

TI-83 Plus / TI-83 Plus Silver Edition

Graafinen Laskin Ohjekirja

Ensi askeleet

- On/Off
- Valikot
- Sulkumerkkien käyttö
- Funktion piirtäminen
- Tilat
- Joukko

Luominen

- Taulukot
- Matriisit
- Tiedot ja luettelot
- Jaettu näyttö

Edistyneemmille

- Trendianalyysit
- Ohjelmointi
- Arkistointi/Arkistosta
- Muuttujat

Lisätietoja

- Lähettäminen ja vastaanottaminen
- Kaavat
- Vianmääritys
- Tuotetuki ja huolto



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, ei ylitä tämän laitteen hankintahintaa. Texas Instruments ei myöskään ota vastuuta mistään eikä minkäänlaisesta vaateesta, joka koskee näiden materiaalien käyttöä toisen osapuolen toimesta.

Windows on Microsoft Corporationin rekisteröity tavaramerkki.
Macintosh on Apple Computer, Inc.:in rekisteröity tavaramerkki.

Kappale 1:

TI-83 Plus Silver Edition:n käyttö

Käytetyt nimitykset

Tässä oppaassa TI-83 Plus tarkoittaa (hopeanharmaalla kirjoitettuna) TI-83 Plus Silver Edition -laskinta. Toisinaan, kuten luvussa 19, on tuotteen käytetty koko nimeä TI-83 Plus Silver Edition erotuksena TI-83 Plus -laskimesta.

Kaikki tämän oppaan ohjeet ja esimerkit koskevat myös TI-83 Plus -versiota. Tuotteissa TI-83 Plus Silver Edition ja TI-83 Plus on täsmälleen samat toiminnot. Laskimet eroavat ainoastaan RAM-muistin ja Flash-ROM-muistin suhteen.

TI-83 Plus:n näppäimistö

Näppäimistö on jaettu seuraaviin alueisiin: graafiset näppäimet, editointinäppäimet, korkeampien funktioiden näppäimet, ja tieteislaskinnäppäimet.

Graafiset näppäimet — Näitä näppäimiä käytetään yleisimmin hyödynnettäessä TI-83 Plus:n interaktiivisia kuvionmuodostusominaisuuksia.

Editointi-näppäimet — Näitä näppäimiä käytetään yleisimmin lausekkeiden ja arvojen editointiin.

Korkeampien toimintojen näppäimet — Näitä näppäimiä käytetään yleisimmin hyödynnettäessä TI-83 Plus:n korkeampia funktiota.

Tieteislaskin-näppäimet — Näitä näppäimiä käytetään yleisimmin hyödynnettäessä tieteislaskinominaisuuksia.

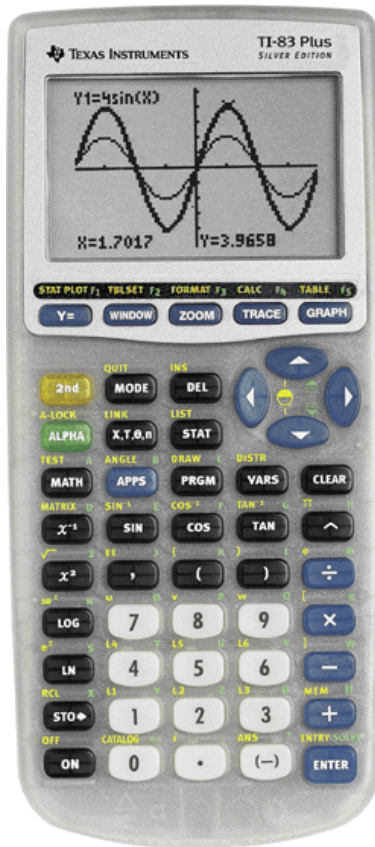
TI-83 Plus

Graafiset näppäimet

Editointinäppäimet

Korkeampien funktioiden
näppäimet

Tieteislaskimen näppäimet



Varsinaisen tuotteen värit voivat vaihdella.

Värikoodatun näppäimistön käyttö

TI-83 Plus:n näppäimet on värikoodattu nopeuttamaan tarvittavan näppäimen löytymistä.

Harmaat näppäimet ovat numeronäppäimiä. Siniset näppäimet näppäimistön oikealla sivulla ovat tavalliset matemaattiset funktiot. Yläreunan poikki kulkevilla sinisillä näppäimillä laaditaan kuvat ja tuodaan ne näkyviin. Sinisellä [APPS]-näppäimellä saat käyttöösi sovelluksia, esimerkiksi Rahoitus-sovelluksen.

Kunakin näppäimen päätoiminto on painettu näppäimeen valkoisella. Esimerkiksi kun painat [MATH], näyttöön ilmestyy MATH-valikko.

Kaksitoimisten ja aakkos-näppäinten käyttö

Kunakin näppäimen toinen toiminto on painettu keltaisella näppäimen yläpuolelle. Painaessasi keltaista näppäintä [2nd], aktivoituu muiden näppäinten yläpuolella keltaisella painettu merkki, lyhenne, tai sana seuraavalla näppäimen painalluksella.

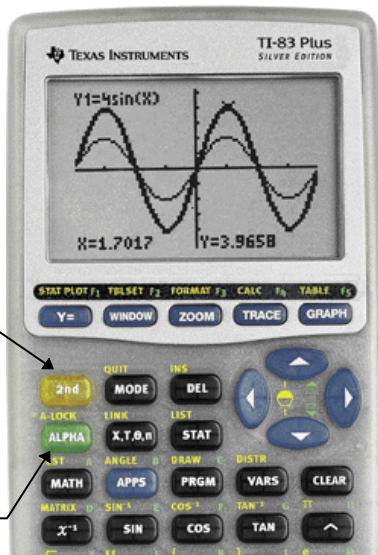
Esimerkiksi, kun painat [2nd] ja tämän jälkeen [MATH], näkyviin tulee TEST - valikko. Tämä ohjekirja kuvaa tätä näppäinyhdistelmää merkein [2nd] [TEST].

Näppäinten alfa-toiminnot on painettu vihreällä kunkin näppäimen yläpuolelle. Painaessasi vihreää näppäintä [ALPHA], tulee muiden näppäinten yläpuolelle vihreällä painettu alfa-merkki aktiiviseksi seuraavalla näppäimen painalluksella.

Jos esimerkiksi painat [ALPHA] ja sitten [MATH], tapahtuu kirjaimen A syöttäminen. Tämä ohjekirja kuvaa tätä näppäinyhdistelmää symbolilla [ALPHA] [A] .

Näppäin [2nd] tuo huom näppäinten yläpuolelle keltaisella painetut toisio- funktiot käyttöön.

Näppäin [ALPHA] tuo käyttöön näppäinten yläpuolelle vihreällä painetut alfa-funktioit.



TI-83 Plus:n virran kytkeminen ja katkaisu

Laskimen virran kytkeminen

Kytke virta painamalla **[ON]**.

- Mikäli edellisen kerran katkaisit laskimen virran näppäilemällä **[2nd] [OFF]**, TI-83 Plus esittää perusnäytön nyt sellaisena kuin se oli viimeksi sitä käyttäessäsi ja poistaa mahdolliset virheet.
- Mikäli Automatic Power Down™ (automaattinen virrankatkaisu; APD™) -toiminto suoritti laskimen edellisen virran katkaisun, TI-83 Plus palautuu täsmälleen siinä tilassa, missä lopetit sen käytön; tämä koskee myös näyttöä, kohdistinta ja mahdollisia virheitä.
- Jos TI-83 Plus on OFF-tilassa ja liität sen toiseen laskimeen tai tietokoneeseen, TI-83 Plus “herää” automaattisesti, kun liitäntä on valmis.
- Jos TI-83 Plus on OFF-tilassa, kun se on liitetty toiseen laitteeseen, “herättää” kaikki tietoliikennetoiminnot TI-83 Plus:n automaattisesti.



Paristojen käyttöajan pidentämiseksi APD kytkee TI-83 Plus:n automaattisesti pois, jos laskinta ei käytetä viiteen minuuttiin.

Laskimen kytkeminen pois päältä

Kun haluat katkaista TI-83 Plus:n virran käsin, näppäile **2nd** [OFF].

- Constant Memory™ (kestomuisti) säilyttää kaikki asetukset ja muistin sisällön.
- Mahdollinen virhetila selvittyy.

Paristot

TI-83 Plus:een mahtuu neljä AAA-alkaliparistoa ja siinä on myös käyttäjän toimesta vaihdettava litiumparisto (CR1616 tai CR1620) varmennusparistona. Noudata liitteessä B annettuja ohjeita paristojen vaihdon yhteydessä, jotta et menettäisi muistissa mahdollisesti olevia tietoja.

Näytön kontrastin asetus

Näytön kontrastin säätö

Voit säätää näytön kontrastin käyttämällesi katselukulmalle ja valaistusoloille sopivaksi. Säätöä tehdessäsi huomaa näytön oikeassa ylänurkassa oleva kontrastiasetusta kuvaava luku, jonka alue on välillä **0** (vaalein) ja **9** (tummin). Kyseinen luku voi olla vaikeasti havaittavissa, mikäli kontrasti on asetettu liian vaalealle tai liian tummalle.

Huom!: TI-83 Plus:ssa on 40 kontrastiasetusta; ts. kukin luvuista **0 - 9** edustaa neljää asetusta.

TI-83 Plus säilyttää siihen asetetun kontrastiasetuksen, kun laite kytketään pois.

Kontrastin säätö tapahtuu seuraavasti:

1. Paina ja vapauta -näppäin.
2. Paina tai , ja pidä sitä alhaalla; nämä sijaitsevat kontrastisymbolin (keltaisen, puoliksi varjostetun ympyrän) ala- ja yläpuolella.
 - vaalentaa näytön.
 - tummentaa näytön.

Huom!: Jos säädät kontrastin arvoon **0**, näyttö saattaa tyhjentyä aivan kokonaan. Palauttaaksesi näytön entiselleen, paina ja vapauta [2nd], ja sitten paina [▲] ja pidä sitä alhaalla kunnes näyttö palautuu.

Paristojen vaihdon aika

Kun paristot ovat heikot, näyttöön ilmestyy varoitus, kun:

- kytket laskimeen virran
- asennat uuden sovelluksen
- yrität päivittää ohjelmistoa

Noudata liitteessä B annettuja ohjeita pariston vaihdon yhteydessä jotta et menettäisi muistissa mahdollisesti olevia tietoja.

Yleensä laskin toimii vielä viikon - kaksi siitä kun paristojen heikosta kunnosta kertova viesti ensimmäisen kerran ilmestyy näytölle. Kun tämä aika on kulunut umpeen, TI-83 Plus kytkeytyy pois päältä automaattisesti ja laite ei enää käynnisty ennen kuin paristot on vaihdettu uusiin. Kaiken muistissa olevan tiedon pitäisi säilyä tallessa.

Huom!: Em. jakso paristojen heikosta kunnosta kertovan 1. ilmoituksen jälkeen voi olla kahta viikkoa pidempikin, jos laskinta ei käytetä usein.

Näyttö

Näyttötyypit

TI-83 Plus esittää sekä tekstiä että kuvioita. Luvussa 3 kerrotaan kuvioista. Luvussa 9 selostetaan kuinka TI-83 Plus esittää vaaka- tai pystysuunnassa jaetun näytön avulla kuvioita ja tekstiä samanaikaisesti.

Perusnäyttö

Perusnäyttö on TI-83 Plus:n vakionäyttö; käyttäjä syöttää suoritettavat komennot ja laskettavat lausekkeet perusnäytölle. Vastaukset tulostuvat samalle näytölle.

Syötettyjen tietojen ja vastausten esitys

TI-83 Plus:n näyttöön mahtuu tekstiä korkeintaan 8 riviä, ja riville mahtuu korkeintaan 16 merkkiä. Jos kaikki näytön rivit ovat täynnä, teksti vierittyy pois näytön ylälaidasta. Jos perusnäytöllä oleva lauseke, ts. Y=-editori (Luku 3) tai ohjelmaeditori (Luku 16), on pidempi kuin yksi rivi, se vierittyy seuraavan rivin alkuun. Numeeristen editorien tapauksessa, esimerkiksi ikkunanäyttö (Luku 3), pitkä lauseke vierittyy vasemmalle ja oikealle.

Kun syötetyn tiedon perusteella tapahtuu suoritus perusnäytöllä, vastaus tulostuu seuraavan rivin oikeaan reunaan.

log(2) .3010299957	← Syöttö
	← Vastaus

Moodiasetukset ohjaavat TI-83 Plus:n tapaa tulkitä lausekkeita ja esittää vastauksia.

Mikäli vastaus, esimerkiksi luettelo tai matriisi, ei mahdu kokonaan yhdelle riville, näkyy rivin alussa tai lopussa kolme pistettä (...). Saat vastauksen loppuosan esiin näppäilemällä \rightarrow ja \leftarrow .

L1 (25.12 874.2 36...	← Syöttö
	← Vastaus

Paluu perusnäytölle

Palataksesi perusnäytölle joltakin muulta näytöltä, näppäile $\boxed{2\text{nd}}$ [QUIT].

Toiminta-ilmais

Kun TI-83 Plus suorittaa laskutoimitusta tai kuviota, pystysuunnassa oleva liikkuva viiva tulostuu näytön oikeaan yläkulmaan merkiksi toiminnasta. Kun aiheutat tauon kuvion tai ohjelman suorituksessa, toimintailmais muuttuu pystysuunnassa liikkuvaksi pisteiviivaksi.

Näytön kohdistimet

Useimmissa tapauksissa kohdistimen ilmestyminen näytölle on osoituksena siitä, mitä tapahtuu kun painat seuraavaa näppäintä tai kun valitset seuraavan merkinä kiinnitettävän valikkotoiminnon.

Kohdistin	Ilmenemismuoto	Seuraavan näppäilyn vaikutus
Syöttö	Umpinainen, vilkkuva suorakaide ■	Merkki syöttyy kohdistimen paikalle; nykyinen merkki ylikirjoittuu
Lisää	Vilkkuva alaviiva —	Merkki lisätään kohdistimen eteen
Toinen	Vilkkuva, käänteinen nuoli ↑	Toinen merkki (keltaisena näppäimistöllä) syötty tai 2. operaatio suoritetaan
Alpha	Vilkkuva, käänteinen A Ⓐ	Aakkosmerkki (vihreänä näppäimistöllä) syötty tai SOLVE (ratkaise) suoritetaan
Täysi	Ruudutettu suorakaide ■	Ei syöttöä; enimmäismäärä merkkejä tallentuu kehoitteella tai muisti on täynnä

Jos painat [ALPHA]-näppäintä lisäyksen aikana, kohdistin muuttuu alleviivatuksi A-kirjaimeksi (A). Jos näppäilet [2nd] lisäyksen yhteydessä, alleviivattu kohdistin muuttuu alleviivatuksi ↑:ksi (↑).

Joskus kuviot ja editorit esittävät muitakin kohdistintyyppisiä; näistä annetaan lisätietoja muissa luvuissa.

Lausekkeiden ja käskyjen syöttö

Mikä on lauseke?

Lauseke on numeroista, muuttujista, funktioista ja niiden argumenteista koostuva sekvenssi. Tämä sekvenssi saa arvot yhden vastauksen muodossa. Kun käytät TI-83 Plus -laskinta, syötä lauseke samassa järjestyksessä kuin kirjoittaisit sen paperille. πR^2 on esimerkki lausekkeesta.

Voit käyttää lauseketta perusnäytöllä laskeaksesi vastauksen. Siellä missä tarvitaan arvoa, voit useimmiten käyttää lauseketta arvon syöttämisessä.

```
(1/3)2  
.1111111111
```

```
WINDOW  
Xmin=-10  
Xmax=2π
```

Lausekkeen syöttö

Luodaksesi lausekkeen, syötä numeroita, muuttujia ja funktioita näppäimistön ja valikoiden välityksellä. Lauseke on valmis kun painat **ENTER**; kohdistimen paikalla ei ole merkitystä. Koko lauseke lasketaan yhtälönkäsittelyjärjestelmän Equation Operating System (**EOS™**) sääntöjen mukaan, ja vastaus esitetään näytössä.

Useimmat TI-83 Plus:n funktioista ja operaatioista ovat useista merkeistä koostuvia symboleja. Kukin symboli on syötettävä näppäimistön tai valikoiden välityksellä; älä ryhdy syöttämään symbolia kirjaimittain. Esimerkiksi laskeaksesi mikä on 45:n logaritmi, näppäile **LOG** 45. Älä syötä kirjaimia **L**, **O**, ja **G**. Muodossa **LOG** syötetyn tiedon TI-83 Plus tulkitsee tarkoittavan muuttujien **L**, **O**, ja **G** kertomista keskenään.

Laske $3.76 \div (-7.9 + \sqrt{5}) + 2 \log 45$.

3 **□** 76 **÷** (**□** (-) 7 **□** 9 **+** **2nd** **[√]** 3.76 / (-7.9 + √(5))
5 **□** **□** +2log(45)
+ 2 **LOG** 45 **□** 2.642575252
ENTER

Useampi syötetty tieto yhdellä rivillä

Kun haluat syöttää kaksi tai useamman lausekkeen tai käskyn samalle riville, erota ne toisistaan kaksoispisteellä (**ALPHA** [:]). Kaikki komennot tallentuvat yhdessä **ENTRY**-rekisteriin.

5→A:2→B:A/B 2.5

Numeron syöt-täminen tieteel-listä esitystapaa noudattaen

Kun haluat syöttää numeron tieteellistä esitystapaa noudattaen, toimi seuraavasti:

1. Kirjoita numeron eksponenttia edeltävä osa. Sen arvo voi olla lauseke.
2. Näppäile $\boxed{2\text{nd}}$ $\boxed{[EE]}$. E kiinnittyy kohdistimen paikalle.
3. Jos eksponentti on negatiivinen, paina $\boxed{[-]}$. Seuraavaksi kirjoita eksponentti, joka voi olla yksi- tai kaksinumeroinen.

$$\boxed{(19/2)E^{-2} \quad .095}$$

Kun syötät numeron tieteellistä esitystapaa noudattaen, TI-83 Plus ei automaattisesti esitä vastauksia samaa tai teknistä esitystapaa noudattaen. [Moodiasetukset](#) ja lukujen suuruus määräävät näytön ulkonäön.

Funktiot

Funktio palauttaa arvon. Esimerkiksi \div , $-$, $+$, $\sqrt{\quad}$ ja **log**(ovat edellisen sivun esimerkin funktiot. Yleensä on niin, että TI-83 Plus -laskinta käytettäessä kunkin funktion ensimmäinen kirjain esitetään pienaakkosena. Useimmat funktiot sisältävät ainakin yhden argumentin; tästä on merkinä avoin sulkumerkki ($()$) nimen jälkeen. Esimerkiksi **sin**(edellyttää yhden argumentin, joka on **sin**(*arvo*).

Käskyt

Käsky käynnistää toiminnan. Esimerkiksi **CirDraw** on käsky, joka nolaa mahdolliset piirretyt alkioit kuviosta. Käskyjä ei voi käyttää lausekkeissa. Yleinen käytäntö on, että kunkin käskyn ensimmäinen kirjain on suurakkonen. Eräät käskyt käsittävät useamman kuin yhden argumentin; osoituksena tästä on avoin sulkumerkki (() nimen jälkeen. Esimerkiksi **Circle**(edellyttää kolmea argumenttia, **Circle**(*X,Y,säde*).

Laskutoimituk-sen keskeyttä-minen

Kun TI-83 Plus suorittaa laskutoimitusta tai kuviota, toimintailmaisn näkyy samanaikaisesti näytöllä. Halutessasi keskeyttää laskutoimituksen tai kuvion piirtämisen, paina **[ON]**.

Jos keskeytät laskutoimituksen, näyttöön ilmestyy valikko.

- Kun haluat palata perusnäytölle, valitse **1:Quit**.
- Kun haluat siirtyä keskeytyskohtaan, valitse **2:Goto**.

Huom!: Kun haluat pysäyttää piirron TI-83 Plus:n tehdessä kuviota, paina **[ON]**. Kun haluat palata perusnäytölle, paina **[CLEAR]** tai jotain muuta näppäintä.

TI-83 Plus:n muokkaa-näppäimet

Painallukset	Tulos
▶ tai ◀	Kohdistin siirtyy lausekkeen sisällä; nämä näppäimet toistavat
▲ tai ▼	Kohdistin siirtyy riviltä riville sellaisen lausekkeen sisällä, joka vie enemmän kuin yhden rivin tilaa; nämä näppäimet toistavat Lausekkeen ylimmällä rivillä perusnäytöllä, ▲ siirtää kohdistimen lausekkeen alkuun Lausekkeen alimmalla rivillä perusnäytöllä, ▼ siirtää kohdistimen lausekkeen loppuun
2nd ◀	Siirtää kohdistimen lausekkeen alkuun
2nd ▶	Siirtää kohdistimen lausekkeen loppuun
ENTER	Antaa lausekkeelle arvon tai suorittaa komennon
CLEAR	Tekstiä sisältävällä perusnäytön rivillä tyhjentää rivin, jolla kohdistin on Tyhjällä perusnäytön rivillä tyhjentää kaiken perusnäytöllä olevan Editorissa tyhjentää kohdistimen osoittaman lausekkeen tai arvon; ei tallenna nollaa
DEL	Poistaa merkin kohdistimen kohdalta; tämä näppäin toistaa

Painallukset	Tulos
[2nd] [INS]	Muuttaa kohdistimen muotoon __ ; lisää merkkejä alleviivoitetun kohdistimen eteen; pysäytä lisäystoiminto näppäilemällä [2nd] [INS] tai ◀ , ▲ , ▶ , tai ▼
[2nd]	Muuttaa kohdistimen muotoon f ; seuraava näppäimen painallus suorittaa 2. operaation (näppäimen ylä-vasemalla oleva keltaisella merkitty operaation); peruuta 2. operaatio painamalla [2nd] uudelleen
[ALPHA]	Muuttaa kohdistimen muotoon f ; seuraava näppäimen painallus liittää aakkosmerkin (näppäimestä ylä-oikealle oleva vihreä merkki) tai suorittaa SOLVE -toiminnon (Luvut 10 ja 11); peruuttaksesi [ALPHA], paina [ALPHA] tai näppäile ◀ , ▲ , ▶ , tai ▼
[2nd] [A-LOCK]	Muuttaa kohdistimen muotoon f ; asettaa suurakkoslukituksen; sitä seuraavat näppäilyt (aakkosnäppäimellä) liittävät aakkosmerkkejä; vapauttaaksesi suuraakkoslukituksen, paina [ALPHA]; nimikehotteet asettavat suuraakkoslukituksen automaattisesti
[X,T,θ,n]	Liittää X :n Func -moodiin, T :n Par -moodiin, θ :n Pol -moodiin, tai n :n Seq -moodiin yhdellä painalluksella

Moodien asetus

Moodiasetusten tarkastus

Moodiasetukset ohjaavat TI-83 Plus:n näyttöä ja sitä, kuinka se tulkitsee numeroita ja kuvioita. Laitteen Constant Memory -muistitoiminto säilyttää moodiasetukset, kun virta katkaistaan. Kaikki luvut, myös matriisien ja luetteloiden alkio, tulostuvat näytölle voimassa olevien moodiasetusten mukaisesti.






Paina **[MODE]**, kun haluat tulostaa moodiasetukset näytölle.

Voimassaolevat asetukset esitetään korostettuina. Oletusasetukset ovat korostettuina oheisessa kaaviossa. Seuraavilla sivuilla esitetään yksityiskohtainen kuvaus moodiasetuksista.

Normal	Sci Eng	Lukujen esitystapa
Float	0123456789	Desimaalipaikkojen määrä
Radian	Degree	Kulman mittauksessa käytetty yksikkö
Func	Par Pol Seq	Piirtotyyppi
Connected	Dot	Yhdistetäänkö kuviopisteet vai ei
Sequential	Simul	Tehdäänkö piirto samanaikaisesti vai ei
Real	$a+bi$ $re^{\theta i}$	Reaali, kaksiuolotteinen kompleksi, tai polaarinen kompleksi
Full	Horiz G-T	Koko näyttö, kaksi jaettunäyttö-moodia

Moodiasetusten muuttaminen

Toimi seuraavasti, kun haluat muuttaa moodiasetuksia.

1. Paina  tai  siirtääksesi kohdistimen muutettavan moodin riville.
2. Paina  tai  siirtääksesi kohdistimen haluamasi asetuksen kohdalle.
3. Paina .

Moodin asetus ohjelmallisesti

Voit asettaa moodin ohjelmallisesti syöttämällä moodin nimen komennon muodossa; esimerkiksi **Func** tai **Float**. Siirrä kohdistin tyhjälle riville, valitse haluamasi moodin nimi vuorovaikutteiselta moodinvalintanäytöltä; valitsemasi nimi kiinnittyy kohdistimen paikalle.

```
PROGRAM: TEST
:Func█
```

Normal, Sci, Eng

Esitystapamoodit vaikuttavat pelkästään vastauksen esitystapaan perusnäytöllä. Numeeriset vastaukset voidaan esittää enintään 10-numeroisina ja kaksinumeroisin eksponentein. Numerot voit syöttää missä tahansa formaatissa.

Normal-esitystapamoodi on tavallinen tapa, jolla numeroita ilmaistaan; ts. numeroita voi olla molemmin puolin desimaalipistettä, esimerkiksi **12345.67**.

Sci (Scientific eli tieteellinen) -esitystapamoodissa luvut ilmaistaan kahdessa osassa. Merkittävät numerot esitetään siten, että yksi numero on desimaalipisteen vasemmalla puolella. Kyseinen 10:n potenssi ilmaistaan **E**:stä oikealle, esimerkiksi **1.234567E4**.

Eng (Engineering eli tekninen) -esitystapa muistuttaa tieteellistä esitystapaa. Luvussa voi kuitenkin olla yksi, kaksi tai kolme numeroa ennen desimaalia. Toinen ero on siinä, että 10:n potenssin eksponentti on kolmen monikerta, esim. **12.34567E3**.

Huom!: Jos valitset **Normal** -näytön, mutta vastausta ei voida esittää kymmenellä numerolla (tai jos vastauksen absoluuttinen arvo on pienempi kuin 0,001), TI-83 Plus ilmaisee vastauksen tieteellistä esitystapaa noudattaen.

Float, 0123456789

Float (floating) -liukupilkkumoodi esittää enintään kymmenen numeroa sekä niiden etumerkin ja desimaalin.

Kiinteä (fixed) -pilkkumoodi esittää valitun määrän numeroita (**0 - 9**) desimaalipisteestä oikealle. Aseta kohdistin haluamasi desimaalilukuvaihtoehdon päälle ja paina **ENTER**.

Desimaaliasetusta voi käyttää kaikissa kolmessa näyttömoodissa.

Desimaaliasetus koskee seuraavia lukuja:

- Perusnäytöllä esitetyt vastaukset
- Kuvion koordinaatit (Luvut 3, 4, 5, ja 6)
- **Tangentin DRAW**-funktion suoran yhtälö, x , ja dy/dx arvot (Luku 8)
- **CALCULATE**-operaatioiden tulokset (Luvut 3, 4, 5, ja 6)
- Regressiomallin suorittamisen jälkeen tallennetun regressioyhtälön alkioit (Luku 12)

Radian, Degree

Kulmamoodit ohjaavat TI-83 Plus:n tapaa tulkitä kulma-arvoja trigonometrisissä funktioissa ja polaari/ suorakulmakoordinaatistomuunnoksissa.

Radian -moodi tulkitsee kulma-arvot radiaaneina. Vastaukset esitetään radiaaneissa.

Degree -moodi tulkitsee kulma-arvot asteina. Vastaukset esitetään asteina.

Func, Par, Pol, Seq

Piirtomoodit määrittelevät piirtoparametrit. Luvuissa 3, 4, 5, ja 6 kuvaillaan näitä moodeja yksityiskohtaisesti.

Func (funktio) -piirtomoodissa piirretään funktioita, joissa Y on X :n funktio (Luku 3).

Par (parametrisessa) -piirtomoodissa piirretään suhteita, joissa X ja Y ovat T :n funktioita (Luku 4).

Pol (polaarisessa) -piirtomoodissa piirretään funktioita, joissa r on θ :n funktio (Luku 5).

Seq (sekvenssi) -piirtomoodissa piirretään sekvenssejä (Luku 6).

Connected, Dot

Connected (yhteenliittävässä) -piirtomoodissa piirretään viiva, joka yhdistää toisiinsa valituista funktioista lasketut pisteet.

Dot (piste) -piirtomoodissa piirretään ainoastaan valittujen funktioiden lasketut pisteet.

Sequential, Simul

Sequential (sekvenssikohtainen) -piirtojärjestysmoodi antaa arvot yhdelle funktiolle ja piirtää yhden funktion loppuun asti ennen seuraavan funktion arvojen antamista ja piirtämistä.

Simul (simultaneous; samanaikais-) -piirtojärjestysmoodi antaa arvot valituille funktioille ja piirtää valitut funktiot tietyllä $X:n$ arvolle, jonka jälkeen se antaa arvot ja piirtää ne seuraavalle $X:n$ arvolle.

Huom!: Valitusta piirtomoodista riippumatta, TI-83 Plus suorittaa kaikki tilastopiirrot sekvenssissä, ennen kuin se siirtyy piirtämään funktioita.

Real, $a+bi$, $re^{\theta i}$

Real-moodissa TI-83 Plus ei esitä kompleksilukutuloksia ellei käyttäjä ole antanut kompleksilukuja syöttöarvoina.

Kaksi kompleksilukumoodia tulostavat kompleksilukutuloksia.

- $a+bi$ (kaksiulotteinen kompleksilukumoodi) esittää kompleksiluvut muodossa $a+bi$.
- $re^{\theta i}$ (polaarinen kompleksilukumoodi) esittää kompleksiluvut muodossa $re^{\theta i}$.

Full, Horiz, G-T

Full (koko)-näyttömoodi hyödyntää koko näytön kuvioiden esittämisessä ja näytön muuttamisessa.

Kukin jaettunäyttö-moodi esittää kaksi näyttöä samanaikaisesti.

- **Horiz** (horizontal; vaakataso) -moodi esittää nykyisen kuvion näytön yläpuolikkaalla; perusnäyttö tai jokin editoreista näkyy alapuolikkaalla (Luku 9).
- **G-T** (graph-table; kuviotaulukko) -moodi esittää nykyisen kuvion näytön vasemmalla puoliskolla; taulukkonäyttö näkyy oikealla puolikkaalla (Luku 9).

TI-83 Plus -muuttujanimien käyttö

Muuttujat ja määritellyt toiminnot

TI-83 Plus:n käyttäjänä voit syöttää ja käyttää useita eri datatyyppisiä, mm. reaalityyppejä, kompleksilukuja, matriiseja, luetteloita, funktioita, tilastopiirroja, kuviotietokantoja, piirroja, ja merkkijonoja.

TI-83 Plus käyttää annettuja nimiä muuttujien ja muiden muistiin tallennettujen toimintojen osalta. Luetteloiden osalta voit myös itse luoda omia viisimerkkisiä nimiä.

Muuttujatyyppi	Nimiä
Reaalityypit	A, B, . . . , Z
Kompleksiluvut	A, B, . . . , z
Matriisit	[A], [B], [C], . . . , [J]
Luettelot	L1, L2, L3, L4, L5, L6 , ja käyttäjän laatimia nimiä
Funktiot	Y1, Y2, . . . , Y9, Y0
Parametriyhtälöt	X1T ja Y1T, . . . , X6T ja Y6T
Polaariset funktiot	r1, r2, r3, r4, r5, r6
Sekvenssifunktiot	u, v, w
Tilastopiirrot	Plot1, Plot2, Plot3

Muuttujatyyppi	Nimiä
Kuviotietokannat	GDB1, GDB2, . . . , GDB9, GDB0
Piirtokuvat	Pic1, Pic2, . . . , Pic9, Pic0
Merkkijonot	Str1, Str2, . . . , Str9, Str0
Sovellukset	Sovellukset
Sovellusmuuttujat	Sovelluksien muuttujat
Ryhmät	Ryhmitellyt muuttujat
Järjestelmämuuttujat	Xmin, Xmax jne.

Huomioita liittyen muuttujiin

- Voit luoda niin monta luettelonimeä kuin muistiin mahtuu (Luku 11).
- Ohjelmilla on käyttäjän määrittelemät nimet ja ne jakavat muistin muuttujien kanssa (Luku 16).
- Perusnäytöltä tai ohjelmasta käsin voit tallentaa matriiseihin (Luku 10), luetteloihin (Luku 11), merkkijonoihin (Luku 15), järjestelmämuuttujiin kuten **Xmax** (Luku 1), **TbIStart** (Luku 7), ja kaikkiin **Y=** funktioihin (Luvut 3, 4, 5 ja 6).
- Editorista käsin voit tallentaa matriiseihin, luetteloihin, ja **Y=** - funktioihin (Luku 3).
- Perusnäytöltä, ohjelmasta tai editorista käsin voit tallentaa arvon matriisialkioon tai luetteloalkioon.

- Voit käyttää **DRAW STO**-valikkokäskyjä kun tallennat ja haet uudelleen kuviotietokantoja ja kuvia (Luku 8).
- Vaikka useimmat muuttujat voidaan arkistoida, järjestelmämuuttujia kuten r , t , x , y ja θ ei voi arkistoida (Luku 18).
- **Appsit** ovat itsenäisiä sovelluksia, jotka on tallennettu Flash ROM -muistiin. **AppVarsit** ovat muuttujapaikkoja, joihin tallennetaan itsenäisillä sovelluksilla luotuja muuttujia. Et voi vaihtaa tai muokata **AppVars**-muuttujia ilman, että teet muutokset koko sovellukseen, jolla muuttujat oli luotu.

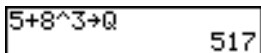
Muuttujien arvojen tallennus

Arvojen tallennus muuttujaan

Muuttujien arvot tallentuvat muistiin ja niitä haetaan muistista muuttujanimiä käyttäen. Muuttujan nimen sisältävän lausekkeen arvon antamisessa käytetään silloista muuttujan arvoa.

Kun haluat tallentaa muuttujalle arvon perusnäytöstä tai ohjelmasta käsin **STO▶** -näppäintä käyttäen, aloita tyhjältä riviltä ja toimi seuraavasti:

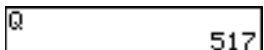
1. Syötä arvo, jonka haluat tallentaa. Kyseinen arvo voi olla lauseke.
2. Paina **STO▶**. → kopioituu kohdistimen paikalle.
3. Paina **ALPHA**, ja seuraavaksi kirjainta, joka vastaa muuttujaa, johon haluat arvon tallentuvan.
4. Paina **ENTER**. Jos syötit lausekkeen, lauseke saa arvon. Arvo tallentuu muuttujaan.



5+8^3→0 517

Muuttujan arvon esittäminen

Saadaksesi muuttujan arvon näytölle, syötä sen nimi perusnäytön tyhjälle riville ja paina **[ENTER]**.



A TI-83 Plus calculator screen showing the variable 'Q' in the top left corner and the value '517' in the center of the display.

Muuttujien arkistointi

Jos arkistoit dataa, ohjelmia tai muita muuttujia käyttäjän tietoarkistoon, niitä ei voi muokata tai hävittää vahingossa. Arkistoimalla voit myös vapauttaa RAM-muistia suurten muuttujien käyttöön. Arkistoidut muuttujat tunnistaa muuttujanimen edessä olevasta tähdestä (*). Arkistoitua muuttujaa ei voi muokata eikä ajaa. Ne vain näkyvät muistissa, ja ne voidaan poistaa arkistosta. Jos esimerkiksi arkistoit luettelon L1, näet että L1 on muistissa, mutta jos valitset nimen L1 ja liität sen perusnäyttöön, et näe luettelon sisältöä etkä voi muokata sitä, ennen kuin poistat sen arkistosta.

Muuttujien arvojen uudelleen haku

Recall (RCL; uudelleen haku) -toiminnon käyttö

Hakeaksesi muuttujien sisältöjä uudelleen ja kopioidaksesi niitä kohdistinpaikalle, toimi seuraavasti. (Kun haluat poistua RCL:stä, paina **CLEAR**.)

1. Näppäile **2nd** [**RCL**]. **Rcl**-toiminto ja muokkaa-kohdistin tulostuvat näytön alimmalle riville.
2. Syötä muuttujan nimi käyttäen jotakin seuraavista tavoista.
 - Paina **ALPHA** ja sen jälkeen muuttujaa kuvaavaa kirjainta.
 - Näppäile **2nd** [**LIST**] ja valitse luettelon nimi tai näppäile **2nd** [**L_n**].
 - Näppäile **2nd** [**MATRIX**] ja valitse matriisin nimi.
 - Paina **VAR** tulostaaksesi näytölle **VAR**-valikko tai paina **VAR** **▶** tulostaaksesi **VAR Y-VAR**-valikko; valitse seuraavaksi muuttujan tyyppi ja sitten muuttujan tai funktion nimi.
 - Paina **PRGM** **◀** ja valitse ohjelman nimi (vain ohjelmaeditorissa).

Valitsemasi muuttujan nimi tulostuu näytön alimmalle riville ja kohdistin katoaa.

```
100+
```

```
Rc1 0
```

3. Paina **[ENTER]**. Ohjelma lisää muuttujan sisällön siihen kohtaan, missä kohdistin oli, ennen kuin aloitit tässä mainittujen vaiheiden suorituksen. Voit muuttaa lausekkeeseen kopioituneita merkkejä vaikuttamatta muistissa olevaan arvoon.

```
100+517█
```

ENTRY (Last Entry; edellinen syöte) - tallennusalue

ENTRY (Last Entry; edellinen syöte) ja sen käyttö

Kun painat **ENTER** perusnäytössä, jotta lauseke saisi arvon tai suorittaaksesi käskyn, kyseinen lauseke tai käsky joutuu **ENTRY**(Last entry; edellinen syöte) -nimiselle tallennusalueelle. Kun kytket virran pois **TI-83 Plus**:sta, **ENTRY** säilyy laitteen muistissa.

Kun haluat palauttaa **ENTRY**-toiminnon, näppäile **2nd** **ENTRY**. Edellinen syöte (ts. last entry) liitetään tuolloin kohdistimen osoittamaan paikkaan, jossa voit muokata sitä ja suorittaa sen. Perusnäytössä tai jossakin editorissa nykyinen rivi tyhjenee ja viimeisin syöte liittyy riville.

Koska **TI-83 Plus** päivittää **ENTRY**-toimintoa vain silloin, kun painat **ENTER**, voit hakea viimeisen syötön uudelleen vaikka olisitkin aloittanut seuraavan lausekkeen syöttämisen. Kun haet **ENTRY**-toiminnon uudelleen, se korvaa sen, mitä olet kirjoittanut.

5 **+** 7
ENTER
2nd **ENTRY**

5+7	
5+7	12

Edellisen ENTRY:n käsittely

TI-83 Plus:n **ENTRY**-toiminto säilyttää kaikki ne edelliset syötteet, jotka mahtuvat sen 128 tavun kapasiteettiin. Kun haluat selata näitä syötteitä, näppäile **2nd** **[ENTRY]** toistuvasti. Jos yksittäinen syöte on suurempi kuin 128 tavua, laite säilyttää sen **ENTRY**-toimintoa varten, mutta sitä ei voida tallentaa **ENTRY**-tallennusalueelle.

1 [STO▶] [ALPHA] A	1→A	
[ENTER]	2→B	1
2 [STO▶] [ALPHA] B	2→B■	2
[ENTER]		
2nd [ENTRY]		

Kun näppäilet **2nd** **[ENTRY]**, uudelleen haettu syöte kirjoittuu nykyisen rivin päälle. Jos näppäilet **2nd** **[ENTRY]** sen jälkeen, kun olet tulostanut vanhimman syöteen näytölle, tulostuu tuorein syöte uudelleen näytölle, sen jälkeen seuraavaksi tuorein, jne.

	1→A	
	2→B	1
2nd [ENTRY]	1→A■	2

Edellisen ENTRY:n uudelleen suorittaminen

Kun olet liittänyt tuoreimman syötteen perusnäytölle ja mahdollisesti muokannut sitä, voit suorittaa syötteen. Paina **ENTER**, kun haluat suorittaa tuoreimman syötteen.

Kun haluat suorittaa näytölle tulostuneen syötteen uudelleen, paina **ENTER** uudelleen. Kukin uudelleen suoritus aiheuttaa sen, että vastaus tulostuu näytölle seuraavan rivin oikealle puolelle; itse syöte ei tulostu uudelleen.

0 STO▶ ALPHA N	$\begin{array}{r} 0 \rightarrow N \\ N+1 \rightarrow N: N^2 \\ \\ \\ \\ \end{array}$
ENTER	
ALPHA N + 1 STO▶ ALPHA N ALPHA	
[:] ALPHA N x² ENTER	
ENTER	
ENTER	

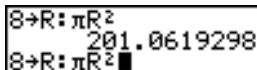
Useampi ENTRY -arvo rivillä

Kun haluat käyttää **ENTRY**-toimintoa tallentaaksesi kaksi tai useamman lauseketta tai käskyä riville, erota kukin lauseke tai käsky kaksoispisteellä, ja paina sen jälkeen **ENTER**. Kaikki kaksoispisteellä erotetut lausekkeet ja käskyt tallentuvat **ENTRY**-tallennusalueelle.

Kun näppäilet $\boxed{2\text{nd}} \boxed{\text{ENTRY}}$, kaikki kaksoispisteillä erotetut lausekkeet ja käskyt liittyvät kohdistinpaikkaan. Voit muokata mitä tahansa syötettä, ja suorittaa ne kaikki painamalla $\boxed{\text{ENTER}}$.

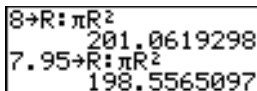
Yhtälön $A=\pi r^2$ tapauksessa sovelta kokeilun ja erehtymisen menetelmää selvittääksesi kooltaan 200 cm^2 olevan ympyrän säde. Kokeile arvoa 8 ensimmäisenä arvauksenas.

$\boxed{8} \boxed{\text{STO}} \boxed{\text{ALPHA}} \boxed{R} \boxed{\text{ALPHA}} \boxed{[.]} \boxed{2\text{nd}} \boxed{[\pi]}$
 $\boxed{\text{ALPHA}} \boxed{R} \boxed{[x^2]} \boxed{\text{ENTER}}$
 $\boxed{2\text{nd}} \boxed{\text{ENTRY}}$



```
8→R:πR²
201.0619298
8→R:πR²■
```

$\boxed{2\text{nd}} \boxed{[\leftarrow]} \boxed{7} \boxed{2\text{nd}} \boxed{[\text{INS}]} \boxed{.} \boxed{95}$
 $\boxed{\text{ENTER}}$



```
8→R:πR²
201.0619298
7.95→R:πR²
198.5565097
```

Jatka kunnes vastaus on riittävän tarkka.

ENTRY-alueen tyhjentäminen

Clear Entries (Luku 18) tyhjentää kaiken sen datan, minkä TI-83 Plus on tallentanut **ENTRY**-tallennusalueelle.

Edellisen vastauksen (Last Answer, Ans) tallennusalue

Ans:in käyttö lausekkeessa

Kun lauseke saa arvon virheettömästi perusnäytöstä tai ohjelmasta, TI-83 Plus tallentaa vastauksen **Ans** (edellinen vastaus) -nimiselle tallennusalueelle. **Ans** voi olla reaaliluku tai kompleksiluku, luettelo, matriisi, tai merkkijono. Kun kytket virran pois laitteesta, **Ans**:issa oleva arvo säilyy muistissa.

Useimmissa tapauksissa voit käyttää **Ans**-muuttujaa edustamaan viimeisintä vastausta. Näppäile $\boxed{2\text{nd}} \boxed{[ANS]}$, kun haluat kopioida **Ans**-muuttujan nimen kohdistinpaikkaan. Kun lausekkeelle määritetään arvo, TI-83 Plus käyttää **Ans**:in arvoa.

Laske mitoiltaan 1.7 m x 4.2 m olevan puutarhakappaleen pinta-ala. Laske neliömetrikohtainen tuotto, jos palsta tuottaa kaikkiaan 147 tomaattia.

$1 \boxed{.} 7 \boxed{\times} 4 \boxed{.} 2$

\boxed{ENTER}

$147 \boxed{\div} \boxed{2\text{nd}} \boxed{[ANS]}$

\boxed{ENTER}

1.7*4.2	7.14
147/Ans	20.58823529

Lausekkeen jatkaminen

Voit käyttää **Ans**:issa olevaa arvoa seuraavan lausekkeen ensimmäisenä syötteenä ilman että sinun tarvitsee syöttää arvoa toistamiseen tai näppäillä $\boxed{2\text{nd}}$ [ANS]. Syötä funktio tyhjälle perusnäytön riville. TI-83 Plus liittää muuttujanimen **Ans** näyttöön, ja sen jälkeen se liittää funktion.

5 $\boxed{\div}$ 2

$\boxed{\text{ENTER}}$

$\boxed{\times}$ 9 $\boxed{.}$ 9

$\boxed{\text{ENTER}}$

5/2	2.5
Ans*9.9	24.75

Vastausten tallennus

Kun haluat tallentaa vastauksen, on sinun ensin tallennettava **Ans** johonkin muuttujaan, ennen kuin ryhdyt määrittämään uuden lausekkeen arvoa.

Laske säteeltään 5 m olevan ympyrän pinta-ala. Sen jälkeen laske tilavuus sylinterille, jonka säde on 5 m ja korkeus 3.3 m; tallenna tulos muuttujaan V.

$\boxed{2\text{nd}}$ [π] 5 $\boxed{x^2}$

$\boxed{\text{ENTER}}$

$\boxed{\times}$ 3 $\boxed{.}$ 3

$\boxed{\text{ENTER}}$

$\boxed{\text{STO}}$ $\boxed{\rightarrow}$ $\boxed{\text{ALPHA}}$ V

$\boxed{\text{ENTER}}$

$\pi 5^2$	78.53981634
Ans*3.3	259.1813939
Ans \rightarrow V	259.1813939

TI-83 Plus -valikot

TI-83 Plus -valikon käyttö

Useimmat TI-83 Plus:n toiminnot ovat valikkopohjaisia. Kun painat jotain näppäintä tai näppäinyhdistelmää tulostaaksesi valikon näytölle, yhden tai useamman valikon nimi ilmestyy näytön ylimmälle riville.

- Ylärivin vasemmanpuoleisin valikkonimi on korostettu. Enintään seitsemän kyseisen valikon toimintoa on näkyvässä, niistä ensimmäisenä toiminto **1**, joka on myös korostettu.
- Valikon vaihtoehdot on merkitty numerolla tai kirjaimella. Järjestys on **1**:stä **9**:ään, seuraavaksi on **0**, ja sitten **A**, **B**, **C**, jne. Vain valikot **LIST NAMES**, **PRGM EXEC**, ja **PRGM EDIT** käsittävät toimintomerkinnät **1**:stä **9**:ään ja **0**:n.
- Tapauksissa, joissa valikko jatkuu ruudun alareunan ohi, nuoli-alas (↓) korvaa kaksoispisteen viimeisen näytöllä olevan toiminnon kohdalla.
- Jos valikkotoiminto on yhteydessä toisiovalikkoon tai -editoriin, kyseinen toiminto päättyy kolmipistesymboliin.
- Jos valikkoaineiston vasemmalla puolella on tähti (*), aineisto on arkistoitu käyttäjän tietoarkistoon (Luku 18).

```

RAM FREE    22494
ARC FREE   851076
  Pic1      767
 *Pic2      767
  L1        12

```

Kun haluat nähdä jonkin muun ylärivin valikoista, paina \blacktriangleright tai \blacktriangleleft kunnes kyseisen valikon nimi saa korostuksen. Kohdistimen paikalla alkuvalikossa ei ole merkitystä. Valikko tulostuu näytölle siten, että kohdistin on ensimmäisen toiminnon kohdalla.

Huom!: Liitteessä A esitetty valikkokartta käsittää kunkin valikon, kunkin operaation kussakin valikossa, ja kunkin valikon edellyttämän näppäimen tai näppäinyhdistelmän, jota painamalla valikko tulostuu näytölle.

Valikon näyttäminen

Monia operaatioita suorittaessaan TI-83 Plus hyödyntää kokonäytön valikoita. Erikoisvalikot on kuvattu muissa luvuissa.

Painaessasi näppäintä, joka tuo näkyviin valikon, korvaa valikko väliaikaisesti näytön jolla työskentelet. Esimerkiksi, kun painat kohtaa $\boxed{\text{MATH}}$, näkyviin tulee **MATH** -valikko täyttäen koko näytön.

```
5+9
```

```

MATH NUM CPX PRB
1: Frac
2: Dec
3:
4:  $\sqrt{\phantom{x}}$ 
5:  $\sqrt{\phantom{x}}$ 
6: fMin(
7: fMax(

```

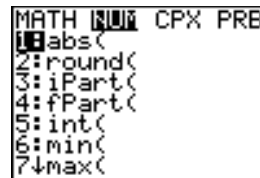
Valittuasi valikolta tietyn toiminnon, palautuu näyttö, jolla työskentelit useimmissa tapauksissa takaisin.

```
5+93
```

Liikkuminen valikosta toiseen

Joillakin näppäimillä saadaan näkyviin useampia kuin yksi valikko. Painaessasi tällaista näppäintä, kaikkien sillä käsiteltävien valikoiden nimet näkyvät ylärivillä. Korostaessasi valikon nimeä, tulevat kyseisellä valikolla olevat toiminnot näkyviin. Paina

▶ ja ◀ korostaaksesi kutakin valikon nimeä.



Valikon selaaminen

Paina ▼, kun haluat selata valikon toimintoja alaspäin. Kun haluat selata niitä ylöspäin, paina ▲.

Halutessasi mennä alaspäin kuusi valikkotoimintoa kerralla, paina [ALPHA] ▼. Kun haluat mennä kuusi valikkotoimintoa ylöspäin kerralla, paina [ALPHA] ▲. Vihreät nuolet ▼ ja ▲ välissä ovat sivu-alas- ja sivu-ylös-symbolit.

Kierrääksesi ensimmäisestä valikkotoiminnosta suoraan viimeiseen valikkotoimintoon, paina ▲. Kierrääksesi viimeisestä valikkotoiminnosta suoraan ensimmäiseen toimintoon, paina ▼. Kaikkien valikoiden kohdalla tämä ei ole mahdollista.

Toiminnon valitseminen valikosta

On kaksi tapaa valita valikkotoiminto.

- Paina haluamaasi toimintoa vastaavaa numeroa tai kirjainta. Kohdistin voi olla missä tahansa valikolla ja valitsemasi toiminnon ei tarvitse välttämättä näkyä näytöllä.
- Paina \downarrow tai \uparrow siirtäksesi kohdistin haluamasi toiminnon kohdalle ja paina **ENTER**.

```
MATH NUM CPX PRB
1:abs(
2:round(
3:iPart(
4:fPart(
5:int(
6:min(
7:↓max(
```

```
MATH NUM CPX PRB
3↑iPart(
4:fPart(
5:int(
6:min(
7:↑max(
8:lcm(
9:9cd(
```

Kun olet valinnut valikkotoiminnon, TI-83 Plus tyypillisesti esittää edellisen näytön.

Huom!: Kun kyse on valikoista **LIST NAMES**, **PRGM EXEC**, ja **PRGM EDIT**, voit valita vain yhden ensimmäisestä kymmenestä toiminnosta painaltamalla numeroita 1:stä 9:ään, tai numeroa 0. Paina aakkos- tai θ -merkkiä siirtääksesi kohdistimen ensimmäisen kyseisellä aakkosmerkillä alkavan toiminnon kohdalle. Ellei valitulla merkillä alkavia toimintoja ole, kohdistin siirtyy sen ohi seuraavan toiminnon kohdalle.

Laske $\sqrt[3]{27}$.

MATH \downarrow \downarrow \downarrow **ENTER**
27 \downarrow **ENTER**

```
 $\sqrt[3]{(27)}$  3
```

Valikosta poistuminen valitsematta

On neljä tapaa poistua valikosta valitsematta toimintoa.

- Paina $\boxed{2\text{nd}}$ $\boxed{[\text{QUIT}]}$ palataksesi perusnäyttöön.
- Paina $\boxed{[\text{CLEAR}]}$ palataksesi edelliseen näyttöön.
- Paina näppäintä tai näppäinyhdistelmää siirtyäksesi johonkin toiseen valikkoon, esimerkiksi $\boxed{[\text{MATH}]}$ tai $\boxed{2\text{nd}}$ $\boxed{[\text{LIST}]}$.
- Paina näppäintä tai näppäinyhdistelmää siirtyäksesi eri näyttöön, esimerkiksi $\boxed{[\text{Y=}]}$ tai $\boxed{2\text{nd}}$ $\boxed{[\text{TABLE}]}$.

VARs- ja VARs Y-VARS -valikot

VARs-valikon käyttö

Voit syöttää funktioiden ja järjestelmämuuttujien nimiä lausekkeeseen tai tallentaa niihin suoraan.

Kun haluat tulostaa VARs-valikon näytölle, paina **[VARs]**. Kaikki VARs-valikon toiminnot tulostavat toisiovalikoita, joista käy ilmi järjestelmämuuttujien nimet. **1:Window**, **2:Zoom**, ja **5:Statistics** kukin käsittää useamman kuin yhden toisiovalikon.

VARs Y-VARS

1: Window...	Muuttujat X/Y , T/θ , ja $U/V/W$
2: Zoom...	Muuttujat ZX/ZY , $ZT/Z\theta$, ja ZU
3: GDB...	Muuttujat Graph database
4: Picture...	Muuttujat Picture
5: Statistics...	Muuttujat XY , Σ , EQ , TEST , ja PTS
6: Table...	Muuttujat TABLE
7: String...	Muuttujat String

VARs Y-VARS -valikon käyttö

Kun haluat tulostaa VARs Y-VARS-valikot näytölle, paina **[VARs]** **[▶]**.
1:Function, **2:Parametric**, ja **3:Polar** tulostavat toisiovalikot **Y=**-funktioiden nimille.

VARs **Y-VARS**

1: Function...	Y_n funktiot
2: Parametric...	X_{nT}, Y_{nT} funktiot
3: Polar...	r_n funktiot
4: On/Off...	Voit valita funktioita /perua valinnan

Huom!: Sekvenssimuuttujat (**u, v, w**) sijaitsevat näppäimistöllä **7**, **8**, ja **9** 2. funktioina.

Nimen valitseminen **VARs** tai **Y-VARS**- valikosta

Kun haluat valita muuttujan tai funktion nimen **VARs**- tai **Y-VARS** -valikosta, toimi seuraavasti:

1. Valitse **VARs**- tai **Y-VARS** -valikko.
 - Paina **VARs** tulostaaksesi **VARs**-valikon näytölle.
 - Paina **VARs** **Y-VARS** tulostaaksesi **VARs Y-VARS** -valikon näytölle.
2. Valitse muuttujanimityyppi, esimerkiksi **2:Zoom VARs** -valikosta tai **3:Polar VARs Y-VARS** -valikosta. Toisiovalikko tulostuu.
3. Jos valitsit **1:Window**, **2:Zoom**, tai **5:Statistics VARs** -valikosta, voit painaa **▶** tai **◀** tulostaaksesi näyttöön muita toisiovalikoita.
4. Valitse muuttujan nimi valikosta. Se kopioituu kohdistinpaikalle.

Yhtälönkäsittelyjärjestelmä EOS (Equation Operating System)

Arvojen laskenta-järjestys

Yhtälönkäsittelyjärjestelmä EOS (Equation Operating System) määrittää funktioiden ja lausekkeiden syöttö- ja arvojenlaskentajärjestyksen TI-83 Plus -laskinta käytettäessä. EOS mahdollistaa numeroiden ja funktioiden syötön yksinkertaisena ja selkeänä sekvenssinä.

EOS määrittää lausekkeen funktioiden arvot seuraavassa järjestyksessä:

-
- 1 Argumenttia edeltävät funktiot, kuten $\sqrt{}$, **sin**(tai **log**(

 - 2 Argumentin jälkeen syötettävät funktiot, esimerkiksi 2^{-1} , $!$, $^{\circ}$, r , ja konvertoinnit

 - 3 Potenssiin korotukset ja juuret, esimerkiksi 2^5 , $5^{\sqrt{32}}$

 - 4 Permutaatiot (**nPr**) ja kombinaatiot (**nCr**)

 - 5 Kertolasku, kertomerkitön kertolasku ja jakolasku

 - 6 Yhteenlasku ja vähennyslasku

 - 7 Relaatiofunktiot, esimerkiksi $>$, \leq

 - 8 Looginen operaattori **and**

 - 9 Loogiset operaattorit **or** ja **xor**
-

Saman prioriteettitason puitteissa, EOS antaa funktioille arvot vasemmalta oikealle.

Suluissa olevat laskutoimitukset lasketaan ensin.

Kertomerkitön kertolasku

TI-83 Plus tunnistaa kertomerkitömän kertolaskun, ja siksi sinun ei kaikissa tapauksissa tarvitse painaa $\boxed{\times}$ ilmaistaksesi kertolaskutoimituksen. Esimerkiksi 2π , $4 \sin(46)$, $5(1+2)$, ja $(2*5)7$ TI-83 Plus tunnistaa kertomerkitömiksi kertolaskuiksi.

Huom! TI-83 Plus:n kertomerkitömän kertolaskun säännöt ovat samat kuin TI-83:ssa, mutta ne eroavat TI-82:n säännöistä. TI-83 Plus laskee esimerkiksi laskun $1/2X$ kaavalla $(1/2)*X$, kun taas TI-82 laskee sen kaavalla $1/(2*X)$ (Luku 2).

Sulkumerkit

Kaikki laskutoimitukset sulkumerkkiparin sisällä suoritetaan ensin. Esimerkiksi lausekkeessa $4(1+2)$, EOS määrittää ensin sulkumerkkien sisäisen lausekkeen osan, $1+2$, arvon ja kertoo sitten vastauksen 3 neljällä.

$4*1+2$	6
$4(1+2)$	12

Voit jättää oikeanpuoleisen () sulkumerkin pois lausekkeen lopusta. Kaikki avoimet sulkeet suljetaan automaattisesti lausekkeen lopussa. Sama pätee myös niihin avoimiin sulkeisiin, jotka sijaitsevat tallenna- ja tulosta näyttöön -käskyjen edellä.

Huom!: Avoin sulkumerkki luettelon nimen, matriisin nimen, tai $Y=$ -funktion nimen jälkeen ei tarkoita kertomerkitöntä kertolaskua. Se määrittää luettelon alkiot (Luku 11) tai matriisin alkiot (Luku 10) ja se määrittää arvon, jonka mukaan $Y=$ -funktio tulee ratkaista.

Negaatio

Kun haluat syöttää negatiivisen numeron, käytä negaationäppäintä. Paina $(-)$ ja näppäile sitten luku. TI-83 Plus:ssa negaatio on EOS-hierarkian kolmannella tasolla. Ensimmäisen tason funktiot, kuten neliöön korotus, määritetään ennen negaatiota.

Esimerkiksi $-X^2$ saa arvon, joka on negatiivinen (tai 0). Käytä sulkumerkkejä korottaessasi negatiivista lukua neliöön.

-2^2	
$(-2)^2$	-4
	4

$2 \rightarrow A$	2
$-A^2$	-4
$(-A)^2$	4

Huom!: Käytä $(-)$ -näppäintä vähennyslaskuihin ja $(-)$ -näppäintä negaatiossa. Jos näppäilet $(-)$ syöttääksesi negatiivisen luvun, kuten esim. $9 \times (-) 7$, tai jos painat $(-)$ vähennyslaskun merkiksi, kuten esim. $9 (-) 7$, tapahtuu virhe. Jos näppäilet $(\text{ALPHA}) A (-) (\text{ALPHA}) B$, se tulkitaan kertomerkitöntä kertolaskuksi $(A * -B)$.

TI-83 Plus:n erityisominaisuudet

Flash – Sähköinen päivitettävyys



TI-83 Plus käyttää Flash-tekniikkaa, jonka avulla voit päivittää laskimeesi uusia ohjelmistoja, eikä sinun tarvitse ostaa uutta laskinta.

Lisätietoja:

Kappale 19

Kun uusia toimintoja tulee markkinoille, voit päivittää TI-83 Plus:n sähköisesti Internetistä. Tulevia ohjelmistoversioita ovat mm. ylläpitopäivitykset, joita voi hakea Internet-sivuiltamme ilmaiseksi, sekä uudet sovellukset ja laajat ohjelmistopäivitykset, joita voi ostaa TI:n kotisivulta: education.ti.com

Käytössä 1,56 megatavua (Mt) muistitilaa.

TI-83 Plus sisältää 1,56 megatavua muistitilaa. Noin 24 kilotavua (Kt) RAM-muistia (käyttömuisti) on varattu laskutoimituksille ja funktioiden, ohjelmien ja datan tallentamiseen.

Lisätietoja:

Kappale 18

Käyttäjän tietoarkiston noin 1,54 Mt mahdollistavat datan, ohjelmien, sovellusten ja muiden muuttujien tallentamisen turvalliseen paikkaan,

missä niitä ei voi muokata tai tuhota vahingossa. Voit myös lisätä vapaan RAMin määrää arkistoimalla muuttujia käyttäjän tietoaarkistoon.

Sovellukset

TI-83 Plus-laskimen voi mukauttaa luokan tarpeisiin lisäsovelluksilla. Suureen 1,54 megatavun arkistointitilaan mahtuu samanaikaisesti jopa 94 sovellusta. Sovelluksia voi tallentaa myös tietokoneelle, josta ne voi ladata käyttöön myöhemmin.

Lisätietoja:
Kappale 18

Arkistointi

Voit tallentaa muuttujia TI-83 Plus:n käyttäjän tietoaarkistoon. Se on RAMista erillään oleva suojattu alue. Käyttäjän tietoaarkiston etuja:

Lisätietoja:
Kappale 18

- Voit tallentaa dataa, ohjelmia, sovelluksia ja muita muuttujia turvalliseen paikkaan, missä niitä ei voi muokata tai tuhota vahingossa.
- Voit vapauttaa lisää RAM-muistitilaa arkistoimalla muuttujia.

Kun arkistoit muuttujat, joita ei tarvitse muokata usein, vapautuu RAMia lisämuistia vaativien sovellusten käyttöön.

Calculator-Based Laboratory™ (CBL 2™, CBL™) ja Calculator-Based Ranger™ (CBR™)

TI-83 Plus:een on asennettu valmiiksi CBL/CBR-sovellus. Kun hankit lisäksi (valinnainen) CBL- tai CBR-lisälaitteen, voit analysoida TI-83 Plus:lla todellista dataa.

Lisätietoja:

Kappale 14

CBL 2/CBL- ja CBR-toiminnoilla voit tutkia keräämäsi datan matemaattisia ja tieteellisiä suhteita, mm. etäisyyttä, nopeutta, kiihtyvyyttä ja aikaa.

CBL 2/CBL ja CBR ovat sikäli erilaisia, että CBL 2/CBL-järjestelmällä voit kerätä dataa käyttämällä neljää eri koetinta, jotka analysoivat lämpötilaa, valoa, jännitetyyppiä tai ääntä (liikettä). CBR kerää dataa sisäänrakennetulla äänikoettimella. CBL 2/CBL- ja CBR-lisälaitteet voi yhdistää, jolloin voit kerätä kahdentyyppistä dataa samaan aikaan. Lisätietoja [CBL 2/CBL- ja CBR-järjestelmistä](#) on niiden käyttöohjeissa.

Muut TI-83 Plus -ominaisuudet

Aloitusoppaassa selostetaan TI-83 Plus-laskimen perustoimintoja ja niiden käyttöä. Tämä käyttöohje käsittelee lähemmin muita TI-83 Plus-laskimen toimintoja ja ominaisuuksia.

Grafiikka

Voit tallentaa, piirtää, ja analysoida kaikkiaan 10 funktiota, kuusi parametrissa funktiota, kuusi polaarifunktiota, ja kolme sekvenssiä. Voit hyödyntää DRAW -operaatioita selitysten lisäämisessä graafiin esityksiin.

Lisätietoja kuvaajan piirtämisestä:

Kappaleet 3, 4, 5, 6, 8

Kuvaajan piirtämistä käsitellään seuraavassa järjestyksessä: Funktio, Parametrinen, Napa, Sekvenssi ja DRAW.

Sarjat

Voit luoda sekvenssejä ja esittää ne graafisesti ajan funktiona. Tai voit kuvata ne verkkokuvioina tai vaihekuvioina.

Lisätietoja:

Kappale 6

Taulukot

Voit muodostaa funktioiden laskutaulukoita analysoidaksesi useita funktioita samanaikaisesti.

Ikkunoitu näyttö

Voit jakaa näytön vaakasuoraan saadaksesi näkyviin sekä grafiikan että siihen liittyvän editorin (kuten $Y=$ editori), taulukon, tilastolista-editorin, tai perusnäytön. Voit myös jakaa näytön pystysuoraan näyttääksesi samanaikaisesti sekä grafiikan että taulukon.

Matriisit

Voit syöttää ja tallentaa kaikkiaan 10 matriisia ja suorittaa niillä tavanomaisia matriisioperaatioita.

Lisätietoja:

Kappale 7

Lisätietoja:

Kappale 9

Lisätietoja:

Kappale 10

Listat

Voit syöttää ja tallentaa niin monta listaa kuin muistissa on tilaa käytettäväksi tilastollisissa analyyseissa. Voit liittää listoihin yhtäloista automaattista laskentaa varten. Voit käyttää listoja laskeaksesi lausekkeita samanaikaisesti useilla arvoilla, ja kuvata graafisesti käyräjoukkoja.

Lisätietoja:

Kappale 11

Tilastolaskut

Voit tehdä yhden tai kahden muuttujan listapohjaisia tilastoanalyyskejä, mukaan luettuina logistiset ja sinimuotoiset regressioanalyysit. Voit esittää dataa histogrammina, xy-käyränä, hajontakäyränä, muunneltuna tai tavallisena rasia-ja-jana-kuvaajana, tai normaalina todennäköisyyskäyränä. Voit määrittellä ja tallentaa kaikkiaan kolme tilastokuvaajien määritelmää.

Lisätietoja:

Kappale 12

Trendianalyysi

Voit suorittaa 16 hypoteesitestiä ja luotettavuusväliä, ja 15 jakaumafunktiota. Voit esittää hypoteesititulokset graafisesti tai numeerisesti.

Lisätietoja:

Kappale 13

Sovellukset

Käytössäsi on erilaisia sovelluksia, kuten Rahoitus, CBL/CBR. Rahoitus-sovelluksella (Finance) voit analysoida annuiteetteja, lainoja, kiinnelainoja, vuokria ja talletuksia rahan aika-arvofunktioilla (TVM). Kassavirtafunktioilla voit analysoida rahan arvoa saman pituisilla ajanjaksoilla. Kuoletusfunktoilla voit kuolettaa lainoja. CBL/CBR-sovelluksilla ja CBL 2/CBL- tai CBR- (valinnainen) lisätoiminnoilla voit kerätä todellista dataa erilaisia koettimia käyttämällä.

Lisätietoja:

Kappale 14

TI-83 Plus -laskin sisältää edellä mainittujen lisäksi myös Flash-sovelluksia. Täydellisen luettelon laskimen mukana tulleista sovelluksista saat [APPS]-näppäimellä.

TI-Flash-sovellusten dokumentaation löydät TI Resource -cd:ltä. Lisätietoja muista Flash-sovelluksista käsittelevistä ohjekirjoista saat osoitteesta education.ti.com/guides.

CATALOG

CATALOG -luettelo on kätevä aakkosellinen luettelo kaikista TI-83 Plus:n funktioista ja käskyistä. Voit liittää minkä tahansa funktion tai käskyn **CATALOG** -luettelosta käytössä olevaan kohdistinpaikkaan.

Ohjelmointi

Voit syöttää ja tallentaa ohjelmia, jotka sisältävät laajoja ohjaukskäskyjä sekä syöttö-/tulostuskäskyjä.

Arkistointi

Jos arkistoit dataa, ohjelmia tai muita muuttujia käyttäjän tietoarkistoon, niitä ei voi muokata tai hävittää vahingossa. Arkistoimalla voit myös vapauttaa RAM-muistia suurten muuttujien käyttöön. Arkistoidut muuttujat tunnistaa muuttujanimen edessä olevasta tähdestä (*).

Arkistoidut muuttujat tunnistaa muuttujanimen edessä olevasta tähdestä (*).

```
NAME: MATH EDIT
1: *[A] 3x3
2: [B] 3x5
3: *[C] 9x9
4: [D] 2x3
```

Lisätietoja:

Kappale 15

Lisätietoja:

Kappale 16

Tietoliikenneyhteys

TI-83 Plus:ssa on tietoliikenneportti, joten laitteen voi liittää toiseen TI-83 Plus:een, TI-83 Plus:een, TI-83:een, TI-82:een, TI-73:een tai CBL 2/CBL, tai CBR - järjestelmään. Laitteet yhdistävä kytkentäkaapeli toimitetaan TI-83 Plus:n mukana.

Lisätietoja:

Kappale 19

TI-GRAPH LINK™ -kaapelilla (sisältyy pakettiin) voit liittää TI-83 Plus - laskimesi myös pc-tietokoneeseen. **TI-GRAPH LINK:n** avulla voit siirtää ohjelmistopäivityksiä TI:n kotisivuilta tietokoneen kautta TI-83 Plus:een sitä mukaa, kun päivityksiä ilmestyy.

Virhetilanteet

Virheiden havaitseminen

TI-83 Plus havaitsee virheet silloin kun se:

- määrittää lausekkeen arvoja
- suorittaa käskyä
- piirtää kuviota
- tallentaa arvoa.

Havaitessaan virheen, TI-83 Plus palauttaa virhesanoman valikon otsikkona, esimerkiksi **ERR:SYNTAX** tai **ERR:DOMAIN**. Liitteessä B kuvaillaan kutakin virhetyyppiä ja virheiden mahdollisia aiheuttajia.

```
ERR:SYNTAX
1:Quit
2:Goto
```

- Jos valitset **1:Quit** (tai näppäilet **[2nd] [QUIT]** tai **[CLEAR]**), palaat perusnäyttöön.
- Jos valitset **2:Goto**, palaat edelliseen näyttöön ja kohdistin on virhepaikan kohdalla tai sen lähellä.

Huom!: Jos **Y=** -funktion sisällössä tapahtuu syntaksivirhe ohjelman suorituksen aikana, **Goto**-vaihtoehto palauttaa sinut **Y=** -editoriin eikä ohjelmaan.

Virheen korjaaminen

Virhe korjataan seuraavasti.


1. Huomioi virheen tyyppi (**ERR:***error type*).
2. Valitse **2:Goto**, jos se on mahdollinen. Edellinen näyttö tulostuu ja kohdistin on virhepaikan kohdalla tai sen lähellä.
3. Määrittele virhe. Jos et pysty tunnistamaan virhettä, hae lisätietoja liitteestä B.
4. Korjaa lauseke.

Kappale 2: Matemaattiset operaatiot, kulma- ja vertailuoperaatiot

AloitUS: Kruunu vai klaava

Aloituksessa on kyse nopeatahtisesta johdannosta. Itse luvussa selostetaan yksityiskohdat.

Oletetaan, että haluat mallintaa kolikon heittoa (kruuna-vai-klaava-peliä) 10 kertaa. Haluat siis selvittää kuinka moni kymmenestä heitosta päättyy kruunaksi. Lisäksi haluat suorittaa tämän simuloinnin 40 kertaa. Kun kolikko on virheetön, todennäköisyys, että heitto päättyy kruunaksi on 0.5 ja todennäköisyys, että se päättyy klaavaksi on 0.5.

1. Aloita perusnäytöltä. Näppäile **MATH**  tulostaaksesi **MATH PRB** -valikon. Paina **7** valitaksesi **7:randBin**((random binomial = satunnaisbinomiaali) -toiminto. **randBin**(liittyy perusnäytölle. Paina **10** syöttääksesi kolikon heittojen lukumäärän. Paina **,**. Näppäile **0.5** syöttääksesi kruunatuloksen todennäköisyyden. Paina **,**. Paina **40** syöttääksesi simulaatioiden lukumäärän. Paina **=**.

```
randBin(10, .5, 40)
```

2. Laske lauseke. Paina nalla `ENTER`. Laskin luo 40 alkion luettelon. 7 ensimmäistä alkioita näkyy näytössä. Luettelo sisältää kruunaksi päätyneiden heittojen lukumäärän kustakin 10:n heiton sarjasta. Luettelossa on 40 alkioita, koska kyseinen simulaatio suoritettiin 40 kertaa. Esimerkkitapauksessa kolikko tuli kruunapuoli ylöspäin viisi kertaa ensimmäisessä 10:n heiton sarjassa, viisi kertaa toisessa 10:n heiton sarjassa, jne.

```
randBin(10,.5,40
)
(5 5 7 4 6 6 3 ...
```

3. Saat luettelon lisälukemat esiin näppäilemällä `▸` tai `◀`. Pisteet (...) osoittavat, että luettelo jatkuu näytön ulkopuolella.

```
randBin(10,.5,40
)
(5 5 7 4 6 6 3 ...
Ans→L1
(5 5 7 4 6 6 3 ...
```

4. Tallenna data luettelonimeen `L1` näppäilemällä `STO▶` `2nd` `[L1]` `ENTER`. Voit nyt käyttää dataa muissa toiminnoissa, esimerkiksi histogrammin kaavioimiseen (Luku 12).

Huom!: Koska `randBin` -toiminto generoi satunnaislukuja, luetteloalkiosi saattavat poiketa esimerkin vastaavista.

```
randBin(10,.5,40
)
(5 5 7 4 6 6 3 ...
Ans→L1
...2 5 3 6 5 7 5 ...
```

Näppäimistön matemaattiset operaatiot

Luetteloiden käyttö mate-maattisissa operaatioissa

Luettelolle soveltuvat matemaattiset operations palauttavat alkiokohtaisesti lasketun luettelon. Jos käytät kahta luetteloa samassa lausekkeessa, luetteloiden on oltava yhtä pitkiä.

$$\left\{ \begin{array}{l} \{1,2\} + \{3,4\} + 5 \\ \{9 \ 11\} \end{array} \right\}$$

+ (yhteenlasku), **-** (vähennys-lasku), ***** (kertolasku), **/** (jakolasku)

Voit käyttää **+** (yhteenlaskua, $\boxed{+}$), **-** (vähennyslaskua, $\boxed{-}$), ***** (kertolaskua, $\boxed{\times}$), ja **/** (jakolaskua, $\boxed{\div}$) reaali- ja kompleksilukujen, lausekkeiden, luetteloiden, ja matriisien kanssa. Matriisien kanssa ei voi käyttää jakolaskua.

*arvoA***+***arvoB*

arvoA - *arvoB*

*arvoA*******arvoB*

arvoA / *arvoB*

Trigonometriset funktiot

Voit käyttää trigonometrisiä (trig) funktioita (sini, $\boxed{\text{SIN}}$; kosini, $\boxed{\text{COS}}$; ja tangenti, $\boxed{\text{TAN}}$) reaali-lukujen, lausekkeiden, ja luetteloiden kanssa. Valittu kulmamoodiasetus vaikuttaa tulkintaan. Esimerkiksi **sin(30) Radian-**

moodissa palauttaa arvon **-.9880316241**; Degree-moodissa se palauttaa arvon **.5**.

sin(arvo)

cos(arvo)

tan(arvo)

Voit käyttää trigonometrisia käänteisfunktioita (arcus sini, $\boxed{2\text{nd}}$ [SIN⁻¹]; arcus kosini, $\boxed{2\text{nd}}$ [COS⁻¹]; ja arcus tangenti, $\boxed{2\text{nd}}$ [TAN⁻¹]) reaalilukujen, lausekkeiden, ja luetteloiden kanssa. Valittu kulmamoodiasetus vaikuttaa tulkintaan.

sin⁻¹(arvo)

cos⁻¹(arvo)

tan⁻¹(arvo)

Huom!: Trigfunctiot eivät toimi kompleksilukujen kanssa.

^ (potenssi), 2 (neliö), $\sqrt{}$ (neliöjuuri)

Voit käyttää toimintoja ^ (potenssi, $\boxed{\wedge}$), 2 (neliö, $\boxed{x^2}$), and $\sqrt{}$ (neliöjuuri, $\boxed{2\text{nd}}$ [$\sqrt{}$]) reaali ja kompleksilukujen, lausekkeiden, luetteloiden, ja matriisien kanssa. Matriisien kanssa ei voi käyttää $\sqrt{}$ (-toimintoa).

arvo^{potenssi}

*arvo*²

$\sqrt{}$

⁻¹ (käänteis-luku)

Voit käyttää toimintoa ⁻¹ (käänteisluku, $\boxed{x^{-1}}$) reaali- ja kompleksilukujen, lausekkeiden, luetteloiden, ja matriisien kanssa. Kertolaskun käänteisarvo on yhtä kuin käänteisluku, $1/x$.

$arvo^{-1}$

```
5^-1  
    .2
```

log(, 10^(, ln(

Voit käyttää operaatioita **log**((logaritmi, **LOG**), **10^**((kymmenen potenssia, **2nd** [**10^x**]), ja **ln**((luonnollista logaritmia, **LN**) reaali- ja kompleksilukujen, lausekkeiden, ja luetteloiden kanssa.

log(*arvo*)

10^(*potenssi*)

ln(*arvo*)

e^(eksponentti)

e^((eksponentti, **2nd** [**e^x**]) palauttaa vakion e potenssiin korotettuna. Voit käyttää toimitusta **e^**(reaali- ja kompleksilukujen, lausekkeiden, ja luetteloiden kanssa.

e^(*potenssi*)

```
e^(5)  
148.4131591
```

e (vakio)

e-vakion ($\boxed{2\text{nd}}$ [e]) arvo on valmiiksi tallennettu TI-83 Plus:n muistiin. Näppäile $\boxed{2\text{nd}}$ [e] kopioidaksesi e-symbolin kohdistinpaikkaan. Laskutoimituksissa TI-83 Plus käyttää e:n arvona lukua 2.718281828459

$$\boxed{e \quad 2.718281828}$$

- (negaatio)

- (negaatio, $\boxed{(-)}$) palauttaa *arvo*:n negatiivisen arvon, joka voi olla reaali- tai kompleksiluku, lauseke, luettelo, tai matriisi.

-arvo

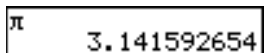
EOS™:n (Yhtälönkäsittelyjärjestelmä) säännöt (Luku 1) määrittelevät milloin negaatio suoritetaan. Esimerkiksi $-A^2$ palauttaa negatiivisen luvun, koska neliöön korotus suoritetaan ennen negaatiota. Käytä sulkumerkkejä korottaaksesi negatiivisena sylötetyn luvun neliöön; esim. $(-A)^2$.

$$\boxed{\begin{array}{l} 2 \rightarrow A: \{ -A^2, (-A)^2, - \\ 2^2, (-2)^2 \} \\ \{ -4 \ 4 \ -4 \ 4 \} \end{array}}$$

Huom!: TI-83 Plus:a käytettäessä negaation symboli (-) on lyhyempi ja korkeampi kuin vähennyslaskutoimituksen merkki (-), ja se tulostuu näytölle kun painat $\boxed{-}$.

π (pii)

π (pii) tallentuu vakiona TI-83 Plus:a käytettäessä. Näppäile $\boxed{2\text{nd}}$ $\boxed{[\pi]}$ kopioidaksesi π -symbolin kohdistinpaikkaan. Laskutoimituksissa TI-83 Plus käyttää π :n arvona lukua 3.1415926535898



π 3.141592654

MATH-matemaattiset operaatiot

MATH-valikko

Tulostaaksesi MATH-valikon, paina $\boxed{\text{MATH}}$.

MAT NUM CPX PRB

1: \blacktriangleright Frac	Tulostaa vastauksen näytölle murtolukuna
2: \blacktriangleright Dec	Tulostaa vastauksen näytölle desimaalina
3: 3	Laskee kuution
4: $3\sqrt{}$	Laskee kuutiojuuren
5: $x\sqrt{}$	Laskee x :nen juuren
6: fMin(	Hakee funktion minimin
7: fMax(	Hakee funktion maksimin
8: nDeriv(	Laskee numeerisen derivaatan
9: fnInt(	Laskee funktion integraalin
0: Solver...	Tulostaa näytölle yhtälönratkaisijan

\blacktriangleright Frac, \blacktriangleright Dec

\blacktriangleright Frac (tulosta-näytölle-murtolukuna) -toiminto tulostaa vastauksen sen rationaalisisena ekvivalenttina. *arvo* voi olla reaali- tai kompleksiluku, lauseke, luettelo, tai matriisi. Jos vastausta ei voi yksinkertaistaa tai jos saatu nimittäjä koostuu useammasta kuin kolmesta numerosta, vastaus palautuu vastaavana desimaalilukuna. \blacktriangleright Frac-toimintoa voi käyttää ainoastaan *arvon* jälkeen.

arvo►Frac

►Dec (tulosta-näytölle-desimaalina) -toiminto tulostaa vastauksen näytölle desimaalimuodossa. Arvona voidaan käyttää reaali- tai kompleksilukua, lauseketta, luetteloa, tai matriisia. ►Dec-toimintoa voi käyttää ainoastaan *arvon* jälkeen.

arvo►Dec

```
1/2+1/3►Frac 5/6
Ans►Dec
.8333333333
```

3 (kuutio), $\sqrt[3]{}$ (kuutio-juuri)

3 (kuutio) palauttaa reaali- tai kompleksiluvun, lausekkeen, luettelon, tai neliömatriisin kuution.

*arvo*³

$\sqrt[3]{}$ (kuutiojuuri) palauttaa reaali- tai kompleksiluvun, lausekkeen, tai luettelon kuutiojuuren.

$\sqrt[3]{}$ (*arvo*)

```
{2,3,4,5}³
{8 27 64 125}
³√(Ans)
{2 3 4 5}
```

$x\sqrt{\quad}$ (juuri)

$x\sqrt{\quad}$ (juuri) palauttaa reaali- tai kompleksiluvun, lausekkeen, tai luettelon x :nnen juuren.

x :s juuri $x\sqrt{\quad}$ arvo

```
5*sqrt(32)
2
```

fMin(), fMax()

fMin() (funktion minimi) ja **fMax()** (funktion maksimi) ovat toimintoja, jotka palauttavat sen arvon, jossa *lausekkeen* minimi- tai maksimiarvo esiintyy suhteessa *muuttujaan* tämän *alemman* ja *ylemman* arvon puitteissa. Toiminnot **fMin()** ja **fMax()** eivät ole sallittuja *lausekkeessa*. Tarkkuutta kontrolloi *toleranssi* (ellei sitä ole erikseen määriteltä, sen oletusarvona on $1E-5$).

fMin()(*lauseke*,*muuttuja*,*alempi*,*ylempi*[,*toleranssi*])

fMax()(*lauseke*,*muuttuja*,*alempi*,*ylempi*[,*toleranssi*])

Huom!: Tässä kirjassa vaihtoehdotiset argumentit ja niihin liittyvät pilkut ovat hakasulkeiden sisällä ([]).

```
fMin(sin(A),A,-pi,pi)
-1.570797171
fMax(sin(A),A,-pi,pi)
1.570797171
```

nDeriv(

nDeriv((numeerinen derivaatta) -toiminto palauttaa *lausekkeen* likimääräisen derivaatan *muuttujan* suhteen, kun olet antanut *arvon*, jolla derivaatta lasketaan ja ε (jos tämä on määrittelemättä, oletusarvo on $1E-3$).

nDeriv(lauseke,muuttuja,arvo[,ε])

nDeriv(-toiminto käyttää symmetristä erotusosamäärän menetelmää, jossa numeerinen derivaatan arvo lähestyy pisteiden kautta kulkevaa kaltevaa sekanttisuoraa.

$$f'(x) = \frac{f(x + \varepsilon) - (f(x - \varepsilon))}{2\varepsilon}$$

Kun ε pienenee, likiarvo yleensä tarkentuu.

```
nDeriv(A^3,A,5,.  
01)                75.0001  
nDeriv(A^3,A,5,.  
0001)              75
```

nDeriv(-toimintoa voidaan käyttää *lausekkeessa* kerran. Johtuen **nDeriv(** :n laskennassa käytetystä menetelmästä, TI-83 Plus saattaa palauttaa väärän derivaatta-arvon differentoitumattomasta pisteestä.

fnInt(

fnInt((funktion integraali) -toiminto palauttaa *lausekkeen* numeerisen integraalin (käyttäen Gaussin-Kronrodin menetelmää) *muuttujan* suhteen, kun on annettu *alempi* raja-arvo, *ylempi* raja-arvo, ja *toleranssi* (jos tämä on määrittelemättä, oletusarvona on 1E-5). **fnInt(** on käypä vain reaalityyppisille.

fnInt(lauseke,muuttuja,alempi,ylempi[,toleranssi])

```
fnInt(A^2,A,0,1)
.333333333333
```

Vihje: Integraalipiirtoja voi nopeuttaa (käytettäessä **fnInt(** :iä **Y=** -yhtälössä) kasvattamalla **Xres**-ikkunamuuttujan arvoa ennen kuin painat **GRAPH**).

Yhtälönratkaisijan käyttö

Solver

Solver (ratkaisija) -toiminto tulostaa näytölle yhtälönratkaisijan, jonka avulla voit ratkaista minkä tahansa muuttujan yhtälöstä. Yhtälön oletetaan olevan yhtä kuin nolla.

Kun valitset **Solver**-toiminnon, näytölle tulostuu jompikumpi kahdesta ruudusta.

- Yhtälöeditori (ks. oheisen kuvan vaihetta 1) tulostuu näytölle, kun yhtälömuuttuja **eqn** on tyhjä.
- Vuorovaikutteinen ratkaisijaeditori tulostuu näytölle, kun yhtälö on tallennettu **eqn**:ään.

Lausekkeen syöttäminen yhtälönratkaisijaan

Syöttääksesi lauseke yhtälönratkaisijaan, ja olettaen, että muuttuja **eqn** on tyhjä, toimi seuraavasti:

1. Valitse **0:Solver**-toiminto **MATH**-valikosta tulostaaksesi yhtälöeditorin näytölle.



```
EQUATION SOLVER
eqn: 0=█
```

2. Lausekkeen syötössä on kolme tapaa.

- Syötä lauseke suoraan yhtälönratkaisijaan.
- Liitä **Y=-**muuttujanimi **VARS Y-VARS** -valikosta yhtälönratkaisijaan.
- Näppäile **[2nd]** **[RCL]**, liitä **Y=-**muuttujanimi **VARS Y-VARS** -valikosta, ja paina **[ENTER]**. Lauseke liittyy yhtälönratkaisijaan.

Lauseke tallentuu muuttujaan **eqn**, kun syötät sen.

```
EQUATION SOLVER
eqn:0=Q^3+P^2-125
■
```

3. Paina **[ENTER]** tai **▼**. Vuorovaikutteinen ratkaisijaeditori tulostuu näytölle.

```
Q^3+P^2-125=0
Q=0
P=0
bound={-1E99,1E99}
```

- **eqn**:ään tallentunut yhtälö tulostuu näytölle ylimmälle riville ja saa arvon nolla.
- Yhtälön muuttujat luetteloidaan siinä järjestyksessä, missä ne esiintyvät yhtälössäkin. Luetteloituihin muuttujiin mahdollisesti tallennetut arvot tulostuvat myös näytölle.
- Alemman ja ylemmän raja-arvojen oletusarvot näkyvät editorin viimeisellä rivillä (**bound= {-1E99,1E99}**).

- Jos editori jatkuu näytön ohi, tulostuu näytön alimmaisen rivin ensimmäiseen sarakkeeseen ↓.

Vihje: Kun haluat käyttää ratkaisijaa ratkaisemaan yhtälön kuten $K = .5MV2$, syötä yhtälöeditoriin $eqn:0=K-.5MV2$.

Muuttuja-arvojen syöttö ja muokkaus

Kun syötät muuttuja-arvon tai muokkaat sitä vuorovaikutteisessa ratkaisijaeditorissa, uusi arvo tallentuu muistiin kyseiselle muuttujalle.

Muuttujan arvoksi voit syöttää myös lausekkeen. Se määrittyy, kun siirryt seuraavaan muuttujaan. Lausekkeiden on oltava ratkaistavissa reaalityyppisiksi kussakin iteroinnin vaiheessa.

Voit tallentaa yhtälöitä mihin tahansa **VARS Y-VARS** -funktio-muuttujaan, esim. Y_1 tai r_6 , ja sen jälkeen viitata kyseisiin $Y=$ -muuttujiin yhtälössä. Vuorovaikutteinen ratkaisijaeditori tulostaa kaikkien yhtälössä viitattujen $Y=$ -funktioiden kaikki muuttujat näytölle.

```
\Y9 X2-4AC
\Y0=
```

```
EQUATION SOLVER
eqn:0=Y9+7
```

```
Y9+7=0
X=0
A=0
C=0
bound=C -1E99, 1...
```

Muuttujan ratkaisu yhtälön-ratkaisijaa käyttäen

Kun käytät yhtälönratkaisijaa ratkaistaaksesi muuttujan arvon yhtälöstä sen jälkeen, kun yhtälö on tallennettu **eqn**:ään, toimi seuraavasti:

1. Valitse **0:Solver**-toiminto **MATH** -valikosta tulostaaksesi vuorovaikutteisen ratkaisijaeditorin, ellei se jo ole näytössä.

```
Q^3+P^2-125=0
Q=0
P=0
bound=(-1e99,1...
```

2. Syötä kunkin tunnetun muuttujan arvo tai muokkaa niitä. Paitsi tuntemattomalla muuttujalla, kaikilla muilla muuttujilla on oltava arvo. Siirtääksesi kohdistinta seuraavan muuttujan kohdalle, paina **ENTER** tai **▼**.

```
Q^3+P^2-125=0
Q=0
P=5
bound=(-1e99,1...
```

3. Syötä alustava arvio sen muuttujan arvoksi, jota olet ratkaisemassa. Tämä on valinnainen toimenpide, mutta siitä saattaa olla apua nopeuttaaksesi ratkaisun syntymistä. Lisäksi on syytä huomata, että kun on kyse monijuurisista yhtälöistä, TI-83 Plus pyrkii tulostamaan näytölle sen ratkaisun, joka on lähinnä arviotasi.

```
Q^3+P^2-125=0
Q=4
P=5
bound={-1E99,1...
```


Oletusarvio lasketaan seuraavasti: $\frac{(alempi+ylempi)}{2}$.

4. Muokkaa **bound={alempi,ylempi}**. Arvot *alempi* ja *ylempi* ilmoittavat raja-arvot, joiden väliltä TI-83 Plus hakee ratkaisua. Raja-arvojen antaminen on valinnainen toimenpide, mutta se saattaa nopeuttaa ratkaisun löytymistä. Oletusarvona on **bound={-1E99,1E99}**.
5. Siirrä kohdistin sen muuttujan kohdalle, jonka haluat ratkaista, ja näppäile **[ALPHA]** **[SOLVE]**.

```
Q^3+P^2-125=0
Q=4.6415888336...
P=5
bound={-50,50}
left-rt=0
```

- Ratkaisu tulostuu näytölle ratkaistavaksi valitsemasi muuttujan viereen. Umpinainen neliö ensimmäisessä sarakkeessa on merkinä ratkaistusta muuttujasta ja osoituksena siitä, että yhtälö on tasapainossa. Kolme pistettä tarkoittavat sitä, että arvo jatkuu näytön ulkopuolelle.
- Muuttujien arvot päivittyvät muistiin.
- **left-rt=diff** tulostuu näytölle editorin viimeisellä riville. *diff* on yhtälön vasemman puolen ja oikean puolen välinen ero. Umpinainen neliö ensimmäisessä sarakkeessa **left-rt=** vieressä tarkoittaa sitä, että se on ratkaistu ratkaisemasi muuttujan uudelle arvolle.

eqn:ään tallennetun yhtälön ratkaisu

Muokataksesi tai korvataksesi eqn:ään tallennetun yhtälön, kun vuorovaikutteinen yhtälönratkaisija tulostuu näytölle, paina , kunnes yhtälöeditori tulostuu näytölle. Nyt voit ryhtyä muokkaamaan yhtälöä.

Monijuuriset yhtälöt

Joillekin yhtälöille on useampi kuin yksi ratkaisu. Voit syöttää uuden alustavan arvosi ratkaisusta tai uuden raja-arvon lisäratkaisujen löytämiseksi.

Lisäratkaisut

Kun olet ratkaissut muuttujan, voit jatkaa ratkaisujen tutkimista vuorovaikutteisen ratkaisijaeditorin avulla. Muokkaa yhden tai useamman muuttujan arvoja. Kun muokkaat jonkin muuttujan arvoa, edellistä ratkaisua ja `left-rt=diff` ympäröineet umpinaiset neliöt katoavat. Siirrä kohdistin sen muuttujan kohdalle, jonka haluat ratkaista seuraavaksi, ja näppäile `ALPHA` `[SOLVE]`.

Ratkaisijan tai solve(:n tuottaman ratkaisun kontrollointi

TI-83 Plus ratkaisee yhtälöt iteratiivista prosessia soveltaen. Voidaksesi kontrolloida kyseistä prosessia, syötä raja-arvot, jotka ovat suhteellisen lähellä ratkaisua, ja syötä alustava arvio näiden rajojen puitteissa. Tämä nopeuttaa ratkaisun löytymistä. Samalla tulee määrittellyksi, minkä ratkaisun haluat yhtälölle, jolle on olemassa useampia ratkaisuja.

solve(-toiminnon käyttö perusnäytöstä tai ohjelmasta

`solve(` -toiminnon saat käyttöösi vain `CATALOG`:ista tai ohjelmasta. Se palauttaa ratkaisun (juuren) *lausekkeen muuttujalle*, kun olet syöttänyt alustavan *arvion*, ja *alemman* ja *ylemman* raja-arvon, joiden puitteissa ratkaisua on etsittävä. Oletusarvona *alemmalle* raja-arvolle on $-1E99$ ja *ylemmälle* $1E99$. `solve(` on käypä vain reaalityyppisille.


`solve(lauseke,muuttuja,arvio[,alempi,ylempi])`

lausekkeen arvon oletetaan olevan yhtä kuin nolla. *Muuttujan* arvo ei päivity muistiin. *Arvio* voi olla arvo tai kahdesta arvosta koostuva luettelo. Arvot on tallennettava jokaiseen *lausekkeen* muuttujaan, paitsi *muuttujaan*, ennen *lausekkeen* määrittämistä. Raja-arvot *alempi* ja *ylempi* on syötettävä luettelomuodossa.

```
S→P
solve(Q^3+P^2-125
, Q, 4, (-50, 50))
4.641588834
```

MATH NUM (Numeeriset) -operaatiot

MATH NUM -valikko

Tulostaaksesi MATH NUM -valikon, näppäile **MATH** .

MATH **NUM** CPX PRB

1:abs(	Itseisarvo
2:round(	Pyöristys
3:iPart(	Kokonaisosa
4:fPart(	Murtolukuosa
5:int(	Suurin kokonaisluku
6:min(	Pienin arvo
7:max(	Suurin arvo
8:lcm(	Pienin yhteinen kerrannainen
9:gcd(	Suurin yhteinen jakaja

abs(

abs(itseisarvo) palauttaa reaali- tai kompleksiluvun (moduluksen), lausekkeen, luettelomuuttujan, tai matriisin itseisarvon.

abs(*arvo*)

```
abs(-256)
abs({1.25, -5.67})
{1.25 5.67}
```

Huom!: **abs**(-toiminto on käytettävissä myös **MATH CPX** -valikon kautta.

round(

round(palauttaa *#desimaalia* (≤ 9) -desimaalien kappalemäärän pyöristetyn luvun, lausekkeen, luettelomuuttujan, tai matriisin. Jos *#desimaalia* jätetään pois, *arvo* pyöristyy näytöllä olevien numeroiden lukumäärään, joka voi olla enimmillään kymmenen.

round(*arvo*[,*#desimaalia*])

```
round( $\pi$ , 4)
3.1416
```

```
123456789012→C
1.23456789e11
C-round(C)
12
123456789012-123
456789000
12
```

iPart(, fPart(

iPart((kokonaisosa) palauttaa reaali- tai kompleksiluvun, lausekkeen, luettelomuuttujan, tai matriisin kokonaisosan tai -osat.

iPart(*arvo*)

fPart((murtolukuosa) palauttaa reaali- tai kompleksiluvun, lausekkeen, luettelomuuttujan, tai matriisin murtolukuosan tai -osat.

fPart(arvo)

```
iPart(-23.45) -23
fPart(-23.45) -.45
```

int(

int(suurin kokonaisluku) palauttaa suurimman kokonaisluvun joka \leq reaali- tai kompleksiluku, lauseke, luettelomuuttuja, tai matriisi.

int(arvo)

```
int(-23.45) -24
```

Huom! *arvo* on sama kuin **iPart**(-toiminnossa ei-negatiivisille luvuille ja negatiivisille kokonaisluvuille, mutta yhtä kokonaislukua pienempi kuin **iPart**(-toiminnossa negatiivisille ei-kokonaisluvuille.

min(, max(

min((pienin arvo) palauttaa pienemmän *arvoA*:sta ja *arvoB*:stä tai *luettelon* pienimmän alkion. Jos vertailun kohteena ovat *luetteloA* ja *luetteloB*, **min**(palauttaa pienempien arvojen luettelon kustakin alkioparista. Jos vertailun kohteena ovat *luettelo* ja *arvo*, **min**(vertailee kutakin *luettelon* alkiota *arvoon*.

max((suurin arvo) palauttaa suuremman *arvoA*:sta ja *arvoB*:stä tai *luettelon* suurimman alkion. Jos vertailun kohteena ovat *luetteloA* ja *luetteloB*, **max**(palauttaa suurempien arvojen luettelon kustakin alkioaparista. Jos vertailun kohteena ovat *luettelo* ja *arvo*, **max**(vertailee kutakin *luettelon* alkioita *arvoon*.

min(*arvoA*,*arvoB*)

max(*arvoA*,*arvoB*)

min(*luettelo*)

max(*luettelo*)

min(*luetteloA*,*luetteloB*)

max(*luetteloA*,*luetteloB*)

min(*luettelo*,*arvo*)

max(*luettelo*,*arvo*)

<code>min(3, 2+2)</code>	
<code>min({3, 4, 5}, 4)</code>	3
<code>max({3, 4, 4})</code>	4
<code>max({4, 5, 6})</code>	6

lcm, gcd

lcm(palauttaa pienimmän yhteisen kerrannaisen *arvoA*:lle ja *arvoB*:lle, joista molemmat ovat ei-negatiivisia kokonaislukuja. Jos vertailun kohteena ovat *luetteloA* ja *luetteloB*, **lcm**(palauttaa luettelon kunkin alkioaparin pienimmästä yhteisestä kerrannaisesta. Jos vertailun kohteena ovat *luettelo* ja *arvo*, **lcm**(vertaa kutakin *luettelon* alkioita *arvoon*.

gcd(palauttaa suurimman yhteisen jakajan *arvoA*:lle ja *arvoB*:lle, joista molemmat ovat ei-negatiivisia kokonaislukuja. Jos vertailun kohteena ovat *luetteloA* ja *luetteloB*, **gcd**(palauttaa luettelon kunkin alkioparin suurimmasta yhteisestä jakajasta. Jos vertailun kohteena ovat *luettelo* ja *arvo*, **gcd**(vertaa kutakin *luettelon* alkioita *arvoon*.

lcm(*arvoA*,*arvoB*)

lcm(*luetteloA*,*luetteloB*)

lcm(*luettelo*,*arvo*)

gcd(*arvoA*,*arvoB*)

gcd(*luetteloA*,*luetteloB*)

gcd(*luettelo*,*arvo*)

```
lcm(2,5)
gcd({48,66},{64,
122})
      {16 2}
```

Kompleksilukujen syöttö ja käyttö

Kompleksiluku-tilat

TI-83 Plus esittää kompleksilukuja suorakulmaisessa muodossa ja napamuodossa. Kun haluat valita kompleksilukutilan, paina **[MODE]** ja valitse haluamasi esitysmuoto.

- $a+bi$ (suorakulmainen kompleksimuoto)
- $re^{\theta i}$ (napakompleksimuoto)



TI-83 Plus-laskimessa kompleksiluvut voidaan tallentaa muuttujiin. Kompleksiluvut ovat myös käyviä lista-alkioita.

Real-tilassa kompleksilukutulokset palauttaa virheen, ellei ole syöttänyt laskimeen kompleksilukua. Esimerkiksi **Real**-tilassa $\ln(-1)$ palauttaa virheen; $a+bi$ -tilassa $\ln(-1)$ palauttaa vastauksen.

Real-tila

```
In(-1)■
```



```
ERR:NONREAL ANS  
1:Quit  
2:Goto
```

a+bi-tila

```
In(-1)■
```



```
In(-1)  
3.141592654i
```

Kompleksilukujen syöttäminen

Kompleksiluvut tallennetaan suorakulmaisessa muodossa, mutta voit syöttää kompleksiluvun suorakulmaisessa muodossa tai napamuodossa tila-asetuksesta riippumatta. Kompleksilukujen komponentit voivat olla joko reaalityyppisiä tai lausekkeita, joiden ratkaisut ovat reaalityyppisiä; lausekkeiden arvot lasketaan, kun käsky ajetaan.

Huomioita radiaani- ja astetiloista

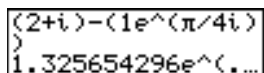
Radiaanitilaa suositellaan käytettäväksi, jos laskutoimitus sisältää kompleksilukuja. TI-83 Plus muuntaa sisäisesti kaikki syötetyt trigonometriset arvot radiaaneiksi, mutta laskin ei muunna eksponentti-, logaritmi- tai hyperbolifunktioiden arvoja.

Astetilassa kompleksidentiteetit, kuten $e^{i\theta} = \cos(\theta) + i \sin(\theta)$, eivät ole yleisesti tosia, koska arvot \cos ja \sin muunnetaan radiaaneiksi, mutta arvoja $e^{()}$ ei muunneta. Esimerkiksi arvoa $e^{i45} = \cos(45) + i \sin(45)$

käsitellään sisäisesti muodossa $e^{i45} = \cos(\pi/4) + i \sin(\pi/4)$.
Radiaanitilassa kompleksidentiteetit ovat aina tosia.

Kompleksi-tulosten tulkinta

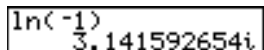
Kompleksiluvut tuloksissa, mukaan lukien luetteloalkiot, tulostuvat näytölle joko kaksiulotteisessa tai polaarisisäisessä muodossa siten kuin moodiasetuksessa tai näytön konvertointiohjeessa on mainittu. Seuraavassa esimerkissä asetuksina on napakompleksi- ($re^{i\theta}$) ja Radiaanitilat.



```
(2+i)*(1e^(pi/4i))
1.325654296e^(...
```

Suorakulma-moodi

Suorakulmamoodi tunnistaa kompleksiluvun ja tulostaa sen näytölle muodossa $a+bi$, missä a on reaalikomponentti, b on imaginaarikomponentti, ja i on vakio, joka on yhtä kuin $\sqrt{-1}$.



```
ln(-1)
3.141592654i
```

Syöttääksesi kompleksiluvun suorakulmamoodissa, syötä arvo a (reaalikomponentti), paina \oplus tai \ominus , syötä arvo b (imaginaarikomponentti), ja näppäile $\boxed{2nd} [i]$ (vakio).

reaalikomponentti (+ tai -) imaginaarikomponentti i

$$\boxed{4+2i} \quad 4+2i$$

Polaarimoodi

Polaarimoodi tunnistaa kompleksiluvun ja tulostaa sen näytölle muodossa $re^{\theta i}$, missä r on suuruus, e on luonnollisen logaritmin kantaluku, θ on kulma, ja i on vakio, joka on yhtä kuin $\sqrt{-1}$.

$$\boxed{\ln(-1)} \\ 3.141592654e^{(1...}$$

Syöttääksesi kompleksiluvun polaarisisä muodossa, kirjoita arvo r (*suuruus*), näppäile $\boxed{2nd}$ $[e^x]$ (eksponentiaalinen funktio), kirjoita arvo θ (*kulma*), ja näppäile $\boxed{2nd}$ $[i]$ (vakio).

suuruus $e^{(kulma)}$

$$\boxed{10e^{(\pi/3i)}} \\ 10e^{(1.04719755...}$$

MATH CPX (Complex) -operaatiot

MATH CPX -valikko

Tulostaaksesi MATH CPX -valikon, näppäile MATH ▶ ▶.

MATH NUM CPX PRB

1: conj(	Palauttaa kompleksikonjugaatin
2: real(	Palauttaa reaaliosan
3: imag(	Palauttaa imaginaariosan
4: angle(	Palauttaa polaarisen kulman
5: abs(	Palauttaa suuruuden (moduluksen)
6: ▶Rect	Näyttää tuloksen suorakulmamuodossa
7: ▶Polar	Näyttää tuloksen polaarisisä muodossa

conj(

conj((conjugate) palauttaa kompleksiluvun kompleksilukuluettelon konjugaatin.

conj($a+bi$) palauttaa $a-bi$:n arvon moodissa **$a+bi$** .

conj($re^{i\theta}$) palauttaa $re^{-i\theta}$:n arvon moodissa **$re^{i\theta}$** .

```
conj(3+4i)
3-4i
```

```
conj(3e^(4i))
3e^(2.283185307...
```

real(

real((real part) palauttaa kompleksiluvun tai kompleksilukuluettelon reaaliosan.

real($a+bi$) palauttaa arvon a :lle.

real($re^{(\theta i)}$) palauttaa arvon $r \cdot \cos(\theta)$:lle.

```
real(3+4i)
3
```

```
real(3e^(4i))
-1.960930863
```

imag(

imag((imaginary part) palauttaa kompleksiluvun tai kompleksilukuluettelon imaginaarisen (ei-reaalisen) osan.

imag($a+bi$) palauttaa arvon b :lle.

imag($re^{(\theta i)}$) palauttaa arvon $r \cdot \sin(\theta)$:lle.

```
imag(3+4i)
4
```

```
imag(3e^(4i))
-2.270407486
```

angle(

angle(palauttaa kompleksiluvun tai kompleksilukuluettelon polaarisen kulman, joka lasketaan $\tan^{-1}(b/a)$, missä b on imaginaariosa ja a on reaaliosa. Laskutoimitusta korjataan käyttäen $+\pi$ toisessa neljänneksessä tai käyttäen $-\pi$ kolmannessa neljänneksessä.

angle($a+bi$) palauttaa $\tan^{-1}(b/a)$:lle arvon.

angle($re^{i\theta}$) palauttaa arvon θ :lle, jossa $-\pi < \theta < \pi$.

```
angle(3+4i)
.927295218
```

```
angle(3e^(4i))
-2.283185307
```

abs(

abs(absolute value) palauttaa kompleksiluvun tai kompleksilukuluettelon suuruuden (moduluksen), $\sqrt{\text{real}^2 + \text{imag}^2}$.

abs($a+bi$) palauttaa arvon $\sqrt{a^2+b^2}$:lle.

abs($re^{i\theta}$) palauttaa arvon r (suuruus).

```
abs(3+4i)
5
```

```
abs(3e^(4i))
3
```

►Rect

►**Rect** (display as rectangular) tulostaa kompleksituloksen näytölle suorakulmamuodossa. Tämä toiminto on sallittu vain lausekkeen lopussa. Se ei ole sallittu, jos tulos on reaalityyppinen.

kompleksitulokset ►**Rect** palauttaa arvon $a+bi$

```
sqrt(-2)►Rect
1.414213562i
```

►Polar


►**Polar** (display as polar) tulostaa kompleksituloksen polaarisisä muodossa. Tämä toiminto on sallittu vain lausekkeen lopussa. Se ei ole sallittu, jos tulos on reaaliluku.

kompleksitulos ►**Polar** palauttaa arvon $re^{i\theta}$.

```
√(-2)►Polar  
1.414213562e^(1...
```

MATH PRB (Probability) - todennäköisyysoperaatiot

MATH PRB -valikko

Tulostaaksesi MATH PRB -valikon, näppäile **MATH** .

MATH NUM CPX **PRB**

1:rand	Satunnaislukugeneraattori
2:nPr	Permutaatioiden lukumäärä
3:nCr	Kombinaatioiden lukumäärä
4:!	Kertoma
5:randInt(	Satunnaiskokonaisluku-generaattori
6:randNorm(	Satunnaisluku normaali-jakaumasta
7:randBin(	Satunnaisluku binomijakaumasta

rand

rand (random) tuottaa ja palauttaa yhden tai useamman satunnaisluvun > 0 ja < 1 . Kun haluat tuottaa satunnaislukusekvenssin, paina **ENTER** toistuvasti. Kun haluat tuottaa luettelona tulostettavan satunnaislukusekvenssin, anna *numtrials* (kokeiden lukumäärä) -tekijälle arvo, joka on kokonaisluku > 1 ; *numtrials*-tekijän oletusarvo on 1.

rand[(*numtrials*)]

Huom!: Kun haluat tuottaa satunnaislukuja, jotka ovat välin 0 - 1 ulkopuolella, sisällytä **rand**-toiminto lausekkeeseen. Esim. **rand5** tuottaa satunnaislukuja, jotka ovat suurempia kuin 0 ja pienempiä kuin 5.

Kukin **rand**-toiminnon suoritus TI-83 Plus:lla tuottaa saman satunnaislukusekvenssin tietylle siemenarvolle. TI-83 Plus:een tehtaalle asetettu **rand**-siemenarvo on **0**. Kun haluat tuottaa erilaisen satunnaislukusekvenssin, tallenna **rand**:in arvoksi mikä tahansa nollasta poikkeava siemenarvo. Kun haluat palauttaa siemenarvon tehdasasetuksen, tallenna **rand**:in arvoksi **0**, tai palauta voimaan oletusarvot.

Huom!: Siemenluvun arvo vaikuttaa myös funktioihin **randInt()**, **randNorm()**, ja **randBin()**.

```
rand
.1272157551
.2646513087
1→rand
1
rand(3)
(.7455607728 .8...
```

nPr , **nCr**

nPr (number of permutations) palauttaa tulokseksi *kappaleiden* permutaatioiden lukumäärän, kun kappaleita otetaan *lukumäärä* kerrallaan. Sekä *kappaleiden* että *lukumäärän* on oltava ei-negatiivisia kokonaislukuja. Molemmat voivat olla luetteloita.

kappaleita **nPr** *lukumäärä*

nCr (number of combinations) palauttaa tulokseksi *kappaleiden* kombinaatioiden lukumäärän, kun kappaleita otetaan *lukumäärä* kerrallaan. Sekä *kappaleiden* että *lukumäärän* on oltava ei-negatiivisia kokonaislukuja. Molemmat voivat olla luetteloita.

kappaleita nCr *lukumäärä*

5	nPr	2	
			20
5	nCr	2	
			10
{2,3}	nPr	{2,2}	
		{2,6}	

! (kertoma)

! (Factorial) -kertomatoiminto palauttaa kokonaisluvun tai 0.5:n kerrannaisen kertoman. Luettelon tapauksessa se palauttaa kertoman kullekin kokonaisluvulle tai 0.5:n kerrannaiselle. Syötetyn *arvon* on oltava $\geq -.5$ and ≤ 69 .

arvo!

6!		720
{5,4,6}!		
	{120 24 720}	

Huom!: Kertoma lasketaan rekursiivisesti käyttäen yhtälöä $(n+1)! = n*n!$ kunnes n on joko 0 tai $-1/2$. Tässä tapauksessa käytetään määritelmiä $0! = 1$ tai $(-1/2)! = \sqrt{\pi}$ laskennan päättämiseen.

$n! = n*(n-1)*(n-2)* \dots *2*1$, jos n on kokonaisluku ≥ 0

$n! = n*(n-1)*(n-2)* \dots *1/2*\sqrt{\pi}$, jos $n+1/2$ on kokonaisluku ≥ 0

$n!$ on virhe, jos kumpikaan (n tai $n+1/2$) ei ole kokonaisluku ≥ 0 .

randInt()

randInt() (random integer) tuottaa ja tulostaa näytölle satunnaiskokonaisluvun *alempi*- and *ylempi*-kokonaislukuraja-arvojen osoittamalta väliltä. Tuottaaksesi satunnaiskokonaislukusekvenssin, paina **ENTER** toistuvasti. Tuottaaksesi satunnaislukuluettelon, määrittele kokonaisluku > 1 ja aseta se *numtrials*:in arvoksi (number of trials); eli kokeiden lukumäärä, jonka oletusarvo on 1.

randInt(alempi,ylempi[,numtrials])

```
randInt(1,6)+ran  
dInt(1,6)        6  
randInt(1,6,3)  (2 1 5)
```

randNorm()

randNorm() (random Normal) -toiminto tuottaa ja tulostaa näytölle satunnaisreaaliluvun määrätystä normaali-jakaumasta. Kukin näin tuotettu arvo voisi olla mikä tahansa reaali-luku, mutta useimmat ovat väliltä $[\mu-3(\sigma), \mu+3(\sigma)]$. Kun haluat tuottaa satunnaisluvuista koostuvan luettelon, määritä *numtrials* (number of trials; kokeiden lukumäärä) -

tekijälle kokonaisluku > 1 . (Ellet itse määritä tätä arvoa, ohjelma käyttää oletusarvoa 1).

randNorm(μ, σ [, *numtrials*])

```
randNorm(0, 1)
.0772076175
randNorm(35, 2, 10)
0)
(34.02701938 37...
```

randBin(

randBin((random binomial) tuottaa ja tulostaa näytölle satunnaisreaaliluvun määrätystä binomijakaumasta. Tekijän *numtrials* (number of trials; eli kokeiden lukumäärä) on oltava ≥ 1 . Tekijän *prob* (probability of success; eli onnistumisen todennäköisyys) on oltava ≥ 0 ja ≤ 1 . Tuottaaksesi satunnaislukuluettelon, määritä *numsimulations* (number of simulations; eli simulaatioiden lukumäärä) tekijälle kokonaisluku, jonka arvo on > 1 . (Ellet määritä tätä arvoa, ohjelma käyttää oletusarvoa 1).

randBin(*numtrials*, *prob*[, *numsimulations*])

```
randBin(5, .2)
3
randBin(7, .4, 10)
(3 3 2 5 1 2 2 ...
```

Huom!: Siemenluvun arvo vaikuttaa myös funktioihin **randInt**(, **randNorm**(, ja **randBin**(.

ANGLE -kulmaoperaatiot

ANGLE-valikko

Tulostaaksesi ANGLE-valikon näytölle, näppäile $\boxed{2\text{nd}}$ [ANGLE]. ANGLE-valikko tulostaa näytölle kulmaindikaattorit ja käskyt. Radian/Degree -moodin asetus vaikuttaa TI-83 Plus:n tapaan tulkita ANGLE-valikon syötteitä.

ANGLE

1: °	Aste-esitystapa
2: '	DMS-minuutti -esitystapa
3: ''	Radiaani-esitystapa
4: ▶DMS	Näyttää asteina/ minuutteina/sekunteina
5: R▶Pr(	Palauttaa r, kun annetaan x ja y
6: R▶Pθ(	Palauttaa θ, kun annetaan x ja y
7: P▶Rx(	Palauttaa x, kun annetaan R ja θ
8: P▶Ry(	Palauttaa y, kun annetaan R ja θ

DMS-syöttö-esitystapa

DMS (Degrees/Minutes/Seconds) -syöttöesitystapa koostuu asteen symbolista ($^{\circ}$), minuutin symbolista ($'$), ja sekunnin symbolista ($''$); *asteet* on syötettävä reaalilukuina; *minuuttien* ja *sekuntien* on oltava reaalilukuja ≥ 0 .

asteet°*minuutit*'*sekunnit*''

Esim. syötä **30°1'23"** , joka vastaa 30 astetta, 1 minuuttia, 23 sekuntia. Ellei kulmamoodi ole asetettu **Degree**-moodiin, on sinun käytettävä ° , jotta TI-83 Plus pystyy tulkitsemaan argumentin asteina, minuutteina, ja sekunteina.

Degree-moodi

```
sin(30°1'23")
.5003484441
```

Radian-moodi

```
sin(30°1'23")
-.9842129995
sin(30°1'23"°)
.5003484441
```

° (asteet)

° (degrees eli asteet) -toiminto määrittelee kulman tai kulmaluettelon asteina riippumatta voimassa olevasta kulmamoodiasetuksesta. **Radian**-moodissa voit käyttää e ° -toimintoa muuntaaksesi asteet radiaaneiksi

arvo°

{*arvo1,arvo2,arvo3,arvo4,...,arvo n*}°

° -toiminto myös määrittää *asteet* (D) DMS-tyypissä.

' (minuutit) määrittää *minuutit* (M) DMS-tyypissä.

" (sekunnit) määrittää *sekunnit* (S) DMS-tyypissä.

Huom!: " ei ole **ANGLE**-valikossa. Syöttääksesi " , näppäile ALPHA ["]].

r (Radians)

r (Radians) määrittää kulman tai kulmaluettelon radiaaneissa riippumatta voimassa olevasta kulmamoodiasetuksesta. **Degree**-moodissa voit käyttää r -toimintoa muuntaaksesi radiaanit asteiksi.

arvo^r

Radian-moodi

```
sin((π/4)r)
.7071067812
sin((0,π/2)r)
(0 1)
(π/4)r
45
```

►DMS

►DMS (Degree/Minute/Second) -toiminto tulostaa *vastauksen* näytölle DMS-tyyppisenä. Moodiasetuksen on oltava **Degree**, jotta *vastaus* tulkittaisiin asteina, minuutteina, ja sekunteina. ►DMS -toiminto on sallittu vain rivin lopussa.

vastaus►DMS

```
54°32'30"*2
109.0833333
Ans►DMS
109°5'0"
```

R►Pr(, R►Pθ(, P►Rx(, P►Ry(

R►Pr(-toiminto muuntaa kaksiulotteiset koordinaatit polaariseksi koordinaateiksi ja palauttaa r :lle arvon. **R►Pθ(** -toiminto muuntaa kaksiulotteiset koordinaatit to polaariseksi koordinaateiksi ja palauttaa θ :lle arvon. x ja y voivat olla luetteloita.

R►Pr(x,y)

R►Pθ(x,y)

```
R►Pr(-1,0)      1
R►Pθ(-1,0)      3.141592654
```

Huom!: Radian-moodi asetettu.

P►Rx(-toiminto muuntaa polaariset koordinaatit kaksiulotteisiksi koordinaateiksi ja palauttaa x :lle arvon. **P►Ry(** -toiminto muuntaa polaariset koordinaatit kaksiulotteisiksi koordinaateiksi ja palauttaa y :lle arvon. r ja θ voivat olla luetteloita.

P►Rx(r,θ)

P►Ry(r,θ)

```
P►Rx(1,π)      -1
P►Ry(1,π)      0
```

Huom!: Radian-moodi asetettu.

TEST (Relational) -vertailuoperaatiot

TEST-valikko

Tulostaaksesi TEST-valikon, näppäile 2nd [TEST].

Tämä operaattori...	Palauttaa luvun 1 (tosi), jos...
TEST LOGIC	
1 : =	Yhtä suuri kuin
2 : ≠	Eri suuri kuin
3 : >	Suurempi kuin
4 : ≥	Suurempi tai yhtä suuri kuin
5 : <	Pienempi kuin
6 : ≤	Pienempi tai yhtä suuri kuin

=, ≠, >, ≥, <, ≤

Relaatio (l. vertailu) -operaattorit vertailevat $arvoA$:ta ja $arvoB$:tä ja palauttavat arvon **1**, jos testi on tosi, tai arvon **0**, jos testi antaa tuloksen epätosi. Em. $arvoA$ ja $arvoB$ voivat olla reaali- tai kompleksilukuja, lausekkeita, tai luettelomuuttujia. Ainoastaan = ja ≠ toimivat matriisien kanssa. Jos $arvoA$ ja $arvoB$ ovat matriiseja, molemmilla täytyy olla samat dimensiot.

Vertailuoperaattoreita käytetään usein ohjelmissa ohjaamaan ohjelman kulkua ja piirtotoiminnoissa ohjaamaan funktion piirtoa tiettyjen arvojen suhteen.

$arvoA=arvoB$

$arvoA\neq arvoB$

$arvoA>arvoB$

$arvoA\geq arvoB$

$arvoA<arvoB$

$arvoA\leq arvoB$

25=26	0
{1,2,3}<3	{1 1 0}
{1,2,3}\neq{3,2,1}	{1 0 1}

Testien käyttö

Vertailuoperaattorit saavat arvonsa matemaattisten funktioiden mukaan siten kuin yhtälönkäsittely-järjestelmän (EOS:n) säännöt määräävät (Luku 1).

- Lauseke $2+2=2+3$ palauttaa arvon **0**. EOS:n säännöistä johtuen, TI-83 Plus suorittaa yhteenlaskutoimituksen ensin, ja sen jälkeen se vertaa lukua 4 lukuun 5.
- Lauseke $2+(2=2)+3$ palauttaa arvon **6**. TI-83 Plus suorittaa vertailutestin ensin, koska se on sulkumerkkien sisällä, ja sen jälkeen se laskee luvut 2, 1, ja 3 yhteen.

TEST LOGIC (Boolean) loogiset operaatiot

TEST LOGIC -valikko

Tulostaaksesi TEST LOGIC -valikon, näppäile [TEST] .

Tämä operaattori...	Palauttaa luvun 1 (tosi), jos...
TEST LOGIC	
1: and	Molemmat arvot poikkeavat nollassa (tosi)
2: or	Ainakin yksi arvo poikkeaa nollassa (tosi)
3: xor	Ainoastaan yksi arvo on nolla (epätosi)
4: not(	Arvo on nolla (epätosi)

Boolean operaattorit

Boolean (loogisia) operaattoreita käytetään usein ohjelmissa ohjaamaan ohjelman kulukua ja piirroksessa ohjaamaan funktion piirtoa tiettyjen arvojen suhteen. Arvot tulkitaan nollassa (epätosi) tai muuksi kuin nollassa (tosi).

and, or, xor

and (ja), **or** (tai), ja **xor** (poissulkeva tai) palauttavat arvon **1**, jos lauseke on tosi, tai arvon **0**, jos lauseke on epätosi; ks. oheinen taulukko. *arvoA* ja *arvoB* voivat olla reaalityyppejä, lausekkeita, tai luetteloita.

arvoA **and** *arvoB*

arvoA **or** *arvoB*

arvoA **xor** *arvoB*

arvoA	arvoB		and	or	xor
≠0	≠0	palauttaa	1	1	0
≠0	0	palauttaa	0	1	1
0	≠0	palauttaa	0	1	1
0	0	palauttaa	0	0	0

not(

not(palauttaa arvon 1, jos *arvo* (joka voi olla lauseke) on 0.

not(arvo)

Boolean operaatioiden käyttö

Boolean logiikkaa käytetään usein vertailutesteissä. Oheisessa ohjelmassa käskyt tallentavat luvun 4 muistipaikkaan C.

```
PROGRAM: BOOLEAN
:2→A:3→B
:If A=2 and B=3
:Then:4→C
:Else:5→C
:End
```

Kappale 3: Funktion piirto

Aloitus: Ympyrän piirtäminen

Aloitus on nopeatahtinen johdanto. Yksityiskohdat selvitetään itse luvussa.

Piirrä ympyrä, jonka säde on 10 ja jonka keskipiste on normaalin tarkasteluikkunan origossa. Ympyrän piirtämiseksi sinun on syötettävä erilliset kaavat ympyrän ylä- ja alaosaa varten. Ota sitten käyttöön ZSquare (zoom square) -toiminto näytön säätämiseksi siten, että funktiot näyttävät ympyrältä.

1. Kun olet **Func**-moodissa, paina $\boxed{Y=}$ tulostaaksesi **Y=** -editorin näyttöön. Paina $\boxed{2nd} \boxed{[\sqrt{ }]} \boxed{100} \boxed{-}$ $\boxed{X,T,\theta,n} \boxed{[x^2]} \boxed{)}$ \boxed{ENTER} syöttääksesi $Y=\sqrt{(100-X^2)}$, joka määrittelee ympyrän yläpuolikkaan.

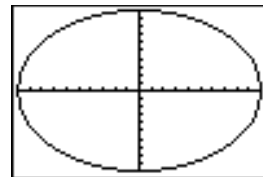
```
Plot1 Plot2 Plot3
Y1  $\sqrt{(100-X^2)}$ 
Y2  $-\sqrt{Y1}$ 
Y3 =
Y4 =
Y5 =
Y6 =
Y7 =
```

Lauseke $Y=-\sqrt{(100-X^2)}$ määrittelee ympyrän alapuolikkaan. TI-83 Plus:n käyttäjänä voit määritellä yhden funktion toisen suhteen. Määritelläksesi $Y_2=-Y_1$, paina $\boxed{(-)}$ syöttääksesi negatiomerkin.

```
Plot1 Plot2 Plot3
Y1  $\sqrt{(100-X^2)}$ 
Y2  $-\sqrt{Y1}$ 
Y3 =
Y4 =
Y5 =
Y6 =
Y7 =
```

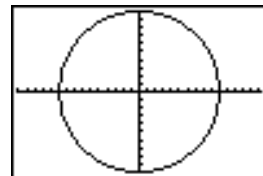
Paina **[VARS]** **[▶]** tulostaaksesi näyttöön **VARS**
Y-VARS -valikon ja paina sitten **[ENTER]** valitaksesi
1:Function-toiminnon. **FUNKTIO**-toisiovalikko
tulostuu näytölle. Paina **1** valitaksesi **1:Y1**.

2. Paina **[ZOOM]** **6** valitaksesi **6:ZStandard**-
toiminnon. Tämä on nopea tapa asettaa
ikkunamuuttujille vakioarvot. Samalla toiminto
myös piirtää funktiot; sinun ei nyt tarvitse
painaa **[GRAPH]**.



Huomaa, että funktiot ilmenevät ellipseinä
vakiotarkasteluikkunassa.

3. Säättääksesi näytön sellaiseksi, että jokainen
kuvapiste olisi yhtä leveä ja korkea, paina **[ZOOM]**
5 valitaksesi **5:ZSquare**-toiminnon. Funktiot
piirtyvät uudelleen ja nyt ne näyttävät ympyrältä
näytössä.



4. Voidaksesi katsella **ZSquare**:n ikkunamuuttujia,
paina **[WINDOW]** ja pane merkille muuttujien **Xmin**,
Xmax, **Ymin**, ja **Ymax** uudet arvot.

```
WINDOW
Xmin=-15.16129...
Xmax=15.161290...
Xscl=1
Ymin=-10
Ymax=10
Yscl=1
Xres=1
```

Kuvioiden määrittely

TI-83 Plus:n piirto-moodin saman-kaltaisuudet

Luku 3 käsittelee nimenomaisesti funktion tulostusta. Sen vaiheet ovat samankaltaisia kullekin TI-83 Plus:n piirtomoodille. Luvuissa 4, 5, ja 6 kuvaillaan parametripiirrolle, polaariselle piirrolle ja sekvenssiipiirrolle ominaisia seikkoja.

Kuvion määrittely

Määritelläksesi kuvion missä tahansa näistä piirtomooodeista, toimi seuraavasti. Eräät vaiheista eivät aina ole välttämättömiä.

1. Paina **[MODE]** ja aseta tarkoituksenmukainen piirtomoodi.
2. Paina **[Y=]** ja syötä, muokkaa, tai aktivoi yksi tai useampi funktio **Y=**-editorissa.
3. Tarvittaessa aseta tilastopiirrot toimimattomiksi.
4. Aseta kullekin funktiolle sen piirtotyyppi.
5. Paina **[WINDOW]** ja määrittele tarkasteluikkunamuuttujat.
6. Näppäile **[2nd]** **[FORMAT]** ja valitse kuvioformaattiasetukset.

Kuvion tulostus näytölle ja sen tutkiminen

Kun olet määritellyt kuvion, paina **GRAPH** tulostaaksesi sen näytölle. Tutki funktion tai funktioiden käyttäytymistä käyttäen tässä luvussa kuvailtuja TI-83 Plus:n työkaluja.

Kuvion tallenta-minen myöhem-pää käyttöä varten

Voit tallentaa valitun kuvion määrittelevät alkioit mihin tahansa kymmenestä kuviotietokantamuuttujasta (**GDB1**:stä **GDB9**:ään ja **GDB0**:aan; ks. luku 8). Muodostaaksesi valitun kuvion myöhemmin uudelleen, sinun ei tarvitse tehdä muuta kuin hakea uudelleen se kuviotietokanta, johon tallennat alkuperäisen kuvion.

Tämän tyyppinen tieto tallennetaan kuviotietokantaan (engl. lyh. **GDB**).

- **Y=-**funktiot
- Piirtotyyppiasetukset
- Ikkuna-asetukset
- Muotoiluasetukset

Voit tallentaa kuvan näytöllä olevasta kuviosta mihin tahansa kymmenestä kuviokuvamuuttujasta (**Pic1**:stä **Pic9**:ään ja **Pic0**:aan; ks. luku 8). Sen jälkeen voit asettaa yhden tai useamman tallennetun kuvan näytöllä olevaan kuvioon.

Piirtomoodien asetus

Piirtomoodin tarkastus ja muuttaminen

Kun haluat ottaa moodinäytön esille, paina `[MODE]`. Oletusarvot on esitetty korostettuina oheisessa kaaviossa. Piirtääksesi funktiot, valitse **Func**-moodi, ennen kuin ryhdyt syöttämään ikkunamuuttujien arvoja ja ennen kuin syötät funktiot.

```
Normal| Sci Eng  
Float 0123456789  
Radian Degree  
Func Par Pol Seq  
Connected Dot  
Sequential Simul  
Real a+bi re^θi  
Full Horiz G-T
```

TI-83 Plus:ssa on neljä piirtomoodia.

- **Func** (funktion piirto)
- **Par** (parametrinen piirto; ks. luku 4)
- **Pol** (polaarinen piirto; ks. luku 5)
- **Seq** (sekvenssin piirto; ks. luku 6)

Muut moodiasetukset vaikuttavat piirron tuloksiin. Kukaan moodiasetus on kuvattu luvussa 1.

- **Float-** tai **0123456789** (kiinteä) -desimaalimoodi vaikuttaa näytölle tulostuviin kuviokoordinaatteihin.
- **Radian-** tai **Degree-**kulmamoodi vaikuttaa joidenkin funktioiden tulkintaan.
- **Connected-** tai **Dot-**piirtomoodi vaikuttaa valittujen funktioiden piirtoon.
- **Sequential-** tai **Simul-**piirtojärjestysmoodi vaikuttaa funktion piirtoon, kun valitaan useampi kuin yksi funktio.

Moodien asetus ohjelmasta

Kun haluat asettaa piirtomoodin ja muita moodeja ohjelmasta, aloita ohjelmaeditorin tyhjältä riviltä ja toimi seuraavasti.

1. Paina **[MODE]** tulostaaksesi moodiasetukset näytölle.
2. Näppäile **[▼]**, **[▶]**, **[◀]**, ja **[▲]** asettaaksesi kohdistimen valitsemasi moodin kohdalle.
3. Paina **[ENTER]** liittääksesi moodin nimen kohdistinpaikalle.

Moodi muuttuu, kun suoritat ohjelman.

Funktioiden määrittely Y= -editorissa

Funktioiden tulostus näytölle Y= -editorissa

Tulostaaksesi Y= -editorin näytölle, paina $\boxed{Y=}$. Voit tallentaa enimmillään kymmenen funktiota funktiomuuttujiin (Y₁:stä Y₉:ään, ja Y₀). Voit piirittää yhden tai useamman määritellyn funktion välittömästi. Tässä esimerkissä funktiot Y₁ ja Y₂ on määritetty ja valittu.

```
Plot1 Plot2 Plot3
\Y1  $\sqrt{100-X^2}$ 
\Y2  $-Y_1$ 
\Y3 =
\Y4 =
\Y5 =
\Y6 =
\Y7 =
```

Funktion määrittely tai muokkaus

Kun haluat määrittellä funktion tai muokata sitä, toimi seuraavasti:

1. Paina $\boxed{Y=}$ tulostaaksesi näytölle Y= -editorin.
2. Paina $\boxed{\nabla}$ siirtääksesi kohdistimen sen funktion kohdalle, jonka haluat määrittellä tai jota haluat muokata. Poistaaksesi funktion, paina $\boxed{\text{CLEAR}}$.
3. Syötä tai muokaa lauseke, joka määrittelee funktion.

- Lausekkeessa voit käyttää funktioita ja muuttujia (myös matriiseja ja luetteloita). Kun lauseke saa arvokseen ei-reaaliluvun, arvoa ei piirretä eikä tilanteesta tulostu virheviestiä.
- Funktion riippumaton muuttuja on **X**. **Func**-moodi määrittelee $[X, T, \Theta, n]$ **X**:n arvoksi. Syöttääksesi **X**:n, paina $[X, T, \Theta, n]$ tai näppäile $[ALPHA]$ $[X]$.
- Kun syötät ensimmäisen merkin, yhtäläisyysmerkki (=) saa korostuksen merkiksi siitä, että funktio on valittu.

Kun syötät lausekkeen, se tallentuu **Y=** -editorissa muuttujaan Y_n käyttäjän määrittelemänä funktiona.

4. Paina $[ENTER]$ tai \square siirtääksesi kohdistimen seuraavan funktion kohdalle.

Funktion määrittäminen perusnäytöstä tai ohjelmasta

Kun haluat määritellä funktion perusnäytöstä tai ohjelmasta, aloita tyhjältä riviltä ja toimi seuraavasti:

1. Näppäile $[ALPHA]$ $[=]$, syötä lauseke, ja näppäile uudelleen $[ALPHA]$ $[=]$.
2. Paina $[STO]$.
3. Näppäile $[VARS]$ \blacktriangleright **1** valitaksesi **1:Function**-toiminnon **VARS Y-VARS** -valikosta.

- Valitse funktion nimi, jonka tuloksena nimi liittyy kohdistinpaikalle perusnäytössä tai ohjelmaeditorissa.
- Paina **ENTER** käskyn päätteeksi.

"lauseke" → Y_n

"X ² " → Y ₁	Done	Plot1 Plot2 Plot3 Y ₁ X ²
------------------------------------	------	--

Kun käsky tulee suoritetuksi, TI-83 Plus tallentaa lausekkeen valittuun muuttujaan Y_n , valitsee funktion, ja tulostaa näyttöön viestin **Done** (ts. Valmis).

Y= -funktioiden määrittäminen lausekkeissa

Voit laskea Y= -funktion arvon Y_n tietylle X:n arvolle. Luettelo arvoista palauttaa luettelon.

$Y_n(\text{value})$

$Y_n(\{\text{value1}, \text{value2}, \text{value3}, \dots, \text{value n}\})$

Plot1 Plot2 Plot3 Y ₁ X ² -2X+6 Y ₂ = Y ₃ =	Y ₁ (0) 6 Y ₁ ({0,1,2,3,4}) {6 4.2 3.6 5.4 ...}
--	--

Funktioiden aktivointi ja de-aktivointi

Funktion aktivointi ja de-aktivointi

Voit aktivoida ja de-aktivoida (asettaa päälle ja pois päältä) funktion **Y=**-editorissa. Yhtälö on aktivoitu, kun sen yhtäläisyysmerkki (=) saa korostuksen. TI-83 Plus piirtää ainoastaan aktivoituja funktioita. Voit aktivoida minkä tahansa tai kaikki funktiot **Y1**:stä **Y9**:ään ja **Y0**:n.

Kun aktivoit tai de-aktivoit funktioita **Y=**-editorissa, toimi seuraavasti:

1. Paina **[Y=]** tulostaaksesi näytölle **Y=**-editorin.
2. Siirrä kohdistin sen funktion kohdalle, jonka haluat aktivoida tai de-aktivoida.
3. Paina **[◀]** asettaaksesi kohdistimen funktion = -merkin kohdalle.
4. Paina **[ENTER]** muuttaaksesi funktion valintatila.

Kun syötät funktion tai muokkaat sitä, se aktivoituu automaattisesti. Kun nollaat funktion, se de-aktivoituu.

Tilastopiirron asettaminen toi-mivaksi tai toimimatto-maksi Y=-editorissa

Jotta voisit tarkastella ja muuttaa tilastopiirron toimivuustilaa Y=-editorissa, on sinun käytettävä **Plot1 Plot2 Plot3** (Y= -editorin ylin rivi) -toimintoa. Kun jokin piirto tai kuvaaja (engl. plot) on toimivana, sen nimi saa korostuksen tällä rivillä.

Kun haluat muuttaa tilastopiirron toimivuustilaa Y= -editorista, näppäile \uparrow ja \rightarrow asettaaksesi kohdistimen **Plot1:n**, **Plot2:n** tai **Plot3:n** kohdalle, ja paina sitten **ENTER**.

```
Plot1 Plot2 Plot3
\Y1 = 2X^3 - 2X + 6
\Y2 = -Y1
\Y3 = 2X + X^2
\Y4 =
\Y5 =
\Y6 =
\Y7 =
```

Plot1 toimiva.
Plot2 ja Plot3 toimimaton.

Funktioiden aktivointi perus-näytöltä tai ohjelmasta

Kun haluat aktivoida funktion perusnäytöltä tai ohjelmasta, aloita tyhjältä riviltä ja toimi seuraavasti:

1. Näppäile **VARs** \rightarrow tulostaaksesi näytölle **VARs Y-VARs** -valikon.
2. Valitse **4:On/Off**-toiminto tulostaaksesi näytölle **ON/OFF**-toisiovalikon.

3. Valitse **1:FnOn**-toiminto kun haluat aktivoida yhden tai useita funktioita tai valitse **2:FnOff**-jos haluat de-aktivoida funktion tai useita funktioita. Valitsemasi käsky kopioituu kohdistinpaikkaan.
4. Syötä kunkin aktivoitavan tai de-aktivoitavan funktion numero (1:stä 9:ään ja 0; älä käytä muuttujaa Y_n).
 - Jos syötät kaksi tai useampia numeroita, erota ne toisistaan pilkuilla.
 - Jos haluat aktivoida tai de-aktivoida kaikki funktiot, älä syötä mitään numeroa **FnOn**:n tai **FnOff**:n perään.

FnOn[*funktio#*,*funktio#*, ...,*funktio n*]

FnOff[*funktio#*,*funktio#*, ...,*funktio n*]

5. Paina **ENTER**. Kun käsky tulee suoritetuksi, kunkin funktion tila valitussa moodissa tulee aktiiviseksi, ja näytölle tulostuu viesti **Done**.

Esimerkiksi **Func**-moodissa, **FnOff :FnOn 1,3** de-aktivoi kaikki **Y=** -editorin funktiot ja aktivoi **Y1:n** ja **Y3:n**.








```
FnOff :FnOn 1,3
Done
```

```
Plot1 Plot2 Plot3
\Y1  $2X^3-2X+6$ 
\Y2 = -Y1
\Y3  $X^2$ 
\Y4 =
\Y5 =
\Y6 =
\Y7 =
```

Funktioiden piirtotyylin asetukset

Piirtotyyli-kuvakkeet Y= -editorissa

Oheisessa taulukossa on kuvaillaan funktioiden piirroksessa käytettävissä olevat piirtotyylit. Käytä eri tyyliä saadaksesi yhdessä esitettävät eri funktiot erottumaan toisistaan. Esimerkiksi voit asettaa Y1:n yhtenäiseksi viivaksi, Y2:n katkoviivaksi, ja Y3:n paksuksi viivaksi.

Kuvake	Tyyli	Kuvaus
	Line	Yhtenäinen viiva yhdistää piirretyt pisteet; tämä on oletuksena Connected -moodissa
	Thick	Paksu, yhtenäinen viiva yhdistää piirretyt pisteet
	Above	Varjostus peittää kuvion (kuvaajan) yläpuolisen alueen
	Below	Varjostus peittää kuvion (kuvaajan) alapuolisen alueen
	Path	Ympyränmuotoinen kohdistin jäljittää kuvion (kuvaajan) etenevää reunaa ja piirtää polun
	Animate	Ympyränmuotoinen kohdistin jäljittää kuvion (kuvaajan) etenevää reunaa, mutta ei piirrä polkua
	Dot	Pieni piste edustaa kutakin piirrettyä pistettä; tämä on Dot -moodin oletuksena

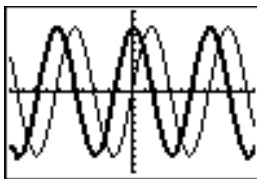
Huom!: Kaikki piirtotyylit eivät ole käytössä kaikissa piirtomoodeissa. Luvuissa 4, 5, ja 6 luetteloidaan **Par**-, **Pol**-, ja **Seq**-moodeissa käytettävissä olevat tyylit.

Piirtotyylin asetus



Funktion piirtotyyli valitaan seuraavasti:





1. Paina $\boxed{Y=}$ tulostaaksesi $Y=$ -editorin näyttöön.
2. Näppäile $\boxed{\nabla}$ ja $\boxed{\blacktriangle}$ siirtääksesi kohdistimen funktion kohdalle.
3. Näppäile $\boxed{\blacktriangleleft}$ $\boxed{\blacktriangleleft}$ siirtääksesi kohdistimen vasemmalle, ohi yhtäläisyys (=) merkin, ensimmäisessä sarakkeessa olevan piirtotyylikuvakkeen kohdalle. Tämä aiheuttaa sen, että lisää-kohdistin tulostuu näytölle. (Vaiheiden 2 ja 3 järjestys on muutettavissa.)
4. Paina $\boxed{\text{ENTER}}$ toistuvasti selataksesi piirtotyyliä läpi. Seitsemän tarjolla olevaa tyyliä kiertävät samassa järjestyksessä, kuin missä ne on luetteloitu yllä olevassa taulukossa.
5. Näppäile $\boxed{\blacktriangleright}$, $\boxed{\blacktriangle}$, tai $\boxed{\nabla}$ kun olet valinnut tyylin.

```
Plot1 Plot2 Plot3
Y1  $\boxed{\text{sin}}$  sin(X)
Y2  $\boxed{\text{cos}}$  cos(X)
Y3 =
Y4 =
Y5 =
Y6 =
Y7 =
```

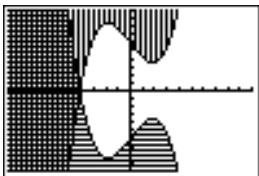




Ylä- ja alapuolinen varjostus

Kun valitset  tai  kahdelle tai useammalle funktiolle, TI-83 Plus käy läpi neljä varjostusmallia.

- Pystysuorat viivat varjostavat ensimmäisen funktion, jolle on valittu  tai  piirtötyyli.
- Vaakasuorat viivat varjostavat toisen funktion.
- Negatiivisesti kallistetut vinoviivat varjostavat kolmannen funktion.
- Positiivisesti kallistetut vinoviivat varjostavat neljännen funktion.
- Kierro läpi varjostusmallien palaa viidennen  tai  funktion kohdalla pystysuoriin viivoihin, toistaen edellä kuvatun järjestyksen.

Kun varjostetut alueet leikkaavat toisiaan, niiden varjostusmallit menevät päällekkäin.



Huom! Kun valitset  tai  sellaiselle $Y=$ -yhtälölle, joka piirtää käyrästä, esim. $Y1=\{1,2,3\}X$, käytetyt neljä varjostusmallia kiertävät käyrästä jäsenestä toiseen.

Piirtotyylin asettaminen ohjelmasta

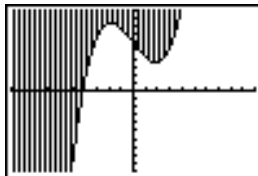
Asettaaksesi piirtotyylin ohjelmasta käsin, valitse **H:GraphStyle**(-toiminto **PRGM CTL** -valikosta. Tulostaaksesi tämän valikon näyttöön, paina **PRGM** vielä kun olet ohjelmaeditorissa. **Y=**-funktion nimen numero on *funktio#* valitussa piirtomoodissa ja *graphstyle#* on kokonaisluku väliltä **1 - 7**, ja se vastaa piirtotyyliä kuten alla kuvataan.

1 = \ (viiva) 2 = █ (paksu) 3 = ▒ (yläpuolella)
4 = ▒ (alapuolella) 5 = ⋈ (polku) 6 = ⋈ (animaatio) 7 = ' (piste)

GraphStyle(*funktio#*,*graphstyle#*)

Esimerkiksi, kun tämä ohjelma suoritetaan **Func**-moodissa, **GraphStyle(1,3)** asettaa **Y1:n** tyyliin ▒.

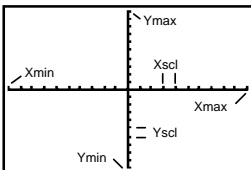
```
PROGRAM: SHADE
: " .2X^3-2X+6" →Y1
: GraphStyle(1,3)
: DispGraph
```



Tarkasteluikkunamuuttujien asetus

TI-83 Plus:n tarkastelu-ikkuna

Tarkasteluikkuna on **Xmin**:n, **Xmax**:n, **Ymin**:n, ja **Ymax**:n määrittelemä osa koordinaattitasoa. **Xscl** (X scale = x-asteikko) määrittelee asteikkomerkkien välisen etäisyyden x-akselilla. **Yscl** (Y scale = y-asteikko) määrittelee asteikkomerkkien välisen etäisyyden y-akselilla. Asettaaksesi asteikkomerkit pois päältä, aseta **Xscl=0** ja **Yscl=0**.



```
WINDOW
Xmin=-10
Xmax=10
Xscl=1
Ymin=-10
Ymax=10
Yscl=1
Xres=1
```

Ikkuna-muuttujan tulostus näytölle

Tulostaaksesi valitut ikkunamuuttuja-arvot näytölle, paina **WINDOW**. Yläoikealla oleva ikkunaeditori esittää **Func**-piirtomoodissa ja **Radian**-kulmamoodissa käytettävät oletusarvot. Eri piirtomoodien ikkunamuuttujat ovat erilaisia.

Xres asettaa kuvapisteresoluution (1:stä 8:aan) ainoastaan funktiokuvioille. Oletusarvo on 1.

- Arvolla **Xres=1**, funktiot määritetään ja piirretään käyttäen kutakin **X**-akselin kuvapistettä.
- Arvolla **Xres=8**, funktiot määritetään ja piirretään käyttäen **x**-akselin joka 8. kuvapistettä.

Vihje: Pieni **Xres**-arvo parantaa kuvion resoluutiota, mutta saattaa aiheuttaa sen, että TI-83 Plus piirtää hitaammin.

Ikkuna-muuttujan arvon muuttaminen

Vaihtaaksesi ikkunamuuttujan arvoa ikkunaeditorista, toimi seuraavasti:

1. Paina tai siirtääksesi kohdistimen sen ikkunamuuttujan kohdalle, jota haluat muuttaa.
2. Muokkaa arvoa, joka voi olla lauseke.
 - Syötä uusi arvo, joka tyhjentää alkuperäisen arvon.
 - Siirrä kohdistin tietyn numeron kohdalle, ja muokkaa sitä.
3. Paina , , tai . Jos syötit lausekkeen, TI-83 Plus määrittää sen. Uusi arvo tallentuu muistiin.

Huom!: **Xmin<Xmax** ja **Ymin<Ymax** on oltava tosia, jotta piirto onnistuisi.

Ikkuna-muuttujaan tallentaminen perusnäytöstä tai ohjelmasta

Kun haluat tallentaa arvon, joka voi olla lauseke, ikkunamuuttujaan, aloita tyhjältä riviltä ja toimi seuraavasti:

1. Syötä arvo, jonka haluat tallentaa.
2. Paina **[STO▶]**.
3. Paina **[VARS]** tulostaaksesi **VARS**-valikon näyttöön.
4. Valitse **1:Window**-toiminto tulostaaksesi **Func** -ikkunamuuttujat näyttöön (**XY**-toisiovalikko).
 - Paina **[▶]** tulostaaksesi **Par**- ja **Pol**-ikkunamuuttujat (**T/θ**-toisiovalikko).
 - Näppäile **[▶] [▶]** tulostaaksesi **Seq**-ikkunamuuttujat (**U/V/W**-toisiovalikko).
5. Valitse se ikkunamuuttuja, johon haluat tallentaa arvon. Kyseisen muuttujan nimi liittyy kohdistinpaikkaan.
6. Paina **[ENTER]** suorittaaksesi käskyn loppuun.

Kun käsky on suoritettu, TI-83 Plus tallentaa arvon ikkunamuuttujaan ja tulostaa arvon näytölle.

14→Xmax	14
---------	----

ΔX and ΔY

Muuttujat ΔX ja ΔY (toiminnot **8** ja **9 VARS (1:Window)** X/Y-toisiovalikossa) määrittelevät kuviossa kahden vierekkäisen kuvapisteen keskipisteiden välisen etäisyyden (piirtotarkkuuden). ΔX and ΔY laskevat X_{min} , X_{max} , Y_{min} , ja Y_{max} kun tulostutat kuvion näytölle.

$$\Delta X = \frac{(X_{max} - X_{min})}{94} \quad \Delta Y = \frac{(Y_{max} - Y_{min})}{62}$$

Voit tallentaa arvoja muuttujille ΔX ja ΔY . Jos teet näin, X_{max} ja Y_{max} lasketaan ΔX , X_{min} , ΔY , ja Y_{min} .

Piirtotyypin asetus

Piirtotyyppien tulostus näytölle

Tulostaaksesi piirtotyyppiasetukset näytölle, näppäile **[2nd]** **[FORMAT]**. Oletusarvot on merkitty korostuksella oheiseen taulukkoon.

RectGC	PolarGC	Asettaa kohdistimen koordinaatit
CoordOn	CoordOff	Asettaa koordinaattinäytön päälle ja pois päältä
GridOff	GridOn	Asettaa ruudukon päälle ja pois päältä
AxesOn	AxesOff	Asettaa akselit päälle ja pois päältä
LabelOff	LabelOn	Asettaa akselinimiön päälle ja pois päältä
ExprOn	ExprOff	Asettaa lausekenäytön päälle ja pois päältä

Tyyppiasetukset määrittelevät kuvion ulkonäön näytöllä ja ne vaikuttavat kaikkiin piirtomodeihin. **Seq**-piirtomoodia varten on lisämoodiasetus (Luku 6).

Tyyppi-asetuksen muuttaminen

Kun haluat muuttaa tyyppiasetusta, toimi näin:

1. Näppäile **[↓]**, **[→]**, **[↑]**, ja **[←]** tarpeen mukaan siirtääksesi kohdistimen haluamasi asetuksen päälle.
2. Paina **[ENTER]** valitaksesi korostuksella merkitty asetus.

RectGC, PolarGC

RectGC (kaksiulotteiset piirtokoordinaatit) -toiminto tulostaa kohdistinpaikan näytöllä **X** ja **Y** koordinaatteina.

PolarGC (polaariset piirtokoordinaatit) -toiminto tulostaa kohdistinpaikan näytöllä polaarikoordinaatteina **R** and θ .

RectGC/PolarGC -asetukset määrittävät ne muuttujat, jotka päivittyvät kun piirräät kuvion, siirät vapaasti liikkuvaa kohdistinta, tai teetät jäljitystoimenpiteen.

- **RectGC** -toiminnon seurauksena **X** ja **Y** päivittyvät; jos **CoordOn** (koordinaatit päälle) -ominaisuus on päällä, **X** ja **Y** tulostuvat näytölle.
- **PolarGC** -toiminnon seurauksena **X**, **Y**, **R**, ja θ päivittyvät; jos **CoordOn**-ominaisuus on päällä, **R** ja θ tulostuvat näytölle.

CoordOn, CoordOff

CoordOn (koordinaatit päällä) -toiminto tulostaa kohdistinpaikan koordinaatit kuvion alalaitaan. Jos valitset **ExprOff** -tyypin, funktion numero tulostuu näytön oikeaan yläkulmaan.

CoordOff (koordinaatit pois päältä) -toiminto ei tulosta funktion numeroa eikä koordinaatteja.

GridOff, GridOn

Ruudukkopisteet peittävät tarkasteluikkunan riveinä, jotka vastaavat kunkin akselin asteikkomerkkejä.

GridOff-toiminto ei tulosta ruudukkopisteitä näytölle.

GridOn-toiminto tulostaa ruudukkopisteet näytölle.

AxesOn, AxesOff

AxesOn-toiminto tulostaa akselit näytölle.

AxesOff-toiminto ei tulosta akseleita näytölle.

Tämä toiminto kumoaa **LabelOff/LabelOn** (nimiö päälle/pois) -tyyppiasetuksen.

LabelOff, LabelOn

LabelOff- ja **LabelOn**-toiminnot määräävät tulostuvatko akseleiden **X** ja **Y** nimiöt, jos myös **AxesOn**-tyyppi on valittu.

ExprOn, ExprOff

ExprOn- ja **ExprOff**-toiminnot määräävät tulostuuko $Y=$ -lauseke näytölle, kun jäljitä-kohdistin on valittuna. Tätä tyyppiasetusta sovelletaan myös tilastopiirtoihin.

Kun **ExprOn**-toiminto on valittuna, lauseke tulostuu kuvionäytön vasempaan yläkulmaan.

Kun valitset sekä **ExprOff**- ja **CoordOn**-toiminnot, näytön oikeaan yläkulmaan tulostuva numero määrittää jäljitettävän funktion.

Kuvioiden haku näyttöön

Uuden kuvion haku näyttöön

Paina **[GRAPH]** hakeaksi aktivoimasi funktiota/funktioita esittävä kuvio näyttöön. **TRACE-**, **zoom-**, ja **calc**-operaatiot tulostavat kuvion näytölle automaattisesti. Toimintailmaisin on päällä, kun TI-83 Plus piirtää kuviota. X ja Y päivittyvät piirron aikana.

Tauot ja piirron pysäyttäminen

Voit pitää taukoja tai pysäyttää piirron kuvion piirron yhteydessä.

- Paina **[ENTER]** pitääksesi tauon; paina **[ENTER]** jatkaaksesi.
- Paina **[ON]** pysäyttääksesi piirron; paina **[GRAPH]** aloittaaksesi uudelleen.

Smart Graph

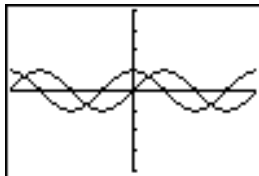
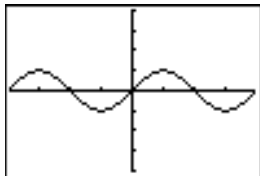
Smart Graph (“älykäs piirto”) -toiminto on TI-83 Plus:n ominaisuus, joka hakee edellisen kuvion uudelleen näytölle heti, kun painat **[GRAPH]** mikäli kaikki uudelleenpiirron aiheuttavat tekijät ovat säilyneet muuttumattomina sen jälkeen, kun kuvio oli viimeksi näytössä.

Jos olet suorittanut yhden tai useamman seuraavassa luetelluista toimenpiteistä sen jälkeen, kun kuvio oli viimeksi näytössä, TI-83 Plus piirtää kuvion uusiin arvoihin pohjautuen kun painat **GRAPH**:

- Muutettu kuvioihin vaikuttavaa moodiasetusta
- Muutettu valitun kuvan funktiota
- Aktivoitu tai de-aktivoitu funktio tai tilastopiirto
- Muutettu muuttujan arvoa valitussa funktiossa
- Muutettu ikkunamuuttujaa tai piirtotyyppin asetusta
- Poistettu piirustuksia valitsemalla **ClrDraw**
- Muutettu tilastopiirron määritelmää

Kuvion funktioiden kerrostaminen

TI-83 Plus tekee mahdolliseksi yhden tai useamman uuden funktion piirron ilman, että olemassa olevia funktioita tarvitsee piirtää uudelleen. Esimerkiksi: tallenna **sin(X)** arvo **Y1**:een **Y=-**editorissa ja paina **GRAPH**. Seuraavaksi tallenna **cos(X)** arvo **Y2**:een ja paina **GRAPH** uudelleen. Funktio **Y2** piiryy alkuperäisen, **Y1**-funktion päälle.

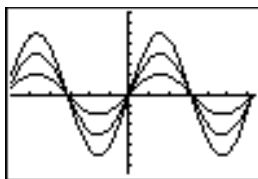


Käyrästöjen piirtäminen

Jos syötät luettelon (Luku 11) lausekkeen alkioksi, TI-83 Plus piirtää funktion kullekin luettelon muuttuja-arvolle, ja näin näytölle muostuu käyrästö. **Simul**-moodissa TI-83 Plus piirtää kaikki funktiot sekvenssinomaisesti kunkin luettelon ensimmäisen alkion perusteella, sen jälkeen seuraavan alkion perusteella, jne.

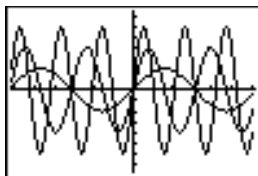
$\{2,4,6\}\sin(X)$ piirtää kolme funktiota: $2 \sin(X)$, $4 \sin(X)$, ja $6 \sin(X)$.

```
Plot1 Plot2 Plot3
Y1=(2,4,6)sin(X)
Y2=
Y3=
Y4=
Y5=
Y6=
```



$\{2,4,6\}\sin\{1,2,3\}X$ piirtää $2 \sin(X)$, $4 \sin(2X)$, ja $6 \sin(3X)$.









```
Plot1 Plot2 Plot3
Y1=(2,4,6)sin(
1,2,3)X)
Y2=
Y3=
Y4=
Y5=
Y6=
```



Huom! Kun käytät useampaa kuin yhtä luetteloa, luetteloilla on oltava samat dimensiot.





Kuvioiden tutkiminen vapaasti liikkuvalla kohdistimella

Vapaasti-liikkuva kohdistin

Kun näytölle tulostuu kuvio, paina , , , tai  siirtääksesi kohdistinta ympäri kuviota. Kun kuvio tulostuu näytölle ensimmäistä kertaa, kohdistinta ei näy. Kun painat , , , tai , kohdistin lähtee liikkeelle tarkasteluikkunan keskipisteestä.

Kun siirtelet kohdistinta ympäri kuviota, kohdistinpaikan koordinaattiarvot tulostuvat näytön alalaitaan, mikäli olet valinnut **CoordOn**-tyypin.

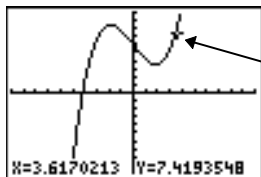
Float/Fix-moodiasetus määrittää näyttöön tulostuvien koordinaattiarvojen desimaalipaikkojen lukumäärän.

Kun haluat tulostaa kuvion ilman kohdistinta ja ilman koordinaattiarvoja, paina **CLEAR** tai **ENTER**. Kun painat , , , tai , kohdistin lähtee liikkeelle samasta paikasta.

Piirtotarkkuus

Vapaasti liikkuva kohdistin liikkuu kuvapisteestä toiseen näytöllä. Kun siirät kohdistimen kuvapisteeseen, joka näyttää olevan funktion “päällä”, kohdistin voi olla kyllä lähellä kyseistä funktiota, mutta ei välttämättä aivan sen kohdalla. Näytön alalaitaan tulostuvat koordinaattiarvot eivät myöskään välttämättä vastaa funktiota. Kun haluat siirtää kohdistinta funktiota myöten, käytä `TRACE`.

Näytölle tulostuvat koordinaattiarvot kohdistinta siirtäessäsi lähestyvät todellisia matemaattisia koordinaattja kuvapisteen leveyden ja korkeuden tarkkuudella. Samalla kun **Xmin**, **Xmax**, **Ymin**, ja **Ymax** lähestyvät toinen toistaan (kuten **Zoom In** -toiminnossa), piirtotarkkuus paranee ja koordinaattiarvot noudattavat tarkemmin matemaattisia koordinaatteja



Vap.liikk. koh-distin kuvaajan
“päällä”

Kuvioiden tutkiminen TRACE-jäljitystoiminnolla

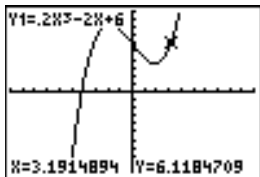
Trace-jäljitys-toiminnon aloitus

Käytä TRACE-jäljitystoimintoa siirtääksesi kohdistimen yhdestä funktion piirretystä pisteestä seuraavaan. Aloita jäljitys painamalla **TRACE**. Jos kuvio ei ole valmiiksi näytöllä, paina **TRACE** saadaksesi sen näytölle. Jäljityskohdistin on **Y=**-editorin ensimmäisessä valitussa funktiossa, näytön keskimmäisen **X**-arvon kohdalla. Kohdistinpaikan koordinaatit tulostuvat näytön alalaitaan. **Y=**-lauseke tulostuu näytön vasempaan yläkulmaan, jos olet valinnut **ExprOn**-tyypin.

Jäljityskohdis-timen siirtely

Siirtääksesi jäljityskohdistimen...	Tee näin:
edelliseen tai seuraavaan piirrettyyn pisteeseen	Paina ◀ tai ▶
viisi piirrettyä pistettä kerralla funktiota pitkin (Xres vaikuttaa tähän)	Näppäile 2nd ◀ tai 2nd ▶
johonkin voimassa olevaan funktion X -arvoon	Syötä arvo ja paina ENTER
funktioista toiseen	Paina ▲ tai ▼

Kun jäljityskohdistin siirtyy funktiota myöten, Y -arvo määrittyy X :n arvon perusteella; ts. $Y=Y_n(X)$. Jos funktio on määrittämätön jonkin X :n arvon suhteen, Y :n arvo jää tyhjäksi.



Jos siirät jäljityskohdistinta näytön ylä- tai alalaidan ohi, näytön alalaitaan tulostuvat koordinaattiarvot muuttuvat edelleenkin vastaavasti.

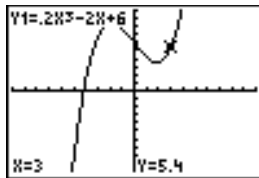
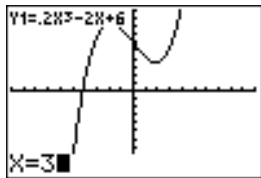
Jäljityskohdistin-men siirtäminen funktiosta toiseen

Siirtääksesi jäljityskohdistinta funktiosta toiseen, näppäile \square ja \square . Kohdistin noudattaa $Y=$ -editorissa valittujen funktioiden järjestystä. Jäljityskohdistin siirtyy samaan X :n arvoon kussakin funktiossa. Jos olet valinnut **ExprOn**-tyypin, lauseke päivittyy.

Jäljityskohdis-timen siirtäminen voimassa-olevaan X :n arvoon

Siirtääksesi jäljityskohdistimen johonkin voimassaolevaan X :n arvoon, syötä kyseinen arvo. Kun syötät arvon ensimmäisen numeron, tulostuu näytön vasempaan alalaitaan $X=$ -kehote ja syöttämäsi numero. Voit syöttää lausekkeen $X=$ -kehotteeseen. Arvon on oltava laillinen valittua

tarkasteluikkunaa ajatellen. Kun olet suorittanut arvon syötön loppuun, paina **ENTER** siirtääksesi kohdistinta.



Huom!: Tätä ominaisuutta ei voi käyttää tilastopiirroissa.

Vieritys vaaka-suunnassa vasemmalle tai oikealle

Jos jäljität funktiota ohi näytön vasemman tai oikean laidan, tarkasteluikkuna automaattisesti vierittyy vastaavasti vasemmalle tai oikealle. **Xmin** ja **Xmax** päivittyvät vastaamaan uutta tarkasteluikkunaa.

Quick Zoom -pikazoomaus-toiminto

Jäljityksen yhteydessä voit painaa **ENTER** säätääksesi tarkasteluikkunaa siten, että uuden tarkasteluikkunan keskipisteestä tulee kohdistinpaikka vaikka kohdistin olisikin näytön ylä- tai alapuolella. Tämä asetus mahdollistaa ylös- ja alas-vierityksen. Quick Zoom -toiminnon jälkeen kohdistin on edelleen **TRACE**-moodissa.

Poistuminen ja paluu TRACE-toiminnosta/ toimintoon

Kun poistut TRACE-toiminnosta tai palaat siihen, jäljityskohdistin tulostuu näytölle samaan paikkaan missä se oli, kun poistuit TRACE-toiminnosta, ellei Smart Graph -toiminto ole piirtänyt kuviota uudelleen.

TRACE:n käyttö ohjelmassa

Kun olet tyhjällä ohjelmaeditorin rivillä, paina **[TRACE]**. Käsky **Trace** liittyy kohdistinpaikkaan. Kun laskin kohtaa kyseisen käskyn ohjelman suorituksen yhteydessä, kuvio tulostuu näytölle siten, että jäljityskohdistin on ensimmäisen valitun funktion kohdalla. Jäljityksen kuluessa, kohdistimen koordinaatit päivittyvät. Kun haluat lopettaa funktioiden jäljityksen, paina **[ENTER]** palataksesi ohjelman suoritukseen.

Kuvioiden tutkiminen ZOOM-käskyillä

ZOOM-valikko

Paina **ZOOM** tulostaaksesi **zoom**-valikon näytölle. On useita nopeita keinoja säätää kuvion tarkasteluikkunaa. Pääset käsiksi kaikkiin **zoom**-käskyihin ohjelmista.

ZOOM MEMORY

1: ZBox	Piirtää kehyksen, joka määrittelee tarkasteluikkunan
2: Zoom In	Suurentaa kohdistimen ympärillä olevaa kuviota
3: Zoom Out	Esittää laajemman osan kohdistimen ympärillä olevaa kuviota
4: ZDecimal	Asettaa arvon 0.1 ΔX :lle ja ΔY :lle
5: ZSquare	Asettaa samankokoiset kuvapisteet X - ja Y -akseleille
6: ZStandard	Asettaa vakioikkunamuuttujat
7: ZTrig	Asettaa sisään rakennetut trigonometriset ikkunamuuttujat
8: ZInteger	Asettaa kokonaislukuarvot X - ja Y -akseleille
9: ZoomStat	Asettaa arvot valituille tilastolistoille
0: ZoomFit	Sovittaa YMin :n ja Ymax :n välillä XMin ja XMax

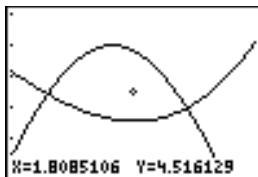
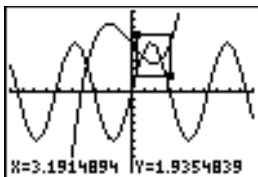
Zoomaus- kohdistin

Kun valitset jonkin toiminnoista **1:ZBox**, **2:Zoom In**, tai **3:Zoom Out**, kuviolla oleva kohdistin muuttuu zoomauskohdistimeksi (+), joka on vapaasti liikkuvan kohdistimen (+) pienennetty muunnelma.

ZBox

Määritelläksesi uuden tarkasteluikkunan **Zbox**-toiminnolla, toimi näin:

1. Valitse **zoom**-valikon **1:Zbox**-toiminto. Zoomauskohdistin tulostuu näytön keskipisteeseen.
2. Siirrä zoomauskohdistin pisteeseen, jonka haluat määritellä yhdeksi kehyksen kulmapisteeksi ja paina **[ENTER]**. Kun siirrät kohdistimen ensiksi määrittelemästäsi kulmasta, pieni, neliömäinen piste jää osoittamaan valitsemaasi kohtaa.
3. Näppäile **[←]**, **[↑]**, **[→]**, tai **[↓]**. Kun siirrät kohdistinta, kehyksen sivut vastaavasti pitenevät tai lyhenevät näytöllä.
4. Kun olet määritellyt kehyksen, paina **[ENTER]** piirtääksesi kuvion uudelleen.



Käyttääksesi **ZBox**-toimintoa määritelläksesi toisen kehyksen uuden kuvion puitteissa, toista vaiheet 2:sta 4:ään. Peruuttaaksesi **ZBox**-toiminnon, paina **[CLEAR]**.

Zoom In, Zoom Out

Zoom In-toiminto suurentaa kohdistinpaikan ympärillä olevan osan kuviota. **Zoom Out**-toiminto tulostaa näytölle laajemman osan kuviota siten, että kohdistinpaikka on suurennettun alueen keskipisteenä. **XFact**- ja **YFact**-asetukset määrittelevät zoomauksen laajuuden.

Zoomataksesi kuviota lähemmäksi **Zoom In**-toiminnolla, toimi näin:

1. Tarkista **XFact**- ja **YFact** -asetukset; muuta niitä tarvittaessa.
2. Valitse **2:Zoom In**-toiminto **zoom**-valikosta. Tämä tulostaa zoomauskohdistimen näytölle.
3. Siirrä zoomauskohdistin uuden tarkasteluikkunan keskipisteeksi tarkoitettuun pisteeseen.
4. Paina **[ENTER]**. **TI-83 Plus** säätää tarkasteluikkunan **XFact**- ja **Yfact**-asetusten mukaisesti, päivittää ikkunamuuttujat, ja piirtää uudelleen kohdistinpaikkaan keskittyvät valitut funktiot.
5. Zoomaa kuviota uudelleen **Zoom In**-toiminnolla käyttäen jompaakumpaa seuraavista kahdesta tavasta.
 - Zoomataksesi samaa pistettä lähemmäksi, paina **[ENTER]**.

- Zoomataksesi jotain uutta pistettä lähemmäksi, siirrä kohdistin pisteeseen, jonka haluat uuden tarkasteluikkunan keskipisteeksi ja paina **[ENTER]**.

Kun haluat suorittaa kuvion loitontamis-zoomauksen, valitse **3:Zoom Out** -toiminto ja toista vaiheet 3:sta 5:een.

Peruuttaksesi **Zoom In**- tai **Zoom Out**-zoomauksen, paina **[CLEAR]**.

ZDecimal

ZDecimal-toiminto suorittaa funktioiden uudelleen piirron välittömästi. Kuten jäljempänä selostetaan, se päivittää ikkunamuuttujat esivalittuihin arvoihin. Kyseiset arvot asettavat ΔX :lle ja ΔY :lle arvon **0.1**, ja kunkin kuvapisteen **X**- ja **Y**-arvon yhden desimaalipaikan tarkkuudella.

Xmin=-4.7

Ymin=-3.1

Xmax=4.7

Ymax=3.1

Xscl=1

Yscl=1

ZSquare

ZSquare -toiminto suorittaa funktioiden uudelleen piirron välittömästi. Valittuja ikkunamuuttujia käyttäen, se määrittelee tarkasteluikkunan. Sääto tapahtuu ainoastaan yhteen suuntaan siten, että $\Delta X = \Delta Y$. Näin ympyrää esittävä kuvio näyttää ympyrältä. **Xscl** ja **Yscl** eivät muutu.

Valitun kuvion keskipisteestä (joka ei kuitenkaan ole akseleiden leikkauspiste) tulee uuden kuvion keskipiste.

ZStandard

ZStandard-toiminto suorittaa funktioiden uudelleen piirron välittömästi. Ikkunamuuttujat päivittyvät tässä esitettyihin vakioarvoihin.

Xmin=-10

Ymin=-10

Xres=1

Xmax=10

Ymax=10

Xscl=1

Yscl=1

ZTrig

ZTrig-toiminto suorittaa funktioiden uudelleen piirron välittömästi. Ikkunamuuttujat päivittyvät esiasetettuihin, trigonometrinen funktioiden piirtämiseen sopiviin arvoihin, jotka esitetään ohessa **Radian**-moodissa.

Xmin= $-(47/24)\pi$

Ymin=-4

Xmax= $(47/24)\pi$

Ymax=4

Xscl= $\pi/2$

Yscl=1

ZInteger

ZInteger-toiminto suorittaa tarkasteluikkunan uudelleen määrittelyn oheisten dimensioiden puitteissa. Kun haluat käyttää **ZInteger**-toimintoa, siirrä kohdistin pisteeseen, jonka haluat uuden ikkunan keskipisteeksi, ja paina **[ENTER]**; **ZInteger**-toiminto piirtää funktiot uudelleen.

$\Delta X=1$ **Xscl=10**

$\Delta Y=1$ **Yscl=10**

ZoomStat

ZoomStat-toiminto määrittelee tarkasteluikkunan uudelleen niin, että kaikki tilastotietopisteet tulostuvat näytölle. Yksimuuttujaisten piirtojen (ts. histogrammien, laatikkopiirtojen, ja normaalitodennäköisyyspiirtojen) kohdalla säätö kohdistuu ainoastaan muuttujiin **Xmin** ja **Xmax**.

ZoomFit

ZoomFit -toiminto suorittaa funktioiden uudelleen piirron välittömästi. Toiminto laskee **YMin**:lle ja **YMax**:lle uudet arvot niin, että niihin sisältyy **XMin**- ja **Xmax**-arvojen väliltä valittujen funktioiden minimi- ja maksimiarvot **Y**:lle. **XMin** ja **XMax** eivät muutu.

ZOOM MEMORY -muistivalikon käyttö

ZOOM MEMORY -muistivalikko

Tulostaaksesi ZOOM MEMORY -muistivalikon näytölle, näppäile **ZOOM** .

ZOOM MEMORY

1: ZPrevious	Käyttää edellistä tarkasteluikkunaa
2: ZoomSto	Tallentaa käyttäjän määrittelemän ikkunan
3: ZoomRcl	Hakee näyttöön käyttäjän määrittelemän ikkunan
4: SetTekijäs...	Muuttaa Zoom In- ja Zoom Out- tekijöitä

ZPrevious

ZPrevious-toiminto piirtää kuvion uudelleen sen kuvion ikkunamuuttujien perusteella, joka oli viimeksi näytöllä ennen kuin suoritit edellisen **ZOOM**-käslyn.

ZoomSto

ZoomSto-toiminto tallentaa valitun tarkasteluikkunan välittömästi. Kuvio tulostuu näytölle ja valitun ikkunan ikkunamuuttujat tallentuvat käyttäjän määrittelemiin **ZOOM**-muuttujiin **ZXmin**, **ZXmax**, **ZXscl**, **ZYmin**, **ZYmax**, **ZYscl**, ja **ZXres**.

Näitä muuttujia sovelletaan kaikissa piirtomoodissa. Esimerkiksi **ZXmin** arvon muuttaminen **Func**-moodissa aiheuttaa sen arvon samanaikaisen muutoksen **Par**-moodissa.

ZoomRcl

ZoomRcl-toiminto piirtää valitut funktiot käyttäjän määrittelemässä tarkasteluikkunassa. Kyseisen käyttäjän määrittelemän tarkasteluikkunan määräävät **ZoomSto**-käskyllä tallennetut arvot. Ikkunamuuttujat päivittyvät käyttäjän määrittelemiin arvoihin ja kuvio tulee uudelleen piirretyksi.

ZOOMAUS-TEKIJÄT

Zoomaustekijät (**XFact** ja **YFact**) ovat positiivisia lukuja (eivät välttämättä kokonaislukuja), jotka ovat suurempia tai yhtä suuria kuin 1. Ne määrittelevät **Zoom In**- ja **Zoom Out**-toiminnon tietyn pisteen ympärillä tapahtuvan lähennyksen tai loitonnuksen määrän.

XFact- ja Yfact-muuttujien tarkistaminen

Kun haluat saada **ZOOM FACTORS** -valikon näytölle voidaksesi tarkastella kulloisiakin **XFact:n** ja **YFact:n** arvoja, valitse **4:SetFactors**-toiminto **ZOOM MEMORY** -valikosta. Tässä esitetyt arvot ovat toiminnon oletusarvot.

```
ZOOM FACTORS
XFact=4
YFact=4
```

XFact- ja Yfact-muuttujien arvojen muuttaminen

On kaksi tapaa muuttaa muuttujien **XFact** ja **YFact** arvoja.

- Syötä uusi arvo. Edellinen arvo poistuu automaattisesti, kun syötät ensimmäisen numeron.
- Aseta sen numeron päälle, jonka haluat muuttaa ja syötä uusi arvo tai paina **[DEL]** poistaaksesi se.

ZOOM MEMORY -valikon toimin-tojen käyttö perusnäytöstä tai ohjelmasta

Operoidessasi perusnäytöstä tai ohjelmasta, voit tallentaa suoraan mihin tahansa käyttäjän määrittelemistä **zoom**-muuttujista.

```
-5→Zxmin:5→Zxmax  
5
```

Ohjelmasta toimiessasi, voit valita **ZoomSto**- tai **ZoomRcl**-käskyjä **zoom MEMORY** -valikosta.

CALC (Calculate) -operaatiot

CALCULATE-valikko

Tulostaaksesi **CALCULATE**-valikon näytölle, näppäile $\boxed{2nd}$ $\boxed{[CALC]}$. Käytä valikon toimintoja analysoidaksesi valitun kuvion funktioita.

CALCULATE

1:value	Laskee funktion Y -arvon annetulle X :n arvolle
2:zero	Hakee funktion nollapisteen (jossa funktio leikkaa x-akselia)
3:minimum	Hakee funktion minimin
4:maximum	Hakee funktion maksimin
5:intersect	Hakee kahden funktion leikkauspisteen
6:dy/dx	Hakee funktion numeerisen derivaatan
7: $\int f(x) dx$	Hakee funktion numeerisen integraalin

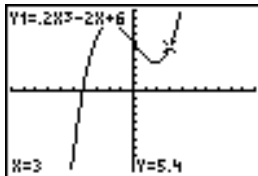
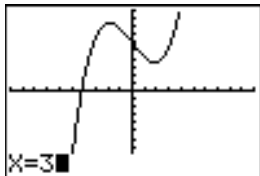
value

value (arvo) määrittää yhden tai useamman valitun funktion arvon tietyllä **X**:n arvolla.

Huom!: Kun näytölle tulostuu jokin **X**:n arvo, paina $\boxed{[CLEAR]}$ nollataksesi arvo. Kun mitään arvoa ei tulostu näytölle, paina $\boxed{[CLEAR]}$ peruuttaaksesi **value**.

Määrittääksesi valitun funktion arvo **X**:n arvolla, toimi näin:

1. Valitse **1:value**-toiminto **CALCULATE**-valikosta. Kuvio tulostuu näytölle niin, että **X=** on näytön vasemmassa alakulmassa.
2. Syötä reaaliarvo (joka voi olla lauseke) **X**:lle väliltä **Xmin** ja **Xmax**.
3. Paina **ENTER**.



Kohdistin on ensimmäisen valitun funktion kohdalla **Y=**-editorissa siinä **X**:n arvossa, minkä syötit ja sen koordinaatit tulostuvat näytölle vaikka olisitkin valinnut **CoordOff**-tyypin.

Siirtääksesi kohdistinta funktiosta toiseen syöttämäsi **X**:n arvon suhteen, paina \blacktriangle tai \blacktriangledown . Palauttaaksesi vapaasti liikkuvan kohdistimen, paina \blacktriangleleft tai \blacktriangleright .

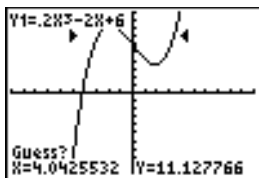
zero

zero hakee funktion nollakohdan (pisteen, jossa funktio leikkaa x-akselia tai sen juuren). Funktiolla voi olla useampi kuin yksi leikkauspiste x-akselin suhteen; **zero** hakee sen nollakohdan, joka on lähimpänä arviotasi.

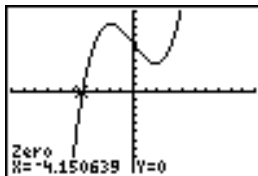
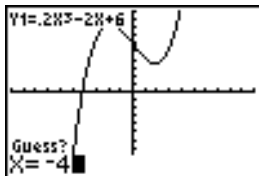
Se aika, jonka **zero** käyttää oikean nollakohdan löytämiseen on riippuvainen syöttämiesi vasen-oikea raja-arvojen tarkkuudesta ja arviosi tarkkuudesta.

Kun haluat selvittää funktion nollakohdat, toimi seuraavasti:

1. Valitse **2: zero**-toiminto **CALCULATE**-valikosta. Valittu kuvio tulostuu näytölle niin, että vasemmassa alakulmassa näkyy kysymys **Left Bound?** (ts. Vasen raja?).
2. Paina \blacktriangle tai \blacktriangledown siirtääksesi kohdistimen sen funktion kohdalle, jonka nollakohdat haluat saada selville.
3. Paina \blacktriangleleft tai \blacktriangleright (tai syötä jokin arvo) valitaksesi vasemmanpuoleisen rajan x-arvon, ja paina sen jälkeen **ENTER**. Kuvionäytöllä oleva indikaattori \blacktriangleright osoittaa nyt vasemmanpuoleisen rajan. Kysymys **Right Bound?** (ts. Oikea raja?) tulostuu näytön vasempaan alakulmaan. Paina \blacktriangleleft tai \blacktriangleright (tai syötä jokin arvo) valitaksesi oikeanpuoleisen rajan x-arvon, ja paina sen jälkeen **ENTER**. Kuvionäytöllä oleva indikaattori \blacktriangleleft osoittaa nyt oikeanpuoleisen rajan. Nyt näytön vasempaan alakulmaan tulostuu kysymys **Guess?** (ts. Arvio?).



4. Paina \leftarrow tai \rightarrow (tai syötä jokin arvo) valitaksesi pisteen, joka on lähellä funktion nollakohtaa, ja asettamiesi rajojen sisällä, ja paina sen jälkeen ENTER .



Kohdistin osoittaa ratkaisua ja ko. koordinaatit tulostuvat näytölle vaikka olisitkin valinnut **CoordOff**-tyypin. Siirtyäksesi samaa x-arvoa vastaavaan kohtaan muissa valitsemisissä funktioissa, paina \uparrow tai \downarrow . Palauttaaksesi vapaasti liikkuvan kohdistimen, paina \leftarrow tai \rightarrow .

minimum, maximum

minimum ja **maximum** hakevat funktion minimin tai maksimin tietyllä välillä ja toleranssilla, joka on $1E-5$.

Kun haluat laskea minimin tai maksimin, toimi seuraavasti:

1. Valitse **3:minimum-** tai **4:maximum-**toiminto **CALCULATE**-valikosta. Valittu kuvio tulostuu näytölle.
2. Valitse funktio ja aseta vasemman- ja oikeanpuoleinen raja, ja syötä arvioisi siten, kuin kohdassa **zero** on esitetty.

Tämän seurauksena kohdistin osoittaa ratkaisua ja sen koordinaatit tulostuvat näytölle vaikka olisitkin valinnut **CoordOff**-tyypin; teksti **Minimum** tai **Maximum** tulostuu näytön vasempaan alakulmaan.

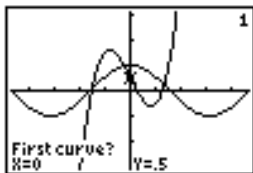
Siirtääksesi kohdistimen samaan x-arvoon muissa valitsemisissäsi funktioissa, paina \blacktriangle tai \blacktriangledown . Palauttaaksesi vapaasti liikkuvan kohdistimen, paina \blacktriangleleft tai \blacktriangleright .







intersect





intersect hakee sen pisteen koordinaatit, jossa kaksi tai useampi funktio leikkaa toinen toistaan. Leikkauspisteen on näyttävä näytöllä, kun **intersect**-toimintoa käytetään.

Leikkauspisteen haku tapahtuu seuraavasti.

1. Valitse **5: intersect**-toiminto **CALCULATE**-valikosta. Valittu kuvio tulostuu näyttöön ja näytön vasemmassa alakulmassa on teksti **First curve?** (ts. Ensimmäinen käyrä?).



2. Paina  tai  siirtääksesi kohdistimen ensimmäisen funktion kohdalle ja paina **[ENTER]**. Teksti **Second curve?** (ts. Toinen käyrä?) tulostuu näytön vasempaan alakulmaan.
3. Paina  tai  siirtääksesi kohdistimen seuraavan funktion kohdalle ja paina **[ENTER]**.
4. Paina  tai  siirtääksesi kohdistimen siihen pisteeseen, jonka itse arvioit olevan leikkauspiste, ja paina sen jälkeen **[ENTER]**.

Kohdistin osoittaa ratkaisua ja sen koordinaatit tulostuvat vaikka olisitkin valinnut **CoordOff**-tyypin. Teksti **Intersection** (ts. leikkauspiste) tulostuu näytön vasempaan alakulmaan. Palauttaaksesi vapaasti liikkuva kohdistimen, näppäile , , , tai .

dy/dx

dy/dx (numeerinen derivaatta) -toiminto hakee funktion numeerisen derivaatan (käyrän kulmakertoimen) pisteessä, jossa $\epsilon=1E-3$.

Kun haluat hakea funktion käyrän kulmakertoimen jossakin pisteessä, toimi näin:

1. Valitse **6:dy/dx**-toiminto **CALCULATE**-valikosta. Valittu kuvio tulostuu näytölle.

2. Paina tai valitaksesi funktio, jolle haluat laskea sen numeerisen derivaatan.
3. Paina tai tai syötä jokin arvo valitaksesi **X**:n arvo, jossa haluat määrittää derivaatan, ja paina sen jälkeen .

Tämän tuloksena kohdistin osoittaa ratkaisun ja hakemasi numeerinen derivaatta tulostuu näytölle.

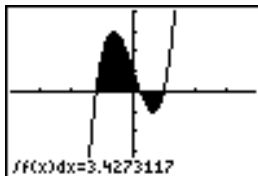
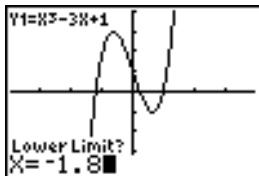
Siirtyäksesi samaan x -arvoon muissa valitsemisissä funktioissa, paina tai . Palauttaaksesi vapaasti liikkuvan kohdistimen, näppäile , , , tai .

$\int f(x)dx$

$\int f(x)dx$ (numeerinen integraali) -toiminto hakee valitun funktion numeerisen integraalin määrättyllä välillä. Toiminto käyttää **fnInt**(- funktiota ja toleranssia $\epsilon=1E^{-5}$.

1. Valitse **7:∫f(x)dx**-toiminto **CALCULATE**-valikosta. Valittu kuvio tulostuu näytölle ja vasemmassa alakulmassa näkyy teksti **Lower Limit?** (ts. Alaraja?).
2. Paina tai siirtääksesi kohdistimen sen funktion kohdalle, josta haluat laskea integraalin.

3. Aseta ala- ja ylärajat aivan kuten asettaessasi **zero**:n vasemman- ja oikeanpuoleisia rajoja. Integraalin arvo tulostuu näytölle ja integraalin alue on varjostettuna.



Huom!: Varjostettu alue on piirros. Käytä **ClrDraw**-toimintoa (Luku 8) tai jotain muutosta aktivoimaan Smart Graph -toiminto jolla tyhjennetään varjostettu alue.

Kappale 4:

Parametrinen piirto

Aloituspallon kulku

Aloituksessa on kyse nopeatahtisesta johdannosta. Itse luvussa annetaan yksityiskohtaista tietoa.

Piirrä parametriyhtälö, joka kuvaa lähtönopeudella 30 metriä sekunnissa ja 25 asteen lähtökulmassa maan tasosta vaakasuuntaan lyödyn pallon kulkua. Kuinka kauas pallo lentää? Milloin se osuu maahan? Kuinka korkealle se lentää? Huomioi voimista ainoastaan painovoima.

Alkunopeudella v_0 ja kulmalla θ pallon asema ajan funktiona sisältää seuraavat vaak- ja pystysuuntaiset komponentit.

$$\text{Vaaka: } X_1(t) = tv_0 \cos(\theta) \qquad \text{Pysty: } Y_1(t) = tv_0 \sin(\theta) - \frac{1}{2}gt^2$$

Myös pallon liikkeen pysty- ja vaakasuuntaiset vektorit piirretään.

$$\begin{array}{lll} \text{Pystyvektori:} & X_2(t) = 0 & Y_2(t) = Y_1(t) \\ \text{Vaakavektori:} & X_3(t) = X_1(t) & Y_3(t) = 0 \\ \text{Painovoimavakio:} & g = 9.8 \text{ m/sec}^2 & \end{array}$$

1. Paina **[MODE]**. Paina **[▼][▼][▼][▶]** **[ENTER]** valitaksesi **Par**-toiminnan. Paina **[▼][▼][▶]** **[ENTER]** valitaksesi vaihtoehdon **Simul**, jolloin voit piirtää samanaikaisesti tämän esimerkin kaikki kolme parametriyhtälöä.

```
Normal Sci Eng
Float 0123456789
Radian Degree
Func Par Pol Seq
Connected Dot
Sequential Simul
Real a+bi re^θi
Full Horiz G-T
```

2. Paina **[Y=]**. Paina **30** **[X,T,θ,n]** **[COS]** **25** **[2nd]** **[ANGLE]** **1** (valitaksesi $^{\circ}$) **[)]** **[ENTER]** määrittääksesi **X1T:n** T:n suhteen.

```
Plot1 Plot2 Plot3
√X1T=30Tcos(25°)
Y1T=30Tsin(25°)
-9.8/2T²
√X2T=
Y2T=
√X3T=
```

3. Paina **30** **[X,T,θ,n]** **[SIN]** **25** **[2nd]** **[ANGLE]** **1** **[)]** **[−]** **9.8** **[÷]** **2** **[X,T,θ,n]** **[x²]** **[ENTER]** määrittääksesi **Y1T:n**.

Pystykomponenttivektori määritetään **X2T:n** ja **Y2T:n** avulla.

4. Paina **0** **[ENTER]** määrittääksesi **X2T:n**.

```
Plot1 Plot2 Plot3
√X1T=30Tcos(25°)
Y1T=30Tsin(25°)
-9.8/2T²
√X2T=0
Y2T=
√X3T=
```

5. Paina **[VARS]** **[▶]** saadaksesi näytölle valikon **VARS Y-VARS**. Paina **2** saadaksesi näytölle lisävalikon **PARAMETRIC**. Paina **2** **[ENTER]** määrittääksesi **Y2T:n**.

```
Plot1 Plot2 Plot3
√X1T=30Tcos(25°)
Y1T=30Tsin(25°)
-9.8/2T²
√X2T=0
Y2T=Y1T
√X3T=
```

Vaakakomponenttivektori määritetään X_{3T} :n ja Y_{3T} :n avulla.

6. Paina **[VARS]** **[▶]** **2** ja sen jälkeen **1** **[ENTER]** määrittääksesi X_{3T} :n. Paina **0** **[ENTER]** määrittääksesi Y_{3T} :n.

```
Plot1 Plot2 Plot3
Y1T 30Tsin(25°)
-9.8/2T²
√X2T 0
Y2T 0V1T
√X3T 0X1T
Y3T 0
√X4T =
```

7. Paina **[◀]** **[◀]** **[▲]** **[ENTER]** vaihtaaksesi X_{3T} :n ja Y_{3T} :n piirrostyylin muotoon \ddagger . Paina **[▲]** **[ENTER]** **[ENTER]** vaihtaaksesi X_{1T} :n ja Y_{1T} :n piirrostyylin muotoon \ddagger . Paina **[▲]** **[ENTER]** **[ENTER]** vaihtaaksesi X_{1T} :n ja Y_{1T} :n piirrostyylin muotoon \ddagger . (Oletuksena näille näppäinten painalluksille on, että kaikkien piirrostyylilien alkuperäisasetus on muotoa \ddagger .)

```
Plot1 Plot2 Plot3
-0X1T 30Tcos(25°)
Y1T 30Tsin(25°)
-9.8/2T²
-0X2T 0
Y2T 0V1T
√X3T 0X1T
```

8. Paina **[WINDOW]**. Anna seuraavat arvot ikkunan muuttujille.

Tmin=0	Xmin=-10	Ymin=-5
Tmax=5	Xmax=100	Ymax=15
Tstep=.1	Xscl=50	Yscl=10

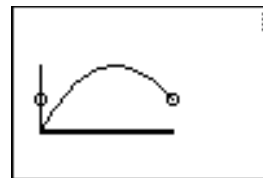
```
WINDOW
↑Tstep=.1
Xmin=-10
Xmax=100
Xscl=50
Ymin=-5
Ymax=15
Yscl=10
```

9. Paina **[2nd]** **[FORMAT]** **[▼]** **[▼]** **[▼]** **[▶]** **[ENTER]** valitaksesi **AxesOff**, joka ottaa akselit pois käytöstä.

```
RectGC PolarGC
CoordOn CoordOff
GridOff GridOn
AxesOn AxesOff
LabelOff LabelOn
ExprOn ExprOff
```

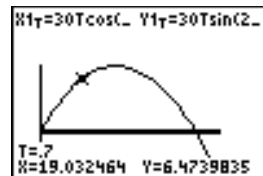

10. Paina **GRAPH**. Piirturi näyttää samanaikaisesti lentävän pallon sekä liikkeen pysty- ja vaakakomponenttivektorit.

Vinkki: Kun haluat simuloida pallon lentoa ilman halki, aseta $X1T$:n ja $Y1T$:n piirrostyylit muotoon \emptyset (animoitu).



11. Paina **TRACE** saadaksesi tulokset numeerisina ja vastaa kappaleen alussa oleviin kysymyksiin.

Jäljitys alkaa ensimmäisen parametrijohdon ($X1T$ ja $Y1T$) kohdassa T_{min} . Kun painat **▶** jäljittääksesi käyrää, kohdistin seuraa pallon kulkutietä ajan suhteen. Muuttujien X (etäisyys), Y (korkeus) ja T (aika) arvot näkyvät näytön alareunassa.



Parametristen kuvioiden määrittely ja tulostus näytölle

TI-83 Plus:n piirto-moodin saman-kaltaisuudet

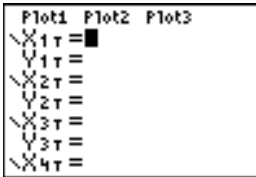
Parametrisen kuvion määrittelyvaiheet muistuttavat funktiokuvion määrittelyn vaiheita. Luvussa 4 oletetaan, että olet tutustunut Lukuun 3: Funktion piirto. Luvussa 4 selostetaan niitä parametrisen kuvion piirron yksityiskohtia, jotka poikkeavat funktion piirrosta.

Parametrisen kuviopiirto-moodin asetus

Tulostaaksesi moodinäytön ruudulle, paina $\boxed{\text{MODE}}$. Piirtääksesi parametrisia yhtälöitä, valitse **Par**-piirtomoodi ennen kuin syötät ikkunamuuttujia ja ennen kuin syötät parametristen yhtälöiden komponentit.

Parametrisen $Y=$ -editorin tulostus näytölle

Kun olet valinnut **Par**-piirtomoodin, paina $\boxed{Y=}$ tulostaaksesi parametrisen $Y=$ -editorin näytölle.



Kun olet tässä editorissa, voit tulostaa näytölle ja syöttää enimmillään kuuden yhtälön X- ja Y -komponentit, X1T:stä ja Y1T :stä alkaen X6T:een ja Y6T:een. Kukin määritellään suhteessa riippumattomaan muuttujaan T. Yleisesti käytetty parametrinen kuvioiden sovellus on yhtälöiden piirto ajan funktiona.

Piirtotyypin valinta

X1T:stä X6T:een vasemmalle sijoittuvat kuvakkeet edustavat kunkin parametrinen yhtälön piirtotyyppiä (Luku 3). **Par**-moodissa oletuksena on --- (viiva), joka yhdistää piirrettyjä pisteitä. Viiva-, --- (paksu), --- (polku), --- (animaatio), ja --- (piste) -tyypit ovat käytettävissä parametrisessä piirroksessa.

Parametrinen yhtälöiden määrittely ja muokkaus

Kun haluat määrittellä tai muokata parametrinen yhtälöä, noudata Luvussa 3 esitettyjä vaiheita koskien funktion määrittelyä ja muokkausta. Parametrinen yhtälön riippumaton muuttuja on T. **Par**-piirtomoodissa on kaksi tapaa syöttää parametrinen muuttuja T.

- Paina $[X, T, \Theta, n]$.
- Näppäile $[ALPHA]$ $[T]$.

Kaksi komponenttia, **X** ja **Y**, määrittelevät yksittäisen parametrinen yhtälön; molemmat on määriteltävä.

Parametristen yhtälöiden aktivointi ja de-aktivointi

TI-83 Plus piirtää vain valitut parametriset yhtälöt. **Y=** -editorissa parametrinen yhtälö aktivoituu kun sekä **X**-että **Y**-komponenttien **=** -merkit näkyvät näytöllä korostettuina. Voit aktivoida minkä tahansa tai kaikki yhtälöt **X1T**:stä **X6T**:een ja **Y1T**:stä **Y6T**:een.

Vaihtaaksesi aktivointitilaa, siirrä kohdistin joko **X**- tai **Y** -komponentin **=** -merkin päälle ja paina $[ENTER]$. Sekä **X**- että **Y** -komponentin tila vaihtuu.

Ikkuna-muuttujien asetus

Tulostaaksesi ikkunamuuttujien arvot näytölle, paina $[WINDOW]$. Kyseiset muuttujat määrittelevät tarkasteluikkunan. Tässä luetellut arvot ovat **Par**-piirroksessa ja **Radian**-kulmamoodissa käytetyt oletusarvot.

$T_{min}=0$	Pienin laskettava T :n arvo
$T_{max}=6.2831853\dots$	Suurin laskettava T :n arvo (2π)
$T_{step}=.1308996\dots$	T :n arvon lisäys ($\pi/24$)
$X_{min}=-10$	Pienin näytölle tulostettava X :n arvo
$X_{max}=10$	Suurin näytölle tulostettava X :n arvo
$X_{scl}=1$	X -asteikkomerkkien väli
$Y_{min}=-10$	Pienin näytölle tulostettava Y :n arvo
$Y_{max}=10$	Suurin näytölle tulostettava Y :n arvo
$Y_{scl}=1$	Y -asteikkomerkkien väli

Huom! Varmistaaksesi, että riittävä määrä pisteitä tulee piirretyksi, voit vaihtaa **T**-ikkunamuuttujia.

Piirtotyypin asetus

Tulostaaksesi voimassaolevat piirtotyyppiasetukset, näppäile $\boxed{2nd}$ [FORMAT]. Luvussa 3 kuvataan tyyppiasetukset yksityiskohtaisesti. Muilla piirtomodeilla on yhteiset tyyppiasetukset; **Seq**-piirtomoodilla on lisäksi akseleidentyyppiasetus.

Kuvion tulostus näytölle

Kun painat \boxed{GRAPH} , TI-83 Plus piirtää aktivoitujen parametrinen yhtälöt. Se määrittää **X**- ja **Y**-komponentit kullekin **T**:n arvolle (alkaen **Tmin**:stä ja päättyen **Tmax**:iin **Tstep**:n määräämin välein), ja sen jälkeen piirtää kunkin **X**:n ja **Y**:n määrittelemän pisteen. Ikkunamuuttujat määrittelevät tarkasteluikkunan.

Samalla kun kuvio piirtyy, X, Y, ja T päivittyvät.

Smart Graph -toimintoa sovelletaan parametrisiin kuvioihin (Luku 3).

Ikkuna-muuttujat ja Y-VARS -valikot

Voit suorittaa nämä toimenpiteet perusnäytöltä tai ohjelmasta.

- Pääset funktioihin käyttämällä yhtälön X- tai Y-komponenttia muuttujana.

```
X1T*.5  
94.70916375
```

- Tallenna parametriset yhtälöt.

```
"sin(T)"→X1T Done  
"cos(T)"→Y1T Done
```

```
Plot1 Plot2 Plot3  
X1T sin(T)  
Y1T cos(T)  
X2T =  
Y2T =
```

- Aktivoi tai de-aktivoi parametriset yhtälöt.

```
FnOff 1 Done
```

```
Plot1 Plot2 Plot3  
X1T cos(T)  
Y1T sin(T)  
X2T =  
Y2T =
```

- Tallenna arvot suoraan ikkunamuuttujiin.

```
360→Tmax  
360
```

Parametrisen kuvion tutkiminen

Vapaasti liikkuva kohdistin

Par-piirron vapaasti liikkuva kohdistin toimii samalla tavoin kuin **Func**-piirrossakin.

RectGC-tyypissä, kohdistimen siirtäminen päivittää **X**:n ja **Y**:n arvoja; jos olet valinnut **CoordOn**-tyypin päälle, **X** ja **Y** tulostuvat näytölle.

PolarGC-tyypissä **X**, **Y**, **R**, ja θ päivittyvät; jos olet valinnut **CoordOn**-tyypin päälle, **R** ja θ tulostuvat näytölle.

TRACE-jäljitystoiminto

Kun haluat aktivoida **TRACE**-toiminnon, paina **TRACE**. Kun **TRACE** on aktivoitu, voit siirtää jäljityskohdistinta yhtälön kuvaajaa pitkin yhden **Tstep**-välin kerrallaan. Kun aloitat jäljityksen, jäljityskohdistin sijaitsee ensimmäisen valitun funktion kohdassa **Tmin**. Jos olet valinnut **ExprOn**-toiminnon, funktio tulostuu näytölle.

RectGC-tyypissä, **TRACE** päivittää ja tulostaa näytölle **X**:n, **Y**:n, ja **T**:n arvot, jos olet valinnut **CoordOn**-tyypin päälle.

PolarGC -tyypissä **X**, **Y**, **R**, θ ja **T** päivittyvät; jos olet valinnut **CoordOn**-tyypin päälle, **R**, θ , ja **T** tulostuvat näytölle. **X**:n ja **Y**:n (tai **R**:n ja θ :n) arvot lasketaan **T**:stä.

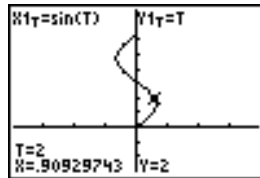
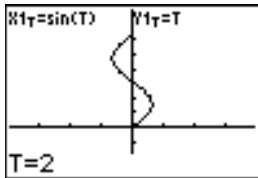
Kun haluat siirtää funktiolle piirretty viisi pistettä kerrallaan, näppäile **2nd** **◀** tai **2nd** **▶**. Jos siirät kohdistinta ohi näytön ylä- tai alalaidan, näytön alalaidassa näkyvät koordinaattiarvot edelleenkin muuttuvat vastaavasti.

Quick Zoom (pikazoomaus) -toiminto on käytettävissä **Par** -piirroksessa; vieritys ei ole käytettävissä (Luku 3).

Jäljitys-kohdistimen siirtäminen voimassa olevaan **T**:n arvoon

Siirtääksesi jäljityskohdistimen johonkin voimassa olevaan **T**:n arvoon valitussa funktiossa, syötä kyseinen numeroarvo. Kun olet syöttänyt ensimmäisen numeron, **T**=kehote ja syöttämäsi numero tulostuvat näytön vasempaan alakulmaan. Voit nyt syöttää lausekkeen **T**=-kehotteeseen. Syötetyn arvon on oltava mahdollinen valittua tarkasteluikkunaa ajatellen. Kun olet suorittanut syöttötoimenpiteen, paina **ENTER** siirtääksesi kohdistinta.

```
Plot1 Plot2 Plot3
X1T sin(T)
Y1T T
```

ZOOM

ZOOM-zoomausoperaatiot **Par**-piirroissa toimivat samalla tavoin kuin **Func**-piirrossakin. Operaatiot vaikuttavat ainoastaan **X** (**Xmin**, **Xmax**, ja **Xscl**) ja **Y** (**Ymin**, **Ymax**, ja **Yscl**) ikkunamuuttujiin.

ZStandard-toiminto vaikuttaa ainoastaan **T**-ikkunamuuttujiin (**Tmin**, **Tmax**, ja **Tvaihe**). **VARS ZOOM** -toisiovalikon **ZT/Zθ** -toiminnot **1:ZTmin**, **2:ZTmax**, ja **3:ZTStep** ovat **Par**-piirron zoomausmuistimuuttujat.

CALC

CALC-operaatiot **Par**-piirroissa toimivat samalla tavoin kuin **Func**-piirrossakin. **CALCULATE**-valikon toiminnot **Par**-piirroissa ovat **1:value**, **2:dy/dx**, **3:dy/dt**, ja **4:dx/dt**.

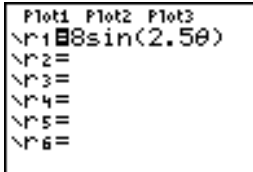
Kappale 5: Polaarinen piirto

AloitUS: Polaarinen kukan teriö

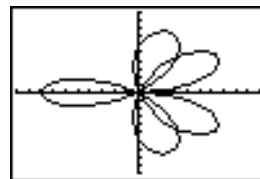
AloitUS on nopeatahtinen johdanto. Itse luvussa esitetään yksityiskohdat.

Polaarinen yhtälö $R=A\sin(B\theta)$ määrittelee kukkakuvion. Kuvaa kukan teriö muuttujilla $A=8$ ja $B=2.5$, ja tutki sitten teriön muotoa $A:n$ ja $B:n$ muilla arvoilla.

1. Paina **MODE** näyttääksesi moodinäytön. Näppäile **▼ ▼ ▼ ► ► ENTER** valitaksesi **Pol** piirtomoodin. Valitse oletusarvot (vaihtoehdot vasemmalla) muihin moodiasetuksiin.
2. Paina **Y=** näyttääksesi polaarisen **Y=** - editorin. Näppäile **8 SIN 2.5 (X,T,θ,n)) ENTER** määrittääksesi r_1 .
3. Paina **ZOOM 6** valitaksesi **6:ZStandard** ja kuvaa yhtälö normaalissa näyttöikkunassa. Kuvio näyttää vain viisi terälehteä, eikä kukka näytä symmetriseltä. Tämä johtuu siitä, että normaali ikkuna asettaa $\theta_{\max}=2\pi$ ja määrittelee ikkunan neliönä kuvapisteen asemesta.



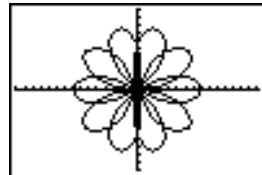
```
Plot1 Plot2 Plot3
Y1=8sin(2.5θ)
Y2=
Y3=
Y4=
Y5=
Y6=
```



4. Paina **WINDOW** näyttääksesi ikkunan muuttujat. Näppäile \square 4 **2nd** [π] kasvattaaksesi arvoa θ_{\max} $4\pi:n$.

```
WINDOW
θmin=0
θmax=4π
θstep=.1308996...
Xmin=-10
Xmax=10
Xscl=1
↓Ymin=-10
```

5. Paina **ZOOM** 5 valitaksesi **5:ZSquare** ja piirrä kuvio.



6. Toista vaiheet 2:sta 5:een uusilla arvoilla **A:n** ja **B:n** muuttujille polaarisessa yhtälössä $r_1 = A \sin(B\theta)$. Tarkkaile, kuinka uudet arvot vaikuttavat kuvioon.

Polaaristen kuvioiden määrittäminen ja näyttäminen

TI-83 Plus:n piirtomoodin yhtäläisyydet

Polaarisen kuvion määrittämisen vaiheet ovat samankaltaisia kuin vaiheet määritettäessä funktion kuviota. Luvussa 5 oletetaan, että olet tutustunut lukuun 3: Funktion piirto. Luvussa 5 selitetään asiat, jotka eroavat funktion piirrosta.

Polaarisen piirtomoodin asettaminen

Tulostaaksesi näyttöön moodinäytön, paina $\boxed{\text{MODE}}$. Kuvataksesi polaarisia yhtälöitä, täytyy sinun valita **Pol**-piirtomoodi, ennen kuin syötät arvoja ikkunan muuttujiin tai ennen kuin syötät polaarisia yhtälöitä.

Polaarisen Y= editorin tulostaminen näyttöön

Valittuasi **Pol**-piirtomoodin, paina $\boxed{\text{Y=}}$ näyttääksesi polaarisen Y= -editorin.

```
P1ot1 P1ot2 P1ot3
✓P1 =
✓P2 =
✓P3 =
✓P4 =
✓P5 =
✓P6 =
```

Tässä editorissa voit syöttää ja näyttää enintään kuusi polaarista yhtälöä, r_1 :stä r_6 :een. Jokainen niistä määrittyy itsenäisen muuttujan θ ehdoilla.

Piirtotyyppien valinta

Kuvakkeet r_1 :stä r_6 :een vasemmalla puolella kuvaavat jokaisen polaarisen yhtälön piirtotyyppiä (Luku 3). Oletusarvo **Pol**-piirtomoodissa on \backslash (viiva), joka yhdistää lasketut pisteet. Seuraavat tyypit ovat käytössä polaarissa piirroksessa: viiva, thick (paksu), path (polku), animate (animaatio), ja dot (piste).

Polaaristen yhtälöiden määrittelemisen ja muokkaaminen

Määritelläksesi tai muokataksesi polaarista yhtälöä, noudata funktion määrittelemisen tai muokkaamisen vaiheita luvussa 3. Polaarisen yhtälön itsenäinen muuttuja on θ . **Pol**-piirtomoodissa on kaksi tapaa syöttää polaarinen muuttuja θ .

- Paina $[X, T, \theta, n]$.
- Näppäile $[ALPHA] [\theta]$.

Polaaristen yhtälöiden valitseminen ja pois-valitseminen

TI-83 Plus kuvaa vain aktivoidut polaariset yhtälöt. **Y=** -editorissa polaarinen yhtälö on aktivoitu, kun = -merkki on korostettu. Voit aktivoida jonkin tai kaikki yhtälöistä.

Vaihtaaksesi aktivointitilaa, siirrä kohdistin = -merkin päälle ja paina **ENTER**.

Ikkuna-muuttujien asettaminen

Tulostaaksesi näytölle ikkunamuuttujien arvot, paina **WINDOW**. Nämä muuttujat määrittelevät näyttöikkunan. Alapuolella olevat arvot ovat oletusarvoja **Pol**-kuvaukseen **Radian**-kulmamoodissa.

$\theta_{min}=0$	Muuttujan θ pienin arvo
$\theta_{max}=6.2831853\dots$	Muuttujan θ suurin arvo (2π)
$\theta_{step}=0.1308996\dots$	Lisäys muuttujan θ arvojen välillä ($\pi/24$)
$X_{min}=-10$	Pienin näytettävä X :n arvo
$X_{max}=10$	Suurin näytettävä X :n arvo
$X_{scl}=1$	X :n asteikkomerkkien välinen etäisyys
$Y_{min}=-10$	Pienin näytettävä Y :n arvo
$Y_{max}=10$	Suurin näytettävä Y :n arvo
$Y_{scl}=1$	Y :n asteikkomerkkien välinen etäisyys

Huom! Varmistaaksesi, että laskin piirtää tarpeeksi pisteitä, voit vaihtaa θ ikkunamuuttujia.

Piirtotyypin asettaminen

Tulostaaksesi näytölle valitut piirtotyypin asetukset, näppäile $\boxed{2nd}$ [FORMAT]. Luku 3 kuvaa tyyppiasetukset yksityiskohtaisesti. Muilla piirtomooodeilla on nämä samat tyyppiasetukset.

Kuvion tulostaminen näytölle

Kun painat $\boxed{\overline{GRAPH}}$, TI-83 Plus piirtää valitut polaariset yhtälöt. Se määrittää arvon R :lle jokaista muuttujan θ arvoa kohti (välillä $\theta_{min} - \theta_{max}$ θ_{step} :n määräämin askelin) ja piirtää sitten jokaisen pisteen. Ikkunamuuttujat määrittelevät näyttöikkunan.

Kun kuvio piirretään, päivitetään X , Y , R , ja θ .

Smart Graph -ominaisuus toimii polaarisisä kuviossa (Luku 3).

Ikkunamuuttujat ja Y-VARS -valikot

Voit suorittaa nämä toiminnot perusnäytöllä tai ohjelmassa.

- Pääset käsittelemään funktioita käyttämällä yhtälön nimeä muuttujana.



The image shows a TI-83 Plus calculator screen with the equation editor open. The text 'r1+r2' is entered in the first line, and '8' is entered in the second line. The screen is framed by a black border.

- Aktivoi tai de-aktivoi haluamasi polaariyhtälöt.

```
"5θ"→r1      Done      Plot1 Plot2 Plot3
                  \r1 5θ
                  \r2 =
```

- Tallenna polaariyhtälöt.

```
FnOfff 1      Done      Plot1 Plot2 Plot3
                  \r1 5θ
                  \r2 =
```

- Tallenna arvot suoraan ikkunamuuttujiin.

```
θ→θmin      0
```


Polaarisen kuvion tutkiminen

Vapaasti liikkuva kohdistin

Vapaasti liikkuva kohdistin toimii **Pol**-kuvaamisessa samoin kuin **Func**-kuvaamisessa. **RectGC** -toiminnossa kohdistimen liikuttelu päivittää **X:n** ja **Y:n** arvot; jos **CoordOn** muoto on valittu, **X** ja **Y** tulostuvat näytölle. **PolarGC** -toiminnossa **X**, **Y**, **R**, ja θ päivitetään; jos **CoordOn** muoto on valittu, **R** ja θ tulostuvat näytölle.

TRACE

Aktivoidaksesi **TRACE**-toiminto, paina TRACE. Kun **TRACE** on valittu, voit liikuttaa jäljityskohdistinta yhtälön kuviota pitkin yhden θ step:n välin kerrallaan. Kun aloitat jäljityksen, jäljityskohdistin on ensimmäisellä valitulla funktiolla kohdassa θ min. Jos **ExprOn**-toiminto on valittu, tulostuu yhtälö näytölle.

RectGC-toiminnossa **TRACE** päivittää **X:n**, **Y:n**, ja θ :n arvot; jos **CoordOn** muoto on valittu; jos **CoordOn** muoto on valittu **X**, **Y**, ja θ näytetään.

PolarGC-toiminnossa, **TRACE** päivittää **X:n**, **Y:n**, **R:n**, ja θ :n; jos **CoordOn** muoto on valittu, **R** ja θ tulostuvat näytölle.

Siirtyäksesi viisi piirrettyä pistettä funktiolla, näppäile 2nd ◀ tai 2nd ▶. Jos siirret kohdistinta ruudun ylä- tai alalaidan yli, ruudun alalaidassa sijaitsevat arvot muuttuvat edelleenkin vastaavasti.

Pikazoomaus on käytettävissä **Pol**-piirtomoodissa, mutta vieritys vaakasuunnassa ei ole käytettävissä (Luku 3).

Jäljitys-kohdistimen siirtäminen mihin tahansa sallittuun muuttujan θ arvoon

Siirtääksesi jäljityskohdistimen mihin tahansa sallittuun muuttujan θ arvoon aktivoitua funktiossa, syötä numero. Kun syötät ensimmäisen luvun, kehote $\theta=$ ja syöttämäsi numero tulostuvat näytön vasempaan alakulmaan. Voit syöttää lausekkeen kehoitteeseen $\theta=$. Arvon on oltava sopiva nykyiseen näyttöikkunaan. Kun olet valmis, paina **ENTER** siirtääksesi kohdistimen.

ZOOM

zoom-operaatiot **Pol**-piirroksessa toimivat samoin kuin **Func**-piirroksessa. Vain **X**:n (**Xmin**, **Xmax**, ja **Xscl**) ja **Y**:n (**Ymin**, **Ymax**, ja **Yscl**) ikkunamuuttujissa vaikutus näkyy.

θ ikkunamuuttujissa (**θ min**, **θ max**, ja **θ step**) vaikutus ei näy, paitsi kun valitset **ZStandard**:n. **VAR** **ZOOM** -toisiovalikon **ZT/Z θ** toiminnot **4:Z θ min**, **5:Z θ max**, ja **6:Z θ step** ovat zoomausmuistin muuttujia **Pol**-piirroksessa.

CALC

CALC-operaatiot **Pol**-piirroksessa toimivat samoin kuin **Func**-kuvauksessa. **CALCULATE**-valikon toiminnot, jotka ovat käytettävissä **Pol**-piirroksessa, ovat **1:value**, **2:dy/dx**, ja **3:dr/dθ**.

Kappale 6: Sekvenssien piirto

Aloitukset: Metsä ja puut

Aloituksessa on kyse nopeatahtisesta johdannosta.

Itse luvussa selostetaan yksityiskohdat. Pienellä metsäpalstalla on 4 000 puuta. Uuden metsänhoitosuunnitelman mukaan joka vuosi 20 prosenttia puista kaadetaan ja 1 000 uutta puuta istutetaan. Katoaako metsä lopulta? Vakiintuuko metsän koko? Jos näin käy, niin kuinka monessa vuodessa ja moneenko puuhun?

1. Paina **[MODE]**. Näppäile **▼ ▼ ▼ ▶ ▶ ▶ [ENTER]** valitaksesi **Seq**-piirtomoodin.



```
Normal Sci Eng
Float 0123456789
Radian Degree
Func Par Pol Seq
Connected Dot
Sequential Simul
Real a+bi re^θi
Full Horiz G-T
```

2. Näppäile **[2nd] [FORMAT]** ja valitse **Time**-akselityyppi ja **ExpOn**-tyyppi.



```
TimeWeb uv vw uw
RectGC PolarGC
CoordOn CoordOff
GridOff GridOn
AxesOn AxesOff
LabelOff LabelOn
ExprOn ExprOff
```

3. Paina $\boxed{Y=}$. Jos piirtotyyppin kuvake ei ole \cdot (piste), näppäile $\boxed{\leftarrow}$ $\boxed{\leftarrow}$, paina $\boxed{\text{ENTER}}$ kunnes \cdot tulostuu näytölle, ja sen jälkeen näppäile $\boxed{\rightarrow}$ $\boxed{\rightarrow}$.

```
Plot1 Plot2 Plot3
nMin=1
u(n) = iPart(.8u(
n-1)+1000)
u(nMin) = 4000
v(n) =
v(nMin) =
w(n) =
```

4. Näppäile $\boxed{\text{MATH}}$ $\boxed{\rightarrow}$ **3** valitaksesi **iPart**(kokonaislukuosa) koska vain kokonaiset puut kaadetaan. Jokavuotisen puunkaadon jälkeen 80 prosenttia (.80) puista on jäljellä. Näppäile $\boxed{\square}$ **8** $\boxed{2\text{nd}}$ \boxed{u} $\boxed{(}$ $\boxed{X,T,\theta,n}$ $\boxed{-}$ **1** $\boxed{)}$ määritelläksesi puiden lukumäärän joka puunkaadon jälkeen. Näppäile $\boxed{+}$ **1000** $\boxed{\square}$ määritelläksesi uudet puut. Näppäile $\boxed{\nabla}$ **4000** määritelläksesi puiden määrän ohjelman alussa.

5. Näppäile $\boxed{\text{WINDOW}}$ **0** asettaaksesi **nMin=0**. Näppäile $\boxed{\nabla}$ **50** asettaaksesi **nMax=50**. **nMin** ja **nMax** saavat arvot metsän koolle 50 vuoden ajalle. Aseta muut ikkunamuuttujat.

PlotStart=1

Xmin=0

Ymin=0

PlotStep=1

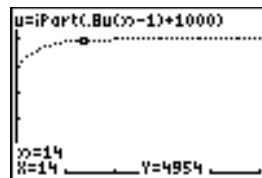
Xmax=50

Ymax=6000

Xscl=10

Yscl=1000

6. Paina **TRACE**. Jäljitys alkaa kohdasta **nMin** (metsänhoitosuunnitelman alku). Paina **▶** seurataksesi sekvenssia vuosi vuodelta. Sekvenssi tulostuu näytön ylälaitaan. Arvot muuttujille **n** (vuosien määrä), **X** (**X=n**, koska **n** on piirretty x-akselille), ja **Y** (puiden määrä) näytetään alalaidassa. Milloin metsän koko vakiintuu? Montako puuta siinä silloin on?



Sekvenssikuvioden määrittelyminen ja näyttäminen

TI-83 Plus:n piirtomoodin yhtäläisyydet

Sekvenssikuvion määrittelymisen vaiheet ovat samanlaisia kuin vaiheet määriteltäessä funktion kuviota. Luvussa 6 oletetaan, että olet tutustunut lukuun 3: Funktion piirto. Luvussa 6 kerrotaan asioita sekvenssin piirrosta, jotka eroavat funktion piirrosta.

Sekvenssipiirto -moodin asettaminen

Tulostaaksesi näytölle moodinäytön, paina **[MODE]**. Piirtääksesi sekvenssifunktioita, täytyy sinun valita **Seq**-kuvausmoodi, ennen kuin syötät ikkunamuuttujia tai sekvenssifunktiota.

Sekvenssikuviot piirretään automaattisesti **Simul**-moodissa, huolimatta valitusta piirtojärjestysmoodiasetuksesta.

TI-83 Plus:n sekvenssi-funktiot u, v, ja w

TI-83 Plus:ssa on kolme sekvenssifunktiota: **u**, **v**, ja **w**.

- Syöttääksesi funktion nimen **u**, näppäile **[2nd]** [**u**] (yllä **[7]**).
- Syöttääksesi funktion nimen **v**, näppäile **[2nd]** [**v**] (yllä **[8]**).

- Syöttääksesi funktion nimen **w**, näppäile $\boxed{2nd}$ [w] (yllä $\boxed{9}$).

Voit määrittää ne suhteessa seuraaviin termeihin:

- itsenäiseen **n**-muuttujaan
- sekvenssifunktion edelliseen termiin, kuten **u(n-2)**
- edellistä termiä edeltävään sekvenssifunktion termiin, kuten **u(n-1)** ja **u(n-2)**
- toisen sekvenssifunktion edelliseen tai sitä edeltävään termiin, kuten **u(n-1)** ja **u(n-2)** silloin kun niihin viitataan **v(n)**-sekvenssissä.

Huom!: Tässä luvussa **u(n)**:stä esitetyt väittämät pätevät myös **v(n)**:lle ja **w(n)**:lle; väittämät **u(n-1)**:sta pätevät myös **v(n-1)**:lle ja **w(n-1)**:lle; väittämät **u(n-2)**:sta pätevät myös **v(n-2)**:lle ja **w(n-2)**:lle.

Sekvenssin Y= -editorin tulostus näytölle

Valittuasi **Seq**-moodin, paina $\boxed{Y=}$ näyttääksesi sekvenssin **Y=** -editorin.

```

Plot1 Plot2 Plot3
nMin=1
·u(n)=
u(nMin)=
·v(n)=
v(nMin)=
·w(n)=
w(nMin)=

```


Tässä editorissa voit näyttää ja syöttää sekvenssejä funktioille $u(n)$, $v(n)$, ja $w(n)$. Voit myös muokata muuttujan $nMin$ arvoa, joka on sekvenssin ikkunamuuttuja, joka määrittelee pienimmän arvon, jonka n voi saada.

Sekvenssin $Y=$ -editori näyttää $nMin$ arvon, koska sillä on merkitystä funktioille ($nMin$), $v(nMin)$, ja $w(nMin)$, jotka ovat sekvenssiyhtälöiden alkuarvot $u(n)$, $v(n)$, ja $w(n)$.

$nMin$ $Y=$ -editorissa on sama kuin $nMin$ ikkunaeditorissa. Jos syötät $nMin$:lle uuden arvon yhdessä editorissa, uusi arvo $nMin$:lle päivitetään molemmissa editoreissa.

Huom!: Käytä $u(nMin)$:ä, $v(nMin)$:ä tai $w(nMin)$:ä vain rekursiivisessa sekvenssissä, joka vaatii alkuarvon.

Piirtotyyppien valitseminen

Kuvakkeet $u(n):n$, $v(n):n$ ja $w(n):n$ vasemmalla puolella kuvaavat jokaisen sekvenssin piirtotyyppiä (Luku 3). oletusarvo **Seq**-moodissa on '·' (piste), joka esittää diskreetit arvot. Piste, '·' (viiva), ja '█' (paksu) tyytit ovat kaikki käytössä sekvenssiirroissa.

Sekvenssi-funktioiden aktivointi ja de-aktivointi

TI-83 Plus piirtää vain valitut sekvenssifunktiot. $Y=$ -editorissa sekvenssifunktio on aktivoitu, kun =-merkit ovat korostettuina sekä $u(n)=:$ ssa että $u(nMin)=:$ ssa.

Vaihtaaksesi sekvenssifunktion aktivointitilaa, siirrä kohdistin funktion nimen = -merkin päälle ja paina **[ENTER]**. Sekä sekvenssifunktion $u(n)$, että sen alkuarvon $u(nMin)$ aktivointitila muuttuu.

Sekvenssifunktioiden määritteleminen

Määritelläksesi sekvenssifunktion, noudata funktion määrittämisen vaiheita Luvussa 3. Sekvenssin itsenäinen muuttuja on n .

- Syöttääksesi funktion nimen u , näppäile **[2nd]** [u] (yllä **[7]**).
- Syöttääksesi funktion nimen v , näppäile **[2nd]** [v] (yllä **[8]**).
- Syöttääksesi funktion nimen w , näppäile **[2nd]** [w] (yllä **[9]**).
- Syöttääksesi muuttujan n , näppäile **[X,T,Θ,n]** **Seq**-moodissa.

Huom!: Itsenäinen muuttuja n on myös saatavilla **CATALOG**:ssa. Yleisesti sekvenssit ovat joko rekursiivisia tai ei-rekursiivisia.

Sekvenssit saavat arvoikseen vain peräkkäisiä kokonaislukuja. n on aina sarja peräkkäisiä kokonaislukuja, alkaen nollostä tai mistä tahansa positiivisesta kokonaisluvusta.

Ei-rekursiiviset sekvenssit

Ei-rekursiivisessa sekvenssissä n :s termi on itsenäisen muuttujan n funktio. Jokainen termi on itsenäinen muihin termeihin nähden.

Esimerkiksi, alla olevassa ei-rekursiivisessa sekvenssissä voit laskea $u(5)$ suoraan, laskematta ensin $u(1)$:ä tai mitään aikaisempaa termiä.

```
Plot1 Plot2 Plot3
nMin=1
u(n)=2*n
u(nMin)=
u(n)=
u(nMin)=
w(n)=
w(nMin)=
```

Yläpuolinen sekvenssiyhtälö palauttaa sekvenssin $2, 4, 6, 8, 10, \dots$ takaisin
 $n = 1, 2, 3, 4, 5, \dots$

Huom!: Voit jättää alkuarvon tyhjäksi $u(nMin)$ ei-rekursiivisia sekvenssejä laskettaessa.

Rekursiiviset sekvenssit

Rekursiivisessa sekvenssissä n :s termi määritellään suhteessa edelliseen tai kahteen edelliseen termiin, joita kuvaavat $u(n-1)$ ja $u(n-2)$. Rekursiivinen sekvenssi voidaan myös määrittellä suhteessa n :ään kuten yhtälössä $u(n)=u(n-1)+n$.

Esimerkiksi alla olevassa sekvenssissä et voi laskea arvoa $u(5)$ ennen $u(1)$:n, $u(2)$:n, $u(3)$:n, ja $u(4)$:n laskemista.

```
Plot1 Plot2 Plot3
nMin=1
u(n)=2*u(n-1)
u(nMin)=1
```

Käyttämällä alkuarvoa $u(n_{\text{Min}}) = 1$ yllä oleva sekvenssi palauttaa 1, 2, 4, 8, 16,

Vihje: TI-83 Plus:lla sinun täytyy kirjoittaa jokainen termin merkki. Esimerkiksi syöttääksesi $u(n-1)$, näppäile $\boxed{2\text{nd}} \boxed{[u]} \boxed{[X,T,\theta,n]} \boxed{-} \boxed{1} \boxed{)}$.

Rekursiiviset sekvenssit vaativat alkuarvon tai -arvot, koska ne jättävät määrittelemättömät termit ratkaisematta.

- Jos sekvenssin jokainen termi on määritelty suhteessa ensimmäisen asteen rekursioon, kuten $u(n-1)$:ssä, täytyy sinun määrittää alkuarvo ensimmäiselle termille.

```
Plot1 Plot2 Plot3
nMin=1
u(n) = .8u(n-1)+5
0
u(nMin) = 100
```

- Jos sekvenssin jokainen termi on määritelty suhteessa toisen asteen rekursioon, kuten $u(n-2)$:ssa, täytyy sinun määrittää alkuarvot kahdelle ensimmäiselle termille. Syötä alkuarvot luettelomuuttujana, joka on suljettu hakasuluin ({ }) ja jossa arvot on eroteltu pilkuin.

```
Plot1 Plot2 Plot3
nMin=1
u(n) = u(n-1)+u(n-2)
{1,0}
u(nMin) = {1,0}
```

Ensimmäisen termin arvo on 0 ja toisen 1 sekvenssille $u(n)$.

Ikkunamuut-tujien asettaminen

Tulostaaksesi näytölle ikkunamuuttujat, paina `WINDOW`. Nämä muuttujat määrittelevät näyttöikkunan. Alla olevat arvot ovat oletusarvoja **Seq**-piirrolle **Radian**- ja **Degree**-kulmamoodissa.

<code>nMin=1</code>	<i>n</i> :n saama pienin arvo
<code>nMax=10</code>	<i>n</i> :n saama suurin arvo
<code>PlotStart=1</code>	Ensimmäisen piirrettävän termin numero
<code>PlotStep=1</code>	<i>n</i> :n arvon lisäys (vain kuvaukseen)
<code>Xmin=-10</code>	Pienin X :n arvo näyttöikkunassa
<code>Xmax=10</code>	Suurin X :n arvo näyttöikkunassa
<code>Xscl=1</code>	X :n asteikkomerkkien väli
<code>Ymin=-10</code>	Pienin Y :n arvo näyttöikkunassa
<code>Ymax=10</code>	Suurin Y :n arvo näyttöikkunassa
<code>Yscl=1</code>	Y :n asteikkomerkkien väli

nMin on oltava kokonaisluku ≥ 0 . **nMax**, **PlotStart**, ja **PlotStep** on oltava kokonaislukuja ≥ 1 .

nMin on pienin arvo, jonka *n* saa. **nMin** näytetään myös sekvenssin **Y**= editorissa. **nMax** on suurin arvo, jonka *n* saa. Sekvenssit saavat arvot kohdissa **u(nMin)**, **u(nMin+1)** **u(nMin+2)** , . . . , **u(nMax)**.

PlotStart on ensimmäinen termi, joka piirretään. **PlotStart=1** aloittaa piirtämisen sekvenssin ensimmäisestä termistä. Jos esimerkiksi haluat piirron alkavan sekvenssin viidennestä termistä, aseta **PlotStart=5**. Ensimmäiset neljä termiä saavat arvot, mutta niitä ei piirretä kuvioon.

PlotStep on kasvava $n:n$ arvo vain piirroksessa. **PlotStep** ei vaikuta sekvenssin arvojen saamiseen; se vain määrittää, mitkä pisteet piirretään kuvioon. Jos määrität **PlotStep=2**, sekvenssi saa arvon jokaisella peräkkäisellä kokonaisluvulla, mutta piirretään kuvioon vain joka toisella kokonaisluvulla.

Akselikombinaatioiden asettaminen

Kuviotyypin asettaminen

Tulostaaksesi näytölle nykyiset kuviotyypiasetukset, näppäile **[2nd] [FORMAT]**. Luvussa 3 kuvataan tyyppiasetukset yksityiskohtaisesti. Muissa kuvaustyypeissä on samat tyyppiasetukset. Akselien asettaminen näytön ylimmälle viivalle on mahdollista vain **Seq**-moodissa. **PolarGC**:stä ei ole merkitystä **Time**-tyypissä.

Time	Web	uv	vw	uw	Sekvenssipiirron tyyppi (akselit)
RectGC			PolarGC		Kaksiulotteinen vai polaarinen tulostus
CoordOn			CoordOff		Kohdistimen koordinaattinäyttö päällä/pois
GridOff			GridOn		Ruudukkonäyttö päällä/pois
AxesOn			AxesOff		Akselinäyttö päälle/pois
LabelOff			LabelOn		Akselinimiönäyttö päälle/pois
ExprOn			ExprOff		Lausekenäyttö päälle/pois

Akselityypin asettaminen

Sekvenssipiirroksessa voit valita jonkin viidestä akselityypistä. Alla oleva taulukko näyttää arvot, jotka on piirretty x- ja y-akseleille joka akseliasetuksella.

Akseliasetus asetusxes	x-akseli	y-akseli
Time	n	$u(n), v(n), w(n)$
<u>Web</u>	$u(n-1), v(n-1), w(n-1)$	$u(n), v(n), w(n)$
<u>uv</u>	$u(n)$	$v(n)$
<u>vw</u>	$v(n)$	$w(n)$
<u>uw</u>	$u(n)$	$w(n)$

Sekvenssi-kuvion tulostus näyttöön

Piirtääksesi valitut sekvenssifunktiot, paina **GRAPH**. Kun kuvio piirretään, TI-83 Plus päivittää **X:n**, **Y:n**, ja **n:n**.

Smart Graph -ominaisuus pätee sekvenssikuvioihin (Luku 3).



Sekvenssikuvioiden tutkiminen

Vapaasti liikkuva kohdistin

Vapaasti liikkuva kohdistin **Seq**-kuvauksessa toimii samoin kuin **Func**-kuvauksessa. **RectGC**-tyypissä kohdistimen siirtäminen päivittää **X**:n ja **Y**:n arvot; jos **CoordOn**-tyyppi on valittu, **X** ja **Y** näytetään. **PolarGC**-tyypissä **X**, **Y**, **R**, ja θ päivitetään; jos **CoordOn**-tyyppi on valittu, **R** ja θ näytetään.

TRACE

Akselien tyyppiasetukset vaikuttavat **TRACE**-toimintoon.

Kun **Time**-, **uv**-, **vw**-, tai **uw**-akselityyppi on valittu, **TRACE** siirtää kohdistinta sekvenssiä pitkin yhden **PlotStep**-lisäysvälin kerrallaan. Siirtyäksesi viisi piirrettyä pistettä kerrallaan, näppäile **2nd**  tai **2nd** .

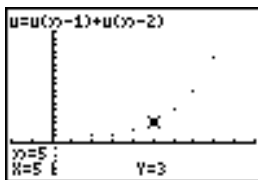
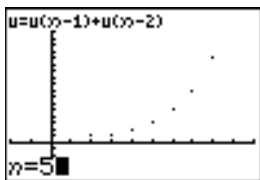
- Kun aloitat jäljityksen, jäljityskohdistin on ensimmäisellä valitulla sekvenssillä **PlotStart**-toiminnon määräämän termin kohdalla, vaikka se olisikin näyttöikkunan ulkopuolella.
- Pikazoomaus toimii kaikkiin suuntiin. Keskittääksesi näyttöikkunan kohdistimen nykyiseen paikkaan, kun olet siirtänyt jäljityskohdistinta, paina **ENTER**. Jäljityskohdistin palaa paikkaan **nMin**.

Web-tyypissä kohdistimen jälki auttaa tunnistamaan pisteet, jotka käyttäytyvät puoleensavetävästi ja poistyöntävästi sekvenssissä. Kun aloitat jäljityksen, kohdistin on x-akselilla ensimmäisen valitun sekvenssin alkuarvon kohdalla.

Vihje: Saadaksesi sekvenssille arvon jäljityksen aikana, syötä arvo n :lle ja paina **ENTER**. Esimerkiksi palauttaaksesi kohdistimen nopeasti sekvenssin alkuun, liitä **nMin n=** -kehotteeseen ja paina **ENTER**.

Kohdistimen siirtäminen johonkin sallittuun n :n arvoon

Siirtääksesi kohdistimen johonkin sallittuun n :n arvoon valitussa funktiossa, syötä sen numero. Kun syötät ensimmäisen luvun, **n =** -kehote ja syöttämäsi numero tulostuvat näytön vasemmassa alakulmassa. Voit syöttää lausekkeen **n =** -kehotteeseen. Arvon on oltava sallittu nykyisessä näyttöikkunassa. Kun olet lopettanut syöttämisen, paina **ENTER** siirtääksesi kohdistinta.



ZOOM

zoom-operaatiot **Seq**-kuvauksessa toimivat samoin kuin **Func**-kuvauksessa. Muutos vaikuttaa vain **X** (**Xmin**, **Xmax**, ja **Xscl**) ja **Y** (**Ymin**, **Ymax**, ja **Yscl**) ikkunamuuttujiin.

PlotStart:n, **PlotStep:n**, **nMin:n**, ja **nMax:n** muutokset eivät vaikuta, paitsi kun valitset **ZStandard**-toiminnon. **VARs ZOOM** -toisiovalikon **ZU**-toiminnot 1 - 7 ovat **ZOOM MEMORY** -muuttujia **Seq**-kuvauksessa.

CALC

Ainoa **CALC** operaatio, joka on käytettävissä **Seq** kuvauksessa on **value**.

- Kun **Time**-akselityyppi on valittu, **value** näyttää **Y:n** (**u(n)**:n arvo) määritetylle **n**:n arvolle.
- Kun **Web**-akselityyppi on valittu, **value** piirtää verkon ja näyttää **Y:n** (**u(n)**:n arvo) määritetylle **n**:n arvolle.
- Kun **uv-**, **vw-**, tai **uw**-akselityyppi on valittu, **value** näyttää **X:n** ja **Y:n** akselityyppiasetuksen mukaisesti. Esimerkiksi **uv**-akseliformaatilla, **X** esittää **u(n)**:ää ja **Y** esittää **v(n)**:ää.

Arvojen saaminen u:lle, v:lle, ja w:lle


Syöttääksesi sekvenssin nimet **u**, **v**, tai **w**, näppäile `[2nd]` [**u**], [**v**], tai [**w**]. Saat näille arvot käyttämällä jotakin seuraavista kolmesta tavasta.

- Laske sekvenssin **n**:s arvo.
- Laske sekvenssin arvoista luettelomuuttuja.
- Kehitä sekvenssi toiminnolla **u**(*nstart*,*nstop*[,*nstep*]). *nstep* on valinnainen, oletusarvo on 1.

```
"n²"→u:=u(3)      9
u({1,3,5,7,9})    {1 9 25 49 81}
u(1,9,2)          {1 9 25 49 81}
```

Web-verkkokuvioden piirtäminen

Web-verkkokuvion piirto

Valitaksesi **Web**-akseliformaatin, näppäile [FORMAT]  [ENTER]. Web-verkkokuvio kuvaa $u(n)$:n $u(n-1)$:tä vastaan, mitä voit käyttää tutkiaksesi rekursiivisen sekvenssin pitkäaikaista käyttäytymistä (suppenemista, hajaantumista tai heilahtelua). Voit nähdä kuinka sekvenssi saattaa muuttaa käyttäytymistään, kun sen alkuarvo muuttuu.

Web-verkko-kuvioiden sallitut funktiot

Kun **Web**-akselityyppi on valittu, sekvenssiä ei piirretä, jos se ei täytä seuraavia ehtoja.

- Siinä on vain yksi palautumistaso ($u(n-1)$ mutta ei $(n-2)$).
- Se ei voi viitata suoraan n :ään.
- Se ei voi viitata mihinkään määriteltyyn sekvenssiin, paitsi itseensä.

Kuvionäytön näyttäminen

Web formaatissa, paina  tulostaaksesi kuvionäyttö. TI-83 Plus:

- Piirtää $y=x$ -vertausuoran **AxesOn**-tyypissä.
- Piirtää valitut sekvenssit siten, että $u(n-1)$ on itsenäisenä muuttujana.

Huom!: Mahdollinen palautumispiste ilmenee, kun sekvenssi leikkaa vertaussuoran $y=x$. Saattaa kuitenkin olla, että sekvenssi palautuu tai ei palaudu siinä pisteessä, riippuen sekvenssin alkuarvosta.

Web-verkon piirto

Ottaaksesi jäljityskohdistimen käyttöön, paina TRACE. Näytöllä näkyvät sekvenssi ja nykyiset $n:n$, $X:n$, ja $Y:n$ arvot (X kuvaa $u(n-1)$:tä ja Y kuvaa $u(n)$:ä). Paina toistuvasti piirtääksesi verkon vaihe vaiheelta, alkaen kohdasta $nMin$. Web-tyypissä jäljityskohdistin noudattaa seuraavaa reittiä.

1. Se aloittaa x-akselilta alkuarvon $u(nMin)$ kohdalta (kun **PlotStart=1**).
2. Se siirtyy sekvenssiin nähden pystysuoraan (ylös tai alas)
3. Se siirtyy vaakasuoraan $y=x$ -vertaussuoraan nähden.
4. Se toistaa tätä vaaka- ja pystysuoraa liikettä, kun jatkat näppäimen painamista.

Konvergenssin havainnollistaminen Web-verkkokuvioilla

Esimerkki: suppenevuus

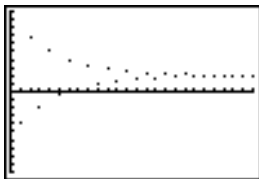
1. Paina $\boxed{Y=}$ **Seq**-moodissa näyttääksesi sekvenssin **Y=**-editorissa. Varmista, että kuvio tyyppi on **'**: (piste), ja sen jälkeen määrittele **nMin**, **u(n)** ja **u(nMin)**, kuten alla näytetään.

```
Plot1 Plot2 Plot3
nMin=1
'u(n)'[-.8u(n-1)+
3.6
u(nMin)][-4]
'u(n)=
'u(nMin)=
'u(n)=
```

2. Näppäile $\boxed{2nd}$ $\boxed{[FORMAT]}$ $\boxed{[ENTER]}$ asettaaksesi **Time**-akseliformaatin.
3. Paina \boxed{WINDOW} ja aseta muuttujat, kuten alla näytetään.

nMin=1	Xmin=0	Ymin=-10
nMax=25	Xmax=25	Ymax=10
PlotStart=1	Xscl=1	Yscl=1
PlotStep=1		

4. Paina **GRAPH** kuvataksesi sekvenssin.



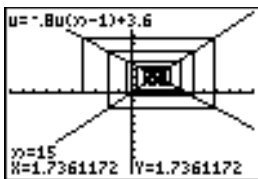
5. Näppäile **2nd** **[FORMAT]** ja valitse **Web**-akseliasetus.

6. Paina **WINDOW** ja vaihda alla olevat muuttujat.

Xmin=-10 **Xmax=10**

7. Paina **GRAPH** kuvataksesi sekvenssin.

8. Paina **TRACE**, ja sitten paina **▸** piirtääksesi verkon. Näytössä näkyvät kohdistimen koordinaatit n , $X(u(n-1))$, ja $Y(u(n))$ muuttuvat asianmukaisesti. Kun painat **▸**, uusi arvo n :lle näytetään ja seuraamiskohdistin on sekvenssillä. Kun painat **▸** uudelleen, n :n arvo pysyy samana ja kohdistin siirtyy $y=x$ -vertaussuoralle. Tämä malli toistuu, kun seuraat verkkoa.



Vaihekuvioiden käyttö

Kuvaus asetuksilla uv , vw , ja uw

Vaihekuvioiden akseliasetukset uv , vw , ja uw esittävät kahden sekvenssin välisiä suhteita. Valitaksesi vaihekuvioakseliasetuksen, näppäile $\boxed{2nd}$ [FORMAT], paina $\boxed{\blacktriangleright}$ kunnes kohdistin on $uv:n$, $vw:n$, tai $uw:n$ päällä, ja sen jälkeen paina \boxed{ENTER} .

Akseliasetus	x-akseli	y-akseli
uv	$u(n)$	$v(n)$
vw	$v(n)$	$w(n)$
uw	$u(n)$	$w(n)$

Esimerkki: Saalistaja-saalis -malli

Käytä saalistaja-saalis -mallia määrittääksesi saalistajan ja sen saaliin se alueellinen populaatio, joka säilyttäisi näiden kahden lajin populaatioiden tasapainon.

Tämä esimerkki käyttää mallia määrittääkseen susien ja jänisten tasapainoiset populaatiot, alkupopulaatioilla 200 jänistä ($u(nMin)$) ja 50 sutta ($v(nMin)$).

Nämä ovat mallin muuttujat (annetut arvot ovat suluisissa):

R = jänisten lukumäärä

M = jäniskannan kasvunopeus ilman susia (.05)

K = jäniskannan kuolleisuus, kun on susia (.001)

W = susien lukumäärä


G = susikannan kasvunopeus, kun on jäniksiä (.0002)

D = susikannan kuolleisuus ilman jäniksiä (.03)

n = aika (kuukausissa)

$R_n = R_{n-1}(1+M-KW_{n-1})$

$W_n = W_{n-1}(1+GR_{n-1}-D)$

1. Paina  **Seq**-moodi näyttääksesi sekvenssin **Y=** -editorissa. Määrittele sekvenssit ja alkuarvot R_n :lle ja W_n :lle, kuten alla esitetään. Syötä sekvenssi R_n $u(n)$:lle ja sekvenssi W_n $v(n)$:lle.

```
Plot1 Plot2 Plot3
nMin=1
u(n)=u(n-1)*(1+
.05-.001*v(n-1))

u(nMin)=200
v(n)=v(n-1)*(1+
.0002*u(n-1)-.03
```

```
)
v(nMin)=50
w(n)=
w(nMin)=
```

2. Näppäile $\boxed{2\text{nd}}$ $\boxed{[\text{FORMAT}]}$ $\boxed{[\text{ENTER}]}$ valitaksesi **Time**-akselityypin.

3. Paina $\boxed{[\text{WINDOW}]}$ ja aseta muuttujat, kuten alla on esitetty.

$n\text{Min}=0$

$X\text{min}=0$

$Y\text{min}=0$

$n\text{Max}=400$

$X\text{max}=400$

$Y\text{max}=300$

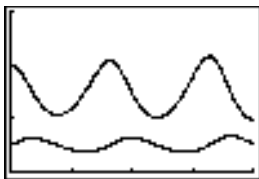
$\text{PlotStart}=1$

$X\text{scl}=100$

$Y\text{scl}=100$

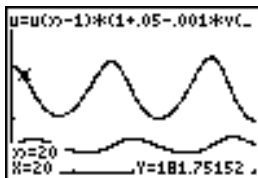
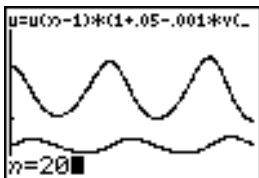
$\text{PlotStep}=1$

4. Paina $\boxed{[\text{GRAPH}]}$ kuvataksesi sekvenssin.



5. Näppäile $\boxed{[\text{TRACE}]}$ $\boxed{[\blacktriangleright]}$ jäljittääksesi erikseen jänisten ($u(n)$) ja susien ($v(n)$) lukumäärää ajan kuluessa (n).

Vihje: Paina numeroa ja sitten paina $\boxed{[\text{ENTER}]}$ hypätäksesi johonkin tiettyyn n :n arvoon (kuukauteen) kun käytät **TRACE**:a.



6. Näppäile $\boxed{2nd}$ $\boxed{[FORMAT]}$ $\boxed{\blacktriangleright}$ $\boxed{\blacktriangleright}$ $\boxed{[ENTER]}$ valitaksesi **uv**-akselityypin.

7. Paina $\boxed{[WINDOW]}$ ja muuta seuraavat muuttujat.

Xmin=84

Ymin=25

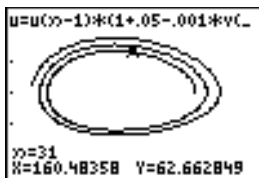
Xmax=237

Ymax=75

Xscl=50

Yscl=10

8. Paina $\boxed{[TRACE]}$. Jäljitä molempien populaatioiden, sekä jänisten (**X**) että susien (**Y**), kehitystä 400 sukupolven ajan.



Huom!: Kun painat $\boxed{[TRACE]}$, **u:n** yhtälö tulee näytön vasempaan yläkulmaan. Paina $\boxed{\blacktriangleup}$ tai $\boxed{\blacktriangledown}$ nähdäksesi **v:n** yhtälön.

TI-83 Plus:n ja TI-82:n sekvenssifunktioiden vertailu

Sekvenssit ja ikkunamuuttajat

Tutustu seuraavaan taulukkoon, jos tunnet TI-82:n. Siinä näkyy TI-83 Plus:n sekvenssejä ja sekvenssiikkunamuuttujia, kuten myös niiden TI-82:n vastaavat.

TI-83 Plus	TI-82
------------	-------

Y= -editorissa:

$u(n)$	Un
$u(nMin)$	$UnStart$ (ikkunamuuttuja)
$v(n)$	Vn
$v(nMin)$	$VnStart$ (ikkunamuuttuja)
$w(n)$	ei käytössä
$w(nMin)$	ei käytössä

Ikkunaeditorissa:

$nMin$	$nStart$
$nMax$	$nMax$
PlotStart	$nMin$
PlotStep	ei käytössä

Sekvenssin näppäilyn muutokset

Sekvenssin näppäilyn muutokset

Tutustu taulukkoon, jos tunnet TI-82:n. Siinä verrataan TI-83 Plus:n sekvenssin nimen tyyppisääntöjä ja muuttujan tyyppisääntöjä TI-82:n tyyppisääntöihin.

TI-83 Plus / TI-82	TI-83 Plus:ssa paina:	TI-82:ssa paina:
n / n	$\boxed{X,T,\theta,n}$	$\boxed{2nd} [n]$
$u(n) / Un$	$\boxed{2nd} [u]$ $\boxed{(} \boxed{X,T,\theta,n} \boxed{)}$	$\boxed{2nd} [Y-VARS] \boxed{4} \boxed{1}$
$v(n) / Vn$	$\boxed{2nd} [v]$ $\boxed{(} \boxed{X,T,\theta,n} \boxed{)}$	$\boxed{2nd} [Y-VARS] \boxed{4} \boxed{2}$
$w(n)$	$\boxed{2nd} [w]$ $\boxed{(} \boxed{X,T,\theta,n} \boxed{)}$	ei käytössä
$u(n-1) / Un-1$	$\boxed{2nd} [u]$ $\boxed{(} \boxed{X,T,\theta,n} \boxed{-} \boxed{1} \boxed{)}$	$\boxed{2nd} [U_{n-1}]$
$v(n-1) / Vn-1$	$\boxed{2nd} [v]$ $\boxed{(} \boxed{X,T,\theta,n} \boxed{-} \boxed{1} \boxed{)}$	$\boxed{2nd} [V_{n-1}]$
$w(n-1)$	$\boxed{2nd} [w]$ $\boxed{(} \boxed{X,T,\theta,n} \boxed{-} \boxed{1} \boxed{)}$	ei käytössä

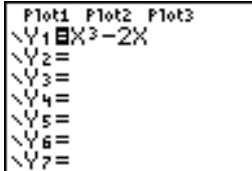
Kappale 7: Taulukot

AloitUS: Funktion juuret

Aloituksessa on kyse nopeatahtisesta johdannosta. Itse luvussa selostetaan yksityiskohdat.

Määritä funktio $Y = X^3 - 2X$ kokonaislukuarvoilla välillä $-10 - 10$. Kuinka monta merkinvaihtoa tapahtuu, ja millä X :n arvoilla?

1. Näppäile **MODE** \downarrow \downarrow \downarrow **ENTER**, niin grafiikkatyyliksi tulee **Func**.
2. Paina **Y=**. Näppäile sitten **X,T,θ,n** **MATH** **3** (valitaksesi 3) **2** **X,T,θ,n** syöttääksesi funktion $Y_1=X^3-2X$.



```
Plot1 Plot2 Plot3
Y1=X^3-2X
Y2=
Y3=
Y4=
Y5=
Y6=
Y7=
```

3. Näppäile **2nd** **[TBLSET]** saadaksesi näkyviin **TABLE SETUP** -näytön. Näppäile **(-)** **10** asettaaksesi **TblStart=-10**. Aseta **ΔTbl=1**.



```
TABLE SETUP
TblStart=-10
ΔTbl=1
Indnt: Auto Ask
Depend: Auto Ask
```

Valitse **Indpnt:Auto** (riippumaton arvo) ja **Depend:Auto** (riippuva arvo).

4. Näppäile $\boxed{2\text{nd}}$ $\boxed{[\text{TABLE}]}$ tulostaaksesi taulukkonäytön näkyviin.

X	Y1	
-10	-980	
-9	-711	
-8	-496	
-7	-328	
-6	-204	
-5	-115	
-4	-56	

$\bar{X} = -10$

5. Paina $\boxed{\nabla}$ kunnes näet merkin vaihtuvan Y1:n arvossa. Kuinka monta merkin-vaihtoa tapahtuu, ja millä X:n arvoilla?

X	Y1	
-3	-21	
-2	-4	
-1	1	
0	0	
1	-1	
2	4	
3	21	

$\bar{X} = 3$

Muuttujien määrittäminen

TABLE SETUP -näyttö

Saadaksesi näkyviin TABLE SETUP -näytön, näppäile $\boxed{2nd}$ [TBLSET]. Käytä TABLE SETUP -näyttöä määrittääksesi taulukon alkuarvon, sekä riippumattomalle muuttujalle annettavan lisäyksen.

```
TABLE SETUP
TblStart=0
ΔTbl=1
Indent: Auto Ask
Depend: Auto Ask
```

Taulukon valitun riippumattoman muuttujan määrää valittu piirtomoodi (Luku 1).

X (moodissa **Func**)

T (moodissa **Par**)

θ (moodissa **Pol**)

n (moodissa **Seq**)

TblStart ja Δ Tbl

TblStart (table start) -toiminnon määrää riippumattoman muuttujan alkuarvon. **TblStart** soveltuu vain kun riippumaton muuttuja muodostuu automaattisesti (kun valitaan **Indpnt:Auto**).

Δ **Tbl** (table step) määrittelee riippumattoman muuttujan lisäyksen.

Huom!: Moodissa **Seq** on molempien sekä **TblStart** että Δ **Tbl** oltava kokonaislukuja.

Indpnt: Auto tai Ask

Valitse **Auto** luodaksesi ja saadaksesi näkyviin automaattisesti arvotaulukon riippumattomalle muuttujalle, kun taulukko ensimmäisen kerran tulee näyttöön. Valitse **Ask** saadaksesi näyttöön tyhjän taulukon, johon syötät yksi kerrallaan arvot riippumattomalle muuttujalle. Kun taulukko on näytössä, syötä arvot.

Depend: Auto tai Ask

Valitse **Auto** laskeaksesi ja saadaksesi näkyviin automaattisesti kaikki riippuvien muuttujien taulukkoarvot, kun taulukko tulee näyttöön ensimmäisen kerran. Valitse **Ask** luodaksesi riippuvien muuttujien pystysarakkeen, jossa on lasketut arvot valituille riippuville muuttujille. Kun taulukko tulee näyttöön, siirrä kohdistin riippuvien muuttujien pystysarakeeseen ja paina **ENTER** siinä kohdassa, jolle haluat laskea arvon. Toista vaiheet.

Taulukon muo-dostaminen perusnäytöltä tai ohjelmasta

Tallentaaksesi arvon kohtiin **TblStart**, Δ **Tbl**, tai **TblInput** perusnäytöstä tai ohjelmasta, valitse muuttujan nimi **VARs Table** -valikosta. **TblInput** on luettelo riippumattomien muuttujien arvoista käytössä olevassa taulukossa. Kun näppäilet **2nd** [**TBLSET**] ohjelmaeditorissa, voit valita **IndpntAuto**, **IndpntAsk**, **DependAuto**, tai **DependAsk**.

Riippuvien muuttujien määrittäminen

Riippuvien muuttujien määrittäminen kohdasta Y= Editor

Kun olet Y=-editorissa, syötä funktiot, jotka määrittelevät riippuvat muuttujat. Vain Y=-editorissa aktivoidut funktiot esitetään taulukossa. Käytössä on valittu piirtomoodi. Moodissa **Par** on määritettävä kunkin parametrisen yhtälön molemmat komponentit (Luku 4).

Riippuvien muuttujien muokkaaminen taulukko-editorista

Muokataksesi valittua Y=-funktioita taulukkoeditorista, toimi seuraavasti:

1. Näppäile $\boxed{2nd}$ $\boxed{[TABLE]}$ saadaksesi taulukon näkyviin, paina sitten $\boxed{\blacktriangleright}$ tai $\boxed{\blacktriangleleft}$ siirtääksesi kohdistimen riippuvien muuttujien pystysarakeeseen.
2. Paina $\boxed{\blacktriangleup}$ kunnes kohdistin on funktion nimen kohdalla pystysarakkeen päässä. Funktio tulee näkyviin alarivillä.

X	Y1	
0	0	
1	-1	
2	4	
3	21	
4	56	
5	115	
6	204	

Y1 $X^3 - 2X$

3. Paina **ENTER**. Kohdistin siirtyy alariville. Muokkaa funktiota.

X	Y1	
0	0	
1	-1	
2	4	
3	21	
4	56	
5	115	
6	204	

Y1 $X^3 - 2X$

X	Y1	
0	0	
1	-1	
2	4	
3	21	
4	56	
5	115	
6	204	

Y1 $X^3 - 4X$

4. Paina **ENTER** tai ∇ . Uudet arvot lasketaan. Taulukko ja $Y=$ -funktio päivittyvät automaattisesti.

X	Y1	
0	0	
1	-3	
2	0	
3	15	
4	48	
5	105	
6	192	

Y1 = 0

Huom!: Voit käyttää tätä ominaisuutta tarkastellaksesi funktiota, joka määrittää riippuvan muuttujan, poistumatta taulukosta.

Taulukon tulostaminen näytölle

Taulukko

Näppäile $\boxed{2^{nd}}$ [TABLE] saadaksesi taulukon näkyviin.

Käytössä oleva alkio

Riippumattomien muuttujien arvot (X) ensimmäisessä pystysarakkeessa

X	Y_1	Y_2
10	-33.72	-49.17
11	-44.86	-54.86
12	-47.88	-57.88
13	-52.86	-62.86
14	-56.98	-66.98
15	-59.2	-69.2
16	-64.59	-74.59

Riippuvien muuttujien arvot (Y_n) toisessa & kolmannessapystysarkeissa

Käsiteltävän alkion täysi arvo

$Y_1 = -39.173120459$

Huom!: Taulukko pyöristää arvot tarvittaessa.

Valinnat, jotka teit **TABLE SETUP** -näytössä, määräävät alkioita, jotka sisältävät arvon, kun näppäilet $\boxed{2^{nd}}$ [TABLE] saadaksesi näkyviin taulukkonäytön.

Valinta	Taulukon ominaispiirteet
Indpnt: Auto Depend: Auto	Arvot tulevat näkyviin automaattisesti kaikissa alkoissa.
Indpnt: Ask Depend: Auto	Taulukko on tyhjä; kun syötät arvon riippumattomalle muuttujalle, lasketaan ja näytetään riippuvat arvot automaattisesti.
Indpnt: Auto Depend: Ask	Arvot riippumattomalle muuttujalle esitetään; luodaksesi arvon riippuvalle muuttujalle, siirrä kohdistin kyseisen alkion kohdalle ja paina [ENTER] .
Indpnt: Ask Depend: Ask	Taulukko on tyhjä; syötä arvot riippumattomalle muuttujalle; luodaksesi arvon riippuvalle muuttujalle, siirrä kohdistin kyseisen alkion kohdalle ja paina [ENTER] .

Usean riippumattomanmuuttujan esittäminen

Jos valitset **Indpnt: Auto**, voit painaa **[↑]** ja saada näkyviin lisää riippumattomien muuttujien arvoja (**X**). Ottaessasi näytölle riippumattomien muuttujien arvoja, vastaavat riippuvien muuttujien arvot (**Y_n**) esitetään samalla.

X	Y ₁	Y ₂
0	0	0
1	-1	-3
2	4	0
3	21	15
4	56	48
5	115	105
6	204	192

X=0

X	Y ₁	Y ₂
1	1	3
0	0	0
1	-1	-3
2	4	0
3	21	15
4	56	48
5	115	105

X=-1

Huom!: Voit selata takaisin arvosta, jonka annoit kohdassa **TblStart**. Selatessasi päivitty **TblStart** automaattisesti osoittamaan taulukon ylimmällä rivillä olevaa arvoa. Edellä olevassa esimerkissä **TblStart=0** ja $\Delta Tbl=1$ luo ja näyttää arvot **X=0, . . . , 6**; mutta voit painaa \square selataksesi takaisin ja saadaksesi näyttöön taulukon tekijöille **X=-1, . . . , 5**.

Muiden riippuvien muuttujien esittäminen

Jos olet määrittänyt useampia kuin kaksi riippuvaa muuttujaa, kaksi ensin valittua **Y=-**funktiota näytetään ensin. Paina \square tai \square saadaksesi näkyviin riippuvat muuttujat, jotka muut valitut **Y=-**funktiot ovat määrittäneet. Riippumaton muuttuja jää aina vasemmanpuoleiseen pystysarakkeeseen.

X	Y ₂	Y ₃
-4	-4	-28
-3	-6	-18
-2	-6	-10
-1	-4	-4
0	0	0
1	6	6
2	14	14
Y ₃ = -28		

Vihje: Saadaksesi taulukkoon samanaikaisesti näkyviin kaksi riippuvaa muuttujaa, joita ei ole määritetty toisiaan seuraaviksi **Y=-**funktioiksi, mene **Y=-**editoriin ja de-aktivoi **Y=-**funktiot niiden kahden välistä, jotka haluat saada näkyviin. Esimerkiksi, saadaksesi taulukossa samanaikaisesti näkyviin tekijät **Y₄** ja **Y₇**, mene **Y=-**editoriin ja de-aktivoi näytöstä **Y₅** ja **Y₆**.

Taulukon nollaaminen perusnäytöstä tai ohjelmasta

Valitse perusnäytöllä käsky **CirTable** luettelosta **CATALOG**. Paina **ENTER** nollataksesi taulukon.

Valitse ohjelmasta **9:CirTable**, valikosta **PRGM I/O**. Suorita ohjelma nollataksesi taulukon. Jos taulukko oli rakennettu käyttäen **IndpntAsk**:ia, kaikki kyseisen taulukon muuttujien arvot, sekä riippumattomien että riippuvien, nollautuvat. Jos taulukko rakennettiin käyttäen **DependAsk**:ia, kaikki taulukon riippuvien muuttujien arvot nollautuvat.

Kappale 8: DRAW-operaatiot

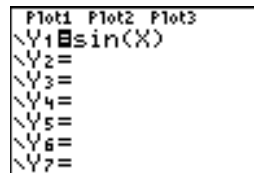
AloitUS: Tangenttisuoran piirtäminen

Aloituksessa on kyse nopeatahtisesta johdannosta. Itse luvussa selostetaan yksityiskohdat.

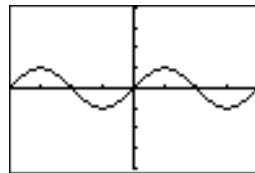
Oletetaan, että haluat löytää funktion $Y_1 = \sin(X)$ tangenttisuoran yhtälön pisteessä $X = \sqrt{2}/2$.

Ennen kuin aloitat, valitse **Func-** ja **Radian-**moodit moodinäytöltä.

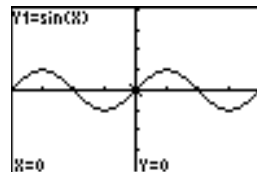
1. Paina **[Y=]** näyttääksesi **Y=** -editorin. Paina **[SIN]** **[X,T,θ,n]** **[)]** tallentaaksesi **sin(X)**:n **Y1**:een.
2. Paina **[ZOOM]** **7** valitaksesi **7:ZTrig**, joka kuvaa Zoom Trig -ikkunassa olevan yhtälön.



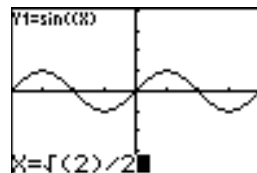
```
Plot1 Plot2 Plot3
Y1=sin(X)
Y2=
Y3=
Y4=
Y5=
Y6=
Y7=
```



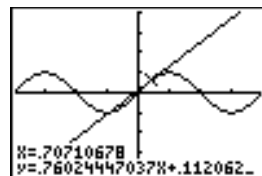
3. Paina $\boxed{2\text{nd}}$ $\boxed{[\text{DRAW}]}$ **5** valitaksesi **5:Tangent(** , joka suorittaa tangenttikäskyn.



4. Paina $\boxed{2\text{nd}}$ $\boxed{[\sqrt{\quad}]}$ $\boxed{2}$ $\boxed{)}$ $\boxed{[\div]}$ $\boxed{2}$.



5. Paina $\boxed{[\text{ENTER}]}$. Tangenttisuora piirtyy pisteeseen $\sqrt{2}/2$; **X**:n arvo ja tangenttisuoran yhtälö tulostuvat kuvioon.



DRAW-valikon käyttö

DRAW-valikko

Tulostaaksesi näytölle **DRAW**-valikon, näppäile **[2nd] [DRAW]**. TI-83 Plus:n tulkinta näistä käskyistä riippuu siitä, käsitteletkö valikkoa perusnäytön, ohjelmaeditorin vai suoraan kuvion kautta.

DRAW POINTS STO

1:ClrDraw	Nollaa kaikki piirretyt alkioit.
2:Line(	Piirtää suoran kahden pisteen väliin.
3:Horizontal	Piirtää vaakatasossa olevan suoran.
4:Vertical	Piirtää pystysuorassa olevan suoran.
5:Tangent(	Piirtää funktiolle tangenttisuoran.
6:DrawF	Piirtää funktion.
7:Shade(	Varjostaa kahden funktion välisen alueen.
8:DrawInv	Piirtää käänteisfunktion.
9:Circle(	Piirtää ympyrän.
0:Text(	Piirtää tekstiä kuvionäyttöön.
A:Pen	Käynnistää vapaasti piirtävän työkalun.

Ennen kuvioon piirtämistä

Koska **DRAW**-valikon operaatiot piirtävät valittujen funktioiden kuvioiden päälle, tahdot ehkä suorittaa seuraavia toimenpiteitä ennen kuvion päälle piirtämistä.

- Muuttaa moodinäytön moodiasetuksia.
- Muuttaa tyyppinäytön tyyppiasetuksia.
- Syöttää tai muokata funktioita **Y=** -editorilla.
- Aktivoida ja de-aktivoida funktioita **Y=** -editorilla.
- Vaihtaa ikkunan muuttujien arvoja.
- Laittaa tilastopiirrot päälle tai pois.
- Nollata kaikki olemassa olevat piirrokset **ClrDraw:lla**.

Huom!: Jos piirrät kuvion päälle ja sitten suoritat edellä mainittuja operaatioita, kuvio esitetään uudelleen ilman piirroksia, kun näytät kuvion uudelleen.

Kuvioon piirtäminen

Voit käyttää mitä tahansa **DRAW**-valikon operaatiota paitsi **DrawInv:tä** piirtääksesi **Func-**, **Par-**, **Pol-**, ja **Seq-**kuvioihin. **DrawInv** on käytössä vain **Func-**piirroksessa. Näytön x- ja y- koordinaattiarvot toimivat kaikkien **DRAW**-operaatioiden koordinaatteina.

Voit käyttää useimpia **DRAW**- ja **DRAW POINTS** -valikoiden operaatioita piirtääksesi suoraan kuvioon, käyttämällä kohdistinta koordinaattien määrittämiseen. Voit myös suorittaa näitä käskyjä perusnäytöltä tai ohjelmasta. Jos kuviota ei näytetä, kun valitset **DRAW**-valikon operaation, palataan perusnäyttöön.

Piirrosten nollaus

Piirrosten nollaus kun kuvio on näytöllä

Kaikki kuvioon **DRAW**-operaatioilla piirretyt pisteet, suorat ja varjostukset ovat väliaikaisia.

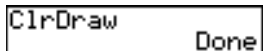
Nollataksesi näytöllä olevan kuvion piirrokset, valitse **1:ClrDraw** **DRAW**-valikosta. Näytöllä oleva kuvio esitetään uudelleen ilman piirrettyjä alkioita.

Piirrosten nollaus perusnäytöltä tai ohjelmasta

Nollataksesi piirroksia perusnäytöltä tai ohjelmasta, aloita tyhjältä riviltä perusnäytöllä tai ohjelmaeditorista.

Valitse **1:ClrDraw** **DRAW**-valikosta. Käsky kopioidaan kohdistinpaikkaan. Paina **[ENTER]**.

Kun **ClrDraw** suoritetaan, nollaa se kaikki piirrokset valitusta kuviosta ja näyttää viestin **Done** (ts. Valmis). Kun näytät kuvion uudelleen, kaikki piirretyt pisteet, suorat, ympyrät ja varjostetut alueet ovat hävinneet.



ClrDraw Done

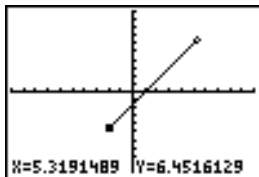
Huom!: Ennen kuin nollaat piirroksia, voit tallentaa ne **StorePic**-käskyllä.

Janojen piirtäminen

Janojen piirtäminen suoraan kuvioon

Piirtääksesi janan, kun kuvio on näytöllä, toimi seuraavasti:

1. Valitse **2:Line**(**DRAW**-valikosta).
2. Aseta kohdistin pisteeseen, josta haluat janan alkavan ja paina **ENTER**.
3. Siirrä kohdistin pisteeseen, johon haluat janan päättyvän. Suora näkyy koko ajan, kun siirrät kohdistinta. Paina **ENTER**.



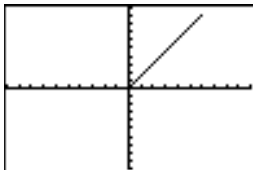
Jatkaaksesi janojen piirtämistä, toista vaiheet 2 ja 3. Peruaksesi **Line**(-toiminnon, paina **CLEAR**.

Janan piirtäminen perusnäytöllä tai ohjelmassa

Line(piirtää janan koordinaattien $(X1,Y1)$ ja $(X2,Y2)$ väliin. Arvot voidaan syöttää lausekkeina.

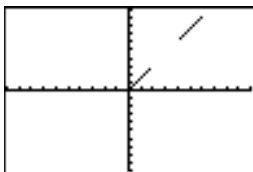
Line $(X1,Y1,X2,Y2)$

```
Line(0,0,6,9)■
```



Pyyhkiäksesi janan, syötä **Line** $(X1,Y1,X2,Y2,0)$

```
Line(2,3,4,6,0)■
```

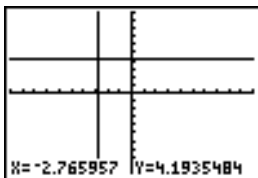


Vaaka- ja pystysuorien suorien piirtäminen

Suoran piirtäminen suoraan kuvioon

Piirtääksesi vaaka- tai pystysuoran suoran, kun kuvio on näytöllä, toimi seuraavasti:

1. Valitse **3:Horizontal** tai **4:Vertical** **DRAW**-valikosta. Näkyviin tulee suora, joka liikkuu, kun siirät kohdistinta.
2. Aseta kohdistin y-koordinaatille (vaakasuoria varten) tai x-koordinaatille (pystysuoria varten) jonka kautta haluat piirrettävän suoran kulkevan.
3. Paina **[ENTER]** piirtääksesi suoraan kuvioon.



Jatkaaksesi suorien piirtämistä, toista vaiheet 2 ja 3.

Peruuttaaksesi **Horizontal**- tai **Vertical**-toiminnon, paina **[CLEAR]**.

Suorien piirtäminen perusnäytöllä tai ohjelmassa

Horizontal (vaakasuora) piirtää vaakasuoran pisteeseen $Y=y$. y voi olla lauseke, muttei luettelomuuttuja.

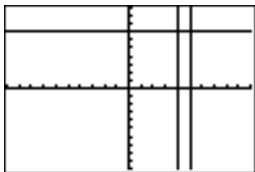
Horizontal y

Vertical (pystysuora) piirtää pystysuoran pisteeseen $X=x$. x voi olla lauseke, muttei luettelomuuttuja.

Vertical x

Käskeäksesi TI-83 Plus:n piirtämään useamman kuin yhden vaaka- tai pystysuoran, erota jokainen käsky kaksoispisteellä (:).

```
Horizontal 7:Ver  
tical 4:Vertical  
5■
```

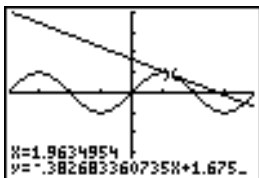


Tangenttisuorien piirtäminen

Tangentin piirtäminen suoraan kuvioon

Piirtääksesi tangenttisuoran kun kuvio on näytöllä, toimi seuraavasti:

1. Valitse **5:Tangent**(DRAW-valikosta.
2. Paina ja liikuta kohdistin funktiolle, jolle haluat piirtää tangentin. Nykyisen kuvion **Y=** -funktio näkyy näytön vasemmassa yläkulmassa, jos **ExprOn** on valittu.
3. Paina ja tai syötä numero valitaksesi funktion pisteen, johon haluat piirtää tangentin.
4. Paina . **Func**-moodissa arvo **X** johon tangentti piirrettiin ja tangentin yhtälö näytetään ruudun alalaidassa. Kaikissa muissa moodeissa näytetään arvo **dy/dx**.

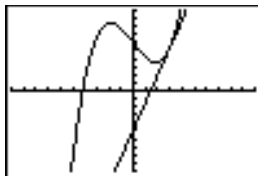
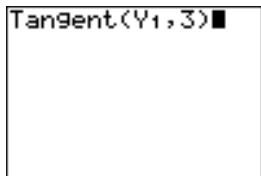


Vihje: Vaihda kiinteää desimaaliasetusta moodinäytöllä, jos haluat, että **X**:lle ja **Y**:lle näytetään vähemmän desimaaleja.

Tangenttien piirtäminen perusnäytöllä tai ohjelmassa

Tangent((tangenttiviiva) piirtää tangenttiviivan *lausekkeeseen X:n* ehdoilla kuten Y_1 tai X^2 , pisteessä $X=arvo$. X voi olla lauseke. *lauseke* tulkitaan aivan kuin oltaisiin **Func**-moodissa.

Tangent(*lauseke,arvo*)



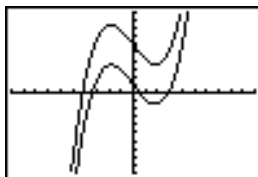
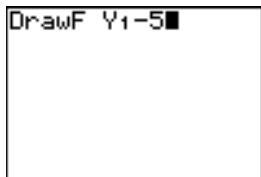
Huom!: Oikeanpuoleisen kuvan kuviossa käytetään jäljitystoimintoa.

Funktioden ja käänteisfunktioden piirtäminen

Funktion piirtäminen

DrawF (draw function) piirtää *lausekkeen* funktion **X**:n ehdoilla nykyiseen kuvioon. Kun valitset **6:DrawF**-toiminnon **DRAW** valikosta, TI-83 Plus palaa perusnäyttöön tai ohjelmaeditoriin. **DrawF** ei ole vuorovaikutteinen.

DrawF *lauseke*

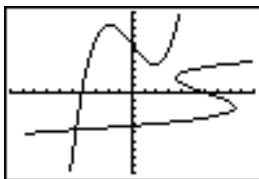


Huom!: Et voi käyttää luettelomuuttujaa *lausekkeessa* piirtääksesi käyräryhmän.

Käänteis-funktion piirtäminen

DrawInv (draw inverse) piirtää käänteisfunktion *lausekkeesta* **X**:n ehdoilla nykyiseen kuvioon. Kun valitset **8:DrawInv**-toiminnon **DRAW**-valikosta, TI-83 Plus palaa perusnäyttöön tai ohjelmaeditoriin. **DrawInv** ei ole vuorovaikutteinen. **DrawInv** toimii vain **Func**-moodissa.

DrawInv lauseke



Huom!: Et voi käyttää luettelomuuttujaa *lausekkeessa* piirtääksesi käyräryhmän.

Alueiden varjostaminen kuviossa

Kuvion varjostaminen

Varjostaaksesi alueen kuvioista, valitse **7:Shade(** -toiminto **DRAW**-valikosta. Käsky liitetään perusnäytölle tai ohjelmaeditoriin.

Shade(piirtää *alempifunktion* ja *ylempifunktion X:n* ehdoilla nykyiseen kuvioon ja varjostaa alueen, joka on nimenomaan *alempifunktion* yläpuolella ja *ylempifunktion* alapuolella. Vain alueet, joissa *alempifunktio* < *ylempifunktio*, varjostetaan.

Xvasen *Xoikea*, jos sisällytettynä, määrittelevät vasemman ja oikean rajan varjostukselle. *Xvasen* ja *Xoikea* on oltava lukuja väliltä *Xmin* ja *Xmax*, jotka ovat oletusarvot.

pattern määrittää yhden neljästä varjostusmallista.

<i>pattern=1</i>	pystysuora (oletus)
<i>pattern=2</i>	vaakasuora
<i>pattern=3</i>	negatiivinen – kaltevuus 45°
<i>pattern=4</i>	positiivinen – kaltevuus 45°

patres määrittää varjostuksen resoluution käyttäen kokonaislukuja 1:stä 8:ään.

patres=1

varjostaa jokaisen kuvapisteen (oletus)

patres=2

varjostaa joka toisen kuvapisteen

patres=3

varjostaa joka 3:nnen kuvapisteen

patres=4

varjostaa joka 4:nnen kuvapisteen

patres=5

varjostaa joka 5:nnen kuvapisteen

patres=6

varjostaa joka 6:nnen kuvapisteen

patres=7

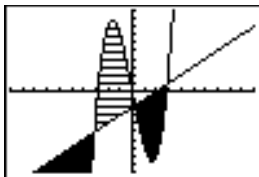
varjostaa joka 7:nnen kuvapisteen

patres=8

varjostaa joka 8:nnen kuvapisteen

Shade(ylempifunktio,alempifunktio[,*Xvasen*,*Xoikea*,*pattern*,*patres*])

```
Shade(X3-8X,X-2)  
:Shade(X-2,X3-8X  
,-3,2,2,3)
```

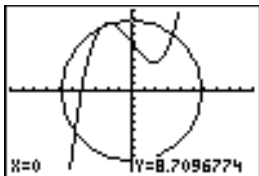


Ympyröiden piirtäminen

Ympyröiden piirtäminen suoraan kuvioon

Piirtääksesi ympyrän suoraan valittuun kuvioon kohdistinta käyttämällä, toimi seuraavasti:

1. Valitse **9:Circle(** -toiminto **DRAW**-valikosta.
2. Aseta kohdistin pisteeseen, johon haluat ympyrän keskipisteen tukevan. Paina **[ENTER]**.
3. Siirrä kohdistin johonkin pisteeseen ympyrän kehällä. Paina **[ENTER]** piirtääksesi ympyrän kuvioon.



Huom! Koska piirsit sen suoraan näytölle, tämä ympyrä näytetään pyöreänä, huolimatta siitä, mitkä ovat ikkunamuuttujien arvot. Kun käytät **Circle(** -käskyä perusnäytöllä tai ohjelmassa, voimassa olevat ikkunamuuttujat saattaavat vääristää muotoa.

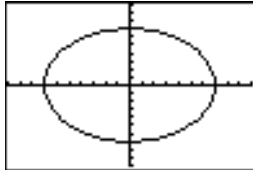
Jatkaaksesi ympyröiden piirtämistä, toista vaiheet 2 ja 3. Peruuttaaksesi **Circle(**, paina **[CLEAR]**.

Ympyröiden piirtäminen perusnäytöllä tai ohjelmassa

Circle(piirtää ympyrän, jolla on keskipiste (X,Y) ja *säde*. Nämä arvot voivat olla lausekkeita.

Circle($X,Y,säde$)

```
Circle(0,0,7)■
```



Vihje: Kun käytät **Circle**(perusnäytöllä tai ohjelmassa, voimassa olevat ikkuna-arvot saattavat vääristää piirrettyä ympyrää. Käytä **ZSquare** (Luku 3) ennen ympyrän piirtämistä säätääksesi ikkunamuuttujia, jotta ympyrästä tulisi pyöreä.

Tekstin asettaminen kuvioon

Tekstin asettaminen suoraan kuvioon

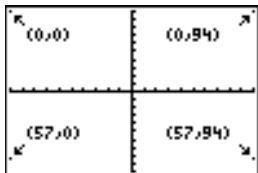
Asettaaksesi tekstiä kuvioon, kun kuvio on näytöllä, toimi seuraavasti:

1. Valitse **0:Text(** DRAW-valikosta.
2. Aseta kohdistin paikkaan, josta haluat tekstin alkavan.
3. Syötä merkit. Paina **[ALPHA]** tai **[2nd] [A-LOCK]** syöttääksesi kirjaimet ja θ -merkin. Voit syöttää TI-83 Plus:n funktioita, muuttujia ja käskyjä. Merkkivälistys on suhteutettu, joten asetettavien merkkien määrä vaihtelee. Kun kirjoitat, merkit asettuvat kuvion päälle.

Peruuttaaksesi **Text(**, paina **[CLEAR]**.

Tekstin asettaminen kuvioon perusnäytöllä tai ohjelmassa

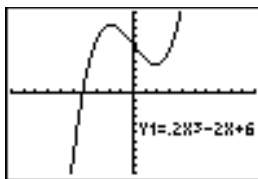
Text(asettaa nykyiseen kuvioon merkit, jotka sisältävät *arvon*. Se voi sisältää TI-83 Plus:n funktioita ja käskyjä. Ensimmäisen kirjaimen vasen yläkulma on kuvapisteesä (*rivi,pystysarake*), missä *rivi* on kokonaisluku väliltä 0 ja 57 ja *pystysarake* on kokonaisluku väliltä 0 ja 94. Sekä *rivi* että *pystysarake* voivat olla lausekkeita.



Text(*rivi*,*pystysarake*,*arvo*,*arvo* . . .)

arvo voi olla teksti, joka on rajattu lainausmerkeillä ("), tai se voi olla lauseke. TI-83 Plus määrittää lausekkeen arvot ja näyttää tuloksen 10 merkkiin saakka.

TI-83 Plus calculator screen showing the command: `Text(42,50,"Y1="."2X^3-2X+6")`. A cursor is visible at the end of the command.



Jaettu näyttö

Horiz -jaetulla näytöllä suurin mahdollinen *rivin* arvo on 25. **G-T** -jaetulla näytöllä suurin mahdollinen *rivin* arvo on 45, ja *pystysarakkeen* suurin mahdollinen arvo on 46.

Pen-kynätoiminnon käyttö kuvioon piirrettäessä

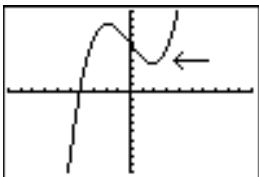
Pen -kynätoiminnon käyttö kuvioon piirrettäessä

Pen-kynätoiminto piirtää vain suoraan kuvioon. Et voi suorittaa Pen-toimintoa perusnäytöllä tai ohjelmassa.

Piirtääksesi näytöllä olevaan kuvioon, toimi seuraavasti:

1. Valitse **A:Pen**-toiminto **DRAW**-valikosta.
2. Aseta kohdistin paikkaan, josta haluat aloittaa piirtämisen. Paina **ENTER** laittaaksesi kynän päälle.
3. Siirrä kohdistinta. Kun siirrät kohdistinta, piirrät samalla kuvioon, varjostaen kuvapisteen kerrallaan.
4. Paina **ENTER** laittaaksesi kynätoiminnon pois päältä.

Esimerkiksi, **Pen**-toimintoa käytettiin luomaan nuoli, joka osoittaa valitun funktion minimikohtaa.



Jatkaaksesi kuvioon piirtämistä, siirrä kohdistin uuteen paikkaan, josta haluat aloittaa piirtämisen uudelleen, ja toista vaiheet 2, 3, ja 4. Peruuttaaksesi **Pen**-toiminnon, paina CLEAR.

Pisteiden piirtäminen kuvioon

DRAW POINTS -valikko

Tulostaaksesi näytölle **DRAW POINTS** -valikon, näppäile **[2nd] [DRAW] [▶]**. Näiden käskyjen tulkinta riippuu siitä, käsitteletkö valikkoa perusnäytöltä, ohjelmasta, vai suoraan kuvioista.

DRAW **POINTS** STO

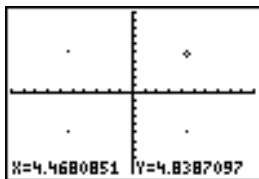
1:Pt-On(	Laittaa pisteen päälle.
2:Pt-Off(	Laittaa pisteen pois päältä.
3:Pt-Change(	Vaihtaa pisteen päälle tai pois.
4:Px1-On(	Laittaa kuvapisteen päälle.
5:Px1-Off(	Laittaa kuvapisteen pois päältä.
6:Px1-Change(	Vaihtaa kuvapisteen päälle tai pois.
7:px1-Test(	Palauttaa arvon 1, jos kuvapiste on päällä, ja arvon 0, jos kuvapiste on pois päältä.

Pisteiden piirtäminen suoraan kuvioon

Piirtääksesi pisteen suoraan kuvioon, toimi seuraavasti:

1. Valitse **1:Pt-On(** **DRAW POINTS** -valikosta.
2. Siirrä kohdistin paikkaan, johon haluat piirtää pisteen.

3. Paina **ENTER** piirtääksesi pisteen.



Jatkaaksesi pisteiden piirtämistä, toista vaiheet 2 ja 3. Peruuttaaksesi **Pt-On**(, paina **CLEAR**).

Pt-Off(

Pyyhkiäksesi (turn off) piirretyn pisteen kuviosta, toimi seuraavasti:

1. Valitse **2:Pt-Off**((point off) -toiminto **DRAW POINTS**-valikosta.
2. Siirrä kohdistin pisteeseen, jonka haluat pyyhkiä.
3. Paina **ENTER** pyyhkiäksesi pisteen.

Jatkaaksesi pisteiden pyyhkimistä, toista vaiheet 2 ja 3. Peruuttaaksesi **Pt-Off**(, paina **CLEAR**).

Pt-Change(

Vaihtaaksesi (toggle on or off) pisteen päälle tai pois kuviossa, toimi seuraavasti:

1. Valitse **3:Pt-Change(** (point change) **DRAW POINTS** -valikosta.
2. Siirrä kohdistin pisteeseen, jonka haluat vaihtaa päälle tai pois.
3. Paina **ENTER** vaihtaaksesi pisteen päällä/pois tilaa.

Jatkaaksesi pisteiden tilan vaihtamista, toista vaiheet 2 ja 3.

Peruuttaaksesi **Pt-Change(**, paina **CLEAR**.

Pisteiden piirto perusnäytöllä tai ohjelmassa

Pt-On((point on) laittaa pisteen päälle paikassa ($X=x, Y=y$). **Pt-Off(** laittaa pisteen pois päältä. **Pt-Change(** vaihtaa pisteen päälle ja pois. *merkki* on valinnainen; se määrittää pisteen ulkomuodon; määritä **1**, **2**, tai **3**, missä:

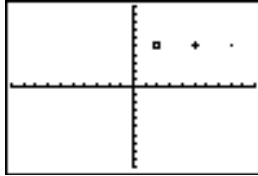
1 = • (pilkku; asetus) **2** = □ (laatikko) **3** = + (risti)

Pt-On($x,y[,mark]$)

Pt-Off($x,y[,mark]$)

Pt-Change(x,y)

```
Pt-On(2,5,2):Pt-  
On(5,5,3):Pt-On(  
8,5,1)
```



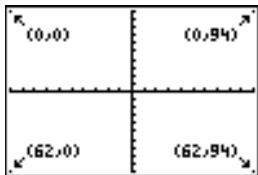
Huom!: Jos määritit *merkin* laittaaksesi pisteen päälle **Pt-On**(toiminnolla, täytyy sinun määrittää *merkki*, kun laitat pisteen pois päältä **Pt-Off**(toiminnolla.

Pt-Change(ei tunne *merkki* -optiota.

Kuvapisteidен piirtäminen

TI-83 Plus kuvapisteeet

Pxl- (pixel) operaatioilla voit laittaa päälle, pois tai kääntää kuvapisteen (dot) kuviossa kohdistinta käyttämällä. Kun valitset kuvapistekäskyn **DRAW**-valikosta, TI-83 Plus palaa perusnäyttöön tai ohjelmaeditoriin. Kuvapistekäskyt eivät ole vuorovaikutteisia.



Kuvapisteidен laittaminen päälle ja pois

Pxl-On (pixel on) laittaa kuvapisteen päälle paikassa (*rivi*,*pystysarake*), missä *rivi* on kokonaisluku väliltä 0 ja 62 ja *pystysarake* on kokonaisluku väliltä 0 ja 94.

Pxl-Off (laittaa kuvapisteen pois päältä. **Pxl-Change** (vaihtaa kuvapisteen päälle ja pois.

Pxl-On(*rivi,pystysarake*)

Pxl-Off(*rivi,pystysarake*)

Pxl-Change(*rivi,pystysarake*)

pxl-Test(

pxl-Test((pixel test) palauttaa arvon 1, jos kuvapiste paikassa (*rivi,pystysarake*) on päällä tai arvon 0, jos se on pois päältä nykyisessä kuviossa. *rivin* on oltava kokonaisluku väliltä 0 ja 62. *pystysarake* on oltava kokonaisluku väliltä 0 ja 94.

pxl-Test(*rivi,pystysarake*)

Jaettu näyttö

Horiz -jaetulla näytöllä, *rivin* suurin mahdollinen arvo on 30 toiminnoille **Pxl-On**(, **Pxl-Off**(, **Pxl-Change**(, ja **pxl-Test**(.

G-T -jaetulla näytöllä, *rivin* suurin mahdollinen arvo on 50 ja *pystysarakeen* suurin mahdollinen arvo on 46 toiminnoille **Pxl-On**(, **Pxl-Off**(, **Pxl-Change**(, ja **pxl-Test**(.

Kuviokuvien tallentaminen

DRAW STO - valikko

Näyttääksesi **DRAW STO** -valikon, näppäile **[2nd] [DRAW] [↓]**.

DRAW POINTS **STO**

1 :StorePic	Tallentaa nykyisen kuviokuvan.
2:RecallPic	Hakee muistista tallennetun kuviokuvan.
3:StoreGDB	Tallentaa nykyisen kuviokuvatietokannan.
4:RecallGDB	Hakee muistista tallennetun kuviokuvatietokannan.

Kuviokuvan tallentaminen

Voit tallentaa kaikkiaan 10 kuviokuvaa, joista jokainen on kuva nykyisestä kuvionäytöstä, kuviokuvamuuttujiin **Pic1 - Pic9**, tai **Pic0**. Myöhemmin voit piirtää tallennetun kuvan päällekkäin nykyisen kuvan kanssa perusnäytöllä tai ohjelmassa.

Kuviokuva sisältää piirrettyjä alkioita, tulostettuja funktioita, akseleita, ja asteikkomerkkejä. Kuviokuvassa ei ole akseleiden nimiä, ylä- tai alailmaisimia, kehoitteita tai kohdistimen koordinaatteja. Kuvion osat, jotka peittyvät näiden toimintojen alle, tallentuvat kuviokuvan mukana.

Tallentaaksesi kuviokuvan, toimi seuraavasti:

1. Valitse **1:StorePic DRAW STO** -valikosta. **StorePic** liitetään nykyiseen kohdistinpaikkaan.
2. Syötä kuviokuvan muuttujan numero (**1 - 9**, tai **0**), johon haluat kuvan tallettaa. Esimerkiksi, jos syötät numeron **3**, TI-83 Plus tallentaa kuvan muuttujaan **Pic3**.

```
StorePic 3
```

Huom!: Voit myös valita muuttujan toisiovalikosta **PICTURE** (**(VARS)** **4**). Muuttuja liitetään **StorePic**-muuttujan viereen.

3. Paina **(ENTER)** tulostaaksesi näytölle nykyisen kuvion ja tallentaaksesi kuvan.

Kuviokuvan kutsuminen muistista

Kuviokuva kutsutaan muistista seuraavasti:

1. Valitse **2:RecallPic DRAW STO** -valikosta. **RecallPic** liitetään nykyiseen kohdistinpaikkaan.
2. Syötä kuviokuvan muuttujatunnus (**1 - 9**, tai **0**), josta haluat kutsua kuvan. Esimerkiksi, jos syötät numeron **3**, TI-83 Plus kutsuu kuvan, joka on tallennettu muuttujaan **Pic3**.

```
RecallPic 3
```

Huom!: Voit myös valita muuttujan toisiovalikosta **PICTURE** (**IVARS** 4). Muuttuja liitetään muuttujan **RecallPic** viereen.

3. Paina **ENTER** tulostaaksesi näytölle nykyisen kuvion ja sen päälle piirretyn kuvan.

Huom!: Kuvat ovat piirroksia. Et voi jäljittää käyrää, joka on osa kuvaa.

Kuviokuvan poistaminen

Jos haluat poistaa kuvia muistista, käytä **MEMORY MANAGEMENT/DELETE** sekundaarivalikkoa -valikkoa (Luku 18).

Kuviotietokantojen tallentaminen (GDB)

Mikä on kuvio-tietokanta?

Kuviotietokanta (graph database (**GDB**)) sisältää alkiot, jotka määrittelevät kunkin kuvion. Voit luoda kuvion uudelleen näistä alkiosta. Voit tallentaa kaikkiaan 10 **GDB**:tä muuttujiin (**GDB1 - GDB9**, tai **GDB0**) ja hakea ne luodaksesi kuvion uudelleen.

GDB tallentaa kuviosta viisi tekijää.

- Kuvausmoodi
- Ikkunamuuttujat
- Tyyppiasetukset
- Kaikki funktiot **Y=** -editorissa ja niiden valintatilan
- Kuvioityypin jokaiselle **Y=** -funktiolle

GDB ei sisällä piirrettyjä toimintoja tai tilastopiirtojen määriytyksiä.

Kuviotieto-kannan tallentaminen

Tallentaaksesi kuviotietokannan, toimi seuraavasti:

1. Valitse **3:StoreGDB DRAW STO** -valikosta. **StoreGDB** liitetään nykyiseen kohdistinpaikkaan.

2. Syötä **GDB** muuttujan numero (1 - 9, tai 0). Esimerkiksi, jos syötät numeron 7, TI-83 Plus tallentaa **GDB**:n muuttujaan **GDB7**.

```
StoreGDB 7
```

Huom!: Voit myös valita muuttujan **GDB**-toisiovalikosta (**VAR** 3). Muuttuja liitetään muuttujan **StoreGDB** viereen.

3. Paina **ENTER** tallentaaksesi nykyisen tietokannan määrättyyn **GDB**-muuttujaan.

Kuviotietokantojen (GDB) kutsuminen muistista

Kuviotieto-kannan kutsuminen muistista

VAROITUS: Kun kutsut **GDB:n** muistista, korvaa se kaikki olemassa olevat **Y=** -funktiot. Harkitse nykyisten **Y=** -funktioiden tallentamista muihin tietokantoihin ennen tallennetun **GDB:n** kutsumista.

Kuviotietokanta kutsutaan muistista seuraavasti:

1. Valitse **4:RecallGDB DRAW STO** -valikosta. **RecallGDB** liitetään nykyiseen kohdistinpaikkaan.
2. Syötä **GDB:n** muuttujan numero (1 - 9, tai 0), josta haluat kutsua **GDB:n**. Esimerkiksi, jos syötät numeron 7, **TI-83 Plus** kutsuu **GDB:n**, joka oli tallennettu muuttujaan **GDB7**.

```
RecallGDB 7
```

Huom!: Voit myös valita muuttujan **GDB-toisiovalikosta** (**VAR** 3). Muuttuja liitetään muuttujan **RecallGDB** viereen.

3. Paina **ENTER** korvataksesi nykyisen **GDB:n** muistista kutsutulla **GDB:llä**. Uutta kuviota ei piirretä. **TI-83 Plus** muuttaa piirtomoodia automaattisesti, jos se on tarpeen.

Kuviotieto-kannan poistaminen

Jos haluat poistaa **GDB:n** muistista, käytä **MEMORY MANAGEMENT/DELETE** sekundaarivalikkoa -valikkoa (Luku 18).

Kappale 9:

Jaettu näyttö

Aloitukset: Yksikköympyrän tarkastelu

Aloituksessa on kyse nopeatahtisesta johdannosta. Itse luvussa selostetaan yksityiskohdat.

Voit käyttää G-T (graph-table = kuvio-taulukko) jaettu-näyttö -moodia tutkiaksesi yksikköympyrää ja sen suhdetta trigonometrisista kulmista 0° , 30° , 45° , 60° , 90° , jne., usein käytettyihin numeerisiin arvoihin.

1. Paina **[MODE]** tulostaaksesi näytölle moodinäytön. Näppäile **[\downarrow] [\downarrow] [\rightarrow] [ENTER]** valitaksesi **Degree-**moodin. Näppäile **[\downarrow] [\rightarrow] [ENTER]** valitaksesi **Par** (parametric) parametrisen piirtomoodin.

```
Normal Sci Eng
Float 0123456789
Radian Degree
Func Par Pol Seq
Connected Dot
Sequential Simul
Real a+bi re^0i
Full Horiz G=
```

Näppäile **[\downarrow] [\downarrow] [\downarrow] [\downarrow] [\rightarrow] [\rightarrow] [ENTER]** valitaksesi **G-T** (graph-table) kuvio-taulukko jaettu-näyttö -moodin.

2. Näppäile **[2nd] [FORMAT]** tulostaaksesi näytölle tyyppinäytön. Näppäile **[\downarrow] [\downarrow] [\downarrow] [\downarrow] [\downarrow] [\rightarrow] [ENTER]** valitaksesi **ExprOff**.

```
RectGC PolarGC
CoordOn CoordOff
GridOff GridOn
AxesOn AxesOff
LabelOff LabelOn
ExprOn ExprOff
```

3. Paina $\boxed{Y=}$ tulostaaksesi näytölle $Y=$ -editorin **Par** parametrissa piirtomoodia varten. Näppäile $\boxed{\text{COS}}$ $\boxed{X,T,\theta,n}$ $\boxed{)}$ $\boxed{\text{ENTER}}$ tallentaaksesi $\cos(T)$:n arvo $X1T$:een. Näppäile $\boxed{\text{SIN}}$ $\boxed{X,T,\theta,n}$ $\boxed{)}$ $\boxed{\text{ENTER}}$ tallentaaksesi $\sin(T)$:n arvon $Y1T$:een.

```

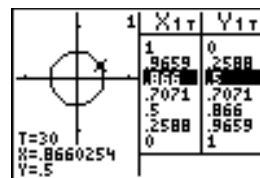
Plot1 Plot2 Plot3
X1T=cos(T)
Y1T=sin(T)
X2T=
Y2T=
X3T=
Y3T=
X4T=

```

4. Paina $\boxed{\text{WINDOW}}$ tulostaaksesi näytölle ikkunaeditorin. Syötä ikkunamuuttujille seuraavat arvot.

Tmin=0	Xmin=-2.3	Ymin=-2.5
Tmax=360	Xmax=2.3	Ymax=2.5
Tstep=15	Xscl=1	Yscl=1

5. Paina $\boxed{\text{TRACE}}$. Vasemmalla puolella näyttöä yksikköympyrä piirtyy parametrisesti **Degree** -astemoodissa ja jäljityskohdistin aktivoituu. Kun $T=0$ (kuvion jäljityskoordinaateista), huomaat oikeanpuoleisesta taulukosta, että $X1T$:n arvo ($\cos(T)$) on 1 ja $Y1T$:n arvo ($\sin(T)$) on 0.



Paina $\boxed{\blacktriangleright}$ siirtääksesi kohdistimen seuraavaan 15° :n kulmanlisäykseen. Samalla kun jäljität ympyrän ääriviivaa vaiheittain 15° kerralla, kunkin kulman likimääräinen standardiarvo tulostuu taulukkoon.

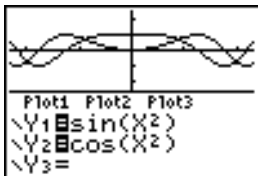
Jaetun näytön käyttö

Jaettu-näyttö -moodin asetus

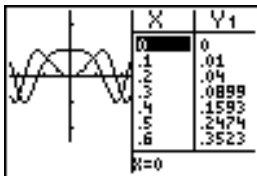
Kun haluat asettaa jaetun näytön käyttöön, paina **[MODE]**. Sen jälkeen siirrä kohdistin moodinätön alimmalle riville.

- Valitse **Horiz** (horizontal) -toiminto tulostaaksesi näytölle kuvionätön ja toisen näytön vaakatasossa jaettuina.
- Valitse **G-T** (graph-table) -toiminto tulostaaksesi näytölle kuvionätön ja taulukkonätön pystytasossa jaettuina.

```
Normal| Sci Eng
Float 0123456789
Radian Degree
Func Par Pol Seq
Connected Dot
Sequential Simul
Real a+bi re^θi
Full Horiz G-T
```



```
Normal| Sci Eng
Float 0123456789
Radian Degree
Func Par Pol Seq
Connected Dot
Sequential Simul
Real a+bi re^θi
Full Horiz G-T
```



Jaettu näyttö aktivoituu kun painat mitä tahansa näppäintä, joka tulostaa näytölle näytön, johon sovelletaan jaettua näyttöä.

On näyttöjä, jotka eivät koskaan tulostu jaettuina näyttöinä. Esimerkiksi, jos painat **[MODE]** **Horiz-** tai **G-T** -moodissa, moodinäyttö tulostuu kokonäyttönä. Jos sen jälkeen painat näppäintä, joka tulostaa jommankumman jaetun näytön puolikkaan, esim. **[TRACE]**, jaettu näyttö -moodi palaa.

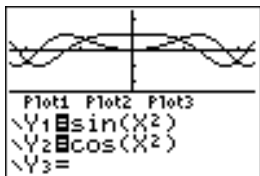
Kun painat jotain näppäintä joko **Horiz-** tai **G-T** -moodissa, kohdistin sijoittuu sille näytön puolikkaalle, johon kyseinen näppäin vaikuttaa. Esim. jos painat näppäintä **[TRACE]**, kohdistin sijoittuu sille näytön puolikkaalle, jolle kuvio on tulostettu. Jos painat näppäimiä **[2nd]** **[TABLE]**, kohdistin sijoittuu sille puolikkaalle, jolla taulukko näkyy.

TI-83 Plus jää jaettu-näyttö -moodiin kunnes vaihdat moodin takaisin **Full**-näyttömoodiin.

Horiz (Horizontal) vaakatasossa jaettu näyttö

Horiz

Horiz (horizontal) vaakatasossa jaetun näytön moodissa vaakatasossa kulkeva viiva jakaa näytön ylä- ja alapuolikkaiksi.



Yläpuolikkaaseen tulostuu kuvio.

Alapuolikkaaseen voit tulostaa jonkin seuraavista editoreista.

- Perusnäyttö (neljä riviä)
- Y=-editori (neljä riviä)
- Tilastopiirtoeditori (kaksi riviä)
- Ikkunaeditori (kolme asetusta)
- Taulukkoeditori (kaksi riviä)

Siirtyminen näytön puolelta toiselle Horiz -moodissa

Kun haluat käyttää jaetun näytön yläpuolikasta:

- Paina **GRAPH** tai **TRACE**.
- Valitse jokin **zoom**- tai **calc**-operaatio.

Kun haluat käyttää jaetun näytön alapuolikasta:

- Paina jotain näppäintä tai näppäinyhdistelmää, joka tulostaa näytölle perusnäytön.
- Paina **Y=** (**Y=**-editori).
- Näppäile **STAT** **ENTER** (tilastopiirtoeditori).
- Paina **WINDOW** (ikkunaeditori).
- Näppäile **2nd** **TABLE** (taulukkoeditori).

Full-kokonäyttö Horiz-moodissa

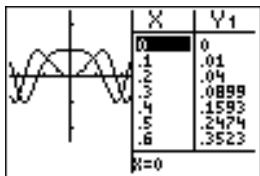
Kaikki muut näytöt tulostuvat kokonäyttöinä toimittaessa **Horiz** vaakatasossa jaetun näytön moodissa.

Kun haluat palata **Horiz** vaakatasossa jaettuun näyttöön kokonäytöstä ollessasi **Horiz**-moodissa, paina jotain näppäintä tai näppäinyhdistelmää, joka tulostaa näytölle kuvion, perusnäytön, **Y=**-editorin, tilastopiirtoeditorin, ikkunaeditorin, tai taulukkoeditorin.

G-T (Graph-Table) kuvio-taulukko jaettu näyttö

G-T -moodi

G-T (graph-table) kuvio-taulukko jaettu-näyttö -moodissa pystysuorassa kulkeva viiva jakaa näytön vasempaan ja oikeaan puolikkaaseen.



Vasemmalle puolikkaalle tulostuu kuvio.

Oikealle puolikkaalle tulostuu taulukko.

Siirtyminen näytön puolelta toiselle G-T -moodissa

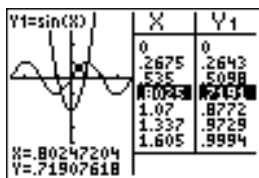
Kun haluat käyttää jaetun näytön vasenta puoliskoa:

- Paina **[GRAPH]** tai **[TRACE]**.
- Valitse **ZOOM-** tai **CALC-**operaatio.

Kun haluat käyttää jaetun näytön oikeaa puolta Näppäile **[2nd]** **[TABLE]**.

TRACE:n käyttö G-T-moodissa

Samalla kun siirät kohdistinta kuviota jäljittäen näytön vasemmalla puolikkaalta G-T-moodissa, näytön oikealla puolikkaalla oleva taulukko vierittyy automaattisesti vastaamaan kulloistakin kohdistimen arvoa.



Huom!: Kun suoritat jäljitystä Par-piirtomoodissa, yhtälön molemmat komponentit (X_nT ja Y_nT) tulostuvat taulukon kahteen sarakkeeseen. Samalla kun suoritat jäljitystä, riippumattoman muuttujan, T , kulloinenkin arvo tulostuu kuviolle.

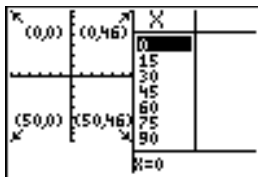
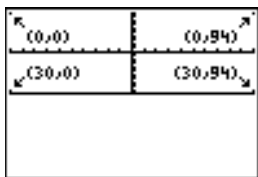
Kokonäyttö G-T -moodissa

Kaikki muut näytöt paitsi kuvio- ja taulukkonäyttö tulostuvat kokonäyttöinä laitteen ollessa G-T jaettu- näyttö -moodissa.

Kun haluat palata G-T jaettuun näyttöön kokonäytöstä laitteen ollessa G-T -moodissa, paina jotain näppäintä, joka tulostaa kuvion tai taulukon näytölle.

TI-83 Plus:n kuvapisteeet Horiz- ja G-T - moodissa

TI-83 Plus:n kuvapisteeet Horiz- ja G-T -moodeissa



Huom!: Kukin yllä oleva sulkumerkkien ympäröimä numerosarja edustaa päälle kytketyn kulmakuvapisteen riviä ja saraketta.

DRAW -kuvapisteen käsky

Liittyy **Pxl-On(** , **Pxl-Off(** , ja **Pxl-Change(** -käskyihin ja **pxl-Test(** -funktioon:

- **Horiz**-moodissa, *rivin* pienin arvo on 30; *sarakkeen* suurin arvo on 94.
- **G-T** -moodissa, *rivin* suurin arvo on 50; *sarakkeen* suurin arvo on 46.

Pxl-On(*rivi*,*sarake*)

DRAW -valikon **Text(** -käsky

Liittyy **Text(** -käskyyn:

- **Horiz**-moodissa, *rivin* suurin arvo on 25; *sarakkeen* suurin arvo on 94.
- **G-T** -moodissa, *rivin* suurin arvo on 45; *sarakkeen* suurin arvo on 46.

Text(*rivi,sarake,"teksti"*)

PRGM I/O -valikon Output(-käsky

Liittyen **Output**(-käskyyn:

- **Horiz**-moodissa, *rivin* suurin arvo on 4; *sarakkeen* suurin arvo on 16.
- **G-T** -moodissa, *rivin* suurin arvo on 8; *sarakkeen* suurin arvo on 16.

Output(*rivi,sarake,"teksti"*)

Jaettu-näyttö -moodin asetus perusnäytöltä tai ohjelmasta

Kun haluat asettaa **Horiz**- tai **G-T** -moodin ohjelmasta, toimi seuraavasti:

1. Paina **[MODE]**, kun kohdistin on ohjelmaeditorin tyhjällä rivillä.
2. Valitse **Horiz** tai **G-T**.

Käsky liittyy kohdistinpaikkaan. Moodi asettuu päälle, kun ohjelma kohtaa käskyn toiminnan yhteydessä. Valittu moodi on voimassa kun ohjelma ajetaan.

Huom!: Voit liittää **Horiz**:n tai **G-T**:n myös perusnäytölle tai ohjelmaeditoriin **CATALOG**:ista (Luku 15).

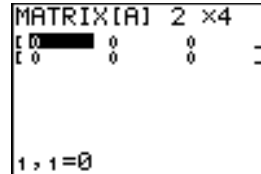
Kappale 10: Matriisit

Aloitus: Lineaariset yhtälöryhmät

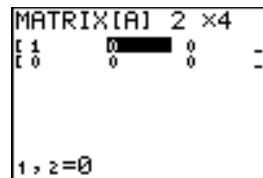
Aloituksessa on kyse nopeatahtisesta johdannosta. Itse luvussa selostetaan yksityiskohdat.

Etsi yhtälöiden $X + 2Y + 3Z = 3$ ja $2X + 3Y + 4Z = 3$ ratkaisut. TI-83 Plus:lla voit ratkaista lineaariset yhtälöryhmät syöttämällä kertoimet matriisin alkioina ja käyttäen sitten mahdollisuutta `rref`(saadaksesi harvaan vaakariveinä porrastetun matriisin).

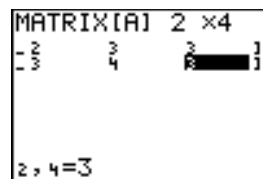
1. Näppäile `[2nd]` `[MATRIX]`. Näppäile `[▶]` `[▶]` saadaksesi näyttöön `MATRIX EDIT` -valikon. Paina `1` valitaksesi `1: [A]`.
2. Näppäile `2` `[ENTER]` `4` `[ENTER]` määrittääksesi 2×4 matriisin. Suunnikkaanmuotoinen kohdistin osoittaa käsiteltävän alkion. Kolme pistettä (...) ovat osoituksena ylimääräisistä pystysarakkeista näytön ulkopuolella.



3. Näppäile 1 $\boxed{\text{ENTER}}$ syöttääksesi ensimmäisen alkion. Suunnikkaanmuotoinen kohdistin siirtyy ensimmäisen vaakarivin toiseen pystysarakkeeseen.



4. Näppäile 2 $\boxed{\text{ENTER}}$ 3 $\boxed{\text{ENTER}}$ 3 $\boxed{\text{ENTER}}$ saadaksesi ylimmän vaakarivin valmiiksi (yhtälölle $X + 2Y + 3Z = 3$).

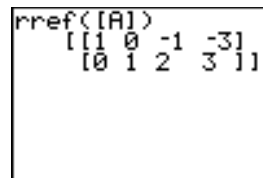


5. Näppäile 2 $\boxed{\text{ENTER}}$ 3 $\boxed{\text{ENTER}}$ 4 $\boxed{\text{ENTER}}$ 3 $\boxed{\text{ENTER}}$ syöttääksesi alimman vaakarivin (yhtälölle $2X + 3Y + 4Z = 3$).

6. Näppäile $\boxed{2\text{nd}}$ $\boxed{\text{QUIT}}$ palataksesi perusnäyttöön. Aloita tyhjältä riviltä. Näppäilemällä $\boxed{2\text{nd}}$ $\boxed{\text{MATRIX}}$ $\boxed{\blacktriangleright}$ saat esiin **MATRIX MATH** -valikon. Paina $\boxed{\blacktriangle}$ päästäksesi valikon alareunaan. Valitse **B:rref** kopioidaksesi **rref** (perusnäyttöön).



7. Näppäile $\boxed{2\text{nd}}$ $\boxed{\text{MATRIX}}$ 1 valitaksesi 1: **[A] MATRIX NAMES** -valikosta. Näppäile $\boxed{\text{)}} \boxed{\text{ENTER}}$. Harvaan vaakariveinä porrastettu matriisi tulee näyttöön ja tallentuu **Ans**:iin.



$$\begin{array}{lll} 1X - 1Z = -3 & \text{joten} & X = -3 + Z \\ 1Y + 2Z = 3 & \text{joten} & Y = 3 - 2Z \end{array}$$

Matriisin määrittelmä

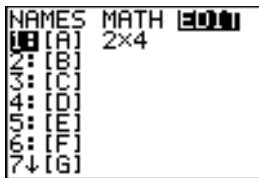
Mikä on matriisi?

Matriisi on kaksiulotteinen järjestelmä. Voit saada matriisin näyttöön, syöttää siihen arvoja tai muokata matriisia matriisieditorilla. TI-83 Plus :ssa on 10 matriisimuuttujaa [A] - [J]. Voit määrittellä matriisin suoraan lausekkeessa. Matriisissa voi käytettävästä muistitilasta riippuen olla enintään 99 vaakariviä tai pystysaraketta. TI-83 Plus:n matriiseihin voit tallentaa vain reaalityyppisiä lukuja.

Matriisin valitseminen

Ennen kuin voit määrittellä matriisin tai saada sen näyttöön editorissa, on matriisille annettava nimi. Tämä tapahtuu seuraavasti.

1. Näppäilemällä $\boxed{2nd}$ [MATRIX] $\boxed{\downarrow}$ saat esiin **MATRIX EDIT** -valikon. Aiemmin määriteltyjen matriisien dimensiot tulevat näkyviin.



2. Valitse matriisi, jonka haluat määrittellä. Näkyviin tulee **MATRIX EDIT** -näyttö.

```
MATRIX[B] 1 x1
[ 0 ]
```

Matriisin koon hyväksyminen tai muuttaminen

Matriisin koko (*vaakarivi* \times *pystysarake*) näkyy ylimmällä rivillä. Uuden matriisin koko on **1 x1**. Koko on hyväksyttävä tai sitä tulee muuttaa joka kerta matriisia muokattaessa. Kun valitset matriisin määrittelyä varten, korostaa kohdistin vaakarivien lukumäärää.

- Paina **[ENTER]** hyväksyäksesi vaakarivien lukumäärän.
- Muuttaaksesi vaakarivien lukumäärän, syötä haluttu vaakarivimäärä (aina arvoon **99** asti) ja paina **[ENTER]**.

Kohdistin siirtyy pystysarakekokoon eli niiden lukumäärään, joka on hyväksyttävä tai sitä on muutettava, aivan samoin kuin muutit tai hyväksyit vaakarivien lukumäärän. Kun painat **[ENTER]**, siirtyy suunnikkaanmuotoinen kohdistin ensimmäiseen matriisin alkioon.

Matriisin alkioiden tarkastelua

Matriisin alkioiden saaminen näkyviin

Määritettyäsi matriisin koon, voit tarkastella matriisia ja syöttää arvoja matriisin alkiolle. Uudessa matriisissa ovat kaikki arvot nollia.

Valitse matriisi **MATRIX EDIT** -valikosta ja syötä sen kokoa osoittavat arvot. Matriisieditorin keskiosa näyttää vaakarivejä seitsemään riviin saakka, ja kolme pystysaraketta, näyttäen alkioiden arvot, tarvittaessa lyhennetyssä muodossa. Työstettävän alkion koko arvo, jota suorakaiteen muotoinen kohdistin osoittaa, näkyy alimmalla rivillä.

MATRIX[A] 8 ×4

1	3.142	13	-
2	3.1416	0	-
3	0	0	-
4	0	0	-
5	0	0	-
6	0	0	-
7	0	0	-
8	0	0	-

1, 1=3.141592653

Tämä on 8×4 matriisi. Kolme pistettä vasemmassa tai oikeassa pystysarakkeessa osoittavat, että näytön ulkopuolella on lisää pystysarakkeita. \uparrow tai \downarrow oikeanpuoleisessa pystysarakkeessa osoittaa lisävaakarivejä.

Matriisin poistaminen

Jos haluta poistaa muistista matriiseja, käytä **MEMORY MANAGEMENT/DELETE** sekundaarivalikkoo -valikkoo (Luku 18).

Matriisin tarkastelu

Matriisieditorissa on kaksi toimintamuotoa, tarkastelu ja muokkaaminen. Tarkastelumuodossa voit käyttää kohdistinäppäimiä siirtyäksesi nopeasti matriisialkiosta toiseen. Korostetun alkion täysi arvo näkyy alimmalla rivillä.

Valitse matriisi **MATRX EDIT** -valikosta ja syötä kokoa osoittavat arvot.

```
MATRIX[A] 8 x4
[ 3.14159  -3.142  13  -
[ -1  3.1416  0  -
[ 0  0  0  -
[ 1.8  0  88  -
[ 0  .85714  0  -
[ 0  0  2  -
1, 1=3.141592653
```

Sisällön-tarkastelu-tyyppi

Näppäin	Toiminto
◀ tai ▶	Siirtää suunnikkaanmuotoista kohdistinta käsiteltävällä vaakarivillä
▼ tai ▲	Siirtää suunnikkaanmuotoista kohdistinta käsiteltävällä pystysarakkeella; vaakarivin päässä siirtää ▲ kohdistimen pystysarakkeen kokoarvon kohdalle; pystysarakkeen kokoarvon kohdalla ▼ siirtää kohdistimen vaakarivin kokoarvon kohdalle
ENTER	Vaihtaa sisällön muokkaus -tyyppiin; aktivoi muokkauskohdistimen alimmalla rivillä
CLEAR	Vaihtaa muokkaus-tyyppiin; nolaa arvon alimmalla rivillä
Mikä tahansa syöttömerkki	Vaihtaa muokkaus-tyyppiin; nolaa arvon alimmalla rivillä; kopioi merkin alimmalle riville
2nd [INS]	Ei mitään
DEL	Ei mitään

Matriisin alkion muokkaaminen

Muokkausmuodossa on muokkauskohdistin alimmalla rivillä aktiivinen. Noudata seuraavassa esitettyjä vaiheita muokataksesi matriisialkion arvoa.

1. Valitse matriisi **MATRIX EDIT** -valikosta ja syötä kokoarvot.
2. Näppäile \leftarrow , \uparrow , \rightarrow , ja \downarrow siirtääksesi kohdistimen muutettavaan matriisialkioon.
3. Vaihda muokkaus-tyyppiin painamalla **[ENTER]**, **[CLEAR]**, tai syöttönäppäintä.
4. Muuta matriisialkion arvo käyttäen alla kuvattuja muokkaus-tyypinäppäimiä. Voit syöttää lausekkeen, joka saa arvon siirtyessäsä pois muokkaus-tyypistä.

Huom!: Jos teit virheen, voit painaa **[CLEAR]** **[ENTER]** palauttaaksesi arvon suorakaiteen muotoiseen kohdistimeen.

5. Paina **[ENTER]**, \uparrow , tai \downarrow siirtyäksesi toiseen alkioon.

```
MATRIX[A] 8 x4
[ 3.1416 -3.142 13 --
[ 2222 3.1416 0 --
[ 0 0 0 --
[ 0 0 BB --
[ 1.8 0 0 --
[ 0 .85714 0 --
[ 0 0 2 --
3, 1=2X^2+3
```

```
MATRIX[A] 8 x4
[ 3.1416 -3.142 13 --
[ 2222 3.1416 0 --
[ 112.33 0 0 --
[ 0 0 BB --
[ 1.8 0 0 --
[ 0 .85714 0 --
[ 0 0 2 --
3, 2=0
```

Muokkaus-tyyppi-näppäimet

Näppäin	Toiminto
◀ tai ▶	Siirtää muokkaukohdistimen arvon sisään
▼ tai ▲	Tallentaa alimmalla rivillä esitetyn arvon matriisialkioksi; vaihtaa tarkastelu-tyyppiin ja siirtää suunnikkaanmuotoisen kohdistimen pystysarakkeen sisään
ENTER	Tallentaa alimmalla rivillä esitetyn arvon matriisialkioksi; vaihtaa tarkastelu-tyyppiin ja siirtää suunnikkaanmuotoisen kohdistimen seuraavaan vaakarivialkioon
CLEAR	Nollaa alimmalla rivillä olevan arvon
Mikä tahansa syöttömerkki	Kopioi merkin muokkaukohdistimen paikkaan alimmalla rivillä
2nd [INS]	Aktivoi lisäykohdistimen
DEL	Poistaa merkin muokkaukohdistimen alla alimmalla rivillä

Matriisien käyttö lausekkeiden yhteydessä

Matriisin käyttö lausekkeessa

Voit valita seuraavista vaihtoehdoista käyttääksesi matriisia lausekkeessa.

- Kopioi nimi **MATRX NAMES** -valikosta.
- Palauta matriisin sisältö lausekkeeseen käyttäen **[2nd] [RCL]** (Luku 1).
- Syötä matriisi suoraan (katso ohje jäljempänä).

Matriisin syöttäminen lausekkeeseen

Voit syöttää ja tallentaa matriisin ja muokata sitä matriisieditorissa. Voit myös syöttää matriisin suoraan lausekkeeseen.

Syöttääksesi matriisin lausekkeeseen, toimi seuraavasti:

1. Näppäile **[2nd] [I]** osoittaaksesi matriisin alkukohdan.
2. Näppäile **[2nd] [I]** osoittaaksesi vaakarivin alkukohdan.
3. Syötä arvo, joka voi olla myös lauseke, kullekin vaakarivin alkiolle. Erota arvot pilkulla.
4. Näppäile **[2nd] [I]** osoittaaksesi vaakarivin lopun.

5. Toista viheet 2 - 4 syöttääksesi kaikki vaakarivit.
6. Näppäille $\boxed{2\text{nd}}$ $\boxed{[]}$ osoittaaksesi matriisin loppukohdan.

Huom!: Loppumerkit $\boxed{[]}$ eivät ole välttämättömiä lausekkeen lopussa tai ennen \rightarrow -symbolia.

Syntyvä matriisi esitetään muodossa:

$\boxed{\boxed{[alkio1,1,\dots,alkio1,n],\dots,[alkiom,1,\dots,alkiom,n]}}$

Lauseke saa arvon, kun painat hyväksymisnäppäintä.

$\boxed{2*[[1,2,3][4,5,6]$
 $\boxed{[]}$
 $\quad \quad \quad \boxed{[2\ 4\ 6\]}$
 $\quad \quad \quad \boxed{[8\ 10\ 12]}}$

Huom!: Alkioiden erottelupilkut eivät näy tulosteessa.

Matriisien esittäminen ja kopioiminen

Matriisin esittäminen

Saadaksesi matriisin sisällön näkyviin perusnäytölle, valitse matriisi **MATRIX NAMES** -valikosta, ja paina **ENTER**.

```
[A]      [[ 7  8  9 ]  
          [ 3  2 11 ]
```

Kolme pistettä vasemmassa tai oikeassa pystysarakkeessa ilmaisevat, että näytön ulkopuolella on lisää pystysarakkeita. ↑ tai ↓ oikeanpuoleisessa pystysarakkeessa osoittaa lisävaakarivejä. Näppäile **▶**, **◀**, **▼**, ja **▲** selataksesi matriisia.

```
...46.0000 161.0↑  
...116.0000 -188.0...  
...49.0000 -62.0...  
...235.0000 -96.0...  
...2.0000 65.00...  
...47.0000 136.0...  
...3.0000 -69.0↓
```

Matriisin kopioiminen toiseen

Kopioi matriisi seuraavasti.

1. Näppäile **2nd** **[MATRIX]**. **MATRIX NAMES** -valikko avautuu.

2. Valitse sen matriisin nimi, jonka haluat kopioida.
3. Paina **[STO▶]**.
4. Näppäile **[2nd]** **[MATRIX]** uudestaan, ja valitse sen uuden matriisin nimi, johon haluat kopioida vanhan matriisin.
5. Paina **[ENTER]** kopioidaksesi matriisin uuden matriisin nimellä.

```
[A]→[B]
  [[7 8 9]
   [3 2 1]]
```

Matriisin alkion haku

Voit joko perusnäytöltä tai ohjelmasta tallentaa arvon matriisialkioon, tai hakea uudelleen arvon matriisialkiosta. Alkion on oltava juuri määritellyn matriisin koon rajoissa. Valitse *matriisi* **MATRIX NAMES** -valikosta.

[matriisi](vaakarivi,pystysarake)

```
0→[B]⟨2,3⟩:[B]
  [[7 8 9]
   [3 2 0]]
[B]⟨2,3⟩
  0
```

Matemaattisten funktioiden käyttö matriisien yhteydessä

Matemaattisten funktioiden käyttö matriisien kanssa

Voit käyttää monia TI-83 Plus:n näppäimistön, MATH-valikon, ja MATH NUM-valikon matemaattisia funktioita matriisien yhteydessä. Koon on kuitenkin oltava oikein määritelty. Jokainen alla oleva funktio luo uuden matriisin; alkuperäinen matriisi jää ennalleen.

+ (Lisääminen), −(Vähentäminen), * (Kertominen)

Jos matriiseja halutaan lisätä (\oplus) tai vähentää (\ominus) toisistaan, on koon oltava yhdenmukainen. Tuloksena on matriisi, jossa alkiot ovat joko vastaavien yksittäisten alkioiden summa tai erotus.

matriisiA+*matriisiB*

matriisiA−*matriisiB*

Kerrottaessa (\otimes) kaksi matriisia keskenään, on *matriisinA* pystysarakkeen koon vastattava *matriisinB* vaakarivin kokoa.

*matriisiA***matriisiB*

$$\begin{array}{l} [A] \\ [B] \end{array} \begin{array}{l} \begin{bmatrix} 2 & 2 \\ 3 & 4 \end{bmatrix} \\ \begin{bmatrix} 0 & 5 \\ 4 & 3 \end{bmatrix} \end{array}$$

$$\begin{array}{l} [A]+[B] \\ [A]*[B] \end{array} \begin{array}{l} \begin{bmatrix} 2 & 7 \\ 7 & 7 \end{bmatrix} \\ \begin{bmatrix} 8 & 16 \\ 16 & 27 \end{bmatrix} \end{array}$$

Matriisin kertominen jollain arvolla tai arvon kertominen matriisilla palauttaa matriisin, jossa matriisin jokainen alkio on kerrottu kyseisellä arvolla.

*matriisi***arvo*

*arvo***matriisi*

$$[A]*3 \begin{array}{l} \begin{bmatrix} 6 & 6 \\ 9 & 12 \end{bmatrix} \end{array}$$

- (Negaatio)

Matriisin negaation ($(-)$) toteuttaminen palauttaa matriisin, jossa jokaisen alkion etumerkki on vaihtunut (vastamerkkiseen).

-matriisi

$$\begin{array}{l} [A] \\ -[A] \end{array} \begin{array}{l} \begin{bmatrix} 2 & -2 \\ 3 & 4 \end{bmatrix} \\ \begin{bmatrix} -2 & 2 \\ -3 & -4 \end{bmatrix} \end{array}$$

abs(

abs((itseisarvo, **MATH NUM** -valikko) palauttaa matriisin, jossa jokaisella *matriisin* alkiolla on itseisarvonsa.

abs(matriisi)

```
[C]
[[[-23 -69]
 [-25 -14]]
abs(C)
[[23 69]
 [25 14]]
```

round(

round((**MATH NUM** -valikko) palauttaa matriisin. Se pyöristää *matriisin* jokaisen alkion *#desimaaliin*. Jos *#desimaalia* jätetään pois, pyöristetään alkiot 10 numeroon.

round(matriisi[#desimaalit])

```
MATRIX[A] 2 x2
[[ 1.259  2.333  ]
 [ 3.662  4.121  ]
```

```
round(A,2)
[[1.26 2.33]
 [3.66 4.12]]
```

-1 (Inversio)

Käytä x^{-1} funktiota ($\boxed{x^{-1}}$) saadaksesi aikaan käänteismatriisin (A^{-1} ei sovelly). *matriisin* on oltava neliömatriisi. Determinantin arvo ei voi olla yhtä kuin nolla.

matriisi⁻¹

$$\text{MATRIX[A] } 2 \times 2 \\ \left[\begin{array}{cc} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{array} \right]$$

$$[A]^{-1} \\ \left[\begin{array}{cc} -2 & 1 \\ 1.5 & -.5 \end{array} \right]$$

Potenssi

Jos haluat korottaa matriisi potenssiin x , on *matriisin* oltava neliö. Voit käyttää x^2 ($\boxed{x^2}$), x^3 (**MATH** -valikko), tai x^{potenssi} ($\boxed{\wedge}$ *potenssi* välillä **0 - 255**).

*matriisi*²

*matriisi*³

matriisi^{potenssiin}

$$\text{MATRIX[A] } 2 \times 2 \\ \left[\begin{array}{cc} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{array} \right]$$

$$[A]^3 \\ \left[\begin{array}{cc} 37 & 54 \\ 81 & 118 \end{array} \right]$$
$$[A]^5 \\ \left[\begin{array}{cc} 1069 & 1558 \\ 2337 & 3406 \end{array} \right]$$

Vertailu-operaatiot

Vertailtaessa kahta matriisia käyttäen vertailevia operaatioita = ja \neq (TEST-valikko), on matriisien oltava samankokoisia. = ja \neq vertailevat *matriisiaA* ja *matriisiaB* yksi alkio kerrallaan. Muut vertailevat operaatiot eivät ole voimassa matriisien suhteen.

matriisiA=matriisiB palauttaa tuloksen 1, jos jokainen vertailu on tosi; palautuva tulos on 0, jos jokin vertailu on epätosi.

matriisiA \neq matriisiB palauttaa tuloksen 1, jos vähintään yksi vertailu on epätosi.

[A]	[[1 2 3] [3 2 1]]	[A]=[B]	0
[B]	[[3 2 1] [1 2 3]]	[A] \neq [B]	1

iPart(, fPart(, int(

iPart(, fPart(, ja int(ovat valikossa MATH NUM.

iPart(palauttaa matriisin, jossa on *matriisin* jokaisen alkion kokonaislukuosa.

fPart(palauttaa matriisin, jossa on *matriisin* jokaisen alkion murto-osa.

int(palauttaa matriisin, jossa on *matriisin* jokaisen alkion suurin kokonaisluku.

iPart(*matriisi*)

fPart(*matriisi*)

int(*matriisi*)

```
[0]
[[1.25 3.333]
 [100.5 47.15]]
```

```
iPart([0])
[[1 3 ]
 [100 47]]
fPart([0])
[[.25 .333]
 [.5 .15 ]]
```


MATRIX MATH -operaatiot

MATRIX MATH - valikko

Kun haluat avata MATRIX MATH -valikon, näppäile $\boxed{2nd}$ $\boxed{[MATRIX]}$ $\boxed{\blacktriangleright}$.

NAMES **MATH** EDIT

1:det(	Laskee determinantin.
2:T	Transponoi matriisin.
3:dim(	Palauttaa matriisin mitat.
4:Fill(	Täyttää kaikki alkiot vakiolla.
5:identity(	Palauttaa tunnistusmatriisin.
6:randM(	Palauttaa satunnaismatriisin.
7:augment(	Ketjuttaa kaksi matriisia.
8:Matr▶list(	Tallentaa matriisin luetteloon.
9>List▶matr(	Tallentaa luettelon matriisiin.
0:cumSum(	Palauttaa matriisin kumulatiivisen summan.
A:ref(	Palauttaa porrastetun matriisin.
B:rref(	Palauttaa harvarivisenä porrastetun matriisin.
C:rowSwap(	Vaihtaa kaksi matriisin vaakariviä.
D:row+(	Lisää kaksi vaakariviä; tallentaa toiseen vaakariviin.
E:*row(	Kertoo vaakarivin luvulla.
F:*row+(	Kertoo vaakarivin, lisää toiseen vaakariviin.

det(

det((determinantti) palauttaa neliö*matriisin* determinantin (reaaliluku).

det(matriisi)

T (Transponoi)

T (transponoi) palauttaa matriisiin, jossa jokainen alkio (vaakarivi, pystysarake) vaihtuu *matriisin* vastaavaan alkioon (pystysarake, vaakarivi).

matriisi^T

$$[A] \quad \begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 3 & 2 & 1 \end{bmatrix}$$

$$[A]^T \quad \begin{bmatrix} 1 & 3 \\ 2 & 2 \\ 3 & 1 \end{bmatrix}$$

Matriisin koon käsittely ominaisuudella dim(

dim((koko) palauttaa *luettelon*, josta ilmenee *matriisin* koko (*{vaakarivit,pystysarakkeet}*).

dim(matriisi)

Huom!: **dim(matriisi)**→**L_n:L_n(1)** palauttaa vaakarivien lukumäärän.

dim(matriisi)→**L_n:L_n(2)** palauttaa pystysarakkeiden lukumäärän.

```
dim([[2,7,1],[-8,
3,1]])
      (2 3)
```

```
dim([[2,7,1],[-8,
3,1]])→L1:L1(1)
      2
```

Matriisin luominen toiminnolla dim(

Käytä toimintoa **dim(** yhdessä **[STO▶]** kanssa luodaksesi uuden *matriisin*, jonka koko on *vaakarivit* \times *pystysarakkeet* ja jossa kaikkien alkioden arvo on nolla.

{*vaakarivit*,*pystysarakkeet*}→**dim(matriisi)**

```
(2,2)→dim([E])
      (2 2)
[E]
      [[0 0]
       [0 0]]
```

Matriisin koon uudelleen-määrittely toiminnolla dim(

Käytä toimintoa **dim(** yhdessä **[STO▶]** kanssa määrittääksesi olemassaolevan *matriisin* uuteen kokoon *vaakarivit* \times *pystysarakkeet*. Ne vanhan *matriisin* alkiot, jotka ovat uuden koon puitteissa, eivät muutu. Muut luodut alkiot ovat nollia.

Huom!: Uuden koon ulkopuolelle jäävät matriisialkiot poistetaan.

{*vaakarivit*,*pystysarakkeet*}→**dim(matriisi)**

Fill(

Fill(tallentaa *arvon* jokaiseen *matriisin* alkioon.

Fill(arvo,matriisi)

```
Fill(5, [E]) Done
[E]
      [[5 5]
       [5 5]]
```

identity(

identity(palauttaa tunnistusmatriisin, jossa *koko* vaakarivit \times *koko* pystysarakkeet.

identity(koko)

randM(

randM((create random matrix) palauttaa *vaakarivi* \times *pystysarake* matriisin, jossa on satunnaisesti määriteltäviä yhden numeron kokonaislukuja välillä (-9 - 9). Arvot määräytyvät **rand**-funktion avulla (Luku 2).

randM(vaakarivit,pystysarakkeet)

```
@rand=randM(2,2)
)
      [[0 -7]
       [8 8]]
```

augment(

augment(ketjuttaa *matriisinA* ja *matriisinB*. Vaakarivien lukumäärän *matriisissaA* tulee vastata vaakarivien lukumäärää *matriisissaB*.

augment(matriisiA,matriisiB)

```
[[[1,2][3,4]]→[A]
: [[5,6][7,8]]→[B]
]: augment([A],[B]
])
      [[1 2 5 6]
       [3 4 7 8]]
```

Matr>list(

Matr>list((matrix stored to list) -toiminto täyttää kunkin *luettelonimen* kustakin *matriisin* sarakkeesta otetuilla alkiolla. Mikäli argumenttien lukumäärä *luettelonimessä* ylittää *matriisin* sarakkeiden lukumäärän, **Matr>list(** -toiminto jättää ylimääräiset *luettelonimen* argumentit huomioimatta. Samoin, jos *matriisin* sarakkeiden lukumäärä ylittää *luettelonimen* argumenttien lukumäärän, **Matr>list(** -toiminto jättää ylimääräiset *matriisin* sarakkeet huomioimatta.

Matr>list(matriisi,luettelonimi1,...,luettelonimi n)

```
[A]      [[1 2 3]
          [4 5 6]] → L1      (1 4)
Matr>list([A],L1
,L2,L3)  Done      L2      (2 5)
          L3      (3 6)
```

Matr▶list (-toiminto myös täyttää *luettelonimen* alkioilla, jotka ovat peräisin määrätystä *sarakkeen# matriisissa*. Kun haluat täyttää luettelon määrättyllä *matriisin* sarakkeella, syötä *sarakkeen#* sen jälkeen, kun olet syöttänyt *matriisin*.

Matr▶list(*matrix,sarakkeen#,luettelonimi*)

<pre>[A] [[1 2 3] [4 5 6]] Matr▶list(A),3, L1) Done</pre>	→	<pre>L1 [3 6]</pre>
--	---	---------------------------

List▶matr(

List▶matr (lists stored to matrix) -toiminto täyttää *matriisin* sarake sarakkeelta kunkin luettelon alkioilla. Mikäli luettelot eivät kaikki ole saman kokoisia, **List▶matr** (-toiminto täyttää kunkin ylimääräisen *matriisinimi* vaakarivin arvolla **0**. Kompleksiluettelot eivät ole sallittuja.

List▶matr(*luettelo1,...,luettelo n,matriisinimi*)

<pre>(1,2,3)→LX [1 2 3] (4,5,6)→LY [4 5 6] (7,8,9)→LB [7 8 9]</pre>	→	<pre>List▶matr(LX,LY, LB,[C]) Done [C] [[1 4 7] [2 5 8] [3 6 9]]</pre>
---	---	--

cumSum(

cumSum(palauttaa *matriisin* alkioiden kumulatiivisen summan ensimmäisestä alkioista alkaen. Jokainen alkio on pystysarakkeen kumulatiivinen summa ylhäältä alas.

cumSum(matriisi)

```
[D]
      [[1 2]
       [3 4]
       [5 6]]
```

```
cumSum([D])
      [[1 2 ]
       [4 6 ]
       [9 12]]
```

Vaakarivi-operaatiot

Vaakarivioperaatiot, joita voidaan käyttää lausekkeissa, eivät muuta muistissa olevaa *matriisia*. Kaikki vaakarivinumeroit ja arvot voidaan syöttää lausekkeina. Valitse matriisi **MATRIX NAMES** -valikosta.

ref(), rref()

ref((row-echelon form) palauttaa todellisen *matriisin* porrastetun muodon. Pystysarakkeiden lukumäärän on oltava yhtä suuri tai suurempi kuin vaakarivien lukumäärän

ref(matriisi)

rref((reduced row-echelon form) palauttaa todellisen *matriisin* harjarivisen porrastetun muodon. Pystysarakkeiden lukumäärän on oltava yhtä suuri tai suurempi kuin vaakarivien lukumäärän.

rref(*matriisi*)

```
[B]
  [[4 5 6]
   [7 8 9]]
```

```
rref([B])
[[1 1.142857143...
 [0 1
 rref([B])
 [[1 0 -1]
 [0 1 2]]
```

rowSwap(

rowSwap(palauttaa matriisin. Se vaihtaa *matriisin vaakarivinA* ja *vaakarivinB*.

rowSwap(*matriisi*,*vaakariviA*,*vaakariviB*)

```
[F]
  [[2 3 6 9]
   [5 4 7]
   [2 1 0]
   [6 8 5]]
```

```
rowSwap([F],2,4)
  [[2 3 6 9]
   [6 8 5]
   [2 1 0]
   [5 4 7]]
```

row+(

row+((row addition) palauttaa matriisin. Se lisää *matriisin vaakarivinA* ja *vaakarivinB* ja tallentaa vastauksen *vaakarivilleB*.

row+(matriisi,vaakariviA,vaakariviB)

[[2,5,7] [8,9,4]] →[0] [[2 5 7] [8 9 4]]	row+([0],1,2) [[2 5 7] [10 14 11]]
---	--

***row(**

***row(** (row multiplication) palauttaa matriisin. Se kertoo *matriisin rivin arvolla* ja tallentaa vastauksen *riviin*.

***row(arvo,matriisi,vaakarivi)**

***row+(**

***row+(** (row multiplication and addition) palauttaa matriisin. Se kertoo *matriisin vaakarivinA arvolla*, lisää sen *vaakariviinB*, ja tallentaa vastauksen *vaakariviinB*.

***row+(arvo,matriisi,vaakariviA,vaakariviB)**

[[1,2,3] [4,5,6]] →[E] [[1 2 3] [4 5 6]]	*row+(3, [E], 1, 2) [[1 2 3] [7 11 15]]
---	---

Kappale 11:

Joukko

Aloitukset: Sekvenssin tuottaminen

Aloituksessa on kyse nopeatahtisesta johdannosta. Itse luvussa selostetaan yksityiskohdat.

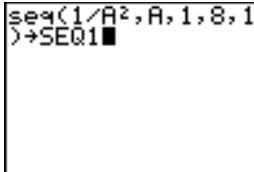
Määritä ensimmäiset kahdeksan termiä sekvenssissä $1/A^2$. Tallenna tulokset käyttäjän luomaan luetteloon. Sen jälkeen tulosta tulokset näytölle murto-osamuodossa. Aloita tämä harjoitus tyhjältä perusnäytön riviltä.

1. Näppäile $\boxed{2nd} \boxed{[LIST]} \boxed{\blacktriangleright}$ tulostaaksesi näytölle LIST OPS -valikon.



```
NAMES 0: MATH
1:SortA(
2:SortD(
3:dim(
4:Fill(
5:seq(
6:cumSum(
7:↓List(
```

2. Paina **5** valitaksesi **5:seq(** ; toiminto liittää **seq(** -toiminnon nykyiseen kohdistinpaikkaan.



```
seq(1/A^2,A,1,8,1
)→SEQ1
```

3. Näppäile $1 \boxed{\div} \boxed{[ALPHA]} \boxed{[A]} \boxed{x^2} \boxed{,} \boxed{[ALPHA]} \boxed{[A]} \boxed{,} 1 \boxed{,} 8 \boxed{,} 1 \boxed{)}$ syöttääksesi sekvenssin.

4. Paina **[STO▶]** ja näppäile sen jälkeen **[2nd]** **[ALPHA]** oytkeäksesi suuraakkoslukon päälle. Näppäile **[S]** **[E]** **[Q]** ja paina sen jälkeen **[ALPHA]** vapauttaaksesi suuraakkoslukon pois päältä. Paina **1** tehdäksesi luettelonimen valmiiksi.

5. Paina **[ENTER]** tuottaaksesi luettelon ja tallentaaksesi sen **SEQ1**:iin. Luettelo tulostuu perusnäytölle. Kolme pistettä (...) ovat osoituksena siitä, että luettelo jatkuu tarkasteluikkunan ohi. Paina **[▶]** toistuvasti (tai paina ja pidä painettuna) selataksesi luettelo ja tarkastellaksesi kaikkia luetteloalkioita.

```
seq(1/A^2,A,1,8,1
)→SEQ1
{1 .25 .1111111...
█
```

6. Näppäile **[2nd]** **[LIST]** tulostaaksesi näytölle the **LIST NAMES** -valikon. Paina **[ENTER]** liittääksesi **SEQ1** nykyiseen kohdistinpaikkaan. (Jos **SEQ1** ei ole toimintona **1** **LIST NAMES** -valikossasi, siirrä kohdistin **SEQ1**:n kohdalle, ennen kuin painat **[ENTER]**.)

```
NAMES OPS MATH
1 SEQ1
```

7. Paina **MATH** tulostaaksesi näytölle **MATH** -valikon. Paina **1** valitaksesi **1:►Frac**, joka liittää **►Frac**:in nykyiseen kohdistinpaikkaan.
8. Paina **ENTER** esittääksesi sekvenssin murtolukumuodossa. Paina **▶** toistuvasti (tai paina ja pidä painettuna) selataksesi luetteloa ja tarkastellaksesi kaikkia luetteloalkioita.

```
seq(1/A^2,A,1,8,1
)→SEQ1
(1 .25 .1111111...
LSEQ1►Frac
(1 1/4 1/9 1/16...
■
```

Luetteloiden nimeäminen

TI-83 Plus:n luettelonimien käyttö

TI-83 Plus:lla on kuusi luettelonimeä muistissa: **L1**, **L2**, **L3**, **L4**, **L5**, ja **L6**. Luettelonimet **L1**:stä **L6**:een sijaitsevat näppäimistöllä numeronäppäinten **[1]** :stä **[6]** :een yläpuolella. Liittääksesi jonkin näistä nimistä voimassa olevalle näytölle, paina **[2nd]** ja paina sen jälkeen kyseistä näppäintä. Luettelonimet **L1**:stä **L6**:een on tallennettu tilastoluetteloeditorin sarakkeissa **1**:stä **6**:een kun nollaat muistin.

Luettelonimen luominen perusnäytölle

Kun haluat luoda luettelonimen perusnäytölle, toimi seuraavasti:

1. Näppäile **[2nd]** **[{]**, syöttääksesi yhden tai useamman luetteloalkion, ja näppäile sen jälkeen **[2nd]** **[}]**. Erotta luetteloalkiot toisistaan pilkuilla. Luetteloalkiot voivat olla reaali-, kompleksilukuja, tai lausekkeita.

[{1, 2, 3, 4}]

2. Paina **[STO▶]**.
3. Paina **[ALPHA]** *[jokin kirjain väliltä A - Z tai θ]* syöttääksesi nimen ensimmäisen kirjaimen.

4. Syötä nolla tai enintään neljä kirjainta, θ , tai numeroita kunnes nimi on valmis.

```
{1,2,3,4}→TEST
```

5. Paina **ENTER**. Luettelo tulostuu seuraavalle riville. Luettelonimi ja sen alkiot tallentuvat laitteen muistiin. Luettelonimestä tulee vaihtoehto **LIST NAMES** -valikkoon.

```
{1,2,3,4}→TEST  
 {1 2 3 4}
```

```
LIST NAMES OPS MATH  
1: SEQ1  
2: T123  
3: TEST
```

Voit luoda luettelonimen seuraavasti:

- Kirjoita nimi **Name=**-kehotteeseen stat list -editorissa.
- Kirjoita nimi **Xlist:**, **Ylist:** tai **Data List:** kehotteeseen stat list -editorissa.
- Kirjoita nimi **List:**, **List1:**, **List2:**, **Freq:**, **Freq1:**, **Freq2:**, **Xlist:**, tai **Ylist:** -kehotteeseen inferential stat list -editorissa.
- Käytä **SetUpEditoria**.

Voit luoda niin monta luettelonimeä, kuin TI-83 Plus:n muistiin mahtuu.

Luetteloiden tallentaminen ja tulostaminen näytölle

Alkioiden tallentaminen luetteloon

Yleensä käytettävissäsi on kaksi tapaa tallentaa luetteloalkioita luetteloon.

- Käytä sulkumerkkejä ja $\boxed{\text{STO}} \blacktriangleright$ tallentaaksesi alkioita luettelonimeen.

$$\boxed{\begin{matrix} \{4+2i, 5-3i\} \rightarrow L_6 \\ \{4+2i, 5-3i\} \end{matrix}}$$

- Käytä tilastoluetteloeditoria tallentaaksesi alkioita luettelonimeen (Luku 12).

Luettelon enimmäiskoko on 999 alkioita.

Vihje: Kun tallennat kompleksiluvun luetteloon, koko luettelo muutetaan kompleksilukuluetteloksi. Voit muuttaa luettelon reaali-luvuiksi perusnäytöllä komennolla **real**(*luettelonimi*) \rightarrow *luettelonimi*.

Luettelon tulostaminen perusnäytölle

Tulostaaksesi luettelon alkiot perusnäytölle, syötä luettelon nimi (käytä tarvittaessa **L**) ja paina **ENTER**. Kolme pistettä on merkinä siitä, että luettelo jatkuu tarkasteluikkunan ohi. Paina **▶** toistuvasti (tai paina ja pidä painettuna) selataksesi luetteloja ja tarkastellaksesi kaikkia luetteloalkioita.

```
L1
      {2 5 10}
LDATA
{2.154 50.47 9....
```

Luettelon kopioiminen toiseen luetteloon

Kun haluat kopioida luettelon, tallenna se johonkin toiseen luetteloon.

```
LTEST
      {1 2 3 4}
LTEST→TEST2
      {1 2 3 4}
```


Luetteloalkioon kajoaminen

Voit tallentaa arvon tai hakea arvon tietyistä luetteloalkiosta. Voit tallentaa mihin tahansa alkioon valitun luettelokoon tai sitä yhtä alkioita suuremman koon puitteissa.

luettelonimi(alkio)

```
{1,2,3}→L3
      {1 2 3}
4→L3(4):L3
      {1 2 3 4}
L3(2)
      2
```

Luettelon poistaminen muistista

Jos haluat poistaa muistista luetteloita, mukaan lukien luettelot L1 - L6, käytä **MEMORY MANAGEMENT/DELETE** -sekundaarivalikkoa -valikkoa (Luku 18). Kun nollaat muistin, toimenpide palauttaa L1:stä L6:een. Luettelon poistaminen tilastoluetteloeditorista ei poista sitä muistista.

Luetteloiden käyttö käyrästön piirrossa

Voit käyttää luetteloita käyrästön piirtämisessä (Luku 3).

Luettelonimien syöttö

LIST NAMES -valikon käyttö

Tulostaaksesi näytölle **LIST NAMES** -valikon, näppäile **[2nd] [LIST]**. Kukin valikon vaihtoehdoista on käyttäjän luoma luettelonimi. **LIST NAMES** -valikko on järjestetty aakkosnumeeriseen järjestykseen. Vain 10 ensimmäistä vaihtoehtoa on otsikoitu käyttäen numeroita **1 - 9** ja **0**. Voit siirtyä ensimmäiseen nimeen, joka alkaa tietyllä kirjaimella tai numerolla painamalla **[ALPHA]** [*kirjain A - Z tai numero*].

```

NAMES OPS MATH
1: SEQ1
2: TEST

```

Vihje: Painamalla **[↑]** valikon yläpäässä pääset valikon alapäähän ja painamalla **[↓]** valikon alapäässä pääset valikon yläpäähän.

Huom!: **LIST NAMES** -valikko jättää pois luettelonimet **L1**:stä **L6**:een. Syötä **L1**:stä **L6**:een suoraan näppäimistöltä.

Kun valitset jonkin luettelonimen **LIST NAMES** -valikosta, valitsemasi luettelonimi liittyy nykyiseen kohdistinpaikkaan.

- Luettelonimisymboli **L** esiintyy luettelonimen edellä silloin, kun nimi on liitetty paikkaan, missä myös muukin kuin luettelonimi on sallittu, esim. perusnäytölle.

```

LTEST      {1 2 3 4}

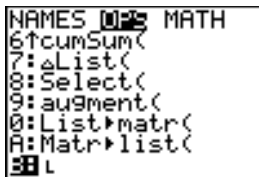
```

- Symboli **L** ei esiinny luettelonimen edellä silloin, kun nimi on liitetty paikkaan, johon kelpaa ainoastaan luettelonimi, esim. tilastoluetteloeditorin **Name=** -kehote tai tilastopiirtoeditorin **XList:-** ja **YList:-** kehotteet.

Käyttäjän luoman luettelonimen syöttäminen suoraan

Kun haluat syöttää olemassa olevan luettelonimen suoraan, noudata seuraavassa esitettyjä vaiheita.

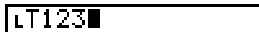
1. Näppäile **[2nd] [LIST]** **[▶]** tulostaaksesi näytölle **LIST OPS** -valikon.
2. Valitse **B:L**, jonka seurauksena **L** liittyy nykyiseen kohdistinpaikkaan. **L** ei aina ole tarpeen.



```

NAMES 0: MATH
6: cumSum(
7: List(
8: Select(
9: augment(
0: List>matr(
A: Matr>list(
L
  
```

3. Syötä luettelonimen muodostavat merkit.



```

LT123
  
```

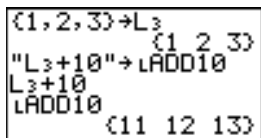
Kaavojen kiinnittäminen luettelonimiin

Kaavan kiinnittäminen luetteloon

Voit kiinnittää kaavan luettelonimeen niin, että kukin luetteloalkio on kaavan tulos. Kiinnitettyyn kaavaan täytyy sisältyä ainakin yksi muu luettelo tai luettelonimi, tai sitten itse kaavan ratkaisuna on oltava luettelo.

Aina kun jokin kohta kiinnitettyssä kaavassa muuttuu, luettelo, johon kaava on kiinnitetty, päivittyy automaattisesti. Esim. kun kaavassa viitatus luettelon alkio muuttuu, päivittyy ko. luettelo automaattisesti.

Oheisten kuvien ensimmäisessä näytössä alkiot tallentuvat **L3**:een ja kaava **L3+10** kiinnittyy luettelonimeen **LADD10**. Lainausmerkit osoittavat kaavaa, joka kiinnitetään **LADD10**:een. Kukin alkio **LADD10**:ssä on yhtä kuin jonkin **L3**:n alkion ja luvun 10 summa.



```
{1,2,3}→L3
      {1 2 3}
"L3+10"→LADD10
L3+10
LADD10
      {11 12 13}
```

Seuraavassa näytössä kuvataan luetteloa **L4**, jonka alkiot saavat arvonsa samasta **L3**:een kiinnitetyn kaavan summana. Nyt ei kuitenkaan käytetä lainausmerkkejä ja niinpä kaava ei kiinnity **L4**:een.

Seuraavalla rivillä, $-6 \rightarrow L3(1):L3$ muuttaa ensimmäisen $L3$:n alkion -6 :eksi, jonka jälkeen $L3$ tulostuu uudelleen.

```
L3+10→L4
  {11 12 13}
-6→L3(1):L3
  {-6 2 3}
```

Kolmannessa näytössä esitetään kuinka $L3$:n muokkaaminen päivitti $LADD10$:n, mutta ei kuitenkaan muuttanut luetteloa $L4$. Tämä selittyy sillä, että kaava $L3+10$ on kiinnitetty $LADD10$:een, mutta ei luetteloon $L4$.

```
LADD10
  {4 12 13}
L4
  {11 12 13}
```

Huom!: Käytä tilastoluetteloeditoria tarkastellaksesi luettelonimeen kiinnitettyä kaavaa (Luku 12).

Kaavan kiinnittäminen luetteloon perusnäytöllä tai ohjelmassa

Kun haluat kiinnittää kaavan luettelonimeen tyhjältä perusnäytön riviltä tai ohjelmasta, toimi seuraavasti:

1. Näppäile [r], syötä kaava, jonka ratkaisuna on oltava luettelo, ja näppäile [r] uudelleen.

Huom!: Kun sisällytät kaavaan useamman kuin yhden luettelonimen, on luetteloiden oltava kooltaan samanlaisia.

2. Paina **[STO▶]**.

3. Syötä sen luettelon nimi, johon haluat kiinnittää kaavan.

- Paina **[2nd]** ja sen jälkeen jokin TI-83 Plus:n luettelonimi L1:stä L6:een.
- Näppäile **[2nd]** **[LIST]** ja valitse käyttäjän luoma luettelonimi **LIST NAMES** -valikosta.
- Syötä käyttäjän luoma luettelonimi suoraan käyttäen **[L]**:tä.

4. Paina **[ENTER]**.

```
(4,8,9)→L1
      {4 8 9}
"5*L1"→LLIST
5*L1
LLIST
      {20 40 45}
```

Huom!: Tilastoluetteloeditori tulostaa näytölle kaavalukko-symbolin kunkin sellaisen luettelonimen kohdalle, johon on kiinnitetty kaava. Luvussa 12 selostetaan tilastoluettelo-editorin käyttö kiinnitettäessä kaavoja luetteloihin, kiinnitettyjen kaavojen muokkaus, ja kaavojen irrottaminen luetteloista.

Kaavan irrottaminen luettelosta

Liitetty kaava voidaan irrottaa (nollata) luettelosta monin tavoin.

Esimerkiksi:

- Syötä perusnäytössä ""→*luettelonimi*.
- Muokkaa luettelon mitä tahansa alkiota, johon kaava on kiinnitetty.
- Käytä stat list -editoria (Luku 12).
- Irrota kaava luettelosta komennolla **CirList** tai **CirAIIList** (Luku 18).

Luetteloiden käyttö lausekkeissa

Luettelon käyttö lausekkeessa

On kolme tapaa käyttää luetteloita lausekkeessa. Kun painat **[ENTER]**, mikä tahansa lauseke saa arvon kunkin luetteloalkion osalta, ja luettelo tulostuu näytölle.

- Käytä lausekkeessa TI-83 Plus:n tai käyttäjän luomaa luettelonimeä.

```
(2,5,10)→L1
      {2 5 10}
20/L1
      {10 4 2}
```

- Syötä luetteloalkiot suoraan.

```
20/{2,5,10}
      {10 4 2}
```

- Näppäile **[2nd]** **[RCL]** hakeaksi näytölle luettelon sisällön kohdistinpaikassa olevaan lausekkeeseen (Luku 1).

```
Rcl L1 → (2,5,10)2
           {4 25 100}
```

Vihje: Liitä käyttäjän luomat luettelonimet **Rcl**-kehotteeseen valitsemalla ne **LIST NAMES** -valikosta. Niitä ei voi syöttää suoraan **L**:ta käyttäen.

Luetteloiden käyttö yhdessä matemaattisten funktioiden kanssa

Voit käyttää luetteloa syöttääksesi useita arvoja joillekin matemaattisille funktioille. Muissa luvuissa ja liitteessä A selvitetään mitkä luettelot ovat sallittuja. Valittu funktio saa arvot kunkin luetteloalkion osalta, ja luettelo tulostuu näytölle.

- Kun käytät luetteloa yhdessä funktion kanssa, funktion on oltava sallittu kunkin luettelon alkion suhteen. Kuvion piirroksessa kielletyt alkio, esim. -1 funktiossa $\sqrt{\{1,0,-1\}}$, jätetään huomiotta.

```
√({1,0,-1})
```

Tämä palauttaa virheen.

```
Plot1 Plot2 Plot3  
√Y1 X√({1,0,-1})
```

Tämä piirtää $X*\sqrt{1}$ ja $X*\sqrt{0}$, mutta ohittaa $X*\sqrt{-1}$.

- Kun käytät kahta luetteloa yhdessä kaksiargumenttisen funktion kanssa, käyttämiesi luetteloiden on oltava saman kokoisia. Funktio saa arvot ko. alkioden mukaisesti.

```
{1,2,3}+{4,5,6}  
{5 7 9}
```

- Kun käytät luetteloa ja arvoa yhdessä kaksiargumenttisen funktion kanssa, ko. arvoa käytetään kullekin luettelon alkioille.

```
{1,2,3}+4  
{5 6 7}
```

LIST OPS -valikko

LIST OPS -valikko

Tulostaaksesi näytölle LIST OPS -valikon, näppäile $\boxed{2nd}$ [LIST] $\boxed{\blacktriangleright}$.

NAMES OPS MATH

1:SortA(	Lajittelee luettelot nousevassa järjestyksessä
2:SortD(	Lajittelee luettelot laskevassa järjestyksessä
3:dim(	Asettaa luettelon koon
4:Fill(	Sijoittaa kaikkiin alkioihin vakion
5:seq(	Luo sekvenssin
6:cumSum(	Palauttaa luettelon kumulatiivisista summista
7: Δ List(	Palauttaa peräkkäisten alkioden erot
8:Select(	Valitsee tietyt datapisteet
9:augment(	Ketjuttaa kaksi luettelo
0:List \blacktriangleright matr(	Tallentaa luettelon matriisiin
A:Matr \blacktriangleright list(	Tallenta matriisin luettelo
B:L	Määrää luettelo-nimi tietotyyppi

SortA, SortD

SortA (sort ascending) -toiminto lajittelee luetteloalkiot alkaen pieniarvoisista ja päätyen suuriarvoisiin. **SortD** (sort descending) -toiminto lajittelee luetteloalkiot alkaen suuriarvoisista ja päätyen pieniarvoisiin. Kompleksiluettelot käsitellään suuruuden (moduluksen) perusteella.

Kun on kyse yhdestä luettelosta, **SortA** - ja **SortD** -toiminnot lajittelevat *luettelonimen* alkiot ja päivittävät luettelon muistiin.

SortA(*luettelonimi*)

SortD(*luettelonimi*)

```
{5,6,4}→L3
SortA(L3) {5 6 4}
Done
L3 {4 5 6}
```

```
SortD(L3) Done
L3 {6 5 4}
```

Kun luetteloita on kaksi tai useampi, **SortA** - ja **SortD** -toiminnot lajittelevat *näppäinluettelonimen*, jonka jälkeen toiminnot lajittelevat kunkin *riippuvaisuusluettelon* sijoittamalla sen alkiot samaan järjestykseen, kuin missä *näppäinluettelon* vastaavat alkiot ovat. Kaikkien luetteloiden on oltava saman kokoisia.

SortA(*näppäinluettelonimi*,*riippuvaisuusluettelo1*,
riippuvaisuusluettelo2,...,*riippuvaisuusluettelo n*)

SortD(näppäinluettelonimi,riippuvaisuusluettelo1[,
riippuvaisuusluettelo2,...,riippuvaisuusluettelo n])

```
{5,6,4}→L4
      {5 6 4}
{1,2,3}→L5
      {1 2 3}
```

```
SortA(L4,L5)
      Done
L4      {4 5 6}
L5      {3 1 2}
```

Vihje: Em. esimerkissä **5** on ensimmäinen alkio luettelossa **L₄**, ja **1** on ensimmäinen alkio luettelossa **L₅**. Toiminnon **SortA(L₄,L₅)** suorituksen jälkeen, **5**:stä tulee luettelon **L₄** toinen alkio ja vastaavasti **1**:stä tulee **L₅**:n toinen alkio.

Huom!: **SortA**(- ja **SortD**(-toiminnot vastaavat **STAT EDIT** -valikon toimintoja **SortA** ja **SortD**((Luku 12).

dim(-toiminnon käyttö luettelo- koon selvittämisessä

dim((dimension) -toiminto palauttaa *luettelon* pituuden (ts. alkioden lukumäärän)

dim(*luettelo*)

```
dim({1,3,5,7}) 4
```

dim(-toiminnon käyttö luettelon luomisessa

Voit käyttää **dim(** -toimintoa yhdessä **[STO▶]**:n kanssa luodaksesi uuden *luettelonimen*, jonka *pituus* voi olla väliltä 1 - 999. Alkiot ovat nollia.

pituus→**dim**(*luettelonimi*)

```
3→dim(L2)      3
L2              {0 0 0}
```

dim(-toiminnon käyttö luettelon koon muuttamisessa

Voit käyttää **dim(** -toimintoa yhdessä **[STO▶]**:n kanssa muuttaaksesi olemassa olevan *luettelonimen* *pituuden* välillä 1 - 999.

- Ne alkiot vanhassa *luettelonimessä*, jotka mahtuvat uuden koon puitteisiin eivät muutu.
- Lisäluetteloalkiot saavat arvokseen **0**.
- Ne alkiot vanhassa luettelossa, jotka eivät mahdu uuden koon puitteisiin poistetaan.

pituus→**dim**(*luettelonimi*)

```
{4,8,6}→L1
4→dim(L1)      4
L1              {4 8 6 0}
```

```
3→dim(L1)      3
L1              {4 8 6}
```

Fill(- toiminto

Fill(-toiminto antaa kullekin *luettelonimen* alkioille *arvon*.

Fill(arvo,luettelonimi)

```
{3,4,5}→L3
Fill(8,L3)
L3
      {8 8 8}
```

```
Fill(4+3i,L3)
      Done
L3
{4+3i 4+3i 4+3i}
```

Huom!: **dim(** - ja **Fill(** -toiminnot vastaavat **MATRIX MATH** -valikon toimintoja **dim(** ja **Fill(** (Luku 10).

seq(

seq((sekvenssi) -toiminto palauttaa luettelon, jossa kukin alkio on tulosta *lausekkeen* määrittämisestä suhteessa *muuttujaan*, jolle annetaan arvoja väliltä *alku* ja *loppu* *lisäyksen* määräämin vaihein. *muuttujan* ei tarvitse olla muistiin määritetty. *lisäys* voi olla negatiivinenkin. **seq(** -toiminto ei ole sallittu *lausekkeen* kanssa. Oletusarvo *lisäykselle* on 1. Kompleksiluettelot eivät kelpaa.

seq(lauseke,muuttuja,alku,loppu[,lisäys])

```
seq(A^2,A,1,11,3)
      {1 16 49 100}
```

cumSum(

cumSum((cumulative sum) -toiminto palauttaa *luettelon* alkioden kumulatiiviset summat alkaen ensimmäisestä alkioista. *luettelon* alkiot voivat olla reaali- tai kompleksilukuja.

cumSum(luettelo)

```
cumSum({1, 2, 3, 4,  
5})  
{1 3 6 10 15}
```

ΔList(

ΔList(-toiminto palauttaa luettelon, joka sisältää *luettelon* peräkkäisten alkioden erot. **ΔList** -toiminto vähentää *luettelon* ensimmäisen alkion järjestyksessä toisesta alkioista, toisen alkion kolmannesta, jne. Näin muodostunut luettelo on aina yhden alkion verran lyhyempi kuin alkuperäinen *luettelo*. *luettelon* alkiot voivat olla reaali- tai kompleksilukuja.

ΔList(luettelo)

```
{20, 30, 45, 70} → LD  
IST  
{20 30 45 70}  
ΔList(LDIST)  
{10 15 25}
```

Select(



Select(-toiminto valitsee yhden tai useamman määritellyn datapisteen hajontakäyrältä tai xy-suoralta (ainoastaan), ja sen jälkeen tallentaa valitut datapisteet kahteen uuteen luetteloon, *xluettelonimi* ja *yluettelonimi*. Voit esimerkiksi käyttää **Select(** -toimintoa valitaksesi ja analysoidaksesi osan piirrettyä CBL 2™/CBL™-dataa.

Select(*xluettelonimi*,*yluettelonimi*)

Huom!: Ennen kuin käytät **Select(** -toimintoa, on sinun valittava (kytkettävä päälle) hajontakäyrä tai xy-suora. Lisäksi käyrän on oltava tulostettuna valittuun tarkasteluikkunaan.

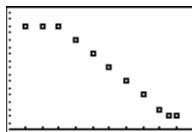
Ennen kuin käytät Select(-toimintoa

Ennen kuin käytät **Select(**-toimintoa, toimi seuraavasti:

1. Luo kaksi luettelonimeä ja syötä data.
2. Kytke tilastopiirto päälle, valitse  (hajontakäyrä) tai  (xy-käyrä), ja syötä luomasi kaksi luettelonimeä **XList**:lle ja **YList**:lle.
3. Käytä **ZoomStat** piirrättääksesi data (Luku 3).

```
{1,2,3,4,5,6,7,8
{9,9,10,10}→DIST
{1,2,3,4,5,6,7...
{15,15,15,13,11...
9,7,5,3,2,2}→TIME
{15 15 15 13 11...
```

```
Plot1 Plot2 Plot3
Type: Off
Type:   
Xlist: DIST
Ylist: TIME
Mark:  + .
```



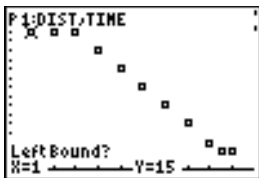
Datapisteiden valinta kuviosta

Valitaksesi datapisteet hajontakäyrältä tai xy-suoralta, noudata seuraavassa esitettyjä vaiheita.

1. Näppäile **[2nd]** **[LIST]** **[▶]** **8** valitaksesi **8:Select(** -toiminto **LIST OPS** -valikosta. **Select(** liittyy perusnäytölle.
2. Syötä *x*luettelonimi, paina **[,]**, syötä *y*luettelonimi, ja paina **[)]** määrätäksesi ne luettelonimet, joihin haluat valitun datan tallentuvan.

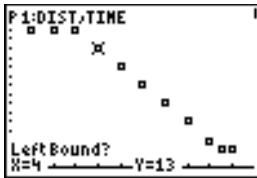
```
Select(L1,L2)■
```

3. Paina **[ENTER]**. Kuvionäyttö tulostuu näytölle ja sen vasemmassa alakulmassa näkyy teksti **Left Bound?** (Vasen raja-arvo?).

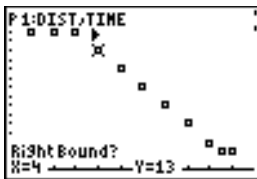


4. Paina **[▲]** tai **[▼]** (jos olet valinnut useamman kuin yhden tilastopiirron) siirtääksesi kohdistin sille tilastopiirrolle, josta haluat valitut datapisteet.

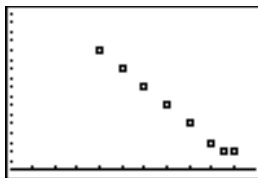
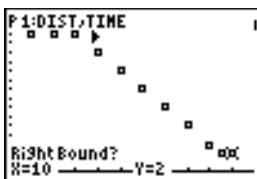
5. Paina ja siirtääksesi kohdistin siihen tilastopiirtopisteeseen, jonka haluat asettaa vasemmaksi raja-arvoksi.



6. Paina . ►-indikaattori kuvionäytöllä näyttää vasemman raja-arvon. Teksti **Right Bound?** (Oikea raja-arvo?) tulostuu näytön vasempaan alakulmaan.



7. Paina tai siirtääksesi kohdistin siihen tilastopiirtopisteeseen, jonka haluat asettaa oikeanpuoleiseksi raja-arvoksi, ja paina sen jälkeen .



Valittujen pisteiden x- ja y-arvot tallentuvat luetteloihin *xluetteloniimi* ja *yluetteloniimi*, joiden uusi tilastopiirto korvaa sen tilastopiirron, josta itse valitsit datapisteet. Luettelonimet päivittyvät tilastopiirto-editoriin.

```
L1
{4 5 6 7 8 9 9...
L2
{13 11 9 7 5 3 ...
```

```
Plot1 Plot2 Plot3
On Off
Type: [ ] [ ] [ ]
Xlist:L1
Ylist:L2
Mark: [ ] + .
```

Huom!: kahteen uuteen luetteloon (*xluetteloniimi* ja *yluetteloniimi*) sisältyvät ne pisteet, jotka valitset vasemman- ja oikeanpuoleisiksi raja-arvoiksi. Lisäksi vasemman raja-arvon x -arvo \leq oikean raja-arvon x -arvo on oltava tosi.

augment()

augment() -toiminto ketjuttaa *luetteloA:n* ja *luetteloB:n* alkiot. Luetteloalkiot voivat olla reaali- tai kompleksilukuja.

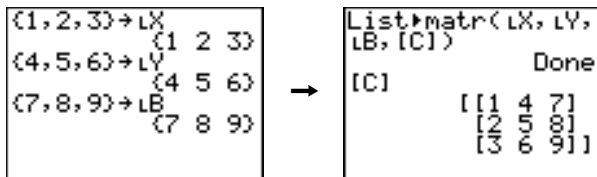
augment(luetteloA,luetteloB)

```
{1,17,21}→L3
{1 17 21}
augment(L3,{25,3
0,41})
{1 17 21 25 30 ...
```

List►matr(

List►matr((lists stored to matrix) -toiminto täyttää *matriisin* sarake sarakkeelta kunkin luettelon alkiolla. Mikäli luettelot eivät kaikki ole saman kokoisia, **List►matr(** -toiminto täyttää kunkin ylimääräisen *matriisinimi* vaakarivin arvolla **0**. Kompleksiluettelot eivät ole sallittuja.

List►matr(luetteloA, . . . ,luettelo n,matriisinimi)



Matr►list(

Matr►list((matrix stored to list) -toiminto täyttää kunkin *luettelonimen* kustakin *matriisin* sarakkeesta otetuilla alkiolla. Mikäli argumenttien lukumäärä *luettelonimessä* ylittää *matriisin* sarakkeiden lukumäärän, **Matr►list(** -toiminto jättää ylimääräiset *luettelonimen* argumentit huomioimatta. Samoin, jos *matriisin* sarakkeiden lukumäärä ylittää *luettelonimen* argumenttien lukumäärän, **Matr►list(** -toiminto jättää ylimääräiset *matriisin* sarakkeet huomioimatta.

Matr▶list(*matriisi*,*luettelonimi*A, . . . ,*luettelonimi* n)

```
[A]          [[1 2 3]
              [4 5 6]] → L1          (1 4)
Matr▶list(A,L1,L2,L3) Done L2          (2 5)
                          L3          (3 6)
```

Matr▶list (-toiminto myös täyttää *luettelonimen* alkioilla, jotka ovat peräisin määrätystä *sarakkeen# matriisissa*. Kun haluat täyttää luettelon määrättyllä *matriisin* sarakeella, syötä *sarakkeen#* sen jälkeen, kun olet syöttänyt *matriisin*.

Matr▶list(*matrix*,*sarakkeen#*,*luettelonimi*)

```
[A]          [[1 2 3]
              [4 5 6]] → L1          (3 6)
Matr▶list(A,3,L1) Done
```

L

L -merkki yhdestä viiteen merkin verran edellä on osoituksena siitä, että kyseiset merkit muodostavat käyttäjän luoman *luettelonimen*. *luettelonimi* voi koostua kirjaimista, θ , ja numeroista, mutta sen täytyy alkaa jollakin kirjaimella väliltä A - Z tai θ :llä.

Lluettelonimi

Pääsääntö on, että L :n on oltava käyttäjän luoman luettelonimen edellä, kun syötät käyttäjän luomaa luettelonimeä tilanteessa, jossa muukin syöttötieto on sallittu; esim. perusnäytölle. Silloin kun L puuttuu, TI-83 Plus saattaa tulkita käyttäjän luoman luettelonimen väärin, käsittäen sen kertomerkitömmäksi kertolaskuksi, joka koostuu kahdesta tai useammasta merkistä.

L ei tarvita käyttäjän luoman luettelonimen edellä silloin, kun luettelonimi on ainoa sallittu syöttötieto; esim. **Name=** -kehotteessa tilastoluetteloeditorissa tai **Xlist:-** ja **Ylist:-**kehotteissa tilastopiirtoeditorissa. Jos syötät L :n silloin, kun sitä ei tarvita, TI-83 Plus jättää syötteen huomioimatta.

LIST MATH -valikko

LIST MATH -valikko

Tulostaaksesi näytölle LIST MATH -valikon, näppäile $\boxed{2\text{nd}}$ [LIST] $\boxed{\downarrow}$.

NAMES	OPS	MATH
1:	min(	Palauttaa luettelon pienimmän alkion
2:	max(	Palauttaa luettelon suurimman alkion
3:	mean(	Palauttaa luettelon keskiarvon
4:	median(	Palauttaa luettelon mediaaniarvon
5:	sum(	Palauttaa luettelon alkioden summan
6:	prod(	Palauttaa luettelon alkioden tulon
7:	stdDev(	Palauttaa luettelon keskihajonnan
8:	variance(	Palauttaa luettelon varianssin

Huom!: Tässä mainitut **min(** ja **max(** vastaavat **MATH NUM** -valikon **min(** - ja **max(** -toimintoja.

min(, max(

min(- (minimum) ja **max(** (maximum) -toiminnot palauttavat *luetteloA:n* pienimmän/suurimman alkion. Jos vertailun kohteena on kaksi luetteloa, toiminnot palauttavat luettelon *luetteloA:n* ja *luetteloB:n* kunkin alkioparin pienemmästä tai suuremmasta alkioista. Kun on kyse kompleksiluettelosta, toiminnot palauttavat pienimmän tai suurimman suuruuden (moduluksen) omaavan alkion.

min(*luetteloA*[],*luetteloB*)
max(*luetteloA*[],*luetteloB*)

```
min({1,2,3},{3,2,1})
      {1 2 1}
max({1,2,3},{3,2,1})
      {3 2 3}
```

mean(), median()

mean(-toiminto palauttaa *luettelon* keskiarvon. **median**(-toiminto palauttaa *luettelon* mediaanin. Oletusarvo *taajluettelolle* on 1. Kukin *taajluetteloalkio* laskee vastaavan alkion peräkkäisten esiintymisten lukumäärän *luettelossa*. Kompleksiluettelot eivät ole sallittuja.

mean(*luettelo*[],*taajluettelo*)
median(*luettelo*[],*taajluettelo*)

```
mean({1,2,3},{3,2,1})
      1.666666667
median({1,2,3})
      2
```

sum(), prod()

sum((summation) -toiminto palauttaa *luettelon* alkioiden summan. Alkiot *alku* ja *loppu* ovat valinnaisia; ne määräävät alkiojoukon. *luettelon* alkiot voivat olla reaali- tai kompleksilukuja.

prod (-toiminto palauttaa *luettelon* kaikkien alkioiden tulon. Alkiot *alku* ja *loppu* ovat valinnaisia; ne määräävät alkiojoukon. *luettelon* alkiot voivat olla reaali- tai kompleksilukuja.

sum(*luettelo*[,*alku*,*loppu*]) **prod**(*luettelo*[,*alku*,*loppu*])

```
L1 {1 2 5 8 10}
sum(L1)
26
sum(L1,3,5)
23
```

```
L1 {1 2 5 8 10}
Prod(L1)
800
Prod(L1,3,5)
400
```

Numeeristen sekvenssien summat ja tulot

Voit yhdistää toiminnot **sum**(tai **prod**(toiminnon **seq**(kanssa saadaksesi:

$$\sum_{x=alempi}^{ylempi} lauseke(x)$$

$$\prod_{x=alempi}^{ylempi} lauseke(x)$$

Määrittääksesi $\sum 2^{(N-1)}$ arvoille $N=1 - 4$:

```
sum(seq(2^(N-1),
N,1,4,1))
15
```

stdDev(, variance(

stdDev(-toiminto palauttaa *luettelon* alkioden keskihajonnan. Oletusarvo *taajluettelolle* on 1. Kukin *taajluettelon* alkio laskee vastaavan alkion peräkkäisten esiintymisten lukumäärän *luettelossa*. Kompleksiluettelot eivät ole sallittuja.

variance(-toiminto palauttaa *luettelon* alkioden varianssin. Oletusarvo *taajluettelolle* on 1. Kukin *taajluettelon* alkio laskee vastaavan alkion peräkkäisten esiintymisten lukumäärän *luettelossa*. Kompleksiluettelot eivät ole sallittuja.

stdDev(luettelo[,taajluettelo]) variance(luettelo[,taajluettelo])

```
stdDev((1,2,5,-6  
,3,-2))  
3.937003937
```

```
variance((1,2,5,  
-6,3,-2))  
15.5
```

Kappale 12: Tilastolaskenta

Aloitushje: Heilurin pituus ja heilahdusaika

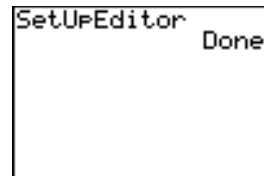
Aloitushje on nopeasti etenevä johdanto. Tutustu lukuun saadaksesi yksityiskohtaisen kuvauksen.

Opiskelijaryhmä pyrkii määrittämään heilurin pituuden ja sen heilahdusajan välisen matemaattisen riippuvuuden (yksi täysi heilurin heilahdus). Ryhmä valmistaa yksinkertaisen heilurin langasta ja metallirenkaista ja ripustaa sen kattoon. He merkitsevät muistiin heilurin heilahdusajan jokaista 12 eri langanpituutta kohden.*

Pituus (cm)	Aika (sek)	Pituus (cm)	Aika (sek)
6.5	0.51	24.4	1.01
11.0	0.68	26.6	1.08
13.2	0.73	30.5	1.13
15.0	0.79	34.3	1.26
18.0	0.88	37.6	1.28
23.1	0.99	41.5	1.32

* Tämä esimerkki on lainattu sovelletussa muodossa teoksesta *Contemporary Precalculus Through Applications*, by the North Carolina School of Science and Mathematics, by permission of Janson Publications, Inc., Dedham, MA. 1-800-322-MATH. © 1992. Kaikki oikeudet pidätetään.

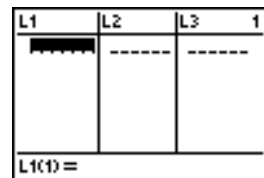
1. Paina **[MODE]** **[▼]** **[▼]** **[▼]** **[ENTER]** asettaaksesi **Func** -piirtomoodin.
2. Paina **[STAT]** **5** valitaksesi **5:SetUpEditorin**. **SetUpEditor** on liitetty perusnäyttöön.



Paina **[ENTER]**. Tämä poistaa listamuuttujanimet listamuuttujanimieditorin pystysarakkeista **1 - 20**, ja tallentaa sitten listamuuttujanimet **L1 - L6** pystysarakkeisiin **1 - 6**.

Huom!: Listamuuttujanimien poistaminen listamuuttujaeditorista ei poista niitä muistista.

3. Paina **[STAT]** **1** valitaksesi **1:Edit** valikosta **STAT EDIT**. Listamuuttujaeditori tulee näkyviin. Jos nimiin **L1** ja **L2** on tallennettu alkioita, paina **[▲]** siirtääksesi kohdistimen kohtaan **L1**, ja paina sitten **[CLEAR]** **[ENTER]** **[▶]** **[▲]** **[CLEAR]** **[ENTER]** nollataksesi molemmat listat. Paina **[◀]** siirtääksesi neliökohdistimen takaisin ensimmäiselle vaakariville **L1:ssä**.



4. Paina **6** **.** **5** **[ENTER]** tallentaaksesi ensimmäisen heilurin langanpituuden (6.5 cm) **L1**:een. Neliökohdistin siirtyy seuraavalle vaakariville. Toista tämä vaihe syöttääksesi kaikki 12 langanpituutta taulukkoon.

L1	L2	L3	1
24.4			
26.6			
30.5			
34.5			
37.6			
41.5			
44.5			
L1(13) =			

5. Paina **[>]** siirtääksesi neliökohdistimen ensimmäiselle vaakariville **L2**:ssa.

Paina **.** **51** **[ENTER]** tallentaaksesi ensimmäisen aikamittauksen (.51 sek) **L2**:een. Neliökohdistin siirtyy seuraavalle vaakariville. Toista vaihe syöttääksesi kaikki 12 aika-arvoa taulukkoon.

L1	L2	L3	2
24.4	1.01		
26.6	1.08		
30.5	1.13		
34.5	1.26		
37.6	1.28		
41.5	1.32		
44.5			
L2(13) =			

6. Paina **[Y=]** saadaksesi näyttöön **Y=** editorin.

Paina tarvittaessa **[CLEAR]** nollataksesi funktion **Y1** . Jos tarpeellista, paina **[<]**, **[ENTER]**, ja **[>]** poistaaksesi tekijät **Plot1**, **Plot2**, ja **Plot3** **Y=** editorin ylimmältä vaakariviltä (Luku 3). Jos tarpeellista, paina **[v]**, **[<]**, ja **[ENTER]** peruuttaaksesi mahdollisesti valitut funktiot.

Plot1	Plot2	Plot3
Y1 =		
Y2 =		
Y3 =		
Y4 =		
Y5 =		
Y6 =		
Y7 =		

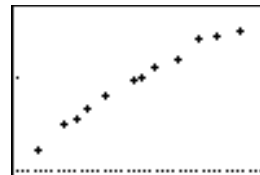
7. Paina **[2nd]** **[STAT PLOT]** **1** valitaksesi **1:Plot1** valikosta **STAT PLOTS**. Tilastopiirtoeditori tulee näkyviin piirtoa 1 varten.



8. Paina **[ENTER]** valitaksesi **On**, joka käynnistää piirron 1. Paina **[↓]** **[ENTER]** valitaksesi **[]** (hajontakäyrä). Paina **[↓]** **[2nd]** **[L1]** määrittääksesi **Xlist:L1**:n piirtoa 1 varten. Paina **[↓]** **[2nd]** **[L2]** määrittääksesi **Ylist:L2**:n piirtoa 1 varten. Paina **[↓]** **[→]** **[ENTER]** valitaksesi merkin **+** hajontakäyrän jokaisen datapisteen **Merkiksi**.

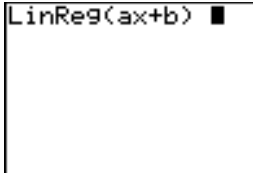


9. Paina **[ZOOM]** **9** valitaksesi **9:ZoomStat** valikosta **zoom**. Ikkunamuuttujien säätö tapahtuu automaattisesti, ja piirto yksi tulee näkyviin. Tämä on havainnoista aika vs. langanpituus saatu hajontakäyrä.



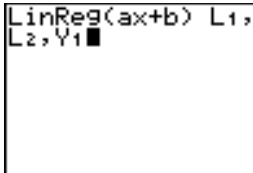
Koska hajontakäyrä havainnoista aika vs. pituus näyttää olevan lähes lineaarinen, sovitetaan mittausaineistoon suoraa viivaa.

10. Paina **[STAT]** **[▶]** **4** valitaksesi **4:LinReg(ax+b)** (lineaarinen regressiomalli) valikosta **STAT CALC**. **LinReg(ax+b)** liitetään perusnäyttöön.



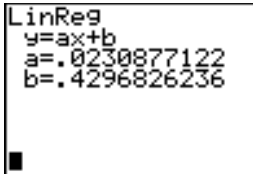
LinReg(ax+b) █

11. Paina **[2nd]** **[L1]** **[,]** **[2nd]** **[L2]** **[,]**. Paina **[VARS]** **[▶]** **1** saadaksesi näkyviin **VARS Y-VARS FUNCTION** - toisiovalikon, ja paina sitten **1** valitaksesi **1:Y1**. **L1**, **L2**, ja **Y1** liitetään perusnäyttöön argumentteina **LinReg(ax+b)**:lle.



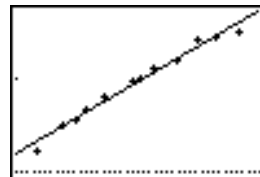
LinReg(ax+b) L1,
L2, Y1 █

12. Paina **[ENTER]** suorittaaksesi **LinReg(ax+b)**. Lineaarinen regressio tietoaaineistolle **L1**:ssa ja **L2** :ssa lasketaan. Arvot **a**:lle ja **b**:lle näytetään perusnäytössä. Lineaarinen regressioyhtälö tallennetaan **Y1**:een. Jäännösarvot lasketaan ja tallennetaan automaattisesti listamuuttujanimeen **RESID**, josta tulee toiminto **LIST NAMES** -valikkoon.



LinReg
y=ax+b
a=.0230877122
b=.4296826236
█

13. Paina **[GRAPH]**. Regressioviiva ja hajontakäyrä tulevat näkyviin.



Regressioviiva näyttää sopivan hyvin hajontakäyrän keskiosaan.
Kuitenkin voi jäännöspiirto antaa parempaa tietoa tästä sopivuudesta.

14. Paina **[STAT]** 1 valitaksesi **1:Edit**. Näkyviin tulee listaeditori.

Paina **[▶]** ja **[▲]** siirtääksesi kohdistimen kohtaan L3.

L1	L2	3
6.5	.51	
11	.68	
13.2	.73	
15	.79	
18	.88	
23.1	.99	
24.4	1.01	

Name=

Paina **[2nd]** **[INS]**. Nimetön pystysarake tulee näkyviin pystysarakkeessa 3; L3, L4, L5, ja L6 siirtyvät yhden pystysarakkeen oikealle. Syöttörivillä tulee näkyviin **Name=** kehote, ja aakkoslukitus on päällä.

15. Paina **[2nd]** **[LIST]** saadaksesi näkyviin **LIST NAMES** -valkon.

Paina tarvittaessa **[▼]** siirtääksesi kohdistimen listanimeen **RESID**.

LIST NAMES	OPS	MATH
RESID		

16. Paina **[ENTER]** valitaksesi nimen **RESID** ja liitä se listaeditorin **Name=** kehotteeseen.

L1	L2	3
6.5	.51	
11	.68	
13.2	.73	
15	.79	
18	.88	
23.1	.99	
24.4	1.01	

Name=RESID

17. Paina **[ENTER]**. **RESID** tallennetaan listaeditorin pystysarakkeeseen **3**.

Paina **[v]** useita kertoja tutkiaksesi jäännösarvot.

L1	L2	RESID 3
6.5	.51	-.0698
11	.68	-.0036
13.2	.73	-.0044
15	.78	.014
18	.88	.03474
23.1	.99	.02699
24.4	1.01	.01698

RESID = (-.0697527...

Huomaa, että ensimmäiset kolme jäännöstä ovat negatiivisia. Ne vastaavat lyhintä heilurinpituutta **L1**:ssä. Seuraavat viisi jäännösarvoa ovat positiivisia, ja neljästä viimeisestä kolme on negatiivisia. Viimeksimainitut vastaavat suurempia heilurinpituuksia **L1**:ssä. Piirron tekeminen jäännöksistä näyttää selvemmin kyseisen kuvion.

18. Paina **[2nd]** **[STAT PLOT]** **2** valitaksesi **2:Plot2** valikosta **STAT PLOT**. Tilastopiirtoeditori tulee näkyviin piirtoa **2** varten.

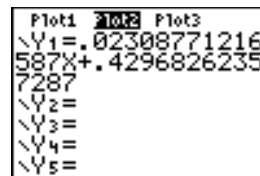


19. Paina **[ENTER]** valitaksesi **On**, joka käynnistää piirron 2.



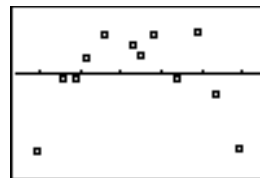
Paina **[▼]** **[ENTER]** valitaksesi **☐** (hajontakäyrä).
Paina **[▼]** **[2nd]** **[L1]** määrittääksesi **Xlist:L1**:n piirtoa 2 varten. Paina **[▼]** **[R]** **[E]** **[S]** **[I]** **[D]** (akkoslukitus on päällä) määrittääksesi tekijän **Ylist:RESID** piirtoa 2 varten. Paina **[▼]** **[ENTER]** valitaksesi **☐**-symbolin merkiksi jokaiselle hajontakäyrän datapisteelle.

20. Paina **[Y=]** saadaksesi näkyviin **Y=** editorin.



Paina **[◀]** siirtääksesi kohdistimen merkin **=** kohdalle, ja paina sitten **[ENTER]** peruuttaaksesi valinnan **Y1**. Paina **[▶]** **[ENTER]** sulkeaksesi piirron 1.

21. Paina **[ZOOM]** **9** valitaksesi tekijän **9:ZoomStat** valikosta **zoom**. Ikkunamuuttujien säätö tapahtuu automaattisesti, ja piirto 2 tulee näkyviin. Tämä on jäännösten hajontakäyrä.

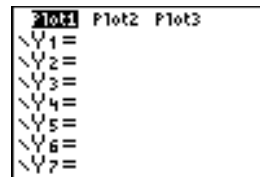


Huomaa jäännösarvojen ryhmitys: ryhmä negatiivisia jäännöksiä, sitten ryhmä positiivisia jäännöksiä ja vielä toinen ryhmä negatiivisia jäännöksiä.

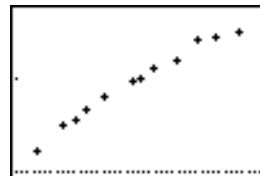
Jäännösarvojen muodostama kaavio viittaa tähän havaintoaineistoon liittyvään kaartumiseen, johon lineaarinen malli ei sovi. Jäännöspiirros viittaa kaartumiseen alaspäin, joten alaspäin kaartuva malli olisi lähempänä oikeaa. Neliöjuuren kaltainen funktio saattaisi sopia paremmin. Kokeile potenssiregression sopivuutta muotoa $y = a * x^b$ olevaan funktioon.

22. Paina $\boxed{Y=}$ saadaksesi näkyviin $Y=$ editorin.

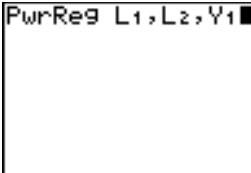
Paina \boxed{CLEAR} poistaaksesi lineaarisen regressioyhtälön Y_1 :sta. Paina $\boxed{\blacktriangle}$ \boxed{ENTER} käynnistääksesi piirron 1. Paina $\boxed{\blacktriangleright}$ \boxed{ENTER} sulkeaksesi piirron 2.



23. Paina \boxed{ZOOM} **9** valitaksesi tekijän **9:ZoomStat zoom** -valikosta. Ikkunamuuttujien säätö tapahtuu automaattisesti, ja alkuperäinen hajontakäyrä aika vs. heilurin pituus (piirto 1) tulee näkyviin.



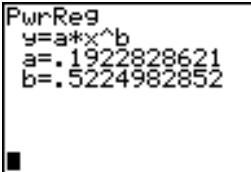
24. Paina **[STAT]** **[▶]** **[ALPHA]** **[A]** valitaksesi tekijän **A:PwrReg** valikosta **STAT CALC**. **PwrReg** liitetään perusnäyttöön.



PwrReg L1,L2,Y1

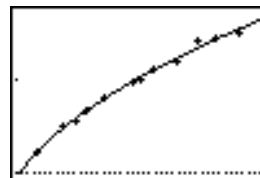
Paina **[2nd]** **[L1]** **[,]** **[2nd]** **[L2]** **[,]**. Paina **[VARS]** **[▶]** **1** saadaksesi näkyviin toisiovalikon **VARS Y-VARS FUNCTION**, ja paina sitten **1** valitaksesi **1:Y1:n**. **L1**, **L2**, ja **Y1** liitetään perusnäyttöön tekijän **PwrReg** argumentteina.

25. Paina **[ENTER]** laskeaksesi potenssiregression. Arvot **a**:lle ja **b**:lle tulevat näkyviin. Potenssiregressioyhtälö tallennetaan tekijään **Y1**. Jäännökset lasketaan ja tallennetaan automaattisesti listanimeen **RESID**.



PwrReg
y=a*x^b
a=.1922828621
b=.5224982852

26. Paina **[GRAPH]**. Regressioviiva ja hajontakäyrä tulevat näkyviin.



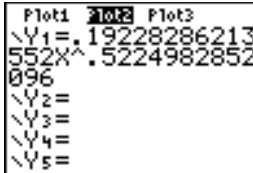
Uusi funktio $y=.192x^{.522}$ näyttää vastaavan hyvin havaintoaineistoa. Tutki jäännösarvopiirrosta saadaksesi lisätietoa.

27. Paina $\boxed{Y=}$ saadaksesi näkyviin $Y=$ editorin.

Paina $\boxed{\leftarrow}$ $\boxed{\text{ENTER}}$ peruuttaaksesi Y_1 :n valinnan.

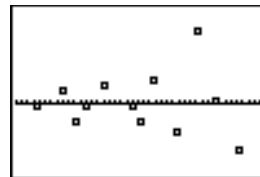
Paina $\boxed{\uparrow}$ $\boxed{\text{ENTER}}$ sulkeaksesi piirron 1. Paina $\boxed{\rightarrow}$ $\boxed{\text{ENTER}}$ käynnistääksesi piirron 2.

Huom!: Vaihe 19 ohjasi piirron 2 piirtämään jäännösarvot (**RESID**) heilurin pituuden suhteen (**L1**).



```
P1ot1 1.9228286213 P1ot3
\Y1= 1.9228286213
552X^-.5224982852
096
\Y2=
\Y3=
\Y4=
\Y5=
```

28. Paina $\boxed{\text{ZOOM}}$ **9** valitaksesi toiminnon **9:ZoomStat** valikosta **zoom**. Ikkunamuuttujien säätö tapahtuu automaattisesti ja piirto 2 tulee näkyviin. Tämä on jäännösten hajontakäyrä.



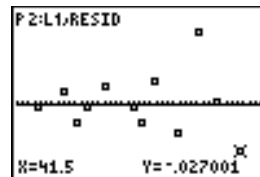
Uusi jäännöskäyrä osoittaa, että jäännösten etumerkki vaihtelee, samalla kun jäännösten koko kasvaa heilurin langan pidentyessä.

Nähdäksesi jäännösten koot, suorita seuraavat työvaiheet.

29. Paina **TRACE**.

Paina **▶** ja **◀** seurataksesi datan kuvaajaa.
Tarkkaile Y :n arvoja eri pisteissä.

Tässä mallissa on suurin positiivinen jäännösarvo noin 0.041 ja pienin negatiivinen jäännös noin -0.027. Kaikkien muiden jäännösten lukuarvot ovat suuruudeltaan alle 0.02.



Nyt kun olet saanut hyvän mallin pituuden ja heilahdusajan välisestä riippuvuudesta, voit käyttää sitä laskeaksesi tietynpituisen heilurin heilahdusajan. Laskeaksesi heilahdusajat heilureille, joiden langanpituudet ovat 20 cm ja 50 cm, suorita seuraavat vaiheet.

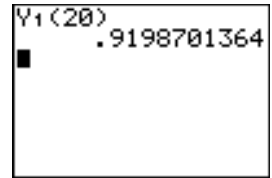
30. Paina **VARΣ** **▶** 1 saadaksesi näkyviin toisiovalikon **VARΣ Y-VARS FUNCTION**, ja paina sitten 1 valitaksesi 1:Y1:n. Y1 liitetään perusnäyttöön.



31. Paina **(20)** syöttääksesi langanpituuden
20 cm.

Paina **ENTER** laskeaksesi ennakoidun ajan, joka
on noin 0.92 sekuntia.

Jäännösanalyysin perusteella voimme olettaa
päättelyn 0.92 sekunnin ajan poikkeavan
korkeintaan noin 0.02 sekuntia todellisesta
arvosta.



32. Paina **2nd** **[ENTRY]** hakeaksesi uudelleen edellisen syötteen.

Paina **◀** **◀** **◀** **5** syöttääksesi langanpituuden 50 cm.

Y1 (20)	9198701364
Y1 (50)	1.484736865

33. Paina **[ENTER]** laskeaksesi ennakoidun ajan, joka on noin 1.48 sekuntia.

Koska langanpituus 50 cm ylittää havaintoarvotaulukossa esitetyt pituudet, ja koska jäännökset näyttävät kasvavan langanpituuden kasvaessa, voimme olettaa, että tämän arvion virhe on aiempaa suurempi.

Huom!: Voit tehdä ennakkopäätelmiä käyttäen myös taulukkoa yhdessä **TABLE SETUP** -asetusten **Indpnt:Ask** ja **Depend:Auto** kanssa (Luku 7).

Tilastoanalyysien laatiminen

Listojen käyttäminen tietoaineiston tallentamiseen

Tilastollisten analyysien tietoaineisto on tallennettu listamuuttujiin, joita voit luoda ja editoida käyttäen toimintoa stat list edit. TI-83 Plus:ssa on muistissa kuusi listamuuttujaa (L1 - L6), joihin voit tallentaa tietoaineistoa tilastollisia laskuja varten. Voit myös tallentaa dataa niihin listamuuttujanimiin, joita itse luot (Luku 11).

Tilastoanalyysin laatiminen

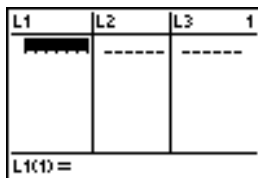
Kun laadit tilastoanalyysin, toimi seuraavasti. Luvusta löydät yksityiskohtaiset ohjeet.

1. Syötä tilastollinen tietoaineisto yhteen tai useampaan listamuuttujaan.
2. Tee tilastodatasta piirto.
3. Laske tilastomuuttujat tai sovelta tietoaineistoon mallia.
4. Kuvaa regressioyhtälö piirretylle tietoaineistolle.
5. Kuvaa jäännöslistat annetulle regressiomallille.

Tilastolista-editorin tuominen näkyviin

Listae editori on taulukko, jossa voit tallentaa, editoida, ja tarkastella kaikkiaan 20 muistiin tallennettua listamuuttujaa. Voit myös luoda listamuuttujanimiä listaeditorissa.

Paina **[STAT]** saadaksesi listaeditorin näkyviin, ja valitse sitten **1:Edit** valikosta **STAT EDIT**.



Ylin rivi näyttää listanimet. **L1 - L6** on tallennettu pystysarakkeisiin **1 - 6** muistin tyhjentämisen jälkeen. Käytössä olevan pystysarakkeen numero näkyy oikeassa yläkulmassa.

Alarivi on syöttörivi. Kaikki tietoaineiston syöttäminen tapahtuu tältä riviltä. Rivin luonne riippuu kulloisestakin yhteydestä.

Keskialueella voi olla kaikkiaan seitsemän alkioita enintään kolmessa listassa; tarvittaessa laskin lyhentää alkioita. Syöttörivi näyttää käsiteltävän alkion koko arvon.

Stat List -editorin käyttö

Listanimen syöttäminen Stat List -editoriin

Syöttääksesi listanimen stat list -editoriin, toimi seuraavasti.

1. Hae näkyviin **Name=** kehote. Voit hakea sen seuraavilla tavoilla.
 - Siirrä kohdistin listanimen päälle siinä pystysarakkeessa, johon haluat lisätä listan, ja paina sitten **[2nd] [INS]**. Nimeämätön sarake tulee näkyviin ja jäljellä olevat listat siirtyvät yhden pystysarakkeen oikealle.
 - Paina **[↑]** kunnes kohdistin on ylärivillä, ja paina sitten **[→]**, kunnes ole nimeämättömässä sarakkeessa.

Huom! Jos listanimet on tallennettu kaikkiin 20:een sarakkeeseen, yksi listanimi on poistettava tilan saamiseksi nimeämättömälle sarakkeelle.

Name= kehote tulee näkyviin ja kirjainlukitus on päällä.

■■■■■	L1	L2	1
	-----	-----	

Name=

2. Syötä sopiva listanimi jollakin neljästä tavasta.

- Valitse nimi **LIST NAMES** -valikosta (Luku 11).
- Syötä **L1** , **L2** , **L3** , **L4** , **L5**, tai **L6** näppäimistöltä.
- Syötä olemassaoleva käyttäjän antama listanimi suoraan kirjainnäppäimillä.
- Syötä uusi käyttäjän antama listanimi.

Name=ABC

3. Paina tai tallentaaksesi listanimen ja sen alkiot, jos niitä on, käytössä olevaan stat list -editorin sarakkeeseen.

LIST	L1	L2	1
-----	-----	-----	
ABC	=		

Aloittaaksesi alkioden syöttämisen, selaamisen, tai editoinnin, paina . Näkyviin tulee neliökohdistin.

Huom! Jos syöttämäsi listanimi on jo tallennettu toiseen stat list -editorin sarakkeeseen, siirtyy lista alkioineen, jos niitä on, edellisestä sarakkeesta käytössä olevaan sarakkeeseen. Jäljellä olevat listanimet siirtyvät vastaavasti.

Nimen luominen Stat List -editorissa

Toimi seuraavasti luodaksesi nimen stat list -editorissa.

1. Ota esiin **Name=**-kehote.
2. Paina [*kirjain A - Z tai θ*] syöttääksesi nimen ensimmäisen kirjaimen. Ensimmäinen merkki ei voi olla numero.
3. Syötä nollasta neljään kirjainta, θ , tai numeroa täydentääksesi käyttäjän määrittelemän uuden listanimen. Listanimen pituus voi olla 1 – 5 merkkiä.
4. Paina **ENTER** tai tallentaaksesi listanimen käytössä olevaan stat list -editorin sarakkeeseen. Listanimestä tulee toiminto **LIST NAMES** -valikossa (Luku 11).

Listan poistaminen Stat List -editorista

Poistaaksesi listan stat list -editorista, siirrä kohdistin listanimen päälle ja paina sitten **DEL**. Listanimi ei poistu muistista, se poistuu ainoastaan stat list -editorista.

Huomautus 1: Jos haluat poistaa luettelonimen muistista, käytä **MEMORY MANAGEMENT/DELETE secondary** - valikkoa (Luku 18).

Huomautus 2: Jos arkistoit luettelon, se poistetaan stat list -editorista.

Kaikkien listojen poistaminen ja nimien L1 - L6 palauttaminen

Voit poistaa kaikki käyttäjän määrittelemät listat stat list -editorista ja palauttaa listanimet L1 - L6 sarakkeisiin 1 - 6 kahdella tavalla.

- Käytä toimintoa [SetUpEditor](#) ilman argumentteja.
- Nollaa koko muisti (Luku 18).

Kaikkien alkioden poistaminen listasta

Voit nollata kaikki alkiot listasta viidellä eri tavalla.

- Käytä toimintoa [ClrList](#) nollataksesi tietyt listat.
- Paina stat list -editorissa siirtääksesi kohdistimen listanimen kohdalle, ja paina tämän jälkeen .
- Siirrä stat list -editorissa kohdistin kunkin alkion kohdalle ja paina sitten yksi kerrallaan.
- Syötä perusnäytöllä tai ohjelmaeditorissa **0→dim(listanimi)**, asettaaksesi tekijälle *listanimi* arvon 0 (Luku 11).
- Käytä **ClrAllLists** nollataksesi muistista kaikki listat (Luku 18).

Lista-alkion editointi

Toimi seuraavasti editoidaksesi lista-alkiota.

1. Siirrä neliökohdistin sen alkion päälle, jota haluat editoida.
2. Paina **ENTER** siirtääksesi kohdistimen syöttöriville.
3. Editoi alkia syöttörivillä.
 - Paina yhtä tai useampaa näppäintä syöttääksesi uuden arvon. Syöttäessäsi ensimmäisen merkin, nollautuu olemassaoleva arvo automaattisesti.
 - Paina **▶** siirtääksesi kohdistimen sen merkin kohdalle, jonka eteen haluat lisätä, paina **2nd** **[INS]**, ja syötä sitten yksi tai useampia merkkejä.
 - Paina **▶** siirtääksesi kohdistimen sen kirjaimen kohdalle, jonka haluat poistaa, ja paina sitten **DEL** poistaaksesi merkin.

Peruuttaaksesi tehdyn editoinnin ja palauttaaksesi alkuperäisen alkion neliökohdistimen kohdalle, paina **CLEAR** **ENTER**.

ABC	L1	L2	1
5			
10			
15			
20			
25			

ABC(3)=25*1000

Huom!: Voit syöttää lausekkeita ja muuttujia alkioina.

4. Paina , , tai päivittääksesi listan. Jos syötät lausekkeen, se saa arvot. Jos syötit vain muuttujan, tulee tallennettu arvo näkyviin lista-alkiona.

ABC	L1	L2	1
5	-----	-----	
10			
25000			
20			
25			

ABC(4)=20			

Editoidessasi lista-alkiota stat list -editorissa, päivittyy lista muistissa välittömästi.

Kaavojen kiinnittäminen listanimiin

Kaavan kiinnittäminen listanimeen stat list -editorissa

Voit stat list -editorissa kiinnittää kaavan listanimeen, ja tämän jälkeen saada näkyviin ja editoida laskettuja lista-alkioita. Suoritettaessa, tulee kiinnitetyn kaavan olla listanimeen sopiva. Luvussa 11 kuvataan yksityiskohtaisesti kaavojen kiinnittäminen listanimiin.

Kun kiinnität kaavan listanimeen, joka on tallennettu stat list -editoriin, toimi seuraavasti.

1. Paina **STAT** **ENTER** saadaksesi näkyviin stat list -editorin.
2. Paina **▲** siirtääksesi kohdistimen yläriville.
3. Paina tarvittaessa **◀** tai **▶** siirtääksesi kohdistimen ensimmäisen nimen päälle, johon haluat kiinnittää kaavan.

Huom!: Jos syöttörivillä tulee näkyviin kaava lainausmerkeissä, on se jo kiinnitetty listaan. Editoidaksesi kaavaa, paina **ENTER**, ja editoi kaavaa tämän jälkeen.

4. Paina **ALPHA** ["]], syötä kaava, ja paina **ALPHA** ["]].

Huom!: Jos et käytä lainausmerkkejä, TI-83 Plus laskee ja tuo näkyviin saman alkuperäisen vastauslistan, mutta ei kiinnitä kaavaa myöhemmin suoritettavia laskutoimituksia varten.

ABC	L1	L2	Z
5			
10			
25000			
20			
25			

L1 = "LABC+10"			

Huom!: Jokaista käyttäjän määrittelemää listanimeä, johon viitataan kaavassa, tulee edeltää symboli **L** (Luku 11).

5. Paina **[ENTER]**. TI-83 Plus laskee jokaisen lista-alkion ja tallentaa sen siihen listaan, johon kaava on kiinnitetty. Lukitussymboli tulee näkyviin stat list -editorissa, sen listanimen vieressä, johon kaava on kiinnitetty.

lukitussymboli

ABC	L1	#	L2	Z
5	L1			
10	20			
25000	25010			
20	30			
25	35			

L(1)=15				

Stat List -editorin käyttö, kun kaavan tuottamat listat ovat näytössä

Editoidessasi sellaisen listan alkion, johon on viitattu kiinnitettyssä kaavassa, päivittää TI-83 Plus vastaavan alkion siinä listassa, johon kaava on kiinnitetty (Luku 11).

ABC	L1	#	L2	1
5	15		----	
10	20			
25000	25010			
20	30			
25	35			

ABC(1) = 6				

ABC	L1	#	L2	1
6	16		----	
10	20			
25000	25010			
20	30			
25	35			

ABC(2) = 10				

Kun lista ja siihen kiinnitetty kaava näytetään stat list -editorissa, ja editoit tai syötät toisen näkyvissä olevan listan alkioita, kestää TI-83 Plus -laskimelta jonkin verran kauemmin hyväksyä jokainen editointi tai syöttö, kuin silloin kun näkyvissä ei ole sellaisia listoja, joihin on kiinnitetty kaavoja.

Vihje: Nopeuttaaksesi editointiaikaa, selaa vaakasuunnassa kunnes näkyvissä ei ole listoja, joihin on kiinnitetty kaavoja, tai järjestä stat list -editori uudelleen niin, ettei näkyvissä ole listoja, joihin on kiinnitetty kaavoja.

Liitettyjen kaavojen aiheuttamat virheet

Voit perusnäytössä kiinnittää listaan kaavan, joka viittaa toisen listan kokoon arvolla 0 (Luku 11). Et voi kuitenkaan näyttää kaavan muodostamaa listaa stat list -editorissa tai perusnäytöllä, ennen kuin syötät ainakin yhden alkion siihen listaan, johon kaava viittaa.

Kaikkien alkioiden siinä listassa, johon kiinnitetty kaava viittaa, on oltava kiinnitetylle kaavalle soveltuvia. Jos esimerkiksi asetetaan moodi **Real** number, ja kiinnitetty kaava on **log(L1)**, on L1:n jokaisen alkion oltava

suurempi kuin 0, koska negatiivisen luvun logaritmi palauttaa kompleksilukutuloksen.

Vihje: Jos virhevalikko palautuu yrittäessäsi saada näkyviin kaavan muodostamaa listaa stat list -editorissa, voit valita **2:Goto**, kirjoittaa muistiin listaan kiinnitetyn kaavan, ja painaa sitten **CLEAR** **ENTER** irrottaaksesi (nollataksesi) kaavan. Tämän jälkeen voit käyttää stat list -editoria löytääksesi virheen alkusyyyn. Tehtyäsi tarvittavat muutokset, voit kiinnittää kaavan uudelleen listaan.

Jos et halua nollata kaavaa, voit valita **1:Quit**, näyttää viitelistan perusnäytöllä, hakea virheen alkusyyyn ja editoida sitä. Editoidaksesi lista-alkiota perusnäytöllä, tallenna uusi arvo kohtaan *listanimi(alkio#)* (Luku 11).

Kaavojen irrottaminen listanimistä

Kaavan irrottaminen luettelonimestä

Kaava voidaan irrottaa (tyhjentää) luettelonimestä monella tavalla.

Esimerkiksi:

- Siirrä kohdistin stat list -editorissa sen luettelonimen kohdalle, johon kaava on kiinnitetty. Näppäile **ENTER** **CLEAR** **ENTER**. Kaikki luettelon alkiot säilyvät, mutta kaava irrotetaan ja lukitussymboli katoaa.
- Siirrä kohdistin stat list -editorissa sellaisen alkion kohdalle, johon kaava on kiinnitetty. Paina **ENTER**, muokkaa alkioita ja paina sitten **ENTER**. Alkio muuttuu, kaava irrotetaan ja lukitussymboli katoaa. Kaikki muut luettelon alkiot säilyvät ennallaan.
- Käytä komentoa **ClrList**. Kaikki määritettyjen luetteloiden alkiot nollataan, kaikki kaavat irrotetaan ja lukitussymbolit katoavat. Kaikki luettelonimet säilyvät.
- Käytä komentoa **ClrAllLists** (Luku 18). Kaikkien muistissa olevien luetteloiden kaikki alkiot nollataan, kaikki kaavat irrotetaan luettelonimistä ja kaikki lukitussymbolit katoavat. Kaikki luettelonimet säilyvät.

Kaavan muodostaman alkion editointi

Kuten edellä on mainittu, yksi tapa irrottaa kaava listasta on editoida sellaisen listan alkiota, johon kaava on kiinnitetty. TI-83 Plus suojautuu vahingossa tapahtuvalta kaavan listasta irrottamiselta editoimalla kaavan muodostamassa listassa olevaa alkiota.

Suojausominaisuuden johdosta on painettava **ENTER**, ennen kuin voit editoida kaavan muodostaman listan alkiota.

Suojausominaisuus ei salli alkion poistamista listasta, johon kaava on kiinnitetty. Irrottaaksesi alkion listasta, johon kaava on kiinnitetty, on ensin irrotettava kaava jollakin edellä esitetyistä tavoista.

Stat List -editorin toimintamuodon vaihtaminen




Stat List -editorin toimintamuoto


Stat list -editorilla on neljä toimintamuotoa.



- Alkioiden tarkastelumuoto
- Alkioiden editointimuoto
- Nimien tarkastelumuoto
- Nimen syöttömuoto

Stat list -editorin ensimmäinen näkyvä muoto on alkioiden tarkastelumuoto. Siirtyäksesi eteenpäin tarkastelumuodosta, valitse toiminto **1:Edit** valikosta **STAT EDIT**, ja suorita sitten seuraavat vaiheet.

STAT	L1	L2	1
5	15	-----	
10	20		
2.5E7	2.5E7		
20	30		
25	35		
-----	-----		
ABC = <5, 10, 25000...			

1. Paina  siirtääksesi kohdistimen listanimen kohdalle. Olet nyt nimien tarkastelumuodossa. Paina  ja  tarkastellaksesi listanimiä, jotka on tallennettu muihin stat list -editorin pystysarakkeisiin.

STAT	L1	L2	1
5	15	-----	
10	20		
2.5E7	2.5E7		
20	30		
25	35		
-----	-----		
ABC =  5, 10, 25000...			

2. Paina **[ENTER]**. Olet nyt alkioiden editointimuodossa. Voit editoida kaikkia listan alkioita. Kaikki käsiteltävän listan alkiot näkyvät hakasuluissa syöttörivillä. Paina  ja  tarkastellaksesi muita lista-alkioita.

ABC	L1	#	L2	Z
5	15		-----	
10	20			
2.5E7	30			
20	35			
25				

L1(3)=25000010				

3. Paina uudelleen **[ENTER]**. Olet nyt alkioden tarkastelumuodossa. Paina **[▶]**, **[◀]**, **[▼]**, ja **[▲]** tarkastellaksesi muita lista-alkioita.

ABC	L1	#	L2	Z
5	15		-----	
10	20			
2.5E7	30			
20	35			
25				

L1(3)=5000010				

4. Paina uudelleen **[ENTER]**. Olet nyt alkioden editointimuodossa. Voit editoida käsiteltävää alkioita. Alkion täysi arvo näkyy syöttörivillä.

ABC	L1	#	L2	Z
5	15		-----	
10	20			
2.5E7	30			
20	35			
25				

Name=				

5. Paina **[▲]** kunnes kohdistin on viimeisen listanimen kohdalla, ja paina sitten **[2nd] [INS]**. Olet nyt nimen syöttömuodossa.

ABC	L1	#	L2	Z
5	15		-----	
10	20			
2.5E7	30			
20	35			
25				

L1 = " LABC+10 "				

6. Paina **[CLEAR]**. Olet nyt nimien tarkastelumuodossa.

ABC	L1	#	L2	Z
5	15		-----	
10	20			
2.5E7	30			
20	35			
25				

L1(1)=15				

7. Paina **[▼]**. Olet palannut alkioden tarkastelumuotoon.

Stat List -editorin toimintamuodot

Alkioiden tarkastelumuoto

Alkioiden tarkastelumuodossa, näkyy syöttörivillä listanimi, käsiteltävän alkion sijainti listassa, ja käsiteltävän alkion täysi arvo, kaikkiaan 12 merkkiä kerrallaan. Ellipsi (...) osoittaa, että alkio jatkuu yli 12 merkin rajan.



REC	L1	#	L2	Z
5	15		-----	
10	20			
2.5E7	2.5E7			
20	30			
25	35			
-----	-----			

L1(3)=25000010

Siirtyäksesi listassa kuusi alkioita alaspäin, paina **[ALPHA]** **[↓]**. Siirtyäksesi kuusi alkioita ylöspäin, paina **[ALPHA]** **[↑]**. Paina **[DEL]**, poistaaksesi lista-alkion. Jäljellä olevat alkiot siirtyvät yhden rivin ylöspäin. Paina **[2nd]** **[INS]**, lisätäksesi uuden alkion. Uuden alkion oletusarvo on **0**.

Alkioiden editointimuoto



Alkioiden editointimuodossa riippuu syöttörivillä näkyvä tietoaineisto edellisestä toimintamuodosta.

- Vaihtaessasi alkioden tarkastelumuodosta alkioden editointimuotoon, näkyy käsiteltävän alkion täysi arvo. Voit editoida tämän alkion arvoa, ja painaa tämän jälkeen  ja  editoidaksesi muita lista-alkioita.

ABC	L1	#	L2	1
5	15		----	
10	20			
25000	25010			
20	30			
25	35			
----	----			
ABC(3)=25000				

→

ABC	L1	#	L2	1
5	15		----	
10	20			
25000	25010			
20	30			
25	35			
----	----			
ABC(3)=5000				

- Kun vaihdat nimien tarkastelumuodosta alkioden editointimuotoon, näkyy listan kaikkien alkioden täysi arvo. Kolme pistettä ilmoittaa, että listaelementit jatkuvat näytön ulkopuolelle. Voit painaa  ja  editoidaksesi mitä tahansa listan alkioita.

ABC	L1	#	L2	1
5	15		----	
10	20			
25000	25010			
20	30			
25	35			
----	----			
ABC = {5, 10, 25000...				

→

ABC	L1	#	L2	1
5	15		----	
10	20			
25000	25010			
20	30			
25	35			
----	----			
ABC = {5, 10, 25000...				

Nimien tarkastelumuoto

Nimien tarkastelumuodossa syöttörivillä näkyy listanimi ja lista-alkiot.

ABC	L1	#	L2	1
5	15		-----	
10	20			
25000	25010			
20	30			
25	35			
-----	-----			

ABC = (5, 10, 25000...

Paina **[DEL]** , poistaaksesi listan stat list -editorista. Muut listat siirtyvät yhden pystysarakkeen vasemmalle. Lista ei häviä muistista.

Lisätäksesi nimen käsiteltävään pystysarakkeeseen, paina **[2nd] [INS]**. Muut sarakkeet siirtyvät yhden pystysarakkeen oikealle.

Nimen syöttömuoto

Nimen syöttömuodossa näkyy syöttörivillä **Name=** kehote, ja kirjainlukitus on päällä.

Name= kehotteessa voit luoda uuden listanimen, liittää näppäimistöltä listanimen muuttujiin **L1 - L6**, tai liittää olemassa olevan listanimen **LIST NAMES** -valikosta (Luku 11). **Name=** kehotteessa ei vaadita symbolia **L**.

ABC	L1	#	1
5	15		
10	20		
25000	25010		
20	30		
25	35		
-----	-----		

Name=

Poistuaksesi nimen syöttömuodosta syöttämättä listanimeä, paina **[CLEAR]**. Stat list -editori vaihtaa nimien tarkastelumuotoon.

STAT EDIT -valikko

STAT EDIT -valikko

Paina **[STAT]**, saadaksesi näkyviin **STAT EDIT** -valikon.

EDIT CALC TESTS

1:Edit...	Näyttää stat list -editorin
2:SortA(	Lajittelee listan nousevassa järjestyksessä
3:SortD(	Lajittelee listan laskevassa järjestyksessä
4:ClrList	Poistaa listan kaikki alkiot
5:SetUpEditor	Tallentaa listan stat list -editoriin

Huom!: Luku 13: Inferential Statistics, kuvaa **STAT TESTS** -valikon toimintoja.

SortA(, SortD(

SortA((lajittele nousevassa järjestyksessä) ja **SortD(** (lajittele laskevassa järjestyksessä) voivat molemmat lajitella kahdella tavalla.

Kompleksiluettelot lajitellaan suuruuden mukaan (moduuli). Sekä **SortA(** että **SortD(** voivat kumpikin lajitella kummalla tahansa menetelmällä.

- Jos on yksi *listanimi*, **SortA(** ja **SortD(** lajittelevat alkiot listaan *listanimi* ja päivittävät listan muistissa.

- Kun listoja on kaksi tai enemmän, **SortA(** ja **SortD(** lajittelevat *avainlistanimen*, ja lajittelevat sitten jokaisen *riippuvlistan* sijoittamalla sen alkiot samaan järjestykseen kuin vastaavat alkiot listassa *avainlistanimi*. Tämän avulla voit lajitella kahden muuttujan dataa muuttujan **X** suhteen ja pitää dataparit yhdessä. Kaikilla listoilla on oltava sama koko.

Lajitellut listat päivitetään muistiin.

SortA(listanimi)

SortD(listanimi)

SortA(avainlistanimi,riippuvlista1[,riippuvlista2,..., riippuvlista n])

SortD(avainlistanimi,riippuvlista1[,riippuvlista2,..., riippuvlista n])

```
(5, 4, 3) → L3
      (5 4 3)
(1, 2, 3) → L4
      (1 2 3)
SortA(L3, L4)
      Done
```

```
L3          (3 4 5)
L4          (3 2 1)
■
```

Huom!: **SortA(** ja **SortD(** ovat samat kuin **SortA(** ja **SortD(** valikossa **LIST OPS**.

ClrList

ClrList nollaa (poistaa) muistista alkiot yhdestä tai useammasta listasta *listanimet*. **ClrList** irrottaa myös kaikki listaan *listanimi* kiinnitetyt kaavat.

ClrList ei poista listojen nimiä **LIST NAMES** -valikosta.

ClrList *listanimi1, listanimi2, ..., listanimi n*

SetUpEditor

Toiminnon **SetUpEditor** avulla voit saada stat list -editorin näyttämään yhden tai useampia *listanimiä* määrittelemässäsi järjestyksessä. Voit määrittää 0 - 20 *listanimeä*.

Lisäksi, jos haluat käyttää arkistoituja *luettelonimiä*, SetUp-editori poistaa *luettelonimet* automaattisesti arkistosta ja asettaa ne samalla stat list -editoriin.

SetUpEditor [*listanimi1*,*listanimi2*,...,*listanimi n*]

SetUpEditor , jossa on 1 - 20 *listanimeä*, poistaa kaikki listanimet stat list -editorista ja tallentaa tämän jälkeen *listanimet* stat list -editorin pystysarakkeisiin määrittelyssä järjestyksessä, alkaen pystysarakkeesta 1.

```
SetUpEditor RESI
D,L3,L6,TIME,LON
G,A123
Done
```

RESID	L3	L6	# 1
.00012	1	11	
.00692	2	12	
-.0104	3	13	
-.0015	4	14	
.0094	5	15	
-.0018	6	16	
-.0106	-----	-----	-----

RESID(1) = -.0013125...

TIME	LONG	A123	4
60	56	5	
120	82	10	
30	74	15	
180	55	20	
-----	36	25	
	98	30	
	74	-----	-----

TIME(1) = 60

Jos syötät *listanimen*, jota ei vielä ole tallennettu muistiin, luodaan *listanimi* ja tallennetaan se muistiin; siitä tulee toiminto **LIST NAMES** -valikkoon.

Listanimien L1 - L6 palauttaminen Stat List -editoriin

SetUpEditor ilman *listanimiä* poistaa kaikki listanimet stat list -editorista ja palauttaa listanimet **L1 - L6** stat list -editorin pystysarakkeisiin 1 - 6.

SetUpEditor Done

L1	L2	L3	1
7.5	.51	1	
11	.68		
13.2	.73		
15	.78		
18	.88		
22.1	.99		
24.4	1.01		

L1()=6.5			

L4	L5	L6	# 4
	-----	11	
		12	
		13	
		14	
		15	
		16	

L4()=			

Regressiomallin ominaisuudet

Regressiomallin ominaisuudet

STAT CALC -valikon toiminnot **3 - C** ovat regressiomalleja. Automaattinen jäännösarvolista ja automaattinen regressioyhtälötoiminto ovat sovellettavissa kaikkiin regressiomalleihin. Diagnostinen näyttömodi soveltuu joihinkin regressiomalleihin.

Automaattinen jäännöslista

Suorittaessasi regressiomallia, laskee automaattinen jäännöslista-ominaisuus jäännösarvot ja tallentaa ne listanimeen **RESID**. **RESID** -listanimestä tulee toiminto **LIST NAMES** -valikkoon (Luku 11).

```

NAME  OPS  MATH
1:ABC
2:RESID

```

TI-83 Plus käyttää jäljempänä esitettyä kaavaa **RESID** -lista-alkioiden laskemiseen. (Seuraavassa kappaleessa selostetaan muuttuja **RegEQ**.)

RESID = *Ylistanimi* - **RegEQ**(*Xlistanimi*)

Automaattinen regressioyhtälö

Jokaisella regressiomallilla on vaihtoehtoinen argumentti, *regyht*, jota varten voit määrittellä $Y=$ muuttujan, kuten Y_1 . Suoritettaessa, tallentuu regressioyhtälö automaattisesti määritellyyn $Y=$ muuttujaan ja $Y=$ funktio valitaan.

```
{1,2,3}→L1: {-1, -  
2, -5}→L2  
{-1 -2 -5}  
LinReg(ax+b) L1,  
L2, Y3
```

```
LinReg  
y=ax+b  
a=-2  
b=1.333333333
```

```
Plot1 Plot2 Plot3  
Y1=  
Y2=  
Y3=-2X+1.333333  
3333333
```

Riippumatta siitä määritteletkö $Y=$ muuttujan argumenttia *regyht* varten, tallentuu regressioyhtälö aina TI-83 Plus:n muuttujaan **RegEQ**, joka on toiminto 1 toisiovalikossa **VARS Statistics EQ**.

```
XY Σ TEST PTS  
RegEQ  
2:a  
3:b
```

Huom! Regressioyhtälöä varten voit käyttää desimaalin kiinnitysmoodia määrätäksesi desimaalipisteen jälkeen tallennettavien numeroiden lukumäärän (Luku 1). Numeroiden liian pieni lukumäärä voi kuitenkin heikentää sopimisen tarkkuutta.

Diagnostinen näyttömodi

Suurittaessasi joitakin regressiomalleja, laskee ja tallentaa TI-83 Plus diagnostisia arvoja r :lle (korrelaatiokerroin) ja r^2 :lle (determinaatiokerroin) tai R^2 :lle (determinaatiokerroin).

r ja r^2 lasketaan ja tallennetaan näihin regressiomalleihin.

LinReg(ax+b)

LnReg

PwrReg

LinReg(a+bx)

ExpReg

R^2 lasketaan ja tallennetaan näille regressiomalleille.

QuadReg

CubicReg

QuartReg

Kertoimet r ja r^2 , jotka on laskettu malleille LnReg, ExpReg, ja PwrReg, perustuvat lineaarisesti muunnettuun tietoaineistoon. Esimerkiksi mallille ExpReg ($y=ab^x$), r ja r^2 lasketaan yhtälön $\ln y = \ln a + x(\ln b)$ avulla.

Koska nämä arvot on jätetty pois, eivät ne näy regressiomallin tulosten kanssa, kun suoritat mallin. Voit kuitenkin asettaa diagnostisen näyttömodin suorittamalla käskyn **DiagnosticOn** tai **DiagnosticOff**. Kaikki käskyt on sijoitettu luetteloon CATALOG (Luku 15).

```
CATALOG
det(
DiagnosticOff
DiagnosticOn
dim(
```

Huom!: Asettaaksesi **DiagnosticOn** tai **DiagnosticOff** perusnäytöltä paina **[2nd]** [CATALOG], ja valitse sitten sen moodin käsky, jonka haluat asettaa. Käsky liitetään perusnäyttöön. Paina **[ENTER]** asettaaksesi moodin.

Kun **DiagnosticOn** on asetettu, näkyy diagnoosi yhdessä tulosten kanssa suorittaessasi regressiomallin.

```
DiagnosticOn Done
LinReg(ax+b) L1,
L2■
```

```
LinReg
y=ax+b
a=-2
b=1.333333333
r2=.9230769231
r=-.9607689228
```

Kun **DiagnosticOff** on asetettu, diagnoosi ei näy yhdessä tulosten kanssa suorittaessasi regressiomallin.

```
DiagnosticOff Done
LinReg(ax+b) L1,
L2■
```

```
LinReg
y=ax+b
a=-2
b=1.333333333
```

STAT CALC -valikko

STAT CALC-valikko

Saadaksesi näkyviin STAT CALC -valikon, paina  .

EDIT **CALC** TESTS

1:1-Var Stats	Laskee yhden muuttujan tilastoja
2:2-Var Stats	Laskee kahden muuttujan tilastoja
3:Med-Med	Laskee mediaani-mediaani -viivan
4:LinReg(ax+b)	Sovittaa lineaarista mallia dataan
5:QuadReg	Sovittaa toisen asteen mallia dataan
6:CubicReg	Sovittaa kolmannen asteen mallia dataan
7:QuartReg	Sovittaa neljännen asteen mallia dataan
8:LinReg(a+bx)	Sovittaa lineaarista mallia dataan
9:LnReg	Sovittaa logaritmista mallia dataan
0:ExpReg	Sovittaa eksponentiaalista mallia dataan
A:PwrReg	Sovittaa potenssimallia dataan
B:Logistic	Sovittaa logistista mallia dataan
C:SinReg	Sovittaa sinimuotoista mallia dataan

Jos STAT CALC -valikon toiminnoille ei ole määritetty *Xlist*animeä eikä *Ylist*animeä, ovat oletusnimet L1 ja L2. Jos et määrittele listaa *frekvlist*animi, kaikkien lista-alkioiden oletusesiintyminen on 1.

Datapisteiden esiintymistiheys

Useimpien **STAT CALC** -valikon toimintojen kohdalla voit määrittää datatapahtumien listan, tai esiintymistiheyden (*frekvlistanimi*).

Jokainen listan *frekvlistanimi* alkio ilmoittaa kuinka monta kertaa kyseinen datapiste tai datapari esiintyy analysoimassasi tietoaaineistossa.

Jos esimerkiksi $L1=\{15,12,9,15\}$ ja $L\FREQ=\{1,4,1,3\}$, niin TI-83 Plus tulkitsee käskyn **1-Var Stats L1,L\FREQ** merkitsevän, että **15** tapahtuu kerran, **12** tapahtuu neljä kertaa, **9** tapahtuu kerran, ja **15** tapahtuu kolme kertaa.

Jokaisen alkion on listassa *frekvlistanimi* oltava ≥ 0 , ja vähintään yhden alkion on oltava > 0 .

Ei-kokonaislukualkioita voidaan käyttää listassa *frekvlistanimi*. Tämä on hyödyllistä, kun syötetään prosenttilukuina tai murto-osina esitettyjä esiintymistiheyksiä, joiden kokonaissumma on 1. Jos *frekvlistanimi* kuitenkin sisältää esiintymistiheyksiä, jotka eivät ole kokonaislukuja, ei tekijöitä **Sx** ja **Sy** ole määritelty; tilastollisissa tuloksissa ei **Sx**:lle ja **Sy**:lle näytetä arvoja.

1-Var Stats

1-Var Stats (yhden muuttujan tilastot) analysoi tietoaineistoa yhden mitatun muuttujan avulla. Jokainen alkio listassa *frekvlistanimi* on jokaisen vastaavan datapisteen esiintymistiheys *Xlistanimessä*. Listan *frekvlistanimi* alkioiden on oltava reaalityyppisiä > 0 .

1-Var Stats [*Xlistanimi*,*frekvlistanimi*]

```
1-Var Stats L1,L2
```

2-Var Stats

2-Var Stats (kahden muuttujan tilastot) analysoi parimuotoista dataa. *Xlistanimi* on riippumaton muuttuja. *Ylistanimi* on riippuva muuttuja. Jokainen listan *frekvlistanimi* alkio on jokaisen dataparin esiintymistiheys (*Xlistanimi*,*Ylistanimi*).

2-Var Stats [*Xlistanimi*,*Ylistanimi*,*frekvlistanimi*]

Med-Med (ax+b)

Med-Med (mediaani-mediaani) sovittaa malliyhtälöä $y=ax+b$ aineistoon käyttäen mediaani-mediaani-viiva (resistant line) -tekniikkaa, laskien summauspisteitä x_1 , y_1 , x_2 , y_2 , x_3 , ja y_3 . **Med-Med** näyttää arvot a :lle (jyrkkyydelle) ja b (y-leikkauspisteelle).

Med-Med [*Xlistanimi,Ylistanimi,frekvlistanimi,regyht*]

```
Med-Med L3,L4,Y2  
■
```

```
Med-Med  
y=ax+b  
a=.875  
b=1.541666667
```

LinReg (ax+b)

LinReg (ax+b) (lineaarinen regressio) sovittaa malliyhtälöä $y=ax+b$ dataan käyttäen pienimmän neliösumman menetelmää. Se näyttää arvot **a**:lle (jyrkkyys) ja **b**:lle (y-leikkauspiste); kun moodi **DiagnosticOn** on voimassa, näytetään arvot myös r^2 :lle ja r :lle.

LinReg(ax+b) [*Xlistanimi,Ylistanimi,frekvlistanimi,regyht*]

QuadReg (ax²+bx+c)

QuadReg (toisen asteen regressio) sovittaa dataan toisen asteen polynomia $y=ax^2+bx+c$. Se näyttää arvot **a**:lle, **b**:lle ja **c**:lle; kun **DiagnosticOn** on voimassa, näytetään arvo myös R^2 :lle. Kolmelle pisteelle yhtälö on polynominen sovitus; neljälle tai useammalle, se on polynominen regressio. Vähintään kolme pistettä tarvitaan.

QuadReg [*Xlistanimi,Ylistanimi,frekvlistanimi,regyht*]

CubicReg (ax^3+bx^2+cx+d)

CubicReg (kolmannen asteen regressio) sovittaa dataan kolmannen asteen polynomia $y=ax^3+bx^2+cx+d$. Se näyttää arvot **a**:lle, **b**:lle, **c**:lle ja **d**:lle; kun **DiagnosticOn** on voimassa, se näyttää arvon myös **R²**:lle. Neljälle pisteelle yhtälö on polynominen sovitus; viidelle tai useammalle se on polynominen regressio. Vaaditaan vähintään neljä pistettä.

CubicReg [*Xlistanimi*,*Ylistanimi*,*frekvlistanimi*,*regyht*]

QuartReg ($ax^4+bx^3+cx^2+ dx+e$)

QuartReg (neljännen asteen regressio) sovittaa dataan neljännen asteen polynomia $y=ax^4+bx^3+cx^2+dx+e$. Se näyttää arvot **a**:lle, **b**:lle, **c**:lle, **d**:lle, ja **e**:lle; kun **DiagnosticOn** on voimassa, se näyttää arvon myös **R²**:lle. Viidelle pisteelle yhtälö on polynominen sovitus; kuudelle tai useammalle se on polynominen regressio. Vaaditaan vähintään viisi pistettä.

QuartReg [*Xlistanimi*,*Ylistanimi*,*frekvlistanimi*,*regyht*]

LinReg—($a+bx$)

LinReg (a+bx) (lineaarinen regressio) sovittaa dataan malliyhtälöä $y=a+bx$ käyttäen pienimmän neliösumman sovitususta. Se näyttää arvot **a**:lle (y-leikkaus) ja **b**:lle (jyrkkyys); kun **DiagnosticOn** moodi on voimassa, se näyttää arvot myös **r²**:lle ja **r**:lle.

LinReg(a+bx) [*Xlistanimi,Ylistanimi,frekvlistanimi,regyht*]

LnReg—(a+b ln(x))

LnReg (logaritminen regressio) sovittaa dataan malliyhtälöä $y=a+b \ln(x)$ käyttäen pienimmän neliösumman sovitusta sekä muunnettuja arvoja $\ln(x)$ ja y . Se näyttää arvot **a**:lle ja **b**:lle; kun **DiagnosticOn** moodi on voimassa, se näyttää arvot myös r^2 :lle ja r :lle.

LnReg [*Xlistanimi,Ylistanimi,frekvlistanimi,regyht*]

ExpReg—(ab^x)

ExpReg (exponentiaalinen regressio) sovittaa dataan malliyhtälöä $y=ab^x$ käyttäen pienimmän neliösumman sovitusta sekä muunnettuja arvoja x ja $\ln(y)$. Se näyttää arvot **a**:lle ja **b**:lle; kun **DiagnosticOn** moodi on voimassa, se näyttää arvot myös r^2 :lle ja r :lle.

ExpReg [*Xlistanimi,Ylistanimi,frekvlistanimi,regyht*]

PwrReg—(ax^b)

PwrReg (potenssiregressio) sovittaa dataan malliyhtälöä $y=ax^b$ käyttäen pienimmän neliösumman menetelmää, sekä muunnettuja arvoja $\ln(x)$ ja $\ln(y)$. Se näyttää arvot **a**:lle ja **b**:lle; kun **DiagnosticOn** -moodi on voimassa, se näyttää arvot myös r^2 :lle ja r :lle.

PwrReg [*Xlistanimi,Ylistanimi,frekvlistanimi,regyht*]

Logistic— $c/(1+a*e^{-bx})$

Logistic sovittaa dataan malliyhtälöä $y=c/(1+a*e^{-bx})$ käyttäen iteroivaa pienimmän neliösumman menetelmää. Se näyttää arvot **a**:lle, **b**:lle ja **c**:lle.

Logistic [*Xlistanimi*,*Ylistanimi*,*frekvlistanimi*,*regyht*]

SinReg— $a \sin(bx+c)+d$

SinReg (sinimuotoinen regressio) sovittaa dataan malliyhtälöä $y=a \sin(bx+c)+d$ käyttäen iteroivaa pienimmän neliösumman sovitusta. Se näyttää arvot **a**:lle, **b**:lle, **c**:lle ja **d**:lle. Vaaditaan vähintään neljä datapistettä. Tarvitaan vähintään kaksi datapistettä yhtä jaksoa kohden väärrien esiintymistiheysarvioiden välttämiseksi.

SinReg [*iteraatiot*,*Xlistanimi*,*Ylistanimi*,*aikajakso*,*regyht*]

iteraatiot on suurin määrä iteroimiskertoja, jotka algoritmi suorittaa löytääkseen ratkaisun. Tekijän *iteraatiot* arvo voi olla kokonaisluku ≥ 1 ja ≤ 16 ; jos sitä ei ole määritelty, on oletusarvo 3. Algoritmi voi löytää ratkaisun ennen kuin *iteraatiot* toteutuu. Suuremmat *iteraatioiden* arvot aiheuttavat pitemmät suoritusajat ja tarkemman **SinReg** -arvon ja päinvastoin.

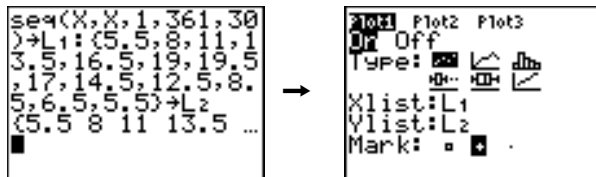
Arvio *aikajakso* on vaihtoehtoinen. Jos et määritä *aikajaksoa*, aika-arvojen eron tekijässä *Xlistanimi* oltava yhtä suuri. Jos määrittelet *aikajakson*, voi algoritmi löytää ratkaisun nopeammin, tai se voi löytää ratkaisun, jota se ei olisi löytänyt ilman *aikajaksolle* annettua arvoa. Jos määrität *aikajakson*, voivat aika-arvojen väliset erot *Xlistanimessä* olla erilaiset.

Huom! Laskutoimituksesta **SinReg** saatu tulos ilmoitetaan aina radiaaneina riippumatta **Degree/Radian** -moodin asetuksesta.

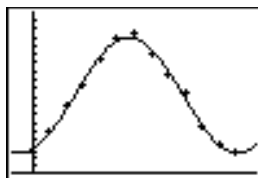
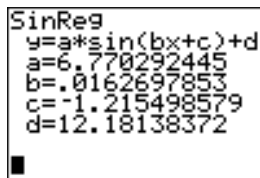
Esimerkki **SinReg** -laskusta on esitetty seuraavalla sivulla.

Esimerkki SinRegi: Päivänvalotunnit Alaskassa vuoden ajalta

Laske regressiomalli valoisien tuntien lukumäärästä Alaskassa yhden vuoden ajalta.



SinReg L1,L2,Y1



← 1 aikajaksole →

Jos tietoaaineisto on epätarkkaa, saat parempia konvergenssituloksia, kun esität *aikajaksolle* tarkan arvion. Voit saada *aikajaksolle* hyvän arvion kahdella tavalla.

- Tee datasta piirto ja seuraa kuviota määrittääksesi x -etäisyyden yhden täyden jakson, eli syklin alun ja lopun välillä. Yllä oikealla esitetty kuvio kuvaa graafisesti täyttä jaksoa eli sykliä.
- Tee tietoaaineistosta piirto ja ääritä x -etäisyys askelseurannalla $N:n$ täyden jakson tai syklin alun ja lopun välillä. Jaa sitten kokonaisetäisyys luvulla N .

Yritettyäsi aluksi käyttää **SinReg** -menetelmää ja *iteraatioille* annettua oletusarvoa tietoaaineistoon sovitusta varten, havaitset että sovitus on likimain kohdallaan, mutta ei optimaalinen. Saadaksesi optimaalisen vastaavuuden, suorita **SinReg 16**, *Xlistanimi*, *Ylistanimi*, $2\pi / b$, jossa b on edellisestä **SinReg** -suorituksesta saatu arvo.

Tilastolliset muuttujat

Tilastolliset muuttujat lasketaan ja tallennetaan jäljempänä esitetyllä tavalla. Löytääksesi nämä muuttujat käytettäväksi lausekkeissa, paina **[VARS]**, ja valitse 5:Statistics. Valitse sitten VARS -toisiovalikko, joka näkyy pystysarakkeessa VARS -valikon alapuolella. Jos editoit listaa tai vaihdat analysointityyppiä, kaikki tilastomuuttujat nollautuvat.

Muuttujat	1-Var Stats	2-Var Stats	Muu	VARS -valikko
mean	\bar{x}	\bar{x}		XY
arvojen x summa	Σx	Σx		Σ
arvojen x ² summa	Σx^2	Σx^2		Σ
otannan keskiarvo x	Sx	Sx		XY
populaation keskiarvo x	σx	σx		XY
havaintopisteiden lukumäärä	n	n		XY
arvojen y keskiarvo		\bar{y}		XY
arvojen y summa		Σy		Σ
arvojen y ² summa		Σy^2		Σ
otannan keskiarvo y		Sy		XY
populaation keskiarvo y		σy		XY
summa x * y		Σxy		Σ
arvojen x minimi	minX	minX		XY

Muuttujat	1-Var Stats	2-Var Stats	Muu	VARS -valikko
arvojen x maksimi	maxX	maxX		XY
arvojen y minimi		minY		XY
arvojen y maksimi		maxY		XY
1. kvartiili	Q1			PTS
mediaani	Med			PTS
3. kvartiili	Q3			PTS
regressio-/sovitekertoimet			a, b	EQ
polynomikertoimet, Logistic ja SinReg -kertoimet			a, b, c, d, e	EQ
korrelaatiokerroin			r	EQ
determinaatiokerroin			r², R²	EQ
regressioyhtälö			RegEQ	EQ
summauspisteet (vain Med-Med)			x1, y1, x2, y2, x3, y3	PTS

Q1 and Q3

Ensimmäinen kvartiili (**Q1**) on pisteiden **minX** ja **Med** (mediaani) välinen mediaani. Kolmas kvartiili (**Q3**) on pisteiden **Med** ja **maxX** välinen mediaani.

Tilastollinen analyysi ohjelmassa

Tilastoaineiston syöttö

Voit syöttää tilastoaineistoa, laskea tilastollisia tuloksia, ja sovittaa tietoaineistoon malleja ohjelmasta. Voit syöttää dataa listoihin suoraan ohjelmassa (Luku 11).

```
PROGRAM:STATS
:(1,2,3)→L1
:(-1,-2,-5)→L2
```

Tilastolliset laskutoimitukset

Suorittaaksesi tilastollisen laskutoimituksen ohjelmasta, toimi seuraavasti.

1. Valitse ohjelmaeditorin tyhjällä rivillä valikosta **STAT CALC** haluttu laskutyyppi.
2. Syötä laskussa käytettävien listojen nimet. Erotta listanimet pilkulla.
3. Syötä pilkku ja sitten **Y=** muuttujan nimi, jos haluat tallentaa regressioyhtälön **Y=** muuttuunaan.

```
PROGRAM:STATS
:(1,2,3)→L1
:(-1,-2,-5)→L2
:LinReg(ax+b) L1
:L2,Y2
:■
```

Tilastopiirrot

Työvaiheet tilastollisen tiedon piirtämiseksi listoissa

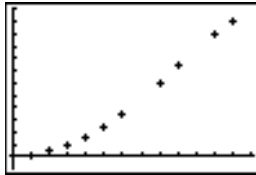
Voit esittää listoihin talletettua tilastoaineistoa piirtomuodossa. Käytettävissä olevat kuusi piirtotyyppiä ovat hajontakäyrä, xyViiva, histogrammi, muunnettu rasiakuvaaja, tavallinen rasiakuvaaja (Boxplot), ja normaali todennäköisyyskäyrä. Voit määrittää kaikkiaan kolme piirtoa kerrallaan.

Esittääksesi tilastodataa piirtomuodossa, suorita seuraavat työvaiheet.

1. Tallenna tilastodata yhteen tai useampaan listaan.
2. Aktivoi tai de-aktivoi Y= yhtälöt tilanteen mukaan.
3. Määrittele tilastopiirto.
4. Käynnistä piirrot, jotka haluat näyttää.
5. Määrittele tarkasteluikkuna.
6. Näytä kuvaaja ja tutki sen kulkua.

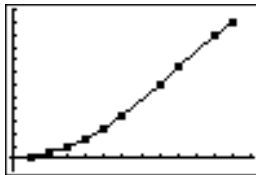
(Scatter)

Scatter plots -piirto tekee datapisteistä piirron koordinaattipareina listoista **Xlist** ja **Ylist**, näyttäen pisteet rasiana (□), ristinä (+), tai pisteenä (•). Listojen **Xlist** ja **Ylist** on oltava samanpituisia. Voit käyttää samaa listaa sekä **Xlist**:lle että **Ylist**:lle.



(xyLine)

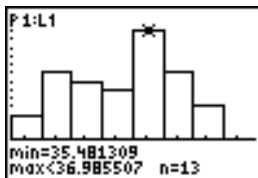
xyLine on hajontakäyrä, jossa datapisteet piirretään ja yhdistetään niiden esiintymisjärjestyksessä listoissa **Xlist** ja **Ylist**. Voit käyttää toimintoa **SortA**(tai **SortD**) lajitellaksesi listat ennen piirron tekemistä niistä.



(Histogrammi)

Histogrammi tekee piirron yhden muuttujan tietoaineistosta.

Ikkunamuuttujan **Xscl** arvo määrää pylväiden leveyden, arvosta **Xmin** alkaen. **ZoomStat** säätää arvot **Xmin**, **Xmax**, **Ymin**, ja **Ymax** niin, että ne ottavat mukaan kaikki arvot, ja säätää myös tekijän **Xscl**. Yhtälön $(Xmax - Xmin) / Xscl \leq 47$ on oltava voimassa. Pylvään reunaan sattuva arvo lasketaan oikealla olevaan pylvääseen kuuluvaksi.



(ModBoxplot)

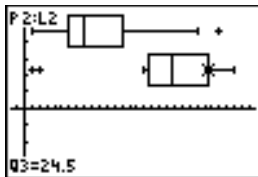
ModBoxplot (muutettu rasiakuvaaja) tekee piirron yhden muuttujan datan perusteella, kuten tavallinen rasiakuvaaja, kuitenkin sillä erotuksella, että pisteet ovat $1.5 \cdot$ Sisemmän kvartiilialueen (Inner Quartile Range) mitan kvartiilien ulkopuolella. (Sisempi kvartiilialue määrittellään kolmannen kvartiilin **Q3** ja ensimmäisen kvartiilin **Q1** välisenä erotuksena.) Nämä pisteet piirretään yksittäin janojen ulkopuolelle, käyttäen valittua toimintoa **Mark** (\square tai $+$ tai \bullet). Voit seurata näitä pisteitä, joita kutsutaan ulkopisteiksi.

Ulkopisteen kehote on $x=$, paitsi silloin kun ulkopiste on maksimipiste ($\max X$) tai minimipiste ($\min X$). Silloin kun ulkopiste on mukana, näkyy kunkin yhdysviivan päässä $x=$. Kun ulkopisteitä ei ole, $\min X$ ja $\max X$ ovat janojen päiden kehoitteet. Q_1 , **Med** (mediaani), ja Q_3 määrittävät rasian.

Rasiakuvaajat piirretään arvojen X_{\min} ja X_{\max} suhteen, mutta arvoja Y_{\min} ja Y_{\max} ei oteta huomioon. Kun tehdään kaksi rasiakuvaajaa, ensimmäinen piirto tehdään näytön yläosaan ja toinen keskelle. Kun tehdään kolme piirtoa, ensimmäinen tulee yläreunaan, toinen keskelle ja kolmas alas.

```

51A PLOTS
1:Plot1...On
  * L1 1 +
2:Plot2...On
  * L2 1 +
3:Plot3...Off
  * L1 L2 □
4↓PlotsOff
  
```

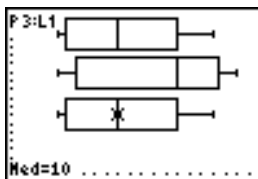


(Boxplot)

Boxplot (tavallinen rasiakuvaaja) piirtää yhden muuttujan dataa. Piirron yhdysviivat ulottuvat joukon ($\min X$) minimidatapisteestä ensimmäiseen kvartiiliin (Q_1), ja kolmannesta kvartiilista (Q_3) maksimipisteeseen ($\max X$). Rasian määrittävät Q_1 , **Med** (mediaani), ja Q_3 .

Rasiakuvaajat tehdään arvojen X_{min} ja X_{max} suhteen, mutta arvoja Y_{min} ja Y_{max} ei oteta huomioon. Kun tehdään kaksi rasiakuvaajaa, ensimmäinen tulee näytön yläosaan ja toinen keskelle. Kun tehdään kolme kuvaajaa, ensimmäinen tulee yläreunaan, toinen keskelle, ja kolmas alas.

```
STAT PLOTS
1:Plot1...On
  L1  1
2:Plot2...On
  L2  1
3:Plot3...Off
  L3  1
4↓PlotsOff
```



⚡ (NormProbPlot)

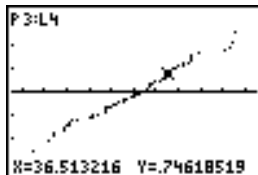
NormProbPlot (normaali todennäköisyyskäyrä) piirtää jokaisen havainnon X listassa **Data List** suhteessa otoksen keskipoikkeaman vastaavaan kvartiiliin z . Jos piirretyt pisteet ovat lähellä suoraa viivaa, osoittaa piirto, että käytetty data on normaalia tietoaainestoa.

Syötä sopiva lista **Data List** -kenttään. Valitse X tai Y asetuksista **Data Axis**.

- Jos valitset X , piirtää TI-83 Plus datan x -akselille ja z -pisteet y -akselille.
- Jos valitset Y , piirtää TI-83 Plus datan y -akselille ja z -pisteet x -akselille.

```
randNorm(35,2,90  
)→L4  
(35.11436075 36...
```

```
Plot1 Plot2 Plot3  
Off Off Off  
Type: [ ] [ ] [ ]  
[ ] [ ] [ ]  
Data List:L4  
Data Axis:Y  
Mark: [ ] [ ]
```



Piirtojen määrittäminen

Toimi seuraavasti määrittääksesi piirron.

1. Paina [2nd] [STAT PLOT]. Valikko **STAT PLOTS** näkyy yhdessä voimassa olevien piirtomääritysten kanssa.

```
STAT PLOTS  
1:Plot1...Off  
[ ] L1 [ ] L2 [ ]  
2:Plot2...Off  
[ ] L1 [ ] L2 [ ]  
3:Plot3...Off  
[ ] L1 [ ] L2 [ ]  
4↓PlotsOff
```

2. Valitse piirto, jota haluat käyttää. Stat plot -editori valitsemallesi piirrolle tulee näkyviin.



3. Paina **[ENTER]** valitaksesi **On** jos haluat välittömästi piirron tilastodatasta. Määritelmä jää talteen kummallakin valinnalla **On** tai **Off**.
4. Valitse piirron tyyppi. Jokainen tyyppi kehottaa valitsemaan tässä taulukossa esitetyistä vaihtoehdoista.

Plot Type	XList	YList	Mark	Freq	Data List	Data Axis
Scatter	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

5. Syötä listanimet tai valitse piirtotyypin vaihtoehdot.

- **Xlist** (listanimi sisältäen riippumatonta dataa)
- **Ylist** (listanimi sisältäen riippuvaa dataa)
- **Mark** (tai + tai •)
- **Freq** (esiintymistiheys listan **Xlist** alkiuille; oletusarvo on 1)
- **Data List** (listanimi piirrolle **NormProbPlot**)
- **Data Axis** (akseli, jolle **Data List** piirretään)

Muiden Stat Plot -editorien näyttäminen

Jokaisella tilastopiirrolla on oma stat plot -editorinsa. Käsiteltävänä oleva tilastopiirto (**Plot1**, **Plot2**, or **Plot3**) on korostettu stat plot -editorin ylimmällä rivillä. Saadaksesi toisen piirron stat plot -editorin näkyviin, paina ja siirtääksesi kohdistimen ylärivillä näkyvän nimen kohdalle, ja paina sitten . Valitun kohdan stat plot -editori tulee näkyviin, ja valittu nimi jää korostetuksi.



Tilastopiirtojen kytkeminen päälle ja pois

PlotsOn ja **PlotsOff** -toimintojen avulla voit perusnäytöltä tai ohjelmasta kytkeä tilastopiirtoja päälle tai pois. Ilman piirron numeroa, **PlotsOn** kytkee kaikki piirrot päälle, ja **PlotsOff** kääntää kaikki piirrot pois. Yhdellä tai useammalla piirtonumerolla (1, 2, ja 3), **PlotsOn** kytkee määrätyt piirrot päälle, ja **PlotsOff** määrätyt piirrot pois.

PlotsOff [1,2,3]

PlotsOn [1,2,3]

```
PlotsOff          Done
PlotsOn 3         Done
█
```

```
STAT PLOTS
1:Plot1...Off
  ▾ L1 1
2:Plot2...Off
  ▾ L1 RESID
3:Plot3...On
  ▾ L4 Xaxis
4↓PlotsOff
```

Huom!: Voit kytkeä tilastopiirtoja päälle ja pois toiminnon **Y=** editori yläriviltä (Luku 3).

Tarkastelu-ikkunan määrittäminen

Tilastopiirrot näkyvät käytössä olevassa kuvassa. Määrittääksesi tarkasteluikkunan, paina **WINDOW** ja syötä arvot ikkunamuuttujille.

ZoomStat määrittää uudelleen tarkasteluikkunan näyttämään kaikki tilastolliset datapisteet.

Tilastopiirron seuraaminen

Kun seuraat hajontakäyrää tai xyViivaa, askelseuranta alkaa listojen ensimmäisestä alkioista.

Kun seuraat rasiakuvaajaa, alkaa seuranta kohdasta **Med** (mediaani). Paina seurataksesi kohtiin **Q1** ja **minX**. Paina seurataksesi pisteisiin **Q3** ja **maxX**.

Kun seuraat histogrammia, siirtyy kohdistin yhden pylvään huipun keskikohdalta toisen pylvään huipun keskikohtaan, alkaen ensimmäisestä pylväästä.

Kun painat tai siirtyäksesi toiseen piirtoon tai toiseen **Y=** funktioon, seuraaminen siirtyy kyseisen piirron seuraavaan pisteeseen tai alkupisteeseen (ei seuraavaan kuvapisteeseen).

Formaatin asetus **ExprOn/ExprOff** on voimassa tilastopiirtoihin nähden (Luku 3). Kun **ExprOn** on valittu, näkyvät piirron numero ja piirretyt datalistat vasemmassa yläkulmassa.

Tilastopiirtojen toteuttaminen ohjelmassa

Tilastopiirron määrittäminen ohjelmassa

Näyttääksesi tilastopiirron ohjelmasta, määritä piirto, ja näytä tämän jälkeen kuvio.

Määrittääksesi tilastopiirron ohjelmasta, aloita tyhjältä riviltä ohjelmaeditorissa ja syötä tietoa yhteen tai useampaan listaan; seuraa sitten näitä toimintavaiheita.

1. Paina **[2nd]** **[STAT PLOT]** saadaksesi näkyviin **STAT PLOTS** -valikon.

```

PLOTS TYPE MARK
1:Plot1(
2:Plot2(
3:Plot3(
4:PlotsOff
5:PlotsOn

```

2. Valitse piirto määrittääksesi mikä piirto **Plot1(** , **Plot2(** , tai **Plot3(** liittyy kohdistinpaikkaan.

```

PROGRAM:PLOT
:(1,2,3,4)→L1
:(5,6,7,8)→L2
:Plot2(■

```

3. Paina **[2nd]** **[STAT PLOT]** **[▶]** saadaksesi näkyviin valikon **STAT TYPE**.

```
PLOTS TYPE MARK
1: Scatter
2: xYLine
3: Histogram
4: ModBoxPlot
5: BoxPlot
6: NormProbPlot
```

4. Valitse piirron tyyppi, joka liittyy piirtotyyppiin kohdistinpaikkaan.

```
PROGRAM:PLOT
:(1,2,3,4)→L1
:(5,6,7,8)→L2
:Plot2(Scatter■
```

5. Paina **[,]**. Syötä listanimi (nimet) pilkulla erotettuna.

6. Paina **[2nd]** **[STAT PLOT]** **[◀]** näyttääksesi **STAT PLOT MARK** -valikon. (Tämä vaihe ei ole välttämätön, jos valitsit toiminnon **3:Histogram** tai **5:Boxplot** kohdassa 4.)

```
PLOTS TYPE MARK
1: ■
2: +
3: .
```

Valitse merkin tyyppi (**■** tai **+** tai **•**) jokaista pistettä varten. Tämä liittyy merkin symbolin kohdistinpaikkaan.

7. Paina \square \square \square täydentääksesi komentorivin.

```
PROGRAM:PLOT
:(1,2,3,4) $\rightarrow$ L1
:(5,6,7,8) $\rightarrow$ L2
:Plot2(Scatter,L
1,L2, $\square$ )
:■
```

Tilastopiirron näyttäminen ohjelmasta

Näyttääksesi piirron ohjelmasta, käytä käskyä **DispGraph** tai mitä tahansa **zoom** -käskyä (Luku 3).

```
PROGRAM:PLOT
:(1,2,3,4) $\rightarrow$ L1
:(5,6,7,8) $\rightarrow$ L2
:Plot2(Scatter,L
1,L2, $\square$ )
:DispGraph
:■
```

```
PROGRAM:PLOT
:(1,2,3,4) $\rightarrow$ L1
:(5,6,7,8) $\rightarrow$ L2
:Plot2(Scatter,L
1,L2, $\square$ )
:ZoomStat
:■
```

Kappale 13:

Trendianalyysit ja jakaumat

AloitUS: Populaation keskipituus

AloitUS on pikainen esittely. Lue luku saadaksesi tarkempaa tietoa.

Oletetaan, että haluat arvioida naisten keskipituuden alla annetuista satunnaisista esimerkkipituuksista. Koska pituudet biologisessa populaatiossa jakautuvat yleensä normaalisti, voidaan käyttää jakauman varmuusväliä t keskiarvoa laskettaessa. Alla olevat 10 pituusarvoa ovat 10 ensimmäistä 90:stä arvosta, jotka luotiin satunnaisesti normaalijakaumaisesta populaatiosta, jonka oletettu keskiarvopituus on 165.1 senttimetriä ja keskipoikkeama 6.35 senttimetriä (randNorm(165.1,6.35,90) siemenluvun ollessa 789).

Kymmenen naisen pituus (senttimetreinä)

169.43 168.33 159.55 169.97 159.79 181.42 171.17 162.04
167.15 159.53

1. Paina **[STAT]** **[ENTER]** näyttääksesi tilastoluetteloeitorin.

Paina **[↑]** siirtääksesi kohdistimen L1:n päälle. Paina **[2nd]** **[INS]**. **Name=** -kehote näytetään alimmalla rivillä. **[I]** -kohdistin osoittaa, että kirjainlukko on päällä. Olemassa olevien luettelonimien pystysarakkeet siirtyvät oikealle.

Huom!: Luomasi tilastoeditori ei ehkä näytä samalta kuin tässä kuvattu, riippuen jo tallentamistasi luetteloista.

	L1	L2	1
	-----	-----	
Name= [I]			

2. Syötä **[H]** **[G]** **[H]** **[T]** **Name=** -kehotteessa ja paina **[ENTER]**. Luettelo, johon tallennat naisten pituustiedot luodaan.

Paina **[↓]** siirtääksesi kohdistimen luettelon ensimmäiselle riville. **HGHT(1)=** näytetään alimmalla rivillä.

HGHT	L1	L2	1
-----	-----	-----	
HGHT(1) =			

3. Paina **169** **43** syöttääksesi ensimmäisen pituusarvon. Syöttäessäsi sitä, se näytetään alimmalla rivillä.

HGHT	L1	L2	3
159.79			
181.42			
171.17			
162.04			
167.15			
159.53			
██████			
HGHT(11)=			

Paina **ENTER**. Arvo näytetään ensimmäisellä vaakarivillä ja palkkikohdistin siirtyy seuraavalle vaakariville.

Syötä muut yhdeksän arvoa samalla tavalla.

4. Paina **STAT** näyttääksesi **STAT TESTS** -valikon. Paina kunnes **8:Tinterval** näkyy korostettuna.

EDIT	CALC	TESTS
2	T-Test...	
3	2-SampZTest...	
4	2-SampTTest...	
5	1-PropZTest...	
6	2-PropZTest...	
7	ZInterval...	
8	TInterval...	

5. Paina **ENTER** valitaksesi **8:Tinterval**:n. **Tinterval** -toiminnon trendianalysyseditori näytetään. Jos **Data** ei ole valittu **Inpt:** -toiminnolle, paina **ENTER** valitaksesi **Data**:n.

TInterval
Inpt: DATA Stats
List: HGHT
Freq: 1
C-Level: .99
Calculate

Paina ja **[H] [G] [H] [T]** **List:** -kehotteessa (kirjainlukko on päällä).

Paina **99** syöttääksesi 99-prosenttisen varmuustason **C-Level:** -kehotteessa.

6. Paina siirtääksesi kohdistimen kohtaan **Calculate**. Paina . Varmuusväli lasketaan ja **Tinterval**:n tulokset näytetään perusnäytöllä.

```
TInterval
(159.74,173.94)
x̄=166.838
Sx=6.907879237
n=10
```

Tulkitse tulokset.

Ensimmäinen rivi, **(159.74,173.94)**, näyttää, että 99 prosentin varmuusväli populaation keskiarvolle on noin 159.7 senttimetrin ja 173.9 senttimetrin välissä. Tämä on noin 14.2 senttimetrinen hajonta.

.99 varmuustaso osoittaa, että hyvin suuressa osassa näytteistä voimme odottaa 99 prosentin lasketuista väleistä sisältävän populaation keskiarvon. Populaation todellinen keskiarvo on 165.1 senttimetriä, mikä kuuluu laskettuun väliin.

Toinen rivi kertoo tämän välin laskemiseen käytetyn keskipituuden. Kolmas rivi kertoo otoksen keskipoikkeaman. Alin rivi kertoo näytteen koon.

Saadaksesi naisten pituuksien keskiarvon μ tarkemmin rajattua, kasvata näytteen kokoa 90:een. Käytä näytteen keskiarvoa \bar{x} 163.8 ja otoksen keskipoikkeamaa **Sx** 7.1, joka on laskettu suuremmasta satunnaisesta näytteestä. Käytä tällä kertaa **Stats** (summaustilastot) syötevaihtoehtoa.

7. Paina **[STAT]** **[◀]** **8** näyttääksesi **TInterval**-toiminnon trendianalysieditorin.

Paina **[▶]** **[ENTER]** valitaksesi **Inpt:Stats**. Editori muuttuu niin, että voit syöttää summaustilastot syötteenä.

```
TInterval
Inpt:Data Stats
x:166.838
Sx:6.907879237...
n:10
C-Level:.99
Calculate
```

8. Paina **[▼]** **163** **[.]** **8** **[ENTER]** tallentaaksesi 163.8 \bar{x} :n.

Paina **7** **[.]** **1** **[ENTER]** tallentaaksesi 7.1 **Sx**:n.

Paina **90** **[ENTER]** tallentaaksesi 90 **n**:n.

```
TInterval
Inpt:Data Stats
x:163.8
Sx:7.1
n:90
C-Level:.99
Calculate
```

9. Paina **[▼]** siirtääksesi kohdistimen kohtaan **Calculate** ja paina **[ENTER]** laskeaksesi uuden 99 prosentin varmuusvälin. Tulokset näytetään perusnäytöllä.

```
TInterval
(161.83, 165.77)
x=163.8
Sx=7.1
n=90
■
```

Jos naisten pituusjakauma jakautuu normaalisti keskiarvolla μ 165.1 senttimetriä keskihajonnalla σ 6.35 senttimetriä, niin minkä pituuden vain 5 prosenttia (95. prosentti) naisista ylittää ?

10. Paina **CLEAR** nollataksesi perusnäytön.

Paina **2nd** **DISTR** näyttääksesi **DISTR** (jakaumat) -valikon.

```
DISTR DRAW
1:normalpdf(
2:normalcdf(
3:invNorm(
4:tpdf(
5:tcdf(
6:x²pdf(
7↓x²cdf(
```

11. Paina **3** liittääksesi **invNorm**(:n perusnäytölle.

Paina **.** **95** **,** **165** **.** **1** **,** **6** **.** **35** **.**

.95 on alue, **165.1** on μ , ja **6.35** on σ .

Paina **ENTER**.

```
invNorm(.95,165.
1,6.35)
175.5448205
█
```

Tulos näytetään perusnäytöllä; siitä näkyy, että viisi prosenttia naisista on pidempiä kuin 175.5 senttimetriä.

Kuvaa ja varjosta nyt pisimmät 5 prosenttia populaatiosta.

12. Paina **WINDOW** ja aseta seuraavat arvot ikkunan muuttujiksi.

Xmin=145

Ymin=-.02

Xres=1

Xmax=185

Ymax=.08

Xscl=5

Yscl=0

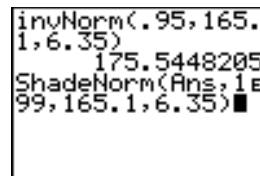
```
WINDOW
Xmin=145
Xmax=185
Xscl=5
Ymin=-.02
Ymax=.08
Yscl=0
Xres=1
```

13. Paina $\boxed{2^{nd}}$ $\boxed{[DISTR]}$ $\boxed{\blacktriangleright}$ näyttääksesi **DISTR DRAW** -valikon.



14. Paina $\boxed{[ENTER]}$ liittääksesi **ShadeNorm(**:n perusnäytölle.

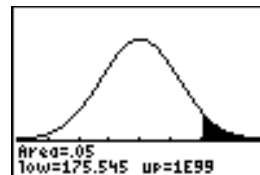
Paina $\boxed{2^{nd}}$ $\boxed{[ANS]}$ $\boxed{,}$ 1 $\boxed{2^{nd}}$ $\boxed{[EE]}$ 99 $\boxed{,}$ 165 $\boxed{.}$ 1 $\boxed{,}$ 6 $\boxed{.}$ 35 $\boxed{)}$.



Ans (175.5448205 vaiheesta 11) on alaraja. $1E99$ on yläraja. Normaalikäyrä määrittyy keskiarvon μ 165.1 ja keskihajonnan σ 6.35 mukaan.

15. Paina $\boxed{[ENTER]}$ piirtääksesi ja varjostaaksesi normaalikäyrän.

Area on 95. prosentoinen yläpuolinen alue. **low** on alaraja. **up** on yläraja.



Trendianalyysieditorit

Trendikäyrä-editorien näyttäminen

Kun valitset hypoteesin testauksen tai varmuusvälikäskyn perusnäytöltä, ko. trendianalyysieditori näytetään. Editorit vaihtelevat testauksen tai välin syötevaatimusten mukaan. Alla on trendianalyysieditori **T-Test**:lle.

```
T-Test
Inpt: 0312 Stats
μ₀: 0
List: L₁
Freq: 1
μ: 0.00 <μ₀ >μ₀
Calculate Draw
```

Huom!: Kun valitset **ANOVA(** -käskyn, se liitetään perusnäytölle. **ANOVA(** ei sisällä editorinäyttöä.

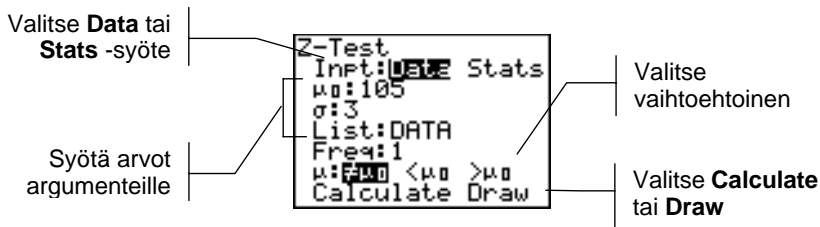
Trendikäyrä-editorin käyttö

Noudata seuraavia vaiheita käyttääksesi trendianalyysieditoria.

1. Valitse hypoteesin testaus tai varmuusväli **STAT TESTS** -valikosta. Sopiva editori näytetään.
2. Valitse **Data** tai **Stats** -syöte, jos valinta on mahdollinen. Sopiva editori näytetään.

3. Syötä reaalilukuja, luettelonimiä tai lausekkeita jokaiselle argumentille editorissa.
4. Valitse vaihtehtoinen hypoteesi (\neq , $<$, tai $>$), jota vastaan testataan, jos valinta on mahdollinen.
5. Valitse **No** tai **Yes Pooled** -vaihtoehdolle, jos valinta on mahdollinen.
6. Valitse **Calculate** tai **Draw** (kun **Draw** on mahdollinen) suorittaaksesi käskyn.
 - Kun valitset toiminnon **Calculate**, tulokset näytetään perusnäytöllä.
 - Kun valitset toiminnon **Draw**, tulokset näytetään kuviossa.

Tässä luvussa kuvataan yllä mainittuja valintoja jokaiselle hypoteesin testaukselle ja varmuusvälille.



Valinta Data tai Stats

Useimmat trendianalyyssieditorit kehottavat sinua valitsemaan toisen kahdesta syötetyypistä. (1- ja 2-PropZTest, 1- ja 2-PropZInt, χ^2 -Test, ja LinRegTTest eivät tee näin.)

- Valitse **Data** syöttääksesi dataluettelot syötteenä
- Valitse **Stats** syöttääksesi summaustilastoja, kuten \bar{x} , **Sx**, ja **n**, syötteenä.

Valitaksesi **Data** tai **Stats**, siirrä kohdistin joko kohtaan **Data** tai **Stats** ja paina sen jälkeen .

Arvojen syöttäminen argumentteihin

Trendianalyyssieditorit vaativat arvon jokaiselle argumentille. Jos et tiedä jonkin argumenttisyötteen merkitystä, tarkista se [Trendianalyysin syötekuvaukset](#) taulukoista.

Kun syötät arvoja johonkin trendianalyyssieditoriin, TI-83 Plus tallentaa ne muistiin, joten voit suorittaa useita testauksia tai välejä syöttämättä jokaista arvoa uudelleen.

Vaihtoehtoisen hypoteesin valitseminen ($\neq < >$)

Useimmat hypoteesin testaukseen tarkoitetut trendianalyyssieditorit kehottavat valitsemaan yhden kolmesta vaihtoehdoisesta hypoteesista.

- Ensimmäinen on \neq -vaihtoehtoisen hypoteesi, kuten $\mu \neq \mu_0$ testille **Z-Test**.
- Toinen on $<$ -vaihtoehdotoinen hypoteesi, kuten $\mu_1 < \mu_2$ testille **2-SampTTest**.
- Kolmas on $>$ -vaihtoehdotoinen hypoteesi, kuten $p_1 > p_2$ testille **2-PropZTest**.

Valitaksesi vaihtoehtoisen hypoteesin, siirrä kohdistin haluamasi vaihtoehdon kohdalle ja paina **ENTER**.

Pooled -vaihtoehdon valitseminen

Pooled (vain **2-SampTTest** ja **2-SampTInt**) määrittää yhdistetäänkö varianssit laskemista varten, vai ei.

- Valitse **No**, jos et halua variansseja yhdistettävän. Populaation varianssit saattavat olla erisuuret.
- Valitse **Yes**, jos haluat, että varianssit yhdistetään. Populaation varianssit oletetaan yhtäsuuriksi.

Valitaksesi **Pooled** -vaihtoehdon, siirrä kohdistin kohtaan **Yes** ja paina **ENTER**.

Toiminnon Calculate tai Draw valitseminen hypoteesin testaukseen

Kun olet syöttänyt kaikki argumentit trendianalysieditorissa hypoteesin testausta varten, täytyy sinun päättää, haluatko nähdä lasketut tulokset perusnäytöllä (**Calculate**) vai kuvionäytöllä (**Draw**).

- **Calculate** laskee testin tulokset ja näyttää tulosteet perusnäytöllä.
- **Draw** piirtää testin tuloksista kuvion ja näyttää testin tilastot ja p-arvon kuvion mukana. Ikkunan muuttujia säädetään automaattisesti sopimaan kuvaan.

Valitaksesi **Calculate**:n tai **Draw**:n, siirrä kohdistin halutun vaihtoehdon kohdalle ja paina **ENTER**. Käsky suoritetaan välittömästi.

Toiminnon Calculate valitseminen varmuusvälille

Kun olet syöttänyt kaikki argumentit varmuusvälille trendianalysieditorissa, valitse **Calculate** näyttääksesi tulokset. **Draw** -vaihtoehto ei ole käytettävissä.

Kun painat **ENTER**, **Calculate** laskee varmuusvälin tulokset ja näyttää tulosteet perusnäytöllä.

Trendiana-lyysieditoreiden ohittaminen


Liittääksesi hypoteesin testauksen tai varmuusvälin käskyn perusnäytölle näyttämättä vastaavaa trendianalyysieditoria, valitse haluamasi käsky **CATALOG** -valikosta. Liite A kuvaa syötteen muotosäännöt jokaiselle hypoteesin testaukselle ja varmuusvälille.

```
2-SampZTest.<
```

Huom!: Voit liittää hypoteesin testauksen tai varmuusvälin käskyn komentoriville ohjelmassa. Valitse ohjelmaeditorista käsky joko **CATALOG** tai **STAT TESTS** -valikosta.

STAT TESTS -valikko

STAT TESTS -valikko

Näyttääksesi **STAT TESTS** -valikon, paina **STAT** . Kun valitset trendianalysieditorin käskyn, sopiva trendianalysieditori näytetään.

Useimmat **STAT TESTS** -käskyt tallentavat joitain tulostemuuttujia muistiin. Useimmat näistä tulostemuuttujista ovat **TEST** -toissijaisessa valikossa (**VAR**s -valikko; **5:Statistics**). Luettelon näistä muuttujista löydät testi- ja intervallisyötemuuttujien taulukosta.

EDIT CALC **TESTS**

1: Z-Test...	Testaa yksin μ , tunnettu σ
2: T-Test...	Testaa yksin μ , tuntematon σ
3: 2-SampZTest...	Testaa vertaamalla kahta μ :ta, tunnetut σ :t
4: 2-SampTTest...	Testaa vertaamalla kahta μ :ta, tuntemattomat σ :t
5: 1-PropZTest...	Testaa 1 osa
6: 2-PropZTest...	Testaa vertaamalla kahta osaa
7: ZInterval...	Varmuusväli 1 μ :lle, tunnettu σ
8: TInterval...	Varmuusväli 1 μ :lle, tuntematon σ
9: 2-SampZInt...	Varmuusväli kahden μ :n erotukselle, tunnetut σ :t
0: 2-SampTInt...	Varmuusväli kahden μ :n erotukselle, tuntemattomat σ :t
A: 1-PropZInt...	Varmuusväli 1 osalle
B: 2-PropZInt...	Varmuusväli kahden osan erotukselle
C: χ^2 -Test...	Chi-neliö -testaus 2-suuntaisille taulukoille

D: 2-SampFTest... Testaa vertaamalla kahta σ :ta

E: LinRegTTest... t testaa regression jyrkkyys ja ρ

F: ANOVA(Yksisuuntainen varianssin analyysi

Huom!: Kun uusi testi tai väli on laskettu, kaikki aikaisemmat tulostemuuttujat muuttuvat käyttökelvottomiksi.

Trendianalyysi-editorit STAT TESTS -käskyille

Tässä luvussa jokaisen STAT TESTS -käskyn määritelmässä näkyy käskyyn liittyvä trendianalysieditori ja esimerkkiargumentteja.

- Käskyjen määritelmässä, joissa tarjotaan syötevalintaa **Data/Stats**, näytetään molemmat syötenäyttötyypeistä.
- Käskyjen määritelmässä, joissa vaihtoehtoa **Data/Stats** ei anneta, näytetään vain yksi syötenäyttö.

Jokaisen käskyn määritelmässä näytetään käskyyn liittyvä tulostenäyttö ja esimerkkitulokset.

- Käskyjen määritelmässä, joissa annetaan tulostevaihtoehto **Calculate/Draw**, näytetään molemmat näyttötyytit: lasketut ja graafiset tulokset.
- Käskyjen määritelmässä, joissa annetaan vain **Calculate** -tulostevaihtoehto, näytetään lasketut tulokset perusnäytöllä.

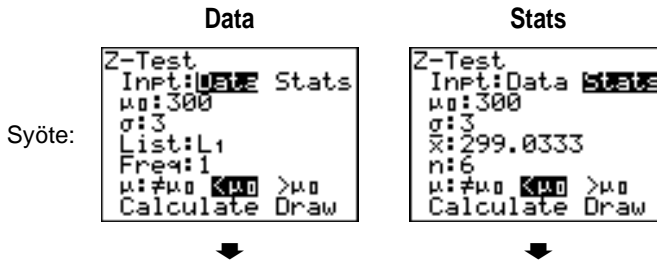
Z-Test

Z-Test (yksinäytteen z testi; toiminto 1) suorittaa hypoteesin testauksen yksittäiselle tunnetulle populaation keskiarvolle μ , kun populaation keskihajonta σ tunnetaan. Se testaa nollahypoteesin $H_0: \mu = \mu_0$ yhtä alla olevista vaihtoehdoista vastaan.

- $H_a: \mu \neq \mu_0$ ($\mu: \neq \mu_0$)
- $H_a: \mu < \mu_0$ ($\mu: < \mu_0$)
- $H_a: \mu > \mu_0$ ($\mu: > \mu_0$)

Esimerkissä:

$L1 = \{299.4 \ 297.7 \ 301 \ 298.9 \ 300.2 \ 297\}$



Data

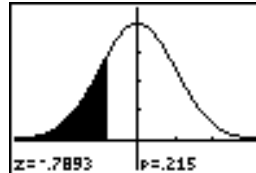
```
Z-Test
μ<300.0000
z=-.7893
p=.2150
x=299.0333
Sx=1.5029
n=6.0000
```

Lasketut tulokset:

Stats

```
Z-Test
μ<300.0000
z=-.7893
p=.2150
x=299.0333
n=6.0000
```

Piirretyt tulokset:



Huom!: Kaikissa esimerkeissä (**STAT TESTS**) oletetaan kiinteän desimaaliasetuksen olevan **4** (Luku 1). Asetuksen muuttaminen muuttaa tulostetta.

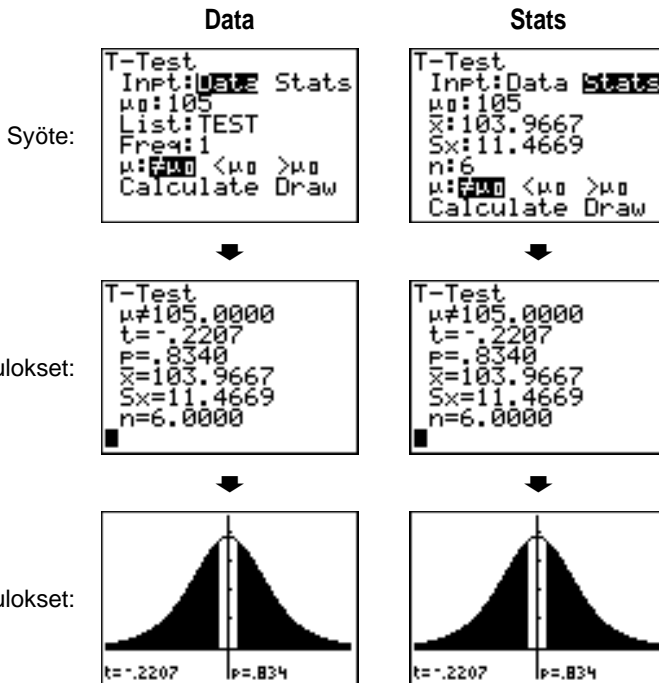
T-Test

T-Test (yksinäytteinen t testi; toiminto 2) suorittaa hypoteesin testauksen yhdelle tuntemattomalle populaation keskiarvolle μ , kun populaation keskipoikkeama σ on tuntematon. Se testaa nollahypoteesin $H_0: \mu = \mu_0$ yhtä alla olevista vaihtoehdoista vastaan.

- $H_a: \mu \neq \mu_0$ ($\mu: \neq \mu_0$)
- $H_a: \mu < \mu_0$ ($\mu: < \mu_0$)
- $H_a: \mu > \mu_0$ ($\mu: > \mu_0$)

Esimerkissä:

TEST={91.9 97.8 111.4 122.3 105.4 95}



2-SampZTest

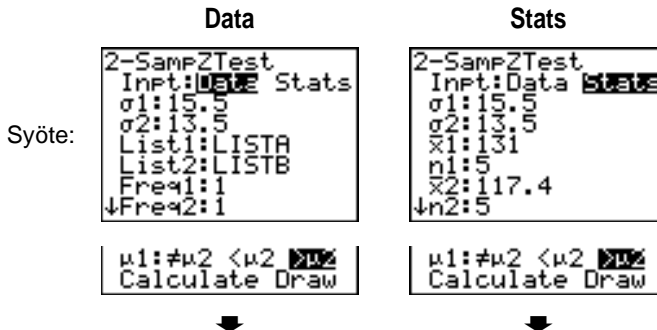
2-SampZTest (kaksinäytteinen testi; toiminto 3) testaa kahden populaation keskiarvojen yhtäsuuruutta (μ_1 ja μ_2) perustuen itsenäisiin näytteisiin, kun molempien populaatioiden keskipoikkeamat (σ_1 ja σ_2) tunnetaan. Nollahypoteesi $H_0: \mu_1 = \mu_2$ testataan yhtä alla olevista vaihtoehdoista vastaan.

- $H_a: \mu_1 \neq \mu_2$ ($\mu_1 \neq \mu_2$)
- $H_a: \mu_1 < \mu_2$ ($\mu_1 < \mu_2$)
- $H_a: \mu_1 > \mu_2$ ($\mu_1 > \mu_2$)

Tässä esimerkissä

LISTA={154 109 137 115 140}

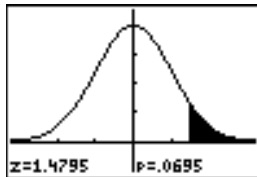
LISTB={108 115 126 92 146}



Data

```
2-SampZTest
μ₁ > μ₂
z=1.4795
P=.0695
x̄₁=131.0000
x̄₂=117.4000
↓Sx₁=18.6145
```

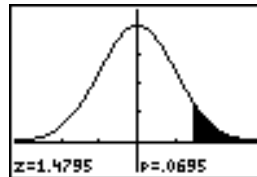
```
Sx₂=20.1941
n₁=5.0000
n₂=5.0000
```



Stats

```
2-SampZTest
μ₁ > μ₂
z=1.4795
P=.0695
x̄₁=131.0000
x̄₂=117.4000
↓n₁=5.0000
```

```
n₂=5.0000
```



Lasketut tulokset:

Piirretyt tulokset:

2-SampTTest

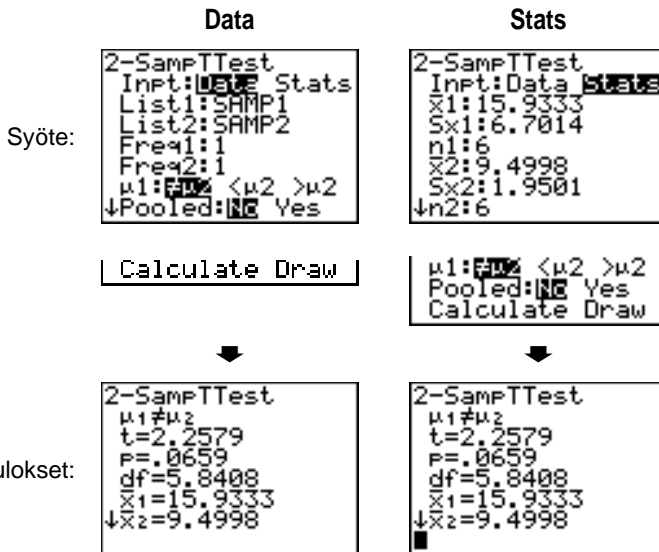
2-SampTTest (kaksinäytteinen t testi; toiminto **4**) testaa kahden populaation keskiarvojen yhtäsuuruuden (μ_1 ja μ_2) perustuen itsenäisiin näytteisiin, kun kummankaan populaation keskipoikkeamaa (σ_1 tai σ_2) ei tunneta. Nollahypoteesi $H_0: \mu_1 = \mu_2$ testataan yhtä alla olevista vaihtoehdoista vastaan.

- $H_a: \mu_1 \neq \mu_2$ ($\mu_1: \neq \mu_2$)
- $H_a: \mu_1 < \mu_2$ ($\mu_1: < \mu_2$)
- $H_a: \mu_1 > \mu_2$ ($\mu_1: > \mu_2$)

Esimerkissä:

SAMP1={12.207 16.869 25.05 22.429 8.456 10.589}

SAMP2={11.074 9.686 12.064 9.351 8.182 6.642}

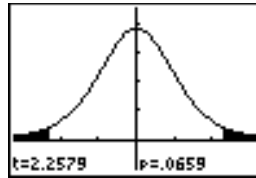
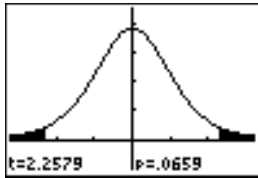


Data

```
Sx1=6.7014  
Sx2=1.9501  
n1=6.0000  
n2=6.0000
```

Stats

```
Sx1=6.7014  
Sx2=1.9501  
n1=6.0000  
n2=6.0000
```



Piirretyt tulokset:

1-PropZTest

1-PropZTest (yksiverrantoinen z testi; toiminto 5) laskee testin tuntemattomalle onnistumisten verrannolle (prop). Se ottaa syötteenä vastaan onnistumisten lukumäärän näytteeseen x ja havaintojen lukumäärän näytteeseen n . **1-PropZTest** testaa nollahypoteesin $H_0: \text{prop}=p_0$ yhtä alla olevista vaihtoehdoista vastaan.

- $H_a: \text{prop} \neq p_0$ (**prop: $\neq p_0$**)
- $H_a: \text{prop} < p_0$ (**prop: $< p_0$**)
- $H_a: \text{prop} > p_0$ (**prop: $> p_0$**)

Syöte:

```
1-PropZTest
P0: .5
x: 2048
n: 4040
PROF# .5000 <P0 >P0
Calculate Draw
```

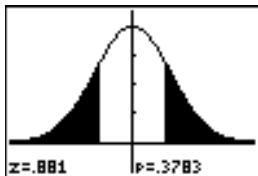


Lasketut tulokset:

```
1-PropZTest
PROF# .5000
z = .8810
P = .3783
p̂ = .5069
n = 4040.0000
█
```



Piirretyt tulokset:



2-PropZTest

2-PropZTest (kaksiverrantoinen z testi; toiminto 6) laskee testin vertaillakseen kahden populaation (p_1 ja p_2) onnistumisten verrantoja. Se ottaa syötteenä vastaan onnistumisten molempiin näytteisiin (x_1 ja x_2), ja havaintojen lukumäärän molempiin näytteisiin (n_1 ja n_2). **2-PropZTest** testaa nollahypoteesin $H_0: p_1=p_2$ (käyttäen yhdistettyä näyteverrantoa \hat{p}) yhtä alla olevista vaihtoehdoista vastaan.

- $H_a: p_1 \neq p_2$ (**p1:≠p2**)
- $H_a: p_1 < p_2$ (**p1:<p2**)
- $H_a: p_1 > p_2$ (**p1:>p2**)

Syöte:

```
2-PropZTest
x1:45
n1:61
x2:38
n2:62
P1:≠P2 <P2 >P2
Calculate Draw
```



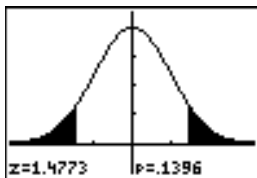
Lasketut tulokset:

```
2-PropZTest
P1≠P2
z=1.4773
P=.1396
p̂1=.7377
p̂2=.6129
↓p̂=.6748
█
```

```
n1=61.0000
n2=62.0000
```



Piirretyt tulokset:

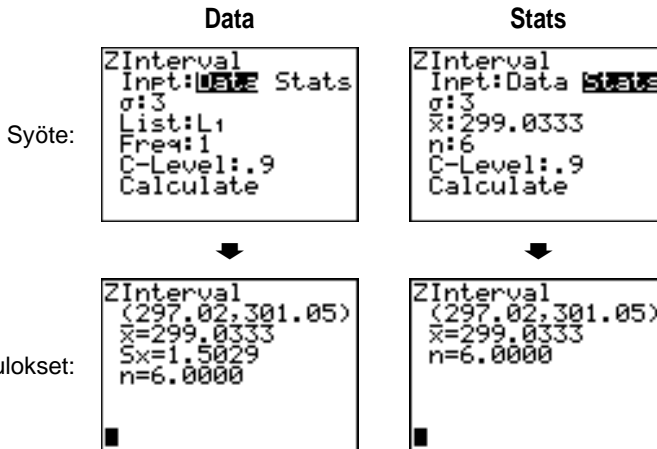


ZInterval

ZInterval (yksinäytteenen z -varmuusväli; toiminto 7) laskee varmuusvälin tuntemattomalle populaation keskiarvolle μ , kun populaation keskihajonta σ tunnetaan. Laskettu varmuusväli riippuu käyttäjän määrittämästä varmuustasosta.

Esimerkissä:

$L1 = \{299.4 \ 297.7 \ 301 \ 298.9 \ 300.2 \ 297\}$

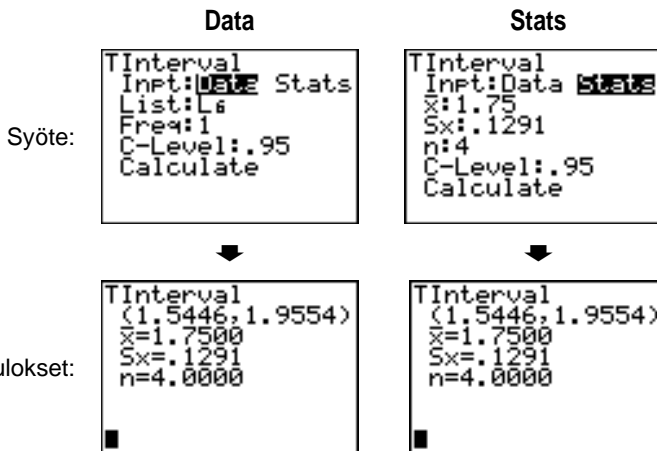


TInterval

TInterval (yksinäytteen t -varmuusväli; toiminto 8) laskee varmuusvälin populaation tuntemattomalle keskiarvolle μ , kun keskihajonta σ on tuntematon. Laskettu varmuusväli riippuu käyttäjän määrittämästä varmuustasosta.

Esimerkissä:

$L6 = \{1.6 \ 1.7 \ 1.8 \ 1.9\}$



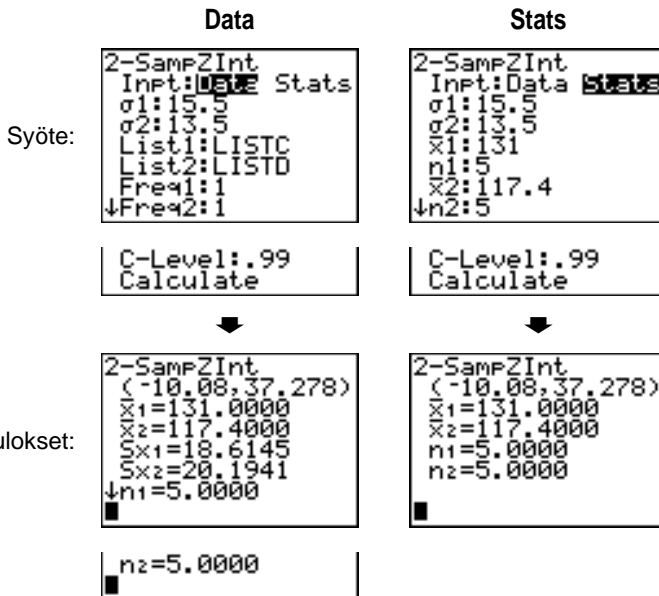
2-SampZInt

2-SampZInt (kaksinäytteinen z -varmuusväli, toiminto 9) laskee varmuusvälin kahden populaation keskiarvon ($\mu_1 - \mu_2$) erotukselle, kun molemmat populaation keskihajonnat (σ_1 ja σ_2) tunnetaan. Laskettu varmuusväli riippuu käyttäjän määrittämästä varmuustasosta.

Esimerkissä:

LISTC={154 109 137 115 140}

LISTD={108 115 126 92 146}



2-SampTInt

2-SampTInt (kaksinäytteinen t -varmuusväli; toiminto **0**) laskee varmuusvälin kahden populaation keskiarvon ($\mu_1 - \mu_2$) erotukselle, kun kumpaakaan populaation keskihajontaa (σ_1 ja σ_2) ei tunneta. Laskettu varmuusväli riippuu käyttäjän määrittämästä varmuustasosta.

Esimerkissä:

SAMP1={12.207 16.869 25.05 22.429 8.456 10.589}

SAMP2={11.074 9.686 12.064 9.351 8.182 6.642}

Syöte:

Data	Stats
<pre>2-SampTInt Inpt: Data Stats List1: SAMP1 List2: SAMP2 Frc1: 1 Frc2: 1 C-Level: .95 ↓Pooled: <input type="checkbox"/> Yes</pre>	<pre>2-SampTInt Inpt: Data Stats x1: 15.9333 Sx1: 6.7014 n1: 6 x2: 9.4998 Sx2: 1.9501 ↓n2: 6</pre>
<pre>Calculate</pre>	<pre>C-Level: .95 Pooled: <input type="checkbox"/> Yes Calculate</pre>
↓	
<pre>2-SampTInt (-.5848, 13.452) df=5.8408 x1=15.9333 x2=9.4998 Sx1=6.7014 ↓Sx2=1.9501</pre>	<pre>2-SampTInt (-.5849, 13.452) df=5.8408 x1=15.9333 x2=9.4998 Sx1=6.7014 ↓Sx2=1.9501</pre>
<pre>n1=6.0000 n2=6.0000</pre>	<pre>n1=6.0000 n2=6.0000</pre>

Lasketut tulokset:

1-PropZInt

1-PropZInt (yksiverrantoinen z varmuusväli; toiminto **A**) laskee varmuusvälin tuntemattomalle onnistumisten verrannolle. Se ottaa syötteenä vastaan onnistumisten lukumäärän näytteeseen x ja havaintojen lukumäärän näytteeseen n . Laskettu varmuusväli riippuu käyttäjän määrittämästä varmuustasosta.

Syöte:

```
1-PropZInt
x:2048
n:4040
C-Level:.99
Calculate
```



Lasketut tulokset:

```
1-PropZInt
(.4867,.5272)
p=.5069
n=4040.0000
█
```

2-PropZInt

2-PropZInt (kaksiverrantoinen z -varmuusväli; toiminto **B**) laskee varmuusvälin onnistumisten verrannolle kahdessa populaatiossa ($p_1 - p_2$). Se ottaa syötteenä vastaan onnistumisten lukumäärän jokaiseen näytteeseen (x_1 ja x_2) ja havaintojen lukumäärän jokaiseen näytteeseen (n_1 ja n_2). Laskettu varmuusväli riippuu käyttäjän määrittämästä varmuustasosta.

Syöte:

```
2-PropZInt
x1:49
n1:61
x2:38
n2:62
C-Level:.95
Calculate
```



Lasketut tulokset:

```
2-PropZInt
(.0334,.3474)
p1=.8033
p2=.6129
n1=61.0000
n2=62.0000
█
```

χ^2 -Test

χ^2 -Test (chi-neliö -testi; toiminto **C**) laskee chi-neliö -testin yhtymälle kaksisuuntaisessa luku-aulukossa määritellyssä *Observed* -matriisissa. Nollahypoteesi H_0 kaksisuuntaiselle taulukolle on: rivin muuttujien ja pystysarakkeen muuttujien välillä ei ole yhtymää. Vaihtoehtoinen hypoteesi on: muuttujat ovat yhteydessä toisiinsa.

Ennen χ^2 -Test -testin laskemista syötä havaitut luvut matriisiin. Syötä sen matriisimuuttujan nimi **Observed**: -kehotteeseen χ^2 -Test -editorissa; oletusarvo=**[A]**. **Expected**: -kehotteessa syötä sen matriisimuuttujan nimi, johon haluat laskettujen odotettujen arvojen tallennettavan; oletusarvo=**[B]**.

Matriisi editori:

```
MATRIX[A] 3 x2
[ 5.0000 19.0000 ]
[ 8.0000 16.0000 ]
[ 11.0000 13.0000 ]
```

Syöte

```
 $\chi^2$ -Test
Observed: [A]
Expected: [B]
Calculate Draw
```

Huom! Valitse **MATRIX**
EDIT -valikosta **1:[A]**
näppäimillä **[2nd] [MATRIX]**
[▶] [▶] 1.



Huom! Näppäimillä

2nd **MATRIX** **[B]** **ENTER**

saat esiin matriisin **[B]**.

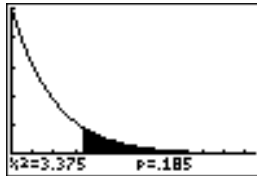
Lasketut tulokset:

```
x2-Test
x2=3.3750
P=.1850
df=2.0000
```

```
[B]
[[8.0000 16.000...
 [8.0000 16.000...
 [8.0000 16.000...
 ■
```



Piirretyt tulokset:



2-SampFTest

2-SampFTest (kaksinäytteinen F-testi; toiminto **D**) laskee F-testin vertaillakseen kahta normaalipopulaation keskihajontaa (σ_1 ja σ_2).

Populaation keskiarvot ja keskihajonnat ovat kaikki tuntemattomia.

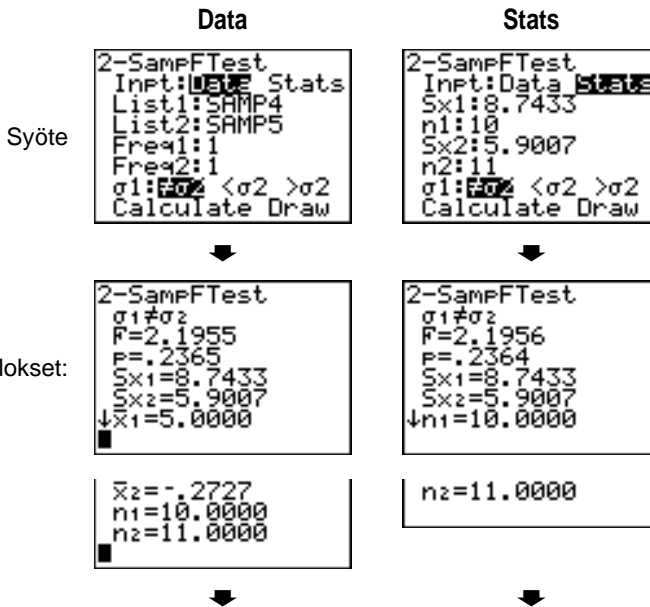
2-SampFTest, joka käyttää otosvarianssien Sx_1^2/Sx_2^2 suhdelukua, testaa nollahypoteesin $H_0: \sigma_1 = \sigma_2$ yhtä alla olevista vaihtoehdoista vastaan.

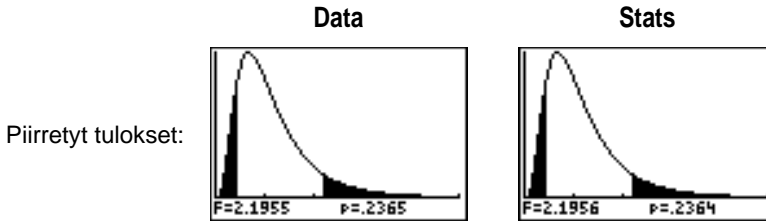
- $H_a: \sigma_1 \neq \sigma_2$ ($\sigma_1: \neq \sigma_2$)
- $H_a: \sigma_1 < \sigma_2$ ($\sigma_1: < \sigma_2$)
- $H_a: \sigma_1 > \sigma_2$ ($\sigma_1: > \sigma_2$)

Esimerkissä:

SAMP4={ 7 -4 18 17 -3 -5 1 10 11 -2}

SAMP5={-1 12 -1 -3 3 -5 5 2 -11 -1 -3}





LinRegTTest

LinRegTTest (lineaarisen regression t -testi; toiminto **E**) laskee lineaarisen regression annetulle tiedolle ja t -testin jyrkkyyden β arvolle ja korrelaatiokertoimen ρ yhtälölle $y=\alpha+\beta x$. Se testaa nollahypoteesin $H_0: \beta=0$ (vastaavasti, $\rho=0$) yhtä alla olevista vaihtoehdoista vastaan:

- $H_a: \beta \neq 0$ ja $\rho \neq 0$ (β & $\rho: \neq 0$)
- $H_a: \beta < 0$ ja $\rho < 0$ (β & $\rho: < 0$)
- $H_a: \beta > 0$ ja $\rho > 0$ (β & $\rho: > 0$)

Regressioyhtälö tallennetaan automaattisesti **RegEQ:n** (**VARS Statistics EQ** toissijainen valikko). Jos syötät **Y=** muuttujan nimi **RegEQ:** kehotteessa, laskettu regressioyhtälö tallennetaan automaattisesti määritettyyn **Y=** - yhtälöön. Alla olevassa esimerkissä regressioyhtälö tallennetaan **Y1:n**, joka sitten valitaan (laitetaan päälle).

Esimerkissä:

$L_3 = \{38 \ 56 \ 59 \ 64 \ 74\}$

$L_4 = \{41 \ 63 \ 70 \ 72 \ 84\}$

Input:

```
LinRegTTest
Xlist:L3
Ylist:L4
Freq:1
B & P: [ ] < 0 > 0
RegEQ:Y1
Calculate
```



Lasketut tulokset:

```
LinRegTTest
y=a+bx
B≠0 and P≠0
t=15.9405
p=5.3684E-4
df=3.0000
↓a=-3.6596
```

```
Plot1 Plot2 Plot3
\Y1=-3.6596+1.19
69X
\Y2=
\Y3=
\Y4=
\Y5=
\Y6=
```

```
↑b=1.1969
s=1.9820
r²=.9883
r=.9941
```

Kun **LinRegTTest** suoritetaan, luodaan luettelo jäännöksistä ja tallennetaan automaattisesti luettelon nimeen **RESID**. **RESID** on asetettu **LIST NAMES** -valikkoon.

Huom! Voit käyttää decimal-fix -moodiasetusta (Luku 1) regressioyhtälölle hallitaksesi desimaalipilkun jälkeen tallennettavien numeroiden määrää.

Numeroiden määrän suuri rajoittaminen voi kuitenkin vaikuttaa sovituksen tarkkuuteen.

ANOVA(

ANOVA(yksisuuntainen varianssin analyysi; toiminto **F**) laskee yksisuuntaisen varianssin analyysin vertaamalla 2 - 20 populaation keskiarvoja. ANOVA -toimintatapa näiden keskiarvojen vertaamiseen käyttää variaation analyysia näytetiedoista. Nollahypoteesi H_0 : $\mu_1 = \mu_2 = \dots = \mu_k$ testataan vaihtoehtoa H_a vastaan: kaikki $\mu_1 \dots \mu_k$ eivät ole yhtäsuuria.

ANOVA(*list1*,*list2*[,...,*list20*])

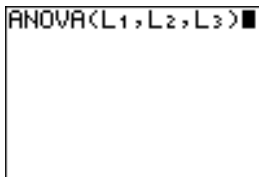
Esimerkki:

L1={7 4 6 6 5}

L2={6 5 5 8 7}

L3={4 7 6 7 6}

Input:



Lasketut tulokset:

```
One-way ANOVA
F=.3111
P=.7384
Factor
df=2.0000
SS=.9333
↓ MS=.4667
■
```

```
Error
df=12.0000
SS=18.0000
MS=1.5000
SxP=1.2247
■
```

Huom!: **SS** on neliöiden summa ja **MS** on keskiarvoneliö.

Trendianalyysin syötekuvaukset

Tämän osan taulukot kuvaavat trendianalyysin syötteitä, joista on kerrottu tässä luvussa. Syötät arvoja näihin syötteisiin trendianalysieditoreissa. Alla olevat taulukot esittävät syötteet samassa järjestyksessä kuin missä ne ovat tässä luvussa.

Syöte	Kuvaus
μ_0	Testaamasi populaation keskiarvon hypoteesiarvo.
σ	Tunnettu populaation keskihajonta; on oltava reaalityyppinen > 0 .
List	Sen luettelon nimi, joka sisältää tiedot, joita testaat.
Freq	Sen luettelon nimi, joka sisältää taajuusarvot tiedoille <i>Luettelossa</i> . Oletusarvo=1. Kaikkien alkioitten on oltava kokonaislukuja ≥ 0 .
Calculate/Draw	Määrittää luotavan tulosteen tyyppin testeille ja väleille. Calculate . Näyttää tulosteen perusnäytöllä. Testeissä Draw piirtää kuvion tuloksista.
\bar{x} , Sx , n	Summaustilastot (keskiarvo, keskihajonta, ja näytteen koko) yksinäytteisille testeille ja väleille.
σ_1	Populaation tunnettu keskihajonta ensimmäisestä populaatiosta kaksinäytteisille testeille ja väleille. On oltava reaalityyppinen > 0 .

Syöte	Kuvaus
σ^2	Populaation tunnettu keskihajonta toisesta populaatiosta kaksinäytteisille testeille ja väleille. On oltava reaalityyppinen luku > 0 .
List1, List2	Niiden luetteloiden nimet, jotka sisältävät tiedot, joita olet testaamassa kaksinäytteisille testeille ja väleille. Vastaavat oletusarvot ovat L1 ja L2 .
Freq1, Freq2	Niiden luetteloiden nimet, jotka sisältävät taajuudet tiedoille List1 :ssä ja List2 :ssa kaksinäytteisille testeille ja väleille. Oletusarvot=1. Kaikkien alkioden on oltava kokonaislukuja ≥ 0 .
$\bar{x}1, Sx1, n1, \bar{x}2, Sx2, n2$	Summaustilastot (keskiarvo, keskihajonta, ja näytteen koko) näytteille 1 ja 2 kaksinäytteisille testeille ja väleille.
Pooled	Parametri, joka määrittää yhdistetäänkö varianssit 2-SampTTest :ille ja 2-SampTInt :ille, vai ei. No käskee TI-83 Plus:a jättämään varianssit yhdistämättä. Yes käskee TI-83 Plus:a yhdistämään varianssit.
p_0	Odotettu näytteen verranto 1-PropZTest :ille. On oltava sellainen reaalityyppinen luku, että $0 < p_0 < 1$.
x	Onnistumisten määrä näytteessä 1-PropZTest :ille ja 1-PropZInt :ille. On oltava kokonaisluku ≥ 0 .
n	Havaintojen määrä näytteessä 1-PropZTest :ille ja 1-PropZInt :ille. On oltava kokonaisluku > 0 .
$x1$	Onnistumisten määrä näytteessä 1-PropZTest :lle ja 2-PropZInt :ille. On oltava kokonaisluku ≥ 0 .

Syöte	Kuvaus
x2	Onnistumisten määrä näytteessä 2 2-PropZTest :lle ja 2-PropZInt :lle. On oltava kokonaisluku ≥ 0 .
n1	Havaintojen määrä näytteessä 1 2-PropZTest :lle ja 2-PropZInt :lle. On oltava kokonaisluku > 0 .
n2	Havaintojen määrä näytteessä 2 2-PropZTest :lle ja 2-PropZInt :lle. On oltava kokonaisluku > 0 .
C-Level	Varmuustaso välikäskyille. On oltava ≥ 0 ja < 100 . Jos se on ≥ 1 , se oletetaan annettavan prosentteina ja jaetaan 100:lla. Oletusarvo=0.95.
Observed (Matrix)	Matriisin nimi, joka kuvaa pystysarakkeet ja vaakarivit kaksisuuntaisen lukutaulukon havaituille arvoille χ^2 - Test -testille. Observed -matriisin on sisällettävä pelkkiä kokonaislukuja ≥ 0 . Matriisin koon on oltava vähintään 2×2 .
Expected (Matrix)	Matriisin nimi, joka määrittää , mihin odotetut arvot tulisi tallentaa. Expected -matriisi luodaan, kun χ^2 - Test -testi on suoritettu onnistuneesti.
Xlist, Ylist	Niiden luetteloiden nimet, jotka sisältävät tiedot LinRegTTest :lle. Vastaavat oletusarvot ovat L1 ja L2 . Xlist :n ja Ylist :n koon on oltava sama.

Syöte	Kuvaus
RegEQ	Kehote Y= -muuttujan nimelle, johon laskettu regressioyhtälö tallennetaan. Jos Y= -muuttuja on määritetty, se yhtälö valitaan automaattisesti (laitetaan päälle). Oletusarvo on , että regressioyhtälö tallennetaan vain RegEQ -muuttujaan.

Testi- ja välitulostemuuttujat

Trendianalyysien muuttujat lasketaan alla esitetyllä tavalla. Päästäksesi käsittelemään näitä muuttujia käyttäaksesi niitä lausekkeissa, paina **VARs**, **5 (5:Statistics)** ja valitse sitten **VARs** -toissijainen valikko, josta on luettelo viimeisessä pystysarakkeessa alla olevassa taulukossa.

Muuttujat	Testit	Välit	LinRegTTest ANOVA	VARs Menu
p-arvo	p		p	TEST
testitilastot	z, t, χ^2, F		t, F	TEST
vapausasteet	df	df	df	TEST
näytteen keskiarvo x:stä arvosta näytteille 1 ja 2	$\bar{x}1, \bar{x}2$	$\bar{x}1, \bar{x}2$		TEST
näytteen keskihajonta x:stä näytteille 1 ja 2	Sx1, Sx2	Sx1, Sx2		TEST
datapisteiden määrä näytteille 1 ja 2	n1, n2	n1, n2		TEST
yhdistetty keskihajonta	SxP	SxP	SxP	TEST
arvioitu näytteen verranto	\hat{p}	\hat{p}		TEST
arvioitu näytteen verranto populaatiolle 1	$\hat{p}1$	$\hat{p}1$		TEST
arvioitu näytteen verranto populaatiolle 2	$\hat{p}2$	$\hat{p}2$		TEST

Muuttujat	Testit	Välit	LinRegTTest ANOVA	VARS Menu
varmuusvälipari		lower, upper		TEST
x:n arvojen keskiarvo	\bar{x}	\bar{x}		XY
näytteen keskihajonta x:stä	Sx	Sx		XY
datapisteiden määrä	n	n		XY
rivillä perusvirhe			s	TEST
regressio-/sovituskertoin			a, b	EQ
korrelaatiokerroin			r	EQ
determinantin kerroin			r²	EQ
regression yhtälö			RegEQ	EQ

Jakaumafunktiot

DISTR -valikko

Näyttääksesi DISTR -valikon, paina $\boxed{2nd}$ [DISTR].

DISTR DRAW

1:normalpdf(	Normaali todennäköisyystiheys
2:normalcdf(	Normaalijakauman todennäköisyys
3:invNorm(	Käänteinen kumulatiivinen normaalijakauma
4:tpdf(	Opiskelija- t todennäköisyystiheys
5:tcdf(	Opiskelija- t jakaumatodennäköisyys
6: χ^2 pdf(	Chi-neliön todennäköisyystiheys
7: χ^2 cdf	Chi-neliön jakaumatodennäköisyys
8:Fpdf(	F todennäköisyystiheys
9:Fcdf(	F jakaumatodennäköisyys
0:binompdf(	Binominen todennäköisyys
A:binomcdf(	Binominen kumulatiivinen tiheys
B:poissonpdf(	Poissonin todennäköisyys
C:poissoncdf(	Poissonin kumulatiivinen todennäköisyys
D:geometpdf(	Geometrinen todennäköisyys
E:geometcdf(	Geometrinen kumulatiivinen tiheys

Huom!: -1E99 ja 1E99 määrittävät äärettömyyttä. Jos esimerkiksi haluat katsoa *ylärajan* vasemmalla puolella olevaa aluetta, määritä *alaraja* = -1E99.

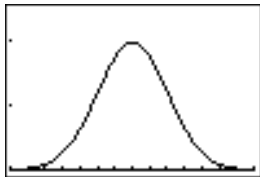
normalpdf(

normalpdf(laskee todennäköisyystiheyden funktion (**pdf**) normaalijakaumalle määritetyssä x :n arvossa. Oletusarvot ovat keskiarvo $\mu=0$ ja keskipoikkeama $\sigma=1$. Piirtääksesi normaalijakauman, liitä **normalpdf(** **Y=** -editoriin. Pdf on:

$$f(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma} e^{-\frac{(x-\mu)^2}{2\sigma^2}}, \sigma > 0$$

normalpdf(x[, μ , σ])

```
Plot1 Plot2 Plot3
\Y1 normalpdf(X,
35, 2)
```



Huom!: Tässä esimerkissä,

Xmin = 28

Xmax = 42

Ymin = 0

Ymax = .25

Vihje: Normaalijakauman piirtämistä varten voit asettaa ikkunan muuttujat **Xmin** ja **Xmax** siten, että keskiarvo μ osuu niiden väliin, ja sitten valitse **0:ZoomFit** **ZOOM** -valikosta.

normalcdf(

normalcdf(laskee normaalijakauman todennäköisyyden *alarajan* ja *ylärajan* välillä määritetyille keskiarvolle μ ja keskihajonnalle σ . Oletusarvot ovat $\mu=0$ ja $\sigma=1$.

normalcdf(alaraja,yläraja, μ , σ)

```
normalcdf(-1E99,  
36,35,2)  
.6914624678
```

invNorm(

invNorm(laskee käänteiseen kumulatiivisen normaalijakauman funktion annetulle *alueelle* , jonka määrittää keskiarvo μ ja keskihajonta σ , normaalijakauman käyrän alapuolella. Se laskee x :n arvon, joka on yhteydessä x :n arvon vasemmalla puolella olevaan *alueeseen*. $0 \leq \text{alue} \leq 1$ on oltava tosi. Oletusarvot ovat $\mu=0$ ja $\sigma=1$.

invNorm(alue[, μ , σ])

```
invNorm(.6914624  
678,35,2)  
36.00000004
```

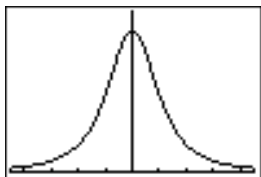
tpdf()

tpdf(laskee todennäköisyystiheyden funktion (pdf) Opiskelija-*t* -jakaumalle määritetyssä *x*:n arvossa. *df* (vapausasteet, degrees of freedom) on oltava > 0. Piirtääksesi Opiskelija-*t* -jakauman, liitä **tpdf**(*Y* - editoriin. **Pdf** on:

$$f(x) = \frac{\Gamma[(df + 1)/2]}{\Gamma(df/2)} \frac{(1 + x^2/df)^{-(df + 1)/2}}{\sqrt{\pi df}}$$

tpdf(*x*,*df*)

```
Plot1 Plot2 Plot3
\Y1 tPdf(X, 2)
```



Huom!: Tässä esimerkissä,

Xmin = -4.5

Xmax = 4.5

Ymin = 0

Ymax = .4

tcdf()

tcdf(laskee Opiskelija-*t* -jakaumatodennäköisyyden *alarajan* ja *ylärajan* välillä määritetylle *df*:lle (degrees of freedom), jonka on oltava > 0.

tcdf(alaraja,yläraja,df)

```
tcdf(-2,3,18)  
.9657465644
```

χ^2 pdf()

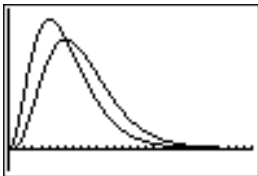
χ^2 pdf() laskee todennäköisyystiheyden funktion (pdf) χ^2 :n (chi-neliö) jakaumalle määritetyssä x :n arvossa. df (degrees of freedom) on oltava nollaa suurempi kokonaisluku. Piirtääksesi χ^2 -jakauman, liitä **χ^2 pdf(Y=** - editoriin. **pdf** on:

$$f(x) = \frac{1}{\Gamma(df/2)} (1/2)^{df/2} x^{df/2 - 1} e^{-x/2}, x \geq 0$$

χ^2 pdf(x,df)

```
Plot1 Plot2 Plot3  
\V1 X2 Pdf(X, 9)  
\V2 X2 Pdf(X, 7)  
\V3 =  
\V4 =  
\V5 =  
\V6 =  
\V7 =
```

Huom!: Tässä esimerkissä,
Xmin = 0
Xmax = 30
Ymin = .02
Ymax = .132



χ^2 cdf(

χ^2 cdf(laskee χ^2 :n (chi-neliö) jakaumatodennäköisyyden välillä *alaraja* ja *yläraja* määritetyille *df*:lle (degrees of freedom), jonka on oltava nollaa suurempi kokonaisluku.

χ^2 cdf(*alaraja*,*yläraja*,*df*)

```
χ²cdf(0,19.023,9)
)
.9750019601
```

Fpdf(

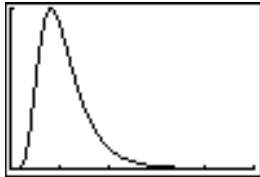
Fpdf(laskee todennäköisyystiheyden funktion (pdf) F -jakaumalle määritetyssä *x*:n arvossa. *osoittajan df* (degrees of freedom) ja *nimittäjän df* on oltava kokonaislukuja > 0. Piirtääksesi F -jakauman, liitä **Fpdf**(**Y=** -editoriin. **Pdf** on:

$$f(x) = \frac{\Gamma[(n+d)/2]}{\Gamma(n/2)\Gamma(d/2)} \left(\frac{n}{d}\right)^{n/2} x^{n/2-1} (1+nx/d)^{-(n+d)/2}, x \geq 0$$

missä n = osoittajan vapausasteet
 d = nimittäjän vapausasteet

Fpdf(x ,*osoittajan df*,*nimittäjän df*)

```
Plot1 Plot2 Plot3
\Y1 Fpdf(X, 24, 19)
>
```



Huom!: Tässä esimerkissä,

Xmin = 0

Xmax = 5

Ymin = 0

Ymax = 1

Fcdf(

Fcdf(laskee F -jakaumatodennäköisyyden välillä *alaraja* ja *yläraja* määritetyille *osoittajan df*:lle (degrees of freedom) ja *nimittäjän df*:lle. *osoittajan df* ja *nimittäjän df* on oltava kokonaislukuja > 0.

Fcdf(*alaraja*,*yläraja*,*osoittajan df*,*nimittäjän df*)

```
Fcdf(0, 2.4523, 24
, 19)
.9749989576
```

binompdf(

binompdf(laskee todennäköisyyden kohdassa x diskreetille binomiselle jakaumalle määritellyillä *numkokeilla* ja onnistumisen todennäköisyyden (p) jokaisella kokeella. x voi olla kokonaisluku tai kokonaislukujen

luettelomuuttuja. $0 \leq p \leq 1$ on oltava tosi. *numkokeet* on oltava kokonaisluku > 0 . Jos et määritä *x*:ä, luettelo todennäköisyyksistä $0 - \text{numkokeet}$ palautetaan. Pdf on:

$$f(x) = \binom{n}{x} p^x (1-p)^{n-x}, x = 0, 1, \dots, n$$

missä $n = \text{numkokeet}$

binompdf(*numkokeet*,*p* [,*x*])

```
binompdf(5, .6, {3
,4,5})
(.3456 .2592 .0...
```

binomcdf(

binomcdf(laskee kumulatiivisen todennäköisyyden kohdassa *x* diskreetille binomiselle jakaumalle määritetyillä *numkokeet*:lla ja onnistumisen todennäköisyyden (*p*) jokaisella trial:lla. *x* voi olla reaali-luku tai reaali-lukujen luettelomuuttuja. $0 \leq p \leq 1$ on oltava tosi. *numkokeet* on oltava kokonaisluku > 0 . Jos et määritä *x*:ä, luettelo kumulatiivisista todennäköisyyksistä palautetaan.

binomcdf(*numkokeet*,*p* [,*x*])

```
binomcdf(5, .6, {3
,4,5})
(.66304 .92224 ...
```

poissonpdf(

poissonpdf(laskee todennäköisyyden kohdassa x diskreetille Poissonin jakaumalle määritellyllä keskiarvolla μ , jonka on oltava reaaliluku > 0 . x voi olla kokonaisluku tai kokonaislukujen luettelomuuttuja. **par** on:

$$f(x) = e^{-\mu} \mu^x / x!, x = 0, 1, 2, \dots$$

poissonpdf(μ, x)

```
PoissonPdf(6,10)
.0413030934
```

poissoncdf(

poissoncdf(laskee kumulatiivisen todennäköisyyden kohdassa x diskreetille Poissonin jakaumalle määritetyllä keskiarvolla μ , jonka on oltava reaaliluku > 0 . x voi olla reaaliluku tai reaalilukujen luettelomuuttuja.

poissoncdf(μ, x)

```
Poissoncdf(.126,
(0,1,2,3))
(.8816148468 .9...
```


geompdf()

geompdf() laskee todennäköisyyden kohdassa x , trial:n numeron, jolla ensimmäinen onnistuminen ilmenee, diskreetille geometriselle jakaumalle määritetyllä onnistumisen todennäköisyydellä (p). $0 \leq p \leq 1$ on oltava tosi. x voi olla kokonaisluku tai kokonaislukujen luettelomuuttuja.
Pdf on:

$$f(x) = p(1-p)^{x-1}, x = 1, 2, \dots$$

geompdf(p, x)

```
geompdf(.4, 6)
.031104
```

geomcdf()

geomcdf() laskee kumulatiivisen todennäköisyyden kohdassa x , trial:n numeron, jolla ensimmäinen onnistuminen ilmenee, diskreetille geometriselle jakaumalle määritetyllä onnistumisen todennäköisyydellä (p). $0 \leq p \leq 1$ on oltava tosi. x on oltava reaalityyppinen tai reaalityyppisten luettelomuuttuja.

geomcdf(p, x)

```
geomcdf(.5, {1,
2, 3})
{.5 .75 .875}
```

Jakauman varjostus

DISTR DRAW -valikko

Näyttääksesi **DISTR DRAW** -valikon, paina $\boxed{2nd}$ $\boxed{[DISTR]}$ $\boxed{\blacktriangleright}$. **DISTR DRAW** -käskyt piirtävät erityyppisiä tiheysfunktioita, varjostavat *alarajan* ja *ylärajan* määrittelemät alueet, ja näyttävät lasketun alueen arvon.

Nollataksesi piirrokset, valitse **1:ClrDraw DRAW** -valikosta (Luku 8).

Huom!: Ennenkuin suoritat **DISTR DRAW** -käskyn, on sinun asetettava ikkunan muuttujat niin, että haluttu jakauma mahtuu näytölle.

DISTR DRAW

1:ShadeNorm(	Varjostaa normaalijakauman
2:Shade_t(	Varjostaa Opiskelija- <i>t</i> -jakauman
3:Shade χ^2(	Varjostaa χ^2 -jakauman
4:ShadeF(	Varjostaa F -jakauman

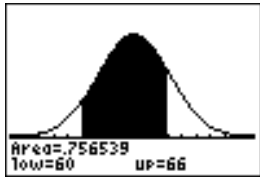
Huom!: -1E99 ja 1E99 määrittelevät äärettömyyttä. Jos esimerkiksi haluat katsoa aluetta *ylärajan* vasemmalla puolella, määrittele *alaraja*=-1E99.

ShadeNorm(

ShadeNorm(piirtää normaalitiheyden funktion, jota määrittää keskiarvo μ ja keskihajonta σ , ja varjostaa *alarajan* ja *ylärajan* välisen alueen. Oletusarvot ovat $\mu=0$ ja $\sigma=1$.

ShadeNorm(*alaraja*,*yläraja*[, μ , σ])

```
ShadeNorm(60,66,  
63.6,2.5)
```



Huom!: Tässä esimerkissä,,

Xmin = 55

Xmax = 72

Ymin = -.05

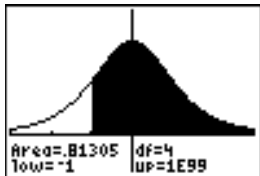
Ymax = .2

Shade_t()

Shade_t(piirtää Opiskelija-*t* -jakaumalle tiheysfunktion, jota määrittää *df* (degrees of freedom, vapausasteet) ja varjostaa *alarajan* ja *ylärajan* välisen alueen.

Shade_t(*alaraja*,*yläraja*,*df*)

```
Shade_t(-1,1E99,  
4)
```



Huom!: Tässä esimerkissä,,

Xmin = -3

Xmax = 3

Ymin = -.15

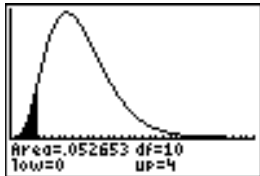
Ymax = .5

Shade χ^2 (

Shade χ^2 (piirtää χ^2 (chi-neliö) -jakaumalle tiheysfunktion, jota määrittää df (degrees of freedom) ja varjostaa *alarajan* ja *ylärajan* välisen alueen.

Shade χ^2 (*alaraja*,*yläraja*,*df*)

```
Shade $\chi^2$ (0, 4, 10)
```



Huom!: Tässä esimerkissä,

Xmin = 0

Xmax = 35

Ymin = -.025

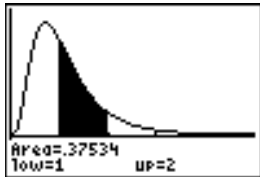
Ymax = .1

ShadeF(

ShadeF(piirtää tiheysfunktion F jakaumalle, jota määrittää *osoittajan df* (degrees of freedom) ja *nimittäjän df* ja varjostaa *alarajan* ja *ylärajan* välisen alueen.

ShadeF(*alaraja*,*yläraja*,*osoittajan df*,*nimittäjän df*)

```
ShadeF(1,2,10,15  
)■
```



Huom!: Tässä esimerkissä,,

Xmin = 0

Xmax = 5

Ymin = -.25

Ymax = .9

Kappale 14: Sovellukset

Applications-valikko

TI-83 Plus:een sisältyy Rahoitus- (Finance) ja CBL™/CBR™-sovellukset, ja ne näkyvät **APPLICATIONS**-valikossa. Rahoitussovellusta lukuun ottamatta voit lisätä ja poistaa sovelluksia muistitilan sallimissa rajoissa. Rahoitussovellus on sisäänrakennettu TI-83 Plus -koodiin, eikä sitä voi poistaa.

Voit hankkia TI-83 Plus:eesi lisäohjelmistoja, joiden avulla voit räätälöidä laskimesi toimintoja edelleen. Laskimeen on varattu 1,54 Mt ROM-muistia nimenomaan sovelluksia varten.

TI-83 Plus -laskin sisältää edellä mainittujen lisäksi myös Flash-sovelluksia. Täydellisen luettelon laskimen mukana tulleista sovelluksista saat [APPS]-näppäimellä.

TI-Flash-sovellusten dokumentaation löydät TI Resource -cd:ltä. Lisätietoja muista Flash-sovelluksista käsittelevistä ohjekirjoista saat osoitteesta education.ti.com/guides.

Rahoitussovelluksen käyttö vaiheittain

Seuraa näitä perusohjeita, kun käytät rahoitussovellusta.

Valitse Finance-sovellus.

Paina **[APPS]** **[ENTER]**.

```
APPLICATIONS
1: Finance...
2: CBL/CBR
```





Valitse luettelosta funktio.

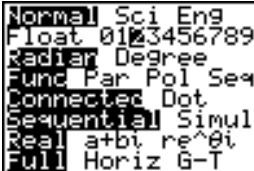
```
0: VARS
1: TVM Solver...
2: tvm_Pmt
3: tvm_I%
4: tvm_PV
5: tvm_N
6: tvm_FV
7: npv()
```

Aloitus: Autonhankinnan rahoittaminen

Aloitus on nopeatahtinen johdanto. Itse luvussa selostetaan yksityiskohdat.

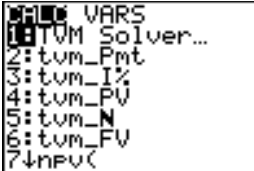
Olet löytänyt auton, jonka haluat ostaa. Auto maksaa 9,000. Sinulla on varaa 250 maksuihin kuussa neljän vuoden ajan. Millä vuosittaisella korkoprosentilla (APR) sinulla on varaa hankkia auto?

1. Näppäile **MODE**     **ENTER** asettaaksesi kiinteään desimaalimoodin **2**:lle. TI-83 Plus näyttää kaikki numerot (kaksi desimaalipaikkaa).



```
Normal Sci Eng
Float 0123456789
Radian Degree
Func Par Pol Seq
Connected Dot
Sequential Simul
Real a+bi re^θi
Full Horiz G-T
```

2. Valitse **APPLICATIONS**-valikosta **1:Finance** näppäilemällä **APPS** **ENTER**.



```
0:ALL VARS
1:TVM Solver...
2:tvm_Pmt
3:tvm_I%
4:tvm_PV
5:tvm_N
6:tvm_FV
7:↓npv<
```


3. Valitse **[ENTER]**-näppäimellä **1:TVM Solver CALC VARS** -valikosta. **TVM Solver** tulee näyttöön.

```
N=0.00
I%=0.00
PV=0.00
PMT=0.00
FV=0.00
P/Y=1.00
C/Y=1.00
PMT: [ ] BEGIN
```

Näppäile **48 [ENTER]** tallentaaksesi 48 kuukautta **N**:ään. Näppäile **[] 9000 [ENTER]** tallentaaksesi 9,000 **PV**:hen. Näppäile **[] 250 [ENTER]** tallentaaksesi 250 **PMT**:hen (negaatio osoittaa poistuvan rahavirran). Näppäile **0 [ENTER]** tallentaaksesi 0 **FV**:n. Näppäile **12 [ENTER]** tallentaaksesi 12 maksuerää vuotta kohti **P/Y**:hyn ja 12 koronkertymisjaksoa vuotta kohti **C/Y**:hyn. Arvon 12 asettaminen **P/Y**:lle laskee vuosittaisen korkoprosentin (korko kertyy kuukausittain) **I%**:lle. Näppäile **[] [ENTER]** valitaksesi **PMT:END**.

```
N=48.00
I%=0.00
PV=9000.00
PMT=-250.00
FV=0.00
P/Y=12.00
C/Y=12.00
PMT: [ ] BEGIN
```

4. Näppäile **[] [] [] [] [] []** siirtääksesi kohdistimen **I%** kehoitteeseen. Näppäile **[ALPHA] [SOLVE]** ratkaistaksesi **I%**. Mitä vuosittaista korkoa (**APR**) tulisi etsiä?

```
N=48.00
I%=14.90
PV=9000.00
PMT=-250.00
FV=0.00
P/Y=12.00
C/Y=12.00
PMT: [ ] BEGIN
```

Aloitus: Koron laskeminen korolle

Millä vuosittaisella korkokannalla korko kertyy kuukausittain, 1,250 kasvaa 2,000:een 7 vuodessa?

Huom! Koska maksuja ei ole, kun ratkaiset koron korko-ongelmia, **PMT** täytyy asettaa **0**:ksi ja **P/Y** **1**:ksi.

1. Valitse **APPLICATIONS**-valikosta **1:Finance** näppäilemällä **[APPS]** **[ENTER]**.

```
1: [APPS] VARS
2: [1] TVM Solver...
3: 2:tvm_Pmt
4: 3:tvm_I%
5: 4:tvm_PV
6: 5:tvm_N
7: 6:tvm_FV
8: 7↓nPV(
```

2. Valitse **[ENTER]**-näppäimellä **1:TVM Solver** **CALC VARS** -valikosta. **TVM Solver** tulee näyttöön. Paina **7** syöttääksesi jaksojen määrän vuosissa. Näppäile **[v]** **[v]** **[(-)]** **1250** syöttääksesi nykyisen arvon poistuvana rahavirtana (investointi). Näppäile **[v]** **0** määrittääksesi, ettei maksuja ole. Näppäile **[v]** **2000** syöttääksesi tulevan arvon tulevana rahavirtana (tulo). Näppäile **[v]** **1** syöttääksesi maksujaksot vuotta kohti. Näppäile **[v]** **12** asettaaksesi koronkertymisjaksot vuotta kohti **12**:sta.

```
N=7
I%=0
PV=-1250
PMT=0
FV=2000
P/Y=1
C/Y=12
PMT:[v] BEGIN
```

3. Näppäile $\square \square \square \square \square$ asettaaksesi kohdistimen paikkaan $I\%=$.

```
N=7
I%=
PV=-1250
PMT=0
FV=2000
P/Y=1
C/Y=12
PMT:  $\square \square \square$  BEGIN
```

4. Näppäile \square [ALPHA] [SOLVE] ratkaistaksesi $I\%:n$, vuosittaisen korkokannan.

```
N=7.00
I%=6.73
PV=-1250.00
PMT=0.00
FV=2000.00
P/Y=1.00
C/Y=12.00
PMT:  $\square \square \square$  BEGIN
```

TVM Solverin käyttö

TVM Solverin käyttö

TVM Solver näyttää rahan aika-arvon (time-value-of-money, **TVM**) muuttujat. Kun sille annetaan neljä arvoa, **TVM Solver** ratkaisee viidennen arvon.

FINANCE VARS valikosta kertova osa kuvaa viisi **TVM** muuttujaa (**N**, **I%**, **PV**, **PMT**, ja **FV**) ja **P/Y** ja **C/Y**.

PMT: END BEGIN **TVM Solver**issa vastaa **FINANCE CALC** valikon toimintoihin **Pmt_End** (maksu joka jakson lopussa) ja **Pmt_Bgn** (maksu joka jakson alussa).

Ratkaistaksesi tuntemattoman **TVM**-muuttujan, toimi seuraavasti:

1. Näppäile **[APPS]** **[ENTER]** **[ENTER]**. Saat esiin **TVM Solverin**. Seuraavassa näyttöruudussa näkyvät oletusarvot, joissa desimaalitulaksi on asetettu kaksi desimaalia.

```
N=0.00
I%=0.00
PV=0.00
PMT=0.00
FV=0.00
P/Y=1.00
C/Y=1.00
PMT:END BEGIN
```

2. Syötä neljä tunnettua arvoa **TVM**-muuttujille.
Huom!: Syötä tulevat rahavirrat positiivisina lukuina ja lähtevät rahavirrat negatiivisina lukuina.
3. Syötä arvo **P/Y**:lle, joka automaattisesti syöttää saman arvon **C/Y**:lle; jos **P/Y** \neq **C/Y**, syötä yksilöllinen arvo **C/Y**:lle.
4. Valitse **END** tai **BEGIN** määrittääksesi maksutavan.
5. Aseta kohdistin sen **TVM**-muuttujan päälle, jonka haluat ratkaista.
6. Näppäile **[ALPHA]** **[SOLVE]**. Vastaus lasketaan, näytetään **TVM Solver**issa ja tallennetaan sopivaan **TVM**-muuttujaan. Neliöilmaisimien vasemmassa pystysarakkeessa määrää ratkaisun muuttujan.

```
N=360.00
I%=18.00
PV=100000.00
PMT=-1507.09
FV=0.00
P/Y=12.00
C/Y=12.00
PMT: [END] BEGIN
```

Rahoitusfunktioiden käyttö

Tulevien ja poistuvien kassavirtojen syöttäminen

Kun käytät TI-83 Plus:n rahoitusfunktioita, täytyy sinun syöttää tulevat kassavirrat (vastaanotetut rahat) positiivisina lukuina ja poistuvat kassavirrat (maksetut rahat) negatiivisina lukuina. TI-83 Plus noudattaa tätä käytäntöä laskiessaan ja näyttäessään vastauksia.

FINANCE CALC -valikon näyttäminen

Ota esiin **FINANCE CALC** -valikko näppäimillä **[APPS]** **[ENTER]**.

CALC VARS

1 : TVM Solver...	Näyttää TVM Solverin
2: tvn_Pmt	Laskee joka maksun suuruuden
3: tvn_I%	Laskee vuosittaisen korkokannan
4: tvn_PV	Laskee nykyarvon
5: tvn_N	Laskee maksujaksojen määrän
6: tvn_FV	Laskee tulevan arvon
7: npv(	Laskee nykyisen nettoarvon
8: irr(	Laskee sisäisen korkokannan
9: bal(	Laskee kuoletusaikataulun taseen
0: Σ Prn(	Laskee kuoletusaikataulun pääsumman
A: Σ Int(	Laskee kuoletusaikataulun korkosumman
B: \blacktriangleright Nom(	Laskee nimellisen korkokannan

CALC VARS

C: ▶Eff(	Laskee efektiivisen korkokannan
D: dbd(	Laskee päivät kahden päivämäärän väliltä
E: Pmt_End	Valitsee normaalin annuiteetin (jakson loppu)
F: Pmt_Bgn	Valitsee erääntyvän annuiteetin (jakson alku)

Käytä näitä funktioita suorittaaksesi rahoituslaskelmia perusnäytöllä.

TVM Solver

TVM Solver näyttää [TVM Solverin](#).

Rahan aika-arvon laskeminen (TVM)

Rahan aika-arvon laskeminen

Käytä rahan aika-arvofunktioita (time-value-of-money, **TVM**) (valikon toiminnot **2 - 6**) analysoidaksesi rahoitusinstrumentteja, kuten annuiteetteja, lainoja, kiinnityksiä, vuokria, ja säästämistä.

Jokainen **TVM**-funktio vaatii nollasta kuuteen argumenttia, joiden on oltava reaalityypisiä. Arvoja, jotka määrität argumenteiksi näille funktioille, ei tallenneta [TVM-muuttujiin](#).

Huom!: Tallentaaksesi arvon **TVM**-muuttujaan, käytä [TVM Solveria](#) tai käytä ja mitä tahansa **TVM**-muuttujaa **FINANCE VARS** -valikosta.

Jos syötät vähemmän kuin kuusi argumenttia, TI-83 Plus korvaa jokaisen määrittelemättömän argumentin aiemmalla **TVM**-muuttujalla.

tvm_Pmt

tvm_Pmt laskee joka maksun suuruuden.

tvm_Pmt[(*N,I%,PV,FV,P/Y,C/Y*)]

```
N=360
I%=8.5
PV=100000
PMT=0
FV=0
P/Y=12
C/Y=12
PMT:   BEGIN
```

```
tvm_Pmt          -768.91
tvm_Pmt(360,9.5) -840.85
```

Huom!: Yllä olevassa esimerkissä arvot on tallennettu **TVM**-muuttujiin **TVM Solver**issa. Sen jälkeen maksu (**tvm_Pmt**) on laskettu perusnäytöllä käyttäen **TVM Solver**in arvoja.

tvm_I%

tvm_I% laskee vuosittaisen korkokannan.

tvm_I%[(*N,PV,PMT,FV,P/Y,C/Y*)]

```
tvm_I%(48,10000,
-250,0,12)
          9.24
Ans→I%
          9.24
```

tvm_PV

tvm_PV laskee nykyarvon.

tvm_PV[(*N,I%,PMT,FV,P/Y,C/Y*)]

```
360→N:11→I%:-100
0→PMT:0→FV:12→P/
Y
tvm_PV      12.00
            105006.35
```

tvm_N

tvm_N laskee maksujaksojen määrän.

tvm_N[(*I%,PV,PMT,FV,P/Y,C/Y*)]

```
6→I%:9000→PV:-35
0→PMT:0→FV:3→P/Y
tvm_N      3.00
            36.47
```

tvm_FV

tvm_FV laskee tulevan arvon.

tvm_FV[(*N,I%,PV,PMT,P/Y,C/Y*)]

```
6→N:8→I%:-5500→P
V:0→PMT:1→P/Y
tvm_FV      1.00
            8727.81
```

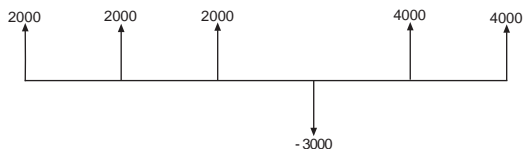
Kassavirtojen laskeminen

Kassavirtojen laskeminen

Käytä kassavirtafunktioita (valikon toimintoja **7** ja **8**) arvioidaksesi rahan arvoa samanpituisilla aikajaksoilla. Voit syöttää erisuuria kassavirtoja, jotka voivat olla tulevia tai poistuvia. Syntaksikuvaukset **npv**(:lle ja **irr**(:lle) käyttävät näitä argumentteja.

- *interest rate* on korkokanta, jonka mukaan kassavirrat (rahan hinta) diskontataan yhden jakson aikana.
- *CF0* on kassavirta alussa, kun aika on 0; sen on oltava reaalityyppinen.
- *CFList* on luettelo kassavirtamääristä alkukassavirran jälkeen *CF0*.
- *CFFreq* on luettelomuuttuja, jossa jokainen alkio määrittää ryhmitetyn (peräkkäisen) kassavirtamäärän esiintymisen taajuuden; ko. määrä on *CFList*:n vastaava alkio. Oletusarvo on 1; jos syötät arvoja, niiden on oltava positiivisia kokonaislukuja $< 10\ 000$.

Esimerkiksi, ilmaise tämä epätasainen kassavirta luettelomuuttujina.



$CF_0 = 2000$

$CFList = \{2000, -3000, 4000\}$

$CFFreq = \{2, 1, 2\}$

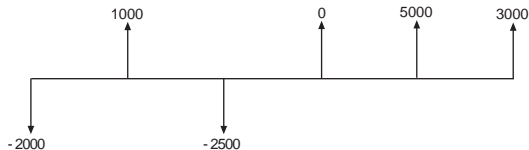
npv(, irr(

npv(net present value, nettonykyarvo) on tulevien ja poistuvien kassavirtojen nykysumma. Positiivinen tulos **npv**:lle osoittaa kannattavan sijoituksen.

npv(interest rate, CF_0 , $CFList$ [, $CFFreq$])

irr(internal rate of return, sisäinen korkokanta) on korkokanta, jolla kassavirtojen nettonykyarvo on nolla.

irr(CF_0 , $CFList$ [, $CFFreq$])



```
{1000, -2500, 0, 5000, 3000} → L1  
{1000.00 -2500.00 ...
```

```
npv(6, -2000, L1)  
2920.65  
irr(-2000, L1)  
27.88
```

Kuoletusten laskeminen

Kuoletusaika-taulun laskeminen

Käytä kuoletusfunktioita (valikon toimintoja **9**, **0**, ja **A**) laskeaksesi taseen, pääsumman ja korkosumman kuoletusaikataululle.

bal(

bal(laskee taseen kuoletusaikataululle käyttäen tallennettuja arvoja **PV**:lle, **I%**:lle ja **PMT**:lle. *npmt* on maksun numero, jonka kohdalla haluat laskea taseen. Sen on oltava positiivinen kokonaisluku < 10 000. *roundvalue* määrittää sisäisen tarkkuuden, jota laskin käyttää taseen laskemiseen; ellet määritä arvoa *roundvalue*, TI-83 Plus käyttää voimassa olevaa desimaalimoodiasetusta.

bal(*npmt*[,*roundvalue*])

```
100000→PV:8.5→I%  
:-768.91→PMT:12→  
P/Y  
12.00
```

```
bal(12) 99244.07
```

$\Sigma\text{Prn}()$, $\Sigma\text{Int}()$

$\Sigma\text{Prn}()$ laskee kuoletusaikataululle jakson aikana maksetun pääsumman. $pmt1$ on ensimmäinen maksu. $pmt2$ on aikavälin viimeinen maksu. $pmt1$ ja $pmt2$ on oltava positiivisia kokonaislukuja $< 10\,000$. $roundvalue$ määrittää sisäisen tarkkuuden, jota laskin käyttää pääsumman laskemiseen; jos et määritä sitä, TI-83 Plus käyttää voimassa olevaa desimaalimoodiasetusta.

Huom!: Sinun täytyy syöttää arvot **PV**:lle, **PMT**:lle ja **I%**: ennen pääsumman laskemista.

$\Sigma\text{Prn}(pmt1,pmt2[,roundvalue])$

$\Sigma\text{Int}()$ laskee kuoletusaikataululle jakson aikana maksettujen korkojen summan. $pmt1$ on ensimmäinen maksu. $pmt2$ on aikavälin viimeinen maksu. $pmt1$ ja $pmt2$ on oltava positiivisia kokonaislukuja $< 10\,000$. $roundvalue$ määrittää sisäisen tarkkuuden, jota laskin käyttää koron laskemiseen; jos et määritä sitä, TI-83 Plus käyttää voimassa olevaa desimaalimoodiasetusta.

$\Sigma\text{Int}(pmt1,pmt2[,roundvalue])$

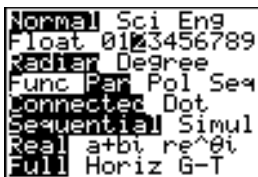
```
360→N:100000→PV:  
8.5→I%:-768.91→P  
MT:12→P/Y  
12.00
```

```
ΣPrn(1,12)  
-755.93  
ΣInt(1,12)  
-8470.99
```

Kuoletusesimerkki: Maksamattoman lainan saldon laskeminen

Olet aikeissa ostaa talon 30 vuoden ja 8 prosentin vuotuisen korkokannan lainalla. Kuukausittaiset maksut ovat 800. Laske maksamattoman lainan velkapääoma jokaisen maksun jälkeen ja näytä tulokset kuviossa ja taulukossa.

1. Paina **[MODE]** tuodaksesi näkyviin moodiasetukset. Näppäile **[↓] [→] [→] [→]** **[ENTER]** asettaaksesi kiinteän desimaaliasetuksen **2:ksi**, kuten dollareissa ja centeissä käytetään. Näppäile **[↓] [↓] [→] [ENTER]** valitakse **Par**-kuvausmoodi.



A screenshot of the TI-83 Plus MODE menu. The menu is displayed in a monospaced font with a black background and white text. The options are: Normal, Sci Eng, Float 0123456789, Radian Degree, Func Par Pol Seq, Connected Dot, Sequential Simul, Real a+bi re^θi, and Full Horiz G-T. The 'Normal' option is highlighted with a white background.

2. Näppäile **[APPS] [ENTER] [ENTER]**, niin saat esiin **TVM Solverin**.
3. Näppäile **[ENTER] 360** syöttääksesi maksuerien lukumäärän. Näppäile **[↓] 8** syöttääksesi koron. Näppäile **[↓] [↓] [(-)] 800** syöttääksesi maksun suuruuden. Näppäile **[↓] 0** syöttääksesi koron tulevan arvon. Näppäile **[↓] 12** syöttääksesi vuosittaisten maksujen määrän, mikä myös asettaa koronkertymisjaksot vuodessa **12:ksi**. Näppäile **[↓] [↓] [ENTER]** valitaksesi **PMT: END**.

```

N=360.00
I%=8.00
PV=0.00
PMT=-800.00
FV=0.00
P/Y=12.00
C/Y=12.00
PMT: [END] BEGIN

```

4. Näppäile \uparrow \uparrow \uparrow \uparrow \uparrow asettaaksesi kohdistimen PV=:lle. Näppäile [ALPHA] [SOLVE] ratkaistaksesi nykyarvon.

```

N=360.00
I%=8.00
PV=109026.80
PMT=-800.00
FV=0.00
P/Y=12.00
C/Y=12.00
PMT: [END] BEGIN

```

5. Paina $\boxed{Y=}$ tuodaksesi näkyviin parametrinen Y= -editorin. Paina $\boxed{X,T,\theta,n}$ määrittääksesi X1T T:ksi. Näppäile $\boxed{\downarrow}$ [APPS] [ENTER] 9 $\boxed{X,T,\theta,n}$ $\boxed{)}$ määrittääksesi Y1T bal(T):ksi

```

Plot1 Plot2 Plot3
\X1T [T]
Y1T [bal(T)]

```

6. Paina [WINDOW] tuodaksesi näkyviin ikkunamuuttujat. Syötä alla olevat arvot.

Tmin=0

Xmin=0

Ymin=0

Tmax=360

Xmax=360

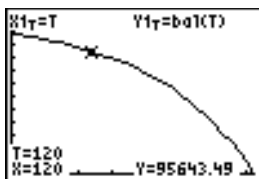
Ymax=125000

Tstep=12

Xscl=50

Yscl=10000

7. Paina **[TRACE]** piirtääksesi kuvion ja käynnistääksesi jäljityskohdistimen. Paina **[▶]** ja **[◀]** tutkiaksesi maksamattoman velkapääoman kuviota ajan mittaan. Paina numeroa ja sitten paina **[ENTER]** katsoaksesi velkapääomaa tietyllä ajanhetkellä **T**.



8. Näppäile **[2nd]** **[TBLSET]** ja syötä alla olevat arvot.

TblStart=0

Δ Tbl=12

9. Näppäile **[2nd]** **[TABLE]** tuodaksesi näkyviin maksamattomien valkapääomien taulukon ($Y1T$).

T	$Y1T$	$Y1T$
0.00	0.00	109027
12.00	12.00	108116
24.00	24.00	107130
36.00	36.00	106061
48.00	48.00	104905
60.00	60.00	103652
72.00	72.00	102295
T=0		

Koronmuunnoksen laskeminen

Koronmuun-noksen laskeminen

Käytä koronmuunnosfunktioita (valikon toiminnot **B** ja **C**) muuntaaksesi korkokantoja vuosittaisesta efektiivisestä korkokannasta nimelliseen korkokantaan (**▶Nom()**) tai nimellisestä korkokannasta vuosittaiseen efektiiviseen korkokantaan (**▶Eff()**).

▶Nom(

▶Nom(laskee nimellisen korkokannan. *efektiivisen korkokannan ja koronkertymisjaksojen on oltava reaalilukuja. koronkertymisjaksojen on oltava >0.*

▶Nom(*efektiivinen korkokanta,koronkertymisjaksot*)

```
▶Nom(15.87,4)
      15.00
```

▶Eff(

▶Eff(laskee efektiivisen korkokannan. *nimellisen korkokannan ja koronkertymisjaksojen on oltava reaalilukuja. koronkertymisjaksojen on oltava >0.*

▶Eff(*nimellinen korkokanta,koronkertymisjaksot*)

```
▶Eff(8,12)
      8.30
```

Päivien laskeminen

päivämäärästä/Maksutavan määrittäminen

dbd(

Käytä päivämääräfunktiota **dbd(** (valikon toiminto **D**) laskeaksesi päivien lukumäärän kahden päivämäärän väliltä käyttäen varsinaista päivienlaskutapaa. *päivämäärä1* ja *päivämäärä2* voivat olla numeroita tai numeroluetteloita normaalin kalenterin määrittämistä päivämäärästä.

Huom!: Päivämäärien on oltava vuosien 1950 ja 2049 väliltä.

dbd(päivämäärä1,päivämäärä2)

On kaksi tapaa syöttää *päivämäärä1* ja *päivämäärä2*:

- KK.PP.VV (Yhdysvallat)
- PPKK.VV (Eurooppa)

Desimaalipiste erottaa päivämäärämuodot toisistaan.

```
dbd(12.3190,12.3  
192)          731.00
```

Maksutavan määrittäminen

Pmt_End ja **Pmt_Bgn** (valikon toiminnot **E** ja **F**) määrittävät suorituksen joko normaalina annuiteettina (maksu jakson lopussa) tai erääntyvänä annuiteettina (maksu jakson alussa). Kun suoritat jomman kumman komennon, **TVM Solver** päivitetään.

Pmt_End

Pmt_End (payment end) määrittää normaalin annuiteetin, missä maksut tapahtuvat jokaisen maksujakson lopussa. Useimmat lainat ovat tätä tyyppiä. **Pmt_End** on oletusasetus.

Pmt_End

TVM Solverin PMT:END BEGIN rivillä valitse **END** asettaaksesi **PMT** normaalille annuiteetille.

Pmt_Bgn

Pmt_Bgn (payment beginning) määrittää erääntyvän annuiteetin, missä maksut tapahtuvat jokaisen maksujakson alussa. Useimmat vuokrat ovat tätä tyyppiä

Pmt_Bgn

TVM Solverin PMT:END BEGIN rivillä, valitse **BEGIN** asettaaksesi **PMT** erääntyvälle annuiteetille.

TVM-muuttujien käyttö

FINANCE VARS -valikko

Ota esiin **FINANCE VARS** -valikko, näppäile **[APPS]** **[ENTER]** **▾**. Voit käyttää **TVM**-muuttujia **TVM**- funktioissa ja tallentaa arvot niihin perusnäytöllä.

CALC **VAR**S

1: N	Maksujaksojen yhteenlaskettu lukumäärä
2: I%	Vuosittainen korkokanta
3: PV	Nykyarvo
4: PMT	Maksun suuruus
5: FV	Tuleva arvo
6: P/Y	Maksujaksojen määrä vuodessa
7: C/Y	Koronkertymisjaksojen määrä/vuosi

N, I%, PV, PMT, FV

N, I%, PV, PMT, ja FV ovat viisi **TVM**-muuttujaa. Ne kuvastavat yleisten rahoitustapahtumien alkioita, kuten taulukosta näkyy. **I%** on vuosittainen korkokanta, joka muutetaan jaksottaiseksi korkokannaksi **P/Y**:n ja **C/Y**:n arvoihin perustuen.

P/Y and C/Y

P/Y on rahoitustapahtumien maksujaksot vuotta kohti.

C/Y on saman tapahtuman koronkertymisjaksot vuotta kohti.

Kun tallennat arvon **P/Y**:n, **C/Y**:n arvo automaattisesti muuttuu samaksi arvoksi. Tallentaaksesi yksittäisen arvon **C/Y**:n, täytyy sinun tallentaa arvo **C/Y**:n sen jälkeen, kun olet ensin tallentanut arvon **P/Y**:n.

CBL/CBR-sovellus

CBL/CBR-sovelluksen avulla voit suorittaa fysikaalisia mittaustauksia. TI-83 Plus sisältää CBL/CBR-sovelluksen, joka näkyy APPLICATIONS-valikossa (APPS 2).

CBL/CBR-sovelluksen käyttö vaiheittain

Seuraa näitä perusohjeita, kun käytät CBL/CBR-sovellusta. Kaikkia vaiheita ei tarvitse käydä läpi jokaisella kerralla.

Valitse CBL/CBR-sovellus.

Paina **APPS** 2.



Paina **ENTER**.



Määritä datan keräysmenetelmä.

Paina 1, 2 tai 3.



Tee valinnat, mikäli mahdollista.

Korosta vaihtoehto tai syötä arvo ja paina **[ENTER]**.

```
PROBE:Temp Light
Volt: Sonic
TYPE: Bar Meter
MIN:0
MAX:6
UNITS: Pa Ft
DIRECTNS: Off Off
GO...
```

Kerää data.
Noudata ohjeita soveltuvin osin.

Valitse **Go... tai START NOW.**

Pysäytä datan keräys, kun haluat. Toista edelliset vaiheet tai poistu **APPLICATIONS**-valikosta.

Paina **[ON]** ja **TRIGGER** tai **[ON/HALT]**.

CBL/CBR-sovelluksen valinta

Pääset CBL/CBR-sovellukseen näppäilemällä [APPS] 2:CBL/CBR. Jotta pystyisit käyttämään CBL/CBR-sovellusta, sinulla pitää olla CBL 2/CBL tai CBR (valitse sopivampi), TI-83 Plus ja laitteita yhdistävä kaapeli.

1. Paina [APPS].



2. Valitse 2:CBL/CBR asettaaksesi TI-83 Plus:n käyttämään jompaa kumpaa sovellusta. Näyttöön ilmestyy tietoruutu.



3. Pääset seuraavaan valikkoon mitä tahansa näppäintä painamalla.



Datan keräysmenetelmän määrittäminen

CBL 2/CBL- tai CBR-sovelluksen avulla voit kerätä dataa kolmella eri menetelmällä: **GAUGE** (baari- tai metrimittari), **DATA LOGGER** (Kuvaajat: Lämpö-Aika, Valo-Aika, Voltti-Aika tai Ääni-Aika) tai **RANGER**, joka ajaa sisäänrakennetun CBR-datan keräysohjelman **RANGERin**.

CBL/CBR APP -valikko sisältää seuraavat tiedonkeruumenetelmät:

CBL/CBR APP:

- | | |
|----------------|---|
| 1: GAUGE | Esittää tulokset joko baareina tai metreinä. Yhteensopiva CBL 2/CBL:n ja CBR:n kanssa. |
| 2: DATA LOGGER | Esittää tulokset yhtenä seuraavista kuvaajista: Temp-Time, Light-Time, Volt-Time tai Sonic-Time. Yhteensopiva CBL 2/CBL:n ja CBR:n kanssa. |
| 3: RANGER | Asettaa ja ajaa RANGER -ohjelman ja esittää tulokset yhtenä seuraavista kuvaajista: Distance-Time (etäisyys-aika), Velocity-Time (nopeus-aika) tai Acceleration-Time (kiihtyvyyss-aika). Yhteensopiva vain CBR:n kanssa. |
| 4: QUIT | Sulkee CBL/CBR-sovelluksen. |
-

Huom! CBL 2/CBL ja CBR eroavat sikäli, että CBL 2/CBL-järjestelmällä voit kerätä dataa eri antureilla: Temp (lämpötila), Light (valo), Volt (jännite) tai Sonic (ääni). CBR kerää dataa vain Sonic-antureilla. CBL 2/CBL- ja CBR-järjestelmistä on lisää tietoa järjestelmien omissa käyttöohjeissa.

Datan keräysvalintojen määrittäminen

Kun olet valinnut datan keräysmenetelmän, esiin tulee menetelmälle sopiva valintaikkuna. Valitsemasi menetelmä ja keräysvalinnat määrittävät, käytätkö CBR- vai CBL 2/CBL-sovellusta. Seuraavissa kaavioissa esitetään kullekin menetelmälle sopivat datan keräysvalinnat.

GAUGE

1. Paina **[APPS]** **2** **[ENTER]**.

2. Valitse **1:GAUGE**.

```
CBL/CBR APP:
1:GAUGE
2:DATA LOGGER
3:RANGER
4:QUIT
```

3. Tee valinnat.

```
PROBE:Temp Light
Volt Sonic
TYPE:Bar Meter
MIN:0
MAX:100
UNITS:°F
DIRECTNS:Off
GO...
```

GAUGE-datankeräysmenetelmässä voi käyttää neljää eri anturia: **Temp**, **Light**, **Volt** tai **Sonic**. Kaikkien anturien kanssa voi käyttää CBL 2/CBL:ää. CBR-sovellusta voi käyttää vain **Sonic**-anturin kanssa.

Kun valitset anturiksi **PROBEN**, kaikki muut valinnat muuttuvat anturin mukaisesti. Näppäimillä -> ja <- voit liikkua eri **PROBE**-valintojen välillä.

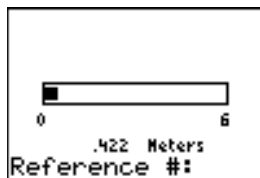
Kun haluat valita anturin, korosta haluamasi anturi nuolinäppäimillä ja paina sitten **[ENTER]**.

GAUGE-valinnat (oletukset)				
Probe:	Temp	Light	Volt	Sonic
Koetin:	Bar tai Meter			
Min:	0	0	-10	0
Max:	100	1	10	6
Yksiköt:	°C tai °F	mW/cm ²	Volt	m tai Ft
Ohjeet:	On tai Off			

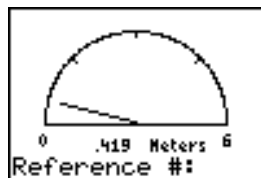
TYPE

GAUGE-datan keräysmenetelmän ratkaisut esitetään TYPE-valinnan mukaisesti baareina tai metreinä: **Bar** tai **Meter**. Korosta haluamasi vaihtoehto nuolinäppäimillä ja paina **[ENTER]**.

Baari



Metri



MIN ja MAX

MIN ja **MAX** viittaavat määritetyn **PROBE**-koetinmenetelmän pienimpiin ja suurimpiin mahdollisiin yksikköarvoihin (**UNIT**). Oletusarvot luetellaan mitta-asetustaulukossa. CBL 2/CBL- ja CBR-käyttöohjeista löydät käytettävissä olevat **MIN/MAX** arvojoukot. Syötä arvot numeronäppäimillä.

UNITS

Ratkaisut esitetään määritettyjen yksiköiden (**UNITS**) mukaisesti. Jos haluat määrittää mittausyksikön (mahdollinen vain **Temp**- tai **Sonic**-koettimissa), korosta haluamasi yksikkö nuolinäppäimillä, syötä arvo numeronäppäimillä ja paina lopuksi **ENTER**.

DIRECTNS (Ohjeet)

Jos **DIRECTNS=On**, laskin esittää vaiheittaiset datan keräyksen asetus- ja käyttöohjeet. Voit valita **on** tai **off** korostamalla haluamasi nuolinäppäimien avulla ja painamalla sitten **ENTER**.

Sonic-datankeräyskoettimella, jos **DIRECTNS=On**, laskin esittää ennen sovelluksen käynnistämistä valikon, josta sinun pitää valita joko **1:CBL** tai **2:CBR**. Näin varmistetaan se, että saat oikeat ohjeet. Paina **1** valitaksesi **CBL 2/CBL:n** tai **2** valitaksesi **CBR:n**.

Datan keräykseen liittyvät huomautukset ja tulokset

Jos haluat merkitä datapisteen, paina **ENTER** keskeyttääksesi datan keräämisen. Näet **Reference#**:-kehoitteen. Syötä numero numeronäppäimiä käyttämällä. Laskin muuttaa referenssiluvut ja niitä vastaavat ratkaisut automaattisesti luetteloalkioiksi. Luetteloniminä laskin käyttää seuraavia nimiä (näitä luetteloita ei voi nimetä uudelleen):

Koetin	Huomautusnimiöiden (X) tallennuspaikka:	Datatulosten (Y) tallennuspaikka:
Temp	LTREF	LTEMP
Light	LLREF	LLIGHT
Volt	LVREF	LVOLT
Sonic	LDREF	LDIST

Nähdäksesi yhden luettelon kaikki alkiot voit lisätä nämä luettelot List-editoriin aivan kuten minkä tahansa muun luettelon. Luettelonimet näet **[2nd] [LIST] NAMES** -valikossa.

Huom! Nämä luettelot ovat vain tilapäisiä, tietyn antorin huomautusnimerkintöjen ja datatulosten paikanpitäjiä. Sen vuoksi aina, kun keräät tietyllä anturilla dataa tai syötät huomautuksia, kyseisen antorin kahden luettelon sisällöt korvautuvat tuoreimman kerätyn datan huomautusnimiöillä ja datatuloksilla.

Jos haluat tallentaa huomautusnimerkinnät ja dataratkaisut useammasta kuin yhdestä datakeräyksestä, kopioi kaikki tallennettavaksi tarkoitetut luettelon alkiot eri nimiseen luetteloon.

Myös **DATA LOGGER** -datan keräysmenetelmä tallentaa datan samoihin luettelonimiin ja tämä data korvaa aiemmin kerätyt dataratkaisut, myös ne, jotka on kerätty **GAUGE**-datan keräysmenetelmällä.

DATA LOGGER

1. Paina **APPS** **2** **ENTER**.

```
CBL/CBR APP:  
1:GAUGE  
2:DATA LOGGER  
3:RANGER  
4:QUIT
```

2. Valitse **2:DATA LOGGER**.

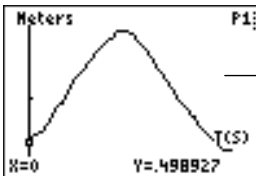
```
PROBE:Temp Light  
Volt Sonic  
#SAMPLES:99  
INTRVL(SEC):1  
UNITS: °C °F  
PLOT:Real me End  
DIRECTNS: On Off  
GO...
```

DATA LOGGER -datan keräysmenetelmässä voit valita neljästä eri koettimesta: **Temp**, **Light**, **Volt** tai **Sonic**. Voit käyttää CBL 2/CBL:ää kaikilla anturilla CBR:ää voi käyttää vain **Sonic**-anturin kanssa.

Kun valitse antorin (**PROBE**), kaikki muut valinnat muuttuvat valintasi mukaisiksi. Näppäimillä **▶** ja **◀** voit liikkua **PROBE**-valintojen välillä. Kun haluat valita antorin, korosta valintasi nuolinäppäimillä ja paina **[ENTER]**.

DATA LOGGER-valinnat (Oletukset)				
	Temp	Light	Volt	Sonic
#SAMPLES:	99	99	99	99
INTRVL (SEC):	1	1	1	1
UNITS:	°C tai °F	mW/cm ²	Volt	Cm tai Ft
PLOT:	RealTme tai End			
DIRECTNS:	On tai Off			
Ymin (WINDOW):	0	0	-10	0
Ymax (WINDOW):	100	1	10	6

DATA LOGGER -datan keräysmenetelmän tulokset esitetään jonain seuraavista kuvaajista Lämpö-Aika, Valo-Aika, Voltti-Aika tai Etäisyys-Aika.



Etäisyys-Aika-kuvaaja metreinä (**Sonic**-koetin).

#SAMPLES

#SAMPLES määrittää, kuinka monta dataotosta kerätään ja muunnetaan kuvaajaksi. Esimerkiksi jos #SAMPLES=99, datan keräys loppuu, kun 99. otos on kerätty. Syötä arvot numeronäppäimillä.

INTRVL (SEC)

INTRVL (SEC) määrittää dataotosten välisen ajan sekunteina. Jos esimerkiksi haluat kerätä 99 näytettä ja INTRVL=1, datan keräys kestää 99 sekuntia. Syötä arvot numeronäppäimillä. Intervallirajoituksista on lisätietoa CBR- ja CBL 2/CBL-käyttöohjeissa.

UNITS

Ratkaisuissa käytettävät mittayksiköt valitaan UNITS-asetuksilla. Kun haluat määrittää mittaussyksikön (vain **Temp** ja **Sonic**), korosta haluamasi yksikkö nuolinäppäimillä ja paina .

PLOT

Voit määrittää, milloin haluat laskimen keräävän todellisia (**RealTme**) näytteitä, jolloin laskin piirtää datapisteet sitä mukaa, kun niitä kerätään. Voit myös odottaa ja esittää kuvaajan vasta sitten, kun kaikki datapisteet on kerätty (**End**). Korosta nuolinäppäimillä haluamasi tapa ja paina .

Ymin ja Ymax

Kun haluat määrittää lopullisen kuvaajan **Ymin**- ja **Ymax**-arvot, paina **WINDOW** saadaksesi esiin **PLOT WINDOW** -ikkunan. Näppäimillä **▲** ja **▼** voit liikkua vaihtoehtojen välillä. Syötä numeronäppäimillä **Ymin**- ja **Ymax**-arvot. Palaa **DATA LOGGER** -valintaikkunaan näppäilemällä **2nd** **[QUIT]**.

DIRECTNS (Directions)

Jos **DIRECTNS=On**, laskimen näyttöön tulee vaihteittaiset ohjeet, joiden avulla osaat asettaa ja ajaa datan keräystä. Valitaksesi **On** tai **Off**, korosta valintasi nuolinäppäimillä ja paina **[ENTER]**.

Jos **Sonic**-datankeräysmenetelmässä **DIRECTNS=On**, laskin esittää ensin valikon, josta sinun pitää valita **1:CBL** tai **2:CBR**. Valinta takaa sen, että saat oikeat ohjeet. Paina **1** valitaksesi **CBL 2/CBL:n** tai **2** valitaksesi **CBR:n**.

Datan keräyksen tulokset

Laskin muuttaa kerätyt datapisteet automaattisesti luetteloalkioiksi. Laskin käyttää seuraavia luettelonimiä (luetteloita ei voi nimetä uudelleen):

Koetin	Aika-arvojen (X) tallennuspaikka:	Datatulosten (Y) tallennuspaikka:
Temp	LTEMP	LTEMP
Light	LTLGHT	LLIGHT
Volt	LTVOLT	LVOLT
Sonic	LTDIST	LDIST

Nähdäksesi yhden luettelon kaikki alkiot voit lisätä nämä luettelot List-editoriin aivan kuten minkä tahansa muun luettelon. Luettelonimet näet [2nd] [LIST] **NAMES** -valikossa.

Huom! Nämä luettelot ovat vain tilapäisiä, tietyn anturin huomautusmerkintöjen ja datatulosten paikanpitäjiä. Sen vuoksi aina, kun keräät tietyllä anturilla dataa tai syötät huomautuksia, kyseisen anturin luettelon sisältö korvautuu tuoreimman kerätyn datan huomautusmerkinnöillä ja datatuloksilla.

Jos haluat tallentaa huomautusmerkinnät ja dataratkaisut useammasta kuin yhdestä datakeräyksestä, kopioi kaikki tallennettavaksi tarkoitetut luettelon alkiot erinimiseen luetteloon.

Myös **DATA LOGGER** -datan keräysmenetelmä tallentaa datan samoihin luettelonimiin ja tämä data korvaa aiemmin kerätyt dataratkaisut, myös ne, jotka on kerätty **GAUGE**-datan keräysmenetelmällä.

RANGER

Jos valitset datan keräysmenetelmäksi **RANGERin**, laskin ajaa CBR **RANGER** -ohjelman, joka on nimenomaan TI-83 Plus:lle räätälöity ohjelma, joka tekee laskimesta yhteensopivan CBR:n kanssa. Kun keräysprosessi pysähtyy, CBR **RANGER** poistetaan RAMista. Jos haluat ajaa CBR **RANGER** -ohjelman uudelleen, paina **[APPS]** ja valitse CBL/CBR-sovellus.

Huom! Ranger-datankeräysmenetelmä käyttää vain Sonic-antura.

1. Näppäile **[APPS]** 2 **[ENTER]**.

2. Valitse 3:**RANGER**.

```
CBL/CBR APP:
1: GAUGE
2: DATA LOGGER
3: RANGER
4: QUIT
```

3. Paina **[ENTER]**.

```
TEXAS INSTRUMENTS
:
RANGER (V1.00)
:
PRESS [ENTER]
```

4. Tee valinnat.

```
MAIN MENU
1: SETUP/SAMPLE
2: SET DEFAULTS
3: APPLICATIONS
4: PLOT MENU
5: TOOLS
6: QUIT
```

Tarkempia tietoja RANGER-ohjelmasta ja valinnoista on [CBR-käyttöohjeen](#) "näin aloitat" -kappaleessa.

Datan kerääminen

Kun olet määrittänyt datan keräysmenetelmäsi valinnat, valitse **Go** joko **GAUGE-** tai **DATA LOGGER** -ikkunasta. Jos käytät **RANGER**-menetelmää, valitse **MAIN-valikosta 1:SETUP/SAMPLE**, ja sitten **START NOW**.

- Jos **DIRECTNS=Off**, **GAUGE** ja **DATA LOGGER** datan keräys alkaa välittömästi.
- Jos **DIRECTNS=On**, laskin esittää vaiheittaiset ohjeet.

Jos **PROBE=Sonic**, laskin esittää ensin valikon, josta pitää valita **1:CBL** tai **2:CBR**. Näin saat oikeat ohjeet näyttöön. Paina **1** valitaksesi **CBL 2/CBL:n** tai **2** valitaksesi **CBR:n**.

Jos valitset **MAIN-valikosta START NOW** ja menetelmänä on **RANGER**, laskin esittää yhden ohje-ikkunan. Aloita datan keräys painamalla **[ENTER]**.

Datan keräyksen pysäyttäminen

Kun haluat pysäyttää **GAUGE**-keräysmenetelmän, paina **[CLEAR]** TI-83 Plus:ssa.

DATA LOGGER ja **RANGER** lopettavat datan keräämisen kun määritetty määrä otoksia on kerätty. Jos haluat pysäyttää keräyksen aiemmin, toimi seuraavasti:

1. Paina **[ON]** TI-83 Plus:ssa.
2. Paina CBR:ssä **(TRIGGER)**, CBL 2:ssa **(START/STOP)** tai CBL:ssä **[ON/HALT]**.

Jos haluat poistua **GAUGE**- tai **DATA LOGGER** -valikosta käynnistämättä datan keräystä paina **[2nd] [QUIT]**.

Jos haluat poistua **RANGER**-valikosta käynnistämättä datan keräystä, valitse **MAIN**-valikko. Valitse **6:QUIT** palataksesi **CBL/CBR APP** -valikkoon.

Paina **4:QUIT CBL/CBR APP** -valikossa palataksesi TI-83 Plus:n perusnäyttöön.

Kappale 15:

CATALOG-luettelo, merkkijonot, hyperboliset funktiot

TI-83 Plus:n Operaatioiden selaileminen CATALOG-luettelossa

Mikä on CATALOG?

CATALOG on kaikkien TI-83 Plus:n toimintojen ja käskyjen aakkosellinen luettelo. Pääset kaikkiin **CATALOG**:in toimintoihin valikosta tai näppäimistöltä, lukuunottamatta:

- Kuusi merkkijonofunktiota
- Kuusi hyperbolista funktiota
- Käsky **solve**(ilman yhtälönratkaisueditoria
- Trendianalyysifunktioita ilman trendianalyysieditoria

Huom!: Voit suorittaa perusnäytöltä vain **CATALOG**-toiminnat **GetCalc**(, **Get**(ja **Send**(.

Toiminnon valitseminen CATALOG:ista

Valitaksesi jonkin CATALOG-toiminnan, toimi seuraavasti:

1. Näppäile $\boxed{2\text{nd}}$ [CATALOG] saadaksesi näkyviin CATALOG-luettelon.



Ensimmäisessä pystysarakkeessa oleva \blacktriangleright on valintakohdistin.

2. Paina $\boxed{\blacktriangledown}$ tai $\boxed{\blacktriangle}$ selaillaksesi CATALOG:ia kunnes valintakohdistin osoittaa haluamaasi toimintoon.
 - Päästäksesi suoraan ensimmäiseen tietyllä kirjaimella alkavaan toimintoon, paina vastaavaa kirjainta (suuraakkoslukitus on kytkettynä, mitä osoittaa \mathbb{A} näytön oikeassa yläkulmassa).
 - Numerolla alkavat toiminnot ovat aakkosjärjestyksessä numeroa seuraavan ensimmäisen kirjaimen mukaisesti. Esimerkiksi, **2-PropZTest**(on niiden toimintojen joukossa, jotka alkavat kirjaimella **P**.
 - Funktiot, jotka näkyvät symboleina, kuten $+$, $^{-1}$, \angle , ja $\sqrt{}$, seuraavat viimeistä kirjaimella **Z** alkavaa toimintoa.

3. Paina liittääksesi toiminnon käsiteltävään näyttöön.

Vihje: Siirtyäksesi **CATALOG**-valikon yläreunasta alareunaan, paina . Paina siirtyäksesi alhaalta ylös.

Merkkijonojen syöttö ja käyttö

Mikä merkkijono on?

Merkkijono on merkkien sekvenssi, joka sijoitetaan lainausmerkkien sisään. TI-83 Plus:ssa on merkkijonolla kaksi ensisijaista sovellusta.

- Se määrittelee ohjelmassa esitettävää kirjoitusta.
- Se hyväksyy syöttämisen näppäimistöltä ohjelmaan.

Merkit ovat yksiköitä, joita yhdistämällä muodostat merkkijonon.

- Laske jokainen numero, kirjain, välilyönti yhdeksi merkiksi.
- Laske jokainen käskyn tai funktion nimi, kuten $\sin($ tai $\cos($, yhdeksi merkiksi; TI-83 Plus tulkitsee jokaisen käskyn tai funktion nimen yhdeksi merkiksi.

Merkkijonon syöttäminen

Kun syötät merkkijonon perusnäytön tyhjälle riville tai ohjelmaan, toimi seuraavasti:

1. Näppäile `[ALPHA]` [`^`] osoittaaksesi merkkijonon alkukohdan.
2. Syötä merkit, joista merkkijono muodostuu.

- Voit käyttää mitä tahansa numeroiden, kirjaimien, funktionimien, tai käskynimien yhdistelmää luodessasi merkkijonon.
- Näppäile `[ALPHA]` `[_]`, kun syötät välilyönnin,
- Kun haluat syöttää useita kirjaimia peräkkäin, kytke ensin suuraakkoslukitus `[2nd]` `[ALPHA]`:lla.

3. Näppäile `[ALPHA]` `["]` osoittamaan merkkijonon loppukohtaa.

"merkkijono"

4. Paina `[ENTER]`. Perusnäytöllä tulee merkkijono näkyviin seuraavalla rivillä ilman lainausmerkkejä. Kolme pistettä (...) osoittavat, että merkkijono jatkuu näytön ulkopuolelle. Selataksesi koko merkkijonon, paina `[▶]` ja `[◀]`.

```
"ABCD 1234 EFGH
5678"
ABCD 1234 EFGH ...
```

Huom!: Lainausmerkkejä ei lasketa merkkijonon merkeiksi.

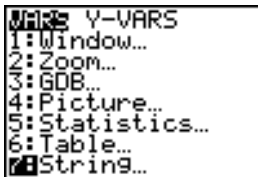
Merkkijonon tallentaminen merkkijonomuuttujaan

Merkkijono-muuttujat

TI-83 Plus:ssa on 10 muuttujaa, joihin voit tallentaa merkkijonoja. Voit käyttää merkkijonomuuttujia yhdessä merkkijonofunktioiden ja merkkijonokäskyjen kanssa.

Saadaksesi näyttöön **VARS STRING** -valikon, toimi seuraavasti:

1. Paina **[VARS]** saadaksesi näkyviin **VARS**-valikon. Siirrä kohdistin kohtaan **7:String**.



2. Paina **[ENTER]** saadaksesi näkyviin toisiovalikon **STRING**.



Merkkijonon tallentaminen merkkijono-muuttujaan

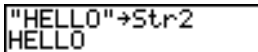
Tallentaaksesi merkkijonon merkkijonomuuttujaan, toimi seuraavasti:

1. Näppäile `[ALPHA]` `["]`, syötä merkkijono ja näppäile `[ALPHA]` `[n]`.
2. Paina `[STO▶]`.
3. Näppäile `[VARS]` `7` saadaksesi näkyviin `VARS STRING` -valikon
4. Valitse merkkijonomuuttuja (vaihtoehtoista `Str1` - `Str9`, tai `Str0`) johon haluat tallentaa merkkijonon.



Merkkijonomuuttuja liitetään kohdistinpaikkaan, tallenna-symbolin (→) viereen.

5. Paina `[ENTER]` tallentaaksesi merkkijonon merkkijonomuuttujaan. Perusnäytöllä tallennettu merkkijono näkyy seuraavalla rivillä ilman lainausmerkkejä.



Merkkijono-muuttujan sisällön esittäminen

Tulostaaksesi merkkijonomuuttujan sisällön perusnäytöllä, valitse merkkijonomuuttuja **VARS STRING** -valikosta, ja paina sitten **ENTER**. Merkkijono tulee näkyviin.

```
Str2  
HELLO
```

Merkkijonofunktiot ja käskyt CATALOG-luettelossa

Merkkijono-funktioiden ja käskyjen esittäminen CATALOG-luettelossa

Merkkijonofunktiot ja käskyt löytyvät vain CATALOG-luettelosta. Alla oleva taulukko luettelee merkkijonofunktiot ja käskyt siinä järjestyksessä, missä ne esiintyvät muiden CATALOG-valikon toimintojen kanssa. Kolme pistettä taulukossa osoittavat, että CATALOG sisältää vielä lisätoimintoja.

CATALOG

...	
Equ►String(expr(	Muuntaa yhtälön merkkijonoksi Muuntaa merkkijonon lausekkeeksi
...	
inString(...	Palauttaa merkin paikkanumeron
length(...	Palauttaa merkkijonon merkkien pituuden
String►Equ(sub(...	Muuntaa merkkijonon yhtälöksi Palauttaa merkkijonon osajoukon merkkijonona

+ (Ketjuttaminen)

Ketjuttaaksesi (engl. concatenation) kaksi tai useampia merkkijonoja, toimi seuraavasti:

1. Syötä *merkkijono1*, mikä voi olla merkkijono tai merkkijonon nimi.
2. Paina .
3. Syötä *merkkijono2*, mikä mikä voi olla merkkijono tai merkkijonon nimi. Paina tarvittaessa ja syötä *merkkijono3*, ja niin edelleen.

merkkijono1+merkkijono2+merkkijono3. . .

4. Paina saadaksesi merkkijonot näkyviin yhtenä merkkijonona.

```
"HIJK "→Str1:Str  
1+"LMNOP"  
HIJK LMNOP
```

Merkkijono-funktion valitseminen CATALOG-luettelosta

Jos haluat valita merkkijonofunktion tai komennon ja liittää sen nykyiseen näyttöön, seuraa kohteen valitsemiseen [CATALOG](#) ista annettuja ohjeita.

EquString(

EquString(muuntaa merkkijonoksi yhtälön, joka on tallennettu mihin tahansa muuttujaan **VAR** **Y-VARS**. Y_n sisältää yhtälön. **Str n** (välillä **Str1** - **Str9**, tai **Str0**) on merkkijonomuuttuja, johon haluat yhtälön tallentuvan merkkijonona.

EquString(Y_n ,Str n)

```
"3X"→Y1
EquString(Y1,Str1)
Str1
3X
```

expr(

expr(muuntaa jonoon *merkkijono* sisältyvän merkkijonon yhtälöksi, ja suorittaa sen. *merkkijono* voi olla merkkijono tai merkkijonomuuttuja.

expr(*merkkijono*)

```
2→X:"5X"→Str1
5X
expr(Str1)→A
A
10
10
```

```
expr("1+2+X2")
7
```

inString(

inString(palauttaa jonossa *merkkijono* olevan osajonon *osajono* ensimmäisen merkin paikan. *merkkijono* voi olla merkkijono tai merkkijonomuuttuja. *aloitus* on valinnainen merkkipaikka, josta haun voi aloittaa; oletusarvo on 1.

inString(merkkijono,osajono[,aloitus])

```
inString("PQRSTU
V","STU")      4
inString("ABCABC
","ABC",4)     4
```

Huom!: Jos *merkkijono* ei sisällä osajonoa *osajono*, tai *aloitus* on suurempi kuin jonon *merkkijono* pituus, palauttaa **inString(** arvon **0**.

length(

length(palauttaa merkkien lukumäärän jonossa *merkkijono*. *merkkijono* voi olla merkkijono tai muuttuja.

Huom!: Käsky tai funktion nimi, kuten **sin(** tai **cos(**, vastaa yhtä merkkiä.

length(merkkijono)

```
"WXYZ"→Str1
WXYZ
length(Str1)   4
```

String→Equ(

String→Equ(muuntaa jonon *merkkijono* yhtälöksi ja tallentaa yhtälön kohtaan *Yn*. *merkkijono* voi olla merkkijono tai merkkijonomuuttuja. Tämä on **Equ→Stringin** käänteiskfunktio.

String→Equ(merkkijono,Yn)

```
"2X"→Str2
2X
String→Equ(Str2,
Y2)
Done
```

```
F1ot1 F1ot2 F1ot3
\Y1=
\Y2=2X
```

sub(

sub(palauttaa merkkijonon, joka on olemassaolevan jonon *merkkijono* osajoukko. *merkkijono* voi olla merkkijono tai merkkijonomuuttuja. *aloitus* on osajoukon ensimmäisen merkin sijaintinumero. *pituus* on osajoukon merkkien lukumäärä.

sub(merkkijono,aloitus,pituus)

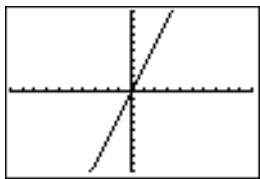
```
"ABCDEFGFG"→Str5
ABCDEFGFG
sub(Str5,4,2)
DE
```

Funktion syöttäminen kuvioon ohjelman suorituksen aikana

Voit syöttää funktion kuvioon ohjelman suorituksen aikana käyttäen seuraavia komentoja.

```
PROGRAM: INPUT  
:Input "ENTRY=",  
Str3  
:String→Eqw(Str3  
,Y3)  
:DispGraph
```

```
prgmINPUT  
ENTRY=3X■
```



Huom!: Suorittaessasi tätä ohjelmaa, syötä funktio tallentumaan tekijään Y3 ohjeesta **ENTRY=** kehote.

Hyperboliset funktiot CATALOG-luettelossa

Hyperboliset funktiot CATALOG-luettelossa

Hyperboliset funktiot löytyvät vain luettelosta **CATALOG**. Alla oleva taulukko listaa hyperboliset funktiot siinä järjestyksessä, jossa ne esiintyvät muiden valikon **CATALOG** toimintojen kanssa. Kolme pistettä taulukossa osoittavat, että **CATALOG** sisältää vielä lisätoimintoja.

CATALOG

...

$\cosh()$	Hyperbolinen kosini
$\cosh^{-1}()$	Hyperbolinen arcuskosini

...

$\sinh()$	Hyperbolinen sini
$\sinh^{-1}()$	Hyperbolinen arcussini

...

$\tanh()$	Hyperbolinen tangentti
$\tanh^{-1}()$	Hyperbolinen arcustangentti

...

sinh(, cosh(, tanh(

sinh(, cosh(, ja tanh(ovat hyperbolisia funktioita. Jokaiseen voidaan sijoittaa reaalilukuja, lausekkeita, ja luetteloita.

sinh(arvo)

cosh(arvo)

tanh(arvo)

```
sinh(.5)
      .5210953055
cosh(.25,.5,13)
(1.0314131 1.12...
```

sinh⁻¹(, cosh⁻¹(, tanh⁻¹(

sinh⁻¹(on hyperbolinen arcussinifunktio. **cosh⁻¹(** on hyperbolinen arcuskosinifunktio. **tanh⁻¹(** on hyperbolinen arcustangenttifunktio. Jokaiseen voidaan sijoittaa reaalilukuja, lausekkeita, ja luetteloita.

sinh⁻¹(arvo)

cosh⁻¹(arvo)

sinh⁻¹(arvo)

```
sinh-1((0,13)
(0 .881373587)
tanh-1(-.5)
-.5493061443
```

Kappale 16:

Ohjelmointi

AloitUS: Sylinterin tilavuus

Aloituksessa on kyse nopeatahtisesta johdannosta. Itse luvussa selostetaan yksityiskohdat.

Ohjelma koostuu joukosta komentoja, jotka TI-83 Plus suorittaa sekvenssinä, aivan kuin olisit syöttänyt ne näppäimistön välityksellä. Seuraavassa tehdään ohjelma, joka pyytää sylinterin sädettä R ja sen korkeutta H, ja sen jälkeen laskee sen tilavuuden.

1. Näppäile `PRGM` `▶` `▶` tulostaaksesi näytölle `PRGM NEW` -valikon.
2. Paina `ENTER` valitaksesi `1:Create New. Name=` -kehote tulostuu näytölle, ja suuraakkoslukitus on kytketty. Näppäile `[C]` `[Y]` `[L]` `[I]` `[N]` `[D]` `[E]` `[R]`, ja paina lopuksi `ENTER` jolloin ohjelma saa nimekseen `CYLINDER`.



Olet nyt ohjelmaeditorissa. Kaksoispiste (:) toisen rivin ensimmäisessä sarakkeessa osoittaa komentorivin alkua.

3. Näppäile **[PRGM]** **[▶]** **2** valitaksesi **2:Prompt PRGM I/O** -valikosta. **Prompt** kopioituu komentoriville. Näppäile **[ALPHA]** **[R]** **[,]** **[ALPHA]** **[H]** syöttääksesi muuttujanimet sylinterin säteelle ja korkeudelle. Paina **[ENTER]**.

```
PROGRAM:CYLINDER
:Prompt R,H
:█
```

4. Näppäile **[2nd]** **[π]** **[ALPHA]** **[R]** **[x²]** **[ALPHA]** **[H]** **[STO▶]** **[ALPHA]** **[A]** **[ENTER]** syöttääksesi lausekkeen. $\pi R^2 H$ ja tallentaaksesi sen muuttujaan **V**.

```
PROGRAM:CYLINDER
:Prompt R,H
:πR2H→V
:
```

5. Näppäile **[PRGM]** **[▶]** **3** valitaksesi **3:Disp PRGM I/O** -valikosta. **Disp** liittyy komentoriville. Näppäile **[2nd]** **[ALPHA]** **["]** **[V]** **[O]** **[L]** **[U]** **[M]** **[E]** **[_]** **[I]** **[S]** **["]** **[ALPHA]** **[,]** **[ALPHA]** **[A]** **[ENTER]** asettaaksesi ohjelman tulostamaan näytölle tekstin **VOLUME IS** yhdelle riville ja lasketun **V**:n arvon seuraavalle riville.

```
PROGRAM:CYLINDER
:Prompt R,H
:πR2H→V
:Disp "VOLUME IS
",V
:█
```

6. Näppäile **[2nd]** **[QUIT]** tulostaaksesi perusnäytön näytölle.

7. Paina **[PRGM]** tulostaaksesi näytölle **PRGM EXEC** -valikon. Tämän valikon toiminnot ovat tallennettujen ohjelmien nimiä.

```
EXEC EDIT NEW
1 CYLINDER
```

8. Paina **[ENTER]** liittääksesi **prgmCYLINDER** nykyiseen kohdistinpaikkaan. (Jos **CYLINDER** ei ole toimintona **1 PRGM EXEC** -valikossasi, siirrä kohdistin **CYLINDER**:in kohdalle ennen kuin painat **[ENTER]**.)

```
prgmCYLINDER█
```

9. Paina **[ENTER]** suorittaaksesi ohjelman. Syötä **1.5** säteen arvoksi ja paina sen jälkeen **[ENTER]**. Syötä **3** sylinterin korkeudeksi ja paina sen jälkeen **[ENTER]**. Teksti **VOLUME IS**, **V:n** arvo, ja viesti **Done** (Valmis) tulostuvat näytölle.

```
prgmCYLINDER
R=21.5
H=3
VOLUME IS
      21.20575041
      Done
```

Toista vaiheet 7:stä 9:ään ja syötä eri arvot **R**:lle ja **H**:lle.

Ohjelmien luonti ja poistaminen

Mikä on ohjelma?

Ohjelma on yhden tai useamman komentorivin muostama joukko. Kukin rivi sisältää yhden tai useamman käskyn. Kun ryhdyt ajamaan ohjelmaa, TI-83 Plus suorittaa kunkin komentorivin kunkin käskyn samassa järjestyksessä kuin missä syötit ne. Ainoa rajoite TI-83 Plus:n kyvyille tallentaa ohjelmia niiden lukumäärää ja kokoa ajatellen on käytettävissä oleva muistin määrä.

Uuden ohjelman luonti

Luodaksesi uuden ohjelman, toimi seuraavasti:

1. Näppäile **PRGM** **◀** tulostaaksesi näytölle **PRGM NEW** -valikon.



```
EXEC EDIT NEW
1:Create New
```

2. Paina **ENTER** valitaksesi **1:Create New. Name=** -kehote tulostuu näytölle ja suuraakkoslukitus on kytkettynä.
3. Paina jotain aakkosta väliltä A - Z tai paina **θ** syöttääksesi uuden ohjelman nimen ensimmäisen merkin.

Huom!: Ohjelman nimi voi olla yhdestä kahdeksaan merkkiä pitkä. Ensimmäisen merkin on oltava aakkonen väliltä A - Z tai sen on oltava θ . Seuraavat seitsemän merkkiä voivat olla aakkosia, numeroita, tai θ .

4. Syötä enintään seitsemän lisäaakkosta, -numeroa, tai syötä θ tehdäksesi uuden ohjelman nimen valmiiksi.
5. Paina **[ENTER]**. Ohjelmaeditori tulostuu näytölle.
6. Syötä yksi tai useampi ohjelmakomento.
7. Näppäile **[2nd]** **[QUIT]** poistuaksesi ohjelmaeditorista ja palataksesi perusnäyttöön.

Muistin hallinta ja ohjelman poistaminen

Jos haluat tarkistaa, onko vapaata muistia riittävästi ohjelman syöttämiseksi:

1. Näppäimillä **[2nd]** **[MEM]** saat esiin **MEMORY**-valikon.
2. Valitse **2:Mem Mgmt/Del**, niin saat esiin **MEMORY MANAGEMENT/DELETE** -valikon (Luku 18).
3. Valitse **7:Prgm**, niin saat esiin **PRGM**-editorin.

```
RAM FREE 19635
ARC FREE 847598
*PROGRAM1 3475
▶ PROGRAM2 2844
```

TI-83 Plus ilmoittaa muistin määrän tavuina.

Voit lisätä vapaata muistitilaa kahdella tavalla. Voit poistaa ohjelmia tai arkistoida niitä.

Jos haluat poistaa tietyn ohjelman muistitilan vapauttamiseksi:

1. Paina **[2nd]** **[MEM]** ja valitse **MEMORY**-valikosta **2:Mem Mgmt/Del**.

```
MEMORY
1>About
2:Mem Mgmt/Del...
3:Clear Entries
4:ClrAllLists
5:Archive
6:UnArchive
7↓Reset...
```

2. Valitse **7:Prgm**, niin saat esiin PRGM-editorin (Luku 18).

```
RAM FREE 19635
ARC FREE 847598
*PROGRAM1 3475
▶ PROGRAM2 2844
```

3. Paina **[↑]** ja **[↓]** siirtääksesi valintakohdistimen (**▶**) poistettavan ohjelman kohdalle. Paina sitten **[DEL]**. Ohjelma poistetaan muistista.

Huom!: Sinua kehoitetaan vahvistamaan poisto. Valitse **2:yes**.

Jos haluat poistua PRGM-editorinäytöstä poistamatta mitään, paina **[2nd]** [QUIT], niin palaat perusnäyttöön.

Jos haluat vapauttaa muistitilaa arkistoimalla:

1. Paina **[2nd]** [MEM] ja valitse **MEMORY**-valikosta **2:Mem Mgmt/Del**.
2. Valitse **2:Mem Mgmt/Del**, niin pääset **MEM MGMT/DEL** -valikkoon.
3. Valitse **7:Prgm...** , niin saat esiin **PRGM**-valikon.

```
RAM FREE 22464
ARC FREE 844751
*PROGRAM1 3475
▶*PROGRAM2 2844
```

4. Arkistoi ohjelma **[ENTER]**-näppäimellä. Arkistoinnin osoittamiseksi ohjelman vasemmalle puolelle lisätään tähti.

Jos haluat poistaa näytössä näkyvän ohjelman arkistosta, aseta kohdistin ohjelman viereen ja paina **[ENTER]**. Tähti häviää.

Huom!: Arkistoitua ohjelmaa ei voi muokata eikä ajaa. Jos haluat muokata tai ajaa arkistoidun ohjelman, poista ohjelma arkistosta.

Komentojen syöttö ja ohjelmien suoritus

Ohjelma-komennon syöttö

Voit syöttää komentoriville minkä tahansa sellaisen käskyn tai lausekkeen, minkä voisit suorittaa perusnäytöltä. Ohjelmaeditorissa kukin uusi komentorivi alkaa kaksoispisteellä. Kun haluat syöttää useamman kuin yhden käskyn tai lausekkeen yksittäiselle komentoriville, erota ne toisistaan kaksoispisteellä.

Huom!: Komentorivi voi olla näytön leveyttä pidempi; pitkät komentorivit vierittyvät seuraavalle riville näytössä.

Ohjelmaeditorissa voit tulostaa näytölle ja tehdä valintoja valikoista. On kaksi tapaa palata ohjelmaeditoriin valikosta.

- Valitse jonkin valikon toiminto, joka liittyy toiminnon valitulle komentoriville.
- Paina `CLEAR`.

Kun saat komentorivin valmiiksi, paina `ENTER`. Kohdistin siirtyy seuraavalle komentoriville.

Ohjelmat voivat käsitellä muistiin tallennettuja muuttujia, luetteloita, matriiseja, ja merkkijonoja. Jos ohjelma tallentaa uuden arvon muuttujaan, luetteloon, matriisiin, tai merkkijonoon, jonka jälkeen ohjelma muuttaa muistissa olevan arvon suorituksen kuluessa.

Voit kutsua toisen ohjelman aliohjelmaksi.

Ohjelman suoritus

Suorittaaksesi ohjelman, aloita tyhjältä perusnäytön riviltä ja toimi seuraavasti:

1. Paina **[PRGM]** tulostaaksesi näytölle **PRGM EXEC** -valikon.
2. Valitse jokin ohjelmanimi **PRGM EXEC** -valikosta. **prgmnimi** liittyy perusnäyttöön (esim. **prgmCYLINDER**).
3. Paina **[ENTER]** suorittaaksesi ohjelman. Toimintailmaisoin on päällä ohjelman suorituksen aikana.

Last Answer (**Ans**) (ts. edellinen vastaus) päivittyy ohjelman suorituksen aikana ja niin voit syöttää **Ans:n** jollekin komentoriville. Last Entry ei päivity kunkin komennon tullessa suoritetuksi (Luku 1).

TI-83 Plus suorittaa virhetarkastuksen ohjelman suorituksen kuluessa. Laite ei tee virhetarkastusta ohjelmaa syöttäessäsi.

Ohjelman pysäyttäminen

Halutessasi pysäyttää ohjelman suorituksen, paina **[ON]**. **ERR:BREAK** -valikko tulostuu näytölle.

- Palataksesi perusnäyttöön, valitse **1:Quit**.
- Mennäksesi kohtaan, missä keskeytys tapahtui, valitse **2:Goto**.

Ohjelmien muokkaus

Ohjelman muokkaus

Kun haluat muokata tallennettua ohjelmaa, toimi seuraavasti:

1. Paina **[PRGM]** **[▶]** tulostaaksesi näytölle **PRGM EDIT** -valikon.
2. Valitse ohjelmanimi **PRGM EDIT** -valikosta. Ohjelmat tulostuvat näytölle seitsemää ensimmäistä riviä myöten.

Huom!: Ohjelmaeditori ei tulosta näytölle ↓ -symbolia osoittamaan, että jokin ohjelma jatkuu ohi näytön.

3. Muokkaa valitsemasi ohjelman komentorivejä.
 - Siirrä kohdistin asianmukaiseen kohtaan, ja poista, kirjoita päälle, tai tee lisäyksiä.
 - Paina **[CLEAR]** tyhjentääksesi kaikki ohjelmakomennot komentoriviltä (etummainen kaksoispiste säilyy paikallaan), ja syötä uusi ohjelmakomento.

Vihje!: Siirtääksesi kohdistimen komentorivin alkuun, näppäile **[2nd]** **[◀]**; siirtääksesi kohdistimen rivin loppuun, näppäile **[2nd]** **[▶]**. Siirtyäksesi seitsemän riviä alaspäin näppäile **[ALPHA]** **[▼]**; siirtyäksesi seitsemän riviä ylöspäin näppäile **[ALPHA]** **[▲]**.

Komentorivien lisäys ja poisto

Lisätäksesi uuden komentorivin mihin tahansa kohtaan ohjelmaa, aseta kohdistin paikkaan, johon haluat sijoittaa uuden rivin, näppäile **[2nd]** **[INS]**, ja paina lopuksi **[ENTER]**. Kaksoispiste osoittaa uuden rivin.

Poistaaksesi komentorivin, aseta kohdistin poistettavan rivin päälle, paina **[CLEAR]** tyhjentääksesi riviltä kaikki käskyt ja lausekkeet, ja paina lopuksi **[DEL]** poistaaksesi komentorivin kaksoispisteineen.

Ohjelmien kopiointi ja uudelleen nimeäminen

Ohjelman kopiointi ja uudelleen nimeäminen

Kopioidaksesi kaikki komennot jostakin ohjelmasta johonkin uuteen ohjelmaan, noudata vaiheita 1 - 5 kohdassa [Uuden ohjelman luonti](#), ja lopuksi toimi seuraavasti:

1. Näppäile **[2nd]** **[RCL]**. **Rcl** tulostuu näytölle uudessa ohjelmassa ohjelmaeditorin alimmaiselle riville (Luku 1).
2. Näppäile **[PRGM]** **[↓]** tulostaaksesi näytölle **PRGM EXEC** -valikon.
3. Valitse valikosta jokin nimi. **prgm***nimi* liittyy ohjelmaeditorin alimmaiselle riville.
4. Paina **[ENTER]**. Kaikki valitsemasi ohjelman komentorivit kopioituvat uuteen ohjelmaan.

Ohjelmien kopioinnille löytyy ainakin kaksi kätevää sovellusta.

- Voit luoda pohjan usein käyttämillesi käskyjoukoille.
- Voit nimetä ohjelman uudelleen kopioimalla sen sisällön uuteen ohjelmaan.

Huom!: Voit myös kopioida kaikki komennot olemassa olevasta ohjelmasta toiseen olemassa olevaan ohjelmaan käyttämällä **RCL**-ominaisuutta (Luku 1).

PRGM EXEC- ja PRGM EDIT-valikoiden selaaminen

TI-83 Plus lajittelee **PRGM EXEC-** ja **PRGM EDIT** -valikon toiminnot automaattisesti nousevaa, aakkosnumeerista järjestystä noudattaen. Mainitut valikot nimiöivät ensimmäiset 10 toimintoa käyttäen numeroita **1**:stä **9**:ään ja **0**:aa.

Päinvastoin kuin useimmat muut valikot, nämä valikot eivät nimiöi toimintoja kirjaimilla kun toimintojen lukumäärä nousee yli kymmenen.

Jos haluat siirtyä suoraan jollakin kirjaimella (tai θ :lla) alkavaan ohjelmaan, paina ko. näppäintä **[ALPHA]** [*Aakkonen väliltä A - Z tai θ -merkki*].

Vihje: Kun haluat siirtyä minkä tahansa em. valikon alusta sen loppuun, paina **[\blacktriangle]**. Siirtyäksesi alhaalta ylös, paina **[\blacktriangledown]**.

PRGM CTL (Control) -ohjauskäskyt

PRGM CTL-valikko

Tulostaaksesi näytölle **PRGM CTL** (program control) -valikon, paina **PRGM** ainoastaan kun olet ohjelmaeditorissa.

CTL	I/O	EXEC
1:If		Luo ehdollisen testin.
2:Then		Suurittaa komennot kun If on tosi.
3:Else		Suurittaa komennot kun If on epätosi.
4:For(		Luo arvon lisäyssilmukan.
5:While		Luo ehdollisen silmukan.
6:Repeat		Luo ehdollisen silmukan.
7:End		Merkitsee lohkon lopun.
8:Pause		Aiheuttaa tauon ohjelman suorituksessa.
9:Lbl		Määrittelee nimiön.
0:Goto		Siirtyy nimiöön.
A:IS>(		Kasvattaa arvoa ja ohittaa, jos suurempi kuin.
B:DS<(		Pienentää arvoa ja ohittaa, jos pienempi kuin.
C:Menu(		Määrittelee valikon toiminnot ja hyyt.
D:prgm		Suurittaa ohjelman aliohjelmasta.
E:Palaa		Palaa aliohjelmasta.
F:Stop		Pysäyttää ohjelman suorituksen.
G:DelVar		Poistaa muuttujan ohjelmasta.
H:GraphStyle(		Määrää piirrettävän kuviotyypin.

Nämä valikkotoiminnot ohjaavat suorittavan ohjelman kulkua. Ne tekevät komentoryhmän toistamisen tai sen ohittamisen helpoksi ohjelman suorituksen aikana. Kun valitset toiminnon valikosta, toiminnon nimi liittyy kohdistinpaikkaan ohjelman komentorivillä.

Palataksesi ohjelmaeditoriin toimintoa valitsematta, paina .

Ohjelman kulun ohjaus

Ohjelmanohjauskäskyt kertovat TI-83 Plus:lle mikä on ohjelman seuraavaksi suoritettava komento. **If**, **While**, ja **Repeat** tarkistavat määritellyn ehdon määrittääkseen seuraavaksi suoritettavan komennon. Usein ehdoissa käytetään vertailu- tai Boolean testejä (Luku 2); esim.

If A<7:A+1→A

tai

If N=1 and M=1:Goto Z.

If

Käytä ohjauskäskyä **If** testauksessa ja ehdollisissa hypyissä. Jos *ehto* on epätosi (nolla), **If** -ohjauskäskyä välittömästi seuraava *komento* ohitetaan. Jos *ehto* on tosi (ei-nolla), **If** -ohjauskäskyä seuraava *komento* suoritetaan. **If**-ohjauskäskyt voivat olla myös sisäkkäisiä.

:If *ehto*

:komento (jos tosi)

:komento

Ohjelma

```
PROGRAM:COUNT
:0→A
:Lbl Z
:A+1→A
:Disp "A IS",A
:If A≥2
:Stop
:Goto Z
```

Tuloste

```
PrgrmCOUNT
A IS
1
A IS
2
Done
```

If-Then

Then-ohjauskäsky **If**-ohjauskäskyn jälkeen suorittaa joukon *komentoja*, jos *ehto* on tosi (ei-nolla). **End**-ohjauskäsky on merkinä *komentojoukon* päättymisestä.

:If *ehto*

:Then

:komento (jos tosi)

:komento (jos tosi)

:End

:komento

Ohjelma

```
PROGRAM: TEST
:1→X:10→Y
:If X<10
:Then
:2X+3→X
:2Y-3→Y
:End
:Disp X,Y
```

Tuloste

```
PRGMTEST
                    5
                    17
                    Done
```

If-Then-Else

Else-ohjaukaskäsky **If-Then**-ohjaukaskäskyn jälkeen suorittaa joukon *komentoja*, jos *ehto* on epätosi (nolla). **End**-ohjaukaskäsky merkitsee *komento*joukon päättymistä.

:If *ehto*

:Then

:komento (jos tosi)

:komento (jos tosi)

:Else

:komento (jos epätosi)

:komento (jos epätosi)

:End

:komento

Ohjelma

```
PROGRAM:TESTELSE
:Input "X=",X
:If X<0
:Then
:X2→Y
:Else
:X→Y
:End
```

```
:Disp {X,Y}
```

Tuloste

```
PrgrMTESTELSE
X=5                {5 5}
                  Done
X=-5               {-5 25}
                  Done
```

For(

For(-ohjaukskäsky tekee silmukoita ja lisäyksiä (kasvattaa). Se kasvattaa *muuttujaa* alkaen *alku*-arvosta ja päättyen *loppu*-arvoon kasvattamalla summaa aina *lisäys* kerrallaan. *lisäys* on valinnainen (oletuksena on 1) ja se voi olla negatiivinen ($loppu < alkku$). *loppu* on suurin tai pienin arvo, jota ei saa ylittää. **End** merkitsee silmukan lopun. **For(** -silmukat voivat olla myös sisäkkäisiä.

:For(muuttuja,alku,loppu[,lisäys])

:komento (kun *loppu* ei ylity)

:komento (kun *loppu* ei ylity)

:End

:komento

Ohjelma

```
PROGRAM:SQUARE
:For(A,0,8,2)
:Disp A^2
:End
```

Tuloste

```
Pr9mSQUARE
0
4
16
36
64
Done
```

While

While suorittaa joukon *komentoja*, kun *ehto* on tosi. Usein *ehto* on vertaileva testi (Luku 2). *ehto* testataan, kun **While** tulee vastaan. Jos *ehto* on tosi (ei-nolla), ohjelma suorittaa joukon *komentoja*. **End** merkitsee joukon päättymistä. Kun *ehto* on epätosi (nolla), ohjelma suorittaa kunkin *komennon* **End**:in jälkeen. **While** -ohjauskäskyt voivat olla myös sisäkkäisiä.

:While *ehto*

:komento (kun *ehto* on tosi)

:komento (kun *ehto* on tosi)

:End

:komento

Ohjelma

```
PROGRAM:LOOP
:0→I
:0→J
:While I<6
:J+1→J
:I+1→I
:End
:Disp "J=",J
```

Tuloste

```
Pr9mLOOP
J=
6
Done
```

Repeat

Repeat toistaa joukon *komentoja*, kunnes *ehto* on tosi (ei-nolla). Se muistuttaa **While**-ohjaukaskäskyä, mutta *ehto* testataan, kun **End** tulee vastaan; näin ollen, joukko *komentoja* suoritetaan aina ainakin kerran. **Repeat**-ohjaukaskäskyt voivat olla myös sisäkkäisiä.

:Repeat *ehto*

:komento (kunnes *ehto* on tosi)

:komento (kunnes *ehto* on tosi)

:End

:komento

Ohjelma

```
PROGRAM:RLOOP
:0→I
:0→J
:Repeat I≥6
:J+1→J
:I+1→I
:End
:Disp "J=",J
```

Tuloste

```
PrgrMLOOP
J=
6
Done
```

End

End merkitsee *komentojoukon* päättymisen. **End**-käsky on sisällytettävä kunkin **For**(-, **While**-, ja **Repeat**-silmukan päätteeksi. Samoin **End**-käsky on liitettävä kunkin **If-Then**-ryhmän ja **If-Then-Else**-ryhmän päätteeksi.

Pause

Pause aiheuttaa tauon ohjelman suorituksessa, jotta voit tarkastella vastauksia tai kuvioita. Tauon aikana tauonilmaisimella on päällä näytön oikeassa yläkulmassa. Paina **[ENTER]** jatkaaksesi ohjelman suoritusta.

- **Pause** ilman arvoa aiheuttaa väliaikaisen tauon ohjelman suorituksessa. Jos **DispGraph**- tai **Disp**-käsky on suoritettu, siitä kertova näyttö tulostuu näkyville.
- **Pause** *arvon* kanssa tulostaa *arvon* valitulle perusnäytölle. *arvoa* voi selata.

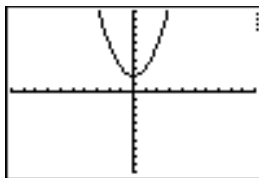
Pause [*arvo*]

Ohjelma

```
PROGRAM: PAUSE
:10→X
:"X2+2"→Y1
:Disp "X=",X
:Pause
:DispGraph
:Pause
:Disp
```

Tuloste

```
PrgrM PAUSE
X= 10
```



```
PrgrM PAUSE
X= 10
Done
```

Lbl, Goto

Lbl (label) ja **Goto** (go to) käytetään yhdessä ohjelmahypyissä.

Lbl määrittää komennon *nimiön*, joka voi koostua yhdestä tai kahdesta merkistä (**A**:sta **Z**:aan, **0**:sta **99**:ään tai θ).

Lbl *nimiö*

Goto aiheuttaa ohjelmassa hypyn *nimiöön*, kun **Goto** tulee vastaan.

Goto *label*

Ohjelma

```
PROGRAM: CUBE
: Lbl 99
: Input A
: If A ≥ 100
: Stop
: Disp A³
: Pause
: Goto 99
```

Tuloste

```
Pr9mCUBE
?2
8
?3
27
?105
Done
```

IS>(

IS>((increment ja skip) lisää (kasvattaa) *muuttujaa* 1:llä. Jos vastaus **>** *arvo* (joka voi olla lauseke), seuraava *komento* ohitetaan; jos vastaus on **≤** *arvo*, seuraava *komento* suoritetaan. *muuttuja* ei voi olla järjestelmämuuttuja.

:IS>(*muuttuja,arvo*)

:komento (jos vastaus \leq *arvo*)

:komento (jos vastaus $>$ *arvo*)

Ohjelma

```
PROGRAM:ISKIP
:7→A
:IS>(A,6)
:DISP "NOT > 6"
:DISP "> 6"
```

Tuloste

```
PrgrmISKIP
> 6
Done
```

Huom!: **IS>**(ei ole silmukkakäsky.

DS<

DS<((vähennä ja ohita) vähentää *muuttujaa* 1:llä. Jos vastaus $<$ *arvo* (joka voi olla lauseke), seuraava *komento* ohitetaan; jos vstaus on \geq *arvo*, seuraava *komento* suoritetaan. *muuttuja* ei voi olla järjestelmämuuttuja.

:DS<(*muuttuja,arvo*)

:komento (jos vastaus \geq *arvo*)

:komento (jos vastaus $<$ *arvo*)

Ohjelma

```
PROGRAM:DSKIP
:1→A
:DS<(A,6)
:DISP "> 6"
:DISP "NOT > 6"
```

Tuloste

```
PrgrmDSKIP
NOT > 6
Done
```

Huom!: **DS<**(ei ole silmukkakäsky.

Menu(

Menu(saa aikaan hypyn ohjelman sisällä. Jos **Menu(** tulee vastaan ohjelman suorituksen aikana, valikkonäyttö tulostuu näytölle määrättyine valikkotoimintoineen, taukoilmaisoin on päällä, ja ohjelman suoritus keskeytyy, kunnes teet jonkin valikkotoimintavalinnan.

Valikon *otsikko* on lainausmerkkien (") sisällä ja sen alla on enintään seitsemän valikkotoimintoparia. Kukin pari käsittää *tekstitoiminnon* (joka on myös lainausmerkkien sisällä) esittämässä valittua vaihtoehtoa, ja *nimiötoiminnon* ilmaisemassa hyppyä, jos valitset vastaavan valikkovaihtoehdon.

Menu("otsikko","teksti1",nimiö1,"teksti2",nimiö2, . . .)

Ohjelma

```
PROGRAM: TOSSDICE
:Menu("TOSS DICE
", "FAIR DICE",A,
"WEIGHTED DICE",
B)
```

Tuloste

```
TOSS DICE
1:FAIR DICE
2:WEIGHTED DICE
```

Ohjelman suoritus keskeytyy, kunnes valitset **1** tai **2**. Jos esimerkiksi valitset **2**, valikko häviää näkyvistä ja ohjelman suoritus jatkuu kohdasta **Lbl B**.

prgm

Käytä **prgm**-käskyä suorittaaksesi muita ohjelmia aliohjelmina. Kun valitset **prgm**, se liittyy kohdistinpaikkaan. Syötä ohjelman *nimen* edellyttämät merkit. **prgm**-käskyn käyttö vastaa olemassa olevien ohjelmien valitsemista **PRGM EXEC** -valikosta. Käskyn etuna on kuitenkin se, että se mahdollistaa sellaisenkin ohjelman nimen syöttämisen, mitä et vielä ole luonut.

prgm*nimi*

Huom! Aliohjelman nimen syöttö on estetty, kun käytät **RCL** -toimintoa. Tuolloin sinun on liitettävä ko. nimi **PRGM EXEC** -valikosta.

Return

Return-käskyllä poistut aliohjelmasta ja palautat ohjelman suorituksen kutsuvalle ohjelmalle, vaikka käsky kohdattaisiinkin sisäkkäisissä silmukoissa. Mahdolliset silmukat lopetetaan. Jokaisen aliohjelmana kutsutun ohjelman loppuun sisältyy epäsuora **Return**-käsky. Pääohjelmassa, **Return** pysäyttää ohjelman suorituksen ja palauttaa perusnäyttöön.

Stop

Stop-käsky pysäyttää ohjelman suorituksen ja palauttaa perusnäyttöön. **Stop** on valinnainen ohjelman lopussa.

DelVar

DelVar poistaa *muuttujan* sisällön muistista.

DelVar *muuttuja*

```
PROGRAM:DELMATR
:DelVar [A]■
```

GraphStyle(

GraphStyle(määrää piirrettävän kuvion kuviotyypin. *funktio#* osoittaa **Y=**-funktion nimen numeron valitussa piirtomoodissa. *graphstyle* on luku väliltä 1 - 7, joka vastaa ohessa esitettyjä kuviotyyppejä.

1 = \ (rivi)

2 = █ (paksu)

3 = ▒ (varjostus yläpuolella)

4 = ▒ (varjostus alapuolella)

5 = ↯ (polku)

6 = ◊ (animaatio)

7 = ' (piste)


GraphStyle(*funktio#*,*kuviotyyppi*)

Esim. **GraphStyle(1,5)**, kun käytössä on **Func**-moodi, asettaa **Y1:n** kuviotyypiksi ↯ (polku; 5).

Kaikki kuviotyypit eivät ole käytettävissä kaikissa piirtomoodeissa. Yksityiskohtaiset kuvaukset kustakin kuviotyypistä löydät Luvun 3 Kuviotyypit-taulukosta.

PRGM I/O (Input/Output) -käskyt

PRGM I/O - valikko

Kun haluat tulostaa näytölle **PRGM I/O** (program input/output) -valikon, näppäile **PRGM**  kun olet ohjelmaeditorissa.

CTL **I/O** EXEC

1:Input	Syötä arvo tai käytä kohdistinta.
2:Prompt	Kehote muuttujien arvojen antamiseen.
3:Disp	Tulostaa näytölle tekstin, arvon, tai perusnäytön.
4:DispGraph	Tulostaa näytölle valitun kuvion.
5:DispTable	Tulostaa näytölle valitun taulukon.
6:Output(	Tulostaa näytölle tekstin määrättyssä paikassa.
7:getKey	Tarkkailee näppäimistöä tietyn näppäinpainalluksen suhteen.
8:ClrHome	Tyhjentää näytön.
9:ClrTable	Tyhjentää valitun taulukon.
0:GetCalc(	Noutaa muuttujan toisesta TI-83 Plus:sta.
A:Get(	Noutaa muuttujan CBL 2™/CBL™:stä tai CBR:stä.
B:Send(	Lähehtää muuttujan CBL 2/CBL:ään tai CBR:ään.

Nämä käskyt ohjailevat syöttöä ohjelmaan ja tulosteita ohjelmasta ohjelman suorituksen aikana. Niiden avulla voit syöttää arvoja ja tulostaa vastauksia näytölle ohjelman suorituksen aikana.

Palataksesi ohjelmaeditoriin toimintoa valitsematta, paina **CLEAR**.

Kuvion tulostus näyttöön Input-käskyllä

Input-käsky ilman muuttujaa tulostaa valitun kuvion näytölle. Voit siirtää vapaasti liikkuvaa kohdistinta, joka päivittää X:n ja Y:n. Tauonilmaisoin on päällä. Paina **ENTER** jatkaaksesi ohjelman suoritusta.

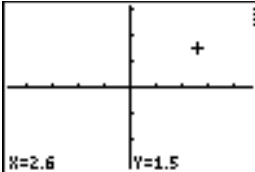
Input

Ohjelma

```
PROGRAM:GINPUT
:FnOff
:ZDecimal
:Input
:Disp X,Y
```

Tuloste

```
PrgrMGINPUT
```



```
X=2.6      Y=1.5
```

```
PrgrMGINPUT      2.6
                   1.5
                   Done
```

Muuttujan arvon tallentaminen Input-käskyä käyttäen

Input-käsky *muuttujan* kanssa tulostaa kysymysmerkkikehotteen (?) ohjelman suorituksen aikana. *muuttuja* voi olla reaalityttö, kompleksiluku, luettelo, matriisi, merkkijono, tai $Y=$ -funktio. Syötä arvo, joka voi olla lauseke, ohjelman suorituksen aikana, ja paina **ENTER**. Arvo tulee määriytyksi ja se tallentuu *muuttujaan*, ja ohjelman suoritus jatkuu.

Input [muuttuja]

Voit tulostaa näytölle kehotteen muodossa olevaa *tekstiä* tai merkkijonomuuttujan **Strn** sisällön enintään 16 merkkiä. Syötä arvo kehotteen perään ohjelman suorituksen aikana, ja paina **ENTER**. Arvo tallentuu *muuttujaan*, ja ohjelman suoritus jatkuu.

Input ["teksti",muuttuja]

Ohjelma

```
PROGRAM:HINPUT
:Input A
:Input L1
:Input "Y1=",Y1
:Input "DATA=",L
DATA
:Disp Y1(A)
:Disp Y1(L1)

:Disp Y1(LDATA)
```

Tuloste

```
PrgrmHINPUT
??
?(1,2,3)
Y1="2X+2"
DATA={4,5,6}
           6
        {4 6 8}
      {10 12 14}
           Done
```

Huom!: Kun ohjelma kehottaa sinua syöttämään luetteloita ja lausekkeita ohjelman suorituksen aikana, sinun on lisättävä aaltosulkeet ({ }) luetteloalkioiden ympärille ja lainausmerkit lausekkeiden ympärille.

Prompt

Ohjelman suorituksen aikana, **Prompt**-käsky tulostaa näytölle kunkin *muuttujan*, yhden kerrallaan, ja perään kehotteen =?. Syötä arvo tai lauseke kunkin kehotteen ja kunkin *muuttujan* kohdalla, ja paina lopuksi **ENTER**. Arvot tallentuvat, ja ohjelma jatkaa suoritusta.

Prompt *muuttujaA*[,*muuttujaB*,...,*muuttuja n*]

Ohjelma

```
PROGRAM: WINDOW
: Prompt Xmin
: Prompt Xmax
: Prompt Ymin
: Prompt Ymax
```

Tuloste

```
PrgrmWINDOW
Xmin=?-10
Xmax=?10
Ymin=?-3
Ymax=?3
Done
```

Huom!: Y=funktiot eivät ole sallittuja **Prompt**-käskyn kanssa.

Perusnäytön tulostaminen näkyville

Disp (display) -käsky ilman arvoa tulostaa perusnäytön näkyville. Katsellaksesi perusnäyttöä ohjelman suorituksen aikana, syötä **Disp**-käskyn perään **Pause**-käsky.

Disp

Arvojen ja viestien tulostus näytölle

Disp-käsky ja siihen liittyen yksi tai useampi *arvo* tulostavat näytölle kunkin arvon.

Disp [*arvoA,arvoB,arvoC,...,arvon*]

- Jos *arvo* on muuttuja, nykyinen arvo tulostuu näytölle.
- Jos *arvo* on lauseke, sille määritetään arvo ja tulos tulostuu näytölle seuraavasta rivistä oikealle.
- Jos *arvo* on tekstiä lainausmerkkien sisällä, se tulostuu näytölle nykyisestä näyttörivistä vasemmalle. → ei ole sallittu tekstinä.

Ohjelma

```
PROGRAM:A
:Disp "THE ANSWE
R IS ",π/2
```

Tuloste

```
PrgrmA
THE ANSWER IS
1.570796327
Done
```

Jos ohjelma kohtaa **Pause**-käskyn **Disp**-käskyn jälkeen, ohjelma keskeytyy väliaikaisesti, jotta voit tutkia näyttöä. Kun olet valmis jatkamaan ohjelman suoritusta, paina **ENTER**.

Huom!: Jos matriisi tai luettelo on liian suuri mahtuakseen kerralla näytölle, viimeiseen sarakkeeseen tulostuu kolme pistettä (...); et voi kuitenkaan selata ko. matriisia tai luettelo. Selaus onnistuu, kun käytät käskyä **Pause arvo**.

DispGraph

DispGraph (display graph) -käsky tulostaa näytölle valitun kuvion. Jos ohjelma kohtaa **Pause**-käskyn **DispGraph**-käskyn jälkeen, ohjelma keskeytyy väliaikaisesti, jotta voit tutkia näyttöä. Paina **ENTER** kun haluat jatkaa ohjelman suoritusta.

DispTable

DispTable (display table) -käsky tulostaa näytölle valitun taulukon. Ohjelma keskeytyy väliaikaisesti, jotta voit tutkia näyttöä. Paina **ENTER** jatkaaksesi ohjelman suoritusta.

Output(

Output(-käsky tulostaa *tekstin* tai *arvon* valitulle perusnäytölle alkaen *vaakariviltä* (1:stä 8:aan) ja *sarakkeesta* (1:stä 16:sta), mahdolliset olemassa olevat merkit kirjoittuvat yli.

Vihje: Voit myös syöttää **ClrHome**-käskyn **Output**(-käskyn eteen.

Lausekkeet määritetään ja arvot tulostuvat näytölle valittujen moodiasetusten mukaisesti. Matriisit tulostuvat näytölle syöttötyypin mukaisesti ja vierittyvät seuraavalle vaakariville. → ei ole sallittu tekstiksi.

Output(*vaakarivi,sarake,"teksti"*)

Output(*vaakarivi,sarake,arvo*)

Ohjelma

```
PROGRAM: OUTPUT
: 3+5→B
: ClrHome
: Output(5, 4, "ANS
WER: ")
: Output(5, 12, B)
```

Tuloste

```
ANSWER: 8
```

Kun käytät **Output(** -käskyä **Horiz** jaetulla näytöllä, *vaakarivin* enimmäisarvo on 4. Kun käytät **Output(** -käskyä **G-T** jaetulla näytöllä, *vaakarivin* enimmäisarvo on 8 ja *sarakkeen* enimmäisarvo on 16. Nämä arvot ovat samat kuin **Full**-näytöllä toimittaessa.

getKey

getKey -käsky palauttaa viimeksi painettua näppäintä vastaavan luvun siten kuin näppäinkaaviossa on esitetty. Jos mitään näppäintä ei ole painettu, **getKey** palauttaa luvun 0. Käytä **getKey**-käskyä silmukoiden sisällä ohjauksen siirrossa; esim. videopelien luonnissa.

Ohjelma

```
PROGRAM:GETKEY
:While 1
:getKey→K
:While K=0
:getKey→K
:End
:Disp K
:If K=105
```

```
:Stop
:End
```

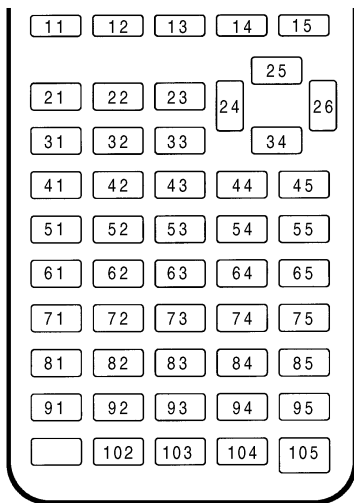
Tuloste

```
PRGMGETKEY
41
42
43
105
Done
```

Huom!: Näppäimiä **MATH**, **APPS**, **PRGM**, ja **ENTER** painettiin ohjelman suorituksen aikana.

Huom!: Voit painaa näppäintä **ON** milloin tahansa keskeyttääksesi ohjelman suorituksen.

TI-83 Plus:n näppäinkaavio



ClrHome, ClrTable

ClrHome (clear home screen) -käsky tyhjentää perusnäytön ohjelman suorituksen aikana.

ClrTable (clear table) -käsky tyhjentää arvot taulukkoeditorista ohjelman suorituksen aikana.

GetCalc(

GetCalc(-käsky noutaa *muuttujan* sisällön jostakin toisesta TI-83 Plus:sta ja tallentaa sen vastaanottavan TI-83 Plus:n *muuttujaan*. *muuttuja* voi olla luku, luetteloalkio, luettelonimi, matriisialkio, matriisinimi, merkkijono, Y= -muuttuja, kuviotietokanta, tai kuva.

GetCalc(muuttuja)

Huom!: **GetCalc(** ei toimi TI-82-laskimen ja TI-83 Plus -laskimen välillä.

Get(, Send(

Get(-käsky noutaa tietoja CBL 2/CBL tai CBR-järjestelmästä ja tallentaa sen vastaanottavan TI-83 Plus:n *muuttujaan*. *muuttuja* voi olla reaaliluku, luetteloalkio, luettelonimi, matriisialkio, matriisinimi, merkkijono, Y=-muuttuja, kuviotietokanta, tai kuva.

Get(muuttuja)

Huom!: Jos siirrät ohjelman, joka viittaa **Get(** -käskyn TI-83 Plus:een TI-82:sta, TI-83 Plus tulkitsee sen em. **Get(** -käskyksi. **Get(** -käsky ei nouda dataa toisesta TI-83 Plus:sta. Siihen tarvitset **GetCalc(** -käskyä.

Send (-käsky lähettää *muuttujan* sisällön CBL 2/CBL:ään tai CBR:ään. Sitä ei voi käyttää datan lähettämiseen toiselle TI-83 Plus:lle. *muuttuja* voi olla reaaliluku, luetteloalkio, luettelonimi, matriisialkio, matriisinimi, merkkijono, **Y=**-muuttuja, kuviotietokanta, tai kuva; esim. tilastotuloste. *muuttuja* voi myös olla alkio luettelo.

Send(*muuttuja*)

```
PROGRAM:GETSOUND
:Send( (3, .00025,
99, 1, 0, 0, 0, 0, 1) )
:Get(L1)
:Get(L2)
```

Huom!: Tämä ohjelma noutaa audiodataa ja ajan sekunteina **CCBL 2/CBL**:stä.

Huom!: Voit käyttää käskyjä **Get**(, **Send**(, ja **GetCalc**(**CATALOG**:ista suorittaaksesi ne perusnäytöltä (Luku 15).

Muiden ohjelmien kutsuminen aliohjelmina

Ohjelman kutsuminen toisesta ohjelmasta

TI-83 Plus:ssa mikä tahansa siihen tallennettu ohjelma voidaan kutsua aliohjelmaksi, kun ollaan jossakin toisessa ohjelmassa. Syötä aliohjelmaksi kutsuttavan ohjelman nimi omalle rivilleen.

On kaksi tapaa syöttää ohjelman nimi komentoriville.

- Näppäile **PRGM** **▾** tulostaaksesi näytölle **PRGM EXEC** -valikon ja valitse ohjelman nimi. **prgm***nimi* liittyy nykyiseen kohdistinpaikkaan komentorivillä.
- Valitse **prgm**-toiminto **PRGM CTL** -valikosta ja syötä ohjelman nimi.

prgm*nimi*

Kun ohjelma kohtaa **prgm***nimen* ohjelman suorituksen aikana, seuraava ohjelman suorittama komento on toisen ohjelman ensimmäinen komento. Se palaa ensimmäisen ohjelman seuraavaan komentoon kohdatessaan joko **Return**- tai epäsuoran **Return**-käskyn toisen ohjelman lopussa.

Pääohjelma

```
PROGRAM:VOLCYL
:Input "D=";D
:Input "H=";H
:PrgrmAREACIR
:A*H→V
:Disp V
```



Tuloste

```
PrgrmVOLCYL
D=4
H=5
62.83185307
Done
```

Aliohjelma ↓ ↑

```
PROGRAM:AREACIR
:D/2→R
:π*R²→A
:Return
```

Huomattavaa ohjelmien kutsumisessa

Muuttujat ovat globaaleja.

Goto- ja **Lbl**-käskyn yhteydessä käytetty *nimiö* on luonteeltaan paikallinen sille ohjelmalle, jossa se sijaitsee. Tietyn ohjelman *nimiö* on toiselle ohjelmalle tunnistamaton. **Goto**-käskyä ei voi käyttää toisessa ohjelmassa *nimiöön* haaroittumisessa.

Return-käsky poistaa suorituksen aliohjelmasta ja palaa kutsuvaan ohjelmaan, vaikka se tulisikin eteen sisäkkäisissä silmuissa.

Konekielisen ohjelman ajaminen

Voit ajaa TI-83 Plus:lle kirjoitettuja konekielisiä ohjelmia. Tavalliset konekieliset ohjelmat ovat nopeampia ja antavat mahdollisuuden suuremmalle hallittavuudelle kuin näppäinohjelmat, jotka kirjoitetaan sisäänrakennetulla ohjelmaeditorilla.

Huom!: Koska konekielinen ohjelma hallitsee laskinta, saattaa mahdollinen virhe konekielisessä ohjelmassa aiheuttaa laskimen nollautumisen ja kaiken muistissa olevan datan, ohjelmien ja sovellusten häviämisen.

Kun lataat konekielisen ohjelman, se tallennetaan muiden ohjelmien joukkoon PRGM-valikkotoiminnoksi.

- Voit siirtää ohjelman TI-83 Plus:n tietoliikenneportin avulla (Luku 19).
- Voit poistaa ohjelman MEM MGMT DEL -näytön avulla (Luku 18).

Konekielisen ohjelman ajosyntaksi on: **Asm**(AssemblyProgramName)

Jos kirjoitat konekielisen ohjelman, noudata seuraavia CATALOG-ohjeita:

Käsky	Huomautus
AsmComp (<i>prgmASM1</i> , <i>prgmASM2</i>)	Kääntää ASCII-muotoisen konekielisen ohjelman ja tallentaa hex-version
AsmPrgm	Tunnistaa konekielisen ohjelman. Pakollinen ensimmäinen rivi konekielisessä ohjelmassa

Kun haluat kääntää kirjoittamasi konekielisen ohjelman:

1. Noudata ohjelman kirjoitusohjeita (16-4). Muista, että ohjelmasi ensimmäisen rivin pitää olla **AsmPrgm**.
2. Paina perusnäytössä [CATALOG] ja valitse **AsmComp**(liittääksesi sen näyttöön
3. Paina avataksesi **PRGM EXEC** -valikon.
4. valitse käännettävä ohjelma. Se liitetään perusnäyttöön.
5. Paina ja valitse **prgm CATALOG**ista.
6. Kirjoita nimi, jonka olet valinnut tulosteohjelmalle.

Huom!: Nimen pitää olla ainutkertainen, – ei olemassa olevan ohjelman kopio.

7. Paina saattaaksesi sekvenssin päätökseen.

Argumenttien sekvenssin pitäisi olla seuraavanlainen:

AsmComp(*prgmASM1*, *prgmASM2*)

8. Paina . Ohjelmasi käännetään ja tulosteohjelma luodaan.

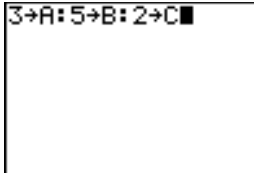
Kappale 17: Sovellukset

Toisen asteen yhtälö

Laskutoimituksen syöttö:

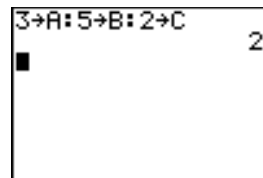
Käytä toisen asteen yhtälökaavaa ratkaistaksesi toisen asteen yhtälöt $3X^2 + 5X + 2 = 0$ ja $2X^2 - X + 3 = 0$.

1. Paina **3** **[STO▶]** **[ALPHA]** **[A]** (**[MATH]**-näppäimen yläpuolella) tallentaaksesi termin X^2 kertoimen.
2. Paina **[ALPHA]** **[:]**. Kaksoispiste mahdollistaa useamman kuin yhden käskyn syöttämisen riville.
3. Paina **5** **[STO▶]** **[ALPHA]** **[B]** (**[APPS]**-näppäimen yläpuolella) tallentaaksesi termin X kertoimen. Paina **[ALPHA]** **[:]** syöttääksesi uuden käskyn samalle riville. Paina **2** **[STO▶]** **[ALPHA]** **[C]** (**[PRGM]**-näppäimen yläpuolella) tallentaaksesi vakion.



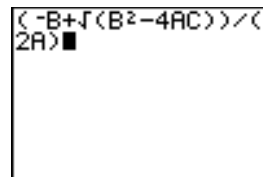
3→A: 5→B: 2→C

4. Paina **[ENTER]** tallentaaksesi arvot muuttujiin A, B, ja C.



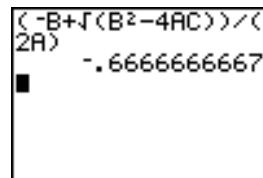
5. Paina **[(] [(-)] [ALPHA] [B] [+] [2nd] [√] [ALPHA] [B] [x²] [-] 4 [ALPHA] [A] [ALPHA] [C] [)] [)] [÷] [(] 2 [ALPHA] [A] [)]** syöttääksesi lausekkeen yhdelle jäljempänä esitetyn toisen asteen yhtälön ratkaisulle.

$$\frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$



6. Paina **[ENTER]** löytääksesi yhden ratkaisun yhtälölle $3X^2 + 5X + 2 = 0$.

Vastaus näkyy näytön oikeassa reunassa. Kohdistin siirtyy seuraavalle riville, valmiksi seuraavan lausekkeen syöttöä varten.

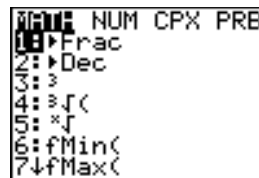


Toisen asteen yhtälö

Murtoluvuksi muuntaminen

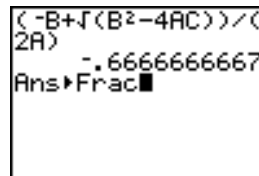
Voit näyttää ratkaisun murtolukumuodossa.

1. Paina **MATH** saadaksesi näkyviin **MATH** -valikon.

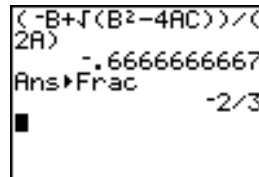


2. Paina **1** valitaksesi kohdan **1:Frac** valikosta **MATH**.

Kun painat **1**, **Ans**Frac tulee näkyviin. **Ans** on muuttuja, joka sisältää viimeisen lasketun vastauksen.



3. Paina **ENTER** muuntaaksesi tuloksen murtoluvuksi.



Vähentääksesi näppäinpainallusten tarvetta voit hakea uudelleen viimeisen syöttämäsi lausekkeen ja editoida sitä tämän jälkeen uutta laskutoimitusta varten.

4. Paina $\boxed{2\text{nd}}$ $\boxed{\text{ENTRY}}$ (kohdan $\boxed{\text{ENTER}}$ yläpuolella) hypätäksesi yli murtoluvun muunnosvaiheen ja paina sitten kohtaa $\boxed{2\text{nd}}$ $\boxed{\text{ENTRY}}$ toistamiseen hakeaksesi uudelleen toisen asteen yhtälön lausekkeen.

$$\frac{-b + \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

Calculator screen showing the quadratic formula result for the positive root. The display shows: $(-B + \sqrt{(B^2 - 4AC)}) / (2A)$, $-.6666666667$, $\text{Ans} \rightarrow \text{Frac}$, $-2/3$, and $(-B + \sqrt{(B^2 - 4AC)}) / (2A)$ with a cursor at the end.

5. Paina $\boxed{\Delta}$ siirtääksesi kohdistimen kaavassa merkin $+$ kohdalle. Paina $\boxed{-}$ editoidaksesi toisen asteen yhtälön lauseketta niin, että se saa muodon:

$$\frac{-b - \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

Calculator screen showing the quadratic formula result for the negative root. The display shows: $(-B - \sqrt{(B^2 - 4AC)}) / (2A)$, $-.6666666667$, $\text{Ans} \rightarrow \text{Frac}$, $-2/3$, and $(-B - \sqrt{(B^2 - 4AC)}) / (2A)$ with a cursor at the end.

6. Paina $\boxed{\text{ENTER}}$ löytääksesi toisen asteen yhtälön $3X^2 + 5X + 2 = 0$ toisen ratkaisun.

Huom! Vaihtoehtoinen lähestymistapa toisen asteen yhtälön ratkaisemiseksi on käyttää sisäänrakennettua ratkaisuominaisuutta Solver (**MATH** -valikko) ja syöttää suoraan $Ax^2 + Bx + C$. Ks. Luku 2, jossa on yksityiskohtainen kuvaus Solverista.

Toisen asteen yhtälö

Laskutoimituksen syöttö

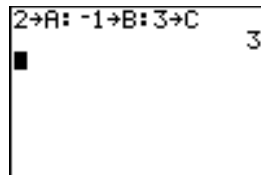
Ratkaise yhtälö $2X^2 - X + 3 = 0$. Jos asetat kompleksilukumoodin **a+bi**, voi TI-83 Plus näyttää myös kompleksilukutuloksia.

1. Paina **[MODE]** **[↓]** **[↓]** **[↓]** **[↓]** **[↓]** (6 kertaa), ja paina sitten **[→]** asettaaksesi kohdistimen kohtaan **a+bi**. Paina **[ENTER]** valitaksesi kompleksilukumoodin **a+bi**.
2. Paina **[2nd]** **[QUIT]** (**[MODE]**-näppäimen yläpuolella) palataksesi perusnäyttöön, ja paina sitten **[CLEAR]** tyhjentääksesi perusnäytön.
3. Paina **2** **[STO▶]** **[ALPHA]** **[A]** **[ALPHA]** **[:]** **(-)** **1** **[STO▶]** **[ALPHA]** **[B]** **[ALPHA]** **[:]** **3** **[STO▶]** **[ALPHA]** **[C]** **[ENTER]**.

Termin X^2 kerroin, termin X kerroin, ja uuden yhtälön vakio tallennetaan samassa järjestyksessä muuttujiin A, B, ja C.



Normal Sci Eng
Float 0123456789
Radian Degree
Func Par Pol Seq
Connected Dot
Sequential Simul
Real a+bi re^θi
Full Horiz G-T



2→A: -1→B: 3→C
3

4. Paina $\boxed{2\text{nd}}$ $\boxed{\text{ENTRY}}$ hypätäksesi tallennuskäskyn yli, ja paina sitten toistamiseen $\boxed{2\text{nd}}$ $\boxed{\text{ENTRY}}$ hakeaksesi uudelleen toisen asteen yhtälön lausekkeen.

$$\frac{-b - \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

```
2→A: -1→B: 3→C
3
(-B-√(B²-4AC))/C
2A) ■
```

5. Paina $\boxed{\text{ENTER}}$ löytääksesi yhden ratkaisun yhtälölle $2X^2 - X + 3 = 0$.

```
2→A: -1→B: 3→C
3
(-B-√(B²-4AC))/C
2A)
.25-1.198957881i
■
```

6. Paina $\boxed{2\text{nd}}$ $\boxed{\text{ENTRY}}$ kunnes näkyviin tulee toisen asteen yhtälön lauseke.

$$\frac{-b + \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

```
(-B-√(B²-4AC))/C
2A)
.25-1.198957881i
(-B+√(B²-4AC))/C
2A)
.25+1.198957881i
■
```

7. Paina $\boxed{\text{ENTER}}$ löytääksesi toisen ratkaisun toisen asteen yhtälölle $2X^2 - X + 3 = 0$.

Kannellinen rasia

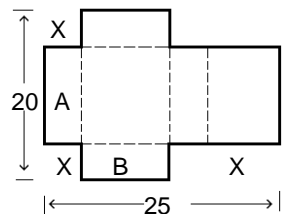
Funktion määrittäminen

Ota paperiarkki, jonka koko on 20 cm x 25 cm, ja leikkaa $X \times X$ neliöt kahdesta kulmasta. Leikkaa $X \times 12.5$ cm suunnikkaat kahdesta muusta kulmasta alla olevan kuvion mukaisesti. Taita paperi kannelliseksi rasiaksi. Millä X :n arvoilla rasian tilavuus V on suurin? Käytä grafiikkaa ja taulukkoa löytääksesi ratkaisun.

Aloita muodostamalla funktio, joka määrittää rasian tilavuuden.

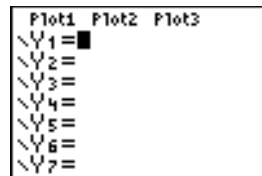
Kaaviosta:

$$2X + A = 20$$
$$2X + 2B = 25$$
$$V = A \cdot B \cdot X$$



Sijoittamalla: $V = (20 - 2X)(25/2 - X)X$

1. Paina $\boxed{Y=}$ saadaksesi näkyviin $Y=$ -editorin, joka on paikka jossa määrität funktiot taulukoita ja graafisia esityksiä varten.



2. Paina $($ 20 $-$ 2 (X,T,θ,n) $)$ $($ 25 \div 2 $-$ (X,T,θ,n) $)$ (X,T,θ,n) ENTER määrittääksesi tilavuuden Y_1 tekijän X funktiona.

(X,T,θ,n) mahdollistaa arvon X nopean syöttämisen, jolloin ei tarvitse painaa ALPHA -näppäintä. Korostettu = etumerkki tarkoittaa, että Y_1 on valittu.

F1ot1	F1ot2	F1ot3
Y_1	$(20-2X)$	$(25/2)$
Y_2	X	
Y_3	$=$	
Y_4	$=$	
Y_5	$=$	
Y_6	$=$	

Kannellinen rasia

Arvotaulukon määrittäminen

Laskimen TI-83 Plus taulukko-ominaisuus esittää numeerista tietoa funktiosta. Voit arvioida tehtävän ratkaisua juuri määrittelemäsi funktion arvojen taulukon perusteella.

1. Paina 2nd $[\text{TBLSET}]$ (WINDOW) -näppäimen yläpuolella) saadaksesi näkyviin **TABLE SETUP** -valikon.
2. Paina ENTER hyväksyäksesi **TblStart=0**.

TABLE SETUP	
TblStart=0	
ΔTbl=1	
Indent: Auto	Ask
Depend: Auto	Ask

3. Paina 1 **[ENTER]** määrittääksesi taulukon lisäyksen $\Delta Tbl=1$. Poistu kohdista **Indpnt: Auto** ja **Depend: Auto**, jolloin taulukko muodostuu automaattisesti.

4. Paina **[2nd]** **[TABLE]** (**[GRAPH]**-näppäimen yläpuolella) saadaksesi näkyviin taulukon.

Huomaa, että tekijän **Y1** maksimiarvo saadaan, kun **X** on noin 4, välillä 3 - 5.

X	Y1	
0	0	
1	207	
2	336	
3	399	
4	408	
5	375	
6	312	

X=0

5. Paina ja pidä selataksesi taulukkoa, kunnes tekijälle **Y1** tulee negatiivinen arvo.

Huomaa, että **X:n** maksimipituus tässä ongelmassa saadaan, kun **Y1:n** (tilavuus) etumerkki muuttuu negatiiviseksi.

X	Y1	
6	312	
7	231	
8	144	
9	63	
10	0	
11	-33	
12	-24	

X=12

6. Paina **[2nd]** **[TBLSET]**.

Huomaa, että **TblStart** on muuttunut arvoon 6 ilmaisemaan taulukon ensimmäistä riviä, kun se viimeksi näytettiin. Kohdassa 5 on taulukossa näytetty **X:n** ensimmäinen alkio 6.

TABLE SETUP		
TblStart=	6	
Δ Tbl=	1	
Indnt:	Auto	Ask
Depend:	Auto	Ask

Kannellinen rasia

Zoomaaminen taulukkoon

Voit vaihtaa tapaa, millä taulukko näytetään saadaksesi enemmän tietoa määrittelystä funktiosta. Käyttämällä pienempiä ΔTbl :n arvoja, voit zoomata taulukkoon.

1. Paina **3** **[ENTER]** asettaaksesi **TblStart**. Paina **1** **[ENTER]** asettaaksesi ΔTbl .

Muuta taulukon asetelmaa saadaksesi tarkemman arvon **X**:lle tilavuuden **Y1** maksimiarvon määrittämiseksi.

TABLE SETUP
TblStart=3
ΔTbl=.1
Indent: AUTO Ask
Depend: AUTO Ask

2. Paina **[2nd]** **[TABLE]**.
3. Paina **[↓]** ja **[↑]** selataksesi taulukkoa.

Huomaa, että **Y1**:n maksimiarvo on **410.26**, joka saadaan kun **X=3.7**. Maksimi sattuu välille **$3.6 < X < 3.8$** .

X	Y1
3.6	410.11
3.7	410.26
3.8	409.94
3.9	409.19
4.0	408
4.1	406.38
4.2	404.38

X=4.2

4. Paina $\boxed{2nd}$ [TBLSET]. Paina $3 \boxed{\cdot} 6 \boxed{ENTER}$ asettaaksesi **TblStart**. Paina $\boxed{\cdot} 01 \boxed{ENTER}$ asettaaksesi ΔTbl .

TABLE SETUP	
TblStart=	3.6
$\Delta Tbl=$	.01
Indent:	Auto Ask
Depend:	Auto Ask

5. Paina $\boxed{2nd}$ [TABLE], ja paina sitten $\boxed{\downarrow}$ ja $\boxed{\uparrow}$ selataksesi taulukkoa.

Näkyviin tulee kaksi yhtä suurta maksimiarvoa, **410.26** arvolla **X=3.67**, **3.68**, **3.69**, ja **3.70**.

X	Y1	
3.66	410.25	
3.67	410.26	
3.68	410.26	
3.69	410.26	
3.7	410.26	
3.71	410.25	
3.72	410.23	

X=3.72

6. Paina $\boxed{\downarrow}$ ja $\boxed{\uparrow}$ siirtääksesi kohdistimen kohtaan **3.67**. Paina $\boxed{\rightarrow}$ siirtääksesi kohdistimen pystysarakkeeseen **Y1**.

Tekijä **Y1**, arvolla **X=3.67** näkyy alarivillä suurimmalla tarkkuudella esitettynä arvona **410.261226**.

X	Y1	
3.66	410.25	
3.67	410.26	
3.68	410.26	
3.69	410.26	
3.7	410.26	
3.71	410.25	
3.72	410.23	

Y1=410.261226

7. Paina $\boxed{\downarrow}$ saadaksesi näkyviin toisen maksimin.

Tekijä **Y1** arvolla **X=3.68** on suurimmalla tarkkuudella **410.264064**. Tämä olisi rasian suurin tilavuus, jos paperin mittatoleranssi on 0,01 cm.

X	Y1	
3.66	410.25	
3.67	410.26	
3.68	410.26	
3.69	410.26	
3.7	410.26	
3.71	410.25	
3.72	410.23	

Y1=410.264064

Kannellinen rasia

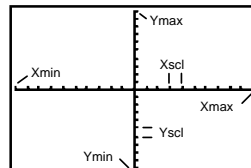
Näyttöikkunan asettaminen

Voit käyttää myös TI-83 Plus:n graafisia ominaisuuksia löytääksesi aiemmin määritellyn funktion maksimiarvon. Kun graafinen toiminto aktivoidaan, näyttöikkuna määrää koordinaatistotason näkyviin tulevan osan. Ikkunan muuttujien arvot määräävät näyttöikkunan koon.

1. Paina **WINDOW** saadaksesi näkyviin ikkunan muuttujien editorin, jonka avulla voit tarkastella ja muuttaa ikkunamuuttujien arvoja.

```
WINDOW
Xmin=-10
Xmax=10
Xscl=1
Ymin=-10
Ymax=10
Yscl=1
Xres=1
```

Ikkunan vakio muuttujat määräävät tarkasteluikkunan esitetyllä tavalla. **Xmin**, **Xmax**, **Ymin**, ja **Ymax** määräävät näytön rajat. **Xscl** ja **Yscl** määräävät asteikkomerkkien etäisyydet **X** - ja **Y** -akseleilla. **Xres** säätelee resoluutiota.



2. Paina **0** **ENTER** määrittääksesi arvon **Xmin**.
3. Paina **20** **÷** **2** määrittääksesi arvon **Xmax** lauseketta käyttäen.

```
WINDOW
Xmin=0
Xmax=20/2
Xscl=1
Ymin=-10
Ymax=10
Yscl=1
Xres=1
```

4. Paina **ENTER**. Lauseke saa arvon, ja **10** tallentuu **Xmax**-muuttujan arvoksi. Paina **ENTER** hyväksyäksesi **Xscl**-muuttujalle arvon **1**.
5. Paina **0** **ENTER** **500** **ENTER** **100** **ENTER** **1** **ENTER** määrittääksesi jäljelläolevat ikkunamuuttujat.

```
WINDOW
Xmin=0
Xmax=10
Xscl=1
Ymin=0
Ymax=500
Yscl=100
Xres=1
```

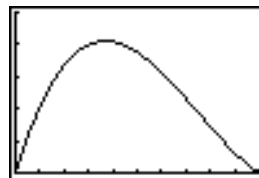
Kannellinen rasia


Kuvaajan näyttäminen ja piirtäminen

Nyt kun olet määritellyt piirrettävän funktion yhdessä ikkunan kanssa, johon se piirretään, voit ottaa kuvion näkyviin ja tutkia sitä. Voit seurata funktion kulkua **TRACE**-askelseurannalla.

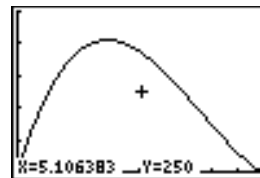
1. Paina **GRAPH** piirtääksesi valitun funktion tarkasteluikkunaan.





Funktion $Y_1=(20-2X)(25/2-X)X$ graafinen esitys tulee näkyviin.



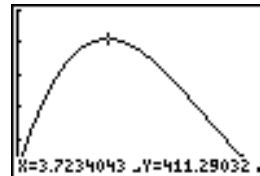
2. Paina  aktivoidaksesi vapaasti liikkuvan kuviokohdistimen.

Kuviokohdistimen asemaa kuvaavien **X** - ja **Y** -koordinaattien arvot näkyvät alarivillä.



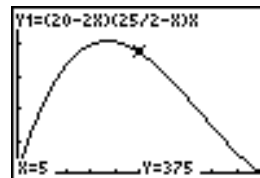
3. Paina , , , ja  siirtääksesi vapaasti liikkuvan kohdistimen funktion arvioituun maksimikohtaan.



Siirtäessäsi kohdistinta, päivittyvät sen **X** - ja **Y** -koordinaattiarvot vastaavasti.



4. Paina **TRACE**. Seurantakohdistin tulee näkyviin funktion **Y1** kohdalla.

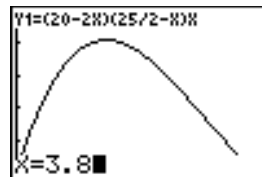
Funktio, jonka kulkua seuraat, näkyy vasemmassa yläkulmassa.



5. Paina  ja  seurataksesi **Y1**:n kulkua yksi **X**:n piste kerrallaan, antaen **Y1**:lle arvon kullakin **X**:n arvolla.

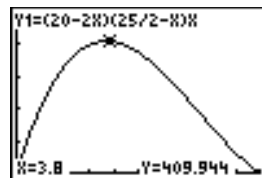
Voit syöttää arviosi X :n maksimiarvosta.

6. Paina \square \square \square 8. Kun painat jotakin numeronäppäintä ollessasi toiminnossa TRACE, näkyviin tulee $X=$ kehote vasemmassa alakulmassa.



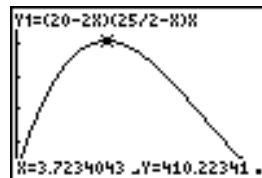
7. Paina \square .

Seurantakohdistin hypähtää siihen funktion Y_1 kohtaan, jonka arvo määräytyi syöttämäsi X - arvon perusteella.



8. Paina \square ja \square kunnes olet Y :n maksimiarvossa.

Tämä on funktion $Y_1(X)$ maksimikohta X :n kuvapistearvoille. Todellinen, tarkka maksimi voi olla kuvapistearvojen välissä.



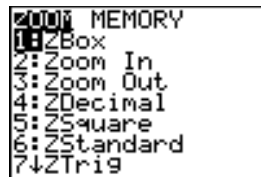
Kannellinen rasia

Zoomaaminen kuvaajaan

Funktioiden maksimien, minimien, juurien ja leikkauspisteden löytämisen helpottamiseksi, voit suurentaa tarkasteluikkunassa haluamasi kohdan käyttäen **zoom** -valikon käskyjä.

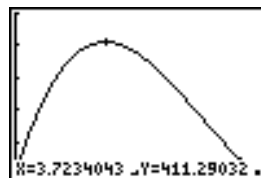
1. Paina **ZOOM** saadaksesi näkyviin **ZOOM** -valikon.

Tämä on tyypillinen TI-83 Plus:n valikko. Valitaksesi kohteen, voit painaa joko kohteen numeroa tai kirjainta, tai voit painaa **▼**-näppäintä, kunnes kohteen numero tai kirjain on korostunut, ja painaa sitten **ENTER**.



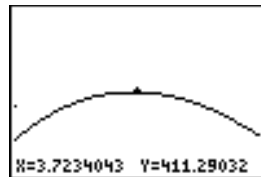
2. Paina **2:Zoom In**.

Kuvaaja tulee jälleen näyttöön. Kohdistimen muuttuminen ilmoittaa, että käytät zoomauskäskyä.

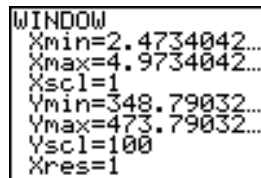


3. Kun kohdistin on lähellä funktion maksimiarvoa (kuten kohdassa 6 sivulla 12), paina **ENTER**.

Näkyviin tulee seuraava tarkasteluikkuna. Sekä **Xmax-Xmin** että **Ymax-Ymin** on jaettu neljällä - zoomaustekijöiden oletusarvoilla.



4. Paina **WINDOW** saadaksesi näkyviin uuden ikkuna-asetuksen.



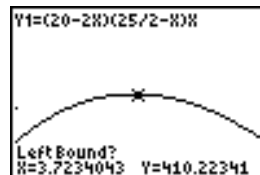
Kannellinen rasia

Lasketun maksimin hakeminen

Voit käyttää **CALCULATE** -valikon operaatiota laskeaksesi funktiolle paikallisen maksimin.

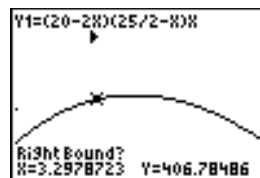
1. Paina $\boxed{2\text{nd}}$ $\boxed{[CALC]}$ saadaksesi näkyviin **CALCULATE** -valikon. Paina **4** valitaksesi **4:maximum**.

Kuvaaja tulee uudelleen näkyviin yhdessä rajakehotteen **Left Bound?** kanssa.



2. Paina $\boxed{\blacktriangleleft}$ seurataksesi käyrää maksimikohtaan vasemmalla puolella olevaan pisteeseen, ja paina sitten \boxed{ENTER} .

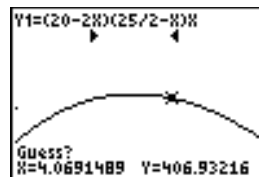
\blacktriangleright näytön yläosassa osoittaa valitun rajauksen. Rajakehote **Right Bound?** tulee näkyviin.



3. Paina \blacktriangleright seurataksesi käyrää maksimikohdan oikealla puolella olevaan pisteeseen, ja paina sitten $\boxed{\text{ENTER}}$.

Merkki \blacktriangleleft näytön yläosassa ilmoittaa valitun rajauksen.

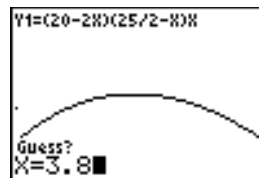
Näkyviin tulee **Guess?** -kehote.



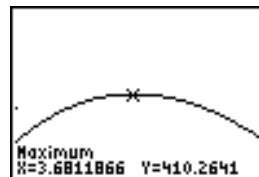
4. Paina \blacktriangleleft seurataksesi lähellä maksimia olevaan pisteeseen, ja paina sitten $\boxed{\text{ENTER}}$.

Voit myös syöttää arvauksesi maksimikohdasta. Paina $3 \square 8$, ja paina sitten $\boxed{\text{ENTER}}$.

Painaessasi numeronäppäintä kohdassa **TRACE**, näkyviin tulee **X=** kehote vasemmassa alakulmassa.



Tutki kuinka maksimin lasketut arvot sopivat yhteen vapaasti liikkuvalla kohdistimella, seuraamismenettelyllä, ja taulukolla saatujen maksimien kanssa.



Huom!: Edellä esitetyissä kohdissa 2 ja 3 voit syöttää arvot vasemmalle ja oikealle rajalle aivan samalla tavoin kuin kohdassa 4 on kuvattu.

Koetulosten vertailu rasiakuvaajan avulla

Ongelma

Kokeessa havaittiin merkittäviä eroja poikien ja tyttöjen kyvyssä tunnistaa esineitä, kun he pitivät niitä vasemmassa kädessään, jota säätelee aivojen oikea puoli, tai oikeassa kädessään, jota säätelee aivojen vasen puoli. TI:n graafinen työryhmä järjesti samanlaisen kokeen aikuisille.

Kokeeseen sisältyi 30 pientä esinettä, joita kokeeseen osallistuvat eivät saaneet nähdä. Ensinnäkin he pitivät 15:tä esinettä yhtä kerrallaan vasemmassa kädessään ja yrittivät arvata mitä ne ovat. Tämän jälkeen he pitivät jäljellä olevia 15:tä esinettä yhtä kerrallaan oikeassa kädessään yrittäen arvata mitä ne olivat. Käytä rasiakuvaajaa verrataksesi visuaalisesti alla olevassa taulukossa esitettyjä koetuloksia oikeista arvauksista.

Oikeat arvaukset

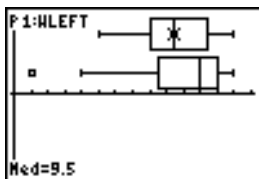
Naiset Vasen	Naiset Oikea	Miehet Vasen	Miehet Oikea
8	4	7	12
9	1	8	6
12	8	7	12
11	12	5	12
10	11	7	7

Naiset Vasen	Naiset Oikea	Miehet Vasen	Miehet Oikea
8	11	8	11
12	13	11	12
7	12	4	8
9	11	10	12
11	12	14	11
		13	9
		5	9

Menettely

1. Paina **[STAT]** 5 ja valitse **5:SetUpEditor**. Jos muuttujia **L1**, **L2**, **L3**, tai **L4** ei ole tallennettu tilastolistaeditoriin, voit käyttää toimintoa **SetUpEditor** niiden tallentamiseen editoriin. Jos **L1**, **L2**, **L3**, tai **L4** sisältävät alkiota, voit käyttää toimintoa **ClrList** nollataksesi alkiot listasta (Luku 12).
2. Paina **[STAT]** 1 ja valitse **1>Edit**.
3. Syötä **L1**:een kaikkien naisten oikeiden vastausten lukumäärä, kun he käyttivät vasenta kättään (**Naiset Vasen**). Paina **[▶]** siirtyäksesi **L2**:een ja syötä kaikkien naisten oikeiden vastausten lukumäärä, kun he käyttivät oikeata kättään (**Naiset Oikea**).
4. Syötä samalla tavoin miesten oikeat vastaukset listaan **L3** (**Miehet Vasen**) ja **L4** (**Miehet Oikea**).

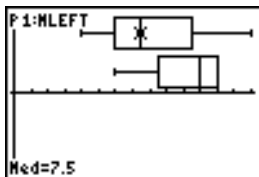
- Paina **2nd** [STAT PLOT]. Valitse **1:Plot1**. Käynnistä piirto 1; määrittele se muunnetuksi rasiakuvaajaksi **☐*****, joka käyttää listaa **L1**. Siirrä kohdistin yläriville ja valitse **2:Plot2**. Käynnistä piirto 2; määrittele se muunnetuksi rasiakuvaajaksi, joka käyttää **L2:aa**.
- Paina **Y=**. Sulje kaikki toiminnot.
- Paina **WINDOW**. Aseta **Xscl=1** ja **Yscl=0**. Paina **ZOOM** **9** ja valitse **9:ZoomStat**. Tämä säättää tarkasteluikkunan ja näyttää rasiakuvaajat naisten tuloksista.
- Paina **TRACE**.



- ← Naisten vasen käsi
- ← Naisten oikea käsi

Käytä **◀** ja **▶** tarkastellaksesi tekijöitä **minX**, **Q1**, **Med**, **Q3**, ja **maxX** kunkin piirron osalta. Huomaa ulkopiste naisten oikean käden tiedoissa. Mikä on mediaani vasemman käden tuloksista? Entä oikea? Kummalla kädellä olivat naisten arvaukset parempia rasiakuvaajan mukaan?

- Tutki miesten tulokset. Määritä piirto 1 käyttämään listaa **L3**, määritä uudelleen piirto 2 käyttämään listaa **L4**, ja paina **TRACE**.



← Miesten vasen käsi

← Miesten oikea käsi

Paina ja ja tutki **minX**, **Q1**, **Med**, **Q3**, ja **maxX** kunkin piirron suhteen. Mitä eroja havaitset piirtojen välillä?

10. Vertaa vasemman käden tuloksia. Määritä piirto 1 uudelleen käyttämään L1:aa ja määritä piirto 2 uudelleen käyttämään L3:aa ja paina tutkiaksesi tekijöitä **minX**, **Q1**, **Med**, **Q3**, ja **maxX** kunkin piirron suhteen. Kummat olivat parempia arvaaman vasemmalla kädellä, miehet vai naiset?
11. Vertaile oikean käden tuloksia. Määritä uudelleen piirto 1 käyttämään L2:aa, määritä uudelleen piirto 2 käyttämään L4:aa, ja paina tutkiaksesi tekijöitä **minX**, **Q1**, **Med**, **Q3**, ja **maxX** jokaisen piirron kohdalla. Kummat olivat parempia arvaajia oikean käden suhteen, miehet vai naiset?

Alkuperäinen koe osoitti, että pojat eivät arvanneet yhtä hyvin oikealla kädellään, kun taas tyttöjen arvaus molempien käsien kohdalla oli yhtä hyvä. Tämä ei kuitenkaan ole tulos, joka rasiakuvaajasta ilmenee aikuisten kohdalla. Voiko tämä mielestäsi johtua siitä, että aikuiset ovat oppineet mukautumaan, tai siitä että otanta ei ollut riittävän iso?

Osiorakenteisten funktioiden graafinen kuvaaminen

Ongelma

Ylinopeussakko tiellä, jolla nopeusrajoitus on 45 km tunnissa on 50; ja lisäksi 5 jokaisesta ylityskm nopeusalueella 46 - 55 kph; ja lisäksi 10 jokaisesta ylimääräisestä km nopeusvälillä 56 - 65 kph; ja 20 jokaisesta km nopeuden 66 kph yläpuolella. Kuvaa graafisesti osiorakenteinen funktio, joka ilmaisee nopeussakon määrän.

Sakko (Y) nopeuden funktiona esitettynä km tunnissa (X) on:

$$\begin{array}{ll} Y = 0 & 0 < X \leq 45 \\ Y = 50 + 5 (X - 45) & 46 < X \leq 55 \\ Y = 50 + 5 * 10 + 10 (X - 55) & 56 < X \leq 65 \\ Y = 50 + 5 * 10 + 10 * 10 + 20 (X - 65) & 66 < X \end{array}$$

Menettely

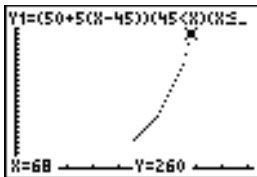
1. Paina **[MODE]**. Valitse **Func** ja oletusasetukset.
2. Paina **[Y=]**. Sulje kaikki toiminnot ja tilastopiirrot. Syötä **Y=** funktio kuvaamaan sakkoa. Käytä **TEST** -valikon operaatioita määrittääksesi osina toteutettavan funktion. Aseta **Y1:n** kuviotyyppi kohtaan **'**. (piste).

```

Plot1 Plot2 Plot3
Y1=(50+5(X-45))
(45<X)(X≤55)+(10
0+10(X-55))(55<X
)(X≤65)+(200+20(
X-65))(65<X)
Y2=
Y3=

```

3. Paina **WINDOW** ja aseta **Xmin=-2**, **Xscl=10**, **Ymin=-5**, ja **Yscl=10**. Älä muuta tekijöitä **Xmax** ja **Ymax**. Niiden asettaminen tapahtuu ΔX :lla ja ΔY :lla kohdassa 4.
4. Paina **2nd** **[QUIT]** palataksesi perusnäyttöön. Tallenna 1 tekijään ΔX ja 5 tekijään ΔY . ΔX ja ΔY näkyvät toisiovalikossa **VARs Window X/Y**. ΔX ja ΔY määrittävät pystysuoran ja vaakasuoran etäisyyden vierekkäisten kuvapisteen keskikohtien välillä. Kokonaislukuarvot ΔX :ssä ja ΔY :ssä tuottavat käyttökelpoisia arvoja seuraamiseen.
5. Paina **TRACE** piirtääksesi funktion. Millä nopeudella ylittää nopeussakko summan 250?



Epäyhtälöiden graafinen kuvaaminen

Ongelma

Kuvaa epäyhtälö $0.4X^3 - 3X + 5 < 0.2X + 4$. Käytä **TEST** -valikon operaatioita todetaksesi millä x:n arvoilla erisuuruus on tosi ja millä epätosi.

Menettely

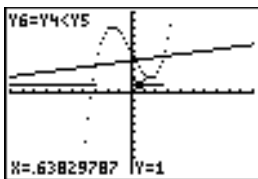
1. Paina **[MODE]**. Valitse **Dot**, **Simul**, ja oletusasetukset. Moodin **Dot** asettaminen muuttaa **Y=**-editorissa kaikki kuviokuvakkeet '·' -muotoon(piste).
2. Paina **[Y=]**. Sulje kaikki toiminnot ja tilastopiirrot. Syötä epäyhtälön vasen puoli tekijänä **Y4** ja oikea puoli tekijänä **Y5**.

```
·Y4= 4X^3-3X+5
·Y5= 2X+4
·Y6=
·Y7=
```

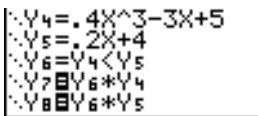
3. Syötä epäyhtälön lauseke tekijänä **Y6**. Tämä funktio saa arvon **1**, jos se on tosi, ja **0** jos epätosi.

```
·Y4= 4X^3-3X+5
·Y5= 2X+4
·Y6= Y4<Y5
·Y7=
```

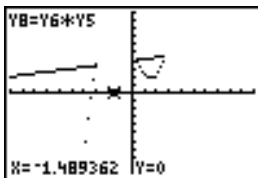
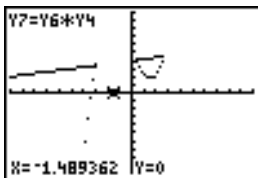
- Paina **ZOOM** **6** tulostaaksesi kuvaajan erisuuruudesta vakioikkunassa.
- Paina **TRACE** **▼** **▼** siirtyäksesi tekijään **Y6**. Paina sitten **◀** ja **▶** seurataksesi erisuuruutta, tarkkaillen **Y**-arvoa.



- Paina **Y=**. Sulje **Y4**, **Y5**, ja **Y6**. Syötä yhtälöt kuvataksesi vain erisuuruuden.



- Paina **TRACE**. Huomaa, että **Y7:n** ja **Y8:n** arvot ovat nolla siellä, missä erisuuruus on epätosi.



Epälineaarisen yhtälöryhmän ratkaiseminen

Ongelma

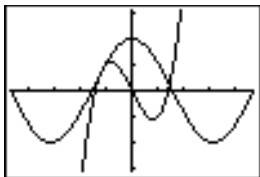
Ratkaise $X^3 - 2X = 2\cos(X)$ graafisesti. Toisin sanoen ratkaistaan kahden yhtälön ryhmä ja kaksi tuntematonta: $Y = X^3 - 2X$ ja $Y = 2\cos(X)$. Käytä **zoom** -toimintoa ohjaamaan kuviossa näkyviä desimaaleja.






Menettely

1. Paina **[MODE]**. Valitse oletusmoodiasetukset. Paina **[Y=]**. Sulje kaikki funktiot ja tilastopiirrot. Syötä funktiot.

```
\Y0 X^3-2X
\Y1 2cos(X)
```

2. Paina **[ZOOM] 4** ja valitse **4:ZDecimal**. Ruudusta näkyy, että mahdollisia ratkaisuja voi olla kaksi (pisteet, joissa molemmat funktiot näyttäivät leikkaavan toisensa).



3. Paina **ZOOM**  **4** valitaksesi **4:SetFactors** valikosta **ZOOM MEMORY**. Aseta arvot **XFact=10** ja **YFact=10**.
4. Paina **ZOOM** **2** valitaksesi **2:Zoom In**. Käytä , , , ja  siirtääksesi vapaasti liikkuvan kohdistimen funktioiden ilmeiseen leikkauskohtaan näyttöruudun oikealla puolella. Siirtäessäsi kohdistinta, huomioi että **X-** ja **Y-** koordinaatit näytetään yhdellä desimaalilla.
5. Paina **ENTER** ja zoomaa. Siirrä kohdistin leikkauskohtaan. Siirtäessäsi kohdistinta huomaat, että nyt **X-** ja **Y-** koordinaatit näytetään kahdella desimaalilla.
6. Paina **ENTER** ja zoomaa uudelleen. Siirrä kohdistin tarkalleen leikkauskohdassa olevaan pisteeseen. Huomaa desimaalien lukumäärä.
7. Paina **2nd** **[CALC]** **5** valitaksesi **5:intersect**. Paina **ENTER** valitaksesi ensimmäisen käyrän, ja **ENTER** valitaksesi toisen käyrän. Siirrä arvausta varten seurantakohdistin lähelle leikkauspistettä. Paina **ENTER**. Mitkä ovat leikkauspisteen koordinaatit?
8. Paina **ZOOM** **4** valitaksesi **4:ZDecimal** saadaksesi alkuperäisen kuvaajan uudelleen näyttöön.
9. Paina **ZOOM**. Valitse **2:Zoom In** ja toista vaiheet 4 - 8 tutkiaksesi funktioiden ilmeistä leikkauspistettä näytön vasemmalla puolella.

Sierpinskiin kolmion luominen ohjelman avulla

Tämän ohjelman avulla luodaan piirros kuuluisasta fraktaalista, Sierpinskiin kolmiosta, ja tallennetaan piirros kuvamuuttujaan. Paina aluksi `PRGM` `▶`
`▶` 1. Anna ohjelmalle nimi **SIERPINS**, ja paina `ENTER`. Ohjelmaeditori tulee näyttöön.

Ohjelma

```
PROGRAM:SIERPINS
```

```
:FnOff :ClrDraw
```

```
:PlotsOff
```

```
:AxesOff
```

```
:0→Xmin:1→Xmax
```

```
:0→Ymin:1→Ymax
```

```
:rand→X:rand→Y
```

```
:For(K,1,3000)
```

```
:rand→N
```

```
:If N≤1/3
```

```
:Then
```

```
:.5X→X
```

```
:.5Y→Y
```

```
:End
```

```
:If 1/3<N and N≤2/3
```

```
:Then
```

```
:.5(.5+X)→X
```

```
:.5(1+Y)→Y
```

```
:End
```

} Aseta tarkasteluikkuna.

} Ryhmän **For** alku.

} **If/Then** ryhmä.

} **If/Then** ryhmä.

```
:If 2/3<N  
:Then  
:.5(1+X)→X  
:.5Y→Y  
:End  
:Pt-On(X,Y)  
:End  
:StorePic 6
```



If/Then ryhmä.

Piirrä piste.

Ryhmän **For** loppu.

Tallenna kuva.

Kun olet suorittanut ohjelman, voit hakea kuvion muistista ja näyttää sen käskyllä **RecallPic 6**.



Verkon vetovoimapisteet

Ongelma

Käyttäen **Web** -formaattia, voit tunnistaa pisteitä, joilla on toisiaan puoleensavetäviä ja hylkiä ominaisuuksia sekvenssien kuvaamisessa.

Menettely

1. Paina **[MODE]**. Valitse **Seq** ja oletusasetukset. Paina **[2nd]** **[FORMAT]**. Valitse **Web** -formaatti ja sitten oletusasetukset.
2. Paina **[Y=]**. Nollaa kaikki funktiot ja ota kaikki tilastopiirrot pois päältä. Syötä lauseketta $Y = K X(1-X)$ vastaava sekvenssi.

$$u(n)=Ku(n-1)(1-u(n-1))$$

$$u(nMin)=.01$$

3. Paina **[2nd]** **[QUIT]** palataksesi perusnäyttöön, ja tallenna **2.9** muuttujaan **K**.
4. Paina **[WINDOW]**. Aseta ikkunamuuttujat.

$$nMin=0$$

$$Xmin=0$$

$$Ymin=-.26$$

$$nMax=10$$

$$Xmax=1$$

$$Ymax=1.1$$

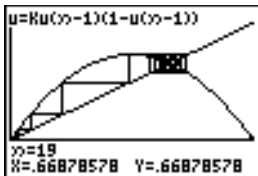
$$PlotStart=1$$

$$Xscl=1$$

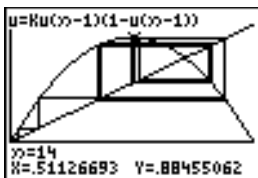
$$Yscl=1$$

$$PlotStep=1$$

5. Paina **TRACE** saadaksesi kuvaajan näyttöön, paina sitten **▶** seurataksesi verkkoa. Tämä on verkko, jossa on yksi vetovoimapistete.



6. Vaihda muuttujaan **K** arvo **3.44** ja seuraa kuviota näyttääksesi verkon, jossa on kaksi vetovoimapistettä.
7. Vaihda muuttujaan **K** arvo **3.54** ja seuraa kuviota näyttääksesi verkon, jossa on neljä vetovoimapistettä.



Kertoimien arvaaminen ohjelman avulla

Kertoimia arvaavan ohjelman kirjoittaminen

Tämä ohjelma kuvaa funktion $A \sin(BX)$, jossa on kuusi mielivaltaista kokonaislukukerrointia välillä 1 - 10. Koeta arvata kertoimet ja kuva arvauksesi muodossa $C \sin(DX)$. Ohjelma jatkuu, kunnes arvaus osuu oikeaan.

Ohjelma

```
PROGRAM:GUESS
:PlotsOff :Func
:FnOff :Radian
:ClrHome
:"Asin(BX)">Y1
:"Csin(DX)">Y2
:GraphStyle(1,1)
:GraphStyle(2,5)
:FnOff 2

:randInt(1,10)>A
:randInt(1,10)>B
:0>C:0>D
:-2π>Xmin
:2π>Xmax
:π/2>Xsc1
:-10>Ymin
:10>Ymax
:1>Ysc1
```

} Määrittele yhtälöt.

} Aseta viiva- ja kuviotyypit.

} Alusta kertoimet.

} Aseta tarkasteluikkuna.

```

:DispGraph
:Pause
:FnOn 2
:Lbl Z
:Prompt C,D
:DispGraph
:Pause
:If C=A
:Text(1,1,"C IS OK")
:If C≠A
:Text(1,1,"C IS WRONG")
:If D=B
:Text(1,50,"D IS OK")
:If D≠B
:Text(1,50,"D IS WRONG")
:DispGraph
:Pause
:If C=A and D=B
:Stop
:Goto Z

```

]- Näytä kuvaaja.
 Arvauskehote.
]- Näytä kuvaaja.
]- Näytä tulokset.
]- Näytä kuvaaja.
]- Lopeta, jos arvaukset ovat oikeita.

Yksikköympyrä ja trigonometriset käyrät

Ongelma

Piirrä parametrisen piirtomoodin avulla yksikköympyrä ja sinikäyrä osoittaaksesi niiden välisen suhteen.

Jokainen funktio, joka voidaan piirtää funktion tulostustoiminnolla, voidaan piirtää myös parametrimuotoisella tulostustoiminnolla määrittelemällä X-komponentti T :ksi ja Y-komponentti $F(T)$:ksi.

Menettely

1. Paina **[MODE]**. Valitse **Par**, **Simul**, ja oletusasetukset.

2. Paina **[WINDOW]**. Aseta tarkasteluikkuna.

Tmin=0	Xmin=-2	Ymin=-3
Tmax=2π	Xmax=7.4	Ymax=3
Tstep=.1	Xscl=$\pi/2$	Yscl=1

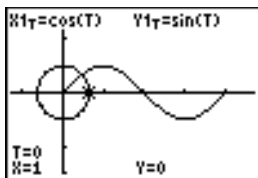
3. Paina **[Y=]**. Sulje kaikki funktiot ja tilastopiirrot. Syötä lausekkeet määrittääksesi yksikköympyrän keskipisteen kohtaan (0,0).

```
Plot1 Plot2 Plot3
X1T cos(T)
Y1T sin(T)
X2T T
Y2T sin(T)
```

4. Syötä lauseke määrittääksesi sinikäyrän.

```
Plot1 Plot2 Plot3
X1T cos(T)
Y1T sin(T)
X2T T
Y2T sin(T)
```

5. Paina **TRACE**. Kuvaajan piirtyessä näyttöön voit painaa **ENTER** keskeyttääksesi piirtämistoiminnon, ja jatkaa sitä jälleen painamalla uudelleen **ENTER**, samalla kun näet sinifunktion “purkautuvan” yksikköympyrästä.



Huom!: “Purkaminen” voidaan yleistää. Korvaa **sin(T)** kohdassa **Y2T** millä tahansa muulla trigonometrisellä funktiolla saadaksesi kyseisen funktion “purkautumaan”.

Käyrien välisen pinta-alan määrittäminen

Ongelma

Määritä sen alueen pinta-ala, jota rajoittavat

$$f(x) = 300x / (x^2 + 625)$$

$$g(x) = 3\cos(.1x)$$

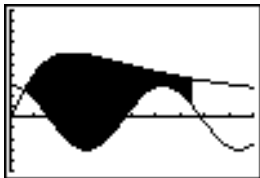
$$x = 75$$

Menettely

1. Paina **MODE**. Valitse oletusmoodiasetukset.
2. Paina **WINDOW**. Aseta tarkasteluikkuna.
Xmin=0 **Ymin=-5** **Xres=1**
Xmax=100 **Ymax=10**
Xscl=10 **Yscl=1**
3. Paina **Y=**. Sulje kaikki funktiot ja tilastopiirrot. Syötä ylempi ja alempi funktio.
Y1=300X/(X²+625)
Y2=3cos(.1X)

4. Paina $\boxed{2\text{nd}}$ $\boxed{[\text{CALC}]}$ **5** valitaksesi **5:intersect**. Kuvaaja tulee näyttöön. Valitse ensimmäinen käyrä, toinen käyrä, ja arvaa leikkauspisteiden likimääräinen paikka näytön vasemmalla puolella. Ratkaisu tulee näyttöön, ja **X:n** arvo leikkauspisteessä, joka on integraalin alempi raja, tallentuu muistipaikkoihin **Ans** ja **X**.
5. Paina $\boxed{2\text{nd}}$ $\boxed{[\text{QUIT}]}$ palataksesi perusnäyttöön. Paina $\boxed{2\text{nd}}$ $\boxed{[\text{DRAW}]}$ **7** ja käytä **Shade(** -toimintoa nähdäksesi alueen graafisesti.

Shade(Y2,Y1,Ans,75)



6. Paina $\boxed{2\text{nd}}$ $\boxed{[\text{QUIT}]}$ palataksesi perusnäyttöön. Syötä lauseke ratkaistaksesi varjostetun alueen integraalin.

fnInt(Y1-Y2,X,Ans,75)

Alueen pinta-ala on **325.839962**.

Parametriyhtälöiden käyttö: Maailmanpyöräongelma

Ongelma

Määritä kahden parametriyhtälöparin avulla hetki, jolloin kaksi liikkuvaa kappaletta on lähimpänä toisiaan samassa tasossa.

Maailmanpyörän halkaisija (d) on 20 metriä ja se pyörii vastapäivään nopeudella (s) yksi kierros joka 12 sekunti. Alla olevat parametriyhtälöt kuvaavat henkilön sijaintia maailmanpyörässä hetkellä T , kun α on pyörähdyskulma, $(0,0)$ on maailmanpyörän alin kohta, ja $(10,10)$ on henkilön sijainti oikeanpuoleisessa ääripisteessä hetkellä $T=0$.

$$X(T) = r \cos \alpha \qquad \text{jossa } \alpha = 2\pi Ts \text{ ja } r = d/2$$

$$Y(T) = r + r \sin \alpha$$

Maassa seisova henkilö heittää pallon maailmanpyörän matkustajalle. Heittäjän käsi on samalla korkeudella kuin maailmanpyörän alin kohta, mutta 25 metriä (b) oikealle maailmanpyörän alimmasta pisteestä $(25,0)$. Henkilö heittää pallon nopeudella (v_0) 22 metriä sekunnissa heittokulman (θ) ollessa 66° vaakatasosta. Seuraava parametriyhtälö kuvaa pallon sijainnin hetkellä T .

$$X(T) = b - Tv_0 \cos \theta$$

$$Y(T) = Tv_0 \sin \theta - (g/2) T^2 \qquad \text{jossa } g = 9.8 \text{ m/sec}^2$$

Menettely

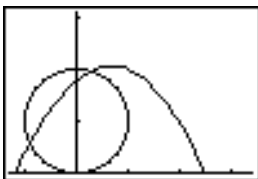
1. Paina **[MODE]**. Valitse **Par**, **Simul**, ja oletusasetukset. **Simul** (samanhetkinen) moodi simuloi kahta liikkuvaa kappaletta ajan suhteen.
2. Paina **[WINDOW]**. Aseta tarkasteluikkuna.
Tmin=0 **Xmin=-13** **Ymin=0**
Tmax=12 **Xmax=34** **Ymax=31**
Tstep=.1 **Xscl=10** **Yscl=10**
3. Paina **[Y=]**. Sulje kaikki funktiot ja tilastopiirrot. Syötä lausekkeet määrittääksesi maailmanpyörän liikeradan ja pallon liikeradan. Aseta **X2T:n** kuvioyyppi valintaan $\frac{\circ}{\circ}$ (rata).

```
Plot1 Plot2 Plot3
\X1T 10cos(πT/6)
Y1T 10+10sin(πT/6)
X2T 25-22Tcos(66°)
Y2T 22Tsin(66°)
```

```
-(9.8/2)T²
```

Vihje: Kokeile kuvioyppien asettamista muotoon $\frac{\circ}{\circ}$ **X1T** ja $\frac{\circ}{\circ}$ **X2T**, jotka näyttävät maailmanpyörän istuimen ja pallon lentokuvion, kun painat **[GRAPH]**.

4. Paina **GRAPH** saadaksesi yhtälöistä graafisen esityksen. Seuraa tarkasti niiden piirtymistä. Huomaa, että pallon ja maailmanpyörän matkustaja näyttävät olevan lähinnä toisiaan kohdassa, jossa liikeradat kohtaavat maailmanpyörän oikeanpuoleisessa yläneljänneksessä.



5. Paina **WINDOW**. Muuta tarkasteluikkunaa tutkiaksesi tarkemmin tätä kuvion osaa.

Tmin=1

Xmin=0

Ymin=10

Tmax=3

Xmax=23.5

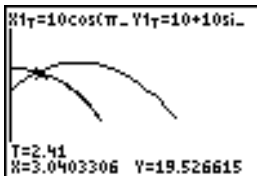
Ymax=25.5

Tstep=.03

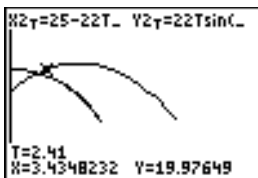
Xscl=10

Yscl=10

6. Paina **TRACE**. Kun kuvio on piirtynyt, paina **▸** siirtyäksesi lähelle sitä maailmanpyörän pistettä, jossa liikeradat kohtaavat. Huomioi **X:n**, **Y:n** ja **T:n** arvot.



7. Paina siirtyäksesi pallon rataan. Huomaa X:n ja Y:n arvot (T on muuttumaton). Huomaa kohdistimen sijainti. Se on pallon sijainti maailmanpyörän matkustajan ohittaessa leikkauskohdan. Saavuttiko pallo vai matkustaja leikkauspisteen ensimmäisenä?



Voit ottaa tilannekuvia tietyn hetken tapahtumista askelseurannalla. Näin voit havainnoida kahden liikkuvan esineen käyttäytymistä toistensa suhteen.

Calculusen perusteoreeman todistaminen

Ongelma 1

Käyttäen funktioita **fnInt**(ja **nDeriv**(**MATH** -valikosta, piirrä kuviot integraalien ja derivaattojen määrittämistä funktioista.

Osoita graafisesti, että:

$$F(x) = \int_1^x dt = \ln(x), \quad x > 0 \quad \text{ja että}$$

$$Dx \left[\int_1^x \frac{1}{t} dt \right] = \frac{1}{x}$$

Menettely 1

1. Paina **MODE**. Valitse oletusasetukset.

2. Paina **WINDOW**. Aseta tarkasteluikkuna.

Xmin=.01

Ymin=-1.5

Xres=3

Xmax=10

Ymax=2.5

Xscl=1

Yscl=1

3. Paina $\boxed{Y=}$. Sulje kaikki funktiot ja tilastopiirrot. Syötä $1/T:n$ numeerinen integraali 1:stä X-muuttujan arvoon ja funktio $\ln(x)$. Aseta Y1:n kuviotyyppi muotoon \backslash (viiva) ja Y2:n muotoon \oplus (rata).

```

Plot1 Plot2 Plot3
\Y1=fnInt(1/T,T,
1,X)
+Y2=ln(X)

```

4. Paina $\boxed{\text{TRACE}}$. Paina $\boxed{\leftarrow}$, $\boxed{\rightarrow}$, $\boxed{\uparrow}$, ja $\boxed{\downarrow}$ verrataksesi Y1:n ja Y2:n arvoja.

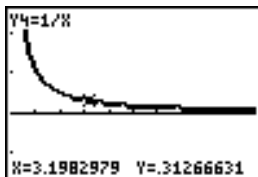
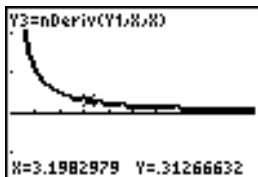
5. Paina $\boxed{Y=}$. Ota Y1 ja Y2 pois päältä, ja syötä $1/X$:n ja funktion $1/X$ integraalin numeerinen derivaatta. Aseta Y3:n kuviotyyppi muotoon \backslash (viiva) ja Y4:n muotoon $\#$ (paksu).

```

Plot1 Plot2 Plot3
\Y1=fnInt(1/T,T,
1,X)
+Y2=ln(X)
\Y3=fnDeriv(Y1,X,
X)
#Y4=1/X

```

6. Paina $\boxed{\text{TRACE}}$. Käytä uudelleen kohdistinnäppäimiä verrataksesi kahden piirretyn funktion Y3:n ja Y4:n arvoja.



Ongelma 2

Tutki funktioita, joita määrittävät

$$y = \int_2^x t^2 dt, \quad \int_0^x t^2 dt, \quad \text{ja} \quad \int_2^x t^2 dt,$$

Menettely 2

1. Paina $\boxed{Y=}$. Sulje kaikki funktiot. Käytä listaa määrittääksesi nämä kolme funktiota samanaikaisesti. Tallenna funktiot muuttujaan **Y5**.

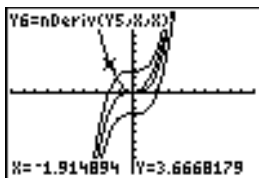
```
Plot1 Plot2 Plot3
1,X)
Y2=ln(X)
Y3=nDeriv(Y1,X,
X)
Y4=1/X
Y5=fnInt(T^2,T,(-
-2,0,2),X)
```

2. Paina $\boxed{\text{ZOOM}}$ **6** valitaksesi **6:ZStandard**.
3. Paina $\boxed{\text{TRACE}}$. Huomaa, että funktiot näyttävät identtisiltä, mutta vakion arvolla pystysuunnassa siirtyneiltä.

4. Paina $\boxed{Y=}$. Syötä **Y5**:n numeerinen derivaatta.

```
Plot1 Plot2 Plot3
\Y3=nDeriv(Y1,X,
X)
\Y4=1/X
\Y5=fnInt(T^2,T,(-
-2,0,2),X)
\Y6=nDeriv(Y5,X,
X)
```

5. Paina $\boxed{\text{TRACE}}$. Huomaa, että vaikka **Y5**:n määrittelemät kolme kuvaajaa ovat erilaisia, niillä kaikilla on sama derivaatta.

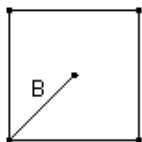


Säännöllisen n-sivuisen monikulmion pinta-ala

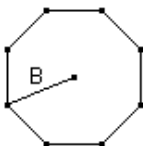
Ongelma

Käytä yhtälöratkaisijaa tallentaaksesi n-sivuisen monikulmion pinta-alan laskentakaavan, ja ratkaise sitten jokainen muuttuja, kun kaikki muut muuttujat on annettu. Huomaa, että tämän ongelman ääritapaus on ympyrä, πr^2 .

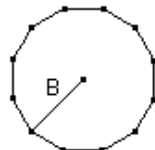
Tarkastele kaavaa $A = NB^2 \sin(\pi/N) \cos(\pi/N)$, jolla voidaan laskea sellaisen N-sivuisen monikulmion pinta-ala, jonka sivut ovat yhtäsuuret ja etäisyys keskipisteestä sivujen leikkauspisteeseen B.



N = 4 sivua



N = 8 sivua



N = 12 sivua

Menettely

1. Paina **MATH** **0** valitaksesi **0:Solver MATH** -valikosta. Yhtälöeditori ja interaktiivinen ratkaisija eivät ole näytössä. Jos interaktiivinen ratkaisija tulee näyttöön, paina **◀** saadaksesi yhtälöeditorin näyttöön.

2. Syötä kaava muodossa $0=A-NB^2\sin(\pi/N)\cos(\pi/N)$, ja paina **[ENTER]**. Interaktiivinen ratkaisija tulee näyttöön.

```
A-NB^2sin(pi/N)...=0
A=0
N=0
B=0
bound={-1e99,1...
```

3. Syötä **N=4** ja **B=6** määrittääksesi sellaisen neliön pinta-alan (**A**), jonka etäisyys (**B**) keskipisteestä sivujen leikkauspisteeseen on 6 senttimetriä.
4. Paina **[↑]** **[↑]** siirtääksesi kohdistimen **A**:n kohdalle, ja paina **[ALPHA]** **[SOLVE]**. Pinta-alan **A** ratkaisu tulee näkyviin interaktiivisen ratkaisijan editorissa.

```
A-NB^2sin(pi/N)...=0
▪ A=72.0000000000...
N=4
B=6
bound={-1e99,1...
▪ left-rt=0
```

5. Ratkaise tämän jälkeen **B** tietylle pinta-alalle, kun sivujen lukumäärä vaihtelee. Syötä **A=200** ja **N=6**. Saadaksesi etäisyyden **B** arvon, siirrä kohdistin kohtaan **B**, ja paina **[ALPHA]** **[SOLVE]**.

6. Syötä **N=8**. Saadaksesi etäisyyden **B** arvon, siirrä kohdistin **B:n** kohdalle, ja paina **[ALPHA]** **[SOLVE]**. Ratkaise **B** kun **N=9**, ja sitten kun **N=10**.

Määritä pinta-ala, kun **B=6**, ja **N=10**, **100**, **150**, **1000**, ja **10000**. Vertaa tuloksia tehtävään $\pi 6^2$ (ympyrän pinta-ala, kun säde on 6).

7. Syötä **B=6**. Määrittääksesi pinta-alan **A**, siirrä kohdistin kohtaan **A**, ja paina **[ALPHA]** **[SOLVE]**. Määritä **A** kun **N=10**, tämän jälkeen, kun **N=100**, ja **N=150**, ja **N=1000**, ja lopuksi **N=10000**. Huomaa, että kun **N** kasvaa, lähestyy pinta-ala **A** arvoa πB^2 .

Esitä nyt yhtälö graafisesti nähdäksesi havainnollisesti kuinka pinta-ala muuttuu sivujen lukumäärän kasvaessa.

8. Paina **[MODE]**. Valitse oletusasetukset.

9. Paina **[WINDOW]**. Aseta tarkasteluikkuna.

Xmin=0

Ymin=0

Xres=1

Xmax=200

Ymax=150

Xscl=10

Yscl=10

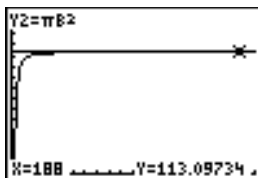
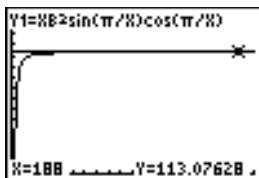
10. Paina $\boxed{Y=}$. Sulje kaikki funktiot ja tilastopiirrot. Syötä pinta-alan yhtälö. Käytä muuttujaa X muuttujan N tilalla. Aseta kuviotyypit esitetyllä tavalla.

```

Plot1 Plot2 Plot3
\Y1  $\boxed{X}B^2\sin(\pi/X)c$ 
OS( $\pi/X$ )
\Y2  $\boxed{\pi}B^2$ 
\Y3 =
\Y4 =
\Y5 =
\Y6 =

```

11. Paina $\boxed{\text{TRACE}}$. Kun kuvion piirto alkaa, paina **100** $\boxed{\text{ENTER}}$ seurataksesi kohtaan $X=100$. Paina **150** $\boxed{\text{ENTER}}$. Paina **188** $\boxed{\text{ENTER}}$. Huomaa, että kun X kasvaa, lähenee Y:n arvo arvoa $\pi 6^2$, joka on likimäärin 113.097. $Y_2 = \pi B^2$ (ympyrän pinta-ala) on Y_1 :n vaakasuora asymptootti. Säännöllisen n-sivuisen monikulmion, jossa etäisyys keskipisteestä sivujen leikkauspisteeseen on r, pinta-ala lähenee r-säteisen ympyrän (πr^2) pinta-alaa, kun N kasvaa riittävän suureksi.



Kiinnelainamaksujen laskeminen ja kuvaaminen

Ongelma

Toimit lainaosaston virkailijana kiinnelainayhtiössä, ja teit juuri sopimuksen 30-vuoden kiinnelainasta 8 prosentin korolla ja kuukausimaksulla 800. Uudet asunnon omistajat haluavat tietää, kuinka paljon kuluu korkomaksuihin ja kuinka paljon varsinaiseen lainaan, kun he suorittavat 240:nneen maksunsa 20 vuoden kuluttua.

Menettely

1. Paina **[MODE]** ja aseta desimaalien asetusmoodi arvoon 2 desimaalia. Aseta muut moodiasetukset oletusarvoihin.
2. Näppäilemällä **[APPS]** **[ENTER]** **[ENTER]** saat esiin **TVM Solverin**. Syötä seuraavat arvot.

```
N=360.00
I%=8.00
PV=0.00
PMT=800.00
FV=0.00
P/Y=12.00
C/Y=12.00
PMT:[END] BEGIN
```

Huom!: Syötä positiiviluku (**800**) näyttääksesi muuttujan **PMT** tulona kassaan. Maksujen arvot näkyvät positiivilukuina kuvaajassa. Syötä **0** tekijälle **FV**, koska lainan arvo tulevaisuudessa on 0, kun se on kokonaan maksettu. Syötä **PMT: END**, koska maksu lankeaa vielä sopimuskauden lopussa.

3. Siirrä kohdistin **PV=** kehoitteeseen, ja paina **[ALPHA] [SOLVE]**. Nykyinen arvo, tai talon kiinnelainan määrä tulee näkyviin **PV=** kehoitteesta.

```
N=360.00
I%=8.00
PV=-109026.80
PMT=800.00
FV=0.00
P/Y=12.00
C/Y=12.00
PMT: [END] BEGIN
```

Vertaa nyt koron määrää esittävää kuvaajaa kuhunkin osamaksuun sisältyvään varsinaiseen lainan määrään.

4. Paina **[MODE]**. Aseta **Par** ja **Simul**.
5. Paina **[Y=]**. Sulje kaikki funktiot ja tilastopiirrot. Syötä nämä yhtälöt ja aseta kuviotyypit esitetyllä tavalla.

```
Plot1 Plot2 Plot3
X1T [T]
Y1T [ΣPrn(T,T)]
X2T [T]
Y2T [ΣInt(T,T)]
X3T [T]
Y3T [Y1T+Y2T]
```

Huom!: **ΣPrn(** ja **ΣInt(** löytyvät kohdasta **APPS 1:FINANCE**.

6. Aseta nämä ikkunamuuttujat.

Tmin=1

Xmin=0

Ymin=0

Tmax=360

Xmax=360

Ymax=1000

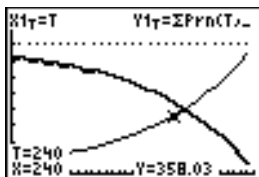
Tstep=12

Xscl=10

Yscl=100

Vihje: Voit nopeuttaa kuvan piirtymistä antamalla **Ttepille** arvon **24**.

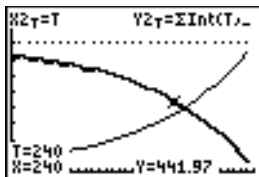
7. Paina **TRACE**. Paina **240** **ENTER** siirtääksesi seurantakohdistimen kohtaan **T=240**, joka vastaa 20 vuoden maksuja.



Kuviosta ilmenee, että maksuerässä 240 (**X=240**), 358.03 kokonaismaksusta 800 on pääomamaksua (**Y=358.03**).

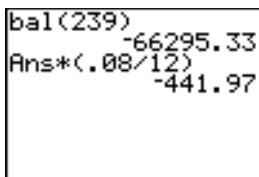
Huom!: Maksuerän osien ($Y3T=Y1T+Y2T$) summa on aina 800.

8. Paina \square siirtääksesi kohdistimen $X2T$:n ja $Y2T$:n määrittämän korkofunktion kohdalle. Syötä arvo **240**.



Kuvaaja osoittaa, että maksuerän 240 kohdalla ($X=240$), 441.97 kokonaismaksusta 800 on korkomaksua ($Y=441.97$).

9. Paina 2^{nd} [QUIT] [APPS] [ENTER] **9** liittääksesi muuttujan **9:bal** perusnäyttöön. Tarkista luvut kuviosta.



Monennenko kuukauden maksuerässä ylittää pääomamaksun määrä koron osuuden?

Kappale 18:

Muistin ja muuttujien hallinta

Käytettävissä olevan muistin tarkistus

MEMORY -valikko

Näppäile **[2nd]** **[MEM]** saadaksesi **MEMORY**-valikon näyttöön.

MEMORY

1:About...	Näyttää tietoja laskimesta.
2:Mem Mgmt/Del...	Antaa tietoja muistin tilasta ja muuttujien käytöstä. Voit vapauttaa muistia poistamalla ja arkistoimalla muuttujia tai poistamalla niitä arkistosta.
3:Clear Entries	Nollaa ENTRY n (edellisten syötteiden varasto).
4:ClrAllLists	Nollaa kaikki muistissa olevat luettelot.
5:Archive...	Arkistoi valitun muuttujan.
6:UnArchive...	Poistaa valitun muuttujan arkistosta.
7:Reset...	Näyttää RAM -, ARCHIVE - ja ALL -valikot, joilla voit tehdä asetuksia koko RAM - tai ARCHIVE -muistiin tai niiden osiin. Voit myös palauttaa tehdasetukset.
8:Group...	Näyttää GROUP - ja UNGROUP -valikot, joissa voit ryhmitellä muuttujia ja hajottaa ryhmiä.

Kun haluat nähdä, miten muisti on käytössä, paina ensin **[2nd] [MEM]** ja sitten **2:Mem Mgmt/Del**.

Memory Management/Delete-valikon käyttö

Mem Mgmt/Del tuo esiin **MEMORY MANAGEMENT/DELETE -valikon**. Kahdella ensimmäisellä rivillä näkyy koko käytettävissä olevan **RAM-** ja **ARCHIVE-**muistin määrä. Kun valitset tästä näytöstä toiminnon, voit tarkastella kuinka paljon muistia kukin muuttujatyyppi käyttää. Tämä tieto voi auttaa sinua päättämään, pitääkö jokin muuttuja tai muuttujia poistaa muistitilan vapauttamiseksi uudelle datalle, kuten ohjelmille tai sovelluksille.

Kun haluat tarkastella muistin käyttöä, noudata seuraavia ohjeita.

1. Paina **[2nd] [MEM]**. Saat esiin **MEMORY**-valikon.

```
MEMORY
1:About
2:Mem Mgmt/Del...
3:Clear Entries
4:ClrAllLists
5:Archive
6:UnArchive
7↓Reset...
```

Huom!: Vasemman pystyrivin ala- tai yläreunassa oleva ↑ ja ↓ osoittaa, että voit selata näyttöä ylös tai alas nähdäksesi lisää muuttujatyyppejä.

2. Valitse **2:Mem Mgmt/Del** saadaksesi esiin **MEMORY MANAGEMENT/DELETE** -näytön. TI-83 Plus esittää muistin määrän tavuina.

```
RAM FREE 24317
ARC FREE 1540K
1: All...
2: Real...
3: Complex...
4: List...
5: Matrix...
6: Y-Vars...
```

```
7: Prgm...
8: Pic...
9: GDB...
0: String...
A: Apps...
B: AppVars...
```

```
C: Group...
```

3. Valitse luettelosta muuttujatyyppi, jonka muistin käyttöä haluat tarkastella.

Huom!: Muuttujatyypit **Real**, **List**, **Y-Vars** ja **Prgm** eivät koskaan nollaudu täysin, vaikka muisti nollattaisiin.

Appsit ovat Flash **ROM**iin tallennettuja itsenäisiä sovelluksia. **AppVars** on muuttujapaikka, johon itsenäisillä sovelluksilla luodut muuttujat tallennetaan. **AppVars**-muuttujia voi muokata ja vaihtaa vain sillä sovelluksella, jolla muuttujat on luotu.

Kun haluat poistua **MEMORY MANAGEMENT/DELETE** -näytöstä, paina joko **[2nd] [QUIT]** tai **[CLEAR]**, jolloin palaat perusnäyttöön.

Aineiston poistaminen muistista

Aineiston poistaminen muistista

Toimi seuraavasti lisätäksesi käytettävissä olevaa muistia poistamalla minkä tahansa muuttujan (reaali- tai kompleksiluvun, luettelon, matriisin, Y = -funktion, ohjelman, kuvan, kuviotietokannan, tai merkkijonon).

1. Näppäile **[2nd] [MEM]** saadaksesi näyttöön **MEMORY** -valikon.
2. Valitse **2:Mem Mgmt/Del** saadaksesi esiin **MEMORY MANAGEMENT/DELETE** -valikon.
3. Valitse se tallennetun tiedon tyyppi, jonka haluat poistaa, tai valitse **1:All** saadaksesi luettelon kaikista erityyppisistä muuttujista. Näyttöön tulostuu näyttö, jossa on listattu jokainen muuttuja valitsemistasi muuttujatyypeistä, sekä kunkin muuttujan käyttämien tavujen lukumäärä.

Esimerkiksi, jos valitsit **4:List**, tulee näkyviin **DELETE:List** -näyttö.

```
RAM FREE 24317
ARC FREE 1540K
 L1      12
▶ L2      12
 L3      12
```

4. Paina ja siirtääksesi valintakohdistimen (▶) sen toiminnon viereen, jonka haluat poistaa, ja paina sitten DEL. Muuttuja poistuu muistista. Tältä näytöltä voit poistaa yksittäisiä muuttujia yksi kerrallaan.

Huom!: Jos poistat ohjelmia tai sovelluksia, sinua kehoitetaan vahvistamaan poisto. Valitse **2:Yes** niin pääset jatkamaan.

Poistuaksesi miltä tahansa **DELETE:** -näytöltä tekemättä yhtään poistoa, näppäile 2nd [QUIT], joka palauttaa perusnäytön.

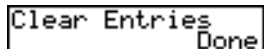
Huom! Eräitä järjestelmämuuttujia ei voi poistaa, esimerkiksi edellisen vastauksen muuttujaa **Ans** tai tilastomuuttujaa **RegEQ**.

Syötteiden ja luettelo-alkioiden nollaaminen

Clear Entries

Clear Entries-toiminto nolaa kaiken tiedon, jota TI-83 Plus pitää tallennettuna **ENTRY**-muistialueella (Luku 1). Nollataksesi **ENTRY**-tallennusalueen, toimi seuraavasti:

1. Näppäile **[2nd] [MEM]** saadaksesi näkyviin **MEMORY**-valikon.
2. Valitse **3:Clear Entries** liittääksesi käskyn perusnäyttöön.
3. Paina **[ENTER]** nollataksesi tallennusalueen **ENTRY**.



A screenshot of the TI-83 Plus calculator's memory menu. The screen displays 'Clear Entries' on the top line and 'Done' on the bottom line. A cursor is positioned at the end of the 'Clear Entries' line.

Poistaaksesi **Clear Entries**, paina **[CLEAR]**.

Huom!: Jos valitset **3:Clear Entries** ohjelman sisältä, liitetään käsky **Clear Entries** ohjelmaeditoriin, ja käsky **Clear Entries** toteutuu kun ohjelma suoritetaan.

ClrAllLists

ClrAllLists asettaa arvoon **0** jokaisen muistissa olevan luettelon koon.

Nollataksesi kaikki alkiot kaikilta listoilta, toimi seuraavasti:

1. Näppäile **[2nd] [MEM]** saadaksesi näyttöön **MEMORY**-valikon.
2. Valitse **4:ClrAllLists** liittääksesi käskyn perusnäytölle.
3. Paina **[ENTER]** asettaaksesi arvoon **0** jokaisen muistissa olevan luettelon koon.

```
ClrAllLists Done
```

Peruuttaaksesi **ClrAllLists**, paina **[CLEAR]**.

ClrAllLists ei poista luettelonimiä muistista, **LIST NAMES** -valikosta, tai stat list -editorista.

Huom!: Jos valitset **4:ClrAllLists** ohjelman sisältä, käsky **ClrAllLists** liittyy ohjelmaeditoriin, ja käsky **ClrAllLists** toteutuu kun ohjelma suoritetaan.

TI-83 Plus:n nollaaminen

RAM ARCHIVE ALL -valikko

RAM ARCHIVE ALL -valikossa voit nollata koko muistin (myös oletusasetukset) tai valittuja muistin osia niin, että muualla olevat tiedot, esim. ohjelmat ja **Y=funktiot** säilyvät muistissa. Voit esimerkiksi valita koko **RAM**-muistin nollauksen tai voit palauttaa oletusasetukset. Huomaa, että jos nollaat **RAM**-muistin, kaikki **RAM**-muistissa olevat ohjelmat ja data häviävät. Arkistomuistissa voit nollata muuttujia (**Vars**), sovelluksia (**Apps**) tai molempia. Huomaa, että jos nollaat muuttujat (**Vars**), kaikki arkistomuistissa olevat ohjelmat ja data häviävät. Jos nollaat sovellukset (**Apps**), kaikki arkistomuistissa olevat sovellukset häviävät.

Kun nollaat **TI-83 Plus**:n oletusasetukset, kaikki **RAM**-muistin oletukset palautuvat tehdasasetuksiin. Tallennettu data ja ohjelmat eivät muutu.

Seuraavassa on muutamia esimerkkejä **TI-83 Plus**:n asetuksista, jotka palautuvat käyttöön kun oletukset nollataan.

- Tila-asetukset, kuten **Normal** (esitysmuoto); **Func** (grafiikka); **Real** (luvut) ja **Full** (näyttö)
- **Y=** funktiot kytketty pois
- Ikkunamuuttujien arvot, kuten **Xmin=-10**; **Xmax=10**; **Xscl=1**; **Yscl=1** ja **Xres=1**

- Tilastokaaviot kytketty pois
- muotoasetukset, kuten **CoordOn** (grafiikkakoordinaatit valittuina); **AxesOn** ja **ExprOn** (lausekkeet valittuina)
- **rand**-siemenarvo on 0

RAM ARCHIVE ALL -valikon avaaminen

Kun haluat avata TI-83 Plus:n **RAM ARCHIVE ALL** -valikon, noudata seuraavia ohjeita.

1. Paina **[2nd]** **[MEM]** saadaksesi esiin **MEMORY**-valikon.
2. Valitse **7:Reset** avataksesi **RAM ARCHIVE ALL** -valikon.



```
RAM ARCHIVE ALL
1:All RAM...
2:Defaults...
```

RAM-muistin nollaaminen

RAM-muistin nollaaminen palauttaa **RAM**in järjestelmämuuttujien tehdasasetukset ja poistaa kaikki muut muuttujat ja ohjelmat. Oletusten nollaaminen palauttaa järjestelmämuuttujien tehdasasetukset poistamatta muita muuttujia tai ohjelmia. **RAM**-muistin nollaaminen ja oletusten nollaaminen ei vaikuta käyttäjän tietoarkistossa oleviin muuttujiin tai sovelluksiin.

Vihje: Ennen kuin nollaat koko **RAM**-muistin, harkitse muistin vapauttamista niin, että poistat vain valitun osan datasta.

Kun haluat nollata TI-83 Plus:n koko **RAM**-muistin tai **RAM**-oletukset, noudata seuraavia ohjeita.

1. Valitse **RAM ARCHIVE ALL** -valikosta **1:ALL RAM**, niin saat esiin **RESET RAM** -valikon. Valinnalla **2:Defaults** saat esiin **RESET DEFAULTS** -valikon.

```
RESET RAM
1:No
2:Reset

Resetting RAM
erases all data
and Programs
from RAM.
```

```
RESET DEFAULTS
1:No
2:Reset
```

2. Jos haluat nollata **RAM**-muistin, lue **RESET RAM** -valikon alla oleva viesti.
 - Jos haluat perua nollaamisen ja palata perusnäyttöön, paina **ENTER**.
 - Jos haluat tyhjentää **RAM**-muistin tai nollata asetukset, valitse **2:Reset**. Valinnastasi riippuen perusnäyttöön ilmestyy joko viesti **RAM cleared** tai **Defaults set**.

Arkistomuistin nollaaminen

Kun nollaat TI-83 Plus:n arkistomuistia, voit valita poistatko käyttäjän tietoarkistosta kaikki muuttujat, kaikki sovellukset tai sekä muuttujat että sovellukset.

Kun haluat nollata käyttäjän tietoarkiston kokonaan tai osittain, noudata seuraavia ohjeita.

1. Näppäile **RAM ARCHIVE ALL** -valikossa saadaksesi esiin **ARCHIVE**-valikon.

```
RAM ARCHIVE ALL
```

2. Valitse:

1:Vars saadaksesi esiin **RESET ARC VAR** -valikon

```
RESET ARC VARS
1:No
2:Reset

Resetting Vars
erases all data
and Programs
from Archive.
```

2:Apps tuo esiin **RESET ARC APPS** -valikon.

```
RESET ARC APPS
1:No
2:Reset

Resetting Apps
erases all Apps
from Archive.
```

3:Both tuo esiin RESET ARC BOTH -valikon.

```
RESET ARC BOTH
1:No
2:Reset

Resetting Both
erases all data,
programs & APPs
from Archive.
```

3. Lue valikon alla näkyvä viesti.

- Jos haluat perua nollauksen ja palata perusnäyttöön, paina **ENTER**.
- Jos haluat jatkaa nollaamista, valitse **2:Reset**. Perusnäytön alareunaan ilmestyy viesti, joka kertoo nollattavan arkistomuistin tyyppin.

Koko muistin nollaaminen

Kun nollaat TI-83 Plus:n koko muistin, RAM-muisti ja käyttäjän tietoarkistomuisti palautuvat tehdasasetuksiin. Kaikki sovellukset, ohjelmat ja muuttujat (paitsi järjestelmämuuttujat) poistetaan. Kaikkiin järjestelmämuuttujiin palautetaan tehdasasetukset.

Vihje: Ennen kuin nollaat koko muistin harkitse, pystytkö vapauttamaan riittävästi muistia poistamalla vain valitun osan dataa.

Kun haluat nollata koko TI-83 Plus:n muistin, noudata seuraavia ohjeita.


1. Paina **RAM ARCHIVE ALL** -valikossa   saadaksesi esiin **ALL**-valikon.




```
RAM ARCHIVE ALL
1:All Memory...
```

2. Valitse **1:All Memory** avataksesi **RESET MEMORY** -valikon.

```
RESET MEMORY
1:No
2:Reset
Resetting ALL
will delete all
data, Programs &
Apps from RAM &
Archive.
```

3. Lue **RESET MEMORY** -valikon alla näkyvä viesti.

- Jos haluat perua nollaamisen ja palata perusnäyttöön, paina .
- Jos haluat jatkaa nollaamista, valitse **2:Reset**. Perusnäyttöön ilmestyy viesti **MEM cleared**.

Huom!: Kun nollaat muistin, saattaa myös kontrasti muuttua. Jos näyttö on himmeä tai tumma, säädä kontrastia näppäimillä   tai .

Muuttujien arkistointi ja arkistosta poistaminen

Muuttujien arkistointi ja arkistosta poistaminen

Arkistoimalla voit tallentaa dataa, ohjelmia ja muita muuttujia käyttäjän tietoarkistoon, missä niitä ei voi vahingossa muokata tai poistaa.

Arkistoimalla voit myös vapauttaa RAM-muistia suurten muuttujien käyttöön.

Arkistoituja muuttujia ei voi muokata eikä ajaa. Ne vain näkyvät muistissa, ja ne voidaan poistaa arkistosta. Jos esimerkiksi arkistoit luettelon L1, näet sen olevan muistissa, mutta jos valitset sen ja liität nimen L1 perusnäyttöön, et näe luettelon sisältöä etkä voi muokata luetteloa.

Huom!: Kaikkia muuttujia ei voi arkistoida. Kaikkia arkistoituja muuttujia ei voi poistaa arkistosta. Esimerkiksi järjestelmämuuttujia, kuten r, t, x, y ja θ , ei voi arkistoida. Sovellukset (Apps) ja ryhmät (Groups) sijaitsevat Flash **ROM** -muistissa, joten niitä ei kannata arkistoida. Ryhmiä ei voi poistaa arkistosta. Voit kuitenkin purkaa ryhmät tai poistaa ne.

Muuttujatyyppi	Nimet	Arkistoi? (kyllä/ei)	Poista arkistosta? (kyllä/ei)
Reaaliluvut	A, B, ... , Z	kyllä	kyllä
Kompleksiluvut	A, B, ... , Z	kyllä	kyllä
Matriisit	[A], [B], [C], . . . , [J]	kyllä	kyllä
Luettelot	L1, L2, L3, L4, L5, L6, ja käyttäjäkohtaiset nimet	kyllä	kyllä
Ohjelmat		kyllä	kyllä
Funktiot	Y1, Y2, . . . , Y9, Y0	ei	ei valittavissa
Parametriyhtälöt	X1T and Y1T, ... , X6T ja Y6T	ei	ei valittavissa
Napafunktiot	r1, r2, r3, r4, r5, r6	ei	ei valittavissa
Sekvenssifunktiot	u, v, w	ei	ei valittavissa
Tilastokaaviot	Plot1, Plot2, Plot3	ei	ei valittavissa
Graafinen tietokanta	GDB1, GDB2,...	kyllä	kyllä
Kuvat	Pic1, Pic2, ... , Pic9, Pic0	kyllä	kyllä
Jonot	Str1, Str2, . . . Str9, Str0	kyllä	kyllä

Muuttujatyyppi	Nimet	Arkistoi? (kyllä/ei)	Poista arkistosta? (kyllä/ei)
Taulukot	TblStart, Tbl1, TblInput	ei	ei valittavissa
Sovellukset	Applications	katso Huom! yllä	ei
Sovellusmuuttujat	Application variables	kyllä	kyllä
Ryhmät		katso Huom! yllä	ei
Muuttujat, joilla varatut nimet	minX, maxX, RegEQ, jne.	ei	ei valittavissa
Järjestelmämuuttujat	Xmin, Xmax, jne.	ei	ei valittavissa

Voit arkistoida ja poistaa arkistosta kahdella tavalla:

- käytä komentoja **5:Archive** tai **6:UnArchive**. Löydät ne **MEMORY-**valikosta tai **CATALOGista**
- käytä Memory Management -editoria

Ennen kuin arkistoit tai poistat arkistosta suurikokoisia muuttujia (esim. laajoja ohjelmia) tutki **MEMORY-**valikon avulla:

- mikä on muuttujan koko
- onko muistitilaa riittävästi vapaana

Toiminto:	Tilavaatimus:
Arkistointi	Vapaa arkistotila > muuttujan koko
Arkistosta poisto	Vapaa RAM-tila > muuttujan koko

Huom! Jos tilaa ei ole riittävästi, poista muuttujia arkistosta tai muistista tarpeen mukaan. Huomaa, että kun poistat muuttujan arkistosta, kaikki käyttäjän tietoarkistossa kyseiselle muuttujalle varattu tila ei vapaudu, koska järjestelmä seuraa, missä muuttuja on sijainnut ja mihin kohtaan **RAM**-muistia se on siirretty.

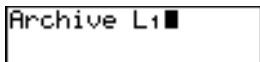
Vaikka muistia näyttäisi olevan riittävästi, saatat saada roskakokoelmailmoituksen, kun yrität arkistoida muuttujan. Käyttäjän tietoarkiston vapaiden muistilohkojen määrästä riippuen sinun pitää ehkä poistaa arkistosta vanhoja muuttujia riittävän tilan luomiseksi uudelle muuttujalle.

Luettelomuuttujan (L1) arkistointi tai arkistosta poisto MEMORY-valikon Archive/UnArchive-valinnoilla:

1. Paina **[2nd] [MEM]** avataksesi **MEMORY**-valikon.

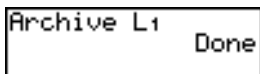
```
MEMORY
1:About
2:Mem Mgmt/Del...
3:Clear Entries
4:ClrAllLists
5:Archive
6:UnArchive
7↓Reset...
```

2. Valitse **5:Archive** tai **6:UnArchive** saadaksesi komennon muokkausnäyttöön.
3. Paina **[2nd]** **[L1]** asettaaksesi **L1**-muuttujan muokkausnäyttöön.



```
Archive L1
```

4. Paina **[ENTER]**. Arkistointiprosessi viehdään loppuun.



```
Archive L1 Done
```

Huom! Arkistoidun muuttujanimen eteen ilmestyy tähti merkiksi arkistoinnista.

Luettelomuuttujan (L1) arkistointi tai arkistosta poisto Memory Management -editorilla:

1. Paina **[2nd]** **[MEM]** avataksesi **MEMORY**-valikon.



```
MEMORY
1>About
2:Mem Mgmt/Del...
3:Clear Entries
4:ClrAllLists
5:Archive
6:UnArchive
7↓Reset...
```

2. Valitse **2:Mem Mgmt/Del** saadaksesi esiin **MEMORY MANAGEMENT/DELETE** -valikon.


```

RAM FREE 23896
ARC FREE 868260
0:All...
1:Real...
2:Real...
3:Complex...
4>List...
5:Matrix...
6↓Y-Vars...

```

3. Valitse **4>List...** saadaksesi esiin **LIST**-valikon.

```

RAM FREE 23896
ARC FREE 868260
▶ L1 12
L2 12
L3 12
L4 12
L5 12
L6 12

```

4. Paina **[ENTER]** arkistoidaksesi muuttujan **L1**. Nimen **L1** eteen ilmestyy tähti. Se osoittaa, että muuttuja on arkistoitu. Jos haluat poistaa muuttujan arkistosta tässä näytössä, aseta kohdistin arkistoidun muuttujan viereen ja paina **[ENTER]**. Tähti häviää.

```

RAM FREE 23894
ARC FREE 868235
▶*L1 12
L2 12
L3 12
L4 12
L5 12
L6 12

```

5. Paina **[2nd] [QUIT]** poistuaksesi **LIST**-valikosta.

Huom!: Arkistoidun muuttujan voi siirtää, tuhota tai poistaa arkistosta, mutta sitä ei voi muokata.

Muuttujien ryhmittely

Muuttujien ryhmittely

Ryhmittelemällä voit kopioida kaksi tai useampia RAM-muistissa olevia muuttujia, ja voit tallentaa ne ryhmänä käyttäjän tietokantaan. RAMissa olevat muuttujat eivät pyyhkiydy pois. Muuttujien pitää olla RAM-muistissa, ennen kuin ne voidaan ryhmitellä. Toisin sanoen arkistoitua dataa ei voi ryhmitellä.

Jos haluat muodostaa muuttujien ryhmän:

1. Paina **[2nd] [MEM]** avataksesi **MEMORY**-valikon.

```
MEMORY
2:Mem Mgmt/Del...
3:Clear Entries
4:ClrAllLists
5:Archive
6:UnArchive
7:Reset...
8:Group...
```

2. Valitse **8:Group...** saadaksesi esiin **GROUP UNGROUP**-valikon.

```
GROUP UNGROUP
1:Create New
```

3. Paina **[ENTER]** avataksesi **GROUP**-valikon.

```
GROUP
Name=
```

4. Syötä uuden ryhmän nimi ja paina **[ENTER]**.

Huom! Ryhmän nimessä voi olla yhdestä kahdeksaan merkkiä. Ensimmäisen merkin pitää olla kirjain väliltä A - Z tai θ. Muut merkit voivat olla kirjaimia, numeroita tai θ.

```
GROUP
Name=GROUPA
```

5. Valitse datatyyppi, jota haluat ryhmitellä. Voit valita **1:All+**, jolloin valitaan kaikki mahdolliset muuttujatypit. Voit valita myös **1:All-**, jolloin näet kaikki mahdolliset muuttujatypit, mutta ne eivät tule valituiksi. Esiin tulee näyttö, jossa luetellaan kaikki valitsemasi tyyppin muuttujat.

```
GROUP
1:All+...
2:All-...
3:Prgm...
4:List...
5:GOB...
6:Pic...
7↓Matrix...
```

Oletetaan, että RAMiin on luotu muutamia muuttujia, ja valinta **1:All-** tuo esiin seuraavanlaisen näytön.

```

SELECT Done
▶ PROGRAM1 PRGM
PROGRAM2 PRGM
GDB1 GDB
L1 LIST
L2 LIST
L3 LIST
L4 LIST

```

6. Paina ja siirtääksesi valintakohdistimen (▶) ensimmäisen ryhmään kopioitavan aineiston viereen. Paina . Pieni neliö ilmestyy kaikkien ryhmään valittujen muuttujien viereen.

```

SELECT Done
▪ PROGRAM1 PRGM
▪ PROGRAM2 PRGM
▪ GDB1 GDB
▪ L1 LIST
L2 LIST
L3 LIST
L4 LIST

```

Toista prosessia, kunnes kaikki uuteen ryhmään tulevat muuttujat on valittu ja paina lopuksi saadaksesi esiin **DONE**-valikon.

```

SELECT DONE
Done

```

7. Paina . Ryhmittely viedään loppuun.

```

Copying
Variables to
Group:
GROUPA
Done

```

Huom!: Muuttujia voi ryhmitellä vain RAMissa. Eräitä järjestelmämuuttujia, kuten edellisen ratkaisun muuttujaa **Ans** ja tilastomuuttujaa **RegEQ** ei voi ryhmitellä.

Muuttujaryhmien purkaminen

[Ryhmiä purkamalla](#) voit kopioida muuttujan tietoarkistossa olevia ryhmiteltyjä muuttujia ja tallentaa niitä erillisinä **RAMiin**.

DuplicateName -valikko

Jos ryhmän purkamisen aikana muuttujan kopioi havaitaan RAMissa, esiin tulee **DuplicateName** -valikko.

DuplicateName	
1:Rename	Kehottaa nimeämään vastaanotettavan muuttujan uudelleen.
2:Overwrite	Korvaa datan vastaanottavassa kaksoiskappalemuuttujassa.
3:Overwrite All	Korva datan kaikissa vastaanottavissa kaksoiskappalemuuttujissa.
4:omit	Hyppää lähetettävän muuttujan yli.
5:Quit	Pysäyttää siirron kaksoiskappalemuuttujan kohdalla.

Jos valitset **1:Rename**, esiin tulee **Name=-**kehote, ja aakkosmerkkilukitus kytkeytyy päälle. Syötä uusi muuttujanimi ja paina **ENTER**. Ryhmän purku jatkuu.

Jos valitset **2:Overwrite**, yksikkö korvaa RAMissa olevan muuttujanimen kaksoiskappaleen datan. Ryhmän purku jatkuu.

Jos valitset **3: Overwrite All**, yksikkö korvaa kaikkien RAMista löydettyjen kaksoiskappaleiden datan. Ryhmän purku jatkuu.

Jos valitset **4:Omit**, yksikkö ei pura ryhmästä muuttujaa, jonka nimen kaksoiskappale havaitaan RAMissa. Ryhmän purku jatkuu seuraavasta muuttujasta.

Jos valitset **5:Quit**, ryhmän purku pysähtyy ja mitään muutoksia ei enää tehdä.

Muuttujaryhmän purkaminen:




1. Paina **[2nd] [MEM]** avataksesi **MEMORY**-valikon.



2. Valitse **8:Group...** avataksesi **GROUP UNGROUP** -valikon.

3. Paina  avataksesi **UNGROUP**-valikon.

```
GROUP UNGROUP
1:*GROUP1
2:*GROUPA
3:*GROUPC
```

4. Paina  ja  siirtääksesi valintakohdistimen () sen ryhmämuuttujan kohdalle, jonka haluat poistaa ryhmästä. Paina sitten **ENTER**.

```
Ungrouping:
GROUP1

Done
```

Ryhmän purkutoiminto on suoritettu loppuun.

Huom! Ryhmän purkaminen ei poista ryhmää käyttäjän tietoarkistosta. Jos haluat ryhmän pois arkistosta, sinun pitää poistaa ryhmä.

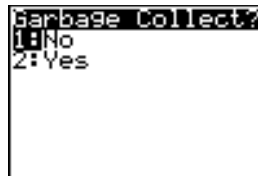
Siivousilmoitus

Jos käytät käyttäjän tietoaarkistoa ahkerasti, saatat törmätä roskakokoelmailmoitukseen (Garbage Collection). Tämä aiheutuu, jos yrität arkistoida muuttujan eikä vapaata yhtenäistä arkistomuistitilaa ole tarpeeksi. TI-83 Plus yrittää järjestellä arkistoituja muuttujia luodakseen lisää tilaa.

Siivousilmoitukseen vastaaminen.

Jos näet oikealla näkyvän viestin, kun olet arkistoimassa:

- Jos haluat perua arkistoinnin, valitse **1:No**.
- Jos valitset **1:No**, näyttöön tulee viesti ERR:ARCHIVE FULL.
- Jos haluat jatkaa arkistointia, valitse **2:Yes**.



Jos valitset **2:Yes**, näyttöön ilmestyy prosessiviesti **Garbage Collecting...** tai **Defragmenting....**

Huom!: Viesti Defragmenting... esitetään, kun laskin havaitsee ohjelman tai sovelluksen, joka on merkitty poistettavaksi.

Roskien kokoaminen saattaa kestää 20 minuuttia. Kesto riippuu siitä, kuinka arkistomuistia on kulutettu muuttujien tallentamiseen.

Roskien kokoamisen jälkeen muuttujan arkistointi saattaa onnistua, jos riittävästi lisätilaa on saatu vapautettua. Jos näin ei kuitenkaan käy, voit poistaa muuttujia arkistosta ja yrittää uudelleen.

Miksi siivous ei tapahdu automaattisesti ilman erillistä ilmoitusta?

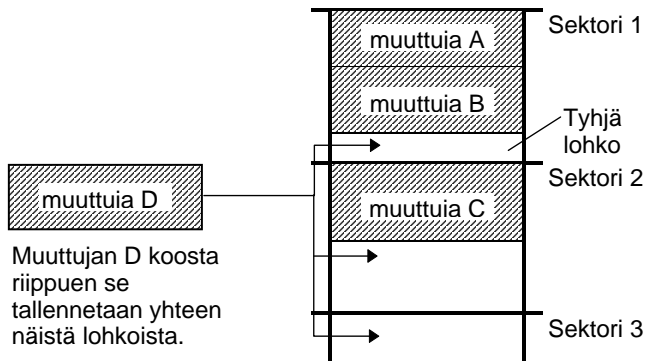
- Ilmoittaa arkistoinnin kestävän normaalia kauemmin. Varoittaa myös siitä, että arkistointi epäonnistuu, jos muistia ei ole riittävästi.
- Viesti saattaa auttaa sinua huomaamaan, että ohjelma on juuttunut silmukkaan, joka toistuvasti täyttää käyttäjän tietoarkiston. Peru arkistointi ja ota selvää syystä.

Miksi Siivousilmoitus on tarpeen?

Käyttäjän tietoarkisto on jaettu kahteen sektoriin. Kun aloitat arkistoinnin, muuttujat tallennetaan perättäin sektoriin 1. Näin jatkuu, kunnes sektori on täynnä.

Arkistoitu muuttuja tallennetaan yhden sektorin yhtenäiseen lohkoon; muuttuja ei voi ylittää sektorien rajaa. Toisin kuin käyttäjän tietoarkistoon tallennettu sovellus, arkistoitu muuttuja ei voi ylittää sektorien välistä rajaa. Jos sektorissa ei ole riittävästi tilaa, seuraava muuttuja tallennetaan seuraavan sektorin alkuosaan. Yleensä tällöin ensimmäisen sektorin loppuosaan jää tyhjä lohko.

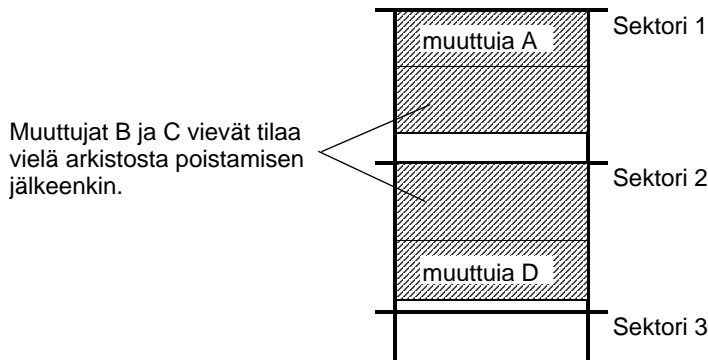
Jokainen arkistoitava muuttuja tallennetaan ensimmäiseen riittävän suureen lohkoon.



Tämä prosessi jatkuu toisen sektorin loppuun saakka. Yksittäisten muuttujien koosta riippuen tyhjiissä lohkoissa saattaa olla paljonkin tilaa. Siivousilmoitus ilmestyy, kun arkistoitava muuttuja on suurempi kuin yksikään vapaana oleva lohko.

Kuinka muuttujan poistaminen arkistosta vaikuttaa prosessiin

Kun poistat muuttujan arkistosta, se kopioituu RAMiin, mutta sitä ei poisteta käyttäjän tietoarkistosta.



Arkistosta poistetut muuttujat on “merkitty poistettaviksi”, mikä tarkoittaa sitä, että ne poistetaan seuraavan siivousprosessin aikana.

Jos MEMORY-näytön mukaan vapaata tilaa on riittävästi

Vaikka **MEMORY**-näytön mukaan vapaata tilaa olisi riittävästi muuttujan arkistointia tai sovelluksen tallennusta varten, saattaa näyttöön silti ilmestyä Siivousilmoitus tai ERR: ARCHIVE FULL -viesti.

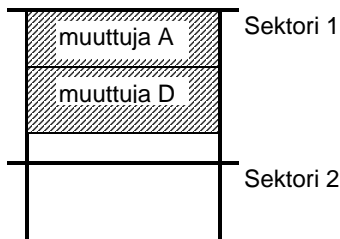
Kun poistat muuttujan arkistosta, vapaan arkistotilan (**Archive free**) määrä kasvaa heti, mutta tila ei kuitenkaan ole käytettävissä ennen seuraavaa roskien siivousta.

Jos **Archive free** -määrä on riittävän suuri muuttujallesi, silloin muuttujan todennäköisesti voi arkistoida roskia siivouksen jälkeen (tyhjiin lohkojen käyttökelpoisuudesta riippuen).

Roskien siivousprosessi

Roskia siivousprosessi :

- Poistaa arkistosta poistetut muuttujat käyttäjän tietoarkistosta.
- Järjestää jäljelle jääneet muuttujat peräkkäisiin lohkoihin.



Huom! Virran häviäminen roskien siivouksen aikana voi aiheuttaa koko muistin (sekä RAM että Archive) tyhjenemisen.

GarbageCollect -komennon käyttö

Voit vähentää automaattisten siiuoustex määrää järjestelemällä muistia säännöllisesti. Järjestely onnistuu **GarbageCollect** -komennolla.

Kun haluat käyttää **GarbageCollect** -komentoa, noudata seuraavia ohjeita.

1. Paina **[2nd]** **[CATALOG]** avataksesi **CATALOGIN**.

```
CATALOG [M]
▶abs(
  and
  angle(
  ANOVA(
  Ans
  Archive
  Asm(
```

2. Paina **[▼]** tai **[▲]** selataksesi **CATALOGIA** kunnes kohdistin osoittaa **GarbageCollect** -komentoa.
3. Paina **[ENTER]** liittääksesi komennon nykyiseen näyttöön.
4. Paina **[ENTER]** saadaksesi esiin siiuosmoituksen.
5. Valitse **2:Yes**. Roskiea siivous alkaa.

ERR:ARCHIVE FULL -viesti

Vaikka **MEMORY**-näytön mukaan vapaata tilaa on riittävästi muuttujan arkistointia tai sovelluksen tallennusta varten, saatta näyttöön ilmestyä ERR:ARCHIVE FULL -viesti.

```
ERR:ARCHIVE FULL
Quit

Largest single...
Variable= 9662
APP      =      0
```

ERR:ARCHIVE FULL -viesti saattaa ilmestyä:

- Kun lohossa tai sektorissa ei ole riittävästi tilaa muuttujan arkistoinniseksi.
- Kun yhtenäisessä muistilohossa ei ole riittävästi tilaa sovelluksen tallentamiseksi.

Viestistä ilmenee myös, mikä on suurin muistiin mahtuvan muuttujan tai sovelluksen koko.

Käytä tilaongelman ratkaisemiseksi **GarbageCollect**-komentoa. Se järjestelee muistin uudelleen. Jos muistitila ei vielääkään riitä, sinun pitää poistaa muuttujia tai sovelluksia lisätilan vapauttamiseksi.

Kappale 19: Tiedonsiirtolinkki

Näin pääset alkuun: Muuttujien siirtäminen

Tämä luku sisältää yleisiä pikakäyttöohjeita. Yksityiskohtaisempia tietoja on luvun loppuosassa.

Luo ja tallenna muuttuja ja matriisi, ja siirrä ne sitten toiseen TI-83 Plus -laskimeen.

1. Näppäile lähettävän laskimen perusnäytössä **5** \square **5** \square **STO** \square **ALPHA** **Q**. Paina \square **ENTER** tallentaaksesi 5.5 muistipaikkaan **Q**.
2. Näppäile \square **2nd** \square **[]** \square **2nd** \square **[]** **1** \square **,** **2** \square **2nd** \square **[]** \square **2nd** \square **[]** **3** \square **,** **4** \square **2nd** \square **[]** \square **2nd** \square **[]** \square **STO** \square **2nd** \square **[MATRIX]** **1**. Tallenna matriisi **[A]**:han \square **ENTER**-näppäintä painamalla.
3. Avaa lähettävän laskimen **MEMORY**-valikko. näppäilemällä \square **2nd** \square **[MEM]**.

```
5.5→Q
                    5.5
[[1,2][3,4]]→[A]
                    [[1 2]
                    [3 4]]
```

```
MEMORY
1>About
2Mem Mgmt/Del...
3:Clear Entries
4:ClrAllLists
5:Archive
6:UnArchive
7↓Reset...
```

4. Paina lähetettävän laskimen **2**-näppäintä valitaksesi **2:Mem Mgmt/Del. MEMORY MANAGEMENT** -valikko avautuu.

```
RAM FREE 23896
ARC FREE 868260
1:All...
2:Real...
3:Complex...
4>List...
5:Matrix...
6:Y-Vars...
```

5. Paina lähetettävän laskimen **5**-näppäintä valitaksesi **5:Matrix. MATRIX**-editorinäyttö avautuu.

```
RAM FREE 23896
ARC FREE 868260
▶ [A] 47
```

6. Paina lähetettävän laskimen **[ENTER]**-näppäintä arkistoidaksesi **[A]:n**. **[A]:n** viereen ilmestyy tähti (*) arkistoinen merkiksi.

```
RAM FREE 23934
ARC FREE 868210
▶*[A] 47
```

7. Yhdistä laskimet linkkikaapelilla. Työnnä molemmat päät kunnolla kiinni.

8. Paina vastaanottavan laskimen **[2nd] [LINK] [▶]** -näppäimiä avataksesi **RECEIVE**-valikon. Valitse **1:Receive** näppäimellä **1**. Näyttöön tulee viesti **Waiting...** ja varattu-merkki on päällä.

```
SEND RECEIVE
1:Receive
```


9. Avaa lähetettävän laskimen **SEND**-valikko näppäilemällä **[2nd]** **[LINK]**.

```
SEND RECEIVE
1: All+...
2: All-...
3: Prgm...
4: List...
5: Lists to TI82...
6: GDB...
7: Pic...
```

10. Valitse **2**-näppäimellä kohta **2:All-**. **All- SELECT** -näyttö avautuu.

11. Paina **[▼]**-näppäintä, kunnes valintakohdistin (**▶**) osoittaa **[A] MATRIX**:ia. Paina **[ENTER]**.

```
SELECT TRANSMIT
*[A] MATRIX
Y1 EQU
Y2 EQU
Window WINDOW
RclWindow ZSTO
TblSet TABLE
▶ Q REAL
```

12. Paina **[▼]**-näppäintä, kunnes valintakohdistin osoittaa **Q REAL**:ia. Paina **[ENTER]**. **[A]:n** ja **Q:n** vieressä oleva neliö osoittaa, että kyseiset kohteet on valittu lähetettäväksi.

13. Paina lähetettävän laskimen **[▶]**-näppäintä avataksesi **TRANSMIT**-valikon.

```
SELECT TRANSMIT
1: Transmit
```

14. Kun valitset lähetettävän laskimen **1**-näppäimellä kohdan **1:Transmit**, siirto käynnistyy. Vastaanottavan laskimen näytössä lukee **Receiving...** Kun kohteet on siirretty, molempien laskinten näytöissä näkyy siirrettyjen muuttujien nimet ja tyypit.

```
Receiving...
*[A] MATRIX
▶ Q REAL
Done
```

TI-83 Plus Silver Edition LINK

Tässä luvussa kerrotaan, miten tiedonsiirto onnistuu kahden yhteensopivan TI-laitteen välillä. TI-83 Plus Silver Edition -laskimen mukana toimitetaan linkkikaapeli tiedonsiirtoa varten.

TI-83 Plus Silver Edition -laskimen portin kautta tiedonsiirtoyhteyden voi avata seuraaviin laitteisiin:

- Toinen TI-83 Plus Silver Edition
- TI-83 Plus
- TI-83
- TI-82
- TI-73
- CBL 2™/CBL™ tai CBR™

Mukana toimitettavan **TI-GRAPH LINK™**in avulla TI-83 Plus Silver Edition:n voi yhdistää tietokoneeseen.

Kahden laskimen yhdistäminen linkkikaapelilla

TI-83 Plus:n linkkiportti on laskimen alareunan keskellä.

1. Kiinnitä linkkikaapelin jompi kumpi pää porttiin.
2. Kiinnitä kaapelin toinen pää toisen laskimen porttiin.

Linkitys CBL/CBR-laitteisiin

CBL 2/CBL ja CBR ovat valinnaisia lisätarvikkeita, jotka liitetään TI-83 Plus -laskimeen linkkikaapelilla. Kun sinulla on CBL 2/CBL tai CBR ja TI-83 Plus, voit kerätä ja analysoida reaali maailman dataa.

Tiedonsiirron mahdollistava ohjelmisto on sisäänrakennettu TI-83 Plus -laskimeen (Kappale 14).

Linkitys tietokoneeseen

TI-GRAPH LINK on lisätarvike, jonka avulla TI-83 Plus voidaan liittää tietokoneeseen. Macintosh® -yhteensopiva TI-GRAPH LINK on saatavana erikseen.

TI-GRAPH LINK -käyttöohjeet löydät osoitteesta education.ti.com/guides.

Lähetettävien kohteiden valitseminen

LINK SEND -valikko

Kun haluat avata **LINK SEND** -valikon, näppäile [2nd] [LINK].

SEND	RECEIVE
1: All+...	Valitsee kaikki kohteet RAM- ja Flash-sovellukset mukaan lukien.
2: All-...	Muuttaa kaikki kohteet valitsemattomiksi.
3: Prgm...	Tuo esiin kaikki ohjelmanimet.
4: List...	Tuo esiin kaikki listanimet.
5: Lists to TI82...	Tuo esiin listanimet L1,... , L6 .
6: GDB...	Tuo esiin kaikki graafiset tietokannat.
7: Pic...	Tuo esiin kaikki kuvat.
8: Matrix...	Tuo esiin kaikki matriisit.
9: Real...	Tuo esiin kaikki reaaliomuuttujat.
0: Complex...	Tuo esiin kaikki kompleksimuuttujat.
A: Y-Vars...	Tuo esiin kaikki Y= muuttujat.
B: String...	Tuo esiin kaikki merkkijonomuuttujat.
C: Apps...	Tuo esiin kaikki ohjelmistosovellukset.
D: AppVars...	Tuo esiin kaikki ohjelmistosovellusmuuttujat.
E: Group...	Tuo esiin kaikki muuttujaryhmät.
F: SendId	Lähettaa laskimen ID-numeron välittömästi. (Ilman, että tarvitsee valita SEND .)

SEND RECEIVE

G:Send0S

Lähetää käyttöjärjestelmäpäivityksen toiseen TI-83 Plus Silver Edition- tai TI-83 Plus -laskimeen.

H:Back Up...

Valitsee kaikki RAM- ja tila-asetukset (paitsi Flash-sovellukset ja arkistoidut kohteet) varmuuskopioitaviksi toiseen TI-83 Plus Silver Edition- tai TI-83 Plus -laskimeen.

Kun valitset lähetettävän kohteen **LINK SEND** -valikosta, sitä vastaava **SELECT**-näyttö avautuu.

Huom! Kukin **SELECT**-näyttö **All+...** -näyttöä lukuunottamatta avautuu aluksi niin, että mitään ei ole valmiiksi valittuna. **All+...** -näytössä kaikki kohteet ovat valmiiksi valittuina.

Kun haluat valita lähetettävät kohteet:

1. Näppäile lähetettävän laskimen [2nd] [LINK] -näppäimiä avataksesi **LINK SEND** -valikon.
2. Valitse valikkotoiminto, joka kuvaa lähetettävän datan tyyppin. Vastaava **SELECT**-näyttö avautuu.
3. Siirrä valintakohdistin (▶) - ja -näppäimellä osoittamaan kohdetta, jonka haluat valita tai poistaa valittujen joukosta.

4. Jos haluat valita kohteen tai perua valinnan, paina **ENTER**. Valittujen nimien vieressä on merkki ■.

```
SELECT TRANSMIT
■ *PROGRAM1 PRGM
PROGRAM2 PRGM
■ *GDB1 GDB
■ L1 LIST
■ *L2 LIST
■ *L3 LIST
▶ L4 LIST
```

Huom! Jos nimen vasemmalla puolella on tähti (*), niin kohde on arkistoitu (Kappale 18).

5. Toista vaiheet 3 ja 4, jos haluat valita lisää kohteita tai perua valintoja.

Valittujen kohteiden lähettäminen

Kun olet valinnut lähetettävät kohteet ja asettanut vastaanottavan laskimen vastaanottilaan, siirrä kohteet seuraavien ohjeiden mukaan. Vastaanottavan laskimen asetuksista voit lukea lisää kohdasta [Vastaanottaminen](#).

1. Paina lähettävän laskimen **▶**-näppäintä. **TRANSMIT**-valikko avautuu.

```
SELECT TRANSMIT
▶ Transmit
```

2. Tarkista, että vastaanottavan laskimen näytöllä lukee **Waiting....**

3. Paina **[ENTER]**-näppäintä valitaksesi **1:Transmit**. Lähetyksjonossa olevien kohteiden nimet näkyvät riveittäin lähettävän laskimen näytöllä, ja sitä mukaa kun ne saapuvat vastaanottavaan laskimeen, samat tiedot näkyvät vastaanottavassa laskimessa.

```
*PROGRAM1 PRGM
*GDB1 GDB
L1 LIST
*L2 LIST
▶*L3 LIST
Done
```

```
Receiving...
*PROGRAM1 PRGM
*GDB1 GDB
L1 LIST
*L2 LIST
▶*L3 LIST
Done
```

Huom! Lähettävän laskimen RAMista lähetettävät kohteet siirtyvät suoraan vastaanottavan laskimen RAMiin. Lähettävän laskimen käyttäjän tietoarkistosta siirrettävät kohteet siirtyvät suoraan vastaanottavan laskimen käyttäjän tietoarkistoon.

Kun kaikki valitut kohteet on siirretty, molempien laskinten näytössä on viesti **Done**. Voit selata nimiä **[▲]**- ja **[▼]**-näppäimillä.

Tiedonsiirron keskeyttäminen

Jos haluat keskeyttää tiedonsiirron, paina **[ON]**. Molempien laskinten näytössä avautuu **Error in Xmit** -valikko. Jos haluat poistua valikosta, valitse **1:Quit**.

Lähtettäminen TI-83 Plus Silver Edition - tai TI-83 Plus -laskimeen

Voit siirtää muuttujia (kaikentyyppejä), ohjelmia ja Flash-sovelluksia toiseen TI-83 Plus Silver Edition- tai TI-83 Plus -laskimeen. Voit myös tehdä varmuuskopion laskimen RAM-muistista toiseen laskimeen.

Huom! Muista, että TI-83 Plus sisältää vähemmän Flash-muistia kuin TI-83 Plus Silver Edition.

- Muuttujat, jotka on tallennettu lähtettävän TI-83 Plus Silver Edition:n RAM-muistiin siirtyvät vastaanottavan TI-83 Plus Silver Edition:n tai TI-83 Plussan RAM-muistiin.
- Muuttujat ja sovellukset, jotka on tallennettu lähtettävän TI-83 Plus Silver Edition:n käyttäjän tietoarkistoon siirtyvät vastaanottavan TI-83 Plus Silver Edition:n tai TI-83 Plussan käyttäjän tietoarkistoon.

Kun olet siirtänyt dataa, voit toistaa saman siirron joko lähtettävästä tai vastaanottavasta laskimesta kolmanteen TI-83 Plus Silver Edition- tai TI-83 Plus -laskimeen ilman, että lähetettävää dataa tarvitsee valita uudelleen. Samat kohteet säilyvät valittuina. Siirtoa ei kuitenkaan voi toistaa, jos valittiin AII+ tai AII-.

Datan siirto toiseen TI-83 Plus Silver Edition- tai TI-83 Plus -laskimeen:

1. Yhdistä laskimet linkkikaapelilla.

2. Näppäile lähetävässä laskimessa [2nd] [LINK], ja valitse lähetettävät datatyypit.
3. Avaa lähetävän laskimen TRANSMIT-valikko [▶]-näppäimellä.
4. Avaa toisen laskimen RECEIVE-valikko näppäilemällä [2nd] [LINK] [▶].
5. Paina lähetävän laskimen [ENTER]-näppäintä.
6. Paina lähetävän laskimen [ENTER]-näppäintä. Valittujen kohteiden kopiot lähetetään toiseen laskimeen.
7. Irrota linkkikaapeli vain vastaanottavasta laskimesta ja kytke se kiinni kolmanteen laskimeen.
8. Paina vastaanottavan laskimen [2nd] [LINK] -näppäimiä.
9. Jos lähetät samat datat kuin edellä, riittää, että valitset vain datatyypit lähettämistä varten.
Huom! Lähetettävät kohteet on valittu valmiiksi edellisessä siirrossa.
10. Avaa lähetävän laskimen TRANSMIT-valikko [▶]-näppäimellä.
11. Avaa uuden vastaanottavan laskimen RECEIVE-valikko näppäilemällä [2nd] [LINK] [▶].
12. Paina vastaanottavan laskimen [ENTER]-näppäintä.

13. Paina lähetettävän laskimen **ENTER**-näppäintä. Valittujen kohteiden kopiot siirtyvät vastaanottavaan laskimeen.
14. Toista vaiheet 7–13, kunnes tarvittavat tiedot on siirretty kaikkiin muihin laskimiin.

Lähtettäminen TI-83-laskimeen

Voit lähettää TI-83 Plus:sta TI-83:een kaikkia muita muuttujia, *paitsi* Flash-sovelluksia, sovellusmuuttujia, muuttujaryhmiä, uusia muuttujatyyppejä ja ohjelmia, joissa on uusia ominaisuuksia (kuten **Archive**, **UnArchive**, **Asm**(, **AsmComp** ja **AsmPrgm**).

Mikäli TI-83 Plus:n arkistoidut muuttujat ovat sellaista tyyppiä, että ne toimivat TI-83-laskimessa, voit lähettää kyseisiä muuttujia TI-83-laskimeen. Ne siirtyvät automaattisesti TI-83:n RAMiin.

Huom! RAM-muistia ei voi varmuuskopioida TI-83 Plus -laskimesta TI-83-laskimeen eikä TI-83-laskimesta TI-83 Plus -laskimeen.

Kun haluat siirtää dataa TI-83-laskimeen:

1. Yhdistä laskimet linkkikaapelilla.
2. Aseta TI-83 vastaanottotilaan.

3. Avaa lähetettävän TI-83 Plus:n **LINK SEND** -valikko näppäilemällä **[2nd]** **[LINK]**.
4. Valitse siirrettävät kohteet.
5. Avaa lähetettävän TI-83 Plus:n **LINK TRANSMIT** -valikko **[▶]**-näppäimellä.
6. Tarkista, että vastaanottava laskin on vastaanottotilassa.
7. Kun painat lähetettävän TI-83 Plus:n **[ENTER]**-näppäintä, valitset **1:Transmit** ja siirto käynnistyy.

Listojen lähetys TI-82:een

Ainoa datatyyppi, jonka voi lähettää TI-83 Plus -laskimesta TI-82-laskimeen on reaali joukko, joka on tallennettu listaksi **L1–L6** (kussakin listassa saa olla korkeintaan 99 elementtiä). Jos lähetettävässä TI-83 Plus:n listassa on yli 99 elementtiä, vastaanottava TI-82 katkaisee listan 99. elementin kohdalta siirron aikana.

Huom! Muistia ei voi varmuuskopioida TI-83 Plus:sta TI-82-laskimeen eikä TI-82:sta TI-83 Plus-laskimeen.

Kun haluat lähettää listoja TI-82-laskimeen:

1. Yhdistä laskimet linkkikaapelilla.
2. Aseta TI-82 vastaanottotilaan.

3. Näppäile **[2nd]** **[LINK]** **5** vastaanottavalla TI-83 Plus -laskimella valitaksesi **5:Lists to TI82**. **SELECT**-näyttö avautuu.
4. Valitse kukin lähetettävä lista.
5. Kun painat **[▶]**-näppäintä, **LINK TRANSMIT** -valikko avautuu.
6. Tarkista, että vastaanottava laskin on vastaanottotilassa.
7. Kun valitset **[ENTER]**-näppäimellä **1:Transmit**, tiedonsiirto käynnistyy.

Lähtettäminen TI-73-laskimeen

Voit lähettää reaalitykkuja, kuvia, reaalitykukulistoja **L1-L6** ja nimettyjä listoja TI-73:sta TI-83 Plus:een tai TI-83 Plus:sta TI-73:een.

Koska TI-73 ei tunne theetasymbolia (θ), se ei saa kuulua minkään sellaisen listan nimeen, jonka aiot siirtää TI-73-laskimeen.

Huom! RAM-muistia ei voi varmuuskopioida TI-83 Plus:sta TI-73-laskimeen eikä TI-73:sta TI-83 Plus -laskimeen.

Kun haluat siirtää dataa TI-73-laskimeen:

1. Yhdistä laskimet linkkikaapelilla.
2. Aseta TI-73 vastaanottotilaan.

3. Näppäile lähettävällä TI-83 Plus -laskimella **2nd** [**LINK**] **2** valitaksesi **2:All-.... SELECT**-näyttö avautuu.
4. Valitse lähetettävät kohteet.
5. Avaa lähettävän TI-83 Plus -laskimen **▶**-näppäimellä **LINK TRANSMIT** -valikko.
6. Tarkista, että vastaanottava laskin on vastaanottotilassa.
7. Kun painat lähettävän TI-83 Plus -laskimen **ENTER**-näppäintä, niin tiedonsiirto, **1:Transmit**, käynnistyy.

Vastaanottaminen

LINK RECEIVE -valikko

Avaa LINK RECEIVE -valikko näppäilemällä **[2nd] [LINK] [▶]**.

SEND RECEIVE

1:Receive Asettaa laskimen vastaanottotilaan.

Vastaanottava laskin

Kun valitset vastaanottavan laskimen LINK RECEIVE -valikosta kohdan **1:Receive**, näyttöön ilmestyy viesti **Waiting...** ja varattu-merkki.

Vastaanottava laskin on nyt valmis ottamaan tietoa vastaan. Jos haluat poistua vastaanottotilasta ottamatta vastaan mitään kohteita, paina **[ON]**-näppäintä ja valitse **Error in Xmit** -valikosta kohta **1:Quit**.

Kun tiedonsiirto on valmis, laskin poistuu vastaanottotilasta. Jos haluat vastaanottaa lisää dataa, valitse **1:Receive** uudelleen. Silloin laskin luettelee vastaanotetut kohteet. Kun haluat poistua tilasta, näppäile **[2nd] [QUIT]**.

DuplicateName-valikko

Jos siirrettävän muuttujan nimi on jo varattu, vastaanottavan laskimen näyttöön avautuu **DuplicateName**-valikko.

DuplicateName

1:Rename	Kehottaa nimeämään vastaanotettavan muuttujan uudelleen.
2:Overwrite	Korvaa vanhan datan siirrettävällä datalla.
3:Omit	Ei siirrä kyseistä muuttujaa.
4:Quit	Keskeyttää siirron kaksoismuuttujan kohdalla.

Jos valitset **1:Rename**, näyttöön ilmestyy kehote **Name=** ja aakkoslukitus kytkeytyy päälle. Syötä uusi muuttujan nimi ja paina **ENTER**. Tiedonsiirto jatkuu.

Jos valitset **2:Overwrite**, lähetettävän muuttujan data korvaa vastaanottavan laskimen samannimisen muuttujan datan. Tiedonsiirto jatkuu.

Jos valitset **3:Omit**, lähetettävä laskin ei siirrä muuttujaa, joka on samannimisenä vastaanottavassa laskimessa. Tiedonsiirto jatkuu seuraavasta kohteesta.

Jos valitset **4:Quit**, tiedonsiirto keskeytyy ja vastaanottava laskin poistuu vastaanottotilasta.

Vastaanottaminen TI-83 Plus Silver Edition - tai TI-83 Plus -laskimesta

TI-83 Plus Silver Edition ja TI-83 Plus ovat täydellisesti yhteensopivia. Kannattaa kuitenkin muistaa, että TI-83 Plussassa on vähemmän Flash-muistia kuin TI-83 Plus Silver Edition:ssa.

Vastaanottaminen TI-83-laskimesta

Voit siirtää kaikkia muuttujia ja ohjelmia TI-83-laskimesta TI-83 Plus:een *jos* ne mahtuvat TI-83 Plus:n RAM-muistiin. TI-83 Plus:n RAM on hiukan pienempi kuin TI-83:n RAM.

Vastaanotto TI-82:sta — Ratkaistuja eroja

Yleensä kohteiden siirto TI-83 Plus:een TI-82-laskimesta onnistuu, mutta tuotteiden väliset erot saattavat joskus vaikuttaa siirrettävään dataan. Tässä taulukossa esitellään sellaiset erot, jotka TI-83 Plus:n sisäänrakennettu ohjelmisto tunnistaa ja korjaa automaattisesti, kun TI-83 Plus:een siirretään dataa TI-82-laskimesta.

TI-82	TI-83 Plus
<i>nMin</i>	PlotStart
<i>nStart</i>	<i>nMin</i>
<i>Un</i>	<i>u</i>
<i>Vn</i>	<i>v</i>
<i>UnStart</i>	<i>u(nMin)</i>
<i>VnStart</i>	<i>v(nMin)</i>
TblMin	TblStart

Jos esimerkiksi siirrät ohjelman, joka sisältää ***nStart***:n, TI-82:n komentoriviltä TI-83 Plus -laskimeen niin huomaat, että ***nMin*** on automaattisesti ilmestynyt ***nStart***:n tilalle TI-83 Plus:n komentoriville.

Huom! Voit siirtää kaikkia reaaliuuttujia, kuvia ja ohjelmia TI-82:sta TI-83 Plus :een *jos* ne mahtuvat TI-83 Plus:n RAM-muistiin. TI-83 Plus:n RAM on vähän pienempi kuin TI-82:n RAM.

Vastaanotto TI-82:sta — Ratkaisemattomia eroja

TI-83 Plus:n sisäänrakennettu ohjelmisto ei kykene poistamaan kaikkia TI-82:n ja TI-83 Plus:n eroista johtuvia muutoksia. Näitä eroja luetellaan alla.

Siirrettyjä tietoja pitää näiltä osin muokata vastaanottavassa TI-83 Plus -laskimessa. Jos et muokkaa ongelmallisia tietoja, TI-83 Plus tulkitsee tietoa väärin.

- TI-83 Plus tulkitsee, että TI-82:n valmisfunktiot sisältävät avoimet sulkumerkit, ja saattaa siitä syystä lisätä sulkeita siirrettyihin lausekkeisiin.

Jos esimerkiksi siirrät lausekkeen **sin X+5** TI-82-laskimesta TI-83 Plus :een, TI-83 Plus muuttaa sen muotoon **sin(X+5)**. Ilman **X:n** jälkeistä sulkumerkkiä TI-83 Plus tulkitsee lausekkeen olevan **sin(X+5)**, eikä **5:n** ja **sin(X):n** summa.

- Jos TI-82 lähettää käskyn, jota TI-83 Plus ei tunne, näyttöön tulee **ERR:INVALID**-valikko, kun TI-83 Plus koettaa suorittaa käskyn.

Voit TI-82-laskimessa esim. liittää merkkijonon **Un-1** kohdistimen osoittamaan paikkaan näppäilemällä $\boxed{2nd}$ [U_{n-1}]. TI-83 Plus ei pysty suoraan muuntamaan jonoa **Un-1** TI-83 Plus:n syntaksimuotoon **u(n-1)**, joten **ERR:INVALID**-valikko avautuu.

Huom! TI-83 Plus:n kertomerkitönnän kertolaskun säännöt ovat erilaiset kuin TI-82:n. TI-83 Plus esimerkiksi laskee $1/2X$ järjestyksessä $(1/2)*X$, kun taas TI-82 laskee $1/2X$:n muodossa $1/(2*X)$ (Kappale 2).

Vastaanotto TI-73:sta

TI-83 Plus voi ottaa vastaan reaalitylukuja, kuvia, reaalitylukulistoja **L1–L6** sekä nimettyjä listoja TI-73-laskimesta.

Kategorisia listoja (jotka sisältävät kirjainelementtejä) ei voi lähettää TI-73:sta TI-83 Plus -laskimeen.

Kun haluat siirtää dataa TI-73:sta TI-83 Plus:een:

1. Aseta TI-83 Plus vastaanottotilaan.
2. Kun painat TI-73:n **[APPS]**-näppäintä, **APPLICATIONS**-valikko avautuu.
3. Valitse TI-73:n **[ENTER]**-näppäimellä **1:Link** ja avaa **LINK SEND** -valikko.
4. Valitse **0:Vars to TI83**. Valitse sitten lähetettävät kohteet.
5. Kun painat TI-73:n **[▶]**-näppäintä, **LINK TRANSMIT** -valikko avautuu.
6. Tarkista, että vastaanottava laskin on vastaanottotilassa.
7. Valitse TI-73:n **[ENTER]**-näppäimellä **1:Transmit** ja aloita siirto.

RAM-muistin varmuuskopiointi

Varoitus: **H:Back Up** korvaa vastaanottavan laskimen RAM-muistin ja tila-asetukset. Kaikki vastaanottavan laskimen RAM-muistissa olleet tiedot häviävät.

Huom! Vastaanottavan laskimen arkistoitujen kohteiden päälle ei kirjoiteta.

Voit varmuuskopioida RAM-muistin tiedot ja tila-asetukset (mutta et Flash-sovelluksia etkä arkistoituja kohteita) toiseen TI-83 Plus Silver Edition -laskimeen. Voit varmuuskopioida RAM-muistiin ja tila-asetukset myös TI-83 Plus -laskimeen.

Jos haluat varmuuskopioida RAM-muistin:

1. Yhdistä kaksi TI-83 Plus Silver Edition -laskinta tai TI-83 Plus Silver Edition ja TI-83 Plus toisiinsa linkkikaapelilla.
2. Paina lähettävän laskimen **[2nd] [LINK]** -näppäimiä ja valitse **H:Back Up**. **MEMORYBACKUP**-näyttö avautuu.



```
MEMORYBACKUP
1:Transmit
2:Quit
```

3. Avaa vastaanottavan laskimen RECEIVE-valikko näppäilemällä **[2nd] [LINK] [▶]**.

4. Paina vastaanottavan laskimen **[ENTER]**-näppäintä.
5. Paina lähettävän laskimen **[ENTER]**-näppäintä. **WARNING — Backup -** viesti ilmestyy vastaanottavaan laskimeen.
6. Jos haluat jatkaa, paina vastaanottavan laskimen **[ENTER]**-näppäintä.
— tai —
Peru kopiointi. Valitse lähettävästä laskimesta **2:Quit** ja palaa **LINK SEND** -valikkoon

Huom! Jos varmuuskopioinnin aikana tapahtuu tiedonsiirtovirhe, vastaanottava laskin nollautuu.

Muistin varmuuskopiointi valmis

Kun varmuuskopiointi on valmis, kummankin laskimen näyttöön ilmestyy vahvistus.

```
MEMORY BACKUP  
Done
```

Virhetilat

Tiedonsiirtovirhe tapahtuu, mikäli:

- Kaapeli ei ole kiinni lähettävässä laskimessa.
- Kaapeli ei ole kiinni vastaanottavassa laskimessa.
Huom! Jos kaapeli on kiinni, työnnä se tiukemmin kiinni ja yritä uudelleen.
- Vastaanottava laskin ei ole vastaanottotilassa.
- Yritit varmuuskopiointia seuraavien laskinten välillä: TI-73, TI-82 tai TI-83 ja TI-83 Plus.
- TI-83 Plus -laskimesta TI-83:een, TI-82:een tai TI-73:een siirrettävä data sisältää muuttujia tai ominaisuuksia, joita TI-83, TI-82 tai TI-73 ei tunne.
- Uusia muuttujatyyppejä ja ominaisuuksia, joita TI-83, TI-82 tai TI-73 eivät tunne, ovat mm. sovellukset, sovellusmuuttujat, muuttujaryhmät, uudet muuttujatyypit sekä ohjelmat, jotka sisältävät uusia ominaisuuksia kuten **Archive**, **UnArchive**, **SendID**, **SendOS**, **Asm()**, **AsmComp()** ja **AsmPrgm**.
- Yritit siirtää TI-83 Plus:sta TI-82:een muuta dataa kuin reaalityyppilukulistoja L1–L6 tai et käyttänyt valikkotoimintoa **5:Lists to TI82**.

- Yritit siirtää TI-83 Plus:sta TI-73:een muuta dataa kuin reaalitykkuja, kuvia, reaalitykkuja L1–L6 tai nimettyjä listoja, joihin sisältyy θ -symboli.

Vaikka tiedonsiirtovirheilmoitusta ei ilmenisikään, seuraavat seikat saattavat estää siirron onnistumisen.

- Yrität käyttää **Get**(-toimintoa laskimien välisessä tiedonsiirrossa.
- Yrität käyttää **GetCalc**(-toimintoa, vaikka laskin on TI-83 eikä TI-83 Plus tai TI-83 Plus Silver Edition.

Vastaanottavan laskimen muisti ei riitä

Jos siirron aikana käy ilmi, että vastaanottavan laskimen muisti ei riitä kohteen vastaanottoon, sen näyttöön avautuu **Memory Full** -valikko.

- Jos haluat hypätä kyseisen kohteen yli ja jatkaa siirtoa, valitse **1:Omit**. Tiedonsiirto jatkuu seuraavasta kohteesta.
- Jos haluat perua siirron ja poistua vastaanottotilasta, valitse **2:Quit**.

Liite A:

Taulukot ja Viittej

Funktio- ja käskytaulukko

Funktiot palauttavat arvon, luettelon, tai matriisin. Voit käyttää funktioita lausekkeessa. Käsky käynnistää toiminnan. Joissakin funktioissa ja käskyissä on argumentteja. Valinnaiset argumentit ja niihin liittyvät pilkut sijoitetaan hakasulkuihin ([]). Toimintoihin liittyviä yksityiskohtia sekä tietoa argumenteista on löydettävissä sivuilta, jotka on merkitty taulukon oikeaan reunaan.

CATALOG -luettelon avulla voit liittää minkä tahansa funktion tai käskyn perusnäytölle tai komentoriville ohjelmaeditorissa. Jotkut eivät kuitenkaan ole voimassa perusnäytöllä.

† osoittaa, että näppäimet ovat käytössä vain ohjelmaeditorissa tai että näppäimet liittyvät tiettyjä käskyjä silloin, kun olet ohjelmaeditorissa. Eräät näppäinpainallukset avaavat valikkoja, jotka toimivat vain ohjelmaeditorissa. Toiset liittyvät tila-, muoto- tai taulukkoasetuskäskyjä vain, kun olet ohjelmaeditorissa.

Funktio tai käsky/ Argumentit	Tulos	Näpp. tai näppäimet/ Valikko tai v./toiminto
abs (<i>arvo</i>)	Palauttaa reaaliluvun, lausekkeen, luettelon tai matriisin absoluuttisen arvon.	MATH NUM 1:abs(
abs (<i>arvo</i>)	Palauttaa kompleksiluvun tai luettelon suuruusluokan.	MATH CPX 5:abs(
<i>arvoA</i> and <i>arvoB</i>	Palauttaa arvon 1, jos <i>arvoA</i> ja <i>arvoB</i> ova 0. <i>arvoA</i> ja <i>arvoB</i> voivat olla reaalilukuja, lausekkeita, tai luetteloita.	2nd [TEST] LOGIC 1:and
angle (<i>arvo</i>)	Palauttaa kompleksiluvun, tai kompleksilukuluettelon polaarikulman.	MATH CPX 4:angle(
ANOVA (<i>luettelo1</i> , <i>luettelo2</i> [, <i>luettelo3</i> ,..., <i>luettelo20</i>])	Suorittaa yksisuuntaisen varianssianalyysin 2 - 20 -vahuisen populaation keskiarvon vertailulle.	STAT TESTS F:ANOVA(
Ans	Palauttaa edellisen vastauksen.	2nd [ANS]
Archive	Siirtää määritetyt muuttujat RAMista käyttäjän tietoarkistoon. Jos haluat poistaa muuttujia arkistosta, käytä komentoa UnArchive .	2nd [MEM] 5:Archive
Asm (<i>konekielisenohjelmannimi</i>)	Ajaa konekielisen ohjelman.	

Funktio tai käsky/ Argumentit	Tulos	Näpp. tai näppäimet/ Valikko tai v./toiminto
AsmComp (<i>prgmASM1</i> , <i>prgmASM2</i>)	Kääntää ASCII-muotoisen konekielisen ohjelman ja tallentaa sen hex-version.	$\boxed{2nd}$ [CATALOG] AsmComp (
AsmPrgm	Pakollinen konekielisen ohjelman ensimmäinen rivi.	$\boxed{2nd}$ [CATALOG] AsmPrgm
augment (<i>matriisiA</i> , <i>matriisiB</i>)	Palauttaa matriisin, joka on <i>matriisiB</i> liitettynä <i>matriisiinA</i> uutena pystysarakkeena.	$\boxed{2nd}$ [MATRIX] MATH 7:augment (
augment (<i>luetteloA</i> , <i>luettelo B</i>)	Palauttaa <i>luettelon</i> , joka on <i>luetteloB</i> ketjutettuna <i>luetteloA</i> :n loppuun.	$\boxed{2nd}$ [LIST] OPS 9:augment (
AxesOff	Poistaa akselit näytöltä.	† $\boxed{2nd}$ [FORMAT] AxesOff
AxesOn	Tuo akselit näyttöön.	† $\boxed{2nd}$ [FORMAT] AxesOn
a+bi	Asettaa moodin kompleksilukumoodiin (a+bi).	† \boxed{MODE} a+bi
bal (<i>npmt</i> [, <i>roundvalue</i>])	Laskee taseen <i>npmt</i> :n kuoletusaikataululle käyttäen tallennettuja arvoja PV :lle I :%:lle ja PMT :lle, ja pyöristäen laskutuloksen muotoon <i>roundvalue</i> .	\boxed{APPS} 1:Finance CALC 9:bal (

Funktio tai käsky/ Argumentit	Tulos	Näpp. tai näppäimet/ Valikko tai v./toiminto
binomcdf (<i>yritysluku</i> , <i>p</i> [, <i>x</i>])	Laskee kumulatiivisen todennäköisyyden kohdassa <i>x</i> diskreetille binomijakautumalle, kun <i>yritysluku</i> on määrätty ja kunkin yrityksen menes-tystodennäköisyys on <i>p</i> .	$\boxed{2\text{nd}}$ [DISTR] DISTR A:binomcdf (
binompdf (<i>yritysluku</i> , <i>p</i> [, <i>x</i>])	Laskee todennäköisyyden kohdassa <i>x</i> diskreetille binomi-jakautumalle, kun <i>yritysluku</i> on määrätty ja kunkin yrityksen todennäköisyys on <i>p</i> .	$\boxed{2\text{nd}}$ [DISTR] DISTR 0:binompdf (
χ^2cdf (<i>alaraja</i> , <i>yläraja</i> , <i>df</i>)	Laskee jakautumis-todennäköisyyden χ^2 <i>alarajan</i> ja <i>ylärajan</i> välillä määrätylle vapausasteelle <i>df</i> .	$\boxed{2\text{nd}}$ [DISTR] DISTR 7:χ^2cdf (
χ^2pdf (<i>x</i> , <i>df</i>)	Laskee todennäköisyys-tiheysfunktion (pdf) jakautumalla χ^2 määrätyllä <i>x</i> :n arvolla.	$\boxed{2\text{nd}}$ [DISTR] DISTR 6:χ^2pdf (
χ^2-Test (<i>havaitumatriisi</i> , <i>odotusmatriisi</i> [, <i>piirtomerkki</i>])	Suorittaa chi-neliötestin. <i>piirtomerkki</i> =1 vetoa Tulokset; <i>piirtomerkki</i> =0 laskee tulokset.	† [STAT] TESTS C:χ^2-Test (
Circle (<i>X</i> , <i>Y</i> , <i>säde</i>)	Piirtää ympyrän, jonka keskipiste on (<i>X</i> , <i>Y</i>) ja säde on <i>säde</i> .	$\boxed{2\text{nd}}$ [DRAW] DRAW 9:Circle (

Funktio tai käsky/ Argumentit	Tulos	Näpp. tai näppäimet/ Valikko tai v./toiminto
Clr Entries	Nollaa edellisen syötteen muistialueen.	[2nd] [MEM] MEMORY 3:Clr Entries
ClrAllLists	Asettaa muistissa arvoon 0 kaikkien <i>luetteloiden</i> koon.	[2nd] [MEM] MEMORY 4:ClrAllLists
ClrDraw	Tyhjentää kaikki piirretyt osat kuvaajasta tai piirroksesta.	[2nd] [DRAW] DRAW 1:ClrDraw
ClrHome	Tyhjentää perusnäytön.	† [PRGM] I/O 8:ClrHome
ClrList <i>luettelonimi1</i> [, <i>luettelonimi2</i> ,..., <i>luettelonimi n</i>]	Asettaa arvoon 0 yhden tai useamman TI-83 Plus:n tai käyttäjän luoman <i>luettelonimen</i> .	[STAT] EDIT 4:ClrList
ClrTable	Nollaa kaikki arvot taulukosta.	† [PRGM] I/O 9:ClrTable
conj(arvo)	Palauttaa kompleksiluvun tai kompleksilukuluettelon kompleksikonjugaatin.	[MATH] CPX 1:conj(

Funktio tai käsky/ Argumentit	Tulos	Näpp. tai näppäimet/ Valikko tai v./toiminto
Connected	Asettaa kytketyn piirtomoodin; nollaa kaikki $Y=$ editorin kuviotyypiasetukset tilaan \setminus .	† [MODE] Connected
CoordOff	Asettaa kohdistinpaikan koordinaattien osoituksen pois päältä.	† [2nd] [FORMAT] CoordOff
CoordOn	Asettaa kohdistinpaikan koordinaattien osoituksen päälle.	† [2nd] [FORMAT] CoordOn
cos(arvo)	Palauttaa reaaliluvun, lausekkeen, tai luettelon kosinin.	[COS]
cos⁻¹(arvo)	Palauttaa reaaliluvun, lausekkeen, tai luettelon arcuskosinin.	[2nd] [COS⁻¹]
cosh(arvo)	Palauttaa reaaliluvun, lausekkeen, tai luettelon hyperbolisen kosinin.	[2nd] [CATALOG] cosh(
cosh⁻¹ (arvo)	Palauttaa reaaliluvun, lausekkeen, tai luettelon hyperbolisen arcuskosinin.	[2nd] [CATALOG] cosh⁻¹(
CubicReg [<i>X</i> luettelonimi, <i>Y</i> luettelonimi, frekvluettelo, regyht]	Sovittaa kolmannen asteen regressiomallia muuttujiin <i>X</i> luettelonimi ja <i>Y</i> luettelonimi frekvenssillä <i>frekvluettelo</i> , ja tallentaa regressioyhtälön muuttujaan <i>regyht</i> .	[STAT] CALC 6:CubicReg
cumSum(luettelo)	Palauttaa <i>luettelossa</i> olevien alkiodien kumulatiivisten summien luettelon, alkaen ensimmäisestä alkioista.	[2nd] [LIST] OPS 6:cumSum(
cumSum(matriisi)	Palauttaa <i>matriisin</i> alkiodien kumulatiivisen summan matriisiin. Palautetun matriisin jokainen alkio on <i>matriisin</i> pystysarakkeen kumulatiivinen summa ylhäältä alas.	[2nd] [MATRIX] MATH 0:cumSum(

Funktio tai käsky/ Argumentit	Tulos	Näpp. tai näppäimet/ Valikko tai v./toiminto
dbd (<i>päiväys1,päiväys2</i>)	Laskee päivien lukumäärän <i>päiväys1</i> :n ja <i>päiväys2</i> :n välillä käyttäen täysipäivämenetelmää.	[APPS] 1:Finance CALC D:dbd (
arvo ► Dec	Näyttää reaalityyppisen tai kompleksilukulausekkeen, luettelon, tai matriisin desimaalimuodossa.	[MATH] MATH 2: ►Dec
Degree	Tulkitsee kulma-arvot asteina.	† [MODE] Degree
DelVar <i>muuttuja</i>	Poistaa muistista <i>muuttuja</i> :n sisällön.	† [PRGM] CTL G:DelVar
DependAsk	Asettaa taulukon kysymään riippuvan muuttujan arvot.	† [2nd] [TBLSET] Depend: Ask
DependAuto	Asettaa taulukon luomaan riippuvat muuttujat automaattisesti.	† [2nd] [TBLSET] Depend: Auto
det (<i>matriisi</i>)	Palauttaa <i>matriisi</i> :n determinantin.	[2nd] [MATRIX] MATH 1:det (
DiagnosticOff	Kytkee moodin diagnostiikka-poissa; r , r² , ja R² eivät tule näkyviin regressiomallituloksina.	[2nd] [CATALOG] DiagnosticOff
DiagnosticOn	Asettaa moodin diagnostiikka-päällä; r , r² , ja R² eivät tule näkyviin regressiomallituloksina.	[2nd] [CATALOG] DiagnosticOn

Funktio tai käsky/ Argumentit	Tulos	Näpp. tai näppäimet/ Valikko tai v./toiminto
dim (<i>luettelo</i>)	Palauttaa muuttujan <i>luettelo</i> koon.	[2nd] [LIST] OPS 3:dim(
dim (<i>matriisi</i>)	Palauttaa <i>matriisi</i> :n koon luettelona.	[2nd] [MATRIX] MATH 3:dim(
<i>pituus</i> → dim (<i>luettelonimi</i>)	Antaa uuden koon (pituuden) uudelle tai olemassaolevalle luettelolle.	[2nd] [LIST] OPS 3:dim(
{ <i>vaakarivit,</i> <i>pystysarakket</i> }→ dim (<i>matriisi</i>)	Antaa uuden koon uudelle tai olemassaolevalle matriisille.	[2nd] [MATRIX] MATH 3:dim(
Disp	Näyttää perusnäytön.	† [PRGM] I/O 3:Disp
Disp [<i>arvoA,arvoB,</i> <i>arvoC,...,arvo n</i>]	Näyttää jokaisen arvon.	† [PRGM] I/O 3:Disp
DispGraph	Näyttää jokaisen kuvaajan.	† [PRGM] I/O 4:DispGraph

Funktio tai käsky/ Argumentit	Tulos	Näpp. tai näppäimet/ Valikko tai v./toiminto
DispTable	Näyttää taulukon.	† [PRGM] I/O 5:DispTable
<i>arvo</i> ► DMS	Näyttää <i>arvon</i> DMS -formaatissa.	[2nd] [ANGLE] ANGLE 4: ►DMS
Dot	Asettaa pistepiirtomoodin; nollaa kaikki Y=editorin kuviotyypinasetukset tilaan `.`.	† [MODE] Dot
DrawF lauseke	Piirtää <i>lausekkeen</i> (X:n suhteen) kuvaajaan.	[2nd] [DRAW] DRAW 6:DrawF
DrawInv lauseke	Piirtää <i>lausekkeen</i> inversion piirtämällä X:n arvot y-akselille ja Y:n arvot x-akselille.	[2nd] [DRAW] DRAW 8:DrawInv
:DS<(muuttuja,arvo) <i>:komentoA</i> <i>:komennot</i>	Vähentää <i>muuttujaa</i> kerrallaan luvulla 1, jättää väliin <i>komentoA:n</i> jos <i>muuttuja < arvo</i> .	† [PRGM] CTL B:DS<(
e^(potenssi)	Palauttaa tekijän e korotettuna <i>potenssiin</i> .	[2nd] [e ^x]
e^(luettelo)	Palauttaa e:n <i>luettelon</i> potenssiin korotettuna.	[2nd] [e ^x]
Eksponentti: <i>arvoEksponentti</i>	Palauttaa <i>arvon</i> 10:llä kerrottuna <i>eksponenttiin</i> .	[2nd] [EE]

Funktio tai käsky/ Argumentit	Tulos	Näpp. tai näppäimet/ Valikko tai v./toiminto
EkspONENTTI: <i>luettelo</i> EkspONENTTI	Palauttaa <i>luetteloan</i> alkiot 10:llä kerrottuna muuttujaan <i>ekspONENTTI</i> .	[2nd] [EE]
EkspONENTTI: <i>matriisi</i> EkspONENTTI	Palauttaa <i>matriisin</i> alkiot 10:llä kerrottuna muuttujaan <i>ekspONENTTI</i> .	[2nd] [EE]
▶Eff(<i>nominaaliarvo</i> , <i>kokoonkertymisjaksot</i>)	Laskee reaalikoron.	[APPS] 1:Finance CALC C: ▶Eff(
Else <i>Ks. If:Then:Else</i>		
End	Tunnistaa silmukan While , For , Repeat , tai If-Then-Else lopun.	† [PRGM] CTL 7:End
Eng	Asettaa teknisen näyttömoodin.	† [MODE] Eng
Equ String(<i>Y= muut</i> , Strn)	Muuntaa muuttujan <i>Y= muut</i> sisällön merkkijonoksi ja tallentaa sen muuttujaan Strn .	[2nd] [CATALOG] Equ▶String(
expr (<i>merkkijono</i>)	Muuntaa jonon <i>merkkijono</i> lausekkeeksi ja suorittaa sen.	[2nd] [CATALOG] expr(
ExpReg [<i>Xluettelonimi</i> , <i>Yluettelonimi</i> , <i>frekvluettelo</i> , <i>regyht</i>]	Sovittaa eksponentiaaluetteloa regressiomallia tekijöihin <i>Xluettelonimi</i> ja <i>Yluettelonimi</i> frekvenssillä <i>frekvluettelo</i> , ja tallentaa regressioyhtälön tekijään <i>regyht</i> .	[STAT] CALC 0:ExpReg

Funktio tai käsky/ Argumentit	Tulos	Näpp. tai näppäimet/ Valikko tai v./toiminto
ExprOff	Sulkee lausekenäytön toiminnon TRACE aikana.	† [2nd] [FORMAT] ExprOff
ExprOn	Käynnistää lausekenäytön toiminnon TRACE aikana.	† [2nd] [FORMAT] ExprOn
Fcdf (<i>alaraja,</i> <i>yläraja,</i> <i>osoittaja df,</i> <i>nimittäjä df</i>)	Laskee jakautumis- todennäköisyyden F <i>alarajan</i> ja <i>ylärajan</i> välillä määrätylle <i>osoittajalle df</i> (vapausasteet) ja <i>nimittäjälle df</i> .	[2nd] [DISTR] DISTR 9:Fcdf(
Fill (<i>arvo,matriisi</i>)	Tallentaa <i>arvon</i> jokaiseen <i>matriisin</i> alkioon.	[2nd] [MATRIX] MATH 4:Fill(
Fill (<i>arvo,luettelonimi</i>)	Tallentaa <i>arvon</i> jokaiseen <i>luettelonimen</i> alkioon.	[2nd] [LIST] OPS 4:Fill(
Fix #	Asettaa kiinteään desimaali-moodin luvun # osittamalle desimaalille.	† [MODE] 0123456789 (valitse yksi)
Float	Asettaa liikkuvapilkkuisen desimaalimoodin.	† [MODE] Float
fMax (<i>lauseke,muuttuja,</i> <i>alempi,ylempi[,</i> <i>toleranssi</i>])	Palauttaa sen <i>muuttujan</i> arvon, jossa on <i>lausekkeen</i> maksimiarvo <i>alemman</i> ja <i>ylemmän</i> välillä, määrätyllä <i>toleranssilla</i> .	[MATH] MATH 7:fMax(

Funktio tai käsky/ Argumentit	Tulos	Näpp. tai näppäimet/ Valikko tai v./toiminto
fMin (<i>lauseke, muuttuja, alempi, ylempi</i> [, <i>toleranssi</i>])	Palauttaa sen <i>muuttujan</i> arvon, jossa on <i>lausekkeen</i> minimiarvo <i>alemman</i> ja <i>ylemman</i> välillä, määrätyllä <i>toleranssilla</i> .	[MATH] MATH 6:fMin(
fnInt (<i>lauseke, muuttuja, alempi, ylempi</i> [, <i>toleranssi</i>])	Palauttaa <i>lausekkeen</i> numeerisen integraalin, <i>muuttujan</i> suhteen, <i>alemman</i> ja <i>ylemman</i> välillä, määrätyllä <i>toleranssilla</i> .	[MATH] MATH 9:fnInt(
FnOff [<i>funktio#</i> , <i>funktio#</i> , ..., <i>funktio n</i>]	Valitsee pois kaikki Y= funktiot tai määrätyt Y= funktiot.	[VARS] Y-VARS 4:On/Off 2:FnOff
FnOn [<i>funktio#</i> , <i>funktio#</i> , ..., <i>funktio n</i>]	Valitsee kaikki Y= funktiot tai määrätyt Y= funktiot.	[VARS] Y-VARS 4:On/Off 1:FnOn
:For (<i>muuttuja, alku, loppu</i> [, <i>lisäys</i>]) : <i>komennot</i> : End : <i>komennot</i>	Suorittaa <i>komentoja End</i> :in avulla lisäten <i>muuttujaa</i> lähtien <i>alusta</i> määrällä <i>lisäys</i> kunnes <i>muuttuja > loppu</i> .	† [PRGM] CTL 4:For(
fPart (<i>arvo</i>)	Palauttaa reaaliluvun, kompleksiluvun, <i>lausekkeen</i> , luettelon, tai matriisin murtolukuosan tai murtolukuosat.	[MATH] NUM 4:fPart(
Fpdf (<i>x, osoittaja df, nimittäjä df</i>)	Laskee jakaantumis-todennäköisyyden F välillä <i>alaraja</i> ja <i>yläraja</i> määrätyllä <i>osoittajan df</i> :lla (vapausaste) ja <i>nimittäjän df</i> :lla.	[2nd] [DISTR] DISTR 8:Fpdf(

Funktio tai käsky/ Argumentit	Tulos	Näpp. tai näppäimet/ Valikko tai v./toiminto
$arvo$ ► Frac	Näyttää reaali- $arvo$, kompleksiluvun, lausekkeen, luettelon, tai matriisin yksinkertaisim-piin termeihinsä pelkistettynä	$\boxed{\text{MATH}}$ MATH 1 ► Frac
Full	Asettaa kokonäyttö-moodin.	† $\boxed{\text{MODE}}$ Full
Func	Asettaa funktion piirtomoodin.	† $\boxed{\text{MODE}}$ Func
GarbageCollect	Avaa siivous-valikon, jotta voit järjestellä käyttäjän tietoarkistoa.	$\boxed{2\text{nd}}$ [CATALOG] GarbageCollect
gcd ($arvoA, arvoB$)	Palauttaa $arvoA$:n ja $arvoB$:n suurimman yhteisen jakajan; voivat olla reaali- $arvo$ ja tai luetteloita.	$\boxed{\text{MATH}}$ NUM 9 : gcd (
geometcdf (p, x)	Laskee kumulatiivisen todennäköisyyden x , joka on ensimmäisen onnistuneen yrityksen numero, diskreetille geometriselle jakautumalle, jonka määritelty onnistumis-todennäköisyys on p .	$\boxed{2\text{nd}}$ [DISTR] DISTR E : geometcdf (
geometpdf (p, x)	Laskee todennäköisyyden x , joka on ensimmäisen onnistuneen yrityksen numero, diskreetille geo-metriselle jakautumalle, jonka määritelty onnistumistodennäköisyys on p .	$\boxed{2\text{nd}}$ [DISTR] DISTR D : geometpdf (

Funktio tai käsky/ Argumentit	Tulos	Näpp. tai näppäimet/ Valikko tai v./toiminto
Get (<i>muuttuja</i>)	Hakee <i>muuttujan</i> sisällön CBL 2™/CBL™ tai CBR™ Systemistä ja tallentaa <i>muuttujaan</i> .	† [PRGM] I/O A:Get (
GetCalc (<i>muuttuja</i>)	Hakee toisen TI-83 Plus:n <i>muuttujan</i> sisällön ja tallentaa sen vastaanottavan TI-83 Plus:n <i>muuttujaan</i> .	† [PRGM] I/O 0:GetCalc (
getKey	Palauttaa nykyisen näppäinpainalluksen avainkoodin, tai arvon 0 , jos mitään näppäintä ei paineta.	† [PRGM] I/O 7:getKey
Goto <i>nimiö</i>	Siirtää ohjauksen <i>nimiöön</i> .	† [PRGM] CTL 0:Goto
GraphStyle (<i>funktio#</i> , <i>kuvioityypit#</i>)	Asettaa <i>kuvioityypin</i> tekijälle <i>funktio#</i> .	† [PRGM] CTL H:GraphStyle (
GridOff	Kytkee ristikkoformaatin pois.	† [2nd] [FORMAT] GridOff
GridOn	Kytkee ristikkoformaatin päälle.	† [2nd] [FORMAT] GridOn
G-T	Asettaa kuviotaulukon pystysuoran näytönjako-moodin.	† [MODE] G-T

Funktio tai käsky/ Argumentit	Tulos	Näpp. tai näppäimet/ Valikko tai v./toiminto
Horiz	Asettaa vaakasuoran näytönjakomoodin.	† [MODE] Horiz
Horizontal y	Piirtää vaakasuoran viivan kohtaan y.	[2nd] [DRAW] DRAW 3:Horizontal
identity (koko)	Palauttaa <i>koon</i> vaakarivit \times <i>koon</i> pystysarakkeet tunnistusmatriisiin.	[2nd] [MATRIX] MATH 5:identity(
:If ehto :komentoA :komennot	Jos <i>ehto</i> = 0 (epätosi), ohittaa <i>komentoA:n</i> .	† [PRGM] CTL 1:If
:If ehto :Then :komennot :End :komennot	Suorittaa <i>komennot</i> kohdasta Then kohtaan End jos <i>ehto</i> = 1 (tosi).	† [PRGM] CTL 2:Then
:If ehto :Then :komennot :Else :komennot :End :komennot	Suorittaa <i>komennot</i> kohdasta Then kohtaan End jos <i>ehto</i> = 1 (tosi); kohdasta Else kohtaan End jos <i>ehto</i> = 0 (epätosi).	† [PRGM] CTL 3:Else

Funktio tai käsky/ Argumentit	Tulos	Näpp. tai näppäimet/ Valikko tai v./toiminto
imag (<i>arvo</i>)	Palauttaa kompleksiluvun tai kompleksilukujen luettelon imaginaariosan (ei-reaali).	MATH CPX 3:imag(
IndpntAsk	Asettaa taulukon kysymään riippumattomien muuttujien arvoja	† [2nd] [TBLSET] Indpnt: Ask
IndpntAuto	Asettaa taulukon luomaan automaattisesti riippumattomien muuttujien arvoja.	† [2nd] [TBLSET] Indpnt: Auto
Input	Näyttää piirron.	† [PRGM] I/O 1:Input
Input [<i>muuttuja</i>] Input [" <i>teksti</i> ", <i>muuttuja</i>]	Pyytää arvoa tallen-nettavaksi <i>muuttujaan</i> .	† [PRGM] I/O 1:Input
Input [Strn , <i>muuttuja</i>]	Näyttää tekijän Strn ja tallentaa syötetyn arvon <i>muuttujaan</i> .	† [PRGM] I/O 1:Input
inString (<i>merkkijono</i> , <i>alimerkkijono</i> [, <i>start</i>])	Palauttaa <i>alimerkkijonon</i> ensimmäisen merkin merkkipaikan jonossa <i>merkkijono</i> , aloittaen kohdasta <i>alku</i> .	[2nd] [CATALOG] inString(
int (<i>arvo</i>)	Palauttaa suurimman kokonaisluvun, reaali- tai kompleksiluvun, lausekkeen, luettelon, tai matriisin.	MATH NUM 5:int(

Funktio tai käsky/ Argumentit	Tulos	Näpp. tai näppäimet/ Valikko tai v./toiminto
$\Sigma\text{Int}(pmt1, pmt2$ $[, roundvalue])$	Laske arvoon <i>roundvalue</i> pyöristetyn korkosumman, joka on kertynyt välillä <i>pmt1</i> ja <i>pmt2</i> kuoletusaika- <i>taulussa</i> .	$\boxed{\text{APPS}}$ 1:Finance CALC A: $\Sigma\text{Int}()$
$\text{invNorm}(alue[, \mu, \sigma])$	Laskee käänteiseen kumulatiivisen normaali-jakauman funktion annetulle <i>alueelle</i> , jonka määrittää keskiarvo μ ja keskihajonta σ .	$\boxed{2\text{nd}}$ [DISTR] DISTR 3:invNorm()
$\text{iPart}(arvo)$	Palauttaa reaali- tai kompleksiluvun, lausekkeen, luettelon, tai matriisin kokonaisluku-osan.	$\boxed{\text{MATH}}$ NUM 3:iPart()
$\text{irr}(CF0, CFLuettelo$ $[, CFFreq])$	Korkokanta, jonka mukaan kassavirtojen nettoarvo on nolla.	$\boxed{\text{APPS}}$ 1:Finance CALC 8:irr()
:IS>(muuttuja, arvo) :komentoA :komennot	Lisää <i>muuttujaa</i> arvolla 1, ohittaa <i>komentoA:n</i> jos <i>muuttuja</i> > <i>arvo</i> .	† $\boxed{\text{PRGM}}$ CTL A:IS>()
<i>Luettelonimi</i>	Tunnistaa seuraavat 1-5 merkkiä käyttäjän antaman luettelonimenä.	$\boxed{2\text{nd}}$ [LIST] OPS B:L
LabelOff	Kytkee päältä akselinimiöt.	† $\boxed{2\text{nd}}$ [FORMAT] LabelOff
LabelOn	Kytkee päälle akselinimiöt.	† $\boxed{2\text{nd}}$ [FORMAT] LabelOn

Funktio tai käsky/ Argumentit	Tulos	Näpp. tai näppäimet/ Valikko tai v./toiminto
Lbl <i>nimiö</i>	Luo <i>nimiön</i> käyttäen yhtä tai kahta kirjainta.	† [PRGM] CTL 9:Lbl
lcm (<i>arvoA</i> , <i>arvoB</i>)	Palauttaa <i>arvoA</i> :n ja <i>arvoB</i> :n, jotka voivat olla reaalilukuja tai luetteloita, pienimmän yhteisen kerrannaisen.	[MATH] NUM 8:lcm(
length (<i>merkkijono</i>)	Palauttaa <i>merkkijonon</i> merkkien lukumäärän.	[2nd] [CATALOG] length(
Line (<i>X1</i> , <i>Y1</i> , <i>X2</i> , <i>Y2</i>)	Piirtää viivan pisteestä (<i>X1</i> , <i>Y1</i>) pisteeseen (<i>X2</i> , <i>Y2</i>).	[2nd] [DRAW] DRAW 2:Line(
Line (<i>X1</i> , <i>Y1</i> , <i>X2</i> , <i>Y2</i> , 0)	Poistaa viivan pisteiden (<i>X1</i> , <i>Y1</i>) ja (<i>X2</i> , <i>Y2</i>) väliltä.	[2nd] [DRAW] DRAW 2:Line(
LinReg (a+bx) <i>Xluettelonimi</i> , <i>Yluettelonimi</i> [, <i>frekvluetelo</i> , <i>regyht</i>]	Sovittaa lineaarista regressiomallia tekijöihin <i>Xluettelonimi</i> ja <i>Yluettelonimi</i> frekvenssillä <i>frekvluetelo</i> , ja tallentaa regressioyhtälön tekijään <i>regyht</i> .	[STAT] CALC 8:LinReg(a+bx)
LinReg (ax+b) <i>Xluettelonimi</i> , <i>Yluettelonimi</i> [, <i>frekvluetelo</i> , <i>regyht</i>]	Sovittaa lineaarista regressiomallia tekijöihin <i>Xluettelonimi</i> ja <i>Yluettelonimi</i> frekvenssillä <i>frekvluetelo</i> , ja tallentaa regressioyhtälön tekijään <i>regyht</i> .	[STAT] CALC 4:LinReg(ax+b)

Funktio tai käsky/ Argumentit	Tulos	Näpp. tai näppäimet/ Valikko tai v./toiminto
LinRegTTest [<i>Xluettelonimi</i> , <i>Yluettelonimi</i> , <i>frekvluetelo</i> , <i>vaihtoehto</i> , <i>regyht</i>]	Suorittaa lineaarisen regressiotestin ja t-testin. <i>vaihtoehto</i> =-1 is <; <i>vaihtoehto</i> =0 is ≠; <i>vaihtoehto</i> =1 is >.	† [STAT] TESTS E:LinRegTTest
ΔList (<i>luettelo</i>)	Palauttaa luettelon, joka sisältää <i>luettelon</i> peräkkäisten alkioiden välisen erotuksen.	[2nd] [LIST] OPS 7:ΔList(
List►matr (<i>luettelonimi</i> 1, ..., <i>luettelonimi</i> n, <i>matriisi</i>)	Täyttää <i>matriisin</i> sarake sarakkeelta jokaisen määrätyn <i>luettelonimen</i> alkoilla.	[2nd] [LIST] OPS 0>List►matr(
In (<i>arvo</i>)	Palauttaa reaali- tai kompleksiluvun, lausekkeen, tai luettelon luonnollisen logaritmin.	[LN]
LnReg [<i>Xluettelonimi</i> , <i>Yluettelonimi</i> , <i>frekvluetelo</i> , <i>regyht</i>]	Sovittaa logaritmista regressiomallia tekijöihin <i>Xluettelonimi</i> ja <i>Yluettelonimi</i> frekvenssillä <i>frekvluetelo</i> , ja tallentaa regressioyhtälön tekijään <i>regyht</i> .	[STAT] CALC 9:LnReg
log (<i>arvo</i>)	Palauttaa reaali- tai kompleksiluvun, lausekkeen, tai luettelon logaritmin.	[LOG]
Logistic [<i>Xluettelonimi</i> , <i>Yluettelonimi</i> , <i>frekvlzuetelo</i> , <i>regyht</i>]	Sovittaa logistista regressiomallia tekijöihin <i>Xluettelonimi</i> ja <i>Yluettelonimi</i> frekvenssillä <i>frekvluetelo</i> , ja tallentaa regressioyhtälön tekijään <i>regyht</i> .	[STAT] CALC B:Logistic

Funktio tai käsky/ Argumentit	Tulos	Näpp. tai näppäimet/ Valikko tai v./toiminto
Matr►list (<i>matriisi</i> , <i>luettelonimiA</i> ,..., <i>luettelonimi n</i>)	Täyttää jokaisen <i>luettelo-nimen</i> alkiolla <i>matriisin</i> jokaisesta pystysarakkeesta.	[2nd] [LIST] OPS A:Matr►list(
Matr►list (<i>matriisi</i> , <i>pystysarake#</i> , <i>luettelonimi</i>)	Täyttää <i>luettelonimen</i> alkiolla <i>matriisin</i> määrätystä sarakkeesta <i>pystysarake#</i> .	[2nd] [LIST] OPS A:Matr►list(
max (<i>arvoA</i> , <i>arvoB</i>)	Palauttaa tekijöistä <i>arvoA</i> ja <i>arvoB</i> suuremman.	[MATH] NUM 7:max(
max (<i>luettelo</i>)	Palauttaa suurimman reaali- tai kompleksiluvun <i>luettelossa</i> .	[2nd] [LIST] MATH 2:max(
max (<i>luetteloA</i> , <i>luetteloB</i>)	Palauttaa reaali- tai kompleksilukuluettelon suuremmasta tekijästä <i>luetteloA:n</i> ja <i>luetteloB:n</i> tekijäpareissa.	[2nd] [LIST] MATH 2:max(
max (<i>arvo</i> , <i>luettelo</i>)	Palauttaa reaali- tai kompleksilukuluettelon suuremmasta tekijästä <i>arvossa</i> tai <i>luettelon</i> alkiossa.	[2nd] [LIST] MATH 2:max(
mean (<i>luettelo</i> [, <i>frekvluettelo</i>])	Palauttaa keskiarvon <i>luettelosta</i> , jonka frekvenssi on <i>frekvluettelo</i> .	[2nd] [LIST] MATH 3:mean(
median (<i>luettelo</i> [, <i>frekvluettelo</i>])	Palauttaa mediaanin <i>luettelosta</i> , jonka frekvenssi on <i>frekvluettelo</i> .	[2nd] [LIST] MATH 4:median(

Funktio tai käsky/ Argumentit	Tulos	Näpp. tai näppäimet/ Valikko tai v./toiminto
Med-Med [<i>Xluettelonimi</i> , <i>Yluettelonimi</i> , <i>frekvluetelo</i> , <i>regyht</i>]	Sovittaa mediaani-mediaanimallia tekijöihin <i>Xluettelonimi</i> ja <i>Yluettelonimi</i> frekvenssillä <i>frekvluetelo</i> , ja tallentaa regressioyhtälön tekijään <i>regyht</i> .	[STAT] CALC 3:Med-Med
Menu ("otsake", "teksti1",nimiö1 [,...,"teksti7",nimiö7])	Luo ohjelmansuorituksen aikana valikon, jossa on korkeintaan seisemän toimintoa.	† [PRGM] CTL C:Menu(
min (<i>arvoA</i> , <i>arvoB</i>)	Palauttaa pienemmän <i>arvoA</i> :sta ja <i>arvoB</i> :stä.	[MATH] NUM 6:min(
min (<i>luettelo</i>)	Palauttaa pienimmän reaali- tai kompleksialkion <i>luettelossa</i> .	[2nd] [LIST] MATH 1:min(
min (<i>luetteloA</i> [, <i>luetteloB</i>])	Palauttaa reaali- tai kompleksilukuluettelon pienemmästä tekijästä <i>luetteloA</i> :n ja <i>luetteloB</i> :n tekijäpareissa.	[2nd] [LIST] MATH 2:max(
min (<i>arvo</i> , <i>luettelo</i>)	Palauttaa reaali- tai kompleksilukuluettelon pienemmästä tekijästä <i>arvossa</i> tai <i>luettelon</i> alkoissa.	[MATH] PRB 3:nCr
<i>arvoA</i> nCr <i>arvoB</i>	Palauttaa <i>arvoA</i> :n kombinaatioiden lukumäärän otettuna <i>arvoB</i> kerrallaan.	

Funktio tai käsky/ Argumentit	Tulos	Näpp. tai näppäimet/ Valikko tai v./toiminto
<i>arvo</i> nCr <i>luettelo</i>	Palauttaa luettelon <i>arvon</i> kombinaatioista otettuna <i>luettelon</i> alkio kerrallaan.	MATH PRB 3:nCr
<i>luettelo</i> nCr <i>arvo</i>	Palauttaa luettelon <i>luettelon</i> jokaisen alkion kombinaatioista otettuna <i>arvo</i> kerrallaan.	MATH PRB 3:nCr
<i>luetteloA</i> nCr <i>luetteloB</i>	Palauttaa luettelon <i>luetteloA:n</i> jokaisen alkion kombinaatiosta otettuna <i>luetteloB:n</i> jokainen alkio kerrallaan.	MATH PRB 3:nCr
nDeriv (<i>lauseke</i> , <i>muuttuja</i> , <i>arvo</i> [, ϵ])	Palauttaa <i>lausekkeen</i> likimääräisen numeerisen derivaatan <i>muuttujan</i> suhteen kohdassa <i>arvo</i> , määritetyllä tekijällä ϵ .	MATH MATH 8:nDeriv(
►Nom (<i>effektiivinen</i> <i>korkokanta</i> , <i>koronkertymisjaksot</i>)	Laskee nimelliskorkokannan.	[APPS] 1:Finance CALC B: ►Nom(
Normal	Asetaa normaalin näyttömoodin.	† [MODE] Normal
normalcdf (<i>alaraja</i> , <i>yläraja</i> [, μ , σ])	Laskee normaalijakau-tuman todennäköisyyden <i>alarajan</i> ja <i>ylärajan</i> välillä määrättyillä tekijöillä μ ja σ .	[2nd] [DISTR] DISTR 2:normalcdf(

Funktio tai käsky/ Argumentit	Tulos	Näpp. tai näppäimet/ Valikko tai v./toiminto
normalpdf (x [, μ , σ])	Laskee todennäköisyys-tiheyden funktion nor-maalijakaumalle määrättyssä x :n arvossa.	$\boxed{2nd}$ [DISTR] DISTR 1:normalpdf(
not (<i>arvo</i>)	Palauttaa 0 jos <i>arvo</i> on $\neq 0$. <i>arvo</i> voi olla reaali-luku, lauseke, tai luettelo.	$\boxed{2nd}$ [TEST] LOGIC 4:not(
<i>arvoA</i> nPr <i>arvoB</i>	Palauttaa <i>arvoA</i> :n permutaatioiden lukumäärän <i>arvoB</i> kerrallaan.	\boxed{MATH} PRB 2:nPr
<i>arvo</i> nPr <i>luettelo</i>	Palauttaa luettelon <i>arvon</i> permutaatioista otettuna <i>luettelon</i> alkio kerrallaan.	\boxed{MATH} PRB 2:nPr
<i>luettelo</i> nPr <i>arvo</i>	Palauttaa luettelon <i>luettelon</i> jokaisen alkion permutaatiosta otettuna <i>arvo</i> kerrallaan.	\boxed{MATH} PRB 2:nPr
<i>luetteloA</i> nPr <i>luetteloB</i>	Palauttaa <i>a</i> luettelon <i>luetteloA</i> :n jokaisen alkion permutaatioista otettuna <i>luetteloB</i> :n jokainen alkio kerrallaan.	\boxed{MATH} PRB 2:nPr
npv (<i>korkokanta</i> , <i>CF0</i> , <i>CFLuettelo</i> [, <i>CFFreq</i>])	Kassavirtojen tämän-hetkisten arvojen summa.	\boxed{APPS} 1:Finance CALC 7:npv(

Funktio tai käsky/ Argumentit	Tulos	Näpp. tai näppäimet/ Valikko tai v./toiminto
<i>arvoA</i> or <i>arvoB</i>	Palauttaa arvon 1 jos <i>arvoA</i> tai <i>arvoB</i> on $\neq 0$. <i>arvoA</i> ja <i>arvoB</i> voivat olla reaalityyppisiä, lausekkeita, tai luetteloita.	[2nd] [TEST] LOGIC 2:or
Output (<i>vaakarivi</i> , <i>pystysarake</i> , "text")	Näyttää <i>tekstin</i> alkaen määrättyä riviltä ja <i>pystysarakeelta</i> .	† [PRGM] I/O 6:Output(
Output (<i>vaakarivi</i> , <i>pystysarake</i> , <i>arvo</i>)	Näyttää <i>arvon</i> alkaen määrättyä riviltä ja <i>pystysarakeelta</i> .	† [PRGM] I/O 6:Output(
Param	Asettaa parametrin tulostusmoodin.	† [MODE] Par
Pause	Keskeyttää ohjelmansuorituksen, kunnes painat [ENTER].	† [PRGM] CTL 8:Pause
Pause [<i>arvo</i>]	Näyttää <i>arvon</i> , keskeyttää ohjelmansuorituksen, kunnes painat [ENTER].	† [PRGM] CTL 8:Pause
Plot# (<i>tyyppi</i> , <i>Xluettelonimi</i> , <i>Yluettelonimi</i> , <i>merkki</i>)	Määrittelee Plot# (1, 2, tai 3) tai Scatter tai xyLine tyyppin tekijöille <i>Xluettelonimi</i> ja <i>Yluettelonimi</i> käyttäen <i>merkkiä</i> .	† [2nd] [STAT PLOT] PLOTS 1:Plot1(2:Plot2(3:Plot3(

Funktio tai käsky/ Argumentit	Tulos	Näpp. tai näppäimet/ Valikko tai v./toiminto
Plot# (<i>tyyppi</i> , <i>Xluettelonimi</i> , <i>frekvluetelo</i>)	Määrittelee Plot# (1, 2, tai 3) Histogram- tai Boxplot- <i>tyypin</i> tekijälle <i>Xluettelonimi</i> , jonka frekvenssi on <i>frekvluetelo</i> .	† [2nd] [STAT PLOT] PLOTS 1:Plot1(2:Plot2(3:Plot3(
Plot# (<i>tyyppi</i> , <i>Xluettelonimi</i> , <i>frekvluetelo,merkki</i>)	Määrittelee Plot# (1, 2, tai 3) ModBoxplot- <i>tyypin</i> tekijälle <i>Xluettelonimi</i> , jonka frekvenssi on <i>frekvluetelo</i> käyttäen <i>merkkiä</i> .	† [2nd] [STAT PLOT] PLOTS 1:Plot1(2:Plot2(3:Plot3(
Plot# (<i>tyyppi</i> , <i>dataluettelonimi</i> , <i>data-akseli,merkki</i>)	Määrittelee Plot# (1, 2, tai 3) NormProbPlot- <i>tyypin</i> tekijälle <i>dataluettelonimi</i> linjalla <i>data- akseli</i> käyttäen <i>merkkiä</i> . <i>data-akseli</i> voi olla X tai Y .	† [2nd] [STAT PLOT] PLOTS 1:Plot1(2:Plot2(3:Plot3(
PlotsOff [1,2,3]	Poistaa kaikkien tilasto-piirtojen, tai yhden tai useamman määritellyn tilastopiirron valinnan (1, 2, tai 3).	[2nd] [STAT PLOT] STAT PLOTS 4:PlotsOff
PlotsOn [1,2,3]	Valitsee kaikki tilasto-piirrot, tai yhden tai useamman määritellyn tilastopiirron (1, 2, tai 3).	[2nd] [STAT PLOT] STAT PLOTS 5:PlotsOn

Funktio tai käsky/ Argumentit	Tulos	Näpp. tai näppäimet/ Valikko tai v./toiminto
Pmt_Bgn	Määrittää erääntyvän annuiteetin, missä maksut tapahtuvat jokaisen maksujakson alussa.	[APPS] 1:Finance CALC F:Pmt_Bgn
Pmt_End	Määrittää normaalin annuiteetin, missä maksut tapahtuvat jokaisen maksujakson lopussa.	[APPS] 1:Finance CALC E:Pmt_End
poissoncdf (μ, x)	Laskee todennäköisyyden kohdassa x diskreetille binomiselle jakaumalle määrätyllä keskiarvolla μ .	[2nd] [DISTR] DISTR C:poissoncdf(
poissonpdf (μ, x)	Laskee todennäköisyyden kohdassa x diskreetille binomiselle jakaumalle määrätyllä keskiarvolla μ .	[2nd] [DISTR] DISTR B:poissonpdf(
Polar	Asettaa polaarisen piirtomoodin.	† [MODE] Pol
<i>kompleksi arvo</i> ▶ Polar	Näyttää <i>kompleksi</i> arvon polaarimuodossa.	[MATH] CPX 7: ▶Polar
PolarGC	Asettaa polaarisen piirtomuodon koordinaatit.	† [2nd] [FORMAT] PolarGC
prgmname	Suorittaa ohjelman <i>nimi</i> .	† [PRGM] CTRL D:prgm

Funktio tai käsky/ Argumentit	Tulos	Näpp. tai näppäimet/ Valikko tai v./toiminto
$\Sigma\text{Prn}(pmt1, pmt2$ [,roundarvo])	Laskee kuoletusaika-tylulle jakson aikana maksetun pääomasumman pyöristettynä <i>roundarvoon</i> , aikaväliltä <i>pmt1</i> ja <i>pmt2</i> .	[APPS] 1:Finance CALC 0:ΣPrn(
prod (<i>luettelo</i> [,alku,loppu])	Palauttaa tulon <i>luettelon</i> alkuista välillä <i>alku</i> ja <i>loppu</i> .	[2nd] [LIST] MATH 6:prod(
Prompt <i>muuttujaA</i> [, <i>muuttujaB</i> ,..., <i>muuttuja n</i>]	Kehottaa antamaan arvon <i>muuttujaA</i> :lle, sitten <i>muuttujaB</i> :lle, ja niin edelleen.	† [PRGM] I/O 2:Prompt
1-PropZInt (<i>x,n</i> [, <i>varmuustaso</i>])	Laskee yksiverrantoisen Z varmuusvälin.	† [STAT] TESTS A:1-PropZInt(
2-PropZInt (<i>x1,n1,x2,n2</i> [, <i>varmuustaso</i>])	Laskee kaksiverrantoisen Z varmuusvälin.	† [STAT] TESTS B:2-PropZInt(
1-PropZTest (<i>p0,x,n</i> [, <i>vaihtoehto</i> , <i>piirtomerkki</i>])	Laskee yksiverrantoisen Z testin. <i>vaihtoehto</i> =-1 on >; <i>vaihtoehto</i> =0 on ≠; <i>vaihtoehto</i> =1 on <. <i>piirtomerkki</i> =1 piirtää tulokset; <i>piirtomerkki</i> =0 laskee tulokset.	† [STAT] TESTS 5:1-PropZTest(

Funktio tai käsky/ Argumentit	Tulos	Näpp. tai näppäimet/ Valikko tai v./toiminto
2-PropZTest ($x1, n1, x2, n2$ [,vaihtoehto, piirtomerkki])	Laskee kaksiverrantoisen Z testin. <i>vaihtoehto</i> =-1 on >; <i>vaihtoehto</i> =0 on ≠; <i>vaihtoehto</i> =1 on <. <i>piirtomerkki</i> =1 piirtoa tulokset; <i>piirtomerkki</i> =0 laskee tulokset.	† [STAT] TESTS 6:2-PropZTest(
Pt-Change (x, y)	Vaihtaa pisteen kohdassa (x, y).	[2nd] [DRAW] POINTS 3:Pt-Change(
Pt-Off (x, y [,merkki])	Pyyhkii pisteen kohdassa (x, y) käyttäen <i>merkkiä</i> .	[2nd] [DRAW] POINTS 2:Pt-Off(
Pt-On (x, y [,merkki])	Piirtää pisteen kohtaan (x, y) käyttäen <i>merkkiä</i> .	[2nd] [DRAW] POINTS 1:Pt-On(
PwrReg [<i>Xluettelonimi, Yluettelonimi, frekvluetelo, regyht</i>]	Sovittaa potenssiregressio-mallia tekijöihin <i>Xluettelonimi</i> ja <i>Yluettelonimi</i> frekvenssillä <i>frekvluetelo</i> , ja tallentaa regressioyhtälön tekijään <i>regyht</i> .	[STAT] CALC A:PwrReg
Pxl-Change (<i>vaakarivi, pystysarake</i>)	Vaihtaa kuvapisteen kohdassa (<i>vaakarivi, pystysarake</i>); $0 \leq \text{vaakarivi} \leq 62$ ja $0 \leq \text{pystysarake} \leq 94$.	[2nd] [DRAW] POINTS 6:Pxl-Change(
Pxl-Off (<i>vaakarivi, pystysarake</i>)	Pyyhkii pisteen kohdassa (<i>vaakarivi, pystysarake</i>); $0 \leq \text{vaakarivi} \leq 62$ ja $0 \leq \text{pystysarake} \leq 94$.	[2nd] [DRAW] POINTS 5:Pxl-Off(

Funktio tai käsky/ Argumentit	Tulos	Näpp. tai näppäimet/ Valikko tai v./toiminto
Pxl-On (<i>vaakarivi</i> , <i>pystysarake</i>)	Piirtää pisteen kohtaan (<i>vaakarivi</i> , <i>pystysarake</i>); $0 \leq \textit{vaakarivi} \leq 62$ ja $0 \leq \textit{pystysarake} \leq 94$.	$\boxed{2\text{nd}}$ [DRAW] POINTS 4:Pxl-On
pxl-Test (<i>vaakarivi</i> , <i>pystysarake</i>)	Palauttaa luvun 1 jos piste (<i>vaakarivi</i> , <i>pystysarake</i>) on päällä, 0 jos se on poissa; $0 \leq \textit{vaakarivi} \leq 62$ ja $0 \leq \textit{pystysarake} \leq 94$.	$\boxed{2\text{nd}}$ [DRAW] POINTS 7:pxl-Test
P►Rx (r, θ)	Palauttaa arvon X , jos on annettu polaarikoordinaatit r ja θ tai luettelo polaari-koordinaateista.	$\boxed{2\text{nd}}$ [ANGLE] ANGLE 7:P►Rx
P►Ry (r, θ)	Palauttaa arvon Y , jos on annettu polaarikoordinaatit r ja θ tai luettelo polaari-koordinaateista,.	$\boxed{2\text{nd}}$ [ANGLE] ANGLE 8:P►Ry
QuadReg [<i>Xluettelonimi</i> , <i>Yluettelonimi</i> , <i>frekvluuttelo</i> , <i>regyht</i>]	Sovittaa toisen asteen regressiomallia tekijöihin <i>Xluettelonimi</i> ja <i>Yluettelonimi</i> frekvenssillä <i>frekvluuttelo</i> , ja tallentaa regressioyhtälön tekijään <i>regyht</i> .	[STAT] CALC 5:QuadReg
QuartReg [<i>Xluettelonimi</i> , <i>Yluettelonimi</i> , <i>frekvluuttelo</i> , <i>regyht</i>]	Sovittaa toisen asteen regressiomallia tekijöihin <i>Xluettelonimi</i> ja <i>Yluettelonimi</i> frekvenssillä <i>frekvluuttelo</i> , ja tallentaa regressioyhtälön tekijään <i>regyht</i> .	[STAT] CALC 7:QuartReg
Radian	Asettaa kulmamoodin radiaaneiksi.	† [MODE] Radian

Funktio tai käsky/ Argumentit	Tulos	Näpp. tai näppäimet/ Valikko tai v./toiminto
rand (<i>yrittysluku</i>)	Palauttaa satunnaisluvun välille 0 ja 1 määrätylle yritysmäärälle <i>yrittysluku</i> .	MATH PRB 1:rand
randBin (<i>yrittysluku,prob</i> <i>[,numsimulations]</i>)	Luo ja näyttää satunnaisreaaliluvun määrätystä binomijakautumasta.	MATH PRB 7:randBin(
randInt (<i>alempi,ylempi</i> <i>[,yrittysluku]</i>)	Luo ja näyttää satunnaiskokonaisluvun rajojen <i>alempi</i> ja <i>ylempi</i> määräämällä välillä luvun <i>yrittysluku</i> määrittämiä yritys kertoja varten.	MATH PRB 5:randInt(
randM (<i>vaakarivit,</i> <i>pystysarakeet</i>)	Palauttaa satunnais-matriisin, jonka koko on <i>vaakarivit</i> (1 - 99) × <i>pystysarakeet</i> (1 - 99).	2nd [MATRIX] MATH 6:randM(
randNorm (μ, σ <i>[,yrittysluku]</i>)	Luo ja näyttää satunnaisreaaliluvun määrätystä normaali-jakaumasta, jota määrittävät μ ja σ tietyille <i>yrittysluvun</i> määräämälle yritys kerroille.	MATH PRB 6:randNorm(
re[^]θi	Asettaa moodin polaari-kompleksilukumoodiin (re[^]θi).	† [MODE] re[^]θi
Real	Asettaa moodin näyttämään kompleksi-tuloksia vain kun syötät kompleksilukuja.	† [MODE] Real

Funktio tai käsky/ Argumentit	Tulos	Näpp. tai näppäimet/ Valikko tai v./toiminto
real (<i>arvo</i>)	Palauttaa kompleksiluvun tai kompleksilukuluettelon reaali- osan.	MATH CPX 2:real(
RecallGDB <i>n</i>	Palauttaa kaikki graafiseen tiedostomuuttujaan GDB <i>n</i> tallennetut asetukset.	[2nd] [DRAW] STO 4:RecallGDB
RecallPic <i>n</i>	Näyttää kuvaajan ja lisää tiedostoon Pic <i>n</i> tallennetun kuvan.	[2nd] [DRAW] STO 2:RecallPic
<i>kompleksi</i> arvo ►Rect	Näyttää <i>kompleksi</i> arvon tai luettelon suorakaidemuodossa.	MATH CPX 6:►Rect
RectGC	Asetaa suorakaidepiirto-koordinaattiformaatin.	† [2nd] [FORMAT] RectGC
ref (<i>matriisi</i>)	Palauttaa porrastetun <i>matriisin</i> .	[2nd] [MATRIX] MATH A:ref(
:Repeat <i>ehto</i> <i>:komennot</i> :End <i>:komennot</i>	Suorittaa <i>komennot</i> kunnes <i>ehto</i> on tosi.	† [PRGM] CTL 6:Repeat

Funktio tai käsky/ Argumentit	Tulos	Näpp. tai näppäimet/ Valikko tai v./toiminto
Return	Palautuu kutsuvaan ohjelmaan.	† [PRGM] CTL E:Return
round(arvo[,#decimals])	Palauttaa lukuun #desimaalit (≤ 9) pyöristetyn luvun, lausekkeen, luettelon, tai matriisin.	[MATH] NUM 2:round(
*row(arvo,matriisi, vaakarivi)	Palauttaa matriisin, jossa <i>matriisin vaakarivi</i> on kerrottu <i>arvolla</i> ja tallennettu <i>vaakariviin</i> .	[2nd] [MATRIX] MATH E:*row(
row+(matriisi, vaakariviA, vaakariviB)	Palauttaa matriisin, jossa <i>matriisin vaakariviA</i> on lisätty <i>vaakariviinB</i> ja tallennettu <i>vaakariviinB</i> .	[2nd] [MATRIX] MATH D:row+(
*row+(arvo,matriisi, vaakariviA, vaakariviB)	Palauttaa matriisin. jossa <i>matriisin vaakariviA</i> on kerrottu <i>arvolla</i> , lisätty <i>vaakariviinB</i> , ja tallennettu <i>vaakariviinB</i> .	[2nd] [MATRIX] MATH F:*row+(
rowSwap(matriisi, vaakariviA, vaakariviB)	Palauttaa matriisin, jossa <i>matriisin vaakariviA</i> ja <i>vaakariviB</i> on vaihdettu keskenään.	[2nd] [MATRIX] MATH C:rowSwap(
rref(matriisi)	Palauttaa harvarivisen porrastetun <i>matriisin</i> .	[2nd] [MATRIX] MATH B:rref(

Funktio tai käsky/ Argumentit	Tulos	Näpp. tai näppäimet/ Valikko tai v./toiminto
R▶Pr (x,y)	Palauttaa muodon R , kun on annettu suorakulmaiset koordinaatit x ja y , tai luettelo suorakulmaisista koordinaateista.	[2nd] [ANGLE] ANGLE 5:R▶Pr (
R▶Pθ (x,y)	Palauttaa muodon θ , kun on annettu suorakulmaiset koordinaatit x ja y , tai luettelo suorakulmaisista koordinaateista.	[2nd] [ANGLE] ANGLE 6:R▶Pθ (
2-SampFTest [luettelonimi1, luettelonimi2, frekvluettelo1, frevluettelo2, vaihtoehto, piirtomerkki] (Dataluettelosyöttö)	Suorittaa kaksi-näytteisen F -testin. <i>vaihtoehto=-1</i> on < ; <i>vaihtoehto=0</i> on ≠ ; <i>vaihtoehto=1</i> on > . <i>piirtomerkki=1</i> piirtää tulokset; <i>piirtomerkki=0</i> laskee tulokset.	† [STAT] TESTS D:2-SampFTest
2-SampFTest $Sx1,n1$, $Sx2,n2$ [<i>vaihtoehto</i> , <i>piirtomerkki</i>] (Summaustilastosityöttö)	Suorittaa kaksi-näytteisen F -testin. <i>vaihtoehto=-1</i> on < ; <i>vaihtoehto=0</i> on ≠ ; <i>vaihtoehto=1</i> on > . <i>piirtomerkki=1</i> piirtää tulokset; <i>piirtomerkki=0</i> laskee tulokset.	† [STAT] TESTS D:2-SampFTest
2-SampTInt [luettelonimi1, luettelonimi2, frekvluettelo1, frekvluettelo2, varmuustaso, yhdistetty] (Dataluettelosyöttö)	Laskee kaksinäytteisen t -varmuusvälin. <i>yhdistetty=1</i> yhdistää varianssit; <i>yhdistetty=0</i> ei yhdistä variansseja.	† [STAT] TESTS 0:2-SampTInt

Funktio tai käsky/ Argumentit	Tulos	Näpp. tai näppäimet/ Valikko tai v./toiminto
2-SampTInt $\bar{x}1, Sx1, n1,$ $\bar{x}2, Sx2, n2$ [,varmuustaso, <i>yhdistetty</i>] (Summaustilastoyöttö)	Laskee kaksinäytteisen t- varmuusvälin. <i>yhdistetty=1</i> yhdistää varianssit; <i>yhdistetty=0</i> ei yhdistä variansseja.	† STAT TESTS 0:2-SampTInt
2-SampTTest [luettelonimi1, luettelonimi2, frekvluettelo1, frekvluettelo2, vaihtoehto, <i>yhdistetty</i> , <i>piirtomerkki</i>] (Dataluettelosyöttö)	Laskee kaksinäytteisen t- testin. <i>vaihtoehto=-1</i> on < ; <i>vaihtoehto=0</i> on ≠; <i>vaihtoehto=1</i> on > . <i>yhdistetty=1</i> yhdistää varianssit; <i>yhdistetty=0</i> ei yhdistä variansseja. <i>piirtomerkki=1</i> piirtää tulokset; <i>piirtomerkki=0</i> laskee tulokset.	† STAT TESTS 4:2-SampTTest
2-SampTTest $\bar{x}1, Sx1, n1,$ $\bar{x}2, Sx2, n2$ [,vaihtoehto, <i>pooled</i> , <i>piirtomerkki</i>] (Summaustilastoyöttö)	Laskee kaksinäytteisen t-testin. <i>vaihtoehto=-1</i> on <; <i>vaihtoehto=0</i> on ≠; <i>vaihtoehto=1</i> on > . <i>yhdistetty=1</i> yhdistää varianssit; <i>yhdistetty=0</i> ei yhdistä variansseja. <i>piirtomerkki=1</i> piirtää tulokset; <i>piirtomerkki=0</i> laskee tulokset.	† STAT TESTS 4:2-SampTTest
2-SampZInt (σ_1, σ_2 [luettelonimi1, luettelonimi2, frekvluettelo1, frekvluettelo2, varmuustaso] (Dataluettelosyöttö)	Laskee kaksinäytteisen Z-varmuusvälin.	† STAT TESTS 9:2-SampZInt (

Funktio tai käsky/ Argumentit	Tulos	Näpp. tai näppäimet/ Valikko tai v./toiminto
2-SampZInt ($\sigma_1, \sigma_2,$ $\bar{x}1, n1, \bar{x}2, n2$ [,varmuustaso] (Summaustilastusyöttö)	Laskee kaksinäytteisen Z-varmuusvälin.	† [STAT] TESTS 9:2-SampZInt (
2-SampZTest ($\sigma_1, \sigma_2,$ <i>luettelonimi1,</i> <i>luettelonimi2,</i> <i>rekvluettelo1,</i> <i>frekvluettelo2,</i> <i>vaihtoehto,</i> <i>piirtomerkki</i>) (Datalettelosyöttö)	Laskee kaksinäytteisen Z-testin. <i>vaihtoehto=-1</i> on <; <i>vaihtoehto=0</i> on ≠; <i>vaihtoehto=1</i> on >. <i>piirtomerkki=1</i> piirtää tulokset; <i>piirtomerkki=0</i> laskee tulokset.	† [STAT] TESTS 3:2- SampZTest (
2-SampZTest ($\sigma_1, \sigma_2,$ $\bar{x}1, n1, \bar{x}2, n2$ [,vaihtoehto, <i>piirtomerkki</i>]) (Summaustilastusyöttö)	Laskee kaksinäytteisen Z-testin. <i>vaihtoehto=-1</i> on <; <i>vaihtoehto=0</i> on ≠; <i>vaihtoehto=1</i> on >. <i>piirtomerkki=1</i> piirtää tulokset; <i>piirtomerkki=0</i> laskee tulokset.	† [STAT] TESTS 3:2- SampZTest (
Sci	Asettaa tieteellisen esitystavan näyttömoodin.	† [MODE] Sci
Select (<i>Xluettelonimi,</i> <i>Yluettelonimi</i>)	Valitsee yhden tai useampia määrättyjä datapisteitä hajonta- käyrältä tai xyViiva-piirroilta (ainoastaan), ja tallentaa sitten valitut datapisteet kahteen uuteen luetteloon, <i>Xluettelonimi</i> ja <i>Yluettelonimi</i> .	[2nd] [LIST] OPS 8:Select (

Funktio tai käsky/ Argumentit	Tulos	Näpp. tai näppäimet/ Valikko tai v./toiminto
Send (<i>muuttuja</i>)	Lähettää <i>muuttujan</i> sisällön CBL 2/CBL- tai CBR-järjestelmään.	† PRGM I/O B:Send(
seq (<i>lauseke, muuttuja, alku, loppu</i> [<i>, lisäys</i>])	Palauttaa luettelo, joka on muodostettu arvioimalla <i>lausekkeita muuttujan</i> suhteen, alusta loppuun lisäys -tekijällä.	[2nd] LIST OPS 5:seq(
Seq	Asetaa sekvenssi-piirtomoodin.	† MODE Seq
Sequential	Asetaa moodin piirtämään funktioita peräkkäin.	† MODE Sequential
SetUpEditor	Poistaa kaikki luettelo-nimet tilastoluettelo-editorista, palauttaa luettelonimet L1 - L6 pystysarakkeisiin 1 - 6 .	STAT EDIT 5:SetUpEditor
SetUpEditor <i>luettelonimi1</i> [<i>,luettelonimi2, ..., luettelonimi20</i>]	Poistaa kaikki luettelo-nimet tilastoluetteloeditorista, asetaa sen näyttämään yhden tai useamman <i>luettelonimiä</i> määrättyssä järjestyksessä alkaen pystysarakkeesta 1 .	STAT EDIT 5:SetUpEditor

Funktio tai käsky/ Argumentit	Tulos	Näpp. tai näppäimet/ Valikko tai v./toiminto
Shade (<i>alempifunc</i> , <i>ylempifunc</i> , <i>Xvasen</i> , <i>Xoikea</i> , <i>kaavat</i> , <i>patres</i>)	Piirtää <i>alempifunktion</i> ja <i>ylempifunktion X:n</i> suhteen käytettävään kuvaajaan ja käyttää tekijöitä <i>kaava</i> ja <i>patres</i> varjostamaan alueen, jota rajoittavat <i>alempifunc</i> , <i>ylempifunc</i> , <i>Xvasen</i> , ja <i>Xoikea</i> .	[2nd] [DRAW] DRAW 7:Shade (
Shade χ^2 (<i>alaraja</i> , <i>yläraja</i> , <i>df</i>)	Piirtää tiheysfunktion χ^2 -jakaumalle, jota määrittää vapausaste <i>df</i> ja varjostaa <i>alarajan</i> ja <i>ylärajan</i> välisen alueen.	[2nd] [DISTR] DRAW 3:Shade χ^2 (
Shade F(<i>alaraja</i> , <i>yläraja</i> , <i>osoittaja</i> <i>df</i> , <i>nimittäjä</i> <i>df</i>)	Piirtää tiheysfunktion F -jakaumalle, jota määrittää <i>osoittajan df</i> ja <i>nimittäjän df</i> ja varjostaa <i>alarajan</i> ja <i>ylärajan</i> välisen alueen.	[2nd] [DISTR] DRAW 4:Shade F(
Shade Norm(<i>alaraja</i> , <i>yläraja</i> [μ , σ])	Piirtää normaalitiheyden funktion, jota määrittää keskiarvo μ ja keskihajonta σ ja varjostaa <i>alarajan</i> ja <i>ylärajan</i> välisen alueen.	[2nd] [DISTR] DRAW 1:Shade Norm(
Shade _t(<i>alaraja</i> , <i>yläraja</i> , <i>df</i>)	Piirtää Opiskelija-t -jakaumalle tiheysfunktion, jota määrittää (vapausasteet) <i>df</i> ja varjostaa <i>alarajan</i> ja <i>ylärajan</i> välisen alueen.	[2nd] [DISTR] DRAW 2:Shade _t(
Simul	Asettaa moodin piirtämään funktioita samanaikaisesti.	† [MODE] Simul

Funktio tai käsky/ Argumentit	Tulos	Näpp. tai näppäimet/ Valikko tai v./toiminto
sin (<i>arvo</i>)	Palauttaa reaaliluvun, lausekkeen, tai luettelon sinin.	$\boxed{\text{SIN}}$
sin⁻¹ (<i>arvo</i>)	Palauttaa reaaliluvun, lausekkeen, tai luettelon arcussin.	$\boxed{2\text{nd}}$ [SIN ⁻¹]
sinh (<i>arvo</i>)	Palauttaa reaaliluvun, lausekkeen, tai luettelon hyperbolisen sinin.	$\boxed{2\text{nd}}$ [CATALOG] sinh
sinh⁻¹ (<i>arvo</i>)	Palauttaa reaaliluvun, lausekkeen, tai luettelon hyperbolisen arcussin.	$\boxed{2\text{nd}}$ [CATALOG] sinh⁻¹
SinReg [<i>iteraatiot</i> , <i>Xluettelonimi</i> , <i>Yluettelonimi</i> , <i>aikajakso</i> , <i>regyht</i>]	Pyrkii <i>iteraatiot</i> kertaa sovittamaan sinimuotoista regressiomallia tekijöihin <i>Xluettelonimi</i> ja <i>Yluettelonimi</i> käyttäen arvausta <i>aikajakso</i> ja tallentaa regressioyhtälön tekijään <i>regyht</i> .	$\boxed{\text{STAT}}$ CALC C:SinReg
solve (<i>lauseke</i> , <i>muuttuja</i> , <i>arvaus</i> , { <i>alempi</i> , <i>ylempi</i> })	Ratkaisee <i>lausekkeen muuttujan</i> suhteen, kun on annettu <i>arvaus</i> , ja <i>alempi</i> ja <i>ylempi</i> raja joiden sisältä ratkaisua haetaan.	† $\boxed{\text{MATH}}$ MATH 0:solve(
SortA (<i>luettelonimi</i>)	Lajittelee <i>luettelonimen</i> alkiot nousevassa järjestyksessä.	$\boxed{2\text{nd}}$ [LIST] OPS 1:SortA(
SortA (<i>avainluettelonimi</i> , <i>riippuvlista1</i> [, <i>riippuvlista2</i> ,..., <i>riippuvlista n</i>])	Lajittelee <i>avainluettelo-nimen</i> alkiot nousevassa järjestyksessä, lajittelee jokaisen <i>riippuvlistan</i> riippuvaluettelona.	$\boxed{2\text{nd}}$ [LIST] OPS 1:SortA(

Funktio tai käsky/ Argumentit	Tulos	Näpp. tai näppäimet/ Valikko tai v./toiminto
SortD (<i>luettelonimi</i>)	Lajittelee <i>luettelonimen</i> alkiot laskevassa järjestyksessä.	[2nd] [LIST] OPS 2:SortD (
SortD (<i>avainluettelonimi</i> , <i>riippuvlista1</i> [, <i>riippuvlista2</i> ,..., <i>riippuvlista n</i>])	Lajittelee <i>avainluettelo-nimen</i> alkiot laskevassa järjestyksessä, lajittelee jokaisen <i>riippuvlistan</i> riippuvaluettelona.	[2nd] [LIST] OPS 2:SortD (
stdDev (<i>luettelo</i> [, <i>frekvluetelo</i>])	Palauttaa <i>luettelon</i> alkiodien keskihajonnan frekvenssillä <i>frekvluetelo</i> .	[2nd] [LIST] MATH 7:stdDev (
Stop	Lopettaa ohjelman suorituksen, palaa perusnäyttöön.	† [PRGM] CTL F:Stop
Store: <i>arvo</i> → <i>muuttuja</i>	Tallentaa <i>arvon muuttujaan</i> .	[STO]▶
StoreGDB <i>n</i>	Tallentaa käytettävän kuvaajan tiedostoon GDB <i>n</i> .	[2nd] [DRAW] STO 3:StoreGDB
StorePic <i>n</i>	Tallentaa käytettävän kuvan kuvaan Pic <i>n</i> .	[2nd] [DRAW] STO 1:StorePic
String ▶ Equ (<i>merkkijono</i> , Y= var)	Muuntaa <i>merkkijonon</i> yhtälöksi ja tallentaa sen tekijään Y= var .	[2nd] [CATALOG] String ▶ Equ (

Funktio tai käsky/ Argumentit	Tulos	Näpp. tai näppäimet/ Valikko tai v./toiminto
sub (<i>merkkijono,alku, pituus</i>)	Palauttaa merkkijonon, joka on olemassaolevan <i>merkkijonon</i> osajoukko, etsittyään <i>alusta</i> <i>pituuteen</i> .	$\boxed{2nd}$ [CATALOG] sub (
sum (<i>luettelo[,alku,loppu]</i>)	Palauttaa <i>luettelon</i> alkioiden summan <i>alusta loppuun</i> .	$\boxed{2nd}$ [LIST] MATH 5:sum (
tan (<i>arvo</i>)	Palauttaa reaaliluvun, lausekkeen, tai luettelon tangentin.	\boxed{TAN}
tan⁻¹ (<i>arvo</i>)	Palauttaa reaaliluvun, lausekkeen, tai luettelon arcustangentin.	$\boxed{2nd}$ [TAN ⁻¹]
Tangent (<i>lauseke,arvo</i>)	Piirtää viivatangentin <i>lausekkeeseen</i> kun X = <i>arvo</i> .	$\boxed{2nd}$ [DRAW] DRAW 5:Tangent (
tanh (<i>arvo</i>)	Palauttaa reaaliluvun, lausekkeen, tai luettelon hyperbolisen tangentin.	$\boxed{2nd}$ [CATALOG] tanh
tanh⁻¹ (<i>arvo</i>)	Palauttaa reaaliluvun, lausekkeen, tai luettelon hyperbolisen arcus-tangentin.	$\boxed{2nd}$ [CATALOG] tanh⁻¹
tcdf (<i>alaraja, yläraja,df</i>)	Laskee Opiskelija- <i>t</i> - jakautumatodennäköi-syyden <i>alarajan</i> ja <i>ylärajan</i> välillä määritetylle <i>df</i> :lle (vapausasteet)	$\boxed{2nd}$ [DISTR] DISTR 5:tcdf (

Funktio tai käsky/ Argumentit	Tulos	Näpp. tai näppäimet/ Valikko tai v./toiminto
Text (<i>vaakarivi</i> , <i>pystysarake</i> , <i>arvo,arvo,...</i>)	Kirjoittaa <i>arvon</i> tai " <i>tekstin</i> " kuvioon, alkaen pisteestä (<i>vaakarivi</i> , <i>pystysarake</i>), jossa $0 \leq \textit{vaakarivi} \leq 57$ ja $0 \leq \textit{pystysarake} \leq 94$.	[2nd] [DRAW] DRAW 0:Text(
Then <i>Ks. If:Then</i>		
Time	Asettaa sekvenssikuvaajan piirtoon ajan suhteen.	† [2nd] [FORMAT] Time
TInterval [<i>luettelonimi</i> , <i>frekvluetelo</i> , <i>varmuustaso</i>] (Dataluettelosyöttö)	Laskee <i>t</i> -varmuusvälin frekvenssillä <i>frekvluetelo</i> .	† [STAT] TESTS 8:Tinterval
TInterval \bar{x}, S_x, n [, <i>varmuustaso</i>] (Summaustilastosityöttö)	Laskee <i>t</i> -varmuusvälin frekvenssillä <i>frekvluetelo</i> .	† [STAT] TESTS 8:TInterval
tpdf (<i>x,df</i>)	Laskee todennäköisyys-tiheyden funktion (pdf) Opiskelijat - jakaumalle määritetyssä <i>x:n</i> arvossa.	[2nd] [DISTR] DISTR 4:tpdf(
Trace	Näyttää kuvion ja siirtyy TRACE - moodiin.	[TRACE]
T-Test μ_0 [<i>luettelonimi</i> , <i>frekvluetelo</i> , <i>vaihtoehto</i> , <i>piirtomerkki</i>] (Dataluettelosyöttö)	Suorittaa <i>t</i> -testin frekvenssillä <i>frekvluetelo</i> . <i>vaihtoehto</i> =-1 on <; <i>vaihtoehto</i> =0 on ≠; <i>vaihtoehto</i> =1 on >. <i>piirtomerkki</i> =1 piirtää tulokset; <i>piirtomerkki</i> =0 laskee tulokset.	† [STAT] TESTS 2:T-Test

Funktio tai käsky/ Argumentit	Tulos	Näpp. tai näppäimet/ Valikko tai v./toiminto
T-Test μ_0, \bar{x}, S_x, n [,luettelonimi, frekvluetelo, vaihtoehto, piirtomerkki] (Summaustilastosityttö)	Suorittaa t-testin frekvenssillä <i>frekvluetelo</i> . <i>vaihtoehto=-1</i> on \leq ; <i>vaihtoehto=0</i> on \neq ; <i>vaihtoehto=1</i> on $>$. <i>piirtomerkki=1</i> piirtää tulokset; <i>piirtomerkki=0</i> laskee tulokset.	† [STAT] TESTS 2:T-Test
tvm_FV [(N , I %, PV , PMT , P/Y , C/Y)]	Laskee tulevan arvon.	[APPS] 1:Finance CALC 6:tvm_FV
tvm_I% [(N , PV , PMT , FV , P/Y , C/Y)]	Laskee vuosittaisen korkokannan.	[APPS] 1:Finance CALC 3:tvm_I%
tvm_N [(I %, PV , PMT , FV , P/Y , C/Y)]	Laskee maksujaksojen määrän.	[APPS] 1:Finance CALC 5:tvm_N
tvm_Pmt [(N , I %, PV , FV , P/Y , C/Y)]	Laskee joka maksun suuruuden.	[APPS] 1:Finance CALC 2:tvm_Pmt
tvm_PV [(N , I %, PMT , FV , P/Y , C/Y)]	Laskee nykyarvon.	[APPS] 1:Finance CALC 4:tvm_PV
UnArchive	Siirtää määritetyt muuttujat käyttäjän tietoarkistosta RAMiin. Arkistoi muuttujia komennolla Archive .	[2nd] [MEM] 6:UnArchive

Funktio tai käsky/ Argumentit	Tulos	Näpp. tai näppäimet/ Valikko tai v./toiminto
uvAxes	Asetaa sekvenssikuvaajan piirtoon u (<i>n</i>) x-akselilla ja v (<i>n</i>) y-akselilla.	† [2nd] [FORMAT] uv
uwAxes	Asetaa sekvenssikuvaajan piirtoon u (<i>n</i>) x-akselilla ja w (<i>n</i>) y-akselilla.	† [2nd] [FORMAT] uw
1-Var Stats [<i>Xluettelonimi</i> , <i>frekvluettelo</i>]	Suorittaa yhden muuttujan analyysin <i>Xluettelonimen</i> datalla frekvenssillä <i>frekvluettelo</i> .	[STAT] CALC 1:1-Var Stats
2-Var Stats [<i>Xluettelonimi</i> , <i>Yluettelonimi</i> , <i>frekvluettelo</i>]	Suorittaa kahden muuttujan analyysin <i>Xluettelonimen</i> ja <i>Yluettelonimen</i> datalla frekvenssillä <i>frekvluettelo</i> .	[STAT] CALC 2:2-Var Stats
variance (<i>luettelo</i> [, <i>frekvluettelo</i>])	Palauttaa <i>luettelon</i> alkioden varianssin frekvenssillä <i>frekvluettelo</i> .	[2nd] [LIST] MATH 8:variance(
Vertical <i>x</i>	Piirtää vaakaviivan kohtaan <i>x</i> .	[2nd] [DRAW] DRAW 4:Vertical
vwAxes	Asetaa sekvenssipiirron piirtämään v (<i>n</i>) x-akselille ja w (<i>n</i>) y-akselille.	† [2nd] [FORMAT] vw
Web	Asetaa sekvenssipiirron jäljittämään verkkoina.	† [2nd] [FORMAT] Web









Funktio tai käsky/ Argumentit	Tulos	Näpp. tai näppäimet/ Valikko tai v./toiminto
:While <i>ehto</i> <i>:komennot</i> :End <i>:komento</i>	Suurittaa <i>komennot</i> kun <i>ehto</i> on tosi.	† [PRGM] CTL 5:While
<i>arvoA</i> xor <i>arvoB</i>	Palauttaa arvon 1 jos vain <i>arvoA</i> tai <i>arvoB</i> = 0. <i>arvoA</i> ja <i>arvoB</i> voivat olla reaalilukuja, lausekkeita, tai luetteloita.	[2nd] [TEST] LOGIC 3:xor
ZBox	Näyttää kuvion, voit piirtää rasian, joka määrittää uuden tarkasteluikkunan, ja päivittää ikkunan.	† [ZOOM] ZOOM 1:ZBox
ZDecimal	Säätää tarkasteluikkunan niin, että $\Delta X=0.1$ ja $\Delta Y=0.1$, ja näyttää kuvionäytön, jossa origo on näytön keskellä.	† [ZOOM] ZOOM 4:ZDecimal
ZInteger	Määrittää uudelleen tarkasteluikkunan käyttäen näitä kokoja: $\Delta X=1$ Xscl=10 $\Delta Y=1$ Yscl=10	† [ZOOM] ZOOM 8:Zinteger
ZInterval σ , <i>[luettelonimi,</i> <i>frekvluetelo,</i> <i>varmuustaso]</i> (Dataluetelosyöttö)	Laskee <i>z</i> -varmuusvälin frekvenssillä <i>frekvluetelo</i> .	† [STAT] TESTS 7:ZInterval

Funktio tai käsky/ Argumentit	Tulos	Näpp. tai näppäimet/ Valikko tai v./toiminto
ZInterval σ, \bar{x}, n [,varmuustaso] (Summaustilastosityttö)	Laskee z -varmuusvälin.	† [STAT] TESTS 7:ZInterval
Zoom In	Suurentaa kohdistinpaikkaa ympäröivän kuvion osan.	† [ZOOM] ZOOM 2:Zoom In
Zoom Out	Näyttää suuremman osan kuviota kohdistinpaikan ympäriltä.	† [ZOOM] ZOOM 3:Zoom Out
ZoomFit	Laskee uudelleen YMin ja YMax sisältämään valittujen funktioiden Y:n minimi- ja maksimiarvot, ja piirtää funktiot uudelleen.	† [ZOOM] ZOOM 0:ZoomFit
ZoomRcl	Piirtää valitut funktiot käyttäjän määrittämään tarkasteluikkunaan.	† [ZOOM] MEMORY 3:ZoomRcl
ZoomStat	Määrittää uudelleen tarkasteluikkunan niin, että tilastodatapisteet ovat näkyvissä.	† [ZOOM] ZOOM 9:ZoomStat
ZoomSto	Tallentaa välittömästi käytetyn tarkastelu-ikkunan.	† [ZOOM] MEMORY 2:ZoomSto

Funktio tai käsky/ Argumentit	Tulos	Näpp. tai näppäimet/ Valikko tai v./toiminto
ZPrevious	Piirtää uudelleen kuvaajan käyttäen sen kuvaajan ikkunamuuttujia, joka oli näytössä ennen kuin suoritit edellisen ZOOM -käslyn.	† ZOOM MEMORY 1:ZPrevious
ZSquare	Säätää X - tai Y -ikkuna-asetuksia niin, että jokainen kuvapiste edustaa samansuuruista leveyttä ja korkeutta koordinaatistossa, päivittää tarkastelu-ikkunan.	† ZOOM ZOOM 5:ZSquare
ZStandard	Piirtää funktiot välittömästi uudelleen päivittäen ikkunamuuttujat vakio-arvoihin.	† ZOOM ZOOM 6:Zstandard
Z-Test (μ_0, σ , [luettelonimi, frekvluetelo, vaihtoehto, piirtomerkki]) (Dataluetelosityöttö)	Suorittaa Z -testin frekvenssillä <i>frekvluetelo</i> . <i>vaihtoehto=-1</i> on <; <i>vaihtoehto=0</i> on ≠; <i>vaihtoehto=1</i> on >. <i>piirtomerkki=1</i> piirtää tulokset; <i>piirtomerkki=0</i> laskee tulokset.	† STAT TESTS 1:Z-Test(
Z-Test ($\mu_0, \sigma, \bar{x}, n$ [,vaihtoehto, piirtomerkki]) (Summaustilastosityöttö)	Suorittaa Z -testin. <i>vaihtoehto=-1</i> on <; <i>vaihtoehto=0</i> on ≠; <i>vaihtoehto=1</i> on >. <i>piirtomerkki=1</i> piirtää tulokset; <i>piirtomerkki=0</i> laskee tulokset.	† STAT TESTS 1:Z-Test(
ZTrig	Piirtää funktiot välittömästi uudelleen päivittäen ikkunamuuttujat nykyisiin arvoihin trig-funktioiden piirtämistä varten.	† ZOOM ZOOM 7:ZTrig

Funktio tai käsky/ Argumentit	Tulos	Näpp. tai näppäimet/ Valikko tai v./toiminto
Factorial: <i>arvo!</i>	Palauttaa <i>arvon</i> kertoman.	MATH PRB 4: !
Factorial: <i>luettelo!</i>	Palauttaa <i>luettelon</i> alkioiden kertoman.	MATH PRB 4: !
Degrees notation: <i>arvo</i> [°]	Tulkitsee <i>arvon</i> asteina. Käytetään myös asteina DMS -formaattissa.	[2nd] [ANGLE] ANGLE 1: °
Radiaani: <i>kulma</i> ^r	Tulkitsee <i>kulman</i> radiaaneissa.	[2nd] [ANGLE] ANGLE 3: r
Transponoi: <i>matriisi</i> ^T	Palauttaa matriisin, jossa jokainen alkio (vaakarivi, pystysarake) on vaihdettu <i>matriisin</i> vastaavaan alkioon (pystysarake, vaakarivi).	[MATHX] MATH 2: T
<i>x:s juuri</i> ^{x√} <i>arvo</i>	Palauttaa <i>arvon x:n</i> nen juuren.	MATH MATH 5:x√
<i>x:s juuri</i> ^{x√} <i>luettelo</i>	Palauttaa <i>luettelon</i> alkioiden <i>x:n</i> nen juuren.	MATH MATH 5:x√

Funktio tai käsky/ Argumentit	Tulos	Näpp. tai näppäimet/ Valikko tai v./toiminto
$luettelo \times \sqrt{arvo}$	Palauttaa $arvon$ luettelo -juuret.	MATH MATH 5: $\times\sqrt{}$
$luetteloA \times \sqrt{luetteloB}$	Palauttaa $luettelonB$ luetteloA -juuret.	MATH MATH 5: $\times\sqrt{}$
Kuutio: $arvo^3$	Palauttaa reaali- tai kompleksiluvun, lausekkeen, luettelon, tai neliömatriisin kuution.	MATH MATH 3: 3
Kuutiojuuri: $\sqrt[3]{(arvo)}$	Palauttaa reaali- tai kompleksiluvun, lausekkeen, tai luettelon kuution.	MATH MATH 4:3 $\sqrt{}$
Yhtäsuuruus: $arvoA=arvoB$	Palauttaa arvon 1 jos $arvoA = arvoB$. Palauttaa arvon 0 jos $arvoA \neq arvoB$. $arvoA$ ja $arvoB$ voivat olla reaali- tai kompleksilukuja, lausekkeita, luetteloita, tai matriiseja.	[2nd] [TEST] TEST 1:=
Erisuuruus: $arvoA \neq arvoB$	Palauttaa arvon 1 jos $arvoA \neq arvoB$. Palauttaa arvon 0 jos $arvoA = arvoB$. $arvoA$ ja $arvoB$ voivat olla reaali- tai kompleksilukuja, lausekkeita, tai matriiseja.	[2nd] [TEST] TEST 2:≠

Funktio tai käsky/ Argumentit	Tulos	Näpp. tai näppäimet/ Valikko tai v./toiminto
Pienempi kuin: $arvoA < arvoB$	Palauttaa arvon 1 jos $arvoA < arvoB$. Palauttaa arvon 0 jos $arvoA \geq arvoB$. $arvoA$ ja $arvoB$ voivat olla reaali- tai kompleksilukuja, lausekkeita, tai luetteloita.	 [TEST] TEST 5:<
Suurempi kuin: $arvoA > arvoB$	Palauttaa arvon 1 jos $arvoA > arvoB$. Palauttaa arvon 0 if $arvoA \leq arvoB$. $arvoA$ ja $arvoB$ voivat olla reaali- tai kompleksilukuja, lausekkeita, tai luetteloita.	 [TEST] TEST 3:>
Pienempi tai yhtä suuri kuin: $arvoA \leq arvoB$	Palauttaa arvon 1 jos $arvoA \leq arvoB$. Palauttaa arvon 0 jos $arvoA > arvoB$. $arvoA$ ja $arvoB$ voivat olla reaali- tai kompleksilukuja, lausekkeita, tai luetteloita.	 [TEST] TEST 6:≤
Suurempi tai yhtä suuri kuin: $arvoA \geq arvoB$	Palauttaa arvon 1 jos $arvoA \geq arvoB$. Palauttaa arvon 0 jos $arvoA < arvoB$. $arvoA$ ja $arvoB$ voivat olla reaali tai kompleksilukuja, lausekkeita, tai luetteloita.	 [TEST] TEST 4:≥
Inversio: $arvo^{-1}$	Palauttaa arvon 1 jaettuna reaali- tai kompleksiluvulla, tai lausekkeella.	
Inversio: $luettelo^{-1}$	Palauttaa arvon 1 jaettuna <i>luettelon</i> alkiolla.	
Inversio: <i>matriisi</i> ⁻¹	Palauttaa <i>matriisin</i> käännettynä.	
Neliöön korotus: $arvo^2$	Palauttaa <i>arvon</i> kerrottuna itsellään. <i>arvo</i> voi olla reaali- tai kompleksiluku, tai lauseke.	

Funktio tai käsky/ Argumentit	Tulos	Näpp. tai näppäimet/ Valikko tai v./toiminto
Neliöön korotus: $luettelo^2$	Palauttaa <i>luettelon</i> alkiot neliöön korotettuna.	x^2
Neliöön korotus: $matriisi^2$	Palauttaa <i>matriisin</i> itsellään kerrottuna.	x^2
Potenssiin korotus: $arvo^{\wedge}potenssi$	Palauttaa <i>arvon potenssiin</i> korotettuna. <i>arvo</i> voi olla reaali- tai kompleksiluku, tai lauseke.	\wedge
Potenssiin korotus: $luettelo^{\wedge}potenssi$	Palauttaa <i>luettelon</i> alkiot <i>potenssin</i> korotettuna.	\wedge
Potenssiin korotus: $arvo^{\wedge}luettelo$	Palauttaa <i>arvon</i> korotettuna <i>luettelon</i> alkiolla.	\wedge
Potenssiin korotus: $matriisi^{\wedge}potenssi$	Palauttaa <i>matriisin</i> alkiot <i>potenssin</i> korotettuna.	\wedge
Negaatio: <i>-arvo</i>	Palauttaa reaali- tai kompleksiluvun, lausekkeen, <i>luettelon</i> , tai <i>matriisin</i> negaation.	$(-)$
Kymmenen potenssi: $10^{\wedge}arvo$	Palauttaa luvun 10 korotettuna <i>potenssiin arvo</i> . <i>arvo</i> voi olla reaali- tai kompleksiluku, tai lauseke.	$2nd$ $[10^x]$
Kymmenen potenssi: $10^{\wedge}luettelo$	Palauttaa luvun 10 <i>luettelon</i> korotettuna <i>luettelon</i> <i>potenssiin</i> .	$2nd$ $[10^x]$
Neliöjuuri: $\sqrt{(arvo)}$	Palauttaa reaali- tai kompleksiluvun, lausekkeen, tai <i>luettelon</i> neliöjuuren.	$2nd$ $[\sqrt{ }]$
Kertominen: $arvoA*arvoB$	Palauttaa <i>arvoA:n</i> kerrottuna <i>arvoB:llä</i> .	\times
Kertominen: $arvo*luettelo$	Palauttaa <i>arvon</i> kerrottuna jokaisella <i>luettelon</i> alkiolla.	\times

Funktio tai käsky/ Argumentit	Tulos	Näpp. tai näppäimet/ Valikko tai v./toiminto
Kertominen: <i>luettelo*arvo</i>	Palauttaa jokaisen <i>luettelon</i> alkion kerrottuna <i>arvolla</i> .	⊗
Kertominen: <i>luetteloA*luetteloB</i>	Palauttaa <i>luetteloA</i> :n alkiot kerrottuna <i>luetteloB</i> :n alkiolla.	⊗
Kertominen: <i>arvo*matriisi</i>	Palauttaa <i>arvon</i> kerrottuna <i>matriisin</i> alkiolla.	⊗
Kertominen: <i>matriisiA*matriisiB</i>	Palauttaa <i>matriisiA</i> :n kerrottuna <i>matriisiB</i> :llä.	⊗
Jakaminen: <i>arvoA/arvoB</i>	Palauttaa <i>arvonA</i> jaettuna <i>arvoB</i> :llä.	⊘
Jakaminen: <i>luettelo/arvo</i>	Palauttaa <i>luettelon</i> alkiot jaettuna <i>arvo</i> :lla.	⊘
Jakaminen: <i>arvo/luettelo</i>	Palauttaa <i>arvon</i> jaettuna <i>luettelon</i> alkiolla.	⊘
Jakaminen: <i>luetteloA/luetteloB</i>	Palauttaa <i>luettelonA</i> alkiot jaettuna <i>luettelonB</i> alkiolla.	⊘
Yhteenlasku: <i>arvoA+arvoB</i>	Palauttaa <i>arvonA</i> ja <i>arvonB</i> yhteenlaskettuna.	⊕
	Palauttaa luettelon, jossa <i>arvo</i> on lisätty jokaiseen <i>luettelon</i> alkioon.	⊕
Yhteenlasku: <i>luetteloA+luetteloB</i>	Palauttaa <i>luettelonA</i> alkiot laskettuna yhteen <i>luettelonB</i> alkioiden kanssa.	⊕
Yhteenlasku: <i>matriisiA+matriisiB</i>	Palauttaa <i>matriisinA</i> alkiot laskettuna yhteen <i>matriisinB</i> alkioiden kanssa.	⊕

Funktio tai käsky/ Argumentit	Tulos	Näpp. tai näppäimet/ Valikko tai v./toiminto
Ketjuttaminen: <i>merkkijono1</i> + <i>merkkijono2</i>	Ketjuttaa kaksi tai useampia merkkijonoja.	[+]
Vähentäminen: <i>arvoA</i> - <i>arvoB</i>	Vähentää <i>arvonB</i> <i>arvoA</i> :sta.	[-]
Vähentäminen: <i>arvo</i> - <i>luettelo</i>	Vähentää <i>luettelon</i> alkiot <i>arvo</i> :sta.	[-]
Vähentäminen: <i>luettelo</i> - <i>arvo</i>	Vähentää <i>arvon luettelon</i> alkiosta.	[-]
Vähentäminen: <i>luetteloA</i> - <i>luetteloB</i>	Vähentää <i>luettelonB</i> alkiot <i>luettelonA</i> alkiosta.	[-]
Vähentäminen: <i>matriisiA</i> - <i>matriisiB</i>	Vähentää <i>matriisinB</i> alkiot <i>matriisinA</i> alkiosta.	[-]
Asteiden esitystapa: <i>asteet</i> [°]	Tulkitsee kulmamittauksen <i>asteet</i> asteina.	[2nd] [ANGLE] ANGLE 1: °
Minuuttien esitystapa: <i>asteet</i> [°] <i>minuutit</i> ['] <i>sekunnit</i> ["]	Tulkitsee kulmamittauksen <i>minuutit</i> minuutteina.	[2nd] [ANGLE] ANGLE 2: '
Sekuntien esitystapa: <i>asteet</i> [°] <i>minuutit</i> ['] <i>sekuntit</i> ["]	Tulkitsee kulmamittauksen <i>sekunnit</i> sekunteina.	[ALPHA] ["]

TI-83 Plus Valikkokartta

TI-83 Plus:n Valikkokartta alkaa näppäimistön vasemmasta yläkulmasta ja noudattaa näppäimistön yleisrakennetta vasemmalta oikealle.

Oletusarvot ja asetukset ovat näkyvissä.

[Y=]			
(Func moodi)	(Par moodi)	(Pol moodi)	(Seq moodi)
Plot1 Plot2	Plot1 Plot2	Plot1 Plot2	Plot1 Plot2
Plot3	Plot3	Plot3	Plot3
\Y1=	\X1T=	\r1=	nMin=1
\Y2=	Y1T=	\r2=	.u(n)=
\Y3=	\X2T=	\r3=	u(nMin)=
\Y4=	Y2T=	\r4=	.v(n)=
...	...	\r5=	v(nMin)=
\Y9=	\X6T=	\r6=	.w(n)=
\Y0=	Y6T=		w(nMin)=

[2nd] [STAT PLOT]
STAT PLOTS
1:Plot1...Off
$\left[\begin{array}{c} \curvearrowright \\ \curvearrowright \end{array} \right]$ L1 L2 <input type="checkbox"/>
2:Plot2...Off
$\left[\begin{array}{c} \curvearrowright \\ \curvearrowright \end{array} \right]$ L1 L2 <input type="checkbox"/>
3:Plot3...Off
$\left[\begin{array}{c} \curvearrowright \\ \curvearrowright \end{array} \right]$ L1 L2 <input type="checkbox"/>
4:PlotsOff
5:PlotsOn

[2nd] [STAT PLOT]	(PRGM editori)	(PRGM editori)	(PRGM editori)
	PLOTS	TYPE	MARK
	1:Plot1(	1:Scatter	1: <input type="checkbox"/>
	2:Plot2(	2:xyLine	2:+
	3:Plot3(	3:Histogram	3:•
	4:PlotsOff	4:ModBoxplot	
	5:PlotsOn	5:Boxplot	
		6:NormProbPlot	

WINDOW

(Func moodi)	(Par moodi)	(Pol moodi)	(Seq moodi)
WINDOW	WINDOW	WINDOW	WINDOW
Xmin=-10	Tmin=0	θ min=0	nMin=1
Xmax=10	Tmax= $\pi*2$	θ max= $\pi*2$	nMax=10
Xscl=1	Tstep= $\pi/24$	θ step= $\pi/24$	PlotStart=1
Ymin=-10	Xmin=-10	Xmin=-10	PlotStep=1
Ymax=10	Xmax=10	Xmax=10	Xmin=-10
Yscl=1	Xscl=1	Xscl=1	Xmax=10
Xres=1	Ymin=-10	Ymin=-10	Xscl=1
	Ymax=10	Ymax=10	Ymin=-10
	Yscl=1	Yscl=1	Ymax=10
			Yscl=1

2nd [TBLSET]

TABLE SETUP
 TblStart=0
 Δ Tbl=1
 Indpnt:Auto Ask
 Depend:Auto Ask

2nd [TBLSET]

(PRGM editori)
 TABLE SETUP
 Indpnt:Auto Ask
 Depend:Auto Ask

ZOOM

ZOOM	MEMORY	MEMORY
1:ZBox	1:ZPrevious	(Set
2:Zoom In	2:ZoomSto	Factors...)
3:Zoom Out	3:ZoomRcl	ZOOM FACTORS
4:ZDecimal	4:SetFactors...	XFact=4
5:ZSquare		YFact=4
6:ZStandard		
7:ZTrig		
8:ZInteger		
9:ZoomStat		
0:ZoomFit		

2nd [FORMAT]

(Func/Par/Pol	(Seq moodi)
moodi)	Time Web uv vw uw
RectGC PolarGC	RectGC PolarGC
CoordOn CoordOff	CoordOn CoordOff
GridOff GridOn	GridOff GridOn
AxesOn AxesOff	AxesOn AxesOff
LabelOff LabelOn	LabelOff LabelOn
ExprOn ExprOff	ExprOn ExprOff

[2nd] [CALC]

(Func moodi)	(Par moodi)	(Pol moodi)	(Seq moodi)
CALCULATE	CALCULATE	CALCULATE	CALCULATE
1:value	1:value	1:value	1:value
2:zero	2:dy/dx	2:dy/dx	
3:minimum	3:dy/dt	3:dr/dθ	
4:maximum	4:dx/dt		
5:intersect			
6:dy/dx			
7:∫f(x)dx			

[MODE]

Normal Sci Eng
Float 0123456789
Radian Degree
Func Par Pol Seq
Connected Dot
Sequential Simul
Real a+bi re^{θi}
Full Horiz G-T

[2nd] [LINK]

SEND

1:All+...

2:All-...

3:Prgm...

4:List...

5:Lists to TI82...

6:GDB...

7:Pic...

8:Matrix...

9:Real...

0:Complex...

A:Y-Vars...

B:String...

C:Apps...

D:AppVars...

E:Group...

F:SendId

G:SendOS

H:Back Up...

RECEIVE

1:Receive

STAT

EDIT	CALC	TESTS
1:Edit...	1:1-Var Stats	1:Z-Test...
2:SortA(	2:2-Var Stats	2:T-Test...
3:SortD(	3:Med-Med	3:2-SampZTest...
4:ClrList	4:LinReg(ax+b)	4:2-SampTTest...
5:SetUpEditor	5:QuadReg	5:1-PropZTest...
	6:CubicReg	6:2-PropZTest...
	7:QuartReg	7:ZInterval...
	8:LinReg(a+bx)	8:TInterval...
	9:LnReg	9:2-SampZInt...
	0:ExpReg	0:2-SampTInt...
	A:PwrReg	A:1-PropZInt...
	B:Logistic	B:2-PropZInt...
	C:SinReg	C: χ^2 -Test...
		D:2-SampFTest...
		E:LinRegTTest...
		F:ANOVA(

2nd [LIST]

NAMES	OPS	MATH
1: <i>luettelonimi</i>	1:SortA(	1:min(
2: <i>luettelonimi</i>	2:SortD(	2:max(
3: <i>luettelonimi</i>	3:dim(	3:mean(
...	4:Fill(	4:median(
	5:seq(	5:sum(
	6:cumSum(	6:prod(
	7:ΔList(	7:stdDev(
	8>Select(	8:varianc
	9:augment(	e(
	0>List▶matr(
	A:Matr▶list(
	B:L	

MATH

MATH	NUM	CPX	PRB
1:▶Frac	1:abs(	1:conj(	1:rand
2:▶Dec	2:round(	2:real(	2:nPr
3:³	3:iPart(	3:imag(	3:nCr
4:³√(	4:fPart(	4:angle(	4:!
5:X√	5:int(	5:abs(	5:randInt(
6:fMin(	6:min(	6:▶Rect	6:randNorm(
7:fMax(	7:max(	7:▶Polar	7:randBin(
8:nDeriv(	8:lcm(
9:fnInt(	9:gcd(
0:Solver...			

2nd [TEST]

TEST	LOGIC
1:=	1:and
2:≠	2:or
3:>	3:xor
4:≥	4:not(
5:<	
6:≤	

2nd [MATRIX]

NAMES	MATH	EDIT
1:[A]	1:det(	1:[A]
2:[B]	2:T	2:[B]
3:[C]	3:dim(	3:[C]
4:[D]	4:Fill(	4:[D]
5:[E]	5:identity(	5:[E]
6:[F]	6:randM(	6:[F]
7:[G]	7:augment(	7:[G]
8:[H]	8:Matr▶list(	8:[H]
9:[I]	9>List▶matr(	9:[I]
0:[J]	0:cumSum(	0:[J]
	A:ref(
	B:rref(
	C:rowSwap(
	D:row+(
	E:*row(
	F:*row+(

2nd [ANGLE]

ANGLE
1:°
2:'
3:r
4:▶DMS
5:R▶Pr(
6:R▶Pθ(
7:P▶Rx(
8:P▶Ry(

PRGM

EXEC	EDIT	NEW
1: <i>nimi</i>	1: <i>nimi</i>	1:Create New
2: <i>nimi</i>	2: <i>nimi</i>	
...	...	

PRGM

(PRGM editori)	(PRGM editori)	(PRGM editori)
CTL	I/O	EXEC
1:If	1:Input	1: <i>nimi</i>
2:Then	2:Prompt	2: <i>nimi</i>
3:Else	3:Disp	...
4:For(	4:DispGraph	
5:While	5:DispTable	
6:Repeat	6:Output(
7:End	7:getKey	
8:Pause	8:ClrHome	
9:Lbl	9:ClrTable	
0:Goto	0:GetCalc(
A:IS>(	A:Get(
B:DS<(	B:Send(
C:Menu(
D:prgm		
E:Return		
F:Stop		
G:DelVar		
H:GraphStyle(

2nd [DRAW]

DRAW	POINTS	STO
1:ClrDraw	1:Pt-On(	1:StorePic
2:Line(	2:Pt-Off(	2:RecallPic
3:Horizontal	3:Pt-Change(	3:StoreGDB
4:Vertical	4:Pxl-On(	4:RecallGDB
5:Tangent(	5:Pxl-Off(
6:DrawF	6:Pxl-Change(
7:Shade(	7:pxl-Test(
8:DrawInv		
9:Circle(
0:Text(
A:Pen		

VARs

VARs	Y-VARS
1:Window...	1:Function...
2:Zoom...	2:Parametric...
3:GDB...	3:Polar...
4:Picture...	4:On/Off...
5:Statistics...	
6:Table...	
7:String...	

VARs

(Window...)	(Window...)	(Window...)
X/Y	T/ θ	U/V/W
1:Xmin	1:Tmin	1:u(nMin)
2:Xmax	2:Tmax	2:v(nMin)
3:Xscl	3:Tstep	3:w(nMin)
4:Ymin	4: θ min	4:nMin
5:Ymax	5: θ max	5:nMax
6:Yscl	6: θ step	6:PlotStart
7:Xres		7:PlotStep
8: ΔX		
9: ΔY		
0:XFact		
A:YFact		

VARs

(Zoom...)	(Zoom...)	(Zoom...)
ZX/ZY	ZT/Z θ	ZU
1:ZXmin	1:ZTmin	1:Zu(nMin)
2:ZXmax	2:ZTmax	2:Zv(nMin)
3:ZXscl	3:ZTstep	3:Zw(nMin)
4:ZYmin	4:Z θ min	4:ZnMin
5:ZYmax	5:Z θ max	5:ZnMax
6:ZYscl	6:Z θ step	6:ZPlotStart
7:ZXres		7:ZPlotStep

VARs

(GDB...)	(Picture...)
GRAPH DATABASE	PICTURE
1:GDB1	1:Pic1
2:GDB2	2:Pic2
...	...
9:GDB9	9:Pic9
0:GDB0	0:Pic0

VARs

(Statistics...)	(Statistics...)	(Statistics...)	(Statistics...)	(Statistics...)
XY	Σ	EQ	TEST	PTS
1:n	1: Σx	1:RegEQ	1:p	1:x1
2: \bar{x}	2: Σx^2	2:a	2:z	2:y1
3:Sx	3: Σy	3:b	3:t	3:x2
4: σx	4: Σy^2	4:c	4: χ^2	4:y2
5: \bar{y}	5: Σxy	5:d	5:F	5:x3
6:Sy		6:e	6:df	6:y3
7: σy		7:r	7: \hat{p}	7:Q1
8:minX		8:r ²	8: $\hat{p}1$	8:Med
9:maxX		9:R ²	9: $\hat{p}2$	9:Q3
0:minY			0:s	
A:maxY			A: $\bar{x}1$	
			B: $\bar{x}2$	
			C:Sx1	
			D:Sx2	
			E:Sxp	
			F:n1	
			G:n2	
			H:lower	
			I:upper	

VARs

(Table...)	(String...)
TABLE	STRING
1:TblStart	1:Str1
2:ΔTbl	2:Str2
3:TblInput	3:Str3
	4:Str4
	...
	9:Str9
	0:Str0

Y-VARS

(Function...)	(Parametric...)	(Polar...)	(On/Off...)
FUNCTION	PARAMETRIC	POLAR	ON/OFF
1:Y1	1:X1T	1:r1	1:FnOn
2:Y2	2:Y1T	2:r2	2:FnOff
3:Y3	3:X2T	3:r3	
4:Y4	4:Y2T	4:r4	
...	...	5:r5	
9:Y9	A:X6T	6:r6	
0:Y0	B:Y6T		

2nd [DISTR]

DISTR

1:normalpdf(
2:normalcdf(
3:invNorm(
4:tpdf(
5:tcdf(
6: χ^2 pdf(
7: χ^2 cdf(
8:Fpdf(
9:Fcdf(
0:binompdf(
A:binomcdf(
B:poissonpdf(
C:poissoncdf(
D:geometpdf(
E:geometcdf(

DRAW

1:ShadeNorm(
2:Shade_t(
3:Shade χ^2 (
4:ShadeF(

APPS

1:Finance

2:CBL/CBR

Finance

CBL/CBR

CALC

VARS

1:GAUGE

1:TVM

1:N

2:DATA LOGGER

Solver...

2:I%

3:CBR

2:tvm_Pmt

3:PV

4:QUIT

3:tvm_I%

4:PMT

4:tvm_PV

5:FV

5:tvm_N

6:P/Y

6:tvm_FV

7:C/Y

7:npv(

8:irr(

9:bal(

0:ΣPrn(

A:ΣInt(

B:►Nom(

C:►Eff(

D:dbd(

E:Pmt_End

F:Pmt_Bgn

[2nd] [MEM]

MEMORY

- 1:About
- 2:Mem Mgmt/Del...
- 3:Clear Entries
- 4:ClrAllLists
- 5:Archive
- 6:UnArchive
- 7:Reset...
- 8:Group

MEMORY

(Mem Mgmt/Del...)

- RAM FREE 25631
- ARC FREE 131069
- 1:All...
- 2:Real...
- 3:Complex...
- 4>List...
- 5:Matrix...
- 6:Y-Vars...
- 7:Prgm...
- 8:Pic...
- 9:GDB...
- 0:String...
- A:Apps...
- B:AppVars...
- C:Group...

MEMORY (Reset...)

RAM	ARCHIVE	ALL
1:All RAM...	1:Vars...	1:All Memory...
2:Defaults...	2:Apps...	
	B:Both...	
RAMin nollaaminen poistaa kaiken RAMissa olevan datan ja ohjelmat.	Both tyhjentää arkistosta kaiken datan, ohjelmat ja sovellukset.	ALL poistaa sekä arkistosta että RAMista kaiken datan, ohjelmat ja sovellukset.

RAM

RESET RAM	RESET DEFAULTS
1:No	1:No
2:Reset	2:Reset
RAMin nollaaminen poistaa kaiken RAMissa olevan datan ja ohjelmat.	

ARCHIVE

RESET ARC VARS
1:No
2:Reset
Nollaaminen
pyyhkii kaiken
datan ja ohjelmat
arkistosta.

RESET ARC APPS
1:No
2:Reset
Nollaaminen
pyyhkii kaikki
sovellukset
arkistosta.

RESET ARC BOTH
1:No
2:Reset
Valinta Both
nollaa kaiken
datan, ohjelmat
ja sovellukset
arkistosta.

ALL

RESET MEMORY
1:No
2:Reset
Valinta ALL
poistaa RAMista
ja arkistosta
kaiken datan,
ohjelmat ja
sovellukset.

MEMORY (GROUP...)

GROUP UNGROUP
1:Create New

MEMORY (UNGROUP...)

1:*name*

2:*name*

...

2nd [CATALOG]

CATALOG

cosh(

cosh⁻¹(

...

Equ►String(

expr(

...

inString(

...

length(

...

sinh(

sinh⁻¹(

...

String►Equ(

sub(

...

tanh(

tanh⁻¹(

Muuttujat

Käyttäjän muuttujat

TI-83 Plus käyttää jäljempänä mainittuja muuttujia eri tavoin. Joidenkin muuttujien käyttö on rajoitettu määrättyihin datatyyppeihin.

Muuttujat **A - Z** ja θ on määritelty reaali- tai kompleksi-luvuiksi. Voit tallentaa niitä. TI-83 Plus voi päivittää tekijöitä **X**, **Y**, **R**, θ , ja **T** piirron aikana, joten on ehkä aiheellista olla käyttämättä näitä muuttujia ei-graafisen datan tallentamiseen.

Muuttujien (luettelonimet) **L1 - L6** käyttö on rajoitettu luetteloihin; niihin ei voi tallentaa muuntyyppistä dataa.

Muuttujien (matriisinimet) **[A] - [J]** käyttö on rajoitettu matriiseihin; niihin ei voi tallentaa minkään muuntyyppistä dataa.

Muuttujien **Pic1 - Pic9**, ja **Pic0**, käyttö on rajoitettu kuviin; niihin ei voi tallentaa muuntyyppistä dataa.

Muuttujien **GDB1 - GDB9**, ja **GDB0**, käyttö on rajoitettu graafisiin tiedostoihin; niihin ei voi tallentaa muuntyyppistä dataa.

Muuttujien **Str1 - Str9**, ja **Str0**, käyttö on rajoitettu merkkijonoihin; niihin ei voi tallentaa muuntyyppistä dataa.

Voit tallentaa minkä tahansa merkkijonon, funktion, käskyn, tai muuttujanimen funktioihin Y_n , (1 - 9, ja 0), X_{nT}/Y_{nT} (1 - 6), r_n (1 - 6), $u(n)$, $v(n)$, ja $w(n)$ suoraan tai Y= editorin kautta. Merkkijonon kelvollisuus määräytyy, kun funktio saa arvot.

Muuttujien arkistointi

Voit tallentaa dataa, ohjelmia tai muuttujia RAMista käyttäjän tietoaarkistoon, missä niitä ei voi tuhota tai muokata vahingossa. Arkistoidulla voit myös vapauttaa RAM-muistia suurten muuttujien käyttöön. Arkistoidut muuttujat tunnistaa nimen vasemmalla puolella olevasta tähtimerkistä "*".

Järjestelmä-muuttujat

Alla esitettyjen muuttujien on oltava reaalityyppisiä. TI-83 Plus voi päivittää joitakin niistä, esimerkiksi ZOOM -toiminnan seurauksena, joten on aiheellista olla käyttämättä näitä muuttujia ei-graafisen datan tallentamiseen.

- **Xmin, Xmax, Xscl, ΔX, XFact, Tstep, PlotStart, nMin**, ja muut ikkunamuuttujat.
- **ZXmin, ZXmax, ZXscl, ZTstep, ZPlotStart, Zu(nMin)**, ja muut ZOOM -muuttujat.

Alla esitetyt muuttujat on varattu TI-83 Plus:n käyttöön. Et voi tallentaa niihin.

n, \bar{x} , **Sx**, σ_x , **minX**, **maxX**, Σy , Σy^2 , Σxy , **a**, **b**, **c**, **RegEQ**, **x1**, **x2**, **y1**, **z**, **t**, **F**, χ^2 , \hat{p} , $\bar{x}1$, **Sx1**, **n1**, **lower**, **upper**, r^2 , R^2 ja muut tilastomuuttujat.

Tilastolaskennan kaavat

Tämä osa sisältää tilastolaskennan kaavoja **Logistic** ja **SinReg** - regressioille, **ANOVA**, **2-SampFTest**, ja **2-SampTTest**.

Logistic

Logistinen regressioalgoritmi soveltaa epälineaarista, rekursiivista pienimmän neliösumman menetelmää seuraavan cost -funktion optimointiin:

$$J = \sum_{i=1}^N \left(\frac{c}{1 + ae^{-bx_i}} - y_i \right)^2$$

joka on jäännösvirheiden neliöiden summa.

missä: x on riippumattomien muuttujien luettelo
 y on riippuvien muuttujien luettelo
 N on luetteloiden koko.

Tämä menetelmä pyrkii arvioimaan rekursiivisesti vakiot a , b , ja c tekijän J saamiseksi mahdollisimman pieneksi.

SinReg

Sini-regressio-algoritmi soveltaa epälineaarista, rekursiivista pienimmän neliösumman menetelmää seuraavan cost -funktion optimointiin:

$$J = \sum_{i=1}^N [a \sin(bx_i + c) + d - y_i]^2$$

joka on jäännösvirheiden neliöiden summa.

missä: x on riippumattomien muuttujien luettelo
 y on riippuvien muuttujien luettelo
 N on luetteloiden koko.

Tämä menetelmä pyrkii arvioimaan rekursiivisesti vakiot a , b , ja c tekijän J saamiseksi mahdollisimman pieneksi.

ANOVA(

ANOVA F -tilasto on:

$$F = \frac{\text{FactorMS}}{\text{ErrorMS}}$$

Keskiarvoneliösummat (MS) joista F rakentuu:

$$\text{Factor MS} = \frac{\text{Factor SS}}{\text{Factor df}}$$

$$\text{Error MS} = \frac{\text{Error SS}}{\text{Error df}}$$

Neliöiden summat (SS) joista keski-neliösummat koostuvat ovat:

$$\text{Factor SS} = \sum_{i=1}^I n_i (\bar{x}_i - \bar{x})^2$$

$$\text{Error SS} = \sum_{i=1}^I (n_i - 1) Sx_i^2$$

Vapausasteet, joista keski-neliösummat muodostuvat, ovat:

$$\text{Factor df} = I - 1 = \text{F: n osoittaja df F}$$

$$\text{Error df} = \sum_{i=1}^I (n_i - 1) = \text{F: n nimittäjä df F}$$

missä: I = populaatioiden lukumäärä
 \bar{x}_i = kunkin luettelon keskiarvo
 Sx_i = kunkin luettelon keskipoikkeama
 n_i = kunkin luettelon pituus
 \bar{x} = kaikkien luetteloiden keskiarvo

Kaksinäytteinen F-Testi

Seuraavassa on määritelmä testistä **2-SampFTest**.

Sx_1, Sx_2 = Otoksen keskipoikkeamat, joiden vapausasteet df ovat n_1-1 ja n_2-1 .

$$F = F\text{-tilasto} = \left(\frac{Sx_1}{Sx_2} \right)^2$$

$f(x, n_1-1, n_2-1) = F_{pdf}()$ joiden vapausasteet df ovat n_1-1 , ja n_2-1

p = annettu p -arvo

2-SampFTest vaihtoehtohypoteesille $\sigma_1 > \sigma_2$.

$$p = \int_F^{\infty} f(x, n_1 - 1, n_2 - 1) dx$$

2-SampFTest vaihtoehtohypoteesille $\sigma_1 < \sigma_2$.

$$p = \int_0^F f(x, n_1 - 1, n_2 - 1) dx$$

2-SampFTest vaihtoehtohypoteesille $\sigma_1 \neq \sigma_2$. Rajojen on täytettävä seuraava ehto:

$$\frac{P}{2} = \int_0^{L_{bnd}} f(x, n_1 - 1, n_2 - 1) dx = \int_{U_{bnd}}^{\infty} f(x, n_1 - 1, n_2 - 1) dx$$

missä, $[L_{bnd}, U_{bnd}]$ = ala- ja ylärajat

Tilastotekijää F käytetään rajana, joka tuottaa pienimmän integraalin. Jäljelle jäävä raja valitaan, niin että saavutetaan edellisen integraalin yhtäsuuruussuhde.

Kaksinäytteinen t Testi

Seuraavassa on määritelmä testistä **2-SampTT**est. Kaksinäytteinen t -tilastolaskenta, jonka vapausaste df on:

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{S}$$

jossa tekijöiden S ja df laskenta riippuu siitä, ovatko varianssit yhdistyneitä. Jos ne eivät ole:

$$S = \sqrt{\frac{Sx_1^2}{n_1} + \frac{Sx_2^2}{n_2}}$$

$$df = \frac{\left(\frac{Sx_1^2}{n_1} + \frac{Sx_2^2}{n_2} \right)^2}{\frac{1}{n_1-1} \left(\frac{Sx_1^2}{n_1} \right)^2 + \frac{1}{n_2-1} \left(\frac{Sx_2^2}{n_2} \right)^2}$$

muuten:

$$Sx_p = \frac{(n_1 - 1)Sx_1^2 + (n_2 - 1)Sx_2^2}{df}$$

$$S = \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}} Sx_p$$

$$df = n_1 + n_2 - 2$$

ja Sx_p on yhdistetty varianssi.

Rahoituslaskennan kaavat

Tässä osassa esitetään rahoitusfunktioita, joiden avulla voidaan laskea rahan aika-arvo, kuoletukset, kassavirrat, korkokantojen muunnokset, ja päivämäärien väliset päivät.

Rahan aika-arvo

$$i = [e^{(y \times \ln(x+1))}] - 1$$

missä: $PMT \neq 0$

$$y = C/Y \div P/Y$$

$$x = (.01 \times I\%) \div C/Y$$

C/Y = vuosittaiset koronkertymisjaksot

P/Y = vuosittaiset maksujaksot

$I\%$ = korkokanta vuoden aikana

$$i = (-FV \div PV)^{(1 \div N)} - 1$$

missä: $PMT = 0$

Iteraatio tekijän i laskemiseksi:

$$0 = PV + PMT \times G_i \left[\frac{1 - (1+i)^{-N}}{i} \right] + FV \times (1+i)^{-N}$$

$$I\% = 100 \times C/Y \times [e^{(y \times \ln(x+1))} - 1]$$

missä: $x = i$
 $y = P/Y \div C/Y$

$$G_i = 1 + i \times k$$

missä: $k = 0$ aikajakson lopun maksuille
 $k = 1$ aikajakson alun maksuille

$$N = \frac{\ln\left(\frac{PMT \times G_i - FV \times i}{PMT \times G_i + PV \times i}\right)}{\ln(1+i)}$$

missä: $i \neq 0$

$$N = -(PV + FV) \div PMT$$

missä: $i = 0$

$$PMT = \frac{-i}{G_i} \times \left[PV + \frac{PV + FV}{(1+i)^N - 1} \right]$$

missä: $i \neq 0$

$$PMT = -(PV + FV) \div N$$

missä: $i = 0$

$$PV = \left[\frac{PMT \times G_i}{i} - FV \right] \times \frac{1}{(1+i)^N} - \frac{PMT \times G_i}{i}$$

missä: $i \neq 0$

$$PV = -(FV + PMT \times N)$$

missä: $i = 0$

$$FV = \frac{PMT \times G_i}{i} - (1+i)^N \times \left(PV + \frac{PMT \times G_i}{i} \right)$$

missä: $i \neq 0$

$$FV = -(PV + PMT \times N)$$

missä: $i = 0$

Kuoletus

Jos lasketaan $bal()$, $pmt2 = npmt$

Olkoon $bal(0) = RND(PV)$

Iteroi arvosta $m = 1$ arvoon $pmt2$

$$\begin{cases} I_m = RND[RND12(-i \times bal(m-1))] \\ bal(m) = bal(m-1) - I_m + RND(PMT) \end{cases}$$

silloin:

$$bal() = bal(pmt2)$$

$$\Sigma Prn() = bal(pmt2) - bal(pmt1)$$

$$\Sigma Int() = (pmt2 - pmt1 + 1) \times RND(PMT) - \Sigma Prn()$$

missä:

RND = pyöristä näyttö valittuun desimaalien lukumäärään

$RNI2$ = pyöristä 12 desimaaliin

Tase, pääoma, ja korko riippuvat maksujen arvosta, nykyisestä arvosta, vuosikorkotasosta, sekä tekijöistä $pmt1$ ja $pmt2$.

Kassavirta

$$npv() = CF_0 + \sum_{j=1}^N CF_j (1+i)^{-S_{j-1}} \frac{1 - (1+i)^{-n_j}}{i}$$

missä:

$$S_j = \begin{cases} \sum_{i=1}^j n_i & j \geq 1 \\ 0 & j = 0 \end{cases}$$

Tämänhetken nettoarvo riippuu alkuperäisen kassavirran (CF_0) arvosta, sitä seuraavista kassavirroista (CF_j), kassavirtojen tapahtumistiheydestä (n_j), ja määrätystä korkokannasta (i).

$$irr = 100 \times i, \text{ missä } i \text{ toteuttaa } npv = 0$$

Laskentakorko riippuu alkuperäisen kassavirran arvosta, sekä sitä seuraavista kassavirroista.

$$i = l\% \div 100$$

Korkokannan muunnokset

$$\blacktriangleright \text{Eff} = 100 \times (e^{CP \times \ln(x+1)} - 1)$$

missä: $x = .01 \times \text{Nom} \div \text{CP}$

$$\blacktriangleright \text{Nom} = 100 \times \text{CP} \times [e^{1 \div \text{CP} \times \ln(x+1)} - 1]$$

missä: $x = .01 \times \text{Eff}$

Eff = reaalikorko

CP = koronkertymisjaksot

Nom = nimelliskorkotasotaso

Päivämäärien väliset päivät

Funktiolla $\text{dbd}()$ voit syöttää tai laskea päiväyksiä välillä Tammikuu 1, 1950 - Joulukuu 31, 2049.

Actual/actual day-count method (käyttää todellista päivien lukumäärää kuukaudessa ja päivien todellista määrää vuodessa):

$\text{dbd}()$ (päivämäärien väliset päivät) = Päivien lukumäärä II - Päivien lukumäärä I

$$\begin{aligned}
 \text{Päivien lukumäärä I} &= (Y1 - YB) \times 365 \\
 &+ (\text{päivien lukumäärä välillä } MB - M1) \\
 &+ DT1 \\
 &+ \frac{(Y1 - YB)}{4}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Päivien lukumäärä II} &= (Y2 - YB) \times 365 \\
 &+ (\text{päivien lukumäärä välillä } MB - M2) \\
 &+ DT2 \\
 &+ \frac{(Y2 - YB)}{4}
 \end{aligned}$$

missä:

- $M1$ = ensimmäisen päivämäärän kuukausi
- $DT1$ = ensimmäisen päiväyksen päivä
- $Y1$ = ensimmäisen päiväyksen vuosi
- $M2$ = toisen päiväyksen vuosi
- $DT2$ = toisen päiväyksen päivä
- $Y2$ = toisen päiväyksen vuosi
- MB = peruskuukausi (Tammikuu)
- DB = peruspäivä (1)
- YB = perusvuosi (ensimmäinen karkausvuotta seuraava vuosi)

Liite B:

Yleinen Informaatio

Paristoja koskevia ohjeita

Milloin on syytä vaihtaa paristot

TI-83 Plus:ssa on viisi paristoa: neljä AAA -alkaliparistoa ja yksi litiumparisto. Litiumparisto turvaa virransaannin muistinvarmennukseen AAA -paristoja vaihdettaessa.

Kun paristojen jännite laskee alle käyttötason, tulee TI-83 Plus:n näyttöön seuraava viesti, kun laite kytketään päälle.

Näyttää tämän viestin, kun laite käynnistetään.

```
Your batteries  
are low.  
  
Recommend  
change of  
batteries.
```

Message A

Seuraava viesti ilmestyy, kun yrität ladata sovelluksen.

```
Batteries  
are low.  
Change is  
required.
```

Message B

Sen jälkeen kun **Message A** on ilmestynyt ensimmäisen kerran, paristot toimivat vielä noin pari viikkoa käytöstä riippuen. (Parin viikon kesto on todettu alkaaliparistoilla; muun tyyppisten paristojen kestävyys saattaa erota tästä keskiarvosta.)

Varoitus paristojen heikkoudesta tulee näyttöön joka kerran, kun kytket laskimen päälle, kunnes vaihdat paristot. Jos et vaihda paristoja parin viikon kuluessa, laskin saattaa kytkeytyä pois päältä itsekseen tai se ei käynnisty, ennen kuin olet asentanut uudet paristot.

Jos **Message B** ilmestyy näyttöön, paristot pitää vaihtaa välittömästi, jotta sovelluksen lataaminen onnistuisi.

Vaihda litiumparistot 3-4 vuoden välein.

Paristojen vaihtamisen vaikutus

Älä poista molempia paristotyyppisiä (AAA ja litium-apuparisto) samanaikaisesti. Älä päästä paristoja täysin tyhjiksi. Jos seuraat näitä ohjeita esitettyjä työvaiheita, voit vaihtaa kumman tahansa paristotyyppin menettämättä muistiin tallennettua aineistoa.

Paristoihin liittyviä varotoimia

Seuraa näitä varotoimia vaihtaessasi paristoja.

- Älä jätä paristoja lasten ulottuville.
- Älä sekoita uusia ja käytettyjä paristoja. Älä sekoita erimerkkisiä (tai saman merkin erityyppisiä) paristoja.
- Älä sekoita ladattavia paristoja ja ei-ladattavia paristoja keskenään.
- Asenna paristot osoitetun napaisuuden (+ ja -) mukaan.
- Älä laita ei-ladattavia paristoja laturiin.
- Hävitä käytetyt paristot heti asianmukaisesti.
- Älä polta paristoja tai pura niitä.

Paristojen vaihtaminen

Noudata seuraavia työvaiheita vaihtaessasi paristoja.

1. Sulje laskin. Sijoita näppäimistön liukuva suojakansi paikoilleen, ettei laskin käynnisty vahingossa. Käännä laskimen selkäpuoli näkyviin.
2. Pidä laskinta pystyssä, ja paina paristokotelon yläreunassa olevaa salpaa alaspäin vetäen kantta itseäsi kohti.

Huom: Vältäaksesi muistiin tallennetun tiedon häviämistä, sulje laskin. Älä poista AAA -paristoja ja litiumparistoa samanaikaisesti.

3. Vaihda kaikki neljä AAA -alkaliparistoa samanaikaisesti. Tai vaihda litiumparisto.
- Jos vaihdat AAA -alkaliparistot, poista kaikki neljä tyhjää AAA -paristoa ja sijoita uudet paristotilassa olevan napaisuuskuvion (+ and -) mukaisesti.
 - Vaihtaaksesi litiumpariston, irrota litiumpariston kannen ruuvi, ja poista kansi. Aseta uusi paristo, + puoli ylöspäin. Sijoita kansi takaisin ja varmista se ruuvilla. Käytä litiumparistoja CR1616 tai CR1620 (tai vastaavia).

Ongelmatilanteet


Ongelman ratkaiseminen

Jos laskin ei toimi kuten haluat, toimi seuraavasti.

1. Jos näyttö on tyhjä, kokeile auttaako kontrastin säätäminen.

Kun haluat tummentaa näyttöä, paina ja vapauta **[2nd]**-näppäin ja paina **[▲]**-näppäintä, kunnes näyttö on riittävän tumma.

Jos haluat säätää näytön vaaleammaksi, paina ja vapauta **[2nd]**-näppäin ja paina **[▼]**-näppäintä, kunnes näyttö on riittävän vaalea.

2. Jos näyttöön ilmestyy virhevalikko, noudata luvussa 1 esitettyjä ohjeita. Lisätietoja eri virhetiloista saat [Virhetilanteet](#) taulukosta.
3. Jos näyttöön ilmestyy varattu-merkki (pisteviiva), kuvaaja tai ohjelma on keskeytynyt ja TI-83 Plus odottaa syötettä. Jos haluat jatkaa, paina **[ENTER]**. Jos haluat keskeyttää, paina **[ON]**.
4. Jos näyttöön ilmestyy ruudukkokohdistin (), olet joko syöttänyt kehotteeseen maksimimäärän merkkejä tai muisti on tullut täyteen. Jos muisti on täynnä:
 - Paina **[2nd]** **[MEM]** **2** avataksesi **MEMORY MANAGEMENT DELETE** -valikon.

- Valitse poistettava datatyyppi tai valitse **1:All**, jolloin näyttöön ilmestyy luettelo kaikkien tyyppien kaikista muuttujista. Kun valitset tyyppin, näyttöön ilmestyy luettelo kaikista kyseisen tyyppin muuttujista ja niiden kuluttamista muistitavuuista.
 - Näppäille ja siirtääksesi valintakohdistimen (**▶**) poistettavan kohteen viereen. Paina sitten .(luku 18).
5. Jos laskin ei näytä toimivan lainkaan, varmista että paristot ovat kunnossa ja että ne on asennettu oikein paikoilleen. Katso paristoja koskevaa tietoa.
6. Jos laskin ei edelleenkään toimi, ja olet varmistanut, että paristot ovat kunnossa, voit kokeilla seuraavia ratkaisuja siinä järjestyksessä, kun ne esitetään.
- Lataa laskimen järjestelmäohjelmisto seuraavasti:
 - a. Poista laskimesta yksi paristo ja asenna se takaisin niin, että painat samalla koko ajan -näppäintä. Tämä pakottaa laskimen ottamaan vastaan järjestelmäohjelmiston.
 - b. Yhdistä laskin tietokoneeseen **TI-GGRAPH LINK**-kaapelin avulla ladataksesi nykyisen tai uuden ohjelmistokoodin laskimeesi.

- Jos edellinen ratkaisu ei auta, nollaa koko muisti:
 - a. Poista laskimesta yksi paristo, ja asenna se takaisin niin, että painat samalla koko ajan **CLEAR**-näppäintä. Pidä **CLEAR**-näppäintä edelleen alhaalla ja paina **ON**-näppäintä, kunnes perusnäyttö ilmestyy näkyviin. Vapauta näppäimet.
 - b. Paina **2nd** **[MEM]** avataksesi **MEMORY**-valikon.
 - c. Valitse **7:Reset** avataksesi **RAM ARCHIVE ALL** -valikon.
 - d. Paina **▶** **▶** avataksesi **ALL**-valikon.
 - e. Valitse **1:All Memory** avataksesi **RESET MEMORY** -valikon.
 - f. Jatka nollaamista, valitse **2:Reset. MEM cleared** -viesti ilmestyy perusnäyttöön.

Virhetilanteet

Kun TI-83 Plus havaitsee virheen, se näyttää **ERR:viestin** ja virhevalikon. Luvussa 1 on esitetty yleisohjeet virheiden korjaamiseksi. Alla oleva taulukko kuvaa kutakin virhetyyppiä, sen mahdollisia syitä, ja korjausehdotuksia.

Virhetyyppi	Mahdolliset syyt ja korjausehdotukset
ARCHIVED	Olet yrittänyt käyttää, muokata tai poistaa arkistoitua muuttujaa. Esimerkiksi dim(L1) on virhe, jos L1 on arkistoitu.
ARCHIVE FULL	Olet yrittänyt arkistoida muuttujan, mutta arkistossa ei ole riittävästi tilaa sille.
ARGUMENT	Funktiossa tai käskyssä ei ole oikeaa määrää argumentteja. Lisätietoja liitteessä A ja asiaan liittyvässä luvussa.
BAD ADDRESS	Olet yrittänyt lähettää tai vastaanottaa sovelluksen, mutta siirron aikana on tapahtunut virhe (esim. sähköhäiriö).

Virhetyyppi	Mahdolliset syyt ja korjausehdotukset
BAD GUESS	<ul style="list-style-type: none">• Annoit CALC -operaatiossa arvauksen Guess joka ei ollut rajojen Left Bound ja Right Bound välillä.• Annoit solve(-funktiossa ja yhtälönratkaisijassa arvauksen <i>guess</i> joka ei ole rajojen <i>alempi</i> ja <i>ylempi</i> välillä.• Arvauksesi ja useat pisteet sen ympärillä ovat määrittelemättömiä. <p>Tutki funktion kuvaajaa. Jos yhtälöllä on ratkaisu, muuta rajat ja/tai alkuperäinen arvaus.</p>
BOUND	<ul style="list-style-type: none">• Määritit CALC operaatiossa tai kohdassa Select(rajat Left Bound > Right Bound.• Syötit fMin(, fMax(, solve(, tai yhtälönratkaisijassa <i>alempi</i> \geq <i>ylempi</i>.
BREAK	<p>Painoit näppäintä [ON] keskeyttääksesi ohjelman suorituksen, pysäyttääksesi käskyn DRAW, tai pysäyttääksesi lausekkeen saamasta arvoja.</p>

Virhetyyppi	Mahdolliset syyt ja korjausehdotukset
DATA TYPE	<p>Syötit väärää datatyyppiä olevan arvon tai muuttujan.</p> <ul style="list-style-type: none">• Syötit funktioon (mukaanluettuna kertomerkitön kertolasku) tai käskyyän argumentin, joka on sopimatonta tyyppiä, kuten kompleksiluku, kun olisi pitänyt syöttää reaalityyppiä. Ks. kyseinen luku liitteestä A.• Syötit editorissa tyyppiä, joka ei sovi, kuten matriisi syötettynä alkiona tilastoluetteloeditoriin. Ks. kyseinen luku liitteestä A.• Yritit tallentaa väärää datatyyppiä, kuten matriisi tai luettelo.
DIM MISMATCH	<p>Yritit suorittaa operaation, joka viittaa useampaan kuin yhteen luetteloon tai matriisiin, mutta koot eivät täsmää.</p>
DIVIDE BY 0	<ul style="list-style-type: none">• Yritit jakaa nolllalla. Tämä virhe ei palaudu piirron aikana. Piirron aikana TI-83 Plus sallii määrittelemättömiä arvoja kuvaajassa.• Yritit lineaarista regressiota pystysuoralla viivalla.

Virhetyyppi	Mahdolliset syyt ja korjausehdotukset
DOMAIN	<ul style="list-style-type: none"> Määritit funktiolle tai käskylle argumentin, joka on soveltuvan alueen ulkopuolella. Tämä virhe ei palaudu piirron aikana. TI-83 Plus sallii määrittelemättömät arvot piirroksessa. Ks. kyseinen kohta liitteestä A. Yritit logaritmista tai potenssiregressiota tekijään $-X$ tai eksponentiaalista tai potenssiregressiota tekijään $-Y$. Yritit laskea tehtävän $\Sigma\text{Prn}()$ tai $\Sigma\text{Int}()$ käyttäen $pmt2 < pmt1$.
DUPLICATE	Yritit luoda ryhmänimen kaksoiskappaleen.
Duplicate Name	Muuttujaa, jota yritit lähettää, ei voida lähettää koska vastaanottavassa yksikössä on jo kyseisellä nimellä oleva muuttuja.
EXPIRED	Yritit ajaa sovellusta, jonka kokeilu-aika on jo mennyt umpeen.

Virhetyyppi	Mahdolliset syyt ja korjausehdotukset
Error in Xmit	<ul style="list-style-type: none">• TI-83 Plus ei voinut lähettä tietoaerää. Tarkista onko kaapeli kytketty varmasti paikoilleen kummassakin yksikössä, ja että vastaanottava yksikkö on vastaanottomoodissa.• Käytit toimintoa [ON] keskeytykseen lähetyksen aikana.• Yritit tehdä varmuuskopion TI-82:sta TI-83 Plus:lle.• Yritit lähettää dataa (muuta kuin L1 - L6) TI-83 Plus:lta TI-82:lle.• Yritit lähettää muuttujat L1 - L6 TI-83 Plus:lta TI-82:lle käyttämättä valintaa 5:Lists to TI82 valikossa LINK SEND.
ID NOT FOUND	Tämä virhe tapahtuu, jos SendID-komento suoritetaan, mutta laskimen oikeaa ID-numeroa ei löydy.
ILLEGAL NEST	Yritit käyttää soveltumatonta funktiota funktion argumentissa, kuten tekijää seq (tekijälle seq (tarkoitetussa <i>lausekkeessa</i> .

Virhetyyppi	Mahdolliset syyt ja korjausehdotukset
INCREMENT	<ul style="list-style-type: none">• Lisäys tekijässä seq(on 0 tai sillä on väärä etumerkki. Tämä virhe ei palaudu piirron aikana. TI-83 Plus sallii määrittelemättömät arvot piirroksessa.• Lisäys kohdassa For(silmukka on 0.

Virhetyyppi	Mahdolliset syyt ja korjausehdotukset
INVALID	<ul style="list-style-type: none">• Yritit viitata muuttujaan tai käyttää funktiota soveltumattomassa paikassa. Esimerkiksi, Y_n ei voi viitata tekijöihin Y, X_{min}, ΔX tai $TbIStart$.• Yritit viitata muuttujaan tai funktioon, joka on lähetetty TI-82:sta eikä sovellu TI-83 Plus:lle. Olet esimerkiksi voinut lähettää tekijän U_{n-1} TI-83 Plus:lle TI-82:lta ja yrittänyt sen jälkeen viitata siihen.• Moodissa Seq yritit piirtää faasipiirron määrittelemättä molempia yhtälöitä faasipiirtoon.• Yritit Seq -moodissa piirtää rekursiivista sekvenssiä syöttämättä oikeata määrää alkuehtoja.• Yritit Seq -moodissa viitata muihin termeihin kuin $(n-1)$ tai $(n-2)$.• Yritit määrittää soveltumattoman kuviotyyppin käytetyssä piirtomoodissa.• Yritit käyttää toimintoa Select(valitsematta (käynnistämättä) vähintään yhtä xyViivaa tai hajontakäyrää.

Virhetyyppi	Mahdolliset syyt ja korjausehdotukset
INVALID DIM	<ul style="list-style-type: none">• Määritit argumentille kokoarvot, jotka ovat operaatiolle soveltumattomat.• Määritit luettelokoon kokonaislukualueen 1– 999 ulkopuolelta.• Määrittelit matriisikoon kokonaislukualueen 1–999 ulkopuolelta.• Yritit invertoida matriisin, joka ei ole neliö.
ITERATIONS	<ul style="list-style-type: none">• Funktio solve(tai yhtälönratkaisija on ylittänyt suurimman sallitun määrän iterointeja. Tutki funktion kuvaajaa. Jos yhtälöllä on ratkaisu, muuta rajat tai alkuarvaus, tai molemmat.• irr(on ylittänyt sallittujen iterointikertojen maksimimäärän.• Laskettaessa tekijää I%, iterointikertojen maksimimäärä ylitettiin.
LABEL	Nimiötä käskyssä Goto ei ole määritelty ohjelmassa käskyllä Lbl .

Virhetyyppi	Mahdolliset syyt ja korjausehdotukset
MEMORY	<p>Muisti on riittämätön suorittamaan käskyä tai funktiota. Muistista on vähennettävä tietoeriä (Luku 18) ennen käskyn tai funktion suorittamista.</p> <p>Rekursiiviset ongelmat palauttavat tämän virheen; esimerkiksi yhtälön $Y1=Y1$ piirtäminen.</p> <p>Haarautuminen silmukasta If/Then, For(, While, tai Repeat käskyllä Goto voi myös palauttaa tämän virheen, koska silmukan päättävää End -lausetta ei koskaan saavuteta.</p>
Memory Full	<ul style="list-style-type: none">• Et voi lähettää tietoerää koska vastaanottavan yksikön käytettävissä oleva muistimäärä on riittämätön. Voit jättää tietoerän tai poistua vastaanottomoodista.• Muistin varmuuskopionnin aikana vastaanottavan yksikön vapaa muistitila on riittämätön vastaanottamaan kaikkia lähetävän yksikön muistissa olevia tietoeriä. Viesti ilmoittaa niiden tavujen lukumäärän, jotka lähetävän yksikön on vähennettävä muistin varmuuskopion tekemistä varten. Poista tietoerät ja yritä uudelleen.
MODE	<p>Yritit tallentaa ikkunamuuttujan toisessa piirtomoodissa tai suorittaa komennon ollessasi väärässä moodissa, kuten DrawInv:in muussa kuin piirtomoodissa Func.</p>

Virhetyyppi	Mahdolliset syyt ja korjausehdotukset
NO SIGN CHNG	<ul style="list-style-type: none"> Funktio solve(tai yhtälönratkaisija ei havainnut merkin muutosta. Yritit laskea tehtävää I% kun FV, (N*PMT), ja PV ovat kaikki ≥ 0, tai kun FV, (N*PMT), ja PV ovat kaikki ≤ 0. Yritit laskea irr(kun <i>CFList</i> eikä <i>CFO</i> ole > 0, tai kun <i>CFList</i> eikä <i>CFO</i> ole < 0.
NONREAL ANS	<p>Real -moodissa tuotti laskutoimitus kompleksituloksen. Tämä virhe ei palaudu piirron aikana. TI-83 Plus sallii määrittelemättömät arvot piirrossa.</p>
OVERFLOW	<p>Yritit syöttää luvun, tai ole laskenut lukua, joka on laskimen toiminta-alueen ulkopuolella. Tämä virhe ei palaudu piirron aikana. TI-83 Plus sallii määrittelemättömät arvot piirrossa.</p>
RESERVED	<p>Yritit käyttää järjestelmämuuttujaa väärällä tavalla. Ks. liite A.</p>
SINGULAR MAT	<ul style="list-style-type: none"> Yksikkömatriisi (determinantti = 0) ei sovellu argumentiksi tekijälle -1. Käskey SinReg tai polynominen regressio muodosti yksikkömatriisin (determinantti = 0), koska se ei kyennyt löytämään ratkaisua tai ratkaisua ei ole. <p>Tämä virhe ei palaudu piirron aikana. TI-83 Plus sallii määrittelemättömät arvot piirrossa.</p>

Virhetyyppi	Mahdolliset syyt ja korjausehdotukset
SINGULARITY	Lauseke solve (-funktiossa tai yhtälönratkaisijassa sisältää singulariteetin (pisteen, jossa funktiota ei ole määritelty. Tutki funktion kuvaajaa). Jos yhtälöllä on ratkaisu, muuta rajoja tai alkuarvausta, tai molempia.
STAT	<ul style="list-style-type: none"> • Yritit tilastolaskutoimitusta soveltumattomilla luetteloilla. • Tilastoanalyseilla on oltava vähintään kaksi datapistettä. • Tekijällä Med-Med on oltava vähintään kolme pistettä jokaisessa partitiossa. • Kun käytät frekvenssiluetteloja, on sen alkioden oltava ≥ 0. • Arvojen $(X_{\max} - X_{\min}) / X_{\text{sc1}}$ on oltava ≤ 47 histogrammille.
STAT PLOT	Yritit saada näkyviin kuvaajan, kun määrittelemätöntä luetteloja käyttävä tilastopiirto on On .
SYNTAX	<p>Komennossa on syntaksivirhe. Tarkista onko väärin sijoitettuja funktioita, argumentteja, sulkumerkkejä, tai pilkkuja. Ks. asianomainen kohta liitteessä A.</p> <p>Yritit syöttää ohjelmointikäskyn perusnäytöllä.</p>

Virhetyyppi	Mahdolliset syyt ja korjausehdotukset
TOL NOT MET	Pyysit toleranssia, johon algoritmi ei kykene antamaan tarkkaa vastausta.
UNDEFINED	Teit viittauksen muuttujaan, jota ei ole nyt määritelty. Viittasit esimerkiksi tilastomuuttujaan, kun meneillään ei ole laskutapahtumaa, koska luetteloa on editoitu, tai teit viittauksen muuttujaan, kun muuttuja ei ole voimassa meneillään olevassa laskutoimituksessa, kuten a tapahtuman Med-Med jälkeen.
VALIDATION	Sähköinen häiriö häiritsee yhteyttä tai sitten tämä laskin ei pysty ajamaan sovellusta.
VARIABLE	Olet yrittänyt arkistoida muuttujan, jota ei voi arkistoida tai olet yrittänyt poistaa arkistosta ryhmän tai sovelluksen. Esimerkkejä muuttujista, joita ei voi arkistoida: <ul style="list-style-type: none">• Reaaliluvut LRESID, R, T, X, Y, Theta, Tilastomuuttujat kohdassa Vars, STATISTICS-valikko, Yvars ja AppldList.
VERSION	Olet yrittänyt vastaanottaa muuttujaversio, joka ei ole yhteensopiva laskimen kanssa.

Virhetyyppi	Mahdolliset syyt ja korjausehdotukset
WINDOW RANGE	<ul style="list-style-type: none">• Ikkunamuuttujien kohdalla on virhe.• Määritit $X_{max} \leq X_{min}$ tai $Y_{max} \leq Y_{min}$.• Määritit $\theta_{max} \leq \theta_{min}$ ja $\theta_{step} > 0$ (tai päinvastoin).• Yritit määrittää $T_{step}=0$.• Määritit $T_{max} \leq T_{min}$ ja $T_{step} > 0$ (tai päinvastoin).• Ikkunamuuttujat ovat liian pieniä tai liian suuria kunnollista piirota varten. Olet mahdollisesti yrittänyt käyttää toimintoja zoom in tai zoom out pisteessä, joka ylittää TI-83 Plus:n numeerisen toiminta-alueen.
ZOOM	<ul style="list-style-type: none">• Tekijässä Zbox on määritelty piste tai viiva rasian sijaan.• ZOOM -operaatio palautti virheen.

Tietoja tarkkuudesta

Laskenta-tarkkuus

Laskentatarkkuuden maksimoimiseksi laskee TI-83 Plus sisäisesti suuremmalla numerotarkkuudella kuin se näyttää ulospäin. Arvot tallennetaan muistiin enimmillään 14 numeron tarkkuudella, varustettuna kaksinumeroisella eksponentilla.

- Voit tallentaa ikkunamuuttujia käyttäen jopa 10 numeromerkkiä (12 numeroa tekijöille **Xscl**, **Yscl**, **Tstep**, ja **θstep**).
- Kun arvo näytetään, se on pyöristetty moodiasetuksessa tehdyn määrittelyn mukaisesti (Luku 1), käyttäen enintään 10 numeromerkkiä ja kaksinumeroista eksponenttia.
- **RegEQ** näyttää aina 14 numeroon asti **Float** -moodissa. Muussa kiinteäpilkkuisessa asetuksessa kuin **Float**, regression laskeminen pyöristää **RegEQ** tulokset ja tallentaa muodossa, jossa desimaalien lukumäärä on määrätty.

Piirtotarkkuus

Xmin on äärimmäisenä vasemmalla olevan kuvapisteen keskikohta, **Xmax** on äärimmäisenä oikealla olevasta pisteestä seuraavana olevan keskipiste. (Äärimmäisenä oikealla oleva kuvapiste on tarkoitettu varattu-indikaattorille.) ΔX on kahden vierekkäisen kuvapisteen keskikohtien välinen etäisyys.

- Kokonäyttömoodissa **Full screen**, lasketaan ΔX muodossa $(X_{\max} - X_{\min}) / 94$. Jaetun näytön moodissa (**G-T split-screen**), ΔX lasketaan muodossa $(X_{\max} - X_{\min}) / 46$.
- Jos syötät arvon tekijälle ΔX perusnäytöltä tai ohjelmasta moodissa **Full screen**, lasketaan X_{\max} muodossa $X_{\min} + \Delta X * 94$. Jaetun näytön moodissa **G-T split-screen**, lasketaan X_{\max} muodossa $X_{\min} + \Delta X * 46$.

Ymin on alimmaisesta kuvapistestä seuraavan pisteen keskikohta, **Ymax** on ylimmän kuvapisteen keskikohta. ΔY on kahden vierekkäisen pisteen keskikohtien etäisyys.

- Moodissa **Full screen**, lasketaan ΔY muodossa $(Y_{\max} - Y_{\min}) / 62$. Jaetun näytön moodissa **Horiz split-screen**, lasketaan ΔY muodossa $(Y_{\max} - Y_{\min}) / 30$. Jaetun näytön moodissa **G-T split-screen**, lasketaan ΔY muodossa $(Y_{\max} - Y_{\min}) / 50$.
- Jos syötät arvon tekijälle ΔY perusnäytöltä tai ohjelmasta kokonäyttömoodissa **Full screen**, lasketaan Y_{\max} muodossa $Y_{\min} + \Delta Y * 62$. Jaetun näytön moodissa **Horiz split-screen**, lasketaan Y_{\max} muodossa $Y_{\min} + \Delta Y * 30$. Jaetun näytön moodissa **G-T split-screen**, lasketaan Y_{\max} muodossa $Y_{\min} + \Delta Y * 50$.

Kohdistimen koordinaatit näytetään kahdeksanmerkkisinä numeroina (joihin voi sisältyä negatiivinen etumerkki, desimaalipiste, ja eksponentti), kun valitaan **Float** -moodi. Tekijöitä **X** ja **Y** päivitetään kahdeksan numeron maksimitarkkuudella.

CALCULATE -valikon minimi **minimum** tai maksimi **maximum** lasketaan toleranssilla $1E-5$. **CALCULATE** -valikon $\int f(x)dx$ lasketaan toleranssilla $1E-3$. Tästä syystä ei näytetty tulos välttämättä ole tarkka näytettyihin kahdeksaan numeroon asti. Useimpien funktioiden kohdalla tarkkuus esitetään vähintään viidellä numerolla. Tekijöille **fMin()**, **fMax()**, ja **fnInt()** **MATH** -valikossa ja tekijälle **solve()** luettelossa **CATALOG**, voidaan toleranssi määrittää.

Funktioiden rajat

Funktio	Syöttöarvoalue
sin x , cos x , tan x	$0 \leq |x| < 10^{12}$ (radiaani tai aste)
sin ⁻¹ x , cos ⁻¹ x	$-1 \leq x \leq 1$
ln x , log x	$10^{-100} < x < 10^{100}$
e ^{x}	$-10^{100} < x \leq 230.25850929940$
10 ^{x}	$-10^{100} < x < 100$
sinh x , cosh x$	|x| \leq 230.25850929940$
tanh x$	|x| < 10^{100}$
sinh ⁻¹ x$	|x| < 5 \times 10^{99}$
cosh ⁻¹ x	$1 \leq x < 5 \times 10^{99}$
tanh ⁻¹ x	$-1 < x < 1$
\sqrt{x} (reaalimoodi)	$0 \leq x < 10^{100}$
\sqrt{x} (kompleksimoodi)	$|x| < 10^{100}$
x!	$-.5 \leq x \leq 69$, missä x on .5 kerrannainen

Funktioiden tulokset

Funktio	Tulosalue
$\sin^{-1} x, \tan^{-1} x$	$-90^\circ \dots 90^\circ$ eli $-\pi/2 \dots \pi/2$ (radiaania)
$\cos^{-1} x$	$0^\circ \dots 180^\circ$ eli $0 \dots \pi$ (radiaania)

TI-tuotteiden huolto- ja takuutietoa

Tietoa TI-tuotteista ja niiden huollosta

Lisätietoja TI-tuotteista ja niiden huollosta saa sähköpostin kautta tai TI-laskimien kotisivulta.

sähköpostiosoite: ti-cares@ti.com

internet-osoite: education.ti.com

Huolto- ja takuutietoa

Tietoja takuuajan kestosta ja takuuehdoista sekä tuotteen huollosta löytyy tuotteen mukana seuraavasta takuuselosteesta tai paikalliselta Texas Instruments-vähittäismyyjältä/jälleenmyyjältä.

Hakemisto

- ! (kertoma), 95, 700
" " (merkkijonon merkki), 489
" (sekunti-merkintä), 98, 705
° (aste-merkintä), 99, 700
E (eksponentti), 14, 20, 662, 663
≠ (eri suuri kuin), 102, 701
/ (jakolasku), 62, 704
▭ (kaaviotyyppi—histogrammi), 376
▭ (kaaviotyyppi—muokattu rasia), 376
∠ (kaaviotyyppi—normaali todennäköisyys), 378
▭ (kaaviotyyppi—rasia), 377
* (kertolasku), 62, 703, 704
N (maksuerien lukumäärämuuttuja), 450, 468
- (negaatio), 48, 65, 703
≤ (pienempi tai yhtä suuri kuin), 102, 702
π (pii), 66
♯ (piirrostyylili—animaatio), 118
⋅ (piirrostyylili—piste), 118
∖ (piirrostyylili—viiva), 118
≥ (suurempi tai yhtä suuri kuin), 102, 702
- (vähennyslasku), 62, 705
I% (vuosikorko-muuttuja), 450, 468
→ Tallenna, 27, 692
√ (neliöjuuri), 63, 703
□, • (kuvapistemerkit), 239, 381
-1 (käänteinen), 63, 274, 702
χ²-Test (khii-neliö-testi), 417, 657
χ²cdf (khii-neliö cdf), 435, 657
χ²pdf (khii-neliö pdf), 434, 657
Fcdf (-funktio 13-32, 436, 664
►Dec (muunto desimaaleiksi), 67, 660
→dim (anna dimensio), 281, 307, 661
►DMS (asteiksi /minuuteiksi /sekunneiksi), 100, 662
►Eff (muunto efektiiviseksi koroksi), 465, 663
∫f(x)dx-operaatio kuvaajassa, 154
►Frac (murtoluvuiksi), 67, 666
ΣInt (korkosumma), 460, 670
ΔList (309, 672
►Nom (muunto nimelliskoroksi), 465, 675
Fpdf (-funktio), 435, 665
►Polar (muunto napamuotoon), 92, 679
ΣPrn (lainapäätöksen summa), 460, 680
►Rect (muunto suorakulmaiseksi), 91, 684
*row (-funktio), 287, 685
*row+ (-funktio), 287, 685

Δ Tbl (taulukkoaskel-muuttuja), 207
 Δ Y-ikkunamuuttuja, 125
' (minuutti-merkintä), 98, 705
() (sulut), 47
+ (ketjutus), 495, 705
+ (kuvapistemerkki), 239, 381
+ (yhteenlasku), 62, 704
: (kaksoispiste), 509
< (pienempi kuin), 102, 702
= (yhtäsuuri kuin -testi), 102, 701
> (suurempi kuin), 102, 702
[] (matriisimerkki), 269
^ (potenssi), 63, 703
{ } (luettelomerkki), 293
 10^{\wedge} (kymmenen potenssi), 64, 703
² (neliö), 63, 702, 703
³ (kuutio), 68, 701
³√(kuutiojuuri), 68, 701


—A—

aakkoskohdistin, 12
aakkoslukitus, 17
abs((absoluuttinen arvo), 80, 91, 275, 655
aineiston poistaminen, 600
akselit, esittäminen (**AxesOn**, **AxesOff**), 128, 656
akselityyppi, sekvenssigrafiikka, 189
alatoiminnot, 528

alempi grafiikkatyöli (⏏), 118
Aloitusohje. *Ks. myös* emerkit, Aloitus
and (Boolean operaattori), 104, 655
angle(, 90, 655
ANGLE-valikko, 98
animate-grafiikkatyöli (⏏), 118
ANOVA((yksisuuntainen varianssianalyysi), 422, 655
kaava, 730
Ans (edellinen ratkaisu), 37, 655
APD/Automatic Power Down (Automaattinen virran katkaisu), 6
Archive, 612, 655
asetukset
 grafiikkatyöli, 118
 grafiikkatyöli ohjelmassa, 120
 jaettu näyttö, 252
 jaettu näyttö ohjelmassa, 259
 näytön kontrasti, 8
 taulukot ohjelmassa, 207
 tilat, 19
 tilat ohjelmassa, 19
Asm(, 541, 655
AsmComp, 656
AsmPrgm, 656
astemuoto (°), 62, 700
augment(, 283, 313, 656
automaattinen regressioyhtälö, 359
automaattinen residuaaliluettelo (RESID), 359

Automaattinen virran katkaisu
(APD/Automatic Power Down), 6
avainkoodi-diagrammi, 536
AxesOff-käsky, 128, 656
AxesOn-käsky, 128, 656

—B—

bal((kuoletustase), 459, 656
binomcdf(-funktio, 437, 657
binompdf(-funktio, 436, 657
Boolean logiikka, 104
box-kuvapistemerkki (□), 239, 381
Boxplot-kaaviotyyppe (rasiakaavio)
() , 377

—C—

C/Y (korkoa korolle -jaksoja vuodessa -
muuttuja), 450, 468
Calculate-tulostusvalinta, 394, 398
CALCULATE-valikko, 148
CATALOG, 486
CBL 2/CBL, 470, 537, 667
CBR, 470, 537, 633, 667
Check RAM (muistinäyttö), 598
Circle((piirrä ympyrä), 231, 657
Clear Entries -käsky, 602, 658
ClrAllLists (nollaa kaikki luettelot), 603,
658
ClrDraw (nollaa piirros), 220, 658

ClrHome (nollaa perusnäyttö), 536, 658
ClrList (nollaa luettelo), 355, 658
ClrTable (nollaa taulukko), 536, 658
conj((konjugaatti), 89, 658
Connected (piirtotyylit), 23, 659
CoordOff-käsky, 127, 659
CoordOn-käsky, 127, 659
cos⁻¹((kaarikosini), 62, 659
cos((kosini), 62, 659
cosh⁻¹((hyperbolinen kaarikosini), 501,
659
cosh((hyperbolinen kosini), 501, 659
cross-kuvapistemerkki (+), 239, 381
CubicReg (kuutioregressio), 366, 659
cumSum((kumulatiivinen summa),
285, 309, 659

—D—

Datan syöttövalinnat, 394
dbd((päivät päivämäärien välissä), 466,
660
Degree-kulmatila, 22, 98, 660
DELETE FROM -valikko, 600
DelVar (poista muuttujan sisältö), 527,
660
DependAsk-käsky, 208, 212, 660
DependAuto-käsky, 208, 212, 660
derivaatta. Ks. numeerinen derivaatta
derivointi, 72, 153, 167, 177

desimaalitila (liukuva tai määrätty), 21
det((determinantti), 280, 660
determinaatiokertoimet (r^2 , R^2), 360
determinantti (**det**), 280, 660
DiagnosticOff-käsky, 360, 660
DiagnosticOn-käsky, 360, 660
diagnostiikka-näyttötila (r , r^2 , R^2), 360
dim((dimensio), 280, 306, 661
Disp (näyttö), 531, 532, 661
DispGraph (esitä kuvaaja), 533, 661
DispTable (esitä taulukko), 533, 662
DISTR (jakaumataulukko), 430
DISTR DRAW (jakaumien graafinen
taulukko), 440
DMS (asteet/minuutit/sekunnit-
syöttömuoto), 98, 705
DMS-merkintätapa ("), 98
Dot (piirrostitila), 23, 662
dot-kuvapistemerkki (•), 239, 381
dot-piirrostityyli (·:), 118
dr/dtoperaatio kuvaajassa, 177
DRAW POINTS -valikko, 237
DRAW STO (piirrosten
tallennusvalikko), 243
DrawF (piirrä funktio), 227, 662
DrawInv (piirrä käänteinen), 227, 662
DRAW-käskyt, 217
Draw-tulostusvalinta, 394, 397
DRAW-valikko, 217
DS<((vähennys ja ohitus), 524, 662

DuplicateName-valikko, 645
dx/dt-operaatio kuvaajassa, 153, 167
dy/dx-operaatio kuvaajassa, 153, 167,
177

—E—

e (vakio), 65
e^((eksponentti), 64, 662
edellinen syöte (Last Entry), 33
ei-rekursiiviset sekvenssit, 184
Else-käsky, 518
End-käsky, 517, 521, 663
Eng (tekninen esitystapa), 20, 663
ENTRY-näppäin (edellinen syöte), 33
EOS (Equation Operating System), 46
eqn (yhtälömuuttuja), 72, 77
EquString((muunto yhtälöstä jonoksi),
496, 663
Equation Solver, 72
eri suuri kuin (\neq), 102, 701
esimerkit—aloitus
 auton rahoitus, 446
 heilurin pituus ja heilahdusaika, 321
 juuret, 205
 kannellinen rasia
 arvotaulukon määrittelemineen, 550
 kuvaajan jäljittäminen, 555
 lasketun maksimin
 määrittelemineen, 559

määrittäminen, 549
zooaaminen kuvaajaan, 557
zooaaminen taulukkoon, 552
kolikon heitto, 60
koron laskeminen korolle, 448
lineaarisen yhtälöryhmän
ratkaiseminen, 260
metsä ja puut, 178
napamuotoinen ruusu, 168
pallon rata, 156
populaation keskipituus, 387
sekvenssin luominen, 288
sylinterin tilavuus, 502
tangenttiviivan piirtäminen, 215
tarkasteluikkunan asetukset, 554
toisen asteen kaava
kompleksiratkaisujen esittäminen,
547
laskutoimituksen syöttö, 543
muunto murtoluvuksi, 545
esimerkkejä—sekalaisia
konvergenssi, 197
maksamattomien lainojen
velkasaldon laskeminen, 461
päivänvalotunnit Alaskassa, 369
saalistaja-saalis -malli, 199
esimerkkejä—sovellukset
arvaa kertoimet, 575
epälineaarisen yhtälöryhmän
ratkaiseminen, 569

epäyhtälöt, 567
käyrien välinen pinta-ala, 579
lainan maksut, 593
paloittaiset funktiot, 565
parametriyhtälöt: maailmanpyörä-
ongelma, 581
perusteoreemat, 585
rasiakaaviot, 561
säännöllisten n -sivuisten
monikulmioiden pinta-alat, 589
Sierpinskiin kolmio, 571
verkon vetovoimapistees, 573
yksikköympyrät ja trigonometriset
käyrät, 577
esitystapa-asetukset, 126, 189
expr(muunto jonosta lausekkeeksi),
496, 663
ExpReg (potenssiregressio), 367, 663
ExprOff (ei lausekkeita), 129, 664
ExprOn (lausekkeet), 129, 664

—F—

Fill(-käsky, 282, 308, 664
FINANCE CALC -valikko, 452
FINANCE VARS -valikko, 468
Fix (määrätty desimaali -tila), 21, 664
Float (liukuva desimaali -tila), 21, 664
fMax((funktion maksimi), 69, 664
fMin((funktion minimi), 69, 665

fnInt((funktiointegraali), 71, 665
FnOff (funktio pois -käsky), 116, 665
FnOn (funktio päällä -käsky), 116, 665
For(-käsky, 519, 665
fPart((murto-osa), 81, 277, 665
Full (koko näyttö -tila), 25, 666
Func (funktio grafiikka -tila), 23, 666
funktio- ja käskytaulukko, 654
funktio grafiikka
 ΔX - ja ΔY -ikkunamuuttujat, 125
 CALC (calculate-valikko), 148
 esittäminen, 108, 122, 130
 esitystapa-asetukset, 126
 ikkunamuuttujat, 122, 124
 jäljitys, 135
 käyräperhe, 132
 kohdistimen siirtäminen arvoon, 136
 kuvaajan keskeyttäminen tai
 pysäyttäminen, 130
 laskeminen, 114
 määrittely ja esittäminen, 108
 määrittely perusnäytössä—
 ohjelmassa, 113
 määrittely Y=editorissa, 112
 pällekkäiset funktiot kuvaajassa,
 132
 Quick Zoom -toiminto, 137
 Smart Graph, 130
 tarkasteluikkuna, 122
 tarkkuus, 134

tilat (moodit), 23, 110, 666
vaakavieritys, 136
valinnan poistaminen, 115
valitseminen, 115, 116, 118, 665
vapaasti liikkuva kohdistin, 133
varjostus, 120
Y=editori, 112
ZOOM MEMORY -valikko, 145
ZOOM-valikko, 139
funktiointegraali (**fnInt**()), 71, 665
funktion juuri, 149
funktion määrittely, 15
funktion maksimi (**fMax**()), 69, 664
funktion minimi (**fMin**()), 69, 665
FV (tulevan arvon muuttuja), 450, 468

—G—

G-T (graafinen taulukko, 25, 256, 667
GarbageCollect, 666
gcd((suurin yhteinen jakaja), 83, 666
GDB, 44
GDB (graafinen tietokanta), 246
geometcdf(-funktio, 439, 666
geometpdf(-funktio, 439, 666
Get(-käsky (hae dataa CBL 2/CBL:stä
tai CBR:stä), 537, 667
GetCalc(-käsky (hae dataa TI-83-
laskimesta), 537, 667
getKey-käsky, 534, 667

Goto-käsky, 523, 667
graafinen taulukko, jaettu näyttö (**G-T**),
25, 256, 667
graafinen tietokanta (GDB), 246
grafiikkatilat, 23
GraphStyle(, 527, 667
GridOff-käsky, 128, 667
GridOn-käsky, 128, 667

—H—

Histogram-kaaviotyyppe (Histogram), 376
Horiz (vaakasuunnassa jaettu näyttö),
25, 254, 668
Horizontal (piirrä viiva), 223, 224, 668
hyperboliset funktiot, 500
hypoteesi-testi, 402

—I—

i (kompleksilukuvakio), 87
identity(-funktio, 282, 668
If-käskyt
 if, 516, 668
 If-Then, 517, 668
 If-Then-Else, 518, 668
ikkunamuuttujat, 187
 funktiografiikka, 122
 napagrafiikka, 172
 parametrigrafiikka, 162
 sekvenssigrafiikka, 187

imag((imaginaarinen osa), 90, 669
imaginaarinen osa (**imag**(, 90, 669
IndpntAsk-käsky, 208, 212, 669
IndpntAuto-käsky, 208, 212, 669
inferentiaaliset tilastoeditorit, 394
inferentiaalitulostot. *Ks. myös*
 tilastotestit; luotettavuusvälit
 argumenttien syöttäminen, 396
 datan syöttö tai tilastojen syöttö,
 396
 editorien ohittaminen, 399
 kuvaustaulukon syöttö, 424
 luotettavuusväli-laskelmat, 397
 pooled-valinta, 397
 STAT TESTS -valikko, 400
 testit ja välit, 428
 testitulosten laskeminen (**Calculate**),
 398
 testitulosten piirtäminen (**Draw**), 398
 vaihtoehtohypoteesit, 397
Input, 529, 669
inString((jonossa), 497, 669
int((suurin kokonaisluku), 82, 277, 669
integraali. *Ks. numeerinen integraali*
intersect-operaatio kuvaajassa, 152
invNorm((käänteinen kumulatiivinen
 normaalijakauma), 432, 670
iPart((kokonaislukuosa), 81, 277, 670
irr((sisäinen korkokanta), 458, 670
IS>((lisää ja ohita), 523, 670

—J—

jäännösluettelo (RESID), 358
jaetun näytön arvot, 233, 258
jaetut näyttötilat
asetus, 252
G-T (graafinen taulukko), 256
Horiz (vaakatila), 254
jakaumafunktiot
 χ^2 **cdf**(, 435, 657
Fcdf(, 436, 664
Fpdf(, 435, 665
binomcdf(, 437, 657
binompdf(, 436, 657
geometcdf(, 439, 666
geometpdf(, 439, 666
normalcdf(, 432, 675
normalpdf(, 431, 676
poissoncdf(, 438, 679
poissonpdf(, 438, 679
tcdf(, 433, 693
jakaumien varjostuskäskyt
ShadeF(, 443, 690
Shade χ^2 (, 442, 690
Shade_t(, 441
ShadeNorm(, 440, 690
jakolasku (\div), 62, 704
janat—piirtäminen, 221, 222
järjestelmämuuttujat, 727
juuren x -sieppaaja, 149

juuri ($\sqrt{}$), 69, 700, 701

—K—

käänteinen kumulatiivinen
normaalijakauma (**invNorm**(, 432, 670
käänteiset trigonometriset funktiot, 62
käänteisluku ($^{-1}$), 63, 274, 702
kaarikosini (**cos $^{-1}$** (, 62
kaarisini (**sin $^{-1}$** (, 62
kaaritangentti (**tan $^{-1}$** (, 62
kaavat
ANOVA, 730
kahden muuttujan **F**-testi, 732
kahden muuttujan t -testi, 734
kassavirta, 740
kertoma, 95
korkotason muunnokset, 740
kuoletus, 739
logistinen regressio, 729
päivät päivämäärien välissä, 741
rahan aika-arvo, 736
siniregressio, 730
kaaviointi-tilat, 23
kahden laskimen yhdistäminen, 633
kahden muuttujan tilastot (**2-Var Stats**), 364, 696
kahden näytteen **F**-testin kaava, 732
kahden näytteen t -testin kaava, 734

kahden suhteen z -luotettavuusväli
(**2-PropZInt**), 416, 680
kahden suhteen z -testi (**2-PropZTest**),
409, 681
kaksoispiste-erotin (:), 509
käsky, määritelmä, 15
kassavirta
 irr(sisäinen korkokanta), 458, 670
 kaava, 740
 laskeminen, 457
 npv(nykyarvo), 458, 676
käyräperhe, 132
käyttäjän muuttujat, 726
kerrannaiskäänteinen, 62
kertolasku (*****), 62, 703, 704
kertoma (!), 95, 700
kertomerkitön kertolasku, 47
ketjutus (**+**), 495, 705
khii-neliö cdf (χ^2 **cdf**()), 435, 657
khii-neliö pdf (χ^2 **pdf**()), 434
khii-neliö-testi (χ^2 -**Test**), 417, 657
kohdistimet, 12, 17
koko näyttö -tila (**Full**), 25, 666
kokonaislukuosa (**iPart**()), 81, 277, 670
kompleksiluvut, 24, 85, 87, 89, 683
kompleksitilat (**a+bi**, **reⁱ θ i**), 24, 85,
656, 683
kontrasti (näyttö), 8
konvergenssi, 197

korkoa korolle -jaksoja vuodessa -
muuttuja (**C/Y**), 450, 468
korkotason muutokset
 Eff((laske efektiivinen korko), 465,
663
 Nom((laske nimelliskorko), 465,
675
 kaava, 741
 laskeminen, 465
korrelaatiokerroin (**r**), 360, 365, 366,
367, 368
kosini (**cos**()), 62, 659
kulmatilat, 22
kumulatiivinen summa (**cumSum**()),
285, 309, 659
kuoletus
 Int((korkosumma), 670
 Prn((pääomasumma), 460, 680
 aikataulujen laskeminen, 459
 bal((kuoletustase), 459, 656
 kaava, 740
kuutio (**³**), 68, 701
kuutiojuuri (**³ \sqrt** ()), 68, 701
kuutioregressio (**CubicReg**), 366, 659
kuvaajan keskeyttäminen, 130
kuvaajan pinta-alojen varjostus, 120,
229
kuvapiste, 241
kuvapisteeet **Horiz/G-T**-tiloissa, 242, 258
kuvat (**Pic**), 243

kymmenen potenssi ($10^{\wedge}()$), 64, 703
kytkeminen päälle ja pois
 akselit, 128
 funktiot, 115
 koordinaatit, 127
 kuvapisteeet, 241
 laskin, 7
 lausekkeet, 127
 pisteet, 237
 ruudukko, 128
 tilastokaaviot, 115, 382

—L—

L (käyttäjän luoma
 luettelonimisymboli), 315, 670
LabelOff-käsky, 128, 670
LabelOn-käsky, 128, 670
lähettäminen. *Ks.* tiedonsiirto
laskimen muistin varmuuskopiointi,
 638
Last Entry (edellinen syöte), 33
lauseke, 13
 kytkeminen päälle ja pois (**ExprOn**,
 ExprOff), 129, 664
 muuntaminen jonosta (**expr()**), 496,
 663
Lbl (nimiö), 523, 671
lcm((pienin yhteinen jaettava), 83, 671
Line((piirrä viiva), 221, 222, 671



line-piirrostoilyli (\wedge), 118
linkitys
 CBL 2/CBL tai CBR, 633
 kaksi TI-83 Plus -laskinta, 629
 kaksi TI-83 Plus -laskinta, 638
 PC tai Macintosh-koneeseen, 633
 TI-82, 646
 TI-82-laskin, 641
 tiedonsiirto, 629
 vastaanottaminen, 644
LinReg(a+bx) (lineaarinen regressio),
 366, 671
LinReg(ax+b) (lineaarinen regressio),
 365, 671
LinRegTTest (lineaarinen regressio,
 420, 672
lisää ja ohita (**IS>()**), 523, 670
lisäyskohdistin, 12
LIST MATH -valikko, 317
LIST NAMES -valikko, 296
LIST OPS -valikko, 304
List>matr((luettelon muunto
 matriisiksi), 284, 314, 672
listat
 tiedonsiirto TI-73-laskimella, 642
 tiedonsiirto TI-82-laskimella, 646
 tiedonsiirto, TI-82, 641
liukuva desimaali -tila (**Float**), 21, 664
ln(-funktio, 64, 672

LnReg (logaritminen regressio), 367, 672
log(-funktio), 64, 672
Logistic (regressio), 368, 672
logistisen regression kaava, 729
loogiset (Boolean) operaattorit, 104
luettelo
 alkioiden nollaaminen, 340
 alkion käsittely, 295
 datapisteiden valitseminen kaaviosta
 luettelon avulla, 311
 kaavojen irrottaminen, 301, 347
 kaavojen kiinnittäminen, 298, 343
 käyttö lausekkeissa, 302
 käyttö matemaattisissa funktioissa, 303
 käyttö matemaattisissa toiminnoissa, 62
 kopiointi, 294
 luetteloiden nimeäminen, 291
 luettelon merkki (`{ }`), 293
 luettelonimien syöttäminen, 296, 337
 luettelot ja käyräperheen
 piirtäminen, 132, 294
 luominen, 291, 339
 muistista poistaminen, 295, 603
 tallentaminen ja esittäminen, 293
 ulottuvuus, 293

luettelon tai matriisin mitoittaminen, 279, 304, 661
luettelon varianssi (**variance()**), 320, 696
luotettavuusväli, 397

—M—

määrätty desimaali -tila (**Fix**), 21, 664
määrätty integraali, 71, 154, 167, 177
matemaattiset toiminnot, näppäimistö, 62
MATH CPX (kompleksivalikko), 89
MATH NUM (numerovalikko), 80
MATH PRB (todennäköisyysvalikko), 93
MATH-valikko, 67
Matr▶list (matriisin muunto luetteloksi), 283, 314, 673
matriisit
 alkioiden käsittely, 272
 käänteinen (⁻¹), 274
 kopiointi, 271
 määrätyt, 262
 matemaattiset funktiot, 273
 matemaattiset matriisifunktiot (**det**(, **T**, **dim**(, **Fill**(, **identity**(, **randM**(, **augment**(, **Matr▶list**(, **List▶matr**(, **cumSum**(, 279
 matriisialkioiden esittäminen, 264
 matriisialkioiden muokkaus, 267
 matriisin esittäminen, 271

merkki (**[]**), 269
 poistaminen muistista, 265
 rivitoiminnot (**ref()**, **rref()**, **rowSwap()**,
row+(), ***row()**, ***row+()**), 285
 tarkasteleminen, 265
 ulottuvuudet, 262, 279, 281
 valitseminen, 262
 vertailutoiminnot, 277
 viittaukset lausekkeissa, 269
 MATRX EDIT -valikko, 262
 MATRX MATH -valikko, 279
 MATRX NAMES -valikko, 269
max() (maksimi), 82, 317, 673
maximum-toiminto kuvaajassa, 151
mean(-funktio, 318, 673
Med-Med-käsky (mediaani-mediaani),
 364, 674
median(-funktio, 318, 673
 MEMORY-valikko, 597
Menu(-valikko (määritä valikko), 525,
 674
 merkintä minuutteina (*), 98, 705
 merkkijonot, 489
 CATALOG-funktiot, 494
 ketjutus (+), 495, 705
length(jonon pituus, 497, 671
 määrätty, 489
 merkki ("), 489
 muuntaminen, 496, 497, 498
 muuttajat, 491
 sisällön esittäminen, 493
 syöttäminen, 489
 tallentaminen, 492
min((minimi), 82, 317, 674
minimum-toiminto kuvaajassa, 151
ModBoxplot-kaaviotyypin () , 376
 monijuuriset yhtälöt, 77
 muisti
 ei riitä siirtoon, 653
 kaikkien luetteloalkioiden
 nollaaminen, 606
 muistin palauttaminen alkutilaan,
 604
 oletusasetusten nollaaminen, 606
 syötteiden nollaaminen, 606
 vapaan muistitilan tarkistaminen,
 597
 virhe, 625
 muokattu rasiakaaviotyypin () , 376
 muuntaminen
 ►**Dec** (desimaaleiksi), 67, 660
 ►**DMS** (asteiksi /minuuteiksi/
 sekunneiksi), 100, 662
 ►**Eff** (efektiiviseksi koroksi), 465,
 663
 ►**Frac** (murtoluvuksi), 67, 666
 ►**Nom** (nimelliskoroksi), 465, 675
 ►**Polar** (napamuotoon), 92, 679
 ►**Rect** (suorakulmaiseksi), 91, 684

EquString((yhtälöstä jonoksi), 496, 663

List→**matr**((luettelosta matriisiksi), 284, 314, 672

Matr→**list**((matriisista luetteloksi), 283, 314, 673

P→**R****x**(, **P**→**R****y**((napamuodosta suorakulmaiseksi), 101, 682

R→**Pr**(, **R**→**P****θ**((suorakulmaisesta napamuotoon), 101, 686

String→**Equ**((jonosta yhtälöksi), 498, 692

muuttujat

arvojen esittäminen ja tallentaminen, 27

arvojen palauttaminen, 29

graafiset kuvat, 26

graafiset tietokannat, 26

jonot, 491

käyttäjä ja järjestelmä, 26, 726

kompleksiset, 26

luettelo, 26, 291

matriisi, 26, 263

ratkaisu-editori, 75

reaali, 26

riippumaton/riippuva, 211

testi- ja intervallimuuttujat, 428

tilastolliset, 371

tyypit, 26

VARS- ja **Y-VAR**S-valikot, 44

yhtälön ratkaisija, 75

—**N**—

napagrafiikka

CALC (laske kuvassa olevat tehtävät), 177

grafiikan esitystapa, 173

grafiikkatyylit, 170

ikkunamuuttujat, 172

jäljitys, 176

kohdistimen siirtäminen arvoon, 176

määrittely ja esittäminen, 170

tila (**Pol**/**Polar**), 19, 23, 170, 679

valitseminen ja valinnan poisto, 171

vapaasti liikkuva kohdistin, 175

Y=editori, 170

yhtälöt, 171

ZOOM-toiminnot, 176

napamuoto, kompleksiluvut, 87

napayhtälöt, 171

näppäimistö

matemaattiset toiminnot, 62

ulkonäkö, 2, 4

näppäinten muokkaustaulukko, 17

näytön kohdistimet, 12

näytön kontrasti, 8

näyttötilat, 25

nCr (yhdistelmien lukumäärä), 94, 674

nDeriv((numeerinen derivaatta), 70, 675
negaatio (-), 48, 65, 703
neliö (2), 63, 702, 703
neliöjuuri ($\sqrt{\quad}$), 63, 703
nimiöt
 kuvaaja, 128, 670
 nimiöt, 128
 ohjelma, 523, 670
nollaaminen
 kaikki luettelot (**ClrAllLists**), 603, 658
 luettelo (**ClrList**), 355, 658
 muisti, 606
 oletukset, 606
 perusnäyttö (**ClrHome**), 536, 658
 piirroksiset (**ClrDraw**), 220, 658
 syötteen (**Clear Entries**), 602, 658
 taulukko (**ClrTable**), 536, 658
normaalijakauman todennäköisyys (**normalcdf**), 432, 675
normaalin todennäköisyyden kaaviotyyppi (\sphericalangle), 378
normalcdf((normaalijakauman todennäköisyys), 432, 675
Normal-merkintätapa, 20, 675
normalpdf((todennäköisyystiheysfunktio), 431, 676
NormProbPlot-kaaviotyyppi (\sphericalangle), 378
not((Boolean operaattori), 105, 676

nPr((permutaatiot), 94, 676
npv((nykyinen nettoarvo), 458, 676
numeerinen derivaatta, 70, 153, 167, 177
numeerinen integraali, 71, 154
nykyinen arvo, 450, 455



ohjelmointi
 ajaminen, 510
 aliohjelmat, 539
 käskyt, 515
 komentorivien lisääminen, 512
 komentorivien syöttäminen, 509
 kopiointi ja uudelleennimeäminen, 513
 muokkaus, 511
 nimi (**prgm**), 526, 679
 On/Off, 44
 poistaminen, 506
 pysäyttäminen, 510
 uudelleennimeäminen, 513
 uusien luominen, 505
Omit, 645
oppilas-*t*-jakauma
 todennäköisyys (**tcdf**), 433, 693
 todennäköisyystiheysfunktio (**tpdf**), 433, 694
or((Boolean) operaattori, 104, 677

Output(, 259, 533, 677

Overwrite, 645

—P—

P>Rx(, **P>Ry**((muunnot napamuodosta suorakulmaiseksi), 101, 682

P/Y (maksuerien lukumäärä vuodessa - muuttuja), 448, 469

P/Y-muuttuja (maksuerien lukumäärä vuodessa), 469

päivät päivämäärien välissä (**dbd**()), 466

paksu (¶) piirrostryyli, 118

Par/Param (parametrigrafiikka-tila), 19, 23, 677

parametrigrafiikka

CALC (laske kuvassa olevat laskutoimitukset), 167

grafiikan esitystapa, 163

grafiikkatyylit, 160

ikkunamuuttujat, 162

jäljitys, 165

kohdistimen siirtäminen arvoon, 166

määrittely ja muokkaus, 160

parametri-tilan asetukset, 160

valitseminen ja valinnan poisto, 161

vapaasti liikkuva kohdistin, 165

Y=editori, 160

zoom-toiminnot, 167

parametriyhtälöt, 161

paristot, 7, 743

p-arvo, 428

Pause, 522, 677

Pen, 235

permutaatiot (**nPr**), 94, 676

perusnäyttö, 10

Pic (kuvat), 243

Picture, 44

pienempi kuin (<), 102, 702

pienempi tai yhtä suuri kuin (≤), 102, 702

pienin yhteinen jaettava (**lcm**()), 83, 671

Pii (π), 66

piirrosjärjestys-tilat, 24

piirrostryyli (¶), 118

piirrostryylit, 118

piirtäminen kuvaajaan

funktiot ja käänteiset (**DrawF**,

DrawInv), 227

janat (**Line**()), 221, 222

kuvapisteet (**Pxl-Change**, **Pxl-Off**, **Pxl-On**, **pxl-Test**), 241

kynän käyttö **Pen**, 235

pisteet (**Pt-Change**, **Pt-Off**, **Pt-On**), 237

pituus (**length**()), 497, 671

tangentit (**Tangent**), 225, 226

teksti (**Text**), 233, 694

viivat (**Horizontal**, **Line**(, **Vertical**), 223, 224

ympyrät (**Circle()**), 231
Plot1(), 379, 677, 678
Plot2(), 379, 677, 678
Plot3(), 379, 677, 678
PlotsOff, 382, 678
PlotsOn, 382, 678
Pmt_Bgn (1. maksuerän muuttuja), 467, 679
Pmt_End (viimeisen maksuerän muuttuja), 467, 679
PMT-muuttuja (maksuerän suuruus), 468
poissoncdf(), 438, 679
poissonpdf(), 438, 679
poista muuttujan sisältö (**DelVar**), 527, 660
Pol/Polar (napagrafiikkatila), 19, 23, 679
Polar, 44
PolarGC (napagrafiikka-koordinaatit), 127, 679
pooled-valinta, 394, 398
potenssi (**^**), 63, 703
potenssiregressio (**ExpReg**), 367, 663
prgm (ohjelman nimi), 526, 679
PRGM CTL (ohjelman hallintavalikko), 515
PRGM EDIT -valikko, 514
PRGM EXEC -valikko, 514
PRGM I/O (Input/Output-valikko), 528

PRGM NEW -valikko, 505
prod (tulo), 318, 680
Prompt, 531, 680
Pt-Change(), 239, 681
Pt-Off(), 238, 681
Pt-On(), 237, 681
PwrReg (potenssiregressio), 367, 681
Pxl-Change(), 241, 681
Pxl-Off(-käsky, 241, 681
Pxl-On(-käsky, 241, 682
pxl-Test(), 242, 682

—Q—

QuadReg (toisen asteen regressio), 365, 682
QuartReg (neljännen asteen regressio), 366, 682
Quick Zoom, 137
Quit, 645

—R—

r (korrelaatiokerroin), 360
r (radiaani-merkintätapa), 100, 700
R►Pr(), **R►Pθ()** (muunto suorakulmaisesta napamuotoon), 101, 686
r², **R²** (determinoinnin kertoimet), 360
radiaani-merkintätapa (**r**), 100, 700
Radian-kulmatila, 22, 100, 682

rahan aika-arvo (TVM)
 C/Y-muuttuja (korkoa korolle
 jaksuja vuodessa), 469
 FV-muuttuja (tuleva arvo), 468
 kaavat, 736
 laskeminen, 454
 muuttujat, 468
 muuttujat (maksuerien lukumäärä),
 468
 muuttujat (vuosikorko), 468
 PMT (maksumäärä-muuttuja), 450,
 468
 PV-muuttuja (nykyinen arvo), 468
 TVM Solver, 450
 tvm_N (# maksuerät), 456, 695
 tvm_FV (tuleva arvo), 456, 695
 tvm_I% (korko), 455, 695
 tvm_Pmt (maksuerän suuruus), 454,
 695
 tvm_PV (nykyinen arvo), 455, 695

rahoitusfunktiot
 kassavirrat, 457
 korkotason muuttaminen, 465
 kuoletustaulukot, 459
 maksutapa, 467
 päivät päivämäärien välissä, 467
 rahan aika-arvo (TVM), 454

rand (satunnaisluku), 93, 683
randBin((satunnainen binomi), 97, 683
randInt((satunnainen kokonaisluku),
 96, 683
randM((satunnaismatriisi), 282, 683
randNorm((satunnainen Normaaali), 96,
 683
RCL (peruuta), 31, 302
re^ θ i (napakompleksitila), 24, 85, 683
real (reaaliosa), 90, 684
Real-tila, 24, 683
RecallGDB, 248, 684
RecallPic, 244, 684
RectGC (suorakulmaiset
 grafiikkakoordinaatit), 127, 684
ref((riviporrastus-muoto), 285, 684
RegEQ (regressioyhtälö-muuttuja), 358

regressiomalli
 automaattinen jäännösluettelo -
 toiminto, 358
 automaattinen regressioyhtälö, 358
 diagnostinen näyttötila, 360
 mallit, 365

rekursiiviset sekvenssit, 185
Repeat-käsky, 521, 684
RESET-valikko, 605
Return-käsky, 526, 685
riippumaton muuttuja, 209, 669
roskakokoelma, 626
round(-funktio, 81, 275, 685
row+(-funktio, 286, 685
rowSwap(-funktio, 286, 685

rref((sievennetty riviporrastusmalli),
285, 685
ryhmän purkaminen, 619
ryhmittely, 619

—S—

satunnaissiemenarvo, 93
Scatter-kaaviotyypit (☐), 375
Sci (tieteellinen merkintätapa), 20, 688
sekvenssigrafiikka
 akselityyppi, 189
 CALC (laske-valikko), 193
 ei-rekursiiviset sekvenssit, 184
 grafiikan esitystapa, 189
 grafiikkatyylit, 183
 jäljitys, 191
 kohdistimen siirtäminen arvoon, 192
 laskeminen, 194
 määrittäminen ja esittäminen, 181
 rekursiiviset sekvenssit, 185
 sekvenssigrafiikka, 187
 sekvenssitilan asetukset, 181
 vaihekaaviot (faasikaaviot), 199
 valitseminen ja valinnan poisto, 183
 vapaasti liikkuva kohdistin, 191
 verkkokaaviot, 195
 Y=editori, 182
 ZOOM (zoom -valikko), 193
Select(-käsky, 310, 688

Send((lähetä CBL 2/CBL:ään tai
 CBL:ään), 537, 689
SendID, 634
SendOS, 635
Seq (sekvenssigrafiikka-tila), 23, 689
seq((sekvenssi), 308, 689
Sequential (piirrosjärjestys), 24, 689
SetUpEditor, 356, 689
ShadeF(-käsky, 443, 690
Shade χ^2 (-käsky, 442, 690
Shade(-käsky, 229, 690
Shade_t(-käsky, 441, 690
ShadeNorm(-käsky, 440, 690
Simul (piirtäminen samanaikaisesti), 24,
 690
sin⁻¹((kaarisini), 62, 691
sin((sini), 62, 691
sinh⁻¹((hyperbolinen kaarisini), 501,
 691
sinh((hyperbolinen sini), 501, 691
sini (**sin**()), 62, 691
siniregressiokaava, 730
SinReg (sinimuotoinen regressio), 368,
 691
sisäinen korkokanta (**irr**()), 458, 670
Smart Graph, 130
solve(-funktio, 78, 691
Solver, 72
SortA((nouseva järjestys), 305, 354,
 691

SortD((laskeva järjestys), 305, 354, 692
sovellukset. *Ks.* esimerkit, sovellukset
STAT CALC -valikko, 362
STAT EDIT -valikko, 354
STAT PLOTS -valikko, 379
STAT TESTS -valikko, 400
stdDev((keskihajonta), 320, 692
Stop, 526, 692
StoreGDB, 246, 692
StorePic, 243, 692
String►**Equ**((jonon muunto yhtälöksi),
498, 692
sub((alajono), 498, 693
sulkeet, 47
sum((yhteenlasku), 318, 693
suorakulmainen muoto,
kompleksiluvut, 87
suurempi kuin (>), 102, 702
suurempi tai yhtä suuri kuin (≥), 102,
702
suurin kokonaisluku (**int**()), 82, 277, 669
suurin yhteinen jakaja (**gcd**()), 83, 666
syötekohdistin, 12

—T—

T(transponoi matriisi), 280, 700
T-Test (yhden näytteen *t*-testi), 403,
694, 695
taajuus, 362

TABLE SETUP -näyttö, 207
Tallenna (→), 27, 692
tallennus
 graafiset kuvat, 243
 graafiset tietokannat (GDBs), 246
 muuttuja-arvot, 27
tan⁻¹((kaaritangentti), 62, 693
tan((tangentti), 62, 693
Tangent((piirrä viiva), 225, 226, 693
tangentti (**tan**()), 62, 693
tangenttiviivat, piirtäminen, 225, 226
tanh⁻¹((hyperbolinen kaaritangentti),
501, 693
tanh((hyperbolinen tangentti), 501, 693
tarkasteluikkuna, 122
tarkkuustiedot
 funktiorajoitukset ja tulokset, 765
 graafinen, 134
 laskennallinen ja graafinen, 763
taulukot
 kuvaus, 211
 muuttujat, 207
TblStart (taulukon aloitusmuuttuja), 207
tcdf((oppilas-*t*-jakauman
todennäköisyys), 433, 693
tehtävä kesken -merkki, 10
TEST (vertailu-valikko), 102
TEST LOGIC (Boole-valikko), 104
Text((asettaminen kuvaajaan), 233, 694
Then, 517, 668

TI-82

linkkieroja, 646
tiedonsiirto, 644

TI-83 Plus

avainkoodi-diagrammi, 536
Linkki. Ks. linkittäminen
valikkokartta, 706

TI-GRAPH LINK, 633

tiedonsiirto

listoja TI-73-laskimeen, 642
listoja TI-82-laskimeen, 641
listoja TI-83 Plus
een, 648

TI-73

sta TI-83 Plus
een, 648

TI-82

sta TI-83 Plus
een, 646

toiseen TI-83 Plus, 638
virhetilat, 652

tieteellinen merkintätapa, 14, 20

tila-asetukset, 19

a+bi (kompleksinen suorakulma),
24, 85, 656

Connected (piirtäminen), 23, 659

Degree (kulma), 22, 100, 660

Dot (piirtäminen), 23, 662

Eng (merkintätapa), 20, 663

Fix (desimaali), 21, 664

Float (desimaali), 21, 664

Full (näyttö), 25, 666

Func (grafiikka), 23, 666

G-T (näyttö), 25, 667

Horiz (näyttö), 25

Normal (merkintätapa), 20, 675

Par/Param (grafiikka), 23, 677

Pol/Polar (grafiikka), 23, 679

Radian (kulma), 22, 100, 682

re^{∠i} (kompleksinen napa), 24, 85,
683

Real, 24, 683

Sci (merkintätapa), 20, 688

Seq (grafiikka), 23, 689

Sequential (piirrosjärjestys), 24, 689

Simul (piirrosjärjestys), 24, 690

tilastodatan kaaviointi, 374

tilastokaaviot, 374

Boxplot (tavallinen rasiakaavio), 377

Histogram, 376

jäljitys, 382

määrittely, 379

ModBoxplot (muokattu rasiakaavio),
376

NormProbPlot (normaali
todennäköisyyskaavio), 378
ohjelmasta, 384

Scatter, 375

tarkasteluikkuna, 382

- tilastokaavioiden kytkeminen
pälle/pois, 115, 382
- xyLine**, 375
- tilastolliset jakaumafunktiot. *Ks.*
jakaumafunktiot
- tilastoluetteloiden
- alkioiden muokkaus, 351
- alkioiden nollaaminen luetteloista,
340
- alkioiden tarkastelukonteksti, 351
- esittäminen, 335
- kaavalla luotujen luetteloiden
alkioiden muokkaus, 348
- kaavalla luotujen luetteloiden nimet,
345
- kaavojen irrottaminen
luettelonimistä, 347
- kaavojen kiinnittäminen
luettelonimiin, 343
- kontekstin vaihtaminen, 349
- luetteloalkioiden muokkaus, 340
- luetteloiden poisto, 339
- luettelonimien luominen, 339
- luettelonimien palauttaminen **L₁–L₆**,
340, 357
- luettelonimien syöttäminen, 337
- nimien syöttökonteksti, 353
- nimien tarkastelukonteksti, 352
- tilastomuuttujataulukko, 371
- tilastotestit ja luotettavuusvälit
- χ^2 -Test** (khii-neliö-testi), 417
- 1-PropZInt** (yhden suhteen z -
luotettavuusväli), 415
- 1-PropZTest** (yhden suhteen z -testi),
408
- 2-PropZInt** (kahden suhteen z -
luotettavuusväli), 416
- 2-PropZTest** (kahden suhteen z -
testi), 409
- 2-SampFTest** (kahden näytteen **F**--
testi), 418, 686
- 2-SampTInt** (kahden näytteen t -
luotettavuusväli), 414, 686, 687
- 2-SampTTest** (kahden näytteen t -
testi), 406, 687
- 2-SampZInt** (kahden näytteen z -
luotettavuusväli), 413, 687, 688
- 2-SampZTest** (kahden näytteen z -
testi), 405, 688
- ANOVA**(yksisuuntainen
varianssianalyysi), 422
- LinRegTTest** (lineaarinen regressio,
 t -testi), 418
- T-Test** (yhden näytteen t -testi), 403
- TInterval** (yhden näytteen t -
luotettavuusväli), 411
- Z-Test** (yhden näytteen z -testi), 402,
699
- ZInterval** (yhden näytteen z -
luotettavuusväli), 411

Tilastotiedon syöttövaihtoehto, 394
Time-akseliyppi, 189, 694
TInterval (yhden näytteen t -
luotettavuusväli), 412, 694
todennäköisyys, 93
todennäköisyystiheys-funktio
(**normalpdf()**), 431, 676
toinen kohdistin (2nd), 12
tpdf (oppilas- t -jakauman
todennäköisyystiheys -funktio), 433,
694
TRACE
kohdistin, 135
lausekkeen esittäminen, 127, 134
lukujen syöttäminen jäljityksen
aikana, 138, 166, 175, 191
Trace-käsky ohjelmassa, 138, 694
transponoi matriisi (**T**), 280, 700
trigonometriset funktiot, 62
tuleva arvo, 450, 455
tvm_N (# maksuerät), 456, 695
tvm_FV (tuleva arvo), 456, 695
tvm_I% (korko), 455, 695
tvm_Pmt (maksuerän suuruus), 454,
695
tvm_PV (nykyinen arvo), 455, 695

—U—

UnArchive, 612, 695

useita syötteitä rivillä, 14
u-sekvenssifunktio, 181
uv/uvAxes (akseliyppi), 189, 696
uw/uwAxes (akseliyppi), 189, 696

—V—

vähennys ja ohitus (**DS<**), 524, 662
vähennyslasku (-), 62, 705
vaihekaaviot (faasikaaviot), 199
vaihtoehtoinen hypoteesi, 397
valikot, 39
kartta, 706
määrittäminen (**Menu()**), 525, 674
selaaminen, 39
valitseminen
datapisteet kaaviosta, 311
perusnäytön tai ohjelman funktiot,
116
Y=editorin funktiot, 116
Y=editorin tilastokaaviot, 116
value-toiminto kuvaajassa, 148
vapaasti liikkuva kohdistin, 133
variance((luettelon varianssi), 320, 696
varjosta alaosa (☷) -grafiikkatyöli, 120
varjosta yläosa (☶) -grafiikkatyöli, 118
VARS-valikko
GDB, 44
Picture, 44
Statistics, 44

String, 44
Table, 44
Window, 44
Zoom, 44
verkkokaaviot, sekvenssigrafiikka, 195
vertailevat laskutehtävät, 102, 277
Vertical (piirrä viiva), 223, 224, 696
viivat—piirtäminen, 223, 224
virheet
 tunnistaminen ja korjaukset, 59
 viestit, 750
v-sekvenssifunktio, 181
vw/uvAxes (akselityyppi), 189
vw/vwAxes (akselityyppi), 696

—W—

Web (akselityyppi), 189, 696
While, 520, 697
w-sekvenssifunktio, 181

—X—

x, 674, 704
 $x\sqrt{\quad}$ (juuri), 69, 700, 701
x. juuri ($x\sqrt{\quad}$), 69
XFact zoom-tekijä, 146
xor (Boolean) eksklusiivinen tai-
 operaattori, 104, 697
xyLine ($\text{L}\hat{=}$) -kaaviotyyppi, 375

—Y—

Y-VARS-valikko
 Function, 44
 On/Off, 44
 Parametric, 44
 Polar, 44
Y=editori
 funktiografiikka, 112
 napagrafiikka, 170
 parametrigrafiikka, 160
 sekvenssigrafiikka, 182
YFact zoom-tekijä, 146
yhden mittasuhteen z-luotettavuusväli
 (**1-PropZInt**), 415, 680
yhden mittasuhteen z-testi
 (**1-PropZTest**), 408, 680
yhdessä muuttujan tilastot (**1-Var Stats**),
 364, 696
yhdessä näytteen t-luotettavuusväli
 (**TInterval**), 412, 694
yhdistelmät (**nCr**), 94, 674, 675
yhtä suuri kuin relaatio -testi (=), 102,
 701
yhtälöiden laskujärjestys, 46
Yhtälöjärjestelmä (EOS), 46
yhtälön muuttujien ratkaiseminen, 75
yhteenlasku (+), 62, 704
yksikköympyrä, 250
ylempi grafiikkatyökalu (Y), 118

ympyrän piirtäminen, 106

—Z—

Z-Test (yhden näytteen z -testi), 402, 699

ZBox, 140, 697

ZDecimal, 142, 697

zero-toiminto kuvaajassa, 149

ZInteger, 144, 697

ZInterval (yhden näytteen z -luotettavuusväli), 411, 697, 698

zoom, 139

funktiografiikka, 139

kohdistin, 139

napagrafiikka, 176

parametrigrafiikka, 167

sekvenssigrafiikka, 193

tekijät, 146

Zoom In (lähennä), 141, 698

ZOOM MEMORY -valikko, 145

Zoom Out (loitonna), 141, 698

ZoomFit (zoomaa funktion kokoiseksi), 144, 698

ZoomRcl (palauta tallennettu ikkuna), 146, 698

ZoomStat (tilasto-zoomi), 144, 698

ZoomSto (tallenna zoom-ikkuna), 145, 698

ZOOM-valikko, 139

ZPrevious (käytä edellistä ikkunaa), 145, 699

ZSquare (aseta neliökuvapistee), 142, 699

ZStandard (käytä standardi-ikkunaa), 143, 699

ZTrig (trigonometrinen ikkuna), 143, 699

Pikahakemisto

Kappale 1: TI-83 Plus Silver Edition:n käyttö.....	1
Käytetyt nimitykset.....	1
TI-83 Plus:n näppäimistö	2
Värikoodatun näppäimistön käyttö.....	4
Kaksitoimisten ja aakkos-näppäinten käyttö	4
TI-83 Plus:n virran kytkeminen ja katkaisu	6
Laskimen virran kytkeminen	6
Laskimen kytkeminen pois päältä	7
Paristot.....	7
Näytön kontrastin asetus	8
Näytön kontrastin säätö	8
Paristojen vaihdon aika.....	9
Näyttö	10
Näyttötyypit	10
Perusnäyttö.....	10
Syötettyjen tietojen ja vastausten esitys	10
Paluu perusnäytölle	11
Toiminta-ilmaisin	11
Näytön kohdistimet	12
Lausekkeiden ja käskyjen syöttö	13
Mikä on lauseke?	13
Lausekkeen syöttö	13
Useampi syötetty tieto yhdellä rivillä	14
Numeron syöt-täminen tieteel-listä esitystapaa noudattaen	14

Funktiot	15
Käskyt	16
Laskutoimituk-sen keskeyttä-minen	16
n muokkaa-näppäimet	17
Moodien asetus	19
Moodiasetusten tarkastus	19
Moodiasetusten muuttaminen	20
Moodin asetus ohjelmallisesti	20
Normal, Sci, Eng	20
Float, 0123456789	21
Radian, Degree	22
Func, Par, Pol, Seq	23
Connected, Dot	23
Sequential, Simul	24
Real, $a+bi$, $re^{\theta i}$	24
Full, Horiz, G-T	25
TI-83 Plus -muuttujanimien käyttö	26
Muuttujat ja määritellyt toiminnot	26
Huomioita liittyen muuttujiin	27
Muuttujien arvojen tallennus	29
Arvojen tallennus muuttujaan	29
Muuttujan arvon esittäminen	30
Muuttujien arkistointi	30
Muuttujien arvojen uudelleen haku	31
Recall (RCL; uudelleen haku) -toiminnon käyttö	31
ENTRY (Last Entry; edellinen syöte) -tallennusalue	33
ENTRY (Last Entry; edellinen syöte) ja sen käyttö	33
Edellisen ENTRY:n käsittely	34

Edellisen ENTRY:n uudelleen suorittaminen	35
Useampi ENTRY -arvo rivillä	35
ENTRY-alueen tyhjentäminen	36
Edellisen vastauksen (Last Answer, Ans) tallennusalue.....	37
Ans:in käyttö lausekkeessa.....	37
Lausekkeen jatkaminen	38
Vastausten tallennus.....	38
TI-83 Plus -valikot	39
TI-83 Plus -valikon käyttö.....	39
Valikon näyttäminen.....	40
Valikon selaaminen.....	41
Toiminnon valitseminen valikosta	42
Valikosta poistuminen valitsematta	43
VARS- ja VARS Y-VARS -valikot.....	44
VARS-valikon käyttö	44
VARS Y-VARS -valikon käyttö.....	44
Nimen valitseminen VARS tai Y-VARS- valikosta	45
Yhtälönkäsitteilyjärjestelmä EOS™ (Equation Operating System).....	46
Arvojen laskenta-järjestys	46
Kertomerkitön kertolasku	47
Sulkumerkit	47
Negaatio.....	48
TI-83 Plus:n erityisominaisuudet.....	49
Flash – Sähköinen päivitettävyys.....	49
Käytössä 1,56 megatavua (M) muistitilaa.	49
Sovellukset.....	50
Arkistointi	50

Calculator-Based Laboratory™ (CBL 2™, CBL™) ja Calculator-Based Ranger™ (CBR™).....	51
Muut TI-83 Plus -ominaisuudet	52
Grafiikka	52
Sarjat.....	52
Taulukot	53
Ikkunoitu näyttö	53
Matriisit.....	53
Listat	54
Tilastolaskut	54
Trendianalyysi.....	55
Sovellukset.....	55
CATALOG	56
Ohjelmointi	56
Arkistointi	56
Tietoliikenneyhteys	57
Virhetilanteet	58
Virheiden havaitseminen.....	58
Virheen korjaaminen	59

Kappale 2: Matemaattiset operaatiot, kulma- ja vertailuoperaatiot..... 60

Aloitus: Kruunu vai klaava.....	60
Näppäimistön matemaattiset operaatiot	62
Luetteloiden käyttö mate-maattisissa operaatioissa	62
+ (yhteenlasku), - (vähennys-lasku), * (kertolasku), / (jakolasku) ..	62
Trigonometriset funktiot	62

\wedge (potenssi), 2 (neliö), $\sqrt{}$ (neliöjuuri)	63
-1 (käänteis-luku)	63
$\log()$, $10^\wedge()$, $\ln()$	64
e^\wedge (eksponentti).....	64
e (vakio)	65
$-$ (negaatio)	65
π (pii)	66
MATH-matemaattiset operaatiot	67
MATH-valikko.....	67
►Frac, ►Dec.....	67
$\sqrt[3]{}$ (kuutio), $\sqrt[3]{}$ (kuutio-juuri)	68
$x\sqrt{}$ (juuri).....	69
fMin(, fMax(.....	69
nDeriv(.....	70
fnInt(.....	71
Yhtälöratkaisijan käyttö	72
Solver	72
Lausekkeen syöttäminen yhtälön-ratkaisijaan	72
Muuttuja-arvojen syöttö ja muokkaus	74
Muuttujan ratkaisu yhtälön-ratkaisijaa käyttäen	75
eqn:ään tallennetun yhtälön ratkaisu	77
Monijuuriset yhtälöt	77
Lisäratkaisut.....	78
Ratkaisijan tai solve(:n tuottaman ratkaisun kontrollointi	78
solve(-toiminnon käyttö perusnäytöstä tai ohjelmasta	78
MATH NUM (Numeeriset) -operaatiot	80
MATH NUM -valikko	80
abs(.....	80

round(.....	81
iPart(, fPart(.....	81
int(.....	82
min(, max(.....	82
lcm(, gcd(.....	83
Kompleksilukujen syöttö ja käyttö	85
Kompleksiluku-tilat	85
Kompleksilukujen syöttäminen.....	86
Huomioita radiaani- ja astetiloista	86
Kompleksi-tulosten tulkinta	87
Suorakulma-moodi.....	87
Polaarimoodi	88
MATH CPX (Complex) -operaatiot.....	89
MATH CPX -valikko	89
conj(.....	89
real(.....	90
imag(.....	90
angle(.....	90
abs(.....	91
►Rect	91
►Polar	92
MATH PRB (Probability) -todennäköisyysoperaatiot	93
MATH PRB -valikko	93
rand.....	93
nPr , nCr.....	94
! (kertoma).....	95
randInt(.....	96
randNorm(.....	96

randBin(.....	97
ANGLE -kulmaoperaatiot	98
ANGLE-valikko.....	98
DMS-syöttö-esitystapa	98
° (asteet)	99
r (Radians)	100
►DMS.....	100
R►Pr(, R►Pθ(, P►Rx(, P►Ry(.....	101
TEST (Relational) -vertailuoperaatiot	102
TEST-valikko.....	102
=, ≠, >, ≥, <, ≤.....	102
Testien käyttö.....	103
TEST LOGIC (Boolean) loogiset operaatiot.....	104
TEST LOGIC -valikko	104
Boolen operaattorit.....	104
and, or, xor.....	104
not(.....	105
Boolen operaatioiden käyttö	105

Kappale 3: Funktion piirto 106

Aloitus: Ympyrän piirtäminen	106
Kuvioiden määrittely	108
TI-83 Plus:n piirto-moodin saman-kaltaisuudet.....	108
Kuvion määrittely	108
Kuvion tulostus näytölle ja sen tutkiminen	109
Kuvion tallenta-minen myöhem-pää käyttöä varten.....	109
Piirtomoodien asetus	110
Piirtomoodin tarkastus ja muuttaminen.....	110

Moodien asetus ohjelmasta	111
Funktioiden määrittely Y= -editorissa.....	112
Funktioiden tulostus näytölle Y= -editorissa.....	112
Funktion määrittely tai muokkaus	112
Funktion määrittäminen perusnäytöstä tai ohjelmasta.....	113
Y= -funktioiden määrittäminen lausekkeissa.....	114
Funktioiden aktivointi ja de-aktivointi	115
Funktion aktivointi ja de-aktivointi	115
Tilastopiirron asettaminen toi-mivaksi tai toimimatto-maksi Y=	
-editorissa.....	116
Funktioiden aktivointi perus-näytöltä tai ohjelmasta	116
Funktioiden piirtotyylin asetus.....	118
Piirtotyylin-kuvakkeet Y= -editorissa	118
Piirtotyylin asetus	119
Ylä- ja alapuolinen varjostus	120
Piirtotyylin asettaminen ohjelmasta.....	121
Tarkasteluikkunamuuttujien asetus	122
TI-83 Plus:n tarkastelu-ikkuna	122
Ikkuna-muuttujan tulostus näytölle.....	122
Ikkuna-muuttujan arvon muuttaminen.....	123
Ikkuna-muuttujaan tallentaminen perusnäytöstä tai ohjelmasta	124
ΔX and ΔY	125
Piirtotyypin asetus.....	126
Piirtotyyppien tulostus näytölle.....	126
Tyyppi-asetuksen muuttaminen	126
RectGC, PolarGC	127
CoordOn, CoordOff.....	127
GridOff, GridOn.....	128

AxesOn, AxesOff	128
LabelOff, LabelOn.....	128
ExprOn, ExprOff.....	129
Kuvioiden haku näyttöön	130
Uuden kuvion haku näyttöön	130
Tauot ja piirron pysäyttäminen.....	130
Smart Graph	130
Kuvion funktioiden kerrostaminen.....	131
Käyrästöjen piirtäminen	132
Kuvioiden tutkiminen vapaasti liikkuvalla kohdistimella	133
Vapaasti-liikkuva kohdistin.....	133
Piirtotarkkuus	134
Kuvioiden tutkiminen TRACE-jäljitystoiminnolla	135
Trace-jäljitys-toiminnon aloitus.....	135
Jäljityskohdis-timen siirtely.....	135
Jäljityskohdisti-men siirtäminen funktiosta toiseen	136
Jäljityskohdis-timen siirtämi-nen voimassa-olevaan X:n arvoon	136
Vieritys vaaka-suunnassa vasemmalle tai oikealle.....	137
Quick Zoom -pikazoomaus-toiminto	137
Poistuminen ja paluu TRACE-toiminnosta/ toimintoon	138
TRACE:n käyttö ohjelmassa	138
Kuvioiden tutkiminen ZOOM-käskyillä	139
ZOOM-valikko	139
Zoomaus- kohdistin.....	139
ZBox.....	140
Zoom In, Zoom Out.....	141
ZDecimal.....	142

ZSquare	142
ZStandard	143
ZTrig.....	143
ZInteger.....	144
ZoomStat	144
ZoomFit.....	144
ZOOM MEMORY -muistivalikon käyttö.....	145
ZOOM MEMORY -muistivalikko	145
ZPrevious.....	145
ZoomSto	145
ZoomRcl.....	146
ZOOMAUS-TEKIJÄT	146
XFact- ja Yfact-muuttujien tarkistaminen	146
XFact- ja Yfact-muuttujien arvojen muuttaminen	147
ZOOM MEMORY -valikon toimin-tojen käyttö perusnäytöstä tai ohjelmasta.....	147
CALC (Calculate) -operaatiot.....	148
CALCULATE-valikko.....	148
value	148
zero	149
minimum, maximum.....	151
intersect	152
dy/dx	153
∫f(x)dx	154

Kappale 4: Parametrinen piirto..... 156

Aloitus: Pallon kulku.....	156
Parametristen kuvioiden määrittely ja tulostus näytölle	160

TI-83 Plus:n piirto-moodin saman-kaltaisuudet.....	160
Parametrisen kuviopiirto-moodin asetus.....	160
Parametrisen Y= -editorin tulostus näytölle	160
Piirtotyyppin valinta	161
Parametristen yhtälöiden määrittely ja muokkaus	161
Parametristen yhtälöiden aktivointi ja de-aktivointi	162
Ikkuna-muuttujien asetus	162
Piirtotyyppin asetus.....	163
Kuvion tulostus näytölle	163
Ikkuna-muuttujat ja Y-VARS -valikot.....	164
Parametrisen kuvion tutkiminen.....	165
Vapaasti liikkuva kohdistin	165
TRACE-jäljitystoiminto	165
Jäljitys-kohdistimen siirtäminen voimassa olevaan T:n arvoon	166
ZOOM	167
CALC	167

Kappale 5: Polaarin piirto 168

Aloitus: Polaarin kukan teriö	168
Polaaristen kuvioiden määrittelemine ja näyttäminen.....	170
TI-83 Plus:n piirtomoodin yhtäläisyydet	170
Polaarisen piirtomoodin asettaminen.....	170
Polaarisen Y= editorin tulostaminen näyttöön.....	170
Piirtotyyppien valinta	171
Polaaristen yhtälöiden määrittelemi-nen ja muokkaaminen.....	171
Polaaristen yhtälöiden valitseminen ja pois-valitseminen	172
Ikkuna-muuttujien asettaminen	172
Piirtotyyppin asettaminen.....	173

Kuvion tulostaminen näytölle	173
Ikkunamuuttajat ja Y-VARS -valikot	173
Polaarisen kuvion tutkiminen	175
Vapaasti liikkuva kohdistin	175
TRACE	175
Jäljitys-kohdistimen siirtäminen mihin tahansa sallittuun muuttujan θ arvoon	176
ZOOM	176
CALC	177

Kappale 6: Sekvenssien piirto **178**

Aloitus: Metsä ja puut	178
Sekvenssikuvioiden määrittelemine ja näyttäminen	181
TI-83 Plus:n piirtomoodin yhtäläisyydet	181
Sekvenssi- piirto -moodin asettaminen	181
TI-83 Plus:n sekvenssi-funktiot u , v , ja w	181
Sekvenssin $Y=$ -editorin tulostus näytölle	182
Piirtotyyppien valitseminen	183
Sekvenssi-funktioiden aktivointi ja de-aktivointi	183
Sekvenssifunktioiden määrittelemine	184
Ei-rekursiiviset sekvenssit	184
Rekursiiviset sekvenssit	185
Ikkunamuuttajien asettaminen	187
Akselikombinaatioiden asettaminen	189
Kuviotyypin asettaminen	189
Akselityypin asettaminen	189
Sekvenssi-kuvion tulostus näyttöön	190
Sekvenssikuvioiden tutkiminen	191

Vapaasti liikkuva kohdistin	191
TRACE	191
Kohdistimen siirtäminen johonkin sallittuun $n:n$ arvoon	192
ZOOM	193
CALC	193
Arvojen saaminen u:lle, v:lle, ja w:lle	194
Web-verkkokuvioiden piirtäminen	195
Web-verkkokuvion piirto.....	195
Web-verkko-kuvioiden sallitut funktiot.....	195
Kuvionäytön näyttäminen.....	195
Web-verkon piirto.....	196
Konvergenssin havainnollistaminen Web-verkkokuviolla	197
Esimerkki: suppenevuus	197
Vaihekuvioiden käyttö	199
Kuvaus asetuksilla uv, vw, ja uw.....	199
Esimerkki: Saalistaja-saalis -malli	199
TI-83 Plus:n ja TI-82:n sekvenssifunktioiden vertailu.....	203
Sekvenssit ja ikkunamuuttujat.....	203
Sekvenssin näppäilyn muutokset.....	204
Sekvenssin näppäilyn muutokset.....	204

Kappale 7: Taulukot..... 205

Aloitus: Funktion juuret	205
Muuttujien määrittäminen	207
TABLE SETUP -näyttö.....	207
TblStart ja Δ Tbl	207
Indpnt: Auto tai Ask.....	208

Depend: Auto tai Ask	208
Taulukon muo-dostaminen perusnäytöltä tai ohjelmasta.....	208
Riippuvien muuttujien määrittäminen.....	209
Riippuvien muuttujien määrittäminen kohdasta Y= Editor	209
Riippuvien muuttujien muokkaaminen taulukko-editorista	209
Taulukon tulostaminen näytölle	211
Taulukko	211
Usean riippumattomanmuuttujan esittäminen.....	212
Muiden riippuvien muuttujien esittäminen.....	213
Taulukon nollaaminen perusnäytöstä tai ohjelmasta	214

Kappale 8: DRAW-operaatiot..... 215

Aloitus: Tangenttisuoran piirtäminen	215
DRAW-valikon käyttö	217
DRAW-valikko	217
Ennen kuvioon piirtämistä	218
Kuvioon piirtäminen	218
Piirosten nollaus	220
Piirosten nollaus kun kuvio on näytöllä	220
Piirosten nollaus perusnäytöltä tai ohjelmasta.....	220
Janojen piirtäminen.....	221
Janojen piirtäminen suoraan kuvioon	221
Janan piirtäminen perusnäytöllä tai ohjelmassa	222
Vaaka- ja pystysuorien suorien piirtäminen	223
Suoran piirtäminen suoraan kuvioon	223
Suorien piirtäminen perusnäytöllä tai ohjelmassa.....	224
Tangenttisuorien piirtäminen	225
Tangentin piirtäminen suoraan kuvioon	225

Tangenttien piirtäminen perusnäytöllä tai ohjelmassa	226
Funktioden ja käänteisfunktioden piirtäminen.....	227
Funktion piirtäminen.....	227
Käänteis-funktion piirtäminen.....	227
Alueiden varjostaminen kuviossa.....	229
Kuvion varjostaminen.....	229
Ympyröiden piirtäminen	231
Ympyröiden piirtäminen suoraan kuvioon.....	231
Ympyröiden piirtäminen perusnäytöllä tai ohjelmassa.....	232
Tekstin asettaminen kuvioon	233
Tekstin asettaminen suoraan kuvioon	233
Tekstin asettaminen kuvioon perusnäytöllä tai ohjelmassa	233
Jaettu näyttö	234
Pen-kynätoiminnon käyttö kuvioon piirrettäessä.....	235
Pen -kynätoiminnon käyttö kuvioon piirrettäessä.....	235
Pisteiden piirtäminen kuvioon	237
DRAW POINTS -valikko	237
Pisteiden piirtäminen suoraan kuvioon	237
Pt-Off(.....	238
Pt-Change(.....	239
Pisteiden piirto perusnäytöllä tai ohjelmassa	239
Kuvapisteen piirtäminen.....	241
TI-83 Plus kuvapisteen	241
Kuvapisteen laittaminen päälle ja pois	241
pxl-Test(.....	242
Jaettu näyttö	242
Kuviokuvien tallentaminen	243
DRAW STO - valikko	243

Kuviokuvan tallentaminen	243
Kuviokuvan kutsuminen muistista	244
Kuviokuvan poistaminen	245
Kuviotietokantojen tallentaminen (GDB)	246
Mikä on kuvio-tietokanta?	246
Kuviotieto-kannan tallentaminen	246
Kuviotietokantojen (GDB) kutsuminen muistista	248
Kuviotieto-kannan kutsuminen muistista	248
Kuviotieto-kannan poistaminen	249

Kappale 9: Jaettu näyttö 250

Aloitus: Yksikköympyrän tarkastelu	250
Jaetun näytön käyttö	252
Jaettu-näyttö -moodin asetus	252
Horiz (Horizontal) vaakatasossa jaettu näyttö	254
Horiz	254
Siirtyminen näytön puolelta toiselle Horiz -moodissa	255
Full-kokonäyttö Horiz-moodissa	255
G-T (Graph-Table) kuvio-taulukko jaettu näyttö	256
G-T -moodi	256
Siirtyminen näytön puolelta toiselle G-T -moodissa	256
TRACE:n käyttö G-T-moodissa	257
Kokonäyttö G-T -moodissa	257
TI-83 Plus:n kuvapisteeet Horiz- ja G-T -moodissa	258
TI-83 Plus:n kuvapisteeet Horiz- ja G-T -moodeissa	258
DRAW -kuvapisteen käskyt	258
DRAW -valikon Text(-käsky	258
PRGM I/O -valikon Output(-käsky	259

Jaettu-näyttö -moodin asetus perusnäytöltä tai ohjelmasta.....259

Kappale 10: Matriisit..... 260

Aloitus: Lineaariset yhtälöryhmät.....	260
Matriisin määritelmä.....	262
Mikä on matriisi?	262
Matriisin valitseminen.....	262
Matriisin koon hyväksyminen tai muuttaminen	263
Matriisin alkioden tarkastelua.....	264
Matriisin alkioden saaminen näkyviin.....	264
Matriisin poistaminen	265
Matriisin tarkastelu	265
Sisällön-tarkastelu-tyyppi	266
Matriisin alkion muokkaaminen.....	267
Muokkaus-tyyppi-näppäimet	268
Matriisien käyttö lausekkeiden yhteydessä.....	269
Matriisin käyttö lausekkeessa	269
Matriisin syöttäminen lausekkeeseen	269
Matriisien esittäminen ja kopioiminen	271
Matriisin esittäminen	271
Matriisin kopioiminen toiseen.....	271
Matriisin alkion haku	272
Matemaattisten funktioiden käyttö matriisien yhteydessä.....	273
Matemaattisten funktioiden käyttö matriisien kanssa.....	273
+ (Lisääminen), -(Vähentäminen), * (Kertominen).....	273
- (Negaatio).....	274
abs(.....	275
round(.....	275

-1 (Inversio).....	276
Potenssi	276
Vertailu-operaatiot.....	277
iPart(, fPart(, int(.....	277
MATRX MATH -operaatiot.....	279
MATRX MATH - valikko	279
det(.....	280
T (Transponoi)	280
Matriisin koon käsittely ominaisuudella dim(.....	280
Matriisin luominen toiminnolla dim(.....	281
Matriisin koon uudelleen-määrittely toiminnolla dim(.....	281
Fill(.....	282
identity(.....	282
randM(.....	282
augment(.....	283
Matr►list(.....	283
List►matr(.....	284
cumSum(.....	285
Vaakarivi-operaatiot	285
ref(, rref(.....	285
rowSwap(.....	286
row+(.....	286
*row(.....	287
*row+(.....	287

Kappale 11: Joukko 288

Aloitus: Sekvenssin tuottaminen	288
Luetteloiden nimeäminen.....	291





TI-83 Plus:n luettelonimien käyttö.....	291
Luettelonimen luominen perusnäytölle	291
Luetteloiden tallentaminen ja tulostaminen näytölle	293
Alkioiden tallentaminen luetteloon	293
Luettelon tulostaminen perusnäytölle	294
Luettelon kopioiminen toiseen luetteloon.....	294
Luetteloalkioon kajoaminen	295
Luettelon poistaminen muistista.....	295
Luetteloiden käyttö käyrästön piirrosta.....	295
Luettelonimien syöttö.....	296
LIST NAMES -valikon käyttö.....	296
Käyttäjän luoman luettelonimen syöttäminen suoraan	297
Kaavojen kiinnittäminen luettelonimiin	298
Kaavan kiinnittäminen luetteloon	298
Kaavan kiinnittäminen luetteloon perusnäytöllä tai ohjelmassa	299
Kaavan irrottaminen luettelosta	301
Luetteloiden käyttö lausekkeissa	302
Luettelon käyttö lausekkeessa.....	302
Luetteloiden käyttö yhdessä matemaattisten funktioiden kanssa.....	303
LIST OPS -valikko.....	304
LIST OPS -valikko.....	304
SortA(, SortD(.....	305
dim(-toiminnon käyttö luettelo- koon selvittämisessä.....	306
dim(-toiminnon käyttö luettelon luomisessa	307
dim(-toiminnon käyttö luettelon koon muuttami- sessa	307
Fill(- toiminto	308
seq(.....	308



cumSum(.....	309
ΔList(.....	309
Select(.....	310
Ennen kuin käytät Select(-toimintoa	310
Datapisteiden valinta kuviosta	311
augment(.....	313
List▶matr(.....	314
Matr▶list(.....	314
L	315
LIST MATH -valikko.....	317
LIST MATH -valikko	317
min(, max(.....	317
mean(, median(.....	318
sum(, prod(.....	318
Numeeristen sekvenssien summat ja tulot	319
stdDev(, variance(.....	320

Kappale 12: Tilastolaskenta..... 321

Aloitusohje: Heilurin pituus ja heilahdusaika.....	321
Tilastoanalyysien laatiminen	335
Listojen käyttäminen tietoaaineiston tellentamiseen.....	335
Tilastoanalyysin laatiminen	335
Tilastolista-editorin tuominen näkyviin	336
Stat List -editorin käyttö	337
Listanimen syöttäminen Stat List -editoriin	337
Nimen luominen Stat List -editorissa	339
Listan poistaminen Stat List -editorista	339
Kaikkien listojen poistaminen ja nimien L1 - L6 palauttaminen.....	340

Kaikkien alkioden poistaminen listasta.....	340
Lista-alkion editointi	340
Kaavojen kiinnittäminen listanimiin	343
Kaavan kiinnittäminen listanimeen stat list -editorissa.....	343
Stat List -editorin käyttö, kun kaavan tuottamat listat ovat näytössä.....	344
Liitettyjen kaavojen aiheuttamat virheet.....	345
Kaavojen irrottaminen listanimistä	347
Kaavan irrottaminen luettelonimestä.....	347
Kaavan muodostaman alkion editointi	348
Stat List -editorin toimintamuodon vaihtaminen	349
Stat List -editorin toimintamuoto	349
Stat List -editorin toimintamuodot	351
Alkioden tarkastelumuoto	351
Alkioden editointimuoto	351
Nimien tarkastelumuoto	352
Nimen syöttömuoto	353
STAT EDIT -valikko	354
STAT EDIT -valikko	354
SortA(, SortD(.....	354
ClrList.....	355
SetUpEditor.....	356
Listanimien L1 - L6 palauttaminen Stat List -editoriin	357
Regressiomallin ominaisuudet.....	358
Regressiomallin ominaisuudet	358
Automaattinen jäännöslista.....	358
Automaattinen regressioyhtälö	359
Diagnostinen näyttömuoto	360

STAT CALC -valikko	362
STAT CALC-valikko	362
Datapisteiden esiintymistiheys	363
1-Var Stats	364
2-Var Stats	364
Med-Med ($ax+b$)	364
LinReg ($ax+b$)	365
QuadReg (ax^2+bx+c).....	365
CubicReg (ax^3+bx^2+cx+d)	366
QuartReg ($ax^4+bx^3+cx^2+ dx+e$).....	366
LinReg—($a+bx$).....	366
LnReg—($a+b \ln(x)$)	367
ExpReg—(ab^x)	367
PwrReg—(ax^b)	367
Logistic— $c/(1+a*e^{-bx})$	368
SinReg— $a \sin(bx+c)+d$	368
Esimerkki SinRegi: Päivänvalotunnit Alaskassa vuoden ajalta.....	369
Tilastolliset muuttujat	371
Q1 and Q3	372
Tilastollinen analyysi ohjelmassa.....	373
Tilastoaineiston syöttö	373
Tilastolliset laskutoimitukset.....	373
Tilastopiirrot	374
Työvaiheet tilastollisen tiedon piirtämiseksi listoissa	374
 (Scatter)	375
 (xyLine)	375
 (Histogrammi).....	376
 (ModBoxplot).....	376

 (Boxplot)	377
 (NormProbPlot)	378
Piirtojen määrittäminen	379
Muiden Stat Plot -editorien näyttäminen	381
Tilastopiirtojen kytkeminen päälle ja pois.....	382
Tarkastelu-ikkunan määrittäminen.....	382
Tilastopiirron seuraaminen.....	383
Tilastopiirtojen toteuttaminen ohjelmassa.....	384
Tilastopiirron määrittäminen ohjelmassa	384
Tilastopiirron näyttäminen ohjelmasta	386

Kappale 13: Trendianalyysit ja jakaumat..... 387

Aloitus: Populaation keskipituus	387
Trendianalyysieditorit.....	394
Trendikäyrä-editorien näyttäminen	394
Trendikäyrä-editorin käyttö	394
Valinta Data tai Stats	396
Arvojen syöttäminen argumentteihin.....	396
Vaihtoehtoisen hypoteesin valitseminen ($\neq < >$)	397
Pooled -vaihtoehdon valitseminen	397
Toiminnon Calculate tai Draw valitseminen hypoteesin testaukseen.....	398
Toiminnon Calculate valitseminen varmuusvälille	398
Trendiana-lyysieditoreiden ohittaminen	399
STAT TESTS -valikko	400
STAT TESTS -valikko	400
Trendianalyysi-editorit STAT TESTS -käskyille	401

Z-Test.....	402
T-Test.....	403
2-SampZTest	405
2-SampTTest	406
1-PropZTest	408
2-PropZTest	409
ZInterval	411
TInterval	412
2-SampZInt	413
2-SampTInt	414
1-PropZInt	415
2-PropZInt	416
χ^2 -Test.....	417
2-SampFTest.....	418
LinRegTTest	420
ANOVA(.....	422
Trendianalyysin syötekuvaukset.....	424
Testi- ja välitulostemuuttujat	428
Jakaumafunktiot.....	430
DISTR -valikko	430
normalpdf(.....	431
normalcdf(.....	432
invNorm(.....	432
tpdf(.....	433
tcdf(.....	433
χ^2 pdf(.....	434
χ^2 cdf(.....	435
Fpdf(.....	435

Fcdf(.....	436
binompdf(.....	436
binomcdf(.....	437
poissonpdf(.....	438
poissoncdf(.....	438
geometpdf(.....	439
geometcdf(.....	439
Jakauman varjostus.....	440
DISTR DRAW -valikko	440
ShadeNorm(.....	440
Shade_t(.....	441
Shade χ^2 (.....	442
ShadeF(.....	443

Kappale 14: Sovellukset..... 444

Applications-valikko	444
Rahoitussovelluksen käyttö vaiheittain	445
Aloitus: Autonhankinnan rahoittaminen	446
Aloitus: Koron laskeminen korolle.....	448
TVM Solverin käyttö.....	450
TVM Solverin käyttö.....	450
Rahoitusfunktioiden käyttö.....	452
Tulevien ja poistuvien kassavirtojen syöttäminen	452
FINANCE CALC -valikon näyttäminen.....	452
TVM Solver	453
Rahan aika-arvon laskeminen (TVM)	454
Rahan aika-arvon laskeminen	454
tvm_Pmt.....	454

tvm_I%	455
tvm_PV	455
tvm_N	456
tvm_FV	456
Kassavirtojen laskeminen	457
Kassavirtojen laskeminen	457
npv(, irr(	458
Kuoletusten laskeminen	459
Kuoletusaika-taulun laskeminen	459
bal(	459
Σ Prn(, Σ Int(	460
Kuoletusesimerkki: Maksamattoman lainan saldon laskeminen	461
Koronmuunnoksen laskeminen	465
Koronmuunnoksen laskeminen	465
▶Nom(	465
▶Eff(	465
Päivien laskeminen päivämaaristä/Maksutavan määrittäminen	466
dbd(	466
Maksutavan määrittäminen	467
Pmt_End	467
Pmt_Bgn	467
TVM-muuttujien käyttö	468
FINANCE VARS -valikko	468
N, I%, PV, PMT, FV	468
P/Y and C/Y	469
CBL/CBR-sovellus	470
CBL/CBR-sovelluksen käyttö vaiheittain	470

CBL/CBR-sovelluksen valinta	472
Datan keräysmenetelmän määrittäminen	473
Datan keräysvalintojen määrittäminen.....	474
GAUGE	474
TYPE.....	475
MIN ja MAX.....	476
UNITS	476
DIRECTNS (Ohjeet).....	476
Datan keräykseen liittyvät huomautukset ja tulokset	477
DATA LOGGER	478
#SAMPLES	480
INTRVL (SEC)	480
UNITS	480
PLOT.....	480
Ymin ja Ymax.....	481
DIRECTNS (Directions)	481
Datan keräyksen tulokset.....	481
RANGER.....	483
Datan kerääminen.....	484
Datan keräyksen pysäyttäminen.....	485

Kappale 15: CATALOG-luettelo, merkkijonot, hyperboliset funktiot..... 486

TI-83 Plus:n Operaatioiden selaileminen CATALOG-luettelossa	486
Mikä on CATALOG?	486
Toiminnon valitseminen CATALOG:ista	487
Merkkijonojen syöttö ja käyttö.....	489

Mikä merkkijono on?	489
Merkkijonon syöttäminen	489
Merkkijonon tallentaminen merkkijonomuuttujaan	491
Merkkijono-muuttujat.....	491
Merkkijonon tallentaminen merkkijono-muuttujaan.....	492
Merkkijono-muuttujan sisällön esittäminen	493
Merkkijonofunktiot ja käskyt CATALOG-luettelossa	494
Merkkijono-funktioiden ja käskyjen esittäminen CATALOG- luettelossa	494
+ (Ketjuttaminen).....	495
Merkkijono-funktion valitseminen CATALOG-luettelosta	495
Equ►String(.....	496
expr(.....	496
inString(.....	497
length(.....	497
String►Equ(.....	498
sub(.....	498
Funktion syöttäminen kuvioon ohjelman suorituksen aikana	499
Hyperboliset funktiot CATALOG-luettelossa.....	500
Hyperboliset funktiot CATALOG-luettelossa.....	500
sinh(, cosh(, tanh(.....	501
sinh ⁻¹ (, cosh ⁻¹ (, tanh ⁻¹ (.....	501

Kappale 16: Ohjelmointi..... 502

Aloitus: Sylinterin tilavuus	502
Ohjelmien luonti ja poistaminen	505
Mikä on ohjelma?.....	505
Uuden ohjelman luonti	505

Muistin hallinta ja ohjelman poistaminen	506
Komentojen syöttö ja ohjelmien suoritus	509
Ohjelma-komennnon syöttö	509
Ohjelman suoritus	510
Ohjelman pysäyttäminen	510
Ohjelmien muokkaus	511
Ohjelman muokkaus	511
Komentorivien lisäys ja poisto.....	512
Ohjelmien kopiointi ja uudelleen nimeäminen.....	513
Ohjelman kopiointi ja uudelleen nimeäminen	513
PRGM EXEC- ja PRGM EDIT-valikoiden selaaminen	514
PRGM CTL (Control) -ohjaukaskäskyt	515
PRGM CTL-valikko	515
Ohjelman kulun ohjaus	516
If	516
If-Then.....	517
If-Then-Else	518
For(.....	519
While	520
Repeat	521
End.....	521
Pause.....	522
Lbl, Goto	523
IS>(.....	523
DS<(.....	524
Menu(.....	525
prgm.....	526
Return	526

Stop.....	526
DelVar	527
GraphStyle(.....	527
PRGM I/O (Input/Output) -käskyt.....	528
PRGM I/O - valikko	528
Kuvion tulostus näyttöön Input-käskyllä.....	529
Muuttujan arvon tallentaminen Input-käskyä käyttäen.....	529
Prompt	531
Perusnäytön tulostaminen näkyville.....	531
Arvojen ja viestien tulostus näytölle	532
DispGraph.....	533
DispTable.....	533
Output(.....	533
getKey.....	534
TI-83 Plus:n näppäinkaavio	536
ClrHome, ClrTable	536
GetCalc(.....	537
Get(, Send(.....	537
Muiden ohjelmien kutsuminen aliohjelmina	539
Ohjelman kutsuminen toisesta ohjelmasta	539
Huomattavaa ohjelmien kutumisessa	540
Konekielisen ohjelman ajaminen	541

Kappale 17: Sovellukset..... 543

Toisen asteen yhtälö.....	543
Laskutoimituksen syöttö:.....	543
Murtoluvuksi muuntaminen	545
Laskutoimituksen syöttö.....	547

Kannellinen rasia	549
Funktion määrittäminen	549
Arvotaulukon määrittäminen	550
Zoomaaminen taulukkoon.....	552
Näyttöikkunan asettaminen.....	554
Kuvaajan näyttäminen ja piirtäminen	555
Zoomaaminen kuvaajaan.....	557
Lasketun maksimin hakeminen.....	559
Koetulosten vertailu rasiakuvaajan avulla.....	561
Ongelma	561
Menettely	562
Osiorakenteisten funktioiden graafinen kuvaaminen	565
Ongelma	565
Menettely	565
Epäyhtälöiden graafinen kuvaaminen.....	567
Ongelma	567
Menettely	567
Epälineaarisen yhtälöryhmän ratkaiseminen	569
Ongelma	569
Menettely	569
Sierpinskiin kolmion luominen ohjelman avulla	571
Ohjelma.....	571
Verkon vetovoimapisteeet	573
Ongelma	573
Menettely	573
Kertoimien arvaaminen ohjelman avulla	575
Kertoimia arvaavan ohjelman kirjoittaminen	575
Ohjelma.....	575

Yksikköympyrä ja trigonometriset käyrät	577
Ongelma	577
Menettely	577
Käyrien välisen pinta-alan määrittäminen	579
Ongelma	579
Menettely	579
Parametriyhtälöiden käyttö: Maailmanpyöräongelma	581
Ongelma	581
Menettely	582
Calculusen perusteoreeman todistaminen	585
Ongelma 1	585
Menettely 1	585
Ongelma 2	587
Menettely 2	587
Säännöllisen n-sivuisen monikulmion pinta-ala	589
Ongelma	589
Menettely	589
Kiinnelainamaksujen laskeminen ja kuvaaminen	593
Ongelma	593
Menettely	593

Kappale 18: Muistin ja muuttujien hallinta **597**

Käytettävissä olevan muistin tarkistus	597
MEMORY -valikko	597
Memory Management/Delete-valikon käyttö	598
Aineiston poistaminen muistista	600
Aineiston poistaminen muistista	600
Syötteiden ja luettelo-alkioiden nollaaminen	602

Clear Entries	602
ClrAllLists	603
TI-83 Plus:n nollaaminen	604
RAM ARCHIVE ALL -valikko	604
RAM ARCHIVE ALL -valikon avaaminen.....	605
RAM-muistin nollaaminen	605
Arkistomuistin nollaaminen	606
Koko muistin nollaaminen	608
Muuttujien arkistointi ja arkistosta poistaminen.....	610
Muuttujien arkistointi ja arkistosta poistaminen.....	610
Muuttujien ryhmittely.....	616
Muuttujien ryhmittely	616
Muuttujaryhmien purkaminen.....	619
DuplicateName -valikko	619
Siivousilmoitus	622
Siivousilmoitukseen vastaaminen.	622
Miksi siivous e i tapahdu automaattisesti ilman erillistä ilmoitusta?	623
Miksi Siivousilmoitus on tarpeen?	623
Kuinka muuttujan poistaminen arkistosta vaikuttaa prosessiin.....	625
Jos MEMORY-näytön mukaan vapaata tilaa on riittävästi	625
Roskien siivousprosessi.....	626
GarbageCollect -komennon käyttö	626
ERR:ARCHIVE FULL -viesti	628

Kappale 19: Tiedonsiirtolinkki..... 629

Näin pääset alkuun: Muuttujien siirtäminen	629
TI-83 Plus Silver Edition LINK.....	632

Kahden laskimen yhdistäminen linkkikaapelilla	633
Linkitys CBL/CBR-laitteisiin	633
Linkitys tietokoneeseen.....	633
Lähetettävien kohteiden valitseminen.....	634
LINK SEND -valikko	634
Valittujen kohteiden lähettäminen	636
Tiedonsiirron keskeyttäminen	637
Lähettäminen TI-83 Plus Silver Edition - tai TI-83 Plus - laskimeen	638
Lähettäminen TI-83-laskimeen	640
Listojen lähetys TI-82:een.....	641
Lähettäminen TI-73-laskimeen	642
Vastaanottaminen	644
LINK RECEIVE -valikko	644
Vastaanottava laskin	644
DuplicateName-valikko	645
Vastaanottaminen TI-83 Plus Silver Edition - tai TI-83 Plus - laskimesta.....	646
Vastaanottaminen TI-83-laskimesta	646
Vastaanotto TI-82:sta — Ratkaistuja eroja	646
Vastaanotto TI-82:sta — Ratkaisemattomia eroja	647
Vastaanotto TI-73:sta.....	648
RAM-muistin varmuuskopiointi	650
Muistin varmuuskopiointi valmis	651
Virhetilat.....	652
Vastaanottavan laskimen muisti ei riitä	653

Liite A: Taulukot ja Viittej..... 654

Funktio- ja käskytaulukko	654
TI-83 Plus Valikkokartta	706
Muuttujat	726
Käyttäjän muuttujat	726
Muuttujien arkistointi	727
Järjestelmä-muuttujat.....	727
Tilastolaskennan kaavat	729
Logistic.....	729
SinReg	730
ANOVA(.....	730
Kaksinäytteinen F -Testi	732
Kaksinäytteinen <i>t</i> Testi.....	734
Rahoituslaskennan kaavat.....	736
Rahan aika-arvo.....	736
Kuoletus	739
Kassavirta	740
Korkokannan muunnokset	741
Päivämäärien väliset päivät	741

Liite B: Yleinen Informaatio 743

Paristoja koskevia ohjeita	743
Milloin on syytä vaihtaa paristot	743
Paristojen vaihtamisen vaikutus.....	744
Paristoihin liittyviä varotoimia.....	745
Paristojen vaihtaminen.....	745
Ongelmatilanteet.....	747

Ongelman ratkaiseminen	747
Virhetilanteet	750
Tietoja tarkkuudesta	763
Laskenta-tarkkuus.....	763
Piirtotarkkuus	763
Funktioiden rajat	765
Funktioiden tulokset	766
TI-tuotteiden huolto- ja takuutietoa	767
Tietoa TI-tuotteista ja niiden huollosta	767
Huolto- ja takuutietoa	767