



# **TI-89 / TI-92 Plus / Voyage™ 200 -laskimiin Cabri Geometry**

- Tärkeää
- Asennusohjeet
- Asiakastuki ja huolto
- Loppukäyttäjän lisenssisopimus
- Cabri Geometry –sovellus Käyttöohje



## Tärkeää

Texas Instruments ei anna mitään takuuta, ei suoraa eikä epäsuoraa, mukaan luettuna, mutta ei niihin rajoitettuna, kaikenlainen kaupattavuus tai tiettyyn tarkoitukseen sopivuus, koskien kaikkia ohjelmia tai painettua aineistoa, ja jättää tällaisen aineiston käytettäväksi yksinomaan periaatteella "siinä muodossa kuin on".

Missään tapauksessa ei Texas Instruments ole vastuussa kenellekään erityisistä, epäsuorista, satunnaisista, tai välillisistä vahingoista näiden materiaalien hankkimisen tai käytön yhteydessä tai niistä johtuen, ja Texas Instruments Inc.:ille jäävä ainoa ja yksinomainen vastuu, toiminnan muodosta riippumatta, mitään tämän esineen tai materiaalin käypää ostohintaa. Texas Instruments ei myöskään ota vastuuta mistään eikä minkäänlaisesta vaateesta, joka koskee näiden materiaalien käyttöä toisen osapuolen toimesta.

Piirtotuotesovellukset (APP:t) ovat luvanvaraisia. Katso tämän tuotteen [lisenssisopimuksen](#) ehdot.

## Asennusohjeet

Tarkempia ohjeita tämän sovelluksen asentamisesta löydät ohjelmistojen lataussivulta osoitteesta [education.ti.com/guides](http://education.ti.com/guides).

## Texas Instruments (TI) Asiakastuki ja huolto

### Yleistietoja

**Sähköposti:** ti-cares@ti.com

**Puhelin:** 1-800-TI-CARES (1-800-842-2737)  
**Vain USA, Kanada, Meksiko, Puerto Rico ja Neitsytsaaret**

**Kotisivu:** [education.ti.com](http://education.ti.com)

### Tekninen tuki

**Puhelin:** 1-972-917-8324

### Tuotteisiin liittyvä huolto (laitteistot)

**USAn, Kanadan, Meksikon, Puerto Ricon ja Neitsytsaarten asiakkaat:** Ota aina yhteys TI:n asiakastukipalveluun ennen kuin palautat tuotteen huoltoa varten.

**Muut asiakkaat:** Lue ohjeet tuotteen (laitteisto) mukana toimitetusta vihkosesta tai ota yhteyttä paikalliseen TI-jälleenmyyjääsi.

# Loppukäyttäjän lisenssisopimus — Laskinsovellukset

**TÄRKEÄÄ** - Lue huolellisesti tämä sopimus ("Sopimus") ennen ohjelman/ohjelmien ja/tai laskinsovelluksen/sovellusten asentamista. Texas Instruments Incorporated (TI) ja/tai kaikki sovellettavissa olevat lisenssinantajat (joita yhteisesti nimitetään Lisenssinantajaksi) myöntävät ohjelmalle/ohjelmille ja/tai laskinsovellukselle/sovelluksille sekä kaikille niihin liittyville käsikirjoille (joita yhteisesti nimitetään Ohjelmaksi) lisenssin, eivät myy niitä. Asentamalla tai muulla tavoin käyttämällä Ohjelmaa sitoudut noudattamaan tämän lisenssin ehtoja. Jos Ohjelma on toimitettu levykkeellä/levykkeillä tai CD-levyllä, ja et sitoudu noudattamaan tämän lisenssin ehtoja, palauttamalla tämän pakkauksen kokonaisuudessaan ostopaikkaan maksettu lisenssimaksu korvataan sinulle kokonaisuudessaan. Jos Ohjelma on toimitettu internetin kautta, ja et sitoudu noudattamaan tämän lisenssin ehtoja, älä asenna tai käytä Ohjelmaa, vaan ota yhteys TI:hin saadaksesi ohjeet siitä, kuinka maksettu lisenssimaksu korvataan.

Myönnettyä lisenssiä nimenomaisesti koskevat tiedot riippuvat maksamastasi lisenssimaksusta, ja ne on esitetty alla. Tässä Sopimuksessa paikka ("Paikka") tarkoittaa Yhdysvaltain opetusministeriön tai opetushallituksen tai muissa maissa niitä vastaavien elinten tunnustaman yhden oppilaitoksen koko fyysisistä kampusaluetta. Kaikki tämän Sopimuksen muut ehdot ovat voimassa myönnetystä lisenssistä riippumatta.

## YHDEN KÄYTTÄJÄN LISENSSI

Jos olet maksanut yhden käyttäjän lisenssimaksun, lisenssinantaja myöntää sinulle henkilökohtaisen, ei-yksinomaisen, siirtämättömän lisenssin, joka oikeuttaa asentamaan Ohjelman yhteen tietokoneeseen ja laskimeen ja käyttämään sitä niissä. Ohjelmasta on luvallista luoda yksi kopio varmuuskopiointia ja arkistointia varten. Lisenssinsaaja sitoutuu kopioimaan kaikki Ohjelmassa ja tallennusvälineellä esitetyt tekijänoikeutta ja omistusoikeutta koskevat ilmoitukset. Käsikirjojen kopiointi on kielletty, ellei niissä ole nimenomaisesti toisin mainittu.

## OPPILAITOKSEN MONIKÄYTTÄJÄLISENSSI

Jos olet maksanut oppilaitoksen monikäyttäjälisenssin lisenssimaksun, lisenssinantaja myöntää sinulle ei-yksinomaisen, siirtämättömän lisenssin, joka oikeuttaa asentamaan Ohjelman niin moneen tietokoneeseen ja laskimeen kuin maksamassasi lisenssissä on mainittu sekä käyttämään sitä niissä. Ohjelmasta on luvallista luoda yksi kopio varmuuskopiointia ja arkistointia varten. Lisenssinsaaja sitoutuu kopioimaan kaikki Ohjelmassa ja tallennusvälineellä esitetyt tekijänoikeutta ja omistusoikeutta koskevat ilmoitukset. Käsikirjojen kopiointi on kielletty, ellei tässä sopimuksessa tai käsikirjoissa ole nimenomaisesti toisin mainittu. Siinä tapauksessa, että TI toimittaa käsikirjat sähköisesti, käsikirjoista saa tulostaa saman määrän kopioita kuin mikä on maksetussa lisenssissä mainittu tietokoneiden/laskinten lukumäärä. Kaikkien tietokoneiden ja laskinten, joissa Ohjelmaa käytetään, on sijaittava yhdessä Paikassa. Laitoksen henkilökuntaan kuuluvilla on lisäksi oikeus käyttää yhtä Ohjelman kopiota yhdessä ylimääräisessä tietokoneessa/laskimessa ainoastaan opiskelumateriaalien valmistelua varten.

## OPPILAITOSLISENSSI

Jos olet maksanut Oppilaitoslisenssin lisenssimaksun, lisenssinantaja myöntää sinulle ei-yksinomaisen, siirtämättömän lisenssin, joka oikeuttaa asentamaan Ohjelman kaikkiin laitoksen, opettajan tai opiskelijan omistamiin, leasing-sopimuksen alaisiin tai vuokraamiin tietokoneisiin ja laskimiin, jotka sijaitsevat tai joita käytetään Paikassa, johon Ohjelmalle on myönnetty lisenssi, sekä käyttämään sitä niissä. Opettajilla ja opiskelijoilla on lisäksi oikeus käyttää Ohjelmaa Paikan ulkopuolella. Ohjelmasta on luvallista luoda yksi kopio varmuuskopiointia ja arkistointia varten. Lisenssinsaaja sitoutuu kopioimaan kaikki Ohjelmassa ja tallennusvälineellä esitetyt tekijänoikeutta ja omistusoikeutta koskevat ilmoitukset. Käsikirjojen kopiointi on kielletty, ellei tässä sopimuksessa tai käsikirjoissa ole nimenomaisesti toisin mainittu. Siinä tapauksessa, että TI toimittaa käsikirjat sähköisesti, käsikirjoista saa tulostaa yhden kopion kutakin sellaista tietokonetta tai laskinta kohden, johon Ohjelma on asennettu. Laitoksen henkilökuntaan kuuluvilla on lisäksi oikeus käyttää yhtä Ohjelman kopiota yhdessä ylimääräisessä tietokoneessa/laskimessa ainoastaan opiskelumateriaalien valmistelua varten. Opiskelijoille on annettava ohjeet siitä, että Ohjelma tulee poistaa heidän omistamistaan tietokoneista ja laskimista silloin kun he kirjoittautuvat ulos oppilaitoksesta.

## Lisäehdot:

### TAKUUN VASTUUVAPAUCLAUSEKE SEKÄ VAHINKOJEN POISSULKU JA RAJOITUKSET

Lisenssinantaja ei takaa Ohjelman virheettömyyttä tai että se vastaa nimenomaisia vaatimuksiasi. Ohjelman käyttökelpoisuutta koskevat lausunnot eivät tarkoita nimenomaista tai oletettua takuuta.

**LISENSSINANTAJA EI MYÖNNÄ MINKÄÄNLAISIA VAKUUKSIA TAI TAKUITA, EI NIMENOMAISIA EIKÄ OLETETTUJA, MUKAANLUKIEEN RAJOITUKSETTA KAIKKI TAKUUT TUOTTEEN SOVELTUVUUDESTA KAUPANKÄYNNIN KOHTEEKSI TAI SOPIVUUDESTA TIETTYYN TARKOITUKSEEN, EIKÄ OHJELMAN TOIMIVUUDEN SUHTEEN, VAAN TUO OHJELMAN MARKKINOILLE "SELLAISENA KUIN SE ON".**

Vaikka Ohjelmalle ei myönnetä minkäänlaista takuuta, tietovälineet, jos Ohjelma on toimitettu levykkeellä/levykkeillä tai CD-levyllä, korvataan uudella, jos niissä ilmenee vikaa ensimmäisten yhdeksänkymmenen (90) käyttöpäivän aikana palautettaessa pakkaus postimaksu maksettuna TI:lle. TÄSSÄ KAPPALEESSA ON MAINITTU LISENSSINANTAJAN ENIMMÄISVELVOITTEET SEKÄ LISENSSINSAAJAN AINOA JA YKSINOMAINEN KORVAUS VIALLISEN TIETOVÄLINEEN SUHTEEN.

**LISENSSINANTAJA EI OLE VASTUUSSA MINKÄÄNLAISISTA OHJELMAN KÄYTÖN VUOKSI AIHEUTUNEISTA VAHINGOISTA, TAI LISENSSINSAAJAN TAI MUUN OSAPUOLEN KÄRSIMISTÄ TAI AIHEUTTAMISTA VAHINGOISTA MUKAANLUKUIEN RAJOITUKSETTA ERITYISET, EPÄSUORAT, SATUNNAISET TAI VÄLILLISET VAHINGOT, SIITÄKIN HUOLIMATTA ETTÄ LISENSSINANTAJALLE ON ILMOITETTU TÄLLAISTEN VAHINKOJEN MAHDOLLISUUDESTA. LAINKÄYTTÖALUEILLA, JOISSA TEXAS INSTRUMENTSILLA ON OIKEUS RAJOITTA VASTUUTAAN, TI:N VASTUU RAJOITETAAN LISENSSINSAAJAN VOIMASSAOLEVAN MAKSAMAN LISENSSIMAKSUN SUURUISEKSI.**

Koska joissakin osavaltioissa tai joillakin lainkäyttöalueilla satunnaisten tai välillisten vahinkojen poissulkeminen tai rajoittaminen tai oletetun takuun kestoajan rajoittaminen eivät ole sallittua, yllä mainitut rajoitukset tai poissulku ei välttämättä koske sinua.

## YLEISTÄ

Jos näitä ehtoja ei noudateta, tämän Sopimuksen voimassaolo lakkaa välittömästi. Tämän Sopimuksen voimassaolon lakatessa lisenssinsaaja sitoutuu palauttamaan tai tuhoamaan alkuperäisen pakkauksen ja kaikki hallussaan olevat kokonaiset tai osittaiset Ohjelman kopiot sekä vakuuttamaan täten kirjallisesti TI:lle.

Yhdysvaltojen alkuperäisten ohjelmistojen ja käsikirjojen vientiä ja jälleenvientiä säädellään vuoden 1969 Vientihallintolailla ja sen muutoksilla. Lisenssinsaajan vastuulla on noudattaa näitä määräyksiä. Lisenssinsaaja sitoutuu siihen, että hänen aikomuksensa ei ole eikä hän vastaisuudessa, suoraan tai epäsuorasti, vie maasta, jälleenvie tai siirrä Ohjelmaa tai teknisiä tietoja mihinkään sellaiseen maahan, johon tällaista vientiä, jälleenvientiä tai siirtoa on rajoitettu jollakin voimassa olevalla Yhdysvaltojen säädöksellä tai asetuksella, ilman Yhdysvaltojen kauppaministeriön vientihallintoviraston tai tällaista vientiä, jälleenvientiä tai siirtoa säätelevän hallituksen elimen asianmukaista kirjallista lupaa tai lisenssiä, jos sellainen tarvitaan.

Jos Ohjelman on hankkinut Yhdysvaltain hallituksen jäsen 1.12.1995 tai sen jälkeen käynnistynyttä toimintaansa varten, Ohjelmaa koskevat kaupalliset lisenssioikeudet ja rajoitukset, jotka on mainittu muualla tässä sopimuksessa. Jos Ohjelman on hankkinut Yhdysvaltain hallituksen jäsen ennen 1.12.1995 käynnistynyttä toimintaansa varten, Ohjelmaa koskevat "Rajoitetut oikeudet " sen mukaan kuin ne on mainittu säädöksissä FAR, 48 CFR 52.227-14 (KESÄKUU 1987) tai DFAR, 48 CFR 252.227-7013 (LOKAKUU 1988), sen mukaan kuin on sovellettavissa.

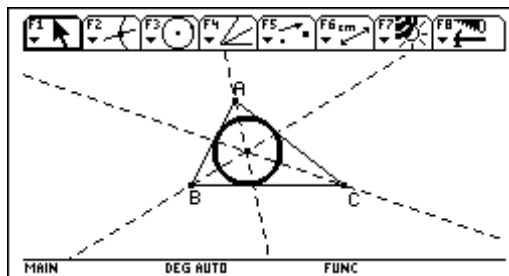
Valmistaja on Texas Instruments Incorporated, 7800 Banner Drive, M/S 3962, Dallas, Texas 75251.

# Cabri Geometry -sovellus

## Käyttöohje

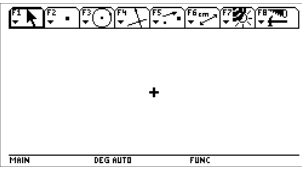
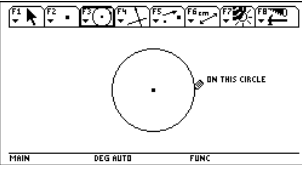
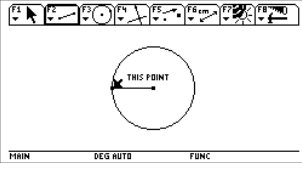
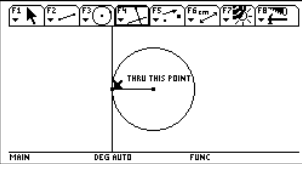
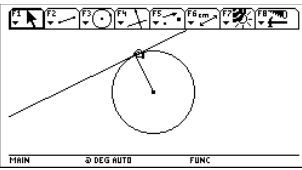
Johdanto geometriaan.....	2
Perustoiminnot.....	3
Tiedostojen hallinta.....	12
Tiedostojen hallinta (jatkoa).....	13
Sovellusominaisuuksien asettaminen.....	14
Objektien valitseminen ja siirtäminen.....	17
Objektien poistaminen kuviosta.....	18
Pisteiden luominen.....	19
Suorien, janojen, puolisuorien ja vektorien luominen.....	21
Ympyröiden ja kaarien luominen.....	24
Kolmion luominen.....	26
Monikulmioiden luominen.....	27
Kohtisuorien ja yhdensuuntaisten suorien luominen.....	29
Keskinormaalien ja kulman puolittajan luominen.....	31
Keskipisteiden luominen.....	32
Mittojen siirtäminen.....	33
Uran luominen.....	35
Objektimääritelmien muuttaminen.....	36
Objektien siirto.....	37
Objektien pyörittäminen ja laajentaminen.....	38
Peilikuvien ja käänteisten objektien luominen.....	43
Objektien mittaaminen.....	46
Yhtälöiden ja koordinaattien määrittäminen.....	48
Laskutoimitusten suorittaminen.....	49
Datan kerääminen.....	50
Objektien ominaisuuksien tarkistaminen.....	51
Liikkuvat objektit.....	55
Objektien esitystavan määrittäminen.....	57
Kuvausten liittäminen objekteihin.....	60
Makrojen luominen.....	63
Geometriatyökaluvalikon toiminnot.....	66
Cabri Geometry -sovelluksen osoitinilmaisimet ja termit.....	68
Käytännölliset pikatoiminnot.....	69
Hakemisto.....	71

Tässä oppaassa kuvataan TI-89 / TI-92 Plus / Voyage™ 200 PLT-laskinten Cabri Geometry -sovellusta. Opas sisältää kuvauksia, menettelytapoja, kuvia sekä esimerkkejä siitä, miten TI-89 / TI-92 Plus / Voyage 200 PLT-laskimilla voi tehdä analyyttisen ja euklidisen geometrian toimintoja, sekä erilaisia transformaatioita.



# Johdanto geometriaan

Luo ympyrä ja ympyrälle tangenti.

Vaiheet	TI-89 Näppäimet	TI-92 Plus / Voyage™ 200 PLT Näppäimet	Näyttö
1. Aloita uusi geometriaistunto.  <i>Tässä esimerkissä muuttujan nimi on G2. Voit antaa muodostelmille (muuttujille) korkeintaan 8-merkkisiä nimiä.</i>	[APPS] : : 3 [ENTER] ⊙ G alpha 2 [ENTER] [ENTER]	[APPS] : : 3 [ENTER] ⊙ G 2 [ENTER] [ENTER]	
2. Luo ympyrä.  <i>Määritä keskipiste painamalla [ENTER]-näppäintä kerran. Luo ympyrä painamalla [ENTER]-näppäintä toisen kerran.</i>	[F3] 1 [ENTER] ⊙ (jos haluat laajentaa ympyrää, pidä näppäintä hetki alhaalla) [ENTER]	[F3] 1 [ENTER] ⊙ (jos haluat laajentaa ympyrää, pidä näppäintä hetki alhaalla) [ENTER]	
3. Tee jana, joka lähtee ympyrän keskipisteestä ja päättyy sen kehälle.	[F2] 5 ⊙ (kunnes näyttöön ilmestyy "THIS POINT") [ENTER] ⊙ (kunnes näyttöön ilmestyy "ON THIS CIRCLE") [ENTER]	[F2] 5 ⊙ (kunnes näyttöön ilmestyy "THIS POINT") [ENTER] ⊙ (kunnes näyttöön ilmestyy "ON THIS CIRCLE") [ENTER]	
4. Tee janaan nähden kohtisuora, joka kulkee janan ja ympyrän kehän leikkauspisteen läpi.  <i>Lue kaikki näytön ilmoitukset, ennen kuin painat [ENTER]-näppäintä. Luomasi kohtisuora on ympyrän tangenti.</i>	[F4] 1 [ENTER] [ENTER]	[F4] 1 [ENTER] [ENTER]	
5. Katso, mitä tapahtuu, kun siirrät janan loppupistettä ympyrän kehällä.	Pidä [alpha]-näppäintä alhaalla ja paina ⊙	Pidä [⊙]-näppäintä alhaalla ja paina ⊙	

## Perustoiminnot

Tässä osassa kuvataan perustoimintoja, esim. miten valitaan valikkotoimintoja, miten käytetään kohdistinnäppäintä ja miten uuden kuvion laatiminen aloitetaan.

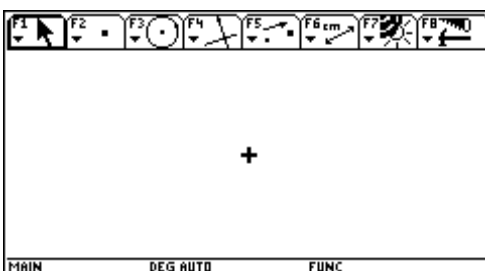
### Geometria-sovelluksen avaaminen

**Tärkeää:** Cabri Geometry vaatii väh. 25 kilotavua vapaata muistia

**Huom:** Muuttujanimesä saa olla korkeintaan 8 merkkiä.

Uuden geometriaistunnon aloitus:

1. Paina **[ON]**.
2. Paina **[APPS]** ja valitse Cabri 3:New.
3. Kirjoita muuttujanimi New-valintaikkunaan ja paina **[ENTER]**-näppäintä kahdesti. Alla näkyvä Cabri Geometry -sovellusikkuna avautuu.



Voit luoda objekteja aktiivisessa piirtoikkunassa. TI-89-piirtoikkunassa on 158 vaakapikseliä ja 76 pystypikseliä. TI-92 Plus / Voyage™ 200 PLT -piirtoikkunassa on 239 vaakapikseliä ja 103 pystypikseliä.

### Työkalun/ Komennon valitseminen

Työkalupakki sisältää kahdeksan erillistä valikkoa, jotka valitaan funktionäppäimillä. Kukin valikko sisältää kuvakkeen, joka esittää geometristä työkalua tai komentoa. Aktiivisen valikon ympärillä näkyy samanlainen kehys, kuin yllä olevan kuvan ensimmäisen valikkotoiminnon ympärillä. Seuraavan sivun taulukossa luetellaan TI-89 / TI-92 Plus / Voyage™ 200 PLT-laskinten valikkotoimintonäppäimet.

## Perustoiminnot (jatkoa)

---

TI-89, paina:	TI-92 Plus / Voyage™ 200 PLT paina:	
		kun haluat tehdä muunnoksia vapaalla kädellä.
		kun haluat tehdä pisteitä tai lineaarisia objekteja.
		kun haluat tehdä kaaria tai monikulmioita.
		kun haluat tehdä euklidisia konstruktioita tai luoda makroja.
		kun haluat rakentaa geometrisia konstruktioita.
		kun haluat suorittaa mittauksia tai laskutoimituksia.
		kun haluat nimetä tai animoida objekteja.
		kun haluat suorittaa tiedostotoimintoja tai muokata funktioita.

Jos haluat valita valikosta työkalun tai toiminnon, paina kyseistä valikkotoimintoa vastaavaa numeroa tai siirry haluamaasi kohtaan kohdistinnäppäimellä ja valitse korostettu kohta -näppäimellä.

Yleensä valittu toiminto säilyy aktiivisena, kunnes seuraava valikkotoiminto valitaan. Poikkeuksena on oletusarvoihin palaavat **Pointer**-työkalut; eli **Construct**-työkaluvalikon **Define Macro**-työkalut sekä kaikki **File**-työkaluvalikon toiminnot.

### Kohdistimen siirtäminen

Kun haluat siirtää kohdistinta, paina kohdistinnäppäintä ylös, alas, vasemmalle, oikealle tai vinottain TI-92 Plus -laskimessa. TI-89 / Voyage 200 PLT-laskimessa liikutat kohdistinta vinottain painamalla kahta vierekkäistä nuolinäppäintä samanaikaisesti. Kun painat näppäintä kerran, kohdistin siirtyy yhden pikselin verran. Kun käytät keinunäppäintä yhdessä TI-89: -näppäimen tai TI-92 Plus / Voyage 200 PLT -näppäimen kanssa, kohdistin siirtyy yhdellä näppäimen painalluksella yhden pikselin ja jokaisella toistopainalluksella viisi pikseliä kerrallaan (kun kohdistinnäppäintä pidetään painettuna).



## Perustoiminnot (jatkoa)

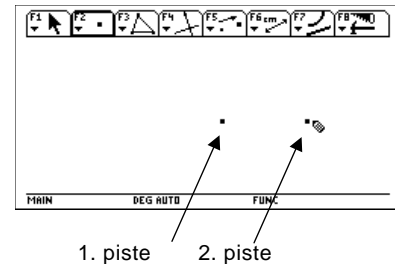
### Pisteiden sijoitus

Kaikki objektit luodaan yhden tai useamman pisteen avulla. Voit luoda ja valita pisteitä, kun työkalu on aktiivinen. Toimintajärjestys on seuraavanlainen:

1. Valitse rakennustyökalu.
2. Luo tai valitse objektin määrittelevät pisteet.

Kun haluat luoda pisteen, valitse **Point**-työkalu ja paina **[ENTER]**. Kun kynä (☞) on aktiivinen, voit luoda pisteitä mihin tahansa tason kohtaan. Jos esimerkiksi haluat luoda alla näkyvät kaksi pistettä:

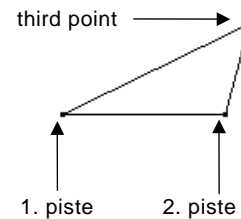
1. Paina **[F2]** ja valitse 1:Point.
2. Siirrä (☞) kohdistin haluamaasi kohtaan ja luo 1. piste **[ENTER]**-näppäimellä.
3. Luo toinen piste painamalla keinunäppäimen oikeaa reunaa, kunnes kohdistin (☞) on haluamassasi kohdassa. Paina sitten **[ENTER]**.



### Kolmion luominen

Kaikkien objektien rakentaminen vaatii useampien pisteiden luomista. Jos haluat luoda esimerkiksi kolmion, sinun pitää luoda seuraavat kolme pistettä:

1. Paina **[F3]** ja valitse 3:Triangle.
2. Siirrä kohdistin (☞) sopivaan kohtaan ja määritä 1. piste painamalla **[ENTER]**-näppäintä.
3. Siirrä kohdistin johonkin toiseen kohtaan, ja luo 2. piste painamalla **[ENTER]**-näppäintä.
4. Siirrä kohdistin kolmanteen kohtaan, ja viimeistele kolmio painamalla **[ENTER]**-näppäintä.



## Perustoiminnot (jatkoa)

### Objektien valitseminen

Kun haluat valita objekteja, osoita objekteja ja paina **ENTER**-painiketta, niin pistereunainen suorakulmio ilmestyy kohteiden ympärille. Jos haluat poistaa valinnan, siirrä kohdistin tyhjään kohtaan ja paina **ENTER**.

#### Yhden objektin valitseminen.

1. Siirrä kohdistinta **Pointer**-työkalulla, kunnes objektin nimi ilmestyy näkyviin. Paina sitten **ENTER**.

Valitun objektin ääriviiva muuttuu pisteiviivaksi.

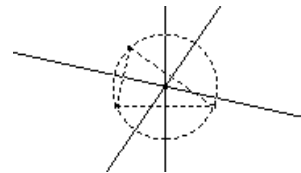
#### Menetelmä #1: Useampien objektien valinta.

**Vihje:** Kun haluat valita useampia objekteja, paina **↑**- ja **ENTER**-näppäimiä yhtäaikaan.

1. Siirrä kohdistinta **Pointer**-työkalulla, kunnes objektin nimi ilmestyy näkyviin. Pidä **↑**-painiketta alhaalla ja paina **ENTER**.
2. Toista vaihe 1 muiden valittavien objektien kohdalla (tässä esimerkissä ympyrä ja kolmio).

Kaikkien valittujen objektien ääriviivat näkyvät pisteiviivana.

Valitse objekti.



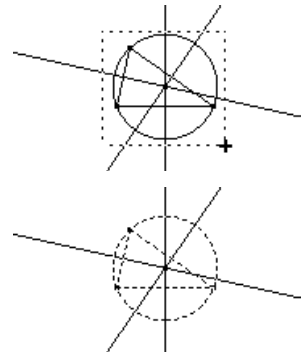
#### Menetelmä #2: Useampien objektien valinta.

**Huom!** Osoittimen on oltava aluksi tason tyhjässä kohdassa.

1. Paina ja pidä painettuna  
**TI-89:** **alpha**  
**TI-92 Plus / Voyage™ 200 PLT:**   
ja tee pisteiviivainen suorakulmio valittavien objektien ympärille keinunäppäintä painamalla.
2. Vapauta  
**TI-89:** **alpha**  
**TI-92 Plus / Voyage 200 PLT:**   
(Tässä esimerkissä valittiin ympyrä, kolmio ja niiden pisteet.)




Kaikkien valittujen objektien ääriviivat näkyvät pisteiviivana.

Vedä objektien ympärille suorakulmio.



## Perustoiminnot (jatkoa)

### Objektien poistaminen

Kun haluat poistaa objekteja, valitse ne edellisen sivun ohjeiden mukaisesti ja paina  (palautusnäppäin) tai **TI-89:** **[F8]** **TI-92 Plus / Voyage™ 200 PLT:**  ja valitse 7:Delete (**File**-työkaluvalikon poistotoiminto).





### Pisteiden ja objektien nimeäminen

Voit nimetä pisteitä ja objekteja seuraavasti:

- Samalla, kun luot niitä (ks. alla).
- **Display**-valikon Label-työkalulla (ks. sivu 60).

Objektien nimeäminen samalla, kun niitä luodaan, on tarkoitettu pikatoimintoja varten ja rajoitettu viiteen aakkosnumeeriseen merkkiin. Merkkien muokkaus tässä vaiheessa ei ole mahdollista; voit kuitenkin muokata nimiötä myöhemmin **Label**-työkalulla.



**Huom!** Pisteestä vieressä näkyy nimiö "a".

1. Paina  ja valitse 3:Triangle.
2. Siirrä  kohdistin haluamaasi kohtaan ja luo 1. piste painamalla -näppäintä. Paina **TI-89:**  A **TI-92 Plus / Voyage 200 PLT:** A

Määritä ja nimeä 1. piste.





**Huom!** Toinen piste, kahta pistettä yhdistävä jana, ja nimiö "b" ilmestyvät näyttöön.

3. Luo toinen piste siirtämällä kohdistinta ja painamalla -näppäintä. Paina sitten **TI-89:**  B **TI-92 Plus / Voyage 200 PLT:** B

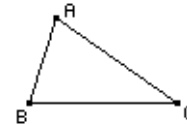
Määritä ja nimeä 2. piste.



**Huom!** Valmis kolmio ilmestyy näyttöön. Viimeksi luodun pisteen vieressä on nimiö "c".

4. Luo kolmas piste niin, että siirrät kohdistinta ja painat -näppäintä. Paina sitten **TI-89:**  C **TI-92 Plus / Voyage 200 PLT:** C



Määritä ja nimeä 3. piste.



### Riippuvat ja riippumattomat objektit

Kaikki objektit luodaan yhden tai useamman pisteen avulla. Objektin luontitapa määrää, onko se riippuva vai riippumaton objektista. Tällä on merkitystä silloin, kun objekteja siirretään vetämällä.

Itsestään muodostettua pistettä kutsutaan *peruspisteeksi*.

Peruspisteet saattavat esiintyä valitsemalla **Pointer**-työkalun ja painamalla **TI-89:**  **TI-92 Plus / Voyage™ 200 PLT:**  kerran. Kaikki peruspisteet vilkkuvat ja niitä voi vetää.

**Riippumaton objekti** luodaan käyttämällä vain peruspisteitä. Riippumattomia objekteja voi siirtää (vetää), mutta niitä ei voi suoraan muokata. Siirtämällä niiden muodostuksessa käytettyjä peruspisteitä voit muokata objektia epäsuorasti.

## Perustoiminnot (jatkoa)

**Riippuva objekti** on muodostettu riippumatonta objektia (tai toista riippuvaa objektia) käyttämällä. Riippuvia objekteja ei voi siirtää (vetää), eikä muokata suoraan. Voit siirtää tai muokata niitä epäsuorasti siirtämällä niihin kuuluvia peruspisteitä tai riippumattomia objekteja.

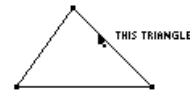
### Objektien vetäminen

Voit siirtää **Pointer**-työkalulla määritettyjä objekteja mihin tahansa tason kohtaan. Jos haluat esim. sijoittaa muodostamasi objektin uudelleen:

1. Tee kolmio sivun 5 ohjeiden mukaisesti.
2. Paina [F1] ja valitse 1:Pointer.



3. Siirrä kohdistin (+) sellaiseen kohtaan, että se muuttuu nuolikohdistimeksi (➤).

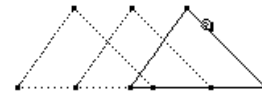


Näyttöön ilmestyy "THIS TRIANGLE" -viesti.

4. Pidä painettuna

**TI-89:** [alpha]

**TI-92 Plus / Voyage™ 200 PLT:** [☉],  
niin saat käsisymbolin esiin. Siirrä kolmiota oikealle ☉-näppäintä painamalla.

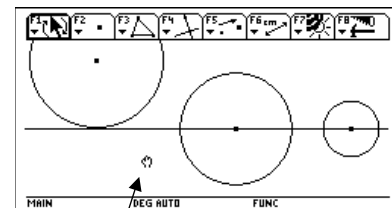


**Vihje:** Jos haluat lukita kohdistimen vetotilaan, paina:  
**TI-89:** [2nd] [a-lukitus]  
**TI-92 Plus / Voyage 200 PLT:** [2nd] [☉]

### Muodostelman sijoittaminen

Voit vierittää piirtoikkunaa mihin tahansa virtuaalisen työskentelyalueen (ks. sivu 58) kohtaan. Paina [2nd]-näppäintä ja kohdistinnäppäintä samanaikaisesti. Aktiivisen piirtoikkunan oletussijainti on virtuaalisen työskentelyalueen keskellä.

1. Tee useita geometrisia objekteja kuvan mallin mukaan.
2. Paina [F1] ja valitse 1:Pointer.
3. Pidä [2nd]-näppäintä painettuna, ja vieritä kaikkia aktiivisessa piirtoikkunassa olevia objekteja kohdistinnäppäintä painamalla.



vapaa käsi -  
osoitin

### Monivaiheiset konstruktiot

Voit tehdä monivaiheisia konstruktioita muodostamalla yksittäisiä pisteitä toistuvasti. Suoraan tarvitaan yksi piste ja suunta, janaan kaksi pistettä, kolmion tai kaaren luomiseen tarvitaan kolme pistettä ja monikulmion luomiseen  $n$ -pistettä, missä  $n$  on suurempi kuin kaksi.

## Perustoiminnot (jatkoa)

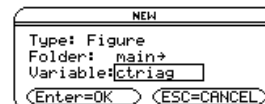
Seuraavassa esimerkissä konstruoidaan ja mitataan ympyrä, joka on piirretty kolmion ympäri.

1. Paina

**TI-89:**  $\boxed{2nd}\boxed{F8}$

**TI-92 Plus / Voyage™ 200 PLT:**  $\boxed{F8}$  ja valitse 3:New.

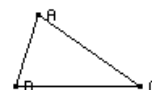
*Aloita uusi tehtävä.*



2. Anna muuttujalle nimi ja paina  $\boxed{ENTER}$ -näppäintä kahdesti.

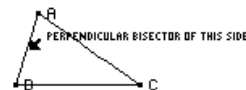
3. Muodosta ja nimeä kolmio. (Suorita vaiheet 1–4 kohdasta “Pisteiden ja objektien nimeäminen”, sivu 7.)

*Muodosta ja nimeä kolmio.*

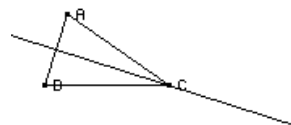


4. Muodosta kolmion sivun keskinormaalit. Paina  $\boxed{F4}$ -näppäintä ja valitse 4:Perpendicular Bisector.

*Tee ensimmäinen keskinormaali.*

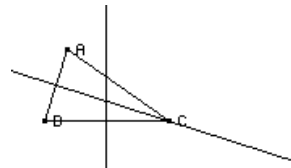


5. Valitse sivu AB ja paina  $\boxed{ENTER}$ .



6. Valitse sivu BC ja paina  $\boxed{ENTER}$ .

*Viimeistele keskinormaalit.*



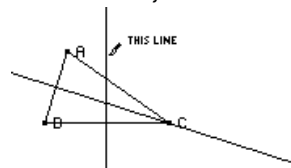
7. Muokkaa keskinormaaleja puolittajia niin, että ne muuttuvat pisteviivoiksi.

Paina

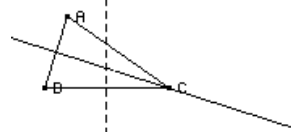
**TI-89:**  $\boxed{2nd}\boxed{F7}$

**TI-92 Plus / Voyage™ 200 PLT:**  $\boxed{F7}$  ja valitse 9:Dotted.

*Muokkaa viivoja.*

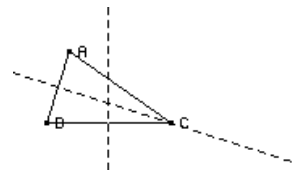


8. Valitse viiva ja paina  $\boxed{ENTER}$ .



## Perustoiminnot (jatkoa)

9. Toista vaihe 8 toisen normaalin osalta.

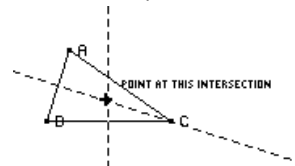


10. Paina  $\boxed{F3}$  ja valitse 1:Circle.

11. Määritä ympyrän keskipiste.

Siirrä kohdistinta kohti kohtisuorien puolittajien leikkauspistettä, kunnes näyttöön ilmestyy teksti "POINT AT THIS INTERSECTION". Paina  $\boxed{ENTER}$ .

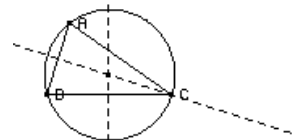
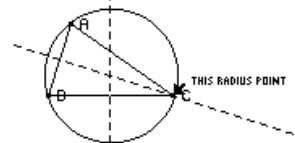
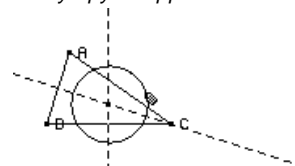
*Määritä keskipiste.*



12. Laajenna ympyrää painamalla  $\odot$ -kohdistinnäppäintä.

Paina kohdistinnäppäintä ( $\odot$  ja  $\ominus$ ), kunnes kohdistin on lähellä jotakin kolmion kärkeä ja näyttöön ilmestyy teksti "THIS RADIUS POINT". Päätä ympyrä painamalla  $\boxed{ENTER}$ -näppäintä.

*Tee ympyrä loppuun.*

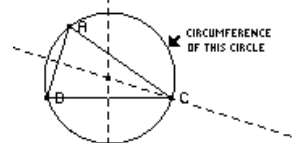


13. Mittaa ympyrän kehä. Paina

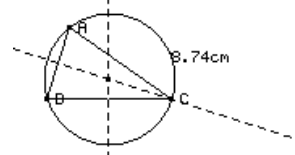
**TI-89:**  $\boxed{2nd}\boxed{F6}$

**TI-92 Plus / Voyage™ 200 PLT:**  $\boxed{F6}$  ja valitse 1:Distance & Length.

*Mittaa kehä.*



14. Siirrä kohdistin ympyrän lähelle niin, että teksti "CIRCUMFERENCE OF THIS CIRCLE" ilmestyy näyttöön. Paina  $\boxed{ENTER}$ -näppäintä.





## Perustoiminnot (jatkoa)

---

### **Kumoa-toiminnon käyttö**

*Vihje:* Paina  Z.

Jos haluat peruuttaa viimeksi tehdyn objektin tai toiminnon, paina

**TI-89:** 


**TI-92 Plus / Voyage™ 200 PLT:** 

ja valitse D:Undo.

# Tiedostojen hallinta

**File**-työkaluvalikko sisältää tiedostonhallintakomentoja, joiden avulla voit avata, sulkea ja tallentaa geometrisia muodostelmia.

## Muodostelman tai makron avaaminen

**Huom!** Kun painat Open-komennon annettuasi -näppäintä ja valitset 2:Macro, voit avata ja käyttää aiemmin tallennettua makroa.

**Open**-komento avaa valintaikkunan, josta voi avata tallennetun geometrisen kuvion tai makron.

1. Paina  
**TI-89:**  $\boxed{2nd}\boxed{F8}$   
**TI-92 Plus / Voyage™ 200 PLT:**  $\boxed{F8}$  ja valitse 1:Open.
2. Valitse avattava muuttujatyyppi, Figure tai Macro.
3. Korosta avattavan muuttujan nimi kohdistinnäppäintä painamalla ja paina  $\boxed{ENTER}$ -näppäintä kahdesti.

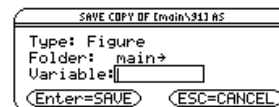


## Muodostelman tallennus toisella nimellä

Muistin säästämiseksi TI-89 / TI-92 Plus / Voyage 200 PLT käyttää "muokkaa-sitä mukaa"-menetelmää, kun muodostat objekteja. Eli sitä muuttujaa, jonka avasit geometriasession alussa, muokataan sitä mukaa kun teet muodostelmiasi.

**Save Copy As** -komento avaa valintaikkunan, jonka avulla voit tallentaa nykyisen muodostelmasi uudella muuttujanimellä.

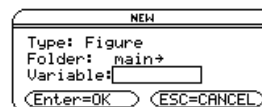
1. Paina  
**TI-89:**  $\boxed{2nd}\boxed{F8}$   
**TI-92 Plus / Voyage 200 PLT:**  $\boxed{F8}$  ja valitse 2:Save Copy As.
2. Kirjoita muodostelman nimi Variable-laatikkoon, ja paina  $\boxed{ENTER}$ -näppäintä kahdesti.



## Uuden muodostelman aloittaminen

**New**-komento avaa uuden, tyhjän geometrisen piirtoikkunan, johon voit tehdä muodostelman tai makron.

1. Paina  
**TI-89:**  $\boxed{2nd}\boxed{F8}$   
**TI-92 Plus / Voyage 200 PLT:**  $\boxed{F8}$  ja valitse 3:New.



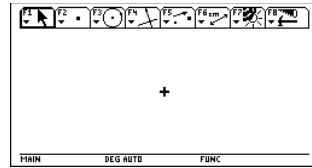


## Tiedostojen hallinta (jatkoa)

---

2. Paina  $\odot$ -näppäintä ja syötä uudelle muodostelmalle korkeintaan 8-merkkinen nimi. Paina **ENTER**-näppäintä kahdesti.

Tyhjä muodostelma-ikkuna avautuu.

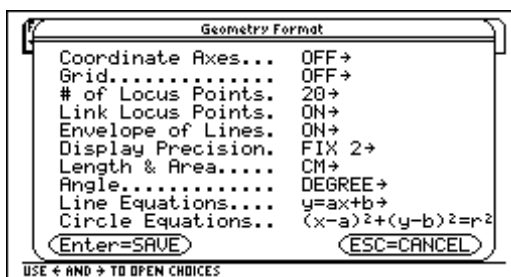


## Sovellusominaisuuksien asettaminen

**File**-työkaluvalikon **Format**-komennolla voi avata valintaikkunan, jossa voi säätää sovellusominaisuuksia. Voit määrätä, esitetäänkö kulmat asteina vai radiaaneina ja valita laskutoimitusten esitystarkkuuden.

### Geometrisen Format- valintaikkunan ominaisuudet

**Format**-komento avaa Geometry Format -valintaikkunan, jossa voi määrittellä sovellusominaisuuksia. Oletusasetukset näkyvät alla.



Geometry Format -valintaikkunan sisältö tallentuu myös, kun tallennat muodostelman. Kun avaat tallennetun muodostelman, sovellus ottaa käyttöön ne asetukset, jotka oli määriteltynä muodostelmaa tehtäessä.

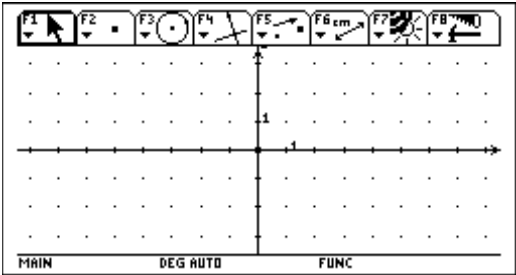
### Sovellus- ominaisuuksien määrittely

1. Paina  
**TI-89:**  $\boxed{2nd}\boxed{F8}$   
**TI-92 Plus / Voyage™ 200 PLT:**  $\boxed{F8}$   
ja valitse 9:Format.
2. Saat kaikki vaihtoehdot näkyviin painamalla  $\odot$ -näppäintä, kunnes kohdistin on samalla rivillä kuin muutettava kohde. Paina sitten  $\odot$ .
3. Valitse haluamasi vaihtoehto. (Paina kyseisen vaihtoehdon numeroa tai korosta vaihtoehto ja paina  $\boxed{ENTER}$ .)
4. Kun haluat tallentaa muutokset ja sulkea valintaikkunan, paina  $\boxed{ENTER}$ .

## Sovellusominaisuuksien asettaminen (jatkoa)

### Muotoasetukset ja kuvaukset

Seuraavassa taulukossa kuvataan **Geometry Format** -valintaikkunan asetusvaihtoehdot. (Oletusasetukset näkyvät lihavoituna.)

Asetus	Kuvaus
Koordinaattiakselit 1:OFF 2:RECTANGULAR 3:POLAR 4:DEFAULT	<p>Esittää koordinaattiakselit tai pääakselin.</p> <p>Asteikkomerkkien oletusväli on n. 5 mm. Jos haluat muuttaa asteikkoa, valitse mikä tahansa vaaka-akselin merkeistä ja vedä se haluamallesi etäisyydelle edellisestä. Kaikki pysty- ja vaaka-akselin merkit siirtyvät valitsemasi etäisyyden mukaisesti.</p> <p>Jos haluat muuttaa vain y-akselin asteikkoa, vedä mitä tahansa pystyakselin merkkiä. Muodostamiesi objektien koko ei muutu, kun muokkaat koordinaatistoa.</p> <p>Jos haluat pyörittää akseleita 360 astetta määrittääksesi pääakselit, vedä x-akselia ympyrän suuntaisesti. Voit myös luoda vinon koordinaatiston pyörittämällä pelkkää y-akselia. Muodostamasi objektit eivät muutu.</p>
Ruudukko 1:OFF 2:ON	<p>Esittää pisteverkon, joka muodostuu kunkin koordinaatin kohdalla olevasta pisteestä. Alla näkyvässä esimerkissä on suorakulmaiset koordinaattiakselit, ja ruudukkomerkki-asetus on ON. Pisteverkko ei muodosta napakoordinaattijärjestelmää.</p> 
# urapisteistä 5 10 15 <b>20</b> : 99	<p>Määrää, kuinka monta objektia muodostetaan valitulle polulle, kun luot uran.</p> <p>Täydellinen vaihtoehtoluettelo: 5, 10, 15, 20, 25, 30, 35, 40, 45, 50, 60, 70, 80, 90, 99.</p> <p>Jos haluat muokata tätä muodostelman arvoa dynaamisesti, valitse ura ja paina <math>\oplus</math> lisätäksesi urapisteitä tai <math>\ominus</math> vähentääksesi niitä.</p>

## Sovellusominaisuuksien asettaminen (jatkoa)

Asetus	Kuvaus
Linkitä urapisteet 1:OFF 2:On	Kun asetus on ON, urapisteet linkitetään interpoloimalla ne lineaarisesti. Jos asetuksena on OFF, vain pisteet näkyvät.
Reunaviivat 1:OFF 2:On	Jos asetuksena on ON, vain uran reunaviiva tulee näkyviin. Jos asetuksena on OFF, näkyvät kaikki uran viivat.
Esitystarkkuus 1:FIX 1 2:FIX 2 ⋮ C:FIX 12	Määrittää muodostelmien laskutoimitusten ja mittausten esitystarkkuuden.  Jos haluat muokata tätä arvoa muodostelmassa dynaamisesti, valitse luku ja paina $\oplus$ tai $\ominus$ suurentaaksesi tai pienentääksesi kyseisen luvun esitystarkkuutta.
Pituus & pinta-ala 1:PIXELS 2:MM 3:CM 4:M	Määrittää muodostelmien oletusmittayksiköt. Kaikki arvot muunnetaan valituksi yksiköksi.
Kulma 1:Degree 2:RADIAN	Määrittää esitettävät kulmayksiköt sekä laskimen geometrisen tilan.  Tämä Angle-asetus on riippumaton Mode-valintaikkunan Angle-asetuksesta, joka vaikuttaa muissa sovelluksissa.
Suorat yhtälöt 1: $y=ax+b$ 2: $ax+by+c=0$	Määrää esitettävien suorien yhtälöiden muodon.
ympyräyhtälöt 1: $(x-a)^2+(y-b)^2=r^2$ 2: $x^2+y^2+ax+by+c=0$	Määrää esitettävien ympyräyhtälöiden muodon.

# Objektien valitseminen ja siirtäminen

**Pointer**-työkaluvalikko sisältää geometriseen osoittimeen liittyvät työkalut. Näillä toiminnoilla voit valita objekteja ja muokata niitä käsin.

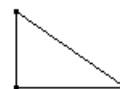
## Objektien valitseminen ja siirtäminen Pointer-työkalulla

**Pointer**-työkalulla voit valita, siirtää tai muokata objekteja. Kohdistinnäppäintä painamalla voit siirtää **Pointer**-työkalua kahdeksaan suuntaan. **Pointer**-työkalun keskeisimmät toiminnot ovat valitseminen, vetäminen ja vieritys.

Aina kun haluat ottaa **Pointer**-työkalun käyttöön, paina [ESC].

Kokeile **Pointer**-työkalua:

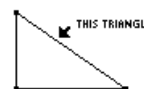
1. Muodosta kolmio, kuten edellä on neuvottu.
2. Paina [F1] ja valitse 1:Pointer.



**Vihje:** Jos haluat valita useampia objekteja, pidä [⇧]-näppäintä alhaalla objekteja valitessasi.

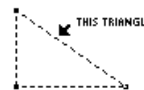
3. **Valitseminen:** Kun haluat valita objektin, osoita sitä ja paina [ENTER]-näppäintä, kun näyttöön ilmestyy kyseisen objektin teksti.

Osoita objektia.



Jos haluat perua objektin valinnan, osoita tyhjään kohtaan ja paina [ENTER].

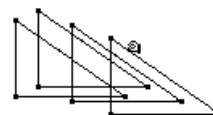
Valitse objekti.



**Huom!** Aina ei ole mahdollista siirtää useita objekteja samanaikaisesti. Riippuvia objekteja ei voi suoraan siirtää. Jos valittua objektia ei voi siirtää, kohdistin muuttuu neliömuotoiseksi (+) käsisymbolin sijasta.

4. **Siirtäminen:** Kun haluat siirtää objektia, vedä se uuteen paikkaan. (Vain viimeinen objekti on varsinaisesti näkyvässä.)

Vedä objektia.



Jos haluat nähdä kaikki siirtokelpoiset pisteet, aseta kohdistin tyhjään kohtaan ja paina **TI-89:** [alpha] **TI-92 Plus / Voyage™ 200 PLT:** [⊞] kerran. Pisteet, joita voi vetää, vilkkuvat.

# Objektien poistaminen kuviosta

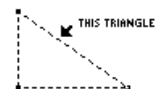
**File**-työkaluvalikko sisältää komentoja, joilla voit poistaa muodostelmasta valittuja objekteja tai kaikki objektit.

## Poista määritetyt objektit

**Delete**-komennolla voit poistaa määrittämiäsi objekteja.

1. Valitse poistettava objekti. (Kun haluat valita useampia objekteja, paina **[↑]**-näppäintä ja valitse objektit.)

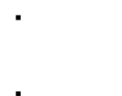
Valitse objekti.



**Huom!** Tässä esimerkissä poistetaan vain kolmio, ei siis kärkipisteitä.

2. Paina  
**TI-89:** **[2nd][F8]**  
**TI-92 Plus / Voyage™ 200 PLT:** **[F8]**  
ja valitse 7:Delete poistaaksesi valitut objektit.

Poista valittu objekti.



**Vihje:** Peru tahaton poisto Kumoa- komennolla (**[♦][Z]**).

## Kaikkien objektien poistaminen

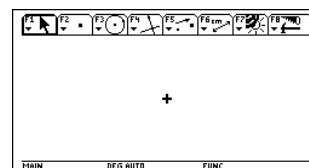
**Clear All** -komento poistaa kaikki muodostelmat osineen ja tyhjentää näytön.

1. Paina  
**TI-89:** **[2nd][F8]**  
**TI-92 Plus / Voyage 200 PLT:** **[F8]**  
ja valitse 8:Clear All.

Näyttöön ilmestyy valintaikkuna, jossa sinua pyydetään vahvistamaan komento.



2. Tyhjennä koko alue **[ENTER]**-näppäimellä tai peru **[ESC]**-näppäimellä.



# Pisteiden luominen

**Points and Lines** -työkaluvalikko sisältää työkaluja, joilla voi luoda geometrisia pisteitä. Kolmella pistetyökalulla voit luoda pisteitä mihin tahansa kohtaan tasolle, objekteihin tai kahden objektin leikkauspisteeseen.

## Pisteiden luominen tyhjään tilaan ja objekteihin

**Point**-työkalulla voi luoda pisteitä minne tahansa tason kohtaan, objekteihin tai minkä tahansa kahden objektin leikkauspisteeseen.

- Jos piste luodaan objektiin, se pysyy osana objektia, vaikka pistettä tai objektia muutetaan.
- Jos piste luodaan kahden objektin leikkauspisteeseen, se pysyy leikkauskohdassa, vaikka objektia tai objekteja muutetaan.
- Jos objekteja muutetaan niin, että ne eivät enää leikkaa toisiaan, leikkauspiste häviää. Leikkauspiste ilmestyy taas näkyviin, jos objektit palautetaan leikkaamaan toisensa.

Pisteiden luominen:

1. Paina **[F2]** ja valitse 1:Point.

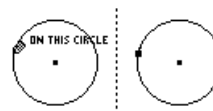
2. *Pisteiden luonti tyhjään tilaan:* Siirrä kohdistin tasolle kohtaan, johon haluat luoda pisteen, ja luo piste painamalla **[ENTER]**-näppäintä.

*Luo pisteitä tyhjään tilaan.*



3. *Pisteiden luominen objekteihin:* Osoita objektin kohtaa, johon haluat luoda pisteen. Kun kohdistinviesti ilmestyy näyttöön, luo piste painamalla **[ENTER]**-näppäintä.

*Luo pisteitä objekteihin.*



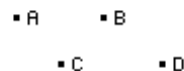
*ennen*

*jälkeen*

**Huom!** Voit nimetä pisteen syöttämällä tekstiä (korkeintaan 5 merkkiä) heti pisteen luomisen jälkeen.

4. *Nimettyjen pisteiden luominen:* Luo piste vaiheen 2 tai 3 ohjeiden mukaan ja nimeä se painamalla haluamaasi kirjainta.

*Luo nimettyjä pisteitä.*

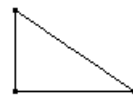


## Pisteiden luominen (jatkoa)

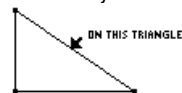
### Pisteen luominen objektiin

**Point on Object** -työkalulla voi luoda pisteitä mihin tahansa valmiiseen objektiin. Piste luodaan kohdistimen osoittamaan kohtaan. Se kiinnittyy objektiin pysyvästi—voit siirtää pistettä vetämällä, mutta se pysyy aina objektissa.

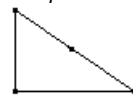
1. Luo jokin objekti, esim. kuvassa näkyvä kolmio.
2. Paina **F2** ja valitse 2:Point on Object.
3. Osoita objektia niin, että objektin kohdistinviesti ilmestyy näyttöön.
4. Luo piste, paina **ENTER**-näppäintä.



*Osoita objektia.*



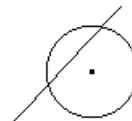
*Luo piste.*



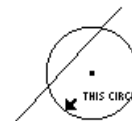
### Leikkauspisteen luominen

**Intersection Point** -työkalulla voi luoda pisteen (tai pisteitä) kahden vapaavalintaisen määritetyn objektin leikkauskohtaan. Jos objekteja muutetaan niin, että ne eivät enää leikkaa toisiaan, leikkauspiste häviää. Leikkauspiste palaa, jos objektit jälleen leikkaavat toisensa.

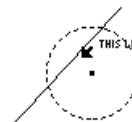
1. Luo kaksi objektiä, jotka leikkaavat toisensa, kuten kuvan ympyrä ja viiva. (Ohjeita sivuilla 21 ja 24.)
2. Paina **F2** ja valitse 3:Intersection Point.
3. Valitse ensimmäinen kahdesta objektista ja paina **ENTER**.
4. Valitse toinen objekti ja luo leikkauspiste/pisteet painamalla **ENTER**-näppäintä.



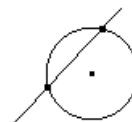
*Valitse ensimmäinen objekti.*



*Valitse toinen objekti.*



*Kuhunkin leikkauskohtaan luodaan piste.*






# Suorien, janojen, puolisuorien ja vektorien luominen

**Points and Lines** -työkaluvalikon työkaluilla voi luoda lineaarisia objekteja, kuten suoria, janoja, säteitä ja vektoreita. **Construction**-valikosta löytyy työkalu, jolla voi luoda resultanttivektoreita.

## Suoran luominen

**Line**-työkalulla voi luoda päättymättömän kaltevan viivan pisteen halki. Voit määrittää suoran kaltevuuden vapaalla kädellä tai voit määrätä suoran kulkemaan toisen pisteen läpi.

1. Paina **[F2]** ja valitse 4:Line.

2. Siirrä kohdistin () haluamaasi kohtaan ja luo suoran alkupiste painamalla **[ENTER]**-näppäintä.

*Luo piste.*



**Vihje:** Jos haluat rajata suoran kaltevuuden 15 asteen inkrementteihin, paina **[↑]**-näppäintä samalla kun painat kohdistinnäppäintä.

**Vihje:** Voit nimetä suoran syöttämällä korkeintaan 5-merkkisen nimen heti suoran luotua tai käyttämällä **Label**-työkalua.

3. Luo viiva vetämällä kohdistinta pisteestä poispäin.

*Luo suora.*

Suora piirretään näppäimen osoittamaan suuntaan. Kun viiva ilmestyy, voit säätää sen kaltevuutta keinunäppäimellä.




4. Paina lopuksi **[ENTER]**-näppäintä.

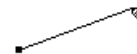
## Janan luominen

**Segment**-työkalulla voi luoda janan kahden pisteen välille.

1. Paina **[F2]** ja valitse 5:Segment.

2. Siirrä kohdistin () haluamaasi kohtaan ja luo janan alkupiste painamalla **[ENTER]**-näppäintä.

*Luo alkupiste.*

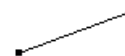


**Vihje:** Jos haluat rajata janan kaltevuuden 15 asteen inkrementteihin, paina **[↑]**-näppäintä samalla kun painat kohdistinnäppäintä.

3. Siirrä osoitin kohtaan, johon haluat janan loppupisteen.

*Luo loppupiste.*

4. Paina **[ENTER]**.



# Suorien, janojen, puolisuorien ja vektorien luominen (jatkoa)

## Puolisuoran luominen

**Ray**-työkalulla voi luoda puolisuoran, jolla on määrätty alkupiste ja suunta. Voit hallita puolisuoran kaltevuutta vapaasti tai määrätä sen kulkemaan toisen pisteen läpi.

1. Paina **F2** ja valitse 6:Ray.
2. Siirrä kohdistin (☞) kohtaan, johon haluat luoda puolisuoran alkupisteen. Paina **ENTER**-näppäintä.

*Luo piste.*



**Vihje:** Jos haluat rajata säteen kaltevuuden 15 asteen inkrementteihin, paina **↑**-näppäintä samalla kun painat kohdistinnäppäintä.

3. Määritä säteen suunta kohdistinnäppäimellä.
4. Paina **ENTER**.

*Luo puolisuora.*



## Vektorin luominen

**Vector**-työkalulla voi luoda vektorin kahden pisteen välille. Vektori on jana, jota määrittää itseisarvo ja suunta, jossa on etupää (alkupiste) ja loppupää (loppupiste).

1. Paina **F2** ja valitse 7:Vector.
2. Siirrä kohdistin (☞) kohtaan, johon haluat luoda vektorin alkupään, ja paina **ENTER**-näppäintä.

*Luo alkupiste.*



**Vihje:** jos haluat rajata vektorin kaltevuuden 15 asteen inkrementteihin, paina **↑**-näppäintä samalla kun painat kohdistinnäppäintä.

3. Osoita vektorin loppupisteen paikka.
4. Paina **ENTER**.

*Luo loppupää.*



## Suorien, janojen, puolisuorien ja vektorien luominen (jatkoa)

---

### Resultanttivektorin luominen

*Huom!* Valittujen vektorien ei tarvitse jakaa loppupistettä, ja ne voivat myös olla aiemmin määritettyjä vektorisummia.

Construction-valikon **Vector Sum** -työkalulla voi luoda resultanttivektorin, joka on kahden valitun vektorin summa.

1. Luo kaksi vektoria esimerkin mukaisesti.
2. Paina **F4** ja valitse 7:Vector Sum.



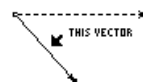
3. Siirrä osoitinta ja valitse ensimmäinen vektori.

Valitse ensimmäinen vektori.



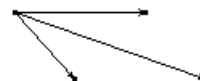
4. Siirrä osoitinta ja valitse toinen vektori.

Valitse toinen vektori.



5. Valitse resultanttivektorin alkupiste ja paina **ENTER**.

Valitse vektorisumman alkupiste.



# Ympyröiden ja kaarien luominen

**Curves and Polygons** -työkaluvalikon työkaluilla voi tehdä ympyröitä ja kaaria. Myös **Construction**-valikon työkaluilla voi luoda ympyröitä.

## Ympyrän luominen Circle-työkalulla

**Curves and Polygons** -valikon **Circle**-työkalulla luodaan ympyrä, jonka keskipiste ja säde on määritetty. Ympyrän kehä voi myös olla pisteeseen kiinnitetty.

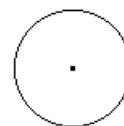
Voit muuttaa ympyrän kokoa kehästä vetämällä. Voit siirtää ympyrää vetämällä sen keskipisteestä.

1. Paina **[F3]** ja valitse 1:Circle.
2. Siirrä kohdistin (☞) haluamaasi kohtaan ja luo ympyrän keskipiste **[ENTER]**-näppäintä painamalla. Voit laajentaa ympyrää kohdistinta siirtämällä.
3. Määritä säde siirtämällä kohdistinta keskipisteestä pois päin. Luo ympyrä **[ENTER]**-näppäintä painamalla.

Luo keskipiste.



Määritä säde ja luo ympyrä.



**Vihje:** Voit nimetä ympyrän joko syöttämällä korkeintaan 5-merkkisen nimen heti ympyrän luotua tai Label-työkalun avulla.

## Ympyrän luominen Compass-työkalulla

**Construction**-valikon **Compass**-työkalulla voit luoda ympyrän, jonka säde vastaa jo tehdyn janan pituutta tai kahden pisteen etäisyyttä toisistaan.

Voit muuttaa sädettä vetämällä janan päätepisteistä. Voit siirtää ympyrää vetämällä sen keskipisteestä.

1. Määritä ympyrän säde, luo jana tai kaksi pistettä.
2. Paina **[F4]** ja valitse 8:Compass.
3. Siirrä osoitin janan kohdalle ja paina **[ENTER]**.
4. Siirrä kohdistin janan toisen päätepisteeseen päälle, ja paina **[ENTER]** luodaksesi ympyrän.
5. (Valinnainen) Seuraa samoja perusohjeita ja luo ympyrä, jonka säteen määrittävät pisteet. Muodosta ympyrä valitsemalla kolme pistettä.

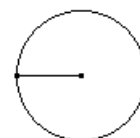
Valitse jana.



Valitse keskipiste.



Luo ympyrä.



**Huom!** Keskispiste voi sijaita tasolla missä tahansa.

**Huom!** Ensimmäiset kaksi pistettä määrittävät ympyrän säteen, kolmas piste on ympyrän keskipiste.

## Ympyröiden ja kaarien luominen (jatkoa)

### Kaaren luominen

Arc-työkalulla voi muodostaa kaaren, jonka päätepisteet ja kaarevuuden määräävä kaarevuuspiste on määritetty.

1. Paina **F3** ja valitse 2:Arc.

2. Siirrä kohdistin (☞) haluamaasi kohtaan, ja luo kaaren alkupiste **ENTER**-näppäintä painamalla.

*Luo alkupiste.*



3. Siirrä osoitinta alkupisteestä poispäin.

*Siirrä osoitinta.*



4. Paina **ENTER**-näppäintä ja siirrä kohdistinta luodaksesi kaarevuuspisteen.

*Luo kaarevuuspiste.*



5. Siirrä osoitinta kaarevuuspisteestä eteenpäin ja luo päätepiste **ENTER**-näppäintä painamalla.

*Luo päätepiste.*



### Kaaren koon muuttaminen

Voit muuttaa kaaren kokoa tai kaarevuutta vetämällä mistä tahansa kaaren määritetystä pisteestä.

1. Osoita kohdistimella yhtä kaaren pisteistä.

*Vedä pistettä muuttaaksesi kaaren kokoa.*

2. Pidä painettuna

**TI-89:** **alpha**

**TI-92 Plus / Voyage™ 200 PLT:**

samalla kun määrität kaaren uuden koon kohdistinnäppäimellä.



### Kaaren siirtäminen

Voit siirtää kaarta tarttumalla siihen kiinni ja vetämällä sen irti määrittämissä pisteistä.

1. Siirrä kohdistin kaaren päälle muualle kuin pisteen kohdalle.

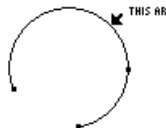
*Valitse kaari ennen kuin siirrä sitä vetämällä.*

2. Pidä painettuna

**TI-89:** **alpha**

**TI-92 Plus / Voyage 200 PLT:**

ja siirrä kaarta kohdistinnäppäimellä.



# Kolmion luominen

**Curves and Polygons** -työkaluvalikon työkaluilla voi luoda kolmioita.

## Kolmion luominen

**Triangle**-työkalulla voi muodostaa kolmion, jonka kärkipisteet on määritetty.

- **Muokkaaminen:** Voit muokata kolmiota kärkipisteistä vetämällä.
- **Siirtäminen:** Voit siirtää kolmio-objektia tarttumalla siihen kiinni ja vetämällä sen irti kärkipisteistään uuteen paikkaan.
- **Pisteen siirtäminen:** Voit siirtää kolmiossa sijaitsevaa pistettä minne tahansa kolmion sivuilla.

1. Paina **[F3]** ja valitse 3:Triangle.

2. Siirrä kohdistin (☞) haluamaasi kohtaan ja luo 1. kärkipiste **[ENTER]**-näppäintä painamalla.

*Luo ensimmäinen kärkipiste.*



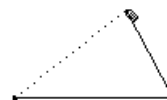
3. Siirrä osoitinta 1. kärkipisteestä poispäin ja luo 2. kärki; paina **[ENTER]**.

*Luo toinen kärkipiste.*



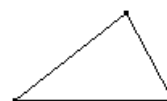
4. Siirrä osoitin kolmannen kärkipisteen kohdalle.

*Määritä kolmas kärkipiste.*



5. Luo viimeinen kärki; paina **[ENTER]**.  
Kolmio on valmis.

*Luo kolmio.*



**Huom!** Voit rajata sivujen kaltevuuden 15 asteen inkrementteihin painamalla **[↑]**-näppäintä kolmion luomisen ajan.

**Huom!** Kolmas sivu hahmottuu näytölle, kun siirrät kohdistinta.

# Monikulmioiden luominen

**Curves and Polygons** -työkalupalkin työkaluilla voi luoda geometrisia monikulmioita.

## Monikulmion luominen

**Vihje:** Voit rajata polygonin sivujen kaltevuuden 15 asteen inkrementteihin painamalla  $\uparrow$ -näppäintä polygonin luomisen ajan.

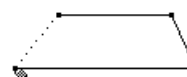
**Polygon**-työkalulla voi muodostaa  $n$ -sivuisen monikulmion, jonka muodon määräävät  $n$ -pisteet (kärkipisteet), kun  $n$  on suurempi kuin kaksi.

1. Paina  $\boxed{F3}$  ja valitse 4:Polygon.
2. Siirrä kohdistin ( $\text{☞}$ ) haluamaasi kohtaan.
3. Luo ensimmäinen kulma  $\boxed{\text{ENTER}}$ -näppäintä painamalla. Luo 1. sivu kohdistinnäppäimellä.
4. Paina  $\boxed{\text{ENTER}}$ -näppäintä ja luo muut kulmat osoitinta siirtämällä.
5. Kun haluat päättää monikulmion:
  - Osoita kulmaa, kunnes näyttöön ilmestyy teksti "THIS POINT", ja paina  $\boxed{\text{ENTER}}$ .  
— tai —
  - Paina  $\boxed{\text{ENTER}}$ -näppäintä toisen kerran viimeisen kulmapisteen kohdalla.

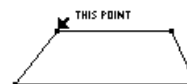
Luo ensimmäinen kulma ja sivu.



Luo muut kulmat.



Valitse alkupiste.



Monikulmio on valmis.

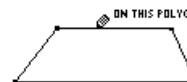


## Monikulmiopisteen sijoittaminen tai siirtäminen

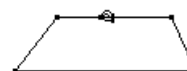
Voit siirtää monikulmion pisteitä minne tahansa monikulmion kehällä.

1. Paina  $\boxed{F2}$  ja valitse 1:Point.
2. Siirrä kohdistinta ( $\text{☞}$ ) monikulmion kehällä ja paina  $\boxed{\text{ENTER}}$ -näppäintä.
3. Pidä painettuna **TI-89:**  $\boxed{\alpha}$   
**TI-92 Plus / Voyage™ 200 PLT:**  $\boxed{\text{☞}}$ , ja siirrä pistettä monikulmion kehällä keinunäppäimellä.

Luo piste.



Tartu pisteeseen ja siirrä sitä.



# Monikulmioiden luominen (jatkoa)

## Säännöllisen monikulmion luominen

**Huom!** Valmiin monikulmion pisteitä voi siirtää minne tahansa monikulmion kehällä. (Ks. edellinen sivu.)

**Huom!** Monikulmiossa voi olla 3–17 sivua. Jos luot yli 17 sivua tai siiryt yli 180 astetta alkukulmasta ja keskipisteestä, konveksimonikulmiosta tulee tähti, ja keskipisteen kohdalla näkyy murtoluku.

**Huom!** Vähimmäisarvo on 5/2 ja enimmäisarvo 17/3. Osoittaja vastaa sivujen lukumäärää. Nimittäjä osoittaa, montako kertaa viivat leikkavat tähden.

**Regular Polygon** -työkalulla voi muodostaa säännöllisen konveksi- tai tähtimonikulmion, jolle on määritetty keskipiste ja  $n$  sivua.

Kummankin monikulmiotyypin luominen aloitetaan vaiheiden 1–3 suorittamisella; neljännen vaiheen toimenpiteet riippuvat luotavan monikulmion tyypistä.

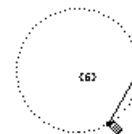
1. Paina **[F3]** ja valitse 5:Regular Polygon.
2. Siirrä kohdistin (☞) haluamaasi kohtaan.
3. Luo keskipiste **[ENTER]**-näppäintä painamalla, laajenna sädettä keinunäppäimellä ja paina **[ENTER]**.

Sivujen lukumäärä näkyy keskipisteen kohdalla. (Oletus = 6.)

Luo keskipiste.

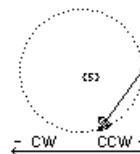


Määritä säde.



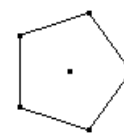
Jos haluat luoda säännöllisen *konveksimonikulmion*:

4. Siirrä osoittinta *myötäpäivään* nykyisestä sijainnistaan, jos haluat vähentää (-) sivujen lukumäärää tai *vastapäivään*, jos haluat lisätä (+) sivujen lukumäärää.



Määritä sivujen lukumäärä.

5. Päätä konveksimonikulmio; paina **[ENTER]**-näppäintä.

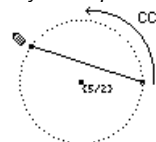


Valmis monikulmio.

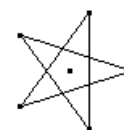
Jos haluat luoda säännöllisen *tähtimonikulmion*:

6. Siirrä kohdistinta *vastapäivään*, kunnes keskipisteen kohdalla näkyy murtoluku. Jatka kohdistimen siirtämistä, kunnes sopiva määrä sivuja on näytöllä.

Siirry vastapäivään.



Valmis monikulmio.





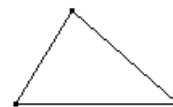
# Kohtisuorien ja yhdensuuntaisten suorien luominen

**Construction**-työkaluvalikon työkaluilla voi muodostaa objekteja suhteessa muihin objekteihin, esim. kohtisuoria ja yhdensuuntaisia suoria.

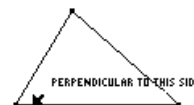
## Kohtisuoran luominen

**Perpendicular Line** -työkalulla voi luoda suoran, joka kulkee pisteen läpi ja on kohtisuorassa valittuun lineaariseen objektiin (suora, jana, puolisuora, vektori, monikulmion sivu tai akseli) nähden.

1. Luo mikä tahansa objekti, joka sisältää lineaarisia ominaisuuksia, esim. kuvassa näkyvä kolmio.
2. Paina **F4** ja valitse 1:Perpendicular Line.
3. Siirrä kohdistin sivuun tai objektiin, jonka halki tahdot kohtisuoran kulkevan, ja paina **ENTER**.



Valitse lineaarinen objekti.



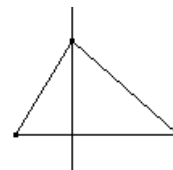
**Huom!** Vaiheiden 3 ja 4 järjestystä voi muuttaa.

4. Siirrä kohdistin pisteeseen, jonka kautta tahdot kohtisuoran kulkevan, ja paina **ENTER**.

Valitse piste.



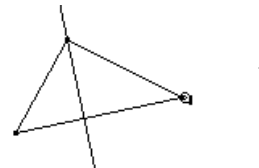
Riippuva kohtisuora piirretään.



**Huom!** Voit siirtää kohtisuoraa vetämällä sitä pisteestä, jonka läpi se kulkee tai muuttamalla sen objektin sijoitusta, jonka suhteen suora on kohtisuora.

5. Muunna kolmion asentoa kärkipisteestä vetämällä.

Muunna kolmion suuntausta.

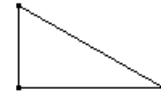


## Kohtisuorien ja yhdensuuntaisten suorien luominen (jatkoa)

### Yhdensuuntaisen suoran luominen

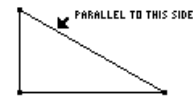
**Parallel Line** -työkalulla voi luoda suoran, joka kulkee määrätyn pisteen kautta ja on yhdensuuntainen valitun lineaarisen objektin (suora, jana, säde, vektori, monikulmion sivu tai akseli) kanssa.

1. Luo mikä tahansa objekti, joka sisältää lineaarisia ominaisuuksia, esim. kuvassa näkyvä kolmio.
2. Paina **F4** ja valitse 2:Parallel Line.



3. Siirrä osoitin sen suoran, janan, säteen, vektorin tai monikulmion sivun kohdalle, jonka kanssa luotavan suoran tulisi olla yhdensuuntainen, ja paina **ENTER**.

Valitse lineaarinen objekti.



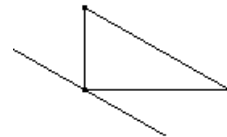
**Huom!** Vaiheiden 3 ja 4 järjestystä voi vaihtaa.

4. Siirrä osoitin pisteeseen, jonka kautta suoran pitää kulkea, ja paina **ENTER**-näppäintä.

Valitse piste.



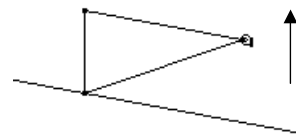
Riippuva yhdensuuntainen suora piirretään.



**Huom!** Voit siirtää yhdensuuntaista suoraa vetämällä sitä pisteestä, jonka halki se kulkee tai muuttamalla sen objektin suuntausta, jonka kanssa suora on yhdensuuntainen.

5. Muunna kolmion suuntausta vetämällä sitä kärjestä.

Muunna suuntausta.



# Keskinormaalien ja kulman puolittajan luominen

**Construction**-työkaluvalikon työkaluilla voi muodostaa objekteja suhteessa muihin objekteihin, esim. keskinormaaleja tai kulmien puolittajia.

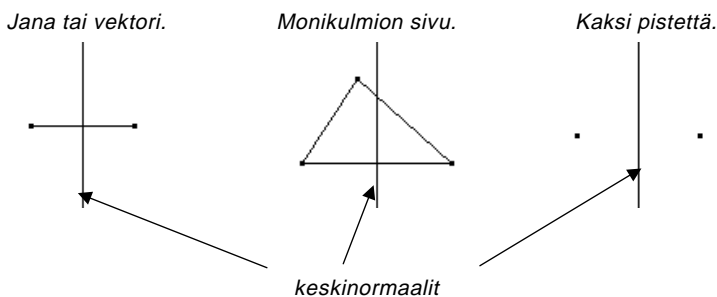
## Keskinormaalien luominen

**Perpendicular Bisector** -työkalulla voi luoda suoran, joka on kohtisuorassa janaan, vektoriin, monikulmion sivuun tai kahden pisteen väliin nähden, ja kulkee objektin keskipisteen läpi.

Voit siirtää keskinormaalia siirtämällä puolitetun janan toista päätepistettä. Puolittajaa ei voi suoraan kääntää, ellei sitä ole muodostettu kahden peruspisteen välille.

1. Luo jokin objekti tai objekteja alla näkyvän esimerkin mukaisesti.
2. Paina **[F4]** ja valitse 4:Perpendicular Bisector.
3. Osoita yhtä seuraavista ja paina **[ENTER]**.

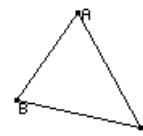
**Huom!** Jotta saat kaksi pistettä, paina kunkin valitun pisteen kohdalla **[ENTER]**.



## Kulman puolittajan luominen

**Angle Bisector** -työkalulla voi tehdä suoran, joka halkaisee kolmen valitun tai luodun pisteen määrittämän kulman. Toinen piste määrittää kulman *kärjen*, jonka kautta suora kulkee.

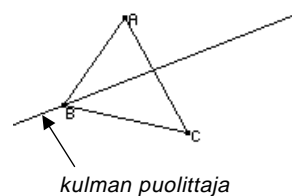
1. Luo esimerkkikuvan tapainen kolmio, jonka kulmat on nimetty.
2. Paina **[F4]** ja valitse 5:Angle Bisector.



**Vihje:** Voit muuttaa kulman puolittajaa vetämällä kulman mistä tahansa pisteestä.

3. Määritä puolitettava kulma valitsemalla kolme pistettä. (Toinen piste on kulman kärki.)

Valitse pisteet A, B ja C.



Kulman puolittaja luodaan, kun valitset kolmannen pisteen.

# Keskipisteiden luominen

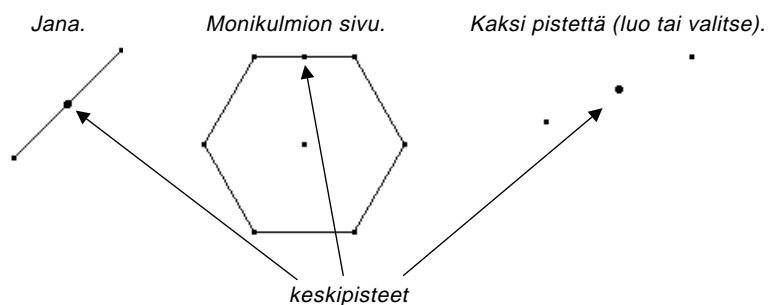
**Construction**-työkalupalkin työkalulla voi muodostaa janan keskipisteen.

## Keskipisteen luominen

**Midpoint**-työkalulla voi tehdä pisteen janan, vektorin, monikulmion sivun tai kahden pisteen keskikohtaan.

1. Luo objekti tai objekteja, kuten kuvassa alla.
2. Paina **F4** ja valitse 3:Midpoint.
3. Osoita yhtä seuraavista ja paina **ENTER**-näppäintä.

**Huom!** Paina kummankin valitsemasi pisteen kohdalla **ENTER**-näppäintä.



# Mittojen siirtäminen

**Construction**-työkalupalkin työkalulla voi siirtää mittoja objektista toiseen.

## Mittojen siirto

**Measurement Transfer** -työkalulla voi luoda:

- Piste puolisuoraan tai vektoriin suoran, janan, monikulmion tai akselin alkupisteestä.
- Piste suhteelliselle etäisyydelle toisesta pisteestä.
- Piste ympyrään niin, että se on vastaavan kaaren pituuden etäisyydellä toisesta ympyrällä sijaitsevasta pisteestä.

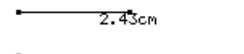
Piste, joka on luotu mittaa siirtämällä, päivittyy dynaamisesti. Siirrettävän mitan suuruus asettuu määritettyyn pituusyksikköön.

**Huom!** Lisäohjeita tämän osan esimerkeissä käytetyistä numeerisista arvoista on kohdassa "Objektin etäisyyden ja pituuden mittaaminen", sivu 46 sekä "Numeeristen arvojen luominen ja muokkaaminen", sivu 61.

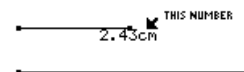
## Mitan siirtopisteen luominen säteeseen

Siirrä janan mitta säteeseen seuraavasti.

1. Tee jana ja mittaa se. Tee sitten säde esimerkin mukaisesti.
2. Paina **[F4]** ja valitse 9:Measurement Transfer.
3. Osoita mitä tahansa mittaa tai numeerista arvoa, ja valitse se painamalla **[ENTER]**-näppäintä.



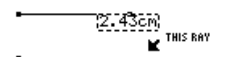
Valitse numeerinen arvo.



**Huom!** Jos valitset pisteen, näytölle ilmestyy pisteviiva. Aseta viiva haluamaasi asentoon, ja kiinnitä painamalla **[ENTER]**-näppäintä.

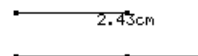
4. Valitse säde, vektori, monikulmio, piste tai akseli, ja paina **[ENTER]** siirtääksesi mitan objektiin.

Valitse säde.



Syntyy piste, joka on valitun mitan päässä säteen päätepisteestä.

Siirrä mitta.



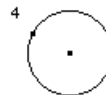
## Mittojen siirtäminen (jatkoa)

---

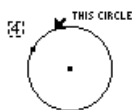
### Mitan siirtopisteen luominen ympyrään

Kun haluat luoda ympyrään pisteen, joka on suhteellisen kaaren pituuden päässä valitusta pisteestä, tee seuraavasti:

1. Luo ympyrä, jossa on piste, ja luo numeerinen arvo esimerkin mukaisesti.
2. Paina **[F4]** ja valitse 9:Measurement Transfer.
3. Valitse numeerinen arvo. Siirrä kohdistinta ja paina **[ENTER]**-näppäintä.



4. Valitse ympyrä. Siirrä kohdistinta ja paina **[ENTER]**-näppäintä.

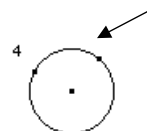


**Huom!** Positiivisella arvolla etäisyys tai kaaren pituus on vastapäivän suuntainen, ja negatiivisella arvolla myötäpäivän. Valitun numeerisen arvon etumerkki siis määrää suunnan.

5. Osoita kehällä sijaitsevaa pistettä.



6. Luo suhteellisen kaaren pituuden päässä alkupisteestä sijaitseva piste painamalla **[ENTER]**-näppäintä.



# Uran luominen

**Construction**-työkaluvalikon Locus-työkalulla voi luoda pistejoukon samalla kun piste liikkuu polkua pitkin.

## Uran luominen

**Huom!** Uran luomisen aikana laskettavien pisteiden määrä valitaan Geometry Format -valintaikkunassa.

**Huom!** Ura lasketaan dynaamisesti uudelleen, kun muokkaat uraa määrittäviä objekteja.

**Locus**-työkalulla voi luoda joukon objekteja, joita määrittää pisteen siirtyminen polkua pitkin. Polku voi olla mikä tahansa määritetty objekti, johon voidaan sijoittaa piste.

1. Luo kaksi esimerkin mukaista ympyrää.

Pienemmän ympyrän keskipisteen ja kehän *pitää olla kiinni* suuremman ympyrän kehässä.

Luo kaksi ympyrää ja kiinnitä ne toisiinsa.



Tämä piste osoittaa, että ympyrät ovat kiinni toisissaan.



2. Paina **F4** ja valitse A:Locus.

3. Valitse pieni ympyrä objektiksi, johon ura luodaan.

Valitse objekti.



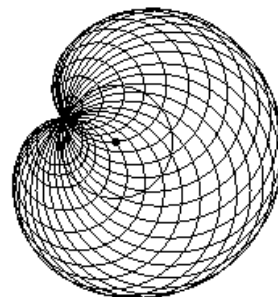
Valitse polulta piste.



4. Valitse pienen ympyrän keskipiste polulla sijaitsevaksi pisteeksi, ja paina **ENTER**-näppäintä.

Kun valitset pisteen, joka on polulla (objektissa), näytölle muodostuu ura. Valmis ura on määritetty objekti.

Ura muodostetaan.



# Objektimääritelmien muuttaminen

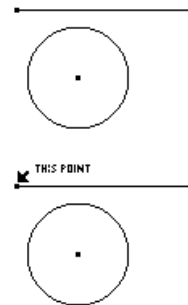
**Construction-työkaluvalikon Redefine Object -työkalulla voi muokata objektien määritelmiä.**

## Objektin määrittäminen uudelleen

**Redefine Object -työkalulla voi muokata pisteen nykyistä määritelmää.**

Jos haluat muokata seuraavan muodostelman pistettä:

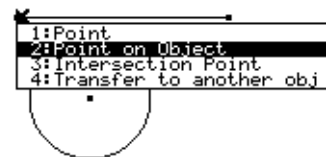
1. Luo jana ja ympyrä.
2. Paina **[F4]** ja valitse B:Redefine Object.
3. Osoita pistettä ja paina **[ENTER]**.



Esiin tulee ponnahdusvalikko, josta voit valita, miten pisteen määritelmää muutetaan.

- Point – Määrittelee pisteen peruspisteeksi. Entinen sijainti säilyy.
- Point on Object – Määrää pisteen sijaitsemaan objektissa.
- Intersection Point – Määrää pisteen sijaintipaikaksi kahden objektin leikkauskohdan.
- Transfer to another point – Siirtää pisteen toiseen aiemmin luotuun pisteeseen.

Valitse janan päätepiste.

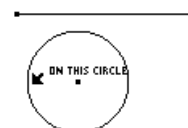


**Huom!** Uusi määritelmä ei saa olla kehämääritelmä. Kehämääritelmä syntyy, jos objektia määrittävä piste määritetään kuuluvaksi kyseiseen objektiin. Et esimerkiksi voi määrittää ympyrän keskipistettä ympyrän kehän pisteeksi.

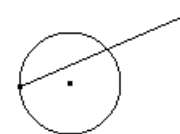
4. Valitse 2:Point on Object.
5. Osoita objektia, joka on yhteensopiva valitun vaihtoehdon kanssa, ja paina **[ENTER]**.

Piste määritetään uudelleen.

Valitse ympyrän piste.



Jana kiinnittyy ympyrään.





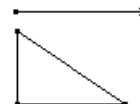
# Objektien siirto

**Transformations**-työkaluvalikko sisältää työkalun, jolla geometrisia objekteja voi siirtää (kopioida ja siirtää).

## Objektin siirtäminen

**Translation**-työkalu luo objektin kuvan aiemmin määritetyn ja nimetyn vektorin mukaisesti.

1. Luo vektori ja kolmio.
2. Paina **[F5]** ja valitse 1:Translation.



3. Valitse siirrettävä objekti.

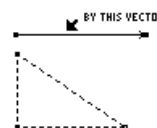
Valitse siirrettävä objekti.



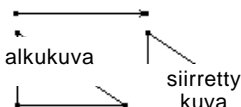
4. Valitse vektori, joka määrittelee siirron suunnan ja etäisyyden

Valitse siirtovektori.

“Esikuvan” kopio siirretään valittuun kohtaan. Esikuva säilyy alkuperäisellä paikallaan.



Kuva siirretään.



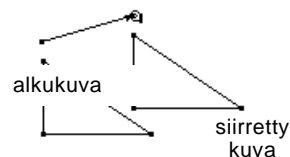
## Siirretyn kuvan muokkaaminen

**Huom!** Koska kyseessä on riippuva objekti, et voi muokata siirtokuvaa suoraan.

Jos haluat muokata siirtämäsi kuvaa, vedä vektorin kärki uuteen paikkaan.

- Ota kiinni vektorin kärjestä ja vedä. —tai—
- Jos haluat muuttaa kuvan kokoa, tartu vektorin häntään ja vedä.

Sijoita vektorin kärki uudelleen.



Siirretty kuva muuttuu sitä mukaa, kun vektoria muutetaan.

# Objektien pyörittäminen ja laajentaminen

**Pointer**-työkaluvalikon työkaluilla voit pyörittää ja venyttää objekteja vapaalla kädellä. **Transformations**-työkalupalkin työkaluilla voit pyörittää ja laajentaa objekteja nimettyjen arvojen avulla, joilla luodaan siirtokuvia.

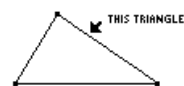
## Objektien pyörittäminen vapaalla kädellä

**Vihje:** Pidä painettuna **TI-89:**  $\alpha$   
**TI-92 Plus / Voyage™ 200 PLT:**  $\alpha$   
ja paina samalla keinunäppäintä.

**Pointer**-valikon **Rotate**-työkalulla voi pyörittää objektia sen geometrisen keskustan tai määritetyn pisteen ympäri.

Objektin pyörittäminen suhteessa sen geometriseen keskustaan:

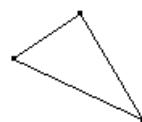
1. Luo kolmio.
2. Paina  $\boxed{F1}$  ja valitse 2:Rotate.



Vedä objektia sen geometrisen keskikohdan ympäri



Vie kierros loppuun.

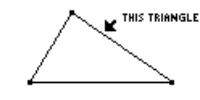


3. Osoita objektia (ei pistettä) ja vedä siihen suuntaan, johon haluat objektia pyörittää.

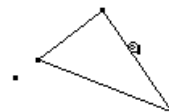
Objektin pyörittäminen valitun pisteen ympäri:

1. Luo kolmio, ja osoita sitä.
2. Paina  $\boxed{F1}$  ja valitse 2:Rotate.
3. Valitse pyörityspiste. Valittu piste vilkkuu.
4. Osoita objektia ja pyöritä sitä vetämällä haluamaasi suuntaan.

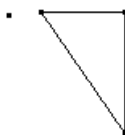
Valitse pyörityspiste ja tartu kiinni objektiin.



Vedä objektia pisteen ympäri.



Vie kierros loppuun.



**Huom!** Siirrä kohdistin tyhjään paikkaan, ja peruuta pyörityspisteen valinta painamalla  $\boxed{ENTER}$ .

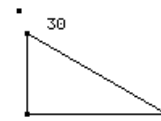
# Objektien pyörittäminen ja laajentaminen (jatkoa)

## Objektin pyörittäminen määritetyn kulma-arvon avulla

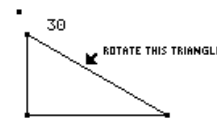
**Transformations**-valikon **Rotation**-työkalulla voi siirtää ja pyörittää objekteja, kun kulma-arvo määritetään suhteessa pisteeseen.

**Huom!** Lisätietoja numeeristen arvojen luomisesta kohdassa “Objektin etäisyyden ja pituuden mittaaminen”, sivu 46 ja “Numeeristen arvojen luominen ja muokkaaminen”, sivu 61.

1. Luo esimerkin mukaisesti kolmio, piste ja numeerinen arvo.
2. Paina **[F5]** ja valitse 2:Rotation.
3. Valitse pyöritettävä objekti.



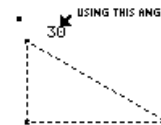
Valitse pyöritettävä objekti.



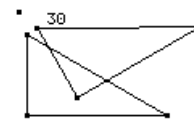
Valitse pyörityspiste.



Valitse kulma-arvo.



Näyttöön ilmestyy pyöritetty kuva.



**Huom!** Kulma-arvo voi olla mikä tahansa mitta tai numeerinen arvo mittayksiköstä riippumatta. Pyöritystoiminto olettaa arvon olevan radiaani tai aste Geometry Format -valintaikkunan Angle-asetuksen mukaisesti. Positiiviset arvot = vastapäivään. Negatiiviset arvot = myötäpäivään.

4. Valitse pyörityspiste.
  5. Valitse pyörityksen kulma-arvo.
- Näyttöön ilmestyy pyöritetty kuva.  
Alkuperäinen kuva näkyy alkuperäisellä paikallaan

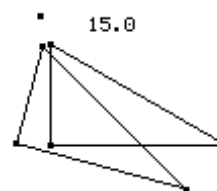
## Pyörityksen muokkaaminen

**Huom!** Koska pyöritetty kuva on riippuva objekti, sitä ei voi suoraan muokata.

Jos haluat muokata pyöritettyä kuvaa, muuta lukua, joka määrittää pyörityskulman, siirrä pyörityspistettä tai muokkaa alkuperäistä objektia.

1. Valitse luku, paina **TI-89: [2nd][F7]**  
**TI-92 Plus / Voyage™ 200 PLT: [F7]** ja valitse 6:Numerical Edit.
2. Vaihda luvun arvoa ja paina **[ENTER]**.  
Pyöritetty kuva siirtyy uuden numeerisen arvon mukaisesti.

Pyöritettyä kuvaa muokataan.



## Objektien pyörittäminen ja laajentaminen (jatkoa)

### Objektin venyttäminen vapaalla kädellä

**Vihje:** Pidä painettuna **TI-89:**  $\alpha$  / **TI-92 Plus / Voyage™ 200 PLT:**  $\square$  ja paina samalla keinunäppäintä.

**Pointer**-valikon **Dilate**-työkalulla objektia voi laajentaa tai supistaa suhteessa sen geometriseen keskikohtaan tai määritettyyn pisteeseen.

Jos haluat laajentaa objektia sen geometrisen keskikohdan ympärillä:

1. Luo kolmio.
2. Paina  $\square$  ja valitse 3:Dilate.



Vedä objektia.



Päätä laajennus.

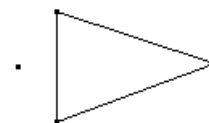


3. Osoita objektia (ei pistettä) ja laajenna objektia vetämällä.
4. Laajenna objektia vetämällä sitä keskipisteestä pois päin, ja supista vetämällä kohti keskipistettä.

Objektin laajentaminen määritetyn pisteen suhteen:

1. Luo kolmio ja osoita sitä.
2. Paina  $\square$  ja valitse 3:Dilate.
3. Valitse laajennuspiste. Piste vilkkuu.
4. Osoita objektia ja vedä, niin se laajenee suhteessa valittuun pisteeseen.

Valitse laajennuspiste.



Vedä objektia.



Päätä laajennus.



**Huom!** Jos vedät objektin laajennuspisteen läpi, tapahtuu negatiivinen laajentuma. Kohdistimen pitää kulkea laajennuspisteen läpi.

5. Laajenna objektia vetämällä sitä keskipisteestä pois päin ja supista vetämällä keskipistettä kohti.

# Objektien pyörittäminen ja laajentaminen (jatkoa)

## Objektien laajentaminen määritetyn tekijän mukaisesti

*Huom! Negatiiviset numeeriset arvot tuottavat negatiivisen laajentuman.*

*Huom! Tekijä voi olla mikä tahansa mitta tai numeerinen arvo yksiköstä riippumatta. Laajennustoiminto olettaa, että arvon mittayksikköä ei ole määrätty.*

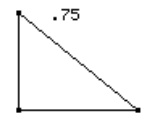
## Laajennetun kuvan muokkaaminen

*Huom! Koska kyseessä on riippuva objekti, sitä ei voi suoraan muokata.*

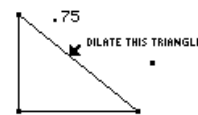
**Transformations**-valikon **Dilation**-työkalulla objektia voi siirtää ja laajentaa määrättyllä tekijällä suhteessa määritettyyn pisteeseen.

**Huom!** Lisätietoja numeeristen arvojen luomisesta kohdassa “Numeeristen arvojen luominen ja muokkaaminen”, sivu 61.

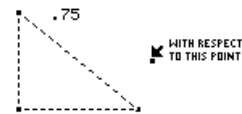
1. Luo kolmio, piste ja numeerinen arvo kuvan esimerkin mukaisesti.
2. Paina **[F5]** ja valitse 3:Dilation.
3. Valitse laajennettava objekti.



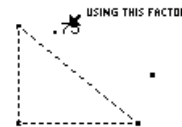
Valitse laajennettava objekti.



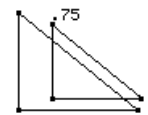
Valitse laajennuspiste.



Valitse laajennustekijä.



Laajennettu kuva muodostuu näytölle.



4. Valitse laajennuspiste.

5. Valitse laajennustekijä.

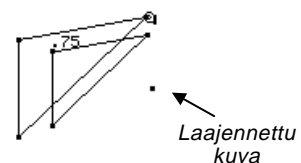
Laajennettu kuva muodostuu näytölle. Alkuperäinen kuva säilyy omalla paikallaan.

Jos haluat muokata laajennettua kuvaa, muuta lukua, joka määrittää laajennustekijän, siirrä laajennuspistettä tai muokkaa alkuperäistä objektia.

1. Tartu kiinni alkuperäisen objektin kärkeen ja vedä.

Laajennettu kuva muuttuu, kun alkuperäistä objektia muutetaan.

Laajennettu kuva muuttuu.



## Objektien pyörittäminen ja laajentaminen (jatkoa)

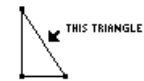
### Objektien pyörittäminen ja laajentaminen vapaalla kädellä

**Vihje:** Laajenna objektia vetämällä sitä keskipisteestä poispäin, ja supista vetämällä sitä kohti keskipistettä. Pyöritä vetämällä objektia ympyrän suuntaisesti.

Pointer-valikon **Rotate & Dilate** -työkalulla voi pyörittää ja laajentaa objektia suhteessa sen geometriseen keskipisteeseen tai määrättyyn pisteeseen.

Kun haluat pyörittää ja laajentaa objektia suhteessa sen geometriseen keskipisteeseen:

1. Luo kolmio kuvan esimerkin mukaan.
2. Paina **[F1]** ja valitse 4:Rotate & Dilate.



3. Osoita objektia ja vedä, niin objekti laajenee ja pyörii.

Vedä objektia lineaarisesti tai ympyränmuotoisesti.

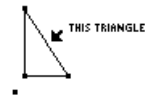


Vie kierros ja laajennus loppuun.



Objektin pyörittäminen tai laajentaminen suhteessa määrättyyn pisteeseen:

1. Luo kolmio ja piste kuvan esimerkin mukaan.
2. Paina **[F1]** ja valitse 4:Rotate & Dilate.
3. Valitse pyöritys- ja laajennuspiste. Valittu piste vilkkuu.



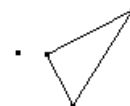
**Vihje:** Laajenna ja pyöritä objektia vetämällä sitä keskipisteestä poispäin, ja supista ja pyöritä vetämällä kohti keskipistettä.

4. Osoita objektia ja vedä, niin objekti pyörii ja laajenee suhteessa määrättyyn pisteeseen.

Vedä objektia lineaarisesti tai ympyränmuotoista polkua pitkin.



Päätä kierros ja laajennus.



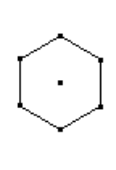
# Peilikuvien ja käänteisten objektien luominen

**Transformations**-työkaluvalikosta löytyy geometrisiin kuvauksiin liittyviä työkaluja, joilla voi luoda peilikuvia ja käänteisiä objekteja.

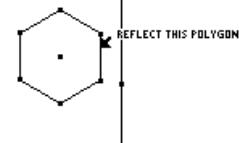
## Peilikuvan muodostaminen

**Reflection**-työkalulla voi muodostaa objektin peilikuvan, joka heijastuu suoran, janan, puolisuoran, vektorin, akselin tai monikulmion sivun toiselle puolelle.

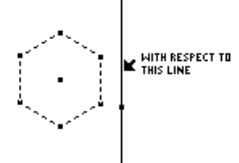
1. Luo monikulmio ja suora kuvan esimerkin mukaan.
2. Paina **[F5]** ja valitse 4:Reflection.
3. Valitse peilattava objekti.



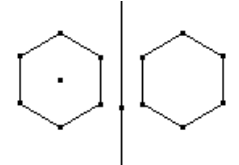
Valitse peilattava objekti.



Valitse lineaarinen objekti.



Peilikuva muodostuu näytölle.



4. Valitse suora, jana, puolisuora, vektori, akseli tai monikulmion sivu, jonka toiselle puolelle peilikuva heijastetaan.

## Peilikuvan muokkaaminen

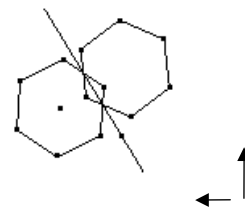
**Huom!** Koska peilikuva on riippuva objekti, sitä ei voi muokata suoraan.

Jos haluat muokata peilikuvaa, muuta alkuperäistä objektia tai muokkaa heijastussuoraa.

1. Valitse suora ja sijoita se uudelleen ja pyöritä sitä.

Peilikuva muuttuu sitä mukaa, kun suoraa muokataan.

Peilikuva muuttuu.

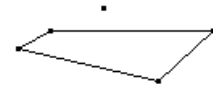


## Peilikuvien ja käänteisten objektien luominen (jatkoa)

### Symmetrisen kuvan luominen

**Symmetry**-työkalulla voi luoda objektista kuvan, jota on pyöritetty 180 astetta pisteen ympäri.

1. Luo monikulmio ja piste.
2. Paina **[F5]** ja valitse 5:Symmetry.
3. Valitse objekti, jota pyöritetään 180 astetta.
4. Valitse symmetriapistettä.



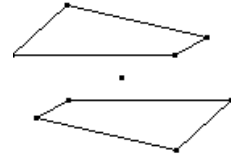
Valitse pyöritettävä objekti.



Valitse piste.



Symmetrinen kuva muodostuu näytölle.



### Symmetrisen kuvan muokkaaminen

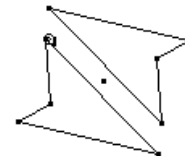
**Huom!** Koska symmetrinen kuva on riippuva objekti, sitä ei voi muokata suoraan.

Jos haluat muokata symmetristä kuvaa, muokkaa alkuperäistä objektia tai siirrä symmetriapistettä.

1. Tartu kiinni alkuperäisen objektin kärkeen ja vedä. (Vaiheessa 1 esitetyn objektin oikea yläkärki.)

Symmetrinen kuva muuttuu, kun alkuperäistä objektia muokataan.

Symmetrinen kuva muuttuu.





# Peilikuvan ja käänteisten objektien luominen (jatkoa)

## Käänteispisteen luominen

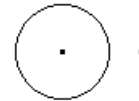
**Inverse**-työkalulla voi luoda pisteen, joka on käänteinen suhteessa ympyrään ja pisteeseen yhtälön  $OM \cdot OM' = r^2$  mukaisesti, kun:

- M ja M' ovat säteen pisteitä, ja säteen päätepiste on O.
- O = ympyrän keskipiste.
- M = valittu piste.
- M' = käänteispiste.
- r = valitun ympyrän säde.

Kun valittu piste siirtyy lähemmäs keskipistettä, käänteispiste siirtyy lähemmäs ääretöntä pistettä. Jos M määritetään sijaitsemaan suoralla, M':n ura muodostaa ympyrän, joka kulkee alkuperäisen ympyrän keskipisteen läpi.

Jos alkuperäinen piste sijaitsee ympyrän sisällä, käänteispiste muodostuu ympyrän ulkopuolelle, ja päinvastoin. Käänteispiste sijaitsee säteellä, jonka päätepiste on ympyrän keskipiste.

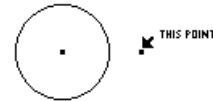
1. Luo ympyrä ja piste kuvan esimerkin mukaisesti.



2. Paina  $\boxed{F5}$  ja valitse 6:Inverse.

3. Valitse alkuperäinen piste.

Valitse piste.



4. Valitse ympyrä.

Valitse ympyrä.



Käänteispiste muodostuu.



## Käänteispisteen muokkaaminen

**Huom!** Koska käänteispiste on riippuva piste, sitä ei voi muokata suoraan.

Jos haluat muokata käänteispistettä, vedä pistettä tai pistettä määrittävää ympyrää.

1. Tartu alkuperäiseen pisteeseen ja vedä.

Käänteispiste muuttuu.

Ympyrän sisällä oleva käänteispiste siirtyy alkuperäisen pisteen muuttuneen sijainnin mukaisesti.



# Objektien mittaaminen

**Measurement**-työkaluvalikon työkaluilla voi suorittaa erilaisia geometrisiin muodostelmiin liittyviä mittauksia ja laskutoimituksia.

## Objektien mittaaminen

Seuraavat kohdat koskevat kaikkia tämän osan mittauksia:

- Jos haluat lisätä mittaan kuvauksen, syötä teksti heti mittauksen jälkeen tai käytä **Display**-valikon **Comment**-työkalua.
- Jos haluat muuttaa mittaustuloksen sijaintia, vedä se toiseen paikkaan.

## Objektin etäisyyden ja pituuden mittaaminen

**Distance & Length** -työkalulla voi mitata pituuksia, kaarten ja kehien pituuksia, säteitä tai kahden pisteen välisiä etäisyyksiä.

1. Luo jana esimerkin mukaan.



2. Paina

**TI-89:** [2nd][F6]

**TI-92 Plus / Voyage™ 200 PLT:** [F6]

ja valitse 1:Distance & Length.

3. Kun haluat mitata:

*Valitse objekti.*

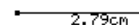
- Pituuden, ympärysmittan tai kehän – valitse jana, kaari, monikulmio tai ympyrä.



- Etäisyyden – valitse kaksi pistettä.

*Tulos esitetään näytöllä.*

- Säteen – valitse ensin keskipiste ja sitten ympyrän kehä.



## Suljetun objektin pinta-alan mittaaminen

**Area**-työkalulla voi mitata valitun monikulmion tai ympyrän pinta-alan.

1. Luo monikulmio tai ympyrä.



2. Paina

**TI-89:** [2nd][F6]

**TI-92 Plus / Voyage 200 PLT:** [F6]

ja valitse 2:Area.

3. Valitse monikulmio tai ympyrä, jonka pinta-alan haluat mitata ja paina **[ENTER]**-näppäintä.

*Valitse objekti.*



*Tulos esitetään näytöllä.*



## Objektien mittaaminen (jatkoa)

### Kulman mittaaminen

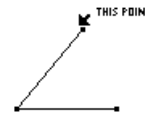
**Angle**-työkalulla voi mitata kulman, jota määrittää kolme pistettä tai kulmamerkki. Toinen piste valitaan kulman kärjeksi. Tulos esitetään asteina tai radiaaneina **Geometry Format** -valintaikkunan Angle-asetuksen mukaisesti.

1. Luo kaksi janaa, joilla on yhteinen piste, tai mikä tahansa monikulmio.
2. Paina  
**TI-89:**  $\boxed{2nd}\boxed{F6}$   
**TI-92 Plus / Voyage™ 200 PLT:**  $\boxed{F6}$   
ja valitse 3:Angle.
3. Määritä kulma valitsemalla kolme pistettä. Pisteistä toinen on kulman kärki.

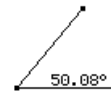
**Vihje:** Jos kulmassa näkyy kulmamerkki, mittaa kulma niin, että valitset merkin.



Valitse kolme pistettä.



Tulos esitetään näytöllä.



### Lineaarisen objektin käyryden mittaaminen

**Slope**-työkalulla voi mitata valitun janan, säteen, vektorin tai viivan käyryden.

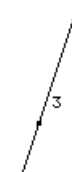
1. Luo jokin lineaarinen objekti.
2. Paina  
**TI-89:**  $\boxed{2nd}\boxed{F6}$   
**TI-92 Plus / Voyage 200 PLT:**  $\boxed{F6}$   
ja valitse 4:Slope.
3. Valitse jana, puolisuora, vektori tai viiva, jonka kulmakertoimen tahdot mitata.



Valitse objekti.



Tulos esitetään näytöllä.



# Yhtälöiden ja koordinaattien määrittäminen

**Measurement**-työkaluvalikon **Equation & Coordinates** -työkalulla voi luoda ja esittää suorien, ympyröiden ja pisteiden yhtälöitä ja koordinaatteja.

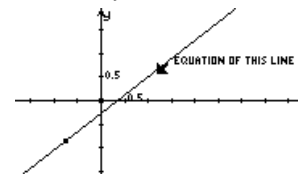
## Equation & Coordinates -työkalu

**Equation & Coordinates** -työkalu esittää suoran tai ympyrän yhtälön tai pisteen koordinaatit suhteessa oletuskoordinaatistoon. Yhtälö tai koordinaatit päivittyvät, jos objektia muokataan tai siirretään.

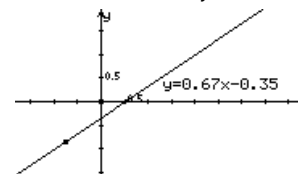
### Pisteen tai suoran yhtälön ja koordinaattien tarkistaminen

- (Valinnainen)* Jos haluat x- ja y-akselit näkyviin, paina  
**TI-89:**  $\boxed{2nd}\boxed{F6}$   
**TI-92 Plus / Voyage™ 200 PLT:**  $\boxed{F8}$   
valitse 9:Format, ja valitse 2:RECTANGULAR kohdassa Coordinate Axes.
- Paina  
**TI-89:**  $\boxed{2nd}\boxed{F6}$   
**TI-92 Plus / Voyage 200 PLT:**  $\boxed{F6}$   
ja valitse 5:Equation & Coordinates.
- Valitse piste tai suora, jonka koordinaatit tai yhtälön haluat löytää.

Valitse objekti.



Tulos esitetään näytöllä.

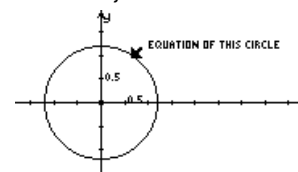


### Ympyrän yhtälön ja koordinaattien tarkistaminen

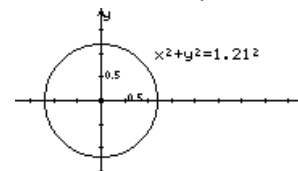
**Equation & Coordinates** -työkalu esittää ympyrän yhtälön suhteessa oletuskoordinaatistoon. Yhtälö tai koordinaatit päivittyvät, jos objektia muokataan tai siirretään.

- (Valinnainen)* Jos haluat x- ja y-akselit näkyviin, paina  
**TI-89:**  $\boxed{2nd}\boxed{F8}$   
**TI-92 Plus / Voyage 200 PLT:**  $\boxed{F8}$ ,  
valitse 9:Format, ja valitse 2:RECTANGULAR kohdassa Coordinate Axes.
- Paina  
**TI-89:**  $\boxed{2nd}\boxed{F6}$   
**TI-92 Plus / Voyage 200 PLT:**  $\boxed{F6}$   
ja valitse 5:Equation & Coordinates.
- Valitse ympyrä, jonka yhtälön haluat löytää.
- Kun valitset ympyrän keskipisteen, sen koordinaatit esitetään.

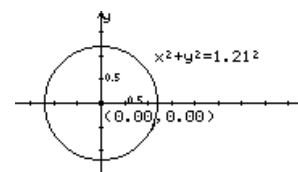
Valitse objekti.



Tulos esitetään näytöllä.



Kun valitset pisteen, sen koordinaatit esitetään.



# Laskutoimitusten suorittaminen

**Measurement**-työkaluvalikon **Calculate**-työkalulla voit tehdä mittalaskemia muodostelmistasi.

## Laskelmien tekeminen muodostetuista objekteista

**Huom!** Laskun tuloksen pitää olla yksinumeroinen liukuluku, jotta se voidaan esittää näytöllä.

**Huom!** Kullekin arvolle annetut nimet kopioidaan piirtoikkunasta ja ne osoittavat, että arvo on muuttuja. Nimiö on sisäinen muuttujien esitystapa, ja se ei vaikuta muihin järjestelmätason samannimisiin muuttujiin. Laskutoimitus voi sisältää korkeintaan 10 muuttujaa.

**Huom!** Jos haluat palauttaa laskun, valitse tulos ja näppäile **[2nd]** **[ENTER]**.

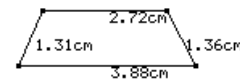
**Calculate**-työkalu avaa laskutoimitusrivin näytön alareunaan. Komentorivi on liittymä, jonka kautta voi syöttää geometrisia objekteja sisältäviä matemaattisia lausekkeita. Työkalulla voi tehdä seuraavia asioita:

- Voit tehdä laskelmia muodostetuista objekteista.
- Voit käyttää monia TI-89 / TI-92 Plus / Voyage™ 200 PLT-laskimen ominaisuuksia.

Noudata seuraavia ohjeita, kun haluat tehdä laskutoimituksia, joissa käytetään mittoja, numeerisia arvoja, laskujen tuloksia ja näppäimistöä syötettäviä lukuja.

1. Luo monikulmio ja mittaa pisteiden väliset etäisyydet (ks. sivu 46).

Muodosta objekti ja mittaa se.



2. Laske ympärysmitta, paina

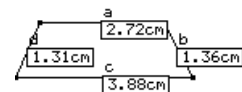
**TI-89:** **[2nd]****[F6]**

**TI-92 Plus / Voyage 200 PLT:** **[F6]**

ja valitse 6:Calculate.

3. Valitse ensimmäinen mittauskohde **⊙**-näppäimellä, ja paina **[ENTER]**.

Nimeä muuttujat.

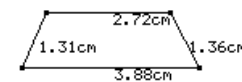


**a+b+c+d**

4. Paina **[+]**.

5. Valitse seuraavat mittauskohteet **⊙**-näppäimellä, ja paina kunkin valinnan jälkeen **[ENTER]**-näppäintä. (Paina **[+]**-näppäintä ennen kutakin muuttujaa.)

Suorita laskutoimitus.



R: 9.27

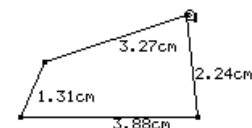
6. Aseta kohdistin komentoriville ja paina **[ENTER]**.

Summa lasketaan ja esitetään kohdassa R:.

7. Jos haluat nähdä vuorovaikutteisen laskutoimituksen, tartu kiinni monikulmion kärkeen ja siirrä se toiseen paikkaan.

Seuraa, kuinka tulos (R:) muuttuu, kun objektia muutetaan.

Tee vuorovaikutteisia laskutoimituksia.



R: 10.7

# Datan kerääminen

**Measurement**-työkaluvalikon **Collect Data** -työkalulla voit määrittää ja tallentaa muodostelmien sisältämää dataa luetteloiksi, joita voit tarkastella Data/Matrix-editorissa.

## Datan kerääminen objektista taulukkoon

**Collect Data** -työkalulla voi kerätä valittuja mittoja, laskelmia ja numeerisia arvoja sysData-muuttujaan. Voit kerätä jopa 10 datamittaa kerrallaan.

1. Luo objekti ja mittaa se.

Mittaa esimerkiksi kolmion sivut ja ympärysmitta.

Luo ja mittaa.



2. Paina

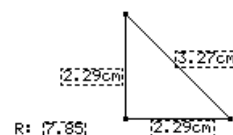
**TI-89:** [2nd][F6]

**TI-92 Plus / Voyage™ 200 PLT:** [F6]

ja valitse 7:Collect Data. Valitse sitten 2:Define Entry.

3. Määritä kerättävä data niin, että valitset kunkin mittaustuloksen ja lasketun arvon.

Määritä kerättävä data.



Data näkyy Data/Matrix-editorissa siinä järjestyksessä, kuin se valittiin.

4. Paina

**TI-89:** [2nd][F6]

**TI-92 Plus / Voyage 200 PLT:** [F6]

ja valitse 7:Collect Data. Valitse sitten 1:Store Data.

5. Paina [APPS] ja valitse Data/Matrix Editor, avaa sitten sysData-muuttuja, niin kerätty data ilmestyy luettelomuodossa.

Esitä luettelot.

	N1	N2	N3	R
	c1	c2	c3	c4
1	3.2679	2.2933	2.2930	7.8543
2				
3				
4				
5				

**(Huom! Taulukkoon kopioidaan myös nimiöt, mikäli sellaisia on.)**

**Vihje:** Kun painat

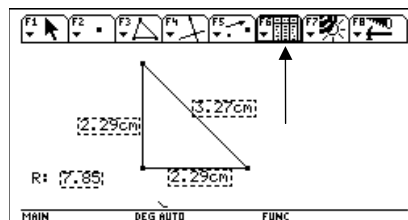
**TI-89:** [ ] [ ]

**TI-92 Plus /**

**Voyager 200 PLT:** [ ] H

kerätty data siirtyy vektorina perusnäytön historia-alueelle myöhempää tarkastelua varten.

**Huom!** Voit kerätä määritettyjä datasyötteitä automaattisesti, jos Store Data -kuvake näkyy työkalupalkissa, kun animoit muodostelmaasi. (Ks. "Liikkuvat objektit", sivu 55).



# Objektien ominaisuuksien tarkistaminen

**Measurement**-työkaluvalikon **Check Property** -työkalulla voit tarkistaa muodostelman ominaisuuksia.

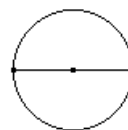
## Check Property -tekstin muokkaaminen

Tutkiessasi tässä osassa käsiteltäviä ominaisuuksia, voit muokata **Check Property** -tekstiä **Comment**-työkalulla (ks. sivu 61) tilanteeseen sopivaksi.

## Pisteiden samalineaarisuuden tarkistaminen

**Collinear**-työkalulla voi tarkistaa, sijaitsevatko kolme pistettä samalla suoralla vai eivät.

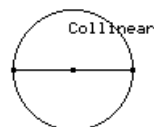
1. Luo ympyrä, ja sen sisälle jana, joka alkaa kehältä, leikkaa ympyrän keskipisteen ja päättyy kehälle.



2. Paina  
**TI-89:** [2nd][F6]  
**TI-92 Plus / Voyage™ 200 PLT:** [F6]  
valitse 8:Check Property. Valitse seuraavaksi 1:Collinear.

3. Osoita kutakin janan pistettä, ja paina kunkin kohdalla [ENTER].
4. Kun painat [ENTER], ominaisuus ilmoitetaan näytöllä.

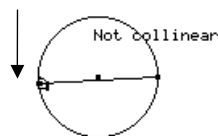
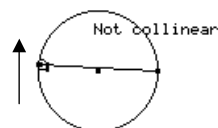
Valitse kolme pistettä.



**Vihje:** Sijoita tekstilaatikko sopivaan paikkaan ennen kuin tulostat ratkaisun [ENTER]-näppäimellä.

**Huom!** Ominaisuus muuttuu, kun kolmas piste (keskipiste) lakkaa olemasta samalineaarinen päätepisteiden kanssa.

5. Vedä toista päätepistettä muutama pikseli ylöspäin tai muutama pikseli alaspäin.

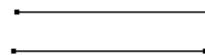


## Objektien ominaisuuksien tarkistaminen (jatkoa)

### Suorien yhdensuuntaisuuden tarkistaminen

**Parallel**-työkalulla voi tarkistaa kahden suoran, janan, säteen, vektorin, akselin tai monikulmion sivun yhdensuuntaisuuden.

1. Luo kaksi janaa.



2. Paina

**TI-89:** [2nd][F6]

**TI-92 Plus / Voyage™ 200 PLT:** [F6]

valitse 8:Check Property. Valitse seuraavaksi 2:Parallel.

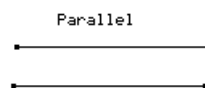
3. Osoita ensimmäistä janaa ja paina [ENTER]. Osoita sitten toista janaa ja paina [ENTER]-näppäintä.

Valitse objektit.



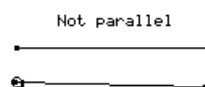
**Vihje:** Sijoita tekstilaatikko sopivaan paikkaan ennen kuin tulostat ratkaisun [ENTER]-näppäimellä.

4. Kun painat [ENTER]-näppäintä, janojen ominaisuus tulostuu näytölle.



**Huom!** Ominaisuus muuttuu, kun janat lakkaavat olemasta yhdensuuntaiset.

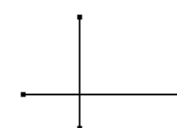
5. Vedä toisen janan päätepistettä muutama pikseli ylös- tai alaspäin.



### Kohtisuoruuden tarkistaminen

**Perpendicular**-työkalulla voi tarkistaa kahden suoran, janan, säteen, vektorin, akselin tai monikulmion sivun kohtisuoruuden.

1. Luo kaksi janaa esimerkin mukaisesti.

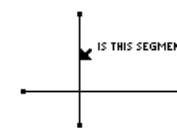


2. Paina

**TI-89:** [2nd][F6]

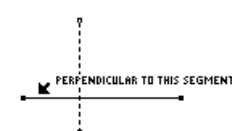
**TI-92 Plus / Voyage 200 PLT:** [F6]

valitse 8:Check Property, ja valitse sitten 3:Perpendicular.



3. Osoita janoja vuorotellen, ja paina kunkin kohdalla [ENTER]-näppäintä.

Valitse objektit.

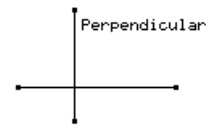




## Objektien ominaisuuksien tarkistaminen (jatkoa)

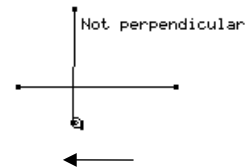
**Vihje:** Sijoita tekstilaatikko sopivaan paikkaan ennen kuin tulostat ratkaisun **ENTER**-näppäimellä.

4. Kun painat **ENTER**-näppäintä, ominaisuus tulostuu näytölle.



**Huom!** Ominaisuus muuttuu, kun janat eivät enää ole kohtisuorassa toisiinsa nähden.

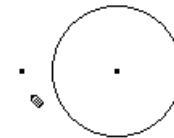
5. Siirrä toisen janan päätepistettä niin, että janat lakkaavat olemasta kohtisuorassa.



### Kun haluat tarkistaa, sijaitseeko piste objektissa

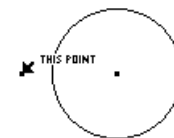
**Member**-työkalulla voi tarkistaa, sijaitseeko piste objektissa.

1. Luo piste ja ympyrä kuten kuvassa oikealla.

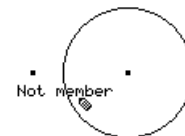


2. Paina **TI-89:** **[2nd][F6]**  
**TI-92 Plus / Voyage™ 200 PLT:** **[F6]**  
ja valitse 8:Check Property. Valitse sitten 4:Member.

3. Valitse piste (osoita sitä ja paina **ENTER**).



4. Osoita ympyrää ja paina **ENTER**.
5. Tekstilaatikon voi tarvittaessa siirtää sopivampaan kohtaan.
6. Tulosta ominaisuus näytölle, paina **ENTER**-näppäintä.



Jos vedät pistettä niin, että se sijoittuu kehälle, näytön ominaisuusteksti muuttuu automaattisesti muotoon Member. Piste täytyy kuitenkin sijoittaa niin, että se sijaitsee kehällä *matemaattisesti*. Pisteen vetäminen juuri oikeaan kohtaan ei ole kovin helppoa. Jos haluat sijoittaa pisteen matemaattisesti, käytä **[F4]** **Construction**-valikon **Redefine Object** -työkalua.

## Objektien ominaisuuksien tarkistaminen (jatkoa)

---

### Pisteiden tasavälisyyden tarkistaminen

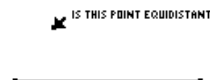
**Equidistant**-työkalulla voi laskea kolmen pisteen etäisyydet ja määrittellä, sijaitseeko ensimmäinen piste yhtä kaukana kahdesta muusta pisteestä.

1. Luo piste ja jana kuvan esimerkin mukaisesti.

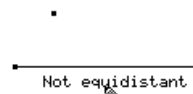


2. Paina  
**TI-89:** **[2nd][F6]**  
**TI-92 Plus / Voyage™ 200 PLT:** **[F6]**,  
valitse 8:Check Property, ja valitse  
sitten 5:Equidistant.

3. Valitse piste (osoita sitä ja paina **[ENTER]**).



4. Osoita janan päätepisteitä yksi kerrallaan, ja paina **[ENTER]**-näppäintä kunkin kohdalla.
5. Tekstilaatikkoa voi tarvittaessa siirtää sopivampaan paikkaan.
6. Kun painat **[ENTER]**-näppäintä, ominaisuus tulostuu näytölle.



Kuten **Member**-työkalun kohdalla, pisteen vetäminen kohtaan, jossa se näyttää olevan yhtä kaukana toisista pisteistä ei ehkä muuta näytöllä esitettyä ominaisuutta. Jos haluat sijoittaa pisteen matemaattisesti yhtä kauas toisista pisteistä, voit luoda janan kohtisuoran puolittajan. Sijoita sitten piste puolittajalle **[F4]** **Construction**-valikon **Redefine Object** -työkalulla.

# Liikkuvat objektit

**Display**-työkaluvalikon työkaluilla objekteja voi animoida ja jäljittää.

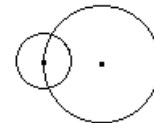
## Riippumattomien objektien animointi

**Animation**-työkalu liikuttaa riippumatonta objektia määrättyä polkua pitkin.

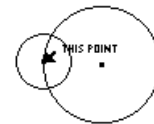
- Jos **Pointer**-työkalu näkyy työkalupalkissa ja objekti ei sijaitse määritetyllä polulla, animaatio suunnaksi tulee 180 astetta jousesta. Muussa tapauksessa piste liikkuu määritettyä polkua pitkin.
- Jos **Rotate**, **Dilate** tai **Rotate & Dilate** -työkalu näkyy **Pointer**-työkalupalkissa ja objektia voi muuntaa, animaatio tapahtuu suhteessa näkyvissä olevaan **Pointer**-työkaluun. Jos esimerkiksi **Rotate**-työkalu on näkyvissä, objekti pyörii automaattisesti.
- Kun painat **[ENTER]**, animaatio pysähtyy, ja kun painat **[ENTER]**-näppäintä uudelleen, animaatio jatkuu. Jos haluat perua animaation, paina **[ESC]**-tai **[ON]**-näppäintä.

Kun haluat animoida objektin:

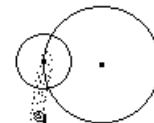
1. Luo kaksi ympyrää.
2. Paina  
**TI-89:** **[2nd][F7]**  
**TI-92 Plus / Voyage™ 200 PLT:** **[F7]**  
ja valitse 3:Animation.
3. Valitse animoitavan objektin piste.



Valitse piste.



Vedä animaatiojousta.



**Huom!** Mitä pidemmäksi joustaa vedetään, sitä nopeammaksi animaatio muuttuu. Voit myös kiihdyttää tai hidastaa objektin liikettä **[+]**- tai **[-]**-näppäimillä.

4. Vedä animaatiojousta aiotusta animaatio suunnasta pois päin, ja vapauta sitten  
**TI-89:** **[alpha]**  
**TI-92 Plus / Voyage 200 PLT:** **[alpha]**.  
—tai—  
Paina ja vapauta  
**TI-89:** **[alpha]**  
**TI-92 Plus / Voyage 200 PLT:** **[alpha]**  
kahdesti, nopeasti.  
Pieni ympyrä kiertää suuren ympyrän kehällä.
5. Pysäytä animaatio **[ESC]**-näppäimellä.

## Liikkuvat objektit (jatkoa)

---

### Objektin polun jälittäminen

**Trace On/Off** -työkalu jäljittää objektin polun sitä mukaa, kun objekti liikkuu.

- Voit jäljittää objekteja manuaalisesti vetämällä tai automaattisesti **Animate**-työkalulla.
- Jos haluat jäljittää useampia objekteja tai perua kaikki jäljitysvalinnat, näppäile **↑**[ENTER] kun kohdistin on näytöllä tyhjässä kohdassa.
- Voit nollata jäljityksen tulokset **CLEAR**-näppäimellä.

Liikkuvan objektin polun jäljitys:

1. Luo ympyrä.

2. Paina

**TI-89:** [2nd][F7]

**TI-92 Plus / Voyage™ 200 PLT:** [F7]

ja valitse 2:Trace On / Off.



3. Valitse jäljitettävät objektit.

*Valitse objekti tai objekteja.*

Valittujen objektien ääriviivat näkyvät katkoviivana.



**Huom!** Trace On / Off -työkalu toimii kytkimenä.

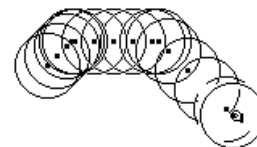
4. Jos haluat lopettaa objektin jäljityksen, paina

**TI-89:** [2nd][F7]

**TI-92 Plus / Voyage 200 PLT:** [F7]

ja valitse 2:Trace On / Off. Valitse sitten katkoviivalla merkitty objekti.

*Osoita polku objektia siirtämällä.*



# Objektien esitystavan määrittäminen

**Display**-työkaluvalikon työkaluilla voi säädellä objektien esitystapaan liittyviä ominaisuuksia. **File**-työkaluvalikon työkaluilla voi määrittää, miten objekti esitetään.

## Objektien piilottaminen ja näyttäminen

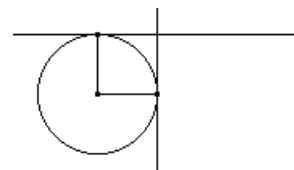
**Huom!** Piilotetut objektit näkyvät pisteiviivalla merkittyinä, kun Hide / Show -työkalu on aktiivinen.

**Huom!** Jos painat  $\square$  - ja  $\square$  -näppäimiä yhtäaikaisesti, kun Hide / Show -työkalu on aktiivinen ja kohdistin näytön tyhjässä kohdassa, kaikki piilo-objektit tulevat näkyviin.

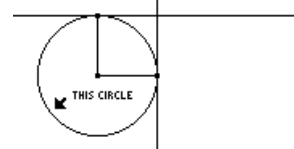
## Objektien viivojen paksuuden muuttaminen

**Display**-valikon **Hide/Show**-työkalulla voi piilottaa valittuja objekteja ja tuoda piilotettuja objekteja näkyviin. Objektin piilottaminen ei muuta sen geometristä tehtävää muodostelmassa.

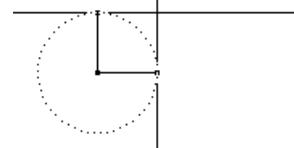
1. Luo useampia objekteja kuvan esimerkin mukaisesti.
2. Paina  
**TI-89:**  $\square$  $\square$   
**TI-92 Plus / Voyage™ 200 PLT:**  $\square$   
ja valitse 1:Hide / Show.
3. Osoita kutakin piilotettavaa objektia ja paina  $\square$ .



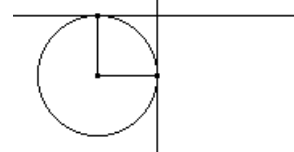
Valitse objektit.



Valitut objektit piilotetaan.



Piilo-objektit tulevat näkyviin.

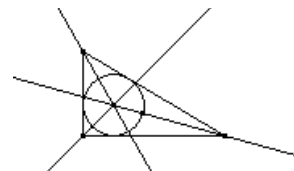


4. Valitse piilo-objekti, jonka haluat muuttaa näkyväksi.

**Hide / Show** -työkalu toimii piilotuskytkimenä.

**Display**-valikon **Thick**-työkalulla voi määrätä objektin ääriviivan paksuudeksi normaalin (yksi pikseli) tai paksun (kolme pikseliä).

1. Luo useampia objekteja kuvan esimerkin mukaisesti.
2. Paina  
**TI-89:**  $\square$  $\square$   
**TI-92 Plus / Voyage 200 PLT:**  $\square$   
ja valitse 8:Thick.



## Objektien esitystavan määrittäminen (jatkoa)

**Vihje:** Muuta pisteen paksuutta, niin se erottuu muista pisteistä.

**Huom!** Tämä toiminto on kytkimen kaltainen. Kun valitset objektin uudelleen, ääriiviiva muuttuu takaisin normaaliksi.

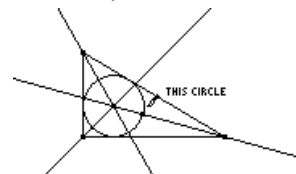
### Objektien viivojen tyyppin muuttaminen

**Huom!** Tämä toiminto on kytkimen kaltainen. Kun valitset objektin uudelleen, ääriiviiva palaa yhtenäiseksi.

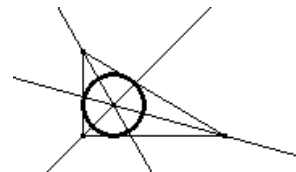
### Koko piirrossivu näytölle

3. Osoita objektia, jonka ääriiviivan haluat muuttaa paksuksi.

Valitse objekti.



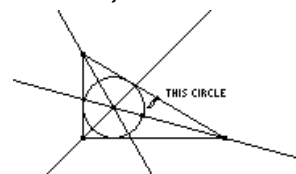
4. Viiva muuttuu paksuksi, kun painat **ENTER** ja palaa normaaliksi, kun painat **ENTER**-näppäintä uudelleen.



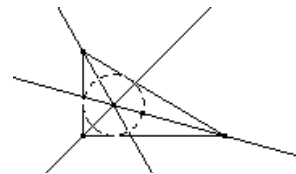
**Display**-valikon **Dotted**-työkalulla voi muuttaa objektin ääriiviivan pisteviivaksi tai normaaliksi yhtenäiseksi viivaksi.

1. Paina  
**TI-89:** **[2nd][F7]**  
**TI-92 Plus / Voyage™ 200 PLT:** **[F7]**  
ja valitse 9:Dotted.
2. Osoita objektia, jonka ääriiviivan haluat muuttaa yhtenäisestä viivasta pisteviivaksi.

Valitse objekti.



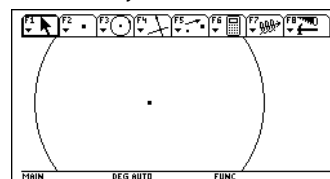
3. Muuta viiva pisteviivaksi **ENTER**-näppäimellä, ja palauta yhtenäiseksi painamalla **ENTER**-näppäintä uudelleen.



**File**-valikon **Show Page** -komennolla voi tarkastella muodostelmaa, joka ei mahdu piirtoikkunaan. Komento esittää muodostelman sivun kokoisena pienoismallina.

1. Luo ympyrä, joka ei kokonaan mahdu piirtoikkunaan.
2. Paina  
**TI-89:** **[2nd][F8]**  
**TI-92 Plus / Voyage 200 PLT:** **[F8]**  
ja valitse A:Show Page.
3. Pientä ikkunaa vetämällä voit siirtää piirtoikkunaa.

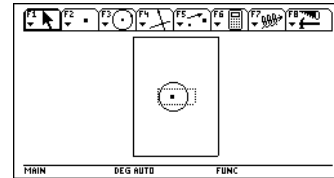
Normaalinäyttö.



## Objektien esitystavan määrittäminen (jatkoa)

- Hyväksy muutos **[ENTER]**-näppäimellä tai peruuta ja palaa normaalin piirtoikkunaan painamalla **[ESC]**.

Show Page -näyttö.



### Datan ja objektien samanaikainen tarkastelu

**Huom!** Kun valitset Data-näytön, muodostelma näkyy ruudun vasemmassa puoliskossa ja Data/Matrix-editori oikeassa. Data/Matrix-editori tallentaa kerätyn datan sysData-muuttujaan. Jos et ole kerännyt dataa, sysData voi olla tyhjä, eikä dataa esitetä näytöllä.

File-valikon **Data View** -komento avaa jaetun näytön, jossa geometrista muodostelmaa ja Data/Matrix-editoriin kerättyä dataa voi tarkastella samanaikaisesti.

- Luo objekti ja mittaa se.

Luo ja mittaa.



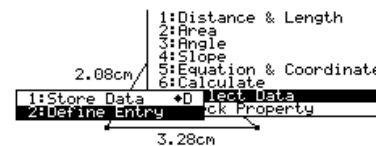
- Paina

**TI-89:** **[2nd][F6]**

**TI-92 Plus / Voyage™ 200 PLT:**

**[F6]**, valitse 7:Collect Data. Valitse sitten 2:Define Entry.

Määritä ja tallenna data.



- Valitse määritettävät datakohteet.

- Paina

**TI-89:** **[2nd][F6]**

**TI-92 Plus / Voyage 200 PLT:** **[F6]**, valitse 7:Collect Data, ja valitse sitten 1:Store Data.

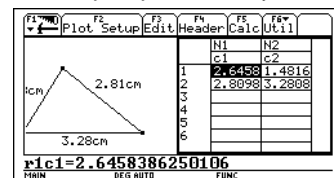
- Paina

**TI-89:** **[2nd][F8]**

**TI-92 Plus / Voyage 200 PLT:** **[F8]** ja valitse B:Data View.

- Paina **[2nd][=]** (**APPS**-näppäimen **[2nd]**-funktio), kun haluat Data/Matrix-editorin ja datan näytölle, tai kun haluat siirtyä sovelluksesta toiseen.

Esitä objekti ja siihen liittyvä data.



### Data-näytön tyhjentäminen

File-valikon **Clear Data View** -komento palauttaa normaalin, täysikokoisen näytön.

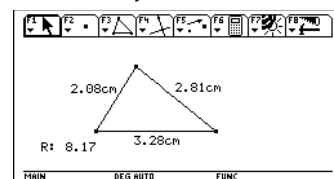
Paina

**TI-89:** **[2nd][F8]**

**TI-92 Plus / Voyage 200 PLT:** **[F8]**

ja valitse C:Clear Data View.

Normaali näyttö.



# Kuvausten liittäminen objekteihin

**Display**-työkaluvalikon työkaluilla voit liittää muodostelmiisi huomautuksia.

## Nimiön luominen Label-työkalulla

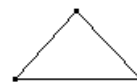
**Label**-työkalulla voit kiinnittää nimiön pisteeseen, suoraan tai ympyrään. Kun valitset objektin **Label**-työkalulla, näytölle avautuu muokkausikkuna, johon voit kirjoittaa nimiötekstin tai numeroita.

- Nimiö on tekstiobjekti, jonka voi sijoittaa minne tahansa määrätyn etäisyyden sisällä objektista. Nimiön relatiivinen sijainti on pysyvä.
- Jos haluat muokata valmista nimiötä, aseta kohdistin nimiön päälle ja paina **[ENTER]**. Näytölle ilmestyy tekstikohdistin, ja voit muokata nimiön tekstiä.
- Tekstikohdistinta ohjataan painamalla **[↔]**-näppäintä ja kohdistinnäppäintä samanaikaisesti.
- Kaikki nimiötekstit ovat vaakasuorassa.

**Huom!** Voit liittää objektiin nimiön myös syöttämällä tekstiä heti objektin luomisen jälkeen.

Objektien merkitseminen:

1. Luo mikä tahansa objekti, esim. kolmio.
2. Paina  
**TI-89:** **[2nd][F7]**  
**TI-92 Plus / Voyage™ 200 PLT:** **[F7]**  
ja valitse 4:Label.
3. Valitse piste, suora tai kolmio.



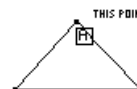
Valitse piste, suora tai kolmio.



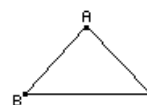
**Huom!** Voit muuttaa nimiön sijaintia niin, että valitset sen ja vedät sopivaan paikkaan.

4. Näppäile nimiön teksti ja paina **[ESC]**.

Syötä nimiö.




Sijoita uudelleen ja viimeistele nimiöt.





## Kuvausten liittäminen objekteihin (jatkoa)



### Kuvauksen luominen

**Huom!** Tekstikohdistinta ohjataan painamalla -näppäintä ja keinunäppäintä samanaikaisesti.

**Vihje:** Comment-työkalulla voit lisätä mittaan kuvaavan nimiön/huomautuksen.


Comment-työkalu luo teksti-ikkunan tyhjään kohtaan tai mittauksen viereen. Se on samantapainen kuin Label-työkalu, paitsi että teksti-ikkuna ei kiinnity objektiin.

1. Paina

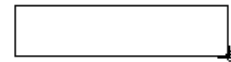
TI-89:  

TI-92 Plus / Voyage™ 200 PLT: 

ja valitse 5:Comment.

2. Luo huomatuslaatikko minne tahansa painamalla -näppäintä. Voit säätää laatikon kokoa oikeasta alanurkasta vetämällä.

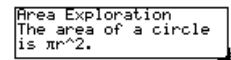
Vedä laatikko sopivan kokoiseksi.




3. Näppäile teksti ja paina .

Syötä huomautus.

Voit siirtää laatikkoa vetämällä.





### Numeeristen arvojen luominen ja muokkaaminen

**Huom!** Tekstikohdistinta ohjataan painamalla -näppäintä ja kohdistinnäppäintä samanaikaisesti.


Numerical Edit -työkalulla voi luoda muokkausikkunan numeeristen arvojen, esim. vuorovaikutteisten lukujen tai mittojen, muokkausta varten. Vuorovaikutteiset luvut luodaan tällä työkalulla. Näitä lukuja voi muuttaa vuorovaikutteisesti, ja niillä voi määrittää pyörimisliikkeitä, laajennuksia tai siirtomitta-arvoja.

1. Paina

TI-89:  

TI-92 Plus / Voyage 200 PLT: 

ja valitse 6:Numerical Edit.

2. Sijoita muokkauslaatikko mihin tahansa piirroksen kohtaan -näppäimellä vuorovaikutteisen numeron luomista varten.


Sijoita muokkauslaatikko.





3. Syötä numeerinen arvo ja paina .


Syötä numeerinen arvo.



4. (Valinnainen) Jos haluat liittää lukuun mittayksikön, paina ennen -näppäimen painamista: TI-89:

  A:Units

TI-92 Plus / Voyage 200 PLT:

 A:Units ja valitse seuraavista:

Number, Length, Area, Volume, Angle.

Määritä mittayksikkö.



## Kuvausten liittäminen objekteihin (jatkoa)

### Luvun siirtäminen ja muokkaaminen


Jos haluat siirtää lukua, valitse se ja vedä se haluamaasi kohtaan **Pointer**-työkalulla. Lukua voi muokata, kun muokkauslaatikko on aktiivinen.

1. Valitse luku, jota haluat muuttaa.

Valitse muokattava luku.

45.000





**Huom!** *I*-kohdistin siirtyy vähiten merkitsevän numeron oikealle puolelle.



2. Poista numeroita -näppäimellä, ja syötä oikea luku.

Muokkaa lukua poistamalla ja korvaamalla.

45.125

**Vihje:** Sopiva työkalu löytyy automaattisesti, kun osoitat nimiötä, huomautusta tai numeerista arvoa ja painat **[ENTER]**-näppäintä kahdesti.

3. Näppäile   tai  , jos haluat suurentaa tai pienentää kohdistimen vasemmalla tai oikealla puolella olevaa lukua.

Muokkaa lukua  -näppäimillä.

45.100

4. Paina lopuksi **[ESC]**-näppäintä.

### Merkityn kulman luominen

**Mark Angle** -työkalulla voi liittää kulmamerkinimiön kulmaan, jota määrittää kolme pistettä.

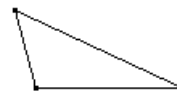
1. Luo kolmio.

2. Paina

**TI-89:** **[2nd][F7]**

**TI-92 Plus / Voyage™ 200 PLT:** **[F7]**

ja valitse 7:Mark Angle.



3. Määritä kulma niin, että valitset kolme pistettä. Toinen valituista pisteistä määrittää kulman kärjeksi.

Valitse kolme pistettä.



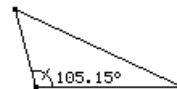
4. Paina

**TI-89:** **[2nd][F6]**

**TI-92 Plus / Voyage 200 PLT:** **[F6]**

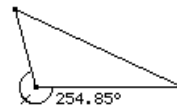
ja valitse 3:Angle. Valitse merkitty kulma.

Mittaa merkitty kulma.



5. Jos haluat mitata ulkokulman, vedä kulmamerkki kulman kärjen läpi.

Mittaa ulkokulma.



# Makrojen luominen

Construction-työkaluvalikon työkaluilla voi luoda makroja.

## Johdanto makrojen luomiseen

**Macro Construction** -valikon työkaluilla voi luoda makroja geometriasovellukseen. Makro on riippumattomien muodostelmien sarja. Makroilla voi kätevästi luoda uusia työkaluja, joilla voi tehdä erikoisia objekteja tai suorittaa toistuvia tehtäviä.

Makro muodostaa "lopullisia" objekteja, jotka perustuvat "alustaviin" objekteihin. Makroilla ei luoda väliaikaisia objekteja, mutta niillä on helppo luoda monimutkaisiakin kuvioita, ja makrot ovat ensisijainen tapa muodostaa fraktaaleja. Makrot voi tallentaa myöhempää käyttöä varten, ja ne tallentuvat automaattisesti osaksi muodostelmaa, jossa niitä käytetään. Makroilla luotavien objektien määrää rajoittaa vain vapaan järjestelmämuistin määrä.

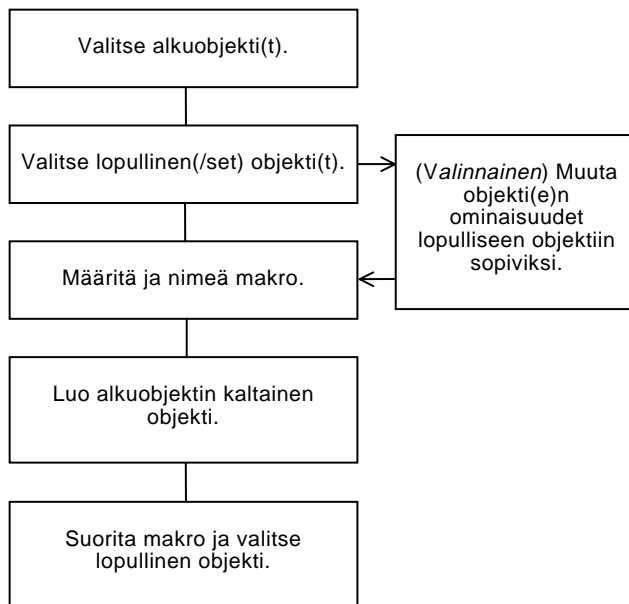
## Makrojen luontisäännöt

Sääntö	Perustelu
<ul style="list-style-type: none"><li>Alkuobjektien pitää sallia kaikkien lopullisten objektien muodostaminen.</li></ul>	Alkuobjektit määrittävät lopulliset objektit. Makron pitää noudattaa kuvion alkuperäistä loogista rakennetta.
<ul style="list-style-type: none"><li>Objekti ei voi olla olemassa ilman sitä määrittäviä pisteitä.</li></ul>	Esimerkiksi kolmiossa pitää olla kärjet. Kun siis valitset objektin alkuobjektiksi, makro kykenee viittaamaan objektia määrittäviin pisteisiin.
<ul style="list-style-type: none"><li>Kun valitset Define Macro, makro muodostaa lopulliset objektit ilman niiden ominaisuuksia.</li></ul>	Voit muuttaa ominaisuuksia ennen kuin valitset toiminnon Define Macro. Voit esim. piilottaa objekteja ( <b>Display</b> -valikon Hide/Show-työkalulla), jotka valitsit alkuobjekteiksi.
<ul style="list-style-type: none"><li>Huomautuksia ja nimiöitä ei voi määrittää lopullisiksi objekteiksi.</li></ul>	Makrot ovat samantapaisia yleisiä muodostustyökaluja, kuin esim. <b>Construction</b> -valikon työkalut. Voit valita mittoja tai numeerisia arvoja lopullisiksi objekteiksi, mutta tekstit eivät kopioidu, kun makro suoritetaan.
<ul style="list-style-type: none"><li>Mielivaltaisen pisteen sijainti objektissa määritetään satunnaisluku-generaattorilla.</li></ul>	Pisteen sijainti on epämääräinen, jos se valitaan lopulliseksi objektiksi, ja saattaa tuottaa väärin määritetyn makron.
<ul style="list-style-type: none"><li>Alkuobjektien käyttöjärjestys riippuu niiden tyyppistä.</li></ul>	Esimerkiksi suorat ja ympyrät ovat erityyppisiä, ja niitä ei käytetä missään tiettyssä järjestyksessä. Kun objektit ovat samantyyppisiä, makro käyttää niitä siinä järjestyksessä, kuin ne valittiin alkuobjekteiksi.

## Makrojen luominen (jatkoa)

### Johdanto: Makron luominen ja suorittaminen

Makrojen luomisen perusvaiheet näkyvät alla olevassa vuokaaviossa.



**Execute Macro** -komento avaa ponnahdusvalikon, jossa luetellaan kaikki määritetyt makrot. Jos valitun makron alkuehdot täyttyvät, makro suoritetaan ja lopullinen objekti tai objektit luodaan.

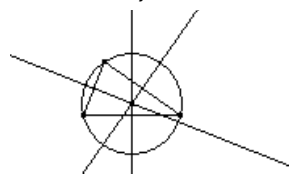
### Esimerkki: Makron luominen ja suorittaminen

Makron luominen ja suorittaminen:

1. Muodosta alkuobjektit ja lopulliset objektit.

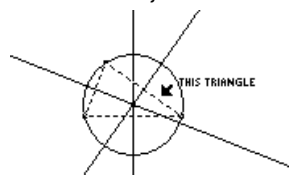
Luo esim. kolmio (alkuobjekti) ja sen sivujen keskinormaalit, ja muodosta ympyrä (lopullinen objekti), jonka kehä kulkee kolmion kärkipisteiden kautta.

*Muodosta objektit.*



2. Paina **F4** ja valitse 6:Macro Construction.
3. Valitse 2:Initial Objects, ja valitse sitten kolmio alkuobjektiksi.

*Valitse alkuobjekti.*



## Makrojen luominen (jatkoa)

### Esimerkki: Makron luominen ja suorittaminen (jatkoa)

4. Paina **[F4]** ja valitse 6:Macro Construction.
5. Valitse 3:Final Objects, ja valitse ympyrä lopulliseksi objektiksi.
6. (Valinnainen) Voit muuttaa muodostelman ulkonäköä **Display**-valikon työkaluilla **Hide/Show**, **Thick** tai **Dotted**.
7. Paina **[F4]** ja valitse 6:Macro Construction.
8. Valitse 4:Define Macro, ja syötä makron nimi.

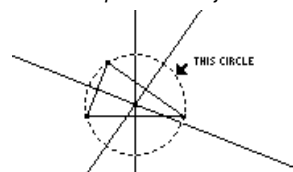
Tunnistat makron myöhemmin antamasi Nimen avulla. Syöttämäsi Object name näkyy myöhemmin ruutuun ilmestyvissä kohdistinviesteissä. Nimet voivat sisältää korkeintaan 25 merkkiä.

**Huom!** Kun Name Macro -valintaikkuna on täytetty, näytölle ilmestyy Save Macro -valintaikkuna. Jotta voit tallentaa makron erillisenä tiedostona, sinun pitää antaa käypä nimi. Jos et halua tallentaa makroa erillisenä tiedostona, makro tallentuu muodostelman mukana, mutta et voi avata makroa **File**-työkaluvalikosta.

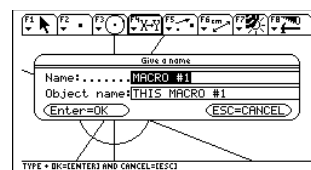
9. Muodosta alkuobjekti (mikä tahansa kolmio).
10. Paina **[F4]** ja valitse 6:Macro Construction, valitse sitten 1:Execute Macro.
11. Valitse aiemmin määrittämäsi makro, ja valitse sitten kolmio suorittaaksesi makron.

Tämä makro määrittää ympyrän keskipisteen ja säteen, ja muodostaa ympyrän, jonka kehä kulkee kolmion kärkipisteiden kautta.

Valitse lopullinen objekti.



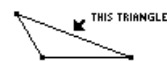
Nimeä makro.



Luo objekti.



Valitse objekti.



Suorita makro.



**Huom!** Määritetyt makrot näkyvät ponnahdusvalikossa. Korosta haluamasi makro, ja valitse se **[ENTER]**-näppäimellä.

# Geometriatyökaluvalikon toiminnot

---

Tässä osassa esitellään geometriatyökaluvalikko ja Tool/Command-valikkotoiminnot, jotka avautuvat, kun painat jotakin funktionäppäintä.

## Pointer-työkaluvalikko

**F1** Pointer -työkaluvalikon työkaluilla voi valita ja suorittaa muunnoksia vapaalla kädellä.

F1	
1:Pointer	ks. sivu 17
2:Rotate	ks. sivu 38
3:Dilate	ks. sivu 40
4:Rotate & Dilate	ks. sivu 42

## Points and Lines -työkaluvalikko

**F2** Points and Lines -työkaluvalikon työkaluilla voi luoda pisteitä ja lineaarisia objekteja.

F2	
1:Point	ks. sivu 19
2:Point on Object	ks. sivu 20
3:Intersection Point	ks. sivu 20
4:Line	ks. sivu 21
5:Segment	ks. sivu 21
6:Ray	ks. sivu 22
7:Vector	ks. sivu 22

## Curves and Polygons -työkaluvalikko

**F3** Curves and Polygons -työkaluvalikon työkaluilla voi muodostaa ympyröitä, kaaria, kolmioita ja monikulmioita.

F3	
1:Circle	ks. sivu 24
2:Arc	ks. sivu 25
3:Triangle	ks. sivu 26
4:Polygon	ks. sivu 27
5:Regular Polygon	ks. sivu 28

## Construction -työkaluvalikko

**F4** Construction -työkaluvalikko sisältää euklidisten geometristen muodostelmien luontityökaluja sekä **Macro Construction** -työkalun, jolla voi luoda uusia työkaluja.

F4	
1:Perpendicular Line	ks. sivu 29
2:Parallel Line	ks. sivu 30
3:Midpoint	ks. sivu 32
4:Perpendicular Bisector	ks. sivu 31
5:Angle Bisector	ks. sivu 31
6:Macro Construction ▶	ks. sivu 63
7:Vector Sum	ks. sivu 23
8:Compass	ks. sivu 24
9:Measurement Transfer	ks. sivu 33
A:Locus	ks. sivu 35
B:Redefine Object	ks. sivu 36

## Geometriatyökaluvalikon toiminnot (jatkoa)

---

### Transformations- valikko

**F5 Transformations** -työkaluvalikko sisältää muunnosgeometrisiä työkaluja.

F5	
1: Translation	ks. sivu 37
2: Rotation	ks. sivu 39
3: Dilation	ks. sivu 41
4: Reflection	ks. sivu 43
5: Symmetry	ks. sivu 44
6: Inverse	ks. sivu 45

### Measurement- valikko

**F6 Measurement** -työkaluvalikon työkaluilla voi suorittaa mittauksia ja laskutoimituksia.

F6	
1: Distance & Length	ks. sivu 46
2: Area	ks. sivu 46
3: Angle	ks. sivu 47
4: Slope	ks. sivu 47
5: Equation & Coordinates	ks. sivu 48
6: Calculate	ks. sivu 49
7: Collect Data	ks. sivu 50
B: Check Property	ks. sivu 51

### Display-valikko

**F7 Display** -työkaluvalikon työkaluilla objekteihin voi liittää huomautuksia ja objekteja voi animoida.

F7	
1: Hide / Show	ks. sivu 57
2: Trace On / Off	ks. sivu 56
3: Animation	ks. sivu 55
4: Label	ks. sivu 60
5: Comment	ks. sivu 61
6: Numerical Edit	ks. sivu 61
7: Mark Angle	ks. sivu 62
8: Thick	ks. sivu 57
9: Dotted	ks. sivu 58
A: Units	ks. sivu 61

### File-valikko

**F8 File** -työkaluvalikko sisältää tiedosto- ja muokkaustoimintoja.

**Huom!** Leikkaa-, kopioi- ja liitä-toiminnot eivät toimi geometriasovelluksessa.

**Huom!** Kaikkia pikanäppäimiä ei löydy TI-89-laskimesta.

F8	
1: Open...	ks. sivu 12
2: Save as...	ks. sivu 12
3: New...	ks. sivu 12
4: Cut	ks. huomautus
5: Copy	ks. huomautus
6: Paste	ks. huomautus
7: Delete	ks. sivu 18
8: Clear All	ks. sivu 18
9: Format...	ks. sivu 14
A: Show Page	ks. sivu 58
B: Data View	ks. sivu 59
C: Clear Data View	ks. sivu 59
D: Undo	ks. sivu 11

# Cabri Geometry -sovelluksen osoitinilmaisimet ja termit

Tämä osa sisältää kuvauksen toiminnoissa käytettävistä osoittimista sekä termisanaston

## Työtä ohjaavat osoittimet

Sovellus sisältää useita osoittimia, jotka helpottavat muodostelmien käsittelyä. Osoittimet luetellaan alla.

Symboli/Nimi	Aktiivinen, kun...
➤ nuoli	Osoitin on objektissa.
+ ristikko	Osoitinilmaisim on valittu, tai kohdistin liikkuu.
☞ muodostus- osoitin	Muodostustyökalu on aktiivinen.
☞ valintaosoitin	Muodostustyökalu on aktiivinen, ja objektiin voidaan sijoittaa piste.
TI-89: $\alpha$ TI-92 Plus / Voyage™ 200 PLT: $\alpha$	Valittua objektia voi siirtää.
☞ vapaa käsi	Paina TI-92 Plusissa $2^{nd}$ -näppäintä ja keinunäppäintä ( $\odot$ , $\ominus$ , $\odot$ , $\ominus$ , $\odot$ , $\ominus$ , $\odot$ , $\ominus$ ) samanaikaisesti vierittääksesi näyttöä tasolla haluamaasi suuntaan. Kun painat TI-89 / Voyage 200 PLT-laskimen vierekkäisiä nuolinäppäimiä, voit liikkua sivuttain.
I I-säde	Nimiön tai huomautuslaatikon tekstiä tai numeroita voi syöttää tai muokata.
+ ristiviiva	Huomautuslaatikko on aktiivinen.
☞ sivellin	Viivat on määritetty paksuiksi tai pisteiviivoiksi.

## Geometristen määritelmien sanasto















Tässä luvussa käytetään seuraavia termejä kuvaamaan Cabri Geometry II -toimintoja.

$\text{ENTER}$	Paina mitä tahansa -laskimen kolmesta $\text{ENTER}$ -näppäimestä tai TI-89 / TI-92 Plus / Voyage™ 200 PLT-laskimen ainoaa $\text{ENTER}$ -näppäintä suorittaaksesi komennon tai vahvistaaksesi toiminnon.
drag	Vetäminen tarkoittaa sitä, että osoitat siirrettävää objektia, valitset sen pitämällä $\alpha$ -näppäintä (vetonäppäin) painettuna TI-92 Plus / Voyage™ 200 PLT tai $\alpha$ -näppäintä TI-89:ssä, ja siirät osoittimen haluaamaasi kohtaan. Lopeta vetäminen vapauttamalla $\alpha$ tai $\alpha$ -näppäin.
marquee outline	Tällä valinnalla objektin ääriviiva esitetään animoituina pisteinä yhtenäisen viivan sijasta.
page/plane	Sivu on tasolla sijaitseva virtuaalinen työskentelyalue.
point	Käskey "osoita" merkitsee sitä, että sinun pitää sijoittaa kohdistin valittavan objektin päälle.
select	Käskey "valitse" merkitsee sitä, että sinun pitää osoittaa objektia ja painaa $\text{ENTER}$ -näppäintä.












## Käytännölliset pikatoiminnot

Seuraava taulukko sisältää näppäriä tapoja päästä käsiksi tiettyihin geometrisiin toimintoihin.

Paina  [ON].	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kun haluat sulkea TI-89 / TI-92 Plus / Voyage™ 200 PLT-laskimen poistumatta geometriasovelluksesta.</li> </ul>
Paina  Z.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kun haluat kumota edellisen loppuun viedyn toiminnon.</li> </ul>
Paina  [ESC].	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kun haluat palata <b>Pointer</b>-työkaluun mistä tahansa.</li> </ul>
Valitse objekti, ja paina  + tai  -.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kun haluat suurentaa tai pienentää valittujen numeeristen arvojen tarkkuutta.</li> <li>Kun haluat lisätä tai vähentää objektien määrää valitulla uralla.</li> <li>Kun haluat lisätä tai vähentää animaation nopeutta.</li> </ul>
Paina  ↑.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kun haluat rajoittaa suorien, puolisuorien, janojen, vektoreiden, kolmioiden tai monikulmioiden käyryden 15 asteen inkrementteihin objektin luontivaiheessa.</li> <li>Kun haluat valita useita objekteja.</li> </ul>
Paina TI-89:  TI-92 Plus / Voyage 200 PLT:  kerran.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kun haluat, että kaikki peruspisteet (pisteet, joita voi vetää) vilkkuvat. Kohdistimen pitää olla tyhjässä kohdassa.</li> </ul>
Paina TI-89:  TI-92 Plus / Voyage 200 PLT:  kahdesti.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kun haluat käynnistää objektin animoinnin. <b>Animation</b>-työkalun pitää olla valittuna, ja kohdistimen pitää osoittaa objektia.</li> </ul>
Paina  [ENTER]-näppäintä kerran.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kun haluat perua objektien valinnan. Osoittimen pitää olla tyhjässä kohdassa.</li> </ul>
Paina  [ENTER]-näppäintä kahdesti.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Monikulmion viimeisen pisteen kohdalla päättääksesi monikulmion.</li> <li>Nimiön, huomautuksen tai numeerisen arvon kohdalla, niin asianmukainen editori aukeaa.</li> </ul>
Paina  ↑ ja  [ENTER].	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kun haluat kumota kaikkien piilotettujen tai jäljitettyjen objektien valinnan. Asianmukaisen työkalun pitää olla valittuna, ja kohdistimen tyhjässä kohdassa.</li> </ul>

## Käytännölliset pikatoiminnot (jatkoa)

Paina  -näppäintä ja nuolinäppäintä.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kun haluat muokata numeerisia arvoja, huomautuksia tai nimiöitä.</li> </ul>
Syötä tekstiä heti,	<ul style="list-style-type: none"> <li>kun olet luonut pisteen, suoran tai ympyrän, niin saat lisättyä siihen nimiön. Nimiössä voi olla kork. 5 merkkiä, ja sitä voi muokata vain <b>Label</b>-työkalulla.</li> <li>kun olet suorittanut mittauksen, niin voit liittää siihen huomautuksen.</li> </ul>
Paina TI-89:   TI-92 Plus / Voyage™ 200 PLT:  [CAPS]	<ul style="list-style-type: none"> <li>nimetäksesi kärjet piirtämisen aikana.</li> <li><b>Huom!</b>   ei toimi TI-89-laskimessa.</li> </ul>
Paina TI-89:   TI-92 Plus / Voyage 200 PLT:  [LOCK]	<ul style="list-style-type: none"> <li>lukitaksesi vetotilan objektien siirtämisen aikana.</li> </ul>

# Hakemisto

---

## —A—

Angle Bisector -työkalu, 31  
Angle-työkalu, 47  
Animation-työkalu, 55  
Arc-työkalu, 25  
asetukset  
  kehäyhtälö -esitysmuoto, 16  
  kulmien mittaus, 16  
  mittayksiköt, 16  
  sovellusominaisuudet, 14  
  suora yhtälö-esitysmuoto, 16

## —C—

Check Properties -valikko, 51  
Circle-työkalu, 24  
Clear All, 18  
Clear Data -näyttö, 59  
Collect Data -työkalu, 50  
Collinear-työkalu, 51  
Comment-työkalu, 61  
Compass-työkalu, 24  
Construction-valikkotoiminnot, 66  
Curves & Polygons -valikkotoiminnot, 66

## —D—

Data View -komento, 59  
Delete-komento, 18  
Dilate-työkalu, 40  
Dilation-työkalu, 41  
Display-valikkotoiminnot, 67  
Dotted-työkalu, 58

## —E—

Equation & Coordinates -työkalu, 48  
esimerkkejä  
  ääriviivan paksuus, muuttaminen, 57, 58  
  ääriviivatyyppi, muuttaminen, 57, 58  
  datan ja objektien samanaikainen tarkastelu, 59  
  datan kerääminen, 50  
  geometristen objektien animointi, 55  
  huomautukset, luominen, 61  
  janat, luominen, 21  
  käänteispisteet, luominen, 45  
  kaaret, luominen, 25  
  keskipisteet, luominen, 32  
  kohtisuora puolittaja, luominen, 31  
  kohtisuorat, luominen, 29  
  koko sivun tarkasteleminen, 58  
  kolineaarisuus, tarkistaminen, 51  
  kolmiot, luominen, 5, 26  
  kulman puolittaja, luominen \i, 31  
  kulmat, mittaaminen, 47  
  leikkauspiste, luominen, 20  
  makrot, luominen, 64  
  mittojen siirto, 33

monikulmiot, luominen, 27, 28  
monivaiheiset muodostelmat, 8–11  
numeeriset arvot, luominen ja muokkaaminen, 61  
objektien jäljittäminen, 56  
objektien laajentaminen, 40, 41  
objektien nimiöinti, 60  
objektien piilottaminen ja näyttäminen, 57  
objektien poistaminen, 18  
objektien pyörittäminen, 38  
objektien pyörittäminen ja laajentaminen, 42  
objektien siirtäminen, 17  
objektien siirto, 37  
objektien valitseminen/valinnan poisto, 17  
objektin uudelleenmäärittäminen, 36  
peilikuvat, luominen, 43  
piste objektissa, luominen, 20  
pisteet, luominen, 5, 19  
poulisuorat, luominen, 22  
suorat, luominen, 21  
symmetriset kuvat, luominen, 44  
ura, luominen, 35  
vektorisumma, luominen, 23  
vektorit, luominen, 22  
viivojen käyryys, mittaaminen, 47  
yhdensuuntaiset suorat, luominen, 30  
yhdensuuntaisuus, tarkistaminen, 51  
yhtälöt ja koordinaatit, tarkistaminen, 48  
ympyrät, luominen, 24

## —F—

File-valikkotoiminnot, 67  
Format-komento, 14

## —G—

Geometriasovelluksen avaaminen, 3  
Geometriasovelluksen käynnistäminen, 3

## —H—

Hide/Show-työkalu, 57

## —I—

Intersection Point -työkalu, 20  
Inverse-työkalu, 45  
I-säde-osoitin, 68

## —J—

Johdanto geometriaan, 2

## —K—

käsisymboli-osoitin, 68  
katkoviiva, 68  
käytännölliset pikatoiminnot, 69  
kehäyhtälö-esitysmuoto, 16  
kolmiot  
  luominen, 5, 26  
  muokkaaminen, 26

konveksit monikulmiot, min/max-sivut, 28  
koordinaattiakselit ja koordinaattimerkit, 15  
kulman mittaaminen, 47

## —L—

Label-työkalu, 60  
Line-työkalu, 21  
Locus-työkalu, 35  
luominen  
  huomautukset, 61  
  janat, 21  
  käänteispisteet, 45  
  kaaret, 25  
  keskipisteet, 32  
  kohtisuora puolittaja, 31  
  kohtisuorat, 29  
  kolmiot, 5, 26  
  konveksit monikulmiot. *Ks. säännöllisten monikulmioiden luominen*  
  kulman puolittaja, 31  
  leikkauspisteet, 20  
  makrot, 63–65  
  mitan siirtopiste, 33, 34  
  monikulmiot, 27  
  nimetyt pisteet, 19  
  numeeriset arvot, 61  
  peilikuvat, 43  
  piste objektiin, 20  
  pisteet, 5, 19  
  poulisuorat, 22  
  resultanttivektorit, 23  
  säännölliset monikulmiot, 28  
  suorat, 21  
  symmetriset kuvat, 44  
  tähtimonikulmiot. *Ks. säännöllisten monikulmioiden luominen*  
  urat, 35  
  vektorit, 22  
  yhdensuuntaiset suorat, 30  
  ympyrän ala, 24  
  ympyrät, 24

## —M—

Macro Construction -valikko, 63  
makrot  
  esimerkki, 64, 65  
  johdanto, 63  
Measurement Transfer -työkalu, 33, 34  
Measurement-valikkotoiminnot, 67  
Midpoint-työkalu, 32  
mittaaminen  
  kulmat, 47  
  viivan käyryys, 47  
mittayksiköt, asetukset, 16  
monivaiheiset muodostelmat, 8–11  
muistivaatimukset, 3  
muodostus-osoitin, 68  
muokkaaminen  
  käänteispisteet, 45  
  kolmiot, 26  
  laajennus, 41  
  peilikuvat, 43  
  pyörittäminen, 39

siirrot, 37  
symmetriset kuvat, 44  
ympyrät, 24  
muuttaminen  
  ääriviivan paksuus, 57, 58  
  ääriviivan tyyppi, 58  
  akseliasteikko ja asteikkomerkit, 15  
  akselien rotaatio, 15  
  pituuden, pinta-alan, kulmien yksiköt, 16

## —N—

New-komento, 12  
numeeristen arvojen muuttaminen, 61  
Numerical Edit -työkalu, 61  
nuoli-osoitin, 68

## —O—

objektien animointi, 55  
objektien jäljittäminen, 56  
objektien laajentaminen  
  tekijöitä käyttämällä, 41  
objektien nimeäminen, 7, 19  
objektien nimiöinti, 60  
objektien piilottaminen ja näyttäminen, 57  
objektien poistaminen, 7, 18  
objektien pyörittäminen  
  määritettyjen arvojen avulla, 39  
  vapaalla kädellä, 38  
objektien siirto, 37  
objektien valinnan poisto, 17  
objektien venyttäminen  
  vapaalla kädellä, 40  
objektien vetäminen, 8, 17  
objektin uudelleenmäärittäminen, 36  
objektit  
  määritä uudelleen, 36  
ominaisuudet, tarkistaminen, 15  
Open-komento, 12

## —P—

pääakseli, 15  
Parallel Line tool, 30  
Parallel-työkalu, 51  
Perpendicular Bisector -työkalu, 31  
Perpendicular Line -työkalu, 29  
peruspisteet, kuvaus, 7  
perustoiminnot, 3–11  
piirtoikkuna, koko, 3  
piirtoikkunan vierittäminen, 8  
pikanäppäimet. *Ks. käytännölliset pikatoiminnot*  
pisteet  
  käänteinen, 45  
  keskipisteet, 32  
  leikkaus, 20  
  leikkauspiste, 19  
  mitan siirto, 34  
  mittojen siirto, 33  
  nimeäminen, 7  
  objektissa, 19, 20  
  perus, 7, 19  
  ura, 15, 16, 35  
pisteiden sijoitus, 5  
Pistetyökalu, 19

Point on Object -työkalu, 20  
Pointer-työkalu, 17  
Pointer-valikkotoiminnot, 66  
Points and Lines -valikkotoiminnot, 66  
Polygon-työkalu, 27

### —R—

rajoitukset, vähimmäismuistivaatimukset, 3  
Ray-työkalu, 22  
Redefine Object -työkalu, 36  
Reflection-työkalu, 43  
Regular Polygon -työkalu, 28  
riippumattomat objektit, 7  
riippuvat objektit, 7  
ristikko-osoitin, 68  
ristiviiva-osoitin, 68  
Rotate & Dilate -työkalu, 42  
Rotate-työkalu, 38  
Rotation-työkalu, 38

### —S—

Save As -komento, 12  
Segment-työkalu, 21  
Show Page -komento, 58  
siirtäminen  
    kohdistin, 5  
    objektit, 8  
sivellin-osoitin, 68  
sivu/taso-määritelmä, 68  
Slope-työkalu, 47  
suora yhtälö -esitysmuoto, 16  
suorakulma-akselit, 15  
suoran kaltevuuden rajoittaminen, 21  
Symmetry-työkalu, 44  
sysData-järjestelmämuuttuja, 50, 59

### —T—

tähtimonikulmiot, min/max-arvot, 28  
tarkasteleminen  
    jaettu näyttö, 59  
    kerätty data, 50  
    koko piirrossivu, 58  
tarkastelu jaetussa näytössä, 59  
tarkistaminen  
    samalineaarisuus, 51  
    yhdensuuntaisuus, 51  
Thick-työkalu, 57, 58  
Tiedostotoiminnot, hallinta, 12  
Trace On/Off -työkalu, 56  
Transformation-valikkotoiminnot, 67  
Translation-työkalu, 37  
Triangle-työkalu, 26  
työkalupalkki, kuvaus, 3

### —U—

urapisteet  
    linkitys, 16  
    lukumäärän asetus, 15  
uuden muodostelman aloittaminen, 12

### —V—

valinta-osoitin, 68  
valitseminen  
    objektit, 6, 17  
    työkalupalkin työkalut, 3  
vapaa käsi -osoitin, 68  
Vector Sum -työkalu, 23  
Vector-työkalu, 22  
veto-määritelmä, 68

### —Y—

yhtälön esitysmuoto, ympyrät ja viivat, 16