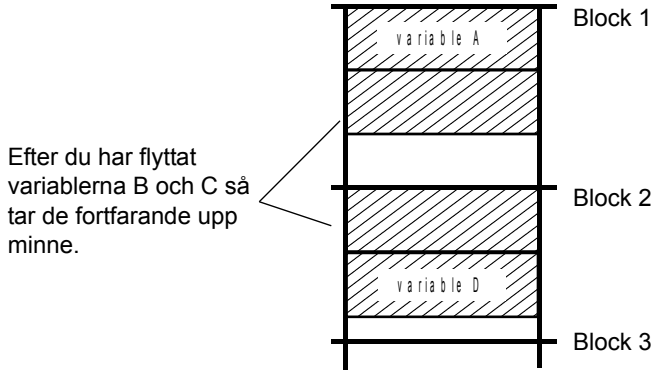



Denna process fortsätter till slutet av det sista blocket. Beroende på storleken av de enskilda variablerna kan tomma block ta upp en hel del av det totala minnesutrymmet.

**Obs!** Garbage collection startas när variabeln du sparar är större än det största tillgängliga minnesutrymmet.

## Hur processen påverkas av att ta bort variabler

När du flyttar en variabel till RAM kopieras den till RAM men tas inte bort från användarminnet.

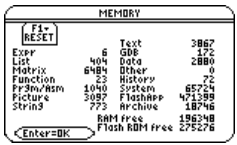



Variabler som är flyttade till RAM markeras för borttagning och tas bort vid nästa garbage collection.

## Om fönstret MEMORY visar att det finns ledigt minne

Även om fönstret **MEMORY** visar att det finns tillräckligt med minne för en variabel kan du få meddelande om Garbage Collection.

Minnesfönstret i TI-89 Titanium visar hur stort ledigt utrymme som kommer att finnas efter att markerade variabler tagit bort.



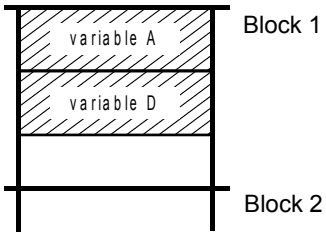

När du flyttar en variabel till RAM ökar kommandot Flash ROM free ledigt minne omedelbart men minnesområdet finns inte tillgängligt förrän efter nästa garbage collection.

Voyage™ 200 har 2,7 MB användartillgängligt Flash ROM-minne. Alla 2,7 MB kan användas för Flash-program, men endast ca 1 MB kan utnyttjas för användarens dataarkiv.

### Processen Garbage Collection

Processen garbage collection:

- Tar bort variabler som flyttats till RAM från användarminnet.
- Flyttar runt kvarvarande variabler till efter varandra följande block.




## Minnesfel vid läsning av sparad variabel

En sparad variabel hanteras på samma sätt som låsta variabler. Du kan komma åt variabeln men du kan inte ta bort eller ändra den. I vissa fall kan du dock få ett **Memory Error** då du försöker läsa en sparad variabel.

## Vad orsakar minnesfelet?

Felmeddelandet **Memory Error** visas om det inte finns tillräckligt med ledigt utrymme i RAM för att läsa en variabel. Detta kan leda till frågan “Om variabeln är lagrad i användarminnet, vad har då tillgängligt RAM för betydelse?” Svaret är att följande operationer bara kan utföras då variabeln finns i RAM.

- Öppna en textvariabel med Text Editor.
- Öppna en datavariabel, lista eller matris med Data/Matrix Editor.
- Öpna ett program eller en funktion med Program Editor.
- Exekvera ett program eller anropa en funktion.

**Obs!** Som beskrivits ovan kan en temporär kopia användas för att exekvera och läsa sparade variabler. Du kan i dessa fall inte spara eventuella ändringar till variabeln.

TI-89 Titanium / Voyage™ 200 grafräknare utför kopieringar av variabler i bakgrunden för att du inte själv ska behöva flytta variabler till RAM i onödan. Om du t ex exekverar ett program som är lagrat i användarminnet så utförs följande i TI-89 Titanium / Voyage™ 200:

1. Kopierar programmet till RAM.
2. Exekverar programmet.
3. Tar bort kopian från RAM när programmet avslutas.

Felmeddelandet visas om det inte finns tillräckligt med RAM för den temporära kopian av variabeln.

**Obs!** Förutom för program och funktioner så skapar referenser till en sparad variabel ingen kopia. Om en variabel ab är sparad så skapas ingen kopia om du anger **6∗ab**.

## Åtgärda felet

Frigöra RAM för att använda variabeln:

1. Använd fönstret **VAR-LINK** (2nd [VAR-LINK]) för att kontrollera storleken på den sparade variabel som du vill använda.
2. Använd fönstret **MEMORY** (2nd [MEM]) för att kontrollera tillgängligt RAM.
3. Frigör ledigt minne genom att:
   - Ta bort variabler du inte använder från RAM.
   - Spara undan stora variabler, som t ex program (flytta dem från RAM till användarminnet).

   **Obs!** Tillgängligt RAM måste vara större än variabelns storlek.

# Anslutningar

## Koppla samman två enheter

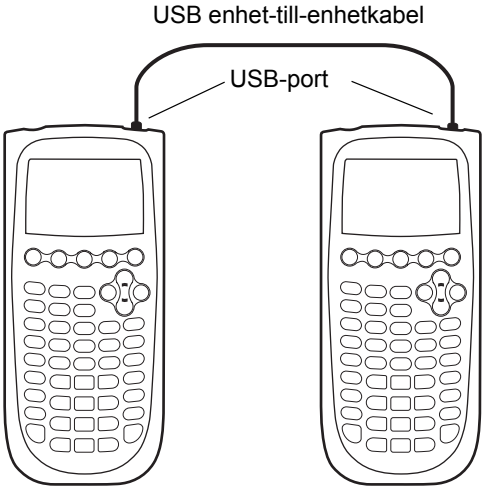
TI-89 Titanium och Voyage™ 200 grafräknare levereras båda med en kabel som gör att du kan koppla ihop de två enheterna. När enheterna är sammankopplade kan du överföra information mellan dem. En USB enhet-till-enhetkabel medföljer TI-89 Titanium; använd enhetens USB-port för denna kabel. En vanlig enhet-till-enhetkabel medföljer Voyage™ 200; använd enhetens I/O-port för denna kabel.

**Obs!** TI-89 Titanium har både en USB-port och en I/O-port, så du kan ansluta enheten till andra TI-grafräknare med valfri port. Om du använder I/O-porten måste du dock använda vanlig enhet-till-enhetkabel (säljs separat) eller TI Connectivity Cable USB (säljs också separat), som används för anslutning till en dator.

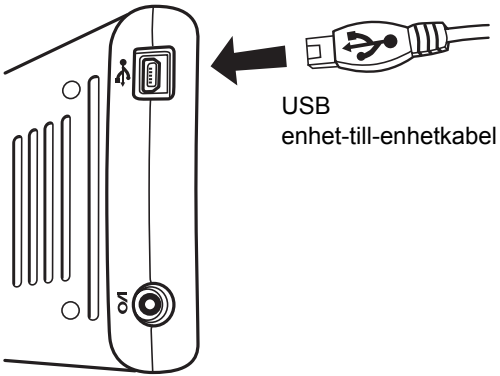
### Ansluta före sändning eller mottagning

Sätt försiktigt men bestämt in kabelns båda ändar i respektive enhets länkport. Båda enheterna kan skicka eller ta emot, beroende på hur du ställer in dem från fönstret **VAR-LINK**.

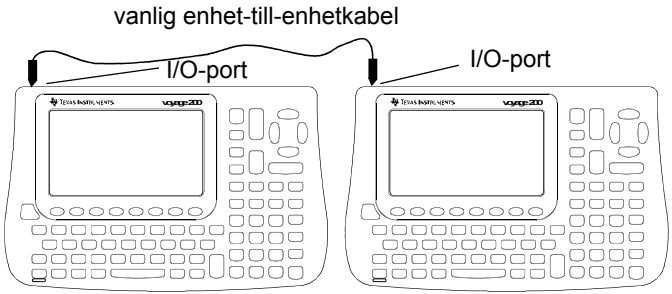
Du kan koppla samman en TI-89 Titanium eller en Voyage™ 200 med en annan TI-89 Titanium, Voyage™ 200, TI-89 eller TI-92 Plus.



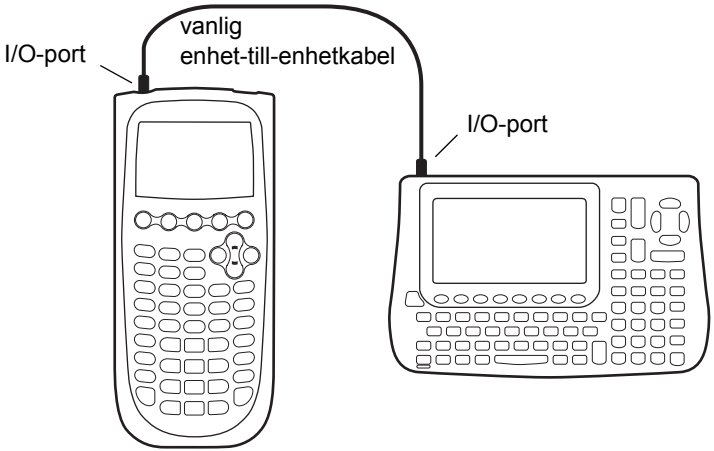

*Två TI-89 Titanium-räknare som kopplats ihop*



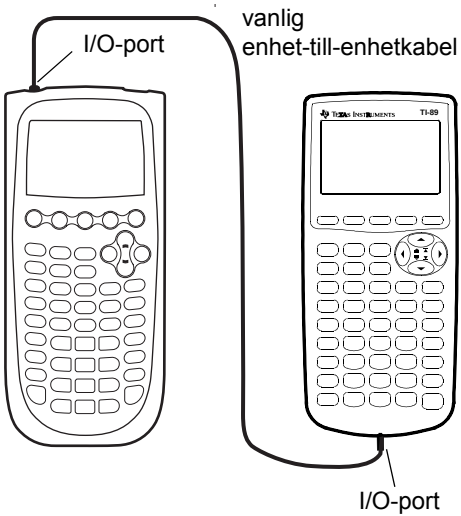
*Håll kabeln så att USB-symbolerna pekar åt samma håll och sätt sedan in kontakten.*




*Två Voyage™ 200-räknare som kopplats ihop*



*En TI-89 Titanium och en Voyage™ 200 som kopplats ihop*




*En TI-89 Titanium och en TI-89 som kopplats ihop*

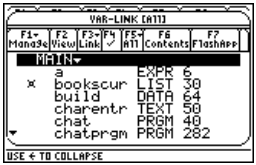
# Överföra variabler, Flash-applikationer och mappar

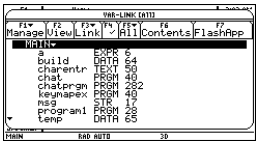
Att överföra variabler är ett bekvämt sätt att dela alla de variabler som visas i fönstret **VAR-LINK**— funktioner, program etc. Du kan också överföra Flash-applikationer och mappar.

## Göra iordning enheterna

Flash-applikationer kan endast överföras mellan vissa enheter. Du kan till exempel överföra en applikation från en TI-89 Titanium till en annan TI-89 Titanium, eller från en TI-89 Titanium till en TI-89. Du kan överföra en applikation från en Voyage™ 200 till en annan Voyage™ 200, eller från en Voyage™ 200 till en TI-92 Plus.

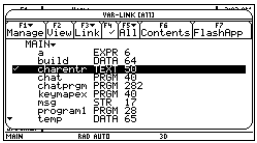
1. Koppla samman två grafräknare med rätt anslutningskabel.
2. På den *sändande* enheten trycker du på [2nd] [VAR-LINK] för att visa fönstret **VAR-LINK**.



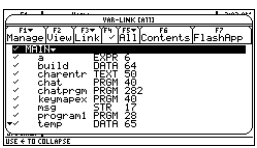




3. På den *sändande* enheten markerar du de variabler, mappar eller Flash-applikationer som du vill skicka.

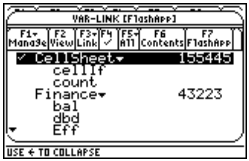
- Du kan markera en enstaka variabel, en Flash-applikation eller en mapp genom att flytta markören till den och sedan trycka på F4 för att placera en markör (✓) bredvid.

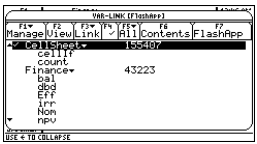



- Om du befinner dig i det förvalda **VAR-LINK**-fönstret kommer detta att markera mappen och hela dess innehåll. Minimerade mappar maximeras när de markeras.

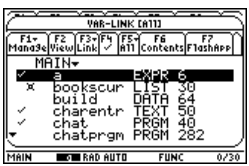


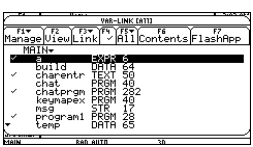
- Om du markerar en Flash-applikation (från fliken F7), kommer detta att markera App-mappen och dess innehåll. En markör visas bredvid mappen, men inte bredvid dess innehåll. Minimerade Flash App-mappar maximeras inte automatiskt.



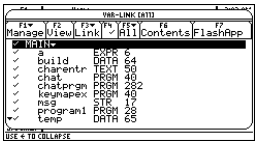




- Du kan välja flera variabler, Flash-applikationer eller mappar genom att markera var och en och sedan trycka på F4 för att placera en markör (✓) bredvid. Använd F4 igen för att avmarkera objekt som du inte vill överföra.

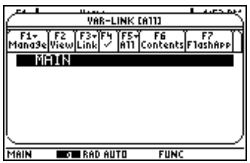


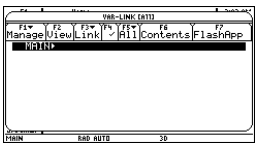



- Om du vill markera alla variabler, Flash-applikationer eller mappar, använder du kommandot [F5] **All 1:Select All**.

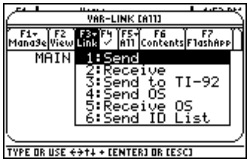



4. På den *mottagande* enheten trycker du på [2nd] [VAR-LINK] för att visa fönstret **VAR-LINK**. (Den sändande enheten är fortfarande kvar i fönstret **VAR-LINK**.)



5. På både den *mottagande* och den sändande enheten trycker du på F3 **Link** för att visa menyvalen.



6. På den *mottagande* enheten väljer du **2:Receive**.

   Meddelandet **VAR-LINK: WAITING TO RECEIVE** och indikatorn **BUSY** visas på statusraden på den mottagande enheten.

7. På den *sändande* enheten väljer du **1:Send**

   Detta startar överföringen.

Under överföringen visas en förloppsindikator på den mottagande enhetens statusrad. När överföringen är klar uppdateras fönstret **VAR-LINK** på den mottagande enheten.

**Obs!** Innan du överför en inköpt applikation måste den mottagande enheten ha ett giltigt certifikat, om sådant krävs för applikationen. Ett certifikat är en fil som skapas av TI. Gratisapplikationer och konceptapplikationer kräver inget certifikat.

## Regler för överföring av variabler, Flash-applikationer och mappar

Olåsta och oarkiverade variabler som har samma namn både på den sändande och den mottagande enheten kommer att skrivas över från den sändande enheten.

Låsta variabler som har samma namn både på den sändande och den mottagande enheten måste låsas upp på den mottagande enheten innan de kan skrivas över från den sändande enheten. Om arkiverade variabler har samma namn både på den sändande och den mottagande enheten, kommer du att få ett meddelande som frågar om du tillåter att variablerna skrivs över.

| Om du väljer : | Så händer följande : |
|---|---|
| Olåst variabel | Variabeln överförs till den aktuella mappen och den förblir olåst på den mottagande enheten. |
| Låst variabel | Variabeln överförs till den aktuella mappen och den förblir låst på den mottagande enheten. |
| Arkiverad variabel | Variabeln överförs till den aktuella mappen och den förblir arkiverad på den mottagande enheten. |
| Olåst Flash-applikation | Om den mottagande enheten har ett giltigt certifikat, kommer Flash-applikationen att överföras. Den förblir olåst på den mottagande enheten. |
| Låst Flash-applikation | Om den mottagande enheten har ett giltigt certifikat, kommer Flash-applikationen att överföras. Den förblir låst på den mottagande enheten. |
| Olåst mapp | Mappen och dess markerade innehåll överförs. Mappen förblir olåst på den mottagande enheten. |

| Om du väljer : | Så händer följande : |
|---|---|
| Låst variabel | Mappen och dess markerade innehåll överförs. Mappen blir olåst på den mottagande enheten. |

## Avbryta en överföring

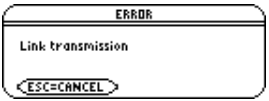
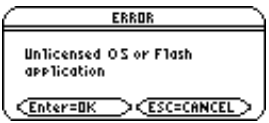
Gör följande på den sändande eller den mottagande enheten:

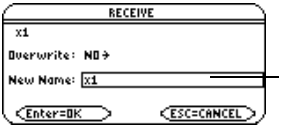
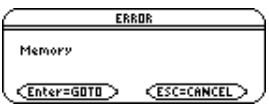
1. Tryck på [ON].

   Ett felmeddelande visas.

2. Tryck på [ESC] eller [ENTER].

## Vanliga fel- och informationsmeddelanden

| Visas på : | Meddelande och beskrivning : |
|---|---|
| Sändande enhet |  <br>Detta visas efter flera sekunder om :<br>• kabeln inte är ansluten till den sändande enhetens länkport.<br>– eller –<br>• den mottagande enheten inte är ansluten till den andra änden av kabeln.<br>– eller –<br>• Den mottagande enheten inte är inställd på att ta emot.<br>Tryck på [ESC] or [ENTER] för att avbryta överföringen.<br>**Obs!** Det kan hända att den sändande enheten inte alltid visar detta meddelande. Den kan istället vara kvar i läget **BUSY** tills du avbryter överföringen. |
| Sändande enhet |  <br>Den mottagande enheten har inte korrekt certifikat för det operativsystem (OS) eller den Flash-applikation som skickas. |

| Visas på : | Meddelande och beskrivning : |
|---|---|
| Mottagande enhet |  <br>New Name är endast aktiv om du ändrar Overwrite till<br><br>Den mottagande enheten har en variabel med samma namn som den specificerade variabeln som skickas.<br>• Om du vill skriva över den befintliga variabeln trycker du på [ENTER]. (Den förvalda inställningen är **Overwrite = YES**.)<br>• Om du vill spara variabeln med ett annat namn väljer du **Overwrite = NO**. I inmatningsrutan **New Name** skriver du in ett variabelnamn som inte existerar på den mottagande enheten. Tryck sedan två gånger på [ENTER].<br>• Om du vill hoppa över variabeln och fortsätta med nästa, väljer du **Overwrite = SKIP** och trycker på [ENTER].<br>• Om du vill avbryta överföringen trycker du på [ESC]. |
| Mottagande enhet |  <br>Den mottagande enheten har inte tillräckligt med minne för det som skickas. Tryck på [ESC] or [ENTER] för att avbryta överföringen. |

## Ta bort variabler, Flash-applikationer och mappar

1. Tryck på [2nd] [VAR-LINK] för att visa fönstret **VAR-LINK**.
2. Markera de variabler, mappar eller Flash-applikationer som du vill ta bort.
   - Du kan markera en enstaka variabel, en Flash-applikation eller en mapp genom att flytta markören till den och sedan trycka på [F4] för att placera en markör (✓) bredvid.
     - Om du befinner dig i det förvalda **VAR-LINK**-fönstret kommer detta att markera mappen och hela dess innehåll. Minimerade mappar maximeras när de markeras.
     - Om du markerar en Flash-applikation (från fliken F7), kommer detta att markera App-mappen och dess innehåll. En markör visas bredvid mappen, men inte bredvid dess innehåll. Minimerade Flash App-mappar maximeras inte automatiskt.

     **Obs!** Du kan inte ta bort mappen **Main**.
   - Du kan välja flera variabler, Flash-applikationer och mappar genom att markera var och en och trycka på [F4] för att placera en markör (✓) bredvid objektet. Använd [F4] igen för att avmarkera objekt som du inte vill överföra.
   - Om du vill markera alla variabler, Flash-applikationer eller mappar använder du kommandot [F5] **All 1:Select All**.
3. Tryck på [F1] och välj **1:Delete**.
   – eller –
   Tryck på [←]. Ett bekräftelsemeddelande visas.
4. Tryck på [ENTER] för att bekräfta att du vill ta bort objekten.

### Var man får tag på Flash-applikationer

Om du vill ha den senaste informationen om tillgängliga Flash-applikationer, gå in på Texas Instruments hemsida på education.ti.com eller kontakta Texas Instruments på TI-Cares™.

Många applikationer kräver inte längre något certifikat. Om du försöker överföra en applikation från en enhet till en annan och får meddelandet **Unlicensed OS or Flash application** kan du prova att ladda ned applikationen på nytt från Texas Instruments hemsida på education.ti.com.

Du kan ladda ned en Flash-applikation och/eller certifikat från Texas Instruments hemsida till en dator och använda en USB cable eller TI Connectivity Cable USB för att installera applikationen eller certifikatet på din TI-89 Titanium / Voyage™ 200 grafräknare.

För installationsinstruktioner för Flash-applikationer, se education.ti.com/guides.

## Överföra variabler under programkontroll

Du kan använda ett program som innehåller **GetCalc** och **SendCalc** för att överföra en variabel från en enhet till en annan.

**SendCalc** skickar en variabel till länkporten, där en sammankopplad enhet kan ta emot variabeln. Den länkade enheten måste vara i grundfönsterläget eller utföra kommandot **GetCalc** från ett program.

Du kan använda valfria parametrar med kommandot SendCalc eller GetCalc för att ange antingen USB- eller I/O-porten. (Se Appendix A för detaljer.) Om du inte anger dessa parametrar kommer TI-89 Titanium att kommunicera via USB-porten.

## Chatprogrammet

Följande program använder **GetCalc** och **SendCalc**. Programmet skapar två loopar som låter de ihopkopplade enheterna turas om att skicka och ta emot/visa en variabel med namnet **msg**. **InputStr** låter varje användare skriva in ett meddelande i variabeln **msg**.

```
:Chat()
:Prgm
:ClrIO
:Disp "On first unit to send,","
 enter 1;","On first to receive,"
:InputStr " enter 0",msg
:If msg="0" Then
:   While true
❶   :      GetCalc msg
:      Disp msg
❷   :      InputStr msg
:      SendCalc msg
:   EndWhile
:Else
:   While true
❹   :     InputStr msg
:     SendCalc msg
❻   :     GetCalc msg
:     Disp msg
:  EndWhile
:EndIf
:EndPrgm
```

❸

❻

**Obs!**

❶ Ställer in denna enhet för att ta emot och visa variabeln msg.
❷ Låter sedan denna användare skriva in ett meddelande i msg och skicka det.
❸ Loopen exekveras av den enhet som tar emot det första meddelandet.
❹ Låter denna användare skriva in ett meddelande i msg och skicka det.
❺ Ställer sedan in denna enhet på att ta emot och visa msg.
❻ Loopen exekveras av den enhet som skickar det första meddelandet.

För att synkronisera **GetCalc** och **SendCalc** så har looparna arrangerats så att den mottagande enheten utför **GetCalc** medan den sändande enheten väntar på att användaren ska skriva in ett meddelande.

## Köra programmet

Denna procedur förutsätter att :

- De två enheterna är sammankopplade med anslutningskabeln.
- Chatprogrammet har lästs in på båda enheterna.
  - Använd varje enhets programredigerare för att mata in programmet.
    – eller –
  - Mata in programmet på en enhet och använd sedan **VAR-LINK** för att överföra programvariabeln till den andra enheten.

Så här kör du programmet på båda enheter:

1. I grundfönstret på varje enhet skriver du in **chat( )**.

2. När båda enheterna visar startmarkören svarar du på det sätt som visas nedan.

| **På :** | **Skriver du in :** |
|---|---|
| Den enhet som kommer att skicka det första meddelandet. | **1** och tryck på [ENTER]. |
| Den enhet som kommer att ta emot det första meddelandet. | **0** och tryck på [ENTER]. |

3. Turas om att skriva in meddelande och tryck på [ENTER] för att skicka variabeln **msg** till den andra enheten.

### Stoppa programmet

Eftersom programmet **Chat** startar en evighetsloop på båda enheter måste du trycka på [ON] (på båda enheterna) för att avbryta programmet. Om du trycker på [ESC] som svar på felmeddelandet kommer programmet att avbrytas i fönstret Program I/O. Tryck på [F5] eller [ESC] för att återgå till grundfönstret.

## Uppgradera operativsystemet (OS)

Du kan uppgradera operativsystemet på din TI-89 Titanium eller Voyage™ 200 med hjälp av din dator. Du kan också överföra operativsystemet från en enhet till en annan identisk modell (t ex från en TI-89 Titanium till en TI-89 Titanium eller från en Voyage™ 200 till en Voyage™ 200).

När du installerar OS-programvara återställs hela enhetens minne till de ursprungliga fabriksinställningarna. Detta betyder att alla användardefinierade variabler (både i RAM och i användarens dataarkiv), funktioner, program, listor och mappar (förutom mappen

Main) kommer att tas bort. Det kan också hända att Flash-applikationer tas bort. Se den viktiga informationen rörande batterier innan du utför en uppgradering av operativsystemet.

Läs den viktiga informationen om batterier innan du utför en OS-uppgradering.

## Viktig information om nedladdning av operativsystem

Nya batterier bör installeras innan du påbörjar en nedladdning av operativsystem.

Om du kör din TI-89 Titanium på ett annat språk än engelska bör du se till att du har den senaste lokaliseringsapplikationen installerad när du uppgraderar OS-programvaran. Om du inte har den mest aktuella lokaliseraren installerad kan det hända att frågor, felmeddelanden och statusinformation som rör den nya funktionaliteten i operativsystemet inte visas korrekt.

När du befinner dig i läget OS-nedladdning, fungerar inte funktionen Automatic Power Down™ (APD™, automatisk strömbesparing). Om du lämnar din enhet i nedladdningsläget under en längre tid innan du påbörjar den faktiska nedladdningen, kan dina batterier ta slut. Du måste då ersätta de gamla batteierna med nya innan du påbörjar nedladdningen.

Om du av misstag avbryter överföringen innan den är klar, måste du installera om operativsystemet. Kom återigen ihåg att installera nya batterier innan du laddar ned.

## Göra säkerhetskopia av din enhet innan du installerar ett operativsystem

När du installerar en OS-uppgradering utför installationsprogrammet följande steg:

- Tar bort alla användardefinierade variabler (både i RAM och i användarens dataarkiv), funktioner, program och mappar.
- Kan ta bort alla Flash-applikationer.
- Återställer alla systemvariabler och lägen till deras ursprungliga fabriksinställningar. Detta motsvarar att använda fönstret **MEMORY** för att återställa hela minnet.

Om du vill behålla befintliga variabler eller Flash-applikationer, gör följande innan du installerar uppgraderingen:

- **Viktigt:** Installera nya batterier.
- Överför variablerna eller Flash-applikationerna till en annan enhet.
  – eller –
- Använd en USB cable eller TI Connectivity Cable USB och programvaran TI Connect™ (education.ti.com/downloadticonnect) för att skicka variablerna och/eller Flash-applikationerna till en dator.

## Hur man hittar uppgraderingar av operativsystemet

För den senaste informationen om tillgängliga OS-uppgraderingar, gå in på Texas Instruments hemsida på education.ti.com/downloadticonnect eller kontakta Texas Instruments på TI-Cares™.

Du kan ladda ned en OS-uppgradering eller en Flash-applikation från Texas Instruments hemsida till en dator och använda en USB cable eller TI Connectivity Cable USB för att installera operativsystemet på din TI-89 Titanium / Voyage™ 200.

För fullständig information, se instruktionerna på webben.

## Överföra operativsystemet

OS-programvara kan endast överföras från en TI-89 Titanium till en TI-89 Titanium, från en TI-89 till en TI-89, från en Voyage™ 200 till en Voyage™ 200, eller från en TI-92 Plus till en TI-92 Plus.

Så här överför du operativsystemet (OS) från enhet till enhet:

1. Koppla samman de två enheterna, t ex en TI-89 Titanium till en TI-89 Titanium; eller en Voyage™ 200 till en Voyage™ 200.
2. På den mottagande och den sändande enheten, trycker du på [2nd] [VAR-LINK] för att visa fönstret **VAR-LINK**.
3. På både den mottagande och den sändande enheten trycker du på [F3] **Link** för att visa menyvalen.
4. På den mottagande enheten väljer du **5:Receive OS**.

   Ett varningsmeddelande visas. Tryck på [ESC] för att avbryta processen, eller tryck på [ENTER] för att fortsätta. Om du trycker på [ENTER], visas **VAR-LINK: WAITING TO RECEIVE** och **BUSY** på den mottagande enhetens statusrad.
5. På den sändande enheten väljer du **4:Send OS**.

   Ett varningsmeddelande visas. Tryck på [ESC] för att avbryta processen, eller tryck på [ENTER] för att påbörja överföringen.

**Viktigt:**

- För varje mottagande enhet måste du komma ihåg att göra en säkerhetskopia av viktig information och att installera nya batterier.
- Se till att både den sändande och den mottagande enheten befinner sig i fönstret **VAR-LINK**.

Under överföringen visar den mottagande enheten hur överföringen fortlöper. När överföringen är klar sker följande :

- Den sändande enheten återgår till fönstret **VAR-LINK**.
- Den mottagande enheten återgår antingen till Apps-skrivbordet eller till grundfönstret. Du kan behöva använda ◆ − (ljusare) eller ◆ + (mörkare) för att justera kontrasten.

## Försök aldrig att avbryta en överföring av operativsystem

När överföringen startar tas den mottagande enhetens operativsystem bort. Om du av misstag avbryter överföringen innan den är klar, kommer den mottagande enheten inte att fungera korrekt. Du måste då installera om OS-uppgraderingen.

## Om du uppgraderar operativsystemet på flera enheter

Om du vill uppgradera operativsystemet på flera enheter, laddar du ned och installerar operativsystemet på en enhet, och överför sedan OS-uppgraderingen från en enhet till en annan. Denna metod är snabbare än att installera operativsystemet på varje enhet för sig via dator. OS-uppgraderingar är gratis och du behöver inte få något certifikat innan du laddar ned eller installerar dem.

## Felmeddelanden

De flesta felmeddelanden visas på den sändande enheten. Beroende på när felet uppstår under överföringsprocessen, kan du även se ett felmeddelande på den mottagande enheten.

| Felmeddelande | Beskrivning |
|---|---|
| ERROR<br>Link transmission<br>ESC=CANCEL | Den sändande och mottagande enheten är inte korrekt ihopkopplade, eller den mottagande enheten är inte inställd på att ta emot. |
| ERROR<br>Unlicensed OS or Flash application<br>Enter=OK ESC=CANCEL | Certifikatet på den mottagande enheten är inte giltigt för operativsystemet (OS) på den sändande enheten. Du måste erhålla och installera ett giltigt certifikat.<br><br>Om applikationen inte längre kräver något certifikat kan du ladda ned applikationen igen från Texas Instruments hemsida på education.ti.com och sedan installera applikationen igen på din räknare. |
| ERROR<br>Signature error<br>ESC=CANCEL | Ett fel uppstod under överföringen. Det aktuella operativsystemet på den mottagande enheten är skadat. Du måste återinstallera produktprogramvaran från en dator. |
| ERROR<br>Batteries too low for sending/receiving OS<br>ESC=CANCEL | Ersätt batterierna på den enhet som visar detta meddelande. |

# Samla in och överföra ID-listor

Menyvalet på skärmen **VAR-LINK**, F3 **6:Send ID List** , möjliggör insamling av elektroniska ID-numer från enskilda TI-89 Titanium-, TI-89-, Voyage™ 200 grafräknare- och TI-92 Plus-enheter.

## ID-listor och gruppcertifikat

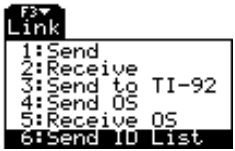
Funktionen ID-lista erbjuder ett bekvämt sätt att samla in ID-nummer för grupper av enheter för inköp av kommersiella programvaror. Efter att ID-numren har samlats in för du över dem till Texas Instruments så att ett gruppcertifikat kan utfärdas.

Ett gruppcertifikat möjliggör distribution av inköpt programvara till flera TI-89 Titanium-, TI-89 Voyage™ 200- och TI-92 Plus-enheter. Programvaran kan läsas in, tas bort från och läsas in på nytt till enheterna så ofta som det behövs och så länge programvaran finns med på gruppcertifikatet. Du kan lägga till nya ID-nummer och/eller nya kommersiella programvaror till ett gruppcertifikat.

## Samla in ID-listor

Du kan använda en enhet för att samla in alla ID-nummer, eller använda flera insamlingsenheter och sedan sammanställa deras ID-listor på en enhet.

För att skicka ett ID-nummer från en enhet till en annan, måste du först koppla samman de två enheterna med en USB enhet-till-enhetkabel eller vanlig enhet-till-enhetkabel.

| Steg : | På : | Gör följande : |
|---|---|---|
| 1. | Den insamlande enheten (mottagande enhet) | Ta fram grundfönstret. Tryck på :<br>[HOME]<br>[◆] [CALC HOME] |
| 2. | Sändande enhet | a. Tryck på [2nd] [VAR-LINK] för att visa fönstret **VAR-LINK** . |
| | | b. Tryck på [F3] **Link** och välj **6:Send ID List**.<br>  |
| | | Den sändande enheten lägger till en kopia av sitt unika ID-nummer till den insamlande enhetens ID-lista. Den sändande enheten bevarar alltid sitt eget ID-nummer, och detta kan inte tas bort från enheten. |
| 3. | Ytterligare enheter | Upprepa steg 1 och 2 tills alla ID-nummer har samlats in på enheten.<br>Beroende på tillgängligt minne i den insamlande enheten kan du samla in över 4000 ID-nummer ! |

**Obs!**

- Du kan inte se ID-listan på de sändande eller mottagande enheterna.
- Varje gång en ID-lista har skickats problemfritt från en enhet till en annan, tas ID-listan automatiskt bort från den sändande enheten.
- Om ett ID-nummer samlas in från en enhet två gånger, tas duplikat-ID-numret automatiskt bort från listan.

## Tömma ID-listan

ID-listan finns kvar på den insamlande enheten efter att den har laddats upp till datorn. Du kan sedan använda insamlingsenheten för att ladda upp listan till andra datorer.

Så här raderar du ID-listan från den insamlande enheten :

1. Tryck på [2nd] [VAR-LINK] för att visa fönstret **VAR-LINK**.
2. Tryck på [F1] **Manage** och välj **A:Clear ID List**.

# Kompatibilitet mellan TI-89 Titanium, Voyage™ 200, TI-89 och TI-92 Plus

I stort sett är data och program på TI-89 Titanium, TI-89, Voyage™ 200 och TI-92 Plus kompatibla, med några få undantag.

De flesta funktioner i TI-89 Titanium är kompatibla med TI-89, Voyage™ 200 och TI-92 Plus. TI-89 Titanium och TI-89 är identiska, förutom att TI-89 Titanium har mer minne (mer plats för applikationer och användarminne) och att TI-89 Titanium har en USB-port. Voyage™ 200 är samma som TI-92 Plus förutom att den har mer minne, och alltså mer plats för applikationer.

Alla data är kompatibla mellan TI-89 Titanium, TI-89, Voyage™ 200 och TI-92 Plus, men vissa program som skrivits för en av modellerna kanske inte fungerar, eller fungerar annorlunda, på någon av de andra modellerna på grund av skillnader i enheternas skärmstorlekar, tangentbord och USB-porten på TI-89 Titanium.

Andra kompatibilitetsproblem kan uppstå på grund av av olika versioner av operativsystemet. Du kan ladda ned den senaste versionen av operativsystemet genom att gå in på Texas Instruments hemsida på education.ti.com/downloadticonnect.

## Länköverföringstabell

| Till → / Från ↓ | TI-89 Titanium | TI-89 | Voyage™ 200 | TI-92 Plus |
|---|---|---|---|---|
| **TI-89 Titanium** | OS<br>Applikationer<br>Variabler | Applikationer<br>Variabler | Variabler | Variabler |

| Till → Från ↓ | TI-89 Titanium | TI-89 | Voyage™ 200 | TI-92 Plus |
|---|---|---|---|---|
| **TI-89** | Applikationer<br>Variabler | OS<br>Applikationer<br>Variabler | Variabler | Variabler |
| **Voyage™ 200** | Variabler | Variabler | OS<br>Applikationer<br>Variabler | Applikationer<br>Variabler |
| **TI-92 Plus** | Variabler | Variabler | Applikationer<br>Variabler | OS<br>Applikationer<br>Variabler |

# Aktiviteter

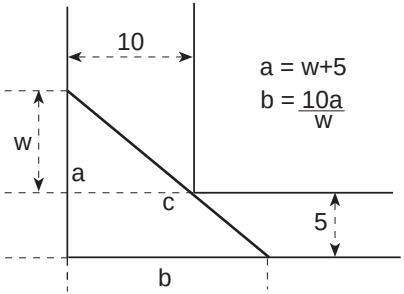
## Analysera problemet med en påle som ska runt ett hörn

En tio meter bred hall möter en fem meter bred hall i hörnet av en byggnad. Hitta den maximala längden på en påle som kan flyttas runt hörnet utan att pålen lutas.

### Maximala längden på pålen i hallen

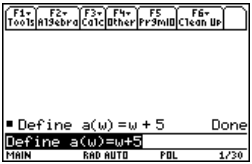
Maxlängden på en påle, ***c***, är det kortaste linjesegment som vidrör det inre hörnet och samtidigt de motstående väggarna, så som visas i bilden nedan.

Använd proportionella sidor och Pythagoras sats för att räkna ut längden ***c*** med avseende på ***w***. Hitta sedan nollställena för förstaderivatan av **c(w)**. Det minsta värdet av **c(w)** är pålens maximala längd.

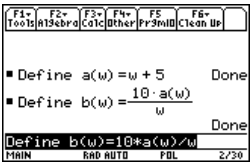



1. Skriv uttrycket för sidan ***a*** uttryckt i ***w*** och spara det i **a(w)**.

   **Obs!** När du vill definiera en funktion använder du namn med flera tecken då du skapar definitionen.

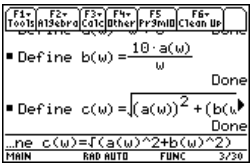



2. Skriv uttrycket för sidan ***b*** uttryckt i ***w*** och spara det i **b(w)**.



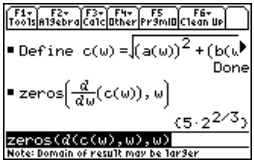

3. Definiera uttrycket för sidan ***c*** i termer av ***w*** och lagra det i **c(w).**

   Mata in:
   **Define c(w)= √(a(w)^2+b(w)^2)**



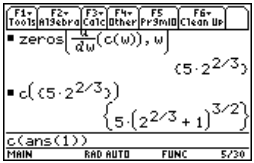
4. Använd kommandot **zeros( )** för att beräkna nollställena av förstaderivatan av **c(w)** för att hitta det minsta värdet av **c(w)**.

   **Obs!** Maxlängden av pålen är minimivärdet för **c(w)**.




5. Beräkna den exakta maxlängden av pålen.

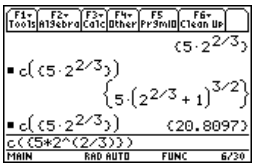
   Skriv: **c** (2nd [ANS])




6. Beräkna den ungefärliga maxlängden för pålen.

   Resultat: 20,8097 meter.

   **Obs!** Klipp ut och klistra in resultatet från steg 4 till inmatningsraden inom parentes för **c( )** och tryck på [◆] [ENTER].




# Härledning av formeln för andragradsekvationens rötter

Denna övning visar hur du härleder formeln:

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

I *Algebra*, finns detaljerad information om hur du använder kommandona i det här exemplet.

## Utföra beräkningar för att härleda formeln för andragradsekvationens rötter

Följ stegen nedan för att härleda formeln för andragradsekvationens rötter genom kvadratkomplettering av den generella andragradsekvationen.

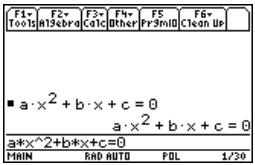
1. Töm alla variabelnamn med ett tecken i aktuell mapp.

   [2nd] [F6]

   [F6]

   Välj **1:Clear a-z** och tryck på [ENTER] för att bekräfta.

2. Skriv följande generella uttryck för andragradsekvationen i grundfönstret: **ax²+bx+c=0**.

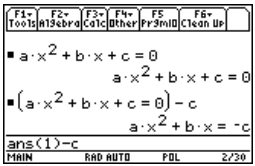



3. Dra bort c från båda sidor av ekvationen.

   [2nd] [ANS] [−] [alpha] **C**

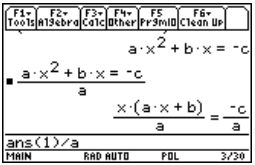
   [2nd] [ANS] [−] **C**

   **Obs!** I detta exempel används resultatet av det senaste svaret för att utföra beräkningarna. Med denna funktion behöver du inte trycka på så många tangenter, vilket minskar risken för fel.

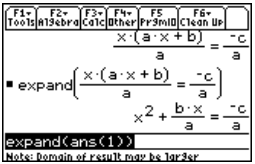


4. Dividera båda sidor av ekvationen med koefficienten ***a***.

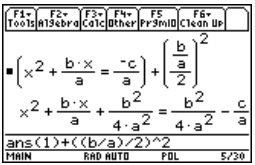
   **Obs!** Fortsätt att använda det senaste svaret (2nd [ANS]) på samma sätt som i steg 3 i steg 4 till och med steg 9.



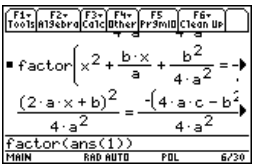

5. Använd funktionen **expand( )** för att utveckla det senaste svaret.



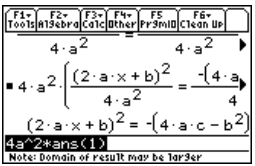

6. Kvadratkomplettera genom att lägga till **((b/a)/2)$^2$** till båda sidor av ekvationen.



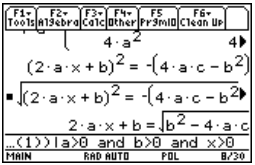

7. Faktorisera resultatet med funktionen **factor( )**.



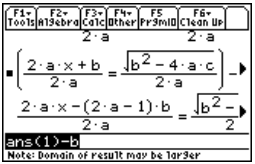

8. Multiplicera båda sidor av ekvationen med **4a$^2$**.



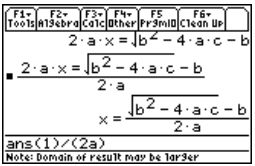
9. Dra roten ur båda sidor av ekvationen med följande begränsningar: **a>0** och **b>0** och **x>0**.




10. Lös ut ***x*** genom att subtrahera ***b*** från båda sidor och dividera sedan med **2a**.




**Obs!** Detta är bara en av de två lösningarna på den generella andragradsekvationen beroende på begränsningarna i steg 9.



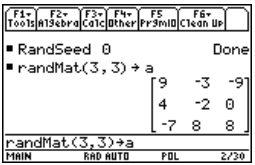

# Utforska en matris

Denna övning visar hur du utför flera olika matrisoperationer.

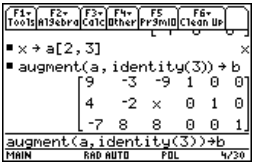
## Utforska en 3x3-matris

Utför följande steg för att generera en slumpmatris, utvidga den med enhetsmatrisen och lös sedan matrisen för hitta ett ogiltigt värde på inversen.

1. Använd **RandSeed** i grundfönstret för att ställa in slumptalsgeneratorn till standard och använd därefter **randMat( )** för att skapa en 3x3-slumpmatris och spara den i ***a***.



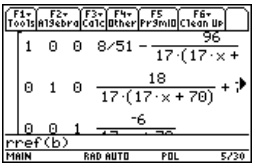

2. Byt ut matriselementet **[2,3]** med variabeln ***x*** och använd sedan funktion **augment( )** för att utvidga ***a*** med en enhetsmatris av ordning 3. Spara resultatet i ***b***.




3. Använd **rref( )** för att radreducera matrisen ***b***:

   Resultatet kommer att ha enhetsmatrisen i de tre första kolumnerna och **a^−1** i de tre sista kolumnerna.

   **Obs!** Använd markören i historiklistan för att rulla resultatet.

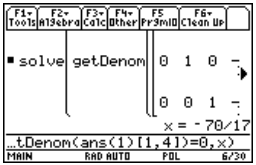


4. Lös för det värde på ***x*** som gör så att inversen av matrisen blir ogiltig.

   Skriv:
   **solve(getDenom(** [2nd] [ANS] **[1,4] )=0,x)**

   Resultat: **x=⁻70/17**

   **Obs!** Använd markören i historiklistan för att rulla resultatet.



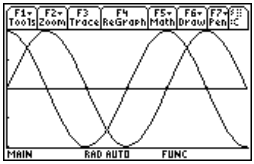

# Utforska cos(x) = sin(x)

Denna övning använder två metoder för att beräkna **cos(x) = sin(x)** för värden hos ***x*** mellan 0 och 3π.

## Metod 1: Grafplottning

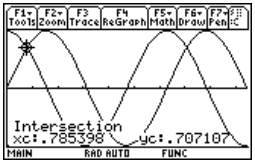
Följ stegen nedan för att se var graferna av funktionerna **y1(x)=cos(x)** och **y2(x)=sin(x)** korsar varandra.

1. Mata in **y1(x)=cos(x)** och **y2(x)=sin(x)** i **Y= Editor**.
2. I **Window Editor** ställer du in **xmin=0** och **xmax=3π**.
3. Tryck på [F2] och välj **A:ZoomFit**.



4. Hitta skärningspunkterna för de två funktionerna.

   **Obs:** Tryck på [F5] och välj **5:Intersection**. Svara på meddelandena för att välja de två kurvorna och den övre och undre gränsen för skärningspunkt ***A***.



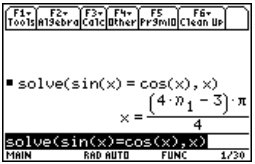

5. Lägg märke till ***x***- och ***y***-koordinaterna. (Upprepa steg 4 och 5 för att hitta de andra skärningspunkterna.)

## Metod 2: Algebra

Följ stegen nedan för att lösa ekvationen **sin(x)=cos(x)** med avseende på **f(x)**.

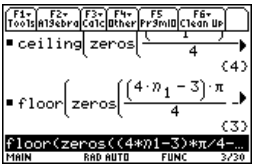
1. Mata in **solve(sin(x)= cos(x),x)** i grundfönstret.

   Lösningen för ***x*** är där **@n1** är ett heltal.




2. Använd kommandona **ceiling( )** och **floor( )** för att hitta det största respektive det minsta värdet på **@n1** för skärningspunkterna enligt bilden.

   **Obs:** Flytta markören till historiklistan för att markera det sista resultatet. Tryck på [ENTER] för att kopiera resultatet av den generella lösningen.



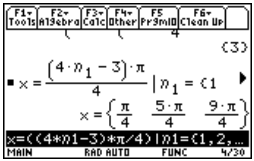
3. Mata in den generella lösningen för ***x*** och ange begränsningen för **@n1** enligt bilden.

   Jämför resultatet med metod 1.

   **Obs!** När du vill skriva in operatorn "***with***":

   [I]

   [2nd][K]




# Hitta den minsta begränsningsytan för en parallellepiped

Denna övning visar hur du beräknar den minsta begränsningsytan för en parallellepiped med en konstant volym ***V***. I *Algebra* och *3D-plottning* finns detaljerad information om de steg som används i detta exempel.

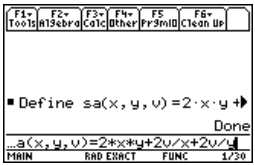
## Utforska en 3D-graf av begränsningsytan för en parallellepiped

Följ stegen nedan för att definiera en funktion för begrängsningsytan av en parallellepiped, plotta en 3D-graf och använda verktyget **Trace** för att hitta en punkt nära den minsta begränsningsytan.

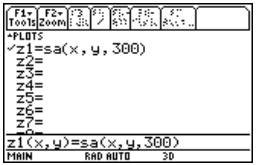
1. Definiera funktionen **sa(x,y,v)** för begränsningsytan av en parallellepiped, i grundfönstret.

   Skriv:

   **define sa(x,y,v)=2∗x∗y+ 2v/x+2v/y**

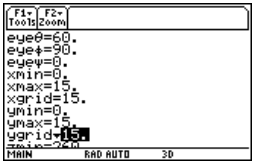


2. Välj grafläget 3D. Mata därefter in funktionen för **z1(x,y)**, så som visas i detta exempel med volymen **v=300**.

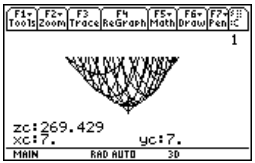



3. Ställ in Window-variablerna till:

   **eye= [60,90,0]**
   **x= [0,15,15]**
   **y= [0,15,15]**
   **z= [260,300]**
   **ncontour= [5]**




4. Plotta funktionen och använd **Trace** för att gå till den punkt som är närmast minimivärdet för funktionen.

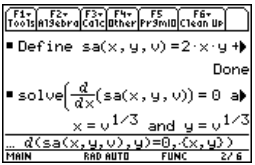



## Hitta den minsta ytarean analytiskt

Följ stegen nedan för att lösa problemet analytiskt i grundfönstret.

1. Lös ut ***x*** och ***y*** uttryckt i ***v***.

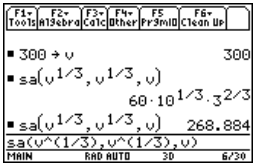
   Skriv:
   **solve(d(sa(x,y,v),x)=0** och **(d(sa(x,y,v),y)=0, {x,y})**



2. Hitta den minsta begränsningsytan då ***v*** = 300.

   Skriv: **300→v**
   Skriv: **sa(v^(1/3), v^(1/3),v)**

   **Obs!** Tryck på [ENTER] för att visa det exakta resultatet. Tryck på [◆] [ENTER] för att visa det ungefärliga resultatet i decimalform.



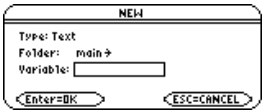

# Köra ett självstudieskript med Text Editor

Denna övning visar hur du använder textredigeraren för att köra ett övningsskript. I **Text Editor** finns detaljerad information om textfunktioner.

## Köra ett självstudieskript

Följ stegen nedan för att skriva ett skript med hjälp av **Text Editor**, testa varje rad och observera resultaten i historiklistan i grundfönstret.

1. Öppna **Text Editor** och skapa en ny variabel med namnet **demo1**.




   **Obs!** Kommandomärket "***C***" är tillgängligt på menyn [F2] **1:Command**.

2. Skriv följande rader i **Text Editor**.

: Beräkna det maximala värdet av f över det slutna intervallet [a, b]

: anta att f är differentierbar över [a, b]

C : define f(x)=x^3−2x^2+x−7

C : 1→a:3.22→b

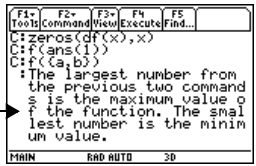
C : d(f(x),x)→df(x)

C : zeros(df(x),x)

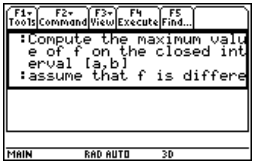
C : f(ans(1))

C : f({a,b})

: Det största värdet från de två föregående kommandona är funktionens maximala värde. Det minsta värdet är funktionens minimumvärde.

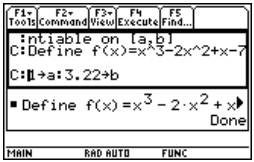


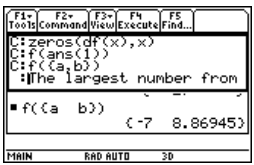

3. Tryck på F3 och välj **1:Script view** för att visa **Text Editor** och grundfönstret i ett delat fönster. Flytta markören till den första raden i **Text Editor**.



4. Tryck på [F4] upprepade gånger för att köra varje rad i skriptet, en åt gången.

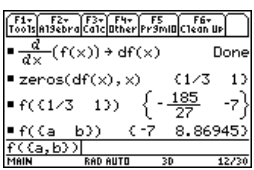
   **Obs!** Tryck på [F3] och välj **2:Clear split** för att återgå till **Text Editor** i full storlek.




5. Om du vill visa resultatet av skriptet i ett fönster i full storlek går du till grundfönstret.

   **Obs!** Tryck på [2nd] [QUIT] två gånger för att visa grundfönstret.




# Dela upp en rationell funktion

Denna övning beskriver vad som händer när en rationell funktion bryts ned till en kvot och en rest. I *Grundläggande* funktionsplottning och *Algebra* finns detaljerad information om de steg som används i detta exempel.

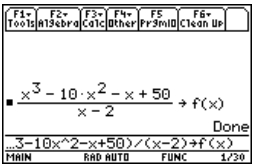
## Dela upp en rationell funktion

Så här undersöker du uppdelningen av den rationella funktionen **f(x)=(x$^3$−10x$^2$−x+50)/(x−2)** med grafritning:

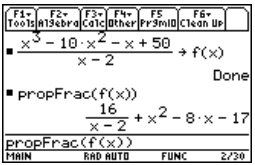
1. Ange den rationella funktionen i grundfönstret så som visas på inmatningsraden och spara den i funktionen **f(x)**.

   Skriv: **(x^3−10x^2−x+50)/(x−2)→f(x)**

   **Obs!** Verkliga inmatningar visas mot svart bakgrund i exempelfönstren.

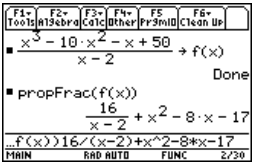



2. Använd funktion **propFrac** för att dela upp funktionen i en kvot och en rest.



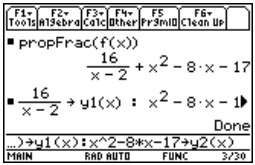

3. Kopiera det senaste resultatet till inmatningsraden.
   – eller –
   Skriv: **16/(x−2)+x^2−8∗x−17**

   **Obs!** Flytta markören till historiklistan för att markera det senaste resultatet. Tryck på [ENTER] för att kopiera det till inmatningsraden.

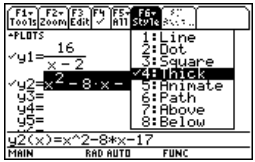


4. Redigera det senaste resultatet på inmatningsraden. Spara resten i **y1(x)** och kvoten i **y2(x)**, så som visas i bilden.

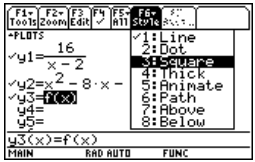
   Skriv: **16/(x−2)→y1(x): x^2−8∗x−17→y2(x)**




5. Välj det tjocka grafformatet för **y2(x)** i **Y= Editor**.



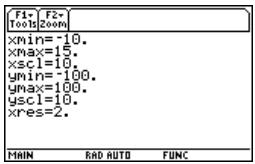

6. Lägg till den ursprungliga funktionen **f(x)** till **y3(x)** och välj grafstilen Square.




7. Ställ in Window-variablerna i **Window Editor** till:

   **x= [⁻10,15,10]**

   **y= [⁻100,100,10]**

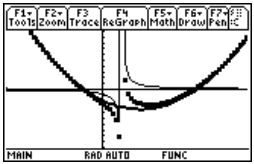


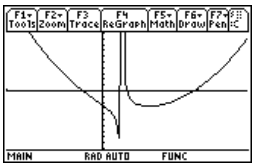

8. Rita grafen.

   **Obs!** Kontrollera att grafläget är inställt till Function.

Observera att det globala uppförandet av funktionen **f(x)** i stora drag motsvaras av andragradsekvationen **y2(x)**. Det rationella uttrycket är i stort sett en andragradsfunktion då ***x*** går mot stora värden, både positiva och negativa.

Den undre grafen är **y3(x)=f(x)** plottad separat med en tunn linje.




## Studera statistik: Filtrera data med kategorier

Denna övning omfattar en statistisk studie av skolelevers vikt med filtrering av data med hjälp av kategorier. I *Data/Matrix Editor* och *Plotta statistiska data* finns detaljerad information om hur du använder kommandona i detta exempel.

## Filtrera data med kategorier

Varje student placeras i en av åtta kategorier, beroende på kön och vilken årskurs de går i (förstaårsstudent, andraårsstudent, tredjeårsstudent eller sistaårsstudent). Informationen (vikt i pund) och respektive kategorier matas in i **Data/Matrix Editor**.

**Tabell 1: Kategori kontra beskrivning**

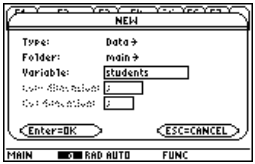
| Kategori (C2) | Årskurs och kön |
|---|---|
| 1 | Förstaårsstudent pojkar |
| 2 | Förstaårsstudent flickor |
| 3 | Andraårsstudent pojkar |
| 4 | Andraårsstudent flickor |
| 5 | Tredjeårsstudent pojkar |
| 6 | Tredjeårsstudent flickor |
| 7 | Sistaårsstudent pojkar |
| 8 | Sistaårsstudent flickor |

**Tabell 2: C1 (vikten hos varje student i pund) kontra C2 (kategori)**

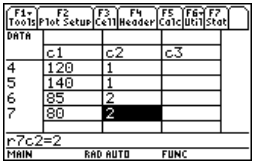
| C1 | C2 | C1 | C2 | C1 | C2 | C1 | C2 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 110 | 1 | 115 | 3 | 130 | 5 | 145 | 7 |
| 125 | 1 | 135 | 3 | 145 | 5 | 160 | 7 |
| 105 | 1 | 110 | 3 | 140 | 5 | 165 | 7 |
| 120 | 1 | 130 | 3 | 145 | 5 | 170 | 7 |
| 140 | 1 | 150 | 3 | 165 | 5 | 190 | 7 |
| 85 | 2 | 90 | 4 | 100 | 6 | 110 | 8 |
| 80 | 2 | 95 | 4 | 105 | 6 | 115 | 8 |
| 90 | 2 | 85 | 4 | 115 | 6 | 125 | 8 |
| 80 | 2 | 100 | 4 | 110 | 6 | 120 | 8 |
| 95 | 2 | 95 | 4 | 120 | 6 | 125 | 8 |

Följ stegen nedan för att jämföra studenternas vikt med deras årskurs.

1. Starta **Data/Matrix Editor** och skapa en ny datavariabel med namnet **students**.

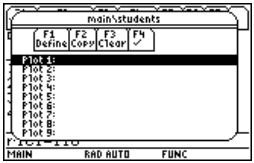



2. Mata in informationen och kategorierna från tabell 2 till kolumnerna **c1** och **c2**.

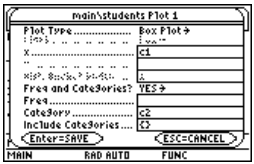



3. Öppna menyn F2 **Plot Setup**.

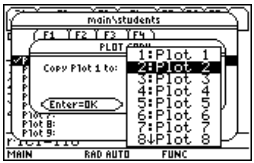
   **Obs!** Ställ in flera lådagram för att jämföra olika delar av hela informationsmängden.



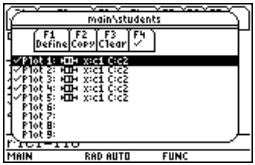

4. Definiera plottnings- och filterparametrarna för **Plot 1**, som visas på skärmbilden.




5. Kopiera **Plot 1** till **Plot 2**.

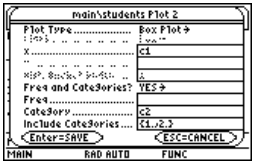


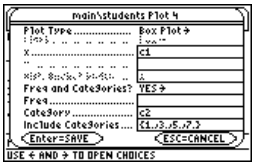
6. Upprepa steg 5 och kopiera **Plot 1** till **Plot 3**, **Plot 4** och **Plot 5**.




7. Tryck på F1 och ändra alternativet **Include Categories** för **Plot 2** till och med **Plot 5** till följande:

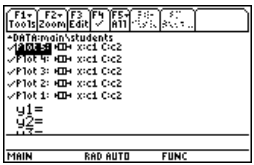
   **Plot 2: {1,2}**
   (förstaårsstudent pojkar och flickor)
   **Plot 3: {7,8}**
   (sistaårsstudent pojkar och flickor)
   **Plot 4: {1,3,5,7}**
   (alla pojkar)
   **Plot 5: {2,4,6,8}**
   (alla flickor)



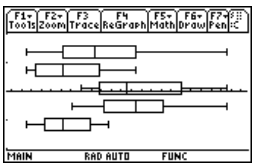




8. Avmarkera alla funktioner som kan vara markerade från tidigare övningar i **Y= Editor**.

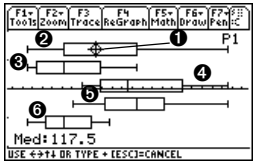
   **Obs!** Du bör endast markera **Plot 1** till och med **Plot 5**.




9. Visa plottningarna genom att trycka på F2 och välja **9:Zoomdata**.



10. Använd verktyget **Trace** för att jämföra medianvikt för olika kategorier av studenter.




❶ median, alla studenter
❷ alla studenter
❸ alla förstaårsstudenter
❹ alla sistaårsstudenter
❺ alla pojkar
❻ alla flickor

# Ett CBL 2™/CBL™ program för TI-89 Titanium / Voyage™ 200

Denna övning omfattar ett program som kan användas när din TI-89 Titanium / Voyage™ 200 är ansluten till en CBL 2™-enhet (Calculator-Based Laboratory™). Programmet fungerar med experimentet "Newton's Law of Cooling". Du kan använda din dator när du vill skriva in längre texter och sedan använda TI Connect™ för att skicka den till din TI-89 Titanium / Voyage™ 200. Fler TI-89 Titanium/ Voyage™ 200- och CBL2™-program hittar du på TI:s hemsidor, education.ti.com.

| Programinstruktion | Beskrivning |
|---|---|
| :cooltemp() | Programnamn |
| :Prgm | |
| :Local i | Deklarerar en lokal variabel; existerar endast då programmet körs. |
| :setMode("Graph","FUNCTION") | Ställer in räknaren för funktionsplottning. |

| Programinstruktion | Beskrivning |
|---|---|
| :PlotsOff | Stänger av eventuella tidigare plottningar. |
| :FnOff | Stänger av eventuella tidigare funktioner |
| :ClrDraw | Tar bort föregående ritobjekt från graffönstret. |
| :ClrGraph | Tar bort föregående grafer. |
| :ClrIO | Rensar Program I/O-fönstret. |
| :⁻10→xmin:99→xmax:10→xscl | Ställer in Window-variabler. |
| :⁻20→ymin:100→ymax:10→yscl | |
| :{0}→data | Skapar och/eller tar bort en lista med namnet data. |
| :{0}→time | Skapar och/eller tar bort en lista med namnet time. |
| :Send{1,0} | Skickar ett kommando som rensar CBL 2™-enheten. |
| :Send{1,2,1} | Ställer in kanal 2 i CBL 2™ till AutoID för att avläsa temperatur. |
| :Disp "Press ENTER to start" | Uppmanar användaren att trycka på [ENTER]. |
| :Disp "graphingTemperature." | |
| :Pause | Väntar tills användaren är klar att börja. |
| :PtText "TEMP(C)",2,99 | Etiketterar grafens y-axel. |
| :PtText "T(S)",80,⁻5 | Etiketterar grafens x-axel. |

| Programinstruktion | Beskrivning |
|---|---|
| :Send{3,1,-1,0} | Skickar kommandot Trigger till CBL 2™:n; samla in data i realtid. |
| :For i,1,99 | Upprepar nästa två instruktioner för 99 temperaturavläsningar. |
| :Get data[i] | Hämtar en temperatur från CBL 2™och spara den i en lista. |
| :PtOn i,data[i] | Plottar temperaturdata som en graf. |
| :EndFor | |
| :seq(i,i,1,99,1)→time | Skapar en lista som ska innehålla tids- eller data-avläsningsnummer. |
| :NewPlot 1,1,time,data,,,,4 | Plottar tid och data med hjälp av NewPlot och verktyget Trace. |
| :DispG | Visar grafen. |
| :PtText "TEMP(C)",2,99 | Visar åter namn (etikett) på axlarna. |
| :PtText "T(S)",80,-5 | |
| :EndPrgm | Stoppar programmet. |

Du kan även använda Calculator-Based Ranger™ (CBR™) när du vill utforska de matematiska och fysikaliska sambanden mellan sträcka, hastighet, acceleration och tid med data insamlade från dina aktiviteter.

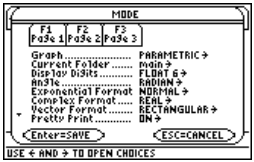
# Analysera färden för en ivägslagen boll

Denna övning använder en delad skärm för att visa en graf i parameterform tillsammans med en tabell för att beskriva rörelsen hos en boll.

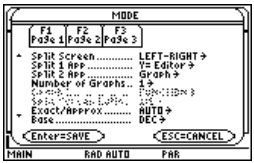
## Ställa in en parametergraf och tabell

Följ stegen nedan för att granska färden för en ivägskickad boll som har en utgångshastighet på 95 fot/sek och en utgångsvinkel på 32 grader.

1. Ställ in lägena för **Page 1**, som i bilden.



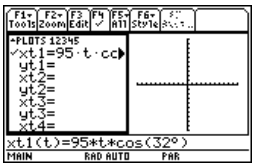

2. Ställ in lägena för **Page 2**, som i bilden.




3. På vänstra sidan i **Y= Editor** matar du in ekvationen **xt1(t)** som avståndet till bollen vid en tidpunkt **t**.

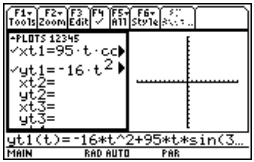
   **xt1(t)=95∗t∗cos(32°)**

   **Obs!** Tryck på [2nd] [°] för att skriva en gradsymbol.



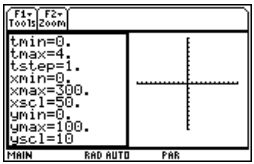
4. Mata in ekvationen **yt1(t)** som bollens höjd vid en tidpunkt **t**.

   **yt1(t)=⁻16∗t^2+95∗t∗sin(32°)**



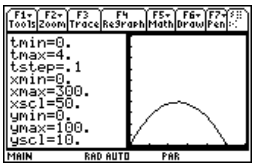

5. Ställ in Window-variablerna till:

   **t-värden = [0,4,.1]**
   **x-värden = [0,300,50]**
   **y-värden = [0,100,10]**



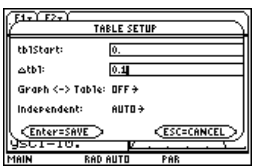

6. Växla till den högra sidan och visa grafen.

   **Obs!** Tryck på [2nd] [⊞].



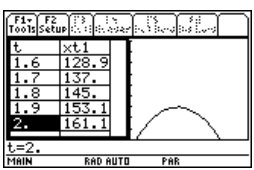

7. Visa dialogrutan **TABLE SETUP** och ändra **tblStart** till **0** och **Δtbl** till **0,1**.

   **Obs!** Tryck på [◆] [TBLSET].



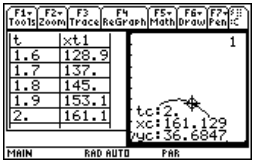

8. Visa tabellen på vänstra sidan och tryck på ⊖ för att markera **t=2**.

   **Obs!** Tryck på [◆] [TABLE].



9. Växla till den högra sidan. Tryck på F3 och spåra grafen för att visa värdena för **xc** och **yc** när **tc=2**.

   **Obs!** När du flyttar spårningsmarkören från **tc=0,0** till **tc=3,1** visas bollens position vid tiden **tc**.




### Valfri övning

Anta samma begynnelsehastighet på 95 fot/sek. Hitta sedan den utgångsvinkel vid vilken bollen färdas den längsta sträckan innan den faller till marken.

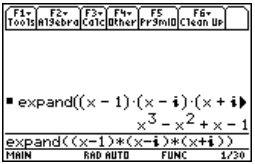
## Visualisera komplexa rötter till ett tredjegradspolynom

Denna övning visar hur du plottar de komplexa nollställena hos ett tredjegradspolynom.

## Visualisera komplexa rötter

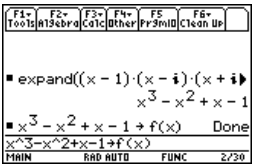
Följ stegen nedan för att utveckla tredjegradspolynomet **(x−1)(x−*i*)(x+*i*)**, hitta absolutvärdet av funktionen, plotta den yta som definieras av absolutbeloppet av funktionen och använda verktyget **Trace** för att utforska ytan.

1. Använd funktion **expand( )** i grundfönstret för att utveckla uttrycket **(x−1)(x−*i*)(x+*i*)** och visa tredjegradspolynomet.




2. Kopiera och klistra in det senaste resultatet på inmatningsraden och spara det i funktionen **f(x)**.

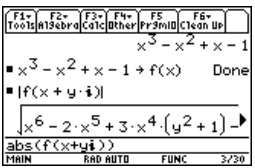
   **Obs!** Flytta markören till historiklistan och markera det senaste svaret. Tryck på [ENTER] för att kopiera det till inmatningsraden.




3. Använd funktion **abs( )** för att hitta absolutbeloppet av **f(x+y*i*)**.

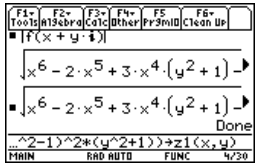
   (Denna beräkning kan ta ca två minuter.)

   **Obs!** Absolutbeloppet av en funktion tvingar alla rötter att visuellt endast nudda, i stället för att korsa ***x***-axeln. Likaledes kommer absolutbeloppet av en funktion med två variabler att tvinga alla rötter att visuellt bara nudda ***xy***-planet.



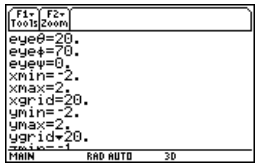
4. Kopiera och klistra in det senaste resultatet på inmatningsraden och spara det i funktionen **z1(x,y)**.

   **Obs!** Grafen till **z1(x,y)** är ytan som definieras av absolutbeloppet av funktionen.

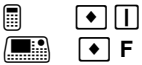



5. Ställ in räknaren till 3D-grafläge, visa koordinataxlarna och ställ in Window-variablerna till:

   **eye= [20,70,0]**
   **x= [⁻2,2,20]**
   **y= [⁻2,2,20]**
   **z= [⁻1,2]**
   **ncontour= [5]**



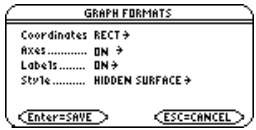

6. I **Y= Editor**, tryck på:

   
   **F**

   och ställ in variablerna för grafformat till:

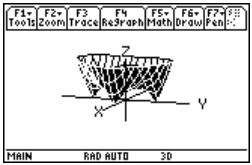
   **Axes= ON**
   **Labels= ON**
   **Style= HIDDEN SURFACE**

   **Obs!** Det tar ca tre minuter för grafen att beräknas och ritas.

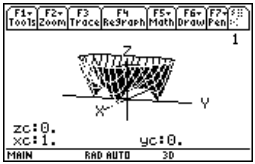


7. Plotta ytan.

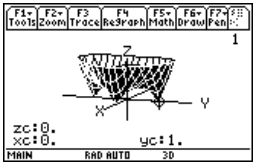
   3D-grafen används visuellt för att visa en bild av rötterna där ytan nuddar **xy**-planet.



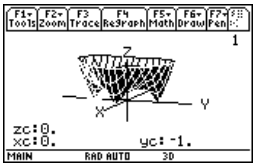

8. Använd verktyget Trace för att utforska funktionsvärdena då **x=1** och **y=0**.




9. Använd verktyget Trace för att utforska funktionsvärdena vid **x=0** och **y=1**.




10. Använd verktyget Trace för att utforska funktionsvärdena vid **x=0** och **y=⁻1**.




## Sammanfattning

Lägg märke till att **zc** är noll för varje funktionsvärde i punkt 7 till 9 ovan. På så sätt kan du visualisera rötterna 1, $^{-}i$, $i$ till polynomet $\mathbf{x^3 - x^2 + x - 1}$, där de tre punkterna för grafen av ytan nuddar **xy**-planet.

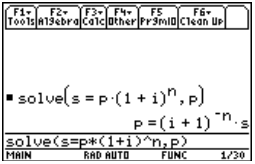
# Lösa ett allmänt sparproblem

Denna övning kan användas till att beräkna räntesats, startkapitel, antal betalningsperioder och framtida värde.

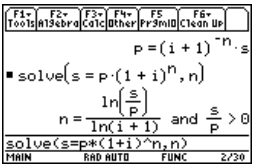
## Hitta räntesatsen vid ett sparande

Följ stegen nedan för att hitta räntesatsen (**i**) av ett sparande där startkapitalet (**p**) är 1 000 kr, antal ränteterminer (**n**) är 6 år och det slutliga värdet (**s**) är 2 000 kr.

1. Mata in ekvationen i exemplet och lös den med avseende på **p** i grundfönstret.



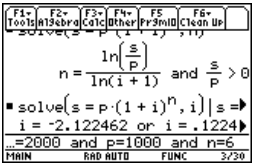

2. Mata in ekvationen i exemplet och lös den med avseende på **n**.



3. Mata in ekvationen i exemplet och lös den med avseende på i med operatorn "***with***".

   **solve(s=p∗(1+i)^n,i) | s=2000** och **p=1000** och **n=6**

   Resultat: Räntan är 12,246%.




   **Obs!**

   - När du vill skriva in operatorn "***with***" ( | ):
     [calc] [I]
     [keyboard] [2nd] [K]
   - Tryck på [◆] [ENTER] för att få ett decimaltalsresultat.

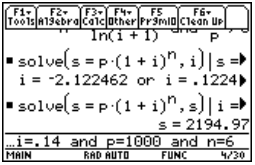
## Hitta det framtida värdet av ett sparande

Hitta det framtida värdet av ett sparande med värdena från föregående exempel och med en ränta på 14%.

Mata in ekvationen i exemplet och lös den med avseende på **s**.

**solve(s=p∗(1+i)^n,s) | i=.14** och **p=1000** och **n=6**

Resultat: Det framtida värdet är 2 194,97 kr vid en ränta på 14%.



# Beräkna betalning

I denna övning skapas en funktion som kan användas för att hitta kostnaden för finansiering av ett objekt. Detaljerad information om stegen som används i exemplet hittar du i det elektroniska kapitlet *Programmering*, som kan fås från TI:s hemsida på education.ti.com och på CD-skivan i det här paketet.

## Funktionen betalning

I Program Editor definierar du följande betalningsfunktion (**Time-Value-of-Money**) där **temp1** = antal inbetalningar, **temp2** = årlig ränta, **temp3** = aktuellt värde, **temp4** = månatlig avbetalning, **temp5** = framtida värde och **temp6** = start- eller slutperiod för betalning (1 = i början av månaden, 0 = i slutet av månaden).

```
:tvm(temp1,temp2,temp3,temp4,temp5,temp6)
:Func
:Local tempi,tempfunc,tempstr1
:⁻temp3+(1+temp2/1200∗temp6)∗temp4∗((1−(1+temp2/1200)^
    (⁻temp1))/(temp2/1200))−temp5∗(1+temp2/1200)^(⁻temp1)
    →tempfunc
:For tempi,1,5,1
:"temp"&exact(string(tempi))→tempstr1
:If when(#tempstr1=0,false,false,true) Then
:If tempi=2
:Return approx(nsolve(tempfunc=0,#tempstr1) | #tempstr1>0
    and #tempstr1<100)
:Return approx(nsolve(tempfunc=0,#tempstr1))
:EndIf
:EndFor
:Return "parameter error"
:EndFunc
```

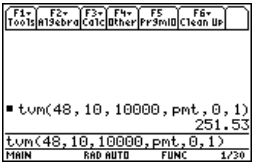
**Obs!** Du kan använda din dator när du skriver in långa texter och sedan använda TI Connect™ för att skicka dessa till din TI-89 Titanium / Voyage™ 200.

## Hitta den månatliga avbetalningen

Hittar den månatliga avbetalningen på en bil som kostar 10 000 kr om du gör 48 avbetalningar med en årlig ränta på 10%.

Ange i grundfönstret **tvm**-värdena för att hitta ***pmt***.

Resultat: Månadsavbetalningen är 251,53 kr.

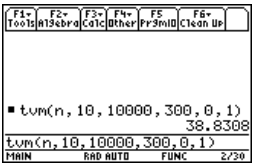



## Hitta antalet avbetalningar

Hitta antalet avbetalningar som krävs för att betala bilen om du kan betala av 300 kr per månad.

Ange i grundfönstret **tvm**-värdena för att hitta ***n***.

Resultat: Antalet avbetalningar är 38,8308.



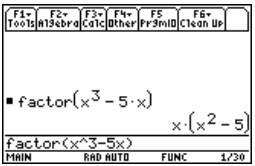
# Hitta rationella, reella och komplexa faktorer

I detta övning visas hur du kan hitta rationella, reella och komplexa faktorer av uttryck. I *Algebra* finns detaljerad information om stegen som används i detta modul.

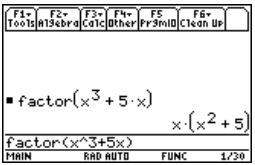
## Hitta faktorer

Mata in följande uttryck i grundfönstret.

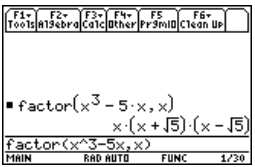
1. **factor(x^3−5x)** [ENTER] visar ett rationellt tal som resultat.



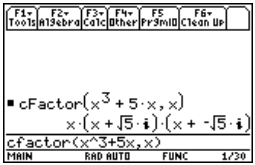

2. **factor(x^3+5x)** [ENTER] visar ett rationellt tal som resultat.




3. **factor(x^3−5x,x)** [ENTER] visar ett reellt tal som resultat.



4. **cfactor(x^3+5x,x)** ENTER visar ett komplext tal som resultat.




# Simulering av dragning utan återläggning

I det här övning simuleras dragning utan återläggning av olikfärgade bollar från en urna. I *Programmering* finns detaljerad information om stegen som används i detta exempel.

## Funktionen för dragning utan återläggning

Definiera **drawball( )** som en funktion i **Program Editor** som kan anropas med två parametrar. Den första parametern är en lista där varje element är antalet bollar i en viss

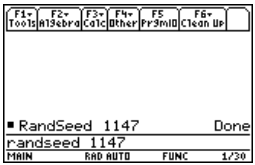
färg. Den andra parametern är antalet bollar du kan dra. Denna funktion returnerar en lista där varje element är antalet bollar av varje färg som drogs.

```
:drawball(urnlist,drawnum)
:Func
:Local templist,drawlist,colordim,
    numballs,i,pick,urncum,j
:If drawnum>sum(urnlist)
:Return “too few balls”
:dim(urnlist)→colordim
:urnlist→templist
:newlist(colordim)→drawlist
:For i,1,drawnum,1
:sum(templist)→numballs
:rand(numballs)→pick
(fortsättning i nästa kolumn)
:For j,1,colordim,1
:cumSum(templist)→urncum
:If pick ≤ urncum[j] Then
:drawlist[j]+1→drawlist[j]
:templist[j]−1→templist[j]
:Exit
:EndIf
:EndFor
:EndFor
:Return drawlist
:EndFunc
```

## Dragning utan återläggning

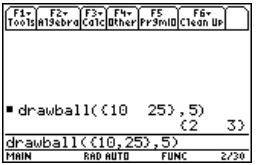
Anta att en urna innehåller ***n1*** bollar i en färg, ***n2*** bollar i en andra färg, ***n3*** bollar i en tredje färg osv. Dra bollar utan att lägga tillbaka dem.

1. Mata in ett slumptal med kommandot **RandSeed** för att initiera slumptalsgeneratorn.



2. Anta att en urna innehåller 10 röda och 25 vita bollar. Simulera att du drar fem bollar slumpmässigt från urnan utan återläggning. Skriv **drawball({10,25},5)**.

   Resultat: 2 röda och 3 vita bollar.



# Bilaga A: Funktioner och instruktioner

Categorisk lista över operationer ..... 816
Alfabetisk lista över operationer ..... 820

Den här appendix innehåller en förteckning över syntaxen och användningssättet för alla funktioner och instruktioner i TI-89 Titanium / Voyage™ 200.

Namn på funktion eller instruktion.

Tangent eller meny som används för att mata in namnet. Du kan också skriva namnet.

Exempel

**Circle** **CATALOG**

**Circle** *x, y, r* [, *ritläge*]

Ritar en cirkel med medelpunkten vid koordinaterna (*x, y*) och med en radie *r*.

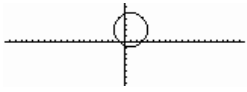
*x, y* och *r* måste vara reella värden.

Om *ritläge* = 1 ritas cirkeln (standard).
Om *ritläge* = 0 stängs cirkeln av.
Om *ritläge* = -1 inverteras bildpunkterna längs cirkeln.

**Obs!** Vid omritning tas alla ritobjekt bort.

I visningsfönstret ZoomSqr:

Circle 1,2,3 ENTER



Argument visas i *kursiv stil*. Argument inom hakparenteser [ ] är valfria. Skriv inte själva parenteserna.

Förklaring av funktionen eller instruktionen.

På syntaxraden visas ordningsföljden och typen av argument som du ska mata in. Avgränsa flera argument med ett komma (,).

# Categorisk lista över operationer

I det här avsnittet listas funktionerna och instruktionerna i funktionella grupper tillsammans med en sidhänvisning där de beskrivs i denna modul.

## Algebra


| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| \| ("**with**") | 951 | **cFactor()** | 825 | **comDenom()** | 828 |
| **cSolve()** | 833 | **cZeros()** | 837 | **expand()** | 852 |
| **factor()** | 853 | **getDenom()** | 859 | **getNum()** | 861 |
| **nSolve()** | 884 | **propFrac()** | 892 | **randPoly()** | 899 |
| **solve()** | 917 | **tCollect()** | 927 | **tExpand()** | 927 |
| **zeros()** | 933 | | | | |


## Kalkyl


| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **∫()** (integrera) | 945 | **Π()** (produkt) | 946 | **Σ()** (summa) | 947 |
| **arcLen()** | 822 | **avgRC()** | 823 | ***d()*** | 839 |
| **deSolve()** | 842 | **fMax()** | 855 | **fMin()** | 855 |
| **ImpDif()** | 866 | **limit()** | 869 | **nDeriv()** | 880 |
| **nInt()** | 882 | **'** (prime) | 949 | **seq()** | 906 |
| **taylor()** | 926 | | | | |


## Rita


| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **AndPic** | 821 | **BldData** | 824 | **Circle** | 826 |
| **ClrDraw** | 826 | **ClrGraph** | 827 | **CyclePic** | 837 |
| **DrawFunc** | 846 | **DrawInv** | 847 | **DrawParm** | 847 |
| **DrawPol** | 847 | **DrawSlp** | 847 | **DrwCtour** | 848 |
| **FnOff** | 855 | **FnOn** | 856 | **Graph** | 864 |
| **Line** | 870 | **LineHorz** | 870 | **LineTan** | 871 |
| **LineVert** | 871 | **NewPic** | 881 | **PtChg** | 892 |
| **PtOff** | 892 | **PtOn** | 892 | **ptTest()** | 893 |
| **PtText** | 893 | **PxlChg** | 893 | **PxlCrcl** | 893 |
| **PxlHorz** | 893 | **PxlLine** | 894 | **PxlOff** | 894 |
| **PxlOn** | 894 | **pxlTest()** | 894 | **PxlText** | 894 |
| **PxlVert** | 895 | **RclGDB** | 899 | **RclPic** | 899 |
| **RplcPic** | 904 | **Shade** | 912 | **StoGDB** | 921 |
| **StoPic** | 922 | **Style** | 922 | **Trace** | 929 |
| **XorPic** | 933 | **ZoomBox** | 935 | **ZoomData** | 935 |
| **ZoomDec** | 936 | **ZoomFit** | 936 | **ZoomIn** | 936 |
| **ZoomInt** | 937 | **ZoomOut** | 937 | **ZoomPrev** | 937 |
| **ZoomRcl** | 937 | **ZoomSqr** | 938 | **ZoomStd** | 938 |
| **ZoomSto** | 938 | **ZoomTrig** | 939 | | |


## Listor


| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **+** (addera) | 939 | **–** (subtrahera) | 940 | **∗** (multiplicera) | 940 |
| **/** (dividera) | 941 | **⁻** (negation) | 943 | **^** (potens) | 941 |
| **augment()** | 823 | **crossP()** | 832 | **cumSum()** | 836 |
| **dim()** | 845 | **dotP()** | 846 | **exp▸list()** | 851 |
| **left()** | 869 | **list▸mat()** | 872 | **Δlist()** | 871 |
| **mat▸list()** | 876 | **max()** | 877 | **mid()** | 878 |
| **min()** | 878 | **newList()** | 881 | **polyEval()** | 890 |
| **product()** | 891 | **right()** | 902 | **rotate()** | 902 |
| **shift()** | 913 | **SortA** | 919 | **SortD** | 919 |
| **sum()** | 923 | | | | |

## Matematiska

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **+** (addera) | 939 | – (subtrahera) | 940 | ∗ (multiplicera) | 940 |
| / (dividera) | 941 | ⁻ (negation) | 943 | **%** (procent) | 943 |
| **!** (fakultet) | 945 | **√()** (roten ur) | 946 | **^** (potens) | 941 |
| ᴳ **(gradian)** | 947 | **°** (grader) | 948 | ∠ (vinkel) | 948 |
| **°, ', "** | 949 | _ (undersstryk.) | 949 | ▸ (omvandling) | 950 |
| **10^** | 950 | **0b, 0h** | 952 | **▸Bin** | 823 |
| **▸Cylind** | 837 | **▸DD** | 840 | **▸Dec** | 840 |
| **▸DMS** | 846 | **▸Grad** | 820 | **▸Hex** | 864 |
| **▸ln** | 872 | **▸logbase** | 874 | **▸Polar** | 889 |
| **▸Rad** | 898 | **▸Rect** | 900 | **▸Sphere** | 920 |
| **abs()** | 820 | **and** | 820 | **angle()** | 821 |
| **approx()** | 822 | **ceiling()** | 824 | **conj()** | 829 |
| **cos()** | 829 | **cos$^{-1}$()** | 830 | **cosh()** | 831 |
| **cosh$^{-1}$()** | 831 | **cot()** | 831 | **cot$^{-1}$()** | 832 |
| **coth()** | 832 | **coth$^{-1}$()** | 832 | **csc()** | 832 |
| **csc$^{-1}$()** | 833 | **csch()** | 833 | **csch$^{-1}$()** | 833 |
| **E** | 848 | ***e^()*** | 849 | **exact()** | 851 |
| **floor()** | 855 | **fPart()** | 857 | **gcd()** | 858 |
| **imag()** | 865 | **impDif()** | 866 | **int()** | 867 |
| **intDiv()** | 867 | **iPart()** | 867 | **isPrime()** | 868 |
| **lcm()** | 869 | **ln()** | 872 | **log()** | 874 |
| **max()** | 877 | **min()** | 878 | **mod()** | 879 |
| **nCr()** | 880 | **nPr()** | 883 | **P▸Rx()** | 886 |
| **P▸Ry()** | 886 | **r** (radianer) | 948 | **R▸Pθ()** | 897 |
| **R▸Pr()** | 898 | **real()** | 899 | **remain()** | 901 |
| **root()** | 902 | **rotate()** | 902 | **round()** | 903 |
| **sec()** | 904 | **sec$^{-1}$()** | 905 | **sech()** | 905 |
| **sech$^{-1}$()** | 905 | **shift()** | 913 | **sign()** | 914 |
| **sin()** | 915 | **sin$^{-1}$()** | 915 | **sinh()** | 916 |
| **sinh$^{-1}$()** | 916 | **tan()** | 925 | **tan$^{-1}$()** | 925 |
| **tanh()** | 926 | **tanh$^{-1}$()** | 926 | **tmpCnv()** | 928 |
| **ΔtmpCnv()** | 929 | **x$^{-1}$** | 950 | | |

## Matriser

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **+** (addera) | 939 | – (subtrahera) | 940 | ∗ (multiplicera) | 940 |
| / (dividera) | 941 | ⁻ (negation) | 943 | **.+** (elem. add.) | 942 |
| **.–** (elem. sub.) | 942 | **.∗** (elem. mult.) | 942 | **./** (elem. div.) | 942 |
| **.^** (elem. potens) | 942 | **^** (potens) | 941 | **augment()** | 823 |
| **colDim()** | 828 | **colNorm()** | 828 | **crossP()** | 832 |
| **cumSum()** | 836 | **data▸mat** | 839 | **det()** | 844 |
| **diag()** | 844 | **dim()** | 845 | **dotP()** | 846 |
| **eigVc()** | 849 | **eigVl()** | 849 | **Fill** | 854 |
| **identity()** | 865 | **list▸mat()** | 872 | **LU** | 876 |
| **mat▸data** | 876 | **mat▸list()** | 876 | **max()** | 877 |
| **mean()** | 877 | **median()** | 877 | **min()** | 878 |
| **mRow()** | 879 | **mRowAdd()** | 879 | **newMat()** | 881 |
| **norm()** | 883 | **product()** | 891 | **QR** | 895 |
| **randMat()** | 898 | **ref()** | 900 | **rowAdd()** | 903 |
| **rowDim()** | 903 | **rowNorm()** | 903 | **rowSwap()** | 904 |
| **rref()** | 904 | **simult()** | 914 | **stdDev()** | 920 |
| **stdDevPop()** | 921 | **subMat()** | 923 | **sum()** | 923 |
| **T** | 924 | **unitV()** | 931 | **variance()** | 931 |
| **x$^{-1}$** | 950 | | | | |

## Programmering


| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **=** | 943 | **≠** | 944 | **<** | 944 |
| **≤** | 944 | **>** | 944 | **≥** | 945 |
| # (omdirigerare) | 947 | → (spara) | 951 | ◉ (kommentar) | 952 |
| **and** | 820 | **ans()** | 822 | **Archive** | 822 |
| **checkTmr()** | 826 | **ClockOff** | 826 | **ClockOn** | 826 |
| **ClrErr** | 827 | **ClrGraph** | 827 | **ClrHome** | 827 |
| **ClrIO** | 827 | **ClrTable** | 828 | **CopyVar** | 829 |
| **CustmOff** | 836 | **CustmOn** | 836 | **Custom** | 836 |
| **Cycle** | 837 | **dayOfWk()** | 840 | **Define** | 841 |
| **DelFold** | 842 | **DelType** | 842 | **DelVar** | 842 |
| **Dialog** | 844 | **Disp** | 845 | **DispG** | 845 |
| **DispHome** | 845 | **DispTbl** | 846 | **DropDown** | 848 |
| **Else** | 849 | **ElseIf** | 850 | **EndCustm** | 850 |
| **EndDlog** | 850 | **EndFor** | 850 | **EndFunc** | 850 |
| **EndIf** | 850 | **EndLoop** | 850 | **EndPrgm** | 850 |
| **EndTBar** | 850 | **EndTry** | 850 | **EndWhile** | 850 |
| **entry()** | 850 | **Exec** | 851 | **Exit** | 851 |
| **For** | 856 | **format()** | 857 | **Func** | 857 |
| **Get** | 858 | **GetCalc** | 858 | **getConfg()** | 859 |
| **getDate()** | 859 | **getDtFmt()** | 860 | **getDtStr()** | 860 |
| **getFold()** | 860 | **getKey()** | 860 | **getMode()** | 861 |
| **getTime()** | 861 | **getTmFmt()** | 861 | **getTmStr()** | 861 |
| **getTmZn()** | 862 | **getType()** | 862 | **getUnits()** | 863 |
| **Goto** | 863 | **If** | 865 | **Input** | 866 |
| **InputStr** | 866 | **isArchiv()** | 867 | **isClkOn()** | 868 |
| **isLocked ()** | 868 | **isVar()** | 868 | **Item** | 868 |
| **Lbl** | 868 | **left()** | 869 | **Local** | 873 |
| **Lock** | 873 | **Loop** | 875 | **MoveVar** | 879 |
| **NewFold** | 881 | **NewProb** | 882 | **not** | 883 |
| **or** | 885 | **Output** | 885 | **part()** | 887 |
| **PassErr** | 888 | **Pause** | 889 | **PopUp** | 890 |
| **Prgm** | 891 | **Prompt** | 891 | **Rename** | 901 |
| **Request** | 901 | **Return** | 902 | **right()** | 902 |
| **Send** | 905 | **SendCalc** | 906 | **SendChat** | 906 |
| **setDate()** | 907 | **setDtFmt()** | 907 | **setFold()** | 907 |
| **setGraph()** | 908 | **setMode()** | 909 | **setTable()** | 910 |
| **setTime()** | 910 | **setTmFmt()** | 910 | **setTmZn()** | 911 |
| **setUnits()** | 911 | **startTmr()** | 920 | **Stop** | 922 |
| **Style** | 922 | **switch()** | 923 | **Table** | 924 |
| **Text** | 927 | **Then** | 927 | **timeCnv()** | 927 |
| **Title** | 928 | **Toolbar** | 929 | **Try** | 930 |
| **Unarchiv** | 930 | **Unlock** | 931 | **when()** | 931 |
| **While** | 932 | **xor** | 933 | | |

## Statistik


| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **!** (fakultet) | 945 | **BldData** | 824 | **CubicReg** | 835 |
| **cumSum()** | 836 | **ExpReg** | 853 | **LinReg** | 871 |
| **LnReg** | 873 | **Logistic** | 875 | **mean()** | 877 |
| **median()** | 877 | **MedMed** | 878 | **nCr()** | 880 |
| **NewData** | 881 | **NewPlot** | 882 | **nPr()** | 883 |
| **OneVar** | 884 | **PlotsOff** | 889 | **PlotsOn** | 889 |
| **PowerReg** | 891 | **QuadReg** | 896 | **QuartReg** | 897 |
| **rand()** | 898 | **randNorm()** | 898 | **RandSeed** | 899 |
| **ShowStat** | 914 | **SinReg** | 917 | **SortA** | 919 |
| **SortD** | 919 | **stdDev()** | 920 | **stdDevPop()** | 921 |
| **TwoVar** | 930 | **variance()** | 931 | | |


## Strängar


| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **&** (sätt ihop) | 945 | # (omdirigerare) | 947 | **char()** | 825 |
| **dim()** | 845 | **expr()** | 853 | **format()** | 857 |
| **inString()** | 867 | **left()** | 869 | **mid()** | 878 |
| **ord()** | 885 | **right()** | 902 | **rotate()** | 902 |
| **shift()** | 913 | **string()** | 922 | | |

# Alfabetisk lista över operationer

Operationer vars namn inte är alfabetiska (exempelvis +, ! och >) listas i slutet av denna modul, med början på sidan 939. Om inte annat anges har alla exempel i detta avsnitt utförts i standardläge och alla variabler antas vara odefinierade. På grund av formateringsrestriktioner visas ungefärliga resultat med tre decimaler (3.14159265359 visas som 3.141...).

## abs() Menyn MATH/Number

**abs(***uttryck***)** ⇒ *uttryck*
**abs(***lista1***)** ⇒ *lista*
**abs(***matris1***)** ⇒ *matris*

Returnerar absolutbeloppet av argumentet.

Om argumentet är ett komplext tal returneras modulus av talet

**Obs!** Alla odefinierade variabler behandlas som reella variabler.

abs({π/2, ⁻π/3}) ENTER $\{\frac{\pi}{2}\ \ \frac{\pi}{3}\}$

abs(2−3*i*) ENTER $\sqrt{13}$

abs(z) ENTER $|z|$

abs(x+y*i*) ENTER $\sqrt{x^2+y^2}$

## and Menyn MATH/Test

*booleskt uttryck1* **and** *uttryck2* ⇒ *booleskt uttryck*
*boolesk lista1* **and** *lista2* ⇒ *boolesk lista*
*boolesk matris1* **and** *matris2* ⇒ *boolesk matris*

Returnerar sant eller falskt eller en förenklad form av den ursprungliga inmatningen.

x≥3 and x≥4 ENTER x≥4

{x≥3,x≤0} and {x≥4,x≤⁻2} ENTER
{x ≥ 4  x ≤ ⁻2}

*heltal1* **and** *heltal2* ⇒ *heltal*

Bitvis jämförelse av två heltal med funktionen **and**. Internt konverteras båda talen till 32-bitars binära värden. Vid jämförelse returneras 1 om båda bitarna är 1, annars returneras 0. Returnerat värde representerar resultatet och visas i det läge som tidigare valts.

Du kan skriva in heltalen i valfritt läge. Om du använder binärt eller hexadecimalt läge börjar du talet med 0b alternativt 0h. Värden utan prefix behandlas i decimalt läge (bas 10).

Om du skriver in ett decimalt tal som är för stort för 32 bitar används en symmetrisk modulooperation för att konvertera talet till gällande begränsningar.

I hexadecimalt läge:

0h7AC36 and 0h3D5F ENTER 0h2C16
└ **Viktigt!** Noll, inte bokstaven O.

I binärt läge:

0b100101 and 0b100 ENTER 0b100

I decimalt läge:

37 and 0b100 ENTER 4

**Obs!** Ett binärt tal kan bestå av upp till 32 tecken (förutom prefixet 0b).
Ett hexadecimalt tal kan bestå av upp till 8 tecken.

## AndPic CATALOG

**AndPic** *bildvar*[, *rad*, *kolumn*]

Visar graffönstret och använder logiskt "AND" för bilden som sparas i *bildvar* och den aktuella bilden i graffönstret vid koordinaterna *(rad, kolumn)*.

*bildvar* måste vara en bildtyp.

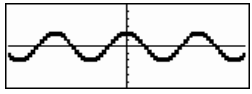
Standardkoordinater är (0,0), vilket är det övre vänstra hörnet av fönstret.

I funktionsplottningsläge och i Y= Editor:

y1(x) = cos(x) ⊖
[2nd][F6] Style = 3:Square

[F6] Style = 3:Square

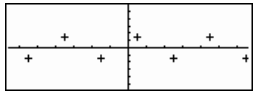
[F2] Zoom = 7:ZoomTrig
[F1] = 2:Save Copy As...
Type = Picture, Variable = PIC1



y2(x) = sin(x)
[2nd][F6] **Style = 3:Square**
[F6] **Style = 3:Square**
y1 = no checkmark (F4 to deselect)
[F2] Zoom = 7:ZoomTrig

[HOME]
[◆] [CALC HOME]

AndPic PIC1 [ENTER] Done



## angle() Menyn MATH/Complex

**angle(***uttryck1***)** ⇒ *uttryck*

Returnerar vinkeln av *uttryck1* och tolkar *uttryck1* som ett komplext tal.

**Obs!** Alla odefinierade variabler behandlas som reella variabler.

Med vinkelenheten grader:
angle(0+2*i*) [ENTER] 90

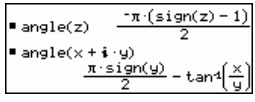
Med vinkelenheten nygrader:

angle(0+3*i*) [ENTER] 100

Med vinkelenheten radianer:

angle(1+*i*) [ENTER] $\frac{\pi}{4}$

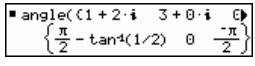
angle(z) [ENTER]
angle(x+*i*y) [ENTER]




**angle(***lista1***)** ⇒ *lista*
**angle(***matris1***)** ⇒ *matris*

Returnerar en lista eller matris av vinklar av elementen i *lista1* eller *matris1* och tolkar varje element som ett komplext tal som motsvarar en tvådimensionell rektangulär koordinatpunkt.

Med vinkelenheten radianer:
angle({1+2*i*,3+0*i*,0−4*i*}) [ENTER]



## ans() tangenterna 2nd [ANS]

**ans()** ⇒ *värde*
**ans(***heltal***)** ⇒ *värde*

Returnerar ett föregående resultat från historielistan i grundfönstret.

*heltal*, om det är inkluderat, anger vilket föregående resultat som ska hämtas. Giltigt intervall för *heltal* är från 1 till 99 och kan inte vara ett uttryck. Standard är 1, det senaste resultatet.

Om du vill använda **ans()** för att generera Fibonacci-följden i grundfönstret, trycker du på:

```
1 [ENTER]                                  1
1 [ENTER]                                  1
[2nd] [ANS] [+] [2nd] [ANS] [◀] [←] 2 [ENTER]  2
[ENTER]                                    3
[ENTER]                                    5
```

## approx() Menyn MATH/Algebra

**approx(***uttryck***)** ⇒ *värde*

Returnerar beräkningen av *uttryck* som ett decimaltal när det är möjligt, oavsett vilket det aktuella Exact/Approx-läget är.

Detta är detsamma som att mata in *uttryck* och trycka på [◆] [ENTER] i grundfönstret.

```
approx(π) [ENTER]                    3.141...
```

---

**approx(***lista1***)** ⇒ *lista*
**approx(***matris1***)** ⇒ *matris*

Returnerar en lista eller matris där varje element har beräknats till ett decimaltal där det är möjligt.

```
approx({sin(π),cos(π)}) [ENTER]
                          {0.  -1.}
approx([√(2),√(3)]) [ENTER]
                  [1.414...  1.732...]
```

## Archive CATALOG

**Archive** *var1* [, *var2*] [, *var3*] …

Flyttar angivna variabler från RAM till användarminnet.

Du kan använda en sparad variabel på samma sätt som en variabel i RAM. Du kan däremot inte ta bort, namnändra eller ändra en variabel i användarminnet då den låses automatiskt.

Använd **Unarchiv** när du vill ta bort variabler.

```
10→arctest [ENTER]                    10
Archive arctest [ENTER]             Done
5*arctest [ENTER]                     50
15→arctest [ENTER]
```

```
[ESC]
Unarchiv arctest [ENTER]            Done
15→arctest [ENTER]                    15
```

## arcLen() Menyn MATH/Calculus

**arcLen(***uttryck1***,** *var***,** *start***,** *slut***)** ⇒ *uttryck*

Returnerar båglängden av *uttryck1* från *start* till *slut* med avseende på variabeln *var*.

Oavsett grafläget beräknas båglängden som en integral som antar en funktionsdefinition.

```
arcLen(cos(x),x,0,π) [ENTER]         3.820...
arcLen(f(x),x,a,b) [ENTER]
```

$$\int_a^b \sqrt{\left(\frac{d}{dx}(f(x))\right)^2+1}\ dx$$

---

**arcLen(***lista1, var,start,slut***)** ⇒ *lista*

Returnerar en lista av båglängderna för varje element i *lista1* från *start* till *slut* med avseende på *var*.

```
arcLen({sin(x),cos(x)},x,0,π)
                  {3.820...  3.820...}
```

## augment() Menyn MATH/Matrix

**augment(***lista1, lista2***)** ⇒ *lista*

Returnerar en ny lista som är *lista2* tillagt till slutet av *lista1*.

```
augment({1,-3,2},{5,4}) ENTER
                    {1 -3 2 5 4}
```

---

**augment(***matris1***;** *matris2***)** ⇒ *matris*
**augment(***matris1***,** *matris2***)** ⇒ *matris*

Returnerar en ny matris med *matris2* tillagd till *matris1*. När tecknet "," används måste båda matriserna ha samma antal rader och *matris2* läggs till *matris1* som nya kolumner. När tecknet ";" används måste båda matriserna ha samma antal kolumner och *matris2* läggs till *matris1* som nya rader.
Inga ändringar görs i *matris1* eller *matris2*.

```
[1,2;3,4]→M1 ENTER          [1 2; 3 4]
[5;6]→M2 ENTER              [5; 6]
augment(M1,M2) ENTER        [1 2 5; 3 4 6]
[5,6]→M2 ENTER              [5 6]
augment(M1;M2) ENTER        [1 2; 3 4; 5 6]
```

## avgRC() CATALOG

**avgRC(***uttryck1***,** *var* **[,** *h***])** ⇒ *uttryck*

Returnerar differenskvoten.

*uttryck1* kan vara namnet på en användardefinierad funktion (se **Func**).

*h* är stegvärdet. Om *h* utelämnas är standardvärdet 0,001.

Observera att den liknande funktionen **nDeriv()** använder den symmetriska differenskvoten.

```
avgRC(f(x),x,h) ENTER
                    (f(x+h) - f(x))/h
avgRC(sin(x),x,h)|x=2 ENTER
                    (sin(h+2) - sin(2))/h
avgRC(x^2-x+2,x) ENTER
                    2.•(x-.4995)
avgRC(x^2-x+2,x,.1) ENTER
                    2.•(x-.45)
avgRC(x^2-x+2,x,3) ENTER    2•(x+1)
```

## ▸Bin Menyn MATH/Base

*heltal1* **▸Bin** ⇒ *heltal*

Konverterar *heltal1* till ett binärt värde. Binära och hexadecimala värden har alltid prefixet 0b respektive 0h.

Noll, inte bokstaven O, följt av b alternativt h.

0b *binärt tal*
0h *hexadecimalt tal*

Ett binärt tal kan bestå av upp till 32 tecken. Ett hexadecimalt tal kan bestå av upp till 8 tecken.

Värden utan prefix behandlas i decimalt läge (bas 10). Resultatet visas alltid i binärt läge oavsett inmatningsläge.

Om du skriver in ett decimalt tal som är för stort för 32 bitar används en symmetrisk modulo-operation för att konvertera talet till gällande begränsningar.

```
256▸Bin ENTER               0b100000000
0h1F▸Bin ENTER              0b11111
```

## BldData CATALOG

**BldData** [*dataVar*]

Skapar datavariabeln *dataVar* utifrån den information som använts vid plottning av aktuell graf. **BldData** kan användas i alla graflägen.

Om *dataVar* inte anges sparas resultatet i systemvariabeln sysData.

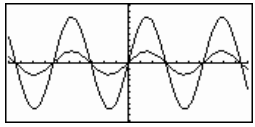
**Obs!** Första gången du startar Data/Matris-redigeraren efter du använt **BldData** är *dataVar* eller sysData (beroende på vilken variabel du använt med **BldData**) inställt som aktuell datavariabel.

Differensen mellan värden för enskilda variabler (x i exemplet till höger) beräknas enligt värden för Windows-variablerna.

Mer information om vilka värden som används för att plotta grafer finns i kapitlen om plottning (för aktuellt grafläge).

I funktionsplottningsläge och vinkelenheten radianer:

8*sin(x)→y1(x) [ENTER] Done
2*sin(x)→y2(x) [ENTER] Done
ZoomStd [ENTER]



[HOME]
[◆] [CALC HOME]

BldData [ENTER] Done
[APPS] [ENTER]

| DATA | x | y1 | y2 |
|---|---|---|---|
| | c1 | c2 | c3 |
| 1 | -10. | 4.3522 | 1.088 |
| 2 | -9.832 | 3.168 | .792 |
| 3 | -9.664 | 1.8945 | .47363 |
| 4 | -9.496 | .56769 | .14192 |

3D-grafläget har två fristående variabler. I exemplet till höger är x konstant medan y ökar i värde inom valt intervall.

Då y nått intervallgränsen ökas x till nästa värde och y stegar återigen genom valt intervall. Detta upprepas tills x har stegat genom hela det valda intervallet.

**Obs!** Följande exempeldata är från en 3D-graf.

| DATA | x | y | z1 |
|---|---|---|---|
| | c1 | c2 | c3 |
| 1 | -10. | -10. | 0. |
| 2 | -10. | -8.571 | 5.8309 |
| 3 | -10. | -7.143 | 8.9706 |
| 4 | -10. | -5.714 | 9.8677 |

## ceiling() Menyn MATH/Number

**ceiling(***uttryck 1***)** ⇒ *heltal*

Returnerar det närmaste heltalet som är ≥ argumentet.

Argumentet kan vara ett reellt eller komplext tal.

**Obs!** Se även **floor()**.

ceiling(0.456) [ENTER] 1.

---

**ceiling(***lista1***)** ⇒ *lista*
**ceiling(***matris1***)** ⇒ *matris*

Returnerar en lista eller matris av det närmaste heltalet som är ≥ varje element.

ceiling({-3.1,1,2.5}) [ENTER]
{-3. 1 3.}

ceiling([0,-3.2*i*;1.3,4]) [ENTER]
$\begin{bmatrix} 0 & -3.\cdot i \\ 2. & 4 \end{bmatrix}$

## cFactor() Menyn MATH/Algebra/Complex

**cFactor(***uttryck1***[,** *var***])** ⇒ *uttryck*
**cFactor(***lista1***[,** *var***])** ⇒ *lista*
**cFactor(***matris1***[,** *var***])** ⇒ *matris*

```
cFactor(a^3*x^2+a*x^2+a^3+a)
ENTER
```

**cFactor(***uttryck1***)** returnerar *uttryck1* faktoruppdelat med avseende på alla dess variabler med en gemensam nämnare.

```
cFactor(x^2+4/9) ENTER
```

*uttryck1* faktoruppdelas så långt det är möjligt mot linjära rationella faktorer, även om detta introducerar nya icke-reella tal. Detta alternativ är lämpligt om du vill faktoruppdela med avseende på mer än en variabel.

```
cFactor(x^2+3) ENTER                    x² + 3
cFactor(x^2+a) ENTER                    x² + a
```

**cFactor(***uttryck1,var***)** returnerar *uttryck1* faktoruppdelat med avseende på *var*.

```
cFactor(a^3*x^2+a*x^2+a^3+a,x)
ENTER
                    a•(a² + 1)•(x + ⁻i)•(x + i)
```

*uttryck1* faktoruppdelas så långt det är möjligt mot linjära faktorer i *var*, även om detta introducerar nya icke-reella konstanter eller uttryck som är irrationella i andra variabler.

```
cFactor(x^2+3,x) ENTER
                    (x + √3•i)•(x + ⁻√3•i)
```

Faktorerna och deras termer sorteras med *var* som huvudvariabel. Likadana potenser av *var* samlas i varje faktor. Ange *var* om faktoruppdelning ska ske med avseende på endast den variabeln och du kan acceptera irrationella uttryck i andra variabler för att öka faktoruppdelningen med avseende på *var*. Det kan förekomma oavsiktlig faktoruppdelning med avseende på andra variabler.

```
cFactor(x^2+a,x) ENTER
                    (x + √a•⁻i)•(x + √a•i)
```

Om du använder AUTO-inställningen i Exact/Approx-läget och inkluderar *var* tillåts även ungefärliga koefficienter på decimaltalsform där irrationella koefficienter inte uttryckligen kan uttryckas precist i termer av de inbyggda funktionerna. Även om uttrycket endast innehåller en variabel, kan du få en fullständigare faktoruppdelning om du inkluderar *var*.

```
cFactor(x^5+4x^4+5x^3-6x-3)
ENTER
                    x⁵ + 4•x⁴ + 5•x³ −6•x−3
cFactor(ans(1),x) ENTER
                    (x − .965)•(x + .612)•(x + 2.13)•
                    (x + 1.11 − 1.07•i)•
                    (x + 1.11 + 1.07•i)
```

**Obs!** Se även **factor()**.

## char() Menyn MATH/String

**char(***helta***)** ⇒ *tecken*

```
char(38) ENTER                          "&"
char(65) ENTER                          "A"
```

Returnerar en teckensträng som innehåller tecknet som har koden *helta*/ur teckentabellen i TI-89 Titanium / Voyage™ 200.

Det giltiga intervallet för *helta* är 0–255.

## checkTmr() CATALOG

**checkTmr(***starttid***)** ⇒ *heltal*

Returnerar ett heltal som representerar det antal sekunder som förflutit sedan en timer startades. *Startid* är ett heltal som ges av funktionen **startTmr()**.

Du kan också använda en lista eller matris av *starttid*-heltal. Giltiga *starttid*-heltal måste ligga mellan 0 och klockans aktuella tid.

Du kan också köra flera timers samtidigt.

**Obs:** Se även **startTmr()** och **timeCnv()**.

```
startTmr() ENTER                    148083315
checkTmr(148083315)                        34

startTmr()→Timer1
⋮
startTmr()→Timer2
⋮
checkTmr(Timer1)→Timer1Värde
⋮
checkTmr(Timer2)→Timer2Värde
```

## Circle CATALOG

**Circle** *x, y, r* [, *ritläge*]

Ritar en cirkel med medelpunkten vid koordinaterna (*x, y*) och med radien *r*.

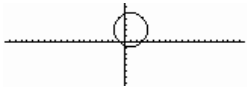
*x, y* och *r* måste vara reella värden.

Om *ritläge* = 1 ritas cirkeln (standard).
Om *ritläge* = 0 stängs cirkeln av.
Om *ritläge* = -1 inverteras bildpunkterna längs cirkeln.

**Obs!** Vid omritning tas alla ritobjekt bort. Se även **PxlCrcl**.

I visningsfönstret **ZoomSqr**:

```
ZoomSqr:Circle 1,2,3 ENTER
```



## ClockOff CATALOG

**ClockOff**

Stänger AV klockan.

## ClockOn CATALOG

**ClockOn**

Sätter PÅ klockan.

## ClrDraw CATALOG

**ClrDraw**

Rensar graffönstret och nollställer funktionen Smart Graph så att grafen kan ritas om nästa gång graffönstret visas.

Samtidigt som du visar graffönstret kan du ta bort alla ritobjekt (exempelvis linjer och punkter) genom att trycka på F4 (ReGraph) eller trycka på:

2nd [F6]

F6

och välja 1:ClrDraw.

## ClrErr CATALOG

**ClrErr**

Rensar felstatusen. errornum ställs om till noll och de interna felvariablerna rensas.

Kommandot **Else** i programsatsen **Try...EndTry** ska använda **ClrErr** eller **PassErr**. Om felet ska bearbetas eller ignoreras använder du **ClrErr**. Om du inte vet vad du ska göra med felet använder du **PassErr** för att skicka felet vidare till nästa felhanterare. Om det inte finns några fler väntande **Try...EndTry**-felhanterare, visas dialogrutan Error som vanligt.

**Obs!** Se även **PassErr** och **Try**.

Programlista:

```
:clearerr()
:Prgm
:PlotsOff:FnOff:ZoomStd
:For i,0,238
:Δx* i+xmin→ xcord
: Try
:  PtOn xcord,ln(xcord)
: Else
:  If errornum=800 or
                    errornum=260 Then
:   ClrErr ◉ clear the error
:  Else
:   PassErr ◉ pass on any other
                                error
:  EndIf
: EndTry
:EndFor
:EndPrgm
```

## ClrGraph CATALOG

**ClrGraph**

Tar bort funktioner eller instruktioner som plottades med kommandot **Graph** eller skapades med kommandot **Table**.
(Se **Graph** eller **Table**.)

Föregående markerade Y=-funktioner kommer att plottas nästa gång som grafen visas.

## ClrHome CATALOG

**ClrHome**

Tar bort alla poster som sparas i **entry()** och **ans()** (grundfönstrets historiklista).Rensar inte den aktuella inmatningsraden.

När grundfönstret är aktiverat kan du radera historiklistan genom att trycka på F1 och välja 8:Clear Home.

För funktioner som **solve()** vilka returnerar godtyckliga konstanter eller heltal (@1, @2, osv.) sätter **ClrHome** suffixet till 1.

## ClrIO CATALOG

**ClrIO**

Rensar Program I/O-fönstret.

## ClrTable CATALOG

**ClrTable**

Tar bort alla tabellvärden. Gäller bara ASK-inställningen i dialogrutan Table Setup.

När du visar tabellfönstret i Ask-läge kan du ta bort värdena genom att trycka på F1 och välja 8:Clear Table.

## colDim() Menyn MATH/Matrix/Dimensions

**colDim(***matris***)** ⇒ *uttryck*

```
colDim([0,1,2;3,4,5]) ENTER          3
```

Returnerar antalet kolumner som finns i *matris*.

**Obs!** Se även **rowDim()**.

## colNorm() Menyn MATH/Matrix/Norms

**colNorm(***matris***)** ⇒ *uttryck*

```
[1,⁻2,3;4,5,⁻6]→mat ENTER
```

$$\begin{bmatrix} 1 & -2 & 3 \\ 4 & 5 & -6 \end{bmatrix}$$

```
colNorm(mat) ENTER                   9
```

Returnerar det största värdet av summorna av absolutvärdet av elementen i kolumnerna i *matris*.

**Obs!** Odefinierade matriselement är inte tillåtna. Se även **rowNorm()**.

## comDenom() Menyn MATH/Algebra

**comDenom(***uttryck1***[,***var***])** ⇒ *uttryck*
**comDenom(***lista1***[,***var***])** ⇒ *lista*
**comDenom(***matris1***[,***var***])** ⇒ *matris*

```
comDenom((y^2+y)/(x+1)^2+y^2+y)
ENTER
```

$$\blacksquare\ \text{comDenom}\left(\frac{y^2+y}{(x+1)^2}+y^2+y\right)$$
$$\frac{x^2\cdot y^2+x^2\cdot y+2\cdot x\cdot y^2+2\cdot}{x^2+2\cdot x+1}$$

**comDenom(***uttryck1***)** returnerar ett bråk med fullständigt utvecklad täljare och en fullständigt utvecklad nämnare.

```
comDenom((y^2+y)/(x+1)
^2+y^2+y,x) ENTER
```

$$\blacksquare\ \text{comDenom}\left(\frac{y^2+y}{(x+1)^2}+y^2+y,\right.$$
$$\frac{x^2\cdot y\cdot(y+1)+2\cdot x\cdot y\cdot(y+1)}{x^2+2\cdot x+1}$$

**comDenom(***uttryck1***,***var***)** returnerar ett bråk med fullständigt utvecklad täljare och en fullständigt utvecklad nämnare med avseende på *var*. Termerna och deras faktorer sorteras med *var* som huvudvariabel. Likadana potenser av *var* samlas ihop. Det kan förekomma oavsiktlig faktoruppdelning av de ihopsamlade koefficienterna. Jämfört med att utelämna *var*, sparar detta ofta tid, minne och fönsterutrymme, samtidigt som uttrycket blir mer läsbart. Det gör också fortsatta åtgärder på resultatet snabbare och kör inte lika lätt slut på minnet.

```
comDenom((y^2+y)/(x+1)
^2+y^2+y,y) ENTER
```

$$\blacksquare\ \text{comDenom}\left(\frac{y^2+y}{(x+1)^2}+y^2+y,\right.$$
$$\frac{y^2\cdot(x^2+2\cdot x+2)+y\cdot(x^2+}{x^2+2\cdot x+1}$$

```
comDenom(exprn,abc)→comden
(exprn) ENTER                        Done
```

```
comden((y^2+y)/(x+1)^2+y^2+y)
ENTER
```

$$\blacksquare\ \text{comden}\left(\frac{y^2+y}{(x+1)^2}+y^2+y\right)$$
$$\frac{(x^2+2\cdot x+2)\cdot y\cdot(y+1)}{(x+1)^2}$$

Om *var* inte finns i *uttryck1*, returnerar **comDenom(***uttryck1***,***var***)** ett bråk med outvecklad täljare och nämnare. Sådana resultat sparar ofta ännu mer tid, minne och fönsterutrymme. Sådana partiellt faktoruppdelade resultat gör också fortsatta åtgärder på resultatet snabbare och kör inte lika lätt slut på minnet.

Även om det inte finns någon nämnare är funktionen **comden** ofta ett snabbt sätt att åstadkomma partiell faktoruppdelning om **factor()** är för långsam eller kör slut på minnet.

**Tips!** Mata in funktionsdefinitionen **comden()** och använd den i stället för **comDenom()** och **factor()**.

```
comden(1234x^2*(y^3-y)+2468x
*(y^2-1)) ENTER
```

$1234 \cdot x \cdot (x \cdot y + 2) \cdot (y^2 - 1$

## conj() Menyn MATH/Complex

**conj(***uttryck1***)** ⇒ *uttryck*
**conj(***lista1***)** ⇒ *lista*
**conj(***matris1***)** ⇒ *matris*

Returnerar det konjugerande komplexa talet till argumentet.

**Obs!** Alla odefinierade variabler behandlas som reella variabler.

```
conj(1+2i) ENTER
```

$1 - 2 \cdot i$

```
conj([2,1-3i; -i, -7]) ENTER
```

$$\begin{bmatrix} 2 & 1+3 \cdot i \\ i & -7 \end{bmatrix}$$

```
conj(z)
```

$z$

```
conj(x+iy)
```

$x+y \cdot i$

## CopyVar CATALOG

**CopyVar** *var1*, *var2*

Kopierar innehållet i variabeln *var1* till *var2*. Om *var2* inte finns skapar **CopyVar** den.

**Obs! CopyVar** liknar lagringsfunktionen (→) när du kopierar ett uttryck, en lista, en matris eller en teckensträng, förutom att ingen förenkling sker när du använder **CopyVar**.
Du måste använda **CopyVar** med icke-algebraiska variabeltyper, som exempelvis Pic- och GDB-variabler.

```
x+y→a ENTER                 x + y
10→x ENTER                  10
CopyVar a,b ENTER           Done
a→c ENTER                   y + 10
DelVar x ENTER              Done
b ENTER                     x + y
c ENTER                     y + 10
```

## cos() 2nd [COS] tangent COS tangent

**cos(***uttryck1***)** ⇒ *uttryck*
**cos(***lista1***)** ⇒ *lista*

**cos(***uttryck1***)** returnerar cosinus av argumentet som ett uttryck.

**cos(***lista1***)** returnerar en lista med cosinus av alla elementen i *lista1*.

**Obs:** Argumentet tolkas som en vinkel uttryckt i grader, nygrader eller radianer, beroende på den aktuella lägesinställningen för vinkel. Du kan använda °, ᵍ eller ʳ för att tillfälligt ersätta vinkelinställningen.

Med vinkelenheten grader:

```
cos((π/4)ʳ) ENTER
```

$\frac{\sqrt{2}}{2}$

```
cos(45) ENTER
```

$\frac{\sqrt{2}}{2}$

```
cos({0,60,90}) ENTER
```

{1 1/2 0}

Med vinkelenheten nygrader:

```
cos({0,50,100}) ENTER
```

$\{1 \quad \frac{\sqrt{2}}{2} \quad 0\}$

Med vinkelenheten radianer:

```
cos(π/4) ENTER
```

$\frac{\sqrt{2}}{2}$

```
cos(45°) ENTER
```

$\frac{\sqrt{2}}{2}$

**cos(***kvadratiskMatris1***)** ⇒ *kvadratiskMatris*

Returnerar cosinus av matrisen *kvadratiskMatris 1*. Detta är *inte* samma sak som att beräkna cosinus för varje element.

När en skalär funktion f(A) utförs på *kvadratiskMatris1* (A) beräknas resultatet enligt nedanstående algoritm:

1. Beräkna egenvärden ($\lambda_i$) och egenvektorer ($V_i$) hos A.

   *kvadratiskMatris1* måste vara diagonaliserbar. Den kan inte innehålla symboliska variabler som inte har tilldelats något värde.

2. matrisen Skapa:

$$B = \begin{bmatrix} \lambda_1 & 0 & \dots & 0 \\ 0 & \lambda_2 & \dots & 0 \\ 0 & 0 & \dots & 0 \\ 0 & 0 & \dots & \lambda_n \end{bmatrix} \text{ och } X = [V_1, V_2, \dots, V_n]$$

3. A = X B $X^{-1}$ och f(A) = X f(B) $X^{-1}$.
   Till exempel: cos(A) = X cos(B) $X^{-1}$ där:

$$\cos(B) = \begin{bmatrix} \cos(\lambda_1) & 0 & \dots & 0 \\ 0 & \cos(\lambda_2) & \dots & 0 \\ 0 & 0 & \dots & 0 \\ 0 & 0 & \dots & \cos(\lambda_n) \end{bmatrix}$$

Alla beräkningar utförs med flyttalsaritmetik.

Med vinkelenheten radianer:

cos([1,2,3;4,5,6;7,8,9]) ENTER

$$\begin{bmatrix} .212\dots & .205\dots & .121\dots \\ .160\dots & .259\dots & .037\dots \\ .248\dots & -.090\dots & .218\dots \end{bmatrix}$$

## $\cos^{-1}()$

[◆] [COS⁻¹] **tangent** 2nd [COS⁻¹] **tangent**

**cos⁻¹(***uttryck1***)** ⇒ *uttryck*
**cos⁻¹(***lista1***)** ⇒ *lista*

**cos⁻¹ (***uttryck1***)** returnerar vinkeln vars cosinusvärde är *uttryck1* som ett uttryck.

**cos⁻¹ (***lista1***)** returnerar en lista med de vinklar som har cosinusvärdena som element i *lista1*.

**Obs:** Resultatet ges i grader, nygrader eller radianer, beroende på den aktuella lägesinställningen för vinkel.

Med vinkelenheten grader:

cos⁻¹(1) ENTER 0

Med vinkelenheten nygrader:

cos⁻¹(0) ENTER 100

Med vinkelenheten radianer:

cos⁻¹({0,.2,.5}) ENTER

$$\{\frac{\pi}{2} \quad 1.369\dots \quad 1.047\dots\}$$

**cos⁻¹(***kvadratiskMatris1***)** ⇒ *kvadratiskMatris*

Returnerar arcuscosinus av matrisen *kvadratiskMatris1*. Detta är *inte* samma sak som att beräkna arcuscosinus för varje element. Mer information om beräkningsmetoden finns i avsnittet om **cos()**.

*kvadratiskMatris1* måste vara diagonaliserbar. Resultatet anges alltid med flyttalsaritmetik.

Med vinkelenheten radianer och komplext rektangulärt läge:

cos⁻¹([1,5,3;4,2,1;6,-2,1]) ENTER

$$\begin{bmatrix} 1.734\dots+.064\dots\cdot i & -1.490\dots+2.105\dots\cdot i & \dots \\ -.725\dots+1.515\dots\cdot i & .623\dots+.778\dots\cdot i & \dots \\ -2.083\dots+2.632\dots\cdot i & 1.790\dots-1.271\dots\cdot i & \dots \end{bmatrix}$$

## cosh() Menyn MATH/Hyperbolic

**cosh(***uttryck1***)** ⇒ *uttryck*
**cosh(***lista1***)** ⇒ *lista*

**cosh (***uttryck1***)** returnerar cosinus hyperbolicus av argumentet som ett uttryck.

**cosh (***lista1***)** returnerar en lista med cosinus hyperbolicus av alla elementen i *lista1*.

```
cosh(1.2) ENTER                    1.810...
cosh({0,1.2}) ENTER          {1   1.810...}
```

**cosh(***kvadratiskMatris1***)** ⇒ *kvadratiskMatris*

Returnerar cosinus hyperbolicus av matrisen *kvadratiskMatris1*. Detta är *inte* samma sak som att beräkna cosinus hyperbolicus för varje element. Mer information om beräkningsmetoden finns i avsnittet om **cos()**.

*kvadratiskMatris1* måste vara diagonaliserbar. Resultatet anges alltid med flyttalsaritmetik.

Med vinkelinställningen Radian:

```
cosh([1,5,3;4,2,1;6,-2,1])
ENTER
```

$$\begin{bmatrix} 421.255 & 253.909 & 216.905 \\ 327.635 & 255.301 & 202.958 \\ 226.297 & 216.623 & 167.628 \end{bmatrix}$$

## cosh$^{-1}$() Menyn MATH/Hyperbolic

**cosh$^{-1}$(** *uttryck1***)** ⇒ *uttryck*
**cosh$^{-1}$(***lista1***)** ⇒ *lista*

**cosh$^{-1}$ (***uttryck1***)** returnerar arcuscosinus hyperbolicus av argumentet som ett uttryck.

**cosh$^{-1}$ (***lista1***)** returnerar en lista med arcuscosinus hyperbolicus av alla element i *lista1*.

```
cosh⁻¹(1) ENTER                          0
cosh⁻¹({1,2.1,3}) ENTER
                  {0   1.372...   cosh⁻¹(3)}
```

**cosh$^{-1}$(***kvadratiskMatris1***)** ⇒ *kvadratiskMatris*

Returnerar arcuscosinus hyperbolicus av matrisen *kvadratiskMatris1*. Detta är *inte* samma sak som att beräkna arcuscosinus hyperbolicus för varje element. Mer information om beräkningsmetoden finns i avsnittet om **cos()**.

*kvadratiskMatris1* måste vara diagonaliserbar. Resultatet anges alltid med flyttalsaritmetik.

Med vinkelinställningen Radian och komplext rektangulärt format:

```
cosh⁻¹([1,5,3;4,2,1;6,-2,1])
ENTER
```

**Error!**

## cot() menyn MATH/Trig (MATTE/Trig)

**cot(***uttryck1***)** ⇒ *uttryck*
**cot(***lista1***)** ⇒ *lista*

Returnerar kotangenten för *uttryck1* eller returnerar en lista med kotangenterna för alla element i *lista1*.

**Obs:** Resultatet ges i grader, nygrader eller radianer, beroende på den aktuella lägesinställningen för vinkel.

```
I vinkelläget Grader:
cot(45) ENTER                            1
I vinkelläget Nygrader:
cot(50) ENTER                            1
I vinkelläget Radianer:
cot({1,2.1,3}) ENTER
```

$$\frac{1}{\tan(1)} \quad -.584... \quad \frac{1}{\tan(3)}$$

## cot⁻¹() menyn MATH/Trig (MATTE/Trig)

**cot⁻¹(***uttryck1***)** ⇒ *uttryck*
**cot⁻¹(***lista1***)** ⇒ *lista*

Returnerar den vinkel vars kotangenten är *uttryck1* eller returnerar en lista med kotangenter inversen för varje element i *lista1*.

**Obs:** Resultatet ges i grader, nygrader eller radianer, beroende på den aktuella lägesinställningen för vinkel.

I vinkelläget Grader:

$\cot^{-1}(1)$ ENTER 45

I vinkelläget Nygrader:

$\cot^{-1}(1)$ ENTER 50

I vinkelläget Radianer:

$\cot^{-1}(1)$ ENTER $\frac{\pi}{4}$

## coth() menyn MATH/Hyperbolic (MATTE/Hyperboliska)

**coth(***uttryck1***)** ⇒ *uttryck*
**cot(***lista1***)** ⇒ *lista*

Returnerar den hyperboliska kotangenten för *uttryck1* eller returnerar en lista med hyperboliska kotangenter för alla element i *lista1*.

coth(1.2) ENTER 1.199…

coth({1,3.2}) ENTER

$\frac{1}{\tanh(1)}$ 1.003…

## coth⁻¹() menyn MATH/Hyperbolic (MATTE/Hyperboliska)

**coth⁻¹(***uttryck1***)** ⇒ *uttryck*
**coth⁻¹(***lista1***)** ⇒ *lista*

Returnerar den inversa hyperboliska kotangenten för *uttryck1* eller returnerar en lista med den inversa hyperboliska kotangenten för alla element i *lista1*.

$\coth^{-1}(3.5)$ ENTER .293…

$\coth^{-1}(\{-2,2.1,6\})$ ENTER

$\frac{-\ln(3)}{2}$ .518… $\frac{\ln(7/5)}{2}$

## crossP() Menyn MATH/Matrix/Vector ops

**crossP(***lista1***,** *lista2***)** ⇒ *lista*

Returnerar skalärprodukten av *lista1* och *lista2* som en lista.

*lists1* och *lista2* måste ha samma dimension och dimensionen måste vara antingen 2 eller 3.

crossP({a1,b1},{a2,b2}) ENTER
{0 0 a1•b2−a2•b1}

crossP({0.1,2.2,⁻5},{1,⁻.5,0}) ENTER
{⁻2.5 ⁻5. ⁻2.25}

**crossP(***vektor1***,** *vektor2***)** ⇒ *vektor*

Returnerar en rad- eller kolumnvektor (beroende på argumenten) som är skalärprodukten av *vektor1* och *vektor2*.

Både *vektor1* och *vektor2* måste vara radvektorer, eller så måste båda vara kolumnvektorer. Båda vektorerna måste ha samma dimension och dimensionen måste vara antingen 2 eller 3.

crossP([1,2,3],[4,5,6]) ENTER
[⁻3 6 ⁻3]

crossP([1,2],[3,4]) ENTER
[0 0 ⁻2]

## csc() menyn MATH/Trig (MATTE/Trig)

**csc(***uttryck1***)** ⇒ *uttryck*
**csc(***lista1***)** ⇒ *lista*

Returnerar kosekanten för *uttryck1* eller returnerar en lista med kosekanten för alla element i *lista1*.

I vinkelläget Grader:

csc(45) ENTER $\sqrt{2}$

I vinkelläget Nygrader:

csc(50) ENTER $\sqrt{2}$

I vinkelläget Radianer:

csc({1,π/2,π/3}) ENTER

$\frac{1}{\sin(1)}$ 1 $\frac{2\cdot\sqrt{3}}{3}$

## csc⁻¹() menyn MATH/Trig (MATTE/Trig)

**csc⁻¹(***uttryck1***)** ⇒ *uttryck*
**csc⁻¹(***lista1***)** ⇒ *lista*

Returnerar den vinkel vars kosekant är *uttryck1* eller returnerar en lista med den inversa kosekanten för varje element i *lista1*.

**Obs:** Resultatet ges i grader, nygrader eller radianer, beroende på den aktuella lägesinställningen för vinkel.

I vinkelläget Grader:

csc⁻¹(1) [ENTER] 90

I vinkelläget Nygrader:

csc⁻¹(1) [ENTER] 100

I vinkelläget Radianer:

csc⁻¹({1,4,6}) [ENTER]

$\frac{\pi}{2}$ sin⁻¹(1/4) sin⁻¹(1/6)

## csch() menyn MATH/Hyperbolic (MATTE/Hyperboliska)

**csch(***uttryck1***)** ⇒ *uttryck*
**csch(***lista1***)** ⇒ *lista*

Returnerar den hyperboliska kosekanten för *uttryck1* eller returnerar en lista med hyperboliska kosekanter för alla element i *lista1*.

csch(3) [ENTER] $\frac{1}{\sinh(3)}$

csch({1,2.1,4}) [ENTER]

$\frac{1}{\sinh(1)}$ .248… $\frac{1}{\sinh(4)}$

## csch⁻¹() menyn MATH/Hyperbolic (MATTE/Hyperboliska)

**csch⁻¹(***uttryck1***)** ⇒ *uttryck*
**csch⁻¹(***lista1***)** ⇒ *lista*

Returnerar den inversa hyperboliska kosekanten för *uttryck1* eller returnerar den inversa hyperboliska kosekanten för varje element i *lista1*.

csch⁻¹(1) [ENTER] sinh⁻¹(1)

csch⁻¹({1,2.1,3}) [ENTER]

sinh⁻¹(1) .459… sinh⁻¹(1/3)

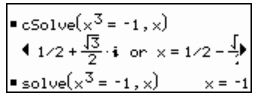
## cSolve() Menyn MATH/Algebra/Complex

**cSolve(***ekvation***,** *var***)** ⇒ *booleskt uttryck*

Returnerar komplexa lösningar till en ekvation för en *var*. Målet är att hitta alla reella och icke-reella lösningar. Även om *ekvation* är reell tillåter **cSolve()** icke-reella resultat i det reella läget.

Även om alla odefinierade variabler behandlas som reella, kan **cSolve()** lösa polynom för att få komplexa lösningar.

cSolve(x^3=-1,x) [ENTER]
solve(x^3=-1,x) [ENTER]




**cSolve()** ställer tillfälligt in räknaren i komplext format, vid lösningen, trots att räknaren kanske är i reellt format. I den komplexa inställningen används bråkpotenser med udda nämnare i huvudsak hellre än de reella. Följaktligen så är lösningar på ekvationer från **solve()** med sådana bråkpotenser inte nödvändigtvis en delmängd av de från **cSolve()**.

cSolve(x^(1/3)=-1,x) [ENTER] false

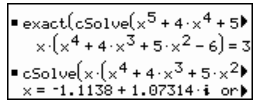
solve(x^(1/3)=-1,x) [ENTER] x = -1

**cSolve()** startar med exakta symboliska metoder. Förutom i EXACT-läge använder **cSolve()** även upprepad, approximerad, komplex faktoruppdelning av polynom, om det behövs.

Läget Display Digits = **Fix 2**:

exact(cSolve(x^5+4x^4+5x^3-6x-3=0,x)) [ENTER]

cSolve(ans(1),x) [ENTER]




**Obs!** Se även **cZeros()**, **solve()** och **zeros()**.

**Obs!** Om *ekvation* är icke-polynom med funktioner som **abs()**, **angle()**, **conj()**, **real()**, eller **imag()** lägger du till ett streck_ ([▲] [_], [2nd] [_]) till slutet av *var*. Genom

förvald inställning hanteras variabler som reella tal. Om du anger *var_* beräknas variabeln som komplex.

Du bör använda *var_* för alla variabler som kan ha icke-reella värden. Oförväntade resultat kan annars uppstå.

z hanteras som ett reellt tal:

```
cSolve(conj(z)=1+i,z) ENTER
```

z=1+*i*

z_ hanteras som ett komplext tal:

```
cSolve(conj(z_)=1+i,z_) ENTER
```

z_=1–*i*

---

**cSolve(***ekvation1* **and** *ekvation2* [**and** … ],
{*varEllerGissning1*, *varEllerGissning2* [, … ]})
⇒ *Booleskt uttryck*

Returnerar möjliga komplexa lösningar till ekvationsystem där varje *varEllerGissning* motsvarar en variabel som du vill lösa ekvationen för.

Alternativt kan du ange en gissning för en variabel. Varje *varEllerGissning* måste vara på formen:

*variabel*
– eller –
*variabel* = *reellt eller icke-reellt värde*

Till exempel är x ett giltigt värde liksom x=3+*i*.

Om alla ekvationerna är polynom och du INTE anger några gissningar använder **Solve()** Gröbners/Buchberger elimineringsmetod för att försöka bestämma **alla** komplexa lösningar.

**Obs!** Följande exempel använder ett understrykningstecken _ (▦ ◆ [_], ⌨ 2nd [_]) för att variablerna ska hanteras som komplexa tal.

Komplexa lösningar kan omfatta både reella och icke-reella lösningar som i exemplet till höger.

```
cSolve(u_*v_-u_=v_ and
v_^2=-u_,{u_,v_}) ENTER
```

$$u_=1/2+\frac{\sqrt{3}}{2}\cdot i \text{ and } v_=1/2-\frac{\sqrt{3}}{2}\cdot i$$
$$\text{or } u_=1/2-\frac{\sqrt{3}}{2}\cdot i \text{ and } v_=1/2+\frac{\sqrt{3}}{2}\cdot i$$
$$\text{or } u_=0 \text{ and } v_=0$$

Ekvationssystem med polynom kan ha extra variabler utan värde som representerar givna numeriska värden vilka senare kan bytas ut.

```
cSolve(u_*v_-u_=c_*v_ and
v_^2=-u_,{u_,v_}) ENTER
```

$$u_=\frac{-(\sqrt{1-4\cdot c}+1)^2}{4} \text{ and } v_=\frac{\sqrt{1-4\cdot c}+1}{2}$$
$$\text{or } u_=\frac{-(\sqrt{1-4\cdot c}-1)^2}{4} \text{ and } v_=\frac{-(\sqrt{1-4\cdot c}-1)}{2}$$
$$\text{or } u_=0 \text{ and } v_=0$$

Du kan också ange variabler som inte ingår i ekvationerna. Dessa lösningar visar hur grupper av lösningar kan innehålla godtyckliga konstanter av formen @*k*, där *k* är ett heltals-suffix mellan 1 och 255. Suffixet återställs till 1 när du använder **ClrHome** eller F1 8:Clear Home.

```
cSolve(u_*v_-u_=v_ and
v_^2=-u_,{u_,v_,w_}) ENTER
```

$$u_=1/2+\frac{\sqrt{3}}{2}\cdot i \text{ and } v_=1/2-\frac{\sqrt{3}}{2}\cdot i \text{ and } w_=@1$$

or

$$u_=1/2-\frac{\sqrt{3}}{2}\cdot i \text{ and } v_=1/2+\frac{\sqrt{3}}{2}\cdot i \text{ and } w_=@1$$

or u_=0 and v_=0 and w_=@1

Beräkningstid och minnesbehov för polynoma system kan i stor utsträckning bero på i vilken ordning du listar dina lösningsvariabler. Om ditt första val överskrider tillgängligt minne, eller ditt tålamod, kan du ändra ordningen på variablerna i ekvationen och/eller i listan med variablerna *varEllerGissning*.

Om du inte anger några gissningar eller om någon ekvation är icke-polynom, men alla ekvationer är linjära med alla lösningsvariabler använder **cSolve()** Gauss elimineringsmetod för att försöka bestämma alla lösningar.

```
cSolve(u_+v_=e^(w_) and u_-v_=i,
{u_,v_}) ENTER
```

$$u_=\frac{e^{w_}}{2}+1/2\cdot i \text{ and } v_=\frac{e^{w_}-i}{2}$$

Om ett system varken är polynomt i alla variabler eller linjärt i alla lösningsvariabler bestämmer **cSolve()** högst en lösning genom en ungefärlig iterativ metod. För att kunna göra detta måste antalet lösningsvariabler motsvara antalet ekvationer och alla andra variabler måste förenklas till numeriska värden.

```
cSolve(e^(z_)=w_ and w_=z_^2,
{w_,z_}) ENTER
w_=.494… and z_=-.703…
```

En icke-reell gissning är ofta nödvändig för att bestämma en icke-reell lösning. Konvergenskraven gör att gissningen måste vara ganska nära lösningen.

```
cSolve(e^(z_)=w_ and w_=z_^2,
{w_,z_=1+ i}) ENTER
w_=.149… + 4.891…·i and
z_=1.588… + 1.540…·i
```

## CubicReg Menyn MATH/Statistics/Regressions

**CubicReg** *lista1*, *lista2*[, [*lista3*] [, *lista4*, *lista5*]]

I funktionsplottningsläge.

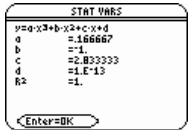
Beräknar tredjegradspolynomets regressionskoefficienter och uppdaterar alla statistiska variabler.

Alla listor måste ha samma dimension förutom *lista5*.

*lista1* motsvarar x-listan.
*lista2* motsvarar y-listan.
*lista3* motsvarar frekvens.
*lista4* motsvarar kategorivärden.
*lista5* motsvarar de kategorivärden som ska inkluderas.

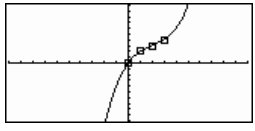
**Obs!** *lista1* till och med *lista4* måste vara ett variabelnamn eller c1–c99 (kolumner i den senaste datavariabeln som visades i Data/Matrix Editor). *lista5* behöver inte vara ett variabelnamn och kan inte vara någon av c1–c99.

```
{0,1,2,3}→L1 ENTER          {0 1 2 …}
{0,2,3,4}→L2 ENTER          {0 2 3 …}
CubicReg L1,L2 ENTER            Done
ShowStat ENTER
```




```
ENTER
regeq(x)→y1(x) ENTER            Done
NewPlot 1,1,L1,L2 ENTER         Done
```

◆ [GRAPH]



## cumSum() Menyn MATH/List

**cumSum(***lista1***)** ⇒ *lista*

Returnerar en lista med den kumulativa summan av elementen i *lista1*, med början på element 1.

```
cumSum({1,2,3,4}) ENTER
                    {1 3 6 10}
```

**cumSum(***matris1***)** ⇒ *matris*

Returnerar en matris med den kumulativa summan av elementen i *matrix1*. Varje element är den växande summan av kolumnen från topp till botten.

```
[1,2;3,4;5,6]→m1 ENTER
```

$$\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \\ 5 & 6 \end{bmatrix}$$

```
cumSum(m1) ENTER
```

$$\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 4 & 6 \\ 9 & 12 \end{bmatrix}$$

## CustmOff CATALOG

**CustmOff**

Tar bort ett anpassat verktygsfält.

**CustmOn** och **CustmOff** låter ett program kontrollera ett anpassat verktygsfält. Manuellt kan du använda 2nd [CUSTOM] för att ta fram och ta bort ett anpassat verktygsfält. Anpassade verktygsfält tas också bort när du växlar mellan program.

Se programlistning och exempel under **Custom**.

## CustmOn CATALOG

**CustmOn**

Aktiverar ett anpassat verktygsfält som tidigare angetts i blocket **Custom...EndCustm**.

**CustmOn** och **CustmOff** låter ett program kontrollera ett anpassat verktygsfält. Manuellt kan du använda 2nd [CUSTOM] för att ta fram och ta bort ett anpassat verktygsfält.

Se programlistning och exempel under **Custom**.

## Custom tangenterna 2nd [CUSTOM]

**Custom**
*block*
**EndCustm**

Skapar ett verktygsfält som aktiveras när du trycker på 2nd [CUSTOM]. Påminner mycket om instruktionen **ToolBar**, förutom att programsatserna Title och Item inte kan ha etiketter.

*block* kan antingen vara en enskild programsats eller en serie programsatser som avgränsas med tecknet ":".

**Obs!** 2nd [CUSTOM] fungerar som en växelfunktion. Den första förekomsten öppnar menyn och den andra förekomsten tar bort menyn. Menyn tas även bort när du byter program.

```
Programlista:

:Test()
:Prgm
:Custom
:Title                    "Lists"
:Item                     "List1"
:Item                   "Scores"
:Item                       "L3"
:Title               "Fractions"
:Item                     "f(x)"
:Item                     "h(x)"
:Title                   "Graph"
:EndCustm
:EndPrgm Result when executed:

F1-ONE↓                   F2-TWO
1. A
2. B
```

## Cycle CATALOG

**Cycle**

Överför programkontrollen direkt till nästa upprepning av den aktuella slingan (**For**, **While** eller **Loop**).

**Cycle** är inte tillåten utanför de tre slingstrukturerna (**For**, **While** eller **Loop**).

```
Programlista:

:◉ Sum the integers from 1 to
                    100 skipping 50.
:0→temp
:For i,1,100,1
:If i=50
:Cycle
:temp+i→temp
:EndFor
:Disp temp

Innehåll i temp efter körning:   5000
```

## CyclePic CATALOG

**CyclePic** *bildnamnssträng*, *n* [, [*vänta*] , [*cykler*], [*riktning*]

Visar alla bildvariabler som är definierade och vid angivet intervall. Användaren kan styra tiden mellan bilder, hur många gånger som bilderna ska gås igenom och åt vilket håll de ska gå, cirkulärt eller framåt och bakåt.

*riktning* är 1 för circulär eller ⁻1 för framåt och bakåt. Standard är = 1.

1.Spara tre bilder med namnen **pic1**, pic

2. Skriv: CyclePic "pic",3,.5,4,⁻1

3.De tre bilderna (**3**) kommer att visas

## ▸Cylind Menyn MATH/Matrix/Vector ops

*vektor* **▸Cylind**

Visar rad- eller kolumnvektorn i cylindrisk form [r∠θ, z].

*vektor* måste ha exakt tre element. Det kan vara antingen en rad eller en kolumn.

```
[2,2,3] ▸Cylind ENTER
```

$$[2\cdot\sqrt{2}\ \angle\frac{\pi}{4}\quad 3]$$

## cZeros() Menyn MATH/Algebra/Complex

**cZeros(***uttryck***,** *var***)** ⇒ *lista*

Returnerar en lista med lösningar av reella och icke-reella värden av *var* som löser *uttryck*=0. **cZeros()** gör detta genom att beräkna **exp▸list(cSolve(***uttryck*=0,*var***),***var***)**. För övrigt påminner **cZeros()** mycket om **zeros()**.

**Obs!** Se även **cSolve()**, **solve()** och **zeros().**

**Obs!** Om *ekvation* är icke-polynom med funktioner som **abs()**, **angle()**, **conj()**, **real()**, eller **imag()**, lägger du till ett streck_ (▦ ◆ [_], ⌨ 2nd [_]) till slutet av *var*. Genom förvald inställning hanteras variabler som reella tal. Om du anger *var_* beräknas variabeln som komplex.

Du bör använda *var_* för alla variabler som kan ha icke-reella värden. Oväntade resultat kan annars uppstå.

Läget Display Digits = **Fix 3**:

```
cZeros(x^5+4x^4+5x^3-6x-3,x)
ENTER
```

$$\{-2.125\quad -.612\quad .965\quad -1.114-1.073\cdot i\quad -1.114+1.073\cdot i\}$$

z hanteras som reellt värde:

```
cZeros(conj(z)-1-i,z) ENTER
```

$$\{1+i\}$$

z_ hanteras som komplext värde:

```
cZeros(conj(z_)-1-i,z_) ENTER
```

$$\{1-i\}$$

---

**cZeros({***uttryck1***,** *uttryck2* [**,** … ]**},** {*varEllerGissning1***,** *varEllerGissning2* [**,** … ]**})** ⇒ *matris*

Returnerar möjliga positioner där uttrycken är noll samtidigt. Varje *varEllerGissning* motsvarar en okänd variabel vars värde du söker.

Alternativt kan du ange en gissning för en

variabel. Varje *varEllerGissning* måste vara i formen:

*variabel*
– eller –
*variabel* = *reellt eller icke-reellt värde*

Till exempel är x ett giltigt värde liksom x=3+*i*.

Om alla ekvationerna är polynoma och du INTE anger några gissningar använder **cZeros()** Gröbners/Buchberger elimineringsmetod för att försöka bestämma **alla** komplexa nollställen.

**Obs!** Följande exempel använder ett understrykningstecken _ (▦ ◆ [_], ⌨ 2nd [_]) för att variablerna ska hanteras som komplexa tal.

Komplexa nollställen kan omfatta både reella och icke-reella lösningar som i exemplet till höger.

```
cZeros({u_*v_-u_-v_,v_^2+u_},
{u_,v_}) ENTER
```

Varje rad i den resulterande matrisen motsvarar en alternativ nollställe, med komponenterna ordnade i samma ordning som listan med *varEllerGissning*. Om du vill ta ut en rad indexerar du matrisen med [*row*].

$$\begin{bmatrix} 1/2-\frac{\sqrt{3}}{2}\cdot i & 1/2+\frac{\sqrt{3}}{2}\cdot i \\ 1/2+\frac{\sqrt{3}}{2}\cdot i & 1/2-\frac{\sqrt{3}}{2}\cdot i \\ 0 & 0 \end{bmatrix}$$

Extract row 2:

```
ans(1)[2] ENTER
```

$$\begin{bmatrix} 1/2+\cdot i & 1/2-\frac{\sqrt{3}}{2}\cdot i \end{bmatrix}$$

System av polynom kan ha extra variabler utan värde, som representerar givna numeriska värden vilka senare kan bytas ut.

```
cZeros({u_*v_-u_-(c_*v_),
v_^2+u_},{u_,v_}) ENTER
```

$$\begin{bmatrix} \frac{-(\sqrt{1-4\cdot c}+1)^2}{4} & \frac{\sqrt{1-4\cdot c}+1}{2} \\ \frac{-(\sqrt{1-4\cdot c}-1)^2}{4} & \frac{-(\sqrt{1-4\cdot c}-1)}{2} \\ 0 & 0 \end{bmatrix}$$

Du kan också ange variabler som inte ingår i uttrycken. Dessa nollställen visar hur grupper av nollställen kan innehålla godtyckliga konstanter av formen @*k*, där *k* är ett heltalssuffix mellan 1 och 255. Suffixet återställs till 1 när du använder **ClrHome** eller F1 8:Clear Home.

```
cZeros({u_*v_-u_-v_,v_^2+u_},
{u_,v_,w_}) ENTER
```

$$\begin{bmatrix} 1/2-\frac{\sqrt{3}}{2}\cdot i & 1/2+\frac{\sqrt{3}}{2}\cdot i & @1 \\ 1/2+\frac{\sqrt{3}}{2}\cdot i & 1/2-\frac{\sqrt{3}}{2}\cdot i & @1 \\ 0 & 0 & @1 \end{bmatrix}$$

Beräkningstid och minnesbehov för system av polynom kan i stor utsträckning bero på i vilken ordning du listar okända värden. Om ditt första val överskrider tillgängligt minne, eller ditt tålamod, kan du ändra ordningen på variablerna i uttrycken och/eller i listan med variablerna *varEllerGissning*.

Om du inte anger några gissningar och om något uttryck är icke-polynomt i alla variabler, men alla uttryck är linjära i alla okända variabler använder **cZeros()** Gauss elimineringsmetod för att försöka bestämma alla nollställen.

```
cZeros({u_+v_-e^(w_),u_-v_-i},
{u_,v_}) ENTER
```

$$\begin{bmatrix} \frac{e^{w_}}{2}+1/2\cdot i & \frac{e^{w_}-i}{2} \end{bmatrix}$$

Om ett system varken är polynomt i alla variabler eller linjärt i alla okända variabler bestämmer **cZeros()** högst ett nollställe genom en ungefärlig iterativ metod. För att kunna göra detta måste antalet okända variabler motsvara antalet uttryck och alla andra variabler i uttrycken måste förenklas till numeriska värden.

```
cZeros({e^(z_)-w_,w_-z_^2},
{w_,z_}) ENTER
```

$$\begin{bmatrix} .494\ldots & -.703\ldots \end{bmatrix}$$

En icke-reell gissning är ofta nödvändig för att bestämma ett icke-reellt nollställe. Konvergenskraven gör att gissningen måste vara ganska nära ett nollställe.

```
cZeros({e^(z_)-w_,w_-z_^2},
{w_,z_=1+i}) ENTER
```

[.149…+4.89…•*i*  1.588…+1.540…•*i*]

## *d*() tangenterna 2nd [*d*] eller menyn MATH/Calculus

***d***(*uttryck1*, *var* [, *ordning*]) ⇒ *uttryck*
***d***(*lista1*, *var* [, *ordning*]) ⇒ *lista*
***d***(*matris1*, *var* [, *ordning*]) ⇒ *matris*

Returnerar den förstaderivatan av *uttryck1* med avseende på *var*. *uttryck1* kan vara en lista eller en matris.

*ordning*, om den är inkluderad, måste vara ett heltal. Om ordningen är mindre än noll blir resultatet en antiderivata.

***d***() följer inte den normala beräkningsföljden att fullständigt förenkla sitt argument och sedan lägga på funktionsdefinitionen till dessa fullständigt förenklade argument. Istället utförs följande steg:

1. Det andra argumentet förenklas endast i den utsträckning att det inte leder till en icke-variabel.
2. Det första argumentet förenklas endast i den utsträckning att det hämtar sparade värden för variabeln som angavs i steg 1.
3. Den symboliska derivatan av resultatet i steg 2 bestäms med avseende på variabeln i steg 1.
4. Om variabeln i steg 1 har ett sparat värde eller ett värde som är angivet av operatorn "with" (|), substitueras det värdet i resultatet från steg 3.

*d*(3x^3-x+7,x) ENTER  $9x^2-1$

*d*(3x^3-x+7,x,2) ENTER  18•x

*d*(f(x)*g(x),x) ENTER

$$\frac{d}{dx}(f(x))\cdot g(x)+\frac{d}{dx}(g(x))\cdot f(x)$$

*d*(sin(f(x)),x) ENTER

$$\cos(f(x))\frac{d}{dx}(f(x))$$

*d*(x^3,x)|x=5 ENTER  75

*d*(*d*(x^2*y^3,x),y) ENTER  $6\cdot y^2\cdot x$

*d*(x^2,x,-1) ENTER  $\frac{x^3}{3}$

*d*({x^2,x^3,x^4},x) ENTER

{2•x  3•x²  4•x³}

## data▸mat Menyn CATALOG/MATH/List

**data▸mat** *data,mat*[,*rad1*] [,*kol1*] [,*rad2*] [,*kol2*]

Konverterar data till en matris.

Varje argument *[,rad1][,kol1][,rad2] [,kol2]* kan utelämnas separat. Om *rad1* utelämnas så är förvalet 1. Om *kol1* utelämnas så är förvalet 1. Om *rad2* utelämnas så är förvalet "max rad". Om *kol2* utelämnas så är förvalet "max kolumn".

Strukturen DATA tillåter tomma celler. Rader behöver inte ha samma storlek. När data sparas som en matris kommer tomma celler att fyllas med "undef".

data▸mat d1,m1,1, , ,1 ENTER

Done

## dayOfWk() CATALOG

**dayOfWk(***år,månad,dag***)** ⇒ *heltal*

Returnerar ett heltal mellan 1 och 7, där varje heltal representerar en veckodag. Använd **dayOfWk()** för att bestämma på vilken veckodag ett specifikt datum infaller.
**Obs:** Denna funktion är inte pålitlig för datum före 1583 (förgregoriansk kalender).

Skriv in året som ett fyrsiffrigt heltal. Månaden och dagen kan vara heltal med en eller två siffror.

```
dayOfWk(1948,9,6)                    2
Heltalsvärden:
1 = Söndag
2 = Måndag
3 = Tisdag
4 = Onsdag
5 = Torsdag
6 = Fredag
7 = Lördag
```

## ▸DD Menyn MATH/Angle

*tal* **▸DD** ⇒ *värde*
*lista1* **▸DD** ⇒ *lista*
*matris1* **▸DD** ⇒ *matris*

Ger decimalmotsvarigheten till argumentet uttryckt i grader. Argumentet är ett tal, en lista eller en matris som tolkas av lägesinställningen som nygrader, radianer eller grader.

```
Med vinkelenheten grader:
1.5° ▸DD ENTER                       1.5°
45° 22'14.3" ▸DD ENTER          45.370...°
{45° 22'14.3",60° 0'0"} ▸DD ENTER
                          {45.370...  60}°
Med vinkelenheten nygrader:
1▸DD ENTER                       (9/10)°
Med vinkelenheten radianer:
1.5 ▸DD ENTER                        85.9°
```

## ▸Dec Menyn MATH/Base

*heltal1* **▸Dec** ⇒ *heltal*

Konverterar *heltal1* till ett decimalt värde (bas 10). Ett binärt eller hexadecimalt värde måste ha prefixet 0b respektive 0h.

Noll, inte bokstaven O, följt av b alternativt h.

0b *binärt tal*
0h *hexadecimalt tal*

Ett binärt tal kan bestå av upp till 32 tecken. Ett hexadecimalt tal kan bestå av upp till 8 tecken.

Utan prefix hanteras *heltal1* som ett decimalt tal. Resultatet visas i decimalt läge oavsett inställningar.

```
0b10011 ▸Dec ENTER                   19
0h1F ▸Dec ENTER                      31
```

## Define CATALOG

**Define** *funktionsnamn*(*arg1namn, arg2namn, ...*) = *uttryck*

Skapar *funktionsnamn* som en användardefinierad funktion. Du kan därefter använda *funktionsnamn*() på samma sätt som med inbyggda funktioner. Funktionen beräknar *uttryck* med hjälp av de angivna argumenten och returnerar resultatet.

*funktionsnamn* kan inte vara namnet på en systemvariabel eller inbyggd funktion.

Argumentnamn är platshållare, du behöver inte använda dessa namn som argument när du använder funktionen.

**Obs!** Denna form av **Define** är detsamma som att köra uttrycket: *uttryck*→ *funktionsnamn*(*arg1namn, arg2namn*).
Du kan också använda detta kommando för att definiera enkla variabler, exempelvis Define a=3.

```
Define g(x,y)=2x-3y ENTER                    Done
g(1,2) ENTER                                 -4
1→a:2→b:g(a,b) ENTER                         -4

Define h(x)=when(x<2,2x-3,
-2x+3) ENTER                                 Done

h(-3) ENTER                                  -9
h(4) ENTER                                   -5

Define eigenvl(a)=
cZeros(det(identity(dim(a)
[1])-x*a),x) ENTER                           Done

eigenvl([-1,2;4,3]) ENTER
```

$$\left\{\frac{2\cdot\sqrt{3}-1}{11}\quad\frac{-(2\cdot\sqrt{3}+1)}{11}\right\}$$

---

**Define** *funktionsnamn*(*arg1namn, arg2namn, ...*) = **Func**
*block*
**EndFunc**

Identisk med den föregående formen av **Define**, förutom att den användardefinierade funktionen *funktionsnamn*() i denna form kan köra ett block med flera programsatser.

*block* kan antingen vara en enstaka programsats eller en serie programsatser som avgränsas med tecknet ":". *block* kan även innehålla uttryck och instruktioner (exempelvis **If**, **Then**, **Else** och **For**). Detta gör att funktionen *funktionsnamn*() kan använda instruktionen **Return** för att returnera ett visst resultat.

**Obs!** Det är oftast lättare att skriva och redigera denna form av funktionen i Program Editor i stället för på inmatningsraden.

```
Define g(x,y)=Func:If x>y Then
:Return x:Else:Return y:EndIf
:EndFunc ENTER                               Done

g(3,-7) ENTER                                3
```

---

**Define** *programnamn*(*arg1namn, arg2namn, ...*) = **Prgm**
*block*
**EndPrgm**

Skapar *programnamn* som ett program eller subprogram, men kan inte returnera ett resultat med hjälp av **Return**. Kan köra ett block av flera programsatser.

*block* kan antingen vara en enstaka programsats eller en serie programsatser som avgränsas med tecknet ":". *block* kan även innehålla uttryck och instruktioner (exempelvis **If**, **Then**, **Else** och **For**) utan restriktioner.

**Obs!** Det är oftast lättare att skriva och redigera denna form av funktionen i Program Editor i stället för på inmatningsraden.

```
Define listinpt()=prgm:Local
n,i,str1,num:InputStr "Enter name of
list",str1:Input "No. of
elements",n:For i,1,n,1:Input
"element "&string(i),num:
num→#str1[i]:EndFor:EndPrgm ENTER
                                             Done

listinpt() ENTER      Enter name of list
```

## DelFold CATALOG

**DelFold** *mappnamn1*[,*mappnamn2*] [,*mappnamn3*] **...**

Tar bort användardefinierade mappar med namnen *mappnamn1, mappnamn2* osv.
Ett felmeddelande visas om mapparna innehåller några variabler.

**Obs!** Du kan inte ta bort mappen main.

NewFold games [ENTER] Done
(skapar mappen games)

DelFold games [ENTER] Done
(tar bort mappen games)

## DelType CATALOG

**DelType** *var_typ*

Tar bort alla olåsta variabler av typen *var_typ*.

**Obs:** Möjliga värden för *var_typ* är:

ASM, DATA, EXPR, FUNC, GDB, LIST, MAT, PIC, PRGM, STR, TEXT, AppVar_typ_namn, Alla.

Deltype "LIST" [ENTER] Done

## DelVar CATALOG

**DelVar** *var1*[,*var2*] [,*var3*] **...**

Tar bort de angivna variablerna från minnet.

2→a [ENTER] 2
(a+2)^2 [ENTER] 16
DelVar a [ENTER] Done
(a+2)^2 [ENTER] $(a+2)^2$

## deSolve() Menyn MATH/Calculus

**deSolve(***1aEl2aOrdnOde, oberoendeVar, beroendeVar***)** ⇒ *en allmän lösning*

Returnerar en ekvation som explicit eller implicit anger en allmän lösning till en första eller andra ordningens ordinära differentialekvation (ODE). I ODE:

- Använd ett primtecken ( ', tryck [2nd] [′]) för att ange förstaderivatan av den beroende variabeln med avseende på den oberoende variabeln.
- Använd två primtecken för att ange den motsvarande andraderivatan.

Tecknet ' används för derivata endast i funktionen **deSolve()**. Andra funktioner använder ***d*()**.

Den allmänna lösningen av en första ordningens ekvation innehåller en godtycklig konstant i formen @*k*, där *k* är ett heltalssuffix mellan 1 och 255. Suffixet återställs till 1 när du använder **ClrHome** eller [F1] 8: Clear Home. Lösningen till en andra ordningens ekvation innehåller två sådana konstanter.

Använd **solve()** med en implicit lösning om du vill försöka konvertera den till en eller flera motsvarande explicita lösningar.

När du jämför dina resultat med lärobokens, eller egna manuella beräkningar, kan dessa skilja sig åt då olika metoder inför godtyckliga konstanter vid olika punkter i kalkylen.

**Obs!** När du vill skriva en primtalsymbol (') trycker du [2nd] [′].

deSolve(y''+2y'+y=x^2,x,y) [ENTER]

$$y=(@1\cdot x+@2)\cdot e^{-x}+x^2-4\cdot x+6$$

right(ans(1))→temp [ENTER]

$$(@1\cdot x+@2)\cdot e^{-x}+x^2-4\cdot x+6$$

*d*(temp,x,2)+2∗*d*(temp,x)+temp−x^2 [ENTER] 0

delVar temp [ENTER] Done

deSolve(y'=(cos(y))^2∗x,x,y) [ENTER]

$$\tan(y)=\frac{x^2}{2}+@3$$

solve(ans(1),y) [ENTER]

$$y=\tan^{-1}\left(\frac{x^2+2\cdot @3}{2}\right)+@n1\cdot\pi$$

**Obs!** När du vill skriva tecknet @ trycker du:
[calc] [◆] [STO▸]

[2nd] R

ans(1)|@3=c-1 and @n1=0 [ENTER]

$$y=\tan^{-1}\left(\frac{x^2+2\cdot(c-1)}{2}\right)$$

---

**deSolve(***1aOrdnOde* **and** *begynnelseVillkor*, *oberoendeVar*, *beroendeVar***)** ⇒ *en särskild lösning*

Returnerar en särskild lösning som uppfyller kraven i *1aOrdnOde* och *begynnelseVillkor*. Detta är oftast enklare än att bestämma en allmän lösning, ersätta ursprungliga värden, lösa för den godtyckliga konstanten och sätta in detta värde i den allmänna lösningen

*begynnelseVillkor* är en ekvation i formen:

*beroendeVar* (*ursprungligtOberoendeVärde*) = *ursprungligtBeroendeVärde*

*ursprungligtOberoendeVärde* och *ursprungligtBeroendeVärde* kan vara variabler som x0 och y0 som inte har några lagrade värden. Implicit differentiering kan vara till hjälp vid verifiering av implicita lösningar.

sin(y)=(y∗e^(x)+cos(y))y'→ode [ENTER]

$$\sin(y)=(e^x\cdot y+\cos(y))\cdot y'$$

deSolve(ode and y(0)=0,x,y)→soln [ENTER]

$$\frac{-(2\cdot\sin(y)+y^2)}{2}=-(e^x-1)\cdot e^{-x}\cdot\sin(y)$$

soln|x=0 and y=0 [ENTER] true

d(right(eq)-left(eq),x)/(d(left(eq)-right(eq),y))→impdif(eq,x,y) [ENTER]

Done

ode|y'=impdif(soln,x,y) [ENTER]

true

delVar ode,soln [ENTER] Done

---

**deSolve(***2OrdnOde* **and** *begynnelseVärde1* **and** *begynnelseVärde2*, *oberoendeVar*, *beroendeVar***)** ⇒ *en särskild lösning*

Returnerar en särskild lösning som uppfyller kraven i *2OrdnOde* och har ett angivet värde för den beroende variabeln och dess derivata i en punkt.

För *begynnelseVärde1* används formen:

*beroendeVar* (*startOberoendeVärde*) = *startBeroendeVärde*

För *begynnelseVärde2* används formen:

*beroendeVar*' (*startOberoendeVärde*) = *start1aDerivataVärde*

deSolve(y''=y^(-1/2) and y(0)=0 and y'(0)=0,t,y) [ENTER]

$$\frac{2\cdot y^{3/4}}{3}=t$$

solve(ans(1),y) [ENTER]

$$y=\frac{2^{2/3}\cdot(3\cdot t)^{4/3}}{4} \text{ and } t\geq 0$$

---

**deSolve(***2OrdnOde* **and** *randVillkor1* **and** *randVillkor2*, *oberoendeVar*, *beroendeVar***)** ⇒ *en särskild lösning*

Returnerar en särskild lösning som uppfyller kraven i *2OrdnOde* med specificerade värden i två olika punkter.

deSolve(w''-2w'/x+(9+2/x^2)w=x∗e^(x) and w(π/6)=0 and w(π/3)=0,x,w) [ENTER]

$$w=\frac{e^{\frac{\pi}{3}}\cdot x\cdot\cos(3\cdot x)}{10}-\frac{e^{\frac{\pi}{6}}\cdot x\cdot\sin(3\cdot x)}{10}+\frac{x\cdot e^x}{10}$$

## det() Menyn MATH/Matrix

**det(***kvadratiskMatris***[, *tol*])** ⇒ *uttryck*

Returnerar determinanten av *kvadratiskMatris*.

Varje element i en matris betraktas som noll om dess absolutvärde är mindre än *tol*. Denna tolerans används endast om matrisen innehåller decimala värden och inte innehåller symboliska variabler som saknar värde.
I andra fall ignoreras *tol*.

- Om du använder ◆ ENTER eller anger läget Exact/Approx=APPROXIMATE utförs beräkningar med flyttalsaritmetik.
- Om *tol* utesluts eller inte används beräknas standardtoleransen enligt:

  5E⁻14 ∗ **max(dim(***kvadratiskMatris***))** ∗ **rowNorm(***kvadratiskMatris***)**

```
det([a,b;c,d]) ENTER                a•d−b•c
det([1,2;3,4]) ENTER                    -2
det(identity(3)−x∗[1,-2,3;
-2,4,1;-6,-2,7]) ENTER
                 -(98•x³−55•x²+12•x−1)
[1E20,1;0,1]•mat1                [1.E20  1
                                 0       1]
det(mat1) ENTER                         0
det(mat1,.1) ENTER                  1.E20
```

## diag() Menyn MATH/Matrix

**diag(***lista***)** ⇒ *matris*
**diag(***radmatris***)** ⇒ *matris*
**diag(***kolumnmatris***)** ⇒ *matris*

Returnerar en matris med värdena i argumentlistan eller argumentmatrisen som sin diagonal.

```
diag({2,4,6}) ENTER
```

$$\begin{bmatrix} 2 & 0 & 0 \\ 0 & 4 & 0 \\ 0 & 0 & 6 \end{bmatrix}$$

**diag(***kvadratiskMatris***)** ⇒ *radmatris*

Returnerar en radmatris som innehåller elementen från diagonalen av *kvadratiskMatris*.

*kvadratiskMatris* måste vara kvadratisk.

```
[4,6,8;1,2,3;5,7,9] ENTER
```

$$\begin{bmatrix} 4 & 6 & 8 \\ 1 & 2 & 3 \\ 5 & 7 & 9 \end{bmatrix}$$

```
diag(ans(1)) ENTER                  [4 2 9]
```

## Dialog CATALOG

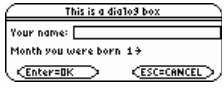
**Dialog**
*block*
**EndDlog**

Skapar en dialogruta när programmet körs.

*block* kan vara antingen en enstaka programsats eller en serie av programsatser som avgränsas med tecknet ":". Giltiga alternativ för *block* i menyalternativet F3 I/O, 1:Dialog i Program Editor är 1:Text, 2:Request, 4:DropDown och 7:Title.

Variablerna i en dialogruta kan vara givna värden som kommer att visas som standardvärden. Om du trycker på ENTER uppdateras variablerna från dialogrutan och variabeln ok ställs in till 1. Om du trycker på ESC uppdateras inte variablerna och systemvariabeln ok ställs in till noll.

```
Programlista:

:Dlogtest()
:Prgm
:Dialog
:Title          "This is a dialog box"
:Request              "Your name",Str1
:Dropdown       "Month you were born",
                seq(string(i),i,1,12),Var1
:EndDlog
:EndPrgm
```



## dim() Menyn MATH/Matrix/Dimensions

**dim(***lista***)** ⇒ *heltal*

Returnerar dimensionen för *lista*.

```
dim({0,1,2}) ENTER                    3
```

**dim(***matris***)** ⇒ *lista*

Returnerar dimensionen för *matris* som en lista med två element {rader, kolumner}.

```
dim([1,-1,2;-2,3,5]) ENTER          {2 3}
```

**dim(***sträng***)** ⇒ *heltal*

Returnerar antalet tecken som finns i teckensträngen *sträng*.

```
dim("Hello") ENTER                    5
dim("Hello"&" there") ENTER          11
```

## Disp CATALOG

**Disp** [*uttryckEllerText1*] [**,** *uttryckEllerText2*] **...**

Visar aktuellt innehåll från skärmen för Program I/O. Om en eller flera *uttryckEllerText* angivits visas varje uttryck eller sträng på en egen rad i Program I/O-fönstret.

Ett uttryck kan innehålla omvandlingsoperationer som t ex ▸**DD** och ▸**Rect**. Du kan också använda operatorn ▸ om du vill genomföra enhets- och talomvandlingar.

Om Pretty Print = ON visas uttryck i pretty print.

Från skärmen Program I/O kan du trycka på F5 för att visa skärmen Home. Ett program kan använda funktionen **DispHome.**

```
Disp "Hello" ENTER                  Hello
Disp cos(2.3) ENTER                -.666…
{1,2,3,4}→L1 ENTER
Disp L1 ENTER                 {1  2  3  4}
Disp 180_min▸_hr ENTER          3.•_hr
```

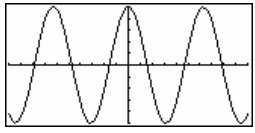
**Obs!** När du vill skriva ett understrykningstecken ( _ ) trycker du:
[◆] [_]
[2nd] [_]
När du vill skriva ▸, tryck på [2nd] [▸].

## DispG CATALOG

**DispG**

Visar det aktuella innehållet i graffönstret.

```
I funktionsplottningsläge:

Programsegment:
⋮
:5*cos(x)→y1(x)
:-10→xmin
:10→xmax
:-5→ymin
:5→ymax
:DispG
⋮
```



## DispHome CATALOG

**DispHome**

Visar aktuellt innehåll i grundfönstret.

Programsegment:

```
⋮
:Disp "The result is: ",xx
:Pause "Press Enter to quit"
:DispHome
:EndPrgm
```

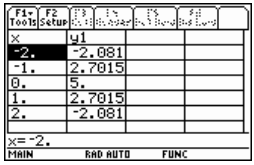
## DispTbl CATALOG

**DispTbl**

Visar det aktuella innehållet i tabellfönstret.

**Obs!** Markörknappen är aktiv för rullning. Tryck på [ESC] eller [ENTER] för att fortsätta körningen om du är i ett program.

```
5*cos(x)→y1(x) [ENTER]
DispTbl [ENTER]
```




## ▸DMS Menyn MATH/Angle

*uttryck* **▸DMS**
*lista* **▸DMS**
*matris* **▸DMS**

Tolkar argumentet som en vinkel angiven som ett decimalt gradtal och visar motsvarande DMS-tal (*DDDDDD° MM' SS.ss"*). Se °, ', " på sidan 949 för formatet DMS (grader, minuter, sekunder).

**Obs! ▸DMS** är en visningsformatinstruktion, inte en konverteringsfunktion. Den visas endast i slutet av en inmatningsrad.

Med vinkelenheten grader:

```
45.371 ▸DMS [ENTER]                    45° 22'15.6"
{45.371,60} ▸DMS [ENTER]
                          {45° 22'15.6"  60° }
```

## dotP() Menyn MATH/Matrix/Vector ops

**dotP(***lista1***,** *lista2***)** ⇒ *uttryck*

Returnerar den "elementvisa" produkten av två listor.

```
dotP({a,b,c},{d,e,f}) [ENTER]
                                  a•d+b•e+c•f
dotP({1,2},{5,6}) [ENTER]                  17
```

---

**dotP(***vektor1***,** *vektor2***)** ⇒ *uttryck*

Returnerar den "elementvisa" produkten av två vektorer.

Båda måste vara radvektorer eller så måste båda vara kolumnvektorer.

```
dotP([a,b,c],[d,e,f]) [ENTER]
                                  a•d+b•e+c•f
dotP([1,2,3],[4,5,6]) [ENTER]              32
```

## DrawFunc CATALOG

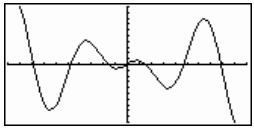
**DrawFunc** *uttryck*

Ritar *uttryck* som en funktion, genom att använda x som den oberoende variabeln.

**Obs!** Vid omritning tas alla ritobjekt bort.

I funktionsplottningsläge och **ZoomStd**-fönstret:

```
DrawFunc 1.25x*cos(x) [ENTER]
```



## DrawInv CATALOG

**DrawInv** *uttryck*

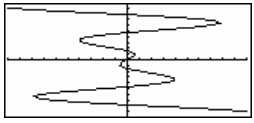
Ritar inversen av *uttryck* genom att plotta x-värden på y-axeln och y-värden på x-axeln.

x är den oberoende variabeln.

**Obs!** Vid omritning tas alla ritobjekt bort.

I funktionsplottningsläge och **ZoomStd**-fönstret:

```
DrawInv 1.25x*cos(x) ENTER
```



## DrawParm CATALOG

**DrawParm** *uttryck1*, *uttryck 2* [, *tmin*] [, *tmax*] [, *tsteg*]

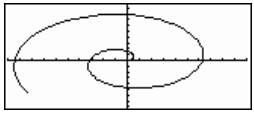
Ritar parameterekvationerna *uttryck1* och *uttryck2*, genom att använda t som den oberoende variabeln.

Standardinställningarna för *tmin*, *tmax* och *tsteg* är de aktuella inställningarna för Window-variablerna tmin, tmax och tstep.
Att ange värden ändrar inte fönster-inställningarna. Om det aktuella grafläget inte är parameterform, krävs dessa tre argument.

**Obs!** Vid omritning tas alla ritobjekt bort.

I funktionsplottningsläge och **ZoomStd**-fönstret:

```
DrawParm t*cos(t),t*sin(t),0,10,.1
ENTER
```



## DrawPol CATALOG

**DrawPol** *uttryck*[, θ*min*] [, θ*max*] [, θ*steg*]

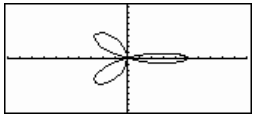
Ritar den polär grafen av *uttryck* genom att använda θ som den oberoende variabeln.

Standardinställningarna för θ*min*, θ*max* och θ*steg* är de aktuella inställningarna för Window-variablerna θmin, θmax och θstep. Att ange värden ändrar inte fönsterinställningarna. Om det aktuella grafläget inte är polärt, krävs dessa tre argument.

**Obs!** Vid omritning tas alla ritobjekt bort.

I funktionsplottningsläge och **ZoomStd**-fönstret:

```
DrawPol 5*cos(3*θ),0,3.5,.1
ENTER
```



## DrawSlp CATALOG

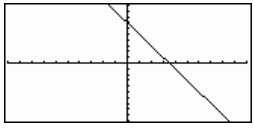
**DrawSlp** *x1*, *y1*, *lutning*

Visar grafen och ritar en linje genom att använda formeln y−y1=slope•(x−x1).

**Obs!** Vid omritning tas alla ritobjekt bort.

I funktionsplottningsläge och **ZoomStd**-fönstret:

```
DrawSlp 2,3,-2 ENTER
```



## DropDown CATALOG

**DropDown** *titelsträng*, {*alt1sträng*, *alt2sträng*, ...}, *varnamn*

Visar en snabbmeny med namnet *titelsträng* som innehåller alternativen **1:** *alt1sträng*, **2:** *alt2sträng* osv. **DropDown** måste vara i ett **Dialog...EndDlog**-block.

Om *varnamn* redan finns och har ett värde i intervallet av alternativ visas det refererade alternativet som standardalternativ. Annars är menyns första alternativ standardalternativet.

När du väljer ett alternativ på menyn sparas motsvarande nummer på alternativet i variabeln *varnamn*. (Om det behövs skapar **DropDown** *varnamn*.)

Se programlistan för **Dialog**.

## DrwCtour CATALOG

**DrwCtour** *uttryck*
**DrwCtour** *lista*

Ritar konturerna av den aktuella 3D-grafen vid de z-värden som anges av *uttryck* eller *lista*. 3D-grafläge måste vara valt i förväg. **DrwCtour** ställer automatiskt in formatet till CONTOUR LEVELS.

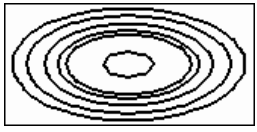
Genom förval innehåller grafen automatiskt det antal jämt distribuerade konturer som anges av Windows-variabeln ncontour. **DrwCtour** ritar upp extra konturer till de förvalda.

Om du vill stänga av förvalda konturer sätter du ncontour till noll, antingen från Windows-skärmen eller genom att lagra 0 i systemvariabeln ncontour.

In 3D graphing mode:

I 3D-grafläge:

```
(1/5)x^2+(1/5)y^2-10•z1(x,y)
ENTER                                  Done
-10•xmin:10•xmax ENTER                 10
-10•ymin:10•ymax ENTER                 10
-10•zmin:10•zmax ENTER                 10
0•ncontour ENTER                       0
DrwCtour {-9,-4.5,-3,0,4.5,9}
ENTER
```



- Använd markören för att ändra visningsvinkel. Tryck på 0 (noll) när du vill återgå till orginalvyn.
- Om du vill växla mellan olika grafformat trycker du på:
  [◆] [I]
  [◆] F
- Tryck på X, Y eller Z när du vill visa grafen längs motsvarande axel.

## E EE tangenten 2nd EE tangenten

*mantissa***E***exponent*

Visar ett tal i grundpotensform. Talet tolkas som *mantissa* × 10^*exponent*.

**Tips!** Om du vill göra 10 upphöjt till någonting utan att skapa ett decimaltal, använder du 10^*heltal*.

```
2.3E4 ENTER                            23000.
2.3E9+4.1E15 ENTER                     4.1E15
3*10^4 ENTER                           30000
```

## *e*^()

[◆] [$e^x$] **tangenten** [2nd] [$e^x$] **tangenten**

***e*^(***uttryck1***)** ⇒ *uttryck*

Returnerar *e* upphöjt till *uttryck1*.

**Obs!** Att trycka på [◆] [$e^x$] på TI-89 Titanium för att visa *e*^( är inte detsamma som att trycka på [alpha] [E]). På Voyage 200 är [2nd] [$e^x$] för att skriva e^ inte samma sak som att skriva e på tangentbordet.

Du kan skriva in ett komplext tal i polär form, $re^{i\theta}$. Använd dock bara denna form i vinkelläget Radianer; om du använder den i läget Grader eller Nygrader får du ett felmeddelande av typen Domain error.

*e*^(1) [ENTER] *e*

*e*^(1.) [ENTER] 2.718...

*e*^(3)^2 [ENTER] $e^9$

---

***e*^(***lista1***)** ⇒ *lista*

Returnerar *e* upphöjt till varje element i *lista1*.

*e*^({1,1.,0,.5}) [ENTER]

{*e* 2.718... 1 1.648...}

---

***e*^(***kvadratiskMatris1***)** ⇒ *kvadratiskMatris*

Returnerar matrisexponenten av matrisen *kvadratiskMatris1*. Detta är *inte* samma sak som att beräkna *e* upphöjt till varje element. Mer information om beräkningsmetoden finns i avsnittet om **cos()**.

*kvadratiskMatris1* måste vara diagonaliserbar. Resultatet anges alltid med flyttalsaritmetik.

*e*^([1,5,3;4,2,1;6,-2,1]) [ENTER]

$$\begin{bmatrix} 782.209 & 559.617 & 456.509 \\ 680.546 & 488.795 & 396.521 \\ 524.929 & 371.222 & 307.879 \end{bmatrix}$$

## eigVc()

**Menyn MATH/Matrix**

**eigVc(***kvadratiskMatris***)** ⇒ *matris*

Returnerar egenvektorerna för en reell eller komplex *kvadratiskMatris* där varje kolumn i resultatet motsvarar ett egenvärde. Observera att en egenvektor inte är unik. Den kan skalas av valfri konstant faktor. Egenvektorerna är normaliserade vilket innebär att om $V = [x_1, x_2, \ldots, x_n]$, ges resultatet:

$$\sqrt{x_1{}^2 + x_2{}^2 + \ldots + x_n{}^2} = 1$$

*kvadratiskMatris* balanseras först med likhetstransformering tills rad- och kolumnnorm är så nära samma värde som möjligt. *kvadratiskMatris* reduceras sedan till formen upper Hessenberg och egenvektorerna beräknas sedan utifrån Hessenberg-matrisen.

I komplext rektangulärt läge:

[-1,2,5;3,-6,9;2,-5,7]→m1 [ENTER]

$$\begin{bmatrix} -1 & 2 & 5 \\ 3 & -6 & 9 \\ 2 & -5 & 7 \end{bmatrix}$$

eigVc(m1) [ENTER]

$$\begin{bmatrix} -.800\ldots & .767\ldots & .767\ldots \\ .484\ldots & .573\ldots+.052\ldots\cdot i & .573\ldots-.052\ldots\cdot i \\ .352\ldots & .262\ldots+.096\ldots\cdot i & .262\ldots-.096\ldots\cdot i \end{bmatrix}$$

## eigVl()

**Menyn MATH/Matrix**

**eigVl(***kvadratiskMatris***)** ⇒ *lista*

Returnerar en lista med egenvärdena för en reell eller komplex *kvadratiskMatris*

*kvadratiskMatris* balanseras först med likhetstransformering tills rad- och kolumnnorm är så nära samma värde som möjligt. *kvadratiskMatris* reduceras sedan till formen upper Hessenberg och egenvektorerna beräknas sedan utifrån Hessenberg-matrisen.

I komplext rektangulärt läge:

[-1,2,5;3,-6,9;2,-5,7]→m1 [ENTER]

$$\begin{bmatrix} -1 & 2 & 5 \\ 3 & -6 & 9 \\ 2 & -5 & 7 \end{bmatrix}$$

eigVl(m1) [ENTER]

{-4.409... 2.204...+.763...·*i* 2.204...−.763...·*i*}

## Else

Se **If**, sidan 865.

## ElseIf

**CATALOG** Se även **If**, sidan 865.

**If** *booleskt uttryck1* **Then**
*block1*
**ElseIf** *booleskt uttryck2* **Then**
*block2*
⋮
**ElseIf** *booleskt uttryckN* **Then**
*blockN*
**EndIf**
⋮

**ElseIf** kan användas som en programinstruktion för programuppdelning.

Programsegment:

```
⋮
:If choice=1 Then
:  Goto option1
:  ElseIf choice=2 Then
:  Goto option2
:  ElseIf choice=3 Then
:  Goto option3
:  ElseIf choice=4 Then
:  Disp "Exiting Program"
:  Return
:EndIf
⋮
```

## EndCustm

Se **Custom**, sidan 836.

## EndDlog

Se **Dialog**, sidan 844.

## EndFor

Se **For**, sidan 856.

## EndFunc

Se **Func**, sidan 857.

## EndIf

Se **If**, sidan 865.

## EndLoop

Se **Loop**, sidan 875.

## EndPrgm

Se **Prgm**, sidan 891.

## EndTBar

Se **ToolBar**, sidan 929.

## EndTry

Se **Try**, sidan 930.

## EndWhile

Se **While**, sidan 932.

## entry()

**CATALOG**

**entry()** ⇒ *uttryck*
**entry(***heltal***)** ⇒ *uttryck*

Returnerar en föregående inmatning från historiklistan i grundfönstret.

Om *heltal* är inkluderat, anger det vilket uttryck i historiklistan som ska returneras. Standardvärdet är 1, den senast beräknade inmatningen. Giltigt intervall är från 1 till 99 och kan inte vara ett uttryck.

**Obs!** Om den senaste inmatningen fortfarande är markerad i grundfönstret motsvarar en tryckning på [ENTER] att köra **entry(1)**.

I grundfönstret:

| | |
|---|---|
| 1+1/x [ENTER] | $\frac{1}{x}+1$ |
| 1+1/entry(1) [ENTER] | $2-\frac{1}{x+1}$ |
| [ENTER] | $\frac{1}{2\cdot(2\cdot x+1)}+3/2$ |
| [ENTER] | $5/3-\frac{1}{3\cdot(3\cdot x+2)}$ |
| entry(4) [ENTER] | $\frac{1}{x}+1$ |

## exact() Menyn MATH/Number

**exact(** *uttryck1* [, *tol*] **)** ⇒ *uttryck*
**exact(** *lista1* [, *tol*] **)** ⇒ *lista*
**exact(** *matris1* [, *tol*] **)** ⇒ *matris*

Använder läget Exact vid beräkningar, oavsett vilken inställning för Exact/Approx-läget som ska returnera (där det är möjligt) det ekvivalenta rationella talet till argumentet.

*tol* anger toleransen för konverteringen, standardvärdet är 0 (noll).

```
exact(.25) ENTER                    1/4
exact(.333333) ENTER            333333/1000000
exact(.33333,.001)                  1/3
exact(3.5x+y) ENTER             7•x/2 + y
exact({.2,.33,4.125}) ENTER
                    {1/5 33/100 33/8}
```

## Exec CATALOG

**Exec** *sträng* [, *uttryck1*] [, *uttryck2*] **...**

Exekverar en *sträng* innehållande en rad Motorola 68000 op-koder. Dessa koder fungerar liknande ett assembler-program.
Om behov finns kan *uttryck* användas för att skicka med en eller flera parametrar till programmet.

Mer information hittar du på TI:s webb-sidor: **education.ti.com**

**Varning:** Med **Exec** får du full tillgång till räknarens microprocessor. Observera att du enkelt kan göra ett misstag som låser räknaren och gör att du förlorar all data.
Vi rekommenderar att du gör en säkerhetskopia av räknaren innan du använder kommandot **Exec**.

## Exit CATALOG

**Exit**

Avslutar det aktuella **For**-, **While**- eller **Loop**-blocket.

**Exit** är inte tillåtet utanför de tre slingstrukturerna (**For**, **While** och **Loop**).

```
Programlista:

:0→temp
:For i,1,100,1
:  temp+i→temp
:  If temp>20
:  Exit
:EndFor
:Disp temp

Innehåll i temp efter körning:    21
```

## exp▸list() CATALOG

**exp▸list(** *uttryck*, *var* **)** ⇒ *lista*

Undersöker *uttryck* för ekvationer som är avgränsade av ordet "or" och returnerar en lista som innehåller den högra sidan av ekvationerna på formen *var=uttryck*. Detta är ett enkelt sätt att extrahera vissa värden som är inbäddade i resultaten av funktionerna **solve()**, **cSolve()**, **fMin()** och **fMax()**.

**Obs! exp▸list()** är inte obligatorisk tillsammans med funktionerna **zeros** och **cZeros()** eftersom de returnerar en lista med värden direkt.

```
solve(x^2-x-2=0,x) ENTER        x=2 or
x=-1
exp▸list(solve(x^2-x-2=0,x),x)
ENTER
                              {-1 2}
```

## expand() Menyn MATH/Algebra

**expand(***uttryck1* [, *var*]**)** ⇒ *uttryck*
**expand(***lista1* [,*var*]**)** ⇒ *lista*
**expand(***matris1* [,*var*]**)** ⇒ *matris*

**expand(***uttryck1***)** returnerar *uttryck1* utvecklat med avseende på alla dess variabler. Utvecklingen är en polynom utveckling för polynom och partiell utveckling av bråk för rationella uttryck.

Målet för **expand()** är att transformera *uttryck1* till en summa och/eller differens av enkla termer. I motsats är målet för **factor()** att transformera *uttryck1* till en produkt och/eller kvot av enkla faktorer.

```
expand((x+y+1)^2) ENTER
```

$$x^2+2\cdot x\cdot y+2\cdot x+y^2+2\cdot y+1$$

```
expand((x^2-x+y^2-y)/(x^2*y^2
-x^2*y-x*y^2+x*y)) ENTER
```

$$\blacksquare\ \text{expand}\left(\frac{x^2-x+y^2-y}{x^2\cdot y^2-x^2\cdot y-x\cdot y}\right.$$
$$\frac{1}{x-1}-\frac{1}{x}+\frac{1}{y-1}-\frac{1}{y}$$

---

**expand(***uttryck1,var***)** returnerar *uttryck* utvecklat i förhållande till *var*. Liknande potenser av *var* samlas. Termerna och tillhörande faktorer sorteras med *var* som huvudvariabel. Det kan uppstå viss oavsiktlig faktorering av de samlade koefficienterna. Jämfört med att utesluta *var* sparar detta ofta tid, minne och fönsterutrymme, samtidigt som uttrycket blir mer lättförståeligt.

```
expand((x+y+1)^2,y) ENTER
```

$$y^2+2\cdot y\cdot(x+1)+(x+1)^2$$

```
expand((x+y+1)^2,x) ENTER
```

$$x^2+2\cdot x\cdot(y+1)+(y+1)^2$$

```
expand((x^2-x+y^2-y)/(x^2*y^2
-x^2*y-x*y^2+x*y),y) ENTER
```

$$\blacksquare\ \text{expand}\left(\frac{x^2-x+y^2-y}{x^2\cdot y^2-x^2\cdot y-x\cdot y}\right.$$
$$\frac{1}{y-1}-\frac{1}{y}+\frac{1}{x\cdot(x-1)}$$

```
expand(ans(1),x) ENTER
```

$$\blacksquare\ \text{expand}\left(\frac{1}{y-1}-\frac{1}{y}+\frac{1}{x\cdot(x-1)}\right.$$
$$\frac{1}{x-1}-\frac{1}{x}+\frac{1}{y\cdot(y-1)}$$

Även när det endast är en variabel kan faktor-uppdelningen av nämnaren som används för partiell utveckling av bråk bli mer fullständig när du använder *var*.

```
expand((x^3+x^2-2)/(x^2-2))
ENTER
```

$$\frac{2\cdot x}{x^2-2}+x+1$$

```
expand(ans(1),x) ENTER
```

$$\frac{1}{x-\sqrt{2}}+\frac{1}{x+\sqrt{2}}+x+1$$

**Tips!** För rationella uttryck är **propFrac()** ett snabbare men mindre extremt alternativ till **expand()**.

**Obs!** Se även **comDenom()** för en utvecklad täljare över en utvecklad nämnare.

**expand(***uttryck1,*[*var*]**)** distribuerar också logaritmer och bråkpotenser oavsett *var*. För ökad distribution av logaritmer och bråkpotenser, kan olikhetsrestriktioner vara nödvändiga för att garantera att vissa faktorer inte är icke-negativa.

```
ln(2x*y)+√(2x*y) ENTER
```

$$\ln(2\cdot x\cdot y)+\sqrt{(2\cdot x\cdot y)}$$

```
expand(ans(1)) ENTER
```

$$\ln(x\cdot y)+\sqrt{2}\cdot\sqrt{(x\cdot y)}+\ln(2)$$

**expand(***uttryck1,* [*var*]**)** distribuerar även absoluta värden, **sign()** och exponenter, oavsett *var*.

```
expand(ans(1))|y>=0 ENTER
```

$$\ln(x)+\sqrt{2}\cdot\sqrt{x}\cdot\sqrt{y}+\ln(y)+\ln(2)$$

**Obs!** Se även **tExpand()** för trigonometriska vinkelsummor och utveckling av multipla vinklar.

```
sign(x*y)+abs(x*y)+ e^(2x+y)
ENTER
```

$$e^{2\cdot x+y}+\text{sign}(x\cdot y)+|x\cdot y|$$

```
expand(ans(1)) ENTER
```

$$\text{sign}(x)\cdot\text{sign}(y)+|x|\cdot|y|+(e^x)^2\cdot e^y$$

## expr() Menyn MATH/String

**expr(***sträng***)** ⇒ *uttryck*

Returnerar teckensträngen i *sträng* som ett uttryck och utför det omedelbart.

```
expr("1+2+x^2+x") ENTER                x² + x + 3
expr("expand((1+x)^2)") ENTER
                                    x² + 2• x + 1
"Define cube(x)=x^3"→funcstr
ENTER
                        "Define cube(x)=x^3"
expr(funcstr) ENTER                       Done
cube(2) ENTER                                8
```

## ExpReg Menyn MATH/Statistics/Regressions

**ExpReg** *lista1, lista2* [, [*lista3*] [, *lista4, lista5*]]

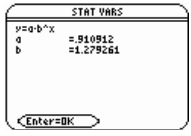
Beräknar den exponentiella regressionen och uppdaterar alla systemstatistikvariabler.

Alla listor måste ha samma dimension förutom *lista5*.

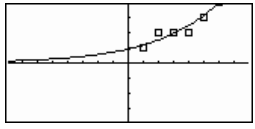
*lista1* motsvarar x-listan.
*lista2* motsvarar y-listan.
*lista3* motsvarar frekvens.
*lista4* motsvarar kategorivärden.
*lista5* motsvarar de kategorivärden som ska inkluderas.

**Obs!** *lista1* till och med *lista4* måste vara ett variabelnamn eller c1–c99 (kolumner i den senaste datavariabeln som visades i Data/Matrix Editor). *lista5* behöver inte vara ett variabelnamn och kan inte vara någon av c1–c99.

```
I funktionsplottningsläge:
{1,2,3,4,5,6,7,8}→L1 ENTER
                                    {1 2 ...}
{1,2,2,2,3,4,5,7}→L2 ENTER
                                    {1 2 ...}
ExpReg L1,L2 ENTER                       Done
ShowStat ENTER
```




```
ENTER
Regeq(x)→y1(x) ENTER                     Done
NewPlot 1,1,L1,L2 ENTER                  Done
◆[GRAPH]
```



## factor() Menyn MATH/Algebra

**factor(***uttryck1*[, *var*]**)** ⇒ *uttryck*
**factor(***lista1*[, *var*]**)** ⇒ *lista*
**factor(***matris1*[, *var*]**)** ⇒ *matris*

**factor(***uttryck1***)** returnerar *uttryck1* faktoruppdelat med avseende på alla dess variabler över en gemensam nämnare.

*uttryck1* är faktoruppdelat så mycket som möjligt mot linjära rationella faktorer utan att introducera nya icke-reella uttryck. Detta alternativ är lämpligt om du vill faktoruppdela med avseende på mer än en variabel.

```
factor(a^3*x^2-a*x^2-a^3+a)
ENTER
factor(x^2+1) ENTER                      x² + 1
factor(x^2-4) ENTER                (x - 2)• (x + 2)
factor(x^2-3) ENTER                      x² - 3
factor(x^2-a) ENTER                      x² - a
```

**factor(***uttryck1,var***)** returnerar *uttryck1* faktoruppdelat med avseende på *var*.

*uttryck1* faktoruppdelas så mycket som möjligt mot reella faktorer som är linjära i *var*, även om det producerar irrationella konstanter eller uttryck som är irrationella i andra variabler.

Faktorerna och deras termer sorteras med *var* som huvudvariabel. Liknande potenser av *var* samlas i varje faktor. Inkludera *var* om faktoruppdelning behövs med avseende på den variabeln och du är beredd att acceptera irrationella uttryck i andra variabler för att öka faktoruppdelningen med avseende på *var*.
Det kan uppstå viss oavsiktlig faktoruppdelning med avseende på andra variabler.

Om du med AUTO-inställningen i Exact/Approx-läget inkluderar *var* tillåts approximering med decimaltalskoefficienter där irrationella koefficienter inte explicit kan uttryckas koncist i termer av de inbyggda funktionerna. Även om det bara finns en variabel kan du genom att inkludera *var* få en mer fullständig faktoruppdelning.

**Obs!** Se även **comDenom()** för ett snabbt sätt att göra partiell faktoruppdelning när **factor()** inte är tillräckligt snabbt eller om det använder för mycket minne.

**Obs!** Se även **cFactor()** för faktoruppdelning ända till komplexa koefficienter för att få linjära faktorer.

```
factor(a^3*x^2-a*x^2-a^3+a,x)
ENTER
```

$$a \cdot (a^2 - 1) \cdot (x - 1) \cdot (x + 1)$$

```
factor(x^2-3,x) ENTER
```

$$(x + \sqrt{3}) \cdot (x - \sqrt{3})$$

```
factor(x^2-a,x) ENTER
```

$$(x + \sqrt{a}) \cdot (x - \sqrt{a})a)$$

```
factor(x^5+4x^4+5x^3-6x-3)
ENTER
```

$$x^5 + 4 \cdot x^4 + 5 \cdot x^3 - 6 \cdot x - 3$$

```
factor(ans(1),x) ENTER
```

$$(x - .964\ldots) \cdot (x + .611\ldots) \cdot (x + 2.125\ldots) \cdot (x^2 + 2.227\ldots \cdot x + 2.392\ldots)$$

---

**factor(***rationelltTal***)** returnerar det rationella talet faktoruppdelat till primtal. För sammansatta tal ökar beräkningstiden exponentiellt med antalet siffror i den näst högsta faktorn.
Att faktoruppdela ett heltal med 30 siffror kan ta mer än en dag och att faktoruppdela ett tal med 100 siffror kan ta mer än ett århundrande.

**Obs!** Om du vill avbryta en beräkning trycker du ON.

Om du bara vill bestäma om *rationelltta*l är ett primtal använder du **isPrime()** i stället för **factor()**. Denna funktion är betydligt snabbare, speciellt då *tal* inte är ett primtal och har en näst högsta faktor med mer än fem siffror.

```
factor(152417172689) ENTER
```

$$123457 \cdot 1234577$$

```
isPrime(152417172689) ENTER      false
```

## Fill

**Menyn MATH/Matrix**

**Fill** *uttryck, matrisvar* ⇒ *matris*

Substituerar varje element i *matrisvar* med *uttryck*.

*matrisvariabel* måste redan finnas.

```
[1,2;3,4]→amatrx ENTER
```

$$\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{bmatrix}$$

```
Fill 1.01,amatrx ENTER          Done
amatrx ENTER
```

$$\begin{bmatrix} 1.01 & 1.01 \\ 1.01 & 1.01 \end{bmatrix}$$

---

**Fill** *uttryck, listvar* ⇒ *lista*

Substituerar varje element i *listvar* med *uttryck*.

*listvar* måste redan finnas.

```
{1,2,3,4,5}→alist ENTER
                    {1 2 3 4 5}
Fill 1.01,alist ENTER           Done
alist ENTER
{1.01 1.01 1.01 1.01 1.01}
```

## floor() Menyn MATH/Number

**floor(***uttryck***)** ⇒ *heltal*

Returnerar det största heltalet som är ≤ argumentet. Denna funktion är identisk med **int()**.

Argumentet kan vara ett reellt eller komplext tal.

```
floor(⁻2.14) ENTER
                    ⁻3.
```

**floor(***lista1***)** ⇒ *lista*
**floor(***matris1***)** ⇒ *matris*

Returnerar en lista eller en matris av det största heltalet som är ≤ varje element.

**Obs!** Se även **ceiling()** och **int()**.

```
floor({3/2,0,⁻5.3}) ENTER
                    {1 0 ⁻6.}
floor([1.2,3.4;2.5,4.8]) ENTER
                    [1. 3.
                     2. 4.]
```

## fMax() Menyn MATH/Calculus

**fMax(***uttryck, var***)** ⇒ *booleskt uttryck*

Returnerar ett booleskt uttryck som anger värden på *var* som maximerar *uttryck* eller hittar dess minsta övre begränsning.

Använd operatorn "|" för att begränsa lösningsintervallet och/eller ange tecken för andra odefinierade variabler.

För inställningen APPROX i Exact/Approx-läget söker **fMax()** upprepningsvis efter ett approximativt lokalt maximum. Detta är ofta snabbare, särskilt om du använder operatorn "|" för att begränsa sökningen till ett relativt litet intervall som innehåller exakt ett lokalt maximum.

**Obs!** Se även **fMin()** och **max()**.

```
fMax(1-(x-a)^2-(x-b)^2,x) ENTER
                    x = (a+b)/2
fMax(.5x^3-x-2,x) ENTER
                    x = ∞
fMax(.5x^3-x-2,x)|x≤1 ENTER
                    x = ⁻.816...
fMax(a*x^2,x) ENTER
                    x = ∞ or x = ⁻∞ or x = 0 or a = 0
fMax(a*x^2,x)|a<0 ENTER
                    x = 0
```

## fMin() Menyn MATH/Calculus

**fMin(***uttryck, var***)** ⇒ *booleskt uttryck*

Returnerar ett booleskt uttryck som anger värden på *var* som minimerar *uttryck* eller hittar den största undre begränsningen.

Använd operatorn "|" för att begränsa lösningsintervallet och/eller ange tecken för andra odefinierade variabler.

För APPROX-inställningen i Exact/Approx-läget söker **fMin()** upprepningsvis efter ett approximativt lokalt minimum. Detta är ofta snabbare, särskilt om du använder operatorn "|" för att begränsa sökningen till ett relativt litet intervall som innehåller exakt ett lokalt minimum.

**Obs!** Se även **fMax()** och **min()**.

```
fMin(1-(x-a)^2-(x-b)^2,x) ENTER
                    x = ∞ or x = ⁻∞
fMin(.5x^3-x-2,x)|x≥1 ENTER
                    x = 1
fMin(a*x^2,x) ENTER
                    x = ∞ or x = ⁻∞ or x = 0 or a = 0
fMin(a*x^2,x)|a>0 and x>1 ENTER
                    x = 1.
fMin(a*x^2,x)|a>0 ENTER
                    x = 0
```

## FnOff CATALOG

**FnOff**

Avmarkerar alla Y=-funktioner för det aktuella grafläget.

I delat fönster, tvågrafsläge, gäller **FnOff** endast den aktiva grafen.

**FnOff [1] [, 2] ... [,99]**

Avmarkerar de angivna Y=-funktionerna för det aktuella grafläget.

I funktionsplottningsläge:
FnOff 1,3 [ENTER] avmarkerar y1(x) och y3(x).

I parametriskt grafläge:
FnOff 1,3 [ENTER] avmarkerar xt1(t), yt1(t), xt3(t) och yt3(t).

## FnOn CATALOG

**FnOn**

Markerar alla Y=-funktioner som är definierade för det aktuella grafläget.

I delat fönster, tvågrafsläge, gäller **FnOn** endast den aktiva grafen.

---

**FnOn [1] [, 2] ... [,99]**

Avmarkerar de angivna Y=-funktionerna för det aktuella grafläget.

**Obs!** I 3D-grafläge kan endast en funktion i taget markeras. FnOn 2 markerar z2(x,y) och avmarkerar tidigare markerade funktioner. I andra graflägen påverkas inte tidigare markerade funktioner.

## For CATALOG

**For** *var*, *start*, *slut*[, *steg*]
*block*
**EndFor**

Kör programsatserna i *block* upprepningsvis för varje värde på *var*, från *start* till *slut* i steg om *steg*.

*var* kan inte vara en systemvariabel.

Standardvärdet för *steg* är 1.

*block* kan antingen vara en enskild programsats eller en serie programsatser som avgränsas med tecknet ":".

```
Programsegment:
⋮
:0→tempsum : 1→step
:For i,1,100,step
:  tempsum+i→tempsum
:EndFor
:Disp tempsum
⋮
```

```
Innehåll i tempsum efter körning: 5050

Innehåll i tempsum när step
ändras till 2:                    2500
```

## format() Menyn MATH/String

**format(***uttryck*[, *formatsträng*]**)** ⇒ *sträng*

Returnerar *uttryck* som en teckensträng baserad på formatmallen.

*uttryck* måste förenklas till ett tal. *formatsträng* är en sträng som måste vara på formen: "F[*n*]", "S[*n*]", "E[*n*]", "G[*n*][*c*]" där[ ] anger tillvalsdelar.

F[*n*]: Fast decimalinställning. *n* är antalet siffror som visas efter decimalkommat.

S[*n*]: Grundpotensform. *n* är antalet siffror som visas efter decimalkommat.

E[*n*]: Potensform. *n* är antalet siffror som visas efter den första signifikanta siffran. Exponenten justeras till en multipel av tre och decimalkommat flyttas åt höger med noll, en eller två siffror.

G[*n*][*c*]: Samma som fast decimalinställning men avgränsar även siffror till vänster om decimalkommat i grupper om tre. *c* anger tusentalsavgränsaren och är som standard ett kommatecken.

[R*c*]: Alla av de ovan nämnda notationerna kan få ett tillägg med R*c* decimalflagga, där *c* är ett enstaka tecken som anger vad som ska substituera decimalkommat. Decimalkommat är som standard en punkt men ändras automatiskt till ett komma om G-formatet anges.

```
format(1.234567,"f3") ENTER
                                "1.235"
format(1.234567,"s2") ENTER
                              "1.23E0"
format(1.234567,"e3") ENTER
                             "1.235E0"
format(1.234567,"g3") ENTER
                                "1.235"
format(1234.567,"g3") ENTER
                          "1,234.567"
format(1.234567,"g3,r:") ENTER
                               "1:235"
```

## fPart() Menyn MATH/Number

**fPart(***uttryck1***)** ⇒ *uttryck*
**fPart(***lista1***)** ⇒ *lista*
**fPart(***matris1***)** ⇒ *matris*

Returnerar decimaldelen av argumentet.

För en lista eller en matris returneras decimaldelen av varje element.

Argumentet kan vara ett reellt eller ett komplext tal.

```
fPart(⁻1.234) ENTER                ⁻.234
fPart({1, ⁻2.3, 7.003}) ENTER
                          {0  ⁻.3  .003}
```

## Func CATALOG

**Func**
*block*
**EndFunc**

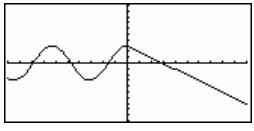
Krävs som den första programsatsen i en funktionsdefinition med flera programsatser.

*block* kan vara antingen en enstaka programsats eller en serie av programsatser som är avgränsade med tecknet ":".

**Obs! when()** kan också användas för att definiera och plotta funktioner som är definierade av flera delar.

I funktionsplottningsläge definierar du en funktion i flera delar:

```
Define g(x)=Func:If x<0 Then
:Return 3*cos(x):Else:Return 3-x
:EndIf:EndFunc ENTER              Done
Graph g(x) ENTER
```



## gcd() Menyn MATH/Number

**gcd(***tal1, tal2***)** ⇒ *uttryck*

Returnerar den största gemensamma delaren till de två argumenten. Den största gemensamma delaren till två bråk är den största gemensamma delaren till deras täljare delat med minsta gemensamma multipel till deras nämnare.

Största gemensamma delare till decimaltal på bråkform är 1,0.

```
gcd(18,33) ENTER                    3
```

**gcd(***lista1, lista2***)** ⇒ *lista*

Returnerar de största gemensamma delaren för motsvarande element i *lista1* och *lista2*.

```
gcd({12,14,16},{9,7,5}) ENTER
                          {3 7 1}
```

**gcd(***matris1, matris2***)** ⇒ *matris*

Returnerar de största gemensamma delare för motsvarande element i *matris1* och *matris2*.

```
gcd([2,4;6,8],[4,8;12,16]) ENTER
                          [2 4]
                          [6 8]
```

## Get CATALOG

**Get** *var*

Hämtar ett CBL™ (Calculator-Based Laboratory™) eller CBR™ (Calculator-Based Ranger™) värde från länkporten och sparar det i variabeln *var*.

Programsegment:

```
:
:Send {3,1,-1,0}
:For i,1,99
:  Get data[i]
:  PtOn i,data[i]
:EndFor
:
```

## GetCalc CATALOG

**GetCalc** *var*

Hämtar ett värde från länkporten och sparar det i variabeln *var*. Detta gäller för länkning mellan två räknare.

**Obs!** Om du vill överföra en variabel från en räknare till en annan använder du 2nd [VAR-LINK] på den andra räknaren för att välja och överföra variabeln, eller använder **SendCalc** på den andra räknaren.

Programsegment:

```
:
:Disp "Press Enter when ready"
:Pause
:GetCalc L1
:Disp "List L1 received"
:
```

**GetCalc** *var[,port]*

Hämtar ett värde från länkporten och lagrar det i variabeln *var* på mottagande TI-89 Titanium.

Om porten inte har angivits, eller om *port = 0* har angivits, väntar TI-89 Titanium på data från någon av portarna.

Om *port = 1* så väntar TI-89 Titanium på data från USB-porten.

Om *port = 2* så väntar TI-89 Titanium på data från I/O-porten.

## getConfg() CATALOG

**getConfg()** ⇒ *Parlista*

Returnerar en lista med information om din räknare. På varje rad står först attributets namn och därefter värdet.

:

```
getConfg() ENTER
{"Product Name" "Advanced
Mathematics Software"
"Version" "2.00, 09/25/1999"
"Product ID" "03-1-4-68"
"ID #" "01012 34567 ABCD"
"Cert. Rev. #" 0
"Screen Width" 160
"Screen Height" 100
"Window Width" 160
"Window Height" 67
"RAM Size" 262132
"Free RAM" 197178
"Archive Size" 655360
"Free Archive" 655340}
```

:

```
getConfg() ENTER
{"Product Name" "Advanced
Mathematics Software"
"Version" "2.00, 09/25/1999"
"Product ID" "01-1-4-80"
"ID #" "01012 34567 ABCD"
"Cert. Rev. #" 0
"Screen Width" 240
"Screen Height" 120
"Window Width" 240
"Window Height" 91
"RAM Size" 262144
"Free RAM" 192988
"Archive Size" 720896
"Free Archive" 720874}
```

**Obs!** Din skärm kan se annorlunda ut. Attributet Cert. Rev. # visas bara om du har köpt och installerat extra programvara till räknaren.

## getDate() CATALOG

**getDate()** ⇒ *lista*

Returnerar en lista som ger det korrekta datumet enligt klockans värde. Listan är i formatet {*år,månad,dag*}.

```
getDate() ENTER          {2002  2  22}
```

## getDenom() Menyn MATH/Algebra/Extract

**getDenom(***uttryck1***)** ⇒ *uttryck*

Transformerar *uttryck1* till ett uttryck med en förenklad gemensam nämnare och returnerar sedan nämnaren.

```
getDenom((x+2)/(y-3)) ENTER        y - 3
getDenom(2/7) ENTER                  7
getDenom(1/x+(y^2+y)/y^2) ENTER
                                   x • y
```

## getDtFmt() CATALOG

**getDtFmt()** ⇒ *heltal*

Returnerar ett heltal som representerar det datumformat som för närvarande har ställts in på enheten.

```
Heltalsvärden:
1 = MM/DD/ÅÅ
2 = DD/MM/ÅÅ
3 = MM.DD.ÅÅ
4 = DD.MM.ÅÅ
5 = ÅÅ.MM.DD
6 = MM-DD-ÅÅ
7 = DD-MM-ÅÅ
8 = ÅÅ-MM-DD
```

## getDtStr() CATALOG

**getDtStr(**[*heltal*]**)** ⇒ *sträng*

Returnerar en sträng med det aktuella datumet i det aktuella datumformatet. Strängen *28/09/02* representerar t ex den 28 september 2002 (med datumformatet inställt på DD/MM/ÅÅ).

Om du anger det valfria heltal som svarar mot datumformatet, kommer strängen att innehålla det aktuella datumet i det format du angett.

```
Valfritt heltalsvärde:
1 = MM/DD/ÅÅ
2 = DD/MM/ÅÅ
3 = MM.DD.ÅÅ
4 = DD.MM.ÅÅ
5 = ÅÅ.MM.DD
6 = MM-DD-ÅÅ
7 = DD-MM-ÅÅ
8 = ÅÅ-MM-DD
```

## getFold() CATALOG

**getFold()** ⇒ *namnsträng*

Returnerar namnet på den aktuella mappen som en sträng.

```
getFold() ENTER                "main"
getFold()→oldfoldr ENTER       "main"
oldfoldr ENTER                 "main"
```

## getKey() CATALOG

**getKey()** ⇒ *heltal*

Returnerar teckenkoden för tangenten som trycks ned. Returnerar 0 om ingen tangent trycks ned.

Prefixtangenterna (skift [↑], andrafunktion [2nd], alternativ [◆], alfa [alpha], och dra [⊖]) känns inte enbart men de ändrar teckenkoden för den tangent som följer efter dem.
Exempel: [◆] [X] ≠ [X] ≠ [2nd] [X].

```
Programlista:

:Disp
:Loop
:  getKey()→key
:  while key=0
:    getKey()→key
:  EndWhile
:  Disp key
:  If key = ord("a")
:  Stop
:EndLoop
```

## getMode() CATALOG

**getMode(***lägesnamnssträng***)** ⇒ *sträng*
**getMode("ALL")** ⇒ *stränglistspar*

Om argumentet är ett specifikt lägesnamn returneras en sträng som innehåller den aktuella inställningen för det läget.

Om argumentet är **"ALL"** returneras en lista med strängpar som innehåller inställningarna för alla lägen. Om du vill återställa lägesinställningarna senare måste du spara resultatet **getMode("ALL")** i en variabel och sedan använda **setMode** för att återställa lägena.

Under **setMode** finns en lista över lägesnamn och tillgängliga inställningar.

**Obs!** Om du vill ställa in eller läsa information lagrad i Systemenheter använder du **setUnits()** eller **getUnits()** i stället för **setMode()** eller **getMode()**.

```
getMode("angle") ENTER          "RADIAN"
getMode("graph") ENTER       "FUNCTION"
getMode("all") ENTER
                  {"Graph" "FUNCTION"
     "Display Digits" "FLOAT 6"
                "Angle" "RADIAN"
"Exponential Format" "NORMAL"
        "Complex Format" "REAL"
"Vector Format" "RECTANGULAR"
           "Pretty Print" "ON"
         "Split Screen" "FULL"
          "Split 1 App" "Home"
         "Split 2 App" "Graph"
       "Number of Graphs" "1"
          "Graph 2" "FUNCTION"
  "Split Screen Ratio"  "1,1"
       "Exact/Approx" "AUTO"
               "Base" "DEC"}
```

Obs! I ditt fönster kan det visas andra lägesinställningar.

## getNum() Menyn MATH/Algebra/Extract

**getNum(***uttryck1***)** ⇒ *uttryck*

Transformerar *uttryck1* till ett uttryck med en förenklad gemensam nämnare och returnerar sedan täljaren.

```
getNum((x+2)/(y-3)) ENTER        x + 2
getNum(2/7) ENTER                2
getNum(1/x+1/y) ENTER            x + y
```

## getTime() CATALOG

**getTime()** ⇒ *lista*

Returnerar en lista med tiden enligt klockans aktuella värde. Listan är i formatet {*timme,minut,sekund*}. Tiden ges i 24-timmarsformat.

## getTmFmt() CATALOG

**getTmFmt()** ⇒ *heltal*

Returnerar ett heltal som representerar klockans tidsformat som ställts in på enheten.

```
Heltalsvärden:
12 = 12-timmarsklocka
24 = 24-timmarsklocka
```

## getTmStr() CATALOG

**getTmStr([***heltal***])** ⇒ *sträng*

Returnerar en sträng med den aktuella klocktiden i det aktuella tidsformatet.

Om du anger det valfria heltal som svarar mot klocktidsformatet, kommer strängen att innehålla den aktuella tiden i det format du angett.

```
Valfritt heltalsvärde:
12 = 12-timmarsklocka
24 = 24-timmarsklocka
```

## getTmZn() CATALOG

**getTmZn()** ⇒ *heltal*

Returnerar ett heltalsvärde som representerar den tidszon som ställts in på enheten.

Det heltal som ges representerar antalet minuter som tidszonen är förskjuten från GMT (Greenwich Mean Time, gäller i Greenwich i England). Om tidszonen t ex är förskjuten från GMT med två timmar, kommer funktionen att returnera värdet 120 (minuter).

Heltal för tidszoner väster om GMT är negativa.

Heltal för tidszoner öster om GMT är positiva.

```
Om Greenwich Mean Time är 14:07:07,
är klockan:

8:07:07 a.m. i Denver, Colorado
(Mountain Daylight Time)
(-360 minuter från GMT)

16:07:07 i Bryssel, Belgien
(centraleuropeisk standardtid)
(+120 minuter från GMT)
```

## getType() CATALOG

**getType(***var***)** ⇒ *sträng*

Returnerar en sträng som anger vilken datatyp som *var* är av.

Om *var* inte är definierad, returneras strängen "NONE".

```
{1,2,3}→temp ENTER          {1 2 3}
getType(temp) ENTER         "LIST"

2+3i→temp ENTER             2 + 3i
getType(temp) ENTER         "EXPR"

DelVar temp ENTER           Done
getType(temp) ENTER         "NONE"
```

| Datatyp | Innehåll i variabeln |
|---|---|
| "ASM" | Assemblerprogram |
| "DATA" | Datatyp |
| "EXPR" | Uttryck (inkluderar komplexa/godtyckliga/odefinierade, ∞, ⁻∞, TRUE, FALSE, pi, *e*) |
| "FUNC" | Funktion |
| "GDB" | Grafdatabas |
| "LIST" | Lista |
| "MAT" | Matris |
| "NONE" | Variabeln finns inte |
| "NUM" | Reellt tal |
| "OTHER" | Odefinierad datatyp för framtida användning av applikationer |
| "PIC" | Bild |
| "PRGM" | Program |
| "STR" | Sträng |
| "TEXT" | Texttyp |
| "VAR" | Namn på en annan variabel |

## getUnits() CATALOG

**getUnits()** ⇒ *lista*

Returnerar en lista med aktuella enheter för alla kategorier utom konstanter, temperatur, substansmängd, ljusstyrka och acceleration. *lista* har formen:

{"*system*" "*kat1*" "*enhet1*" "*kat2*" "*enhet2*" …}

Första strängen ger systeminställningen (SI, ENG/US eller CUSTOM). Följande par av strängar innehåller en kategori (som Length) följt av dess förvalda enhet (t ex _m för meter).

När du vill ställa in förvalda enheter använder du **setUnits()**.

```
getUnits()ENTER
                {"SI"  "Area"  "NONE"
                  "Capacitance"  "_F"
                    "Charge"  "_coul"
                                 … }
```

**Obs!** I ditt fönster kan det visas andra förvalda enheter.

## Goto CATALOG

**Goto** *etikettnamn*

Flyttar programkontrollen till etiketten *etikettnamn*.

*etikettnamn* måste definieras i samma program genom att använda en **Lbl**-instruktion.

```
Programsegment:
⋮
:0→temp
:1→i
:Lbl TOP
:  temp+i→temp
:  If i<10 Then
:   i+1→i
:   Goto TOP
:  EndIf
:Disp temp
⋮
```

## ▸Grad Menyn CATALOG/MATH/Angle

▸Grad *uttryck*

Konverterar ett uttryck till vinkelmåttet nygrad.

```
I vinkelmåttet Nygrader:
1.5 ▸Grad ENTER                1.66667G
I vinkelmåttet Radianer:
1.5 ▸Grad ENTER                 95.493G
```

## Graph CATALOG

**Graph** *uttryck1*[,*uttryck 2*] [, *var1*] [, *var2*]

Funktionen Smart Graph plottar de begärda uttrycken/funktionerna i det aktuella grafläget.

Uttryck som har matats in med kommandot **Graph** eller **Table** är tilldelade ökande funktionsnummer med början på 1. De kan ändras eller tas bort en och en med hjälp av redigeringsfunktionerna som är tillgängliga när tabellen visas, efter att du har tryckt på F4 Header. De för tillfället markerade Y=-funktionerna ignoreras.

Om du utelämnar ett valfritt *var*-argument använder **Graph** den oberoende variabeln i det aktuella grafläget.

**Obs!** Alla valfria argument är inte giltiga i alla lägen, eftersom du aldrig kan ha alla fyra argument på en och samma gång.

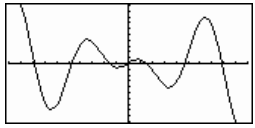
En del giltiga variationer i denna instruktion är följande:

| | |
|---|---|
| Funktionsplottning | **Graph** *uttryck*, *x* |
| Parameterplottning | **Graph** *X-uttr*, *Y-uttr*, *t* |
| Polärplottning | **Graph** *uttryck*, θ |
| Talföljdsplottning | Inte tillåten. |
| 3D-plottning | **Graph** *uttryck*, *x*, *y* |
| Plottning av lösningar till differential-ekvationer är | Inte tillåten. |

**Obs!** Använd **ClrGraph** för att ta bort dessa funktioner, eller gå till Y= Editor för att återigen aktivera system-Y=-funktionerna.

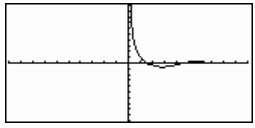
I funktionsplottningsläge och fönstret ZoomStd:

```
Graph 1.25a*cos(a),a ENTER
```



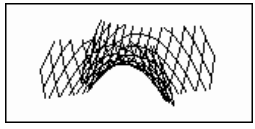
I parametergrafläge och fönstret ZoomStd:

```
Graph time,2cos(time)/time,time
ENTER
```



I 3D-grafläge:

```
Graph (v^2 - w^2)/4,v,w ENTER
```



## ▸Hex Menyn MATH/Base

*heltal1* **▸Hex** ⇒ *heltal*

Konverterar *heltal1* till ett hexadecimalt värde. Binära och hexadecimala värden har alltid prefixet 0b respektive 0h.

Noll, inte bokstaven O, följt av b alternativt h.

0b *binärt tal*
0h *hexadecimalt tal*

Ett binärt tal kan bestå av upp till 32 tecken. Ett hexadecimalt tal kan bestå av upp till 8 tecken.

Värden utan prefix behandlas i decimalt läge (bas 10). Resultatet visas alltid i hexadecimalt läge oavsett inmatningsläge.

Om du skriver in ett decimaltal som är för stort för 32 bitar används en symmetrisk modulo-operation för att konvertera talet till gällande begränsningar.

```
256 ▸Hex ENTER                    0h100
0b111100001111 ▸Hex ENTER         0hF0F
```

## identity() Menyn MATH/Matrix

**identity(***uttryck***)** ⇒ *matris*

Returnerar enhetsmatrisen av ordning *uttryck*.

*uttryck* måste beräknas till ett positivt heltal.

```
identity(4) ENTER
```

$$\begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

## If CATALOG

**If** *booleskt uttryck*
*programsats*

**If** *booleskt uttryck* **Then**
*block*
**EndIf**

Om *booleskt uttryck* beräknas till sant körs den enda programsatsen *programsats* eller blocket av programsatser *block* innan körningen fortsätter.

Om *booleskt uttryck* beräknas till falskt fortsätter körningen utan att köra programsatsen eller blocket av programsatser.

*block* kan vara antingen en enstaka programsats eller en serie programsatser som är avgränsade med tecknet ":".

```
Programsegment:
                                  ⋮
:If x<0
:Disp "x is negative"
⋮
```

–eller–

```
⋮
:If x<0 Then
:  Disp "x is negative"
:  abs(x)→x
:EndIf
⋮
```

---

**If** *booleskt uttryck* **Then**
*block1*
**Else**
*block2*
**EndIf**

Om *booleskt uttryck* beräknas till sant körs *block1* och därefter hoppas *block2* över.

Om *booleskt uttryck* beräknas till falskt, hoppas *block1* över men *block2* körs.

*block1* och *block2* kan vara en enstaka programsats.

```
Programsegment:
   ⋮
:If x<0 Then
:  Disp "x is negative"
:    Else
:  Disp "x is positive or zero"
:EndIf
   ⋮
```

---

**If** *booleskt uttryck1* **Then**
*block1*
**ElseIf** *booleskt uttryck2* **Then**
*block2*
⋮
**ElseIf** *booleskt uttryckN* **Then**
*blockN*
**EndIf**

Tillåter programuppdelning. Om *booleskt uttryck1* beräknas till sant körs *block1*.
Om *booleskt uttryck1* beräknas till falskt beräknas *booleskt uttryck2* osv.

```
Programsegment:
   ⋮
:If choice=1 Then
:  Goto option1
:  ElseIf choice=2 Then
:    Goto option2
:  ElseIf choice=3 Then
:    Goto option3
:  ElseIf choice=4 Then
:    Disp "Exiting Program
:    Return
:EndIf
   ⋮
```

## imag() Menyn MATH/Complex

**imag(***uttryck***)** ⇒ *uttryck*

**imag(***uttryck1***)** returnerar imaginärdelen av argumentet.

**Obs!** Alla odefinierade variabler behandlas som reella variabler. Se även **real()**.

```
imag(1+2i) ENTER        2
imag(z) ENTER           0
imag(x+iy) ENTER        y
```

**imag(***lista1***)** ⇒ *lista*

Returnerar en lista med imaginärdelarna av elementen.

```
imag({-3,4-i,i}) ENTER        {0 -1 1}
```

**imag(***matris1***)** ⇒ *matris*

Returnerar en matris av imaginärdelarna av elementen.

```
imag([a,b;ic,id]) ENTER        [0 0; c d]
```

## ImpDif() Menyn MATH/Calculus, CATALOG

**ImpDif(***ekvation, oberoendeVar, beroende-Var[,ordning* ]**)** ⇒ *uttryck*

där förvalet för ordning är 1.

Beräknar den implicita derivatan för ekvationer där en variabel har definierats implicit i termer av den andra.

```
impDif(x^2+y^2=100,x,y)ENTER
-x/y
```

## Input CATALOG

**Input**

Gör paus i programmet, visar det aktuella graffönstret och låter dig uppdatera variablerna *xc* och *yc* (även *rc* och θ*c* för polärkoordinatläge) genom att placera grafmarkören.

När du trycker på ENTER fortsätter programmet.

```
Programsegment:
   ⋮
:◉ Get 10 points from the Graph
                              Screen
:For i,1,10
:  Input
:  xc→XLIST[i]
:  yc→YLIST[i]
:EndFor
   ⋮
```

**Input** [*frågesträng*,] *var*

**Input** [*frågesträng*], *var* gör paus i programmet, visar *frågesträng* i Program I/O-fönstret, väntar tills du matar in ett uttryck och sparar uttrycket i *var*.

Om du utelämnar *frågesträng*, visas "?" som meddelande.

```
Programsegment:
   ⋮
:For i,1,9,1
:  "Enter x" & string(i)→str1
:  Input str1,#(right(str1,2))
:EndFor
   ⋮
```

## InputStr CATALOG

**InputStr** [*frågesträng*,] *var*

Gör paus i programmet, visar *frågesträng* i Program I/O-fönstret, väntar tills du matar in ett svar och sparar svaret som en sträng i variabeln *var*.

Om du utelämnar *frågesträng*, visas "?" som meddelande.

**Obs!** Skillnaden mellan **Input** och **InputStr** är att **InputStr** alltid sparar resultatet som en sträng så att " " inte är nödvändiga.

```
Programsegment:
   ⋮
:InputStr "Enter Your Name",str1
   ⋮
```

## inString() Menyn MATH/String

**inString(***källsträng***,** *sträng***[,** *start***])** ⇒ *heltal*

Returnerar teckenpositionen i strängen *källsträng* där den första förekomsten av s*träng* börjar.

Om *start* är inkluderad, anger den tecken-positionen inuti *källsträng* där sökningen ska börja. Standard = 1 (det första tecknet i *källsträng*).

Om *källsträng* inte innehåller *sträng* eller *start* är > längden på *källsträng*, returneras noll.

```
inString("Hello there","the")
ENTER                                  7
"ABCEFG"→s1:If inString(s1,
"D")=0:Disp "D not found."ENTER
                          D not found.
```

## int() CATALOG

**int(***uttryck***)** ⇒ *heltal*
**int(***lista1***)** ⇒ *lista*
**int(***matris1***)** ⇒ *matris*

Returnerar det största heltalet som är mindre än eller lika stort som argumentet. Denna funktion är identisk med **floor()**.

Argumentet kan vara ett reellt eller komplext tal.

För en lista eller matris returneras det största heltalet för varje element.

```
int(⁻2.5) ENTER                       -3.
int([-1.234,0,0.37]) ENTER
                            [-2. 0 0.]
```

## intDiv() CATALOG

**intDiv(***tal1***,** *tal2***)** ⇒ *heltal*
**intDiv(***lista1***,** *lista2***)** ⇒ *lista*
**intDiv(***matris1***,** *matris2***)** ⇒ *matris*

Returnerar heltalsdelen, med tecken, av argument 1 delat med argument 2.

För listor och matriser returneras heltalsdelen med tecken, av argument 1 delat med argument 2 för varje elementpar.

```
intDiv(⁻7,2) ENTER                    -3
intDiv(4,5) ENTER                      0
intDiv({12,⁻14,⁻16},{5,4,⁻3})
ENTER
                           {2 -3 5}
```

## integrate Se ∫(), sidan 945.

## iPart() Menyn MATH/Number

**iPart(***tal***)** ⇒ *heltal*
**iPart(***lista1***)** ⇒ *lists*
**iPart(***matris1***)** ⇒ *matris*

Returnerar heltalsdelen av argumentet.

För listor och matriser returneras heltalsdelen av varje element.

Argumentet kan vara ett reellt eller komplext tal.

```
iPart(⁻1.234) ENTER                   -1.
iPart({3/2,⁻2.3,7.003}) ENTER
                           {1 -2. 7.}
```

## isArchiv() CATALOG

**isArchiv(***var_nam***)** ⇒ *sant, falskt*

Bestämmer om *var_nam* är arkiverad eller ej. Ger sant om *var_nam* är arkiverad. Ger falskt om *var_namn* inte är arkiverad.

```
isArchiv(PROG1) ENTER                True
```

## isClkOn() CATALOG

**isClkOn()** ⇒ *sant,falskt*

Avgör om klockan är PÅ eller AV. Ger värdet sant om klockan är PÅ. Ger värdet falskt om klockan är AV.

## isLocked() CATALOG

**isLocked(***var_namn***)** ⇒ *sant,falskt*

Bestämmer om *var_namn* är låst eller ej. Ger sant om *var_namn* är låst eller arkiverad. Ger falskt om *var_namn* inte är låst eller arkiverad.

```
isLocked(PROG1) ENTER          False
```

## isPrime() Menyn MATH/Test

**IsPrime(***tal***)** ⇒ *Booleskt konstant uttryck*

Returnerar sant eller falskt på frågan om *tal* är ett heltal ≥ 2 som bara kan divideras jämnt med sig självt och med 1.

Om *tal* är längre än ca 306 siffror och inte innehåller någon faktor ≤ 1021 visar **isPrime(***tal***)** ett felmeddelande.

Om du bara vill bestäma om *tal* är ett primtal använder du **isPrime()** i stället för **factor()**. Denna funktion är betydligt snabbare, speciellt då *tal* inte är ett primtal och har en näst högsta faktor med mer än fem siffror.

```
IsPrime(5) ENTER                true
IsPrime(6) ENTER               false
```

Funktion för att finna nästa primtal efter ett angivet värde:

```
Define nextPrim(n)=Func:Loop:
n+1→n:if isPrime(n):return n:
EndLoop:EndFunc ENTER          Done

nextPrim(7) ENTER                11
```

## isVar() CATALOG

**isVar(***var_nam***)** ⇒ *sant, falskt*

Bestämmer om *var_nam* används. Ger sant om *var_nam* finns. Ger falskt om *var_nam* inte finns.

```
isArchiv(PROG1) ENTER          True
```

## Item CATALOG

**Item** *menyalternativsträng*
**Item** *menyalternativsträng*, *etikett*

Endast giltigt tillsammans med en **Custom...EndCustm**- eller **ToolBar...EndTBar**-programsats. Ställer in ett alternativ på en meny så att du kan klistra in text vid markören (**Custom**) eller hoppa till en etikett (**ToolBar**).

**Obs!** Hopp till en etikett är inte tillåten inom ett **Custom**-block.

Se exemplet om **Custom**.

## Lbl CATALOG

**Lbl** *etikettnamn*

Definierar en etikett med namnet *etikettnamn* i programmet.

Du kan använda en **Goto** *etikettnamn*-instruktion för att överföra programkontroll till den instruktion som kommer direkt efter etiketten.

*etikettnamn* måste följa samma konventioner som ett variabelnamn.

Programsegment:

```
:Lbl lbl1
:InputStr "Enter password", str1
:If str1≠password
:  Goto lbl1
:Disp "Welcome to ..."
   ⋮
```

## lcm() Menyn MATH/Number

**lcm(***tal1***,** *tal2***)** ⇒ *uttryck*
**lcm(***lista1***,** *lista2***)** ⇒ *lista*
**lcm(***matris1***,** *matris2***)** ⇒ *matris*

Returnerar minsta gemensamma multipel till de två argumenten. Den minsta gemensamma multipeln till två bråk är minsta gemensamma multipel till deras täljare delat med största gemensamma delare till deras nämnare. Minsta gemensamma multipeln till decimaltal på bråkform är deras produkt.

För två listor eller matriser returneras den minsta gemensamma multipeln av de motsvarande elementen.

```
lcm(6,9) ENTER                    18
lcm({1/3,-14,16},{2/15,7,5})
ENTER
                    {2/3 14 80}
```

## left() Menyn MATH/String

**left(***källsträng***[,** *antal***])** ⇒ *sträng*

Returnerar *antal* tecken från vänster i teckensträngen *källsträng*.

Om du utelämnar *antal*, returneras alla tecken i *källsträng*.

```
left("Hello",2) ENTER             "He"
```

**left(***lista1***[,** *antal***])** ⇒ *lista*

Returnerar *antal* element från vänster i *lista1*.

Om du utelämnar *antal* returneras alla element i *lista1*.

```
left({1,3,-2,4},3) ENTER
                    {1 3 -2}
```

**left(***jämförelse***)** ⇒ *uttryck*

Returnerar den vänstra sidan av en ekvation eller olikhet.

```
left(x<3) ENTER                   x
```

## limit() Menyn MATH/Calculus

**limit(***uttryck1***,** *var***,** *punkt***[,** *riktning***])** ⇒ *uttryck*
**limit(***lista1***,** *var***,** *punkt***[,** *riktning***])** ⇒ *lista*
**limit(***matris1***,** *var***,** *punkt***[,** *riktning***])** ⇒ *matris*

Returnerar det begärda gränsvärdet.

*riktning*: negativ=från vänster, positiv=från höger, annars=båda. (Om den utelämnas är *riktning* som standard båda.)

Gränsvärden vid positiva ∞ och vid negativa ∞ konverteras alltid till ett ensidigt gränsvärde från den begränsade sidan.

Beroende på omständigheterna returnerar **limit()** sig själv eller undef när det inte kan bestämma ett unikt gränsvärde. Detta betyder inte nödvändigtvis att ett unikt gränsvärde inte finns, undef betyder att resultatet antingen är ett okänt tal med begränsad eller obegränsad storlek eller att hela uppsättningen består av sådana tal.

```
limit(2x+3,x,5) ENTER             13
limit(1/x,x,0,1) ENTER            ∞
limit(sin(x)/x,x,0) ENTER         1
limit((sin(x+h)-sin(x))/h,h,0) ENTER
                    cos(x)
limit((1+1/n)^n,n,∞) ENTER        e
```

**limit()** använder metoder som exempelvis L'Hopitals regel, så det finns unika gränsvärden som inte kan bestämmas. Om *uttryck1* innehåller odefinierade variabler förutom *var*, måste du kanske begränsa dem för att erhålla ett mer koncist resultat.

Gränser kan vara mycket känsliga för avrundningsfel. Så långt det är möjligt bör du undvika APPROX-inställningen i Exact/Approx-läget och approximera talen när du beräknar gränvärden. Annars kommer gränser, som bör vara noll eller ha oändlig storlek, antagligen inte vara det och gränser som ska ha en bestämd storlek skild från noll kanske inte kommer att ha det.

```
limit(a^x,x,∞) ENTER                    undef
limit(a^x,x,∞)|a>1 ENTER                  ∞
limit(a^x,x,∞)|a>0 and a<1 ENTER          0
```

## Line CATALOG

**Line** *xStart*, *yStart*, *xSlut*, *ySlut*[, *ritläge*]

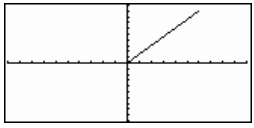
Visar graffönstret och ritar, tar bort eller inverterar ett linjesegment mellan fönster-koordinaterna (*xStart*, *yStart*) och(*xSlut*, *ySlut*), inklusive de båda ändpunkterna.

Om *ritläge* = 1 ritas linjen (standard).
Om *ritläge* = 0 stängs linjen av.
Om *ritläge* = ⁻1 inverteras bildpunkter längs linjen.

**Obs!** Vid omritning tas alla ritobjekt bort. Se även **PxlLine**.

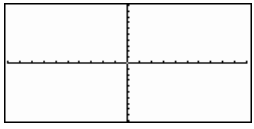
I fönstret ZoomStd ritar du en linje och tar sedan bort den.

```
Line 0,0,6,9 ENTER
```



HOME
◆ [CALC HOME]

```
Line 0,0,6,9,0 ENTER
```



## LineHorz CATALOG

**LineHorz** *y* [, *ritläge*]

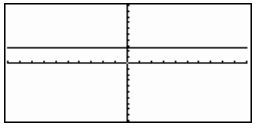
Visar graffönstret och ritar, tar bort eller inverterar en horisontell linje vid fönsterpositionen *y*.

Om *ritläge* = 1 ritas linjen (standard).
Om *ritläge* = 0 stängs linjen av.
Om *ritläge* = ⁻1 inverteras bildpunkter längs linjen.

**Obs!** Vid omritning tas alla ritobjekt bort. Se även **PxlHorz**.

I fönstret ZoomStd:

```
LineHorz 2.5 ENTER
```



## LineTan CATALOG

**LineTan** *uttryck1*, *uttryck2*

Visar graffönstret och ritar en linje som är tangent till *uttryck1* vid den angivna punkten.

*uttryck1* är ett uttryck eller namnet på en funktion, där x förutsätts vara den oberoende variabeln och *uttryck2* är x-värdet av punkten som är tangent.

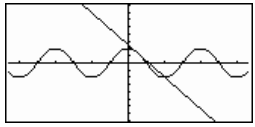
**Obs!** I exemplet som visas är *uttryck1* plottat separat. **LineTan** plottar inte *uttryck1*.

I funktionsplottningsläge och fönstret ZoomTrig:

```
Graph cos(x)
```

[HOME]
[◆] [CALC HOME]

```
LineTan cos(x),π/4 [ENTER]
```



## LineVert CATALOG

**LineVert** *x* [, *ritläge*]

Visar graffönstret ritar, tar bort eller inverterar en vertikal linje vid fönsterpositionen *x*.

If *ritläge* = 1 ritar linjen (standard).
If *ritläge* = 0 stänger av linjen.
If *ritläge* = ⁻1 inverteras bildpunkter längs linjen.

**Obs!** Vid omritning tas alla ritobjekt bort.
Se även **PxlVert**.

I fönstret ZoomStd:

```
LineVert ⁻2.5 [ENTER]
```

## LinReg Menyn MATH/Statistics/Regressions

**LinReg** *lista1*, *lista2*[, [*lista3*] [, *lista4*, *lista5*]]

Beräknar regressionslinjen och uppdaterar alla systemstatistikvariabler.

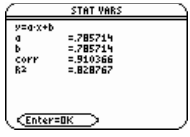
Alla listor måste ha samma dimensioner förutom *lista5*.

*lista1* motsvarar x-listan.
*lista2* motsvarar y-listan.
*lista3* motsvarar frekvens.
*lista4* motsvarar kategorivärden.
*lista5* motsvarar de kategorivärden som ska inkluderas.

**Obs!** *lista1* till och med *lista4* måste vara ett variabelnamn eller c1–c99 (kolumner i den senaste datavariabeln som visas i Data/Matrix Editor). *lista5* behöver inte vara ett variabelnamn och kan inte vara någon av c1–c99.

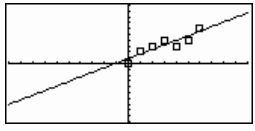
I funktionsplottningsläge:

```
{0,1,2,3,4,5,6}→L1 [ENTER]
                          {0 1 2 ...}
{0,2,3,4,3,4,6}→L2 [ENTER]
                          {0 2 3 ...}
LinReg L1,L2 [ENTER]              Done
ShowStat [ENTER]
```




```
[ENTER]
Regeq(x)→y1(x) [ENTER]            Done
NewPlot 1,1,L1,L2 [ENTER]         Done
```

[◆] [GRAPH]



## Δlist() Menyn MATH/List

**list**(*list1*) ⇒ *list*

Returnerar en lista med differensen mellan efterföljande element i *lista1*. Varje element i *lista1* subtraheras från nästa element i *lista1*. Den nya listan är alltid ett element kortare än den ursprungliga *lista1*.

```
Δlist({20,30,45,70}) [ENTER]
                          {10,15,25}
```

## list▸mat() Menyn MATH/List

**list▸mat(***lista* [, *elementPerRad*]**)** ⇒ *matris*

Returnerar en matris som är fylld rad för rad med elementen från *lista*.

*elementPerRad*, om det är inkluderat, anger antalet element per rad. Standard är antalet element i *lista* (en rad).

Om *lista* inte fyller den resulterande matrisen fylls den ut med nollor.

```
list▸mat({1,2,3}) ENTER                    [1 2 3]
list▸mat({1,2,3,4,5},2) ENTER
```

$$\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \\ 5 & 0 \end{bmatrix}$$

## ▸ln Menyn MATH/String

**▸ln** *uttryck* ⇒ *uttryck*

Omvandlar inmatningsuttrycket till ett uttryck som bara innehåller naturliga logaritmer (ln).

```
Log(x)▸ln ENTER
```

$$\frac{\ln(x)}{\ln(10)}$$

## ln() [2nd][LN] tangenten [LN] tangenten

**ln(***uttryck1***)** ⇒ *uttryck*
**ln(***lista1***)** ⇒ *lista*

Returnerar den naturliga logaritmen för argumentet.

För en lista returneras de naturliga logaritmerna för elementen.

```
ln(2.0) ENTER                              .693...
```

Om det komplexa formatläget är **REAL**:

```
ln({-3,1.2,5}) ENTER
                    Error: Non-real result
```

Om det komplexa formatläget är **RECTANGULAR**:

```
ln({-3,1.2,5}) ENTER
        {ln(3) + π•i   .182...   ln(5)}
```

---

**ln(***kvadratiskMatris1***)** ⇒ *kvadratiskMatris*

Returnerar den naturliga matrislogaritmen av matrisen *kvadratiskMatris1*. Detta är *inte* samma sak som att beräkna den naturliga logaritmen för varje element. Mer information om beräkningsmetoden finns i avsnittet om **cos()**.

*kvadratiskMatris1* måste vara diagonaliserbar. Resultatet anges alltid med flyttalsaritmetik.

Med vinkelinställningen Radian och komplext rektangulärt format:

```
ln([1,5,3;4,2,1;6,-2,1]) ENTER
```

## LnReg — Menyn H/Statistics/Regressions

**LnReg** *lista1*, *lista2*[, [*lista3*] [, *lista4*, *lista5*]]

Beräknar den logaritmiska regressionen och uppdaterar alla systemstatistikvariabler.

Alla listor måste ha samma dimensioner förutom *lista5*.

*lista1* motsvarar x-listan.
*lista2* motsvarar y-listan.
*lista3* motsvarar frekvens.
*lista4* motsvarar kategorivärden.
*lista5* motsvarar de kategorivärden som ska inkluderas

**Obs!** *lista1* till och med *lista4* måste vara ett variabelnamn eller c1–c99 (kolumner i den senaste datavariabeln som visades i Data/Matrix Editor). *lista5* behöver inte vara ett variabelnamn och kan inte vara någon av c1–c99.

I funktionsplottningsläge:

{1,2,3,4,5,6,7,8}→L1 [ENTER]
{1 2 3 ...}

{1,2,2,3,3,3,4,4}→L2 [ENTER]
{1 2 2 ...}

LnReg L1,L2 [ENTER] Done

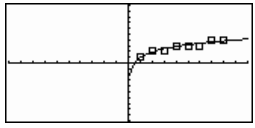
ShowStat [ENTER]

[ENTER]

Regeq(x)→y1(x) [ENTER] Done

NewPlot 1,1,L1,L2 [ENTER] Done

[◆] [GRAPH]



## Local — CATALOG

**Local** *var1*[, *var2*] [, *var3*] ...

Deklarerar de angivna *variablerna* som lokala variabler. Dessa variabler existerar bara under beräkningen av ett program eller en funktion och tas bort när programmet eller funktionen är klar med åtgärden.

**Obs!** Lokala variabler sparar minne eftersom de bara existerar tillfälligt. De stör heller inte befintliga globala variabelvärden. Lokala variabler måste användas för **For**-slingor och för att tillfälligt spara värden i en flerradsfunktion eftersom ändringar i globala variabler inte är tillåtna i en funktion.

Programlista:

```
:prgmname()
:Prgm
:Local x,y
:Input "Enter x",x
:Input "Enter y",y
:Disp x*y
:EndPrgm
```

**Obs!** *x* och *y* finns inte kvar efter att programmet har körts klart.

## Lock — CATALOG

**Lock** *var1*[, *var2*] ...

Låser de angivna värdena. Detta förhindrar att du oavsiktligt tar bort eller ändrar variabeln utan att först låsa upp variabeln.

I exemplet till höger är variabeln L1 låst och kan inte tas bort eller ändras.

**Obs!** Variablerna kan låsas upp med kommandot **Unlock**.

{1,2,3,4}→L1 [ENTER] {1,2,3,4}

Lock L1 [ENTER] Done

DelVar L1 [ENTER]
Error: Variable is locked or protected

## log() CATALOG

**log(***uttryck1[,uttryck2]***)** ⇒ *uttryck*
**log(***lista1[,uttryck2]***)** ⇒ *lista*

Ger bas-*uttryck2*-logaritmen för argumentet.

För en lista ger funktionen bas-*uttryck2*-logaritmen för elementen.

Om uttryck 2 utelämnas används 10.

```
log(2.0) ENTER                    .301...
```

Om det komplexa formatläget är **REAL**:

```
log({-3,1.2,5}) ENTER
                Error: Non-real result
```

Om det komplexa formatläget är **RECTANGULAR**:

```
log({-3,1.2,5}) ENTER
```

$$\left\{\frac{\ln(3)}{\ln(10)}+\frac{\pi}{\ln(10)}\cdot i \quad .079\ldots \quad \frac{\ln(5)}{\ln(10)}\right\}$$

---

**log(***kvadratiskMatris1***)** ⇒ *kvadratiskMatris*

Returnerar matris bas-*uttryck2*-logaritmen för *fyrkantsMatris1*. Detta är *inte* samma sak som att beräkna bas-*uttryck2*- logaritmen för varje element. För information om beräkningsmetoden, se **cos()**.

*fyrkantsMatris1* måste vara diagonaliserbar. Resultatet innehåller alltid flyttal.

Med vinkelinställningen Radian och komplext rektangulärt format:

```
log([1,5,3;4,2,1;6,-2,1]) ENTER
```

$$\begin{bmatrix} .795\ldots+.753\ldots\cdot i & .003\ldots-.647\ldots\cdot i & \ldots \\ .194\ldots-.315\ldots\cdot i & .462\ldots+.270\cdot i & \ldots \\ -.115\ldots-.904\ldots\cdot i & .488\ldots+.777\ldots\cdot i & \ldots \end{bmatrix}$$

---

**log(***x,b***)** ⇒ *uttryck*
**log(***fyrkantsMatris1***)** ⇒ *fyrkantsMatris*

I en lista ger funktionen bas-*uttryck2*-logaritmen för elementen.

```
Log(10,3) - log(5,3) ENTER    Log3(2)
Log(2.0,4)ENTER                    .5
```

## ▸logbase Menyn MATH/String

*uttryck* **▸logbase(***uttryck1***)** ⇒ *uttryck*

Förenklar inmatningsuttrycket till ett uttryck som som använder basen uttryck1.

```
Log(10,3) - log(5,5)▸logbase(5)
ENTER
```

$$\frac{\log_5(30)}{\log_5(3)}$$

## Logistic Menyn MATH/Statistics/Regressions

**Logistic** *lista1*, *lista2* [, [*iterationer*], [*lista3*] [, *lista4*, *lista5*] ]

Beräknar den logistiska regressionen och uppdaterar systemets alla statistikvariabler.

Alla listor måste ha samma dimensioner förutom *lista5*.

*lista1* representerar xlist.
*lista2* representerar ylist.
*lista3* representerar frekvens.
*lista4* representerar kategorikoder.
*lista5* representerar lista med kategoriinnehåll.

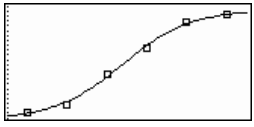
*iterationer* anger maximalt antal gånger en lösning prövas. Om parametern utelämnas används 64. Normalt ger högre värde exaktare svar men längre beräkningstid och vice versa.

**Obs!** *lista1* till och med *lista4* måste vara ett variabelnamn eller c1–c99 (kolumner i den sista datavariabeln som visas i Data/Matrix Editor). *lista5* behöver inte vara ett variabelnamn och kan inte vara c1–c99.

I funktionsplottningsläge:

```
{1,2,3,4,5,6}→L1 [ENTER]          {1 2 3 …}
{1,1.3,2.5,3.5,4.5,4.8}→L2
[ENTER]
                                  {1 1.3 2.5 …}
Logistic L1,L2 [ENTER]                  Done
ShowStat [ENTER]
```

```
[ENTER]
regeq(x)→y1(x) [ENTER]                  Done
NewPlot 1,1,L1,L2 [ENTER]               Done
[◆] [GRAPH]
[F2] 9
```



## Loop CATALOG

**Loop**
*block*
**EndLoop**

Kör upprepningsvis programsatserna i *block*. Lägg märke till att slingan kommer att köras oändligt, om inte instruktionen **Goto** eller **Exit** inte utförs inom *block*.

*block* är en serie programsatser som är avgränsade med tecknet ":".

Programsegment:

```
   ⋮
:1→i
:Loop
:  Rand(6)→die1
:  Rand(6)→die2
:  If die1=6 and die2=6
:    Goto End
:  i+1→i
:EndLoop
:Lbl End
:Disp "The number of rolls is", i
                                   ⋮
```

## LU — Menyn MATH/Matrix

**LU** *matris*, *lMatNamn*, *uMatNamn*, *pMatNamn*[, *tol*]

Beräknar Doolittle LU (lower-upper) sönderfallet hos en reell eller komplex *matris*. Den undre triangulära matrisen lagras i *lMatNamn*, den övre triangulära matrisen i *uMatNamn* och permuteringsmatrisen (som beskriver de radbyten som görs under beräkningen) lagras i *pMatNamn*.

*lMatNamn* ∗ *uMatNamn* = *pMatNamn* ∗ *matris*

Varje element i en matris betraktas som noll om dess absolutvärde är mindre än *tol*.
Denna tolerans används endast om matrisen innehåller decimaltal och inte innehåller symboliska variabler som saknar värde.
I andra fall ignoreras *tol*.

- Om du använder ◆ ENTER eller anger läget Exact/Approx=APPROXIMATE utförs beräkningar med decimaltal.
- Om *tol* utesluts eller inte används beräknas standardtoleransen enligt:

  5ᴇ⁻14 ∗ **max(dim(***matris***))** ∗ **rowNorm(***matris***)**

Faktoriseringsalgoritmen **LU** använder partiell flyttning med radutbyten.

```
[6,12,18;5,14,31;3,8,18]→m1 ENTER
```

$$\begin{bmatrix} 6 & 12 & 18 \\ 5 & 14 & 31 \\ 3 & 8 & 18 \end{bmatrix}$$

```
LU m1,lower,upper,perm ENTER        Done
```

```
lower ENTER
```

$$\begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 5/6 & 1 & 0 \\ 1/2 & 1/2 & 1 \end{bmatrix}$$

```
upper ENTER
```

$$\begin{bmatrix} 6 & 12 & 18 \\ 0 & 4 & 16 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

```
perm ENTER
```

$$\begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

```
[m,n;o,p]→m1 ENTER
```

$$\begin{bmatrix} m & n \\ o & p \end{bmatrix}$$

```
LU m1,lower,upper,perm ENTER        Done
```

```
lower ENTER
```

$$\begin{bmatrix} 1 & 0 \\ \frac{m}{o} & 1 \end{bmatrix}$$

```
upper ENTER
```

$$\begin{bmatrix} o & p \\ 0 & n - \frac{m \cdot p}{o} \end{bmatrix}$$

```
perm ENTER
```

$$\begin{bmatrix} 0 & 1 \\ 1 & 0 \end{bmatrix}$$

## mat▸data — Menyn MATH/List

**mat▸data** *mat,data*[,*rad1*][,*kol1*][,*rad2*][,*kol2*]

Konverterar en matris till data.

Varje argument [,*rad1*][,*kol1*][,*rad2*] [,*kol2*] kan utelämnas separat. Om *rad1* utelämnas så är förvalet 1. Om *kol1* utelämnas så är förvalet 1. Om *rad2* utelämnas så är förvalet "max rad". Om *kol2* utelämnas så är förvalet "max kolumn".

```
mat▸data,m1,d1,1,,,1 ENTER
Done
```

## mat▸list() — Menyn MATH/List

**mat▸list(***matris***)** ⇒ *lista*

Returnerar en lista fylld med elementen i *matris*. Elementen kopieras från *matris* rad för rad.

```
mat▸list([1,2,3]) ENTER        {1 2 3}
```

```
[1,2,3;4,5,6]→M1 ENTER
```

$$\begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \end{bmatrix}$$

```
mat▸list(M1) ENTER        {1 2 3 4 5 6}
```

## max() Menyn MATH/List

**max(***uttryck 1***,** *uttryck 2***)** ⇒ *uttryck*
**max(***lista1***,** *lista2***)** ⇒ *lista*
**max(***matris1***,** *matris2***)** ⇒ *matris*

Returnerar maximum av de två argumenten. Om argumenten är två listor eller matriser, returneras en lista eller matris som innehåller maxvärdet för varje par av motsvarande element.

```
max(2.3,1.4) ENTER                    2.3
max({1,2},{-4,3}) ENTER               {1 3}
```

**max(***lista***)** ⇒ *uttryck*

Returnerar det största element i *lista*.

```
max({0,1,-7,1.3,.5}) ENTER            1.3
```

**max(***matris1***)** ⇒ *matris*

Returnerar en radvektor som innehåller det största elementet i varje kolumn i *matris1*.

**Obs!** Se även **fMax()** och **min()**.

```
max([1,-3,7;-4,0,.3]) ENTER
                              [1 0 7]
```

## mean() Menyn MATH/Statistics

**mean(***lista***[,** *frekvlista***])** ⇒ *uttryck*

Returnerar medelvärdet av elementen i *lista*.

Varje *frekvlista* element räknar antalet efter varandra följade förekomster av motsvarande element i *lista*.

```
mean({.2,0,1,-.3,.4}) ENTER           .26
mean({1,2,3},{3,2,1}) ENTER           5/3
```

**mean(***matris1***[,** *frekvmatris***])** ⇒ *matris*

Returnerar en radvektor med medelvärdet hos alla kolumner i *matris1*.

Varje *frekvmatris* element räknar antalet efter varandra följade förekomster av motsvarande element i *matris1*.

Om vektorformatläget är RECTANGULAR:

```
mean([.2,0;-1,3;.4,-.5]) ENTER
                    [-.133... .833...]
mean([1/5,0;-1,3;2/5,-1/2]) ENTER
                      [-2/15  5/6]
mean([1,2;3,4;5,6],[5,3;4,1;
6,2]) ENTER                [47/15, 11/3]
```

## median() Menyn MATH/Statistics

**median(***lista***)** ⇒ *uttryck*

Returnerar medianen av elementen i *lista1*.

```
median({.2,0,1,-.3,.4}) ENTER         .2
```

**median(***matris1***)** ⇒ *matris*

Returnerar en radvektor som innehåller medianerna för kolumnerna i *matris1*.

**Obs!** Alla inmatningar i listan eller matrisen måste kunna förenklas till tal.

```
median([.2,0;1,-.3;.4,-.5])
ENTER
                          [.4 -.3]
```

## MedMed Menyn MATH/Statistics/Regressions

**MedMed** *lista1*, *lista2*[, [*lista3*] [, *lista4*, *lista5*]]

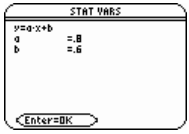
Beräknar median-median linjen och uppdaterar alla systemstatistikvariabler.

Alla listor måste ha samma dimensioner förutom *lista5*.

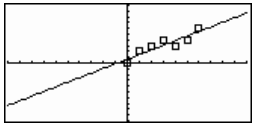
*lista1* motsvarar x-listan.
*lista2* motsvarar y-listan.
*lista3* motsvarar frekvens.
*lista4* motsvarar kategorivärden.
*lista5* motsvarar de kategorivärden som ska inkluderas.

**Obs!** *lista1* till och med *lista4* måste vara ett variabelnamn eller c1–c99 (kolumner i den senaste datavariabeln som visades i Data/Matrix Editor). *lista5* behöver inte vara ett variabelnamn och kan inte vara någon av c1–c99.

```
I funktionsplottningsläge:
{0,1,2,3,4,5,6}→L1 ENTER        {0 1 2 ...}
{0,2,3,4,3,4,6}→L2 ENTER        {0 2 3 ...}
MedMed L1,L2 ENTER                    Done
ShowStat ENTER
```




```
ENTER
Regeq(x)→y1(x) ENTER                  Done
NewPlot 1,1,L1,L2 ENTER               Done
◆ [GRAPH]
```



## mid() Menyn MATH/String

**mid(***källsträng*, *start*[,*antal*]**)** ⇒ *sträng*

Returnerar *antal* tecken från teckensträngen *källsträng*, med början på teckennummer *start*.

Om du utelämnar *antal* eller det är större än längden på *källsträng*, returneras alla tecken från *källsträng*, med början på teckennummer *start*.

*antal* måste vara ≥ 0. Om *antal* = 0, returneras en tom sträng.

```
mid("Hello there",2) ENTER
                    "ello there"
mid("Hello there",7,3) ENTER
                            "the"
mid("Hello there",1,5) ENTER
mid("Hello there",1,0) ENTER ""
```

**mid(***källista*, *start* [, *antal*]**)** ⇒ *lista*

Returnerar *antal* element från *källistan*, med början på elementnummer *start*.

Om du utelämnar *antal* eller det är större än dimensionen för *källistan*, returneras alla element från *källistan*, med början på elementnummer *start*.

*antal* måste vara ≥ 0. Om *antal* = 0, returneras en tom lista.

```
mid({9,8,7,6},3) ENTER          {7 6}
mid({9,8,7,6},2,2) ENTER        {8 7}
mid({9,8,7,6},1,2) ENTER        {9 8}
mid({9,8,7,6},1,0) ENTER            {}
```

**mid(***källsträngslista*, *start*[, *antal*]**)** ⇒ *lista*

Returnerar *antal* strängar från *källsträngslista* med början på elementnummer *start*.

```
mid({"A","B","C","D"},2,2)ENTER
                      {"B" "C"}
```

## min() Menyn MATH/List

**min(***uttryck1*, *uttryck2***)** ⇒ *uttryck*
**min(***lista1*, *lista2***)** ⇒ *lista*
**min(***matris1*, *matris2***)** ⇒ *matris*

Returnerar minimum av de två argumenten. Om argumenten är två listor eller matriser returneras en lista eller matris som innehåller minimivärdet för varje par av motsvarande element.

```
min(2.3,1.4) ENTER                1.4
min({1,2},{⁻4,3}) ENTER       {⁻4 2}
```

**min(***lista***)** ⇒ *uttryck*

Returnerar det minsta element i *lista*.

```
min({0,1,-7,1.3,.5}) ENTER          -7
```

**min(***matris1***)** ⇒ *matris*

Returnerar en radvektor som innehåller det minsta elementet i varje kolumn i *matris1*.

**Obs!** Se även **fMin()** och **max()**.

```
min([1,-3,7;-4,0,.3]) ENTER
                        [-4 -3 .3]
```

## mod() Menyn MATH/Number

**mod(***uttryck1***,** *uttryck2***)** ⇒ *uttryck*
**mod(***lista1***,** *lista2***)** ⇒ *lista*
**mod(***matris1***,** *matris2***)** ⇒ *matris*

Returnerar resten av det första argumentet dividerat med det andra argumentet enligt definitionen:

mod(x,0) ≡ x
mod(x,y) ≡ x−y floor(x/y)

När det andra argumentet är något annat än noll är resultatet periodiskt i det argumentet. Resultatet är antingen noll eller har samma tecken som det andra argumentet.

Om argumentet är två listor eller två matriser returneras en lista eller matris som innehåller funktionen applicerad på varje par av motsvarande element.

**Obs!** Se även **remain()**.

```
mod(7,0) ENTER                      7
mod(7,3) ENTER
mod(-7,3) ENTER                     2
mod(7,-3) ENTER                    -2
mod(-7,-3) ENTER                   -1
mod({12,-14,16},{9,7,-5}) ENTER
                          {3 0 -4}
```

## MoveVar CATALOG

**MoveVar** *var*, *gammalMapp*, *nyMapp*

Flyttar *var* från *gammalMapp* till *nyMapp*. Om *nyMapp* inte finns skapar **MoveVar** den.

```
{1,2,3,4}→L1 ENTER          {1 2 3 4}
MoveVar L1,Main,Games ENTER      Done
```

## mRow() Menyn MATH/Matrix/Row ops

**mRow(***uttryck***,** *matris1***,** *index***)** ⇒ *matris*

Returnerar en kopia av *matris1* med varje element i rad *index* av *matris1* multiplicerat med *uttryck*.

```
mRow(-1/3,[1,2;3,4],2) ENTER
                    [ 1   2 ]
                    [-1  -4/3]
```

## mRowAdd() Menyn MATH/Matrix/Row ops

**mRowAdd(***uttryck***,** *matris1***,** *index1***,** *index2***)** ⇒ *matris*

Returnerar en kopia av *matris1* med varje element i rad *index2* av *matris1* ersatt med:

*uttryck* × rad*index1* + rad*index2*

```
mRowAdd(-3,[1,2;3,4],1,2) ENTER
                        [1  2]
                        [0 -2]
mRowAdd(n,[a,b;c,d],1,2) ENTER
                    [a        b]
                    [a•n+c  b•n+d]
```

## nCr() Menyn MATH/Probability

**nCr(***uttryck1***,** *uttryck2***)** ⇒ *uttryck*

För heltals *uttryck1* och *uttryck2* med *uttryck1* ≥ *uttryck2* ≥ 0 är **nCr()** antalet kombinationer av *uttryck1* utvalda bland *uttryck2*.
(Detta kallas också en binomialkoefficient.) Båda argumenten kan vara heltal eller symboliska uttryck.

```
nCr(z,3)
```
$$\frac{z\cdot(z-2)\cdot(z-1)}{6}$$

```
ans(1)|z=5
```
10

```
nCr(z,c)
```
$$\frac{z!}{c!(z-c)!}$$

```
ans(1)/nPr(z,c)
```
$$\frac{1}{c!}$$

**nCr(***uttryck,* 0**)** ⇒ 1

**nCr(***uttryck, negativtHeltal***)** ⇒ 0

**nCr(***uttryck, positivtHeltal***)** ⇒
*uttryck* • (*uttryck* −1)...
(*uttryck* − *positivtHeltal* +1)/ *positivtHeltal*!

**nCr(***uttryck, ickeHeltal***)** ⇒ *uttryck*!/
((*uttryck* − *ickeHeltal*)! • *ickeHeltal*!)

---

**nCr(***lista1***,** *lista2***)** ⇒ *lista*

Returnerar en lista med kombinationer baserat på motsvarande elementpar i de två listorna.
Listorna måste ha samma dimension.

```
nCr({5,4,3},{2,4,2}) ENTER
{10  1  3}
```

---

**nCr(***matris1***,** *matris2***)** ⇒ *matris*

Returnerar en matris av kombinationer baserat på motsvarande elementpar i de två matriserna.
Matriserna måste ha samma dimension.

```
nCr([6,5;4,3],[2,2;2,2]) ENTER
```
$$\begin{bmatrix}15 & 10\\ 6 & 3\end{bmatrix}$$

## nDeriv() Menyn MATH/Calculus

**nDeriv(***expression1***,** *var***[,** *h***])** ⇒ *expression*
**nDeriv(***expression1***,** *var***,** *list***)** ⇒ *lista*
**nDeriv(***lista***,** *var***[,** *h***])** ⇒ *lista*
**nDeriv(***matris***,** *var***[,** *h***])** ⇒ *matris*

Returnerar den numeriska derivatan som ett uttryck. Använder den symmetriska differenskvoten.

*h* är stegvärdet. Om *h* utelämnas är standardvärdet 0,001.

Om deriveringen utförs på en lista eller en matris beräkna den numeriska derivatan på alla element i listan eller matrisen.

**Obs!** Se även **avgRC()** och ***d*()**.

```
nDeriv(cos(x),x,h) ENTER
```
$$\frac{-(\cos(x-h)-\cos(x+h))}{2\cdot h}$$

```
limit(nDeriv(cos(x),x,h),h,0) ENTER
                                -sin(x)
nDeriv(x^3,x,0.01) ENTER
                   3.•(x²+.000033)
nDeriv(cos(x),x)|x=π/2 ENTER
                                  -1.
nDeriv(x^2,x,{.01,.1}) ENTER
                   {2.•x  2.•x}
```

## NewData CATALOG

**NewData** *dataVar*, *lista1*[, *lista2*] [, *lista3*]...

Skapar datavariabeln *dataVar*, där kolumnerna visas i ordningsföljd.

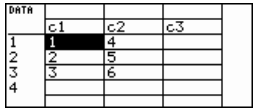
Måste ha minst en lista.

*lista1*, *lista2*, ..., *listan* kan vara listor som i bilden, uttryck som beräknas till listor eller listvariabelnamn.

**NewData** gör den nya variabeln aktuell i Data/Matrix Editor.

```
NewData mydata,{1,2,3},{4,5,6} ENTER
                                Done
```

(Gå till Data/Matrix Editor och öppna variabeln mydata för att visa datavariabeln nedan.)




**NewData** *dataVar*, *matris*

Skapar datavariabeln *dataVar* baserad på *matris*.

**NewData sysData,** *matris*

Laddar innehållet i *matris* till systemdatavariabeln sysData.

## NewFold CATALOG

**NewFold** *mappnamn*

Skapar en användardefinierad mapp med namnet *mappnamn* och ställer sedan in den aktuella mappen till den nya mappen.
När du har kört denna instruktion är du i den nya mappen.

```
NewFold games ENTER        Done
```

## newList() CATALOG

**newList(***antalElement***)** ⇒ *list*

Returnerar en lista med dimensionen *antalElement*. Varje element är noll.

```
newList(4) ENTER           {0 0 0 0}
```

## newMat() CATALOG

**newMat(***antalRader*, *antalKolumner***)** ⇒ *matris*

Returnerar en matris med nollor med dimensionen *antalRader* gånger *antalKolumner*.

```
newMat(2,3) ENTER          [0 0 0
                           0 0 0]
```

## NewPic CATALOG

**NewPic** *matris*, *bildvar* [, *maxRader*][, *maxKolumner*]

Skapar bildvariabeln *bildvar* baserat på *matris*. *matris* måste vara en *n×2*-matris där varje rad motsvarar en bildpunkt. Bildpunktskoordinater börjar vid 0,0. Om *bildvar* redan finns ersätter **NewPic** den.

Standardinställningen för *bildvar* är den minsta arean som krävs för matrisvärdena. De valfria argumenten, *maxRader* och *maxKolumner*, bestämmer den maximala storleken på *bildvar*.

```
NewPic [1,1;2,2;3,3;4,4;5,5;
5,1;4,2;2,4;1,5],xpic ENTER   Done
```

```
RclPic xpic ENTER
```

## NewPlot CATALOG

**NewPlot** *n*, *typ*, *xLista* [,[*yLista*], [*frkLista*], [*katLista*], [*inklKatLista*], [*m*] [, *stapelbredd*]

Skapar en ny plottningsdefinition för plottningsnumret *n*.

*typ* anger typen av grafplottningen.
1 = spridnings-/punktdiagram
2 = xy-linje-diagram
3 = lådagram
4 = histogram
5 = modifierat lådagram

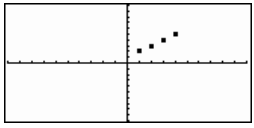
*m* anger visningstypen.
1 = ▫ (box)
2 = × (cross)
3 = + (plus )
4 = ▪ (square)
5 = • (dot)

*stapelbredd* är bredden på varje stapel i histogrammet (*typ* = 4) och varierar lite beroende på Window-variablerna xmin och xmax. *stapelbredd* måste vara > 0. Standard = 1.

**Obs!** *n* kan vara 1–9. Listor måste vara variabelnamn eller c1–c99 (kolumner i den senaste datavariabeln som visades i Data/Matrix Editor), förutom *inklKatLista*, som inte behöver vara ett variabelnamn och kan inte vara någon av c1–c99.

```
FnOff ENTER                          Done
PlotsOff ENTER                       Done
{1,2,3,4}→L1 ENTER            {1 2 3 4}
{2,3,4,5}→L2 ENTER            {2 3 4 5}
NewPlot 1,1,L1,L2,,,,4 ENTER         Done
```

Tryck på ◆[GRAPH] för att visa:



## NewProb CATALOG

**NewProb**

Utför en rad operationer som låter dig starta en ny beräkning från ett nollställt läge utan att radera minnet

- Raderar alla variabelnamn med ett tecken (Clear a–z) i aktuell katalog om inte variabeln är låst eller sparad.
- Stänger av alla funktioner och plottningar (**FnOff** och **PlotsOff**) för aktuellt grafläge.
- Utför **ClrDraw**, **ClrErr**, **ClrGraph**, **ClrHome**, **ClrIO** och **ClrTable**.

```
NewProb ENTER                        Done
```

## nInt() Menyn MATH/Calculus

**nInt(***uttryck1, var, undre, övre***)** ⇒ *uttryck*

Om integranden *uttryck1* inte innehåller några variabler förutom *var*, och om *undre* och *övre* är konstanter, positiv ∞ eller negativ ∞, returnerar **nInt()** en approxition av ∫**(***uttryck1*, *var*, *undre*, *övre***)**. Denna approxition är ett vägt medelvärde av vissa värden av integranden i intervallet *undre*<*var*<*övre*.

```
nInt(e^(-x^2),x,-1,1) ENTER
                                1.493...
```

Målet är sex signifikanta siffror. Algoritmen anpassar sig och avgör när det verkar lämpligt att målet har uppnåtts, eller när det verkar osannolikt att ytterligare exempelvärden orsakar någon förbättring.

En varning visas ("Questionable accuracy") när det verkar som om målet inte har uppnåtts.

```
nInt(cos(x),x,-π,π+1E-12) ENTER
                          -1.041...E-12
∫(cos(x),x,-π,π+10^(-12)) ENTER
                    -sin(1/1000000000000)
ans(1)◆ ENTER                    -1.E-12
```

Nästla flera **nInt()** för att göra flera numeriska integrationer. Integrationsgränser kan bero på integrationsvariabler utanför dem.

**Obs!** Se även ∫**()**.

```
nInt(nInt(e^(⁻x*y)/√(x^2-y^2),
y,⁻x,x),x,0,1) ENTER                3.304...
```

## norm() Menyn MATH/Matrix/Norms

**norm(***matris***)** ⇒ *uttryck*

Returnerar Frobenius-normen.

```
norm([a,b;c,d]) ENTER
```
$\sqrt{a^2+b^2+c^2+d^2}$

```
norm([1,2;3,4]) ENTER
```
$\sqrt{30}$

## not Menyn MATH/Test

**not** *booleskt uttryck1* ⇒ *booleskt uttryck*

Returnerar sant, falskt eller ett förenklat *booleskt uttryck1*.

```
not 2>=3                            true
notx <2 ENTER                       x ≥ 2
not not innocent ENTER              innocent
```

---

**not** *heltal1* ⇒ *heltal*

Returnerar komplementvärdet av ett reellt heltal. Internt konverteras *heltal1* till 32 bitar. Värdet av varje bit växlas (0 blir 1 och vice versa). Resultatet visas i aktuellt visningsläge

Du kan skriva in heltalen i valfritt läge. Om du använder binärt eller hexadecimalt läge börjar du talet med 0b alternativt 0h. Värden utan prefix behandlas i decimalt läge (bas 10).

Om du skriver in ett decimalt tal som är för stort för 32 bitar används en symmetrisk modulo-operation för att konvertera talet till gällande begränsningar

I hexadecimalt läge:

```
not 0h7AC36 ENTER                   0hFFF853C9
```

**Viktigt!** Noll, inte bokstaven O.

I binärt läge:

```
0b100101▸dec ENTER                  37
not 0b100101 ENTER
0b11111111111111111111111111011010
ans(1)▸dec ENTER                    ⁻38
```

**Obs:** Ett binärt tal kan bestå av upp till 32 tecken (förutom prefixet 0b).
Ett hexadecimalt tal kan bestå av upp till 8 tecken.

**Obs:** Om du vill skriva in konverterings-operatorn ▸ trycker du 2nd [▸]. Du kan också välja konverteringar från menyn MATH/Base.

## nPr() Menyn MATH/Probability

**nPr(***uttryck1***,** *uttryck2***)** ⇒ *uttryck*

För heltals *uttryck1* och heltals *uttryck2* med *uttryck1* ≥ *uttryck2* ≥ 0, är **nPr()** antalet permutationer i *uttryck1* utvalda bland *uttryck2*. Båda argumenten kan vara heltal eller symboliska uttryck.

**nPr(***uttryck,* 0**)** ⇒ 1

**nPr(***uttryck, negativtHeltal***)** ⇒ 1/(( *uttryck* +1) • *(uttryck*+2)... (*uttryck*− *negativtHeltal*))

**nPr(***uttryck, positivtHeltal***)** ⇒ *uttryck* • (*uttryck* − 1) ... (*uttryck*− *positivtHeltal* +1)

**nPr(***uttryck, ickeHeltal***)** ⇒ *uttryck*! / (*uttryck*− *ickeHeltal*)!

```
nPr(z,3) ENTER                      z•(z−2)•(z−1)
ans(1)|z=5 ENTER                    60
nPr(z,⁻3) ENTER                     1/((z+1)•(z+2)•(z+3))
nPr(z,c) ENTER                      z!/(z−c)!
ans(1)*nPr(z−c,⁻c) ENTER            1
```

---

**nPr(***lista1***,** *lista2***)** ⇒ *lista*

Returnerar en lista med permutationer baserat på motsvarande elementpar i de två listorna. Listorna måste ha samma dimension.

```
nPr({5,4,3},{2,4,2}) ENTER
                                    {20 24 6}
```

**nPr(***matris1***,** *matris2***)** ⇒ *matris*

Returnerar en matris av permutationer baserat på motsvarande elementpar i de två matriserna. Matriserna måste ha samma dimension.

```
nPr([6,5;4,3],[2,2;2,2]) ENTER
                          [30  20]
                          [12   6]
```

## nSolve() Menyn MATH/Algebra

**nSolve(***ekvation***,** *varEllerGissning***)** ⇒ *tal eller fel_sträng*

Söker iterativt efter en approximativ reell numerisk lösning till *ekvation* för dess enda *var*. Ange *varEllerGissning* till:

*variabel*
– eller –
*variabel* = *reellt värde*

Till exempel är x ett giltigt värde liksom x=3.

**nSolve()** är ofta mycket snabbare än **solve()** eller **zeros()**, särskilt om operatorn "|" används för att begränsa sökningen till ett relativt litet intervall som innehåller en exakt enkel lösning.

**nSolve()** försöker hitta antingen en punkt där resten är noll eller två relativt nära punkter där resten för de två punkterna har olika tecken och storleken på resten inte är så stor. Om det inte går att åstadkomma med ett fåtal antal testpunkter, returneras strängen "no solution found".

Om du därför ser **nSolve()** i ett program kan du använda **getType()** för att kontrollera ett numeriskt resultat innan du använder resultatet i ett algebraiskt uttryck.

**Obs!** Se även **cSolve()**, **cZeros()** , **solve()** och **zeros()**.

```
nSolve(x^2+5x-25=9,x) ENTER
                                3.844...
nSolve(x^2=4,x=-1) ENTER                -2.
nSolve(x^2=4,x=1) ENTER                  2.
```

**Obs!** Om det finns flera lösningar kan du använda en gissning för att hitta en särskild lösning.

```
nSolve(x^2+5x-25=9,x)|x<0 ENTER
                               -8.844...
nSolve(((1+r)^24-1)/r=26,r)|r>0 and
r<.25 ENTER
                                .0068...
nSolve(x^2=-1,x) ENTER
                     "no solution found"
```

## omdirigerar Se **#()**, sidan 947.

## OneVar Menyn MATH/Statistics

**OneVar** *lista1* [[, *lista2*] [, *lista3*] [, *lista4*]]

Utför en analys med en variabel med *lista1* och uppdaterar alla systemstatistikvariabler.

Alla listor måste ha samma dimensioner förutom *lista4*.

*lista1* motsvarar x-listan.
*lista2* motsvarar frekvens.
*lista3* motsvarar kategorivärden.
*lista4* motsvarar de kategorivärden som ska inkluderas.

**Obs!** *lista1* till och med *lista3* måste vara variabelnamn eller c1–c99 (kolumner i den senaste datavariabeln som visades i Data/Matrix Editor). *lista4* behöver inte vara ett variabelnamn och kan inte vara någon av c1–c99.

```
{0,2,3,4,3,4,6}→L1 ENTER
OneVar L1 ENTER                      Done
ShowStat ENTER
```

## or — Menyn MATH/Test

*booleskt uttryck1* **or** *booleskt uttryck2* ⇒ *booleskt uttryck*

Returnerar sant eller falskt eller en förenklad form av den ursprungliga inmatningen.

Returnerar sant om det ena eller båda uttrycken förenklas till sant. Returnerar falskt endast om båda uttrycken beräknas till falskt.

**Obs!** Se **xor**.

```
x≥3 or x≥4 ENTER                    x ≥ 3

Programsegment:
  ⋮
If x<0 or x≥5
  Goto END
  ⋮
If choice=1 or choice=2
  Disp "Wrong choice"
  ⋮
```

---

*heltal1* **or** *heltal2* ⇒ *heltal*

Jämför två reella heltal bit för bit med operationen **or**. Internt konverteras båda talen till 32 bitar. Vid jämförelsen är resultatet 1 om någon bit är 1 och 0 endast om båda bitarna är 0. Resultatet visas i aktuellt visningsläge.

Du kan skriva in heltalen i valfritt läge.
Om du använder binärt eller hexadecimalt läge börjar du talet med 0b alternativt 0h. Värden utan prefix behandlas i decimalt läge (bas 10).

Om du skriver in ett decimalt tal som är för stort för 32 bitar används en symmetrisk modulo-operation för att konvertera talet till gällande begränsningar.

**Obs!** Se **xor**.

I hexadecimalt läge:

```
0h7AC36 or 0h3D5F ENTER          0h7BD7F
```

**Viktigt!** Noll, inte bokstaven O.

I binärt läge:

```
0b100101 or 0b100 ENTER          0b100101
```

**Obs!** Ett binärt tal kan bestå av upp till 32 tecken (förutom prefixet 0b).
Ett hexadecimalt tal kan bestå av upp till 8 tecken.

## ord() — Menyn MATH/String

**ord(***sträng***)** ⇒ *heltal*
**ord(***lista1***)** ⇒ *lista*

Returnerar den numeriska koden för det första tecknet i teckensträngen *sträng*,
eller en lista över de första tecknen i varje listelement.

```
ord("hello") ENTER                  104

char(104) ENTER                     "h"

ord(char(24)) ENTER                  24

ord({"alfa","beta"}) ENTER
                              {97  98}
```

## Output — CATALOG

**Output** *rad*, *kolumn*, *uttryckEllerSträng*

Visar *uttryckEllerSträng* (ett uttryck eller en teckensträng) i Program I/O-fönstret vid textkoordinaterna (*rad*, *kolumn*).

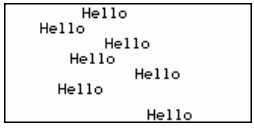
Ett uttryck kan innehålla konverteringar som **▸DD** och **▸Rect**. Du kan också använda operatorn ▸ om du vill utföra enhets- och lägesomvandlingar.

Om Pretty Print = ON, visas *uttryckEllerSträng* i pretty print-läge.

I Program I/O fönstret kan du trycka på F5 för att visa Home-fönstret, i ett program kan du använda **DispHome**.

```
Programsegment:
  ⋮
:RandSeed 1147
:ClrIO
:For i,1,90,10
:  Output i, rand(100),"Hello"
:EndFor
  ⋮
```

Resultat efter körning:



## P▸Rx() Menyn MATH/Angle

**P▸Rx(** *rUttryck*, θ*Uttryck*) ⇒ *uttryck*
**P▸Rx(** *rLista*, θ*Lista*) ⇒ *lista*
**P▸Rx(** *rMatris*, θ*Matris*) ⇒ *matris*

Returnerar motsvarande x-koordinat för paret (r, θ).

**Obs:** Argumentet θ tolkas antingen som en vinkel i grader, nygrader eller radianer, beroende på vinkelläget. Om argumentet är ett uttryck kan du använda °, ᴳ eller ʳ för att tillfälligt ersätta vinkelläget.

Med vinkelenheten radianer:

P▸Rx(r,θ) ENTER  cos(θ)•r

P▸Rx(4,60°) ENTER  2

P▸Rx({⁻3,10,1.3},{π/3,⁻π/4,0}) ENTER

$$\left\{-3/2 \quad 5\cdot\sqrt{2} \quad 1.3\right\}$$

## P▸Ry() Menyn MATH/Angle

**P▸Ry(** *rUttryck*, θ*Uttryck*) ⇒ *uttryck*
**P▸Ry(** *rLista*, θ*Lista*) ⇒ *lista*
**P▸Ry(** *rMatris*, θ*Matris*) ⇒ *matris*

Returnerar motsvarande y-koordinat för paret (r, θ).

**Obs:** Argumentet θ tolkas antingen som en vinkel i grader, nygrader eller radianer, beroende på vinkelläget. Om argumentet är ett uttryck kan du använda °, ᴳ eller ʳ för att tillfälligt ersätta vinkelläget.

Med vinkelenheten radianer:

P▸Ry(r,θ) ENTER  sin(θ)•r

P▸Ry(4,60°) ENTER  $2\cdot\sqrt{3}$

P▸Ry({⁻3,10,1.3},{π/3,⁻π/4,0}) ENTER

$$\left\{\frac{-3\cdot\sqrt{3}}{2} \quad -5\cdot\sqrt{2} \quad 0.\right\}$$

**part(***uttryck1*[**,** *ickeNegativtHeltal*]**)**

Denna avancerade programmeringsfunktion låter dig identifiera och ta ut alla sub-uttryck i det förenklade resultatet av *uttryck1*.

Om till exempel *uttryck1* förenklas till cos(π∗ x+3) gäller:

- Funktionen **cos()** har ett argument: (π∗ x+3).
- Summan av (π∗ x+3) har två operander: π∗ x och 3.
- Talet 3 har inga argument eller operander.
- Produkten π∗x har två operander: π och x.
- Variabeln x och den symboliska konstanten π har inga argument eller operander.

Om x har ett numeriskt värde och du trycker på ◆ ENTER så beräknas det numeriska värdet av π∗x, resultatet adderas till 3 och därefter beräknas cosinus. **cos()** är den **översta** operatorn eftersom den används **sist**.

---

**part(***uttryck1* **)** ⇒ *tal*

Förenklar *uttryck1* och returnerar antalet övergripande argument eller operander. Returnerar 0 om *uttryck1* är ett tal, en variabel eller en symbolisk konstant som π, *e*, ***i***, or ∞.

```
part(cos(π∗ x+3)) ENTER                    1
```

**Obs!** cos(π∗ x+3) har ett argument.

**part(***uttryck1* **,** 0) ⇒ *sträng*

Förenklar *uttryck1* och returnerar en sträng med namnet på den översta funktionen eller operanden. Returnerar **string(***uttryck1***)** om *uttryck1* är ett tal, en variabel eller en symbolisk konstant som π, *e*, ***i***, or ∞.

```
part(cos(π∗ x+3),0) ENTER                "cos"
```

**part(***uttryck1***,** *n***)** ⇒ *uttryck*

Förenklar *uttryck1* och returnerar det *n:te* argumentet eller operanden där *n* är > 0 och ≤ det antal övergripande argument eller operander returnerat av **part(***uttryck1***)**. I övriga fall returneras ett felmeddelande.

```
part(cos(π∗ x+3),1) ENTER                3+π•x
```

**Obs!** Förenklingen ändrade argumentens inbördes ordning.

---

Genom att kombinera de olika varianterna av **part()** kan du ta ut alla sub-uttryck ur det förenklade resultatet av *uttryck1*. I exemplet till höger visas hur du kan lagra ett argument eller en operand och sedan använda **part()** för att ta ut ytterligare sub-uttryck.

**Obs!** När du använder **part()**, kan du inte förlita dig på någon inbördes ordning i summor och produkter.

```
part(cos(π∗ x+3)) ENTER                    1
part(cos(π∗ x+3),0) ENTER                "cos"
part(cos(π∗ x+3),1)→temp ENTER
                                      3+π•x
temp ENTER                            π•x+3
part(temp,0) ENTER                      "+"
part(temp) ENTER                          2
part(temp,2) ENTER                        3
part(temp,1)→temp ENTER                 π•x
part(temp,0) ENTER                      "∗"
part(temp) ENTER                          2
part(temp,1) ENTER                        π
part(temp,2) ENTER                        x
```

Uttryck som (x+y+z) och (x− y− z) representeras internt som (x+y)+z och (x− y)− z. Detta påverkar de värden som returneras för det första och det andra argumentet. Det finns tekniska orsaker till varför **part(**x+y+z,1**)** returnerar y+x i stället för x+y.

```
part(x+y+z) ENTER                         2
part(x+y+z,2) ENTER                       z
part(x+y+z,1) ENTER                     y+x
```

På samma sätt representeras x∗ y∗ z internt som (x∗ y)∗ z. Återigen finns det tekniska skäl till varför det första argumentet returneras som y•x i stället för som x•y.

```
part(x∗y∗z) ENTER                    2
part(x∗y∗z,2) ENTER                  z
part(x∗y∗z,1) ENTER                y•x
```

När du tar ut sub-uttryck från en matris måste du komma ihåg att matriser lagras som listor av listor som i exemplet till höger.

```
part([a,b,c;x,y,z],0) ENTER        "{"
part([a,b,c;x,y,z]) ENTER            2
part([a,b,c;x,y,z],2)→temp
ENTER
                              {x  y  z}
part(temp,0) ENTER                 "{"
part(temp) ENTER                     3
part(temp,3) ENTER                   z
delVar temp ENTER                 Done
```

Exemplet till höger använder **getType()** och **part()** för att delvis implementera symbolisk differentiering. Genom att studera och slutföra exemplet kan du lära dig mer om manuell differentiering. Du kan till och med inkludera funktioner som din TI-89 Titanium / Voyage™ 200 inte kan differentiera, som t ex Bessel-funktioner.

```
:d(y,x)
:Func
:Local f
:If getType(y)="VAR"
:  Return when(y=x,1,0,0)
:If part(y)=0
:  Return 0 ◉ y=π,∞,i,numbers
:part(y,0)→f
:If f="-" ◉ if negate
:  Return ⁻d(part(y,1),x)
:If f="–" ◉ if minus
:  Return d(part(y,1),x)
     –d(part(y,2),x)
:If f="+"
:  Return d(part(y,1),x)
     +d(part(y,2),x)
:If f="∗"
:  Return part(y,1)∗d(part(y,2),x)
     +part(y,2)∗d(part(y,1),x)
:If f="{"
:  Return seq(d(part(y,k),x),
     k,1,part(y))
:Return undef
:EndFunc
```

## PassErr CATALOG

**PassErr**

Se **ClrErr** programlista för exempel.

Överför ett fel till nästa nivå.

Om "errornum" är noll gör **PassErr** ingenting.

**Else**-satsen i programmet bör använda **ClrErr** eller **PassErr**. Om felet ska rättas till eller ignoreras använder du **ClrErr**. Om du inte vet vad du ska göra med felet använder du **PassErr** för att överföra det till nästa felhanterare. (Se även **ClrErr**.)

## Pause CATALOG

**Pause** [*uttryck*]

Gör paus i programkörningen. Om du inkluderar *uttryck* visas *uttryck* i Program I/O-fönstret.

*uttryck* kan inkludera omvandlingsoperationer som ▸**DD** och ▸**Rect**. Du kan också använda operatorn ▸ om du vill utföra enhets- och lägesomvandlingar.

Om resultatet av *uttryck* är för stort för att rymmas på en skärm kan du använda pekaren för att bläddra på skärmen.

Programkörningen återupptas när du trycker på ENTER.

Programsegment:

```
  ⋮
:ClrIO
:DelVar temp
:1→temp[1]
:1→temp[2]
:Disp temp[2]
: ◉ Guess the Pattern
:For i,3,20
:  temp[i-2]+temp[i-1]→temp[i]
:  Disp temp[i]
:  Disp temp,"Can you guess the
     next","number?"
:  Pause
:EndFor
  ⋮
```

## PlotsOff CATALOG

**PlotsOff** [**1**] [**,** **2**] [**,** **3**] **...** [**,** **9**]

Avmarkerar angivna plottningar. När du är i tvågrafsläge påverkas bara den aktiva grafen.

Om det inte finns några parametrar avmarkeras alla plottningar.

```
PlotsOff 1,2,5 ENTER        Done
PlotsOff ENTER              Done
```

## PlotsOn CATALOG

**PlotsOn** [**1**] [**,** **2**] [**,** **3**] **...** [**,** **9**]

Markerar angivna plottningar. När du är i tvågrafsläge påverkas bara den aktiva grafen.

Om det inte finns några parametrar markeras alla plottningar.

```
PlotsOn 2,4,5 ENTER         Done
PlotsOn ENTER               Done
```

## ▸Polar Menyn MATH/Matrix/Vector ops

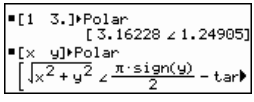
*vektor* ▸**Polar**

Visar *vektor* i polärform [r ∠θ]. Vektor måste vara tvådimensionell och kan vara en rad- eller kolumnvektor.

**Obs!** ▸**Polar** är en instruktion för visningsformat, inte en omvandlingsfunktion. Du kan bara använda den i slutet av en inmatningsrad och den uppdaterar inte ans.

**Obs!** Se även ▸**Rect**.

```
[1,3.]▸Polar ENTER
[x,y]▸Polar ENTER
```



*komplexVektor* ▸**Polar**

Visar *komplexVektor* i polärform.

- Med vinkelenheten grader visas (r∠θ).
- Med vinkelenheten radianer visas $re^{i\theta}$.

*komplexVektor* kan ha valfri komplex form. En inmatning av $re^{i\theta}$ med vinkelenheten grader ger dock ett felmeddelande.

**Obs!** Du måste använda parenteser runt en (r∠θ) polär inmatning.

Med vinkelenheten radianer:

3+4*i*▸Polar ENTER — $e^{i\cdot\left(\frac{\pi}{2}-\tan^{-1}(3/4)\right)}\cdot 5$

(4∠π/3)▸Polar ENTER — $e^{\frac{i\cdot\pi}{3}}\cdot 4$

Med vinkelenheten nygrader:

4*i*▸Polar ENTER — (4∠100)

Med vinkelenheten grader:

3+4*i*▸Polar ENTER — $(5\angle 90-\tan^{-1}(3/4))$

## polyEval() Menyn MATH/List

**polyEval(***lista1*, *uttryck1***)** ⇒ *uttryck*
**polyEval(***lista1*, *lista2***)** ⇒ *uttryck*

Tolkar det första argumentet som koefficienterna för ett fallande n:tegradspolynom och returnerar polynomet som beräknats för värdet av det andra argumentet.

polyEval({a,b,c},x) ENTER — $a\cdot x^2+b\cdot x+c$

polyEval({1,2,3,4},2) ENTER — 26

polyEval({1,2,3,4},{2,⁻7}) ENTER — {26 ⁻262}

## PopUp CATALOG

**PopUp** *alternativlista*, *var*

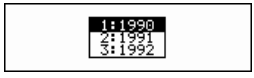
Visar en snabbmeny som innehåller teckensträngarna från *alternativlista*, väntar tills du har valt ett alternativ och sparar numret för alternativet i *var*.

Elementen i *alternativlista* måste vara teckensträngar: {*alternativ1sträng*, *alternativ2sträng*, *alternativ3sträng*, ...}

Om *var* redan finns och har ett giltigt alternativnummer, visas den posten som standardalternativ.

*alternativlista* måste innehålla minst ett alternativ.

PopUp {"1990","1991","1992"},var1 ENTER



## PowerReg Menyn MATH/Statistics/Regressions

**PowerReg** *lista1*, *lista2*[, [*lista3*] [, *lista4*, *lista5*]]

Beräknar potens-regressionen och uppdaterar alla systemstatistikvariabler.

Alla listor måste ha samma dimensioner förutom *lista5*.

*lista1* motsvarar x-listan.
*lista2* motsvarar y-listan.
*lista3* motsvarar frekvens.
*lista4* motsvarar kategorivärden.
*lista5* motsvarar de kategorivärden som ska inkluderas.

**Obs!** *lista1* till och med *lista4* måste vara variabelnamn eller c1–c99 (kolumner i den senaste datavariabeln som visades i Data/Matrix Editor). *lista5* behöver inte vara ett variabelnamn och kan inte vara någon av c1–c99.

I funktionsplottningsläge:

{1,2,3,4,5,6,7}→L1 [ENTER]
{1 2 3 ...}

{1,2,3,4,3,4,6}→L2 [ENTER]
{1 2 3 ...}

PowerReg L1,L2 [ENTER] Done

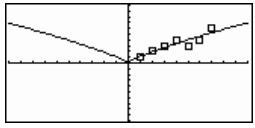
ShowStat [ENTER]

[ENTER]

Regeq(x)→y1(x) [ENTER] Done

NewPlot 1,1,L1,L2 [ENTER] Done

[◆][GRAPH]



## Prgm CATALOG

**Prgm**
⋮
**EndPrgm**

Obligatorisk instruktion som identifierar början av ett program. Den sista raden i ett program måste vara **EndPrgm**.

Programsegment:

```
:prgmname()
:Prgm
  :
:EndPrgm
```

## product() Menyn MATH/List

**product(***lista***[**, *start***[**, *slut***]]) ⇒** *uttryck*

Returnerar produkten av elementen som finns i *lista*. *Start* och *slut* är valfria. De anger ett område med element.

product({1,2,3,4}) [ENTER] 24

product({2,x,y}) [ENTER] 2•x•y

product({4,5,8,9},2,3) [ENTER] 40

---

**product(***matris1***[**, *start***[**, *slut***]]) ⇒** *matris*

Returnerar en radvektor som innehåller produkterna av elementen i de kolumner som finns i *matris1*. *Start* och *slut* är valfria. De anger ett område med rader.

product([1,2,3;4,5,6;7,8,9]) [ENTER] [28 80 162]

product([1,2,3;4,5,6;7,8,9], 1,2) [ENTER] [4,10,18]

## Produkt() Se Π(), sidan 946.

## Prompt CATALOG

**Prompt** *var1*[, *var2*] [, *var3*] **...**

Visar en prompt i Program I/O-fönstret för varje variabel i argumentlistan. Genom att exempelvis använda prompt var1 visas var1? i I/O-fönstret och det inmatade uttrycket sparas i motsvarande variabel.

**Prompt** måste ha minst ett argument.

Programsegment:

```
  ⋮
Prompt A,B,C
  ⋮
EndPrgm
```

## propFrac() Menyn MATH/Algebra

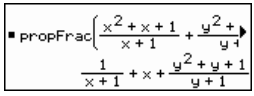
**propFrac(***uttryck1***[,** *var***])** ⇒ *uttryck*

**propFrac(***rationellt_tal***)** returnerar *rationellt_tal* som summan av ett heltal och ett bråktal med samma tecken och med en större nämnare än täljare.

```
propFrac(4/3) ENTER                    1 + 1/3
propFrac(-4/3) ENTER                   -1-1/3
```

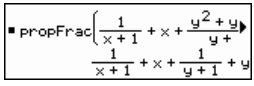
**propFrac(***rationellt_uttryck,var***)** returnerar summan av ett egentligt bråk och ett polynom med avseende på *var*. Graden av *var* i nämnaren överskrider graden av *var* i täljaren i det egentliga bråket. Liknande potenser av *var* samlas. Termerna och deras faktorer sorteras med *var* som huvudvariabel.

```
propFrac((x^2+x+1)/(x+1)+
(y^2+y+1)/(y+1),x) ENTER
```




Om *var* utelämnas görs en egentlig bråkutveckling med avseende på den mest förekommande variabeln. Koefficienterna i den polynoma delen görs sedan egentliga med avseende på deras mest förekommande variabel först osv.

```
propFrac(ans(1))
```




För rationella uttryck är **propFrac()** ett snabbare men mindre extremt alternativ till **expand()**.

## PtChg CATALOG

**PtChg** *x, y*
**PtChg** *xLista, yLista*

Visar graffönstret och inverterar bildpunkten som är närmast fönsterkoordinaterna (*x, y*).

```
Obs! Under PtChg till och med PtText
visas liknande exempel.
PtChg 2,4 ENTER
```

```
Starting with a clear screen in the
Zoom Standard window:
```

## PtOff CATALOG

**PtOff** *x, y*
**PtOff** *xLista, yLista*

Visar graffönstret och stänger av bildpunkten som är närmast fönsterkoordinaterna (*x, y*).

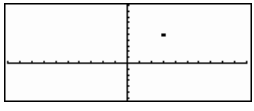
```
PtOff 2,4 ENTER
```

## PtOn CATALOG

**PtOn** *x, y*
**PtOn** *xLista, yLista*

Visar graffönstret och slår på bildpunkten som är närmast fönsterkoordinaterna (*x, y*).

```
PtOn 3,5 ENTER
```



## ptTest() CATALOG

**ptTest** (*x*, *y*) ⇒ *booleskt konstantuttryck*
**ptTest** (*xLista*, *yLista*) ⇒ *booleskt konstantuttryck*

Returnerar true eller false. Returnerar true endast om den bildskärmspunkt närmast fönsterkoordinaterna (*x*, *y*) är på.

```
ptTest(3,5) ENTER                    true
```

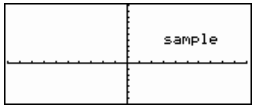
## PtText CATALOG

**PtText** *sträng*, *x*, *y*

Visar graffönstret och placerar teckensträngen *sträng* i fönstret vid bildpunkten närmast de angivna fönsterkoordinaterna (*x*, *y*).

*sträng* placeras med det övre vänstra hörnet av det första tecknet vid koordinaterna.

```
PtText "sample",3,5 ENTER
```




## PxlChg CATALOG

**PxlChg** *rad*, *kolumn*
**PxlChg** *radlista*, *kolumnlista*

Visar graffönstret och inverterar bildpunkten med koordinaterna (*rad*, *kolumn*).

**Obs!** Vid omritning tas alla ritobjekt bort.

```
PxlChg 2,4 ENTER
```

## PxlCrcl CATALOG

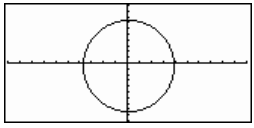
**PxlCrcl** *rad*, *kolumn*, *r* [, *ritläge*]

Visar graffönstret och ritar en cirkel som är centrerad vid bildpunkterna (*rad*, *kolumn*) med en radie på *r* bildpunkter.

Om *ritläge* = 1 ritar cirkeln (standard).
Om *ritläge* = 0 stängs cirkeln av.
Om *ritläge* = -1 inverteras bildpunkter längs cirkeln.

**Obs!** Vid omritning tas alla ritobjekt bort.
Se även **Circle**.

```
PxlCrcl 40,80,30,1 ENTER
PxlCrcl 50,125,40,1
ENTER
```



## PxlHorz CATALOG

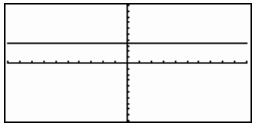
**PxlHorz** *rad* [, *ritläge*]

Visar graffönstret och ritar en horisontell linje vid fönsterbildpunkt *rad*.

Om *ritläge* = 1, ritas linjen (standard).
Om *ritläge* = 0, stängs linjen av.
Om *ritläge* = -1, inverteras bildpunkter längs linjen.

**Obs!** Vid omritning tas alla ritobjekt bort.
Se även **LineHorz**.

```
PxlHorz 25,1 ENTER
```



## PxlLine CATALOG

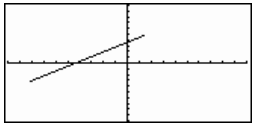
**PxlLine** *radstart, kolumnstart, radslut, kolumnslut* [, *ritläge*]

Visar graffönstret och ritar en linje mellan bildpunktskoordinater (*radstart, kolumnstart*) och (*radslut, kolumnslut*), inklusive båda ändpunkterna.

Om *ritläge* = 1, ritas linjen (standard).
Om *ritläge* = 0, stängs linjen av.
Om *ritläge* = -1, inverteras bildpunkter längs linjen.

**Obs!** Vid omritning tas alla ritobjekt bort.
Se även **Line**

```
PxlLine 50,15,20,90,1 ENTER
PxlLine 80,20,30,150,1 ENTER
```



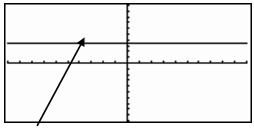
## PxlOff CATALOG

**PxlOff** *rad, kolumn*
**PxlOff** *radlista, kolumnlista*

Visar graffönstret och stänger av bildpunkten med koordinaterna (*rad, kolumn*).

**Obs!** Vid omritning tas alla ritobjekt bort.

```
PxlHorz 25,1 ENTER
PxlOff 25,50 ENTER
```



```
25,50
```

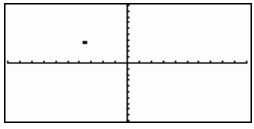
## PxlOn CATALOG

**PxlOn** *rad, kolumn*
**PxlOn** *radlista, kolumnlista*

Visar graffönstret och slår på bildpunkten med koordinaterna (*rad, kolumn*).

**Obs!** Vid omritning tas alla ritobjekt bort.

```
PxlOn 25,50 ENTER
```



## pxlTest() CATALOG

**pxlTest** (*rad, kolumn*) ⇒ *booleskt uttryck*
**pxlTest** (*radlista, kolumnlista*) ⇒ *booleskt uttryck*

Returnerar true om bildpunkten vid koordinaterna (*rad, kolumn*) är på. Returnerar false om bildpunkten är av.

**Obs!** Vid omritning tas alla ritobjekt bort.

```
PxlOn 25,50 ENTER
HOME
◆ [CALC HOME]
PxlTest(25,50) ENTER                    true
PxlOff 25,50 ENTER
HOME
◆ [CALC HOME]
PxlTest(25,50) ENTER                    false
```

## PxlText CATALOG

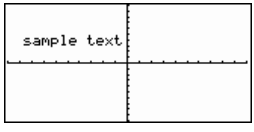
**PxlText** *sträng, rad, kolumn*

Visar graffönstret och placerar teckensträngen *sträng* i fönstret, med början vid bildpunktskoordinaterna (*rad, kolumn*).

*sträng* är placerad med det övre vänstra hörnet av det första tecknet vid koordinaterna.

**Obs!** Vid omritning tas alla ritobjekt bort.

```
PxlText "sample text",20,10
ENTER
PxlText "sample text",20,50
ENTER
```



## PxlVert CATALOG

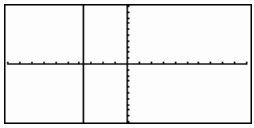
**PxlVert** *kolumn* [, *ritläge*]

Ritar en vertikal linje i fönstret vid bildpunktsposition *kolumn*.

Om *ritläge* = 1, ritas linjen (standard).
Om *ritläge* = 0, stängs linjen av.
Om *ritläge* = -1, inverteras bildpunkter längs linjen.

**Obs!** Vid omritning tas alla ritobjekt bort.
Se även **LineVert**.

PxlVert 50,1 [ENTER]



## QR Menyn MATH/Matrix

**QR** *matris*, *qMatNamn*, *rMatNamn*[, *tol*]

Beräknar Householder QR faktorisering av en reell eller komplex *matris*. De resulterande Q- och R-matriserna sparas i specificerade *MatNamn*. Matrisen Q är enhetlig. R-matrisen är övre triangulär.

Varje element i en matris betraktas som noll om dess absolutvärde är mindre än *tol*. Denna tolerans används endast om matrisen innehåller decimalvärden och inte innehåller symboliska variabler som saknar värde. I andra fall ignoreras *tol*.

- Om du använder [◆] [ENTER] eller anger läget Exact/Approx=APPROXIMATE utförs beräkningar med flyttalsaritmetik.
- Om *tol* utesluts eller inte används beräknas standardtoleransen enligt:

  5E⁻14 ∗**max(dim(***matris***))** ∗**rowNorm(***matris***)**

QR-faktoriseringen beräknas numeriskt med Householder-transformeringar. Den symboliska lösningen beräknas med Gram-Schmidt. Kolumnerna i *kMatNamn* är de ortonormerade basvektorerna som omfattar utrymmet definierat av *matris*.

Decimalvärdet (9.) i m1 gör att resultatet beräknas i decimaltalsform.

[1,2,3;4,5,6;7,8,9.]→m1 [ENTER]

$$\begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ 7 & 8 & 9. \end{bmatrix}$$

QR m1,qm,rm [ENTER] Done

qm [ENTER]

$$\begin{bmatrix} .123\ldots & .904\ldots & .408\ldots \\ .492\ldots & .301\ldots & -.816\ldots \\ .861\ldots & -.301\ldots & .408\ldots \end{bmatrix}$$

rm [ENTER]

$$\begin{bmatrix} 8.124\ldots & 9.601\ldots & 11.078\ldots \\ 0. & .904\ldots & 1.809\ldots \\ 0. & 0. & 0. \end{bmatrix}$$

[m,n;o,p]→m1 [ENTER]

$$\begin{bmatrix} m & n \\ o & p \end{bmatrix}$$

QR m1,qm,rm [ENTER] Done

qm [ENTER]

$$\begin{bmatrix} \frac{m}{\sqrt{m^2+o^2}} & \frac{-\text{sign}(m\cdot p-n\cdot o)\cdot o}{\sqrt{m^2+o^2}} \\ \frac{o}{\sqrt{m^2+o^2}} & \frac{m\cdot\text{sign}(m\cdot p-n\cdot o)}{\sqrt{m^2+o^2}} \end{bmatrix}$$

rm [ENTER]

$$\begin{bmatrix} \sqrt{m^2+o^2} & \frac{m\cdot n+o\cdot p}{\sqrt{m^2+o^2}} \\ 0 & \frac{|m\cdot p-n\cdot o|}{\sqrt{m^2+o^2}} \end{bmatrix}$$

## QuadReg Menyn MATH/Statistics/Regressions

**QuadReg** *lista1*, *lista2*[, [*lista3*] [, *lista4*, *lista5*]]

Beräknar den kvadratiska polynomregressionen och uppdaterar alla systemstatistikvariabler.

Alla listor måste ha samma dimensioner förutom *lista5*.

*lista1* motsvarar x-listan.
*lista2* motsvarar y-listan.
*lista3* motsvarar frekvens.
*lista4* motsvarar kategorivärden.
*lista5* motsvarar de kategorivärden som ska inkluderas.

**Obs!** *lista1* till och med *lista4* måste vara variabelnamn eller c1–c99 (kolumner i den senaste datavariabeln som visades i Data/Matrix Editor). *lista5* behöver inte vara ett variabelnamn och kan inte vara någon av c1–c99.

I funktionsplottningsläge:

{0,1,2,3,4,5,6,7}→L1 [ENTER]
{1 2 3 ...}

{4,3,1,1,2,2,3,3}→L2 [ENTER]
{4 3 1 ...}

QuadReg L1,L2 [ENTER] Done

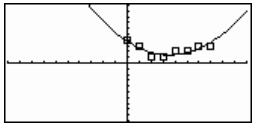
ShowStat [ENTER]

[ENTER]

Regeq(x)→y1(x) [ENTER] Done

NewPlot 1,1,L1,L2 [ENTER] Done

[◆][GRAPH]



## QuartReg Menyn MATH/Statistics/Regressions

**QuartReg** *lista1*, *lista2*[, [*lista3*] [, *lista4*, *lista5*]]

Beräknar den kvartära regressionen och uppdaterar alla systemstatistikvariabler.

Alla listor måste ha samma dimensioner förutom *lista5*.

*lista1* motsvarar x-listan.
*lista2* motsvarar y-listan.
*lista3* motsvarar frekvens.
*lista4* motsvarar kategorivärden.
*lista5* motsvarar de kategorivärden som ska inkluderas.

**Obs!** *lista1* till och med *lista4* måste vara variabelnamn eller c1–c99 (kolumner i den senaste datavariabeln som visades i Data/Matrix Editor). *lista5* behöver inte vara ett variabelnamn och kan inte vara någon av c1–c99.

I funktionsplottningsläge:

{-2,-1,0,1,2,3,4,5,6}→L1 [ENTER]
{-2 -1 0 ...}

{4,3,1,2,4,2,1,4,6}→L2 [ENTER]
{4 3 1 ...}

QuartReg L1,L2 [ENTER] Done

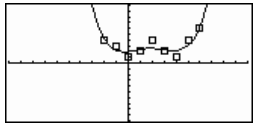
ShowStat [ENTER]

[ENTER]

Regeq(x)→y1(x) [ENTER] Done

NewPlot 1,1,L1,L2 [ENTER] Done

[◆][GRAPH]



## R▸Pθ() Menyn MATH/Angle

**R▸Pθ** (*xUttryck*, *yUttryck*) ⇒ *uttryck*
**R▸Pθ** (*xLista*, *yLista*) ⇒ *list*
**R▸Pθ** (*xMatris*, *yMatris*) ⇒ *matris*

Returnerar motsvarande θ-koordinat för parargumenten (*x,y*).

**Obs:** Resultatet ges i grader, nygrader eller radianer beroende på den aktuella vinkelinställningen.

Med vinkelenheten grader:

R▸Pθ(x,y) [ENTER]

■ R▸Pθ(x,y)
$90\cdot\text{sign}(y)-\tan^{-1}\left(\frac{x}{y}\right)$

Med vinkelenheten nygrader:

R▸Pθ(x,y) [ENTER]

■ R▸Pθ(x,y)
$100\cdot\text{sign}(y)-\tan^{-1}\left(\frac{x}{y}\right)$

Med vinkelenheten radianer:

R▸Pθ(3,2) [ENTER]
R▸Pθ([3,-4,2],[0,π/4,1.5]) [ENTER]

■ R▸Pθ(3,2) $\tan^{-1}(2/3)$
■ R▸Pθ([3 -4 2],[0 $\frac{\pi}{4}$ 1.5
$\left[0\quad \tan^{-1}\left(\frac{16}{\pi}\right)+\frac{\pi}{2}\quad .643501\right]$

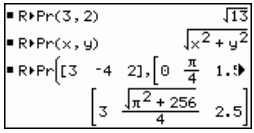
## R▸Pr() Menyn MATH/Angle

**R▸Pr** (*xUttryck*, *yUttryck*) ⇒ *uttryck*
**R▸Pr** (*xLista*, *yLista*) ⇒ *list*
**R▸Pr** (*xMatris*, *yMatris*) ⇒ *matris*

Returnerar motsvarande r-koordinat för parargumenten (*x,y*).

Med vinkelenheten radianer:

R▸Pr(3,2) [ENTER]
R▸Pr(x,y) [ENTER]
R▸Pr([3,-4,2],[0,π/4,1.5]) [ENTER]




## ▸Rad Menyn CATALOG/MATH/Angle

▸Rad *expression*

Konverterar ett uttryck till vinkelmåttet radianer.

I vinkelläget Grader:

1.5 ▸Rad [ENTER] .02618$^R$

I vinkelläget Nygrader:

1.5 ▸Rad [ENTER] .023562$^R$

## rand() Menyn MATH/Probability

**rand**(*n*) ⇒ *uttryck*

*n* är ett heltal ≠ noll.

Utan parametrar returneras nästa slumpmässigt utvalda tal mellan 0 och 1 i talföljden.
När ett argument är positivt returneras ett slumpmässigt utvalt heltal i intervallet [1, *n*].
När ett argument är negativt returneras ett slumpmässigt utvalt heltal i intervallet [⁻*n*, ⁻1].

RandSeed 1147 [ENTER] Done

(Ställer in startvärdet för slumptal.)

rand() [ENTER] .158...
rand(6) [ENTER] 5
rand(⁻100) [ENTER] ⁻49

## randMat() Menyn MATH/Probability

**randMat**(*antalRader*, *antalKolumner*) ⇒ *matris*

Returnerar en matris med heltal mellan ⁻9 och 9 i den angivna dimensionen.

Båda argumenten måste kunna förenklas till heltal.

RandSeed 1147 [ENTER] Done

randMat(3,3) [ENTER] $\begin{bmatrix} 8 & -3 & 6 \\ -2 & 3 & -6 \\ 0 & 4 & -6 \end{bmatrix}$

Obs! Värdena i denna matris kommer att variera varje gång du trycker på [ENTER].

## randNorm() Menyn MATH/Probability

**randNorm**(*medelvärde*, *stdavv*) ⇒ *uttryck*

Returnerar ett decimaltal från den angivna normalfördelningen. Det kan vara vilket reellt tal som helst men är koncentrerat i intervallet [*medelvärde*-3∗ *stdavv*, *medelvärde*+3∗ *stdavv*].

RandSeed 1147 [ENTER] Done
randNorm(0,1) [ENTER] .492...
randNorm(3,4.5) [ENTER] -3.543...

## randPoly() Menyn MATH/Probability

**randPoly(***var*, *ordning***)** ⇒ *uttryck*

Returnerar ett polynom i *var* i den angivna ordningen. Koefficienterna är slumpmässigt utvalda heltal i intervallet ⁻9 till 9. Den första koefficienten är inte noll.

*ordning* måste vara 0–99.

```
RandSeed 1147 ENTER                    Done
randPoly(x,5) ENTER
                  -2•x^5+3•x^4-6•x^3+4•x-6
```

## RandSeed Menyn MATH/Probability

**RandSeed** *tal*

Om *tal* = 0 initieras slumptalsgeneratorn. Om *tal* ≠ 0 används det för att generera två "frön", som sparas i systemvariablerna seed1 och seed2.

```
RandSeed 1147 ENTER                    Done
rand() ENTER                           .158...
```

## RclGDB CATALOG

**RclGDB** *GDBvar*

Återställer alla inställningar som sparats i grafdatabasvariabeln GDBvar.

En lista över inställningar finns under **StoGDB**.

**Obs!** Du måste spara något i GDBvar innan du kan återställa det.

```
RclGDB GDBvar ENTER                    Done
```

## RclPic CATALOG

**RclPic** *bildvar* [, *rad*, *kolumn*]

Visar graffönstret och lägger till bilden som är sparad i *bildvar* med det övre vänstra hörnet vid koordinaterna (*rad*, *kolumn*) med hjälp av OR-logik (bilden läggs ovanpå).

*bildvar* måste vara en bilddatatyp.

Standardkoordinater är (0, 0).

## real() Menyn MATH/Complex

**real(***uttryck1***)** ⇒ *uttryck*

Returnerar den reella delen av ett argument.

**Obs!** Alla odefinierade variabler behandlas som reella variabler. Se även **imag()**.

```
real(2+3i) ENTER                       2
real(z) ENTER                          z
real(x+iy) ENTER                       x
```

**real(***lista1***)** ⇒ *lista*

Returnerar de reella delarna av alla element.

```
real({a+i*b,3,i}) ENTER          {a  3  0}
```

**real(***matris1***)** ⇒ *matris*

Returnerar de reella delarna av alla element.

```
real([a+i*b,3;c,i]) ENTER          [a  3
                                    c  0]
```

## ▸Rect  Menyn MATH/Matrix/Vector ops

*vektor* **▸Rect**

Visar *vektor* i rektangulär form [x, y, z]. *vektor* måste vara två- eller tredimensionell och kan antingen vara en rad- eller en kolumnvektor.

**Obs! ▸Rect** är en instruktion för visningsformat, inte en omvandlingsfunktion. Du kan bara använda den i slutet av en inmatningsrad och den uppdaterar inte ans.

**Obs!** Se även **▸Polar**.

[3,∠π/4,∠π/6]▸Rect [ENTER]

$$\left[\frac{3\cdot\sqrt{2}}{4}\quad\frac{3\cdot\sqrt{2}}{4}\quad\frac{3\cdot\sqrt{3}}{2}\right]$$

[a,∠b,∠c] [ENTER]  [a•cos(b)•sin(c)  a•sin(b)•sin(c)  a•cos(c)]

*komplextVärde* **▸Rect**

Visar *komplextVärde* i den rektangulära formen a+b*i*. *komplextVärde* kan ha valfri komplex form. Om du matar in $re^{b}$ returneras dock ett felmeddelande om du har vinkelenheten grader.

**Obs!** Du måste använda parenteser för inmatning av (r∠θ) polära värden.

Med vinkelenheten radianer:

4*e*^(π/3)▸Rect [ENTER]  $4\cdot e^{\frac{\pi}{3}}$

(4∠π/3)▸Rect [ENTER]  $2+2\cdot\sqrt{3}\cdot i$

Med vinkelenheten nygrader:

(1∠100)▸Rect [ENTER]  $i$

Med vinkelenheten grader:

(4∠60)▸Rect [ENTER]  $2+2\cdot\sqrt{3}\cdot i$

**Obs!** Om du vill skriva in **▸Rect** via tangentbordet tryck [2nd] [▸] för operatorn ▸.
När du vill skriva in ∠ trycker du [2nd] [∠].

## ref()  Menyn MATH/Matrix

**ref(***matris1***)** ⇒ *matris*

Returnerar radtrappstegsformen av *matris1*.

Varje element i en matris betraktas som noll om dess absolutvärde är mindre än *tol*.
Denna tolerans används endast om matrisen innehåller decimaltal och inte innehåller symboliska variabler som saknar värde.
I andra fall ignoreras *tol*.

- Om du använder [◆] [ENTER] eller anger läget Exact/Approx=APPROXIMATE utförs beräkningar med decimalvärden.
- Om *tol* utesluts eller inte används beräknas standardtoleransen enligt:

  5E⁻14 ∗ **max(dim(***matris1***))**
  ∗ **rowNorm(***matris1***)**

**Obs!** Se även **rref()**.

ref([⁻2,⁻2,0,⁻6;1,⁻1,9,⁻9;⁻5,2,4,⁻4]) [ENTER]

$$\begin{bmatrix}1 & -2/5 & -4/5 & 4/5\\ 0 & 1 & 4/7 & 11/7\\ 0 & 0 & 1 & -62/71\end{bmatrix}$$

[a,b,c;e,f,g]→m1 [ENTER]  $\begin{bmatrix}a & b & c\\ e & f & g\end{bmatrix}$

ref(m1) [ENTER]

$$\begin{bmatrix}1 & \frac{f}{e} & \frac{g}{e}\\ 0 & 1 & \frac{a\cdot g-c\cdot e}{a\cdot f-b\cdot e}\end{bmatrix}$$

## remain() Menyn MATH/Number

**remain(***uttryck1***,** *uttryck2***)** ⇒ *uttryck*
**remain(***lista1***,** *lista2***)** ⇒ *lista*
**remain(***matris1***,** *matris2***)** ⇒ *matris*

Returnerar resten av det första argumentet med avseende på det andra argumentet så som det har definierats av identiteterna:

remain(x,0) ≡ x
remain(x,y) ≡ x− y∗iPart(x/y)

Som en följd av ovanstående är **remain(**−x,y**)** ≡ −**remain(**x,y**)**. Resultatet är antingen noll eller har samma tecken som det första argumentet.

**Obs!** Se även **mod()**.

```
remain(7,0) ENTER                    7
remain(7,3) ENTER                    1
remain(-7,3) ENTER                  -1
remain(7,-3) ENTER                   1
remain(-7,-3) ENTER                 -1
remain({12,-14,16},{9,7,-5})
ENTER
                          {3  0 1}
remain([9,-7;6,4],[4,3;4,-3])
ENTER
                          [1  -1
                           2   1]
```

## Rename CATALOG

**Rename** *gammaltVarNamn***,** *nyttVarNamn*

Ändrar namn på variabeln *gammaltVarNamn* till *nyttVarNamn*.

```
{1,2,3,4}→L1 ENTER          {1,2,3,4}
Rename L1, lista1 ENTER          Done
lista1 ENTER                {1,2,3,4}
```

## Request CATALOG

**Request** *frågesträng***,** *var*

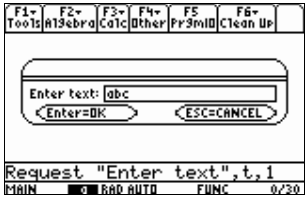
Om **Request** är inuti en **Dialog**...**EndDlog**-konstruktion skapas en inmatningsruta där användare kan mata in information.
Om instruktionen är fristående skapas en dialogruta för denna inmatning. I båda fallen gäller att om *var* innehåller en sträng visas och markeras den i inmatningsrutan som standardalternativ. *frågesträng* måste vara ≤ 20 tecken.

Denna instruktion kan vara fristående eller en del av en dialogrutekonstruktion.

Det valfria argumentet alphaOn/Off kan vara vilket uttryck som helst. Om uttryckets värde är 0 ställs alpha in på OFF. Om uttryckets värde är skilt från noll blir alpha ON. Om det valfria argumentet inte används kommer alpha-lock att ställas in på ON.

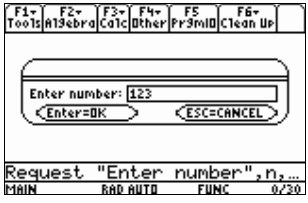
Om mer än ett Request-kommando förekommer i en Dialog...EndDlog-konstruktion, kommer den första alpha-inställningen att användas och de påföljande att ignoreras.

```
Request "Enter text",t,1 ENTER
```




Argumentet aktiverar alpha-lock i exemplet ovan.

```
Request "Enter number",n,0
```




Argumentet deaktiverar alpha-lock i exemplet ovan.

## Return CATALOG

**Return [***uttryck***]**

Returnerar *uttryck* som resultatet av funktionen. Använd inom ett **Func**...**EndFunc**-block eller **Prgm**...**EndPrgm**-block.

**Obs!** Använd **Return** utan ett argument för att avsluta ett program.

**Obs!** Skriv in texten som en lång rad i grundfönstret (utan radbrytningar).

```
Define factoral(n)=Func
:local answer,count:1→answer
:For count,1,n
:answer*count→answer:EndFor
:Return answer:EndFunc ENTER          Done

factoral(3) ENTER                       6
```

## right() Menyn MATH/List

**right(***lista1***[, *antal*])** ⇒ *lista*

Returnerar element från höger i *lista1*.

Om du utelämnar *antal*, returneras alla element i *lista1*.

```
right({1,3,⁻2,4},3) ENTER
                                  {3 ⁻2 4}
```

**right(***källsträng***[,*antal*])** ⇒ *sträng*

Returnerar *antal* tecken från höger i teckensträngen *källsträng*.

Om du utelämnar *antal* returneras alla tecken i *källsträng*.

```
right("Hello",2) ENTER                "lo"
```

**right(***jämförelse***)** ⇒ *uttryck*

Returnerar den högra sidan av en ekvation eller olikhet.

```
right(x<3) ENTER                        3
```

## root() Menyn CATALOG/MATH/Number

**root(***uttryck***)** ⇒ *rot*

Beräknar den n:te roten av x, där x kan vara en reell eller komplex flyttalskonstant, en heltalskonstant eller komplex rationell konstant, eller ett allmänt symboliskt uttryck.

```
root(8,3) ENTER                         2

root(3,3) ENTER                       3 1/3

root(3,0,3) ENTER                1.442249570
```

## rotate() Menyn MATH/Base

**rotate(***heltal1***[,***antalSteg***])** ⇒ *heltal*

Roterar bitarna i ett binärt heltal. Du kan mata in *heltal1* i valfritt läge. Det konverteras automatiskt till 32-bitars binär form.
Om värdet är för stort för 32 bitar används en symmetrisk modulo-operation för att anpassa det till gällande begränsningar.

Om *antalSteg* är positivt roteras bitarna till vänster. Om *antalSteg* är negativt roteras bitarna till höger. Förvalt värde är ⁻1
(rotera bitarna ett steg till höger).

Till exempel en rotering till höger:

Varje bit roteras till höger.

0b00000000000000111101011000011010 1

Biten längst till höger flyttas längst till vänster.

ger:

0b10000000000000011110101100001101 0

Resultatet visas i aktuellt visningsläge.

I binärt läge:

```
rotate(0b11110101100001101 01)
ENTER
0b10000000000000011110101100001101 0

rotate(256,1) ENTER          0b1000000000
```

I hexadecimalt läge:

```
rotate(0h78E) ENTER                 0h3C7

rotate(0h78E,⁻2) ENTER        0h800001E3

rotate(0h78E,2) ENTER             0h1E38
```

**Viktigt:** När du anger tal i binär eller hexadecimal form måste du alltid inleda med med 0b eller 0h (nolla, inte bokstaven O).

**rotate(***lista1***[,***antalSteg***])** ⇒ *lista*

Returnerar en kopia av *lista1* roterad till höger eller vänster med *antalSteg*. Ändrar inte *lista1*.

Om *antalSteg* är positivt roteras elementen till vänster. Om *antalSteg* är negativt roteras elementen till höger. Förvalt värde är ¯1 (rotera elementen ett steg till höger).

I decimalt läge:

```
rotate({1,2,3,4}) ENTER
                          {4 1 2 3}
rotate({1,2,3,4},¯2) ENTER
                          {3 4 1 2}
rotate({1,2,3,4},1) ENTER
                          {2 3 4 1}
```

**rotate(***sträng1***[,***antalSteg***])** ⇒ *sträng*

Returnerar en kopia av *sträng1* roterad till höger eller vänster med *antalSteg*. Ändrar inte *sträng1*.

Om *antalSteg* är positivt roteras tecknen till vänster. Om *antalSteg* är negativt roteras tecknen till höger. Förvalt värde är ¯1 (rotera tecknen ett steg till höger).

```
rotate("abcd") ENTER        "dabc"
rotate("abcd",¯2) ENTER     "cdab"
rotate("abcd",1) ENTER      "bcda"
```

## round() Menyn MATH/Number

**round(***uttryck1***[, *decimaler*])** ⇒ *uttryck*

Returnerar argumentet avrundat till angivet antal siffror efter decimalkommat.

*decimaler* måste vara ett heltal i intervallet 0 till 12. Om *decimaler* utelämnas returneras argumentet avrundat till 12 signifikanta siffror.

**Obs!** Läget Display Digits kan fortfarande påverka hur detta visas.

```
round(1.234567,3) ENTER     1.235
```

**round(***lista1***[, *decimaler*])** ⇒ *lista*

Returnerar en lista med element avrundade till angivet antal siffror.

```
round({π,√(2),ln(2)},4) ENTER
                 {3.1416 1.4142 .6931}
```

**round(***matris1***[,***decimaler***])** ⇒ *matris*

Returnerar en matris med element avrundad till angivet antal siffror.

```
round([ln(5),ln(3);π,e^(1)],1)
ENTER
                    [1.6  1.1
                     3.1  2.7]
```

## rowAdd() Menyn MATH/Matrix/Row ops

**rowAdd(***matris1***, *radindex1***, *radindex2***)** ⇒ *matris*

Returnerar en kopia av *matris1* med raden *radindex2* utbytt mot summan av raderna *radindex1* och *radindex2*.

```
rowAdd([3,4;¯3,¯2],1,2) ENTER
                          [3 4
                           0 2]
rowAdd([a,b;c,d],1,2) ENTER
                          [a    b
                           a+c  b+d]
```

## rowDim() Menyn MATH/Matrix/Dimensions

**rowDim(***matris***)** ⇒ *uttryck*

Returnerar antalet rader i *matris*.

**Obs!** Se även **colDim()**.

```
[1,2;3,4;5,6]→M1 ENTER      [1 2
                             3 4
                             5 6]
rowdim(M1) ENTER                3
```

## rowNorm() Menyn MATH/Matrix/Norms

**rowNorm(***matris***)** ⇒ *uttryck*

Returnerar den största radsumman av elementens absolutvärde i *matris*.

**Obs!** Alla matriselementen måste kunna förenklas till tal. Se även **colNorm()**.

```
rowNorm([-5,6,-7;3,4,9;9,-9,-7])
ENTER                           25
```

## rowSwap() Menyn MATH/Matrix/Row ops

**rowSwap(***matris1***,** *radindex1***,** *radindex2***)** ⇒ *matris*

Returnerar *matris1* med raderna *radindex1* och *radindex2* bytta mot varandra.

```
[1,2;3,4;5,6]→Mat ENTER
```

$$\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \\ 5 & 6 \end{bmatrix}$$

```
rowSwap(Mat,1,3) ENTER
```

$$\begin{bmatrix} 5 & 6 \\ 3 & 4 \\ 1 & 2 \end{bmatrix}$$

## RplcPic CATALOG

**RplcPic** *bildvar*[**,** *rad*][**,** *kolumn*]

Rensar graffönstret och placerar bilden *bildvar* vid bildpunktskoordinaterna (*rad*, *kolumn*). Om du inte vill rensa fönstret använder du **RclPic**.

*bildvar* måste vara en bilddatatypsvariabel. *rad* och *kolumn*, om de inkluderas, anger bildpunktskoordinaterna för det övre vänstra hörnet av bilden. Standardkoordinater är (0, 0).

**Obs!** För andra än fullfönsterbilder rensas bara den yta som bilden överlappar.

## rref() Menyn MATH/Matrix

**rref(***matris1***)** ⇒ *matris*

Returnerar den radreducerade formen av *matris1*.

Varje element i en matris betraktas som noll om dess absoluta värde är mindre än *tol*. Denna tolerans används endast om matrisen innehåller decimalvärden och inte innehåller symboliska variabler som saknar värde.
I andra fall ignoreras *tol*.

- Om du använder ◆ ENTER eller anger läget Exact/Approx=APPROXIMATE utförs beräkningar med decimalvärden.
- Om *tol* utesluts eller inte används beräknas standardtoleransen enligt:

  5ε⁻14 ∗**max(dim(***matris1***))** ∗**rowNorm(***matris1***)**

**Obs!** Se även **ref()**.

```
rref([-2,-2,0,-6;1,-1,9,-9;
-5,2,4,-4]) ENTER
```

$$\begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 66/71 \\ 0 & 1 & 0 & \frac{147}{71} \\ 0 & 0 & 1 & -62/71 \end{bmatrix}$$

```
rref([a,b,x;c,d,y]) ENTER
```

$$\begin{bmatrix} 1 & 0 & \frac{d \cdot x - b \cdot y}{a \cdot d - b \cdot c} \\ 0 & 1 & \frac{-(c \cdot x - a \cdot y)}{a \cdot d - b \cdot c} \end{bmatrix}$$

## sec() menyn MATH/Trig (MATTE/Trig)

**sec(***uttryck1***)** ⇒ *uttryck*
**sec(***lista1***)** ⇒ *lista*

Returnerar sekanten för *uttryck1* eller returnerar en lista som innehåller sekanten för alla element i *lista1*.

**Obs:** Resultatet uttrycks i grader, nygrader eller radianer beroende på den aktuella vinkelinställningen.

```
I vinkelläget Grader:
sec(45) ENTER
```

$$\sqrt{(2)}$$

```
sec({1,2.3,4}) ENTER
```

$$\left\{ \frac{1}{\cos(1)} \quad 1.000\ldots \quad \frac{1}{\cos(4)} \right\}$$

## $\sec^{-1}()$ menyn MATH/Trig (MATTE/Trig)

**$\sec^{-1}$(*uttryck1*) ⇒ *uttryck***
**$\sec^{-1}$(*lista1*) ⇒ *lista***

Returnerar en vinkel vars sekant är *uttryck1*eller returnerar en lista som innehåller den inversa sekanten för alla element i *lista1*.

**Obs:** Resultatet uttrycks i grader, nygrader eller radianer beroende på den aktuella vinkelinställningen.

I vinkelläget Grader:

$\sec^{-1}(1)$ ENTER 0

I vinkelläget Nygrader:

$\sec^{-1}(\sqrt{2})$ ENTER 50

I vinkelläget Radianer:

$\sec^{-1}(\{1,2,5\})$ ENTER

$\{\ 0\ \frac{\pi}{3}\ \cos^{-1}(1/5)\ \}$

## sech() menyn MATH/Hyperbolic (MATTE/Hyperboliska)

**sech(*uttryck1*) ⇒ *uttryck***
**sech(*lista1*) ⇒ *lista***

Returnerar den hyperboliska kosekanten för *uttryck1* eller returnerar en lista som innehåller den hyperboliska kosekanten för alla element i *lista1*.

sech(3) ENTER $\frac{1}{\cosh(3)}$

sech({1,2.3,4}) ENTER

$\{\ \frac{1}{\cosh(1)}\ .198...\ \frac{1}{\cosh(4)}\ \}$

## $\text{sech}^{-1}()$ menyn MATH/Hyperbolic (MATTE/Hyperboliska)

**$\text{sech}^{-1}$(*uttryck1*) ⇒ *uttryck***
**$\text{sech}^{-1}$(*lista1*) ⇒ *lista***

Returnerar den inversa hyperboliska sekanten för *uttryck1* eller returnerar en lista som innehåller den inversa hyperboliska sekanten för alla element i *lista1*.

I vinkelläget Radianer och i Rektangulärt komplext läge:

$\text{sech}^{-1}(1)$ ENTER 0

$\text{sech}^{-1}(\{1,-2,2.1\})$ ENTER

$\{\ 0\ (\frac{2\cdot\pi}{3})\cdot i\ 1.074...\cdot i\ \}$

## Send CATALOG

**Send** *lista*

CBL™ (Calculator-Based Laboratory™) eller CBR™ (Calculator-Based Ranger™) instruktion. Skickar *lista* till länkporten.

Programsegment:

```
   ⋮
:Send {1,0}
:Send {1,2,1}
   ⋮
```

## SendCalc CATALOG

**SendCalc** *var*

Skickar variabeln *var* till den länkade porten där en annan enhet som är länkad kan ta emot variabelvärdet. Den mottagande enheten måste ha grundfönstret aktiverat eller använda **GetCalc** från ett program.

Om du skickar data från en TI-89, Voyage™ 200 eller TI-92 Plus till en TI-92 uppstår ett fel om TI-92 använder **GetCalc** från ett program. I dessa fall måste den sändande enheten i stället använda **SendChat**.

```
Programsegment:
   ⋮
:a+b→x
:SendCalc x
   ⋮
```

**SendCalc** *var[,port]*

Skickar innehållet i *var* från en TI-89 Titanium till en annan TI-89 Titanium.

Om porten inte har angivits, eller om *port = 0* har angivits, skickar TI-89 Titanium data med USB-porten om den är ansluten, och annars med I/O-porten.

Om *port = 1*, skickar TI-89 Titanium data endast med hjälp av USB-porten.

Om *port = 2*, skickar TI-89 Titanium data endast med hjälp av I/O-porten.

## SendChat CATALOG

**SendChat** *var*

Ett allmänt alternativ till **SendCalc** som är särskilt användbart om den mottagande enheten är en TI-92 (eller för användning som ett allmänt "chat"-program där både TI-92, Voyage 200 och TI-92 Plus kan användas). Se **SendCalc** för mer information.

**SendChat** skickar endast variabler som är kompatibla med en TI-92, vilket normalt är fallet för chat-program. Med **SendChat** kan du dock inte skicka variabler från användarminnet, TI-89 grafdatabaser, etc.

```
Programsegment:
   ⋮
:a+b→x
:SendChat x
   ⋮
```

## seq() Menyn MATH/List

**seq(***uttryck*, *var*, *undre*, *övre*[, *steg*]**)** ⇒ *lista*

Ökar *var* med *steg* från *undre* till *övre*, beräknar *uttryck* för varje värde på *var* och returnerar resultaten som en lista.
Det ursprungliga innehållet i *var* finns fortfarande kvar efter att **seq()** har slutförts.

*var* kan inte vara en systemvariabel.

Standardvärdet för *steg* = 1.

```
seq(n^2,n,1,6) ENTER   {1 4 9 16 25 36}
seq(1/n,n,1,10,2) ENTER
                 {1 1/3 1/5 1/7 1/9}
sum(seq(1/n^2,n,1,10,1)) ENTER
                              196...
                              127...
eller tryck på ◆ ENTER för att få: 1.
```

## setDate() CATALOG

**setDate(***år,månad,dag***)** ⇒ *listagammal*

Ställer in klockan på det datum som anges i argumentet och returnerar en lista. (**Obs:** Året måste ligga i intervallet 1997 - 2132.) Listan som returneras är i formatet {*årgammalt,månadgammal,daggammal*}. Det datum som returneras är det föregående klockvärdet.

Skriv in året som ett fyrsiffrigt heltal. Månaden och dagen är heltal med en eller två siffror.

```
setDate(2001,10,31) ENTER
                    {2001  11  1}
```

## setDtFmt() CATALOG

**setDtFmt(***heltal***)** ⇒ *heltalgammalt*

Ställer in datumformatet för skrivbordet enligt det givna argumentet och returnerar värdet för det tidigare datumformatet.

Heltalsvärden:

| | |
|---|---|
| 1 = MM/DD/ÅÅ | 5 = ÅÅ.MM.DD |
| 2 = DD/MM/ÅÅ | 6 = MM-DD-ÅÅ |
| 3 = MM.DD.ÅÅ | 7 = DD-MM-ÅÅ |
| 4 = DD.MM.ÅÅ | 8 = ÅÅ-MM-DD |

## setFold() CATALOG

**setFold(***nyttMappnamn***)** ⇒ *gammalMappsträng*

Returnerar namnet på den aktuella mappen som en sträng och ställer in *nyttMappnamn* som den aktuella mappen.

Mappen *nyttMappnamn* måste finnas.

```
newFold chris ENTER                Done
setFold(main) ENTER             "chris"
setFold(chris)→oldfoldr ENTER
                                 "main"
1→a ENTER                            1
setFold(#oldfoldr) ENTER        "chris"
a ENTER                              a
chris\a ENTER                        1
```

## setGraph() CATALOG

**setGraph(***lägesnamnSträng*, *inställningSträng***)** ⇒ *sträng*

Ställer in grafläget *lägesnamnSträng* till den nya inställningen *inställningSträng* och returnerar den aktuella inställningen av läget. Om du sparar den aktuella inställningen kan du återställa den senare.

*lägesnamnSträng* är en teckensträng som anger vilket läge du vill ställa in. Det måste vara ett av namnen från tabellen nedan.

*inställningSträng* är en teckensträng som anger den nya inställningen för läget. Den måste vara en av inställningarna nedan för det specifika läge du ställer in.

```
setGraph("Graph Order","Seq")
ENTER                                  "SEQ"

setGraph("Coordinates","Off")
ENTER                                 "RECT"
```

Obs! Versaler och mellanslag är valfria när du matar in namn på lägen.

| Namn på läge | Inställningar | |
|---|---|---|
| "Coordinates" | "Rect", "Polar", "Off" | |
| "Graph Order" | "Seq", "Simul" [1] | |
| "Grid" | "Off", "On" [2] | |
| "Axes" | "Off", "On"<br>"Box", "Axes", "Off" | (inte 3D-grafläge)<br>(3D-grafläge) |
| "Leading Cursor" | "Off", "On" [2] | |
| "Labels" | "Off", "On" | |
| "Style" | "Wire Frame", "Hidden Surface","Contour Levels", "Wire and Contour", "Implicit Plot" [3] | |
| "Seq Axes" | "Time", "Web", "U1-vs-U2" [4] | |
| "DE Axes" | "Time", "t-vs-y' ", "y-vs-y' ", "y1-vs-y2", "y1-vs-y2' ", "y1'-vs-y2' " [5]<br>**Tips:** Om du vill skriva en primtalssymbol ( ' ) tryck 2nd [′]. | |
| "Solution Method" | "RK", "Euler" [5] | |
| "Fields" | "SlpFld", "DirFld", "FldOff" [5] | |
| "Upptäck diskontinuiteter" | "Off', "On" [6] | |

[1]Inte tillgänglig i Sequence-, 3D- eller Diff Equations-grafläge. Ej heller tillgänglig i grafläget Function med "Upptäck diskontinuiteter" inställd på "On."
[2]Inte tillgänglig i 3D-grafläge.
[3]Endast tillgänglig i 3D-grafläge.
[4]Endast tillgänglig i Sequence-grafläge.
[5]Endast tillgänglig i Diff Equations grafläge.
[6]Gäller endast läget Function Graphing när "Graph Order" har ställts in på "Seq."

## setMode() CATALOG

**setMode(***lägesnamnSträng***, *inställningSträng*)** ⇒ *sträng*
**setMode(***lista***)** ⇒ *stränglista*

Ställer in läget *lägesnamnSträng* till den nya inställningen *inställningSträng* och returnerar den aktuella inställningen för det läget.

*lägesnamnSträng* är en teckensträng som anger vilket läge du vill ställa in. Det måste vara ett av namnen från tabellen nedan.

*inställningSträng* är en teckensträng som anger den nya inställningen för läget. Den måste vara en av inställningarna nedan för det specifika läget du ställer in.

*lista* innehåller par av lägesnamnssträngar och ställer in alla på en gång. Detta rekommenderas för ändringar av flera lägen. Exemplet som visas kanske inte fungerar om varje par matas in med en separat **setMode()**-inställning i ordningsföljden som visas.

Använd **setMode(***var***)** för att återställa inställningar som har sparats med **getMode("ALL")**> *var*.

**Obs!** Om du vill ställa in eller läsa information lagrad i Systemenheter använder du **setUnits()** eller **getUnits()** i stället för **setMode()** eller **getMode()**.

```
setMode("Angle","Degree")
ENTER                          "RADIAN"
sin(45) ENTER                  √2/2
setMode("Angle","Radian")
ENTER                          "DEGREE"
sin(π/4) ENTER                 √2/2
setMode("Angle","Gradian")
ENTER                          "GRADIAN"
sin(50) ENTER                  √2/2
setMode("Display Digits",
"Fix 2") ENTER                 "FLOAT"
π ◆ ENTER                      3.14
setMode ("Display Digits",
"Float") ENTER                 "FIX 2"
π ◆ ENTER                      3.141...
setMode ({"Split Screen",
"Left-Right","Split 1 App",
"Graph","Split 2 App","Table"})
ENTER
{"Split 2 App" "Graph"
 "Split 1 App" "Home"
 "Split Screen" "FULL"}
```

Obs! Versaler och mellanslag är valfria när du matar in namn på lägen. Resultaten i dessa exempel kan skilja sig från de du får på din räknare.

| Namn på läge | Inställningar |
|---|---|
| "Graph" | "Function", "Parametric", "Polar", "Sequence", "3D", "Diff Equations" |
| "Display Digits" | "Fix 0", "Fix 1", ..., "Fix 12", "Float", "Float 1", ..., "Float 12" |
| "Angle" | "Radian", "Degree", "Gradian" |
| "Exponential Format" | "Normal", "Scientific", "Engineering" |
| "Complex Format" | "Real", "Rectangular", "Polar" |
| "Vector Format" | "Rectangular", "Cylindrical", "Spherical" |
| "Pretty Print" | "Off", "On" |
| "Split Screen" | "Full", "Top-Bottom", "Left-Right" |
| "Split 1 App" | "Home", "Y= Editor", "Window Editor", "Graph", "Table", "Data/Matrix Editor", "Program Editor", "Text Editor", "Numeric Solver", "*FlashProg*" |
| "Split 2 App" | "Home", "Y= Editor", "Window Editor", "Graph", "Table", "Data/Matrix Editor", "Program Editor", "Text Editor", "Numeric Solver", "*FlashProg*" |
| "Number of Graphs" | "1", "2" |
| "Graph2" | "Function", "Parametric", "Polar", "Sequence", "3D", "Diff Equations" |

| | |
|---|---|
| "Split Screen Ratio" | "1:1", "1:2", "2:1" (TI-92 Plus bara) |
| "Exact/Approx" | "Auto", "Exact", "Approximate" |
| "Base" | "Dec", "Hex", "Bin" |
| "Språk" | "Engelska", "*alternativt språk*" |
| "Apps Desktop" | "Off", "On" |

## setTable() CATALOG

**setTable(***lägesNamnSträng, inställningSträng***)** ⇒ *sträng*

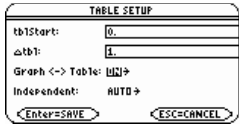
Ställer in tabellparametern *lägesnamnSträng* till den nya inställningen *inställningSträng* och returnerar den aktuella inställningen av parametern. Om du sparar den aktuella inställningen kan du återställa den senare.

*lägesnamnSträng* är en teckensträng som anger vilken parameter du vill ställa in. Det måste vara en av parametrarna i tabellen nedan.

*inställningSträng* är en teckensträng som anger den nya inställningen för parametern. Det måste vara en av inställningarna som visas nedan för den specifika parametern du ställer in.

```
setTable("Graph <-> Table","ON")
ENTER                          "OFF"

setTable("Independent","AUTO")
ENTER                          "ASK"
```

◆[TblSet]




**Obs!** Versaler och mellanslag är valfria när du matar in namn på parametrar.

| Namn på parameter | Inställningar |
|---|---|
| "Graph <-> Table" | "Off", "On" |
| "Independent" | "Auto", "Ask" |

## setTime() CATALOG

**setTime(***timme,minut,sekund***)** ⇒ *listagammal*

Ställer in klockan på det värde som ges i argumentet och returnerar en lista. Listan är i formatet {*timmegammal,minutgammal,sekundgammal*}. Den tid som returneras är det tidigare klockvärdet.

Skriv in timmarna i 24-timmarsformat där 13 = 1 p.m.

```
setTime(11,32,50)
                        {10  44  49}
```

## setTmFmt() CATALOG

**setTmFmt(***helta***)** ⇒ *heltalgammalt*

Ställer in tidsformatet för skrivbordet enligt argumentet och returnerar det tidigare värdet för tidsformatet.

Heltalsvärden:

12 = 12-timmarsklocka

24 = 24-timmarsklocka

## setTmZn() CATALOG

**setTmZn(***heltal***)** ⇒ *heltalgammalt*

Ställer in tidszonen enligt argumentet och returnerar värdet för den tidigare tidszonen.

Det heltal som ges representerar antalet minuter som tidszonen är förskjuten från GMT (Greenwich Mean Time, gäller i Greenwich i England). Om tidszonen t ex är förskjuten från GMT med två timmar, kommer funktionen att returnera värdet 120 (minuter).

Heltal för tidszoner väster om GMT är negativa.

Heltal för tidszoner öster om GMT är positiva.

```
Om Greenwich Mean Time är 14:07:07,
är klockan:

8:07:07 a.m. i Denver, Colorado
(Mountain Daylight Time)
(-360 minuter från GMT)

16:07:07 i Bryssel, Belgien
(centraleuropeisk standardtid)
(+120 minuter från GMT)
```

## setUnits() CATALOG

**setUnits(***lista1***)** ⇒ *lista*

Ställer in förvalda enheter till de värden som anges i *lista1* och returnerar en lista över tidigare förval.

- För att ange inbyggda enheter enlig systemen SI (metrisk) eller ENG/US använder *lista1* formen:

  {"SI"} eller {"ENG/US"}

- För att ange en anpassad uppsättning enheter använder *lista1* formen:

  {"CUSTOM", "*kat1*", "*enhet1*" [, "*kat2*", "*enhet2*", ...]}

  där varje par med *kat* och *enhet* anger en kategori och dess förvalda enhet. (Du kan bara ange inbyggda enheter, inte användardefinierade.) Kategorier som inte anges behåller sin tidigare inställning.

- För att återgå till föregående anpassade förval använder *lista1* formen:

  {"CUSTOM"}

Om du vill använda olika förvalda enheter beroende på uppgiften kan du skapa olika listor med inställningar och spara dem under olika namn. När du vill använda inställningarna anger du bara listans namn med **setUnits()**.

Du kan använda **setUnits()** för att återställa inställningar som du tidigare sparat med **setUnits()** → *var* eller med **getUnits()** → *var*.

Alla enhetsnamn måste börja med ett understrykningstecken _.

[◆] [_]
[2nd] [_]

Du kan också välja enheter från en meny genom att trycka på:

[2nd] [UNITS]
[◆] [UNITS]

```
setUnits({"SI"}) ENTER
                 {"SI"  "Area"  "NONE"
             "Capacitance"  "_F"  ...}


setUnits({"CUSTOM","Length",
"_cm","Mass","_gm"}) ENTER
                 {"SI"  "Length"  "_m"
                   "Mass"  "_kg"  ...}
```

**Obs!** Din skärm kan visa andra enheter.

**Shade** *uttryck1*, *uttryck2*, [*xÖvre*], [*xUndre*], [*mönster*], [*mönsterUppl*]

Visar graffönstret, plottar *uttryck1* och *uttryck2* och skuggor ytor där *uttryck1* är mindre än *uttryck2*. (*uttryck1* och *uttryck2* måste vara uttryck som använder x som den oberoende variabeln.)

*xUndre* och *xÖvre*, om de tas med, anger den vänstra och högra gränsen för skuggningen. Giltiga inmatningar är mellan xmin och xmax. Standard är xmin och xmax.

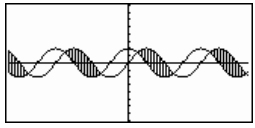
*mönster* anger ett av fyra skuggmönster:
1 = vertikal (standard)
2 = horisontell
3 = negativ lutning 45°
4 = positiv lutning 45°

*mönsterUppl* anger upplösningen för skuggmönstren:
1= fyllt mönster
2= 1 bildpunkts avstånd (standard)
3= 2 bildpunkters avstånd
⋮
10= 9 bildpunkters avstånd

**Obs!** Interaktiv skuggning är tillgänglig i graffönstret med instruktionen **Shade**. Automatisk skuggning av en viss funktion är tillgänglig med instruktionen **Style**. **Shade** är inte tillgänglig i 3D-grafläge.

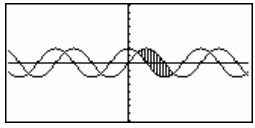
I visningsfönstret **ZoomTrig**:

Shade cos(x),sin(x) [ENTER]



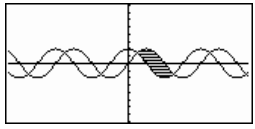
[HOME]
[◆] [CALC HOME]

ClrDraw [ENTER] Done
Shade cos(x),sin(x),0,5 [ENTER]



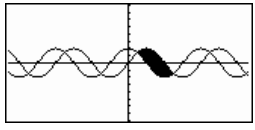
[HOME]
[◆] [CALC HOME]

ClrDraw [ENTER] Done
Shade cos(x),sin(x),0,5,2 [ENTER]



[HOME]
[◆] [CALC HOME]

ClrDraw [ENTER] Done
Shade cos(x),sin(x),0,5,2,1 [ENTER]



**shift(***heltal1*[,*antalSteg*]**)** ⇒ *heltal*

Skiftar bitarna i ett binärt heltal. Du kan mata in *heltal1* i valfritt läge. Det konverteras automatiskt till 32-bitars binär form.
Om värdet är för stort för 32 bitar används en symmetrisk modulo-operation för att anpassa det till gällande begränsningar.

Om *antalSteg* är positivt skiftas bitarna till vänster. Om *antalSteg* är negativt skiftas bitarna till höger. Förvalt värde är ⁻1 (skifta bitarna ett steg till höger).

I en skiftning till höger försvinner biten längst till höger och 0 eller 1 sätts in för att matcha biten längst till vänster. I en skiftning till vänster försvinner biten längst till vänster och 0 sätts in längst till höger.

Vi visar här ett exempel på en skiftning till höger:

Varje bit skiftas till höger.

0b00000000000000111101011000011010 1

Sätter in 0 om vänstra biten är 0, eller 1 om vänstra biten är 1.

Släpps

ger:

0b00000000000000011110101100001101 0

Resultatet visas i aktuellt visningsläge. Inledande nollor visas inte.

I binärt läge:

```
shift(0b1111010110000110101)
ENTER
                    0b111101011000011010
shift(256,1) ENTER          0b1000000000
```

I hexadecimalt läge:

```
shift(0h78E) ENTER                 0h3C7
shift(0h78E,⁻2) ENTER              0h1E3
shift(0h78E,2) ENTER              0h1E38
```

**Viktigt:** När du anger tal i binär eller hexadecimal form måste du alltid inleda med med 0b eller 0h (nolla, inte bokstaven O).

---

**shift(***lista1* [,*antalSteg*]**)** ⇒ *lista*

Returnerar en kopia av *lista1* skiftad till höger eller vänster med *antalSteg*. Ändrar inte *lista1*.

Om *antalSteg* är positivt skiftas elementen till vänster. Om *antalSteg* är negativt skiftas elementen till höger. Förvalt värde är ⁻1 (skifta elementen ett steg till höger).

Element som tillkommer i början eller slutet av *lista* genom skiftningen anges med symbolen "undef".

I decimalt läge:

```
shift({1,2,3,4}) ENTER
                        {undef 1 2 3}
shift({1,2,3,4},⁻2) ENTER
                   {undef undef 1 2}
shift({1,2,3,4},1) ENTER
                        {2 3 4 undef}
```

---

**shift(***sträng1*[,*antalSteg*]**)** ⇒ *sträng*

Returnerar en kopia av *sträng1* skiftad till höger eller vänster med *antalSteg*. Ändrar inte *sträng1*.

Om *antalSteg* är positivt skiftas tecknen till vänster. Om *antalSteg* är negativt skiftas tecknen till höger. Förvalt värde är ⁻1
(skifta tecknen ett steg till höger).

Tecken som tillkommer i början eller slutet av *sträng* genom skiftningen sätts till mellanslag.

```
shift("abcd") ENTER          " abc"
shift("abcd",⁻2) ENTER       "  ab"
shift("abcd",1) ENTER        "bcd "
```

## ShowStat CATALOG

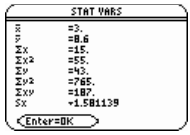
**ShowStat**

Visar en dialogruta som innehåller de senast beräknade statistikresultaten om de fortfarande är giltiga. Statistiska resultat rensas automatiskt om informationen som ligger till grund för beräkningen ändras.

Använd denna instruktion efter en statistikberäkning, exempelvis **LinReg**.

{1,2,3,4,5}→L1 [ENTER] {1 2 3 4 5}
{0,2,6,10,25}→L2 [ENTER]
{0 2 6 10 25}

TwoVar L1,L2 [ENTER]
ShowStat [ENTER]




## sign() Menyn MATH/Number

**sign(***uttryck1***)** ⇒ *uttryck*
**sign(***lista1***)** ⇒ *lista*
**sign(***matris1***)** ⇒ *matris*

För reella och komplexa *uttryck1* returneras *uttryck1*/**abs(***uttryck1***)** när *uttryck1*≠ 0.

Returnerar 1 om *uttryck1* är positivt.
Returnerar ⁻1 om *uttryck1* är negativt.
**sign(0)** returnerar ±1 om läget för komplext format är REAL. I andra lägen returneras det egna värdet. **sign(0)** motsvarar enhetscirkeln i den komplexa domänen.

För en lista eller matris returneras signum för alla element.

sign(⁻3.2) [ENTER] ⁻1.

sign({2,3,4,⁻5}) [ENTER]
{1 1 1 ⁻1}

sign(1+abs(x)) [ENTER] 1

Om läget för komplext format är REAL:

sign([⁻3,0,3]) [ENTER] [⁻1 ±1 1]

## simult() Menyn MATH/Matrix

**simult(***koeffMatris***,** *konstVektor***[,** *tol***])** ⇒ *matris*

Returnerar en kolumnvektor som innehåller lösningen på ett linjärt ekvationssystem.

*koeffMatris* måste vara en kvadratisk matris och bestå av koefficienterna i ekvationen.

*konstVektor* måste ha samma antal rader (samma dimension) som *koeffMatris* och innehålla konstanterna.

Varje element i en matris betraktas som noll om dess absolutvärde är mindre än *tol*.
Denna tolerans används endast om matrisen innehåller decimalvärden och inte innehåller symboliska variabler som saknar värde.
I andra fall ignoreras *tol*.

- Om du använder [◆] [ENTER] eller anger läget Exact/Approx=APPROXIMATE utförs beräkningar med decimaltal.
- Om *tol* utesluts eller inte används beräknas standardtoleransen enligt:

  5E⁻14 ∗ **max(dim(***matrisuttryck***))**
  ∗ **rowNorm(***matrisuttryck***)**

Lös för x och y: $x + 2y = 1$
$3x + 4y = {}^{-}1$

simult([1,2;3,4],[1;⁻1]) [ENTER]

$$\begin{bmatrix} {}^{-}3 \\ 2 \end{bmatrix}$$

Lösningen är x=⁻3 och y=2.

Lös för x och y: $ax + by = 1$
$cx + dy = 2$

[a,b;c,d]→matx1 [ENTER] $\begin{bmatrix} a & b \\ c & d \end{bmatrix}$

simult(matx1,[1;2]) [ENTER]

$$\begin{bmatrix} \dfrac{-(2\cdot b-d)}{a\cdot d-b\cdot c} \\ \dfrac{2\cdot a-c}{a\cdot d-b\cdot c} \end{bmatrix}$$

**simult(***koeffMatris***,** *konstMatris***[,** *tol***])** ⇒ *matris*

Löser flera system med linjära ekvationer där varje system har samma ekvationskoefficienter men olika konstanter.

Varje kolumn i *konstMatris* måste innehålla konstanten för ett system av ekvationer. Varje kolumn i den resulterande matrisen innehåller lösningen för motsvarande system.

Lös för x och y: $x + 2y = 1$ $x + 2y = 2$
$3x + 4y = {}^{-}1$ $3x + 4y = {}^{-}3$

```
simult([1,2;3,4],[1,2;-1,-3])
ENTER
```

$$\begin{bmatrix} {}^{-}3 & {}^{-}7 \\ 2 & 9/2 \end{bmatrix}$$

För det första systemet, x= ⁻3 och y=2. För det andra systemet, x= ⁻7 och y=9/2.

## sin()

2nd [SIN] **tangenten** SIN **tangenten**

**sin(***uttryck1***)** ⇒ *uttryck*
**sin(***lista1***)** ⇒ *lista*

**sin(***uttryck1***)** returnerar sinus av argumentet som ett uttryck.

**sin(***lista1***)** returnerar en lista med sinus av alla argument i *lista1*.

**Obs:** Argumentet tolkas som en vinkel uttryckt i grader, radianer eller nygrader beroende på den aktuella vinkelinställningen. Du kan använda °, ᴳ eller ʳ för att tillfälligt ersätta vinkelinställningen.

Med vinkelenheten grader:

sin((π/4)ʳ) ENTER $\frac{\sqrt{2}}{2}$

sin(45) ENTER $\frac{\sqrt{2}}{2}$

sin({0,60,90}) ENTER $\{0 \quad \frac{\sqrt{3}}{2} \quad 1\}$

Med vinkelenheten nygrader:

sin(50) ENTER $\frac{\sqrt{2}}{2}$

Med vinkelenheten radianer:

sin(π/4) ENTER $\frac{\sqrt{2}}{2}$

sin(45°) ENTER $\frac{\sqrt{2}}{2}$

**sin(***kvadratiskMatris1***)** ⇒ *kvadratiskMatris*

Returnerar sinus av matrisen *kvadratiskMatris1*. Detta är *inte* samma sak som att beräkna sinus för varje element. Mer information om beräkningsmetoden finns i avsnittet om **cos()**.

*kvadratiskMatris1* måste vara diagonaliserbar. Resultatet anges alltid med flyttalsaritmetik.

Med vinkelenheten radianer:

sin([1,5,3;4,2,1;6,-2,1]) ENTER

$$\begin{bmatrix} .942\ldots & {}^{-}.045\ldots & {}^{-}.031\ldots \\ {}^{-}.045\ldots & .949\ldots & {}^{-}.020\ldots \\ {}^{-}.048\ldots & {}^{-}.005\ldots & .961\ldots \end{bmatrix}$$

## $\sin^{-1}()$

◆ [SIN⁻¹] **tangenten** 2nd [SIN⁻¹] **tangenten**

**sin⁻¹(** *uttryck 1***)** ⇒ *uttryck*
**sin⁻¹(***lista1***)** ⇒ *lista*

**sin⁻¹(***uttryck1***)** returnerar vinkeln vars sinusvärde är *uttryck1* som ett uttryck.

**sin⁻¹(***lista1***)** returnerar en lista med de vinklar som har sinusvärdena som element i *lista1*.

**Obs:** Argumentet tolkas som en vinkel uttryckt i grader, nygrader eller radianer, beroende på den aktuella lägesinställningen för vinkel. Du kan använda °, ᴳ eller ʳ för att tillfälligt ersätta vinkelinställningen.

Med vinkelenheten grader:

sin⁻¹(1) ENTER 90

Med vinkelenheten nygrader:

sin⁻¹(1) ENTER 100

Med vinkelenheten radianer:

sin⁻¹({0,.2,.5}) ENTER
{0 .201… .523…}

**sin⁻¹(*kvadratiskMatris1*)** ⇒ *kvadratiskMatris*

Returnerar arcussinus av matrisen *kvadratiskMatris1*. Detta är *inte* samma sak som att beräkna arcussinus för varje element. Mer information om beräkningsmetoden finns i avsnittet om **cos()**.

*kvadratiskMatris1* måste vara diagonaliserbar. Resultatet anges alltid med flyttalsaritmetik.

Med vinkelinställningen Radian och komplext rektangulärt format:

```
sin⁻¹([1,5,3;4,2,1;6,⁻2,1])
ENTER
```

## sinh() Menyn MATH/Hyperbolic

**sinh(*uttryck 1*)** ⇒ *uttryck*
**sinh(*lista1*)** ⇒ *lista*

**sinh (*uttryck1*)** returnerar sinus hyperbolicus av argumentet som ett uttryck.

**sinh (*lista*)** returnerar en lista med sinus hyperbolicus av alla elementen i *lista1*.

```
sinh(1.2) ENTER                    1.509...

sinh({0,1.2,3.}) ENTER
                   {0   1.509...   10.017...}
```

**sinh(*kvadratiskMatris1*)** ⇒ *kvadratiskMatris*

Returnerar sinus hyperbolicus av matrisen *kvadratiskMatris1*. Detta är *inte* samma sak som att beräkna sinus hyperbolicus för varje element. Mer information om beräkningsmetoden finns i avsnittet om **cos()**.

*kvadratiskMatris1* måste vara diagonaliserbar. Resultatet anges alltid med flyttalsaritmetik.

Med vinkelinställningen Radian:

```
sinh([1,5,3;4,2,1;6,⁻2,1])
ENTER

[360.954   305.708   239.604
 352.912   233.495   193.564
 298.632   154.599   140.251]
```

## sinh⁻¹() Menyn MATH/Hyperbolic

**sinh⁻¹(*uttryck1*)** ⇒ *uttryck*
**sinh⁻¹(*lista1*)** ⇒ *lista*

**sinh⁻¹(*uttryck1*)** returnerar arcussinus hyperbolicus av argumentet som ett uttryck.

**sinh⁻¹(*lista1*)** returnerar en lista med arcussinus hyperbolicus av alla element i *lista1*.

```
sinh⁻¹(0) ENTER                    0

sinh⁻¹({0,2.1,3}) ENTER
                   {0   1.487...   sinh⁻¹(3)}
```

**sinh⁻¹(*kvadratiskMatris1*)** ⇒ *kvadratiskMatris*

Returnerar arcussinus hyperbolicus av matrisen *kvadratiskMatris1*. Detta är *inte* samma sak som att beräkna arcussinus hyperbolicus för varje element. Mer information om beräkningsmetoden finns i avsnittet om **cos()**.

*kvadratiskMatris1* måste vara diagonaliserbar. Resultatet anges alltid med flyttalsaritmetik.

Med vinkelinställningen Radian:

```
sinh⁻¹([1,5,3;4,2,1;6,⁻2,1])
ENTER

[.041...   2.155...   1.158...
 1.463...   .926...    .112...
 2.750...  ⁻1.528...   .572...]
```

## SinReg Menyn MATH/Statistics/Regressions

**SinReg** *lista1*, *lista2* [, [*iterationer*], [ *period*] [, *lista3*, *lista4*] ]

Beräknar den sinusoidala regressionen och uppdaterar systemets alla statistikvariabler.

Alla listor måste ha samma dimensioner förutom *lista4*.

*lista1* representerar xlist.
*lista2* representerar ylist.
*lista3* representerar kategorikoder.
*lista4* representerar lista med kategoriinnehåll.

*iterationer* anger maximalt antal gånger en lösning prövas (1 till 16). Om parametern utelämnas används 8. Normalt ger högre värde exaktare svar men längre beräkningstid och vice versa.

*period* anger en uppskattad period.
Om parametern utelämnas måste differensen mellan värdena i *lista1* vara lika och i sekventiell ordning. Om du anger *period* kan differensen mellan x-värden vara olika.

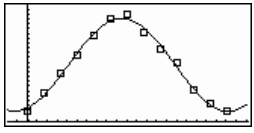
**Obs!** *lista1* till och med *lista3* måste vara ett variabelnamn eller c1–c99 (kolumner i den sista datavariabeln som visas i Data/Matrix Editor). *lista4* behöver inte vara ett variabelnamn och kan inte vara c1–c99.

Resultatet från **SinReg** visas alltid i radianer oavsett valda vinkelenheter.

I funktionsplottningsläge:

```
seq(x,x,1,361,30)→L1 [ENTER]
                          {1 31 61 …}
{5.5,8,11,13.5,16.5,19,19.5,17,
14.5,12.5,8.5,6.5,5.5}→L2 [ENTER]
                       {5.5 8 11 …}
SinReg L1,L2 [ENTER]            Done
ShowStat [ENTER]
```

```
[ENTER]
regeq(x)→y1(x) [ENTER]          Done
NewPlot 1,1,L1,L2 [ENTER]       Done
[◆] [GRAPH]
[F2] 9
```



## solve() Menyn MATH/Algebra

**solve(***ekvation*, *var***)** ⇒ *booleskt uttryck*
**solve(***olikhet*, *var***)** ⇒ *booleskt uttryck*

Returnerar reella lösningar till en ekvation eller olikhet för *var*. Målet är att returnera alla lösningar. Det kan dock finnas ekvationer eller olikheter för vilka antalet lösningar är oändligt.

```
solve(a*x^2+b*x+c=0,x) [ENTER]
```

$$x = \frac{\sqrt{-(4 \cdot a \cdot c - b^2)} - b}{2 \cdot a}$$

$$\text{or } x = \frac{-(\sqrt{-(4 \cdot a \cdot c - b^2)} + b)}{2 \cdot a}$$

Lösningar kan inte vara reella begränsade lösningar för vissa kombinationer av värden för odefinierade variabler.

```
ans(1)| a=1 and b=1 and c=1
[ENTER]
                Error: Non-real result
```

För AUTO-inställningen i Exact/Approx-läget är målsättningen att producera exakta lösningar när de är koncisa, och utökade med upprepande sökningar med approximativ aritmetik när exakta lösningar är opraktiska.

```
solve((x-a)e^(x)=-x*(x-a),x)
[ENTER]
                 x = a or x =-.567...
```

På grund av standardmässig eliminering av största gemensamma delaren från täljaren och nämnaren i bråk, kan lösningar vara ensidiga lösningar från en eller två sidor.

```
(x+1)(x-1)/(x-1)+x-3 [ENTER]     2·x-2
solve(entry(1)=0,x) [ENTER]        x=1
entry(2)|ans(1) [ENTER]          undef
limit(entry(3),x,1) [ENTER]          0
```

För olikheter av typen ≥, ≤, < eller > är explicita lösningar osannolika, såvida inte olikheten är linjär och endast innehåller *var*.

```
solve(5x-2 ≥ 2x,x) [ENTER]       x ≥ 2/3
```

För EXACT-inställningen i Exact/Approx-läget returneras delar som inte kan lösas som en implicit ekvation eller olikhet.

```
exact(solve((x-a)e^(x)=-x*
(x-a),x)) [ENTER]
```

$e^x + x = 0$ or $x = a$

Använd operatorn "|" för att begränsa lösningsintervallet och/eller andra variabler som uppstår i ekvationen eller olikheten. När du hittar en lösning i ett intervall kan du använda operatorerna för olikhet för att exkludera det intervallet från fortsatta sökningar.

Med vinkelenheten radianer:

```
solve(tan(x)=1/x,x)|x>0 and x<1
ENTER                          x =.860...
```

false returneras när inga reella lösningar kan hittas. true returneras om **solve()** kan avgöra att ett begränsat reellt värde på *var* tillgodoser ekvationen eller olikheten.

```
solve(x=x+1,x) ENTER                false
solve(x=x,x) ENTER                   true
```

Eftersom **solve()** alltid returnerar ett booleskt resultat kan du använda "and", "or" och "not" för att kombinera resultat från **solve()** med varandra eller med andra booleska uttryck.

```
2x-1≤1 and solve(x^2≠9,x) ENTER
                        x ≤ 1 and x ≠ -3
```

Lösningar kan innehålla unika nya odefinierade variabler på formen @n*j* där *j* är ett heltal i intervallet 1–255. Sådana variabler anger ett godtyckligt heltal.

Med vinkelinställningen Radian:

```
solve(sin(x)=0,x) ENTER        x = @n1 • π
```

I reellt läge beräknas endast den reella grenen av bråkpotenser annars, med mångdelade uttryck som exempelvis bråkpotenser, logaritmer och inversa trigonometriska funktioner beräknar endast principalgrenen. Följaktligen så producerar **solve()** endast lösningar som motsvarar den enda reella grenen eller principalgrenen.

```
solve(x^(1/3)=-1,x) ENTER        x = -1
solve(√(x)=-2,x) ENTER            false
solve(-√(x)=-2,x) ENTER           x = 4
```

**Obs!** Se även **cSolve()**, **cZeros()**, **nSolve()** och **zeros()**.

---

**solve(***ekvation1* **and** *ekvation2* [**and** … ], {*varEllerGissning1*, *varEllerGissning2* [, … ]})
⇒ *Booleskt uttryck*

```
solve(y=x^2-2 and
x+2y=-1,{x,y}) ENTER
                        x=1 and y=-1
                 or x=-3/2 and y=1/4
```

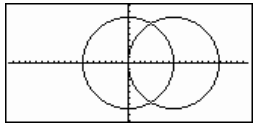
Returnerar möjliga reella lösningar till ekvationssystem där varje *varEllerGissning* motsvarar en variabel som du vill lösa ekvationssystemet för.

Alternativt kan du ange en gissning för en variabel. Varje *varEllerGissning* måste vara på formen:

*variabel*
– eller –
*variabel* = *reellt eller icke-reellt värde*

Till exempel är x ett giltigt värde liksom x=3.

Om alla ekvationerna är polynoma och du INTE anger några gissningar använder **solve()** Gröbner/Buchberger elimineringsmetod för att försöka bestämma **alla** reella lösningar.



Om du t ex har en cirkel med radien r vid mittpunkten och en annan cirkel med radien r med centrum där den första cirkeln skär den positiva delen av x-axeln kan du använda **solve()** för att finna skärningspunkterna.

Som illustreras av r i exemplet till höger kan ekvationssystem ha extra variabler utan värde som representerar givna numeriska värden vilka senare kan bytas ut.

```
solve(x^2+y^2=r^2 and
(x-r)^2+y^2=r^2,{x,y}) ENTER
                x= r/2 and y= √3•r/2
            or x= r/2 and y= -√3•r/2
```

Du kan också eller i stället ange lösningsvariabler

```
solve(x^2+y^2=r^2 and
```

som inte ingår i ekvationen. Du kan t ex inkludera z som en lösningsvariabel för att utöka det föregående exemplet till två parallella skärande cylindrar med radien r.

```
(x-r)^2+y^2=r^2,{x,y,z}) ENTER
```

$$x=\frac{r}{2} \text{ and } y=\frac{\sqrt{3}\cdot r}{2} \text{ and } z=@1$$

$$\text{or } x=\frac{r}{2} \text{ and } y=\frac{-\sqrt{3}\cdot r}{2} \text{ and } z=@1$$

Dessa lösningar visar hur grupper av lösningar kan innehålla godtyckliga konstanter av formen *@k*, där *k* är ett heltalssuffix mellan 1 och 255. Suffixet återställs till 1 när du använder **ClrHome** eller F1 8:Clear Home

Beräkningstid och minnesbehov för polynoma system kan i stor utsträckning bero på i vilken ordning du listar dina lösningsvariabler.
Om ditt första val överskrider tillgängligt minne, eller ditt tålamod, kan du ändra ordningen på variablerna i ekvationen och/eller i listan med variablerna *varEllerGissning*.

Om du inte anger några gissningar eller om någon ekvation är icke-polynom, men alla ekvationer är linjära med alla lösningsvariabler använder **solve()** Gauss elimineringsmetod för att försöka bestämma alla reella lösningar.

```
solve(x+e^(z)*y=1 and
x-y=sin(z),{x,y}) ENTER
```

$$x=\frac{e^z\cdot\sin(z)+1}{e^z+1} \text{ and } y=\frac{-(\sin(z)-1)}{e^z+1}$$

Om ett system varken är polynomt i alla variabler eller linjärt i alla lösningsvariabler bestämmer **solve()** högst en lösning genom en ungefärlig iterativ metod. För att kunna göra detta måste antalet lösningsvariabler motsvara antalet ekvationer och alla andra variabler måste förenklas till numeriska värden.

```
solve(e^(z)*y=1 and -y=sin(z),{y,z})
ENTER
```

y=.041… and z=3.183…

Varje lösningsvariabel startar med gissat värde om det finns något, annars används 0.0.

Använd gissningar för att söka flera lösningar. Konvergenskraven gör att gissningen måste vara ganska nära lösningen.

```
solve(e^(z)*y=1 and
-y=sin(z),{y,z=2π}) ENTER
```

y=.001… and z=6.281…

## SortA Menyn MATH/List

**SortA** *listVar1*[, *listVar2*] [, *listVar3*] **...**
**SortA** *vektorVar1*[, *vektorVar2*] [, *vektorVar3*] **...**

Sorterar elementen i det första argumentet i stigande ordning.

Om du inkluderar ytterligare argument sorteras elementen i varje argument så att deras nya positioner matchar de nya positionerna för elementen i det första argumentet.

Alla argument måste vara namn på listor eller vektorer. Alla argument måste ha samma dimensioner.

```
{2,1,4,3}→list1 ENTER        {2,1,4,3}
SortA list1 ENTER                 Done

list1 ENTER                  {1 2 3 4}
{4,3,2,1}→list2 ENTER        {4 3 2 1}
SortA list2,list1 ENTER           Done

list2 ENTER                  {1 2 3 4}
list1 ENTER                  {4 3 2 1}
```

## SortD Menyn MATH/List

**SortD** *listVar1*[, *listVar2*] [, *listVar3*] **...**
**SortD** *vektorVar1*[, *vektorVar2*] [, *vektorVar3*] **...**

Identisk med **SortA**, förutom att **SortD** sorterar elementen i fallande ordning.

```
{2,1,4,3}→list1 ENTER        {2 1 4 3}
{1,2,3,4}→list2 ENTER        {1 2 3 4}
SortD list1,list2 ENTER           Done
list1 ENTER                  {4 3 2 1}
list2 ENTER                  {3 4 1 2}
```

## ▸Sphere **Menyn MATH/Matrix/Vector ops**

*vektor* **▸Sphere**

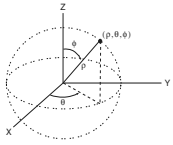
Visar rad- eller kolumnvektorn i sfärisk form [ρ ∠θ ∠ϕ].

*vektor* måste vara tredimensionell och kan antingen vara en rad- eller kolumnvektor.

**Obs! ▸Sphere** är en instruktion för visnings-format, inte en konverteringsfunktion. Du kan bara använda den i slutet av en inmatningsrad och den uppdaterar inte ans.

```
[1,2,3]▸Sphere
◆ ENTER        [3.741... ∠1.107... ∠.640...]

[2,∠π/4,3]▸Sphere
◆ ENTER        [3.605... ∠.785... ∠.588...]
```

ENTER $[\sqrt{13} \quad \angle\frac{\pi}{4} \quad \angle\cos^{-1}(\frac{3\cdot\sqrt{13}}{13})]$




## startTmr() **CATALOG**

**startTmr()** ⇒ *heltal*

Returnerar klockans aktuella värde i heltalsrepresentation, och ger *starttid* för en timer. Du kan skriva in *starttid* som ett argument i **checkTmr()** för att bestämma hur många sekunder som har gått.

Du kan köra flera timers samtidigt.

**Obs:** Se även **checkTmr()** och **timeCnv()**.

```
startTmr() ENTER                    148083315
checkTmr(148083315)                        34

startTmr()→Timer1
⋮
startTmr()→Timer2
⋮
checkTmr(Timer1)→Timer1Värde
⋮
checkTmr(Timer2)→Timer2Värde
```

## stdDev() **Menyn MATH/Statistics**

**stdDev(***lista***[**, *frekvlista***])** ⇒ *uttryck*

Returnerar standardavvikelsen för elementen i *lista*.

Varje *frekvlista* element räknar antalet efter varandra följande förekomster av motsvarande element i *lista*.

**Obs!** *lista* måste ha minst två element.

```
stdDev({a,b,c}) ENTER
stdDev({1,2,5,-6,3,-2}) ENTER
```

$$\sqrt{\frac{3\cdot(a^2-a\cdot(b+c)+b^2-b\cdot c)}{3}}$$

```
■ stdDev({1  2  5  -6  3
```

$$\frac{\sqrt{62}}{2}$$

```
stdDev({1.3,2.5,-6.4},{3,2,5}) ENTER4.
```

**stdDev(***matris1***[**, *frekvmatris***])** ⇒ *matris*

Returnerar en radvektor med standardavvikelsen för elementen i *matris1*.

Varje *frekvlista* element räknar antalet efter varandra följande förekomster av motsvarande element i *matris1*.

**Obs!** *matris1* måste ha minst två element.

```
stdDev([1,2,5;-3,0,1;.5,.7,3]) ENTER
              [2.179...  1.014...   2]

stdDev([-1.2,5.3;2.5,7.3;6,-4],[4,2;3
,3;1,7]) ENTER
                    [2.7005,5.44695]
```

## stdDevPop() Menyn MATH/Statistics

**stdDevPop(***lista***[,** *frekvlista***])** ⇒ *uttryck*

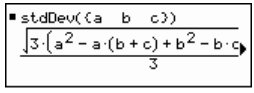
Returnerar populationsstandardavvikelsen för elementen i listan *lista*.

Varje element i *frekvlista* räknar antalet på varandra följande förekomster av motsvarande element i *lista*.

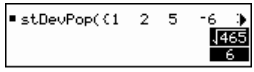
**Obs:** *lista* måste innehåller åtminstone två element.

I vinkellägena Radianer och auto:

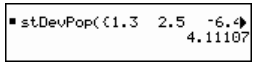
stdDevPop({a,b,c}) ENTER




stdDevPop({1,2,5,⁻6,3,⁻2}) ENTER




stdDevPop({1.3,2.5,-6.4},{3,2,5}) ENTER



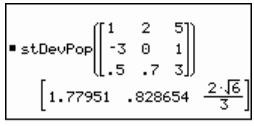

**stdDevPop(matris1[, frekvmatris])** ⇒ **matris**

Returnerar en radvektor med populationsstandardavvikelsen för kolumnerna i *matris1*.

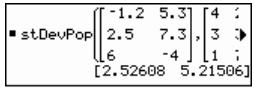
Varje element i *frekvmatris* räknar antalet på varandra följande förekomster av element i *matris1*.

**Obs:** *matris1* måste innehåller minst två rader.

stdDevPop([[1,2,5][-3,0,1][.5,.7,3]]) ENTER




stdDevPop([-1.2,5.3;2.5,7.3;6,-4],[4,2;3,3;1,7]) ENTER




## StoGDB CATALOG

**StoGDB** *GDBvar*

Skapar en variabel för grafdatabasen (GDB) som innehåller aktuella:

* Graflägen
* Y=-funktioner
* Window-variabler
* Grafformatinställningar
  Ett- eller tvågrafsläge (inställningar för Split Screen och Split Screen Ratio om tvågrafsläget är valt)
  Vinkelenhet
  Reellt eller komplext läge
* Initialvärden om läget Sequence eller Diff Equations är valt
* Tabellflaggor
* tblStart, Δtbl, tblInput

Du kan använda **RclGDB** *GDBvar* för att återställa grafmiljön.

***Obs!** Dessa poster sparas för båda graferna i tvågrafsläge.

## Stop CATALOG

**Stop**

Används som en programinstruktion för att stoppa programkörning.

```
Programsegment:
  ⋮
For i,1,10,1
  If i=5
  Stop
EndFor
  ⋮
```

## StoPic CATALOG

**StoPic** *bildvar* [, *bildpktrad*, *bildpktkolumn*] [, *bredd*, *höjd*]

Visar graffönstret och kopierar en rektangulär yta av fönstret till variabeln *bildvar*.

*bildpktrad* och *bildpktkolumn*, om de inkluderas, anger det övre vänstra hörnet av ytan som ska kopieras (standard är 0, 0).

*bredd* och *höjd*, om de inkluderas, anger dimensionerna (i bildpunkter) av ytan. Standardinställningen är bredden och höjden (i bildpunkter) på det aktuella graffönstret.

## Store

Se →(spara) på sidan 951.

## string() Menyn MATH/String

**string(***uttryck***)** ⇒ *sträng*

Förenklar *uttryck* och returnerar resultatet som en teckensträng.

```
string(1.2345) ENTER          "1.2345"
string(1+2) ENTER             "3"
string(cos(x)+√(3)) ENTER
                    "cos(x) + √(3)"
```

## Style CATALOG

**Style** *ekvationsnummer, egenskapssträng*

Ställer in graffunktionen *ekvationsnummer* i det aktuella grafläget för att använda grafegenskapen *egenskapssträng*.

*ekvationsnummer* måste vara ett heltal mellan 1 och 99 och funktionen måste redan finnas.

*egenskapssträng* måste vara någon av: "Line", "Dot", "Square", "Thick", "Animate", "Path", "Above" eller "Below".

Observera att det vid parameterplottning endast är *x*-komponenten av paret som innehåller formatinformationen.

Giltiga formatnamn kontra grafläge:

| | |
|---|---|
| Function: | all styles |
| Parametric/Polar: | line, dot, square, thick, animate, path |
| Sequence: | line, dot, square, thick |
| 3D: | none |
| Diff Equations: | line, dot, square, thick, animate, path |

**Obs!** Versaler och mellanslag är tillåtna när du matar innamn på *egenskapssträng*.

```
Style 1,"thick" ENTER          Done
Style 10,"path" ENTER          Done
```

Obs! I funktionsplottningsläge ställer dessa exempel in formatet för y1(x) till "Thick" och y10(x) till "Path".

## subMat() CATALOG

**subMat(***matris1***[, *startrad*] [, *startkolumn*] [, *slutrad*] [, *slutkolumn*]) ⇒ *matris***

Returnerar den angivna submatrisen för *matris1*.

Standard: *startrad*=1, *startkolumn*=1, *slutrad*=sista rad, *slutkolumn*=sista kolumn.

```
[1,2,3;4,5,6;7,8,9]→m1 ENTER
```

$$\begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ 7 & 8 & 9 \end{bmatrix}$$

```
subMat(m1,2,1,3,2) ENTER
```

$$\begin{bmatrix} 4 & 5 \\ 7 & 8 \end{bmatrix}$$

```
subMat(m1,2,2) ENTER
```

$$\begin{bmatrix} 5 & 6 \\ 8 & 9 \end{bmatrix}$$

## sum() Menyn MATH/List

**sum(***lista***[, *start*[, *slut*]]) ⇒ *uttryck***

Returnerar summan av elementen i *lista*.

*Start* och *slut* är valfria. De anger ett område med element.

```
sum({1,2,3,4,5}) ENTER          15
sum({a,2a,3a}) ENTER            6·a
sum(seq(n,n,1,10)) ENTER        55
sum({1,3,5,7,9},3) ENTER        21
```

---

**sum(***matris1***[, *start*[, *slut*]]) ⇒ *matris***

Returnerar en radvektor med summan av elementen i kolumnerna i *matris1*.

*Start* och *slut* är valfria. De anger ett område med rader.

```
sum([1,2,3;4,5,6]) ENTER        [5 7 9]
sum([1,2,3;4,5,6;7,8,9]) ENTER
                                [12 15 18]
sum([1,2,3;4,5,6;7,8,9],2,3)
ENTER
                                [11,13,15]
```

## Summa() Se Π(), sidan 947.

## switch() CATALOG

**switch([***heltal1***]) ⇒ *heltal***

Returnerar numret för det aktiva fönstret. Kan också ställa in det aktiva fönstret.

**Obs!** Window 1 är till vänster eller överst; Window 2 är till höger eller längst ned.

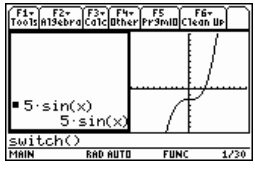
Om *heltal1* = 0, returneras numret för det aktiva fönstret.

Om *heltal1* = 1, aktiveras fönster 1 och returneras numret för det fönster som förut var aktivt.

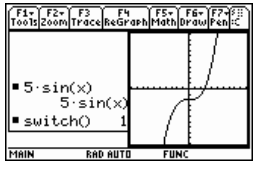
Om *heltal1* = 2, aktiveras fönster 2 och returneras numret för det fönster som förut var aktivt.

Om *heltal1* utelämnas växlas fönstren och returneras numret för det fönster som förut var aktivt.

*heltal1* ignoreras om inte ett delat fönster visas.




```
switch ENTER
```



## T (transponera) **Menyn MATH/Matrix**

*matris1*T ⇒ *matris*

Returnerar den konjugerade komplexa, transponerade matrisen till *matris1*.

[1,2,3;4,5,6;7,8,9]→mat1 ENTER

$$\begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ 7 & 8 & 9 \end{bmatrix}$$

mat1T ENTER

$$\begin{bmatrix} 1 & 4 & 7 \\ 2 & 5 & 8 \\ 3 & 6 & 9 \end{bmatrix}$$

[a,b;c,d]→mat2 ENTER

$$\begin{bmatrix} a & b \\ c & d \end{bmatrix}$$

mat2T ENTER

$$\begin{bmatrix} a & c \\ b & d \end{bmatrix}$$

[1+*i*,2+*i*;3+*i*,4+*i*]→mat3 ENTER

$$\begin{bmatrix} 1+i & 2+i \\ 3+i & 4+i \end{bmatrix}$$

mat3T ENTER

$$\begin{bmatrix} 1-i & 3-i \\ 2-i & 4-i \end{bmatrix}$$

## Table **CATALOG**

**Table** *uttryck1*[, *uttryck2*] [, *var1*]

Genererar en tabell av de angivna uttrycken och funktionerna.

Uttrycken i tabellen kan också plottas. Uttryck som matas in med kommandona **Table** eller **Graph** tilldelas ökande funktionsnummer med början på 1. Uttrycken kan ändras eller tas bort ett och ett med hjälp av de redigeringsfunktioner som är tillgängliga när tabellen visas, genom att trycka på F4 Header. De för tillfället markerade funktionerna i Y= Editor ignoreras tillfälligt.

Du tar bort de funktioner som skapades med **Table** eller **Graph** genom att köra kommandot **ClrGraph** eller genom att visa Y= Editor.

Om parametern *var* utelämnas antas den oberoende variabeln för grafläget. Några av de giltiga variationerna för denna instruktion är följande:

| | |
|---|---|
| Funktionsplottning: | **Table** *uttryck*, *x* |
| Parameterplottning: | **Table** *xUttryck*, *yUttryck*, *t* |
| Polärplottning: | **Table** *uttryck*, θ |

**Obs!** Kommandot **Table** är inte giltigt för 3D- och talföljdsplottning, eller vid plottning av lösningar till differentialekvationer. Som ett alternativ kan du använda **BldData**.

I funktionsplottningsläge.

Table 1.25x∗cos(x) ENTER

| x | 1 | | |
|---|---|---|---|
| 0. | 0. | | |
| 1. | .67538 | | |
| 2. | -1.04 | | |
| 3. | -3.712 | | |
| 4. | -3.268 | | |
| | | | |

Table cos(time),time ENTER

| x | 1 | 2 | 3 |
|---|---|---|---|
| 0. | 0. | 1. | |
| 1. | .67538 | .5403 | |
| 2. | -1.04 | -.4161 | |
| 3. | -3.712 | -.99 | |
| 4. | -3.268 | -.6536 | |
| | | | |

## tan()

[2nd] [TAN] **tangenten** — [TAN] tangenten

**tan(***uttryck1***)** ⇒ *uttryck*
**tan(***lista1***)** ⇒ *lista*

**tan(***uttryck1***)** returnerar tangens av argumentet som ett uttryck.

**tan(***lista1***)** returnerar en lista med tangens av alla element i *lista1*.

**Obs:** Argumentet tolkas som en vinkel uttryckt i grader, nygrader eller radianer, beroende på den aktuella lägesinställningen för vinkel. Du kan använda °, ᴳ eller ʳ för att tillfälligt ersätta vinkelinställningen.

Med vinkelinställningen Grader:

tan((π/4)ʳ) [ENTER] 1

tan(45) [ENTER] 1

tan({0,60,90}) [ENTER]
{0 √3 undef}

Med vinkelinställningen Nygrader:

tan((π/4)ʳ) [ENTER] $\frac{200 \bullet \tan\left(\frac{\pi}{4}\right)}{\pi}$

tan(50) [ENTER] 1

tan({0,50,100}) [ENTER]
{0 1 undef}

Med vinkelinställningen Radianer:

tan(π/4) [ENTER] 1

tan(45°) [ENTER] 1

tan({π,π/3,-π,π/4}) [ENTER]
{0 √3 0 1}

---

**tan(***kvadratiskMatris1***)** ⇒ *kvadratiskMatris*

Returnerar tangens av matrisen *kvadratiskMatris1*. Detta är *inte* samma sak som att beräkna tangens för varje element. Mer information om beräkningsmetoden finns i avsnittet om **cos()**.

*kvadratiskMatris1* måste vara diagonaliserbar. Resultatet anges alltid med flyttalsaritmetik.

Med vinkelinställningen Radian:

tan([1,5,3;4,2,1;6,⁻2,1]) [ENTER]

$$\begin{bmatrix} -28.291\ldots & 26.088\ldots & 11.114\ldots \\ 12.117\ldots & -7.835\ldots & -5.481\ldots \\ 36.818\ldots & -32.806\ldots & -10.459\ldots \end{bmatrix}$$

## $\tan^{-1}()$

◆ [TAN⁻¹] **tangenten** — [2nd] [TAN⁻¹] **tangenten**

**tan⁻¹(***uttryck1***)** ⇒ *uttryck*
**tan⁻¹(***lista1***)** ⇒ *lista*

**tan⁻¹(***uttryck1***)** returnerar vinkeln vars tangensvärde är *uttryck1* som ett uttryck.

**tan⁻¹(***lista1***)** returnerar en lista med de vinklar som har tangensvärdena som element i *lista1*.

**Obs:** Resultatet ges som en vinkel uttryckt i grader, nygrader eller radianer beroende på den aktuella vinkelinställningen.

Med vinkelinställningen Grader:

tan⁻¹(1) [ENTER] 45

Med vinkelinställningen Nygrader:

tan⁻¹(1) [ENTER] 50

Med vinkelinställningen Radianer:

tan⁻¹({0,.2,.5}) [ENTER]
{0 .197… .463…}

---

**tan⁻¹(***kvadratiskMatris1***)** ⇒ *kvadratiskMatris*

Returnerar arcustangens av matrisen *kvadratiskMatris1*. Detta är *inte* samma sak som att beräkna arcustangens för varje element. Mer information om beräkningsmetoden finns i avsnittet om **cos()**.

*kvadratiskMatris1* måste vara diagonaliserbar. Resultatet anges alltid med flyttalsaritmetik.

Med vinkelinställningen Radian:

tan⁻¹([1,5,3;4,2,1;6,⁻2,1]) [ENTER]

$$\begin{bmatrix} -.083\ldots & 1.266\ldots & .622\ldots \\ .748\ldots & .630\ldots & -.070\ldots \\ 1.686\ldots & -1.182\ldots & .455\ldots \end{bmatrix}$$

## tanh() Menyn MATH/Hyperbolic

**tanh(***uttryck1***)** ⇒ *uttryck*
**tanh(***lista1***)** ⇒ *lista*

**tanh(***uttryck1***)** returnerar tangens hyperbolicus av argumentet som ett uttryck.

**tanh(***lista***)** returnerar en lista med tangens hyperbolicus av alla elementen i *lista1*.

```
tanh(1.2) ENTER                    .833...
tanh({0,1}) ENTER          {0  tanh(1)}
```

---

**tanh(***kvadratiskMatris1***)** ⇒ *kvadratiskMatris*

Returnerar tangens hyperbolicus av matrisen *kvadratiskMatris1*. Detta är *inte* samma sak som att beräkna tangens hyperbolicus för varje element. Mer information om beräkningsmetoden finns i avsnittet om **cos()**.

*kvadratiskMatris1* måste vara diagonaliserbar. Resultatet anges alltid med flyttalsaritmetik.

Med vinkelinställningen Radian:

```
tanh([1,5,3;4,2,1;6,⁻2,1])
ENTER
```

$$\begin{bmatrix} ^-.097\ldots & .933\ldots & .425\ldots \\ .488\ldots & .538\ldots & ^-.129\ldots \\ 1.282\ldots & ^-1.034\ldots & .428\ldots \end{bmatrix}$$

## $\tanh^{-1}()$ Menyn MATH/Hyperbolic

**tanh⁻¹(** *uttryck 1***)** ⇒ *uttryck*
**tanh⁻¹(***lista1***)** ⇒ *lista*

**tanh⁻¹(***uttryck1***)** returnerar arcustangens hyperbolicus av argumentet som ett uttryck.

**tanh⁻¹(***lista1***)** returnerar en lista med arcustangens hyperbolicus av alla element i *lista1*.

Med det komplexa formatläget rectangular:

```
tanh⁻¹(0) ENTER                          0
tanh⁻¹({1,2.1,3}) ENTER
```

$$\{\infty \quad .518\ldots - 1.570\ldots \cdot i \quad \frac{\ln(2)}{2} - \frac{\pi}{2} \cdot i\}$$

---

**tanh⁻¹(***kvadratiskMatris1***)** ⇒ *kvadratiskMatris*

Returnerar arcustangens hyperbolicus av matrisen *kvadratiskMatris1*. Detta är *inte* samma sak som att beräkna arcustangens hyperbolicus för varje element. Mer information om beräkningsmetoden finns i avsnittet om **cos()**.

*kvadratiskMatris1* måste vara diagonaliserbar. Resultatet anges alltid med flyttalsaritmetik.

Med vinkelinställningen Radian och komplext rektangulärt format:

```
tanh⁻¹([1,5,3;4,2,1;6,⁻2,1])
ENTER
```

$$\begin{bmatrix} ^-.099\ldots+.164\ldots\cdot i & .267\ldots-1.490\ldots\cdot i & \ldots \\ ^-.087\ldots-.725\ldots\cdot i & .479\ldots-.947\ldots\cdot i & \ldots \\ .511\ldots-2.083\ldots\cdot i & ^-.878\ldots+1.790\ldots\cdot i & \ldots \end{bmatrix}$$

## taylor() Menyn MATH/Calculus

**taylor(***uttryck1***,** *var***,** *ordning***[,** *punkt***]**) ⇒ *uttryck*

Returnerar det begärda Taylor-polynomet. Polynomet inkluderar termer som är skilda från noll och vars gradtal är ett heltal från noll till *ordning* i (*var* minus *punkt*). **taylor()** returnerar sig själv om det inte finns några trunkerade serier av denna ordning eller om det skulle krävas negativa exponenter eller bråktalsexponenter. Använd substitution och/eller temporär multiplikation av en potens av (*var* minus *punkt*) för att bestämma generellare potensserier.

*punkt* är som standard noll och det är kring denna punkt som utvecklingen sker.

```
taylor(e^(√(x)),x,2) ENTER
taylor(e^(t),t,4)|t=√(x) ENTER
```

$$\blacksquare\ \text{taylor}\left(e^{\sqrt{x}}, x, 2\right) \qquad \text{taylor}\left(e^{\sqrt{x}}, x, 2, 0\right)$$
$$\blacksquare\ \text{taylor}\left(e^{t}, t, 4\right) \mid t = \sqrt{x} \qquad \frac{x^2}{24} + \frac{x^{3/2}}{6} + \frac{x}{2} + \sqrt{x} + 1$$

```
taylor(1/(x*(x-1)),x,3) ENTER
```

$$\blacksquare\ \text{taylor}\left(\frac{1}{x\cdot(x-1)}, x, 3\right) \qquad \text{taylor}\left(\frac{1}{x\cdot(x-1)}, x, 3, 0\right)$$

```
expand(taylor(x/(x*(x-1)),
x,4)/x,x) ENTER
```

$$\blacksquare\ \text{expand}\left(\frac{\text{taylor}\left(\frac{x}{x\cdot(x-1)}, x\right.}{x}\right. \qquad -x^3 - x^2 - x - \frac{1}{x} - 1$$

## tCollect() Menyn MATH\Algebra\Trig

**tCollect(***uttryck1***)** ⇒ *uttryck*

Returnerar ett uttryck där produkter och heltalspotenser av sinus och cosinus konverteras till en linjär kombination av sinus och cosinus med multipla vinklar, vinkelsummor och vinkeldifferenser. Transformationen konverterar trigonometriska polynom till en linjär kombination av deras harmoniska komponenter.

Ibland kan **tCollect()** åstadkomma det du vill när vanliga trigonometriska förenklingar inte gör det. **tCollect()** har en tendens att omvända transformationer som är gjorda av **tExpand()**. Ibland kan du förenkla ett uttryck genom att tillämpa **tExpand()** på ett resultat från **tCollect()**, eller tvärtom, i två enskilda steg.

```
tCollect((cos(α))^2) ENTER
```

$$\frac{\cos(2\cdot\alpha)+1}{2}$$

```
tCollect(sin(α)cos(β)) ENTER
```

$$\frac{\sin(\alpha-\beta)+\sin(\alpha+\beta)}{2}$$

## tExpand() Menyn MATH\Algebra\Trig

**tExpand(***uttryck1***)** ⇒ *uttryck*

Returnerar ett uttryck där sinus och cosinus av heltalsmultipla vinklar, vinkelsummor och vinkeldifferenser är utvecklade. På grund av den trigonometriska identiteten $(\sin(x))^2+(\cos(x))^2=1$, finns det många möjliga ekvivalenta resultat. Därför kan ett resultat i räknaren kanske skilja sig från ett resultat som du sett någon annanstans.

Ibland kan **tExpand()** åstadkomma det du vill när vanliga trigonometriska förenklingar inte gör det. **tExpand()** har en tendens att omvända transformationer som är gjorda av **tCollect()**. Ibland kan du förenkla ett uttryck genom att tillämpa **tCollect()** på ett resultat från **tExpand()**, eller tvärtom, i två enskilda steg.

**Obs!** Skalning med π/180 i vinkelläget Degree stör funktionen som känner igen expanderbara former i **tExpand()** Bästa resultat med **tExpand()** får du om du använder vinkelinställningen Radian.

```
tExpand(sin(3ϕ)) ENTER
```

$$4\cdot\sin(\phi)\cdot(\cos(\phi))^2-\sin(\phi)$$

```
tExpand(cos(α−β)) ENTER
```

$$\cos(\alpha)\cdot\cos(\beta)+\sin(\alpha)\cdot\sin(\beta)$$

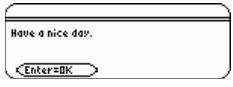
## Text CATALOG

**Text** *textsträng*

Visar teckensträngen *textsträng* i en dialogruta.

Om den används som en del av ett **Dialog...EndDlog block**, visas *textsträng* inuti den dialogrutan. Om den används som en fristående instruktion skapar **Text** en dialogruta som visar strängen.

```
Text "Have a nice day." ENTER
                                Done
```




## Then

Se **If** på sidan 865.

## timeCnv() CATALOG

**timeCnv(***sekunder***)** ⇒ *lista*

Konverterar sekunder till en tidsenhet som är lättare att utläsa. Listan är i formatet {*dagar,timmar,minuter,sekunder*}.

**Obs:** Se även **checkTmr()** och **startTmr()**.

```
timeCnv(152442117)
                    {1764  9  1  57}
```

## Title CATALOG

**Title** *titelsträng*, [*etikett*]

Skapar rubriken på en snabbmeny eller dialogruta när den används inuti en **Toolbar**-eller **Custom**-konstruktion eller ett **Dialog...EndDlog**-block.

**Obs!** *etikett* är bara giltigt i en **Toolbar**-konstruktion. När den inkluderas kan menyn förgrena sig till en angiven etikett inuti programmet.

Programsegment:

```
                                        ⋮
:Dialog
:Title          "This is a dialog box"
:Request              "Your name",Str1
:Dropdown       "Month you were born",
            seq(string(i),i,1,12),Var1
:EndDlog
                                        ⋮
```

## tmpCnv() CATALOG

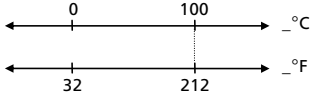
**tmpCnv(***uttryck1_°tempEnhet1*, *_°tempEnhet2***)**
⇒ *uttryck_°tempEnhet2*

Omvandlar ett temperaturvärde definierat av *uttryck1* från en enhet till en annan. Giltiga enheter för temperatur är:

| | |
|---|---|
| _°C | Celsius |
| _°F | Fahrenheit |
| _°K | Kelvin |
| _°R | Rankine |

För °, tryck [2nd] [°].
För _, tryck [◆] [_].
För _, tryck [2nd] [_].

Till exempel omvandlas 100_°C till 212_°F:




Om du vill konvertera ett temperaturområde använder du **ΔtmpCnv()** i stället.

tmpCnv(100_°c,_°f) [ENTER] 212.•_°F

tmpCnv(32_°f,_°c) [ENTER] 0.•_°C

tmpCnv(0_°c,_°k) [ENTER] 273.15•_°K

tmpCnv(0_°f,_°r) [ENTER] 459.67•_°R

**Obs!** Du kan välja temperaturenhet från en meny genom att trycka:

[2nd] [UNITS]

[◆] [UNITS]

## ΔtmpCnv() CATALOG

**ΔtmpCnv(***uttryck1_°tempEnhet1***,** *_°tempEnhet2***)**
⇒ *uttryck_°tempEnhet2*

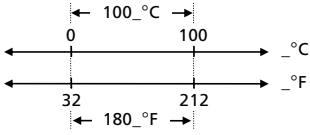
Omvandlar ett temperaturområde (differensen mellan två temperaturer) angivna med *uttryck1* från en enhet till en annan. Giltiga enheter för temperatur är:

| | |
|---|---|
| _°C | Celsius |
| _°F | Fahrenheit |
| _°K | Kelvin |
| _°R | Rankine |

└ För °, tryck [2nd] [°].
[calc] För _, tryck [◆] [_].
[TI-84] För _, tryck [2nd] [_].

1_°C och 1_°K har samma magnitud liksom 1_°F och 1_°R. Trots detta är 1_°C 9/5 så stor som 1_°F.

Till exempel är området 100_°C (från 0_°C till 100_°C) lika stort som området 180_°F:




Om du vill omvandla ett specifikt temperaturvärde använder du **tmpCnv()**.

För Δ, tryck [◆] [(] [↑] [D] (eller [2nd] [CHAR] 1 5).

ΔtmpCnv(100_°c,_°f) [ENTER]
180.•_°F

ΔtmpCnv(180_°f,_°c) [ENTER]
100.•_°C

ΔtmpCnv(100_°c,_°k) [ENTER]
100.•_°K

ΔtmpCnv(100_°f,_°r) [ENTER]
100.•_°R

ΔtmpCnv(1_°c,_°f) [ENTER]
1.8•_°F

**Obs!** Du kan välja temperaturenheter från en meny genom att trycka:

[calc] [2nd] [UNITS]

[TI-84] [◆] [UNITS]

## Toolbar CATALOG

**Toolbar**
*block*
**EndTBar**

Skapar en meny.

*block* kan vara antingen en enstaka programsats eller en följd av satser som är avgränsade med tecknet ":". Programsatsen kan vara Title eller Item.

Alternativ (Item) på menyn måste ha etiketter. En titel (Title) måste också ha en etikett om den inte har ett alternativ under sig.

```
Programsegment:
                                  ⋮
:Toolbar
:  Title "Examples"
:  Item "Trig", t
:  Item "Calc", c
:  Item "Stop", Pexit
:EndTbar
                                  ⋮
```

**Obs!** När detta segment körs i ett program skapas en meny med tre alternativ som förgrenas till tre ställen i programmet.

## Trace CATALOG

**Trace**

Ritar en Smart Graph och placerar spårningsmarkören på den först definierade Y=-funktionen vid den föregående definierade markörpositionen, eller vid den återställda positionen om omplottning behövdes.

Tillåter användning av markören och de flesta tangenter vid redigering av koordinatvärden. Flera tangenter, exempelvis funktions-tangenterna, [APPS] och [MODE] aktiveras inte under spårning.

**Obs!** Tryck på [ENTER] för att fortsätta.

Example(s) to be added.

## Try CATALOG

**Try**
*block1*
**Else**
*block2*
**EndTry**

Kör *block1* om inte ett fel uppstår. Programkörning överförs till *block2* om ett fel uppstår i *block1*. Variabeln errornum innehåller felnumret som gör det möjligt för programmet att agera på felet.

*block1* och *block2* kan vara antingen en enstaka programsats eller flera satser som är avgränsade med tecknet ":".

Programsegment:

```
:Try
:  NewFold(temp)
:  Else
:  ◉ Already exists
:  ClrErr
:EndTry
```

**Obs!** Se **ClrErr** och **PassErr**.

## TwoVar Menyn MATH/Statistics

**TwoVar** *lista1*, *lista2*[, [*lista3*] [, *lista4*, *lista5*]]

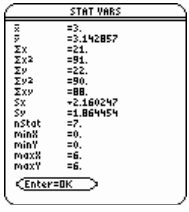
Beräknar **TwoVar**-statistiken och uppdaterar alla systemstatistikvariabler.

Alla listor måste ha samma dimensioner förutom *lista5*.

*lista1* motsvarar x-listan.
*lista2* motsvarar y-listan.
*lista3* motsvarar frekvens.
*lista4* motsvarar kategorivärden.
*lista5* motsvarar de kategorivärden som ska inkluderas.

**Obs!** *lista1* till och med *lista4* måste vara variabelnamn eller c1–c99 (kolumner i den senaste datavariabeln som visades i Data/Matrix Editor). *list5* behöver inte vara ett variabelnamn och kan inte vara någon av c1–c99.

```
{0,1,2,3,4,5,6}→L1 [ENTER]
                          {0 1 2 ...}
{0,2,3,4,3,4,6}→L2 [ENTER]
                          {0 2 3 ...}
TwoVar L1,L2 [ENTER]            Done
ShowStat [ENTER]
```




## Unarchiv CATALOG

**Unarchiv** *var1* [, *var2*] [, *var3*] …

Flyttar angivna variabler från användarminnet till RAM.

Du kan anropa en lagrad variabel på samma sätt som om den låg i RAM. Du kan däremot inte ta bort, namnändra eller spara till en lagrad variabel eftersom den låses automatiskt.

Om du vill lagra variabler använder du **Archive**.

```
10→arctest [ENTER]              10
Archive arctest [ENTER]       Done
5*arctest [ENTER]               50
15→arctest [ENTER]
```

```
[ESC]
Unarchiv arctest [ENTER]      Done
15→arctest [ENTER]              15
```

## unitV() Menyn MATH/Matrix/Vector ops

**unitV(***vektor1***)** ⇒ *vektor*

Returnerar antingen en rad- eller en kolumn-enhetsvektor, beroende på formen på *vektor1*.

*vektor1* måste vara antingen en enstaka radmatris eller enstaka kolumnmatris.

```
unitV([a,b,c]) ENTER
```

$$\left[\frac{a}{\sqrt{a^2+b^2+c^2}}\ \frac{b}{\sqrt{a^2+b^2+c^2}}\ \frac{c}{\sqrt{a^2+b^2+c^2}}\right]$$

```
unitV([1,2,1]) ENTER
```

$$\left[\frac{\sqrt{6}}{6}\ \frac{\sqrt{6}}{3}\ \frac{\sqrt{6}}{6}\right]$$

```
unitV([1;2;3]) ENTER
```

$$\begin{bmatrix} \frac{\sqrt{14}}{14} \\ \frac{\sqrt{14}}{7} \\ \frac{3\cdot\sqrt{14}}{14} \end{bmatrix}$$

## Unlock CATALOG

**Unlock** *var1*[, *var2*][, *var3*]...

Låser upp angivna variabler.

**Obs!** Variablerna kan låsas med kommandot **Lock**.

```
Example(s) to be added.
```

## variance() Menyn MATH/Statistics

**variance(***lista*[, *frekvlista*]**)** ⇒ *uttryck*

Retutnerar variansen hos *lista*.

Varje *frekvlista* element räknar antalet efter varandra följande förekomster av element i *lista*.

**Obs!** *lista* måste innehålla minst två element.

```
variance({a,b,c}) ENTER
```

$$\frac{a^2-a\cdot(b+c)+b^2-b\cdot c+c^2}{3}$$

```
variance({1,2,5,-6,3,-2}) ENTER
                                    31/2
variance({1,3,5},{4,6,2}) ENTER
                                    68/33
```

---

**variance(***matris1*[, *frekvmatris*]**)** ⇒ *matris*

Returnerar en radvektor med variansen för varje kolumn i *matris1*.

Varje *frekvmatris* element räknar antalet efter varandra följande förekomster av element i *matris1*.

**Obs!** *matris1* måste innehålla minst två rader.

```
variance([1,2,5;-3,0,1;
.5,.7,3]) ENTER        [4.75  1.03  4]
variance([-1.1,2.2;3.4,5.1;
-2.3,4.3],[6,3;2,4;5,1]) ENTER
                    [3.91731,2.08411]
```

## when() CATALOG

**when(***villkor***,** *santResultat*[, *falsktResultat*]
[, *okäntResultat*]**)** ⇒ *uttryck*

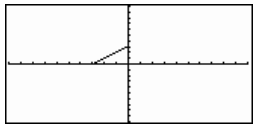
Returnerar *santResultat*, *falsktResultat* eller *okäntResultat*, beroende på om *villkor* är sant, falskt eller okänt. Returnerar inmatningen om det är för få argument för att ange det lämpliga resultatet.

Utelämna både *falsktResultat* och *okäntResultat* för att endast definiera ett uttryck i det område där *villkor* är sant.

```
when(x<0,x+3)|x=5 ENTER
                          when(x<0,3+x)
```

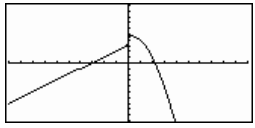
Använd en undef *falsktResultat* för att definiera ett uttryck som endast plottar inom ett intervall.

```
ClrGraph ENTER
Graph when(x≥⁻π and x<0,x+3,undef)
ENTER
```



Utelämna endast *okäntResultat* för att definiera ett uttryck i två delar.

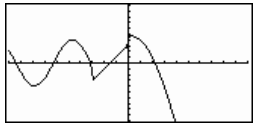
```
Graph when(x<0,x+3,5-x^2) ENTER
```



Nästla **when()** för att definiera uttryck som har mer än två delar.

HOME
◆ [CALC HOME]

```
ClrGraph ENTER                          Done
Graph when(x<0,when(x<⁻π,
4*sin(x),2x+3),5-x^2) ENTER
```



**when()** är bra för att definiera rekursiva funktioner.

```
when(n>0,n*factoral(n-1),1)
→factoral(n) ENTER                      Done
factoral(3) ENTER                          6
3! ENTER                                   6
```

## While

**CATALOG**

**While** *villkor*
*block*
**EndWhile**

Kör programsatserna i *block* så länge som *villkor* är sant.

*block* kan antingen vara en enstaka programsats eller flera satser som avgränsas med tecknet ":".

Program segment:
Programsegment:

```
⋮
:1→i
:0→temp
:While i<=20
:  temp+1/i→temp
:  i+1→i
:EndWhile
:Disp " Disp "sum of reciprocals
                        up to 20",temp
⋮(Include example of Exit and Cycle?)
```

## "With"

Se | på sidan 951.

## xor — Menyn MATH/Test

*booleskt uttryck1* **xor** *booleskt uttryck2* ⇒ *booleskt uttryck*

Returnerar `true` om *booleskt uttryck1* är **true** och *booleskt uttryck2* är falskt, eller tvärtom.
Returnerar falskt om *booleskt uttryck1* och *booleskt uttryck2* båda är sanna eller båda är falska.
Returnerar ett förenklat booleskt uttryck om något av de ursprungliga booleska uttrycken inte kan beräknas till sant eller falskt.

**Obs!** Se **or**.

```
true xor true ENTER                    false
(5>3) xor (3>5) ENTER                  true
```

*heltal1* **xor** *heltal2* ⇒ *heltal*

Jämför två reella heltal bit för bit med operationen **xor**. Internt konverteras båda talen till 32 bitar. Vid jämförelsen är resultatet 1 om någon bit är 1 (men inte båda) och 0 om båda bitarna är 0 eller 1. Resultatet visas i aktuellt visningsläge.

Du kan skriva in heltalen i valfritt läge. Om du använder binärt eller hexadecimalt läge börjar du talet med 0b alternativt 0h. Värden utan prefix behandlas i decimalt läge (bas 10).

Om du skriver in ett decimalt tal som är för stort för 32 bitar används en symmetrisk modulo-operation för att konvertera talet till gällande begränsningar.

**Obs!** Se **or**.

I hexadecimalt läge:

```
0h7AC36 xor 0h3D5F ENTER        0h79169
```

**Viktigt!** Noll, inte bokstaven O.

I binärt läge:

```
0b100101 xor 0b100 ENTER        0b100001
```

**Obs!** Ett binärt tal kan bestå av upp till 32 tecken (förutom prefixet 0b). Ett hexadecimalt tal kan bestå av upp till 8 tecken.

## XorPic — CATALOG

**XorPic** *bildvar*[, *rad*] [, *kolumn*]

Visar bilden som är sparad i *bildvar* i det aktuella graffönstret.

Använder **xor**-logik för varje bildpunkt. Endast de bildpunkter som är olika i fönstret och på bilden sätts på. Denna instruktion stänger av bildpunkter som är påslagna i båda bilderna.

*bildvar* måste innehålla datatypen pic.

*rad* och *kolumn*, om de inkluderas, anger bildpunktskoordinaterna för det övre vänstra hörnet i bilden. Standard är (0, 0).

## zeros() — Menyn MATH/Algebra

**zeros(***uttryck***,** *var***)** ⇒ *lista*

Returnerar en lista med reella lösningar för *var* som gör *uttryck*=0. **zeros()** gör detta genom att beräkna **exp▸list(solve(***uttryck***=0,***var***))**.

Ibland kan resultatformen från **zeros()** vara lättare att använda än den som **solve()** ger. Resultatformen från **zeros()** kan emellertid inte uttrycka implicita lösningar, lösningar med olikheter eller lösningar som inte använder *var*.

**Obs!** Se även **cSolve()**, **cZeros()** och **solve()**.

```
zeros(a*x^2+b*x+c,x) ENTER
```

$$\left\{\frac{-(\sqrt{b^2-4\cdot a\cdot c}+b)}{2\cdot a}\ \frac{\sqrt{b^2-4\cdot a\cdot c}-b}{2\cdot a}\right\}$$

```
a*x^2+b*x+c|x=ans(1)[2] ENTER          0
exact(zeros(a*(e^(x)+x)
(sign (x)-1),x)) ENTER                 {}
exact(solve(a*(e^(x)+x)
(sign (x)-1)=0,x)) ENTER
```

$e^x + x = 0$ or $x>0$ or $a = 0$

**zeros({***uttryck1***,** *uttryck2* [**,** … ]**},** {*varEllerGissning1***,** *varEllerGissning2* [**,** … ]**})** ⇒ *matris*

Returnerar möjliga reella nollställen hos de

algebraiska uttrycken. Varje *varEllerGissning* motsvarar en okänd variabel vars värde du söker.

Alternativt kan du ange en gissning för en variabel. Varje *varEllerGissning* måste vara på formen:

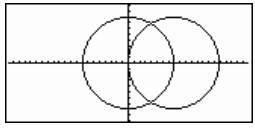
*variabel*

– eller –

*variabel = reellt eller icke-reellt värde*

Till exempel är x ett giltigt värde liksom x=3.

Om alla uttryck är polynom och du INTE anger några gissningar använder **zeros()** Gröbner/Buchberger elimineringsmetod för att försöka bestämma **alla** reella nollställen.



Om du t ex har en cirkel med radien r vid mittpunkten och en annan cirkel med radien r med centrum där den första cirkeln skär den positiva delen av x-axeln kan du använda **zeros()** för att finna skärningspunkterna.

Som illustreras av r i exemplet till höger kan ekvationssystem ha extra variabler utan värde som representerar givna numeriska värden vilka senare kan bytas ut.

```
zeros({x^2+y^2-r^2,
(x-r)^2+y^2-r^2},{x,y}) ENTER
```

$$\begin{bmatrix} \frac{r}{2} & \frac{\sqrt{3}\cdot r}{2} \\ \frac{r}{2} & \frac{-\sqrt{3}\cdot r}{2} \end{bmatrix}$$

Varje rad i den resulterande matrisen representerar ett alternativt nollställe med komponenterna ordnade i samma ordning som i listan *varEllerGissning*. Om du vill ta ut en rad anger du index i matrisen med [*row*].

Ta ut rad 2:

```
ans(1)[2] ENTER
```

$$\begin{bmatrix} \frac{r}{2} & \frac{-\sqrt{3}\cdot r}{2} \end{bmatrix}$$

Du kan också eller i stället ange lösningsvariabler som inte ingår i ekvationen. Du kans t ex inkludera z som en lösningsvariabel för att utöka det föregående exemplet till två parallella skärande cylindrar med radien r. Dessa nollställen visar hur grupper av nollställen kan innehålla godtyckliga konstanter av formen @*k*, där *k* är ett heltalssuffix mellan 1 och 255. Suffixet återställs till 1 när du använder **ClrHome** eller F1 8:Clear Home

```
zeros({x^2+y^2-r^2,
(x-r)^2+y^2-r^2},{x,y,z})ENTER
```

$$\begin{bmatrix} \frac{r}{2} & \frac{\sqrt{3}\cdot r}{2} & @1 \\ \frac{r}{2} & \frac{-\sqrt{3}\cdot r}{2} & @1 \end{bmatrix}$$

Beräkningstid och minnesbehov för polynoma system kan i stor utsträckning bero på i vilken ordning du listar dina lösningsvariabler. Om ditt första val överskrider tillgängligt minne, eller ditt tålamod, kan du ändra ordningen på variablerna i uttrycket och/eller i listan med variablerna *varEllerGissning*.

Om du inte anger några gissningar eller om något uttryck är icke-polynomt, men alla uttryck är linjära i någon variabel använder **zeros()** Gauss elimineringsmetod för att försöka bestämma alla reella nollställen.

```
zeros({x+e^(z)*y-1,x-y-sin(z)}
,{x,y}) ENTER
```

$$\begin{bmatrix} \frac{e^{z}\cdot\sin(z)+1}{e^{z}+1} & \frac{-(\sin(z)-1)}{e^{z}+1} \end{bmatrix}$$

Om ett system varken är polynomt i alla variabler eller linjärt i alla lösningsvariabler bestämmer **zeros()** högst en lösning genom en ungefärlig iterativ metod. För att kunna göra detta måste antalet lösningsvariabler motsvara antalet ekvationer och alla andra variabler måste förenklas till numeriska värden.

```
zeros({e^(z)*y-1,-y-sin(z)},
{y,z}) ENTER
```

[.041… 3.183…]

Varje lösningsvariabel startar med gissat värde om

det finns något, annars används 0.

Använd gissningar för att söka flera nollställen. Konvergenskraven gör att gissningen måste vara ganska nära nollstället.

```
zeros({e^(z)*y-1,-y-sin(z)},
{y,z=2π}) [ENTER]
```

[.001… 6.281…]

## ZoomBox CATALOG

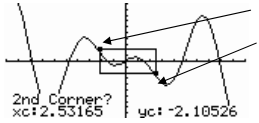
**ZoomBox**

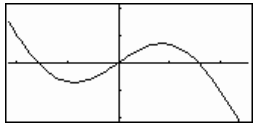
Visar graffönstret, låter dig rita en ruta som definierar ett nytt visningsfönster och uppdaterar fönstret.

I funktionsplottningsläge:

```
1.25x*cos(x)→y1(x) [ENTER]          Done
ZoomStd:ZoomBox [ENTER]
```

Första hörnet
Andra hörnet



Fönstret efter att du definierat **ZoomBox** genom att trycka på [ENTER] en andra gång.

## ZoomData CATALOG

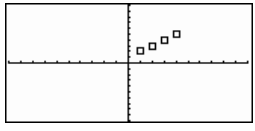
**ZoomData**

Justerar fönsterinställningarna utifrån de för tillfället definierade plottningarna (och data) så att alla statistiska datapunkter får plats i fönstret och visar sedan graffönstret.

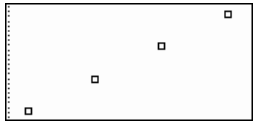
**Obs!** Justerar inte ymin och ymax för histogram.

I funktionsplottningsläge:

```
{1,2,3,4}→L1 [ENTER]          {1 2 3 4}
{2,3,4,5}→L2 [ENTER]          {2 3 4 5}
newPlot 1,1,L1,L2 [ENTER]          Done
ZoomStd [ENTER]
```



[HOME]
[◆] [CALC HOME]
ZoomData [ENTER]



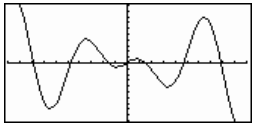
## ZoomDec CATALOG

**ZoomDec**

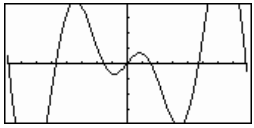
Justerar visningsfönstret så att $\Delta x$ och $\Delta y = 0.1$ och visar graffönstret med origo i mitten av fönstret.

I funktionsplottningsläge:

1.25x∗cos(x)→y1(x) [ENTER] Done
ZoomStd [ENTER]



[HOME]
[◆] [CALC HOME]
ZoomDec [ENTER]



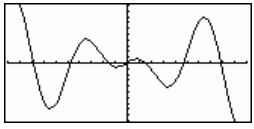
## ZoomFit CATALOG

**ZoomFit**

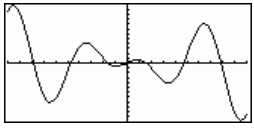
Visar graffönstret och beräknar de nödvändiga fönsterdimensionerna för de beroende variablerna för att se hela bilden med avseende på den oberoende variabeln.

I funktionsplottningsläge:

1.25x∗cos(x)→y1(x) [ENTER] Done
ZoomStd [ENTER]



[HOME]
[◆] [CALC HOME]
ZoomFit [ENTER]



## ZoomIn CATALOG

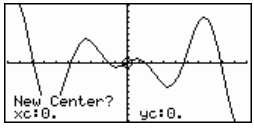
**ZoomIn**

Visar graffönstret, låter dig ställa in en centreringspunkt runt vilken zoomningen kommer att ske och uppdaterar sedan visningsfönstret.

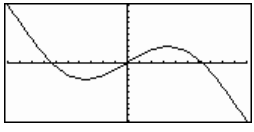
Graden av zoomning beror på zoomfaktorerna xFact och yFact. I läget 3D Graph, beror graden på xFact, yFact och zFact.

I funktionsplottningsläge:

1.25x∗cos(x)→y1(x) [ENTER] Done
ZoomStd:ZoomIn [ENTER]




[ENTER]



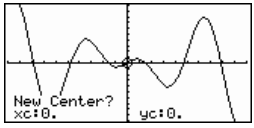
## ZoomInt CATALOG

**ZoomInt**

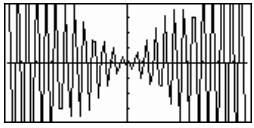
Visar graffönstret, låter dig ställa in centreringspunkt för zoomningen och justerar fönsterinställningarna så att varje bildpunkt är ett heltal i alla riktningar.

I funktionsplottningsläge:

1.25x∗cos(x)→y1(x) ENTER Done
ZoomStd:ZoomInt ENTER




ENTER



## ZoomOut CATALOG

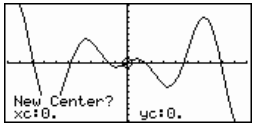
**ZoomOut**

Visar graffönstret, låter dig ställa in en centreringspunkt för utzoomningen och uppdaterar sedan visningsfönstret.

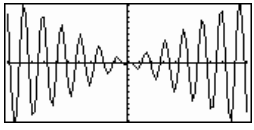
Graden av zoomning beror på zoomfaktorerna xFact och yFact. I läget 3D Graph beror graden på xFact, yFact och zFact.

I funktionsplottningsläge:

1.25x∗cos(x)→y1(x) ENTER Done
ZoomStd:ZoomOut ENTER




ENTER



## ZoomPrev CATALOG

**ZoomPrev**

Visar graffönstret och uppdaterar visningsfönstret med de inställningar som användes innan den senaste zoomningen.

## ZoomRcl CATALOG

**ZoomRcl**

Visar graffönstret och uppdaterar visningsfönstret med de inställningar som är sparade med instruktionen **ZoomSto**.

## ZoomSqr CATALOG

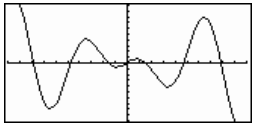
**ZoomSqr**

Visar graffönstret, justerar x- eller y-fönster-inställningarna så att varje bildpunkt motsvarar en lika stor bredd och höjd i koordinatsystemet och uppdaterar visningsfönstret.

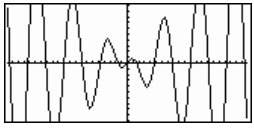
I 3D-grafläge förlänger **ZoomSqr** de två kortaste axlarna så att de är lika långa som den längsta axeln.

I funktionsplottningsläge:

1.25x∗cos(x)→y1(x) [ENTER] Done
ZoomStd [ENTER]



[HOME]
ZoomSqr [ENTER]



## ZoomStd CATALOG

**ZoomStd**

Ställer in Window-variablerna till följande standardvärden och uppdaterar sedan visningsfönstret.

Funktionsplottning:
x: [⁻10, 10, 1], y: [⁻10, 10, 1] och xres=2

Parameterplottning:
t: [0, 2π, π/24], x:[⁻10,10,1], y:[⁻10,10,1]

Polärplottning:
θ: [0, 2π, π/24], x:[⁻10,10,1], y:[⁻10,10,1]

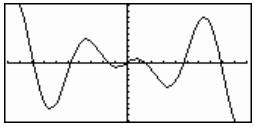
Talföljdsplottning:
nmin=1, nmax=10, plotStrt=1, plotStep=1,
x: [⁻10, 10, 1], y: [⁻10, 10, 1]

3D-plottning:
eyeθ°=20, eyeϕ°=70, eyeψ°=0
x: [⁻10, 10, 14], y: [⁻10, 10, 14],
z: [⁻10, 10], ncontour=5

Differentialekvations-plottning:
t: [0, 10, .1, 0], x: [⁻1, 10, 1], y: [⁻10, 10, 1],
ncurves=0, Estep=1, diftol=.001, fldres=20,
dtime=0

I funktionsplottningsläge:

1.25x∗cos(x)→y1(x) [ENTER] Done
ZoomStd [ENTER]



## ZoomSto CATALOG

**ZoomSto**

Sparar de aktuella fönsterinställningarna i Zoom-minnet. Du kan använda **ZoomRcl** för att återställa inställningarna.

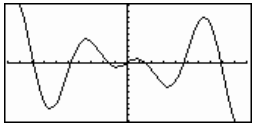
## ZoomTrig CATALOG

**ZoomTrig**

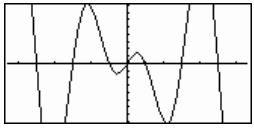
Visar graffönstret, ställer in Δx till π/24 och xscl till π/2, centrerar origo, ställer in y-inställningarna till [⁻4, 4, .5] och uppdaterar visningsfönstret.

I funktionsplottningsläge:

1.25x∗cos(x)→y1(x) [ENTER] Done
ZoomStd [ENTER]



[HOME]
[◆] [CALC HOME]
ZoomTrig [ENTER]



## + (addera) tangenten [+]

*uttryck1* + *uttryck2* ⇒ *uttryck*

Returnerar summan av *uttryck1* och *uttryck2*.

56 [ENTER] 56
ans(1)+4 [ENTER] 60
ans(1)+4 [ENTER] 64
ans(1)+4 [ENTER] 68
ans(1)+4 [ENTER] 72

---

*lista1* + *lista2* ⇒ *lista*
*matris1* + *matris2* ⇒ *matris*

Returnerar en lista (eller matris) som innehåller summan av motsvarande element i *lista1* och *lista2* (eller *matris1* och *matris2*).

Dimensioner för argument måste vara lika.

{22,π,π/2}→L1 [ENTER] {22 π π/2}
{10,5,π/2}→L2 [ENTER] {10 5 π/2}
L1+L2 [ENTER] {32 π+5 π}

ans(1)+{π,⁻5,⁻π} [ENTER]
{π+32 π 0}

[a,b;c,d]+[1,0;0,1] [ENTER]

$$\begin{bmatrix} a+1 & b \\ c & d+1 \end{bmatrix}$$

---

*uttryck* + *lista1* ⇒ *lista*
*lista1* + *uttryck* ⇒ *lista*

Returnerar en lista som innehåller summan av *uttryck* och varje element i *lista1*.

15+{10,15,20} [ENTER] {25 30 35}

{10,15,20}+15 [ENTER] {25 30 35}

---

*uttryck* + *matris1* ⇒ *matris*
*matris1* + *uttryck* ⇒ *matris*

Returnerar en matris med *uttryck* adderat till varje element på diagonalen i *matris1*. *matris1* måste vara kvadratisk.

**Obs!** Använd **.+** (elementvis addition) för att lägga till ett uttryck till varje element.

20+[1,2;3,4] [ENTER]

$$\begin{bmatrix} 21 & 2 \\ 3 & 24 \end{bmatrix}$$

## − (subtrahera) **tangenten** [−]

*uttryck1 − uttryck2* ⇒ *uttryck*

Returnerar *uttryck1* minus *uttryck2*.

6−2 [ENTER] → 4

π−π/6 [ENTER] → $\frac{5\cdot\pi}{6}$

---

*lista1 − lista2* ⇒ *lista*
*matris1 − matris2* ⇒ *matris*

Subtraherar varje element i *lista2* (eller *matris2*) från motsvarande element i *lista1* (eller *matris1*) och returnerar resultatet.

Dimensionerna för argumenten måste vara lika.

{22,π,π/2}−{10,5,π/2} [ENTER] → {12 π−5 0}

[3,4]−[1,2] [ENTER] → [2 2]

---

*uttryck − lista1* ⇒ *lista*
*lista1 − uttryck* ⇒ *lista*

Subtraherar varje element i *lista1* från *uttryck* eller subtraherar *uttryck* från varje element i *lista1* och returnerar en lista med resultaten.

15−{10,15,20} [ENTER] → {5 0 -5}

{10,15,20}−15 [ENTER] → {-5 0 5}

---

*uttryck − matris1* ⇒ *matris*
*matris1 − uttryck* ⇒ *matris*

*uttryck − matris1* returnerar en matris med *uttryck* gånger enhetsmatrisen minus *matris1*. *matris1* måste vara kvadratisk.

*matris1 − uttryck* returnerar en matris med *uttryck* gånger enhetsmatrisen subtraherad från *matris1*. *matris1* måste vara kvadratisk.

**Obs!** Använd **.−** (elementvis subtraktion) för att subtrahera ett uttryck från varje element.

20−[1,2;3,4] [ENTER] → $\begin{bmatrix} 19 & -2 \\ -3 & 16 \end{bmatrix}$

## ∗ (multiplicera) **tangenten** [×]

*uttryck1 ∗ uttryck2* ⇒ *uttryck*

Returnerar produkten av *uttryck1* och *uttryck2*.

2∗3.45 [ENTER] → 6.9

x∗y∗x [ENTER] → $x^2\cdot y$

---

*lista1∗ lista2* ⇒ *lista*

Returnerar en lista som innehåller produkterna av motsvarande element i *lista1* och *lista2*.

Dimensionerna på listorna måste vara lika.

{1.0,2,3}∗{4,5,6} [ENTER] → {4. 10 18}

{2/a,3/2}∗{a²,b/3} [ENTER] → $\{2\cdot a\ \frac{b}{2}\}$

---

*matris1 ∗ matris2* ⇒ *matris*

Returnerar produkten av *matris1* och *matris2*.

Antalet rader i *matris1* måste vara samma som antalet kolumner i *matris2*.

[1,2,3;4,5,6]∗[a,d;b,e;c,f] [ENTER]

$$\blacksquare\begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \end{bmatrix}\cdot\begin{bmatrix} a & d \\ b & e \\ c & f \end{bmatrix}$$
$$\begin{bmatrix} a+2\cdot b+3\cdot c & d+2\cdot e+3 \\ 4\cdot a+5\cdot b+6\cdot c & 4\cdot d+5\cdot e \end{bmatrix}$$

---

*uttryck ∗ lista1* ⇒ *lista*
*lista1 ∗ uttryck* ⇒ *lista*

Returnerar en lista som innehåller produkterna av *uttryck* och varje element i *lista1*.

π∗{4,5,6} [ENTER] → {4·π 5·π 6·π}

---

*uttryck ∗ matris1* ⇒ *matris*
*matrix1 ∗ uttryck* ⇒ *matris*

Returnerar en matris som innehåller produkten av *uttryck* och varje element i *matris1*.

**Obs!** Använd **.∗** (elementvis multiplikation) för att multiplicera ett *uttryck* med varje element.

[1,2;3,4]∗.01 [ENTER] → $\begin{bmatrix} .01 & .02 \\ .03 & .04 \end{bmatrix}$

λ∗identity(3) [ENTER] → $\begin{bmatrix} \lambda & 0 & 0 \\ 0 & \lambda & 0 \\ 0 & 0 & \lambda \end{bmatrix}$

## / (dividera) **tangenten ÷**

*uttryck1 / uttryck2* ⇒ *uttryck*

Returnerar kvoten av *uttryck1* dividerat med *uttryck2*.

2/3.45 ENTER → .57971

x^3/x ENTER → $x^2$

*lista1 / lisat2* ⇒ *lista*

Returnerar en lista som innehåller kvoterna av *lista1* dividerat med *lista2*.

Dimensionerna för listorna måste vara lika.

{1.0,2,3}/{4,5,6} ENTER → {.25 2/5 1/2}

*uttryck / lista1* ⇒ *lista*
*lista1 / uttryck* ⇒ *lista*

Returnerar en lista som innehåller kvoterna av *uttryck* dividerat med *lista1* eller *lista1* dividerat med *uttryck*.

a/{3,a,√(a)} ENTER → $\left\{\frac{a}{3}\ 1\ \sqrt{a}\right\}$

{a,b,c}/(a*b*c) ENTER → $\left\{\frac{1}{b\cdot c}\ \frac{1}{a\cdot c}\ \frac{1}{a\cdot b}\right\}$

*matris1 / uttryck* ⇒ *matris*

Returnerar en matris som innehåller kvoterna av *matris1 / uttryck*.

**Obs!** Använd **. /** (elementvis division) för att dividera ett *uttryck* med varje element.

[a,b,c]/(a*b*c) ENTER → $\left[\frac{1}{b\cdot c}\ \frac{1}{a\cdot c}\ \frac{1}{a\cdot b}\right]$

## ^ (potens) **tangenten ^**

*uttryck1 ^ uttryck2* ⇒ *uttryck*
*lista1 ^ lista2* ⇒ *lista*

Returnerar det första argumentet upphöjt till det andra argumentet.

För en lista returneras elementen i *lista1* upphöjda till motsvarande element i *lista2*.

I den reella domänen använder bråkpotenser som har reducerade exponenter med udda nämnare den reella grenen kontra principalgrenen för det komplexa läget.

4^2 ENTER → 16

{a,2,c}^{1,b,3} ENTER → $\{a\ 2^b\ c^3\}$

*uttryck ^ lista1* ⇒ *lista*

Returnerar *uttryck* upphöjt till elementen i *lista1*.

p^{a,2,-3} ENTER → $\left\{p^a\ p^2\ \frac{1}{p^3}\right\}$

*lista1 ^ uttryck* ⇒ *lista*

Returnerar elementen i *lista1* upphöjt till *uttryck*.

{1,2,3,4}^-2 ENTER → {1 1/4 1/9 1/16}

*kvadratiskMatris1 ^ heltal* ⇒ *matris*

Returnerar *kvadratiskMatris1* upphöjt till *heltal*.

*kvadratiskMatris1* måste vara en kvadratisk matris.

Om *heltal* = ⁻1, beräknas den inversa matrisen.
Om *heltal* < ⁻1, beräknas den inversa matrisen med en passande positivt exponent.

[1,2;3,4]^2 ENTER
[1,2;3,4]^-1 ENTER
[1,2;3,4]^-2 ENTER

$$\begin{bmatrix}1 & 2\\3 & 4\end{bmatrix}^2 \qquad \begin{bmatrix}7 & 10\\15 & 22\end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix}1 & 2\\3 & 4\end{bmatrix}^{-1} \qquad \begin{bmatrix}-2 & 1\\3/2 & -1/2\end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix}1 & 2\\3 & 4\end{bmatrix}^{-2} \qquad \begin{bmatrix}11/2 & -5/2\\-15/4 & 7/4\end{bmatrix}$$

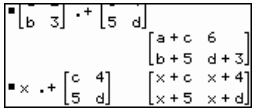
**.+** (elem. add.) **tangenterna** [.] [+]

*matris1* **.+** *matris2* ⇒ *matris*
*uttryck* **.+** *matris1* ⇒ *matris*

[a,2;b,3].+[c,4;5,d] [ENTER]
x.+[c,4;5,d] [ENTER]

*matris1* **.+** *matris2* returnerar en matris som är summan av varje par av motsvarande element i *matris1* och *matris2*.

*uttryck* **.+** *matris1* returnerar en matris som är summan av *uttryck* och varje element i *matris1*.



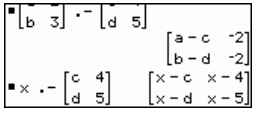
**.−** (elem. sub.) **tangenterna** [.] [−]

*matris1* **.−** *matris2* ⇒ *matris*
*uttryck* **.−** *matris1* ⇒ *matris*

[a,2;b,3].−[c,4;d,5] [ENTER]
x.−[c,4;d,5] [ENTER]

*matris1* **.−** *matris2* returnerar en matris som är skillnaden mellan varje par av motsvarande element i *matris1* och *matris2*.

*uttryck* **.−** *matris1* returnerar en matris som är skillnaden mellan *uttryck* och varje element i *matris1*.



**.∗** (elem. multi.) **tangenterna** [.] [×]

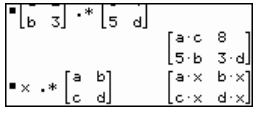
*matris1* **.∗** *matris2* ⇒ *matris*
*uttryck* **.∗** *matris1* ⇒ *matris*

[a,2;b,3].∗[c,4;5,d] [ENTER]

x.∗[a,b;c,d] [ENTER]

*matris1* **.∗** *matris2* returnerar en matris som är produkten av varje par av motsvarande element i *matris1* och *matris2*.

*uttryck* **.∗** *matris1* returnerar en matris som innehåller produkten av *uttryck* och varje element i *matris1*.



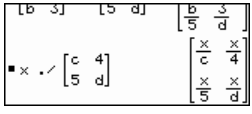
**./** (elem. div.) **tangenterna** [.] [÷]

*matris1* **./** *matris2* ⇒ *matris*
*uttryck* **./** *matris1* ⇒ *matris*

[a,2;b,3]./[c,4;5,d] [ENTER]
x./[c,4;5,d] [ENTER]

*matris1* **./** *matris2* returnerar en matris som är kvoten av varje par av motsvarande element i *matris1* och *matris2*.

*uttryck* **./** *matris1* returnerar en matris som innehåller kvoten av *uttryck* och varje element i *matris1*.



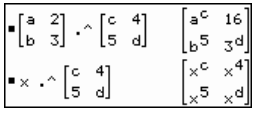
**.^** (elem. potens) **tangenterna** [.] [^]

*matris1* **.^** *matris2* ⇒ *matris*
*uttryck* **.^** *matris1* ⇒ *matris*

[a,2;b,3].^[c,4;5,d] [ENTER]
x.^[c,4;5,d] [ENTER]

*matris1* **.^** *matris2* returnerar en matris där varje element i *matris2* är exponenten av motsvarande element i *matris1*.

*uttryck* **.^** *matris1* returnerar en matris där varje element i *matris1* är exponenten för *uttryck*.



## ⁻ (negation) **tangenten** [(-)]

*⁻uttryck1* ⇒ *uttryck*
*⁻lista1* ⇒ *lista*
*⁻matris1* ⇒ *matris*

Returnerar negationen av argumentet.

För en lista eller matris returneras alla element negerade.

Om *uttryck1* är ett binärt eller hexadecimalt heltal returnerar negationen komplementet.

```
⁻2.43 ENTER                    ⁻2.43
⁻{⁻1,0.4,1.2E19} ENTER
                    {1 ⁻.4 ⁻1.2E19}
⁻a*⁻b ENTER                    a•b
```

I binärt läge:

**0b100101▸dec** [ENTER] **37**

**Viktigt:** nolla, inte bokstaven O.

**⁻0b100101** [ENTER]
**0b11111111111111111111111111011011**

**ans(1)▸dec** [ENTER] **⁻37**

**Obs!** När du vill skriva ▸ tryck [2nd] [▸].

## % (procent) **Menyn CHAR/Punctuation**

*uttryck1* **%** ⇒ *uttryck*
*lista1* **%** ⇒ *lista*
*matris1* **%** ⇒ *matris*

Returnerar $\frac{argument}{100}$.

För en lista eller matris returneras en lista eller matris med varje element dividerat med 100.

```
13% ◆ ENTER                    .13
{1, 10, 100}% ◆ ENTER
                    {.01 .1  1.}
```

## = (lika med) **tangenten** [=]

*uttryck1* = *uttryck2* ⇒ *booleskt uttryck*
*lista1* = *lista2* ⇒ *boolesk lista*
*matris1* = *matris2* ⇒ *boolesk matris*

Returnerar sant om *uttryck1* är lika med *uttryck2*.

Returnerar falskt om *uttryck1* inte är lika med *uttryck2*.

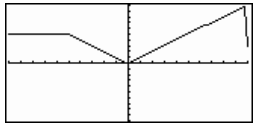
Allt annat returnerar en förenklad form av ekvationen.

För listor och matriser returneras jämförelser element för element.

Exempel på programlista som använder matematiska jämförelsesymboler:
=, ≠, <, ≤, >, ≥

```
:g(x)
:Func
:If x≤⁻5 Then
:  Return 5
:  ElseIf x>⁻5 and x<0 Then
:  Return ⁻x
:  ElseIf x≥0 and x≠10 Then
:  Return x
:  ElseIf x=10 Then
:  Return 3
:EndIf
:EndFunc
```

Graph g(x) [ENTER]



## ≠ tangenten ◆ =

*uttryck1* ≠ *uttryck2* ⇒ *booleskt uttryck*
*lista1* ≠ *lista2* ⇒ *boolesk lista*
*matris1* ≠ *matris2* ⇒ *boolesk matris*

Returnerar true om *uttryck1* inte är lika med *uttryck2*.

Returnerar false om *uttryck1* är lika med *uttryck2*.

Allt annat returnerar en förenklad form av ekvationen.

För listor och matriser returneras jämförelser element för element.

Se "="-examplet.Example(s) to be added.

## < tangenten 2nd [<]

*uttryck1* < *uttryck2* ⇒ *booleskt uttryck*
*lista1* < *lista2* ⇒ *boolesk lista*
*matris1* < *matris2* ⇒ *boolesk matris*

Returnerar sant om *uttryck1* är mindre än *uttryck2*.

Returnerar falskt om *uttryck1* är större än eller lika med *uttryck2*.

Allt annat returnerar en förenklad form av ekvationen.

För listor och matriser returneras jämförelser element för element.

Se "="-exemplet.Example(s) to be added.

## ≤ tangenten ◆ 0

*uttryck1* ≤ *uttryck2* ⇒ *booleskt uttryck*
*lista1* ≤ *lista2* ⇒ *boolesk lista*
*matris1* ≤ *matris2* ⇒ *boolesk matris*

Returnerar sant om *uttryck1* är mindre än eller lika med *uttryck2*.

Returnerar falskt om *uttryck1* är större än *uttryck2*.

Allt annat returnerar en förenklad form av ekvationen.

För listor och matriser returneras jämförelser element för element.

Se "="-exemplet.Example(s) to be added.

## > tangenten 2nd [>]

*uttryck1* > *uttryck2* ⇒ *booleskt uttryck*
*lista1* > *lista2* ⇒ *boolesk lista*
*matris1* > *matris2* ⇒ *boolesk matris*

Returnerar sant om *uttryck1* är större än *uttryck2*.

Returnerar falskt om *uttryck1* är mindre än eller lika med *uttryck2*.

Allt annat returnerar en förenklad form av ekvationen.

För listor och matriser returneras jämförelser element för element.

Se "="-exemplet.Example(s) to be added.

## ≥ **tangenten** [◆] [.]

*uttryck1* ≥ *uttryck2* ⇒ *booleskt uttryck*
*lista1* ≥ *lista2* ⇒ *boolesk lista*
*matris1* ≥ *matris2* ⇒ *boolesk matris*

Se "="-exemplet. `Example(s) to be added.`

Returnerar `true` om *uttryck1* är större än eller lika med *uttryck2*.

Returnerar `false` om *uttryck1* är mindre än *uttryck2*.

Allt annat returnerar en förenklad form av ekvationen.

För listor och matriser returneras jämförelser element för element.

## ! (fakultet) **tangenten** [◆] [÷] **tangenten** [2nd] [!]

*uttryck1*! ⇒ *uttryck*
*lista1*! ⇒ *lista*
*matris1*! ⇒ *matris*

`5!` [ENTER] 120

`{5,4,3}!` [ENTER] {120 24 6}

**[1,2;3,4]!** [ENTER] $\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 6 & 24 \end{bmatrix}$

Returnerar fakulteten av argumentet.

För en lista eller matris returneras en lista eller matris av fakulteten av elementen.

TI-89 beräknar ett numeriskt värde endast för icke-negativa heltalsvärden.

## & (sätt ihop) **tangenten** [◆] [×] **tangenten** [2nd] [&]

*sträng1* & *sträng2* ⇒ *sträng*

`" Hello " & "Nick"` [ENTER] "Hello Nick "

Returnerar en textsträng som är *sträng2* tillagd *sträng1*.

## ∫() (integrera) **tangenten** [2nd] [∫]

∫(*uttryck1*, *var*[, *undre*] [, *övre*]) ⇒ *uttryck*
∫(*lista1*, *var*[, *ordning*]) ⇒ *lista*
∫(*matris1*, *var*[, *ordning*]) ⇒ *matris*

Returnerar integralen för *uttryck1* med avseende på *var* över intervallet från *undre* till *övre*.

`∫(x^2,x,a,b)` [ENTER] $\frac{-a^3}{3} + \frac{b^3}{3}$

Returnerar den primitiva funktionen om *undre* och *övre* utelämnas. Den symboliska konstanten, exempelvis C, har utelämnats.

`∫(x^2,x)` [ENTER] $\frac{x^3}{3}$

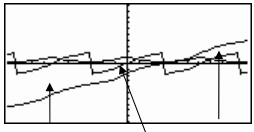
*undre* läggs däremot till som en konstant om *övre* utelämnas.

`∫(a*x^2,x,c)` [ENTER] $\frac{a \cdot x^3}{3} + c$

Primitiva funktioner som är lika mycket värda kan skiljas av en numerisk konstant. En sådan konstant kan vara gömd – särskilt när en primitiv funktion innehåller logaritmer eller inversa trigonometriska funktioner. Dessutom läggs uttryck som består av flera konstanter ibland till för att en primitiv funktion ska bli giltig över ett större intervall än den vanliga formeln.

∫(1/(2−cos(x)),x)→tmp(x) [ENTER]

ClrGraph:Graph tmp(x):Graph 1/(2−cos(x)):Graph √(3)(2tan⁻¹(√(3)(tan(x/2)))/3) [ENTER]



$$\int\left(\frac{1}{2-\cos(x)}\right)dx \qquad \frac{1}{2-\cos(x)}$$

$$\sqrt{3}\cdot\frac{2\cdot\tan^{-1}\left(\sqrt{3}\cdot\tan\left(\frac{x}{2}\right)\right)}{3}$$

**∫()** returnerar sig själv för delar av *uttryck1* som den inte kan bestämma som en explicit begränsad kombination av de inbyggda funktionerna och operatorerna.

∫(b∗*e*^(−x^2)+a/(x^2+a^2),x) [ENTER]

$$\int\left(b\cdot e^{-x^2}+\frac{a}{x^2+a^2}\right)dx$$

$$b\cdot\int\left(e^{-x^2}\right)dx+\tan^{-1}\left(\frac{x}{a}\right)$$

När både *undre* och *övre* är inkluderade görs ett försök att hitta diskontinuiteter eller diskontinuerliga derivator i intervallet *undre* < *var* < *övre* och för att dela upp intervallet vid dessa ställen.

För AUTO-inställningen i Exact/Approx-läget används numerisk integration när det är lämpligt och när en primitiv funktion eller en gränsvärde inte kan bestämmas.

För APPROX-inställningen prövas först numerisk integration, om det är lämpligt. Primitiva funktioner söks endast där numerisk integration inte är tillämplig eller misslyckas.

∫(*e*^(−x^2),x,−1,1)◆ [ENTER] 1.493...

**∫()** kan nästlas till att göra multipla integraler. Integrationsgränser kan bero på integrationsvariabler utanför dem.

∫(∫(ln(x+y),y,0,x),x,0,a) [ENTER]

$$\int_0^a\int_0^x \ln(x+y)\,dy\,dx$$

$$\frac{a^2\cdot\ln(a)}{2}+a^2\cdot(\ln(2)-3/4)$$

**Obs!** Se även **nInt()**.

## √() (roten ur) **tangenten** [2nd] [√]

√ (*uttryck1*) ⇒ *uttryck*
√ (*lista1*) ⇒ *lista*

√(4) [ENTER] 2

√({9,a,4}) [ENTER] {3 √a 2}

Returnerar roten ur argumentet.

För en lista returneras roten ur av alla element i *lista1*.

## Π() (produkt) **Menyn MATH/Calculus**

**Π(***uttryck1*, *var*, *undre*, *övre***)** ⇒ *uttryck*

Π(1/n,n,1,5) [ENTER] $\frac{1}{120}$

Π(k^2,k,1,n) [ENTER] $(n!)^2$

Π({1/n,n,2},n,1,5) [ENTER] $\left\{\frac{1}{120}\ 120\ 32\right\}$

Beräknar *uttryck1* för varje värde av *var* från *undre* till *övre* och returnerar produkten av resultaten.

**Π(***uttryck1*, *var*, *undre*, *undre*− 1**)** ⇒ 1

Π(k,k,4,3) [ENTER] 1

**Π(***uttryck1***,** *var***,** *undre***,** *övre***)** ⇒ 1Λ**Π(***uttryck1***,** *var***,** *övre*+1, *undre*− 1) om *övre* < *undre*− 1

```
Π(1/k,k,4,1) ENTER                    6
Π(1/k,k,4,1)∗Π(1/k,k,2,4)ENTER
                                      1/4
```

## Σ() (summa) **Menyn MATH/Calculus**

**Σ(***uttryck1***,** *var***,** *undre***,** *övre***)** ⇒ *uttryck*

Beräknar *uttryck1* för varje värde av *var* från *undre* till *övre* och returnerar summan av resultaten.

```
Σ(1/n,n,1,5) ENTER                    137/60
Σ(k^2,k,1,n) ENTER
                                      n•(n+1)•(2•n+1)/6
Σ(1/n^2,n,1,∞) ENTER                  π²/6
```

**Σ(***uttryck1***,** *var***,** *undre***,** *undre*− 1**)** ⇒ 0

```
Σ(k,k,4,3) ENTER                      0
```

**Σ(***uttryck1***,** *var***,** *undre***,** *övre***)** ⇒ −**Σ(***uttryck1***,** *var***,** *övre*+1, *undre*− 1) om *övre* < *undre*− 1

```
Σ(k,k,4,1) ENTER                      -5
Σ(k,k,4,1)+Σ(k,k,2,4) ENTER           4
```

## # (omdirigerare) **CATALOG**

**#** *varNamnsträng*

Refererar till variabeln vars namn är *varNamnsträng*. Detta gör att du kan skapa och ändra variabler från ett program med hjälp av strängar.

```
Programsegment:
                                      ⋮
:Request "Enter Your Name",str1
:NewFold #str1
                                      ⋮
                                      ⋮
:For i,1,5,1
:  ClrGraph
:  Graph i∗x
:  StoPic #("pic" & string(i))
:EndFor
                                      ⋮
```

## ᴳ (gradian) **Menyn MATH/Angle**

*uttryck1*ᴳ ° ⇒ *uttryck*
*lista1*ᴳ ° ⇒ *lista*
*matris1*ᴳ ° ⇒ *matris*

Den här funktionen ger dig ett sätt att använda vinkelmåttet nygrader när du befinner dig i något av lägena Grader eller Radianer.

I vinkelläget Radianer multipliceras *uttryck* med π/200. I vinkelläget Grader multipliceras uttryck1 med g/100.
I vinkelläget Nygrader lämnas uttryck1 oförändrat.

```
I vinkelläget Grader, Nygrader eller
Radianer:
cos(50ᴳ) ENTER                        √2/2
cos({0,100ᴳ,200ᴳ}) ENTER              {1,0.-1}
```

## ʳ (radianer) **Menyn MATH/Angle**

*uttryck1*ʳ ⇒ *uttryck*
*lista1*ʳ ⇒ *lista*
*matris1*ʳ ⇒ *matris*

I vinkelläget Grader multipliceras *uttryck1* med 180/π. I vinkelläget Radianer lämnas *uttryck1* oförändrat. I läget Nygrader multipliceras *uttryck1* med 200/π.

Denna funktion ger dig möjlighet att använda vinkelmåttet radian när du befinner dig i något av lägena Grader eller Nygrader.

**Tips!** Använd ʳ om du vill använda radianer i en funktions- eller programdefinition oavsett vilket läge som är aktivt när funktionen eller programmet används.

I vinkelläget Grader, Nygrader eller Radianer:

cos((π/4)ʳ ) [ENTER] $\frac{\sqrt{2}}{2}$

cos({0ʳ,(π/12)ʳ,⁻πʳ }) [ENTER]

$\{1\ \frac{(\sqrt{3}+1)\cdot\sqrt{2}}{4}\ -1\}$

## ° (grader) **tangenten** [2nd] [°]

*uttryck°* ⇒ *värde*
*lista1°* ⇒ *lista*
*matris1°* ⇒ *matris*

I vinkelläget Radianer multipliceras *uttryck* med π/180. I vinkelläget Grader returneras *uttryck* oförändrat.I vinkelläget Nygrader multipliceras *uttryck1* med 10/9.

Denna funktion ger dig möjlighet att använda vinkelmåttet Grader när du befinner dig i något av lägena Nygrader eller Radianer.

I vinkelläget Grader, Nygrader eller Radianer:

cos(45°) [ENTER] $\frac{\sqrt{2}}{2}$

cos({0,π/4,90°,30.12°}) [◆] [ENTER]

{1 .707... 0 .864...}

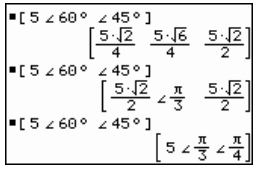
## ∠ (vinkel) **tangenten** [2nd] [∠]

[*radie*,∠θ_*vinkel*] ⇒ *vektor* (polär inmatning)
[*radie*,∠θ_*vinkel*,*Z_koordinat*] ⇒ *vektor* (cylindrisk inmatning)
[*radie*,∠θ_*vinkel*,∠ϕ_*vinkel*] ⇒ *vektor* (sfärisk inmatning)

Returnerar koordinaterna som en vektor beroende på inställningen för läget Vector Format: rectangular, cylindrical eller spherical.

[5,∠60°,∠45°] [ENTER]

Med vinkelenheten radianer och vektorformatet inställt till:




rektangulärt

cylindriskt

(*magnitud* ∠ *vinkel*) ⇒ *komplextVärde* (polär inmatning)

Anger ett komplext värde i (r∠θ) polär form. *vinkel* beräknas utifrån aktuell inställning för vinklar.

Med vinkelenheten radianer och komplext rektangulärt läge:

**5+3*i*− (10∠π/4)** [ENTER]

$5-5\cdot\sqrt{2}+(3-5\cdot\sqrt{2})\cdot i$

[◆] [ENTER] $-2.071...-4.071...\cdot i$

**°, ', "** **tangenten** [2nd] [°] **(°),tangenten** [2nd] [′] **(′), tangenten** [2nd] ["] **(")**

*dd°mm′ss.ss"* ⇒ *uttryck*

*dd* Ett positivt eller negativt tal
*mm* Ett icke-negativt tal
*ss.ss* Ett icke-negativt tal

Returnerar *dd*+(*mm*/60)+(*ss.ss*/3600).

Detta format med basen 60 låter dig:

- Mata in en vinkel i grader/minuter utan att behöva ta hänsyn till den aktuella vinkelenheten.
- Ange tid i timmar/minuter/sekunder.

Med vinkelenheten grader:

25°13'17.5" [ENTER] 25.221...

25°30' [ENTER] 51/2Example(s) to be added

**′** (prim) **tangenten** [2nd] [′]

*variabel′*
*variabel′′*

Anger ett primtecken i en differentialekvation. Ett enkelt tecken anger en första ordningens ekvation, två tecken anger en andra ordningens ekvation osv.

**deSolve(y′′=y^(⁻1/2) and y(0)=0 and y′(0)=0,t,y)** [ENTER]

$$\frac{2\cdot y^{3/4}}{3}=t$$

_ (understryk.) **tangenten** [◆] [_] **tangenten** [2nd] [_]

*uttryck_enhet*

Bestämmer enhet för *uttryck*. Alla enhetsnamn måste börja med ett understrykningstecken.

Du kan använda fördefinierade enheter eller skapa egna. En lista över alla fördefinierade enheter finns i kapitlet om konstanter och mätenheter i denna handbok. Du kan trycka på:

[2nd] [UNITS]

[◆] [UNITS]

för att välja enheter från en meny, eller så kan du skriva in enhetsnamnen direkt.

**3_m▸_ft** [ENTER] **9.842... · _ft**

**Obs!** När du vill skriva ▸ tryck [2nd] [▸].

*variabel_*

När *variabel* saknar värde antas den representera ett komplext värde. Genom förval hanteras variabeln som reell om _ saknas i variabelnamnet.

Om *variabel* har tilldelats ett värde ignoreras _ och *variabel* behåller sin ursprungliga datatyp.

**Obs!** Du kan lagra komplexa värden i en variabel utan att använda _ . För korrekta resultat i beräkningar med **cSolve()** och **cZeros()** bör du dock använda tecknet.

Förutsatt att z är odefinierat:

**real(z)** [ENTER] **z**
**real(z_)** [ENTER] **real(z_)**

**imag(z)** [ENTER] **0**
**imag(z_)** [ENTER] **imag(z_)**

▶ (omvandling) **tangenten** [2nd] [▶]

*uttryck_enhet1* ▶ *_enhet2* ⇒ *uttryck_enhet2*

**3_m▶_ft** [ENTER] **9.842… _ft**

Omvandlar ett uttryck från en enhet till en annan. Enheterna måste vara av samma kategori.

Understrykningstecknet _ bestämmer enhet. En lista över alla fördefinierade enheter finns i kapitlet om konstanter och mätenheter i denna handbok. Du kan trycka på:

[2nd] [UNITS]

[◆] [UNITS] för att välja enheter från en meny, eller så kan du skriva in enhetsnamnen direkt.

När du vill skriva in ett _ understrykningstecken trycker du på:

[◆] [_]

[2nd] [_]

**Obs!** Omvandling med operatorn ▶ kan inte användas för temperaturomvandlingar. Använd istället **tmpCnv()** och **ΔtmpCnv()**.

## 10^() CATALOG

**10^ (***uttryck1***)** ⇒ *uttryck*
**10^ (***lista1***)** ⇒ *lista*

10^1.5 [ENTER] 31.622…

10^{0,-2,2,a} [ENTER]

$\{1\ \frac{1}{100}\ 100\ 10^a\}$

Returnerar 10 upphöjt till argumentet.

För en lista returneras 10 upphöjt till elementen i *lista1*.

---

**10^(***kvadratiskMatris1***)** ⇒ *kvadratiskMatris*

**10^([1,2;3;4,5,6;7,8,9])** [ENTER]

$$\begin{bmatrix} 1.143\ldots E7 & 8.171\ldots E6 & 6.675\ldots E6 \\ 9.956\ldots E6 & 7.115\ldots E6 & 5.813\ldots E6 \\ 7.652\ldots E6 & 5.469\ldots E6 & 4.468\ldots E6 \end{bmatrix}$$

Returnerar 10 upphöjt till *kvadratiskMatris1*. Detta är inte samma sak som att beräkna 10 upphöjt till varje enskilt element.
Mer information om beräkningsmetoden finns under **cos()**.

*kvadratiskMatris1* måste vara diagonaliserbar. Resultatet innehåller alltid tal i flyttalsform.

## $x^{-1}$ CATALOG (^-1)

*uttryck1* $\mathbf{x}^{-1}$ ⇒ *uttryck*
*lista1* $\mathbf{x}^{-1}$ ⇒ *lista*

3.1^-1 [ENTER] .322581

{a,4,-.1,x-2}^-1 [ENTER]

$\{\frac{1}{a}\ \frac{1}{4}\ -10\ \frac{1}{x-2}\}$

Returnerar det inverterade värdet av argumentet.

För en lista returneras det inverterade värdet av elementen i *lista1*.

---

*kvadratiskMatris1* $\mathbf{x}^{-1}$ ⇒ *kvadratiskMatris*

[1,2;3,4]^-1 [ENTER]
[1,2;a,4]^-1 [ENTER]

$$\blacksquare \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{bmatrix}^{-1} \qquad \begin{bmatrix} -2 & 1 \\ 3/2 & -1/2 \end{bmatrix}$$

$$\blacksquare \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ a & 4 \end{bmatrix}^{-1}$$

$$\begin{bmatrix} \frac{-2}{a-2} & \frac{1}{a-2} \\ \frac{a}{2\cdot(a-2)} & \frac{-1}{2\cdot(a-2)} \end{bmatrix}$$

Returnerar inversen av *kvadratiskMatris1*.

*kvadratiskMatris1* måste vara en icke-singulär kvadratisk matris.

## | ("with") **tangenten** [I] **tangenten** [2nd] [|]

*uttryck* | *booleskt uttryck1* [*and booleskt uttryck2*]...[*and booleskt uttryckN*]

Symbolen "with" (|) fungerar som en binär operator. Operanden till vänster om | är ett uttryck. Operanden till höger om | anger en eller fler relationer som är avsedda att påverka förenklingen av uttrycket. Flera relationer efter | måste förenas med ett logiskt "och" (and).

```
x+1| x=3 ENTER                    4
x+y| x=sin(y) ENTER          sin(y) + y
x+y| sin(y)=x ENTER              x + y
```

Operatorn "with" tillhandahåller tre grundläggande typer av funktioner: substitutioner, intervallbegränsningar och undantag.

Substitutioner är på formen av en likhet, som exempelvis x=3 eller y=sin(x). För att den ska vara så effektiv som möjligt bör den vänstra sidan vara en enkel variabel. *uttryck* | *variabel* = *värde* substituerar *värde* för varje förekomst av *variabel* i *uttryck*.

```
x^3- 2x+7→ f(x) ENTER                Done
f(x)| x=√(3) ENTER          3^(3/2) - 2·√3 + 7
(sin(x))^2+2sin(x)- 6| sin(x)=d
ENTER
                                   d² +2d- 6
```

Intervallbegränsningar är på formen en eller flera olikheter sammansatta av logiska "och"-(and) operatorer. Intervallbegränsningar tillåter också förenkling som annars kanske skulle vara ogiltig eller inte beräkningsbar.

```
solve(x^2- 1=0,x)|x>0 and x<2
ENTER
                                     x = 1
√(x)*√(1/x)|x>0 ENTER                  1
√(x)*√(1/x) ENTER                  √(1/x)·√x
```

Undantag använder relationsoperatorn "inte lika med" (/= eller ≠) för att undanta ett specifikt värde från att beräknas. Undantagen används främst för att utesluta en exakt lösning när du använder **cSolve()**, **cZeros()**, **fMax()**, **fMin()**, **solve()**, **zeros()** osv.

```
solve(x^2- 1=0,x)| x≠1 ENTER        x = -1
```

## → (spara) **tangenten** [STO▸]

*uttryck* → *var*
*lista* → *var*
*matris* → *var*
*uttryck* → *funktionsnamn(parameter1,...)*
*lista* → *funktionsnamn(parameter1,...)*
*matris* → *funktionsnamn(parameter1,...)*

Om variabeln *var* inte finns skapas *var* och den initialiseras till *uttryck*, *lista* eller *matris*.

Om *var* redan finns och den inte är låst eller skyddad, ersätts dess innehåll med *uttryck*, *lista* eller *matris*.

**Tips!** Om du planerar att göra symboliska beräkningar med odefinierade variabler bör du undvika att spara någonting i variabler som du ofta använder och vars namn består av en bokstav, exempelvis a, b, c, x, y, z osv.

```
π/4→myvar ENTER                      π/4
2cos(x)→Y1(x) ENTER                  Done
{1,2,3,4}→Lst5 ENTER            {1 2 3 4}
[1,2,3;4,5,6]→MatG ENTER        [1 2 3; 4 5 6]
"Hello"→str1 ENTER              "Hello"
```

# Bilaga B: Teknisk referens

Den här listan innehåller en fullständig lista över felmeddelanden och teckenkoder i TI-89 Titanium / Voyage™ 200. Det innehåller också information om hur vissa beräkningar i TI-89 Titanium / Voyage™ 200 utförs.

# TI-89 Titanium / Voyage™ 200 felmeddelanden

Detta avsnitt listar de felmeddelanden som kan visas på grund av inmatningsfel eller interna fel. Numret till vänster om varje meddelande representerar en intern felkod som inte visas tillsammans med meddelandet. Om felet uppstår inom ett Try...EndTry block sparas felkoden i systemvariabeln *errornum*. De flesta av dessa felmeddelanden är lätta att förstå och behöver ingen extra beskrivning. För vissa felmeddelanden finns det dock en del extra information.

| Felkod | Beskrivning |
|---|---|
| 10 | **A function did not return a value** *(Funktionen returnerade inget värde)* |
| 20 | **A test did not resolve to TRUE or FALSE** *(Ett test bestämdes inte till TRUE eller FALSE)*<br>Generellt sett kan odefinierade variabler inte jämföras. Exempel:<br>If a<b ger detta felmeddelande om antingen a eller b är odefinerad när If-satsen körs. |
| 30 | **Argument cannot be a folder name** *(Argument kan inte vara mappnamn)* |
| 40 | **Argument error** *(Argumentfel)* |
| 50 | **Argument mismatch** *(Fel typ av argument)*<br>Två eller flera argument måste vara av samma datatyp. Exempel:<br>**PtOn** *argument1,argument2* och **PtOn** *lista1,lista2* är båda giltiga medan<br>**PtOn** *argument1,lista2* är ogiltigt. |
| 60 | **Argument must be a Boolean expression or integer** *(Argument måste vara ett booleskt uttryck eller ett heltal)* |
| 70 | **Argument must be a decimal number** *(Argument måste vara ett decimalt tal)* |
| 80 | **Argument must be a label name** *(Argument måste bestå av ett etikettnamn)* |
| 90 | **Argument must be a list** *(Argument måste vara en lista)* |
| 100 | **Argument must be a matrix** *(Argument måste vara en matris)* |
| 110 | **Argument must be a Pic** *(Argument måste vara en bild)* |
| 120 | **Argument must be a Pic or string** *(Argument måste vara en bild eller en sträng)* |
| 130 | **Argument must be a string** *(Argument måste vara en sträng)* |
| 140 | **Argument must be a variable name** *(Argument måste vara ett variabelnamn)*<br>Exempel: DelVar 12 är ogiltigt eftersom ett variabelnamn inte kan vara ett tal. |
| 150 | **Argument must be an empty folder name** *(Argument måste bestå av namnet på en tom mapp)* |
| 160 | **Argument must be an expression** *(Argument måste vara ett uttryck)*<br>Exempel: zeros(2x+3=0,x) är ogiltigt eftersom det första argumentet är en ekvation. |
| 161 | **ASAP or Exec string too long** *(ASAP eller Exec för lång)* |
| 163 | **Attribute (8-digit number) of object (8-digit number) not found** *(Attribut (8 siffror) hos objekt (8 siffror) kan inte hittas)* |
| 165 | **Batteries too low for sending or receiving product code** *(Batterierna har för låg spänning för att sända eller ta emot)*<br>Sätt i nya batterier innan du tar emot eller sänder. |
| 170 | **Bound** *(Gränsvärdesfel)*<br>För interaktiva grafiska matematikfunktioner som 2:Zero måste det lägre gränsvärdet vara mindre än det övre gränsvärdet för att definiera ett sökintervall. |
| 180 | **Break** *(Bryt)*<br>Tangenten [ON] trycktes ned under en lång beräkning eller under körning av ett program. |

| Felkod | Beskrivning |
|---|---|
| **185** | **Checksum error** *(Checksumfel)* |
| **190** | **Circular definition** *(Cirkulär definition)*<br>Detta meddelande visas för att undvika att minnet tar slut då variabler ersätts i oändlighet vid en förenkling. Exempel: a+1→a där a är en odefinierad variabel ger detta felmeddelande. |
| **200** | **Constraint expression invalid** *(Ogiltigt uttryck med operator)*<br>Exempel: solve(3x^2−4=0, x) \| x<0 or x>5 ger detta felmeddelande då de två delarna är separerade med “or” och inte “and.” |
| **205** | **Data is too big to save to a variable. Please use F6 Util to reduce the size.** *(Data är för stor för att sparas i en variabel. Använd F6 Util för att reducera storleken.)*<br>Storleken på data i redigeraren överstiger den maximala storleken som kan sparas i en variabel. Menyn F6 Util innehåller funktioner som kan användas för att reducera storleken på data. |
| **210** | **Data type** *(Datatypsfel)*<br>Ett argument är av fel datatyp. |
| **220** | **Dependent limit** *(Integrationsfel)*<br>En integrationsgräns innehåller integrationsvariabeln. Exempel: ∫(x^2,x,1,x) är inte giltigt. |
| **225** | **Diff Eq setup** *(Felaktig inställning för differentialekvation)* |
| **230** | **Dimension** *(Dimensionsfel)*<br>En lista eller matrisindex är ogiltig. Exempel: om listan{1,2,3,4} lagras i L1 är L1[5] ogiltigt eftersom listan L1 bara innehåller fyra element. |
| **240** | **Dimension mismatch** *(Olika dimensioner används)*<br>Två eller flera argument måste ha samma dimension. Exempel: [1,2]+[1,2,3] är ogiltigt eftersom matriserna innehåller olika antal element. |
| **250** | **Divide by zero** *(Division med noll)* |
| **260** | **Domain error** *(Domänfel)*<br>Ett argument måste vara inom ett visst intervall. Exempel: ans(100) är inte giltigt eftersom argument till **ans()** måste vara inom intervallet 1–99. |
| **270** | **Duplicate variable name** *(Dubblerade variabelnamn)* |
| **280** | **Else and ElseIf invalid outside of If..EndIf block** *(Else och ElseIf kan inte användas utanför If...EndIf)* |
| **290** | **EndTry is missing the matching Else statement** *(EndTry utan Else-uttryck)* |
| **295** | **Excessive iteration** *(För många iterationer)* |
| **300** | **Expected 2 or 3-element list or matrix** *(Förväntade en lista med 2 eller 3 element, eller en matris)* |
| **307** | **Flash application extension (function or program) not found** *(Flash-applikation (funktion eller program) kan inte hittas)* |
| **308** | **Falsh application not found** *(Flash-applikation kan inte hittas)* |
| **310** | **First argument of nSolve must be a univariate equation** *(Första argumentet till nSolve måste vara en ekvation med högst en obestämd variabel)*<br>Första argumentet måste vara en ekvation och ekvationen får inte innehålla någon variabel utan värde förutom den variabel som ska beräknas. Exempel: nSolve(3x^2−4=0, x) är en giltig ekvation medan nSolve(3x^2−4, x) inte är giltig liksom nSolve(3x^2−y=0,x) inte är giltig eftersom y inte har tilldelats något värde i detta exempel. |

| Felkod | Beskrivning |
|---|---|
| 320 | **First argument of solve or cSolve must be an equation or inequality** *(Första argumentet till solve eller cSolve måste vara en ekvation)*<br>Exempel: solve(3x^2−4, x) är inte giltigt eftersom det första argumentet inte är en ekvation. |
| 330 | **Folder** *(Mapp saknas)*<br>Ett försök gjordes att via menyn VAR-LINK spara en variabel i en katalog som inte finns. |
| 335 | **Graph functions y1(x)...y99(x) not available in Diff Equations mode** *(Graffunktionerna y1(x)...y99(x) är inte tillgängliga i läget Diff Equations)* |
| 345 | **Inconsistent units** *(Enheterna är olika)* |
| 350 | **Index out of range** *(Index utanför giltiga värden)* |
| 360 | **Indirection string is not a valid variable name** *(Strängen består inte av ett giltigt variabelnamn)* |
| 380 | **Invalid ans()** *(Ogiltigt ans())* |
| 390 | **Invalid assignment** *(Ogiltig tilldelning)* |
| 400 | **Invalid assignment value** *(Ogiltigt tilldelningsvärde)* |
| 405 | **Invalid axes** *(Ogiltiga axlar)* |
| 410 | **Invalid command** *(Ogiltigt kommando)* |
| 420 | **Invalid folder name** *(Ogiltigt mappnamn)* |
| 430 | **Invalid for the current mode settings** *(Ogiltigt för aktuell lägesinställning)* |
| 440 | **Invalid implied multiply** *(Ogiltig implicit multiplikation)*<br>Exempel: x(x+1) är ogiltigt medan x∗(x+1) är en korrekt syntaxe. Detta är för att undvika sammanblandning av implicit multiplikation och funktionsanrop. |
| 450 | **Invalid in a function or current expression** *(Ogiltigt i en funktion eller i det aktuella uttrycket)*<br>Endast vissa kommandon kan användas i användardefinierade funktioner. Inmatningar som görs via Window Editor, Table Editor, Data/Matrix Editor och Solver liksom systemanrop som Lower Bound kan inte innehålla kommandon eller kolon (:). Se även “Skapa och utvärdera användardefinierade funktioner” i kapitel 5. |
| 460 | **Invalid in Custom..EndCustm block** *(Ogiltigt inom Custom...EndCustm)* |
| 470 | **Invalid in Dialog..EndDlog block** *(Ogiltigt inom Dialog...EndDlog)* |
| 480 | **Invalid in Toolbar..EndTBar block** *(Ogiltigt inom Toolbar...EndTBar)* |
| 490 | **Invalid in Try..EndTry block** *(Ogiltigt inom Try...EndTry)* |
| 500 | **Invalid label** *(Ogiltig etikett)*<br>Namn på etiketter måste följa samma regler som för variabelnamn. |
| 510 | **Invalid list or matrix** *(Ogiltig lista eller matris)*<br>Exempel: en lista inuti en annan lista som {2,{3,4}} är inte giltigt. |
| 520 | **Invalid outside Custom..EndCustm or ToolBar..EndTbar blocks** *(Ogiltigt utanför Custom...EndCustm eller Toolbar...EndTbar)*<br>Exempel: kommandot **Item** anropas utanför en struktur för **Custom** eller **ToolBar**. |
| 530 | **Invalid outside Dialog..EndDlog, Custom..EndCustm, or ToolBar..EndTBar blocks** *(Ogiltigt utanför Dialog...EndDlog, Custom..EndCustm eller Toolbar...EndTbar)*<br>Exempel: kommandot Title anropas utanför en struktur för **Dialog**, **Custom** eller **ToolBar**. |
| 540 | **Invalid outside Dialog..EndDlog block** *(Ogiltigt utanför Dialog...EndDlog)*<br>Exempel: kommandot **DropDown** anropas utanför en struktur för **Dialog**. |

| Felkod | Beskrivning |
|---|---|
| 550 | **Invalid outside function or program** *(Ogiltigt utanför en funktion eller ett program)*<br>Ett antal kommandon är inte giltiga utanför ett program eller en funktion. Exempel: Local kan inte användas utanför ett program eller funktion. |
| 560 | **Invalid outside Loop..EndLoop, For..EndFor, or While..EndWhile blocks** *(Ogiltigt utanför Loop...EndLoop, For...EndFor eller While...EndWhile)*<br>Exempel: kommandot **Exit** kan bara användas innanför dessa slingor. |
| 570 | **Invalid pathname** *(Ogiltig sökväg)*<br>Exempel: \\var är ogiltigt. |
| 575 | **Invalid polar complex** *(Ogiltigt polärt tal)* |
| 580 | **Invalid program reference** *(Ogiltig programreferens)*<br>Program kan inte refereras inuti funktioner eller uttryck som 1+p(x) där p är ett program. |
| 585 | **Invalid relocation data in ASM program** *(Ogiltig relokering av ASM-program***)**<br>Nödvändig relokeringsdata i ASM-program (Assembly) saknas eller är skadad. |
| 590 | **Invalid syntax block** *(Ogiltig syntax)*<br>Ett **Dialog..EndDlog** block är tomt eller har mer än en titel. Ett **Custom..EndCustm** block kan inte innehålla PIC variabler och enheter måste föregås av en titel. Ett **Toolbar..EndTBar** block måste ha ett andra argument om inga enheter följer eller så måste enheter ha ett andra argument och föregås av en titel. |
| 600 | **Invalid table** *(Ogiltig tabell)* |
| 605 | **Invalid use of units** *(Ogiltig användning av måttenheter)* |
| 610 | **Invalid variable name in a Local statement** *(Ogiltigt variabelnamn i ett lokalt uttryck)* |
| 620 | **Invalid variable or function name** *(Ogiltigt variabel- eller funktionsnamn)* |
| 630 | **Invalid variable reference** *(Ogiltig variabelreferens)* |
| 640 | **Invalid vector syntax** *(Ogiltig syntax för vektor)* |
| 650 | **Link transmission** *(Överföringen slutfördes inte)*<br>Överföringen mellan två enheter slutfördes inte. Kontrollera att kabeln mellan enheterna är ordentligt isatt. |
| 665 | **Matrix not diagonalizable** *(Matrisen är inte diagonaliserbar)* |
| 670<br>673 | **Memory** *(Minnesfel)*<br>Beräkningen krävde mer minne än vad som fanns tillgängligt. Om du får detta felmeddelande då du kör ett stort program kan du vara tvungen att dela upp programmet i flera mindre program eller funktioner (där ett program eller funktion anropar ett annat). |
| 680 | **Missing (** *(Saknar vänsterparentes)* |
| 690 | **Missing )** *(Saknar högerparentes)* |
| 700 | **Missing "** *(Saknar ")* |
| 710 | **Missing ]** *(Saknar ])* |
| 720 | **Missing }** *(Saknar })* |
| 730 | **Missing start or end of block syntax** *(Saknar start eller slut i blockets syntax)* |
| 740 | **Missing Then in the If..EndIf block** *(Saknar Then i If...EndIf-satsen)* |
| 750 | **Name is not a function or program** *(Namnet är inte en funktion eller ett program)* |
| 765 | **No functions selected** *(Inga funktioner är valda)* |

| Felkod | Beskrivning |
|---|---|
| 780 | **No solution found** *(Ingen lösning kan hittas)*<br>Om du använder de interaktiva matematikfunktionerna (F5:Math) i applikationen Graph kan detta fel uppstå. Om du t ex försöker hitta en inflexionspunkt, t.ex. på parabeln $y1(x)=x^2$, som inte finns, så uppstår detta fel. |
| 790 | **Non-algebraic variable in expression** *(Uttrycket innehåller en variabel som inte är av algebraisk typ)*<br>Om a är namnet på en variabel av typ PIC, GDB, MAC, FIG etc. så är a+1 inte giltigt. Använd ett annat variabelnamn i uttrycket eller ta bort variabeln. |
| 800 | **Non-real result** *(Resultatet är inte ett reellt tal)*<br>Exempel: om enhet är angiven till inställningen REAL för Complex Format så är ln(⁻2) inte giltigt. |
| 810 | **Not enough memory to save current variable. Please delete unneeded variables on the Var-Link screen and re-open editor as current OR re-open editor and use F1 8 to clear editor.** *(Minnet räcker inte för att spara den aktuella variabeln. Ta bort oanvända varibler i fönstret Var-Link och öppna editorn igen som aktuell ELLER öppna editorn igen och använd F1-8 för att radera editorn.)*<br>Detta felmeddelande genereras vid lite ledigt minne i Data/Matrix Editor. |
| 830 | **Overflow** *(Värdefel)* |
| 840 | **Plot setup** *(Inställningar för plottning)* |
| 850 | **Program not found** *(Programmet kan inte hittas)*<br>En referens till ett program från ett annat program kunde inte hittas i angiven sökväg vid körning. |
| 855 | **Rand type functions not allowed in graphing** *(Slumpfunktioner ej tillåtna vid 3D-plottning)* |
| 860 | **Recursion is limited to 255 calls deep** *(Rekursiva anrop är begränsat till 255 anrop)* |
| 870 | **Reserved name or system variable** *(Reserverat namn eller systemvariabel)* |
| 875 | **ROM-resident routine not available** *(ROM-baserad rutin kan inte hittas)* |
| 880 | **Sequence setup** *(Sekvensinställning)* |
| 885 | **Signature error** *(Signaturfel)* |
| 890 | **Singular matrix** *(Singulär matris)* |
| 895 | **Slope fields need one selected function and are used for 1st-order equations only** *(Lutningsfält kräver en markerad funktion och kan endast användas för första ordningens ekvationer)* |
| 900 | **Stat** *(Stat)* |
| 910 | **Syntax** *(Syntax)*<br>Strukturen hos inmatningen är inkorrekt. Exempel: x+−y (x plus minus y) är ogiltig medan x+ ⁻y (x plus negative y) är korrekt. |
| 930 | **Too few arguments** *(För få argument)*<br>Uttrycket eller ekvationen saknar ett eller flera argument. Exempel: *d*(f(x)) är ogiltigt medan *d*(f(x),x) är den korrekta syntaxen. |
| 940 | **Too many arguments** *(För många argument)*<br>Uttrycket eller ekvationen har för många argument och kan inte utvärderas. |
| 950 | **Too many subscripts** *(För många underskript)* |
| 955 | **Too many undefined variables** *(För många odefinierade variabler)* |
| 960 | **Undefined variable** *(Odefinierad variabel)* |

| Felkod | Beskrivning |
|---|---|
| 965 | **Unlicensed OS or Flash application** *(Olicensierad OS eller Flash-applikation)* |
| 970 | **Variable in use so references or changes are not allowed** *(Variabeln används redan så referenser eller ändringar kan inte ske)* |
| 980 | **Variable is locked, protected, or archived** *(Variabeln är låst, skyddad eller lagrad i användarminnet)* |
| 990 | **Variable name is limited to 8 characters** *(Variabelnamn kan bestå av högst 8 tecken)* |
| 1000 | **Window variables domain** *(Domänen Window-variabler)* |
| 1010 | **Zoom** *(Zooma)* |
| | **Warning: ∞ ^ 0 or undef ^ 0 replaced by 1** *(Varning: ∞ ^0 eller undef ^0 ersatt av 1)* |
| | **Warning: 0^0 replaced by 1** *(Varning: 0^0 ersatt av 1)* |
| | **Warning: 1^ ∞ or 1^ undef replaced by 1** *(Varning: 1^∞ eller 1^ undef ersatt av 1)* |
| | **Warning: cSolve may specify more zeros** *(Varning: cSolve kan ange fler nollställen)* |
| | **Warning: May produce false equation** *(Varning: Kan orsaka felaktiga ekvationer)* |
| | **Warning: Expected finite real integrand** *(Varning: Förväntade finit reell integral)* |
| | **Warning: May not be fully simplified** *(Varning: Är eventuellt inte helt förenklat)* |
| | **Warning: More solutions may exist** *(Varning: Fler lösningar kan finnas)* |
| | **Warning: May introduce false solutions** *(Varning: Kan orsaka felaktiga lösningar)* |
| | **Warning: Operation may lose solutions** *(Varning: Operationen kan förlora lösningar)* |
| | **Warning: Requires & returns 32 bit value** *(Varning: Kräver och returnerar 32-bitars värde)* |
| | **Warning: Overflow replaced by ∞ or ¯∞** *(Varning: Värdefel ersatt av ∞ eller ¯∞)* |
| | **Warning: Questionable accuracy** *(Varning: Otillräcklig noggranhet)* |
| | **Warning: Questionable solution** *(Varning: Tveksam lösning)* |
| | **Warning: Solve may specify more zeros** *(Varning: Solve kan ange fler nollställen)* |
| | **Warning: Trig argument too big to reduce** *(Varning: Trigonometriskt argument för stort för att reducera)* |
| | **Warning: Non-real intermediate result** *(Varning: Icke-reella mellanresultat)* |
| | **Warning: Domain may be larger** *(Område resultat kan vara storre)* |
| | **Warning: Domain may be smaller** *(Område resultat kann vara mindre)* |

# TI-89 Titanium / Voyage™ 200 Lägen

I det här avsnittet beskrivs de lägen som finns i TI-89 Titanium / Voyage™ 200 och här listas tillgängliga inställningar för varje läge. Dessa lägesinställningar visas när du trycker på MODE.

## Graph

Anger vilka typer av grafer du kan plotta.

| | |
|---|---|
| 1:FUNCTION | y(x)-funktioner (kapitel 6) |
| 2:PARAMETRIC | x(t) och y(t) -parameterekvationer (kapitel 7) |
| 3:POLAR | r(θ)-polära ekvationer (kapitel 8) |
| 4:SEQUENCE | u(n) -talföljder (kapitel 9) |
| 5:3D | z(x,y) -3D-ekvationer (kapitel 10) |
| 6:DIFF EQUATIONS | y'(t) differentialekvationer (kapitel 11) |

**Obs!** Om du använder ett delat fönster med Number of Graphs = 2 är Graph för den översta eller vänstra delen av fönstret och Graph 2 är för den nedersta eller högra delen.

## Current Folder

Anger den aktuella mappen. Du kan använda flera mappar med unika konfigurationer av variabler, grafdatabaser, program osv.

**Obs!** Detaljerad information om hur du använder mappar finns i kapitel 5.

| | |
|---|---|
| 1:main | Standardmapp som ingår i TI-89 Titanium / Voyage 200. |
| 2: — (egna mappar) | Övriga mappar är endast tillgängliga om de har skapats av en användare. |

## Display Digits

Väljer antalet siffror som visas. Dessa decimalinställningar påverkar bara hur resultaten visas; du kan mata in ett tal i vilket format som helst.

Internt behålls decimaltal med 14 signifikanta siffror. För visningsändamål rundas sådana tal av till maximalt 12 signifikanta siffror.

| | |
|---|---|
| 1:FIX 0<br>2:FIX 1<br>…<br>D:FIX 12 | Result visas alltid med angivna antalet decimaler. |
| E:FLOAT | Antalet decimaler varierar, beroende på resultatet. |
| F:FLOAT 1<br>G:FLOAT 2<br>…<br>Q:FLOAT 12 | Om heltalsdelen har mer än det angivna antalet siffror rundas resultatet av och visas i grundpotensform.<br>I exempelvis FLOAT 4<br>visas 12345. som 1.235E4 |

## Angle

Anger i vilken vinkelenhet som vinkelvärden tolkas och visas i trigonometriska funktioner och vid polära/rektangulära omvandlingar.

| |
|---|
| 1:RADIAN |
| 2:DEGREE |
| 3:GRADIAN |

## Exponential Format

Anger vilket notationsformat som ska användas. Dessa format påverkar bara hur ett resultat visas; du kan mata in tal i vilket format som helst. Numeriska resultat kan visas med upp till 12 siffror och med en 3-siffrig exponent.

| | |
|---|---|
| 1:NORMAL | Uttrycker tal i standardformat. Exempel: 12345.67 |
| 2:SCIENTIFIC | Grundpotensform. Uttrycker tal i två delar:<br>• De signifikanta siffrorna visas med en siffra till vänster om decimalkommat.<br>• Potenser av 10 visas till höger om E.<br>Exempel: 1.234567E4 betyder $1.234567 \times 10^4$ |
| 3:ENGINEERING | Liknar grundpotensform, men har följande undantag:<br>• Talet kan ha en, två eller tre siffror före decimalkommat.<br>• Exponenten till potensen av 10 är i multipler om tre.<br>Exempel: 12.34567E3 betyder $12.34567 \times 10^3$ |

**Obs!** Om du väljer NORMAL, men resultatet inte kan visas i det antal siffror som anges av Display Digits, visas resultatet i grundpotensform. Om Display Digits = FLOAT kommer grundpotensform att användas för exponenter som är större än eller lika med 12 och exponenter som är mindre än eller lika med $^{-}4$.

## Complex Format

Anger om komplexa resultat ska visas och i så fall i vilket format.

| | |
|---|---|
| 1:REAL | Visar inte komplexa format. (Om ett resultat är ett komplext tal och inmatningen inte innehåller den imaginära enheten ***i***, visas ett felmeddelande.) |
| 2:RECTANGULAR | Visar komplexa tal på formatet: a+b***i*** |
| 3:POLAR | Visar komplexa tal på formatet: $re^{i\theta}$ |

## Vector Format

Anger hur vektorer med 2 eller 3 element ska visas. Du kan mata in vektorer i vilket som helst av koordinatsystemen.

| | |
|---|---|
| 1:RECTANGULAR | Koordinater är i termer av x, y och z. [3,5,2] motsvarar exempelvis x = 3, y = 5 och z = 2. |
| 2:CYLINDRICAL | Koordinater är i termer av r, θ, and z. [3,∠45,2] motsvarar exempelvis r = 3, θ = 45, and z = 2. |
| 3:SPHERICAL | Koordinater är i termer av r, θ, and ϕ. [3, ∠45, ∠ 90] motsvarar exempelvis r = 3, θ = 45, and ϕ = 90. |

## Pretty Print

Anger hur resultaten visas i grundfönstret.

| | |
|---|---|
| 1:OFF | Resultat visas i en linjär, endimensionell form. Exempelvis π^2, π/2 eller √((x-3)/x) |
| 2:ON | Resultat visas i konventionellt matematiskt format. Exempelvis $\pi^2$, $\frac{\pi}{2}$, eller $\sqrt{\frac{x-3}{x}}$ |

**Obs!** En fullständig beskrivning av dessa inställningar finns i "Format på visade resultat" i kapitel 2.

## Split Screen

Låter dig dela fönstret i två delar. Du kan exempelvis visa en graf och Y= Editor på samma gång (kapitel 14).

| | |
|---|---|
| 1:FULL | Fönstret är inte delat. |
| 2:TOP-BOTTOM | Applikationerna visas i två fönster som är ovanför varandra. |
| 3:LEFT-RIGHT | Applikationerna visas i två fönster som är bredvid varandra. |

För att bestämma vilken information som ska visas i ett delat fönster och hur den ska visas använder du detta läge tillsammans med andra lägesinställningar, som exempelvis Split 1 App, Split 2 App, och Number of Graphs, och Split Screen Ratio. (Split Screen Ratio finns bara på Voyage™ 200.)

## Split 1 App och Split 2 App

Anger vilket program som visas i fönstret.

- Vid ett fönster i fullständig storlek är endast Split 1 App aktivt.
- Vid ett delat fönster är Split 1 App längst upp eller längst till vänster i fönstret och Split 2 App är längst ned eller till höger.

De tillgängliga alternativen är de som visas när du trycker på ⊙ från fönstret Page 2 eller när du trycker på [APPS]. Du måste ha olika applikationer i varje fönster, såvida du inte är i tvågrafsläge.

## Number of Graphs

Anger huruvida båda delarna i ett delat fönster kan visa grafer på samma gång.

| | |
|---|---|
| 1 | Endast en del kan visa grafer. |
| 2 | Båda delarna kan visa ett fristående graffönster (inställningen Graph eller Graph 2) med oberoende inställningar. |

## Graph 2

Anger vilken typ av grafer du kan plotta för den andra grafen i ett delat fönster i tvågrafsläge. Detta är endast aktivt när Number of Graphs = 2. I denna tvågrafsinställning ställer Graph in typen av graf för den översta eller vänstra delen av det delade fönstret, och Graph 2 ställer in den understa eller högra delen. De tillgängliga alternativen är samma som för Graph.

## Split Screen Ratio (endast Voyage™ 200)

Anger storleksförhållandet mellan de två delarna av en delad skärm.

| | |
|---|---|
| 1:1 | Skärmen delas i två lika delar. |
| 1:2 | Den undre eller högra delen är ungefär dubbelt så stor som den övre eller vänstra delen. |

| | |
|---|---|
| 2:1 | Den övre eller vänstra delen är ungefär dubbelt så stor som den undre eller högra delen. |

## Exact/Approx

Anger hur bråkuttryck och symboliska uttryck beräknas och visas. Genom att behålla rationella och symboliska former i inställningen EXACT, ökas precisionen genom att eliminera de flesta avrundningsfel.

| | |
|---|---|
| 1:AUTO | Använder inställningen EXACT i de flesta fall. Inställningen APPROXIMATE används dock om inmatningen innehåller ett decimalkomma. |
| 2:EXACT | Visar icke-heltalsresultat i sin rationella eller symboliska form. |
| 3:APPROXIMATE | Visar numeriska resultat i decimal form. |

**Obs!** En fullständig beskrivning av dessa inställningar finns i "Format på visade resultat" i kapitel 2.

## Base

Låter dig genomföra beräkningar med inmatning av värden i decimal, binär eller hexadecimal form.

| | |
|---|---|
| 1:DEC | Decimala tal består av tecknen 0 - 9 med basen 10. |
| 2:HEX | Hexadecimala tal består av tecknen 0 - 9 och A - F med basen 16. |
| 3:BIN | Binära tal består av tecknen 0 och 1 med basen 2. |

## Unit System

Bestämmer enhetsbeteckning för värden i ett uttryck, t ex 6_m * 4_m eller 23_m/_s * 10_s. Du kan även konvertera värden från en enhet till en annan och skapa egna enheter.

| | |
|---|---|
| 1:SI | Välj SI om du vill använda det metriska systemet för mätvärden. |
| 2:ENG/US | Välj ENG/US om du inte vill använda det metriska systemet för mätvärden. |
| 3:CUSTOM | Låter dig välja egna förvalda enheter. |

## Custom Units

Låter dig välja egna standardvärden. Inställningen är gråmarkerad tills du väljer Unit System, 3:CUSTOM.

## Språk

Med denna funktion kan du anpassa din TI-89 Titanium / Voyage™ 200 till ett av flera språk, beroende på vilka språkanpassningsprogram du har installerat.

| | |
|---|---|
| 1:English | Förvalt språk som är inkluderat i operativsystemet (OS) i TI-89 Titanium / Voyage 200. |
| 2: — (language Flash applicatios) | Alternativa språk finns bara tillgängliga om de installerats. |

## Apps-skrivbord

Används för att sätta på och stänga av visningen av Apps-skrivbordet.

| | |
|---|---|
| PÅ | Visar det navigerbara Apps-skrivbordet. Apps-skrivbordet visas när du:<br>• Trycker på [APPS].<br>• Sätter på enheten efter att den varit avstängd genom att trycka på [2nd] [OFF].<br>• Trycker på [2nd] [QUIT] från ett App-program som visas i fullskärmsläge. |
| AV | • Visar inte det navigerbara Apps-skrivbordet.<br>• Förvalet för enheten är miniräknarens grundfönster.<br>• Miniräknarens grundfönster visas när du trycker på [2nd] [QUIT].<br>• Menyn APPLICATIONS visas när du trycker på [APPS]. |

# TI-89 Titanium / Voyage™ 200 teckenkoder

Med funktionen **char()** kan du mata in valfritt tecken genom att ange tecknets numeriska värde. Exempel: om du vill visa tecknet ◆ i fönstret Program I/O anger du `Disp char(127)`. Du kan använda **ord()** när du vill hitta det numeriska värdet för ett tecken. Exempel: `ord("A")` returnerar 65.

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | SOH | 38. | & | 76. | L | 113. | q | 148. | ω | 186. | º | 223. | ß |
| | STX | 39. | ' | 77. | M | 114. | r | 149. | E | 187. | » | 224. | à |
| | ETX | 40. | ( | 78. | N | 115. | s | 150. | *e* | 188. | *d* | 225. | á |
| | EOT | 41. | ) | 79. | O | 116. | t | 151. | ***i*** | 189. | ∫ | 226. | â |
| | ENQ | 42. | * | 80. | P | 117. | u | 152. | ʳ | 190. | ∞ | 227. | ã |
| | ACK | 43. | + | 81. | Q | 118. | v | 153. | ᵀ | 191. | ¿ | 228. | ä |
| | BELL | 44. | , | 82. | R | 119. | w | 154. | x̄ | 192. | À | 229. | å |
| | BS | 45. | - | 83. | S | 120. | x | 155. | ȳ | 193. | Á | 230. | æ |
| | TAB | 46. | . | 84. | T | 121. | y | 156. | ≤ | 194. | Â | 231. | ç |
| ). | LF | 47. | / | 85. | U | 122. | z | 157. | ≠ | 195. | Ã | 232. | è |
| . | ⇗ | 48. | 0 | 86. | V | 123. | { | 158. | ≥ | 196. | Ä | 233. | é |
| 2. | FF | 49. | 1 | 87. | W | 124. | \| | 159. | ∠ | 197. | Å | 234. | ê |
| 3. | CR | 50. | 2 | 88. | X | 125. | } | 160. | … | 198. | Æ | 235. | ë |
| 4. | ■ | 51. | 3 | 89. | Y | 126. | ~ | 161. | ¡ | 199. | Ç | 236. | ì |
| 5. | ✓ | 52. | 4 | 90. | Z | 127. | ◆ | 162. | ¢ | 200. | È | 237. | í |
| 5. | ▪ | 53. | 5 | 91. | [ | 128. | α | 163. | £ | 201. | É | 238. | î |
| 7. | ◀ | 54. | 6 | 92. | \ | 129. | β | 164. | ¤ | 202. | Ê | 239. | ï |
| 8. | ▶ | 55. | 7 | 93. | ] | 130. | Γ | 165. | ¥ | 203. | Ë | 240. | ð |
| 9. | ▲ | 56. | 8 | 94. | ^ | 131. | γ | 166. | ¦ | 204. | Ì | 241. | ñ |
| 0. | ▼ | 57. | 9 | 95. | _ | 132. | Δ | 167. | § | 205. | Í | 242. | ò |
| . | ← | 58. | : | 96. | ` | 133. | δ | 168. | √ | 206. | Î | 243. | ó |
| 2. | → | 59. | ; | 97. | a | 134. | ε | 169. | © | 207. | Ï | 244. | ô |
| 3. | ↑ | 60. | < | 98. | b | 135. | ζ | 170. | ª | 208. | Ð | 245. | õ |
| 4. | ↓ | 61. | = | 99. | c | 136. | θ | 171. | « | 209. | Ñ | 246. | ö |
| 5. | ◖ | 62. | > | 100. | d | 137. | λ | 172. | ¬ | 210. | Ò | 247. | ÷ |
| 6. | ◗ | 63. | ? | 101. | e | 138. | ξ | 173. | - | 211. | Ó | 248. | ø |
| 7. | ⬆ | 64. | @ | 102. | f | 139. | Π | 174. | ® | 212. | Ô | 249. | ù |
| 8. | ∪ | 65. | A | 103. | g | 140. | π | 175. | - | 213. | Õ | 250. | ú |
| 9. | ∩ | 66. | B | 104. | h | 141. | ρ | 176. | ° | 214. | Ö | 251. | û |
| 0. | ⊂ | 67. | C | 105. | i | 142. | Σ | 177. | ± | 215. | × | 252. | ü |
| . | ∈ | 68. | D | 106. | j | 143. | σ | 178. | ² | 216. | Ø | 253. | ý |
| 2. | SPACE | 69. | E | 107. | k | 144. | τ | 179. | ³ | 217. | Ù | 254. | þ |
| 3. | ! | 70. | F | 108. | l | 145. | φ | 180. | ⁻¹ | 218. | Ú | 255. | ÿ |
| 4. | " | 71. | G | 109. | m | 146. | ψ | 181. | µ | 219. | Û | | |
| 5. | # | 72. | H | 110. | n | 147. | Ω | 182. | ¶ | 220. | Ü | | |
| 6. | $ | 73. | I | 111. | o | | | 183. | · | 221. | Ý | | |
| 7. | % | 74. | J | 112. | p | | | 184. | ⁺ | 222. | Þ | | |
| | | 75. | K | | | | | 185. | ¹ | | | | |

# TI-89 Titanium Tangentkoder

Funktionen **getKey()** returnerar ett tal som värde som motsvarar den sista tangenten som trycktes ned, enligt de tabeller som visas i detta avsnitt. Om ditt program exempelvis innehåller en **getKey()**-funktion, returneras värdet 273 om du trycker på [2nd] [F6].

### Tabell 1: Tangentkoder för primärtangenter

| Tangent | Ändringstangent | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Ingen | | [↑] | | [2nd] | | [◆] | | [alpha] | |
| | Assoc. | Värde | Assoc. | Värde | Assoc. | Värde | Assoc. | Värde | Assoc. | Värde |
| [F1] | F1 | 268 | F1 | 268 | F1 | 268 | Y= | 8460 | F1 | 268 |
| [F2] | F2 | 269 | F2 | 269 | F2 | 269 | Window | 8461 | F2 | 269 |
| [F3] | F3 | 270 | F3 | 270 | F3 | 270 | Graph | 8462 | F3 | 270 |
| [F4] | F4 | 271 | F4 | 271 | F4 | 271 | Tblset | 8463 | F4 | 271 |
| [F5] | F5 | 272 | F5 | 272 | F5 | 272 | Table | 8464 | F5 | 272 |
| [◆] | | | Copy | 24576 | Cut | 12288 | | | | |
| [alpha] | | | | | a-lock | | | | | |
| [ESC] | ESC | 264 | ESC | 264 | QUIT | 4360 | PASTE | 8456 | ESC | 264 |
| [APPS] | APPS | 265 | APPS | 265 | Switch | 4361 | | 8457 | APPS | 265 |
| [HOME] | HOME | 277 | HOME | 277 | CUST | 4373 | HOME | 277 | Home | 277 |
| [MODE] | MODE | 266 | MODE | 266 | ▶ | 18 | _ | 95 | MODE | 266 |
| [CATALOG] | CATLG | 278 | CATLG | 278 | *i* | 151 | ∞ | 190 | CATLG | 278 |
| [←] | BS | 257 | BS | 257 | INS | 4353 | DEL | 8447 | BS | 257 |
| [CLEAR] | CLEAR | 263 | CLEAR | 263 | CLEAR | 263 | | 8455 | | |
| [X] | x | 120 | X | 88 | LN | 4184 | $e^x$ | 8280 | x | 120 |
| [Y] | y | 121 | Y | 89 | SIN | 4185 | $SIN^{-1}$ | 8281 | y | 121 |
| [Z] | z | 122 | Z | 90 | COS | 4186 | $COS^{-1}$ | 8282 | z | 122 |
| [T] | t | 116 | T | 84 | TAN | 4180 | $TAN^{-1}$ | 8276 | t | 116 |
| [^] | ^ | 94 | ^ | 94 | π | 140 | θ | 136 | ^ | 94 |
| [\|] | \| | 124 | F | 70 | ° | 176 | Format d/b | 8316 | f | 102 |
| [(] | ( | 40 | B | 66 | { | 123 | | | b | 98 |
| [)] | ) | 41 | C | 67 | } | 125 | ◉ | 169 | c | 99 |
| [,] | , | 44 | D | 68 | [ | 91 | | 8236 | d | 100 |
| [÷] | / | 47 | E | 69 | ] | 93 | ! | 33 | e | 101 |
| [×] | * | 42 | J | 74 | √ | 4138 | & | 38 | j | 106 |
| [−] | - | 45 | O | 79 | VAR-LNK | 4141 | Contr. - | | o | 111 |
| [+] | + | 43 | U | 85 | CHAR | 4139 | Contr. + | | u | 117 |
| [ENTER] | CR | 13 | CR | 13 | ENTRY | 4109 | Approx | 8205 | CR | 13 |
| [STO▸] | STO▸ | 258 | P | 80 | RCL | 4354 | @ | 64 | p | 112 |

| Tangent | Ändringstangent | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Ingen | | ⬆ | | 2nd | | ◆ | | alpha | |
| | Assoc. | Värde | Assoc. | Värde | Assoc. | Värde | Assoc. | Värde | Assoc. | Värde |
| = | = | 61 | A | 65 | ‘ | 39 | ≠ | 157 | a | 97 |
| EE | EE | 149 | K | 75 | ∠ | 159 | SYMB | 8341 | k | 107 |
| (-) | - | 173 | SPACE | 32 | ANS | 4372 | | 8365 | SPACE | 32 |
| . | . | 46 | W | 87 | > | 62 | ≥ | 158 | w | 119 |
| 0 | 0 | 48 | V | 86 | < | 60 | ≤ | 156 | v | 118 |
| 1 | 1 | 49 | Q | 81 | “ | 34 | | 8241 | q | 113 |
| 2 | 2 | 50 | R | 50 | \ | 92 | | 8242 | r | 114 |
| 3 | 3 | 51 | S3 | 83 | CUST | 4147 | | 8243 | s | 115 |
| 4 | 4 | 52 | L | 76 | : | 58 | | 8244 | l | 108 |
| 5 | 5 | 53 | M | 77 | MATH | 4149 | | 8245 | m | 109 |
| 6 | 6 | 54 | N | 78 | MEM | 4150 | | 8246 | n | 110 |
| 7 | 7 | 55 | G | 71 | ∫ | 4151 | | 8247 | g | 103 |
| 8 | 8 | 56 | H | 72 | d | 4152 | | 8248 | h | 104 |
| 9 | 9 | 57 | I | 73 | ; | 59 | | 8249 | i | 105 |

**Tabell 2: Piltangenter** (inklusive diagonala rörelser)

| Piltangent | Normal | ⬆ | 2nd | ◆ | alpha |
|---|---|---|---|---|---|
| ⊖ | 338 | 16722 | 4434 | 8530 | 33106 |
| ⊕ | 340 | 16724 | 4436 | 8532 | 33108 |
| ⊖ | 344 | 16728 | 4440 | 8536 | 33112 |
| ⊕ | 337 | 16721 | 4433 | 8529 | 33105 |
| ⊖ and ⊕ | 339 | 16723 | 4435 | 8531 | 33107 |
| ⊖ and ⊕ | 342 | 16726 | 4438 | 8534 | 33110 |
| ⊖ and ⊕ | 345 | 16729 | 4441 | 8537 | 33113 |
| ⊖ and ⊕ | 348 | 16732 | 4444 | 8540 | 33116 |

**Tabell 3: Grekiska tecken** (föregås av ◆ (.))

| Tangent | | Andra modifierare | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | alpha | | ⬆ | |
| | | Assoc. | Värde | Assoc. | Värde |
| = | [A] | α | 128 | | |
| ( | [B] | β | 129 | | |
| , | [D] | δ | 133 | Δ | 132 |
| ÷ | [E] | ε | 134 | | |
| 1 | [F] | ϕ | 145 | | |
| 7 | [G] | γ | 131 | Γ | 130 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 4 [L] | λ | 137 | | |
| 5 [M] | μ | 181 | | |
| STO▸ [P] | π | 140 | Π | 139 |
| 2 [R] | ρ | 141 | | |
| 3 [S] | σ | 143 | Σ | 142 |
| T [T] | τ | 144 | | |
| . [W] | ω | 148 | Ω | 147 |
| X | ξ | 138 | | |
| Y | ψ | 146 | | |
| Z | ζ | 135 | | |

# Voyage™ 200 tangentkoder

Funktionen **getKey()** returnerar ett tal som värde som motsvarar den sista tangenten som trycktes ned, enligt de tabeller som visas i detta avsnitt. Om ditt program exempelvis innehåller en **getKey()**-funktion, returneras värdet 268 om du trycker på [2nd] [F1].

### Tabell 1: Tangentkoder för primärtangenter

| Tangent | Ändringstangent | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Ingen | | [↑] | | [2nd] | | [◆] | |
| | Assoc. | Värde | Assoc. | Värde | Assoc. | Värde | Assoc. | Värde |
| [F1] | F1 | 268 | F1 | 268 | F1 | 268 | | 8460 |
| [F2] | F2 | 269 | F2 | 269 | F2 | 269 | | 8461 |
| [F3] | F3 | 270 | F3 | 270 | F3 | 270 | | 8462 |
| [F4] | F4 | 271 | F4 | 271 | F4 | 271 | | 8463 |
| [F5] | F5 | 272 | F5 | 272 | F5 | 272 | | 8464 |
| [F6] | F6 | 273 | F6 | 273 | F6 | 273 | | 8465 |
| [F7] | F7 | 274 | F7 | 274 | F7 | 274 | | 8466 |
| [F8] | F8 | 275 | F8 | 275 | F8 | 275 | | 8467 |
| [MODE] | MODE | 266 | MODE | 266 | MODE | 266 | | 8458 |
| [CLEAR] | CLEAR | 263 | CLEAR | 263 | CLEAR | 263 | | 8455 |
| [LN] | LN | 262 | LN | 262 | $e^x$ | 4358 | | 8454 |
| [ESC] | ESC | 264 | ESC | 264 | QUIT | 4360 | | 8456 |
| [APPS] | APPS | 265 | APPS | 265 | SWITCH | 4361 | | 8457 |
| [ENTER] | CR | 13 | CR | 13 | ENTRY | 4109 | APPROX | 8205 |
| [SIN] | SIN | 259 | SIN | 259 | $SIN^{-1}$ | 4355 | | 8451 |
| [COS] | COS | 260 | COS | 260 | $COS^{-1}$ | 4356 | | 8452 |
| [TAN] | TAN | 261 | TAN | 261 | $TAN^{-1}$ | 4357 | | 8453 |
| [^] | ^ | 94 | ^ | 94 | π | 140 | | 8286 |
| [(] | ( | 40 | ( | 40 | { | 123 | | 8232 |
| [)] | ) | 41 | ) | 41 | } | 125 | | 8233 |
| [,] | , | 44 | , | 44 | [ | 91 | | 8236 |
| [÷] | / | 47 | / | 47 | ] | 93 | | 8239 |
| [×] | * | 42 | * | 42 | √ | 4138 | | 8234 |
| [−] | - | 45 | - | 45 | VAR-LNK | 4141 | Contrast | |
| [+] | + | 43 | + | 43 | CHAR | 4139 | Contrast + | |
| [STO▸] | STO▸ | 258 | STO▸ | 258 | RCL | 4354 | | 8450 |
| SPACE | | 32 | | 32 | | 32 | | 8224 |
| [=] | = | 61 | = | 61 | \ | 92 | | 8253 |

| Tangent | Ändringstangent | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Ingen | | ↑ | | 2nd | | ◆ | |
| | Assoc. | Värde | Assoc. | Värde | Assoc. | Värde | Assoc. | Värde |
| ← | BS | 257 | BS | 257 | INS | 4353 | DEL | 8449 |
| [θ] | θ | 136 | θ | 136 | : | 58 | | 8328 |
| (-) | - | 173 | - | 173 | ANS | 4372 | | 8365 |
| . | . | 46 | . | 46 | > | 62 | | 8238 |
| 0 | 0 | 48 | 0 | 48 | < | 60 | | 0 |
| 1 | 1 | 49 | 1 | 49 | E | 149 | | 1 |
| 2 | 2 | 50 | 2 | 50 | CATALOG | 4146 | | 2 |
| 3 | 3 | 51 | 3 | 51 | CUST | 4147 | | 3 |
| 4 | 4 | 52 | 4 | 52 | Σ | 4148 | | 4 |
| 5 | 5 | 53 | 5 | 53 | MATH | 4149 | | 5 |
| 6 | 6 | 54 | 6 | 54 | MEM | 4150 | | 6 |
| 7 | 7 | 55 | 7 | 55 | ∫ | 4151 | | 7 |
| 8 | 8 | 56 | 8 | 56 | *d* | 4152 | | 8 |
| 9 | 9 | 57 | 9 | 57 | $x^{-1}$ | 4153 | | 9 |
| A | a | 97 | A | 65 | Table 3 | | | A |
| B | b | 98 | B | 66 | ‘ | 39 | | B |
| C | c | 99 | C | 67 | Table 4 | | COPY | C |
| D | d | 100 | D | 68 | ° | 176 | | D |
| E | e | 101 | E | 69 | Table 5 | | WINDOW | E |
| F | f | 102 | F | 70 | ∠ | 159 | FORMAT | F |
| G | g | 103 | G | 71 | Table 6 | | | G |
| H | h | 104 | H | 72 | & | 38 | | H |
| I | i | 105 | I | 73 | i | 151 | | I |
| J | j | 106 | J | 74 | ∞ | 190 | | J |
| K | k | 107 | K | 75 | \| | 124 | KEY | 8267 |
| L | l | 108 | L | 76 | “ | 34 | | 8268 |
| M | m | 109 | M | 77 | ; | 59 | | 8269 |
| N | n | 110 | N | 78 | Table 7 | | NEW | 8270 |
| O | o | 111 | O | 79 | Table 8 | | OPEN | 8271 |
| P | p | 112 | P | 80 | _ | 95 | UNITS | 8272 |
| Q | q | 113 | Q | 81 | ? | 63 | CALC HOME | 8273 |
| R | r | 114 | R | 82 | @ | 64 | GRAPH | 8274 |
| S | s | 115 | S | 83 | β | 223 | SAVE | 8275 |
| T | t | 116 | T | 84 | # | 35 | TBLSET | 8276 |

| Tangent | Ändringstangent | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Ingen | | ↑ | | 2nd | | ◆ | |
| | Assoc. | Värde | Assoc. | Värde | Assoc. | Värde | Assoc. | Värde |
| U | u | 117 | U | 85 | Table 9 | | | 8277 |
| V | v | 118 | V | 86 | ≠ | 157 | PASTE | 8278 |
| W | w | 119 | W | 87 | ! | 33 | Y= | 8279 |
| X | x | 120 | X | 88 | ◐ | 169 | CUT | 8280 |
| Y | y | 121 | Y | 89 | ▸ | 18 | TABLE | 8281 |
| Z | z | 122 | Z | 90 | CAPS | | | 8282 |

## Tabell 2: Piltangenter (inklusive diagonal rörelse)

| Piltangent | Normal | ↑ | 2nd | ◆ | |
|---|---|---|---|---|---|
| ⊖ | 338 | 16722 | 4434 | 8530 | 33106 |
| ⊕ | 340 | 16724 | 4436 | 8532 | 33108 |
| ⊖ | 344 | 16728 | 4440 | 8536 | 33112 |
| ⊕ | 337 | 16721 | 4433 | 8529 | 33105 |
| ⊖ and ⊕ | 339 | 16723 | 4435 | 8531 | 33107 |
| ⊖ and ⊕ | 342 | 16726 | 4438 | 8534 | 33110 |
| ⊖ and ⊕ | 345 | 16729 | 4441 | 8537 | 33113 |
| ⊖ and ⊕ | 348 | 16732 | 4444 | 8540 | 33116 |

**Obs!** Ändringstangenten  påverkar bara piltangenterna.

## Tabell 3: Tecken med grav accent (föregås av 2nd A)

| Tangent | Assoc. | Normal | ↑ |
|---|---|---|---|
| A | à | 224 | 192 |
| E | è | 232 | 200 |
| I | ì | 236 | 204 |
| O | ò | 242 | 210 |
| U | ù | 249 | 217 |

## Tabell 4: Cedilla-tecken (föregås av 2nd C)

| Tangent | Assoc. | Normal | ↑ |
|---|---|---|---|
| C | ç | 231 | 199 |

**Tabell 5: Akut accent tecken** (föregås av 2nd E)

| Tangent | Assoc. | Normal | ↑ |
|---|---|---|---|
| A | á | 225 | 193 |
| E | é | 233 | 201 |
| I | í | 237 | 205 |
| O | ó | 243 | 211 |
| U | ú | 250 | 218 |
| Y | ý | 253 | 221 |

**Tabell 6: Grekiska tecken** (föregås av 2nd G)

| Tangent | Assoc. | Normal | ↑ |
|---|---|---|---|
| A | a | 128 | |
| B | b | 129 | |
| D | d | 133 | 132 |
| E | e | 134 | |
| F | f | 145 | |
| G | g | 131 | 130 |
| L | l | 137 | |
| M | m | 181 | |
| P | p | 140 | 139 |
| R | r | 141 | |
| S | s | 143 | 142 |
| T | t | 144 | |
| W | w | 148 | 147 |
| X | x | 138 | |
| Y | y | 146 | |
| Z | z | 135 | |

**Tabell 7: Tilde tecken** (föregås av 2nd N)

| Tangent | Assoc. | Normal | ↑ |
|---|---|---|---|
| N | ñ | 241 | 209 |
| O | õ | 245 | |

**Tabell 8: Cirkumflex tecken** (föregås av 2nd O)

| Tangent | Assoc. | Normal | ↑ |
|---|---|---|---|
| A | â | 226 | 194 |
| E | ê | 234 | 202 |
| I | î | 238 | 206 |
| O | ô | 244 | 212 |
| U | û | 251 | 219 |

**Tabell 9: Omljud tecken** (föregås av 2nd U)

| Tangent | Assoc. | Normal | ↑ |
|---|---|---|---|
| A | ä | 228 | 196 |
| E | ë | 235 | 203 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| I | ï | 239 | 207 |
| O | ö | 246 | 214 |
| U | ü | 252 | 220 |
| Y | ÿ | 255 | |

# Skriva Komplexa tal

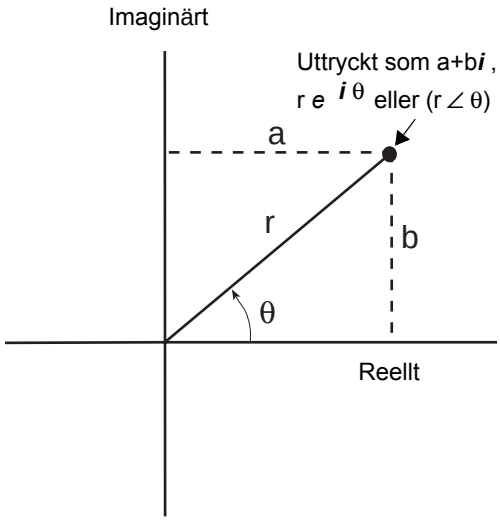
Du kan skriva in komplexa tal i polär form ($r\angle\theta$), där r motsvarar magnituden och $\theta$ vinkeln, eller i den polära formen $re^{i\theta}$. Du kan även skriva in komplexa tal i rektangulär form a+b*i*.

## Översikt över komplexa tal

Ett komplext tal har reella och imaginära komponenter som identifierar en punkt i det komplexa planet. Dessa komponenter mäts längs de reella och imaginära axlarna, som liknar x- och y-axlarna i det reella planet.

Punkten kan beskrivas i rektangulär form eller i någon av de två polära formerna.

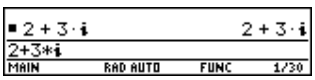
Symbolen ***i*** identifierar det imaginära talet $\sqrt{-1}$.

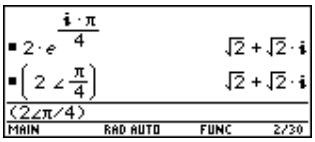



Vilken form du kan använda beror på den aktuella inställningen för Angle. Se nedan.

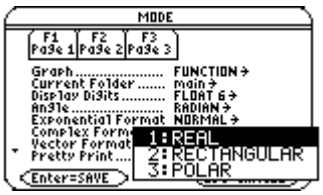
| **Du kan använda formen:** | **När vinkelinställningen är:** |
|---|---|
| a+b*i* | Radianer, Grader eller Nygrader |
| $re^{i\theta}$ | Endast Radianer<br>(I lägena Grader och Nygrader orsakar detta ett domänfel.) |
| ($r\angle\theta$) | Radianer, Grader eller Nygrader |

Använd följande metoder då du vill mata in komplexa tal.

| **Om du vill mata in den:** | **Använder du tangentföljden:** |
|---|---|
| Rektangulära formen a+b*i*<br><br>**Obs!** Skriv in symbolen **i** med [2nd] [ᵢ], inte genom att skriva in ett alfabetiskt i. | Substituera värden eller variabelnamn mot a och b i uttrycket nedan.<br><br>a [+] b [2nd] [ᵢ]<br><br>Exempel:<br>  |

| Om du vill mata in den: | Använder du tangentföljden: |
|---|---|
| Polära formen<br>$re^{i\theta}$<br>– eller –<br>$(r\angle\theta)$ | Ersätt värdena eller variabelnamnen för r och θ, där θ beräknas enligt den aktuella vinkelinställningen.<br><br>**TI89 Titanium:**<br>[alpha] [R] [◆] [$e^x$] [2nd] [$i$] [◆] [$\theta$] [)]<br>– eller –<br>[(] [alpha] [R] [2nd] [∠] [◆] [$\theta$] [)]<br><br>**Voyage 200:**<br>R [2nd] [$e^x$] [2nd] [$i$] [$\theta$] [)]<br>– eller –<br>[(] R [2nd] [$i$] [$\theta$] [)]<br><br>Exempel:<br>  <br><br><br>Resultaten visas i rekatngulär form, men du kan om du vill valja polär form.<br><br>**Viktigt:** Använd inte den polära formen $re^{i\theta}$ med vinkelinställningen *Degree*. Detta orsakar ett fel av typen *Domain error*.<br><br>**Obs!** Skriv in symbolen e genom att trycka:<br><br>**TI-89 Titanium:** [ON] [$e^x$].<br>**Voyage™ 200:** [2nd] [$e^x$]<br><br>Du kan inte skriva in ett alfabetiskt e.<br><br>**Tip!** Om du vill mata in symbolen ∠, press [2nd] [∠] .<br><br>**Tips:** För att skriva in θ i grader för (r∠θ), kan du skriva in en °-symbol (som exempelvis 45°). För att skriva symbolen ° trycker du på [2nd] [°]. Du bör inte använda grader eller nygrader för $re^{i\theta}$. |

## Visa resultat i komplext format

| Om du vill mata in den: | Använder du tangentföljden: |
|---|---|
| Använda [MODE] för att ställa in läget Complex Format till en av tre inställningar. |  <br> |

Du kan när som helst mata in ett komplext tal, oavsett inställningen för läget Complex Format. Lägesinställningen anger dock hur resultaten visas.

**Obs!** Du kan mata in komplexa tal i valfri form (eller en blandning av former) beroende på aktuell *vinkelinställning*.

| **Om inställningen för läget Complex Format är:** | **Händer följande:** |
|---|---|
| REAL | Visar inte komplexa resultat om du inte:<br>• Anger ett komplext tal.<br>– eller –<br>• Använder en komplex funktion som **cFactor()**, **cSolve()**, eller **cZeros()**.<br>Om komplexa resultat visas är det i formen a+b***i*** eller r $e^{i\theta}$. |
| RECTANGULAR | Komplexa resultat visas som a+b***i***. |
| POLAR | Komplexa resultat visas som:<br>• r $e^{i\theta}$ om Angle mode = Radian<br>– eller –<br>• (r $\angle\theta$) om Angle mode = Degree eller Nygrader |

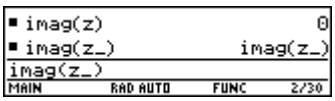
## Använda komplexa variabler i symboliska beräkningar

Oavsett inställningen för läget Complex Format behandlas alla odefinierade variabler som reella tal. Om du vill utföra komplexa symboliska analyser måste du definiera en komplex variabel. Exempel:

**Obs!** För bästa resultat med beräkningar som **cSolve()** och **cZeros()** bör du använda metod 1.

**Metod 1:** Använd ett understrykningstecken _ (**TI-89 Titanium:** [◆] [_] , **Voyage™ 200:** [2nd] [_]) som det sista tecknet i variabelnamnet för att ange att det är ett komplext tal. T ex:

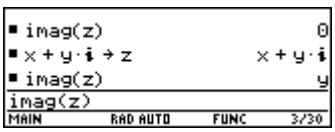
z_ hanteras som en komplex variabel (om z redan existerar bibehåller den sin tidigare datatyp).




**Metod 2:** Definiera en komplex variabel. T ex:

x+y***i***→z

I detta fall hanteras z som en komplex variabel.



## Komplexa tal och vinkelinställningar

Vinkelinställningen Radian rekommenderas vid beräkningar med komplexa tal. Internt konverterar TI-89 Titanium / Voyage 200 alla inmatade trigonometriska värden till radianer, men den konverterar inte värden för exponentiella, logaritmiska eller hyperboliska funktioner.

**Obs!** Om du använder vinkelläget Grade eller Nygrad, måste du göra polära inmatningar i formen ($r \angle \theta$). I vinkellägena Grader och Nygrader ger inmatningen $r\, e^{i\,\theta}$ ett felmeddelande.

I vinkellägena Grader och Nygrader är komplexa identiteter som *e*^(***i***θ) = cos(θ) + ***i*** sin(θ) inte generellt sanna eftersom värdena för cos och sin konverteras till radianer, medan de för *e*^( ) inte konverteras. Exempel, *e*^(***i45***) = cos(45) + ***i*** sin(45) hanteras internt som *e*^(***i***45) = cos(π/4) + ***i*** sin(π/4). Komplexa identiteter är alltid sanna med vinkelinställningen Radian.

# Information om noggrannhet

För att maximera noggrannheten används fler siffror internt än vad som visas.

## Noggrannhet vid beräkningar

Decimaltalsvärden i minnet sparas med upp till 14 siffrors noggrannhet och med en 3-siffrig exponent.

- För min- och max-Window-variablerna (xmin, xmax, ymin, ymax osv) kan du spara värden med upp till 12 siffror. Andra Window-variabler använder 14 siffror.
- När ett decimaltalsvärde visas rundas det av enligt vad som är angivet för gällande lägesinställningar (Display Digits, Exponential Format osv) med maximalt 12 siffror och med en 3-siffrig exponent.
- RegEQ visar upp till 14-siffriga koefficienter.

Heltalsvärden i minnet sparas med upp till 614 siffror.

## Noggrannhet vid plottning

Window-variabeln xmin är mittpunkten av den bildpunkt som är längst till vänster, och xmax är mittpunkten av den bildpunkt som är längst till höger. $\Delta x$ är avståndet mellan mittpunkterna hos två horisontellt intilliggande bildpunkter.

**Obs!** I "Aktivera och avaktivera läget för delat fönster" i kapitel 14 finns en tabell som visar antalet bildpunkter i ett fönster i fullständig storlek eller i ett delat fönster.

- $\Delta x$ beräknas som (xmax − xmin) / (antal bildpunkter − 1).
- Om $\Delta x$ matas in från grundfönstret eller ett program beräknas xmax som xmin + $\Delta x$ ∗ (antal bildpunkter − 1).

Window-variabeln ymin är mittpunkten av den understa bildpunkten som används och ymax är mittpunkten av den översta bildpunkten som används. $\Delta y$ är avståndet mellan mittpunkterna hos två vertikalt intilliggande bildpunkter.

- $\Delta y$ beräknas som (ymax − ymin) / (antal bildpunkter − 1).
- Om $\Delta y$ matas in från grundfönstret eller ett program beräknas ymax som ymin + $\Delta y$ ∗ (antal bildpunkter − 1).

Markörkoordinater visas med åtta tecken (som kan inkludera ett negativt tecken, decimalkomma och exponent). Koordinatvärdena (xc, yc, zc osv) uppdateras med en noggrannhet på maximalt 12 siffror.

# Systemvariabler och reserverade namn

I det här avsnittet listas namnen på systemvariabler och reserverade funktionsnamn som används av TI-89 Titanium / Voyage™ 200. Du kan endast ta bort de systemvariabler och reserverade funktionsnamn som markeras med en asterisk (*) med hjälp av **DelVar** *var* på inmatningsraden

## Graf

| | | | |
|---|---|---|---|
| y1(x)–y99(x)* | y1'(t)–y99'(t)* | yi1–yi99* | r1(θ)–r99(θ)* |
| xt1(t)–xt99(t)* | yt1(t)– yt99(t)* | z1(x,y)–z99(x,y)* | u1(n)–u99(n)* |
| ui1–ui99* | xc | yc | zc |
| tc | rc | θc | nc |
| xfact | yfact | zfact | xmin |
| xmax | xscl | xgrid | ymin |
| ymax | yscl | ygrid | xres |
| Δx | Δy | zmin | zmax |
| zscl | eyeθ | eyeϕ | eyeψ |
| ncontour | θmin | θmax | θstep |
| tmin | tmax | tstep | t0 |
| tplot | ncurves | diftol | dtime |
| Estep | fldpic | fldres | nmin |
| nmax | plotStrt | plotStep | sysMath |

## Grafzoom

| | | | |
|---|---|---|---|
| zxmin | zxmax | zxscl | zxgrid |
| zymin | zymax | zyscl | zygrid |
| zxres | zθmin | zθmax | zθstep |
| ztmin | ztmax | ztstep | zt0de |
| ztmaxde | ztstepde | ztplotde | zzmin |
| zzmax | zzscl | zeyeθ | zeyeϕ |
| zeyeψ | znmin | znmax | zpltstrt |
| zpltstep | | | |

## Statistik

| | | | |
|---|---|---|---|
| $\bar{x}$ | $\bar{y}$ | $\Sigma x$ | $\sigma x$ |
| $\Sigma x^2$ | $\Sigma xy$ | $\Sigma y$ | $\sigma y$ |
| $\Sigma y^2$ | corr | maxX | maxY |
| medStat | medx1 | medx2 | medx3 |
| medy1 | medy2 | medy3 | minX |
| minY | nStat | q1 | q3 |
| regCoef* | regEq(x)* | seed1 | seed2 |
| Sx | Sy | $R^2$ | |

## Tabell

| | | |
|---|---|---|
| tblStart | ΔtbI | tblInput |

## Data/Matris

| | |
|---|---|
| c1–c99 | sysData* |

## Diverse

| | | |
|---|---|---|
| main | ok | errornum |

## Ekvationslösaren

| | |
|---|---|
| eqn* | exp* |

# Hierarkin EOS (Equation Operating System)

I det här avsnittet beskrivs EOS™ (Equation Operating System), som används av TI-89 Titanium / Voyage™ 200. Tal, variabler och funktioner matas in i en enkel ordningsföljd. EOS beräknar uttryck och ekvationer med hjälp av parentesgruppering och enligt den prioritetsordning som beskrivs här nedan.

## Ordningsföljd för beräkning

| Nivå | Operator |
|---|---|
| 1 | Parenteser ( ), hakparenteser [ ], klammerparenteser { } |
| 2 | Omdirigerare (#) |
| 3 | Funktionsanrop |
| 4 | Operatorer efter argumentet: grader-minuter-sekunder (° ,',''), fakultet (!), procent (%), radianer ($^r$),indexnummer ([ ]), transponering ($^T$) |
| 5 | Potenser, "upphöjt till"-operatorn (^) |
| 6 | Negation ([(-)]) |
| 7 | Strängsammansättning (&) |
| 8 | Multiplikation (∗), division (/) |
| 9 | Addition (+), subtraktion (-) |
| 10 | Likhetsrelationer: lika med (=), inte lika med (≠ eller /=), mindre än (<), mindre än eller lika med (≤ eller <=), större än (>), större än eller lika med (≥ eller >=) |
| 11 | Logisk **not** |
| 12 | Logisk **and** |
| 13 | Logisk **or**, logisk "exklusive eller" **xor** |
| 14 | Begränsning "with"-operatorn (\|) |
| 15 | Spara (→) |

## Parenteser, hakparenteser och klammerparenteser

All beräkning inom parenteser, hakparenteser eller klammerparenteser görs först. I exempelvis uttrycket 4(1+2), beräknar EOS först den del av uttrycket som är inom parentes, 1+2, och därefter multipliceras resultatet, 3, med 4.

Antalet vänster- och högerparenteser, hakparenteser och klammerparenteser måste vara lika i ett uttryck eller en ekvation. Om de inte är det visas ett felmeddelande som anger det saknade elementet. Exempelvis skulle (1+2)/(3+4 visa felmeddelandet “Missing )”.

**Obs!** Eftersom du kan definiera dina egna funktioner tolkas ett variabelnamn följt av ett uttryck inom parentes som ett "funktionsanrop" i stället för en implicit multiplikation. Anta att a(b+c) är funktionen a beräknad med b+c. För att multiplicera uttrycket b+c med variabeln a använder du explicit multiplikation: a∗(b+c).

## Omdirigerare

Omdirigeringsoperator (#) konverterar en sträng till ett variabel- eller ett funktionsnamn. Exempelvis skapar #(“x”&“y”&“z”) variabelnamnet xyz. Med omdirigering kan du också skapa och ändra variabler inifrån ett program. Om exempelvis 10→r och “r”→s1 är #s1=10.

## Operatorer efter argument

Operatorer efter argumentet är exempelvis 5!, 25% eller 60° 15' 45". Argument som följs av en operator beräknas efter fjärde prioritetsnivån. I exempelvis uttrycket 4^3! beräknas först 3!. Resultatet, 6, blir sedan exponenten för 4 med resultatet 4096.

## Potenser

Potenser (^) och elementvis exponentiering (.^) beräknas från höger till vänster. Uttrycket 2^3^2 beräknas exempelvis på samma sätt som 2^(3^2) och resulterar i 512. Detta till skillnad från (2^3)^2, som är 64.

## Negation

Om du vill mata in ett negativt tal trycker du på [(-)] följt av talet. Operatorer efter argument och potenser utförs före negation. Resultatet av $^{-}x^2$ är exempelvis ett negativt tal och $^{-}9^2 = {}^{-}81$. Använd parentes för att kvadrera ett negativt tal som exempelvis $(^{-}9)^2$ med resultatet 81. Lägg också märke till att 5 negativt ($^{-}5$) inte är det samma som minus 5 (-5) och $^{-}3!$ beräknas som $^{-}(3!)$.

## Begränsning (|)

Argumentet som följer operatorn "with" (|) tillhandahåller en uppsättning begränsningar som påverkar beräkningen av argumentet som föregår operatorn "with".

# Regressionsformler

Detta avsnitt beskriver hur statistiska regressioner beräknas.

De flesta regressioner använder icke-linjära, rekursiva, metoder för att finna den minsta kvadraten för att optimera följande kostnadsfunktion, vilken är summan av alla kvadrater på resterande fel:

$$J=\sum_{i=1}^{N}\left[residualExpression\right]^2$$

där: *residualExpression* är i termer av $x_i$ och $y_i$

$x_i$ är den oberoende variabellistan
$y_i$ är den beroende variabellistan
*N* är listornas dimensioner

Denna teknik försöker att rekursivt uppskatta konstanterna i modelluttrycket för att göra *J* så litet som möjligt.

Exempel: $y=a\ sin(bx+c)+d$ är modellekvationen för **SinReg**. Dess resterande uttryck är därför:

$a\ sin(bx_i+c)+d-y_i$

För **SinReg** hittar algoritmen minsta kvadrat därför konstanterna *a*, *b*, *c* och *d* som minimerar funktionen:

$$J=\sum_{i=1}^{N}\left[a\ sin(bx_i+c)+d-y_i\right]^2$$

## Regressioner

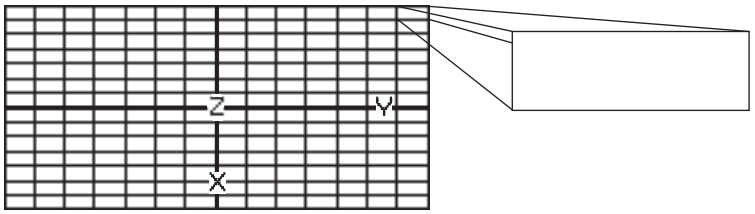
| Regression | Beskrivning |
|---|---|
| **CubicReg** | Använder algoritmen minsta kvadrat för att hitta tredje gradens polynom:<br><br>$y=ax^3+bx^2+cx+d$<br><br>Med fyra datapunkter passar den exakt i ett polynom. Med fem eller flera punkter är det en polynom regression. Minst fyra datapunkter krävs. |
| **ExpReg** | Använder algoritmen minsta kvadrat och transformerade värden *x* och ln(*y*) för att passa i modellekvationen:<br><br>$y=ab^x$ |

| Regression | Beskrivning |
|---|---|
| **LinReg** | Använder algoritmen minsta kvadrat för att passa i modellekvationen:<br><br>$y=ax+b$<br><br>där *a* är lutningen och *b* är skärningen med y-axeln. |
| **LnReg** | Använder algoritmen minsta kvadrat och transformerade värden ln(*x*) och *y* för att passa i modellekvationen:<br><br>$y=a+b\ln(x)$ |
| **Logistic** | Använder algoritmen minsta kvadrat för att passa i modellekvationen:<br><br>y=a/(1+b*e^(c*x))+d |
| **MedMed** | Använder linjen median-median för att beräkna summapunkterna x1, y1, x2, y2, x3, and y3, och passa i modellekvationen:<br><br>$y=ax+b$<br><br>där *a* är lutningen och *b* är skärningen med y-axeln. |
| **PowerReg** | Använder algoritmen minsta kvadrat och transformerade värden av ln(*x*) och ln(*y*) för att passa i modellekvationen:<br><br>$y=ax^b$ |
| **QuadReg** | Använder algoritmen minsta kvadrat för att hitta andra gradens polynom:<br><br>$y=ax^2+bx+c$<br><br>Med tre datapunkter passar den exakt i ett polynom. Med fyra eller flera punkter är det en polynom regression. Minst tre datapunkter krävs. |
| **QuartReg** | Använder algoritmen minsta kvadrat för att hitta fjärde gradens polynom:<br><br>$y=ax^4+bx^3+cx^2+dx+e$<br><br>Med fem datapunkter passar den exakt i ett polynom. Med sex eller flera punkter är det en polynom regression. Minst fem datapunkter krävs. |
| **SinReg** | Använder algoritmen minsta kvadrat för att passa i modellekvationen:<br><br>y=a sin(bx+c)+d |

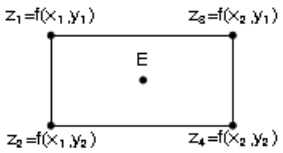
# Konturnivåer och algoritmer för implicit plottning

Konturer beräknas och plottas enligt följande metod. En implicit plottning är detsamma som en kontur förutom att en implicit plottning endast gäller för konturen z=0.

Utifrån dina Windowsvariabler för x och y delas avståndet mellan xmin och xmax samt mellan ymin och ymax upp i ett antal linjer specificerade av xgrid och ygrid. Dessa linjer korsas så att en serie rektanglar skapas.



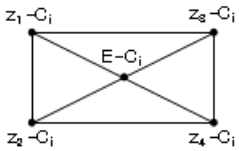

För varje rektangel beräknas ekvationen för varje hörn av rektangeln (även kallade rasterpunkter) och ett medelvärde (E) beräknas:



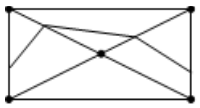

$$E = \frac{z1 + z2 + z3 + z4}{4}$$

Värdet hos E är ekvationens värde vid rektangelns mitt.

För varje angivet konturvärde ($C_i$):




- För var och en av de fem punkterna som visas till höger beräknas differensen mellan punktens z-värde och konturvärdet.
- En teckenändring mellan två närliggande punkter anger att konturen korsar linjen som sammanbinder de två punkterna. Linjär interpolation används för att uppskatta var nollstället skär linjen.
- Inom rektangeln ansluts nollställen med raka linjer.



- Denna process upprepas för varje konturvärde.

Varje rektangel i rastret behandlas på samma sätt.

# Runge-Kuttas metod

Runge-Kutta integrationer av vanliga differentialekvationer beräknas med TI-89 Titanium / Voyage™ 200 enligt formeln Bogacki-Shampine 3(2) som den presenterades i *Applied Math Letters*, 2 (1989), pp. 1–9.

Formeln Bogacki-Shampine 3(2) ger ett resultat med tredje gradens exakthet och en feluppskattning baserad på en inbäddad andra gradens formel. För ett problem av formen:

$y' = f(x, y)$

och en angiven stegning $h$, kan Bogacki-Shampine formeln skrivas som:

$F_1 = f(x_n, y_n)$

$F_2 = f\left(x_n + h\,\frac{1}{2}\,,\ y_n + h\,\frac{1}{2}\,F_1\right)$

$F_3 = f\left(x_n + h\,\frac{3}{4}\,,\ y_n + h\,\frac{3}{4}\,F_2\right)$

$y_{n+1} = y_n + h\left(\frac{2}{9}\,F_1 + \frac{1}{3}\,F_2 + \frac{4}{9}\,F_3\right)$

$x_{n+1} = x_n + h$

$F_4 = f\left(x_{n+1}\,,\ y_{n+1}\right)$

$errest = h\left(\frac{5}{72}\,F_1 - \frac{1}{12}\,F_2 - \frac{1}{9}\,F_3 + \frac{1}{8}\,F_4\right)$

Feluppskattningen *errest* används för att kontrollera steglängden automatiskt. En utförlig beskrivning finns i *Numerical Solution of Ordinary Differential Equations* av L. F. Shampine (New York: Chapman & Hall, 1994).

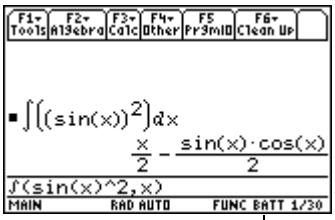
Programvaran i Titanium / Voyage 200 justerar inte steglängden för att hamna på särskilda punkter. Istället tar räknaren så stora steg som möjligt (utifrån felmarginalen som angetts i diftol) och erhåller resultaten
för $x_n \leq x \leq x_{n+1}$ genom de kubiskt interpolerade polynomen som passerar genom punkten $(x_n\,,\ y_n)$ med lutningen $F_1$ och genom $(x_{n+1}\,,\ y_{n+1})$ med lutningen $F_4$.
Interpoleringen är effektiv och ger resultat genom steget som är lika exakta som resultaten vid stegets slut.

# Batterierna

I TI-89 Titanium / Voyage™ 200 används två typer av batterier: alkaliska batterier och ett litiumbatteri som används för att bevara minnet under tiden du byter dealkaliska batterierna.

## När ska batterierna bytas ut

När alkaliska batterierna börjar ta slut blir teckenfönstret suddigt (särskilt under beräkningar). För att kompensera för detta måste du justera kontrasten. Om du märker att du ofta behöver justera kontrasten är det dags att byta ut alkaliska batterierna. Som en hänvisning visas indikatorn BATT ( BATT ) i statusfältet när batterierna nästan är helt slut och du bör byta dem snart. När indikatorn BATT visas i vitt mot svart bakgrund (BATT) måste du byta alkaliska batterierna omedelbart. Du bör byta litiumbatteriet en gång var tredje år.




Indikatorn BATT

**Obs!** Undvik förlust av information som är lagrad i din TI-89 Titanium / Voyage 200 genom att se till att räknaren är avslagen. Ta inte ur alkaliska batterierna eller litiumbatteriet samtidigt.

Litium-batteriet för strömbackup sitter i batterifacket, ovanför alkaliska batterierna. Undvik förlust av data genom att aldrig ta ur litium-batteriet utom när det sitter fyra nya alkaliska batterier i räknaren. Byt ut litium-batteriet vart tredje eller fjärde år.

## Vad händer när du byter batterier

Om du inte tar ur båda typerna av batteri samtidigt eller låter dem ta slut helt och hållet, kan du byta vilken typ av batterier som helst, utan att förlora informationen i minnet.

## Batteriskötsel

Följ noga nedanstående instruktioner vid byte av batterier:

- Lämna aldrig batterier inom räckhåll för barn.
- Blanda aldrig nya och gamla batterier. Blanda aldrig batterier av olika fabrikat (eller batterityper av ett märke).
- Blanda inte laddningsbara och vanliga batterier.
- Kontrollera att du sätter i batterierna åt rätt håll enligt bilden (+ och - ).
- Försök aldrig att ladda upp vanliga batterier.
- Kassera omedelbart använda batterier enligt gällande miljöregler.
- Bränn eller öppna aldrig batterier.

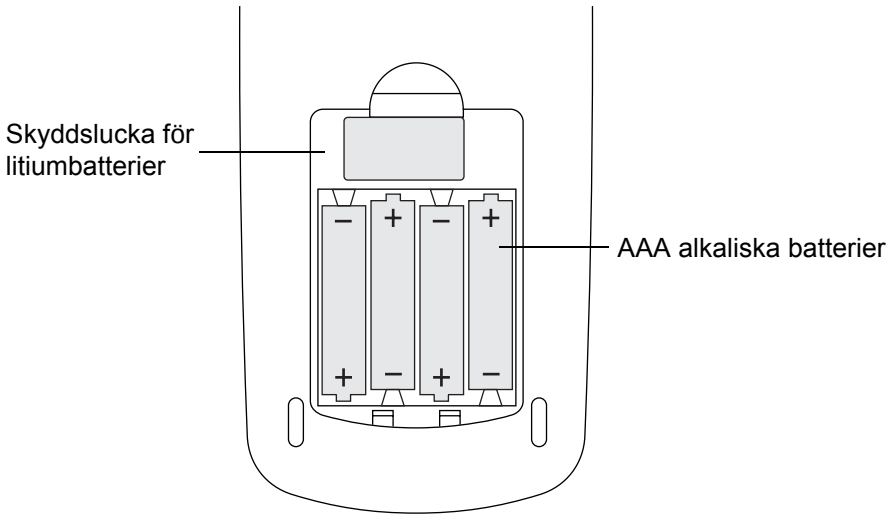
## Byta alkaliska batterier i en TI-89 Titanium

1. Om räknaren är påslagen stänger du av den (tryck på [2nd] [OFF]) för att undvika förlust av data i minnet.
2. Skjut fast skyddsluckan över tangentbordet och placera enheten med framsidan nedåt.
3. Tryck ned batteriskyddet och dra det sedan uppåt för att ta bort det.
4. Ta ur de fyra AAA batterierna.
5. Sätt i fyra nya AAA alkaliska batterier åt rätt håll (+ och -) enligt illustrationen i batterifacket.
6. Sätt tillbaks batteriluckan genom att passa in de två pinnarna i öppningarna vid batterifacket och skjut sedan locket på plats.

## Byta ut Litiumbatteri i en TI-89 Titanium

När du vill byta ut litiumbatteriet öppnar du batterifacket och lossar den lilla skruven som håller locket för BACK UP BATTERY på plats.

Ta ur det gamla batteriet och sätt i ett nytt SR44SW eller 303 med plus-sidan (+) uppåt. Sätt tillbaks locket och skruven.



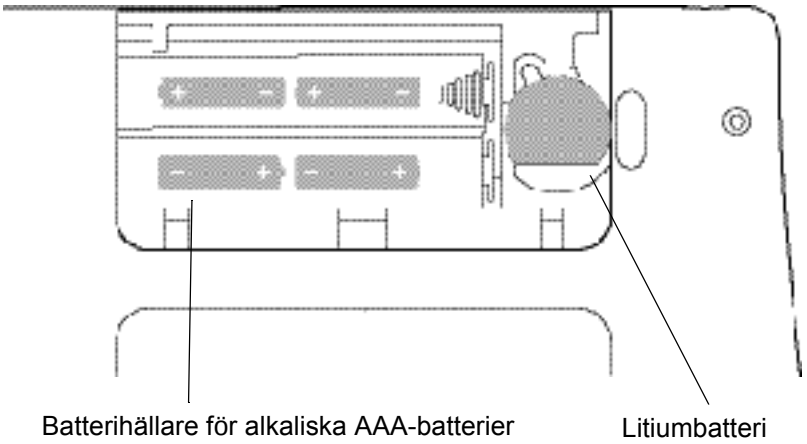

## Byta alkaliska batterier i en Voyage™ 200

1. Stäng av räknaren och placera den upp och ned på en ren yta för att undvika att slå på räknaren av misstag.
2. Skjut fast skyddsluckan över tangentbordet och placera enheten med framsidan nedåt.
3. Tryck ned det räfflade batteriskyddet och dra det åt sidan, bort från enheten.
4. Ta ur de gamla AAA-batterierna och sätt i nya, enligt polaritetsdiagrammet inuti batterifacket.
5. Sätt tillbaka det bakre locket och skjut tillbaka spärren till den låsta positionen.
6. Skjut tillbaka batteriskyddet på enheten med den smala delen först. Tryck försiktigt på skyddet tills det fäster på plats.

## Byta ut Litiumbatteri i en Voyage 200

För att ersätta backup-batteriet (litium) tar du först bort batteriskyddet. Infoga sedan ett trubbigt objekt i den cirkulära urfasningen bredvid batteriet. Placera försiktigt ett finger på litiumbatteriet och bänd ut det.

Sätt in ett nytt batteri av modell CR1616 eller CR1620 med pluspolen (+) uppåt. Tryck bestämt för att sätta det nya batteriet på plats.



# Om du får problem

Om du får problem när du arbetar med TI-89 Titanium / Voyage™ 200 kanske följande förslag kan hjälpa dig att lösa dem.

## Förslag

| Problem: | | Åtgärd: |
|---|---|---|
| Du kan inte se någonting i teckenfönstret. | | Tryck på ◆ + för att göra kontrasten mörkare eller ◆ − ljusare. |
| Indikatorn BATT visas. | | Byt batterier. Om BATT visas i vitt mot svart bakgrund (BATT) bör du byta ut batterierna omedelbart. |
| Indikatorn BUSY visas. | | En beräkning pågår. Om du vill avbryta beräkningen trycker du på ON. |
| Indikatorn PAUSE visas. | | En graf eller ett program har stoppats tillfälligt och räknaren väntar på inmatning. Tryck på ENTER. |
| Ett felmeddelande visas. | | Se listan med felmeddelanden i denna modul. Tryck på ESC för att ta bort meddelandet. |
| Räknaren verkar inte fungera ordentligt. | | Tryck på ESC flera gånger för att stänga en meny eller dialogruta och flytta tillbaka markören till inmatningsraden.<br><br>— eller —<br><br>Kontrollera att batterierna är korrekt installerade och att de är uppladdade. |

**Obs!** När du rättar till en "låsning" nollställs TI-89 Titanium Voyage 200 och minnet töms.

| Problem: | Åtgärd: |
|---|---|
| TI-89 Titanium verkar ha "låst sig" och svarar inte på inmatningar från tangentbordet. | Följande åtgärd raderar RAM-minnet. Detta raderar all data, alla program och användardefinierade variabler, funktioner och mappar.<br><br>Tryck och håll ned ◀, ▶, och [2nd]. Tryck sedan ned och släpp upp [ON].<br><br>Följande åtgärd raderar RAM-minnet *och* Flash ROM-minnet. Detta raderar all data, alla program och användardefinierade variabler, funktioner och mappar, Flash-program och användarens dataarkiv.<br><br>1. Ta bort ett av de fyra AAA-batterierna.<br>2. Tryck på och håll ned [(-)] och [)] när du sätter tillbaka batteriet.<br>3. Fortsätt att hålla ned [(-)] och [)] i fem sekunder innan du släpper upp tangenterna. |
| Voyage™ 200 verkar ha "låst sig" och svarar inte på inmatningar från tangentbordet. | Följande åtgärd raderar RAM-minnet. Detta raderar all data, alla program och användardefinierade variabler, funktioner och mappar.<br><br>Tryck och håll ned [2nd] och [⏻]. Tryck och släpp upp [ON].<br><br>Följande åtgärd raderar RAM-minnet *och* Flash ROM-minnet. Detta raderar all data, alla program och användardefinierade variabler, funktioner och mappar, Flash-program och användarens dataarkiv.<br><br>1. Ta bort ett av de fyra AAA-batterierna.<br>2. Tryck på och håll ned [(-)] och [)] när du sätter tillbaka batteriet.<br>3. Fortsätt att hålla ned [(-)] och [)] i fem sekunder innan du släpper upp tangenterna. |

# Bilaga C: Programmeringshandbok

Parametrar och lägesalternativ för funktionerna sättLäge( ), hämtLäge( ), sättGraf( ) och sättTabl( ) översätts inte till andra språk när de används i program. Om du t ex skriver ett program på svenska och sedan växlar till norska kommer programmet att ge ett felmeddelande. Du kan undvika detta fel genom att ersätta de alfabetiska tecknen med siffror. Siffervärdena fungerar med alla språk. I denna appendix hittar du de numeriska värdena för samtliga dessa inställningar.

I exemplet nedan visas hur du ersätter parametrarna för sättLäge( ) med siffror.

Exempel 1: Ett program som använder alfabetiska parametrar/lägesinställningar:

```
sättLäge("Graf"," Talföljd")
```

Exempel 2: Samma program, men med numeriska värden:

```
sättLäge("1","4")
```

# sättLäge( ) och hämtLäge( )

| Parameter/Lägesinställning | Värde |
|---|---|
| ALLA | 1. 0 |
| Graf | 2. 1 |
| FUNKTION | 3. 1 |
| PARAMETERFORM | 4. 2 |
| Polar | 5. 3 |
| TALFÖLJD | 6. 4 |
| 3D | 7. 5 |
| DIFF EKVATION | 8. 6 |
| Visa siffror | 2 |
| Fix 0 | 1 |
| Fix 1 | 2 |
| Fix 2 | 3 |
| Fix 3 | 4 |
| Fix 4 | 5 |
| Fix 5 | 6 |
| Fix 6 | 7 |
| Fix 7 | 8 |
| Fix 8 | 9 |

| Parameter/Lägesinställning | Värde |
|---|---|
| Fix 9 | 10 |
| Fix 10 | 11 |
| Fix 11 | 12 |
| Fix 12 | 13 |
| Float | 14 |
| Float 1 | 15 |
| Float 2 | 16 |
| Float 3 | 17 |
| Float 4 | 18 |
| Float 5 | 19 |
| Float 6 | 20 |
| Float 7 | 21 |
| Float 8 | 22 |
| Float 9 | 23 |
| Float 10 | 24 |
| Float 11 | 25 |
| FLYT 12 | 26 |
| Vinkel | 3 |
| RADIAN | 1 |

| Parameter/Lägesinställning | Värde |
|---|---|
| GRADER | 2 |
| GRADIAN | 3 |
| Exponentformat | 4 |
| Normal | 1 |
| GRUNDPOTENS | 2 |
| Engineering | 3 |
| Komplext format | 5 |
| ReEl | 1 |
| REKTANGULÄR | 2 |
| Polar | 3 |
| Vektorformat | 6 |
| REKTANGULÄR | 1 |
| CYLINDRISK | 2 |
| SFÄRISK | 3 |
| Pretty Print | 7 |
| AV | 1 |
| PÅ | 2 |
| Delad skärm | 8 |
| HEL | 1 |
| TOPP-BOTTEN | 2 |

| Parameter/Lägesinställning | Värde |
|---|---|
| VÄNSTER-HÖGER | 3 |
| Dela Prog 1 | 9 |
| (program är inte numrerade) | |
| Dela Prog 2 | 10 |
| (program är inte numrerade) | |
| Antal grafer | 11 |
| 1 | 1 |
| 2 | 2 |
| Graf 2 | 12 |
| FUNKTION | 1 |
| PARAMETERFORM | 2 |
| POLAR | 3 |
| TALFÖLJD | 4 |
| 3D | 5 |
| DIFF EKVATION | 6 |
| Delningsförh skärm | 13 |
| 1:1 | 1 |
| 1:2 | 2 |
| 2:1 | 3 |
| Exakt/Approx | 14 |

| Parameter/Lägesinställning | Värde |
|---|---|
| Auto | 1 |
| EXAKT | 2 |
| APPROXIMATIV | 3 |
| Bas | 15 |
| DEC | 1 |
| HEX | 2 |
| BIN | 3 |

# sättGraf( )

| Parameter/Lägesinställning | Värde |
|---|---|
| Koordinater | 1 |
| REKT | 1 |
| POLAR | 2 |
| AV | 3 |
| Grafordning | 2 |
| TALF | 1 |
| SIMUL | 2 |
| Rutnät | 3 |
| AV | 1 |
| PÅ | 2 |
| Vinkel | 4 |
| I 3D-läge: | |
| AV | 1 |
| VINKEL | 2 |
| BOX | 3 |
| Inte i 3D-läge: | |
| AV | 1 |
| PÅ | 2 |

| Parameter/Lägesinställning | Värde |
|---|---|
| Ledmarkör | 5 |
| AV | 1 |
| PÅ | 2 |
| Etiketter | 6 |
| AV | 1 |
| PÅ | 1 |
| Seq Vinkel | 7 |
| TID | 1 |
| VÄV | 2 |
| EGET | 3 |
| Lösningsmetod | 8 |
| RK | 1 |
| EULER | 2 |
| Fält | 9 |
| LUTNFLT | 1 |
| RIKTFLT | 2 |
| FLTAV | 3 |
| DE Vinkel | 10 |
| TID | 1 |
| Y1-VS-Y2 | 2 |

| Parameter/Lägesinställning | Värde |
|---|---|
| T-VS-Y' | 3 |
| Y-VS-Y' | 4 |
| Y1-VS-Y2' | 5 |
| Y1'-VS-Y2' | 6 |
| XR Stil | 11 |
| TRÅD | 1 |
| GÖMD YTA | 2 |
| KONTURNIVÅER | 3 |
| TRÅD OCH KONTUR | 4 |
| IMPLICIT PLOT | 5 |

# sättTabl( )

| Parameter/Lägesinställning | Värde |
|---|---|
| Graf <-> Tabell | 1 |
| AV | 1 |
| PÅ | 2 |
| Oberoende | 2 |
| AUTO | 1 |
| FRÅGA | 2 |
| Vinkel | 4 |

# Bilaga D: Allmän information

## Service och garanti för TI-produkter

| | |
|---|---|
| **TI-produkter och service** | Mer information om TI-produkter och service kan du få via E-post eller genom att besöka TI på deras Internetadress.<br><br>e-post: **ti-cares@ti.com**<br>internetadress: **education.ti.com** |
| **Service och garanti** | Information om garantitid och garantivillkor eller om produktservice finns i garantibeviset som medföljer denna produkt. Du kan också kontakta din lokala återförsäljare/distributör för Texas Instruments. |

### Batterisäkerhet

Vidtag följande försiktighetsmått när du använder batterier.

- Lämna aldrig batterier inom räckhåll för barn.
- Blanda inte nya och gamla batterier. Blanda inte olika fabrikat (och typer) av batterier.
- Blanda inte uppladdningsbara och icke-uppladdningsbara batterier.
- Sätt in batterierna enligt deras polaritet och de anvisningar som ges.
- Sätt inte in icke-uppladdningsbara batterier i en batteriladdare.

- Lämna omedelbart tillbaka använda batterier till närmaste återvinningsstation.
- Bränn aldrig batterier och försök inte plocka isär dem.

# TI-89 Titanium Snabbtangenter

## Allmänna

| | |
|---|---|
| ◆ APPS | Lista med Flash-applikationer |
| 2nd [←→] | Växla mellan de två sista programmen eller delade skärmarna |
| ◆ −, ◆ + | Öka/minska kontrasten |
| ◆ ENTER | Beräkna approximativt svar |
| ◆ ⊕, ◆ ⊖ | Flytta markören längst upp eller ned (i redigerare) |
| ↑ ⊕, ↑ ⊖ | Bläddra stora objekt i historiklistan |
| ↑ ⊖, ↑ ⊕ | Markera till vänster eller höger om markören |
| 2nd ⊕, 2nd ⊖ | Sida upp och sida ned (i redigerare) |
| 2nd ⊖, 2nd ⊕ | Flytta markören längst till vänster eller höger |

## Tangentbord på skärmen (◆ EE)

Tryck på ESC N när du vill stänga det.

På tangentbordet på skärmen visas genvägar som inte är markerade på det vanliga tangentbordet. Tryck på ◆ enligt beskrivningen nedan och sedan på önskad tangent.

| | |
|---|---|
| ◆ = | ≠ |
| ◆ ( | Grekiska tecken (se nästa kolumn) |
| ◆ ) | ◉(kommentar) |
| ◆ , | Kopiera grafkoordinater till sysdata |
| ◆ ÷ | ! (faktorisera) |
| ◆ I | Öppna dialogrutan FORMATS |
| ◆ 1 – ◆ 6 | Kör program kbdprgm1( ) till kbdprgm6( ) |
| ◆ × | & (lägg till) |
| ◆ EE | Tangentbordskarta |
| ◆ STO▸ | @ |
| ◆ ON | Stänger av enheten så att den återgår till aktuellt program nästa gång den startas |
| ◆ 0 (noll) | ≤ |
| ◆ . | ≥ |
| ◆ (-) | Kopiera grafkoordinater till grundfönstrets historiklista |

## Skiftlås

| | |
|---|---|
| alpha | Skriv in ett gement tecken |
| ↑ | Skriv in ett versalt tecken |
| 2nd [a-lock] | Skiftlås för gemener |
| ↑ alpha | Skiftlås för versaler |
| alpha | Deaktivera skiftlås |

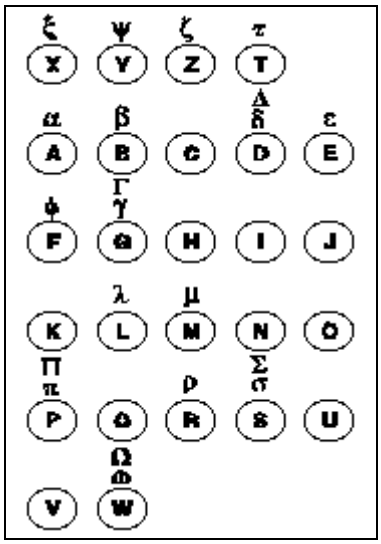
## 3D-plottning

| | |
|---|---|
| ⊕, ⊖, ⊖, ⊕ | Animera graf |
| +, − | Ändra animeringshastighet |
| X, Y, Z | Visa längs axlar |
| 0 | Återgå till orginalvy |
| I | Ändra stil för graf |
| × | Expanderad/normal vy |

## Grekiska tecken

| | |
|---|---|
| ◆ ( | Använd grekiska tecken. |
| ◆ ( alpha + tecken | Använd gemena grekiska tecken. Exempel: ON ON ( ( alpha alpha [W] ger ωw. |
| ◆ ( ↑ + tecken | Använd versala grekiska tecken. Exempel: ON ( ↑ [W] ger Ω |

Om du trycker ned en kombination av tecken som inte motsvarar något grekiskt tecken används det normala tecknet för den tangenten.



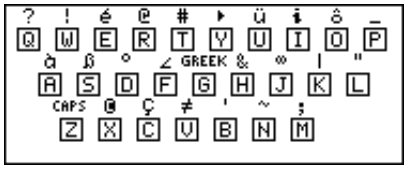
# Voyage™ 200 Snabbtangenter

## Allmänna

| | |
|---|---|
| ◆ APPS | Lista med Flash-applikationer (om skrivbordet är avstängt) |
| 2nd [←+] | Växla mellan de två sista programmen eller delade skärmarna |
| ◆ D | Kopiera grafkoordinater till sysdata |
| ◆ F | Öppna dialogrutan FORMATS |
| ◆ H | Kopiera grafkoordinater till grundfönstrets historiklista |
| ◆ N | Skapa ny variabel |
| ◆ O | Öppna variabel |
| ◆ S | Spara kopia som |
| ◆ −, ◆ + | Öka/minska kontrasten |
| ◆ ENTER | Beräkna approximativt svar |
| ◆ ON | Stänger av enheten så att den återgår till aktuellt program nästa gång den startas |
| ◆ 1 – ◆ 6 | Kör program kbdprgm1( ) till kbdprgm 6( ) |

## Tangentbord på skärmen (◆ [KEY])

Tryck på ESCN när du vill stänga det.




Se tabellen nedan för genvägar som inte är ut märkta på tagentbordet Voyage 200. Se nästa kolumn för accenter och grekiska tecken.

| | |
|---|---|
| 2nd X | ¦ (kommentar) |
| ◆ = | ≠ |
| ◆ 0 (noll) | ≤ |
| ◆ .¶ | ≥ |

## Redigering

| | |
|---|---|
| ◆ ⊕ | Flytta markören längst upp |
| ◆ ⊖ | Flytta markören längst ned |
| 2nd ⊖ | Flytta markören längst till vänster |
| 2nd ⊕ | Flytta markören längst till höger |
| ⊕, ⊖ | Bläddra stora objekt i historiklistan |
| 2nd ⊕, 2nd ⊖ | Sida upp och sida ned |
| ◆ X | Klipp ut |
| ◆ C | Kopiera |
| ◆ V | Klistra in |

## 3D-plottning

| | |
|---|---|
| ⊕, ⊖, ⊖, ⊕ | Animera graf |
| +, − | Ändra animeringshastighet |
| X, Y, Z | Visa längs axlar |

| | |
|---|---|
| 0 (noll) | Återgå till orginalvy |
| F | Ändra stil för graf |
| X | Expanderad/normal vy |

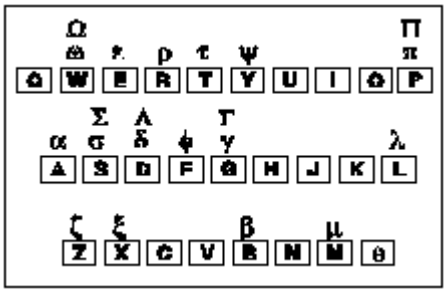
## Accenttecken

| | |
|---|---|
| 2nd A + tecken | à, è, ì, ò, ù, À, È, Ì, Ò, Ù |
| 2nd C + tecken | ç, Ç |
| 2nd E + tecken | á, é, í, ó, ú, ý, Á, É, Í, Ó, Ú, Ý |
| 2nd N + tecken | ã, ñ, õ, Ã, Ñ, Õ |
| 2nd O + tecken | â, ê, î, ô, û, Â, Ê, Î, Ô, Û |
| 2nd U + tecken | ä, ë, ï, ö, ü, ÿ, Ä, Ë, Ï, Ö, Ü |

## Grekiska tecken

| | |
|---|---|
| 2nd G | Använd grekiska tecken. |
| 2nd G + tecken | Använd gemena grekiska tecken. Exempel: 22 G W ger ω |
| 2nd G ¤T + tecken | Använd versala grekiska tecken. Exempel: 2nd G ↑ W ger Ω |

Om du trycker ned en kombination av tecken som inte motsvarar något grekiskt tecken används det normala tecknet för den tangenten.



# Tangentskillnader

Det finns vissa skillnader på tangenterna mellan TI-89 Titanium / Voyage™ 200 för olika operationer. I följande tabell hittar du tangentsekvenserna för de vanligaste kommandona på de två räknarna.

| FUNKTION | TI-89 Titanium | Voyage 200 |
|---|---|---|
| **BOKSTÄVER** | | |
| Ett gemen tecken (a-s, u, v, w) | [alpha] j A-S, U-W | A-S, U-W |
| Ett gemen tecken (t, x, y, z) | T, X, Y, Z | T, X, Y, Z |
| Flera gemena tecken | [2nd] [a-lock] | |
| Avbryt läge för gemena tecken | [alpha] j | |
| Flera versala tecken | [↑] [a-lock] | [2nd] [CAPS] |
| Avbryt läge för versala tecken | [alpha] j | [2nd] [CAPS] |
| **FUNKTIONSTANGENTER** | | |
| F6 | [2nd] [F6] | [F6] |
| F7 | [2nd] [F7] | [F7] |
| F8 | [2nd] [F8] | [F8] |
| **NAVIGERING** | | |
| Bläddra objekt uppåt och nedåt i historiklistan | [↑] ⊖, [↑] ⊖ | [⊡] ⊖, [⊡] ⊖ |
| Flytta markören längst till vänster/höger | [2nd] ⊖, [2nd] ⊖ | [2nd] ⊖, [2nd] ⊖ |
| Diagonal rörelse | ⊖ and ⊖<br>⊖ and ⊖<br>⊖ and ⊖<br>⊖ and ⊖ | ⊖ and ⊖<br>⊖ and ⊖<br>⊖ and ⊖<br>⊖ and ⊖ |
| **FUNKTIONER** | | |
| Öppna grundfönstret | [HOME] | [◆] [CALC HOME] |
| Klipp ut | [◆] [CUT] | [◆] X |
| Kopiera | [◆] [COPY] | [◆] C |
| Klistra in | [◆] [PASTE] | [◆] V |
| Katalog | [CATALOG] | [2nd] [CATALOG] |
| Öppna dialogrutan Enheter | [2nd] [UNITS] | [◆] [UNITS] |
| Sinus | [2nd] [SIN] | [SIN] |
| Cosinus | [2nd] [COS] | [COS] |
| Tangent | [2nd] [TAN] | [TAN] |
| LN | [2nd] [LN] | [LN] |
| $e^x$ | [◆] [$e^x$] | [2nd] [$e^x$] |
| EE | [EE] | [2nd] [EE] |
| **SYMBOLER** | | |
| ▶ (Omvandlingstriangel) | [2nd] ▶ | [2nd] ▶ |
| _ (Understrykning) | [◆] [_] | [2nd] [_] |
| θ (Theta) | [◆] [θ] | [θ] |
| \| ("With") | [\|] | [2nd] [\|] |
| ' (Prim) | [2nd] [′] | [2nd] [′] |

| FUNKTION | TI-89 Titanium | Voyage 200 |
|---|---|---|
| ° (Grader) | 2nd [°] | 2nd [°] |
| ∠ (Vinkel) | 2nd [∠] | 2nd [∠] |
| Σ (Sigma) | CATALOG Σ ( | 2nd [Σ] |
| x[␣] (Reciprok) | CATALOG ^-1 | 2nd [$x^{-1}$] |
| Blanksteg | alpha [_] | Blanksteg |
| **GENVÄGAR** | | |
| Spara data i variabeln sysdata | ◆ [,] | ◆ D |
| Grekiska tecken | ◆ [(] alpha or ◆ [(] ↑ | ◆ G or ◆ G ↑ |
| Tangentbordskarta | ◆ EE | ◆ [KEY] |
| Spara data i historiklistan | ◆ [(-)] | ◆ H |
| Grave (à, è, ì, ò, ù) | 2nd [CHAR] 5 | 2nd A a, e, i, o, u |
| Cedilla (ç) | 2nd [CHAR] 5 6 | 2nd C c |
| Acute (á, é, í, ó, ú, ý) | 2nd [CHAR] 5 | 2nd E a, e, i, o, u, y |
| Tilde (ã, ñ, õ) | 2nd [CHAR] 5 6 | 2nd N a, n, o |
| Caret (â, ê, î, ô, û) | 2nd [CHAR] 5 | 2nd O a, e, i, o, u |
| Umlaut (ä, ë, ï, ö, ü, ÿ) | 2nd [CHAR] 5 | 2nd U a, e, i, o, u, y |
| ¿ (Frågetecken) | 2nd [CHAR] 3 | 2nd Q |
| ßb (Beta) | 2nd [CHAR] 5 6 | 2nd S |
| # (Indirection) | 2nd [CHAR] 3 | 2nd T |
| & (Lägg till) | ◆ [×] (Mal-) | 2nd H |
| @ (Arbitrary) | ◆ [STO▸] | 2nd R |
| ≠ (Inte lika med) | ◆ [=] | 2nd V |
| ! (Faktorisering) | ◆ [÷] | 2nd W |
| Kommentar (Cirkel-C) | ◆ [)] ◉ | 2nd X © |
| Nytt | F1 3 | ◆ N |
| Öppna | F1 1 | ◆ O |
| Spara kopia som | F1 2 | ◆ S |
| Dialogrutan Format | ◆ [I] | ◆ F |

# Innehållsförteckning

## Symboler


#, inriktning . . . . . 984
!, fakultet . . . . . 78, 945
→, lagra . . . . . 621, 951
", andranotation . . . . . 948
≠, /=, inte lika med . . . . . 629, 944
#, inriktning . . . . . 627, 947
√( ), kvadratrot . . . . . 946
∞, oändlighet . . . . . 293
%, procent . . . . . 943
&, lägg till . . . . . 627, 945
', minut-notation . . . . . 948
', prim . . . . . 948
Σ( ), summa . . . . . 282, 946
∫( ), integrera 84, 255, 257, 258, 263, 281, . . . . . 283, 945
*, multiplicera . . . . . 940
∫f(x)dx (verktyget graf math) . . . 347, 350
+, addera . . . . . 939
F1–F8 (funktionstangenter)
    användning . . . . . 15
    flytta sig mellan verktygsmenyer . . 57
    fysisk plats . . . . . 11
    välja kategorier . . . . . 30
    välja menyer . . . . . 51
°, gradnotation . . . . . 800, 948
∠, vinkel . . . . . 948
.*, dot multiplikation . . . . . 942
.+, dot addition . . . . . .942
./, dot division . . . . . .942
.^, dot potens . . . . . .942
.−, dot subtraktion . . . . . .942
/, division . . . . . .941
<, mindre än . . . . . 629, 944
<<...>>, otillräckligt minne . . . . . .244
=, lika med . . . . . 629, 943
>, större än . . . . . 629, 944
(-) (minustangenten) . . . . . .16
@, godtyckligt heltal . . . . . .292
Δlist( ), lista skillnader . . . . . .871
Δtbl, tabell ökning . . . . . .477
ΔtmpCnv( ), temperaturområde omvandling . . . . . 302, 929
Δx window-variabel . . . . . 341, 342
Δy window-variabel . . . . . 341, 342
^, potens . . . . . .941
_, understrykningstecken . . . . . .949
≤, <=, mindre än eller lika med . 629, 944
− (subtraktionstangent) . . . . . .16
≥, >=, större än eller lika med . . 629, 945
◉, kommentar . . . . . 606, 951
|, with . . . . . 82, 89, 265, 950
← / ◆ DEL (ta bort tecken) . . . . . .19
(hand, modifieringstangent)
    beskrivning . . . . . .15
    fysisk plats . . . . . .11

status . . . . . 41
2nd (alternativ, modifieringstangent)
beskrivning . . . . . 14
fysisk plats . . . . . 11
status . . . . . 41
2nd [MEM] MEMORY (MINNE) . . . . . 19
2nd [EE] (exponenttangent) . . . . . 16
2nd [▶] (mätningar, konvertera) . . . . . 19
2nd [_] (måttenheter) . . . . . 19
2nd [RCL] (återkalla) . . . . . 19
2nd [CATALOG] (Katalog)
avsluta . . . . . 26
beskrivning . . . . . 23
kommandon . . . . . 24
tangentkommando . . . . . 19
2nd [CUSTOM] (Custom)
beskrivning . . . . . 58
exempel . . . . . 59
tangentkommando . . . . . 18
2nd [CHAR] (Tecken)
skriva in specialtecken . . . . . 11
tangentkommando . . . . . 19
välja tecken . . . . . 11
2nd [QUIT]
avsluta fullskärmsläget . . . . . 68
miniräknarens grundfönster . . . . . 26
skriva in kommandon . . . . . 24
stänga av i grundfönster . . . . . 7
tangentkommando . . . . . 19
▸, omvandla . . . . . 298, 949
▸Bin, visa som binär . . . . . 713, 823
▸Cylind, visa som cylindrisk vektor . . 837
▸DD, visa som decimal vinkel . . . . . 840
▸Dec, visa som decimalt heltal . . 713, 840
▸DMS, visa som timmar/minuter/sekunder . . . . . 846
▸Hex, visa som hexadecimal . . . 713, 864
▸Polär, visa som polär vektor . . . . . 889
▸Rect, visa som rektangulär vektor . . 900
▸Sphere, visa som sfärisk vektor . . . . 920
↑ (skift, modifieringstangent)
beskrivning . . . . . 14
fysisk plats . . . . . 11
status . . . . . 41
◆ (diamant, modifieringstangent)
beskrivning . . . . . 14
fysisk plats . . . . . 11
status . . . . . 41
◆ F (FORMATS/GRAPH FORMATS) 18
◆ N (ny fil) . . . . . 18
◆ O (öppna fil) . . . . . 18
◆ S SAVE COPY AS (SPARA KOPIA SOM)
beskrivning . . . . . 18
dialogruta . . . . . 18
STO▸ (spara) tangent . . . . . 19
◀▶▲▼ (markörtangenter)
använda med handtangenten . . . . 15
använda menyn CHAR (TECKEN) 11
funktion . . . . . 16
fysisk plats . . . . . 11
markera inmatning/svar-par . . . . . 28

öppna Apps-program . . . . . 30
skriva in kommandon . . . . . 25
ytterligare funktioner . . . . . 16
-, negation . . . . . 169
-, negera . . . . . 943
−, subtrahera . . . . . 940
Π( ), produkt . . . . . 282, 946
θmax window-variabel . . . . . 359
θmin window-variabel . . . . . 359
θstep window-variabel . . . . . 360
r, radian . . . . . 947
T, transponera . . . . . 924
(x window-variabel . . . . . 980
(y window-variabel . . . . . 980
^, potens . . . . . 984
|, with . . . . . 984

## Tal

009AppB, page = 574 . . . . . 988
0b, binär indikator . . . . . 951
0h, hexadecimal indikator . . . . . 951
10^( ), 10-potens . . . . . 950
10-potens, 10^( ) . . . . . 950
3D (tredimensionellt), läge . . . . . 41
3D-plottning . . . . . 392
animering . . . . . 109, 409
CONTOUR LEVELS . . . . . 111, 414
HIDDEN SURFACE . . . . . 111, 414
WIRE AND CONTOUR . . . 111, 414
WIRE FRAME . . . . . 111, 414
▸Grad( ) . . . . . 863
▸ln( ) . . . . . 872
▸logbas( ), ▸logbase( ) . . . . . 874
▸logbase( ), ▸logbas( ) . . . . . 874
▸Rad( ) . . . . . 898

## A

ABOUT (Om), fönster . . . . . 69
abs( ), absolut värde . . . . . 803, 820
absolut värde, abs( ) . . . . . 803, 820
Accenttecken
CHAR (TECKEN), meny . . . . . 19
addera, + . . . . . 939
Aktuell mappstatus . . . . . 40
Aktuellt läge . . . . . 20
algebra operationer . . . . . 816
Algebra, meny . . . . . 271, 274
Allt, kategori . . . . . 33
Alternativ, modifieringstangent (2nd)
beskrivning . . . . . 14
status . . . . . 41
and, Booleskt and . . . 265, 630, 717, 820
AndPic, and picture . . . . . 655, 821
andranotation, . . . . . 948
ange datum, setDate( ) . . . . . 907
ange datumformat, setDtFmt( ) . . . . . 907
ange tid, setTime( ) . . . . . 910
ange tidsformat, setTmFmt( ) . . . . . 910
ange tidszon, setTmZn( ) . . . . . 911
ange verktygsfält, Toolbar . . . . . 647, 929
Angle l‰gesinst‰llning . . . . . 960
Angle mode . . . . . 200

angle( ), vinkel . . . . . 821
Angle, lägesinställning . . . . . 320
anpassat verktygsfält Se verktygsfält
ans( ), senaste resultat . . . . . 234, 822
Ansluta
dator . . . . . 71
enheter . . . . . 71
Overheadpanelen TI ViewScreen 71
Videoadaptern TI-Presenter . . . . . 71
Voyage 200 PLT . . . . . 71
Antal siffror, läge . . . . . 20
Använda första gången . . . . . 2
användardefinierade
enheter . . . . . 305
funktioner . 209, 237, 288, 497, 499, 610, . . . . . 611, 612
användardefinierade funktioner . . . . 841
APD (Automatic Power Down) . . . . . 157
APPLICATIONS (PROGRAM), meny (APPS) . . . . . 61
APPLICATIONS meny . . . . . 189, 194
approx( ), approximativ . . . . . 272, 822
Approximate l‰gesinst‰llning . . . . . 962
Approximate, lägesinställning . .179, 201, 217, . . . . . 256
approximativ, approx( ) . . . . . 272
APPROX-läge, status . . . . . 41
Apps-program (programvara för räknare)
genvägar . . . . . 35
öppna . . . . . 30, 61
symbol markerad, sista öppna . . . . 5
symboler . . . . . 2
ta bort . . . . . 70
växla . . . . . 67
Apps-skrivbord
använda första gången . . . . . 2
datum och tid . . . . . 45
delad skärm-status . . . . . 39
delar av . . . . . 5
kategorier . . . . . 30, 34
klocka . . . . . 44
läge . . . . . 20, 42
miniräknarens grundfönster och . . 26
stänga av i grundfönster . . . . . 7
är klockan på, isClkOn( ) . . . . . 868
ärArkiv( ), isArchiv( ) . . . . . 867
Arc (verktyget graph math) 347, 353, 362
Archive, variabler i användarminnet 621, 742, . . . . . 822
arcLen( ), båglängd . . . . . 282, 822
ärLåst( ), isLocked(› . . . . . 868
ärVar( ), isVar( ) . . . . . 868
assemblerspråk .668, 669, 670, 671, 851
asymptotes, faux, detecting . . . . . 98, 117
Återkalla (2nd RCL) . . . . . 19
augment( ), sammanfoga/konkatenera . . 783, . . . . . 823
Auto l‰gesinst‰llning . . . . . 962
Auto, lägesinställning 179, 201, 217, 258
AUTO, lägesstatus . . . . . 41
Auto-inklistring . . . . . 28
automatisk

förenkling . . . . . 259
inklistring . . . . . 227, 235, 236
tabeller . . . . . 481
Automatisk avstängning (APD, Automatic Power Down)
i läget OS-nedladdning . . . . . 76
sätta på efter . . . . . 8
under beräkningar och program . . . 8
avbryta en beräkning . . . . . 178
avgRC( ), genomsnittling förändringstakt 823
avrunda, round( ) . . . . . 903
Avsluta ([2nd] [QUIT]) . . . . . 19
avsluta, Exit . . . . . 851
Axes
grafformat . . . . . 331, 435, 454, 456
inställningar . . . . . 404, 413
axlar (talföljd), CUSTOM . . . . . 380

## B

Backsteg ([←]) . . . . . 19
båglängd, arcLen( ) . . . . . 282, 822
bas för naturlig logaritm, *e* . . . . . 293
Bas, läge . . . . . 20
Base l‰gesinst‰llning . . . . . 963, 965
Base, lägesinställning . . . . . 201
BATT meddelande . . . . . 218, 989, 992
Batterier
använda första gången . . . . . 2
byta ut . . . . . 73
förlänga hållbarhet . . . . . 8
försiktighetsmått . . . . . 73, 1005
batterier . . . . . 159, 218, 989, 990, 992
bilder . . . . . 520, 523
cykel, CyclePic . . . . . 655, 837
ersätt, RplcPic . . . . . 655, 904
exklusivt or, XorPic . . . . . 656, 933
hämta, RclPic . . . . . 655, 899
ny, NewPic . . . . . 622, 655, 881
och, AndPic . . . . . 655, 821
spara, StoPic . . . . . 656, 922
ta bort . . . . . 524
binär
indikator, 0b . . . . . 951
rotera, rotate( ) . . . . . 718
skift, shift( ) . . . . . 719
visning, ▸Bin . . . . . 713, 823
Bläddra . . . . . 27, 28
BldData, bygg data . . . . . 459, 621, 824
Bogacki-Shampine formel . . . . . 987
Booleskt
and, and . . . . . 265, 630, 717, 820
exklusivt or, xor . . . . . 630, 717, 932
not, not . . . . . 630, 716, 883
or, or . . . . . 630, 717, 885
Box Plot . . . . . 582
Bråkdelar . . . . . 790
bråkdelar . . . . . 272, 280, 892
Build Web, skapa väv . . . . . 380, 382
BUSY-indikator . . . . . 218, 333, 598
bygg
data, BldData . . . . . 459, 621, 824

tabell, Table . . . . . 654, 924
byt
bild, CyclePic . . . . . 524, 655, 837
namn, Rename . . . . . 622, 901
ut bild, RplcPic . . . . . 655, 904

## C

Calc, meny . . . . . 281
Calculator-Based Laboratory. *Se* CBL
Calculator-Based Laboratory-system
ansluta . . . . . 71
Calculator-Based Ranger. *Se* CBR
Calculator-Based Ranger-system
ansluta . . . . . 71
CATALOG, meny . . . . . 204
CBL
hämta/returnera, Get . . . . . 858
övning . . . . . 797
program . . . . . 659, 797
skicka listvariabel, Send . . . . . 905
statistisk data . . . . . 594, 595
CBL 2-system
ansluta . . . . . 71
CBR
hämta/returnera, Get . . . . . 858
program . . . . . 659, 797
skicka listvariabel, Send . . . . . 905
statistisk data . . . . . 594, 595
CBR-system
ansluta . . . . . 71
ceiling( ), tak . . . . . 785, 824
Certificate revision (Cert. Rev.) . . . . . 248
certifikat . . 760, 766, 767, 768, 769, 770,
771, . . . . . 772
cFactor( ), komplex faktor . 273, 811, 825
CHAR (tecken), meny . . . . . 189
CHAR (TECKEN), meny (2nd [CHAR])
skriva in specialtecken . . . . . 11
tangentkommando . . . . . 19
char( ), tecken sträng . . . . . 627, 825
char(†), tecken str‰ng . . . . . 966
checkTmr( ), kolla timer . . . . . 826
Circle, rita cirkel . . . . . 658, 826
Circulär definition felstatus . . . . . 620
Cirkel, plottning . . . . . 96
cirklar, rita . . . . . 517
Clean Up, meny . . . . . 202
CLOCK (KLOCKA), dialogruta . . . . . 44
ClockOff, stäng av klocka . . . . . 826
ClockOn, sätt på klocka . . . . . 826
ClrDraw, radera ritning . . . 513, 657, 826
ClrErr, radera felstatus . . . . . 663, 827
ClrGraf, radera graf . . . . . 827
ClrGraph, radera graf . . . . 497, 654, 709
ClrHome (RadGrund) . . . . . 29
ClrHome, radera home . . . . . 827
ClrIO, radera I/O . . . . . 600, 645, 827
colDim( ), matris kolumndimension . . 828
colNorm( ), matris kolumn norm . . . . 828
comDenom( ), gemensam nämnare 272,
273, . . . . . 280, 828
Complex Format I‰gesinst‰llning . . 960

Complex Format, lägesinställning . . 200
Complex, meny . . . . . 273
conj( ), komplex konjugera . . . . . 829
Coordinates, grafformat . . . . . 331, 360
CopyVar, kopiera variabel 621, 736, 829
cos( ), cosinus . . . . . 829
cos⁻¹( ), arcuscosinus . . . . . 830
cosh( ), hyperbolisk cosimus . . . . . 831
cosh⁻¹( ), hyperbolisk arcuscosinus . . 831
cosinus, cos( ) . . . . . 829
cot( ), kontangent . . . . . 831
cot⁻¹( ), invers kotangent . . . . . 832
coth( ), hyperbolisk kotangent . . . . . 832
coth⁻¹( ), invers hyperbolisk kotangent 832
crossP( ), korsprodukt . . . . . 832
csc( ), kosekant . . . . . 832
csc⁻¹( ), invers kosekant . . . . . 833
csch( ), hyperbolisk kosekant . . . . . 833
csch⁻¹( ), invers hyperbolisk kosekant 833
cSolve( ), komplex lösning . . . . 255, 833
CubicReg, tredje ordningens regression 572
CubicReg, tredjeordningens regression . 985
cumSum( ), kumulativ summa . 560, 836
Current folder l‰gesinst‰llning . . . . 959
Current folder, lägesinställning . . . . . 200
CustmOff, anpassat verktygsfält av . 245, 836
CustmOn, anpassat verktygsfält på . 245, 836
CUSTOM
axlar (talföljd) . . . . . 380
egen plottning . . . . . 374, 454, 456
meny . . . . . 189, 245
CUSTOM (2nd [CUSTOM])
beskrivning . . . . . 58
meny . . . . . 59
tangentkommando . . . . . 18
Custom Enheter l‰gesinst‰llning . 963, 965
Custom Enheter, lägesinställning . . . 202
Custom, definiera verktygsfält . . 647, 836
Cycle, cycle . . . . . 837
cycle, Cycle . . . . . 837
CyclePic, byt bild . . . . . 524, 655, 837
cylindrisk vektordisplay, ▸Cylind . . . . 837
cZeros( ), komplexa nollställen 255, 273, 837

## D

*d*( ), förstaderivata 83, 263, 281, 283, 839
Data/Matrix Editor . . . . . 491
Auto-calculate . . . . . 557
cellbredd . . . . . 552
fylla . . . . . 550
kolumnrubrik . . . . . 553, 556, 558
listvariabel . . . . . 544, 545, 546, 547
nytt, NewData . . . . . 622
rullning . . . . . 550
skifta, shift( ) . . . . . 913
sortera kolumner . . . . . 560, 561

statistikplottning . . . . . 576, 577, 580
värden . . . . . 549
data▸mat( ) . . . . . 839
Datafiltrering . . . . . 793
Dataplottning . . . . . 126
Datum
Återställa . . . . . 51
ställa in . . . . . 43
dayOfWk( ), veckodag . . . . . 840
DE (differentialekvation), läge . . . . . 41
decimal
heltal, ▸Dec . . . . . 840
vinkel, ▸DD . . . . . 840
decimal heltal, ▸Dec . . . . . 713
Define, definiera 238, 288, 375, 432, 465,
. . . . . 778, 841
definiera, Define 324, 366, 395, 432, 494,
. . . . . 501
DEG (GRAD), läge . . . . . 41
delad skärm . . . 504, 508, 530–539, 694
växla, switch( ) . . . . . 642, 923
Delad skärm, över-under
status . . . . . 38
Delad skärm, vänster-höger
status . . . . . 38
Delad skärm-läge
aktiv graf . . . . . 41
ange Apps-program som visas . . 65
ange ursprungligt Apps-program . 65
Antal grafer . . . . . 65
återgå till inifrån ett App-program . 32
Förhållande . . . . . 65
inställning . . . . . 62
kommando för att byta aktivt App-
program . . . . . 18
lämna . . . . . 68
Split 1 App (Delad 1 App) . . . . . 65
Split 2 App (Delad 2 App) . . . . . 65
status . . . . . 38
status och öppna Apps-program . . . 3
välja aktivt App-program . . . . . 67
visa . . . . . 20
delat fönsterläge . . . . . 708, 710
avsluta . . . . . 533
inmatningsrad . . . . . 537, 539
pixelkoordinater . . . . . 532
ställa in . . . . . 530, 531
växla . . . . . 537
deleting
variables of type . . . . . 738
DelFold, ta bort mapp . . . . 621, 738, 842
DelType command . . . . . 738
DelType( ), RaderTyp( ) . . . . . 842
DelVar, ta bort variabel . . 253, 621, 625,
738, . . . . . 842
Derivata . . . . . 83
förstaderivata, $d$( ) . . . . . 83
derivata
förstaderivata, $d$( ) 263, 281, 283, 839
numerisk derivata, nDeriv( ) 282, 880
Derivatives (verktyget graph math) . 347,
350, . . . . . 362, 370

deSolve( ), lösning . . . . . 282, 465, 842
det( ), matris determinant . . . . . 844
diag( ), matris diagonal . . . . . 844
Dialog, definiera dialogruta . . . . 647, 844
Dialogruta
[◆] S SAVE COPY AS (SPARA KOPIA SOM) . . . . . 18
CLOCK (KLOCKA) . . . . . 44
för att öppna Apps-program . . . . . 30
FORMAT/GRAFFORMAT ([◆] F) . 18
menyindikator . . . . . 55
MODE (LÄGE) . . . . . 20
Redigera kategorier . . . . . 35
dialogruta, definiera, Dialog . . . 647, 844
dialogrutor . . . . . 190, 191
Diamant, modifieringstangent ([◆])
beskrivning . . . . . 14
status . . . . . 41
differentialekvationer
andra ordningens . . . . . 447, 465
DIRFLD, riktningsfält . 434, 443, 471
felsökning . . . . . 468
FLDOFF, fält av . . . . . 434, 473
förstaordningens . . . . . 445, 465
lˆsningsmetoder . . . . . 987
lösningsmetoder . . . . . 434, 459
plottning . . . . . 429
SLPFLD, lutningsfält . 434, 469, 470
startvärden . . . . . 440
tredje ordningens . . . . . 451
diftol window-variabel . . . . . 437
dim( ), dimension . . . . . .627, 845
dimension, dim( ) . . . . . .845
DIRFLD, riktningsfält . . . . .434, 443, 471
discontinuities
detecting . . . . . .98, 117
Disp, visa I/O-fˆnster . . . . . .966
Disp, visa I/O-fönster 141, 607, 646, 663, . . . . . .845
DispG, visa graf . . . . . .646, 654, 845
DispHome, visa grundfönster . .646, 845
Display
I/O-fönster, Disp . . . . . .141
display
graf, DispG . . . . . .845
graph, DispG . . . . . .646, 654
grundfönster, DispHome . . .646, 845
I/O-fˆnster, Disp . . . . . .966
I/O-fönster, Disp .607, 646, 663, 845
tabell, DispTbl . . . . . .646, 653, 846
Display Digits l‰gesinst‰llning . . . .959
Display Digits, lägesinställning .182, 200
DispTbl, display tabell . . . .646, 653, 846
Distance (verktyget graph math) . . . 347, 352, . . . . . .362, 370
division, / . . . . . .941
domänrestriktioner . . . . . .269
dotP( ), punktprodukt . . . . . .846
DrawFunc, ritfunktion . . . .510, 659, 846
DrawInv, rita invers . . . . . .511, 659, 847
DrawParm, rita paramteriskt . . 510, 659, 847

DrawPol, rita polär . . . . . 510, 659, 847
DrawSlp, rita slope . . . . . 519, 658, 847
DropDown, rullgardinsmeny . . . 647, 848
DrwCtour, rita kontur . . . . 419, 659, 848
dtime window-variabel . . . . . 438

## E

E (exponentsymbol) . . . . . 16
*e* upphöjt till, *e*^( ) . . . . . 849
*e*, bas för naturlig logaritm . . . . . 293
E, exponent . . . . . 848
*e*^( ), *e* upphöjt till . . . . . 849
egen plottning, CUSTOM . 374, 454, 456
Egentligt bråk, propFrac . . . . . 791
egentligt bråk, propFrac . . 272, 280, 892
Egna enheter, läge . . . . . 20
eigVc( ), egenvektor . . . . . 849
eigVl( ), egenvärde . . . . . 849
ekvationer, lösa . . . . . 697
    delat fönster . . . . . 708, 710
    ekvationer . . . . . 697, 699, 700
    plottning . . . . . 707, 708, 709
    variabler . . . . . 700
else if, ElseIf . . . . . 634
Else, else . . . . . 865
else, Else . . . . . 633, 865
ElseIf, else if . . . . . 500, 850
end
    custom, EndCustm . . . . . 836
    dialog, EndDlog . . . . . 647, 844
    for, EndFor . . . . . 607, 636, 856
    funktion, EndFunc . . . . . .613, 857
    if, EndIf 607, 631, 632, 633, 634, 865
    loop, EndLoop . . . . . .639, 875
    program, EndPrgm . . . . . .891
    toolbar, EndTBar . . . . . .647, 929
    try, EndTry . . . . . .663, 930
    while, EndWhile . . . . . .638, 932
End program, EndPrgm . . . . . .138
EndCustm, end custom . . . . . .647, 836
EndDlog, end dialog . . . . . .647, 844
EndFor, end for . . . . . .607, 636, 856
EndFunc, end function . . . . . .613, 857
EndIf, end if 607, 631, 632, 633, 634, 865
EndLoop, end loop . . . . . .639, 875
EndPrgm, end program . . . . . .138, 891
endrangefunktioner, plottning . .317–355
endrangegrafer och plottning, funktioner .
    317–. . . . . .355
EndTBar, end toolbar . . . . . .647, 929
EndTry, end try . . . . . .663, 930
EndWhile, end while . . . . . .638, 932
Engelska, kategori . . . . . .33
Enheter
    lägesinställningar . . . . . .90
enheter . . . . . .294
    användardefinierade . . . . . .305
    förval . . . . . .302, 308
    hämta/returnera, getUnits( ) . . . .863
    hämta/returnera, getUnits( ) . . . .863
    inställningar, setUnits( ) . . .642, 911
    l‰gesinst‰llningar . . . . . .963, 965

lägesinställningar . . . . . 202
mått . . . . . 294
omvandla . . . . . 298
visa . . . . . 302
Enhetssystem, läge . . . . . 20
Enhet-till-enhetskabel . . . . . 76
ansluta . . . . . 71
entry( ), entry . . . . . 233, 850
en-variabel-statistik, OneVar . . 572, 884
EOS (Equation Operating System) . . 983
Equation Operating System (EOS) . . 983
Estep window-variabel . . . . . 438
etikett, Lbl . . . . . 617, 634, 641, 868
Euler, metod . . . . . 434, 459
exact( ), exact . . . . . 851
EXACT, lägesstatus . . . . . 41
Exact/Approx (Exakt/Approx), läge . . . 20
Exact/Approx l‰gesinst‰llning . . . . 962
Exact/Approx, lägesinställning .179, 201, 217, . . . . . 255, 256, 258
examples, previews, activities
angle modes . . . . . 86
detecting discontinuities . . . . 98, 117
finding roots . . . . . 79
Exec, kör assemblerspråk . . . . 671, 851
Exempel
ändra lägesinställningar . . . . . 21
använda dialogrutor . . . . . 56
använda Katalog . . . . . 25
använda menyn CHAR (TECKEN) 12
använda tangentbordsbilden . . . . 13
återställa den förvalda egna menyn . 59
redigera kategorier . . . . . 36
sätta på/stänga av den egna menyn . 59
skapa ett nytt program . . . . . 31
stänga av klockan . . . . . 50
välja menyalternativ . . . . . 53
Exempel, förhandsvisning, övningar
3D-plottning . . . . . 108, 786
baseball . . . . . 800
bollkurva . . . . . 100
CBL-program . . . . . 797
cos(x)=sin(x) . . . . . 784
data/matris editor . . . . . 124
datafiltrering . . . . . 793
dela upp en rationell funktion . . . 790
delad skärm . . . . . 122, 800
derivata . . . . . 83
differentialekvationer . . . . . 112
faktorer . . . . . 78
faktorisera polynom . . . . . 81
förkorta uttryck . . . . . 80
funktionsplottning . . . . . 96
graffunktioner . . . . . 93
hörnstolpsproblemet . . . . . 777
integraler . . . . . 84
komplex faktor . . . . . 810
komplexa nollställen . . . . . 802
komplexa tal . . . . . 78
konstanter . . . . . 90

kvadratisk formel . . . . . 779
lösa linjära ekvationer . . . . . 81, 82
måttenheter . . . . . 90
minneshantering . . . . . 150
parameterplottning . . . . . 100, 800
polär ros . . . . . 103
population . . . . . 126
primfaktorer . . . . . 79
Pythagoras sats . . . . . 777
rationella faktorer . . . . . 810
reella faktorer . . . . . 810
samla in mätvärden . . . . . 811
standardannuitet . . . . . 806
statistik . . . . . 126
stegvisa funktioner . . . . . 117
symbolisk manipulation . . . . . 87
tabeller . . . . . 120
talbaser . . . . . 147
talföljdsplottning . . . . . 105
textoperationer . . . . . 142
träd och skogar . . . . . 105
tredjegradspolynom . . . . . 802
värdeändring över tid . . . . . 808
variabelhantering . . . . . 150
exempel, förhandsvisning, övningar
andra ordningens differentialekvation 447, . . . . . 465
divergerande vävdiagram . . . . . 384
faktorisera polynom . . . . . 275
Fibonacci-talföljd . . . . . 390
implicit plottning . . . . . 427
komplex modulus-yta . . . . . 421
konvergerande vävdiagram . . . . 383
lösa linjära ekvationer . . . . . 276
modellen jägare-byte . . . . . 387, 456
oscillerande vävdiagram . . . . . 386
programmering . 663, 664, 665, 666, 667
tredje ordningens differentialekvation 451
Exit, avsluta . . . . . 851
exklusivt or (Booleskt), xor 630, 717, 932
exklusivt or picture, XorPic . . . . 656, 933
exp▸list( ), uttryck till lista . . . . . 851
expand( ), expandera 272, 275, 781, 803, . . . . . 852
expandera, expand( ) . . . . . 781, 803
exponent, E . . . . . 848
Exponential Format I‰gesinst‰llning . . 960
Exponential Format, lägesinställning 183, . . . . . 200
Exponentialformat, läge . . . . . 20
Exponentsymbol (E) . . . . . 16
Exponenttangent (2nd EE) . . . . . 16
expr( ), sträng till uttryck . . 627, 645, 853
ExpReg, exponentiell regression . . . 572, 853, . . . . . 985
Extract, meny . . . . . 273
eyeϕ x-axel window-variabel . . . . . 396
eyeϕ z-axel window-variabel . . 396, 405, 407

eyeθ x-axel window-variabel . . . 405, 406
eyeψ rotation window-variabel .396, 405, 407

## F

få/erhålla
räknare, GetCalc . . . . . 763
få/returnera
räknare, GetCalc . . . . . 764
factor( ), faktor . . 79, 81, 255, 272, 275, 781, . . . . . 810, 853
faktor, factor( ) . . . . . 810
Faktorisering . . . . . 81
övning . . . . . 810
faktorisering . . . . . 275
fakultet, ! . . . . . 78, 945
false, meddelande . . . . . 292
fält av, FLDOFF . . . . . 434, 444, 473
fel och felsökning
överföring . . . . . 760, 771
fel och felsökning, program . . . . . 662
felsˆkning Se felstatus och felsˆkning
felstatus och felsˆkning . . . . . 992
Felstatus och felsökning
Memory felstatus . . . . 746, 747, 748
felstatus och felsökning
Circulär definition felstatus . . . . . 620
Out-of-memory . . . . . 290
radera felstatus, ClrErr . . . . 663, 827
skicka felstatus vidare, PassErr .663, 888
Feltillstånd efter APD . . . . . 8
Fibonacci-följd . . . . . 390
field picture, fldpic . . . . . 438
Field, grafformat . . . . . 434
Fil, ny (◆ N) . . . . . 18
Fil, öppna (◆ O) . . . . . 18
Fill, matris fyll . . . . . 854
FLASH APPLICATIONS (FLASH-PROGRAM) (◆ APPS)
använda Apps-program som ej visas 62
beskrivning . . . . . 52
om inga har installerats . . . . . 23
tangentkommando . . . . . 18
Flash, uppgradera operativsystem . 766, 767, . . . . . 768
Flash-applikationer
ta bort . . . . . 760
Flash-program . . . . . 194, 208, 290, 722
FLDOFF, fält av . . . . . 434, 444, 473
fldpic, field picture . . . . . 438
fldres window-variabel . . . . . 437
flersatsfunktioner . . . . . 499
floor( ), golv . . . . . 785, 855
flytta variabel, MoveVar . . . . . 622, 879
fMax( ), funktion maximum 255, 282, 855
fMin( ), funktion minimum .255, 282, 855
FnOff, funktion av . . . . . 326, 654, 855
FnOn, funktion på . . . . . 326, 654, 856
Fönsterredigerare . . . . . 61
For, for . . . . . 856

for, For . . . . . 607, 636, 856
förenkling
fördröjd . . . . . 263
regler . . . . . 260
stoppa . . . . . 262
förfrågan, Request . . . . . 645, 647, 901
Förhandsvisning. *Se* exempel, förhandsvisning, övningar
FORMAT ([◆] F)
dialogruta . . . . . 18
tangentkommando . . . . . 18
format( ), format sträng . . . 627, 646, 857
FORMATS dialogruta 108, 114, 331, 413, . . . . . 416, 425, 687
fPart( ), funktion part . . . . . 857
fritt rörlig markör 334, 361, 369, 378, 398, . . . . . 439
Frobenius norm, norm( ) . . . . . 883
Fullskärmsläge
[2nd] [QUIT] . . . . . 19
Apps-skrivbord . . . . . 39
byta från delad skärm . . . . . 68
visa Apps-program i . . . . . 67
FUNC (funktion), läge . . . . . 41
Func, program funktion . . . . . 613, 857
Funktioner . . . . . 23
funktioner . . . . . 172
användardefinierade .209, 237, 288, 395, 497, 499, 610, 611, 612, 841
av, FnOff . . . . . 326, 654, 855
del, fPart( ) . . . . . 857
flera satser . . . . . 499
fördröjd förenkling . . . . . 263
maximum, fMax( ) . . . .255, 282, 855
minimum, fMin( ) . . . . .255, 282, 855
på, FnOn . . . . . .326, 654, 856
program funktion, Func . . . . . 857
programfunktion, Func . . . . . 613
Funktionstangenter ([F1]–[F8])
flytta sig mellan verktygsmenyer . . 57
funktioner . . . . . 15
fysisk plats . . . . . 11
välja kategorier . . . . . 30, 33
välja menyer . . . . . 51

## G

Garbage collection, meddelande . . . 742, 743, . . . . . .744, 745, 746
gcd( ), största gemensamma nämnare . . 858
gemensam nämnare, comDenom( ) 272, 273, . . . . . .280, 828
genomsnittling förändringstakt, avgRC( ) 823
Get, hämta/returnera CBL/CBR-värde . . 858
GetCalc, få/returnera räknare . . 763, 764
GetCalc, hämta/returnera räknare . . 660, 858
getConfg( ), hämta/returnera konfiguration . . . . . .642, 859
getDate( ), hämta datum . . . . . .859

getDenom( ), hämta/returnera nämnare . 273, . . . . . 859
getDtFmt( ), hämta datumformat . . . 860
getDtStr( ), hämta datumsträng . . . . 860
getFold( ), hämta/returnera mapp . . . 621, 642
getKey( ), hämta/returnera tangent . 644, 860
getKey(†), h‰mta/returnera tangent 967, . . . . . 970
getMode( ), hämta/returnera lägesinställning . . . . . 642, 861
getNum( ), hämta/returnera tal . 273, 861
getTime( ), hämta tid . . . . . 861
getTmFmt( ), hämta tidsformat . . . . . 861
getTmStr( ), hämta tidssträng . . . . . 861
getTmZn( ), hämta tidszon . . . . . 862
getType( ), hämta/returnera typ 252, 621, 862
getUnits( ), hämta/returnera enheter 642, 863
globala variabler . . . . . 625
go to, Goto . . . . . 617, 634, 641
godtyckligt heltal, @ . . . . . 292
golv, floor( ) . . . . . 785, 855
Gömd yta . . . . . 111
gömd yta . . . . . 402, 414
Goto, go to . . . . . 863
GRAD(gradian) mode . . . . . 86
Gradian angle mode . . . . . 86
gradian,G . . . . . 947
gradnotation, ° . . . . . 948
Graf
lägesstatus . . . . . 41
nummerläge . . . . . 41
Graf 2 l‰gesinst‰llning . . . . . 962
Graf l‰gesinst‰llning . . . . . 959
graf, Graph . . . . . 324, 502
Grafer
Antal . . . . . 65, 67
rita på . . . . . 15
Grafer och plottning
koordinater . . . . . 94
Minimum . . . . . 94
spåra, Trace . . . . 786, 797, 799, 803
spårning . . . . . 94
Y= editor . . . . . 96
grafer och plottning
∫f(x)dx . . . . . 347, 350
3D . . . . . 392
animering . . . . . 524
anpassade axlar . . . . . 380
anpassade grafer . . . . 374, 454, 456
Arc . . . . . 347, 353, 362
bilder . . . . . 520, 523
delad skärm . . . . . 504, 508
delat fönster . . . . . 530, 531
Derivatives . . . . . 347, 350, 362, 370
differentialekvationer . . . . . 429
Distance . . . . . 347, 352, 362, 370
format . . . . . 330, 360, 433
funktion av, FnOff . . . . . 654, 855

funktion på, FnOn . . . . . 654, 856
graf, Graf . . . . . 864
graf, Graph . . . . . 496, 654
grafdatabaser . . . . . 527
Grundfönster . . . . . 493, 496
hämta grafdatabas, RclGDB 655, 899
implicit plottning . . . . . 423, 426, 427
Inflection . . . . . 347, 351
inställningar, setGraf( ) . . . . . 908
inställningar, setGraph( ) . . 642, 655
Intersection . . . . . 347, 349
inversa funktioner . . . . . 511
kapslade funktioner . . . . . 498
konturplottning . . . . . 415, 419, 420
koordinater . . . . . 334
kurvfamiljer . . . . . 501
lägesinställningar 200, 217, 319, 358, . . . . . 365, 373, 394, 431
linjestilar . . 326, 359, 367, 375, 395, 433
matematiska funktioner . . . 346, 347
matrisdata . . . . . 491
Maximum . . . . . 347, 349
Minimum . . . . . 347, 349
nästlade funktioner . . . . . 498
oberoende variabel . . . . . 493
operationer . . . . . 816
översikt 317, 356, 363, 371, 392, 429
panorering . . . . . 339
parametrisk . . . . . 363
paus . . . . . 333
pixlar . . . . . 980
polär . . . . . 356
program . . . . . 654
QuickCenter . . . . . 340
radera, ClrGraf . . . . . 827
radera, ClrGraph . . . . .497, 654, 709
rita . . . 512, 514, 515, 516, 517, 518, 519, . . . . . 520
ritning . . . . . 656
sekvens . . . . . 371
Shade . . . . . .348, 353, 354
simultana grafer . . . . . 503
skuggning, Shade . . . . . .659, 912
spåra . . . . . .362, 369, 379, 399, 439
spara grafdatabas, StoGDB 656, 921
spåra, Trace 336, 337, 338, 339, 340, . . . . . .655, 929
stegvisa funktioner . . . . . 497
stil, Style . . . . . .655, 922
Tangent . . . . . .347, 352, 362, 370
text . . . . . 519
tidsgrafer . . . . . .374, 380, 454, 456
två-grafsläge . . . .504, 507, 530, 531
välja funktioner . .324, 367, 375, 433
Value . 347, 348, 362, 370, 379, 399, 440
vävdiagram . . . . . .374, 380, 381
visningsfönster . 329, 359, 367, 376, 396
window-variabler 329, 359, 367, 376, 396

Y= editor . . 320, 358, 365, 374, 394, 432, . . . . . 493
Zero . . . . . 347, 349
zoom 341, 342, 361, 369, 379, 399, 655
zoom Memory . . . . . 342, 345
zoomfaktorer . . . . . 342, 344
GRAFFORMAT (◆ F) . . . . . 18
grafiskt användargränssnitt, GUI . . . 647
Grafläge . . . . . 20, 41
Grafnummerläge, status . . . . . 41
gräns, limit( ) . . . . . 281, 284, 869
Graph
graf . . . . . 654
lägesinställning . 200, 217, 319, 358, 365, . . . . . 373, 394, 431
Graph 2, lägesinställning . . . . . 201
Graph Order, grafformat . . . . . 331, 434
Graph, graf . . . . . 117, 864
Graph<->Tabel, tabell-graf . . . . . 478
Grekiska bokstäver . . . . . 11
grekiska tecken . . . . . 687, 690, 691
Grid, grafformat . . . . . 331
Grundfönster . . . . . 219, 220
Grundfönster. *Se* se miniräknarens grundfönster
Grundfönstret
stänga av i grundfönster . . . . . 7
Grundpotensform . . . . . 16
grundpotensform . . . . . 171
Grundsymbol . . . . . 26
GUI, grafiskt användargränssnitt . . . . 647

## H

h‰mta/returnera
tangent, getKey(†) . . . . . 967, 970
hämta
bild, RclPic . . . . . 655, 899
grafdatabas, RclGDB . 529, 655, 899
variabler från användarminnet, Unarchiv . . . . . 622
hämta datum, getDate( ) . . . . . 859
hämta datumformat, getDtFmt( ) . . . . 860
hämta datumsträng, getDtStr( ) . . . . . 860
hämta tid, getTime( ) . . . . . 861
hämta tidsformat, getTmFmt( ) . . . . . 861
hämta tidssträng, getTmStr( ) . . . . . 861
hämta tidszon, getTmZn( ) . . . . . 862
Hämta variabler från användarminnet, Unarchiv . . . . . 742
hämta variabler från användarminnet, Unarchiv . . . . . 930
hämta/returnera
CBL/CBR-värde, Get . . . . . 661, 858
enheter, getUnits( ) . . . . . 642, 863
konfiguration, getConfg( ) . . 642, 859
lägesinställning, getMode( ) 642, 861
mapp, getFold( ) . . . . . 621, 642, 860
nämnare, getDenom( ) . . . . 273, 859
räknare, GetCalc . . . . . 660, 858
tal, getNum( ) . . . . . 273, 861
tangent, getKey( ) . . . . . 644, 860

typ, getType( ) . . . . . 252, 621, 862
Hand, modifieringstangent ([⊘])
beskrivning . . . . . 15
status . . . . . 41
Hardware version . . . . . 248
heltal, int( ) . . . . . 867
Heltalsdel, iPart( ) . . . . . 106
heltalsdel, iPart( ) . . . . . 867
heltalsdivision, intDiv( ) . . . . . 715, 867
hexadecimal
indikator, 0h . . . . . 951
visning, ▸Hex . . . . . 864
hexadecimal visning, ▸Hex . . . . . 713
Histogram . . . . . 583
Historikindikator . . . . . 28
Historikområde
status . . . . . 41
historikområde . . . . . 221, 222, 225, 695
höger, right( ) . . . . . 274, 628, 902
hyperbolisk
cosinus, cosh( ) . . . . . 831
kosekant, csch( ) . . . . . 833
kotangent, coth( ) . . . . . 832
sekant, sech( ) . . . . . 905
sinus, sinh( ) . . . . . 916
tangent, tanh( ) . . . . . 926

## I

i sträng, inString( ) . . . . . 627, 867
I/O-port . . . . . 71
identity matris, identity( ) . . . . . 865
identity( ), identity matris . . . . . 865
ID-lista . . . . . 772, 774
ID-nummer 247, 248, 766, 767, 768, 772, . . . . . 774
If, if . . . . . 500, 865
if, If . . . . . 607, 631, 632, 633, 634, 865
imag( ), imaginär del . . . . . 865
impDif( ), implDer( ) . . . . . 866
implDer( ), impDif( ) . . . . . 866
implicit plottning . . . . . 423, 426, 427, 987
Independent AUTO/ASK, oberoende auto/fråga . . . . . 478, 481, 486
Inflection (verktyget graph math) 347, 351
Infoga, läge ([2nd] [INS]) . . . . . 19
Inmatning/svar-par
status . . . . . 41
Inmatningsrad
återkalla . . . . . 28
infoga kommandon . . . . . 24
markör befinner sig på . . . . . 28
radera historikområdet . . . . . 29
inmatningssträng, InputSt . . . . . 764
Input, inmatning . . . . . 645, 654, 866
InputSt, inmatningssträng 626, 645, 764, 866
inriktning, # . . . . . 627, 947, 984
inString( ), i sträng . . . . . 627, 867
Instruktioner
Katalog . . . . . 23
miniräknarens grundfönster . . . . . 26
instruktioner . . . . . 172

int( ), heltal . . . . . 867
intDiv( ), heltalsdivision . . . . . 715, 867
inte lika med, ≠, /= . . . . . 629, 944
integrera, ∫( ) 84, 255, 257, 258, 263, 281, . . . . . 283, 945
internationella tecken . . . . 685, 687, 689
Internationella/accent-tecken . . . . . 11
Intersection (verktyget graph math) . 347, 349
iPart( ), heltalsdel . . . . . 106, 867
isArchiv( ), ärArkiv( ) . . . . . 867
isArchiv() . . . . . 621
isArchiv(), is archived . . . . . 726
isClkOn( ), är klockan på . . . . . 868
isLocked( ), ärLåst( ) . . . . . 868
isLocked() . . . . . 621
isLocked(), is locked . . . . . 726
isPrime( ), primtalstest . . . . . 868
isVar( ), ärVar( ) . . . . . 868
isVar() . . . . . 621
isVAR(), is variable . . . . . 726
Item, menyalternativ . . . . . 647, 650, 868

## K

Kabel . . . . . 69
    installera Apps-program . . . . . 69
Kablar . . . . . 71
kablar . . . . . 749, 768, 773
Katalog (2nd [CATALOG])
    avsluta . . . . . 26
    kommandon . . . . . 24
    tangentkommando . . . . . 19
Kategorier
    Allt . . . . . 33
    anpassa . . . . . 35
    Apps-skrivbord . . . . . 34
    Engelska . . . . . 33
    exempel på redigering . . . . . 36
    Matematik . . . . . 33
    Organizr (Organisatör) . . . . . 34
    Plottning . . . . . 33
    SocialSt (Socialstud) (socialstudier) . 33
    välja . . . . . 33
    välja tomma . . . . . 34
    Vetenskap . . . . . 33
klipp ut . . . . . 226, 227, 228, 681
klistra in . . . . . 226, 227, 228, 229, 681
Klocka
    använda . . . . . 43
    sätta på . . . . . 51
    stänga av . . . . . 49
kolla timer, checkTmr( ) . . . . . 826
kombinationer, nCr( ) . . . . . 880
kommandomärkning . . . . . 692
Kommandon
    Flash Apps-program . . . . . 23
    Tangent . . . . . 11, 12
kommandoskript 224, 692, 693, 694, 695
kommentar, ◕ . . . . . 606, 951
Komplex
    faktor, cFactor( ) . . . . . 811

komplex
faktor, cFactor( ) . . . . . 273, 825
konjugera, conj( ) . . . . . 829
l‰gesinst‰llning, Complex Format . 960
lägesinställning, Complex Format . . 200
lösning, cSolve( ) . . . . . 255, 833
modulus, yta . . . . . 421
nollställen, cZeros( ) . . 255, 273, 837
tabeller . . . . . 485
Komplexa
tal . . . . . 78
Komplexformat, läge . . . . . 20
konstanter . . . . . 294
fördefinierade . . . . . 308
Konstantminne . . . . . 20
kontangent, cot( ), . . . . . 831
Kontrast
justera . . . . . 74
kontrast, justera . . . . . 158
Konturnivåplottning . . . . . 111
konturnivÂplottning . . . . . 987
konturnivåplottning . . . . . 414
konturplottning . . . . . 415, 419, 420
DrwCtour, rita kontur . . . . . 419
Konvertera mätningar . . . . . 19
konvertera tid, timeCnv( ) . . . . . 927
kopiera . . . . . 226, 227, 228, 229, 681
variabel, CopyVar . . . . . 621
Kopiera variabel, CopyVar . . . . . 736
kopiera variabel, CopyVar . . . . . 829
kör
assemblerspråk, Exec . . . . . 671
kör assemblerspråk, Exec . . . . . 851
Kör program, Prgm . . . . . 138
kör program, Prgm . . . . . 891
kosekant, csc( ), . . . . . 832
kumulativ summa, cumSum( ) . . . . . 836
kurvfamilj . . . . . 501
kvadratisk regression, QuadReg . . . 573, 896, . . . . . 986
kvadratrot, √( ) . . . . . 946
kvart‰r regression, QuartReg . . . . . 986
kvartär regression, QuartReg . . 573, 897

## L

l‰gesinst‰llningar
Angle . . . . . 960
Approximate . . . . . 962
Auto . . . . . 962
Base . . . . . 963, 965
Complex Format . . . . . 960
Current mapp . . . . . 959
Custom Enheter . . . . . 963, 965
Display Digits . . . . . 959
Exact/Approx . . . . . 962
Exponential Format . . . . . 960
Graf . . . . . 959
Graf 2 . . . . . 962
Language . . . . . 963, 965
Number of Grafs . . . . . 962

Pretty Print . . . . . 961
Split Screen . . . . . 961
Unit System . . . . . 963, 965
Vektor Format . . . . . 961
Labels, grafformat . . . . . 331
Lägen
3D (tredimensionellt) . . . . . 41
Aktuellt . . . . . 20
Antal siffror . . . . . 20
APPROX . . . . . 41
Apps-skrivbord . . . . . 20, 42
AUTO . . . . . 41
Bas . . . . . 20
DE (differentialekvation) . . . . . 41
DEG (GRAD) . . . . . 41
Delad skärm 3, 18, 20, 32, 38, 41, 62, . . . . . 65, 67, 68
Egna enheter . . . . . 20
Enhetssystem . . . . . 20
EXACT (EXAKT) . . . . . 41
Exact/Approx (Exakt/Approx) . . . . 20
Exponentialformat . . . . . 20
Fullskärm . . . . 19, 32, 39, 65, 67, 68
FUNC (funktion) . . . . . 41
Graf . . . . . 20
Grafnummer . . . . . 41
Graftyp . . . . . 41
gråmarkerade . . . . . 20
infoga (2nd [INS]) . . . . . 19
inställningar . . . . . 20
Komplexformat . . . . . 20
överskrivning (2nd [INS]) . . . . . 19
PAR (parametrisk) . . . . . 41
POL (polar) . . . . . 41
RAD (radian) . . . . . 41
SEQ (TALF) (talföljd) . . . . . 41
Språk . . . . . 20, 21
Vektorformat . . . . . 20
Vinkel . . . . . 20, 41
Visa boklayout . . . . . 20
lägen
hämta/returnera, getMode( ) 642, 861
inställningar, setMode( ) . . 642, 643, 655, . . . . . 909
Lägesinställningar
Unit System . . . . . 90
lägesinställningar . . . . . 198
Angle . . . . . 320
Approximate . . . . 179, 201, 217, 256
Auto . . . . . 179, 201, 217, 258
Base . . . . . 201
Complex Format . . . . . 200
Current mapp . . . . . 200
Custom Enheter . . . . . 202
Display Digits . . . . . 182, 200
Exact/Approx . . . 179, 201, 217, 255, 256, . . . . . 258
Exponential Format . . . . . 183, 200
Graf . . . . . 319, 365, 373
Graph . . . . . 200, 217, 358, 394, 431
Graph 2 . . . . . 201
inställningar i program . . . . . 642

Language . . . . . 202
Number of Graphs . . . . . 201
Pretty Print . . . . . 178, 201
Split App . . . . . 201
Split Screen . . . . . 201
Unit System . . . . . 201
Vector Format . . . . . 201
lägg till, & . . . . . 627, 945
lagra
bild, StoPic . . . . . 656
symbol, → . . . . . 621, 951
Language l‰gesinst‰llning . . . 963, 965
Language, lägesinställning . . . . . 202
länka och överföra . . . . . 906
avbryta . . . . . 759
fel . . . . . 760, 770, 771
Flash-applikationer . . .752, 753, 756, 762, . . . . . 763
hämta/returnera CBL/CBR-värde, Get . . . . . 661
mappar . . . . . 752, 753, 758, 760
program . . . . . 659, 763, 764
räknare till räknare . . .659, 749, 752, 756, . . . . . 763, 764, 765, 766
skicka chat, SendChat 661, 763, 764
skicka listvariabel, Send . . . . . 661
skicka till räknare, SendCalc . . .661, 763, . . . . . 764
variabler . . . . . 752, 753, 756, 758
länkning och överföring
hämta/returnera CBL/CBR-värde, Get . . . . . 858
skicka listvariabel, Send . . . . . 905
Länköverföringstabell . . . . . 775
lås
upp, Unlock . . . . . 622
variabel, Lock . . . . . 622
lås upp, Unlock . . . . . 931
lås variabel, Lock . . . . . 873
Låst/Arkiverad variabel, status . . . . . 41
Lbl, etikett . . . . . .617, 634, 641, 868
lcm, minsta gemensamma multipel . . 869
Leading Cursor, grafformat . . . . . 331
left( ), vänster . . . . . .273, 627, 869
lika med, = . . . . . 629, 943
limit( ), gräns . . . . . .263, 281, 284, 869
Line, rita linje . . . . . 658, 870
LineHorz, rita horisontell linje . . 659, 870
LineTan, rita tangent . . . . . 659, 871
LineVert, rita vertikal linje . . . . . 659, 871
linj‰r regression, LinReg . . . . . 986
linjär regression, LinReg . . . . . 572, 871
LinReg, linj‰r regression . . . . . 986
LinReg, linjär regression . . . . . 572, 871
list▸mat( ), lista till matris . . . . . 557, 872
lista skillnader, Δlist( ) . . . . . 871
listor
differens, Δlist( ) . . . . . 871
dimension, dim( ) . . . . . 845
dot produkt, dotP( ) . . . . . 846
korsprodukt, crossP( ) . . . . . 832

kumulativ summa, cumSum( ) . . 836
lista till matris, list▸mat( ) . . . . . 872
matris till lista, mat▸list( ) . . . . . 876
maximum, max( ) . . . . . 877
minimum, min( ) . . . . . 878
mittsträng, mid( ) . . . . . 878
ny data, NewData . . . . . 622, 881
ny, newList( ) . . . . . 881
operationer . . . . . 816
produkt, product( ) . . . . . 891
sammanfoga/konkatenera, augment( ) . . . . . 823
sortera stigande, SortA . . . . . 919
summa, sum( ) . . . . . 902, 923
tabellvariabler . . . . . 488
uttryck till lista, exp▸list( ) . . . . . 851
ljusare/mörkare . . . . . 158
ln( ), naturlig logaritm . . . . . 872
LnReg, logaritmisk regression . 572, 873
Local, lokal variabel . . . . . 873
Lock
öppna . . . . . 5
sätta fast . . . . . 6
stänga . . . . . 5
Lock, lås variabel . . . . . 622, 873
log( ), logaritm . . . . . 874
logaritmer . . . . . 872, 874
logaritmisk regression, LnReg . 572, 873
Logistic, logistisk regression . . .572, 875, 986
lokal variabel, Local . 614, 619, 621, 622, 623, . . . . . .625, 873
Loop, slinga . . . . . .639, 875
Lös, solve( ) . . . . . .81
lös, solve( ) . . . . . .269, 276, 277
Lösa linjära ekvationer . . . . . .81, 82
lösa linjära ekvationer . . . . . .276
lösning, deSolve( ) . . . . . .282, 465, 842
LU, matris undre-övre uppdelning . . . 876
lutningsfält, SLPFLD .434, 443, 469, 470

## M

Mappar . . . . . .728
byta namn . . . . . .732
inställningar, setFold( ) . . . . . .731
klistra in namn . . . . . .738, 739
låsa/låsa upp . . . . . .736
ny, NewFold . . . . . .731
ta bort . . . . . .737
ta bort, DelFold . . . . . .738
VAR LINK . 726, 727, 728, 731, 732, 733, . . . . . .736
mappar . . . . . .200, 959
hämta/returnera, getFold( ) . . . . . 860
inställningar, setFold( ) . . . .642, 907
ny, NewFold . . . . . .622, 881
överföra . . . . . .752, 753, 756, 758
ta bort, DelFold . . . . . .621, 842
Markera
för att visa hela App-programmets namn . . . . . .3

tecken vid redigering . . . . . 14
markera text . . . . . 185, 680
Markör
flytta . . . . . 16
funktionalitet . . . . . 16
i historikområdet . . . . . 28
plats efter APD . . . . . 8
ta bort ett inmatning/svar-par . . . . 29
ta bort tecken . . . . . 19
Välja ett kommando . . . . . 25
Visa inmatningar . . . . . 28
markör
3D-graf . . . . . 400
bredvid kurva . . . . . 403
flytta . . . . . 162, 185
fritt rörlig . . 334, 361, 369, 378, 398, 439
gömd yta . . . . . 402
spåra . . . . . 336, 337, 338, 339, 340
Markörtangenter (◀▶▲▼)
använda med handtangenten . . . 15
funktion . . . . . 16
fysisk plats . . . . . 11
markera inmatning/svar-par . . . . . 28
öppna Apps-program . . . . . 30
skriva in kommandon . . . . . 25
tillsammans med handtangenten . 15
ytterligare funktioner . . . . . 16
mat▸data( ) . . . . . 876
mat▸list( ), matris till lista . . . . . 876
Matematik, kategori . . . . . 33
math operationer . . . . . 817
MATH, meny . . . . . 189, 346, 347
Mätningar, konvertera (2nd [▸]) . . . . . 19
matris till lista, mat▸list( ) . . . . . 876
Matriser
reducerad radtrappsstegsform, rref( ) 783
sammanfoga/konkatenera, augment( ) . . . . . 783
slumptal, randMat( ) . . . . . 783
matriser
data från en graf . . . . . 491
determinant, det( ) . . . . . 844
diagonal, diag( ) . . . . . 844
dimension, dim( ) . . . . . 845
dot addition, .+ . . . . . 942
dot division, ./ . . . . . 942
dot multiplikation, .* . . . . . 942
dot potens, .^ . . . . . 942
dot subtraktion, .− . . . . . 942
egenvärde, eigVl( ) . . . . . 849
egenvektor, eigVc( ) . . . . . 849
fylla, Fill . . . . . 854
identitet, identity( ) . . . . . 865
kolumndimension, colDim( ) . . . . 828
kolumnnorm, colNorm( ) . . . . . 828
kopiera . . . . . 563
kumulativ summa, cumSum( ) . . 836
låser . . . . . 555
lista till matris, list▸mat( ) . . . . . 872
matris till lista, mat▸list( ) . . . . . 876

maximum, max( ) . . . . . 877
minimum, min( ) . . . . . 878
ny data, NewData . . . . . 622, 881
ny, newMat( ) . . . . . 881
operationer . . . . . 817
pretty print . . . . . 544
produkt, product( ) . . . . . 891
QR faktorisering, QR . . . . . 895
radaddition, rowAdd( ) . . . . . 903
radbyte, rowSwap( ) . . . . . 904
raddimension, rowDim( ) . . . . . 903
radnorm, rowNorm( ) . . . . . 903
radoperation, mRow( ) . . . . . 879
radtrappsstegsform, ref( ) . . . . . 900
reducerad radtrappsstegsform, rref( ) 278, . . . . . 904
row multiplikation och addition, mRowAdd( ) . . . . . 879
sammanfoga/konkatenera, augment( ) . . . . . 823
slumptal, randMat( ) . . . . . 898
submatris, subMat( ) . . . . . 923
summa, sum( ) . . . . . 902, 923
transponera, T . . . . . 924
undre-övre uppdelning, LU . . . . . 876
Måttenheter ([2nd] [_]) . . . . . 19
max( ), maximum . . . . . 877
Maximum (verktyget graph math) . . . 347, 349
mean( ), medel . . . . . 877
Meddelanden
Garbage collection . . 742, 743, 744, 745, . . . . . 746
meddelanden
BATT . . . . . 218, 989, 992
false . . . . . 292
otillräckligt minne, <<...>> . . . . . 244
true . . . . . 292
undef (odefinierat) . . . . . 293
meddelanden Se ‰ven felstatus och felsˆkning
median( ), median . . . . . 877
MedMed, medium-medium linjär regression . . . . . 573
MedMed, medium-medium linje regression . . . . . 878, 986
MEMORY (MINNE) ([2nd] [MEM]) . . . . . 19
Memory (zoom) . . . . . 342, 345
Memory felstatus . . . . . 746, 747, 748
meny item, Item . . . . . 647, 650, 868
Menyer
alternativ . . . . . 14
APPLICATIONS (PROGRAM) ([APPS]) . . . . . 61
CHAR (TECKEN) . . . . . 11, 19
CUSTOM ([2nd] [CUSTOM]) . . 18, 58, 59
FLASH APPLICATIONS (FLASH-PROGRAM) ([◆] [APPS]) . . . . . 62
flash applications (FLASH-PROGRAM) ([◆] [APPS]) . . . . . 18
stänga . . . . . 57
undermenyval . . . . . 54

välja alternativ . . . . . 52
menyer . . . . . 188
Algebra . . . . . 271, 274
anpassade . . . . . 648, 652
använda . . . . . 188
APPLICATIONS . . . . . 189, 194
Calc . . . . . 281
CATALOG . . . . . 204
CHAR (tecken) . . . . . 189
Clean Up . . . . . 202
Complex . . . . . 273
CUSTOM . . . . . 189, 245
Extract . . . . . 273
MATH . . . . . 189, 346, 347
Trig . . . . . 273
verktygsfält . . . . . 188, 245
mid( ), mittsträng . . . . . 628, 878
min( ), minimum . . . . . 878
mindre än eller lika med, ≤, <= . 629, 944
mindre än, . . . . . 944
mindre än, < . . . . . 629
Minimum (graf math verktyg) . . . . . 94
Minimum (verktyget graph math) . . . 347, 349
Miniräknarens grundfönster
2nd [QUIT] . . . . . 19
återgå till Apps-skrivbordet . . . . . 43
egen meny . . . . . 58
funktionstangenter . . . . . 15
verktygsmenyer . . . . . 51
Minne . . . . . 721–748
arkivera, Archive . . . . . 742
återställning . . . . . 722
hämta från användarmninne, Unarchiv . . . . . 742
kontrollera . . . . . 721
VAR LINK skärm 723, 725, 726, 727, 728, 731, 732, 736, 737, 741, 742
minne
arkivera, Archive . . . . . 621, 822
hämta från användarmninne, Unarchiv . . . . . 622, 930
minsta gemensamma multipel, lcm . . 869
Minustangenten ([(-)]) . . . . . 16
minut-notation, ' . . . . . 948
mittsträng, mid( ) . . . . . 628, 878
Mjukvaruprogram i pocketformat (Apps)
symboler . . . . . 2
mod( ), modulo . . . . . 879
modes
Angle . . . . . 200
Modifieringstangenter (2nd ◆ ↑ ⊙) . 14
fysisk plats . . . . . 11
status . . . . . 41
mörkare/ljusare . . . . . 158
MoveVar, flytta variabel . . . . . 622, 879
mRow( ), matrisradoperation . . . . . 879
mRowAdd( ), matrisrad multiplikation och addition . . . . . 879
multiplicera, * . . . . . 940

## N


nämnare . . . . . 828
nätplottning. *Se* vävplottning
naturlig logaritm, ln( ) . . . . . 872
ncontour window-variabel . . . . . 397
nCr( ), kombinationer . . . . . 880
ncurves window-variabel . . . . . 437
nDeriv( ), numerisk derivata . . . 282, 880
negation, - . . . . . 169
Negativa tal . . . . . 16
negera, - . . . . . 943
NEW (Ny) fil (◆ N) . . . . . 18
NewData, ny data . . 542, 556, 595, 622, 881
NewFold, ny mapp . . . . . 622, 731, 881
newList( ), ny lista . . . . . 881
newMat( ), ny matris . . . . . 881
NewPic, ny bild . . . . . 622, 655, 881
NewPlot, ny plot . . . . . 582, 654, 881
NewProb, nytt problem . . . . . 203, 882
nInt( ), numerisk integral . . . . . 282, 882
nmax window-variabel . . . . . 376
nmin window-variabel . . . . . 376
noggranhet . . . . . 980
Nollställen, övning . . . . . 802
Nollställen, zeros( ) . . . . . 779
nollställen, zeros( ) . . 255, 272, 279, 933
norm( ), Frobenius norm . . . . . 883
not, Booleskt not . . . . . 630, 716, 883
nPr( ), permutationer . . . . . 884
nSolve( ), numerisk lösning . . . 272, 884
Number of Grafs l‰gesinst‰llning . . 962
Number of Graphs, lägesinställning . 201
numerisk
derivata, nDeriv( ) . . . . . 282, 880
integral, nInt( ) . . . . . 282, 882
lösning, nSolve( ) . . . . . 272, 884
Numeriskt tangentbord . . . . . 16
fysisk plats . . . . . 11
ny
bild, NewPic . . . . . 622, 655, 881
data, NewData . . . . . 595, 622, 881
lista, newList( ) . . . . . 881
mapp, NewFold . . . . . 622, 881
matris, newMat( ) . . . . . 881
plot, NewPlot . . . . . 582, 654, 882
problem, NewProb . . . . . 203, 882
Ny mapp, NewFold . . . . . 731


## O


oändlighet, ∞ . . . . . 293
oberoende auto/fråga, Independent AUTO/ASK . . . . . 478, 481, 486
omvandla, ▶ . . . . . 298, 949
OneVar, en-variabel-statistik . . . 572, 884
Operating System (OS) version . . . . 248
operativsystem . . . . . 769, 770
Operativsystem (OS)
ladda ned . . . . . 75
operativsystem, uppgradera . . 766, 767, 768
operatorer . . . . . 172

Öppna fil (◆ O) . . . . . 18
or, Booleskt or . . . . . 630, 717, 885
ord( ), numerisk teckenkod . . . . 628, 885
ord(†), numerisk teckenkod . . . . . 966
Organizr (Organisatör), kategori . . . . . 34
OS . . . . . 766, 767, 768
OS (Operating System) version . . . . 248
otillräckligt minne, <<...>> . . . . . 244
Out-of-memory felstatus . . . . . 290
Output, utmatning . . . . . 646, 885
överföring. *Se* länkning och överföring
Overheadpanelen TI ViewScreen
    ansluta . . . . . 71
Överskrivningsläge (2nd INS) . . . . . 19
Över-under, delad skärm
    ange ursprungligt Apps-program . 65
    inställning . . . . . 63
Övningar. *Se* exempel, förhandsvisning, övningar

## P

P▸Rx( ), rektangulär x-koordinat . . . . 886
P▸Ry( ), rektangulär y-koordinat . . . . 886
på/av . . . . . 156, 157
panorering . . . . . 339
PAR (parametrisk), läge . . . . . 41
Parallellpiped övning . . . . . 786
parameterplottning . . . . . 363
parenteser, hakparenteser, och vinklar . 173, . . . . . 983
part( ), del . . . . . 887
PassErr, skicka fel . . . . . 663, 888
PAUS . . . . . 41
Pause, paus . . . . . 646, 663, 889
PAUSE-indikator . . . . . 218
Permanent minne . . . . . 157
permutationer, nPr( ) . . . . . 884
pixel
    ändra, PxlChg . . . . . 658, 893
    av, PxlOff . . . . . 658, 894
    cirkel, PxlCrcl . . . . . 658, 893
    horisontell linje, PxlHorz . . . 659, 893
    linje, PxlLine . . . . . 520, 658, 894
    på, PxlOn . . . . . 520, 658, 894
    test, pxlTest( ) . . . . . 658, 894
    text, PxlText . . . . . 658, 894
    vertikal linje, PxlVert . . . . . 659, 895
PlotsOff, plottning av . . . . . 326, 654, 889
PlotsOn, plottning på . . . . . 326, 655, 889
plotStep window-variabel . . . . . 376
plotStrt window-variabel . . . . . 376
Plottning
    data . . . . . 126
    kategori . . . . . 33
plottning
    av, PlotsOff . . . . . 326, 654, 889
    markera . . . . . 580, 586
    ny, NewPlot . . . . . 582, 654, 882
    på, PlotsOn . . . . . 326, 655, 889
    rensa . . . . . 580
    spåra . . . . . 588
    visningsfönster . . . . . 587

Y= Editor . . . . . 585
POL (polar), läge . . . . . 41
polär
koordinat, R▸Pr( ) . . . . . 898
vektordisplay, ▸Polar . . . . . 889
polär, plottning . . . . . 356
polyEval( ), utvärdera polynom . . . . . 890
Polynom . . . . . 81
övning . . . . . 802
polynom . . . . . 275, 285
slumptal, randPoly( ) . . . . . 899
utvärdera, polyEval( ) . . . . . 890
PopUp, popupmeny . . . . . 645, 890
Port
tillbehör . . . . . 71
potens, ^ . . . . . 941, 984
potensregression, PowerReg . .573, 891, 986
PowerReg, potensregression . .573, 891, 986
Pretty print . . . . . 93
pretty print . . . . . 178, 220
Pretty Print l‰gesinst‰llning . . . . . 961
Pretty Print, lägesinställning . . . 178, 201
Prgm, kör program . . . . . 138, 891
prim, ' . . . . . 948
Primtal . . . . . 79
primtalstest, isPrime( ) . . . . . 868
problem (nytt), NewProb . . . . . 203, 882
problem vid anv‰ndning Se felstatus och felsˆkning
procent, % . . . . . 943
Product ID (identifier) . . . . . 248
product( ), produkt . . . . . 891
produkt ID . . . . . 247, 248
produkt, Π( ) . . . . . 282, 946
Program . . . . . 23
Program och programmering
CBL . . . . . 797
CBR . . . . . 797
definiera, Define . . . . . 778
end program, EndPrgm . . . . . 138
exekvera program, Prgm . . . . . 138
visa I/O-skärm, Disp . . . . . 141
program och programmering . . . 597–672
aktivera anpassat verktygsfält, CustmOn . . . . . .245, 647, 836
anropa andra program . . . .615, 616
argument . . . . . 609
assemblerspråk . . . . . .669, 670, 671
CBL . . . . . 659
CBR . . . . . 659
definiera dialogruta Dialog . 647, 844
definiera verktygsfält, Custom . . 647, 836
definiera verktygsfält, Toolbar . . 647, 929
definiera, Define . . . . . 654, 841
else if, ElseIf . . . . . 500, 850
else, Else . . . . . 633, 865
end custom, EndCustm . . . . 647, 836
end dialog, EndDlog . . . . . 647, 844

end for, EndFor . . . . . 607, 636, 856
end function, EndFunc . . . . 613, 857
end if, EndIf 607, 631, 632, 633, 634, . . . . . 865
end loop, EndLoop . . . . . 639, 875
end program, EndPrgm . . . . . 891
end toolbar, EndTBar . . . . . 647, 929
end try, EndTry . . . . . 663, 930
end while, EndWhile . . . . . 638, 932
etikett, Lbl . . . . . 617, 634, 641, 868
exekvera assemblerspråk, Exec 671, 851
exekvera program, Prgm . . . . . 891
exit, Exit . . . . . 851
få/returnera från en räknare, GetCalc 763, . . . . . 764
felsökning . . . . . 662
for, For . . . . . 607, 636, 856
förfrågan, Request . . . 645, 647, 901
formatsträng, format( ) . . . . 646, 857
funktion, Func . . . . . 613, 857
funktioner . . . . . 601, 610, 611, 612
go to, Goto . . . . . 634, 641, 863
grafer . . . . . 654
grafiskt användargränssnitt, GUI 647
h‰mta/returnera tangent, getKey(†) 967, . . . . . 970
hämta/returnera enheter, getUnits( ) 642, . . . . . 863
hämta/returnera från räknare, GetCalc . . . . . 660, 858
hämta/returnera konfiguration, getConfg( ) . . . . . 642, 859
hämta/returnera mapp, getFold( ) . . . 642, . . . . . 860
hämta/returnera tangent, getKey( ) . . 644, . . . . . 860
if, If 500, 607, 631, 632, 633, 634, 865
inmatning . . . . . 599, 608, 644
inmatning, Input . . . . . 645, 654, 866
kommentarer, ◶ . . . . . 606, 951
konditionella test . . . . . 628
konditioner . . . . . 607, 631, 634
kopiera . . . . . 604
köra . . . . . 597
läget hämta/returnera, getMode( ) . . 642, . . . . . 861
länka räknare . . . . . 659
listmeny, DropDown . . . . . 647, 848
lokal, Local 614, 619, 621, 622, 623, 625, . . . . . 873
loop, Loop . . . . . 639, 875
mata in . . . . 601, 605, 606, 607, 608
meny item, Item . . . . . 647, 650, 868
menyer . . . . . 648, 652
operationer . . . . . 818
paus, Pause . . . . . 646, 663, 889
popupmeny, PopUp . . . . . 645, 890
prompt, Prompt( ) . . . . . 645, 891
rader med flera kommandon . . . . 605
radera felstatus, ClrErr . . . . 663, 827
radera graf, ClrGraf . . . . . 827

radera graf, ClrGraph . . . . . 497, 654
radera grundfönstret, ClrHome . 827
radera I/O, ClrIO . . . . . 600, 645, 827
radera tabell, ClrTable . . . . . 828
returnera, Return . . . . 614, 617, 902
skicka fel, PassErr . . . . . 663, 888
skicka värden . . . . . 609
slingor . . . . . 607, 635, 636, 638
stäng av anpassat verktygsfält, CustmOff . . . . . 245, 647, 836
stopp, Stop . . . . . 922
stoppa . . . . . 598
subrutiner . . . . . 615, 616
ta bort . . . . . 604
tabeller . . . . . 653
text, Text . . . . . 646, 647, 927
Then, Then . . . . . 865
then, Then . . . . . 631, 632, 633, 634
title, Title . . . . . 647, 928
try, Try . . . . . 663, 930
utmatning . . . . . 599, 607, 645, 647
utmatning, Output . . . . . 646, 885
variabler . . . . . 618
visa graf, DispG . . . . . 646, 654, 845
visa grundfönster, DispHome . . . 646, 845
visa I/O-sk‰rm, Disp . . . . . 966
visa I/O-skärm, Disp . . 607, 646, 663, 845
visa tabell, DispTbl . . . 646, 653, 846
while, While . . . . . 638, 932
Programredigerare . . . . . 31
Programvara för räknare (Apps) . . . . . 5
programversion . . . . . 247, 248
Prompt( ), prompt . . . . . 645, 891
propFrac, egentligt bråk . . 80, 272, 280, 791, . . . . . 892
PtChg, punkt ändra . . . . . 658, 892
PtOff, punkt av . . . . . 658, 892
PtOn, punkt på . . . . . 658, 892
ptTest( ), punkt test . . . . . 658, 893
PtText, punkt text . . . . . 658, 893
punkt
addition, .+ . . . . . 942
ändra, PtChg . . . . . 658, 892
av, PtOff . . . . . 658, 892
division, ./ . . . . . 942
multiplikation, .* . . . . . 942
på, PtOn . . . . . 658, 892
potens, .^ . . . . . 942
produkt, dotP( ) . . . . . 846
subtraktion, .− . . . . . 942
test, ptTest( ) . . . . . 658, 893
text, PtText . . . . . 658, 893
PxlChg, pixel ändra . . . . . 658, 893
PxlCrcl, pixel cirkel . . . . . 658, 893
PxlHorz, pixel horisontell linje . . 659, 893
PxlLine, pixel linje . . . . . 520, 658, 894
PxlOff, pixel av . . . . . 658, 894
PxlOn, pixel på . . . . . 520, 658, 894
pxlTest( ), pixel test . . . . . 658, 894
PxlText, pixel text . . . . . 658, 894

PxlVert, pixel vertikal linje . . . . . 659, 895

## Q

QR, QR faktorisering . . . . . 895
QuadReg, kvadratisk regression . . . 573, 896, . . . . . 986
QuartReg, kvart‰r regression . . . . . 986
QuartReg, kvartär regression . . 573, 897
QuickCenter . . . . . 340
QWERTY-tangentbord . . . . . 11

## R

r, radian, . . . . . 947
R▸Pθ( ), polär koordinat . . . . . 897
R▸Pr( ), polär koordinat . . . . . 898
RAD (radian), läge . . . . . 41
radera
    felstatus, ClrErr . . . . . 663, 827
    graf, ClrGraf . . . . . 827
    graf, ClrGraph . . . . . 497, 654, 709
    home, ClrHome . . . . . 827
    I/O, ClrIO . . . . . 600, 645, 827
    ritning, ClrDraw . . . . . 513, 657, 826
RaderTyp( ), DelType( ) . . . . . 842
radian, r . . . . . 947
radtrappsstegsform, ref( ) . . . . . 900
räkneoperationer . . . . . 816
rand( ), slumptal . . . . . 898
randMat( ), slumpmatris . . . . . 783, 898
randNorm( ), slumpnorm . . . . . 898
randPoly( ), slumppolynom . . . . . 899
RandSeed, slumptalsvärde . . . . 783, 899
Rationella funktioner övning . . . . . 790
RclGDB, hämta grafdatabas . . 529, 655, 899
RclPic, hämta bild . . . . . 655, 899
real( ), real . . . . . 899
reciproka, $x^{-1}$ . . . . . 950
redigera . . . . . 185
Reducerad radtrappsstegsform, rref( ) . . 783
reducerad radtrappsstegsform, rref( ) . . . 278, . . . . . 904
ref( ), radtrappsstegsform . . . . . 900
Regression
    kvadratisk formel övning . . . . . 779
regression . . . . . 871
    andra ordningens, QuadReg . . . . 573
    andraordningens, QuadReg 896, 986
    exponentiell, ExpReg . 572, 853, 985
    fj‰rdeordningens, QuartReg . . . 986
    fjärdeordningens, QuartReg 573, 897
    formler . . . . . 985, 987
    linj‰r regression, LinReg . . . . . 986
    linjär regression, LinReg . . . 572, 871
    logaritmisk, LnReg . . . . . 572, 873
    logistisk, Logistisk . . . . 572, 875, 986
    medium-medium linje, MedMed 573, 878, . . . . . 986
    sinusoidal, SinReg . . . 573, 917, 986
    tredje ordningens, CubicReg . . . 572
    tredjeordningens, CubicReg 835, 985

upphˆjt till regression, PowerReg 986
upphöjt till regression, PowerReg . . 573, . . . . . 891
välja . . . . . 571
rektangulär x-koordinat, P▸Rx( ) . . . . 886
rektangulär y-koordinat, P▸Ry( ) . . . . 886
rektangulär-vektordisplay, ▸Rect . . . . 900
remain( ), rest . . . . . 901
Rename, byt namn . . . . . 622, 901
Request, förfrågan . . . . . 645, 647, 901
reserverade namn . . . . . 981, 983
rest, remain( ) . . . . . 901
Resultat . . . . . 26
resultat (senaste), ans( ) . . . . . 234, 822
Return, returnera . . . . . 902
returnera *Se* hämta/returnera
returnera, Return . . . 500, 614, 617, 902
right( ), höger . . . . . 274, 628, 902
riktningsfält, DIRFLD . . . . 434, 443, 471
ritningar och ritning
cirkel, Circle . . . . . 658, 826
cirklar . . . . . 517
frihand . . . . . 514
funktion, DrawFunc . . 510, 659, 846
horisontell linje, LineHorz . . 659, 870
invers, DrawInv . . . . . 511, 659, 847
kontur, DrwCtour . . . . . 659, 848
linje, Line . . . . . 658, 870
linjer . . . . . 516, 517
lutning, DrawSlp . . . . . 519, 658, 847
på en graf . . . . . 656
parametrisk, DrawParm . . 510, 659, 847
Pencil . . . . . 514
polär, DrawPol . . . . . 510, 659, 847
radera . . . . . 515
radera, ClrDraw . . . . . 657, 826
tangent, LineTan . . . . . 659, 871
vertikal linje, LineVert . . . . . 659, 871
root( ), rot( ) . . . . . 902
roots . . . . . 79
rot( ), root( ) . . . . . 902
rotate( ), rotera . . . . . 628, 718, 902
round( ), avrunda . . . . . 903
rowAdd( ), matris radaddition . . . . . 903
rowDim( ), matris raddimension . . . . 903
rowNorm( ), matris radnorm . . . . . 903
rowSwap( ), matris radbyte . . . . . 904
RplcPic, byt ut bild . . . . . 655, 904
rref( ), reducerad radtrappsstegsform . . . 278, . . . . . 783, 904
rullgardinsmeny, DropDown . . . 647, 848
rullning . . . . . 243, 485
Runge-Kutta metod . . . . . 987
Runge-Kutta, metod . . . . . 434, 456, 459

## S

sätt på klocka, ClockOn . . . . . 826
Sätta på
använda första gången . . . . . 2
SAVE COPY AS (SPARA KOPIA SOM) (◆ S)

beskrivning . . . . . 18
dialogruta . . . . . 18
exempel . . . . . 56
Scatter, plottning . . . . . 581
sec( ), sekant . . . . . 904
$sec^{-1}$( ), invers sekant . . . . . 905
sech( ), hyperbolisk sekant . . . . . 905
$sech^{-1}$ ( ), invers hyperbolisk sekant . 905
sekant, sec( ), . . . . . 904
sekvens, seq( ) . . . . . 906
sekvensplottning . . . . . 371
senaste
inmatning . . . . . 166, 231, 233
resultat . . . . . 166, 177, 231
Send, skicka listvariabel . . . . . 661, 905
SendCalc, skicka till räknare . .661, 763, 764, . . . . . 906
SendChat, skicka chat 661, 763, 764, 906
SEQ (TALF) (talföljd), läge . . . . . 41
seq( ), sekvens . . . . . 906
serienummer . . . . . 247, 248
Set factors (zoom) . . . . . 342, 344
setDate( ), ange datum . . . . . 907
setDtFmt( ), ange datumformat . . . . 907
setFold( ), ställ in mapp . . 642, 731, 907
setGraf( ), ställ in graf . . . . . 908
setGraph( ), ställ in graf . . . . . 642, 655
setMode( ), ställ in lägesinställning . .642, 643, . . . . . 655, 909
setTable( ), ställ in tabell . .480, 642, 654, 910
setTime( ), ange tid . . . . . .910
setTmFmt( ), ange tidsformat . . . . . .910
setTmZn( ), ange tidszon . . . . . .911
setUnits( ), ställ in enheter . . . . .642, 911
sfärisk vektordisplay, ▸Sphere . . . . . .920
Shade
(verktyget graph math) 348, 353, 354
skugga . . . . . .659
Shade, skugga . . . . . .912
shift( ), skift . . . . . .559, 628, 719, 913
ShowStat, visa statistiska resultat . . 574, 914
sign( ), tecken . . . . . .914
simult( ), simultana ekvationer . .278, 914
simultana ekvationer, simult( ) . .278, 914
sin( ), sinus . . . . . .915
$sin^{-1}$ ( ), arcussinus . . . . . .915
sinh( ), hyperbolisk sinus . . . . . .916
$sinh^{-1}$ ( ), hyperbolisk arcussinus . . . .916
SinReg, sinusoidal regression . 573, 917, 986
sinusoidal regression, SinReg . 573, 917, 986
skapa väv, Build Web . . . . . .380, 382
skicka
chat, SendChat . . . . . .661
listvariabel, Send . . . . . .661
till räknare, SendCalc . . . . . .661
skicka chat, SendChat . . . .763, 764, 906
skicka listvariabel, Send . . . . . .905

skicka till räknare, SendCalc . .763, 764, 906
Skift, modifieringstangent (⇧)
beskrivning . . . . . 14
status . . . . . 41
skift, shift( ) . . . . . 628, 719, 913
skript . . . . . 224, 692, 693, 694, 695
Skriva in
filnamn . . . . . 30
för att bläddra genom Katalog . . . 24
versaler . . . . . 11
skugga, Shade . . . . . 912
slinga, Loop . . . . . 639, 875
SLPFLD, lutningsfält . 434, 443, 469, 470
Slump
matris, randMat( ) . . . . . 783
startvärde, RandSeed . . . . . 783
slump
matris, randMat( ) . . . . . 898
norm, randNorm( ) . . . . . 898
polynom, randPoly( ) . . . . . 899
startvärde, RandSeed . . . . . 899
tal, rand( ) . . . . . 898
Smart Graph . . . . . 334
SocialSt (SocialStud) (socialstudier), kategori . . . . . 33
Solution Method, grafformat . . . . . 434
solve( ), lös . 81, 88, 255, 257, 258, 263, 269, . . . . . 272, 276, 277, 465, 917
SortA, sortera stigande . . . . . 919
SortD, sortera fallande . . . . . 919
spåra 336, 337, 338, 339, 340, 362, 369, 379, . . . . . 399, 439
Spara (STO▸) tangent . . . . . 19
Spåra, Trace . . . . . 786, 797, 799, 803
spåra, Trace . . . . . 655, 929
Spårning . . . . . 94
specialtecken . . 169, 685, 687, 688, 689, 690, . . . . . 692
Split App l‰gesinst‰llning . . . . . 962
Split App, lägesinställning . . . . . 201
Split Screen l‰gesinst‰llning . . . . . 961
Split Screen, lägesinställning . . . . . 201
Språkläge
ändra lägesinställning . . . . . 21
visa . . . . . 20
Ställ in
mapp, setFold( ) . . . . . 731
ställ in
enheter, setUnits( ) . . . . . 642, 911
graf, setGraf( ) . . . . . 908
graf, setGraph( ) . . . . . 642, 655
lägesinställning, setMode( ) 642, 655, . . . . . 909
mapp, setFold( ) . . . . . 642, 907
tabell, setTable( ) 480, 642, 654, 910
Standardannuitet övning . . . . . 806
standardavvikelse, stdDev( ) . . . . . 920
stäng av klocka, ClockOff . . . . . 826
Stänga av . . . . . 7
efter APD . . . . . 8
efter inaktivitet . . . . . 8

starta timer, startTmr( ) . . . . . 920
startTmr( ), starta timer . . . . . 920
startvärden . . . . . 440
Statistik
fakultet, ! . . . . . 78
slumptalsstart, RandSeed . . . . . 783
statistik . . . . . 566
*Se även* regression
Box Plot . . . . . 582
Calculation Type . . . . 568, 569, 571
Category . . . . . 568, 569
en-variabel statistik, OneVar 572, 884
fakultet, ! . . . . . 945
frekvens . . . . . 589
Freq . . . . . 568, 569
Histogram plottning . . . . . 583
kategorier . . . . . 591
kombinationer, nCr( ) . . . . . 880
medel, mean( ) . . . . . 877
median, median( ) . . . . . 877
ny plottning, NewPlot . . . . . 582, 882
operationer . . . . . 819
översikt . . . . . 566
permutationer, nPr( ) . . . . . 884
plottning . . 576, 577, 580, 581, 582, 583, . . . 584, 585, 586, 587, 588
plottning av, PlotsOff . 326, 654, 889
plottning på, PlotsOn . 326, 655, 889
Scatter-plottning . . . . . 581
slumpnorm, randNorm( ) . . . . . 898
slumptal, rand( ) . . . . . 898
slumptalsstart, RandSeed . . . . . 899
standardavvikelse, stdDev( ) . . . . 920
två-variabel resultat, TwoVar . . 572, 930
variabler . . . . . 570, 574
varians, variance( ) . . . . . 931
visa resultat, ShowStat . . . . 574, 914
xyline plottning . . . . . 581
Status
dåliga batterier . . . . . 74
delad skärm . . . . . 38
för Apps-skrivbordet . . . . . 3, 19
Statusrad
historikinformation . . . . . 28
kommandoparametrar . . . . . 25
statusrad . . . . . 215, 320
stdDev( ), standardavvikelse . . . . . 920
stdDevPop . . . . . 921
Stegvisa funktioner . . . . . 117
stegvisa funktioner . . . . . 497
stil, Style . . . . . 655, 922
StoGDB, spara grafdatabas . . 529, 656, 921
Stop, stopp . . . . . 922
StoPic, lagra bild . . . . . 656, 922
storing
graph database, StoGDB . . . . . 921
picture, StoPic . . . . . 922
storing graph database, StoGDB . . 529, 656
större än eller lika med, ≥, >= . . 629, 945

större än, > . . . . . 629, 944
största gemensamma nämnare, gcd( ) . . 858
str‰ng
inriktning, # . . . . . 984
teckenkod, ord(†) . . . . . 966
str‰ngar
teckenstr‰ng, char(†) . . . . . 966
sträng
del av, InString . . . . . 627, 867
dimension, dim( ) . . . . . 627, 845
format, format( ) . . . . . 857
höger, right( ) . . . . . 628, 902
inriktning, # . . . . . 627, 947
lägg till, & . . . . . 627, 945
mitt, mid( ) . . . . . 628, 878
operationer . . . . . 819
rotera, rotate( ) . . . . . 628, 902
skift, shift( ) . . . . . 628, 913
skriva in, InputSt . . . . . 626, 645
sträng till uttryck, expr( ) . . .627, 645, 853
teckenkod, ord( ) . . . . . 628, 885
uttryck till sträng, string( ) . . 628, 922
vänster, left( ) . . . . . 627, 869
strängar
format, format( ) . . . . . 627, 646
mata in, InputSt . . . . . 764
operationer . . . . . 626, 627
teckensträng, char( ) . . . . . 627, 825
string( ), uttryck till sträng . . . . . 628, 922
Style, stil . . . . . .328, 655, 922
subMat( ), submatris . . . . . 923
Subraktionstangent (⊟) . . . . . 16
substituera . . . . . .265, 266, 267, 270
subtrahera, − . . . . . 940
sum( ), summa . . . . . .902, 923
summa, Σ( ) . . . . . .282, 946
switch( ), växla . . . . . .642, 923
symbolisk manipulation . . . . . .250
systemdata, sysData . . . . . .491, 492
systemvariabler . . . . . .981, 983

## T

ᵀ, transponera . . . . . .924
t0, window-variabel . . . . . .436
Ta bort
mapp, DelFold . . . . . .738
variabel, DelVar . . . . . .738
ta bort
mapp, DelFold . . . . . .621, 842
variabel, DelVar 253, 287, 621, 625, 842
Ta bort tecken (⊟ / ◆ [DEL]) . . . . . 19
tabeller . . . . . .475
Δtbl . . . . . .477
automatiska . . . . . .481
cellbredd . . . . . .483, 489
differentialekvationer . . . . . .474
funktioner . . . . . .485
Independent AUTO/ASK . . 478, 481, 486

inställningar . . . . . 480
inställningar, setTable( ) . . .480, 642, 654, . . . . . 910
inställningar, TABLE SETUP . . . 477
komplexa tal . . . . . 485
manuellt . . . . . 486
ökning, Δtbl . . . . . 477
översikt . . . . . 475
plottning, Graph<->Tabel . . . . . 478
program . . . . . 653
radera, ClrTable . . . . . 828
skapa med talföljder . . . . . 390
skapa, Table . . . . . 654, 924
starta, tblStart . . . . . 477
tblStart . . . . . 477
visa, DispTbl . . . . . 646, 653, 846
tabell-graf, Graph<->Tabel . . . . . 478
TABLE SETUP, tabellinställningar . . 477
Table, skapa tabell . . . . . 654, 924
tak, ceiling( ) . . . . . 785, 824
tal
irrationella . . . . . 255, 256
negativa . . . . . 169
rationella . . . . . 255, 256, 258
talbaser . . . . . 712
Booleska operationer . . . . . 716
matematiska operationer . .714, 715, 716
omvandlingar . . . . . 713
tan( ), tangent . . . . . 925
$tan^{-1}$( ), arctangent . . . . . 925
Tangent (verktyget graph math) 347, 352, . . . . . .362, 370
Tangentbord
bild . . . . . .11, 12
QWERTY . . . . . .11
tangentbord . . . . . .159, 161
(hand) . . . . . .163
2nd (andrafunktion) . . . . . .162
⇧ (skift) . . . . . .163
◆ (diamant) . . . . . .162
genvägar . . . . . .687
alpha (alfa) . . . . . .163
karta . . . . . .685, 688
tangentkoder . . . . . .644, 967
Tangenter
funktion . . . . . .11
markör- . . . . . .11, 16
modifierings- . . . . . .11, 14
övriga . . . . . .17
Tangentkommandon
specialtecken . . . . . .11
tangentbordsbild . . . . . .12
tanh( ), hyperbolisk tangent . . . . . .926
$tanh^{-1}$( ), hyperbolisk arctangent . . . .926
Tastatur
unterschiedliche Tasten und Tastenkombinationen . . . . .1009
taylor( ), Taylor-polynom . .282, 285, 926
Taylor-polynom, taylor( ) . .282, 285, 926
tblStart, tabellstart . . . . . .477

tCollect( ), trigonometrisk samling . . 273, 927
Tecken
grekiska . . . . . 11
international/accented (internationella/med accenter) 11, . . . . . 19
matematik . . . . . 11, 19
special- . . . . . 11, 14, 19
ta bort . . . . . 19
versaler . . . . . 11, 14
tecken
Grekiska . . . . . 687, 690, 691
internationella . . . . . 685, 687, 689
koder . . . . . 966
meny . . . . . 189
numeriskt v‰rde, ord(†) . . . . . 966
numeriskt värde, ord( ) . . . . 628, 885
special 169, 685, 687, 688, 689, 690, . . . . . 692
str‰ng, char(†) . . . . . 966
sträng, char( ) . . . . . 627, 825
symboler . . . . . 688
versaler/gemener . . . . . 167, 678
tecken, sign( ) . . . . . 914
temperatur omvandling, tmpCnv( ) . . 301, 928
temperaturområde omvandling, ∆tmpCnv( ) . . . . . 302, 929
Testvärden övning . . . . . 811
tExpand( ), trigonometrisk expansion . . . 273, . . . . . 927
Text, text . . . . . 927
text, Text . . . . . 646, 647, 927
textredigering . . . . . 673
klipp ut, kopiera, klistra in . 226, 227, 228, . . . . . 229, 681
markera . . . . . 680
söka . . . . . 683
Then, Then . . . . . 865
then, Then . . . . . 631, 632, 633, 634
TI Connect, program . . . . . 69
TI Connectivity Cable . . . . . 69
TI Connect, programvara . . . . . 768
TI-anslutningskabel . . . . . 749, 768, 773
Tid
Återställa . . . . . 51
ställa in . . . . . 43
tidsplottning, TIME . . . 374, 380, 454, 456
Tillbehörsport . . . . . 71
TIME, tidsplottning . . . 374, 380, 454, 456
timeCnv( ), konvertera tid . . . . . 927
timmar/minuter/sekunder, ▸DMS . . . . 846
titel, Title . . . . . 928
Title, titel . . . . . 928
tmax window-variabel . . . . . 368, 436
tmin window-variabel . . . . . 368
tmpCnv( ), temperatur omvandling . . 928
tmpCnv( ), temperaturomvandling . . . 301
Toolbar, verktygsfält . . . . . 647, 929
tplot window-variabel . . . . . 436

Trace, spåra . . 336, 337, 338, 339, 340, 655, . . . . . 786, 797, 799, 803, 929
Tråd- och konturplottning . . . . . 111
tråd- och konturplottning . . . . . 414
Trådplottning . . . . . 111
trådplottning . . . . . 414
transponera, ᵀ . . . . . 924
tredje ordningens regression, CubicReg 572
tredjeordningens regression, CubicReg . 985
Trig, meny . . . . . 273
trigonometrisk
expansion, tExpand( ) . . . . . 273
samling, tCollect( ) . . . . . 273
trigonometrisk expansion, tExpand( ) 927
trigonometrisk samling, tCollect( ) . . 927
true, meddelande . . . . . 292
Try, try . . . . . 930
try, Try . . . . . 663, 930
tstep window-variabel . . . . . 368, 436
två-variabel resultat, TwoVar . . 572, 930

## U

Unarchiv, hämta variabler från användarminnet . . . . . 622, 742, 930
undef (odefinierat) meddelande . . . . 293
undermenyer . . . . . 190, 191
understrykningstecken, _ . . . . . 949
Unit ID (identifier) . . . . . 248
Unit System l‰gesinst‰llning . 963, 965
Unit System lägesinställning . . . . . 90
Unit System, lägesinställning . . . . . 201
unitV( ), unit vektor . . . . . 931
Unlock, lås upp . . . . . 622, 931
uppgradera operativsystemet (OS) . 767, 768
UPPTAGEN . . . . . 41
Upptagen/Paus, status . . . . . 41
Urklipp . . . . . 226, 227, 228, 681
utmatning, Output . . . . . 646, 885
Uttryck . . . . . 26
förkorta . . . . . 80
uttryck . . . . . 172, 173, 185
sträng till uttryck, expr( ) . . 627, 645, 853
uttryck till lista, exp▸list( ) . . . . . 851
utvärdera polynom, polyEval( ) . . . . . 890

## V

Välja kategorier . . . . . 33
Value (verktyget graph math) . 347, 348, 362, . . . . . 370, 399, 440
vänster, left( ) . . . . . 273, 627, 869
Vänster-höger, delad skärm
ange ursprungligt Apps-program . 65
inställning . . . . . 63
Värdeändring över tid övning . . . . . 808
Variabler . . . . . 41
återkalla . . . . . 19
byta namn . . . . . 732

hämta från användarminne, Unarchiv 742
i användarminnet, Archive . . . . . 742
i program . . . . . 738, 739
klistra in namn . . . . . 738, 739
kopiera . . . . . 736
kopiera, CopyVar . . . . . 736
låsa/låsa upp . . . . . 736
referera till App-filer . . . . . 30
spara . . . . . 19, 728
spara i användarminne, Archive . 742
spara och hämta från användarminne . . . . . 740
ta bort, DelVar . . . . . 738
VAR LINK . 723, 725, 726, 727, 728, 731, 732, 733, 736, 737, 741, 742
variabler . . . . . 211, 213, 214, 215
data . . . . . 542
definierade . . . . . 701, 702
definition . . . . . 250
flytta, MoveVar . . . . . 622
fördröjd förenkling . . . . . 263
hämta från användarminne, Unarchiv 622, . . . . . 930
i användarminnet, Archive . 621, 822
kopiera, CopyVar . . . . . 621, 829
låsa upp, Unlock . . . . . 622
låsa, Lock . . . . . 622
låsa/låsa upp . . . . . 218
lista . . . . . 540
lokala, Local 614, 619, 621, 622, 623, . . . . . 625, 873
matris . . . . . 543
odefinierade . . . . . 250, 251, 702
okända, lösa . . . . . 705, 706
överföra . . . . . 749, 752, 758
rensa . . . . . 711
reserverade namn . . . . . 981
spara i användarminne, Archive 621, 822
statistik . . . . . 570, 574
system . . . . . 981, 983
ta bort . . . . . 760
ta bort, DelVar . . 253, 287, 621, 625, 842
text . . . . . 224
variables
deleting
DelType 738
variance( ), varians . . . . . 931
vävdiagram, WEB . . . . . 380, 381
vävplottning
divergens . . . . . 384
konvergens . . . . . 383
oscillation . . . . . 386
veckodag, dayOfWk( ) . . . . . 840
Vector Format l‰gesinst‰llning . . . . 961
Vector Format, lägesinställning . . . . . 201
vektorer
cylindrisk vektordisplay, ▸Cylind . 837
dot produkt, dotP( ) . . . . . 846

enhet, unitV( ) . . . . . 931
korsprodukt, crossP( ) . . . . . 832
Vector Format l‰gesinst‰llning 961
vektorer, Vector Format lägesinställning 201
Vektorformat, läge . . . . . 20
Verkligt bråktal, propFrac . . . . . 80
verktygsfält
av, CustmOff . . . . . 245, 836
definiera, Custom . . . . . 647, 836
på, CustmOn . . . . . 245, 836
Verktygsmenyer
ersatta av egen meny . . . . . 58
flytta mellan . . . . . 57
miniräknarens grundfönster . . . . . 51
välja matteoperationer . . . . . 15, 26
Versaler . . . . . 11
Vetenskap, kategori . . . . . 33
Videoadaptern TI-Presenter
ansluta . . . . . 71
vinkel, ∠ . . . . . 948
vinkel, angle( ) . . . . . 821
Vinkelläge . . . . . 20
status . . . . . 41
Visa boklayout, läge . . . . . 20
visa som
binär, ▸Bin . . . . . 713, 823
cylindrisk vektor, ▸Cylind . . . . . 837
decimal vinkel, ▸DD . . . . . 840
decimalt heltal, ▸Dec . . . . . 713, 840
hexadecimal, ▸Hex . . . . . 713, 864
polär vektor, ▸Polär . . . . . 889
rektangulär vektor, ▸Rect . . . . . 900
sfärisk vektor, ▸Sphere . . . . . 920
timmar/minuter/sekunder, ▸DMS . 846
visa statistiska resultat, ShowStat . . 574, 914
visningsorbit . . . . . 410
visningsvinkel . . . . . 404

## W

WEB, vävdiagram . . . . . 374, 380, 381
when( ), when . . . . . 117, 931
when, when( ) . . . . . 497, 498
While, while . . . . . 932
while, While . . . . . 638, 932
window-variabel
(x . . . . . 980
(y . . . . . 980
dtime . . . . . 438
Estep . . . . . 438
eyeϕ (z axis) . . . . . 396, 405, 407
eyeθ (x axis) . . . . . 396, 405, 406
eyeψ (rotation) . . . . . 396, 405, 407
fldres . . . . . 437
ncontour . . . . . 397
ncurves . . . . . 437
nmax . . . . . 376
nmin . . . . . 376
plotStep . . . . . 376
plotStrt . . . . . 376
θmax . . . . . 359

θmin . . . . . 359
θstep . . . . . 360
t0 . . . . . 436
tmax . . . . . 368, 436
tmin . . . . . 368
tplot . . . . . 436
tstep . . . . . 368, 436
xgrid . . . . . 397
xmax . 329, 360, 368, 376, 396, 437, 980
xmin . 329, 360, 368, 376, 396, 437, 980
xres . . . . . 329
xscl . . . . . 329, 360, 368, 376, 437
ygrid . . . . . 397
ymax . 329, 360, 368, 376, 396, 437, 980
ymin . 329, 360, 368, 376, 396, 437, 980
yscl . . . . . 329, 360, 368, 376, 437
zmax . . . . . 396
zmin . . . . . 396
with, | . . . . . 82, 89, 265, 950, 984

## X

$x^{-1}$, reciproka . . . . . 950
xgrid window-variabel . . . . . 397
xmax window-variabel . . .329, 360, 368, 376, . . . . . 396, 437, 980
xmin window-variabel 329, 360, 368, 376, . . . . . 396, 437, 980
xor, Booleskt exklusivt or . .630, 717, 932
XorPic, exklusivt or picture . . . .656, 933
xres window-variabel . . . . . .329
xscl window-variabel 329, 360, 368, 376, 437, . . . . . .980
xyline plottning . . . . . .581

## Y

Y= editor . . 96, 320, 358, 365, 374, 394, 432, . . . . . .493
ygrid window-variabel . . . . . .397
ymax window-variabel . . . 329, 360, 368, 376, . . . . . .396, 437, 980
ymin window-variabel 329, 360, 368, 376, . . . . . .396, 437, 980
yscl window-variabel 329, 360, 368, 376, 437, . . . . . .980

## Z

Zero (verktyget graph math) . . .347, 349
zeros( ), nollställen . 255, 272, 279, 779, 933
zmax window-variabel . . . . . .396
zmin window-variabel . . . . . .396
zoom
data, ZoomData . . . . . .342, 935
decimal, ZoomDec . . . . . .341, 936
faktorer . . . . . .342, 344
föregående, ZoomPrev . . . .346, 937
heltal, ZoomInt . . . . . .342, 937
in, ZoomIn . . . . . .341, 344, 936

kvadrat, ZoomSqr . . . . . 341, 938
Memory . . . . . 342, 345
passa, ZoomFit . . . . . 342, 936
ruta, ZoomBox . . . . . 341, 343, 935
spara, ZoomSto . . . . . 345, 346, 938
standard, ZoomStd . . . . . 342, 938
tidigare, ZoomRcl . . . . . 346, 937
trig, ZoomTrig . . . . . 342, 939
ut, ZoomOut . . . . . 341, 344, 937
Zoom, meny . . . . . 341, 342
ZoomBox, zoom ruta . . . . . 935
ZoomData, zoom data . . . . . 935
ZoomDec, zoom decimal . . . . . 936
ZoomFit, zoom passa . . . . . 936
ZoomIn, zoom in . . . . . 936
ZoomInt, zoom heltal . . . . . 937
ZoomOut, zoom ut . . . . . 937
ZoomPrev, zoom föregående . . . . . 937
ZoomRcl, zoom tidigare . . . . . 937
ZoomSqr, zoom kvadrat . . . . . 938
ZoomStd, zoom standard . . . . . 938
ZoomSto, zoom spara . . . . . 938
ZoomTrig, zoom trig . . . . . 939