



fx-9860GII SD (Versio 2.09)

fx-9860GII (Versio 2.09)

fx-9860G AU PLUS (Versio 2.09)

fx-9750GII (Versio 2.04)

fx-7400GII (Versio 2.04)

Ohjelmiston

Käyttäjän opas



Maailmanlaajuinen CASIO-koulutussivusto

<http://edu.casio.com>

Käyttöoppaita on saatavana useilla kielillä osoitteessa

<http://world.casio.com/manual/calc>

CASIO®

- Tämän käyttäjän oppaan sisältöä voidaan muuttaa ilman ennakkovaroitusta.
- Mitään tämän käyttäjän oppaan osaa ei saa jäljentää millään tavalla ilman valmistajan erityistä kirjallista suostumusta.
- Muista pitää kaikki käyttöä koskevat asiakirjat lähettyvillä tulevaa tarvetta varten.

Sisältö

Tutustuminen — Aloita tästä

Luku 1 Perustoiminta

1. Näppäimet.....	1-1
2. Näyttö.....	1-2
3. Laskutoimitusten syöttäminen ja muokkaaminen.....	1-6
4. Matemaattisen syöttö/tulostustilan käyttäminen.....	1-10
5. Optiovalikko (OPTN)	1-22
6. Muuttujavalikko (VARs)	1-23
7. Ohjelmavalikko (PRGM)	1-26
8. Asetusnäytön käyttäminen	1-26
9. Näytönkaappauksen käyttäminen.....	1-30
10. Toimet ongelmien jatkuessa... ..	1-31

Luku 2 Manuaaliset laskutoimitukset

1. Peruslaskutoimitukset	2-1
2. Erikoisfunktiot.....	2-6
3. Kulmatilan ja näyttömuodon määrittäminen	2-10
4. Funktiolaskutoimitukset.....	2-12
5. Numeeriset laskutoimitukset	2-21
6. Kompleksilukulaskutoimitukset	2-30
7. Kokonaislukujen binääri-, oktaali-, desimaali- ja heksadesimaalilaskutoimitukset.....	2-33
8. Matriisilaskutoimitukset	2-36
9. Vektorilaskutoimitukset	2-49
10. Yksikkömuunnoslaskutoimitukset	2-53

Luku 3 Listafunktio

1. Listan syöttäminen ja muokkaaminen	3-1
2. Listan tietojen muokkaaminen.....	3-5
3. Listoja käyttävät aritmeettiset laskutoimitukset	3-10
4. Siirtyminen listatiedostosta toiseen	3-13

Luku 4 Yhtälöalaskutoimitukset

1. Lineaariset yhtälöryhmät.....	4-1
2. Korkeamman asteen (2.–6. asteen) yhtälöt	4-2
3. Laskutoimitusten ratkaiseminen.....	4-4

Luku 5 Kuvaajat

1. Kuvaajaesimerkkejä	5-1
2. Kuvaajanäytön näkymän määrittäminen	5-3
3. Kuvaajan piirtäminen.....	5-6
4. Kuvaajan tallentaminen kuvamuistiin	5-10
5. Kahden kuvaajan piirtäminen samaan näyttöön	5-11
6. Kuvaajien manuaalinen luominen	5-12
7. Taulukoiden käyttäminen	5-15
8. Kuvaajien dynaaminen piirtäminen	5-20
9. Rekursiokaavan kuvaajien piirtäminen.....	5-22
10. Kartioleikkausten piirtäminen	5-26
11. Kuvaajan ulkoasun muuttaminen	5-27
12. Funktioanalyysi	5-29

Luku 6 Tilastolliset kuvaajat ja laskutoimitukset

1. Ennen tilastollisten laskutoimitusten suorittamista	6-1
2. Yhden muuttujan tilastotietojen laskeminen ja niiden kuvaajat	6-4
3. Kahden muuttujan tilastotietojen laskeminen ja niiden kuvaajat	6-10
4. Tilastolaskutoimitusten suorittaminen	6-16
5. Testit	6-24
6. Luottamusväli	6-37
7. Jakauma	6-40
8. Testien syöte- ja tulostermit, luottamusväli ja jakauma	6-53
9. Tilastolliset kaavat	6-55

Luku 7 Talouslaskutoimitukset (TVM)

1. Ennen talouslaskutoimitusten suorittamista	7-1
2. Yksinkertainen korko	7-2
3. Koronkorko	7-3
4. Kassavirta (sijoitusarvio)	7-5
5. Kuoletus	7-7
6. Korkokannan muunnos	7-10
7. Kustannukset, myyntihinta, kate	7-11
8. Päivämäärälaskut	7-11
9. Poistot	7-12
10. Velkakirjalaskut	7-15
11. Funktioita käyttävät talouslaskutoimitukset	7-17

Luku 8 Ohjelmointi

1. Ohjelmoinnin perusvaiheet	8-1
2. PRGM -moodin funktionäppäimet	8-2
3. Ohjelman sisällön muokkaaminen	8-4
4. Tiedostonhallinta	8-5
5. Komennot	8-7
6. Laskimen toimintojen käyttäminen ohjelmissa	8-21
7. PRGM -moodin komentoluettelo	8-38
8. Ohjelmakirjasto	8-43

Luku 9 Taulukkolaskenta

1. Taulukkolaskennan perusteet ja toimintovalikko	9-1
2. Taulukkolaskennan perustoiminnot	9-2
3. S•SHT -moodin erityiskomentojen käyttäminen	9-13
4. Tilastollisten kuvaajien piirtäminen sekä tilasto- ja regressiolaskutoimitusten suorittaminen	9-15
5. S•SHT -moodin muisti	9-19

Luku 10 eActivity

1. eActivityn johdanto	10-1
2. eActivity-toimintovalikot	10-2
3. eActivity-tiedostotoiminnot	10-3
4. Datan syöttäminen ja muokkaaminen	10-4

Luku 11 Muistinhallinta

1. Muistin hallinnan käyttäminen	11-1
--	------

Luku 12 Järjestelmänhallinta

1. Järjestelmänhallinnan käyttäminen 12-1
2. Järjestelmäasetukset 12-1

Luku 13 Tietoliikenne

1. Kahden laitteen kytkeminen 13-1
2. Laitteen kytkeminen tietokoneeseen 13-1
3. Tiedonsiirtotoiminnon suorittaminen 13-2
4. Tiedonsiirtoon liittyviä huomautuksia 13-5
5. Näyttökuvan lähetys 13-11

Luku 14 SD-korttien ja SDHC-korttien käyttäminen (vain fx-9860GII SD)

1. SD-kortin käyttäminen 14-1
2. SD-kortin alustaminen 14-3
3. SD-kortin käyttöön liittyviä huomautuksia 14-3

Liite

1. Virhesanomataulukko α-1
2. Syöttöalueet α-5

E-CON2 Application (English)

(fx-9750GII)

- 1 E-CON2 Overview
- 2 Using the Setup Wizard
- 3 Using Advanced Setup
- 4 Using a Custom Probe
- 5 Using the MULTIMETER Mode
- 6 Using Setup Memory
- 7 Using Program Converter
- 8 Starting a Sampling Operation
- 9 Using Sample Data Memory
- 10 Using the Graph Analysis Tools to Graph Data
- 11 Graph Analysis Tool Graph Screen Operations
- 12 Calling E-CON2 Functions from an eActivity

E-CON3 Application (English)

(fx-9860GII SD, fx-9860GII, fx-9860G AU PLUS)

- 1 E-CON3 Overview
- 2 Using the Setup Wizard
- 3 Using Advanced Setup
- 4 Using a Custom Probe
- 5 Using the MULTIMETER Mode
- 6 Using Setup Memory
- 7 Using Program Converter
- 8 Starting a Sampling Operation
- 9 Using Sample Data Memory
- 10 Using the Graph Analysis Tools to Graph Data
- 11 Graph Analysis Tool Graph Screen Operations
- 12 Calling E-CON3 Functions from an eActivity

■ Tietoja tästä käyttäjän oppaasta

• Mallikohtaiset erot toiminnoissa ja näytöissä

Tämä ohje käsittelee useampia erilaisia laskinmalleja. Kaikki yllämainitut toiminnot eivät ehkä ole mahdollisia kaikissa malleissa, joita tämä ohje koskee. Kaikki tämän ohjeen kuvakaappaukset mallin fx-9860GII SD näytöstä, ja muiden mallien näyttöjen ulkoasu saattavat olla hieman erilaisia.

• Matemaattinen luonnollinen syöttö ja tulostus

Alkuperäisten asetusten mukaan fx-9860GII SD-, fx-9860GII-, ja fx-9860G AU PLUS-malleissa on oletusarvoisesti käytössä ”Matemaattinen syöttö/tulostustila”, joka mahdollistaa matemaattisten lauseiden syötön ja näyttämisen luonnollisessa muodossa. Näin ollen on mahdollista syöttää murtolukuja, neliöjuuria, differentiaaleja ja muita lausekkeita kirjoitusasussaan. Matemaattisessa syöttö/tulostustilassa useimmat laskutulokset näytetään luonnollisessa muodossa.

Voit valita myös lineaarisen syöttö/tulostustilan tarvittaessa, laskulausekkeiden syöttämiseksi ja näyttämiseksi yhdellä rivillä. Alkuperäinen asetustila malleille fx-9860GII SD/fx-9860GII/fx-9860G AU PLUS on matemaattinen syöttö/tulostustila.

Tässä ohjeessa olevat esimerkit on esitetty enimmäkseen lineaarista syöttö/tulostustilaa käyttäen. Huomio seuraavat asiat mikäli käytät malleja fx-9860GII SD, fx-9860GII, tai fx-9860G AU PLUS.



- Lisää tietoa vaihtamisesta matemaattisen syöttö/tulostustilan ja lineaarisen syöttö/tulostustilan välillä löytyy ”Input/Output”-tilojen asetuksen selostuksesta kohdasta Asetusnäytön käyttäminen (sivu 1-26).
- Lisää tietoa syöttämisestä ja näyttämisestä matemaattista syöttö/tulostustilaa käyttäen on kohdassa Matemaattisen syöttö/tulostustilan käyttäminen (sivu 1-10).

• Ilman matemaattista syöttö/tulostustilaa olevien mallien omistajille (fx-7400GII, fx-9750GII)...







Malleja fx-7400GII ja fx-9750GII ei ole varustettu matemaattisella syöttö/tulostustilalla. Suoritettaessa tämän ohjeen laskutoimituksia näissä malleissa, käytä lineaarista syöttö/tulostustilaa.

fx-7400GII- ja fx-9750GII –mallien omistajien tulisi sivuuttaa kaikki tämän ohjeen matemaattista syöttö/tulostustilaa koskevat selostukset.

• ($\sqrt{\quad}$)

Edellä oleva esimerkki ilmaisee, että sinun tulisi painaa ensin  ja sitten , mikä syöttää laskimeen merkin ($\sqrt{\quad}$). Kaikki monen näppäimen toiminnot on esitetty vastaavalla tavalla. Näppäimissä olevan merkinnän perässä on ilmoitettu sulkeissa syötettävä merkki tai komento.

• **EQUA**

Tämä ilmaisee, että sinun tulisi ensin painaa , valita kohdistinnäppäinten (, , , ) avulla **EQUA**-moodi ja painaa sitten . Näin esitetään toiminnot, jotka tekemällä pääset päävalikosta tiettyyn moodiin.

• Funktionäppäimet ja valikot

- Monet tämän laskimen toiminnoista suoritetaan painamalla funktionäppäimiä **F1**–**F6**. Kullekin funktionäppäimelle määritetty toiminto vaihtelee laskimen moodin mukaan. Kunakin hetkenä voimassa oleva toiminto näkyy näytön alaosan funktiovalikossa.
- Tässä käyttäjän oppaassa funktionäppäimen toiminto ilmoitetaan sulkeissa näppäimen nimen perässä. Esimerkiksi merkintä **F1**(Comp) ilmaisee, että **F1**-funktionäppäimen painaminen valitsee komennon {Comp}. Tämä näkyy myös funktiovalikosta.
- Kun **F6**-näppäimen funktiovalikossa näkyy merkintä (>), **F6**-näppäintä painamalla saa näkyviin seuraavan tai edellisen valikon optiot.

• Valikkojen nimet

- Tässä käyttäjän oppaassa käytettävien valikkojen nimien yhteydessä mainitaan näppäintoiminto, jolla saa kyseessä olevan valikon näkyviin. Esimerkiksi näppäilemällä **OPTN** ja sen jälkeen {LIST} näkyviin tulevan valikon näppäintoiminto esitetään muodossa: **[OPTN]-[LIST]**.
- **F6**(>) toiselle valikkosivulle siirtymisen näppäintoimintoja ei näytetä valikon nimen yhteydessä.

• Komentolista

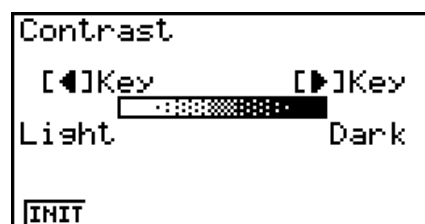
PRGM-moodin komentoluettelo (sivu 8-38) on graafinen kaavio funktionäppäinten valikoista. Siitä käy ilmi, miten pääset tarvitsemaasi komentovalikkoon.

Esimerkki: Xfct-komennon saa näkyviin seuraavasti: **[VARIS]-[FACT]-[Xfct]**

■ Kontrastin säätäminen

Säädä kontrastia mikäli ruudulla olevat kohteet näyttävät himmeiltä tai vaikealukuisilta.

1. Käytä kohdistinnäppäimiä (▲, ▼, ◀, ▶) valitaksesi **SYSTEM**-kuvakkeen ja paina **EXE**, ja paina sitten **F1**(◀) tuodaksesi esiin kontrastinsäätöruudun.



2. Säädä kontrastia.

- Voit tummentaa näytön kontrastia ▶-kohdistinnäppäimellä.
- Voit vaalentaa näytön kontrastia ◀-kohdistinnäppäimellä.
- **F1**(INIT) palauttaa kontrastin oletusasetuksen.

3. Kontrastin säätämisen lopettamiseksi, paina **MENU**.

■ Koemoodi (vain fx-9860GII SD/fx-9860GII/fx-9860G AU PLUS)

Koemoodi rajoittaa laskimen joitakin toimintoja, jolloin sitä saa käyttää kokeissa tai testeissä. Käytä koemoodia vain, kun osallistut todelliseen koe- tai testitilaisuuteen.

Koemoodin käyttäminen rajoittaa laskimen toimintaa seuraavin tavoin.

- Seuraavat moodit ja toiminnot poistetaan käytöstä: **e•ACT**-moodi, **MEMORY**-moodi, **E-CON3**-moodi, **PRGM**-moodi, vektorikomennot, ohjelmakomennot (**▲** (tulostuskomento), **:** (usean lausekkeen komento), **↵** (rivinvaihto)), tiedonsiirto, lisäsovellukset, lisäkieleet, käyttäjänimen muokkaus.
- Käyttäjätiedot (keskusmuisti) varmuuskopioidaan. Varmuuskopioidut tiedot palautetaan, kun poistut koemoodista. Kaikki koemoodi-istunnon aikana luodut tiedot poistetaan, kun poistut koemoodista.

● Koemoodiin siirtyminen

1. Sammuta laskin painamalla **SHIFT AC/ON** (OFF).
2. Pidä **cos**- ja **7**-näppäimet pohjassa ja paina **AC/ON**-näppäintä.
 - Alla kuvattu valintaruutu avautuu.

```
Enter
Examination Mode?

Yes:[F1]
No :[F6]
```

3. Paina **F1** (Yes).
 - Lue avautuvassa valintaikkunassa oleva viesti.
4. Paina **F2**.
 - Alla kuvattu valintaruutu avautuu.

```
Entering
Examination Mode

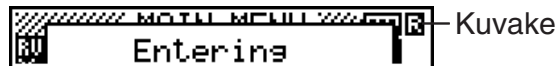
Press:[EXIT]
```

5. Paina **EXIT**.

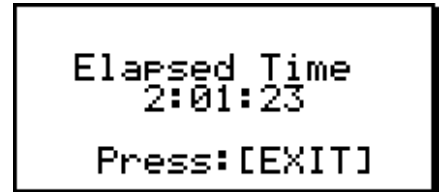
- Vain alla olevat asetukset tallennetaan ennen koemoodiin menemistä.
Input/Output, Frac Result, Angle, Complex Mode, Display, Q1Q3 Type, Language

• Laskimen toiminta koemoodissa

- Koemoodiin siirryessä kuvake (F) vilkkuu näytössä. Kuvake alkaa vilkkua hitaammin noin 15 minuutin kuluttua koemoodin avaamisesta.



- Kuvakkeen värit näkyvät käänteisinä (F), kun laskenta on käynnissä.
- Automaattisen virrankatkaisun aika-asetus on määritetty koemoodin aikana noin 60 minuuttiin.
- Paina [ALPHA] (←) avataksesi alla kuvatun valintaruudun. Valintaruudussa näytetään koemoodin kulunut aikana.



Voit käynnistää ajanlaskennan uudelleen suorittamalla jonkin seuraavista toiminnoista.

- Painat RESTART-painiketta.
 - Poistat laskimen paristot.
 - Pyyhitte keskusmuistin tiedot.
 - Mene uudelleen koemoodiin, kun olet jo koemoodissa.
- Alla olevassa taulukossa kuvataan, miten tietyt toiminnot vaikuttavat koemoodiin.

Jos teet näin:	Laskin pysyy koemoodissa.	Koemoodissa syötetyt tiedot säilyvät.
Sammutat virran ja kytket sen uudelleen päälle	Kyllä	Kyllä
Painat RESTART-painiketta	Kyllä	Ei
Poistat laskimen paristot	Kyllä	Ei
Pyyhitte keskusmuistin tiedot	Kyllä	Ei

• Koemoodista poistuminen

Koemoodista voi poistua kolmella eri tavalla:

(1) Koemoodista poistuminen yhdistämällä laskin tietokoneeseen

1. Käytä USB-kaapelia yhdistääksesi koemoodissa olevan laskimen tietokoneeseen.
2. Kun "Select Connection Mode" -valintaruutu avautuu, paina laskimen (F1)-näppäintä.
3. Käynnistä FA-124-ohjelmisto tietokoneella.

4. Napsauta työkalupalkin  painiketta tietokoneessa.

- Alla oleva valintaruutu avautuu, kun poistut koemoodista.

```
Exit
Examination Mode

Restart and
restore memories
Press:[EXIT]
```

- FA-124-ohjelmisto näyttää tällöin virheviestin, jätä se huomioimatta.

(2) Koemoodista poistuminen odottamalla 12 tuntia

Noin 12 tunnin kuluttua koemoodin avaamisesta, laskimen käynnistäminen poistaa sen koemoodista automaattisesti.

Tärkeää!

Jos painat RESTART-painiketta tai vaihdat paristot ennen laskimen käynnistämistä, laskin siirtyy käynnistettäessä koemoodiin, vaikka 12 tuntia olisikin kulunut.

(3) Koemoodista poistuminen yhdistämällä laskin toiseen laskimeen

1. Siirrä koemoodissa oleva laskin (laskin A) **LINK**-moodiin ja paina sitten **F4** (CABL) **F2** (3PIN).

2. Käytä SB-62-kaapelia yhdistääksesi laskimen A toiseen laskimeen, joka ei ole koemoodissa (laskimeen B).

3. Paina **F2** (RECV) laskurista A.

4. Siirrä laskin B* **LINK**-moodiin ja paina **F3** (EXAM) **F1** (UNLK) **F1** (Yes).

- Voit myös siirtää tietoja laskimesta B laskimeen A.

Esimerkki: Asetustietojen siirtäminen laskimeen A

1. Siirrä laskin B **LINK**-moodiin ja paina **F1** (TRAN) **F1** (MAIN) **F1** (SEL).

2. Käytä  - ja  -näppäimiä valitaksesi "SETUP".

3. Paina **F1** (SEL) **F6** (TRAN) **F1** (Yes).

* Laskin koemoodi-toiminnolla

- Kuvake  häviää näytöstä, kun laskin poistuu koemoodista.

• Koemoodin ohjeen näyttäminen

Voit avata koemoodin ohjeen **LINK**-moodissa.

F3 (EXAM) **F2** (ENTR) ... Näyttää ohjeet koemoodin avaamiseen.

F3 (EXAM) **F3** (APP) ... Näyttää ohjeet moodeista ja toiminnoista, jotka on poistettu käytöstä koemoodissa.

F3 (EXAM) **F4** (EXIT) ... Näyttää ohjeet koemoodista poistumiseen.

Luku 1 Perustoiminta

1. Näppäimet

1

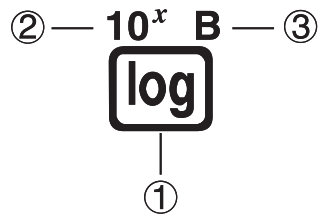
■ Näppäintaulukko

Trace F1	Sivu 5-29	Zoom F2	Sivu 5-5	V-Window F3	Sivu 5-3	Sketch F4	Sivu 5-28	G-Solv F5	Sivu 5-30	G \leftrightarrow T F6	Sivu 5-1 5-24
SHIFT	1-2	LIGHT OPTN	1-22	PRGM VARS	1-26 1-23	SET UP MENU	1-27 1-2				
ALPHA	2-7 1-2	$\sqrt{\quad}$ x^2	2-15 2-15	$\sqrt{\quad}$ θ \wedge	1-19, 2-14 2-14	QUIT EXIT					
\angle A X, θ ,T	2-30	10^x B log	2-14	e^x C ln		\sin^{-1} D sin	2-14 2-14	\cos^{-1} E cos	2-14	\tan^{-1} F tan	
G a/b/c	1-11 1-13 1-19 2-19	$a^b \leftrightarrow \frac{d}{c}$ H F \leftrightarrow D	2-19 1-19 2-19	$\frac{1}{\quad}$ I (	2-1	x^{-1} J)	2-1	K ,	10-11	L →	10-9 2-6
CAPTURE M 7	1-30	CLIP N 8	1-8	PASTE O 9	1-9	INS UNDO DEL	1-6,1-15 1-16 1-6	OFF AC/ON			
CATALOG P 4	1-9	Q 5		R 6		{ S X	2-1	} T ÷	2-1		
List U 1	3-2	Mat V 2	2-41	W 3		[X +	2-1	] Y -			
i Z 0	2-30	= SPACE •		π ” EXP	2-14 2-7 2-1	Ans (-)	2-9 2-1	\leftarrow EXE			

Kaikki yllämainitut toiminnot eivät ole mahdollisia kaikissa malleissa, joita tämä ohje koskee. Laskimen tyypistä riippuen, jotkin seuraavista näppäimistä saattavat puuttua laskimestasi.

■ Näppäinten merkinnät

Monia laskimen näppäimiä käytetään useiden toimintojen suorittamiseen. Toiminnot on merkitty näppäimistöön eri väreillä, jotta ne löytyvät helposti.




	Funktio	Näppäinkomento
①	log	log
②	10 ^x	SHIFT log
③	B	ALPHA log

Näppäinten merkinnöissä käytetyt värit on selostettu seuraavassa taulukossa.

Väri	Näppäinkomento
Keltainen	Suorita merkitty toiminto painamalla SHIFT ja painamalla sen jälkeen näppäintä.
Punainen	Suorita merkitty toiminto painamalla ALPHA ja painamalla sen jälkeen näppäintä.

• Kirjainlukko

Yleensä kun painat  ja syötät sen jälkeen kirjaimen, näppäimistö palaa välittömästi takaisin ensisijaiseen toimintatilaansa.

Jos painat  ja sitten , näppäimistö lukittuu kirjaintilaan, kunnes painat jälleen .

2. Näyttö

■ Kuvakkeiden valitseminen

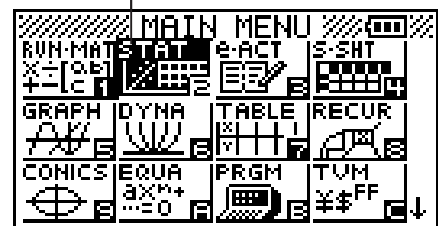
Tässä osiossa kuvataan, miten päävalikosta valitaan kuvake haluttuun moodiin siirtymiseksi.

• Kuvakkeen valitseminen

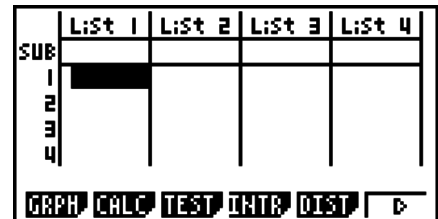
1. Paina . Päävalikko tulee näyttöön.

2. Siirry haluamaasi kuvakkeeseen ja korosta se kohdistinnäppäimillä (◀, ▶, ▲, ▼).

Valittu kuvake













3. Tuo painamalla [EXE] näyttöön sen moodin alunäyttö, jonka kuvakkeen valitsit. Tässä esimerkissä siirrytään **STAT**-moodiin.



- Voit myös siirtyä moodiin korostamatta kuvaketta päävalikossa syöttämällä kuvakkeen oikeaan alakulmaan merkityn numeron tai kirjaimen.
- Käytä vain yllä kuvattuja toimenpiteitä moodiin siirtyäksesi. Muita toimenpiteitä käyttäen saatat päätyä käyttämään moodia, joka on eri kuin se, jonka luulit valitsevasi.

Seuraavassa taulukossa selitetään eri kuvakkeiden merkitys.

Kuvake	Moodin nimi	Kuvaus
	RUN (vain fx-7400GII)	Käytä tätä moodia laskutoimitusten ja funktiolaskutoimitusten suorittamiseen sekä binaari-, oktaali-, desimaali- ja heksadesimaaliarvoja sisältäviin laskutoimituksiin.
	RUN • MAT* ¹ (Suorita • matriisi • vektori* ²)	Käytä tätä moodia laskutoimitusten ja funktiolaskutoimitusten suorittamiseen sekä binaari-, oktaali-, desimaali- ja heksadesimaalilaskutoimituksiin, matriisilaskutoimituksiin ja vektorilaskutoimituksiin* ² .
	STAT (Tilastot)	Käytä tätä moodia yhden muuttujan (keskihajonta) ja parimuuttujien (regressio) tilastollisiin laskutoimituksiin, testien tekemiseen, tietojen analysoimiseen ja tilastollisten kuvaajien piirtämiseen.
	e • ACT* ² (eActivity)	eActivity-toiminnolla voit syöttää tekstiä, kaavoja ja muita tietoja muistiota muistuttavaan käyttöliittymään. Käytä tätä moodia, kun haluat tallentaa tekstiä tai kaavoja tai tiedostossa olevia valmiita sovellustietoja.
	S • SHT* ² (Taulukkolaskenta)	Käytä tätä moodia taulukkolaskentaan. Jokaisessa tiedostossa on taulukko, jossa on 26 saraketta × 999 riviä. Laskimen valmiiden kommentojen ja S • SHT-moodin kommentojen lisäksi voit myös suorittaa tilastollisia laskutoimituksia ja piirtää tilastotiedoista kuvaajia samaan tapaan kuin STAT-moodissa.
	GRAPH	Käytä tätä moodia kuvaajafunktioiden tallentamiseen ja kuvaajien piirtämiseen funktioiden avulla.
	DYNA* ¹ (Muuttuva kuvaaja)	Käytä tätä moodia kuvaajafunktioiden tallentamiseen ja useiden kuvaajaversioiden piirtämiseen muuttamalla funktion muuttujille määritettyjä arvoja.
	TABLE	Käytä tätä moodia funktioiden tallentamiseen, eri ratkaisujen numeerisen taulukon luomiseen funktiolle määritettyjen muuttujien arvon muuttuessa sekä kuvaajien piirtämiseen.

Kuvake	Moodin nimi	Kuvaus
	RECUR* ¹ (Rekursio)	Käytä tätä moodia rekursiokaavojen tallentamiseen, eri ratkaisujen numeerisen taulukon luomiseen funktiolle määritettyjen muuttujien arvon muuttuessa sekä kuvaajien piirtämiseen.
	CONICS* ¹	Käytä tätä moodia kartioleikkausten piirtämiseen.
	EQUA (Yhtälö)	Käytä tätä moodia 2 – 6 tuntemattoman lineaariyhtälön, ja monimutkaisten 2.–6. asteen yhtälöiden ratkaisemiseen.
	PRGM (Ohjelma)	Käytä tätä moodia ohjelmien tallentamiseen ohjelma-alueelle ja ohjelmien suorittamiseen.
	TVM* ¹ (Taloudellinen)	Käytä tätä moodia talouslaskutoimitusten suorittamiseen ja rahavirta- ym. kaavioiden piirtämiseen.
	E-CON2* ³	Käytä tätä moodia lisävarusteena saatavan EA-200 Data-analysoijan hallintaan.
	E-CON3* ²	Käytä tätä moodia lisävarusteena saatavan Data Loggerin hallintaan.
	LINK	Käytä tätä moodia muistin sisällön tai varmuustallennustietojen siirtämiseen toiseen laitteeseen tai tietokoneeseen.
	MEMORY	Käytä tätä moodia muistiin tallennettujen tietojen hallintaan.
	SYSTEM	Käytä tätä moodia muistin alustamiseen, kontrastin säätämiseen ja muiden järjestelmäasetusten valintaan.

*¹ Ei sisälly fx-7400GII-malliin.

*² Ei sisälly fx-7400GII/fx-9750GII-malleihin.

*³ Vain fx-9750GII

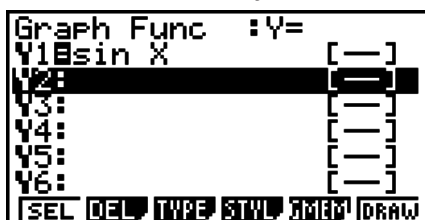
■ Tietoja funktiovalikosta

Käytä funktionäppäimiä (F1) - (F6) näytön alareunan valikkopalkissa näkyvien valikkojen ja komentojen selaamiseen ja valitsemiseen. Valikkopalkin kohdat tunnistaa valikoksi tai komennoksi niiden ulkoasun perusteella.

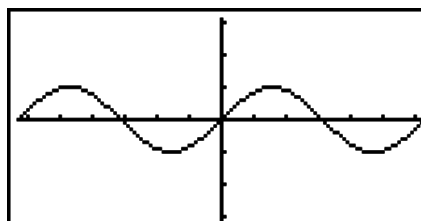
■ Tietoja näytöistä

Tässä laskimessa on käytössä kahdenlaisia näyttöjä: tekstinäyttö ja kuvaajanäyttö. Tekstinäyttöön mahtuu 21 saraketta ja 8 riviä merkkejä, alimman rivin ollessa käytössä funktionäppäinten valikkona. Kuvaajanäytön alueen suuruus on 127 (L) × 63 (K) kuvapistettä.

Tekstinäyttö



Kuvaajanäyttö



■ Normaanäyttö

Laskimen näyttöön mahtuu normaalisti enintään 10 merkkiä pitkiä arvoja. Tätä pidemmät arvot muunnetaan automaattisesti eksponenttimuotoon ja näytetään eksponenttimuodossa.

• Eksponenttimuodon tulkitseminen

1.2E12	1.2E+12
--------	---------

1.2E+12 ilmaisee, että tulos on sama kuin 1.2×10^{12} . Tämä tarkoittaa, että luvun 1.2 desimaalipistettä tulisi siirtää 12 paikkaa oikealle, koska eksponentti on positiivinen. Näin ollen luku on 1 200 000 000 000.

1.2E-3	1.2E-03
--------	---------

1.2E-03 ilmaisee, että tulos on sama kuin 1.2×10^{-3} . Tämä tarkoittaa, että luvun 1.2 desimaalipistettä tulisi siirtää 3 paikkaa vasemmalle, koska eksponentti on negatiivinen. Näin ollen luku on 0,0012.

Voit määrittää enintään kaksi aluetta, jotka laskin muuttaa automaattisesti normaalanäyttömuotoon.

Norm 1 10^{-2} (0,01) > |x|, |x| $\geq 10^{10}$

Norm 2 10^{-9} (0,000000001) > |x|, |x| $\geq 10^{10}$

Kaikissa tämän käyttöoppaan esimerkeissä näytetään laskutoimitusten tulokset muodossa Norm 1.

Lisätietoja tilojen Norm 1 ja Norm 2 välillä siirtymisestä on sivulla 2-11.

■ Erityiset näyttömuodot

Laskin käyttää erityisiä näyttömuotoja murtolukujen, heksadesimaalilukujen ja aste-, minuutti- ja sekuntiarvojen näyttämiseen.

• Murtoluvut

456.12.23	456.12.23
-----------	-----------

 Tarkoittaa: $456 \frac{12}{23}$

• Heksadesimaaliluvut

ABCDEF1	0ABCDEF1
---------	----------

 Tarkoittaa: $0ABCDEF1_{(16)}$, mikä vastaa arvoa $180150001_{(10)}$

• Asteet/minuutit/sekunnit

12.58244	12°34'56.78"
----------	--------------

 Tarkoittaa: $12^\circ 34' 56.78''$

• Edellä esitettyjen lisäksi laskin käyttää myös muita merkkejä tai symboleja, jotka on selitetty käyttöoppaassa niitä käsittelevissä kohdissa.

3. Laskutoimitusten syöttäminen ja muokkaaminen

■ Laskutoimitusten syöttäminen

Kun olet valmis syöttämään laskutoimituksen, tyhjennä ensin näyttö painamalla **AC**. Syötä sen jälkeen laskutoimituksen kaavat vasemmalta oikealle siinä muodossa, jossa ne on esitetty paperilla, ja laske tulos painamalla **EXE**.

Esimerkki $2 + 3 - 4 + 10 =$

AC **2** **+** **3** **-** **4** **+** **1** **0** **EXE** 2+3-4+10 11

■ Laskutoimitusten muokkaaminen

Siirrä kohdistin muutettavaan kohtaan näppäimillä **◀** ja **▶** ja tee sen jälkeen jokin seuraavista toiminnoista. Muokattuasi laskutoimitusta voit suorittaa sen painamalla **EXE**. Voit myös siirtyä laskutoimituksen loppuun **▶**-näppäimellä ja syöttää lisää tietoja.

- Voit valita syöttötavaksi joko lisäyksen tai ylikirjoituksen*¹. Ylikirjoitustilassa, syötetty teksti korvaa tekstin silloisessa kursorin kohdassa. Voit vaihtaa lisäys- tai ylikirjoitustapojen välillä suorittamalla toimenpiteen: **SHIFT** **DEL** (INS). Kursorin muodoksi tulee "█" lisättäessä ja "█" ylikirjoitettaessa.

*¹ Kaikissa malleissa paitsi fx-7400GII/fx-9750GII, lisäys- ja ylikirjoitustilan vaihto on mahdollista vain lineaarisen syöttö/tulostustilan (sivut 1-30) ollessa valittuna.

• Vaiheen muuttaminen

Esimerkki Laskutoimituksen $\cos 60$ muuttaminen muotoon $\sin 60$

AC **cos** **6** **0** cos 60

◀ **◀** **◀** █cos 60

DEL █60

sin sin 60

• Vaiheen poistaminen

Esimerkki Laskutoimituksen $369 \times \times 2$ muuttaminen muotoon 369×2

AC **3** **6** **9** **×** **×** **2** 369××2

◀ **DEL** 369×2

Lisäystilassa **DEL**-näppäin toimii askelpalauttimena.

• Vaiheen lisääminen

Esimerkki Laskutoimituksen 2.36^2 muuttaminen muotoon $\sin 2.36^2$

AC 2 . 3 6 x^2	2.36 ²
◀◀◀◀◀	2.36 ²
sin	sin 2.36 ²

■ Toistomuistin käyttäminen

Viimeksi suoritettu laskutoimitus tallentuu aina laskimen toistomuistiin. Voit hakea toistomuistin sisällön painamalla ◀ tai ▶.

Jos painat ▶, laskutoimitus tulee näyttöön siten, että kohdistin on sen alussa. Jos painat ◀, laskutoimitus tulee näyttöön siten, että kohdistin on sen lopussa. Voit tehdä laskutoimitukseen haluamasi muutokset ja suorittaa sen sitten uudelleen.

- Toistomuisti on mahdollinen ainoastaan lineaarisessa syöttömoodissa. Matemaattisessa syöttö/tulostustilassa käytetään historiatoimintoa toistomuistin sijasta. Katso tarkemmat tiedot kohdasta Historiatoiminto (sivut 1-17).

Esimerkki 1 Kahden seuraavan laskun suorittamiseksi

$$4.12 \times 6.4 = 26.368$$

$$4.12 \times 7.1 = 29.252$$

AC 4 . 1 2 \times 6 . 4 EXE	4.12×6.4 26.368
◀◀◀◀	4.12×6.4
SHIFT DEL (INS)	4.12×6.4
7 . 1	4.12×7.1_
EXE	4.12×7.1 29.252

Sen jälkeen, kun olet painanut AC, voit hakea aiempia laskutoimituksia painamalla ▲ tai ▼. Ne tulevat näkyviin uusimmasta vanhimpaan (usean toiston toiminto). Kun olet hakenut laskutoimituksen muistista, voit siirtää kohdistinta laskutoimituksessa painamalla ▶ ja ◀, tehdä haluamasi muutokset ja luoda uuden laskutoimituksen.

Esimerkki 2

AC 1 2 3 + 4 5 6 EXE	123+456 579
2 3 4 - 5 6 7 EXE	234-567 -333
AC	
▲ (yksi laskutoimitus taaksepäin)	234-567
▲ (kaksi laskutoimitusta taaksepäin)	123+456

- Laskutoimitus säilyy toistomuistissa, kunnes suoritat toisen laskutoimituksen.

- Toistomustin sisältö ei tyhjene, kun painat **AC**-näppäintä, joten voit hakea laskutoimituksen ja suorittaa sen myös painettuasi **AC**-näppäintä.

■ Korjausten tekeminen alkuperäiseen laskutoimitukseen

Esimerkki Syötetty vahingossa $14 \div 0 \times 2.3$ yhtälön $14 \div 10 \times 2.3$ asemesta

AC **1** **4** **÷** **0** **X** **2** **.** **3**

14÷0×2.3

EXE

Ma ERROR
Press: [EXIT]

Paina **EXIT**.

14÷0×2.3

Kohdistin siirtyy automaattisesti virheen aiheuttajan kohdalle.

Tee tarvittavat muutokset.

← **1**

14÷10×2.3

Suorita uudelleen.

EXE

14÷10×2.3 3.22

■ Leikepöydän käyttäminen kopioimiseen ja liittämiseen

Voit kopioida (tai leikata) funktion, komennon tai muun syötetiedon leikepöydälle ja liittää leikepöydän sisällön toiseen kohtaan.

- Kaikki tässä kuvatut toimenpiteet käyttävät lineaarista syöttömoodia. Lisätietoja kopioimis- ja liittämistoiminnoista matemaattisessa syöttö/tulostustilassa on kohdassa Leikepöydän käyttäminen kopioimiseen ja liittämiseen matemaattisessa syöttö/tulostustilassa (sivut 1-18).

• Kopiointialueen määrittäminen

1. Siirrä kohdistin (|) leikattavan tekstialueen alkuun tai loppuun ja paina **SHIFT** **8** (CLIP). Kohdistin muuttuu muotoon "█".

14÷10×2.3█

2. Siirrä kohdistinta kohdistinnäppäimillä ja korosta kopioitava tekstialue.

█14÷10×2.3█

3. Paina **F1** (COPY). Laskin kopioi korostetun tekstin leikepöydälle ja poistuu kopiointialueen määritystilasta.

█14÷10×2.3

Kopioiminen ei muuta valittuja merkkejä.

Voit peruuttaa tekstin korostuksen ilman kopiointitoimintoa painamalla **EXIT**.

• Tekstin leikkaaminen


1. Siirrä kohdistin (|) leikattavan tekstialueen alkuun tai loppuun ja paina **[SHIFT]** **[8]** (CLIP). Kohdistin muuttuu muotoon "☐".



2. Siirrä kohdistinta kohdistinnäppäimillä ja korosta leikattava tekstialue.



3. Leikkaa korostettu teksti leikepöydälle painamalla **[F2]** (CUT).



|

Leikkaaminen poistaa alkuperäiset merkit.

• Tekstin liittäminen

Siirrä kohdistin kohtaan, johon haluat liittää tekstin, ja paina **[SHIFT]** **[9]** (PASTE). Laite liittää leikepöydän sisällön kohdistimen sijaintikohtaan.

[AC]



[SHIFT] **[9]** (PASTE)

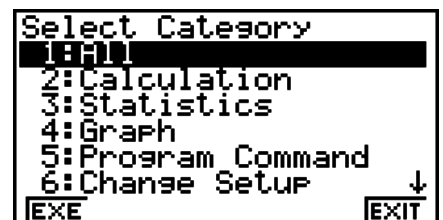


■ Luettelotoiminto

Luettelotoiminto on aakkosellinen lista kaikista laskimen sallimista komennoista. Voit syöttää komennon avaamalla luettelotoiminnon ja valitsemalla sitten haluamasi komennon.

• Komennon syöttäminen luettelotoiminnon avulla

1. Paina **[SHIFT]** **[4]** (CATALOG) aakkosellisen komentoluettelon näyttämiseksi.
 - Ensimmäiseksi näytetty ruutu on viimeiseksi komentojen syöttämiseen käytetty.
2. Paina **[F6]** (CTGY) luokkalistan näyttämiseksi.
 - Voit ohittaa tämän vaiheen ja siirtyä kohtaan 5 halutessasi.



3. Käytä kohdistinnäppäimiä (▲, ▼) haluamasi komentoluokan valitsemiseksi, ja paina sitten **[F1]** (EXE) tai **[EXE]**.
 - Näyttöön tulee luettelo kaikista valitun luokan komennoista.

4. Syötä haluamasi komennon ensimmäinen kirjain. Näkyviin tulee ensimmäinen sillä kirjaimella alkava komento.
5. Käytä kohdistinnäppäimiä (▲, ▼) haluamasi komennon valitsemiseksi, ja paina sitten **F1**(INPUT) tai **EXE**.

Esimerkki Luettelon käyttäminen ClrGraph-komennon syöttämiseksi

AC **SHIFT** **4** (CATALOG) **In** (C) ▼ ~ ▼ **EXE**



Voit painaa **EXIT** tai **SHIFT** **EXIT** (QUIT) luettelon sulkemiseksi.

4. Matemaattisen syöttö/tulostustilan käyttäminen

Tärkeää!

- Malleja fx-7400GII ja fx-9750GII ei ole varustettu matemaattisella syöttö/tulostustilalla.

Kun asetusnäytössä (sivu 1-30) valitaan syöttömoodiksi "Math", laskin siirtyy matemaattiseen syöttömoodiin. Siinä voit syöttää ja näyttää tiettyjä funktioita siinä muodossa, jossa ne ovat paperilla.

- Kaikki tämän osion toiminnot suoritetaan matemaattisessa syöttö/tulostustilassa.
 - Alkuperäinen asetustila on matemaattinen syöttö/tulostustila. Jos olet siirtynyt lineaariseen syöttö/tulostustilaan, vaihda takaisin matemaattiseen syöttö/tulostustilaan ennen tämän osion toimien suorittamista. Kohdassa Asetusnäytön käyttäminen (sivut 1-26) on lisää tietoa tilojen vaihtamisesta.
 - Vaihda matemaattiseen syöttö/tulostustilaan ennen tämän osion toimien suorittamista. Kohdassa Asetusnäytön käyttäminen (sivut 1-26) on lisää tietoa tilojen vaihtamisesta.
- Matemaattisessa syöttö/tulostustilassa kaikki tiedot syötetään lisäystilassa (korvaustila ei ole käytettävissä). Huomaa, että **SHIFT** **DEL** (INS)-toiminto (sivut 1-6), jota käytetään lineaarisessa syöttömoodissa lisäystilaan siirtymiseen, on matemaattisessa syöttömoodissa aivan toinen toiminto. Lisätietoja on kohdassa Arvojen ja lausekkeiden käyttäminen argumentteina (sivut 1-14).
- Ellei toisin mainita, kaikki tässä osiossa esitetyt toiminnot suoritetaan **RUN•MAT** -moodissa.

■ Syöttötoiminnot matemaattisessa syöttömoodissa

● Matemaattisen syöttömoodin toiminnot ja symbolit

Seuraavassa esitetyjä funktioita ja symboleja voi käyttää kaavojen syöttämiseen luonnollisessa muodossaan matemaattisessa syöttömoodissa.

Sarakkeessa ”Tavuja” näkyy, kuinka monta tavua muistista kyseisen toiminnon syöttäminen vie matemaattisessa syöttömoodissa.

Toiminto/symboli	Näppäinkomento	Tavuja
Murtoluku (epämurtoluku)	$\frac{a}{b}$	9
Sekaluku* ¹	$\frac{a}{b} \left(\frac{c}{d} \right)$	14
Potenssi	Δ	4
Neliö	x^2	4
Negatiivinen potenssi (käänteisluku)	$\text{SHIFT} \left[\frac{1}{x} \right] (x^{-1})$	5
$\sqrt{\quad}$	$\text{SHIFT} \left[x^2 \right] (\sqrt{\quad})$	6
Kuutiojuuri	$\text{SHIFT} \left[\sqrt[3]{\quad} \right] ({}^3\sqrt{\quad})$	9
Korkeammat juuret	$\text{SHIFT} \left[\Delta \right] ({}^x\sqrt{\quad})$	9
e^x	$\text{SHIFT} \left[\ln \right] (e^x)$	6
10^x	$\text{SHIFT} \left[\log \right] (10^x)$	6
$\log(a,b)$	(Syötetään MATH-valikosta* ²)	7
Abs (absoluuttinen arvo)	(Syötetään MATH-valikosta* ²)	6
Lineaarinen differentiaaliyhtälö* ³	(Syötetään MATH-valikosta* ²)	7
Toisen asteen differentiaaliyhtälö* ³	(Syötetään MATH-valikosta* ²)	7
Integraali* ³	(Syötetään MATH-valikosta* ²)	8
Σ -laskutoimitus* ⁴	(Syötetään MATH-valikosta* ²)	11
Matriisi, vektori	(Syötetään MATH-valikosta* ²)	14* ⁵
Sulkeet	$\left[\quad \right]$ ja $\left[\quad \right]$	1
Aaltosulkeet (käytetään listan syöttämiseen)	$\text{SHIFT} \left[\times \right] (\{ \})$ ja $\text{SHIFT} \left[\div \right] (\} \})$	1
Aaltosulkeet (käytetään matriisin/vektorin syöttämiseen)	$\text{SHIFT} \left[+ \right] ([\])$ ja $\text{SHIFT} \left[- \right] (] \])$	1

*¹ Sekalukujen syöttäminen on mahdollista vain matemaattisessa syöttömoodissa.

*² Lisätietoja funktioiden syöttämisestä MATH-funktiovalikosta on alla kohdassa MATH-valikon käyttäminen.

*³ Matemaattisessa syöttömoodissa ei voi määrittää toleranssia. Jos haluat määrittää toleranssin, käytä lineaarista syöttömoodia.

*⁴ Summalaskennassa Σ matemaattisessa syöttömoodissa pisteväli on aina 1. Jos haluat määrittää jonkin muun pistevälin, käytä lineaarista syöttömoodia.

*⁵ 2×2 matriisiin tarvittava tavumäärä.

• MATH-valikon käyttäminen

Moodissa **RUN•MAT**, painamalla $\boxed{F4}$ (MATH) näyttöön tulee MATH-valikko. Tämän valikon avulla voit syöttää helposti esimerkiksi matriiseja, differentiaaleja ja integraaleja.

- **{MAT}** ... {näyttää MAT-alavalikon matriisien/vektorien syöttämistä varten}
 - **{2×2}** ... {syöttää 2×2 matriisin}
 - **{3×3}** ... {syöttää 3×3 matriisin}
 - **{m×n}** ... {syöttää matriisin/vektorin, jossa on m riviä ja n saraketta (enintään 6×6)}
 - **{2×1}** ... {syöttää 2×1 vektorin}
 - **{3×1}** ... {syöttää 3×1 vektorin}
 - **{1×2}** ... {syöttää 1×2 vektorin}
 - **{1×3}** ... {syöttää 1×3 vektorin}
- **{log_ab}** ... {aloittaa logaritmin $\log_a b$ syöttämisen}
- **{Abs}** ... {aloittaa absoluuttisen arvon $|X|$ syöttämisen}
- **{d/dx}** ... {aloittaa lineaarisen differentiaaliyhtälön syöttämisen $\frac{d}{dx} f(x)_{x=a}$ }
- **{d²/dx²}** ... {aloittaa toisen asteen differentiaaliyhtälön syöttämisen $\frac{d^2}{dx^2} f(x)_{x=a}$ }
- **{∫dx}** ... {aloittaa integraaliyhtälön syöttämisen $\int_a^b f(x) dx$ }
- **{Σ{}** ... {aloittaa summalaskutoimituksen Σ syöttämisen $\sum_{x=\alpha}^{\beta} f(x)$ }

• Matemaattisen syöttömoodin esimerkkejä

Tässä osiossa on useita esimerkkejä siitä, miten MATH-funktiovalikkoa ja muita näppäimiä voi käyttää tietojen syöttämiseen helposti matemaattisessa syöttömoodissa. Kiinnitä arvoja ja tietoja syöttäessäsi huomiota syöttökohdistimen sijaintiin.

Esimerkki 1 Kaavan syöttäminen $2^3 + 1$

\boxed{AC} $\boxed{2}$ $\boxed{\wedge}$

2^{\square}

$\boxed{3}$

$2^{\boxed{3}}$

$\boxed{\triangleright}$

$2^{\boxed{3}}$

$\boxed{+}$ $\boxed{1}$

$2^{\boxed{3}} + \boxed{1}$

\boxed{EXE}

$2^{\boxed{3}} + 1$
 $\boxed{\square}$ 9

Esimerkki 2 Kaavan syöttäminen $\left(1 + \frac{2}{5}\right)^2$

AC () 1 +

(1+

$\frac{a}{b}$

(1+

2 ▾

(1+

5

(1+

▶

(1+

) x^2

(1+

EXE

(1+

Esimerkki 3 Kaavan syöttäminen $1 + \int_0^1 x + 1 dx$

AC 1 + F4 (MATH) F6 (▷) F1 (∫dx)

1 + ∫

X,θ,T + 1

1 + ∫

▶ 0

1 + ∫

▲ 1

1 + ∫

▶

1 + ∫

EXE

1 + ∫

Esimerkki 4 Kaavan syöttäminen $2 \times \begin{bmatrix} \frac{1}{2} & \sqrt{2} \\ \sqrt{2} & \frac{1}{2} \end{bmatrix}$

AC 2 X F4 (MATH) F1 (MAT) F1 (2x2)

$$2 \times \begin{bmatrix} \square & \square \\ \square & \square \end{bmatrix}$$

a% 1 ▼ 2

$$2 \times \begin{bmatrix} \frac{1}{2} & \square \\ \square & \square \end{bmatrix}$$

▶ ▶

$$2 \times \begin{bmatrix} \frac{1}{2} & \square \\ \square & \square \end{bmatrix}$$

SHIFT x² (√) 2 ▶

$$2 \times \begin{bmatrix} \frac{1}{2} & \sqrt{2} \\ \square & \square \end{bmatrix}$$

▶ SHIFT x² (√) 2 ▶ ▶ a% 1 ▼ 2

$$2 \times \begin{bmatrix} \frac{1}{2} & \sqrt{2} \\ \sqrt{2} & \frac{1}{2} \end{bmatrix}$$

EXE

$$2 \times \begin{bmatrix} 2 & \sqrt{2} \\ \sqrt{2} & \frac{1}{2} \end{bmatrix} \quad \begin{bmatrix} 1 & 2\sqrt{2} \\ 2\sqrt{2} & 1 \end{bmatrix}$$

• Jos laskutoimitus ei mahdu näyttöön

Näytön vasemmassa ja oikeassa reunassa sekä ylä- ja alalaidassa olevat nuolet ilmaisevat, jos laskutoimitus jatkuu näytön ulkopuolella nuolen osoittamassa suunnassa.

Jos näytössä on nuoli, voit selata näytön sisältöä kohdistinnäppäinten avulla ja tarkastella haluamaasi osaa.

The image shows a calculator screen with a complex fraction: $\frac{123456}{7} \times \frac{\frac{1}{3} + \frac{1}{2} + 1}{\frac{1 + \frac{1}{2}}{\frac{1}{5} + \frac{1}{3\sqrt{2}}}}$. Arrows point to the left and right edges of the fraction, and a vertical arrow points to the top part of the denominator, indicating that the content can be scrolled horizontally and vertically.

• Matemaattisen syöttötilan syöttörajoitukset

Tietyt kaavatyytit voivat pidentää laskentakaavan yhtä näyttöriviä pidemmäksi.

Laskentakaavan suurin sallittu pituus on suunnilleen kaksi näyttörüutua (120 kuvapistettä).

Tätä pidempiä kaavoja ei ole mahdollista syöttää.

• Arvojen ja lausekkeiden käyttäminen argumentteina

Aikaisemmin syötettyä arvoa tai lauseketta voidaan käyttää funktion parametrinä. Esimerkiksi "(2+3)" syöttämisen jälkeen voit tehdä siitä parametrin arvolle $\sqrt{\quad}$, josta tulee $\sqrt{(2+3)}$.

Esimerkki

1. Siirrä kohdistin kaavan sen osan vasemmalle puolelle, josta haluat tehdä lisättävän funktion parametrin.

$$1 + (2+3) + 4$$

2. Paina **SHIFT** **DEL** (INS).

- Kohdistin muuttuu lisäysohdistimeksi (►).

$$1 + \sqrt{2+3} + 4$$

3. Paina **SHIFT** **x²** ($\sqrt{\quad}$) funktion $\sqrt{\quad}$ lisäämiseksi.

- Laskin lisää funktion $\sqrt{\quad}$ ja tekee sulkulausekkeesta sen parametrin.

$$1 + \sqrt{\sqrt{2+3}} + 4$$

Kohdistimen oikealla puolella oleva arvo tai lauseke muuttuu toiminnon **SHIFT** **DEL** (INS) jälkeen seuraavaksi määritellyn funktion parametriksi yllä kuvatulla tavalla. Parametrin käsittämä alue on kaikki ensimmäiseen avoimeen sulkumerkkiin asti oikealla, jos sellainen on, tai kaikki ensimmäiseen funktioon asti oikealla (sin(30), log2(4), jne.).

Tätä ominaisuutta voidaan käyttää seuraavilla toiminnoilla.

Funktio	Näppäinkomento	Alkuperäinen kaava	Kaava lisäämisen jälkeen
Epämurtoluku	a/b	$1 + \sqrt{2+3} + 4$	$1 + \frac{\square}{(2+3)} + 4$
Potenssi	^	$1 + 2\sqrt{2+3} + 4$	$1 + 2^{\sqrt{2+3}} + 4$
$\sqrt{\quad}$	SHIFT x² ($\sqrt{\quad}$)	$1 + \sqrt{2+3} + 4$	$1 + \sqrt{\sqrt{2+3}} + 4$
Kuutiojuuri	SHIFT ∩ ($\sqrt[3]{\quad}$)		$1 + \sqrt[3]{\sqrt{2+3}} + 4$
Korkeammat juuret	SHIFT ^ ($x^{\sqrt{\quad}}$)		$1 + \sqrt{\sqrt{2+3}} + 4$
e^x	SHIFT ln (e^x)		$1 + e^{\sqrt{2+3}} + 4$
10^x	SHIFT log (10^x)		$1 + 10^{\sqrt{2+3}} + 4$
log(a,b)	F4 (MATH) F2 ($\log_a b$)		$1 + \log_{\square}(\sqrt{2+3}) + 4$
Absolute Value	F4 (MATH) F3 (Abs)		$1 + |\sqrt{2+3}| + 4$
Lineaarinen differentiaaliyhtälö	F4 (MATH) F4 (d/dx)		$1 + \sqrt{2+3} + 4$	$1 + \frac{d}{dx}(\sqrt{2+3})|_{x=\square} + 4$
Toisen asteen differentiaalit	F4 (MATH) F5 (d^2/dx^2)	$1 + \frac{d^2}{dx^2}(\sqrt{2+3})|_{x=\square} + 4$	
Integraali	F4 (MATH) F6 (►) F1 ($\int dx$)	$1 + \int_{\square}^{\square} \sqrt{2+3} dx + 4$	
Σ-laskutoimitus	F4 (MATH) F6 (►) F2 (Σ)	$1 + \sum_{\square=\square}^{\square} \sqrt{2+3} + 4$	

- Voit siirtyä lisäystilaan painamalla lineaarisessa syöttömoodissa **SHIFT** **DEL** (INS). Lisätietoja on sivulla 1-6.

• Laskutoimitusten muokkaaminen matemaattisessa syöttömoodissa

Laskutoimituksia voi muokata matemaattisessa syöttömoodissa periaatteessa samalla tavalla kuin lineaarisessa syöttömoodissakin. Lisätietoja on kohdassa Laskutoimitusten muokkaaminen (sivu 1-6).

Huomaa kuitenkin, että seuraavat asiat poikkeavat toisistaan matemaattisessa ja lineaarisessa syöttömoodissa.

- Lineaarisessa syöttömoodissa mahdollinen lisäytilassa syöttäminen ei ole käytettävissä matemaattisessa syöttömoodissa. Matemaattisessa syöttömoodissa syöte lisätään aina kohdistimen kohdalle.
- Matemaattisessa syöttötilassa **DEL**-näppäin toimii aina askelpalauttimena.
- Huomaa seuraavat kursoritoiminnot, joita voit käyttää syöttäessäsi laskutoimitusta matemaattisessa syöttötilassa.

Kun haluat:	Painettava näppäin
Siirtää kursorin laskutoimituksen lopusta alkuun	
Siirtää kursorin laskutoimituksen alusta loppuun	

■ Kumoamis- ja toistotoimintojen käyttäminen

Voit tehdä seuraavia toimenpiteitä laskulausekkeiden syöttämisen aikana matemaattisessa syöttö/tulostustilassa (kunnes painat **EXE**-näppäintä) edellisen näppäintoiminnon kumoamiseksi ja juuri kumotun näppäintoiminnon toistamiseksi.

- Edellisen näppäintoiminnon kumoamiseksi, paina: **ALPHA DEL** (UNDO).
- Juuri kumotun näppäintoiminnon toistamiseksi, paina: **ALPHA DEL** (UNDO) uudelleen.
- Voit käyttää UNDO-toimintoa myös **AC**-näppäintoiminnon perumiseksi. Painettuasi **AC**-näppäintä syötetyn lausekkeen poistamiseksi, **ALPHA DEL** (UNDO)-toiminto palauttaa näytöllä ennen **AC**-näppäimen painamista olleen sisällön.
- Voit käyttää UNDO-toimintoa myös kohdistinnäppäintoiminnon perumiseksi. Painamalla syötön aikana ja valitsemalla sitten **ALPHA DEL** (UNDO), kohdistin palaa siihen kohtaan, jossa se oli ennen -näppäimen painamista.
- UNDO-toiminto on poistettuna käytöstä näppäimistön ollessa kirjainlukossa. Jos painat **ALPHA DEL** (UNDO) näppäimistön ollessa kirjainlukossa, se suorittaa saman poistotoimenpiteen kuin **DEL**-näppäin.

Esimerkki

1 **+** **a/b** **1**

$1 + \frac{1}{0}$

DEL

$1 + 1$

ALPHA DEL (UNDO)

$1 + \frac{1}{0}$

2

$1 + \frac{1}{2}$

AC

0

ALPHA DEL (UNDO)

$1 + \frac{1}{2}$

Matemaattisen syöttömoodin laskutoimituksen tulonäyttö

Matemaattisessa syöttö/tulostus-moodissa syntyneet murtoluvut, matriisit, vektorit ja listat näkyvät näytössä normaalissa muodossa samaan tapaan kuin paperilla.

Esimerkilaskutoimitusten tulosten näyttäminen

- Murtoluvut esitetään joko epämurtolukuina tai sekalukuina asetusnäytön "Frac Result"-asetuksen mukaan vaihdellen. Lisätietoja on kohdassa Asetusnäytön käyttäminen (sivu 1-26).
- Matriisit näytetään luonnollisessa muodossaan enintään koossa 6×6 . Yli 6-rivinen tai -sarakkeinen matriisi näytetään MatAns-näytössä, joka on sama kuin lineaarisessa syöttömoodissa käytettävä näyttö.
- Vektorit näytetään luonnollisessa muodossaan enintään koossa 1×6 tai 6×1 . Yli kuusirivinen tai -sarakkeinen vektori näytetään VctAns-näytössä, joka on sama kuin lineaarisessa syöttö/tulostus-moodissa käytettävä näyttö.
- Enintään 20 kohdan listat näytetään luonnollisessa muodossa. Yli 20 kohdan listat näytetään ListAns-näytössä, joka on sama kuin lineaarisessa syöttömoodissa käytettävä näyttö.
- Näytön vasemmassa ja oikeassa reunassa sekä ylä- ja alalaidassa olevat nuolet ilmaisevat, jos tiedot jatkuvat näytön ulkopuolella nuolen osoittamassa suunnassa.

Voit selata näyttöä ja tarkastella haluamiasi tietoja kohdistinnäppäinten avulla.

- Kun laskutoimituksen tulos on valittuna, voit poistaa sekä tuloksen että siihen johtaneen laskutoimituksen painamalla **F2** (DEL) **F1** (DEL • L).
- Kertomerkkiä ei voi jättää pois epämurtoluvun tai sekaluvun edestä. Käytä aina kertomerkkiä tällaisissa tilanteissa.

Esimerkki: $2 \times \frac{2}{5}$ **2** **×** **2** **a/b** **5**

- ^**, **x²**, tai **SHIFT** **1** (x^{-1}) näppäinkomentoja ei saa välittömästi seurata toinen **^**, **x²**, tai **SHIFT** **1** (x^{-1}) näppäintoiminto. Erotta silloin näppäintoiminnot toisistaan sululla.

Esimerkki: $(3^2)^{-1}$ **(** **3** **x²** **)** **SHIFT** **1** (x^{-1})

Historiatoiminto

Historiatoiminto säilyttää laskulausekkeiden ja -tulosten historian matemaattisessa syöttömoodissa. Maksimissaan 30 laskulausekettä ja -tulosta mahtuu säilöön.

1 **+** **2** **EXE**

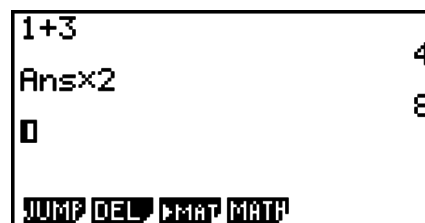
× **2** **EXE**

Voit myös muokata historiatoiminnon säilyttämiä laskulausekkeitä ja suorittaa laskun uudelleen. Kaikki lausekkeet uudelleenlasketaan alkaen muokatusta lausekkeesta.

Esimerkki Muutetaan lauseke "1+2" lausekkeeksi "1+3" ja suoritetaan lasku uudelleen

Suorita seuraava toimenpide noudattaen yllä olevaa esimerkkiä.

▲ ▲ ▲ ▲ ◀ DEL 3 EXE



- Vastausmuistiin tallennettu arvo riippuu aina viimeksi suoritettujen laskutoimenpiteiden tuloksesta. Jos historiatiedot sisältävät vastausmuistia käyttäviä toimenpiteitä, laskun muokkaaminen saattaa vaikuttaa seuraavissa laskutoimituksissa käytettävään vastausmuistiarvoon.
 - Jos sinulla on laskusarja, joka käyttää vastausmuistia edellisen laskun tuloksen sisällyttämiseksi seuraavaan laskuun, laskun muokkaus vaikuttaa kaikkien sen jälkeen tulevien laskutoimitusten tuloksiin.
 - Jos historian ensimmäinen laskutoimitus sisältää vastausmuistin sisällön, vastausmuistin arvo on "0", koska sitä ennen ei ole yhtään laskua.

■ Leikepöydän käyttäminen kopioimiseen ja liittämiseen matemaattisessa syöttö/tulostustilassa

Voit kopioida (tai leikata) funktion, komennon tai muun syötetiedon leikepöydälle ja liittää leikepöydän sisällön toiseen kohtaan.

- Matemaattisessa syöttö/tulostustilassa voit valita vain yhden rivin kopioalueeksi.
- Leikkaustoiminto (CUT) on mahdollinen vain lineaarisessa syöttötilassa. Sitä ei voi käyttää matemaattisessa syöttötilassa.

• Tekstin leikkaaminen

1. Siirrä kohdistin kohdistinnäppäimillä kopioitavan rivin alkuun.
2. Paina **SHIFT** **8** (CLIP). Kohdistin muuttuu muotoon "✂".
3. Kopioi korostettu teksti leikepöydälle painamalla **F1** (CPY·L).

• Tekstin leikkaaminen

Siirrä kohdistin kohtaan, johon haluat liittää tekstin, ja paina **SHIFT** **9** (PASTE). Laite liittää leikepöydän sisällön kohdistimen sijaintikohtaan.

■ Syöttötoiminnot matemaattisessa syöttömoodissa

Tämä osio käsittelee matemaattisen syöttömoodin laskuesimerkkejä.

- Lisätietoja laskutoimenpiteistä on kohdassa Luku 2 Manuaaliset laskutoimitukset.

• Funktiolaskutoimitusten suorittaminen matemaattisessa syöttömoodissa

Esimerkki	Toiminto
$\frac{6}{4 \times 5} = \frac{3}{10}$	AC 6 a/b/c 4 X 5 EXE
$\cos\left(\frac{\pi}{3}\right) = \frac{1}{2}$ (Kulma: Rad)	AC COS ((SHIFT EXP (π) a/b/c 3) EXE
$\log_2 8 = 3$	AC F4 (MATH) F2 (log _a b) 2) 8 EXE
$\sqrt[7]{123} = 1.988647795$	AC SHIFT (x√) 7) 123 EXE
$2 + 3 \times \sqrt[3]{64} - 4 = 10$	AC 2 + 3 X SHIFT (x√) 3) 64) - 4 EXE
$\left|\log \frac{3}{4}\right| = 0.1249387366$	AC F4 (MATH) F3 (Abs) log 3 a/b/c 4 EXE
$\frac{2}{5} + 3 \frac{1}{4} = \frac{73}{20}$	AC 2 a/b/c 5) + 3 SHIFT a/b/c (=) 1) 4 EXE
$1.5 + 2.3i = \frac{3}{2} + \frac{23}{10}i$	AC 1.5 + 2.3 SHIFT 0 (i) EXE F-D
$\frac{d}{dx}(x^3 + 4x^2 + x - 6)_{x=3} = 52$	AC F4 (MATH) F4 (d/dx) X,θ,T (x) 3) + 4 X,θ,T x ² + X,θ,T - 6) 3 EXE
$\int_1^5 2x^2 + 3x + 4 dx = \frac{404}{3}$	AC F4 (MATH) F6 (∫) F1 (∫dx) 2 X,θ,T x ² + 3 X,θ,T + 4) 1) 5 EXE
$\sum_{k=2}^6 (k^2 - 3k + 5) = 55$	AC F4 (MATH) F6 (∫) F2 (Σ) ALPHA (K) x ² - 3 ALPHA (K) + 5) ALPHA (K)) 2) 6 EXE

■ Matriisi/vektorilaskutoimitusten suorittaminen matemaattisessa syöttö- tulostus-moodissa

• Matriisin/vektorin dimensioiden (koon) määrittäminen

1. RUN•MAT-moodissa, paina SHIFT MENU (SET UP) F1 (Math) EXIT.
2. Hae MATH-valikko näyttöön painamalla F4 (MATH).
3. Hae seuraava valikko näyttöön painamalla F1 (MAT).
 - {2×2} ... {syöttää 2 × 2 matriisin}
 - {3×3} ... {syöttää 3 × 3 matriisin}
 - {m×n} ... {syöttää m-rivisen × n-sarakkeisen matriisin tai vektorin (enintään 6 × 6)}
 - {2×1} ... {syöttää 2 × 1 vektorin}
 - {3×1} ... {syöttää 3 × 1 vektorin}
 - {1×2} ... {syöttää 1 × 2 vektorin}
 - {1×3} ... {syöttää 1 × 3 vektorin}

Esimerkki 2-rivisen ja 3-sarakkeisen matriisin luominen

$F3$ ($m \times n$)



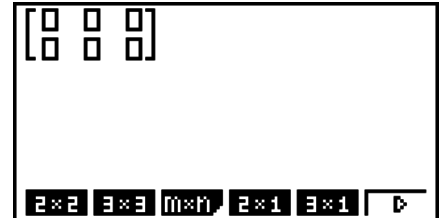
Määritä rivien lukumäärä.

2 EXE

Määritä sarakkeiden lukumäärä.

3 EXE

EXE



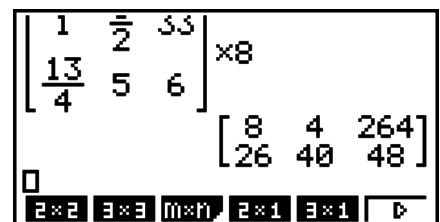
• Solujen arvojen syöttäminen

Esimerkki Seuraavan laskutoimituksen suorittaminen

$$\begin{bmatrix} 1 & \frac{1}{2} & 33 \\ \frac{13}{4} & 5 & 6 \end{bmatrix} \times 8$$

Seuraava toiminto on edellisen sivun esimerkkilaskutoimituksen jatkoa.

1 \triangleright 1 $a/b\%$ 2 \triangleright \triangleright 3 3 \triangleright
 1 3 $a/b\%$ 4 \triangleright \triangleright 5 \triangleright 6 \triangleright
 \times 8 EXE

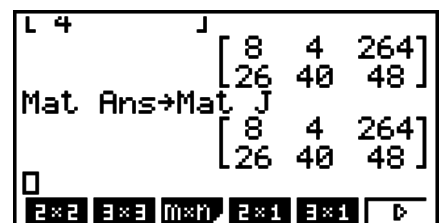


• Matemaattisessa syöttömoodissa luodun matriisin määrittäminen MAT-moodin matriisiksi

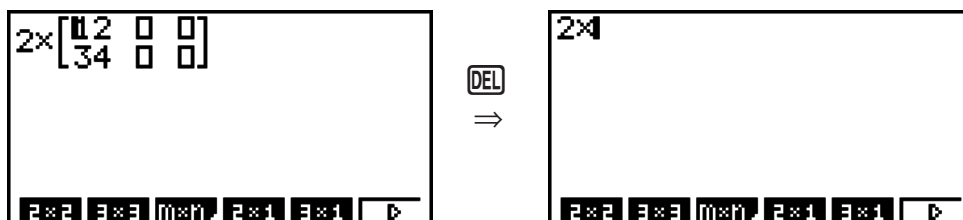
Esimerkki Laskutoimituksen tuloksen määrittäminen matriisiin J

$SHIFT$ 2 (Mat) $SHIFT$ (\leftarrow) (Ans) \rightarrow

$SHIFT$ 2 (Mat) $ALPHA$ (J) EXE



• Jos painetaan DEL , kun kohdistin on matriisin vasemmassa yläkulmassa, koko matriisi poistetaan.



■ Graph-moodien ja EQUA-moodin käyttö matemaattisessa syöttötilassa

Matemaattisen syöttö/tulostustilan käyttö missä tahansa seuraavista moodeista sallii numeeristen lausekkeiden syötön samassa muodossa kuin ne ovat paperilla, ja laskutulosten näyttämisen luonnollisessa muodossa.

Moodit, jotka tukevat lausekkeiden syötön samassa muodossa kuin ne ovat paperilla:

RUN•MAT, e•ACT, GRAPH, DYNA, TABLE, RECUR, EQUA (SOLV)

Moodit, jotka tukevat luonnollista näyttömuotoa:

RUN•MAT, e•ACT, EQUA

Seuraavat selvitykset näyttävät matemaattisen syöttö/tulostustilan toiminnot **GRAPH-**, **DYNA-**, **TABLE-**, **RECUR-** ja **EQUA** –moodeissa, ja luonnollisen laskutoimituksen tuloksen näytön **EQUA**-moodissa.

- Katso kutakin laskutapaa käsittelevistä osioista lisätietoja niiden toiminnasta.
- Katso Syöttötoiminnot matemaattisessa syöttömoodissa (sivu 1-11) ja Syöttötoiminnot matemaattisessa syöttömoodissa (sivu 1-18) tarvittaessa lisätietoja matemaattisen syöttö/tulostustilan syöttötoiminnoista ja laskutulosten näytöstä **RUN•MAT**-moodissa.
- **e•ACT**-moodin syöttötoimenpiteet ja tulosnäytöt ovat samoja kuin vastaavat **RUN•MAT**-moodissa. Lisätietoja **e•ACT**-moodin toimenpiteistä on kohdassa Luku 10 eActivity.

● Matemaattisen syöttötilan syöttö GRAPH-moodissa

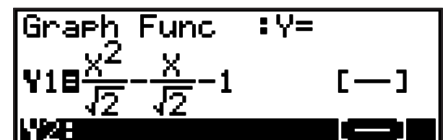
Voit käyttää matemaattista syöttö/tulostustilaa kuvaajan kaavan syöttöön **GRAPH-**, **DYNA-**, **TABLE-**, ja **RECUR** –moodeissa.

Esimerkki 1 GRAPH-moodissa, syötä funktio $y = \frac{x^2}{\sqrt{2}} - \frac{x}{\sqrt{2}} - 1$ ja piirrä sitten sen kuvaaja.

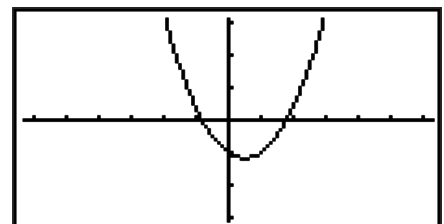
Varmista että alkuperäiset oletusasetukset ovat valittuina näyttöikkunassa.

[MENU] GRAPH **[X,θ,T]** **[x²]** **[a/b]** **[SHIFT]** **[x²]** **[√]** **[2]**
[▶▶] **[X,θ,T]** **[a/b]** **[SHIFT]** **[x²]** **[√]** **[2]** **[▶▶]**
[1] **[EXE]**

[F6] (DRAW)



Graph Func : Y=
Y1 $\frac{x^2}{\sqrt{2}} - \frac{x}{\sqrt{2}} - 1$ [—]
WZB [—]



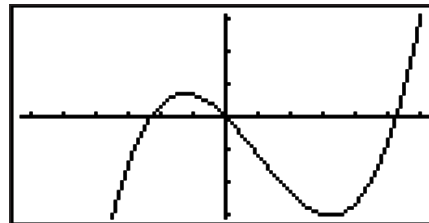
Esimerkki 2 GRAPH-moodissa, syötä funktio $y = \int_0^x \frac{1}{4}x^2 - \frac{1}{2}x - 1 dx$ ja piirrä sitten sen kuvaaja.

Varmista että alkuperäiset oletusasetukset ovat valittuina näyttöikkunassa.

[MENU] GRAPH [OPTN] [F2] (CALC) [F3] ($\int dx$)
 [1] [a/b/c] [4] [X,θ,T] [x²] [-] [1] [a/b/c] [2] [▶]
 [X,θ,T] [-] [1] [▶] [0] [▶] [X,θ,T] [EXE]

Graph Func :Y=
 Y1 $\int_0^x \frac{1}{4}x^2 - \frac{1}{2}x - 1 dx$ [—]
 Y2: [—]

[F6] (DRAW)



• Matemaattisen syöttö/tulostustilan syöttö- ja tulosikkunanäytöt EQUA-moodissa

Voit käyttää matemaattista syöttö/tulostustilaa **EQUA**-moodissa syöttöön ja näyttöön seuraavasti.

- Yhtäaikaisten yhtälöiden tapauksessa ([F1] (SIML)) ja korkean asteen yhtälöissä ([F2] (POLY)), ratkaisut näytetään luonnollisessa näyttömuodossa (murtoluvut, $\sqrt{\quad}$, π näytetään luonnollisessa muodossa) aina kun mahdollista.
- Solver: in tapauksessa ([F3] (SOLV)), voit käyttää matemaattisen syöttö/tulostustilan luonnollista syöttöä.

Esimerkki Toisen asteen yhtälön ratkaisu $x^2 + 3x + 5 = 0$ EQUA-moodissa

[MENU] EQUA [SHIFT] [MENU] (SET UP)
 [▼] [▼] [▼] [▼] (Complex Mode)
 [F2] (a+bi) [EXIT]
 [F2] (POLY) [F1] (2) [1] [EXE] [3] [EXE] [5] [EXE] [EXE]

$ax^2+bx+c=0$
 X1 [-1.5+1.6583i]
 X2 [-1.5-1.6583i]
 $\frac{-3+\sqrt{11}i}{2}$
 [REPT]

5. Optiovalikko (OPTN)

Optiovalikon kautta voi käyttää tieteellisen laskennan funktioita ja ominaisuuksia, joita ei ole merkitty laskimen näppäimistöön. Optiovalikon sisältö vaihtelee sen mukaan, missä moodissa [OPTN]-näppäintä painetaan.

- Muuttujavalikko ei tule näkyviin, jos painat [OPTN], kun oletusnumerojärjestelmäksi on valittu binaari-, oktaali-, desimaali- tai heksadesimaaliluvut.
- Lisätietoja optiovalikkoon (OPTN) sisällyvistä komennoista löytyy kohdasta " [OPTN] key" kappaleesta **PRGM**-moodin komentoluettelo (sivu 8-38).
- Optiovalikon kohtien merkitykset on kuvailtu kutakin moodia koskeissa osioissa.

Seuraava lista näyttää optiovalikon, joka näytetään silloin, kun **RUN•MAT**- (tai **RUN**-) tai **PRGM** -moodi on valittuna.

Alapuolella listatut valikkonimet, jotka on merkitty tähdellä (*) eivät sisälly malliin fx-7400GII.

- {**LIST**} ... {listafunktiovalikko}
- {**MAT**}* ... {matriisitoimintovalikko/vektoritoimintovalikko*1} (*1 Ei sisälly fx-9750GII-malliin.)
- {**CPLX**} ... {kompleksilukujen laskutoimitusten valikko}

- **{CALC}** ... {funktioanalyysivalikko}
- **{STAT}** ... {kahden muuttujan tilastotietojen estimaattiarvovalikko} (fx-7400GII)
{valikko kahden muuttujan tilastotietojen estimaattiarvolle, jakaumalle, keskihajonnalle, varianssille, ja testitoiminnoille} (kaikki mallit paitsi fx-7400GII)
- **{CONV}** ... {metrinen muunnosvalikko}
- **{HYP}** ... {hyperbolilaskutoimitusvalikko}
- **{PROB}** ... {todennäköisyys-/jakaumalaskutoimitusvalikko}
- **{NUM}** ... {numeeristen laskutoimitusten valikko}
- **{ANGL}** ... {kulma-/koordinaattimuunnosvalikko, sexagesimaalisyyttö-/muuntaminen}
- **{ESYM}** ... {tieteellisen laskennan symbolivalikko}
- **{PICT}** ... {kuvaajan tallennus/palautusvalikko}
- **{FMEM}** ... {funktiomuistivalikko}
- **{LOGIC}** ... {loogisten operaattoreiden valikko}
- **{CAPT}** ... {näytönkaappausvalikko}
- **{TVM}*** ... {talouslaskennallinen valikko}
- PICT-, FMEM- ja CAPT-kohdat eivät ole näkyvissä, kun syöttömoodiksi on valittu "Math".

6. Muuttujavalikko (VARS)

Jos haluat hakea muuttujatietoja, tuo muuttujatietovalikko näyttöön painamalla **[VARS]**.

{V-WIN}/{FACT}/{STAT}/{GRPH}/{DYNA}/{TABL}/{RECR}/{EQUA}/{TVM}/{Str}

- Huomioi, että EQUA- ja TVM-kohdat ilmaantuvat funktionäppäimille (**[F3]** ja **[F4]**) ainoastaan kun siirryt muuttujavalikkoon **RUN•MAT-** (tai **RUN-**) tai **PRGM** –moodissa.
- Muuttujavalikko ei tule näkyviin, jos painat **[VARS]**, kun oletusnumerojärjestelmäksi on valittu binaari-, oktaali-, desimaali- tai heksadesimaaliluvut.
- Laskimen mallista riippuen jotkin valikkokohdat saattavat puuttua kokonaan.
- Lisää tietoa muuttujavalikkoon (VARS) sisältyvistä komennoista löytyy kohdasta "**[VARS]**-näppäin" kappaleesta **PRGM**-moodin komentoluettelo (sivu 8-38).
- Alapuolella listatut valikkonimet, jotka on merkitty tähdellä (*) eivät sisälly malliin fx-7400GII.

• V-WIN — V-ikkunan arvojen hakeminen

- **{X}/{Y}/{T,θ}** ... {x-akselivalikko}/{y-akselivalikko}/{T,θ valikko}
- **{R-X}/{R-Y}/{R-T,θ}** ... {x-akselivalikko}/{y-akselivalikko}/{T,θ valikko} kaksoiskuvaajan oikeaa puolta varten
- **{min}/{max}/{scal}/{dot}/{ptch}** ... {minimiarvo}/{maksimiarvo}/{asteikko}/{piste arvo*¹}/
{pisteväli}

*¹ Pistearvo ilmaisee näyttövälän (Xmax-arvosta Xmin-arvoon) jaettuna näytön pistemäärällä (126). Laskin laskee pistearvon yleensä automaattisesti minimi- ja maksimiarvojen perusteella. Jos pistearvoa muutetaan, laskin laskee maksimiarvon automaattisesti.

• FACT — Zoomauskertoimien hakeminen

- **{Xfct}/{Yfct}** ... {x-akselin kerroin}/{y-akselin kerroin}

• STAT — Tilastotietojen hakeminen

- **{X}** ... {yhden muuttujan, kahden muuttujan x -tiedot}
 - $\{n\}/\{\bar{x}\}/\{\sum x\}/\{\sum x^2\}/\{\sigma_x\}/\{s_x\}/\{\min X\}/\{\max X\}$... {tietojen määrä}/keskiarvo/summa/neliöiden summa/populaation keskihajonta/näytteen keskihajonta/minimiarvo/maksimiarvo}
- **{Y}** ... {kahden muuttujan y -tiedot}
 - $\{\bar{y}\}/\{\sum y\}/\{\sum y^2\}/\{\sum xy\}/\{\sigma_x\}/\{s_y\}/\{\min Y\}/\{\max Y\}$... {keskiarvo/summa/neliösumma/ x -tietojen ja y -tietojen tulojen summa/populaation keskihajonta/näytteen keskihajonta/minimiarvo/maksimiarvo}
- **{GRPH}** ... {kuvaajatietovalikko}
 - $\{a\}/\{b\}/\{c\}/\{d\}/\{e\}$... {regressiokerroin ja polynomikertoimet}
 - $\{r\}/\{r^2\}$... {korrelaatiokerroin}/determinaatiokerroin}
 - **{MSe}** ... {keskineliövirhe}
 - **{Q₁}/Q₃}** ... {ensimmäinen kvartiili}/kolmas kvartiili}
 - **{Med}/Mod}** ... syötetietojen {mediaani}/moodi}
 - **{Strt}/Pitch}** ... histogrammi {jakamisen alku}/pisteväli}
- **{PTS}** ... {pistetietojen yhteenvetovalikko}
 - $\{x_1\}/\{y_1\}/\{x_2\}/\{y_2\}/\{x_3\}/\{y_3\}$... {pisteiden koordinaatit}
- **{INPT}*** ... {tilastolaskutoimitusten syöttöarvot}
 - $\{n\}/\{\bar{x}\}/\{s_x\}/\{n_1\}/\{n_2\}/\{\bar{x}_1\}/\{\bar{x}_2\}/\{s_{x_1}\}/\{s_{x_2}\}/\{s_p\}$... {otoksen koko}/otoksen keskiarvo/otoksen keskihajonta/otoksen 1 koko/otoksen 2 koko/otoksen 1 keskiarvo/otoksen 2 keskiarvo/otoksen 1 keskihajonta/otoksen 2 keskihajonta/otoksen p keskihajonta}
- **{RESLT}*** ... {tilastolaskutoimitusten tulosarvot}
 - **{TEST}** ... {laskutoimitusten tulosten tarkistus}
 - $\{p\}/\{z\}/\{t\}/\{\text{Chi}\}/\{F\}/\{\hat{p}\}/\{\hat{p}_1\}/\{\hat{p}_2\}/\{df\}/\{se\}/\{r\}/\{r^2\}/\{pa\}/\{Fa\}/\{Adf\}/\{SSa\}/\{MSa\}/\{pb\}/\{Fb\}/\{Bdf\}/\{SSb\}/\{MSb\}/\{pab\}/\{Fab\}/\{ABdf\}/\{SSab\}/\{MSab\}/\{Edf\}/\{SSE\}/\{MSE\}$... { p -arvo}/ z -tulos/ t -tulos/ χ^2 -arvo/ F -arvo/{arvioitu otoksen suhde}/arvioitu otoksen 1 suhde/arvioitu otoksen 2 suhde/vapausasteet /keskivirhe/korrelaatiokerroin/determinaatiokerroin/{factor A p -arvo}/factor A F -arvo/{factor A vapausasteet}/factor A neliösumma/factor A keskiarvojen neliöt/{factor B p -arvo}/factor B F -arvo/{factor B vapausasteet}/factor B neliösumma/ {factor B keskiarvojen neliöt}/factor AB p -arvo/{factor AB F -arvo}/factor AB vapausasteet/{factor AB neliösumma}/factor AB keskiarvojen neliöt/{virheen vapausasteet}/virheen neliösumma/virheen keskiarvojen neliöt}
 - **{INTR}** ... {luottamusvälin laskutoimitusten tulokset}
 - **{Left}/Right}/{ \hat{p} }/{ \hat{p}_1 }/{ \hat{p}_2 }/{ df }** ... {luottamusvälin alaraja (vasen laita)}/luottamusvälin yläraja (oikea laita)/arvioitu otoksen suhde/arvioitu otoksen 1 suhde/arvioitu otoksen 2 suhde/vapausasteet}
 - **{DIST}** ... {jakaumalaskutoimitustulokset}
 - $\{p\}/\{x\text{Inv}\}/\{x1\text{Inv}\}/\{x2\text{Inv}\}/\{z\text{Low}\}/\{z\text{Up}\}/\{t\text{Low}\}/\{t\text{Up}\}$... {todennäköisyyden jakauma tai kumulatiivisen jakauman laskutoimitustulokset (p -arvo)}/{käänteinen Student- t , χ^2 , F , binomi, Poisson, geometrisen tai hypergeometrisen kumulatiivisen jakaumalaskutoimituksen tulos}/käänteinen normaali kumulatiivisen jakauman yläraja (oikea laita) tai alaraja (vasen laita)}/{käänteinen normaali kumulatiivisen jakauman yläraja (oikea laita)}/normaali kumulatiivisen jakauman alaraja (vasen laita)}/normaali kumulatiivisen jakauman yläraja (oikea laita)}/Student- t kumulatiivisen jakauman alaraja (vasen laita)}/Student- t kumulatiivisen jakauman yläraja (oikea laita)}

• **GRPH — Kuvaajafunktioiden hakeminen**

- $\{Y\}/\{r\}$... {suorakulmainen koordinaatti- tai epäyhtälöfunktio}/napakoordinaattifunktio}
- $\{Xt\}/\{Yt\}$... parametrikuvaajafunktio $\{Xt\}/\{Yt\}$
- $\{X\}$... {X=vakiokuvaajafunktio}
- Paina näitä näppäimiä ennen muistialueen määrittävän arvon syöttämistä.

• **DYNA* — Dynaamisten kuvaajien asetustietojen hakeminen**

- $\{\text{Strt}\}/\{\text{End}\}/\{\text{Pitch}\}$... {kerroinvälin alkuarvo}/kerroinvälin loppuarvo}/kerroinvälin lisäys}

• **TABL — Taulukon asetus- ja sisältötietojen hakeminen**

- $\{\text{Strt}\}/\{\text{End}\}/\{\text{Pitch}\}$... {taulukkovälin alkuarvo}/taulukkovälin loppuarvo}/taulukkovälin lisäys}
- $\{\text{Reslt}^{*1}\}$... {taulukon sisältömatriisi}

*1 Reslt-kohta esiintyy ainoastaan TABL-valikon ollessa näkyvillä **RUN•MAT-** (tai **RUN-**) ja **PRGM** –moodeissa.

• **RECR* — Rekursiokaavan*¹, taulukkovälin ja taulukon sisältötietojen hakeminen**

- $\{\text{FORM}\}$... {rekursiokaavatietovalikko}
- $\{a_n\}/\{a_{n+1}\}/\{a_{n+2}\}/\{b_n\}/\{b_{n+1}\}/\{b_{n+2}\}/\{c_n\}/\{c_{n+1}\}/\{c_{n+2}\}$... $\{a_n\}/\{a_{n+1}\}/\{a_{n+2}\}/\{b_n\}/\{b_{n+1}\}/\{b_{n+2}\}/\{c_n\}/\{c_{n+1}\}/\{c_{n+2}\}$ lausekkeet
- $\{\text{RANG}\}$... {taulukkovälitietovalikko}
- $\{\text{Strt}\}/\{\text{End}\}$... taulukkoväli {alkuarvo}/loppuarvo}
- $\{a_0\}/\{a_1\}/\{a_2\}/\{b_0\}/\{b_1\}/\{b_2\}/\{c_0\}/\{c_1\}/\{c_2\}$... $\{a_0\}/\{a_1\}/\{a_2\}/\{b_0\}/\{b_1\}/\{b_2\}/\{c_0\}/\{c_1\}/\{c_2\}$ arvo
- $\{a_n\text{St}\}/\{b_n\text{St}\}/\{c_n\text{St}\}$... $\{a_n\}/\{b_n\}/\{c_n\}$ rekursiokaavan suppenemisen origo/divergenssikuvaaja kuvaaja (WEB-kuvaaja)
- $\{\text{Reslt}^{*2}\}^*$... {taulukon sisältömatriisi*³}

*1 Jos muistissa ei ole funktion tai rekursiokaavan numeerista taulukkoa, laskin antaa virheilmoituksen.

*2 Reslt-kohta on käytettävissä vain **RUN•MAT-** ja **PRGM** –moodeissa.

*3 Taulukon sisältö tallentuu automaattisesti matriisin vastausmuistiin (MatAns).

• **EQUA* — Yhtälön kertoimien ja ratkaisujen hakeminen*¹ *²**

- $\{\text{S-Rlt}\}/\{\text{S-Cof}\}$... {ratkaisu}-/kerroin} -matriisi kahdesta kuuteen tuntemattomille lineaariyhtälöille*³
- $\{\text{P-Rlt}\}/\{\text{P-Cof}\}$... {ratkaisu}-/kerroin} -matriisi toisen tai kolmannen asteen yhtälöille

*1 Kertoimet ja ratkaisut tallentuvat automaattisesti matriisin vastausmuistiin (MatAns).

*2 Seuraavat tilanteet aiheuttavat virheilmoituksen.

- Kaavalle ei ole syötetty kertoimia.

- Kaavalle ei ole saatu ratkaisuja.

*3 Lineaariyhtälön kerroin- ja ratkaisumuistin tietoja ei voi hakea samanaikaisesti.

• **TVM* — Taloudellisten laskutoimitusten tietojen hakeminen**

- $\{n\}/\{I\% \}/\{PV\}/\{PMT\}/\{FV\}$... {maksukaudet (maksuerät)}/vuosikorkotaso}/nykyinen arvo}/maksu}/tuleva arvo}

- $\{P/Y\}/\{C/Y\}$... {maksuerien määrä vuodessa}/ {maksukausien määrä vuodessa}

- **Str — Str command**

- $\{\text{Str}\}$... {merkkijonomuisti}

7. Ohjelmavalikko (PRGM)

Jos haluat siirtyä ohjelmavalikkoon (PRGM), siirry ensin päävalikosta **RUN•MAT-** (tai **RUN-**) tai **PRGM** –moodiin ja paina sitten $\boxed{\text{SHIFT}} \boxed{\text{VARS}}$ (PRGM). Seuraavat valinnat ovat käytettävissä ohjelmavalikossa (PRGM).

- Ohjelmavalikon (PRGM) valikkokohdat eivät ole näkyvissä, kun Setup-asetusnäytössä ”Input/Output”-moodiksi on valittu ”Math”.
- **{COM}** {ohjelmakomentovalikko}
- **{CTL}** {ohjelmanhallinnan komentovalikko}
- **{JUMP}** {hyppykomentoalikko}
- **{?}** {syöttökomento}
- **{▲}** {tulostekomento}
- **{CLR}** {komentoalikon tyhjennys}
- **{DISP}** {komentoalikon näyttö}
- **{REL}** {ehdollisen hypyn relaatio-operaattorivalikko}
- **{I/O}** {I/O-ohjaus/-siirtokomentojen valikko}
- **{:}** {monilauseinen komento}
- **{STR}** {merkkijonomäärittäminen}

Seuraava funktionäppäinvalikko tulee näyttöön, jos painat $\boxed{\text{SHIFT}} \boxed{\text{VARS}}$ (PRGM) **RUN•MAT-** (tai **RUN-**) tai **PRGM** –moodissa, kun oletusnumerojärjestelmäksi on asetettu binaari-, oktaali-, desimaali- tai heksadesimaaliluvut.

- **{Prog}** {ohjelman kutsuminen}
- **{JUMP}/{/?}/{/▲}/{/REL}/{/{:}**

Funktionäppäimien toiminnot ovat samat kuin Comp-moodissa.

Lisätietoja ohjelmavalikon kautta avautuvien valikkojen komennoista on luvussa 8 Ohjelmointi.

8. Asetusnäytön käyttäminen

Moodin asetusnäyttö näyttää moodin voimassa olevat asetukset ja sallii tehdä niihin mitä tahansa muutoksia. Asetuksen voi muuttaa seuraavasti.

- **Moodin asetuksen muuttaminen**

1. Valitse haluamasi kuvake ja siirry moodiin ja tuo näyttöön sen aloitusnäyttö painamalla $\boxed{\text{EXE}}$.
Tässä esimerkissä siirrytään **RUN•MAT-** (tai **RUN-**) –moodiin.

2. Tuo painamalla **SHIFT** **MENU** (SET UP) näyttöön moodin asetusnäyttö.

- Tämä asetusnäyttö on vain eräs esimerkki. Asetusnäytön todellinen sisältö vaihtelee käytettävän moodin ja moodin valittujen asetusten mukaan.

```
Input/Output: Math
Mode           : Comp
Frac Result    : d/c
Func Type      : Y=
Draw Type      : Connect
Derivative     : Off
Angle          : Rad ↓
Math|Line
```

```
Complex Mode: Real ↑
Coord        : On
Grid         : Off
Axes         : On
Label       : Off
Display      : Norm1
Simplify     : Auto
Auto|Man
```

3. Siirry kohdistinnäppäimillä **▲** ja **▼** korostamaan kohta, jonka asetuksen haluat muuttaa.
4. Paina funktionäppäintä (**F1** - **F6**), johon on merkitty haluamasi asetus.
5. Kun olet tehnyt haluamasi muutokset, poistu asetusnäytöstä painamalla **EXIT**.

■ Asetusnäytön funktionäppäinvalikot

Tässä osiossa kuvaillaan asetukset, jotka voit valita asetusnäytöstä funktionäppäinten avulla.  osoittaa oletusarvon.

Alapuolella listatut valikkonimet, jotka on merkitty tähdellä (*) eivät sisälly malliin fx-7400GII.

• Mode (laskenta/binaari-, oktaali-, desimaali-, heksadesimaalimoodi)

- **Comp** ... {aritmeettinen laskentamoodi}
- **Dec**/**Hex**/**Bin**/**Oct** ... {desimaali}/{heksadesimaali}/{binääri}/{oktaali}

• Frac Result (murtolukutuloksen näyttömuoto)

- **d/c**/**ab/c** ... {epämurtoluku}/{sekaluku}

• Func Type (kuvaajafunktion tyyppi)

Jonkin seuraavan funktionäppäimen painaminen muuttaa myös **X,0,1**-näppäimen toiminnon.

- **Y=**/**r=**/**Parm**/**X=** ... {suorakaidekoordinaatti ($Y=f(x)$ tyyppiä)}/{napakoordinaatti}/
 {parametri}/{suorakaidekoordinaatti ($X=f(y)$ tyyppi)} kuvaaja
- **Y>**/**Y<**/**Y≥**/**Y≤** ... { $y>f(x)$ }/{ $y<f(x)$ }/{ $y≥f(x)$ }/{ $y≤f(x)$ } epäyhtälökuvaaja
- **X>**/**X<**/**X≥**/**X≤** ... { $x>f(y)$ }/{ $x<f(y)$ }/{ $x≥f(y)$ }/{ $x≤f(y)$ } epäyhtälökuvaaja

• Draw Type (kuvaajan piirtämistapa)

- **Con**/**Plot** ... {yhdistetyt pisteet}/{yhdistämättömät pisteet}

• Derivative (derivaatta-arvon näyttö)

- **On**/**Off** ... {näyttö käytössä}/{näyttö pois käytöstä}, kun käytössä on taulukko kuvaajasta-, taulukko ja kuvaaja- ja jäljitys-toiminto

• Angle (oletuskulmatila)

- **Deg**/**Rad**/**Gra** ... {asteet}/{radiaanit}/{gradit}

- **Complex Mode**

- **{Real}** ... {laskenta vain reaalitylukualueella}
- **{a+bi}**/**{r∠θ}** ... kompleksilaskutoimitusten esitystapa {suorakulmainen muoto}/
{napakoordinaattimuoto}

- **Coord (kuvaajan osoitinkoordinaatinäyttö)**

- **{On}**/**{Off}** ... {näyttö käytössä}/
{näyttö pois käytöstä}

- **Grid (kuvaajan ruudukon näyttö)**

- **{On}**/**{Off}** ... {näyttö käytössä}/
{näyttö pois käytöstä}

- **Axes (kuvaajan akselien näyttö)**

- **{On}**/**{Off}** ... {näyttö käytössä}/
{näyttö pois käytöstä}

- **Label (kuvaajan otsikon näyttö)**

- **{On}**/**{Off}** ... {näyttö käytössä}/
{näyttö pois käytöstä}

- **Display (näyttömuoto)**

- **{Fix}**/**{Sci}**/**{Norm}**/**{Eng}** ... {kiinteän desimaalimäärän määrittäminen}/
{merkitsevien numeroiden määrän määrittäminen}/
{normaalinäyttöasetus}/
{tekninen esitystapa}

- **Stat Wind (tilastokuvaajien V-ikkuna -asetustapa)**

- **{Auto}**/**{Man}** ... {automaattinen}/
{manuaalinen}

- **Resid List (jäännöslaskenta)**

- **{None}**/**{LIST}** ... {ei laskentaa}/
{lasketun jäännöksen näytön määrittäminen}

- **List File (listatiedoston näyttöasetukset)**

- **{FILE}** ... {näytössä olevan listatiedoston näyttöasetukset}

- **Sub Name (listan nimi)**

- **{On}**/**{Off}** ... {näyttö käytössä}/
{näyttö pois käytöstä}

- **Graph Func (funktion näyttäminen kuvaajan piirtämisen ja jäljittämisen aikana)**

- **{On}**/**{Off}** ... {näyttö käytössä}/
{näyttö pois käytöstä}

- **Dual Screen (kaksoisnäyttömoodin tila)**

- **{G+G}**/**{GtoT}**/**{Off}** ... {kuvaajan piirtäminen kaksoisnäytön molempiin osiin}/
{kuvaajan piirtäminen kaksoisnäytön toiseen osaan ja numeerinen taulukko toiseen osaan}/
{kaksoisnäyttö pois käytöstä}

- **Simul Graph (samanaikainen kuvaajien piirtotila)**

- **{On}**/**{Off}** ... {kuvaajien samanaikainen piirtäminen käytössä (kaikki kuvaajat piirretään samanaikaisesti)}/
{kuvaajien samanaikainen piirtäminen pois käytöstä (kuvaajat piirretään aluejärjestyksessä)}

- **Background (kuvaajanäytön tausta)**

- **{None}**/**{PICT}** ... {ei taustakuvaa}/
{kuvaajan taustakuvan määrittäminen}

- **Sketch Line (päällysviivan tyyppi)**

- $\{\text{—}\}/\{\text{—}\}/\{\text{---}\}/\{\text{---}\}$... {normaali}/paksu/katkoviiva/pisteviiva

- **Dynamic Type* (kuvaajien dynaamisen luomisen tyyppi)**

- $\{\text{Cnt}\}/\{\text{Stop}\}$... {jatkuva}/pysähtyy automaattisesti 10 piirtämiskerran jälkeen

- **Locus* (kuvaajien dynaamisen luomisen paikan tila)**

- $\{\text{On}\}/\{\text{Off}\}$... {paikka piirretään}/paikkaa ei piirretä

- **Y=Draw Speed* (kuvaajien dynaamisen luomisen nopeus)**

- $\{\text{Norm}\}/\{\text{High}\}$... {normaali}/nopea

- **Variable (taulukon luomisen ja kuvaajan piirtämisen asetukset)**

- $\{\text{RANG}\}/\{\text{LIST}\}$... {käytä taulukon aluetta}/käytä listan tietoja

- **Σ Display* (Σ -arvon näyttäminen rekursiotaulukossa)**

- $\{\text{On}\}/\{\text{Off}\}$... {näyttö käytössä}/näyttö pois käytöstä

- **Slope* (derivaatan näyttäminen kohdistimen kohdalla kartioleikkauksen kuvaajassa)**

- $\{\text{On}\}/\{\text{Off}\}$... {näyttö käytössä}/näyttö pois käytöstä

- **Payment* (maksukauden määrittäminen)**

- $\{\text{BGN}\}/\{\text{END}\}$... määritä maksukauden {alku}/loppu

- **Date Mode* (vuoden päivien määrän asetus)**

- $\{\text{365}\}/\{\text{360}\}$... korkolaskennassa käytetään $\{\text{365}\}^*/\{\text{360}\}$ päivää vuodessa

*1 365-päiväistä vuotta on käytettävä laskutoimituksiin TVM-moodissa. Muuten syntyy virhetilanne.

- **Periods/YR. * (maksuerien aikavälin määrittely)**

- $\{\text{Annu}\}/\{\text{Semi}\}$... {vuosittainen}/puolivuosittainen

- **Ineq Type (epäyhtälön täydennysmääritelmä)**

- $\{\text{AND}\}/\{\text{OR}\}$... Useiden epäyhtälöiden kuvaajia piirrettäessä, {täytä alueet joissa kaikki epäyhtälön ehdot täyttyvät}/täytä alueet joissa jokainen epäyhtälön vaatimus täyttyy

- **Simplify (laskutuloksen automaattisen/manuaalisen pelkistämisen määritelmä)**

- $\{\text{Auto}\}/\{\text{Man}\}$... {automaattinen pelkistys ja näyttö}/näyttö ilman pelkistystä

- **Q1Q3 Type (Q₁/Q₃ laskutoimituskaavat)**

- $\{\text{Std}\}/\{\text{OnData}\}$... {Jaa kokonaispopulaatio keskipisteessä ylemmän ja alemman ryhmän välillä, alemman ryhmän mediaanin ollessa Q1 ja ylemmän ryhmän mediaanin ollessa Q3}/Tee elementin arvo, jonka kumulatiivinen taajuussuhde on suurempi kuin 1/4 ja lähimpänä 1/4 Q1 ja elementin arvo, jonka kumulatiivinen taajuussuhde on suurempi kuin 3/4 ja lähimpänä 3/4 Q3

Seuraavat toiminnot eivät sisälly malleihin fx-7400GII/fx-9750GII.

- **Input/Output (syöttö/tulostila)**

- **Math/Line** ... {matemaattinen}/{lineaarinen} syöttömoodi

- **Auto Calc (automaattinen taulukkolaskenta)**

- **On/Off** ... {suoritetaan}/{ei suoriteta} kaavoja automaattisesti

- **Show Cell (laskentataulukon solun näyttömoodi)**

- **Form/Val** ... {kaava}*1/{arvo}

- **Move (laskentataulukon solun kohdistimen suunta)*2**

- **Low/Right** ... {siirrä alas}/{siirrä oikealle}

*1 Option "Form" (kaava) valitseminen näyttää solussa olevan kaavan kaavana. "Form" ei vaikuta solun sellaisiin tietoihin, jotka eivät ole kaavoja.

*2 Määrittää suunnan, johon kohdistin siirtyy, kun **EXE**-näppäimellä kirjataan solun syöte, kun Sequence-komento luo numeerisen taulukon ja kun tietoja haetaan listamuistista.

9. Näytönkaappauksen käyttäminen

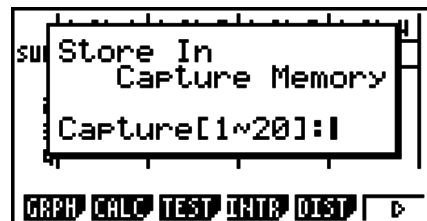
Voit koska tahansa laskinta käyttäessäsi kaapata kuvan näytöstä ja tallentaa sen kaappauskuvamuistiin.

- **Näytön kuvan kaappaaminen**

1. Käytä laskinta ja tuo näyttöön näyttö, jonka haluat kaapata.

2. Paina **SHIFT** **7** (CAPTURE).

- Näyttöön tulee muistialueen valintaikkuna.



3. Syötä arvo väliltä 1-20 ja paina **EXE**.

- Laskin kaappaa näytön kuvan ja tallentaa sen kaappausmuistialueelle nimellä "Capt n" (n = syöttämäsi arvo).
- Näyttökuvaa viestistä, joka ilmaisee, että toiminto tai tietoliikennetapahtuma on kesken, ei voi kaapata.
- Jos muistissa ei ole riittävästi tilaa kaapatun näytön tallentamiseen, laskin antaa virheilmoituksen.

• Näytön kuvan hakeminen kaappauskuvavalikosta

Tämä toiminto on mahdollinen vain lineaarisen syöttö/tulostustilan ollessa valittuna.

1. **RUN•MAT-** (tai **RUN-**) –moodissa, paina **[OPTN]** **[F6]** (**[>]**)
[F6] (**[>]**) **[F5]** (CAPT) (**[F4]** (CAPT) mallissa fx-7400GII)
[F1] (RCL).



2. Syötä kaappausmuistin numero väliltä 1-20 ja paina sitten **[EXE]**.
 - Näyttää määritellyn kaappausmuistiin tallennetun kuvan.
 3. Poistu kuvanäyttötilasta ja palaa takaisin ruutuun, josta aloitit kohdassa 1 painamalla **[EXIT]**.
- Voit myös käyttää ohjelman sisällä RclCapt-komentoa näyttökuvan hakemiseen kaappauskuvamuistista.

10. Toimet ongelmien jatkuessa...

Jos ongelmat jatkuvat yrittäessäsi suorittaa toimintoja, kokeile seuraavia ratkaisuja, ennen kuin oletat, että laskimessa on jokin vika.

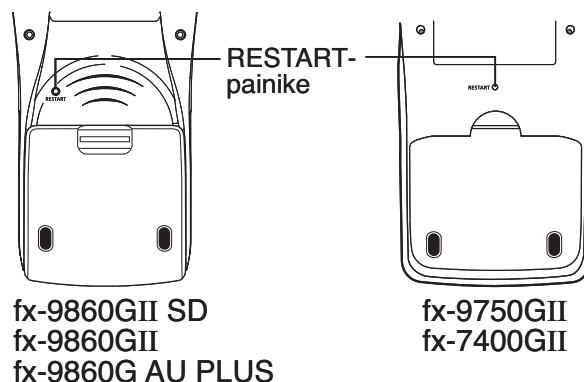
■ Laskimen palauttaminen alkuperäisiin moodiasetuksiin

1. Siirry päävalikosta **SYSTEM**-moodiin.
 2. Paina **[F5]** (RSET).
 3. Paina **[F1]** (STUP) ja sen jälkeen **[F1]** (Yes).
 4. Palaa päävalikkoon painamalla **[EXIT]** **[MENU]**.
- Siirry sitten oikeaan moodiin ja suorita laskutoimitus uudelleen. Seuraa tuloksia näytöstä.

■ Uudelleenkäynnistys ja nollaus

• Uudelleenkäynnistys

Jos laskin alkaa toimimaan epänormaalisti, voit käynnistää sen uudelleen painamalla **RESTART**-nappia. Huomioi kuitenkin, että **RESTART**-painiketta tulisi käyttää ainoastaan hätävarana. Normaalisti **RESTART**-painikkeen käyttö käynnistää uudelleen laskimen käyttöjärjestelmän, joten ohjelmat, kuvaajafunktiot ja muut tiedot säilyvät laskimen muistissa.



Tärkeää!

Laskin varmuuskopioi käyttäjätiedot (keskusmuisti), kun virta katkaistaan ja palauttaa varmuuskopioidut tiedot, kun virta kytketään taas päälle.

RESTART-kytkintä painettaessa laskin käynnistyy uudelleen ja lataa varmuuskopioidut tiedot. Tästä syystä painettaessa RESTART-painiketta ohjelman, kuvaajafunktion tai muun tiedon muokkaamisen jälkeen, kaikki varmuuskopioimaton tieto menetetään.

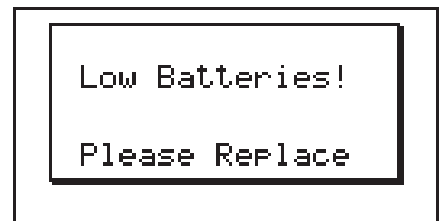
● **Reset**

Käytä reset-toimintoa, kun haluat poistaa kaiken laskimen muistissa olevan tiedon ja palauttaa kaikki moodiasetukset alkuperäistilaansa.

Ennen reset-toimenpiteen suorittamista, tee kirjallinen kopio kaikista tärkeistä tiedoista. Lisätietoja kohdassa Nollaus (sivu 12-3).

■ **Pariston loppumisilmoitus**

Jos näyttöön tulee alla oleva sanoma, kytke laskin heti pois päältä ja vaihda paristot noudattamalla ohjeita.



Jos jatkat laskimen käyttöä vaihtamatta paristoja, laskin katkaisee virran automaattisesti suojellakseen muistia. Tämän jälkeen laskimeen ei enää voi kytkeä virtaa ja muistin sisältö voi vahingoittua tai hävitä kokonaan.

- Tietoliikennetoimintoja ei voi toteuttaa sen jälkeen, kun näyttöön on tullut ilmoitus paristojen latauksen loppumisesta.

Luku 2 Manuaaliset laskutoimitukset

1. Peruslaskutoimitukset

■ Aritmeettiset laskutoimitukset

- Syötä aritmeettiset laskutoimitukset niiden kirjoitusmuodossa vasemmalta oikealle.
- Lisää negatiivisen arvon eteen miinusmerkki $\boxed{(-)}$ -näppäimellä.
- Laskin suorittaa laskutoimitukset 15-numeroisella mantissalla. Se pyöristää tuloksen 10-numeroiseen mantissaan ennen tuloksen näyttämistä.
- Jos laskutoimituksessa on useita erilaisia laskutoimituksia, kertominen ja jakaminen tehdään ennen yhteen- ja vähennyslaskua.

Esimerkki	Näppäilyt
$56 \times (-12) \div (-2.5) = 268.8$	$56 \boxed{\times} \boxed{(-)} 12 \boxed{\div} \boxed{(-)} 2.5 \boxed{\text{EXE}}$
$(2 + 3) \times 10^2 = 500$	$\boxed{(} 2 \boxed{+} 3 \boxed{)} \boxed{\times} 1 \boxed{\text{EXP}} 2 \boxed{\text{EXE}}$
$2 + 3 \times (4 + 5) = 29$	$2 \boxed{+} 3 \boxed{\times} \boxed{(} 4 \boxed{+} 5 \boxed{\text{EXE}} \text{*1}$
$\frac{6}{4 \times 5} = 0.3$	$6 \boxed{\div} \boxed{(} 4 \boxed{\times} 5 \boxed{)} \boxed{\text{EXE}}$

*1 Viimeiset loppusulkeet (jotka tulisivat välittömästi ennen $\boxed{\text{EXE}}$ -näppäimen käyttöä) voi jättää pois niiden määrästä huolimatta.

■ Desimaalien määrä, merkitsevien numeroiden määrä, normaali näyttöalue

$\boxed{[\text{SET UP}]}-\boxed{[\text{Display}]}-\boxed{[\text{Fix}]}/\boxed{[\text{Sci}]}/\boxed{[\text{Norm}]}$

- Vaikka käyttäjä määrittäisi desimaalien määrän tai merkitsevien numeroiden määrän, laskin laskee sisäisesti kuitenkin 15-numeroisella mantissalla. Näytössä näkyvät arvot tallentuvat laskimen muistiin 10-numeroiseen mantissaan. Voit pyöristää näytössä näkyvän arvon haluamasi desimaalimäärän ja merkitsevien numeroiden määrän mukaiseksi numeeristen laskutoimitusten valikon (NUM) (sivu 2-12) Rnd-komennolla.
- Desimaalien määrän (Fix) ja merkitsevien numeroiden määrän (Sci) asetukset jäävät yleensä voimaan, kunnes niitä muutetaan tai kunnes siirrytään käyttämään normaalin näyttöalueen (Norm) asetusta.

Esimerkki 1 $100 \div 6 = 16.66666666\dots$

Ehto	Näppäilyt	Näyttö
	$100 \boxed{\div} 6 \boxed{\text{EXE}}$	16.66666667
4 desimaalia	$\boxed{\text{SHIFT}} \boxed{\text{MENU}} (\text{SET UP}) \boxed{\uparrow} \boxed{\uparrow}$ $\boxed{\text{F1}} (\text{Fix}) \boxed{4} \boxed{\text{EXE}} \boxed{\text{EXIT}} \boxed{\text{EXE}}$	16.6667 ^{*1}
5 merkitsevää numeroa	$\boxed{\text{SHIFT}} \boxed{\text{MENU}} (\text{SET UP}) \boxed{\uparrow} \boxed{\uparrow}$ $\boxed{\text{F2}} (\text{Sci}) \boxed{5} \boxed{\text{EXE}} \boxed{\text{EXIT}} \boxed{\text{EXE}}$	1.6667 ^{*1} E+01
Määrityksen peruutus	$\boxed{\text{SHIFT}} \boxed{\text{MENU}} (\text{SET UP}) \boxed{\uparrow} \boxed{\uparrow}$ $\boxed{\text{F3}} (\text{Norm}) \boxed{\text{EXIT}} \boxed{\text{EXE}}$	16.66666667

*1 Näytettävät arvot pyöristetään käyttäjän määrittämään desimaalimäärään.

Esimerkki 2 $200 \div 7 \times 14 = 400$

Ehto	Näppäilyt	Näyttö
	$200 \div 7 \times 14$ [EXE]	400
3 desimaalia	[SHIFT] [MENU] (SET UP) [▲] [▲] [F1] (Fix) [3] [EXE] [EXIT] [EXE]	400.000
Laskenta jatkuu 10 merkin näyttökapasiteetilla	$200 \div 7$ [EXE] [X] 14 [EXE]	28.571 Ans × ▮ 400.000

- Jos sama laskutoimitus tehdään määritetyllä numeroiden määrällä:

	$200 \div 7$ [EXE]	28.571
Sisäiseen muistiin tallentuva arvo pyöristetään asetusnäytössä määritettyyn desimaalimäärään.	[OPTN] [F6] (▷) [F4] (NUM)* [F4] (Rnd) [EXE] [X] 14 [EXE]	28.571 Ans × ▮ 399.994
	$200 \div 7$ [EXE]	28.571
Voit myös määrittää tietyn laskutoimituksen sisäisten arvojen pyöristämiseen käytettävän desimaalimäärän. (Esimerkki: Jos haluat määrittää pyöristyksen kahden desimaalin tarkkuuteen)	[F6] (▷) [F1] (RndFi) [SHIFT] [←] (Ans) [2] [D] [EXE] [X] 14 [EXE]	RndFix(Ans,2) 28.570 Ans × ▮ 399.980

* fx-7400GII: [F3] (NUM)

■ Laskentajärjestys

Laskin laskee kaavan tuloksen laskentasääntöjen mukaisesti seuraavassa järjestyksessä:

① Tyypin A funktiot

- Koordinaatistomuunnos Pol (x, y), Rec (r, θ)
- Sulkeita sisältävät funktiot (kuten derivaatat, integraalit, Σ jne.)
 $d/dx, d^2/dx^2, \int dx, \Sigma, Solve, FMin, FMax, List \rightarrow Mat, Fill, Seq, SortA, SortD, Min, Max, Median, Mean, Augment, Mat \rightarrow List, DotP, CrossP, Angle, UnitV, Norm, P(, Q(, R(, t(, RndFix, \log_a b$
- Yhdistetyt funktiot*1, List, Mat, Vct, fn, Yn, rn, Xtn, Ytn, Xn

② Tyypin B funktiot

Näiden funktioiden kanssa syötetään ensin arvo ja painetaan sen jälkeen funktionäppäintä.
 $x^2, x^{-1}, x!, \circ, ' \circ, \text{ENG-symbolit, kulmatila } \circ, \text{r, } \circ$

③ Potenssi/juuri $\wedge(x^y), \sqrt[x]{\quad}$

④ Murtoluvut a^b/c

⑤ π -merkin, muistin nimen tai muuttujan nimen edessä oleva lyhennetty kertolaskumuoto. $2\pi, 5A, Xmin, F Start$ jne.

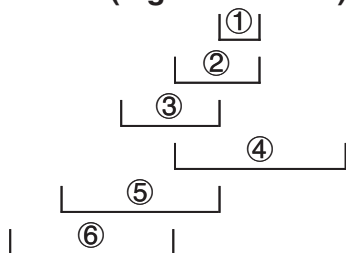
⑥ Tyypin C funktiot

Näiden funktioiden kanssa painetaan ensin funktionäppäintä ja syötetään sen jälkeen arvo.
 $\sqrt{\quad}, \sqrt[3]{\quad}, \log, \ln, e^x, 10^x, \sin, \cos, \tan, \sin^{-1}, \cos^{-1}, \tan^{-1}, \sinh, \cosh, \tanh, \sinh^{-1}, \cosh^{-1}, \tanh^{-1}, (-), d, h, b, o, Neg, Not, Det, Trn, Dim, Identity, Ref, Rref, Sum, Prod, Cuml, Percent, \Delta List, Abs, Int, Frac, Intg, Arg, Conjg, ReP, ImP$

- ⑦ Tyypin A funktioiden, tyypin C funktioiden ja sulkujen lyhennetty kertolaskumuoto.
 $2\sqrt{3}$, $A \log_2$ jne.
- ⑧ Permutaatio, kombinaatio nPr , nCr
- ⑨ Yksikkömuunnoskomennot
- ⑩ \times , \div , $\text{Int}\div$, Rnd
- ⑪ $+$, $-$
- ⑫ Suhteelliset operaattorit $=$, \neq , $>$, $<$, \geq , \leq
- ⑬ And (looginen operaattori), and (bitioperaattori)
- ⑭ Or, Xor (looginen operaattori), or, xor, xnor (bitioperaattori)

*1 Voit yhdistellä useiden funktiomuistipaikkojen (fn) sisältöjä tai kuvaajamuistipaikkojen (Yn, rn, Xtn, Ytn, Xn) sisältöjä yhdistelmäfunktioiksi. Esimerkiksi $fn1(fn2)$ luo yhdistelmäfunktion $fn1 \circ fn2$ (katso sivu 5-7). Yhdistelmäfunktioon voi kuulua enintään viisi funktiota.

Esimerkki $2 + 3 \times (\log \sin 2\pi^2 + 6.8) = 22.07101691$ (kulmatila = Rad)



- RndFix -laskutoimituksen sisällä ei voi käyttää differentiaalia, toisen asteen differentiaalia, integraalia, Σ -operaattoria, enimmäis- tai vähimmäisarvoa, Solve-, RndFix - tai $\log_a b$ -lauseketta.
- Kun laskentajärjestyksessä samanarvoisia funktioita käytetään peräkkäin, ne suoritetaan järjestyksessä oikealta vasemmalle.
 $e^{x \ln \sqrt{120}} \rightarrow e^{x \{ \ln(\sqrt{120}) \}}$
 Muuten laskutoimitukset suoritetaan järjestyksessä vasemmalta oikealle.
- Yhdistelmäfunktiot suoritetaan järjestyksessä oikealta vasemmalle.
- Sulkeiden sisällä oleva laskutoimitus on aina laskentajärjestyksessä ensimmäisenä.

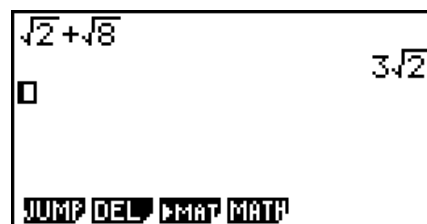
■ Laskutoimituksen tuloksen näyttäminen irrationaalilukuna

(vain fx-9860GII SD/fx-9860GII/fx-9860G AU PLUS)

Voit asettaa laskimen näyttämään laskutoimitusten tuloksen irrationaalilukumuodossa (mukaan lukien $\sqrt{\quad}$ tai π) valitsemalla asetusnäytössä "Input/Output"-asetukseksi "Math".

Esimerkki $\sqrt{2} + \sqrt{8} = 3\sqrt{2}$ (Input/Output: Math)

SHIFT \sqrt{x} $(\sqrt{\quad})$ 2 ▶ $+$ SHIFT \sqrt{x} $(\sqrt{\quad})$ 8 EXE



• Laskutoimituksen tuloksen näyttöalue $\sqrt{\quad}$ -operaattorin kanssa

Laskutoimituksen tuloksen näyttäminen $\sqrt{\quad}$ -muodossa on mahdollista tuloksille, joissa $\sqrt{\quad}$ esiintyy enintään kahdessa termissä. Laskutoimituksen tulokset $\sqrt{\quad}$ -muodossa näytetään jossakin seuraavista muodoissa.

$$\pm a\sqrt{b}, \pm d \pm a\sqrt{b}, \pm \frac{a\sqrt{b}}{c} \pm \frac{d\sqrt{e}}{f}$$

- (a, b, c, d, e, f) $\sqrt{\quad}$ -muodossa näytettävillä kertoimilla voi olla seuraavat arvot.

$$1 \leq a < 100, 1 < b < 1000, 1 \leq c < 100$$

$$0 \leq d < 100, 0 \leq e < 1000, 1 \leq f < 100$$

- Seuraavissa tapauksissa laskutoimituksen tulos on mahdollista näyttää $\sqrt{\quad}$ -muodossa, vaikka kertoimien (a, c, d) arvot ovat edellä määritettyjen alueiden ulkopuolella.

$\sqrt{\quad}$ -muotoisessa laskutoimituksen tuloksessa käytetään yhteistä nimittäjää.

$$\frac{a\sqrt{b}}{c} + \frac{d\sqrt{e}}{f} \rightarrow \frac{a'\sqrt{b} + d'\sqrt{e}}{c'} \quad *c' \text{ pienin yhteinen jaettava kertoimille } c \text{ ja } f.$$

Koska laskutoimituksen tuloksessa käytetään yhteistä nimittäjää, laskutoimituksen tulos voidaan näyttää käyttämällä $\sqrt{\quad}$ -muotoa, vaikka kertoimet (a', c', d') ovat vastaavien arvoalueiden ulkopuolella (a, c, d) .

Esimerkki: $\frac{\sqrt{3}}{11} + \frac{\sqrt{2}}{10} = \frac{10\sqrt{3} + 11\sqrt{2}}{110}$

Laskuesimerkkejä

Tämä laskutoimitus:	Tuottaa tämän tyyppisen näytön:
$2 \times (3 - 2\sqrt{5}) = 6 - 4\sqrt{5}$	$\sqrt{\quad}$ -muoto
$35\sqrt{2} \times 3 = 148.492424 (= \underline{105}\sqrt{2})^{*1}$	Desimaalimuoto
$\frac{\underline{150}\sqrt{2}}{25} = 8.485281374^{*1}$	
$23 \times (5 - 2\sqrt{3}) = 35.32566285 (= \underline{115} - 46\sqrt{3})^{*1}$	Desimaalimuoto
$\sqrt{2} + \sqrt{3} + \sqrt{8} = \sqrt{3} + 3\sqrt{2}$	$\sqrt{\quad}$ -muoto
$\underline{\sqrt{2} + \sqrt{3} + \sqrt{6}} = 5.595754113^{*2}$	Desimaalimuoto

*1 Desimaalimuoto, koska arvot ovat alueen ulkopuolella.

*2 Desimaalimuoto, koska laskutoimituksen tuloksessa on kolme termiä.

- Laskutoimituksen tulos näytetään desimaalimuodossa myös, jos välituloksessa on yli kaksi termiä.

Esimerkki: $(1 + \sqrt{2} + \sqrt{3})(1 - \sqrt{2} - \sqrt{3}) = -4 - 2\sqrt{6}$
 $= -8.898979486$

- Jos laskentakaavassa on $\sqrt{\quad}$ -termi ja termi, jota ei voi näyttää murtolukuna, tulos näytetään desimaalimuodossa.

Esimerkki: $\log 3 + \sqrt{2} = 1.891334817$

• Laskutoimituksen tuloksen näyttöalue π -vakion kanssa

Laskutoimituksen tulos näytetään käyttämällä π -vakiota seuraavissa tapauksissa.

- Kun laskutoimituksen tulos on mahdollista näyttää muodossa $n\pi$

n on kokonaisluku enintään $|10^6|$.

- Kun laskutoimituksen tulos on mahdollista näyttää muodossa $a\frac{b}{c}\pi$ tai $\frac{b}{c}\pi$

Kuitenkin {termin a numeroiden määrä + termin b numeroiden määrä + termin c numeroiden määrä} saa olla enintään 9, kun edellä mainittu $a\frac{b}{c}$ tai $\frac{b}{c}$ sievennetään.*^{1*2} Lisäksi termin c numeroiden suurin sallittu määrä on kolme.*²

*¹ Kun $c < b$, termien a , b ja c numeroiden määrä lasketaan, kun murtoluku muunnetaan epämurtoluvusta $(\frac{b}{c})$ sekaluvuksi $(a\frac{b}{c})$.

*² Kun asetusnäytön Simplify-asetuksena on Manual, laskutoimituksen tulos voidaan näyttää desimaalimuodossa, vaikka nämä ehdot täytyvät.

Laskuesimerkkejä

Tämä laskutoimitus:	Tuottaa tämän tyyppisen näytön:
$78\pi \times 2 = 156\pi$	π -muoto
$123456\pi \times 9 = 3490636.164 (= \underline{11111104} \pi)^{*3}$	Desimaalimuoto
$105\frac{568}{824}\pi = 105\frac{71}{103}\pi$	π -muoto
$2\frac{258}{3238}\pi = \underline{6.533503684} \left(2\frac{129}{1619}\pi\right)^{*4}$	Desimaalimuoto

*³ Desimaalimuoto, koska laskutoimituksen tuloksen kokonaislukuosa on vähintään $|10^6|$.

*⁴ Desimaalimuoto, koska nimittäjän numeroiden määrä on vähintään neljä $a\frac{b}{c}$ π -muodossa.

■ Kertolaskutoimitukset ilman kertomerkkiä

Voit jättää kertomerkin (\times) pois seuraavissa laskutoimituksissa.

- Tyypin A funktioiden edestä (① sivulla 2-2) ja Tyypin C funktioiden edestä (⑥ sivulla 2-2), negatiivisia lukuja lukuunottamatta

Esimerkki 1 $2\sin 30$, $10\log 1.2$, $2\sqrt{3}$, $2\text{Pol}(5, 12)$ jne.

- Vakioiden, muuttujien nimien, muistin nimien edestä

Esimerkki 2 2π , $2AB$, 3Ans , $3Y_1$ jne.

- Avaussulkeen edestä

Esimerkki 3 $3(5 + 6)$, $(A + 1)(B - 1)$ jne.

Jos suoritetaan laskenta, joka sisältää sekä jako- että kertolaskutoimituksia ja joista kertomerkki on jätetty pois, sulkumerkit lisätään automaattisesti alla olevien esimerkkien mukaisesti.

- Kun kertomerkki jätetään pois juuri ennen avaavaa sulkumerkkiä tai heti sulkevan sulkumerkin jälkeen.

Esimerkki 1 $6 \div 2(1 + 2) \rightarrow 6 \div (2(1 + 2))$
 $6 \div A(1 + 2) \rightarrow 6 \div (A(1 + 2))$
 $1 \div (2 + 3)\sin 30 \rightarrow 1 \div ((2 + 3)\sin 30)$

- Kun kertomerkki jätetään pois juuri ennen muuttujaa, vakiota tms.

Esimerkki 2 $6 \div 2\pi \rightarrow 6 \div (2\pi)$
 $2 \div 2\sqrt{2} \rightarrow 2 \div (2\sqrt{2})$
 $4\pi \div 2\pi \rightarrow 4\pi \div (2\pi)$

Jos suoritetaan laskenta, jossa kertomerkki on jätetty pois juuri ennen murtolukua (mukaan lukien sekaluvut), sulkumerkit lisätään automaattisesti alla olevien esimerkkien mukaisesti.

Esimerkki $(2 \times \frac{1}{3}): 2\frac{1}{3} \rightarrow 2\left(\frac{1}{3}\right)$

Esimerkki $(\sin 2 \times \frac{4}{5}): \sin 2\frac{4}{5} \rightarrow \sin 2\left(\frac{4}{5}\right)$

■ Laskualueen ylitys ja virheet

Määritetyn syötteen tai laskenta-alueen ylittäminen tai yritys syöttää luvaton syöte tuo näyttöön virheilmoituksen. Laskinta ei voi käyttää silloin, kun näytössä on virheilmoitus. Katso lisätietoja Virhesanomataulukko sivulla $\alpha-1$.

- Useimpia laskimen näppäimistä ei voi käyttää, kun näytössä on virheilmoitus. Sulje virheilmoitus ja palaa normaaliin käyttöön painamalla näppäintä **EXIT**.

■ Muistin kapasiteetti

Muistia tarvitaan yksi tai kaksi tavua aina, kun jotakin näppäintä painetaan. Muun muassa seuraavat funktiot vaativat yhden tavun: **1**, **2**, **3**, sin, cos, tan, log, ln, $\sqrt{\quad}$ ja π . Muun muassa seuraavat funktiot vaativat kaksi tavua d/dx (, Mat, Vct, Xmin, If, For, Return, DrawGraph, SortA(, PxlOn, Sum ja a_{n+1} .

- Funktioiden ja komentojen syöttämiseen tarvittavien tavujen määrä on eri Input/Output-asetuksen ollessa Linear ja sen ollessa Math. Lisätietoja funktioiden vaatimasta tavumäärästä matemaattisessa syöttö-tulostustilassa on sivulla 1-11.

2. Erikoisfunktiot

■ Laskutoimitukset muuttujien avulla

Esimerkki	Näppäilyt	Näyttö
	$193.2 \rightarrow$ ALPHA X,θ,T (A) EXE	193.2
$193.2 \div 23 = 8.4$	ALPHA X,θ,T (A) ÷ 23 EXE	8.4
$193.2 \div 28 = 6.9$	ALPHA X,θ,T (A) ÷ 28 EXE	6.9

■ Muisti

• Muuttujat (kirjainmuisti)

Laskimessa on käytettävissä 28 muuttujaa. Muuttujien avulla voidaan tallentaa laskutoimituksissa tarvittavia arvoja. Muuttujien nimenä käytetään yksittäisiä merkkejä. Niitä ovat 26 aakkosten kirjainta ja lisäksi r ja θ . Muuttujille määritettävien arvojen suurin sallittu koko on 15 numeroa mantissalle ja 2 numeroa eksponentille.

- Muuttujan sisältö säilyy muistissa myös laskimen virran katkaisemisen jälkeen.

• Muuttujan arvon määrittäminen

[arvo] \rightarrow [muuttujan nimi] EXE

Esimerkki 1 Arvon 123 määrittäminen muuttujalle A

AC $\boxed{1}$ $\boxed{2}$ $\boxed{3}$ \rightarrow ALPHA $\boxed{X,\theta,T}$ (A) EXE 123 \rightarrow A 123

Esimerkki 2 Luvun 456 lisääminen muuttujaan A ja tuloksen tallentaminen muuttujaan B

AC ALPHA $\boxed{X,\theta,T}$ (A) $\boxed{+}$ $\boxed{4}$ $\boxed{5}$ $\boxed{6}$ \rightarrow A+456 \rightarrow B 579
 ALPHA $\boxed{\log}$ (B) EXE

• Saman arvon määrittäminen usealle muuttujalle

[arvo] \rightarrow [ensimmäisen muuttujan nimi] ALPHA $\boxed{F3}$ (~) [toisen muuttujan nimi] EXE

- Muuttujan nimenä ei voi käyttää merkkejä "r" tai " θ ".

Esimerkki Arvon 10 määrittäminen muuttujille A-F

AC $\boxed{1}$ $\boxed{0}$ \rightarrow ALPHA $\boxed{X,\theta,T}$ (A)
 ALPHA $\boxed{F3}$ (~) ALPHA $\boxed{\tan}$ (F) EXE 10 \rightarrow A~F 10

• Merkkijonomuisti

Voit tallentaa merkkijonomuistiin enintään 20 merkkijonoa (nimeltään Str 1-Str 20). Tallennettuja merkkijonoja voidaan tulostaa näytölle tai käyttää funktioissa ja komennoissa, jotka tukevat merkkijonojen käyttöä argumentteina.

Lisätietoja merkkijono-operaatioista on kohdassa Merkkijonot (sivu 8-18).

Esimerkki Merkkijonon "ABC" määrittäminen muuttujalle Str 1 ja muuttujan Str 1 tulostaminen näytölle

AC SHIFT ALPHA (\boxed{A} -LOCK) EXP (") $\boxed{X,\theta,T}$ (A)
 $\boxed{\log}$ (B) $\boxed{\ln}$ (C) EXP (") ALPHA (Vapauttaa kirjainlukon.)
 \rightarrow VARS $\boxed{F6}$ (\triangleright) $\boxed{F5}$ (Str)* $\boxed{1}$ EXE "ABC" \rightarrow Str 1 Done

F5 (Str)* **1** **EXE**

* fx-7400GII: **F6** (Str)

```
"ABC"→Str 1
Str 1
ABC Done
```

Merkkijono näytetään vasemmalle tasattuna.

- Suorita edellä kuvattu toimenpide lineaarisessa syöttö-tulostusmoodissa. Sitä ei voi suorittaa matemaattisessa syöttö-tulostusmoodissa.

• Funktiomuisti

[OPTN]-[FMEM]

Funktiomuisti sopii hyvin usein käytettävien kaavojen tilapäiseen tallentamiseen. Pitkäaikaiseen tallentamiseen kannattaa käyttää kaavoja varten **GRAPH**-moodi ja ohjelmia varten **PRGM**-moodi.

- **{STO}**/**{RCL}**/**{fn}**/**{SEE}** ... {funktion tallentaminen}/{funktion hakeminen}/{funktion alueen määrittäminen kaavan sisällä olevana muuttujana}/{funktioista}

• Funktion tallentaminen

Esimerkki **Funktion (A+B) (A-B) tallentaminen funktiomuistiin numerolla 1**

C **ALPHA** **X,θ,T** (A) **+** **ALPHA** **log** (B) **)**

C **ALPHA** **X,θ,T** (A) **-** **ALPHA** **log** (B) **)**

```
(A+B)(A-B)|
```

OPTN **F6** (▷) **F6** (▷) **F3** (FMEM)*

F1 (STO) **1** **EXE**

```
== Function Memory ==
f1:(A+B)(A-B)
```

* fx-7400GII: **F2** (FMEM)

EXIT **EXIT** **EXIT**

- Jos funktiomuistissa, johon tallennat funktion, on jo aiemmin tallennettu funktio, uusi funktio korvaa aiemman.
- Voit myös käyttää **→**-komentoa funktion tallentamiseen funktiomuistiin ohjelmassa. Siinä tapauksessa funktio on ympäröitävä lainausmerkeillä.

```
"(A+B)(A-B)"→fn1|
```

• Funktion hakeminen

Esimerkki **Funktion hakeminen muistipaikasta 1**

AC **OPTN** **F6** (▷) **F6** (▷) **F3** (FMEM)*

F2 (RCL) **1** **EXE**

```
(A+B)(A-B)|
```

* fx-7400GII: **F2** (FMEM)

- Haettu funktio tulee näytössä kohdistimen kohdalle.

• Funktion hakeminen muuttujana

AC **3** **→** **ALPHA** **X.θ.T** (A) **EXE**
1 **→** **ALPHA** **log** (B) **EXE**
OPTN **F6** (**▷**) **F6** (**▷**) **F3** (FMEM)* **F3** (fn)
1 **+** **2** **EXE**

* fx-7400GII: **F2** (FMEM)

3→A	
1→B	3
fn1+2	1
	10

• Käytettävissä olevien funktioiden listan näyttäminen

OPTN **F6** (**▷**) **F6** (**▷**) **F3** (FMEM)*
F4 (SEE)

* fx-7400GII: **F2** (FMEM)

== Function Memory ==	
f1:	(A+B)(A-B)
f2:	
f3:	
f4:	
f5:	
f6:	

• Funktion poistaminen

Esimerkki **Funktiomuistipaikan 1 sisällön poistaminen**

AC

OPTN **F6** (**▷**) **F6** (**▷**) **F3** (FMEM)*
F1 (STO) **1** **EXE**

* fx-7400GII: **F2** (FMEM)

== Function Memory ==	
f1:	

- Tallennus näytön ollessa tyhjä poistaa funktion määritetystä funktiomuistipaikasta.

■ Vastausfunktio

Vastausfunktio tallentaa automaattisesti viimeisen tuloksen, joka on laskettu painamalla näppäintä **EXE** (ellei **EXE**-näppäimen käyttö aiheuta virhettä). Tulos tallentuu vastausmuistiin.

- Vastausmuistiin mahtuvassa arvossa voi olla enintään 15-numeroinen mantissa ja 2-numeroinen eksponentti.
- Vastausmuistin sisältö ei tyhjenny, kun painat näppäintä **AC** tai katkaiset laskimesta virran.

• Vastausmuistin sisällön käyttäminen laskutoimituksessa

Esimerkki **123 + 456 = 579**
789 - 579 = 210

AC **1** **2** **3** **+** **4** **5** **6** **EXE**
7 **8** **9** **-** **SHIFT** **(←)** (Ans) **EXE**

123+456	
789-Ans	579
	210

fx-7400GII, fx-9750GII-käyttäjille...

- Vastausmuistin sisältö ei muutu, kun suoritetaan arvoja kirjainmuistiin määrittävä toiminto (esimerkiksi: $\boxed{5} \rightarrow \boxed{\text{ALPHA}} \boxed{\log} \boxed{\text{(B)}} \boxed{\text{EXE}}$).

fx-9860GII SD, fx-9860GII, fx-9860G AU PLUS-käyttäjille...

- Matemaattisessa syöttö-tulostustilassa vastausmuistin sisällön takaisinkutsutoiminto on eri kuin mitä käytetään lineaarisessa syöttömoodissa. Katso tarkemmat tiedot kohdasta Historiatoiminto (sivu 1-17).
- Suoritettaessa arvoja kirjainmuistiin määrittävä toiminto (esimerkiksi $\boxed{5} \rightarrow \boxed{\text{ALPHA}} \boxed{\log} \boxed{\text{(B)}} \boxed{\text{EXE}}$), vastausmuistin sisältö päivitetään matemaattisessa mutta ei lineaarisessa syöttö-tulostustilassa.

■ Jatkuvien laskutoimitusten suorittaminen

Vastausmuistin avulla voi myös käyttää laskutoimituksen tulosta seuraavan laskutoimituksen parametrina.

Esimerkki $1 \div 3 =$
 $1 \div 3 \times 3 =$

$\boxed{\text{AC}} \boxed{1} \boxed{\div} \boxed{3} \boxed{\text{EXE}}$
(jatkuu) $\boxed{\times} \boxed{3} \boxed{\text{EXE}}$

1÷3	0.3333333333
Ans×3	1

Jatkuvaa laskentaa voi käyttää myös tyyppin B funktioiden kanssa (x^2 , x^{-1} , $x!$, sivulla 2-2) sekä operaattorien +, −, $\wedge(x^y)$, $\sqrt[x]{\quad}$, °, ’” jne.

3. Kulmatilan ja näyttömuodon määrittäminen

Ennen laskimen ensimmäistä käyttökertaa asetusnäytössä tulisi asettaa kulmatila ja näyttömuoto.

■ Kulmatilan asettaminen

[SET UP]-[Angle]

1. Korosta asetusnäytössä "Angle".
2. Paina haluamasi kulmatilan funktionäppäintä ja paina sitten näppäintä $\boxed{\text{EXIT}}$.
 - {Deg}/{Rad}/{Gra} ... {asteet}/{radiaanit}/{gradit}
 - Asteiden, gradien ja radiaanien välinen suhde on seuraavanlainen.
 $360^\circ = 2\pi$ radiaania = 400 gradia
 $90^\circ = \pi/2$ radiaania = 100 gradia

■ Näyttömuodon asettaminen

[SET UP]-[Display]

1. Korosta asetusnäytössä "Display".
2. Paina haluamasi asetuksen funktionäppäintä ja paina sitten näppäintä $\boxed{\text{EXIT}}$.
 - {Fix}/{Sci}/{Norm}/{Eng} ... {desimaalinumeroiden kiinteän määrän määrittäminen}/
{merkitsevien numeroiden määrän määrittäminen}/ {normaalanäyttö}/ {tekninen esitystapa}

• Desimaalien määrän määrittäminen (Fix)

Esimerkki Kahden desimaalin näytön määrittäminen

F1 (Fix) **2** **EXE**

Display :Fix2

Paina numeronäppäintä, joka vastaa haluamaasi desimaalien määrää ($n = 0-9$).

- Näytettävät arvot pyöristetään aina käyttäjän määrittämään desimaalimäärään.

• Merkitsevien numeroiden määrän määrittäminen (Sci)

Esimerkki Kolmen merkitsevän numeron määrittäminen

F2 (Sci) **3** **EXE**

Display :Sci3

Paina numeronäppäintä, joka vastaa haluamaasi merkitsevien numeroiden määrää ($n = 0 - 9$).
Valinta "0" vastaa 10 merkitsevää numeroa.

- Näytettävät arvot pyöristetään aina käyttäjän määrittämään merkitsevien numeroiden määrään.

• Normaalinäytön määrittäminen (Norm 1/Norm 2)

Painamalla näppäintä **F3** (Norm) voit siirtyä Norm 1- ja Norm 2-tilojen välillä.

Norm 1: 10^{-2} (0.01) > $|x|$, $|x| \geq 10^{10}$

Norm 2: 10^{-9} (0.000000001) > $|x|$, $|x| \geq 10^{10}$

• Teknisen esitystavan määrittäminen (Eng-tila)

Voit siirtyä teknisen esitystavan ja tavallisen esitystavan välillä painamalla näppäintä **F4** (Eng). Näytöllä on ilmaisin "/E", kun tekninen esitystapa on käytössä.

Voit käyttää seuraavia symboleja arvojen muuntamiseen teknisen esitystavan mukaisiksi, esimerkiksi 2,000 (= 2×10^3) → 2k.

E (Exa)	$\times 10^{18}$	m (milli)	$\times 10^{-3}$
P (Peta)	$\times 10^{15}$	μ (mikro)	$\times 10^{-6}$
T (Tera)	$\times 10^{12}$	n (nano)	$\times 10^{-9}$
G (Giga)	$\times 10^9$	p (piko)	$\times 10^{-12}$
M (Mega)	$\times 10^6$	f (femto)	$\times 10^{-15}$
k (kilo)	$\times 10^3$		

- Laskin valitsee automaattisesti teknisen symbolin, joka muuttaa mantissan arvoksi 1-1000, kun tekninen esitystapa on käytössä.

4. Funktiolaskutoimitukset

■ Funktiovalikot

Laskimessa on viisi funktiovalikkoo, joiden avulla voi käyttää muita kuin näppäimistöön painettuja tieteellisiä funktioita.

- Funktiovalikon sisältö vaihtelee sen mukaan, mihin tilaan päävalikosta on siirrytty ennen **[OPTN]**-näppäimen painamista. Seuraavissa esimerkeissä esitetään funktiovalikot, jotka tulevat näkyviin moodeissa **RUN • MAT** (tai **RUN**) tai **PRGM**.

• Hyperbolilaskutoimitukset (HYP) [OPTN]-[HYP]

- **{sinh}**/**{cosh}**/**{tanh}** ... hyperbolinen {sini}/**{kosini}**/**{tangenti}**
- **{sinh⁻¹}**/**{cosh⁻¹}**/**{tanh⁻¹}** ... käänteinen hyperbolinen {sini}/**{kosini}**/**{tangenti}**

• Todennäköisyys-/jakaumalaskutoimitukset (PROB) [OPTN]-[PROB]

- **{x!}** ... {laske arvon kertoma painamalla tätä näppäintä arvon syöttämisen jälkeen}
- **{nPr}**/**{nCr}** ... {permutaatio}/**{kombinaatio}**
- **{RAND}** ... {satunnaisluvun generoiminen}
- **{Ran#}**/**{Int}**/**{Norm}**/**{Bin}**/**{List}** ... {satunnaisluvun generoiminen (0-1)}/
{satunnaiskokonaisluvun generoiminen}/**{satunnaisluvun generoiminen keskiarvoon μ ja keskihajontaan σ perustuvan normaalijakauman mukaisesti}**/**{satunnaisluvun generointi kokeiden määrään n ja todennäköisyyteen p perustuvan binomijakauman mukaisesti}**/
{satunnaisluvun generoiminen (0-1) ja tuloksen tallentaminen ListAns-muistiin}
- **{P}**/**{Q}**/**{R}** ... todennäköisyyden normaaliarvo **{P(t)}**/**{Q(t)}**/**{R(t)}**
- **{t}** ... {normitetun satunnaisuuttujan arvo $t(x)$ }

• Numeeriset laskutoimitukset (NUM) [OPTN]-[NUM]

- **{Abs}** ... {määritä arvon itseisarvo valitsemalla tämä kohta ja syöttämällä arvo}
- **{Int}**/**{Frac}** ... määritä {kokonaisluku-}/**{murtoluku-}**osa valitsemalla kohta ja syöttämällä arvo.
- **{Rnd}** ... {pyöristää sisäisissä laskutoimituksissa käytetyn arvon 10 merkitsevän numeron tarkkuuteen (vastausmuistissa olevan arvon mukaisesti) tai käyttäjän määrittämään desimaalimäärään (Fix) ja merkitsevien numeroiden määrään (Sci)}
- **{Intg}** ... {määritä suurin kokonaisluku, joka ei ole arvoa suurempi, valitsemalla tämä kohta ja syöttämällä arvo}
- **{RndFi}** ... {pyöristää sisäisissä laskutoimituksissa käytetyn arvon käyttäjän määrittämään tarkkuuteen (0-9) (katso sivu 2-2)}
- **{GCD}** ... {kahden arvon suurin yhteinen jakaja}
- **{LCM}** ... {kahden arvon pienin yhteinen jaettava}
- **{MOD}** ... {jakojäännös (tulostettava jakojäännös, kun n jaetaan luvulla m)}
- **{MOD • E}** ... {jakojäännös, kun jakolasku suoritetaan potenssiarvolle (tulostettava jakojäännös, kun n kerrotaan potenssiin p ja jaetaan sitten luvulla m)}

• Kulmatila, koordinaattimuunnos, seksagesimaalitoiminnot (ANGL)

[OPTN]-[ANGL]

- {°}/{r}/{g} ... {asteet}/{radiaanit}/{gradit} tietylle syötearvolle
- {° ' ''} ... {määrittää asteet (tunnit), minuutit, sekunnit, kun arvona syötetään asteet/minuutit/sekunnit}
- { $\overleftarrow{\circ}$ ' ''} ... {muuntaa desimaaliarvon aste-/minuutti-/sekuntiarvoksi}
 - { $\overleftarrow{\circ}$ ' ''}-valikkotoiminto on käytettävissä vain silloin, kun näytössä on laskutoimituksen tulos.
- {Pol()}/{Rec()} ... {koordinaatistomuunnos}/{suorakulmaisesta napakoordinaatistoon}/{napakoordinaatistosta suorakulmaiseen}
- {►DMS} ... {muuntaa desimaaliarvon seksagesimaaliarvoksi}

• Teknisen esitystavan symboli (ESYM)

[OPTN]-[ESYM]

- {m}/{μ}/{n}/{p}/{f} ... {milli (10⁻³)/{micro (10⁻⁶)/{nano (10⁻⁹)/{pico (10⁻¹²)/{femto (10⁻¹⁵)}
- {k}/{M}/{G}/{T}/{P}/{E} ... {kilo (10³)/{mega (10⁶)/{giga (10⁹)/{tera (10¹²)/{peta (10¹⁵)/{exa (10¹⁸)}
- {ENG}/{ $\overleftarrow{\text{ENG}}$ } ... siirtää näytössä olevan arvon desimaalierotinta kolme numeroa {vasemmalle}/{oikealle} ja {vähentää}/{kasvattaa} eksponentin arvoa kolmella.
Tekniseen esitystapaan siirryttäessä myös tekninen symboli muuttuu vastaavasti.
- {ENG}- ja { $\overleftarrow{\text{ENG}}$ }-valikkotoiminnot ovat käytettävissä vain, kun näytössä on laskutoimituksen tulos.

■ Kulmatilat

- Muista valita asetusnäytöstä tilaksi Comp.

Esimerkki	Näppäilyt
Arvon 4.25 rad muuntaminen asteiksi: 243.5070629	$\text{[SHIFT] [MENU] (SET UP) [▼] [▼] [▼] [▼] [▼] [▼] * [F1] (Deg) [EXIT]}$ 4.25 $\text{[OPTN] [F6] (▷) [F5] (ANGL)** [F2] (r) [EXE]}$
47.3° + 82.5rad = 4774.20181°	47.3 $\text{[+] [82.5] [OPTN] [F6] (▷) [F5] (ANGL)** [F2] (r) [EXE]}$
2°20'30" + 39'30" = 3°00'00"	2 $\text{[OPTN] [F6] (▷) [F5] (ANGL)** [F4] (° ' '') 20 [F4] (° ' '') 30 [F4] (° ' '') [+] 0 [F4] (° ' '') 39 [F4] (° ' '') 30 [F4] (° ' '') [EXE] [F5] (° ' '')}$
2.255° = 2°15'18"	2.255 $\text{[OPTN] [F6] (▷) [F5] (ANGL)** [F6] (▷) [F3] (►DMS) [EXE]}$

* fx-7400GII, fx-9750GII: $\text{[▼] [▼] [▼] [▼] [▼]}$ ** fx-7400GII: [F4] (ANGL)

■ Trigonometriset funktiot ja käänteiset trigonometriset funktiot

- Muista määrittää kulmatila ennen trigonometrisia funktiolaskutoimituksia ja käänteisiä trigonometrisia funktiolaskutoimituksia.

$$(90^\circ = \frac{\pi}{2} \text{ radiaania} = 100 \text{ gradia})$$

- Muista valita asetusnäytöstä tilaksi Comp.

Esimerkki	Näppäilyt
$\cos\left(\frac{\pi}{3}\text{ rad}\right) = 0.5$	[SHIFT] [MENU] (SET UP) [▼] [▼] [▼] [▼] [▼] [▼] * [F2] (Rad) [EXIT] [cos] [C] [SHIFT] [EXP] (π) [÷] 3 [)] [EXE]
$2 \cdot \sin 45^\circ \times \cos 65^\circ = 0.5976724775$	[SHIFT] [MENU] (SET UP) [▼] [▼] [▼] [▼] [▼] [▼] * [F1] (Deg) [EXIT] 2 [X] [sin] 45 [X] [cos] 65 [EXE] *1
$\sin^{-1}0.5 = 30^\circ$ (x , kun $\sin x = 0.5$)	[SHIFT] [sin] (\sin^{-1}) 0.5 *2 [EXE]

*1 [X] voidaan jättää pois.

* fx-7400GII, fx-9750GII: [▼] [▼] [▼] [▼] [▼]

*2 Etunollaa ei tarvitse syöttää.

■ Logaritmiset funktiot ja eksponenttifunktiot

- Muista valita asetusnäytöstä tilaksi Comp.

Esimerkki	Näppäilyt
$\log 1.23$ ($\log_{10}1.23$) = 0.08990511144	[log] 1.23 [EXE]
$\log_2 8 = 3$	[OPTN] [F4] (CALC) * [F6] (\triangleright) [F4] ($\log_a b$) 2 [↵] 8 [)] [EXE]
$(-3)^4 = (-3) \times (-3) \times (-3) \times (-3) = 81$	[C] [(-) 3 [)] [^] 4 [EXE]
$\sqrt[7]{123}$ ($= 123^{\frac{1}{7}}$) = 1.988647795	7 [SHIFT] [^] ($^x\sqrt{\quad}$) 123 [EXE]

* fx-7400GII: [F3] (CALC)

- Lineaarinen syöttö-tulostustila ja matemaattinen syöttö-tulostustila tuottavat eri tulokset, jos toisia tai korkeampia potensseja syötetään peräkkäin esimerkiksi seuraavasti: 2 [^] 3 [^] 2.

Lineaarinen syöttö-tulostustila: $2^3^2 = 64$

Matemaattinen syöttö-tulostustila: $2^{3^2} = 512$

Tämä aiheutuu siitä, että matemaattisessa syöttö-tulostustilassa edellä syötettyä käsitellään sisäisesti muodossa: $2^{(3^2)}$.

■ Hyperboliset funktiot ja käänteiset hyperboliset funktiot

- Muista valita asetusnäytöstä tilaksi Comp.

Esimerkki	Näppäilyt
$\sinh 3.6 = 18.28545536$	[OPTN] [F6] (\triangleright) [F2] (HYP) * [F1] (sinh) 3.6 [EXE]
$\cosh^{-1}\left(\frac{20}{15}\right) = 0.7953654612$	[OPTN] [F6] (\triangleright) [F2] (HYP) * [F5] (\cosh^{-1}) [C] 20 [÷] 15 [)] [EXE]

* fx-7400GII: [F1] (HYP)

Muut funktiot

- Muista valita asetusnäytöstä tilaksi Comp.

Esimerkki	Näppäilyt
$\sqrt{2} + \sqrt{5} = 3.65028154$	$\text{SHIFT} \text{ } x^2 (\sqrt{\quad}) 2 \text{ } + \text{SHIFT} \text{ } x^2 (\sqrt{\quad}) 5 \text{ } \text{EXE}$
$(-3)^2 = (-3) \times (-3) = 9$	$\text{[]} \text{ } (-) 3 \text{ } \text{]} \text{ } x^2 \text{ } \text{EXE}$
$8! (= 1 \times 2 \times 3 \times \dots \times 8) = 40320$	$8 \text{ } \text{OPTN} \text{ } \text{F6} (\triangleright) \text{ } \text{F3} (\text{PROB})^{*1} \text{ } \text{F1} (x!) \text{ } \text{EXE}$
Mikä on luvun -3.5 kokonaislukuosa? - 3	$\text{OPTN} \text{ } \text{F6} (\triangleright) \text{ } \text{F4} (\text{NUM})^{*2} \text{ } \text{F2} (\text{Int}) \text{ } (-) 3.5 \text{ } \text{EXE}$

*1 fx-7400GII: $\text{F2} (\text{PROB})$ *2 fx-7400GII: $\text{F3} (\text{NUM})$

Satunnaisluvun generoiminen (RAND)

Satunnaisluvun generoiminen (0-1) (Ran#, RanList#)

Ran# ja RanList# tuottavat 10 numeron satunnaislukuja satunnaisesti tai sekvenssinä väliltä 0-1. Ran# palauttaa yhden satunnaisluvun, kun taas RanList# palauttaa satunnaislukujen luettelon. Seuraavassa näytetään funktioiden Ran# ja RanList# syntaksit.

Ran# [a] $1 \leq a \leq 9$

RanList# (n [,a]) $1 \leq n \leq 999$

- n on kokeiden määrä. RanList# tuottaa lukua n vastaavan määrän satunnaislukuja ja näyttää ne ListAns-näytöllä. Termille n on syötettävä arvo.
- " a " on satunnaislukusekvenssi. Jos termille a ei syötetä arvoa, palautetaan satunnaislukuja. Jos termille a syötetään kokonaisluku 1-9, palautetaan vastaava sekvenssin satunnaisluku.
- Funktion Ran# 0 suorittaminen alustaa sekvenssit sekä Ran#-että RanList#-funktioille. Sekvenssi alustetaan myös, kun generoidaan sekvenssin satunnaisluku eri sekvenssillä kuin edellisellä kerralla käytettäessä Ran#- tai RanList#-funktioita tai kun generoidaan sekvenssin satunnaisluku.

Ran#-esimerkkejä

Esimerkki	Näppäilyt
Ran# (Generoi satunnaisluvun.)	$\text{OPTN} \text{ } \text{F6} (\triangleright) \text{ } \text{F3} (\text{PROB})^{*} \text{ } \text{F4} (\text{RAND}) \text{ } \text{F1} (\text{Ran\#}) \text{ } \text{EXE}$
(Jokainen EXE -näppäimen painallus generoi uuden satunnaisluvun.)	EXE EXE
Ran# 1 (Generoi sekvenssin 1 ensimmäisen satunnaisluvun.)	$\text{OPTN} \text{ } \text{F6} (\triangleright) \text{ } \text{F3} (\text{PROB})^{*} \text{ } \text{F4} (\text{RAND}) \text{ } \text{F1} (\text{Ran\#}) 1 \text{ } \text{EXE}$
(Generoi sekvenssin 1 toisen satunnaisluvun.)	EXE

Ran# 0 (Alustaa sekvenssin.)	F1 (Ran#) 0 EXE
Ran# 1 (Generoi sekvenssin 1 ensimmäisen satunnaisluvun.)	F1 (Ran#) 1 EXE

* fx-7400GII: **F2** (PROB)

RanList#-esimerkkejä

Esimerkki	Näppäilyt
RanList# (4) (Generoi neljä satunnaislukua ja näyttää tuloksen ListAns-näytöllä.)	OPTN F6 (\triangleright) F3 (PROB)* F4 (RAND) F5 (List) 4 EXE
RanList# (3, 1) (Generoi sekvenssin 1 kolme ensimmäistä satunnaislukua ja näyttää tuloksen ListAns-näytöllä.)	EXIT OPTN F6 (\triangleright) F3 (PROB)* F4 (RAND) F5 (List) 3 EXE
(Generoi sekvenssin 1 satunnaisluvut neljännessä kuudenteen ja näyttää tuloksen ListAns-näytöllä.)	EXIT EXE
Ran# 0 (Alustaa sekvenssin.)	EXIT F1 (Ran#) 0 EXE
RanList# (3, 1) (Generoi uudelleen sekvenssin 1 kolme ensimmäistä satunnaislukua ja näyttää tuloksen ListAns-näytöllä.)	F5 (List) 3 EXE

* fx-7400GII: **F2** (PROB)

• Satunnaiskokonaisluvun generoiminen (RanInt#)

RanInt# generoi satunnaiskokonaislukuja kahden määritetyn kokonaisluvun väliltä.

RanInt# (A, B [,n]) $A < B$ $|A|, |B| < 1E10$ $B - A < 1E10$ $1 \leq n \leq 999$

- A on alkuarvo ja B loppuarvo. Jos termille n ei anneta arvoa, funktio palauttaa generoidun satunnaisluvun sellaisenaan. Jos termille n määritetään arvo, funktio palauttaa vastaavan määrän satunnaislukuja luettelomuodossa.

Esimerkki	Näppäilyt
RanInt# (1, 5) (Generoi yhden satunnaiskokonaisluvun väliltä 1-5.)	OPTN F6 (\triangleright) F3 (PROB)* F4 (RAND) F2 (Int) 1 EXE
RanInt# (1, 10, 5) (Generoi viisi satunnaiskokonaislukua väliltä 1-10 ja näyttää tuloksen ListAns-näytöllä.)	OPTN F6 (\triangleright) F3 (PROB)* F4 (RAND) F2 (Int) 1 EXE

* fx-7400GII: **F2** (PROB)

• **Satunnaisluvun generoiminen normaalijakauman mukaisesti (RanNorm#)**

Tämä funktio generoi 10-numeroisen satunnaisluvun määritettyyn keskiarvoon μ ja keskihajontaan σ perustuvan normaalijakauman mukaisesti.

$$\text{RanNorm\#}(\sigma, \mu [,n]) \quad \sigma > 0 \quad 1 \leq n \leq 999$$

- Jos termille n ei anneta arvoa, funktio palauttaa generoidun satunnaisluvun sellaisenaan. Jos termille n määritetään arvo, funktio palauttaa vastaavan määrän satunnaislukuja luettelomuodossa.

Esimerkki	Näppäilyt
RanNorm# (8, 68) (Tuottaa satunnaisesti kehonpituusarvon, joka on saatu alle vuoden ikäisten lasten joukon normaalijakauman perusteella keskipituuden ollessa 68cm ja keskihajonnan 8.)	$\boxed{\text{OPTN}} \boxed{\text{F6}} (\triangleright) \boxed{\text{F3}} (\text{PROB})^* \boxed{\text{F4}} (\text{RAND}) \boxed{\text{F3}} (\text{Norm})$ $8 \boxed{\text{↵}} \boxed{68} \boxed{\text{↵}} \boxed{\text{EXE}}$
RanNorm# (8, 68, 5) (Tuottaa satunnaisesti viiden lapsen pituudet edellä kuvatussa esimerkissä ja näyttää ne luettelossa.)	$\boxed{\text{OPTN}} \boxed{\text{F6}} (\triangleright) \boxed{\text{F3}} (\text{PROB})^* \boxed{\text{F4}} (\text{RAND}) \boxed{\text{F3}} (\text{Norm})$ $8 \boxed{\text{↵}} \boxed{68} \boxed{\text{↵}} \boxed{5} \boxed{\text{↵}} \boxed{\text{EXE}}$

* fx-7400GII: $\boxed{\text{F2}} (\text{PROB})$

• **Satunnaisluvun generoiminen binomijakauman mukaisesti (RanBin#)**

Tämä funktio generoi satunnaislukuja määritettyyn kokeiden määrään n ja todennäköisyyteen p perustuvan binomijakauman mukaisesti

$$\text{RanBin\#}(n, p [,m]) \quad 1 \leq n \leq 100000 \quad 1 \leq m \leq 999 \quad 0 \leq p \leq 1$$

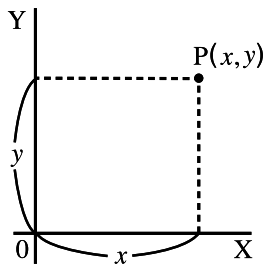
- Jos termille m ei anneta arvoa, funktio palauttaa generoidun satunnaisluvun sellaisenaan. Jos termille m määritetään arvo, funktio palauttaa vastaavan määrän satunnaislukuja luettelomuodossa.

Esimerkki	Näppäilyt
RanBin# (5, 0.5) (Tuottaa satunnaisesti kruunujen määrän, jota voidaan odottaa binomijakauman mukaisesti viidelle kolikon heitolle, missä kruunun todennäköisyys on 0.5.)	$\boxed{\text{OPTN}} \boxed{\text{F6}} (\triangleright) \boxed{\text{F3}} (\text{PROB})^* \boxed{\text{F4}} (\text{RAND}) \boxed{\text{F4}} (\text{Bin})$ $5 \boxed{\text{↵}} \boxed{0.5} \boxed{\text{↵}} \boxed{\text{EXE}}$
RanBin# (5, 0.5, 3) (Suorittaa edellä kuvatun kolikon heiton kolmesti ja näyttää tuloksen luettelossa.)	$\boxed{\text{OPTN}} \boxed{\text{F6}} (\triangleright) \boxed{\text{F3}} (\text{PROB})^* \boxed{\text{F4}} (\text{RAND}) \boxed{\text{F4}} (\text{Bin})$ $5 \boxed{\text{↵}} \boxed{0.5} \boxed{\text{↵}} \boxed{3} \boxed{\text{↵}} \boxed{\text{EXE}}$

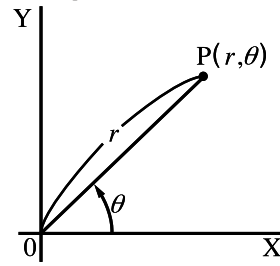
* fx-7400GII: $\boxed{\text{F2}} (\text{PROB})$

Koordinaatistomuunnos

Suorakulmaiset koordinaatit



Napakoordinaatit



Pol
Rec

- Napakoordinaatistossa θ voidaan laskea ja näyttää välillä $-180^\circ < \theta \leq 180^\circ$ (radiaanien ja gradien väli on sama).
- Muista valita asetusnäytöstä tilaksi Comp.

Esimerkki	Näppäilyt
Laske r ja θ° kun $x = 14$ ja $y = 20.7$	[SHIFT] [MENU] (SET UP) [v] [v] [v] [v] [v] [v] * [F1] (Deg) [EXIT] [OPTN] [F6] (>) [F5] (ANGL)** [F6] (>) [F1] (Pol()) 14 [v] 20.7 [v] [EXE] [EXIT]
1 $\left[\begin{array}{l} 24.989 \\ 55.928 \end{array} \right] \rightarrow 24.98979792 (r)$ 2 $\rightarrow 55.92839019 (\theta)$	[F2] (Rec()) 25 [v] 56 [v] [EXE]
Laske x ja y kun $r = 25$ ja $\theta = 56^\circ$	
1 $\left[\begin{array}{l} 13.979 \\ 20.725 \end{array} \right] \rightarrow 13.97982259 (x)$ 2 $\rightarrow 20.72593931 (y)$	

* fx-7400GII, fx-9750GII: [v] [v] [v] [v] [v] ** fx-7400GII: [F4] (ANGL)

Permutaatio ja kombinaatio

Permutaatio

$${}^n P_r = \frac{n!}{(n-r)!}$$

Kombinaatio

$${}^n C_r = \frac{n!}{r!(n-r)!}$$

- Muista valita asetusnäytöstä tilaksi Comp.

Esimerkki 1 Mahdollisten yhdistelmien määrän laskeminen käyttäessä neljää kohdetta, jotka on valittu 10 kohteen joukosta

Kaava	Näppäilyt
${}_{10} P_4 = 5040$	10 [OPTN] [F6] (>) [F3] (PROB)* [F2] (nP_r) 4 [EXE]

* fx-7400GII: [F2] (PROB)

Esimerkki 2 Mahdollisten yhdistelmien määrän laskeminen käyttäessä neljää kohdetta, jotka voidaan valita 10 kohteen joukosta

Kaava	Näppäilyt
${}_{10} C_4 = 210$	10 [OPTN] [F6] (>) [F3] (PROB)* [F3] (nC_r) 4 [EXE]

* fx-7400GII: [F2] (PROB)

■ Suurin yhteinen jakaja (GCD), Pienin yhteinen jaettava (LCM)

Esimerkki	Näppäilyt
Lukujen 28 ja 35 suurimman yhteisen jakajan määrittäminen (GCD (28, 35) = 7)	[OPTN] [F6] (▷) [F4] (NUM)* [F6] (▷) [F2] (GCD) 28 [↵] 35 [↵] [EXE]
Lukujen 9 ja 15 pienimmän yhteisen jaettavan määrittäminen (LCM (9, 15) = 45)	[OPTN] [F6] (▷) [F4] (NUM)* [F6] (▷) [F3] (LCM) 9 [↵] 15 [↵] [EXE]

* fx-7400GII: **[F3] (NUM)**

■ Jakojäännös (MOD), Eksponenttijakojäännös (MOD Exp)

Esimerkki	Näppäilyt
Jakojäännöksen määrittäminen, kun 137 jaetaan luvulla 7 (MOD (137, 7) = 4)	[OPTN] [F6] (▷) [F4] (NUM)* [F6] (▷) [F4] (MOD) 137 [↵] 7 [↵] [EXE]
Jakojäännöksen määrittäminen, kun 5 ³ jaetaan luvulla 3 (MOD • E (5, 3, 3) = 2)	[OPTN] [F6] (▷) [F4] (NUM)* [F6] (▷) [F5] (MOD • E) 5 [↵] 3 [↵] 3 [↵] [EXE]

* fx-7400GII: **[F3] (NUM)**

■ Murtoluvut

- Matemaattisessa syöttö-tulostustilassa murtoluvun syöttötapa on erilainen kuin seuraavassa kuvattava. Tietoja murtoluvun syöttötavasta matemaattisessa syöttö-tulostustilassa on sivulla 1-11.
- Muista valita asetusnäytöstä tilaksi Comp.

Esimerkki	Näppäilyt
$\frac{2}{5} + 3 \frac{1}{4} = \frac{73}{20}$ = 3.65 (Muunto desimaaliksi)* ¹	2 [a/b] 5 [⊕] 3 [a/b] 1 [a/b] 4 [EXE] [F↔D]
$\frac{1}{2578} + \frac{1}{4572} = 6.066202547 \times 10^{-4}$ * ²	1 [a/b] 2578 [⊕] 1 [a/b] 4572 [EXE]
$\frac{1}{2} \times 0.5 = 0.25$ * ³	1 [a/b] 2 [×] .5 [EXE]

*¹ Murtoluvut voidaan muuntaa desimaaliarvoiksi ja päinvastoin.

*² Kun merkkien kokonaismäärä kokonaisluku-, osoittaja-, nimittäjä- ja erotinmerkit mukaan luettuina on enemmän kuin 10, murtoluku näytetään automaattisesti desimaalimuodossa.

*³ Sekä murtolukuja että desimaalilukuja sisältävät laskutoimitukset lasketaan desimaalimuodossa.

- **[SHIFT] [F↔D]** ($a \frac{b}{c} \leftrightarrow \frac{d}{c}$) -näppäimen painaminen vaihtaa näyttömuodon sekaluvusta epämurtolukuun ja päinvastoin.

■ Laskutoimitukset teknisessä esitystavassa

Tekniset symbolit voi syöttää teknisen esitystavan valikon kautta.

- Muista valita asetusnäytöstä tilaksi Comp.

Esimerkki	Näppäilyt
999k (kilo) + 25k (kilo) = 1.024M (mega)	SHIFT MENU (SET UP) ▲ ▲ F4 (Eng) EXIT 999 OPTN F6 (▷) F6 (▷) F1 (ESYM)* F6 (▷) F1 (k) + 25 F1 (k) EXE
9 ÷ 10 = 0.9 = 900m (milli) = 0.9 = 0.0009k (kilo) = 0.9 = 900m	9 ÷ 10 EXE OPTN F6 (▷) F6 (▷) F1 (ESYM)* F6 (▷) F6 (▷) F3 (ENG)* ¹ F3 (ENG)* ¹ F2 (ENG)* ² F2 (ENG)* ²

* fx-7400GII: **F5** (ESYM)

*¹ Muuntaa näytön arvon seuraavaksi korkeimpaan tekniseen yksikköön siirtämällä desimaalierotinta kolme paikkaa oikealle.

*² Muuntaa näytön arvon seuraavaksi alimpaan tekniseen yksikköön siirtämällä desimaalierotinta kolme paikkaa vasemmalle.

■ Loogiset operaattorit (AND, OR, NOT, XOR)

[OPTN]-[LOGIC]

Loogisten operaattorien valikosta voi valita loogisia operaattoreita.

- **{And}/{Or}/{Not}/{Xor}** ... {looginen AND}/{looginen OR}/{looginen NOT}/{looginen XOR}
- Muista valita asetusnäytöstä tilaksi Comp.

Esimerkki Mikä on of A: n ja B:n looginen tulo (AND) kun A = 3 ja B = 2?
A AND B = 1

Näppäilyt	Näyttö
3 → ALPHA X,θ,T (A) EXE 2 → ALPHA log (B) EXE ALPHA X,θ,T (A) OPTN F6 (▷) F6 (▷) F4 (LOGIC)* F1 (And) ALPHA log (B) EXE	1

* fx-7400GII: **F3** (LOGIC)

• Tietoja loogisista operaattoreista

- Loogisen operaation tulos on aina joko 0 tai 1.
- Seuraavassa taulukossa on kaikki mahdolliset tulokset operaatioista AND, OR ja XOR.

Lausekkeen A arvo	Lausekkeen B arvo	A AND B	A OR B	A XOR B
A ≠ 0	B ≠ 0	1	1	0
A ≠ 0	B = 0	0	1	1
A = 0	B ≠ 0	0	1	1
A = 0	B = 0	0	0	0

- Seuraava taulukko näyttää tulokset NOT-operaatiosta.

Lausekkeen A arvo	NOT A
$A \neq 0$	0
$A = 0$	1

5. Numeeriset laskutoimitukset

Seuraavassa selitetään numeeriset laskutoimitukset, jotka sisältyvät funktiovalikkoon, joka näytetään näppäilemällä **[OPTN]** **[F4]** (CALC) (**[F3]** (CALC) fx-7400GII-laitteella). Seuraavat laskutoimitukset on mahdollista suorittaa.

- **[Int÷]**/**[Rmdr]**/**[Simp]** ... {osamäärä}/jakojännös/sieventäminen
- **[Solve]**/**[d/dx]**/**[d²/dx²]**/**[dx]**/**[SolVN]** ... {yhtäsuuruuden ratkaisu}/differensiaalitoisen asteen differentiaali/integraali/ $f(x)$ funktion ratkaisu
- **[FMin]**/**[FMax]**/**[Σ]**/**[log_ab]** ... {minimiarvo}/maksimiarvo/summa/logaritmi $\log_a b$

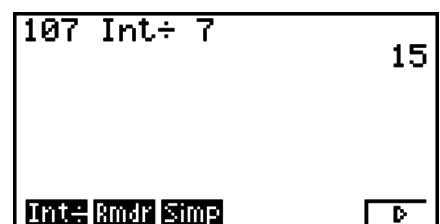
■ Jakolaskun kokonaisluku ÷ kokonaisluku osamäärä **[OPTN]**-**[CALC]**-**[Int÷]**

Int÷-funktioilla voidaan määrittää osamäärä, kun kokonaisluku jaetaan toisella kokonaisluvulla.

Esimerkki **Jakolaskun 107 ÷ 7 osamäärän laskeminen**

[AC] **[1]** **[0]** **[7]** **[OPTN]** **[F4]** (CALC)* **[F6]** (▷)
[F6] (▷) **[F1]** (Int÷) **[7]**
[EXE]

* fx-7400GII: **[F3]** (CALC)



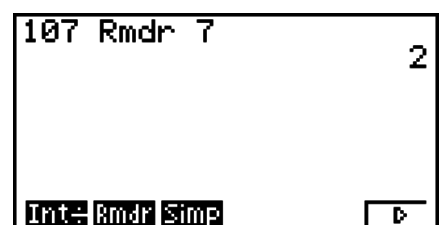
■ Jakolaskun kokonaisluku ÷ kokonaisluku jakojäännös **[OPTN]**-**[CALC]**-**[Rmdr]**

Rmdr-funktioilla voidaan määrittää jakojäännös, kun kokonaisluku jaetaan toisella kokonaisluvulla.

Esimerkki **Jakolaskun 107 ÷ 7 jakojäännöksen laskeminen**

[AC] **[1]** **[0]** **[7]** **[OPTN]** **[F4]** (CALC)* **[F6]** (▷)
[F6] (▷) **[F2]** (Rmdr) **[7]**
[EXE]

* fx-7400GII: **[F3]** (CALC)



■ Sieventäminen **[OPTN]**-**[CALC]**-**[Simp]**

► Simp-funktioilla murtolukuja voidaan sieventää manuaalisesti. Seuraavilla toiminnoilla voidaan suorittaa sievennys, kun sieventämätön laskutoimituksen tulos on näytöllä.

- **[Simp]** **[EXE]** ... Tämä funktio sieventää automaattisesti näytetyn laskutoimituksen tuloksen käyttämällä pienintä mahdollista alkulukua. Käytetty alkuluku ja sieventämisen tulos näytetään näytöllä.

- **{Simp}** n **[EXE]** ... Tämä funktio suorittaa sieventämisen käyttämällä määritettyä jakajaa n .

Alkuperäisillä oletusasetuksilla laskin sieventää murtolukutulokset automaattisesti ennen niiden näyttämistä. Ennen seuraavien esimerkkien suorittamista Simplify-asetus on vaihdettava asetusnäytöllä arvosta Auto arvoon Manual (sivu 1-29).

- Kun $a+bi$ tai $r\angle\theta$ on määritetty asetusnäytöllä Complex Mode -asetukseksi, murtolukutulokset näytetään aina sievennettynä, vaikka Simplify-asetuksena olisi Manual.
- Jos haluat sieventää murtoluvut manuaalisesti (Simplify: Manual), varmista, että Real on valittu Complex Mode -asetukseksi.

Esimerkki 1 Murtoluvun $\frac{15}{60}$ sieventäminen $\left(\frac{15}{60} = \frac{5}{20} = \frac{1}{4}\right)$

[AC] **[1]** **[5]** **[a/b]** **[6]** **[0]** **[EXE]**

[OPTN] **[F4]** (CALC)* **[F6]** (\triangleright) **[F6]** (\triangleright) **[F3]** (Simp) **[EXE]**

* fx-7400GII: **[F3]** (CALC)

[F3] (Simp) **[EXE]**

15.60	
Ans	15.60
Simp	F=3
	5.20
Int	
Rmdr	
Simp	
	\triangleright

15.60	
Ans	15.60
Simp	F=3
	5.20
Ans	F=5
Simp	1.4
Int	
Rmdr	
Simp	
	\triangleright

F=-arvo on jakaja.

Esimerkki 2 Murtoluvun $\frac{27}{63}$ sieventäminen määrittämällä jakajaksi 9 $\left(\frac{27}{63} = \frac{3}{7}\right)$

[AC] **[2]** **[7]** **[a/b]** **[6]** **[3]** **[EXE]** **[OPTN]** **[F4]** (CALC)*

[F6] (\triangleright) **[F6]** (\triangleright) **[F3]** (Simp) **[9]** **[EXE]**

* fx-7400GII: **[F3]** (CALC)

27.63	
Ans	27.63
Simp 9	F=9
	3.7
Int	
Rmdr	
Simp	
	\triangleright

- Jos sieventämistä ei voi suorittaa määritetyllä jakajalla, tapahtuu virhe.
- ►Simp-funktion suorittaminen, kun näytöllä on arvo, jota ei voi sieventää, palauttaa alkuperäisen arvon näyttämättä lauseketta "F=".

■ Ratkaisulaskutoimitukset

[OPTN]-[CALC]-[Solve]

Seuraavassa on syntaksi, jolla ratkaisutoimintoa voidaan käyttää ohjelmassa.

Solve($f(x)$, n , a , b) (a : lower limit, b : yläraja, n : alkuperäinen estimaatti)

Solve-laskutoimituksissa voi käyttää kahta syöttötapaa: suoraa määrittämistä ja syöttöä muuttujataulukosta.

Suoraan määrittäessä (tämä menetelmä kuvaillaan tässä) arvot määritetään suoraan muuttujille. Tämä syöttötyyppi on sama kuin menetelmä, jota käytetään Solve-komennolle **PRGM**-moodissa.

Muuttujataulun syöttämistä käytetään Solve-funktiolle **EQUA**-moodissa. Tätä menetelmää suositellaan Solve-funktion tavallisimmaksi syöttötavaksi.

Jos ratkaisu ei suppene, laskin antaa virheilmoituksen (Time Out).

Lisätietoja Solve-laskutoimituksista on sivulla 4-4.

- Edellä mainittujen funktioiden sisällä ei voi käyttää toisen asteen differentiaali-, Σ -, maksimiarvo/minimiarvo- eikä ratkaisulaskutoimituslausekkeita.
- **AC**-näppäimen painaminen Solve-laskutoimituksen aikana (kun kohdistin ei näy näytössä) keskeyttää laskennan.

■ $f(x)$ -funktion ratkaiseminen

[OPTN]-[CALC]-[SolvN]

Voit käyttää SolvN-toimintoa $f(x)$ -funktion ratkaisemiseen numeerisen analyysin avulla. Seuraavassa kuvataan syöttötietojen syntaksi.

SolveN (vasen puoli [=oikea puoli] [,muuttuja] [, alaraja, yläraja])

- Oikea puoli, muuttuja, alaraja ja yläraja voidaan kaikki jättää pois.
- ”vasen puoli[=oikea puoli]” on ratkaistava lauseke. Tuetut muuttujat ovat A-Z, r ja θ . Kun oikea puoli jätetään pois, ratkaisussa oletetaan, että oikea puoli = 0.
- Muuttuja määrittää lausekkeen sisäisen muuttujan, joka on ratkaistava (A-Z, r , θ). Jos muuttujaa ei määritetä, käytetään muuttujaa X.
- Ylä- ja alaraja määrittävät ratkaisun alueen. Rajaksi voi syöttää arvon tai lausekkeen.
- Minkään argumentin kanssa ei voi käyttää seuraavia funktioita.
Solve(, d^2/dx^2 , FMin(, FMax(, Σ (

Enintään 10 laskutoimituksen tulosta voidaan näyttää samanaikaisesti ListAns-muodossa.

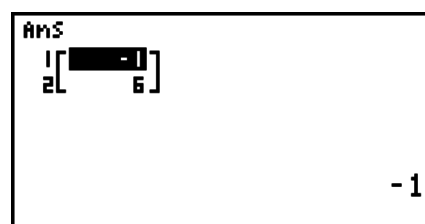
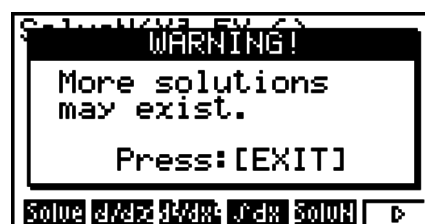
- Jos ratkaisua ei ole, näytetään ilmoitus ”No Solution”.
- Jos ratkaisuja voi olla muitakin kuin SolvN-toiminnon näyttämä, näytetään ilmoitus ”More solutions may exist.”.

Esimerkki Yhtälön $x^2 - 5x - 6 = 0$ ratkaiseminen

[OPTN] [F4] (CALC) * [F5] (SolvN)
[X,θ,T] [x²] [=] [5] [X,θ,T] [=] [6] [)] [EXE]

* fx-7400GII: [F3] (CALC)

[EXIT]



Differentiaalilaskutoimitukset

[OPTN]-[CALC]-[d/dx]

Differentiaalilaskutoimituksissa haetaan ensin näyttöön funktioanalyysivalikko ja sen jälkeen syötetään arvot seuraavassa esitettyssä muodossa.

[OPTN] [F4] (CALC)* [F2] (d/dx) $f(x)$ [] a [] tol []

* fx-7400GII: [F3] (CALC)

(a : piste, jonka derivaatta halutaan määrittää, tol : toleranssi)

$$d/dx (f(x), a) \Rightarrow \frac{d}{dx} f(a)$$

Tämäntyyppisten laskutoimitusten differentiaali määritellään seuraavasti:

$$f'(a) = \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{f(a + \Delta x) - f(a)}{\Delta x}$$

Tässä määritelmässä *infinitesimaalin* korvaa *riittävän pieni* Δx , jonka arvo on lähellä arvoa $f'(a)$, joka lasketaan seuraavasti:

$$f'(a) \doteq \frac{f(a + \Delta x) - f(a)}{\Delta x}$$

Laskeakseen mahdollisimman hyvän tarkkuuden laite suorittaa differentiaalilaskutoimitukset keskieron avulla.

Esimerkki Seuraavan funktion derivaatan määrittäminen pisteessä $x = 3$:
 $y = x^3 + 4x^2 + x - 6$ toleranssilla $tol = 1E-5$

Syötä funktio $f(x)$.

[AC] [OPTN] [F4] (CALC)* [F2] (d/dx) [X,θ,T] [^] [3] [+] [4] [X,θ,T] [x^2] [+] [X,θ,T] [-] [6] []

* fx-7400GII: [F3] (CALC)

Syötä piste $x = a$, jonka derivaatan haluat laskea.

[3] []

Syötä toleranssin arvo.

[1] [EXP] [(-)] [5] [)] [EXE]

d/dx(X^3+4X^2+X-6,3,1E-5)
52

Differentiaalilaskennan käyttö kuvaajafunktiossa

- Jos toleranssin (tol) arvo jätetään pois käytettäessä differentiaalikomentoa kuvaajafunktion sisällä, kuvaajan piirtämiseen tarvittava laskutoimitus onnistuu helposti. Tällöin laskentatarkkuutta heikentämällä voidaan piirtämisenopeutta parantaa. Jos toleranssiarvo määritetään, kuvaajan piirtämiseen käytetään differentiaalilaskutoimitusten tulosten yleistä tarkkuutta.
- Seuraavaa differentiaalikuvaajan muotoa käyttämällä voit myös jättää syöttämättä derivointipisteen: $Y2=d/dx(Y1)$. Tällöin muuttujan X arvoa käytetään derivointipisteenä.

Varoituksia differentiaalilaskutoimituksista

- Funktiossa $f(x)$ voi käyttää ainoastaan X : ää lausekkeiden muuttujana. Muita muuttujia ($A-Z$, lukuun ottamatta X : ää, r , θ) käsitellään vakioina. Laskutoimituksissa käytetään muuttujalle \sin ä hetkenä määritettynä olevaa arvoa.
- Toleranssin (tol) ja loppusulkeen voi jättää syöttämättä. Jos toleranssin (tol) arvo jätetään pois, laskin käyttää automaattisesti toleranssin tol arvoa $1E-10$.

- Määritä toleranssin (*tol*) arvoksi vähintään $1\text{E}-14$. Jos toleranssin täyttävää ratkaisua ei löydy, laskin antaa virheilmoituksen (Time Out).
- $\overline{\text{AC}}$ -näppäimen painaminen differentiaalin laskemisen aikana (kun kohdistin ei näy näytössä) keskeyttää laskennan.
- Seuraavat seikat voivat aiheuttaa epätasällisiä tuloksia ja virheilmoituksia:
 - x : n arvojen epäjatkuvuuskohdat
 - x : n arvojen äärimmäiset vaihtelut
 - paikallisen maksimin ja paikallisen minimin sisällyttäminen x : n arvoihin
 - käännepisteen sisällyttäminen x : n arvoihin
 - sellaisten pisteiden sisällyttäminen x : n arvoihin, joiden differentiaalia ei voida laskea
 - nollaa lähestyvät differentiaalilaskutoimitusten tulokset
- Käytä kulmatilana aina radiaaneja (Rad-tila), kun lasket trigonometrisia differentiaaleja.
- Differentiaalilaskutoimituksen termin sisällä ei voi käyttää differentiaalia, toisen asteen differentiaalia, integraalia, Σ -operaattoria, enimmäis- tai vähimmäisarvoa tai Solve-, RndFix- tai $\log_a b$ -lauseketta.
- Matemaattisessa syöttö-tulostustilassa toleranssin arvo on $1\text{E}-10$ eikä sitä voi muuttaa.

■ Toisen asteen differentiaalilaskutoimitukset

[OPTN]-[CALC]-[d^2/dx^2]

Kun olet hakenut funktioanalyysivalikon näyttöön, voit syöttää toisen asteen differentiaalit seuraavassa muodossa.

[OPTN] [F4] (CALC)* [F3] (d^2/dx^2) $f(x)$ [] a [] tol []

* fx-7400GII: [F3] (CALC)

(a : differentiaalikerroinpiste, tol : toleranssi)

$$\frac{d^2}{dx^2}(f(x), a) \Rightarrow \frac{d^2}{dx^2}f(a)$$

Toisen asteen differentiaalilaskutoimitusten tuloksena saadaan differentiaalin likiarvo seuraavan Newtonin polynomitulkintaan perustuvan toisen asteen differentiaalikaavan perusteella

$$f''(a) = \frac{2f(a+3h) - 27f(a+2h) + 270f(a+h) - 490f(a) + 270f(a-h) - 27f(a-2h) + 2f(a-3h)}{180h^2}$$

Tässä lausekkeessa " h : n riittävän pieniä inkrementtejä" käytetään sellaisen arvon saamiseen, joka lähestyy arvoa $f''(a)$.

Esimerkki Toisen asteen differentiaalikerroimen määrittäminen kohdassa

$x = 3$ funktiolle $y = x^3 + 4x^2 + x - 6$

Toleranssina käytetään arvoa $tol = 1\text{E} - 5$

Syötä funktio $f(x)$.

[AC] [OPTN] [F4] (CALC)* [F3] (d^2/dx^2) [X,θ,T] [∧] [3] [+] [4] [X,θ,T] [x²] [+] [X,θ,T] [=] [6] []

* fx-7400GII: [F3] (CALC)

Syötä 3 pisteeksi a . Tämä on differentiaalikerroinpiste.

[3] []

Syötä toleranssin arvo.

[1] [EXP] [(-)] [5] []

[EXE]

$d^2/dx^2(x^3+4x^2+x-6, 3,$
$1\text{E}-5)$
26

Varoituksia toisen asteen differentiaalilaskutoimituksista

- Funktiossa $f(x)$ voi käyttää ainoastaan X: ää lausekkeiden muuttujana. Muita muuttujia (A-Z, lukuun ottamatta X: ää, r , θ) käsitellään vakioina. Laskutoimituksissa käytetään muuttujalle sinä hetkenä määritettynä olevaa arvoa.
- Toleranssin (tol) ja loppusulkeen voi jättää syöttämättä.
- Määritä toleranssin (tol) arvoksi vähintään $1E-14$. Jos toleranssin täyttävää ratkaisua ei löydy, laskin antaa virheilmoituksen (Time Out).
- Ensiasteen differentiaaliin soveltuvat säännöt soveltuvat myös käytettäessä toisen asteen differentiaalilaskentaa kuvaajakaavassa (katso sivu 2-24).
- Seuraavat seikat voivat aiheuttaa epätasällisiä tuloksia ja virheilmoituksia:
 - x : n arvojen epäjatkuvuuskohdat
 - x : n arvojen äärimmäiset vaihtelut
 - paikallisen maksimin ja paikallisen minimin sisällyttäminen x : n arvoihin
 - käännepisteen sisällyttäminen x : n arvoihin
 - sellaisten pisteiden sisällyttäminen x : n arvoihin, joiden differentiaalia ei voida laskea
 - nollaa lähestyvät differentiaalilaskutoimitusten tulokset
- Käynnissä olevan toisen asteen differentiaalilaskennan voi keskeyttää painamalla \boxed{AC} -näppäintä.
- Käytä kulmatilana aina radiaaneja (Rad-tila), kun lasket trigonometrisia toisen asteen differentiaaleja.
- Toisen asteen differentiaalilaskutoimituksen termin sisällä ei voi käyttää differentiaalia, toisen asteen differentiaalia, integraalia, Σ -operaattoria, enimmäis- tai vähimmäisarvoa tai Solve-, RndFix- tai $\log_a b$ -lauseketta.
- Toisen asteen differentiaalilaskussa laskutarkkuus mantissalle on enintään viisi numeroa.
- Matemaattisessa syöttö-tulostustilassa toleranssin arvo on $1E-10$ eikä sitä voi muuttaa.

Integrointilaskutoimitukset

\boxed{OPTN} - \boxed{CALC} - $\boxed{[dx]}$

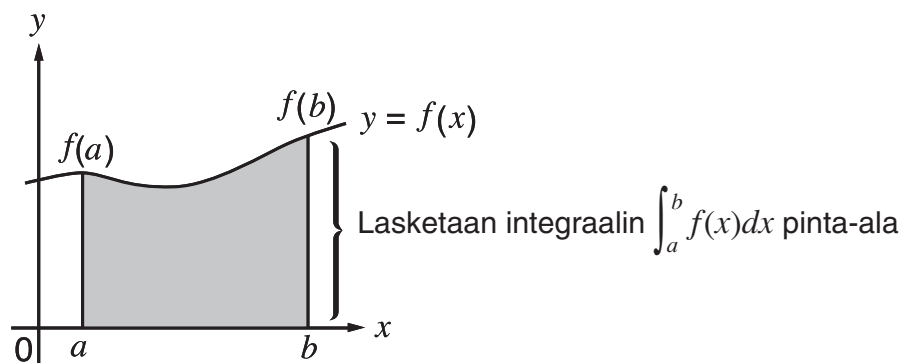
Integrointilaskutoimituksissa haetaan ensin näyttöön funktioanalyysivalikko ja sen jälkeen syötetään arvot seuraavassa esitetystä muodosta.

\boxed{OPTN} $\boxed{F4}$ (CALC)* $\boxed{F4}$ ($\int dx$) $f(x)$ $\boxed{,}$ a $\boxed{,}$ b $\boxed{,}$ tol $\boxed{)}$

* fx-7400GII: $\boxed{F3}$ (CALC)

(a : alkupiste, b : loppupiste, tol : toleranssi)

$$\int(f(x), a, b, tol) \Rightarrow \int_a^b f(x)dx$$



Kuten edellä olevasta kuvasta käy ilmi, integrointilaskutoimitukset tehdään laskemalla integraalien a - b arvot funktiolle $y = f(x)$ missä $a \leq x \leq b$ ja $f(x) \geq 0$. Näin saadaan selville kuvan varjostetun alueen pinta-ala.

Esimerkki 1 Seuraavan funktion integraalin laskeminen toleranssilla $tol = 1E - 4$

$$\int_1^5 (2x^2 + 3x + 4) dx$$

Syötä funktio $f(x)$.

AC **OPTN** **F4** **(CALC)*** **F4** **(dx)** **2** **X,θ,T** **x²** **+** **3** **X,θ,T** **+** **4** **,**

* fx-7400GII: **F3** **(CALC)**

Syötä alku- ja loppupiste.

1 **,** **5** **,**

Syötä toleranssin arvo.

1 **EXP** **(-)** **4** **)** **EXE**

$\int(2X^2+3X+4,1,5,1E-4)$
404.3

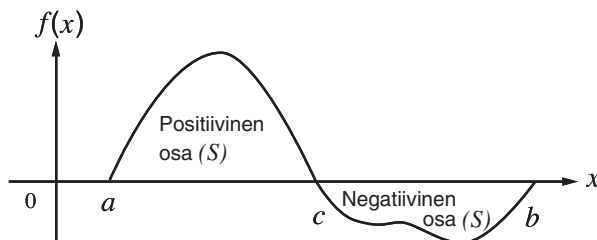
Esimerkki 2 Jos kulmatila-asetuksena ovat asteet, trigonometrisen funktion integraalilaskenta suoritetaan käyttäen radiaaneja (kulmatila = Deg)

$\int(\cos X^r, \pi \div 2, \pi)$
-1

Esimerkki laskutoimituksen tuloksen näytöstä

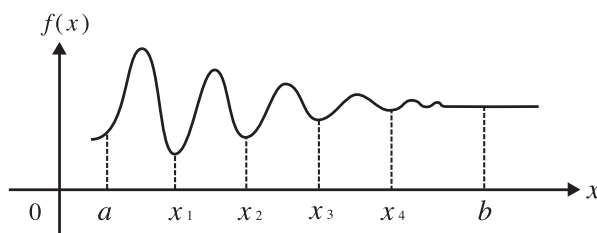
Seuraavat seikat kannattaa ottaa huomioon, jotta voidaan varmistaa integraalien oikeat tulokset.

- (1) Kun integroitavien syklisten funktioiden eri osien arvot muuttuvat positiiviseksi tai negatiiviseksi, laske integraali erikseen jokaiselle syklille tai jaa osat negatiivisiin ja positiivisiin ja laske sen jälkeen tulokset yhteen.



$$\int_a^b f(x)dx = \underbrace{\int_a^c f(x)dx}_{\text{Positiivinen osa (S)}} + \underbrace{\int_c^b f(x)dx}_{\text{Negatiivinen osa (S)}}$$

- (2) Jos integroitavien osien pienet vaihtelut aiheuttavat integraalien arvoihin suuria vaihteluja, laske eri osien integraalit erikseen (jaa suuret vaihtelualueet pieniin osiin) ja laske sen jälkeen tulokset yhteen.



$$\int_a^b f(x)dx = \int_a^{x_1} f(x)dx + \int_{x_1}^{x_2} f(x)dx + \dots + \int_{x_4}^b f(x)dx$$

- **AC**-näppäimen painaminen integraalin laskemisen aikana (kun kohdistin ei näy näytössä) keskeyttää laskennan.
- Käytä kulmatilana aina radiaaneja (Rad-tila), kun lasket trigonometrisia integraaleja.
- Jos toleranssin täyttävää ratkaisua ei löydy, laskin antaa virheilmoituksen (Time Out).

Varoituksia integrointilaskutoimituksista

- Funktiossa $f(x)$ voi käyttää ainoastaan X:ää lausekkeiden muuttujana. Muita muuttujia (A-Z, lukuun ottamatta X:ää, r , θ) käsitellään vakioina. Laskutoimituksissa käytetään muuttujalle sinä hetkenä määritettyä olevaa arvoa.
- Toleranssin tol ja loppusulkeet voi jättää pois. Jos tol jätetään pois, laskin käyttää automaattisesti toleranssin arvoa $1E-5$.
- Integraalilaskutoimituksiin voi kulua melko paljon aikaa.
- Integrointilaskutoimituksen termin sisällä ei voi käyttää differentiaalia, toisen asteen differentiaalia, integraalia, Σ -operaattoria, enimmäis- tai vähimmäisarvoa tai Solve-, RndFix- tai $\log_a b$ -lauseketta.
- Matemaattisessa syöttö-tulostustilassa toleranssin arvo on $1E-5$ eikä sitä voi muuttaa.

■ Σ -laskutoimitukset

[OPTN]-[CALC]-[Σ (I

Σ -laskutoimituksissa haetaan ensin näyttöön funktioanalyysivalikko ja sen jälkeen syötetään arvot seuraavassa esitetyssä muodossa.

[OPTN] [F4] (CALC)* [F6] (\triangleright) [F3] (Σ () a_k , k , α , β , n) * fx-7400GII: [F3] (CALC)

$$\sum (a_k, k, \alpha, \beta, n) = \sum_{k=\alpha}^{\beta} a_k = a_{\alpha} + a_{\alpha+1} + \dots + a_{\beta}$$

(n : ositusten välinen etäisyys)

Esimerkki **Seuraavan laskutoimituksen suorittaminen:**

$$\sum_{k=2}^6 (k^2 - 3k + 5)$$

Käytä ositusten välisenä etäisyytenä arvoa $n = 1$.

[AC] [OPTN] [F4] (CALC)* [F6] (\triangleright) [F3] (Σ () [ALPHA] (K) $\Sigma(K^2-3K+5, K, 2, 6, 1)$ 55
[x²] [=] [3] [ALPHA] (K) [+] [5] ,
[ALPHA] (K) [2] , [6] , [1]) [EXE]

* fx-7400GII: [F3] (CALC)

Varoituksia Σ -laskutoimituksista

- Määritetyn muuttujan arvo muuttuu Σ -laskutoimituksen aikana. Tallenna ennen laskutoimenpidettä määrätty muuttuja-arvot, sillä saatat tarvita niitä myöhemmin.
- Syötesekvenssin a_k funktiossa voi käyttää vain yhtä muuttujaa.
- Syötä vain kokonaislukuja alkutermiksi (α) sekvenssille a_k ja lopputermiksi (β) sekvenssille a_k .
- Termin n ja loppusulkeet voi jättää pois. Jos jätät pois termin n , laskin käyttää automaattisesti arvoa $n = 1$.
- Varmista, että lopputermin β arvo on suurempi kuin alkutermien α arvo. Muuten syntyy virhetilanne.
- Voit keskeyttää käynnissä olevan Σ -laskutoimituksen (kohdistin ei näy näytössä) painamalla [AC]-näppäintä.
- Σ -laskutoimituksen sisällä ei voi käyttää differentiaalia, toisen asteen differentiaalia, integraalia, Σ -operaattoria, enimmäis- tai vähimmäisarvoa tai Solve-, RndFix- tai $\log_a b$ -lauseketta.
- Matemaattisessa syöttö-tulostustilassa ositusten välinen etäisyys (n) on vakio 1, eikä sitä voi muuttaa.

Maksimi- ja minimiarvojen laskenta

[OPTN]-[CALC]-[FMin]/[FMax]

Kun olet hakenut funktioanalyysivalikon näyttöön, voit syöttää maksimi-/minimilaskutoimitukset seuraavassa muodossa ja ratkaista funktion maksimi- ja minimiarvon välillä $a \leq x \leq b$.

• Minimiarvo

[OPTN] [F4] (CALC)* [F6] (▷) [F1] (FMin) $f(x)$ [◁] a [◁] b [◁] n [◁]

* fx-7400GII: [F3] (CALC)

(a : välin alkupiste, b : välin loppupiste, n : tarkkuus ($n = 1-9$))

• Maksimiarvo

[OPTN] [F4] (CALC)* [F6] (▷) [F2] (FMax) $f(x)$ [◁] a [◁] b [◁] n [◁]

* fx-7400GII: [F3] (CALC)

(a : välin alkupiste, b : välin loppupiste, n : tarkkuus ($n = 1-9$))

Esimerkki Sen välin minimiarvon laskeminen, jonka alkupiste on $a = 0$ ja loppupiste $b = 3$, tarkkuudella $n = 6$ funktiolle $y = x^2 - 4x + 9$

Syötä $f(x)$.

[AC] [OPTN] [F4] (CALC)* [F6] (▷) [F1] (FMin) [X,θ,T] [x²] [=] [4] [X,θ,T] [+] [9] [◁]

* fx-7400GII: [F3] (CALC)

Syötä väli $a = 0$, $b = 3$.

[0] [◁] [3] [◁]

Syötä tarkkuus $n = 6$.

[6] [◁] [EXE]

Ans	
1	[]
2	[]

- Funktiossa $f(x)$, voi käyttää ainoastaan X: ää lausekkeiden muuttujana. Muita muuttujia (A-Z, lukuun ottamatta X: ää, r , θ) käsitellään vakioina. Laskutoimituksissa käytetään muuttujalle sinä hetkenä määritettynä olevaa arvoa.
- Termin n ja loppusulkeet voi jättää pois.
- Epäjatkuvuuskohdat tai voimakkaasti vaihtelevat osuudet voivat heikentää tarkkuutta tai jopa tuottaa virhetilanteen.
- Suuren arvon syöttäminen n : lle parantaa laskutoimituksen tarkkuutta, mutta samalla se pidentää laskutoimituksen suorittamiseen tarvittavaa aikaa.
- Välin loppupisteelle syötettävän arvon (b) on oltava suurempi kuin alkupisteelle syötettävän arvon (a). Muuten syntyy virhetilanne.
- Käynnissä olevan maksimi-/minimilaskutoimituksen voi keskeyttää painamalla [AC]-näppäintä.
- n : n arvoksi voi syöttää kokonaisluvun väliltä 1-9. Tämän välin ulkopuolisen arvon käyttö aiheuttaa virhetilanteen.
- Maksimi-/minimilaskutoimituksen termin sisällä ei voi käyttää differentiaalia, toisen asteen differentiaalia, integraalia, Σ -operaattoria, enimmäis- tai vähimmäisarvoa tai Solve, RndFix tai $\log_a b$ -lauseketta.

6. Kompleksilukulaskutoimitukset

Voit suorittaa yhteen-, vähennys-, kerto- ja jakolaskuja, sulkeissa olevia laskutoimituksia, funktiolaskutoimituksia ja muistilaskutoimituksia kompleksiluvuilla samaan tapaan kuin sivuilla 2-1 - 2-15 kuvailtuja manuaalisia laskutoimituksia.

Voit valita kompleksilukulaskentatilan valitsemalla asetusnäytön Complex Mode-kohdasta jonkin seuraavista asetuksista.

- **{Real}** ... Laskenta ainoastaan reaalityylialueella*¹
- **{a+bi}** ... Suorittaa kompleksilukulaskutoimituksen ja näyttää tuloksen suorakulmaisessa muodossa
- **{r∠θ}** ... Suorittaa kompleksilukulaskutoimituksen ja näyttää tuloksen napakoordinaattimuodossa*²

*¹ Jos argumentissa on imaginaariluku, kompleksilukulaskutoimitus tehdään ja tulos näytetään kuitenkin suorakulmaisessa muodossa.

Esimerkkejä:

$$\ln 2i = 0.6931471806 + 1.570796327i$$

$$\ln 2i + \ln(-2) = (\text{Non-Real ERROR})$$

*² θ:n näyttöalue vaihtelee asetusnäytössä määritetyn kulmatilan mukaan.

- Deg ... $-180 < \theta \leq 180$
- Rad ... $-\pi < \theta \leq \pi$
- Gra ... $-200 < \theta \leq 200$

Hae näyttöön kompleksilukulaskentavalikko näppäilemällä **[OPTN] [F3] (CPLX)** (**[OPTN] [F2] (CPLX)** fx-7400GII-laitteella). Valikossa on seuraavat kohdat.

- **{i}** ... {imaginaariyksikön *i* syöttö}
- **{Abs}/ {Arg}** ... hakee {itseisarvon}/ {argumentin}
- **{Conj}** ... {hakee liittoluvun}
- **{ReP}/ {ImP}** ... {reaali}/ {imaginaari}-osan erottaminen
- **{▶r∠θ}/ {▶a+bi}** ... muuntaa tuloksen muotoon {napakoordinaatti}/ {suorakulmainen}
- Voit myös käyttää lauseketta **[SHIFT] [0] (i)** lausekkeen **[OPTN] [F3] (CPLX)** (**[OPTN] [F2] (CPLX)** fx-7400GII) **[F1] (i)**-laitteella) sijasta.
- Real-*a+bi*-ja *r∠θ*-tiloissa saadut ylempien juurien ($x^{\sqrt{\quad}}$) ratkaisut ovat toisenlaisia, kun $x < 0$ ja $y = m/n$, kun n on pariton.

$$\begin{aligned} \text{Esimerkki: } 3^{\sqrt{-8}} &= -2 \text{ (Real)} \\ &= 1 + 1.732050808i \text{ (a+bi)} \\ &= 2\angle 60 \text{ (r}\angle\theta) \end{aligned}$$

- Jos haluat syöttää ∠-operaattorin napakoordinaattilausekkeeseen (*r∠θ*), näppäile **[SHIFT] [X,θ,T] (∠)**.

Aritmeettiset laskutoimitukset

[OPTN]-[CPLX]-[i]

Aritmeettiset laskutoimitukset ovat samanlaiset kuin manuaalisessa laskennassa. Myös sulkeita ja muistia voi käyttää.

Esimerkki $(1 + 2i) + (2 + 3i)$

AC OPTN F3 (CPLX)*

(1 + 2 F1 (i))

+ (2 + 3 F1 (i)) EXE

* fx-7400GII: F2 (CPLX)

(1+2i)+(2+3i) 3+5i

Käänteisluvut, neliöjuuret ja toiset potenssit

Esimerkki $\sqrt{3 + i}$

AC OPTN F3 (CPLX)*

SHIFT x² (√) (3 + F1 (i)) EXE

* fx-7400GII: F2 (CPLX)

√(3+i)
1.755317302
+0.2848487846i

Kompleksilukumuoto napakoordinaattimuodossa

Esimerkki $2\angle 30 \times 3\angle 45 = 6\angle 75$

SHIFT MENU (SET UP) (▼) (▼) (▼) (▼) (▼) *

F1 (Deg) (▼) F3 (r∠θ) EXIT

AC 2 SHIFT X,θ,T (∠) 3 0 X 3

SHIFT X,θ,T (∠) 4 5 EXE

* fx-7400GII, fx-9750GII: (▼) (▼) (▼) (▼) (▼)

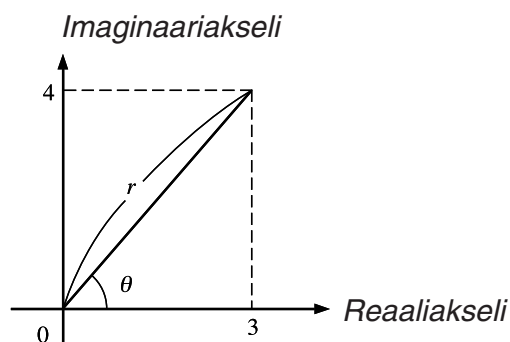
2∠30×3∠45 6∠75

Itseisarvo ja argumentti

[OPTN]-[CPLX]-[Abs]/[Arg]

Laite käsittelee muodossa $a + bi$ ilmoitettuja kompleksilukuja Gaussin koordinaatiston koordinaatteina ja laskee itseisarvon $|Z|$ ja argumentin (arg).

Esimerkki Itseisarvon (r) ja argumentin (θ) laskeminen kompleksiluvulle $3 + 4i$, kun kulmatilaksi on määritetty asteet



AC **OPTN** **F3** (CPLX)* **F2** (Abs)

C **3** **+** **4** **F1** (i) **D** **EXE**

(Itseisarvon laskeminen)

* fx-7400GII: **F2** (CPLX)

Abs (3+4i) 5

AC **OPTN** **F3** (CPLX)* **F3** (Arg)

C **3** **+** **4** **F1** (i) **D** **EXE**

(Argumentin laskeminen)

* fx-7400GII: **F2** (CPLX)

Arg (3+4i) 53.13010235

- Argumenttilaskutoimituksen tulos vaihtelee valitun kulmatilan mukaan (asteet, radiaanit, gradit).

■ Liittoluvut

[OPTN]-[CPLX]-[Conj]

Muodossa $a + bi$ esitetyn kompleksiluvun liittoluku (kompleksikonjugaatti) on muotoa $a - bi$.

Esimerkki Kompleksiluvun $2 + 4i$ liittoluvun laskeminen

AC **OPTN** **F3** (CPLX)* **F4** (Conj)

C **2** **+** **4** **F1** (i) **D** **EXE**

* fx-7400GII: **F2** (CPLX)

Conj (2+4i) 2-4i

■ Reaali-ja imaginaariosien erottaminen

[OPTN]-[CPLX]-[ReP]/[ImP]

Seuraavan menettelyn avulla voit erottaa reaali- ja imaginaariosien a ja b muodossa $a + bi$ esitetystä kompleksiluvusta.

Esimerkki Kompleksiluvun $2 + 5i$ reaali- ja imaginaariosien erottaminen

AC **OPTN** **F3** (CPLX)* **F6** (▷) **F1** (ReP)

C **2** **+** **5** **F6** (▷) **F1** (i) **D** **EXE**

(Reaali-osien erottaminen)

* fx-7400GII: **F2** (CPLX)

ReP (2+5i) 2

AC **OPTN** **F3** (CPLX)* **F6** (▷) **F2** (ImP)

C **2** **+** **5** **F6** (▷) **F1** (i) **D** **EXE**

(Imaginaariosien erottaminen)

* fx-7400GII: **F2** (CPLX)

ImP (2+5i) 5

Muuntaminen napakordinaattimuodon ja suorakulmaisen muodon välillä

[OPTN]-[CPLX]-[▶r∠θ]/[▶a+bi]

Seuraavalla menettelyllä voit muuntaa suorakulmaisessa muodossa esitetyn kompleksiluvun napakoordinaattimuotoon ja päin vastoin.

Esimerkki Suorakulmaisessa muodossa esitetyn kompleksiluvun $1 + \sqrt{3}i$ muuntaminen napakoordinaattimuotoon

SHIFT MENU (SET UP) ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ *
F1 (Deg) ↓ F2 (a+bi) EXIT
AC 1 + () SHIFT x² (√) 3)
OPTN F3 (CPLX)** F1 (i) F6 (▷) F3 (▶r∠θ) EXE

$1+(\sqrt{3})i \rightarrow r\angle\theta$	2∠60
---	------

* fx-7400GII, fx-9750GII: ↓ ↓ ↓ ↓ ↓

** fx-7400GII: F2 (CPLX)

AC 2 SHIFT X.θT (∠) 6 0
OPTN F3 (CPLX)* F6 (▷) F4 (▶a+bi) EXE

2∠60 ▶ a+bi	1+1.732050808i
-------------	----------------

* fx-7400GII: F2 (CPLX)

- Kompleksilukujen syötettävien arvojen ja tulosarvojen sallittu määrä on 10 numeroa mantissalle ja 2 numeroa eksponentille.
- Jos kompleksiluvussa on yli 21 numeroa, reaali- ja imaginaariosat näkyvät näytössä eri riveillä.
- Kompleksilukujen kanssa voi käyttää seuraavia funktioita.

$\sqrt{\quad}$, x^2 , x^{-1} , $\wedge(x^y)$, $^3\sqrt{\quad}$, $^x\sqrt{\quad}$, ln, log, $\log_a b$, 10^x , e^x , Int, Frac, Rnd, Intg, RndFix(, Fix, Sci, ENG, $\overline{\text{ENG}}$, ° ' ", ° ' " , a^b/c , d/c

7. Kokonaislukujen binääri-, oktaali-, desimaali- ja heksadesimaalilaskutoimitukset

Voit käyttää binääri-, oktaali-, desimaali- ja heksadesimaalilukuja sisältävien laskutoimitusten suorittamiseen **RUN • MAT-** (tai **RUN-**) -moodia ja binääri-, oktaali-, desimaali- ja heksadesimaaliasetuksia. Voit myös vaihtaa lukujärjestelmää ja tehdä bittioperaatioita.

- Binääri-, oktaali-, desimaali- ja heksadesimaalilaskennassa ei voi käyttää tieteellisiä funktioita.
- Binääri-, oktaali-, desimaali- ja heksadesimaalilaskennassa voi käyttää vain kokonaislukuja. Murtolukuarvot eivät siis ole sallittuja. Jos syötät desimaaliosan sisältävän arvon, laskin katkaisee automaattisesti desimaaliosan pois.
- Jos yrität syöttää arvon, joka ei ole kelvollinen käytössä olevassa lukujärjestelmässä (binääri, oktaali, desimaali, heksadesimaali), laskin antaa virheilmoituksen. Seuraavassa on lueteltu eri lukujärjestelmissä käytettävissä olevat numerot.

Binääri: 0, 1

Oktaali: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7

Desimaali: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9

Heksadesimaali: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, A, B, C, D, E, F

- Negatiiviset binääri-, oktaali- ja heksadesimaaliarvot luodaan käyttämällä alkuperäisen arvon kahden komplementtia.

- Lukujärjestelmien näyttökapasiteetit ovat seuraavat.

Lukujärjestelmä	Binääri	Oktaali	Desimaali	Heksadesimaali
Näyttökapasiteetti	16 numeroa	11 numeroa	10 numeroa	8 numeroa

- Heksadesimaaliluvuissa käytettävät aakkosmerkit näkyvät näytössä toisenlaisina kuin tekstiaakkoset.

Normaali teksti	A	B	C	D	E	F
Heksadesimaaliarvot	A	B	C	D	E	F
Näppäimet						

- Lukujärjestelmien laskenta-alueet ovat seuraavat.

Binääriarvot

Positiivinen: $0 \leq x \leq 1111111111111111$

Negatiivinen: $1000000000000000 \leq x \leq 1111111111111111$

Oktaaliarvot

Positiivinen: $0 \leq x \leq 1777777777$

Negatiivinen: $2000000000 \leq x \leq 3777777777$

Desimaaliarvot

Positiivinen: $0 \leq x \leq 2147483647$

Negatiivinen: $-2147483648 \leq x \leq -1$

Heksadesimaaliarvot

Positiivinen: $0 \leq x \leq 7FFFFFFF$

Negatiivinen: $80000000 \leq x \leq FFFFFFFF$

- **Binääri-, oktaali-, desimaali- tai heksadesimaalilaskutoimituksen suorittaminen**
[SET UP]-[Mode]-[Dec]/[Hex]/[Bin]/[Oct]

1. Valitse päävalikosta **RUN • MAT** (tai **RUN**).
2. Press (SET UP). Korosta "Mode" ja määritä sen jälkeen tila-asetukselle oletuslukujärjestelmä näppäilemällä (Dec), (Hex), (Bin), tai (Oct).
3. Siirry laskutoimituksen syöttönäyttöön painamalla -näppäintä. Näyttöön tulee funktiovalikko, jossa on seuraavat kohdat.

- **{d~o}/LOG/DISP** ... {lukujärjestelmän määrittäminen}/{bittioperaatio}/
{desimaali-/heksadesimaali-/binääri-/oktaalimuunnos} -valikko

■ Lukujärjestelmän valitseminen

Voit määrittää asetusnäytössä oletuslukujärjestelmäksi desimaali-, heksadesimaali-, binääri- tai oktaaliluvut.

- **Syötettävän arvon lukujärjestelmän määrittäminen**

Voit määrittää lukujärjestelmän erikseen jokaiselle syöttämällesi arvolle. Tuo lukujärjestelmäsymbolien valikko näyttöön näppäilemällä (d~o). Paina sitä symbolia vastaavaa funktionäppäintä, jonka haluat valita, ja syötä sen jälkeen arvo.

- **{d}/h/b/o** ... {desimaali}/heksadesimaali/binääri/oktaali}

• Arvojen syöttäminen käytettäessä toista lukujärjestelmää

Esimerkki Arvon 123₁₀, syöttäminen, kun oletuslukujärjestelmä on heksadesimaali

SHIFT **MENU** (SET UP)

Siirrä korostus kohtaan "Mode" ja näppäile

F3 (Hex) **EXIT**.

AC **F1** (d~o) **F1** (d) **1** **2** **3** **EXE**

d123

0000007B

■ Negatiiviset arvot ja bittioperaatiot

Tuo negaatio- ja bittioperaatioiden valikko näyttöön näppäilemällä **F2** (LOG).

- **{Neg}** ... {negaatio}^{*1}
- **{Not}/{and}/{or}/{xor}/{xnor}** ... {NOT}^{*2}/**{AND}**/**{OR}**/**{XOR}**/**{XNOR}**^{*3}

*1 kahden komplementti

*2 yhden komplementti (bittikomplementti)

*3 bittikohtainen AND, bittikohtainen OR, bittikohtainen XOR, bittikohtainen XNOR

• Negatiiviset arvot

Esimerkki Luvun 110010₂ negatiivisen luvun määrittäminen

SHIFT **MENU** (SET UP)

Siirrä korostus kohtaan "Mode" ja näppäile

F4 (Bin) **EXIT**.

AC **F2** (LOG) **F1** (Neg)

1 **1** **0** **0** **1** **0** **EXE**

Neg 110010

1111111111001110

- Negatiiviset binääri-, oktaali- ja heksadesimaaliarvot saadaan määrittämällä binääriarvon kahden komplementti ja palauttamalla tulos alkuperäiseen lukujärjestelmään. Desimaalilukujärjestelmän negatiiviset arvot esitetään miinusmerkin avulla.

• Bittioperaatiot

Esimerkki Laskutoimituksen "120₁₆ and AD₁₆" syöttäminen ja suorittaminen

SHIFT **MENU** (SET UP)

Siirrä korostus kohtaan "Mode" ja näppäile

F3 (Hex) **EXIT**.

AC **1** **2** **0** **F2** (LOG)

F3 (and) **A** **D** **EXE**

120andAD

00000020

■ Lukujärjestelmien muunnokset

Tuo lukujärjestelmien muuntofunktioiden valikko näyttöön painamalla **F3** (DISP) -näppäintä.

- **{►Dec}/{►Hex}/{►Bin}/{►Oct}** ... näkyvässä olevan arvon muuntaminen {desimaali-}/ {heksadesimaali-}/ {binääri-}/ {oktaali-} vastineeksi

• Näkyvässä olevan arvon muuntaminen lukujärjestelmästä toiseen

Esimerkki Luvun 22_{10} (oletuslukujärjestelmä) muuntaminen binääri- tai oktaalivastineeksi

AC **SHIFT** **MENU** (SET UP)

Siirrä korostus kohtaan "Mode" ja näppäile

F2 (Dec) **EXIT**.

F1 (d~o) **F1** (d) **2** **2** **EXE**

EXIT **F3** (DISP) **F3** (▶Bin) **EXE**

F4 (▶Oct) **EXE**

```
d22                22
```

```
Ans▶Bin  
0000000000010110
```

```
Ans▶Oct  
00000000026
```

8. Matriisilaskutoimitukset

Tärkeää!

- Matriisilaskutoimituksia ei voi suorittaa fx-7400GII-laitteella

Kun haluat suorittaa matriisilaskutoimituksia, siirry päävalikosta **RUN • MAT**-moodiin ja paina **F1** (▶MAT) -näppäintä

Laitteen 26 matriisimuistin (Mat A-Mat Z) ja matriisivastausmuistin (MatAns) avulla voidaan tehdä seuraavia matriisilaskutoimituksia.

- Yhteenlasku, vähennyslasku, kertolasku
- Skalaarien kertolaskut
- Determinantin laskeminen
- Matriisin transponointi
- Matriisin käänteismuunnos
- Matriisipotenssi
- Matriisin korottaminen n: nteen potenssiin
- Itseisarvo, kokonaislukuosan erottaminen, murtolukuosan erottaminen, suurin kokonaisluku
- Kompleksilukujen syöttäminen matriisielementteihin ja kompleksilukuihin liittyvien funktioiden suorittaminen
- Matriisin muuntaminen matriisikomentojen avulla

Matriisille voidaan määrittää enintään 999 riviä ja 999 saraketta.

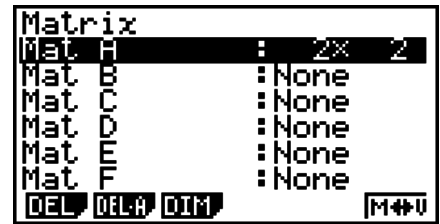
Tietoja matriisin vastausmuistista (MatAns)

- Laskin tallentaa matriisilaskutoimitusten tulokset automaattisesti matriisin vastausmuistiin. Ota huomioon seuraavat matriisin vastausmuistiin liittyvät seikat.
- Matriisilaskutoimitusta tehtäessä uusi vastaus korvaa matriisin vastausmuistin aiemman sisällön. Aiempi sisältö poistuu, eikä sitä voi palauttaa.
- Arvojen syöttäminen matriisiin ei muuta matriisin vastausmuistin sisältöä.
- Jos matriisilaskutoimituksen tulos on m (riviä) \times 1 (sarake) tai 1 (rivi) \times n (saraketta), laskutoimituksen tulos tallennetaan myös vektorivastausmuistiin (VctAns).

■ Matriisien syöttäminen ja muokkaaminen

Matriisieditorinäyttö tulee näkyviin, kun painat **[F1]**(▶MAT) -näppäintä. Matriisieditorilla voi syöttää ja muokata matriiseja.

$m \times n$... m (rivin) \times n (sarakkeen) matriisi
None... Matriisia ei ole määritetty



- **{DEL}**/**{DEL·A}** ... poistaa {tietyn matriisin}/**{kaikki matriisit}**
- **{DIM}** ... {määrittää matriisin dimensiot (solujen määrän)}
- **{M↔V}** ... {näyttää Vector Editorin näytön (sivu 2-49)}

● Matriisin luominen

Matriisia luotaessa on aluksi määritettävä sen dimensiot (koko) matriisieditorissa. Sen jälkeen matriisiin voidaan syöttää arvot.

● Matriisin dimensioiden (koon) määrittäminen

Esimerkki **2-rivisen \times 3-sarakkeisen matriisin luominen alueelle Mat B**

Korosta Mat B.



[F3](DIM) (Tämän vaiheen voi jättää pois.)

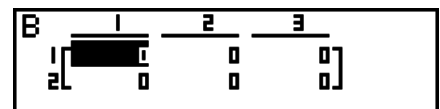
Määritä rivien määrä.

[2] **[EXE]**

Määritä sarakkeiden määrä.

[3] **[EXE]**

[EXE]



- Uuden matriisin kaikkien solujen arvo on 0.
- Matriisin dimensioiden muuttaminen poistaa matriisin aiemman sisällön.
- Jos matriisialueen nimen viereen tulee ilmoitus "Memory ERROR" dimensioiden syöttämisen jälkeen, muisti ei riitä haluamasi matriisin luomiseen.

● Solujen arvojen syöttäminen

Esimerkki **Seuraavien tietojen syöttäminen matriisiin B:**

$\begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \end{bmatrix}$

Seuraava toiminto on edellisen sivun esimerkkilaskutoimituksen jatkoa.

1 [EXE] 2 [EXE] 3 [EXE]

4 [EXE] 5 [EXE] 6 [EXE]

(Tiedot syötetään korostettuun soluun.
Joka kerta, kun painat [EXE]-näppäintä,
korostus siirtyy seuraavaan soluun oikealle.)

B	1	2	3
1	1	2	3
2	4	5	6

6

- Näytössä näkyvät solujen arvot enintään kuusinumeroisina kokonaislukuina ja enintään viisinumeroisina negatiivisina kokonaislukuina (yksi merkki kuluu miinusmerkin esittämiseen). Eksponenttiarvoissa näkyy enintään kaksi merkkiä eksponentista. Laskin ei näytä murtolukuarvoja.

• Matriisien poistaminen

Voit poistaa muistista jonkin tietyn matriisin tai kaikki matriisit.

• Tietyn matriisin poistaminen

1. Kun matriisieditori on näytössä, korosta poistettava matriisi näppäimillä \blacktriangle ja \blacktriangledown .
2. Paina [F1] (DEL) -näppäintä.
3. Jos haluat poistaa matriisin, paina [F1] (Yes) -näppäintä. Jos haluat peruuttaa toiminnon poistamatta mitään, paina [F6] (No) -näppäintä.

• Kaikkien matriisien poistaminen

1. Kun matriisieditori on näytössä, näppäile [F2] (DEL • A).
2. Jos haluat poistaa kaikki muistissa olevat matriisit, paina [F1] (Yes) -näppäintä. Jos haluat peruuttaa toiminnon poistamatta mitään, paina [F6] (No) -näppäintä.

■ Matriisin solutoiminnot

Voit valmistella matriisin solutoimintoja varten seuraavan menettelyn mukaisesti.

1. Kun matriisieditori on näytössä, korosta näppäimillä \blacktriangle ja \blacktriangledown sen matriisin nimi, jota haluat käyttää.

Voit hypätä tiettyyn matriisiin syöttämällä matriisin nimeä vastaavan kirjaimen. Voit esimerkiksi siirtyä matriisiin N syöttämällä [ALPHA] [8] (N).

Näppäilemällä [SHIFT] [↔] (Ans) voit siirtyä matriisimuistin sisältöön.

2. Kun painat [EXE]-näppäintä, näyttöön tulee funktiovalikko, jossa on seuraavat kohdat.

- {R • OP} ... {rivitoimintovalikko}
- {ROW}
 - {DEL}/{INS}/{ADD} ... rivin {poistaminen}/{lisääminen rivien väliin}/{lisääminen}
- {COL}
 - {DEL}/{INS}/{ADD} ... sarakkeen {poistaminen}/{lisääminen rivien väliin}/{lisääminen}
- {EDIT} ... {solujen muokkausnäyttö}

Kaikissa seuraavissa esimerkeissä käytetään matriisia A.

• Rivilaskutoimitukset

Kun näppäilet **F1** (R • OP) haetun matriisin ollessa näytössä, näkyviin tulee seuraava valikko.

- **{Swap}** ... {rivien vaihtaminen}
 - **{×Rw}** ... {määritetyn rivin ja skalaarin tulo}
 - **{×Rw+}** ... {yhden rivin lisääminen ja määritetyn rivi ja skalaarin tulo}
 - **{Rw+}** ... {määritetyn rivin laskeminen yhteen toisen rivin kanssa}
-

• Kahden rivin vaihtaminen

Esimerkki Seuraavan matriisin rivien 2 ja 3 vaihtaminen keskenään:

Kaikissa esimerkeissä käytetään seuraavaa matriisia.

$$\text{Matriisi A} = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \\ 5 & 6 \end{bmatrix}$$

F1 (R • OP) **F1** (Swap)

Syötä vaihdettavien rivien numerot.

2 **EXE** **3** **EXE** **EXE**

A	1	2
1	1	2
2	5	6
3	3	4

• Rivin skalaaritulon laskeminen

Esimerkki Rivin 2 ja skalaarin 4 tulon laskeminen

F1 (R • OP) **F2** (×Rw)

Syötä kertojan arvo.*

4 **EXE**

Määritä rivin numero.

2 **EXE** **EXE**

A	1	2
1	1	2
2	12	16
3	5	6

* Kompleksiluku voidaan syöttää myös kertojan arvona (k).

• Rivin skalaaritulon laskeminen ja tuloksen lisääminen toiseen riviin

Esimerkki Rivin 2 ja skalaarin 4 tulon laskeminen ja tuloksen lisääminen riviin 3:

F1 (R • OP) **F3** (×Rw+)

Syötä kertojan arvo.*

4 **EXE**

Määritä sen rivin numero, jonka tulo lasketaan.

2 **EXE**

Määritä sen rivin numero, johon tulos lisätään.

3 **EXE** **EXE**

A	1	2
1	1	2
2	3	4
3	17	22

* Kompleksiluku voidaan syöttää myös kertojan arvona (k).

• Kahden rivin laskeminen yhteen

Esimerkki Rivin 2 lisääminen riviin 3

F1 (R•OP) **F4** (Rw+)

Määritä lisättävän rivin numero.

2 **EXE**

Määritä sen rivin numero, johon rivi lisätään.

3 **EXE** **EXE**

A	1	2
1	1	2
2	3	4
3	8	11

• Rivioperaatiot

- **{DEL}** ... {poista rivi}
- **{INS}** ... {lisää rivi rivien väliin}
- **{ADD}** ... {lisää rivi}

• Rivin poistaminen

Esimerkki Rivin 2 poistaminen

F2 (ROW) **▼**

A	1	2
1	1	2
2	3	4
3	5	6

F1 (DEL)

A	1	2
1	1	2
2	5	6

• Rivin lisääminen väliin

Esimerkki Uuden rivin lisääminen rivien 1 ja 2 väliin

F2 (ROW) **▼**

F2 (INS)

A	1	2
1	1	2
2	0	0
3	3	4
4	5	6

• Rivin lisääminen loppuun

Esimerkki Uuden rivin lisääminen riviin 3 alle

F2 (ROW) **▼** **▼**

F3 (ADD)

A	1	2
1	1	2
2	3	4
3	5	6
4	0	0

• Saraketoiminnot

- {DEL} ... {poista sarake}
- {INS} ... {lisää sarake sarakkeiden väliin}
- {ADD} ... {lisää sarake}

• Sarakkeen poistaminen

Esimerkki **Sarakkeen 2 poistaminen**

F3 (COL) 

F1 (DEL)



■ Matriisien muokkaaminen matriisikomentojen avulla

[OPTN]-[MAT]

• Matriisikomentojen tuominen näyttöön

1. Siirry päävalikosta **RUN • MAT** -moodiin.
2. Paina **OPTN**-näppäintä. Optiovalikko tulee näyttöön.
3. Hae matriisikomentovalikko näyttöön näppäilemällä **F2** (MAT).

Seuraavassa kuvataan vain ne matriisikomentovalikon kohdat, joita käytetään matriisien luomiseen ja matriisin tietojen syöttämiseen.

- {Mat} ... {Mat-komento (matriisin määrittely)}
- {M→L} ... {Mat→List -komento (määrittää valitun sarakkeen sisällön listatiedostoon)}
- {Aug} ... {Augment-komento (kahden matriisin linkittäminen)}
- {Iden} ... {Identity-komento (yksikkömatriisin syöttäminen)}
- {Dim} ... {Dim-komento (dimension tarkistus)}
- {Fill} ... {Fill-komento (samanlaiset solujen arvot)}

- Voit myös käyttää ilmaisua **SHIFT** **2** (Mat) ilmaisun **OPTN** **F2** (MAT) **F1** (Mat) asemesta.

• Matriisin tietojen syöttömuoto

[OPTN]-[MAT]-[Mat]

Seuraavassa on esitetty muoto, jota on käytettävä syötettäessä tietoja, kun halutaan luoda matriisi Mat-komennolla.

$$\begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2n} \\ \vdots & \vdots & & \vdots \\ a_{m1} & a_{m2} & \dots & a_{mn} \end{bmatrix} = [[a_{11}, a_{12}, \dots, a_{1n}] [a_{21}, a_{22}, \dots, a_{2n}] \dots [a_{m1}, a_{m2}, \dots, a_{mn}]]$$

→ Mat [kirjain väliltä A - Z]

Esimerkki

Seuraavien tietojen syöttäminen matriisiksi A: $\begin{bmatrix} 1 & 3 & 5 \\ 2 & 4 & 6 \end{bmatrix}$

SHIFT + ([) SHIFT + ([) 1 , 3 , 5
 SHIFT - (]) SHIFT + ([) 2 , 4 , 6
 SHIFT - (]) SHIFT - (]) → OPTN F2 (MAT)
 F1 (Mat) ALPHA X,θ,T (A)

[[1,3,5][2,4,6]]→Mat
 A1

EXE

Matriisin nimi

A

	1	2	3
1			
2			

- Sekä m : n että n : n suurin sallittu arvo on 999.
- Laskin antaa virheilmoituksen, jos muisti täyttyy tietojen syöttämisen aikana.
- Voit käyttää edellä esitettyä muotoa myös matriisin tiedot syöttävän ohjelman sisällä.

• Yksikkömatriisin syöttäminen

[OPTN]-[MAT]-[Iden]

Identity-komennon avulla voit luoda yksikkömatriisin.

Esimerkki

3×3 -yksikkömatriisin luominen matriisiksi A

OPTN F2 (MAT) F6 (▷) F1 (Iden)
 3 → F6 (▷) F1 (Mat) ALPHA X,θ,T (A) EXE
 ↙ Rivien/sarakkeiden määrä

A

	1	2	3
1		0	0
2	0		0
3	0	0	

• Matriisin dimensioiden tarkistaminen

[OPTN]-[MAT]-[Dim]

Dim-komennon avulla voit tarkistaa matriisin dimensiot.

Esimerkki 1

Matriisin A dimensioiden tarkistaminen

OPTN F2 (MAT) F6 (▷) F2 (Dim)
 F6 (▷) F1 (Mat) ALPHA X,θ,T (A) EXE

Ans

1		E
2		3

Näytössä näkyy, että matriisissa A on 2 riviä ja 3 saraketta.

Koska Dim-komennon tulos on listatyyppinen data, se tallennetaan ListAns-muistiin.

{Dim}-komennon avulla voi myös määrittää matriisin dimensiot.

Esimerkki 2

Dimensioiden 2 riviä ja 3 saraketta määrittäminen matriisille B

SHIFT × ({) 2 , 3 SHIFT ÷ (}) →
 OPTN F2 (MAT) F6 (▷) F2 (Dim)
 F6 (▷) F1 (Mat) ALPHA log (B) EXE

B

	1	2	3
1		0	0
2	0		0

- "Dim"-komennolla voidaan tarkistaa ja määrittää vektoridimensioasetuksia.

• Matriisien muokkaaminen matriisikomentojen avulla

Matriisikomentojen avulla voi myös määrittää olemassa olevan matriisin arvoja, hakea sellaisen arvoja, täyttää olemassa olevan matriisin soluihin samat arvot, yhdistää kaksi matriisia yhdeksi matriisiksi ja määrittää matriisin sarakkeen sisällön listatiedostoon.

• Matriisin arvojen määrittäminen ja hakeminen

[OPTN]-[MAT]-[Mat]

Voit määrittää ja hakea solun arvoja käyttämällä Mat-komentoa seuraavassa muodossa.

Mat X [m , n]

X = matriisiin nimi (kirjain väliltä A-Z tai Ans)

m = rivin numero

n = sarakkeen numero

Esimerkki 1 Arvon 10 määrittäminen seuraavan matriisin rivin 1 sarakkeen 2 soluun:

$$\text{Matriisi A} = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \\ 5 & 6 \end{bmatrix}$$

[1] [0] [→] [OPTN] [F2] (MAT) [F1] (Mat)

[ALPHA] [X,θ,T] (A) [SHIFT] [+] ([) [1] [,] [2]

[SHIFT] [-] (]) [EXE]

10→Mat. A[1,2] 10

• "Vct"-komennolla voidaan määrittää arvoja olemassa olevilla vektoreille.

Esimerkki 2 Edellä olevan matriisin rivin 2 sarakkeen 2 solun arvon kertominen viidellä

[OPTN] [F2] (MAT) [F1] (Mat)

[ALPHA] [X,θ,T] (A) [SHIFT] [+] ([) [2] [,] [2]

[SHIFT] [-] (]) [X] [5] [EXE]

Mat. A[2,2]×5 20

• "Vct"-komennolla voidaan noutaa olemassa olevien vektorien arvoja.

• Matriisin täyttäminen samanlaisilla arvoilla ja kahden matriisin yhdistäminen yhdeksi matriisiksi

[OPTN]-[MAT]-[Fill]/[Aug]

Fill-komennolla voi täyttää matriisin kaikkiin soluihin saman arvon. Augment-komennolla voi yhdistää kaksi matriisia yhdeksi matriisiksi.

Esimerkki 1 Arvon 3 täyttäminen matriisin A kaikkiin soluihin

[OPTN] [F2] (MAT) [F6] (▷) [F3] (Fill)

[3] [,] [F6] (▷) [F1] (Mat) [ALPHA] [X,θ,T] (A) [EXE]

[F1] (Mat) [ALPHA] [X,θ,T] (A) [EXE]

Ans

	1	2
1	3	3
2	3	3
3	3	3

• "Fill"-komennolla voidaan kirjoittaa sama arvo kaikkiin vektorin elementteihin.

Esimerkki 2 Seuraavien matriisien yhdistäminen:

$$\text{A} = \begin{bmatrix} 1 \\ 2 \end{bmatrix} \quad \text{B} = \begin{bmatrix} 3 \\ 4 \end{bmatrix}$$

[OPTN] **[F2]** (MAT) **[F5]** (Aug)

[F1] (Mat) **[ALPHA]** **[X,θ,T]** (A) **[▶]**

[F1] (Mat) **[ALPHA]** **[log]** (B) **[EXE]**

A calculator screen displaying a 2x2 matrix with columns 1 and 2 highlighted. The matrix is $\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 2 & 4 \end{bmatrix}$. The screen shows "Ans" at the top, and "1" and "2" above the columns.

- Yhdistettävissä matriiseissa on oltava sama määrä rivejä. Laskin antaa virheilmoituksen, jos yrität yhdistää kahta matriisiä, joissa on eri määrä rivejä.
- Voit määrittää edellä olevien matriisin syöttö- ja muokkaustoimintojen tulokset matriisimuuttujaan matriisimuistin avulla. Käytä silloin seuraavaa syntaksia.

Fill (n , Mat α)

Augment (Mat α , Mat β) \rightarrow Mat γ

Edellä α , β ja γ ovat mitä tahansa muuttujan nimiä väliltä A - Z, ja n on mikä tahansa arvo.

Edellä esitetty ei muuta matriisin vastausmuistin sisältöä.

- "Augment"-komennolla voidaan yhdistää kaksi vektoria yhdeksi matriisiksi.

• Matriisin sarakkeen sisällön määrittäminen listaan **[OPTN]-[MAT]-[M→L]**

Voit määrittää sarakkeen ja listan käyttämällä Mat→List -komentoa seuraavassa muodossa.

Mat \rightarrow List (Mat X, m) \rightarrow List n

X = matriisiin nimi (kirjain väliltä A - Z)

m = sarakkeen numero

n = listan numero

Esimerkki Seuraavan matriisin sarakkeen 2 sisällön määrittäminen listaan 1:

$$\text{Matriisi A} = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \\ 5 & 6 \end{bmatrix}$$

[OPTN] **[F2]** (MAT) **[F2]** (M→L)

[F1] (Mat) **[ALPHA]** **[X,θ,T]** (A) **[▶]** **[2]** **[▶]**

[▶] **[OPTN]** **[F1]** (LIST) **[F1]** (List) **[1]** **[EXE]**

[F1] (List) **[1]** **[EXE]**

A calculator screen displaying a 3x2 matrix with column 2 highlighted. The matrix is $\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 2 & 4 \\ 3 & 6 \end{bmatrix}$. The screen shows "Ans" at the top, and "1" and "2" above the columns.

■ Matriisilaskutoimitukset

[OPTN]-[MAT]

Voit tehdä matriisilaskutoimituksia matriisikomentovalikon avulla.

• Matriisikomentojen tuominen näyttöön

1. Siirry päävalikosta **RUN • MAT** -moodiin.
2. Paina **[OPTN]**-näppäintä. Optiovalikko tulee näyttöön.
3. Hae matriisikomentovalikko näyttöön näppäilemällä **[F2]** (MAT).

Seuraavassa kuvataan vain ne matriisikomennot, joita käytetään matriisien aritmeettisiin laskutoimituksiin.

- {**Mat**} ... {Mat-komento (matriisin määrittely)}
- {**Det**} ... {Det-komento (determinanttikomento)}

- {Trn} ... {Trn-komento (matriisin transpositiokomento)}
- {Iden} ... {Identity-komento (yksikkömatriisin syöttäminen)}
- {Ref} ... {Ref-komento (rivin porrastusmuoto -komento)}
- {Rref} ... {Rref-komento (rivin sievennetty porrastusmuoto -komento)}

Kaikissa seuraavissa esimerkeissä oletetaan, että matriisin tiedot on tallennettu valmiiksi muistiin.

• Matriisien aritmeettiset laskutoimitukset

[OPTN]-[MAT]-[Mat]/[Iden]

Esimerkki 1 Seuraavien kahden matriisin laskeminen yhteen (matriisi A + matriisi B):

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 1 \\ 2 & 1 \end{bmatrix} \quad B = \begin{bmatrix} 2 & 3 \\ 2 & 1 \end{bmatrix}$$

[AC] [OPTN] [F2] (MAT) [F1] (Mat) [ALPHA] [X,θ,T] (A) [+]
 [F1] (Mat) [ALPHA] [log] (B) [EXE]

Ans	1	2
1	E	4]
2	4	2]

Esimerkki 2 Esimerkin 1 matriisien kertominen keskenään (matriisi A × matriisi B)

[AC] [OPTN] [F2] (MAT) [F1] (Mat) [ALPHA] [X,θ,T] (A) [X]
 [F1] (Mat) [ALPHA] [log] (B) [EXE]

Ans	1	2
1	E	4]
2	6	7]

- Yhteenlaskettavien tai vähennettävien matriisien dimensioiden on oltava samat. Laskin antaa virheilmoituksen, jos yrität laskea yhteen tai vähentää toisistaan matriiseja, joilla on eri dimensiot.
- Kertolaskussa (matriisi 1 × matriisi 2) matriisissa 1 on oltava yhtä monta saraketta kuin matriisissa 2 on rivejä. Muuten laskin antaa virheilmoituksen.

• Determinantti

[OPTN]-[MAT]-[Det]

Esimerkki Seuraavan matriisin determinantin määrittäminen:

$$\text{Matriisi A} = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ -1 & -2 & 0 \end{bmatrix}$$

[OPTN] [F2] (MAT) [F3] (Det) [F1] (Mat)
 [ALPHA] [X,θ,T] (A) [EXE]

Det Mat A	-9
-----------	----

- Determinantin voi määrittää vain neliömatriiseille (matriiseille, joissa rivejä ja sarakkeita on yhtä monta). Laskin antaa virheilmoituksen, jos yrität määrittää determinantin matriisille, joka ei ole neliömatriisi.
- 2 × 2-matriisin determinantti lasketaan seuraavasti.

$$|A| = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{bmatrix} = a_{11}a_{22} - a_{12}a_{21}$$

- 3×3 -matriisin determinanti lasketaan seuraavasti.

$$|A| = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{bmatrix} = a_{11}a_{22}a_{33} + a_{12}a_{23}a_{31} + a_{13}a_{21}a_{32} - a_{11}a_{23}a_{32} - a_{12}a_{21}a_{33} - a_{13}a_{22}a_{31}$$

• Matriisin transponointi

[OPTN]-[MAT]-[Trn]

Matriisin transponoinnilla tarkoitetaan rivien ja sarakkeiden vaihtamista keskenään.

Esimerkki Seuraavan matriisin transponointi:

$$\text{Matriisi } A = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \\ 5 & 6 \end{bmatrix}$$

[OPTN] [F2] (MAT) [F4] (Trn) [F1] (Mat)
[ALPHA] [X,θ,T] (A) [EXE]

Ans	1	2	3
1	[]	3	5
2	2	4	6

- "Trn"-komentoa voidaan käyttää myös vektorin kanssa. Se muuntaa 1 rivin \times n sarakkeen vektorin n rivin \times 1 sarakkeen vektoriksi tai m rivin \times 1 sarakkeen vektorin 1 rivin \times m sarakkeen vektoriksi.

• Riviporrastusmuoto

[OPTN]-[MAT]-[Ref]

Tämä komento käyttää Gaussin eliminointialgoritmia matriisin riviporrastusmuodon etsimiseen.

Esimerkki Seuraavan matriisin riviporrastusmuodon etsiminen:

$$\text{Matriisi } A = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \end{bmatrix}$$

[OPTN] [F2] (MAT) [F6] (▷) [F4] (Ref)
[F6] (▷) [F1] (Mat) [ALPHA] [X,θ,T] (A) [EXE]

Ans	1	2	3
1	[]	1.25	1.5
2	0	1	2

1

• Sievennetty riviporrastusmuoto

[OPTN]-[MAT]-[Rref]

Tämä komento hakee matriisin sievennetyn riviporrastusmuodon.

Esimerkki Seuraavan matriisin sievennetyn riviporrastusmuodon etsiminen:

$$\text{Matriisi } A = \begin{bmatrix} 2 & -1 & 3 & 19 \\ 1 & 1 & -5 & -21 \\ 0 & 4 & 3 & 0 \end{bmatrix}$$

OPTN F2 (MAT) F6 (▷) F5 (Rref)

F6 (▷) F1 (Mat) ALPHA X,θ,T (A) EXE

Ans	1	2	3	4
1	1	0	0	2
2	0	1	0	-3
3	0	0	1	4
				1

- Riviporrastusmuoto ja sievennetty riviporrastusmuoto ei ehkä tuota tarkkoja tuloksia poisjätettyjen numeroiden vuoksi.

• Matriisin käänteismuunnos

[x⁻¹]

Esimerkki Seuraavan matriisin käänteismatriisin määrittäminen:

$$\text{Matriisi } A = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{bmatrix}$$

OPTN F2 (MAT) F1 (Mat)

ALPHA X,θ,T (A) SHIFT □ (x⁻¹) EXE

Ans	1	2
1	-2	1
2	1.5	-0.5

- Käänteismatriisin voi määrittää vain neliömatriiseille (matriiseille, joissa rivejä ja sarakkeita on yhtä monta). Laskin antaa virheilmoituksen, jos yrität määrittää käänteismatriisin matriisille, joka ei ole neliömatriisi.
- Matriisille, jonka determinantti on nolla, ei voi määrittää käänteismatriisia. Laskin antaa virheilmoituksen, jos yrität määrittää käänteismatriisin matriisille, jonka determinantti on nolla.
- Laskimen laskentatarkkuus on normaalia huonompi, jos matriisin determinantti on lähes nolla.
- Käännettävän matriisin on täytettävä seuraavat edellytykset.

$$A A^{-1} = A^{-1} A = E = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$$

Seuraavassa on esitetty kaava, jolla määritetään matriisin A käänteismatriisi A⁻¹.

$$A = \begin{bmatrix} a & b \\ c & d \end{bmatrix}$$

$$A^{-1} = \frac{1}{ad - bc} \begin{bmatrix} d & -b \\ -c & a \end{bmatrix}$$

Huomaa, että $ad - bc \neq 0$.

• Matriisipotenssi

[x²]

Esimerkki Seuraavan matriisin kertominen itsellään:

$$\text{Matriisi } A = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{bmatrix}$$

OPTN F2 (MAT) F1 (Mat) ALPHA X,θ,T (A) x² EXE

Ans	1	2
1	1	10
2	15	22

• Matriisin korottaminen n: nteen potenssiin

[^]

Esimerkki Seuraavan matriisin korottaminen kolmanteen potenssiin:

$$\text{Matriisi A} = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{bmatrix}$$

OPTN F2 (MAT) F1 (Mat) ALPHA X,θ,T (A)
 ^ 3 EXE

Ans	1	2
1	31	54
2	81	118

- Potenssilaskujen laskutoimitus on mahdollinen potenssiin 32766 asti.

• Matriisin itseisarvon, kokonaislukuosan, murtolukuosan ja suurimman kokonaisluvun määrittäminen [OPTN]-[NUM]-[Abs]/[Frac]/[Int]/[Intg]

Esimerkki Seuraavan matriisin itseisarvon määrittäminen:

$$\text{Matriisi A} = \begin{bmatrix} 1 & -2 \\ -3 & 4 \end{bmatrix}$$

OPTN F6 (▷) F4 (NUM) F1 (Abs)
 OPTN F2 (MAT) F1 (Mat) ALPHA X,θ,T (A) EXE

Ans	1	2
1	1	2
2	3	4

- "Abs"-komennolla saadaan vektorelementin absoluuttinen arvo.

• Kompleksilukulaskutoimitukset matriisin kanssa

Esimerkki Matriisin, jossa on seuraavat kompleksilukuelementit, itseisarvon määrittäminen:

$$\text{Matriisi D} = \begin{bmatrix} -1 + i & 1 + i \\ 1 + i & -2 + 2i \end{bmatrix}$$

AC OPTN F6 (▷) F4 (NUM) F1 (Abs)
 OPTN F2 (MAT) F1 (Mat) ALPHA sin (D) EXE

Ans	1	2
1	1.4142	1.4142
2	1.4142	2.8284

1.414213562

- Seuraavia kompleksilukufunktioita tuetaan matriiseissa ja vektoreissa.
i, Abs, Arg, Conj, ReP, ImP

Varoituksia matriisilaskutoimituksista

- Determinanteissa ja käänteismatriiseissa voi olla poisjätettyjen numeroiden aiheuttamia virheitä.
- Matriisilaskutoimitukset tehdään solukohtaisesti, joten laskutoimitusten suorittamiseen voi kulua suhteellisen kauan.
- Matriisilaskutoimituksille esitettyjen tulosten laskentatarkkuus on vähiten merkittävän numeron osalta ±1.

- Jos matriisilaskutoimituksen tuloksena syntyy matriisi, joka ei mahdu matriisin vastausmuistiin, laskin antaa virheilmoituksen.
- Voit siirtää matriisin vastausmuistin sisällön toiseen matriisiin seuraavalla komennolla (tai jos matriisin vastausmuistissa on determinantti, voit siirtää sisällön muuttujaan.

MatAns → Mat α

Edellä α vastaa mitä tahansa muuttujan nimeä väliltä A-Z. Edellä esitetty ei muuta matriisin vastausmuistin sisältöä.

9. Vektorilaskutoimitukset

Tärkeää!

- Vektorilaskutoimituksia ei voi suorittaa fx-7400GII/fx-9750GII-laitteella.

Kun haluat suorittaa vektorilaskutoimituksia, siirry päävalikosta **RUN • MAT**-moodiin ja paina sitten **F1**(▶MAT) **F6**(M↔V).

Vektori on matriisi, jolla on jompikumpi seuraavista muodoista: m (riviä) \times 1 (sarake) tai 1 (rivi) \times n (saraketta).

Suurin sallittu $m:n$ ja $n:n$ arvo on 999.

Alla lueteltujen vektorilaskutoimitusten suorittamiseen voidaan käyttää 26:ta vektorimuistia (Vct A – Vct Z) sekä vektorivastausmuistia (VctAns).

- Yhteen-, vähennys- ja kertolasku
- Skalaariset joukkolaskutoimitukset
- Pistetulolaskutoimitukset
- Ristitulolaskutoimitukset
- Vektorin normin (koko) määrittäminen
- Kahden vektorin muodostaman kulman määrittäminen
- Yksikkövektorin määrittäminen

Tietoa vektorivastausmuistista (VctAns)

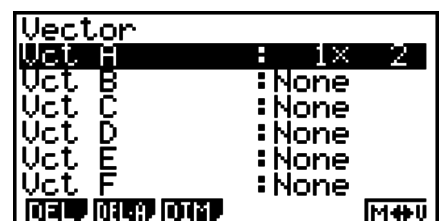
Laskin tallentaa vektorilaskutoimitusten tulokset automaattisesti vektorivastausmuistiin. Huomaa seuraavat vektorivastausmuistia koskevat varoitukset.

- Aina kun vektorilaskutoimitus suoritetaan, uusi tulos korvaa vektorivastausmuistin nykyisen sisällön. Aiempi sisältö poistetaan eikä sitä voi palauttaa.
- Arvojen syöttäminen vektoriin ei vaikuta vektorivastausmuistin sisältöön.
- Vektorilaskutoimituksen tulokset tallennetaan myös matriisivastausmuistiin (MatAns).

■ Vektorin syöttäminen ja muokkaaminen

Kun painetaan **F1**(▶MAT) **F6**(M↔V), esiin tulee Vector Editorin näyttö. Käytä Vector Editoria vektorien syöttämiseen ja muokkaamiseen.

$m \times n$... m (rivi) \times n (sarake) vektori
None ... Vektoria ei ole määritetty



- **{DEL}**/**{DEL • A}** ... poistaa {tietyn vektorin}/**{kaikki vektorit}**
- **{DIM}** ... määrittää vektorin dimensiot (m riviä \times 1 sarake tai 1 rivi $\times n$ saraketta)
- **{M \leftrightarrow V}** ... näyttää Matrix Editor -ruutu (sivu 2-37)

Vektorin syöttö- ja muokkaus- sekä vektorisolun (elementin) toimenpiteet ovat samat kuin matriisilaskutoimituksissa. Lisätietoja on kohdissa ”Matriisien syöttäminen ja muokkaaminen” (sivu 2-37) ja ”Matriisin solutoiminnot” (sivu 2-38). Huomaa kuitenkin, että vektorilaskutoimitukset poikkeavat matriisilaskutoimituksista kuten alla kerrotaan.

- Vektorimuistin elementin syöttönäytön funktiovalikossa ei ole vaihtoehtoa **[F1]**(R•OP).
- Vektorin muokkausta varten dimensioksi on aina rajoitettu m riviä \times 1 sarake tai 1 rivi $\times n$ saraketta.

■ Vektorilaskutoimitukset

[OPTN]-[MAT]

Käytä vektorikomentovalikkoa vektorilaskutoimitusten suorittamiseen.

• Vektorikomentojen näyttäminen

1. Siirry päävalikosta **RUN • MAT**-moodiin.
2. Tuo valintavalikko esiin painamalla **[OPTN]**.
3. Tuo vektorikomentovalikko esiin painamalla **[F2]**(MAT) **[F6]**(▷) **[F6]**(▷).
 - **{Vct}** ... {Vct-komento (vektorin määrittäminen)}
 - **{DotP}** ... {DotP-komento (pistetulokomento)}
 - **{CrsP}** ... {CrossP-komento (ristitulokomento)}
 - **{Angle}** ... {Angle-komento (laske kahden vektorin muodostama kulma)}
 - **{UntV}** ... {UnitV-komento (laske yksikkövektori)}
 - **{Norm}** ... {Norm-komento (laske vektorin normi (koko))}

Vektorilaskutoimituksia koskevia huomautuksia

- Kun lasketaan pistetuloa, ristituloa ja kahden vektorin muodostamaa kulmaa, kahden vektorin dimensioiden on oltava samat. Lisäksi ristitulon dimensioiden on oltava 1×2 , 1×3 , 2×1 tai 3×1 .
- Vektorilaskutoimitukset suoritetaan itsenäisesti jokaiselle elementille, joten voi kestää jonkin aikaa, ennen kuin laskutoimitusten tulokset näytetään.
- Vektorilaskutoimitusten näytettyjen tulosten tarkkuus on ± 1 vähiten merkitsevässä numerossa.
- Jos vektorilaskutoimituksen tulos on liian suuri sopiakseen vektorivastausmuistiin, tapahtuu virhe.
- Voit siirtää vektorivastausmuistin sisällön toiseen vektoriin noudattamalla seuraavia ohjeita.
 VctAns \rightarrow Vct α
 Yllä α on mikä tahansa muuttujan nimi A–Z. Yllä oleva ei vaikuta vektorivastausmuistin sisältöön.
- Vektorimuisti ja matriisimuisti ovat yhteensopivia keskenään, joten vektorimuistin sisältö voidaan tarvittaessa määrittää matriisimuistiin.
 Vct $\alpha \rightarrow$ Mat β
 Yllä α ja β ovat mitä tahansa muuttujien nimiä A–Z.

• Vektoritietojen syöttömuoto

[OPTN]-[MAT]-[Vct]

Alla näytetään muoto, jota käytetään syötettäessä tietoja vektorin luomiseksi Vct-komennolla.

$$\begin{bmatrix} a_{11} \\ a_{21} \\ \vdots \\ a_{m1} \end{bmatrix} \rightarrow \text{Vct [A-Z]} \qquad [a_{11} \ a_{12} \ \dots \ a_{1n}] \rightarrow \text{Vct [A-Z]}$$

Esimerkki Seuraavien tietojen syöttäminen Vct A:han: [1 2 3]

[SHIFT] [+ ([)] [SHIFT] [+ ([)] [1] [,] [2] [,] [3]
 [SHIFT] [- (])] [SHIFT] [- (])] []
 [OPTN] [F2] (MAT) [F6] (▷) [F6] (▷) [F1] (Vct)
 [ALPHA] [X,θ,T] (A) [EXE]

[[1,2,3]]→Vct A

Vektorin nimi → A

1	2	3
1	2	3

1

- m - ja n -maksimi-arvo on 999.
- Jos muisti tulee täyteen tietoja syötettäessä, tapahtuu virhe.
- Yllä olevaa muotoa voi myös käyttää vektoritietoja syöttävän ohjelman sisällä.

Kaikissa seuraavissa esimerkeissä oletetaan, että vektoritiedot on jo tallennettu muistiin.

• Vektorien yhteen-, vähennys- ja kertolasku

[OPTN]-[MAT]-[Vct]

Esimerkki 1 Määritä kahden alla näkyvän vektorin summa (Vct A + Vct B)

$$\text{Vct A} = [1 \ 2] \quad \text{Vct B} = [3 \ 4]$$

[OPTN] [F2] (MAT) [F6] (▷) [F6] (▷) [F1] (Vct)
 [ALPHA] [X,θ,T] (A) [+] [F1] (Vct) [ALPHA] [log] (B) [EXE]

Ans 1 2 3 4

Esimerkki 2 Määritä kahden alla näkyvän vektorin tulo (Vct A × Vct B)

$$\text{Vct A} = [1 \ 2] \quad \text{Vct B} = \begin{bmatrix} 3 \\ 4 \end{bmatrix}$$

[OPTN] [F2] (MAT) [F6] (▷) [F6] (▷) [F1] (Vct)
 [ALPHA] [X,θ,T] (A) [×] [F1] (Vct) [ALPHA] [log] (B) [EXE]

Ans 1 11

Esimerkki 3 Määritä alla näkyvän matriisin ja vektorin tulo (Mat A × Vct B)

$$\text{Mat A} = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 2 & 1 \end{bmatrix} \quad \text{Vct B} = \begin{bmatrix} 1 \\ 2 \end{bmatrix}$$

[OPTN] **[F2]** (MAT) **[F1]** (Mat)
[ALPHA] **[X,θ,T]** (A) **[X]** **[F6]** (▷) **[F6]** (▷)
[F1] (Vct) **[ALPHA]** **[log]** (B) **[EXE]**



Ans 1
1 2 3
2 4

- Kun suoritetaan kahden vektorin yhteen- tai vähennyslaskua, niillä molemmilla on oltava samat dimensiot.
- Kun kerrotaan Vct A ($1 \times n$) ja Vct B ($m \times 1$), muuttujien n ja m on oltava samat.

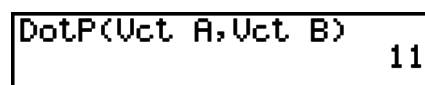
• Pistetuote

[OPTN]-**[MAT]**-**[DotP]**

Esimerkki Määritä alla olevien kahden vektorin pistetulo

$$\text{Vct A} = [1 \ 2] \quad \text{Vct B} = [3 \ 4]$$

[OPTN] **[F2]** (MAT) **[F6]** (▷) **[F6]** (▷)
[F2] (DotP) **[F1]** (Vct) **[ALPHA]** **[X,θ,T]** (A) **[↵]**
[F1] (Vct) **[ALPHA]** **[log]** (B) **[↵]** **[EXE]**



DotP(Vct A, Vct B) 11

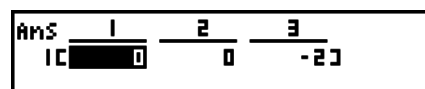
• Ristitulo

[OPTN]-**[MAT]**-**[Crsp]**

Esimerkki Määritä alla olevien kahden vektorin ristitulo

$$\text{Vct A} = [1 \ 2] \quad \text{Vct B} = [3 \ 4]$$

[OPTN] **[F2]** (MAT) **[F6]** (▷) **[F6]** (▷)
[F3] (Crsp) **[F1]** (Vct) **[ALPHA]** **[X,θ,T]** (A) **[↵]**
[F1] (Vct) **[ALPHA]** **[log]** (B) **[↵]** **[EXE]**



Ans 1 2 3
1 2 0
2 0 -2

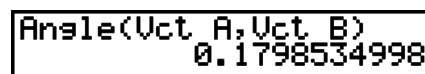
• Kahden vektorin muodostama kulma

[OPTN]-**[MAT]**-**[Angle]**

Esimerkki Määritä kahden vektorin muodostama kulma

$$\text{Vct A} = [1 \ 2] \quad \text{Vct B} = [3 \ 4]$$

[OPTN] **[F2]** (MAT) **[F6]** (▷) **[F6]** (▷)
[F4] (Angle) **[F1]** (Vct) **[ALPHA]** **[X,θ,T]** (A) **[↵]**
[F1] (Vct) **[ALPHA]** **[log]** (B) **[↵]** **[EXE]**



Angle(Vct A, Vct B)
0.1798534998

• Yksikkövektori

[OPTN]-[MAT]-[UntV]

Esimerkki Määritä alla olevan vektorin yksikkövektori

$$\text{Vct A} = [5 \ 5]$$

OPTN F2 (MAT) F6 (▷) F6 (▷)
F5 (UntV) F1 (Vct) ALPHA X,θ,T (A)) EXE

Ans	1	2
IC	0.70711	0.70711

• Vektorin normi (koko)

[OPTN]-[MAT]-[Norm]

Esimerkki Määritä vektorin normi (koko)

$$\text{Vct A} = [1 \ 3]$$

OPTN F2 (MAT) F6 (▷) F6 (▷) F6 (▷)
F1 (Norm) F6 (▷) F6 (▷) F6 (▷)
F1 (Vct) ALPHA X,θ,T (A)) EXE

Norm(Vct A)	3.16227766
-------------	------------

- "Norm"-komentoa voi käyttää matriisin normin laskemiseen.

10. Yksikkömuunnoslaskutoimitukset

Voit muuntaa arvoja mittayksiköstä toiseen. Mittayksiköt on luokiteltu seuraavien 11 luokan mukaan. Näyttönimi-sarakkeen kohdat näyttävät tekstin, joka näkyy laskimen funktiovalikossa.

Näyttönimi	Luokka	Näyttönimi	Luokka	Näyttönimi	Luokka
LENG	Pituus	TMPR	Lämpötila	PRES	Paine
AREA	Pinta-ala	VELO	Nopeus	ENGY	Energia/työ
VLUM	Tilavuus	MASS	Massa	PWR	Teho
TIME	Aika	FORC	Voima/paino		

Voit muuntaa luokan mistä tahansa yksiköstä toiseen saman luokan yksikköön.

- Yritys muuntaa yhden luokan (kuten AREA) yksiköstä toisen luokan (kuten TIME) yksikköön aiheuttaa virheen.
- Lisätietoja kunkin luokan yksiköistä on kohdassa Yksikkömuunnoskomennot (sivu 2-55).

■ Yksikkömuunnoslaskutoimituksen suorittaminen

[OPTN]-[CONV]

Suorita yksikkömuunnoslaskutoimitus syöttämällä muunnettava arvo ja muunnoskomennot seuraavassa muodossa.

{muunnettava arvo}{muunnoskomento 1} ► {muunnoskomento 2}

- {muunnoskomento 1} määrittää yksikön, josta muunnos tehdään, ja {muunnoskomento 2} määrittää yksikön, johon muunnos tehdään.

- ► on komento, joka yhdistää kaksi muunnoskomentoa. Tämä komento on aina käytettävissä näppäilemällä **F1**(►) muunnosvalikossa.
- Vain reaalilukuja tai reaalilukuja sisältäviä luetteloita voidaan käyttää muunnettavana arvona. Kun muunnettavat arvot syötetään luetteloon (tai kun määritetään luettelomuisti), muunnos suoritetaan kullekin luettelon elementille ja laskutoimituksen tulokset palautetaan luettelomuodossa (ListAns-näytössä).
- Kompleksilukua ei voi käyttää arvona, josta muunnos tehdään. Vaikka vain yksi elementti muunnettavana arvona käytetystä luettelosta sisältää kompleksiluvun, tapahtuu virhe.

Esimerkki 1 50 cm: n muuntaminen tuumiksi

AC **5** **0** **OPTN** **F6**(▷) **F1**(CONV)* **F2**(LENG) **50**[cm]►[in]
5(cm) **F1**(►) **F2**(LENG) ► **2**(in) **EXE** 19.68503937

* fx-7400GII: **F5**(CONV)

Esimerkki 2 Neliömetrien {175, 162, 180} muuntaminen hehtaareiksi

AC **SHIFT** **X**({}) **1** **7** **5** **,** **1** **6** **2** **,**
1 **8** **0** **SHIFT** **÷**({})
OPTN **F6**(▷) **F1**(CONV)* **F3**(AREA) **2**(m²)
F1(►) **F3**(AREA) **3**(ha) **EXE**

Ans

1	0.0175
2	0.0162
3	0.018

0.0175

* fx-7400GII: **F5**(CONV)

Yksikkömuunnoskomennot

Luokka	Näyttönimi	Yksikkö	Luokka	Näyttönimi	Yksikkö
Pituus	fm	fermi	Tilavuus	cm ³	kuutiosenttimetri
	Å	ångstrom		mL	millilitra
	µm	mikrometri		L	litra
	mm	millimetri		m ³	kuutiometri
	cm	senttimetri		in ³	kuutiohuuma
	m	metri		ft ³	kuutiojalka
	km	kilometri		fl_oz(UK)	unssi
	AU	tähtitieteellinen yksikkö		fl_oz(US)	nesteunssi (USA)
	l.y.	valovuosi		gal(US)	gallona
	pc	parsek		gal(UK)	gallona (UK)
	Mil	1/1000 tuumaa		pt	pint
	in	tuumaa		qt	quart
	ft	jalka		tsp	teelusikallinen
	yd	jaardi		tbsp	ruokalusikallinen
	fath	syli		cup	kuppi
	rd	rod		ns	nanosekunti
	mile	maili		µs	mikrosekunti
	n mile	merimaili		ms	millisekunti
	Pinta-ala	cm ²		neliösenttimetri	Aika	s	sekunti
m ²		neliömetri	min	minuutti	
ha		hehtaari	h	tunti	
km ²		neliökilometri	day	päivä	
in ²		neliötuuma	week	viikko	
ft ²		neliöjalka	yr	vuosi	
yd ²		neliöjaardi	s-yr	tähtivuosi	
acre		eekkeri	t-yr	trooppinen vuosi	
mile ²		neliömaili			

Luokka	Näyttönimi	Yksikkö	Luokka	Näyttönimi	Yksikkö
Lämpötila	°C	Celsius	Paine	Pa	Pascal
	K	Kelvin		kPa	Kilopascal
	°F	Fahrenheit		mmH ₂ O	vesimillimetri
	°R	Rankine		mmHg	elohopeamillimetri
Nopeus	m/s	metriä sekunnissa		atm	ilmakehä
	km/h	kilometriä tunnissa		inH ₂ O	vesituuma
	knot	solmu		inHg	elohopeatuuma
	ft/s	jalkaa sekunnissa		lbf/in ²	naulaa neliötuumalla
	mile/h	mailia tunnissa		bar	baari
Mасса	u	atomimassayksikkö		kgf/cm ²	kilopondia senttimetrillä
	mg	milligramma	Energia/työ	eV	elektronivoltti
	g	gramma		J	Joule
	kg	kilogramma		cal _{th}	kalori _{th}
	mton	metrinen tonni		cal ₁₅	kalori (15 °C)
	oz	kauppapainounssi		cal _{IT}	kalori _{IT}
	lb	naulamassa		kcal _{th}	kilokalori _{th}
	slug	slug		kcal ₁₅	kilokalori (15 °C)
	ton(short)	tonni (short) (2000 lbm)		kcal _{IT}	kilokalori _{IT}
	ton(long)	tonni (long) (2240 lbm)		l-atm	ilmakehälitra
Voima/paino	N	newton		kW•h	kilowattitunti
	lbf	naulavoima	ft•lbf	jalkanaula	
	tonf	tonnivoima	Btu	englantilainen lämpöyksikkö	
	dyne	dyne	erg	erg	
	kgf	kilopondi	kgf•m	kilopondimetri	
Teho	W	watti	Teho	W	watti
	cal _{th} /s	kaloria sekunnissa		cal _{th} /s	kaloria sekunnissa
	hp	hevosvoima		hp	hevosvoima
	ft•lbf/s	jalkanaulaa sekunnissa		ft•lbf/s	jalkanaulaa sekunnissa
	Btu/min	englantilaista lämpöyksikköä minuutissa		Btu/min	englantilaista lämpöyksikköä minuutissa

Lähde: NIST Special Publication 811 (2008)

Luku 3 Listafunktio

Lista on useiden datakohteiden tallennuspaikka.

Voit tallentaa laskimella enintään 26 listaa yhteen tiedostoon ja enintään kuusi tiedostoa laskimen muistiin. Tallennettuja listoja voidaan käyttää aritmeettisissa ja tilastollisissa laskutoimituksissa sekä kuvaajien piirtämisessä.

Elementin numero	Näytön alue				Solu	Sarake	
	List 1	List 2	List 3	List 4	List 5	List 26	Listan nimi
SUB							Alanimi
1	56	1	107	3.5	4	0	
2	37	2	75	6	0	0	
3	21	4	122	2.1	0	0	
4	69	8	87	4.4	2	0	
5	40	16	298	3	0	0	
6	48	32	48	6.8	3	0	
7	93	64	338	2	9	0	
8	30	128	49	8.7	0	0	Rivi
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	

3

1. Listan syöttäminen ja muokkaaminen

Kun siirryt **STAT**-moodiin, listaeditori tulee ensin näkyviin. Listaeditorin avulla voit syöttää dataa listaan ja suorittaa useita muita listaoperaatioita.

• Arvojen syöttäminen yksitellen

Siirrä korostus kohdistinnäppäimien avulla haluamasi listan nimen, alanimen tai solun kohdalle. Huomaa, että ∇ ei siirrä korostusta sellaiseen soluun, joka ei sisällä arvoa.

	List 1	List 2	List 3	List 4
SUB				
1	56	107	0	3.5
2	37	75	0	6
3	21	122	0	2.1
4	69	87	0	4.4
				56

GRAPH CALC TEST INTR DISTR

Näyttöä vieritetään automaattisesti, jos korostus siirtyy näytön kummalle tahansa reunalle.

Seuraava esimerkki suoritetaan korostamalla aluksi listan 1 solu 1.

1. Syötä arvo ja tallenna se listaan painamalla **3** **EXE**.

3 **EXE**

- Korostus siirtyy automaattisesti alaspäin, ja seuraavan solun arvo voidaan syöttää.

	List 1	List 2	List 3	List 4
SUB				
1	3			
2				
3				
4				

2. Syötä arvo 4 toiseen soluun ja syötä sitten yhteenlaskun $2 + 3$ tulos seuraavaan soluun.

4 **EXE** **2** **+** **3** **EXE**

	List 1	List 2	List 3	List 4
SUB				
1	3			
2	4			
3	5			
4				

- Voit syöttää soluun myös lausekkeen tuloksen tai kompleksiluvun.
- Yhteen listaan voidaan syöttää enintään 999 alkioita.

• Useiden arvojen syöttäminen kerralla

1. Siirrä korostus toiseen listaan kohdistinnäppäimien avulla.

	List 1	List 2	List 3	List 4
SUB				
1	3			

2. Paina **SHIFT** **X** ({) ja syötä haluamasi arvot; erota arvot merkillä **▸**. Paina **SHIFT** **÷** (}) viimeisen arvon syöttämisen jälkeen.

SHIFT **X** ({) **6** **▸** **7** **▸** **8** **SHIFT** **÷** (})

	List 1	List 2	List 3	List 4
SUB				
1	3			
2	4			
3	5			
4	{ 6, 7, 8 }			

3. Tallenna kaikki arvot listaan painamalla **EXE**.

EXE

	List 1	List 2	List 3	List 4
SUB				
1	3	6		
2	4	7		
3	5	8		
4				6

GRAPH CALC TEST INTR DIST ▸

• Muista, että pilkku on arvojen erotinmerkki, joten älä syötä pilkkua joukon viimeisen arvon jälkeen.

Oikein: {34, 53, 78}

Väärin: {34, 53, 78,}

Voit käyttää listojen nimiä myös matemaattisessa lausekkeessa, jolloin arvot voidaan syöttää toiseen soluun. Seuraavasta esimerkistä nähdään, kuinka listan 1 ja listan 2 kunkin rivin arvot lasketaan yhteen ja tulokset sijoitetaan listaan 3.

1. Siirrä korostus kohdistinnäppäimien avulla listaan, johon haluat sijoittaa laskutoimituksen tulokset.

	List 1	List 2	List 3	List 4
SUB				
1	3	6		

2. Paina **OPTN** ja syötä lauseke.

OPTN **F1** (LIST) **F1** (List) **1** **+**

OPTN **F1** (LIST) **F1** (List) **2** **EXE**

	List 1	List 2	List 3	List 4
SUB				
1	3	6	9	
2	4	7	11	
3	5	8	13	
4				9

List L→M Dim Fill Seq ▸

• Voit myös syöttää **SHIFT** **1** (List) vaihtoehdon **OPTN** **F1** (LIST) **F1** (List) sijasta.

■ Listan alkioden muokkaaminen

• Solun arvon muuttaminen

Siirrä korostus kohdistinnäppäimien avulla soluun, jonka arvoa haluat muuttaa. Syötä uusi arvo ja korvaa vanha tieto uudella painamalla **EXE**.

• Solun sisällön muokkaaminen

1. Siirrä korostus kohdistinnäppäimien avulla soluun, jonka sisältöä haluat muokata.

2. Paina **F6** (▸) **F2** (EDIT).

3. Tee haluamasi muutokset.

• Solun poistaminen

1. Siirrä korostus kohdistinnäppäimien avulla soluun, jonka haluat poistaa.
 2. Poista valittu solu painamalla **F6**(▷) **F3**(DEL), jolloin kaikkia sen alapuolella olevia soluja siirretään ylöspäin.
- Solun poistaminen ei vaikuta muiden listojen soluihin. Jos poistamasi solun listan tiedot liittyvät viereisten listojen tietoihin, solun poistaminen voi aiheuttaa eri listojen arvojen virheellisen kohdistuksen.
-

• Listan kaikkien solujen poistaminen

Seuraavan menettelyn avulla voit poistaa kaiken tiedon listasta.

1. Siirrä korostus kohdistinnäppäimien avulla mihin tahansa soluun sellaisessa listassa, jonka tiedot haluat poistaa.
 2. Kun painat **F6**(▷) **F4**(DEL•A), näkyviin tulee vahvistuspyyntö.
 3. Poista listan kaikki solut painamalla **F1**(Yes) tai peruuta toiminto painamalla **F6**(No), jolloin mitään ei poisteta.
-

• Uuden solun lisääminen

1. Siirrä korostus kohdistinnäppäimien avulla kohtaan, johon haluat lisätä uuden solun.
 2. Lisää uusi arvon 0 sisältävä solu painamalla **F6**(▷) **F5**(INS), jolloin kaikki sen alapuoliset solut siirtyvät alaspäin.
- Solun lisääminen ei vaikuta muiden listojen soluihin. Jos lisäämäsi solun listan tiedot liittyvät viereisten listojen tietoihin, solun lisääminen voi aiheuttaa eri listojen arvojen virheellisen kohdistuksen.
-

■ Listan nimeäminen

Voit määrittää kullekin listoista 1–26 alanimen; alanimen pituus voi olla enintään kahdeksan tavua.

• Listan nimeäminen

1. Korosta asetusnäytön Sub Name -asetus ja paina **F1**(On) **EXIT**.
2. Siirrä korostus kohdistinnäppäimien avulla nimettävän listan SUB-soluun.

	List 1	List 2	List 3	List 4
SUB				
1				
2				
3				
4				

GRAPH CALC TEST INTR DIST ▷

3. Kirjoita nimi ja paina **EXE**.
 - Voit kirjoittaa nimen kirjaimilla käynnistämällä kirjainlukitusmoodin (ALPHA-LOCK) painamalla **SHIFT** **ALPHA**.

Esimerkki: YEAR

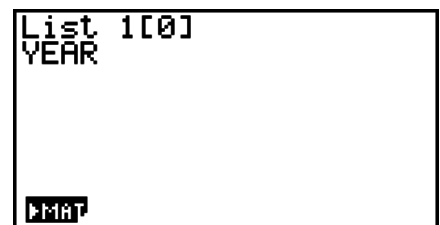
⇐ (Y) **cos** (E) **X,θ,T** (A) **6** (R) **EXE**

	List 1	List 2	List 3	List 4
SUB	YEAR			
1	0			
2				
3				
4				

GRAPH CALC TEST INTR DIST ▷

- Seuraava operaatio näyttää alanimen **RUN•MAT-** (tai **RUN-**) -moodissa.

[SHIFT] **[1]** (List) *n* **[SHIFT]** **[+]** ([) **[0]** **[SHIFT]** **[−]** (]) **[EXE]**
 (*n* = listan numero väliltä 1–26)



- Vaikka alanimeen voikin syöttää korkeintaan 8 tavua, vain listaeditorin soluun mahtuvat merkit näkyvät.
- Listaeditorin SUB-solua ei näytetä, jos asetusnäytön Sub Name-asetus on Off.

■ Listan alkioiden lajitteleminen

Voit lajitella listat nousevaan tai laskevaan järjestykseen. Korostus voi olla listan missä tahansa solussa.

• Yhden listan lajitteleminen

Nouseva järjestys

1. Kun listat ovat näytössä, paina **[F6]** (▷) **[F1]** (TOOL) **[F1]** (SRT • A).
2. Näyttöön tulee kehote ”How Many Lists?:” Määritä kuinka monta listaa haluat lajitella. Määritä syöttämällä 1, että vain yksi lista lajitellaan.

[1] **[EXE]**

3. Vastauksena ”Select List List No:” -kehotteeseen syötä lajiteltavan listan numero.

[1] **[EXE]**

Laskeva järjestys

Toimi samoin kuin nousevan järjestyksen mukaisessa lajittelussa. Ainoana erona on, että näppäilet **[F2]** (SRT • D) vaihtoehdon **[F1]** (SRT • A).

• Useiden listojen lajitteleminen

Voit linkittää useita listoja yhteen lajittelua varten, jolloin kaikki niiden solut järjestetään kantalistan lajittelun mukaisesti. Kantalista lajitellaan joko nousevaan tai laskevaan järjestykseen, kun taas linkitettyjen listojen solut järjestellään siten, että kaikkien rivien suhteellinen järjestys säilyy.

Nouseva järjestys

1. Kun listat ovat näytössä, paina **[F6]** (▷) **[F1]** (TOOL) **[F1]** (SRT • A).
2. Näyttöön tulee kehote ”How Many Lists?:” Määritä kuinka monta listaa haluat lajitella. Tässä lajitellaan yksi kantalista, joka on linkitetty toiseen listaan, joten listoja on 2.

[2] **[EXE]**

3. Vastauksena ”Select Base List List No:” -kehotteeseen syötä nousevaan järjestykseen lajiteltavan listan numero. Tähän määritellään lista 1.

[1] **[EXE]**

4. Syötä vastauksena ”Select Second List List No:” -kehotteeseen kantalistaan linkitettävän listan numero. Tähän määritellään lista 2.

[2] **[EXE]**

Laskeva järjestys

Toimi samoin kuin nousevan järjestyksen mukaisessa lajittelussa. Ainoana erona on, että näppäimet **[F2]**(SRT•D) vaihtoehdon **[F1]**(SRT•A).

- Voit määrittää lajittelussa käytettävien listojen lukumääräksi 1–6.
- Saman listan määrittäminen yhteen lajitteluoperaatioon useammin kuin kerran aiheuttaa virheen. Virhe syntyy myös, jos lajitteluun määritettyjen listojen arvojen (rivien) lukumäärä ei täsmää.

2. Listan tietojen muokkaaminen

Listan tietoja voidaan käyttää aritmeettisissa laskutoimituksissa ja funktiolaskutoimituksissa. Lisäksi listojen muokkaamistoimintojen avulla listojen tietojen muokkaaminen on nopeaa ja helppoa.

Listan tietojen muokkaamistoimintoja voidaan käyttää **RUN • MAT-** (tai **RUN-**), **STAT-**, **TABLE-**, **EQUA-** ja **PRGM** -moodeissa.

■ Listan tietojen muokkausvalikon käyttäminen

Kaikki seuraavat esimerkit suoritetaan **RUN • MAT-** (tai **RUN-**) -moodissa.

Ota listan tietojen muokkausvalikko näkyviin painamalla **[OPTN]** ja **[F1]**(LIST). Valikossa on seuraavat operaatiot:

- **{List}/{L→M}/{Dim}/{Fill}/{Seq}/{Min}/{Max}/{Mean}/{Med}/{Aug}/{Sum}/{Prod}/{Cuml}/ {%}/{Δ}**

Huomaa, että seuraavien toimintojen lopusta voidaan jättää sulku merkki pois.

● Listan sisällön siirtäminen matriisivastausmuistiin **[OPTN]-[LIST]-[L→M]** (ei mallissa fx-7400GII)

[OPTN] **[F1]**(LIST) **[F2]**(L→M) **[F1]**(List) <listan numero 1–26> **[>]** **[F1]**(List) <listan numero 1–26> ...
[>] **[F1]**(List) <listan numero 1–26> **[<]** **[EXE]**

- Voit ohittaa edellisen operaation **[F1]**(List)-syötteen.
- Kaikkien listojen on sisällettävä yhtä monta solua. Muussa tapauksessa syntyy virhe.

Esimerkki: List → Mat (1, 2) **[EXE]**

Esimerkki Siirrä listan 1 sisältö (2, 3, 6, 5, 4) matriisivastausmuistin sarakkeeseen 1 ja listan 2 sisältö (11, 12, 13, 14, 15) matriisivastausmuistin sarakkeeseen 2

[AC] **[OPTN]** **[F1]**(LIST) **[F2]**(L→M)
[F1](List) **[1]** **[>]** **[F1]**(List) **[2]** **[<]** **[EXE]**

An.S	1	2
1	2	11
2	3	12
3	6	13
4	5	14
5	4	15

• Listan alkioden lukumäärän laskeminen

[OPTN]-[LIST]-[Dim]

[OPTN] [F1] (LIST) [F3] (Dim) [F1] (List) <listan numero 1–26> [EXE]

- Listan sisältämien solujen lukumäärä on sen dimensio.

Esimerkki Listan 1 (36, 16, 58, 46, 56) alkioden lukumäärän laskeminen.[AC] [OPTN] [F1] (LIST) [F3] (Dim)
[F1] (List) [1] [EXE]

Dim List 1	5
------------	---

• Listan luominen määrittelemällä alkioden lukumäärä

[OPTN]-[LIST]-[Dim]

Voit määrittää alkioden lukumäärän määrittelylauseeseen ja luoda listan seuraavasti:

<alkioden lukumäärä n > [→] [OPTN] [F1] (LIST) [F3] (Dim) [F1] (List) <listan numero 1–26> [EXE]
($n = 1-999$)**Esimerkki** Luo viisi (arvon 0 sisältävää) solua listaan 1[AC] [5] [→] [OPTN] [F1] (LIST) [F3] (Dim)
[F1] (List) [1] [EXE]

SUB	List 1	List 2	List 3	List 4
1	0			
2	0			
3	0			
4	0			

Voit tarkastella uutta listaa siirtymällä **STAT**-moodiin.

• Kaikkien alkioden korvaaminen samalla arvolla

[OPTN]-[LIST]-[Fill]

[OPTN] [F1] (LIST) [F4] (Fill) <arvo> [↵] [F1] (List) <listan numero 1–26> [↵] [EXE]

Esimerkki Korvaa kaikki listan 1 alkiot arvolla 3[AC] [OPTN] [F1] (LIST) [F4] (Fill)
[3] [↵] [F1] (List) [1] [↵] [EXE]

Fill(3,List 1)	Done
----------------	------

Seuraavasta nähdään listan 1 uusi sisältö.

SUB	List 1	List 2	List 3	List 4
1	3			
2	3			
3	3			
4	3			

• Lukusarjan luominen

[OPTN]-[LIST]-[Seq]

[OPTN] [F1] (LIST) [F5] (Seq) <lauseke> [↵] <muuttujan nimi> [↵] <alkuarvo> [↵] <loppuarvo> [↵]
<askelväli> [↵] [EXE]

- Tämän toiminnon tulos tallennetaan ListAns-muistiin.

Esimerkki Syötä lukusarja $1^2, 6^2, 11^2$ listaan funktion $f(x) = X^2$ avulla. Käytä alkuarvoa 1, loppuarvoa 11 ja askelväliä 5.[AC] [OPTN] [F1] (LIST) [F5] (Seq) [X,θ,T] [X²] [↵]
[X,θ,T] [↵] [1] [↵] [1] [↵] [1] [↵] [5] [↵] [EXE]

Ans	
1	1
2	36
3	121

Loppuarvo 12, 13, 14 tai 15 tuottaa saman tulokseen, sillä kaikkien niiden arvot ovat pienempiä kuin seuraavan askelvälin tuottama arvo (16).

• Listan minimiarvon etsiminen

[OPTN]-[LIST]-[Min]

[OPTN] [F1] (LIST) [F6] (▷) [F1] (Min) [F6] (▷) [F6] (▷) [F1] (List) <listan numero 1–26> [] [EXE]

Esimerkki Etsitään listan 1 (36, 16, 58, 46, 56) minimiarvo

[AC] [OPTN] [F1] (LIST) [F6] (▷) [F1] (Min)

[F6] (▷) [F6] (▷) [F1] (List) [1] [] [EXE]

Min(List 1) 16

• Kahden listan alkioden suurimman arvon sisältävän listan etsiminen

[OPTN]-[LIST]-[Max]

[OPTN] [F1] (LIST) [F6] (▷) [F2] (Max) [F6] (▷) [F6] (▷) [F1] (List) <listan numero 1–26> [] [F1] (List) <listan numero 1–26> [] [EXE]

- Molempien listojen on sisällettävä yhtä monta alkioita. Muussa tapauksessa syntyy virhe.
- Tämän toiminnon tulos tallennetaan ListAns-muistiin.

Esimerkki Selvitetään, sisältääkö lista 1 (75, 16, 98, 46, 56) vai lista 2 (35, 59, 58, 72, 67) suurimman luvun

[OPTN] [F1] (LIST) [F6] (▷) [F2] (Max)

[F6] (▷) [F6] (▷) [F1] (List) [1] []

[F1] (List) [2] [] [EXE]

Ans	
1	75
2	59
3	98
4	72
5	67

• Alkioden keskiarvon laskeminen

[OPTN]-[LIST]-[Mean]

[OPTN] [F1] (LIST) [F6] (▷) [F3] (Mean) [F6] (▷) [F6] (▷) [F1] (List) <listan numero 1–26> [] [EXE]

Esimerkki Lasketaan listan 1 alkioden (36, 16, 58, 46, 56) keskiarvo

[AC] [OPTN] [F1] (LIST) [F6] (▷) [F3] (Mean)

[F6] (▷) [F6] (▷) [F1] (List) [1] [] [EXE]

Mean(List 1) 42.4

• Arvojen mediaanin määrittäminen, kun niiden frekvenssit tunnetaan

[OPTN]-[LIST]-[Med]

Tässä tehtävässä käytetään kahta listaa: toinen sisältää arvoja ja toinen ilmaisee kunkin arvon frekvenssin (ilmentymien lukumäärän). Ensimmäisen listan solun 1 sisältämän arvon frekvenssi ilmaistaan toisen listan solussa 1 ja niin edelleen.

- Molempien listojen on sisällettävä yhtä monta alkioita. Muussa tapauksessa syntyy virhe.

[OPTN] [F1] (LIST) [F6] (▷) [F4] (Med) [F6] (▷) [F6] (▷) [F1] (List) <listan numero 1–26 (arvot)>

[] [F1] (List) <listan numero 1–26 (frekvenssit)> [] [EXE]

Esimerkki Lasketaan listan 1 (36, 16, 58, 46, 56) mediaani, kun arvojen frekvenssit ilmaistaan listassa 2 (75, 89, 98, 72, 67)

AC OPTN F1 (LIST) F6 (▷) F4 (Med)
F6 (▷) F6 (▷) F1 (List) 1 ▸
F1 (List) 2 ▸ EXE

```
Median(List 1,List 2)
                        46
```

• Listojen yhdistäminen

[OPTN]-[LIST]-[Aug]

- Kaksi eri listaa voidaan yhdistää yhdeksi listaksi. Listojen yhdistämisen tulos tallennetaan ListAns-muistiin.

OPTN F1 (LIST) F6 (▷) F5 (Aug) F6 (▷) F6 (▷) F1 (List) <listan numero 1–26> ▸ F1 (List) <listan numero 1–26> ▸ EXE

Esimerkki Yhdistetään lista 1 (-3, -2) ja lista 2 (1, 9, 10)

AC OPTN F1 (LIST) F6 (▷) F5 (Aug)
F6 (▷) F6 (▷) F1 (List) 1 ▸
F1 (List) 2 ▸ EXE

```
Ans
1  -3
2  -2
3   1
4   9
5  10
```

• Listan alkioden summan laskeminen

[OPTN]-[LIST]-[Sum]

OPTN F1 (LIST) F6 (▷) F6 (▷) F1 (Sum) F6 (▷) F1 (List) <listan numero 1–26> EXE

Esimerkki Lasketaan listan 1 (36, 16, 58, 46, 56) alkioden summa

AC OPTN F1 (LIST) F6 (▷) F6 (▷) F1 (Sum)
F6 (▷) F1 (List) 1 EXE

```
Sum List 1
                        212
```

• Listan alkioden tulo laskeminen

[OPTN]-[LIST]-[Prod]

OPTN F1 (LIST) F6 (▷) F6 (▷) F2 (Prod) F6 (▷) F1 (List) <listan numero 1–26> EXE

Esimerkki Lasketaan listan 1 (2, 3, 6, 5, 4) alkioden tulo

AC OPTN F1 (LIST) F6 (▷) F6 (▷) F2 (Prod)
F6 (▷) F1 (List) 1 EXE

```
Prod List 1
                        720
```

• Kunkin alkion kertymäfrekvenssin määrittäminen

[OPTN]-[LIST]-[Cum]

OPTN F1 (LIST) F6 (▷) F6 (▷) F3 (Cum) F6 (▷) F1 (List) <listan numero 1–26> EXE

- Tämän toiminnon tulos tallennetaan ListAns-muistiin.

Esimerkki Jokaisen datanimikkeen kumulatiivisen taajuuden laskenta Listassa 1 (2, 3, 6, 5, 4)

AC OPTN F1 (LIST) F6 (▷) F6 (▷) F3 (Cuml)
 F6 (▷) F1 (List) 1 EXE

$2+3=$	2	3
$2+3+6=$	2	5
$2+3+6+5=$	3	11
$2+3+6+5+4=$	4	16
$2+3+6+5+4=$	5	20

Ans	
1	2
2	5
3	11
4	16
5	20

• **Kunkin alkion kertymäfrekvenssin määrittäminen** [OPTN]-[LIST]-[%]

OPTN F1 (LIST) F6 (▷) F6 (▷) F4 (%) F6 (▷) F1 (List) <listan numero 1–26> EXE

- Edellinen operaatio laskee kunkin arvon ilmentymien prosenttiosuuden listan alkioden lukumäärästä.
- Tämän toiminnon tulos tallennetaan ListAns-muistiin.

Esimerkki Jokaisen datanimikkeen prosenttimäärällinen kuvaus Listassa 1 (2, 3, 6, 5, 4)

AC OPTN F1 (LIST) F6 (▷) F6 (▷) F4 (%)
 F6 (▷) F1 (List) 1 EXE

$2/(2+3+6+5+4) \times 100 =$	1	10
$3/(2+3+6+5+4) \times 100 =$	2	15
$6/(2+3+6+5+4) \times 100 =$	3	30
$5/(2+3+6+5+4) \times 100 =$	4	25
$4/(2+3+6+5+4) \times 100 =$	5	20

Ans	
1	10
2	15
3	30
4	25
5	20

• **Listan vierekkäisten alkioden erojen laskeminen** [OPTN]-[LIST]-[Δ]

OPTN F1 (LIST) F6 (▷) F6 (▷) F5 (Δ) <listan numero 1–26> EXE

- Tämän toiminnon tulos tallennetaan ListAns-muistiin.

Esimerkki Lasketaan listan 1 (1, 3, 8, 5, 4) alkioden ero

AC OPTN F1 (LIST) F6 (▷) F6 (▷) F5 (Δ)
 1 EXE

$3 - 1 =$	1	2
$8 - 3 =$	2	5
$5 - 8 =$	3	-3
$4 - 5 =$	4	-1

Ans	
1	2
2	5
3	-3
4	-1

- Voit määrittää listalaskutoimituksen tuottaman ListAns-muistiin tallennetun tuloksen listamuistin tallennussijainnin. Esimerkiksi määrittämällä "ΔList 1 → List 2" ΔList 1 -tulos tallennetaan listaan 2.
- Uuden ΔList-listan solujen lukumäärä on yhden pienempi kuin alkuperäisen listan solujen lukumäärä.
- ΔList-toiminnon suorittaminen tyhjälle listalle tai vain yhden alkion sisältävälle listalle aiheuttaa virheen.

3. Listoja käyttävät aritmeettiset laskutoimitukset

Voit suorittaa aritmeettisiä laskutoimituksia kahdella listalla tai yhdellä listalla ja numeerisella arvolla.



■ Virheilmoitukset

- Kahden listan laskutoimituksessa operaatio suoritetaan listojen vastaavien alkioden kesken. Tämän vuoksi syntyy virhe, jos listojen alkioden lukumäärä ei täsmää (eli listoilla on eri dimensiot).
- Virhe syntyy aina, kun kahta alkioita käsittelevä operaatio aiheuttaa matemaattisen virheen.

■ Listan syöttäminen laskutoimitukseen

Lista voidaan syöttää laskutoimitukseen kolmella eri tavalla.

- Määritetään listaeditorilla luodun listan numero.
- Määritetään listaeditorilla luodun listan alanimi.
- Syötetään arvot suoraan.

• Listaeditorilla luodun listan numeron määrittäminen

1. Kun laskin on **RUN • MAT-** (tai **RUN-**) -moodissa, näppäile seuraavasti:

AC **OPTN** **F1** (LIST) **F1** (List)

- Syötä "List"-komento.

2. Anna haluamasi listan numero (kokonaisluku väliltä 1–26).

List 11

• Listaeditorilla luodun listan alanimen määrittäminen

1. Kun laskin on **RUN • MAT-** (tai **RUN-**) -moodissa, näppäile seuraavasti:

AC **OPTN** **F1** (LIST) **F1** (List)

- Syötä "List"-komento.

2. Anna haluamasi listan alanimi lainausmerkeissä (" ").

Esimerkki: "QTY"

List "QTY"

• Arvojen syöttäminen suoraan

Voit myös syöttää alkioden arvot suoraan {, } - ja **↵** -näppäilyillä.

Esimerkki **Syötetään lista: 56, 82, 64**

SHIFT **⌫** ({) **5** **6** **↵** **8** **2** **↵**
6 **4** **SHIFT** **÷** (})

{56,82,64}

• Yhden listan sisällön sijoittaminen toiseen listaan

Voit sijoittaa yhden listan sisällön toiseen listaan painamalla $\boxed{\rightarrow}$.

Esimerkki Sijoitetaan listan 3 (41, 65, 22) sisältö listaan 1

$\boxed{\text{OPTN}} \boxed{\text{F1}} (\text{LIST}) \boxed{\text{F1}} (\text{List}) \boxed{3} \boxed{\rightarrow} \boxed{\text{F1}} (\text{List}) \boxed{1} \boxed{\text{EXE}}$

Edellisessä esimerkissä voit syöttää näppäilyä $\boxed{\text{F1}} (\text{LIST}) \boxed{\text{F1}} (\text{LIST}) \boxed{3}$ sijaan

$\boxed{\text{SHIFT}} \boxed{\times} (\{) \boxed{4} \boxed{1} \boxed{\rightarrow} \boxed{6} \boxed{5} \boxed{\rightarrow} \boxed{2} \boxed{2} \boxed{\text{SHIFT}} \boxed{\div} (})$.

• Listan tietyn solun arvon noutaminen

Voit noutaa listan tietyn solun arvon ja käyttää sitä laskutoimituksessa. Määritä solun numero hakasulkeissa.

Esimerkki Lasketaan listan 2 solun 3 arvon sini

$\boxed{\text{sin}} \boxed{\text{OPTN}} \boxed{\text{F1}} (\text{LIST}) \boxed{\text{F1}} (\text{List}) \boxed{2} \boxed{\text{SHIFT}} \boxed{+} ([) \boxed{3} \boxed{\text{SHIFT}} \boxed{-} (]) \boxed{\text{EXE}}$

• Arvon syöttäminen listan tiettyyn soluun

Voit syöttää arvon haluamaasi soluun listassa. Tällöin soluun aiemmin tallennettu arvo korvataan syöttämälläsi uudella arvolla.

Esimerkki Syötä arvo 25 listan 3 soluun 2

$\boxed{2} \boxed{5} \boxed{\rightarrow} \boxed{\text{OPTN}} \boxed{\text{F1}} (\text{LIST}) \boxed{\text{F1}} (\text{List}) \boxed{3} \boxed{\text{SHIFT}} \boxed{+} ([) \boxed{2} \boxed{\text{SHIFT}} \boxed{-} (]) \boxed{\text{EXE}}$

■ Listan sisällön noutaminen

Esimerkki Noudetaan listan 1 sisältö

$\boxed{\text{OPTN}} \boxed{\text{F1}} (\text{LIST}) \boxed{\text{F1}} (\text{List}) \boxed{1} \boxed{\text{EXE}}$

- Edellä oleva operaatio näyttää määritetyn listan sisällön ja lisäksi tallentaa sen ListAns-muistiin. Tämän jälkeen ListAns-muistin sisältöä voidaan käyttää laskutoimituksissa.
-

• ListAns-muistin listan sisällön käyttäminen laskutoimituksessa

Esimerkki Kerrotaan ListAns-muistin sisältämä lista luvulla 36

$\boxed{\text{OPTN}} \boxed{\text{F1}} (\text{LIST}) \boxed{\text{F1}} (\text{List}) \boxed{\text{SHIFT}} \boxed{\leftarrow} (\text{Ans}) \boxed{\times} \boxed{3} \boxed{6} \boxed{\text{EXE}}$

- Operaatio $\boxed{\text{OPTN}} \boxed{\text{F1}} (\text{LIST}) \boxed{\text{F1}} (\text{List}) \boxed{\text{SHIFT}} \boxed{\leftarrow} (\text{Ans})$ noutaa ListAns-muistin sisällön.
- Tämä operaatio korvaa ListAns-muistin kulloisenkin sisällön edellisen laskutoimituksen tuloksella.

■ Funktion kuvaajan piirtäminen listan avulla

Tämän laskimen kuvaajien piirtotoimintoja käytettäessä funktio voidaan syöttää muodossa $Y1 = \text{List 1} \times X$. Jos lista 1 sisältää arvot 1, 2, 3, tämä funktio tuottaa kolme kuvaajaa: $Y = X$, $Y = 2X$, $Y = 3X$.

Listojen käyttäminen funktioiden kuvaajien piirtämisessä asettaa tiettyjä rajoituksia.

■ Tieteellisten laskutoimitusten syöttäminen listaan

Voit syöttää tiettyjä funktiolaskutoimituksia listaan **TABLE**-moodin numeerisen taulukon luomistoimintojen avulla. Luo ensin taulukko ja kopioi tämän jälkeen taulukon arvot listaan listan kopioimistoiminnon avulla.

Esimerkki Numeerisen taulukon luonti **TABLE**-moodissa kaavasta ($Y1 = x^2 - 1$) ja taulukon kopiointi sen jälkeen listaan 1 **STAT**-moodissa

1. Syötä **TABLE**-moodissa kaava $Y1 = x^2 - 1$.
2. Luo numeerinen taulukko.

X	Y1
1	0
2	3
3	8
4	15

3. Siirrä korostus sarakkeeseen Y1 näppäimellä \blacktriangleright .
4. Paina $\boxed{\text{OPTN}} \boxed{\text{F1}}$ (LMEM).

Y1 = x^2 - 1
Store In
List Memory
List[1~26]: 1

5. Paina $\boxed{1} \boxed{\text{EXE}}$.
6. Siirry **STAT**-moodiin ja varmista että **TABLE**-moodin sarake Y1 tuli kopioituksi listaan 1.

SUB	List 1	List 2	List 3	List 4
1	0			
2	3			
3	8			
4	15			

■ Funktiolaskutoimitusten suorittaminen listan avulla

Listoja voidaan käyttää funktiolaskutoimituksissa numeeristen arvojen tapaan. Kun laskutoimitus tuottaa tuloksena listan, se tallennetaan ListAns-muistiin.

Esimerkki Lasketaan $\sin(\text{List 3})$ listan 3 $\begin{bmatrix} 41 \\ 65 \\ 22 \end{bmatrix}$ avulla

Käytä kulman yksikkönä radiaaneja.

$\boxed{\sin} \boxed{\text{OPTN}} \boxed{\text{F1}} (\text{LIST}) \boxed{\text{F1}} (\text{List}) \boxed{3} \boxed{\text{EXE}}$

4. Siirtyminen listatiedostosta toiseen

Kuhunkin tiedostoon (tiedostot 1–6) voi tallentaa enintään 26 listaa (listat 1–26). Voit siirtyä listatiedostojen välillä yksinkertaisen toiminnon avulla.

• Listatiedostojen välillä siirtyminen

1. Siirry päävalikosta **STAT**-moodiin.

Ota **STAT**-moodin asetusnäyttö näkyviin painamalla **SHIFT** **MENU** (SET UP).

```
Stat Wind :Auto
Resid List :None
List File :File1
Sub Name :On
Frac Result :d/c
Func Type :Y=
Graph Func :On ↓
FILE
```

2. Korosta "List File" painamalla **▼**.

3. Paina **F1** (FILE) ja syötä haluamasi listatiedoston numero.

Esimerkki Valitaan tiedosto 3

F1 (FILE) **3**

EXE

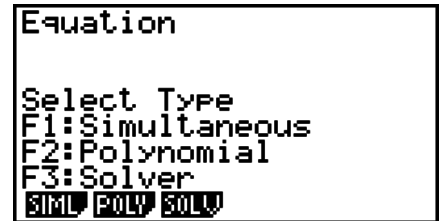
```
Resid List :None
Select File No.
File[1~6]: 3
List File :File3
```

Kaikki seuraavat listaoperaatiot käyttävät valitsemasi tiedoston sisältämiä listoja (edellisessä esimerkissä: listatiedosto 3).

Luku 4 Yhtälöaskutoimitukset

Siirry päävalikosta **EQUA**-moodiin.

- **{SIML}** ... {2–6 tuntemattoman lineaariyhtälö}
- **{POLY}** ... {2.–6. asteen yhtälö}
- **{SOLV}** ... {laskutoimituksen ratkaisu}



1. Lineaariset yhtälöryhmät

Voit ratkaista lineaarisia yhtälöryhmiä, joissa on kahdesta kuuteen tuntematonta.

- Kahden tuntemattoman lineaarinen yhtälöryhmä:

$$a_1x + b_1y = c_1$$

$$a_2x + b_2y = c_2$$

- Kolmen tuntemattoman lineaarinen yhtälöryhmä:

$$a_1x + b_1y + c_1z = d_1$$

$$a_2x + b_2y + c_2z = d_2$$

$$a_3x + b_3y + c_3z = d_3$$

⋮

1. Siirry päävalikosta **EQUA**-moodiin.

2. Valitse **SIML**-moodi (yhtälöryhmät) ja määritä tuntemattomien (ts. muuttujien) lukumäärä. Voit määrittää 2–6 tuntematonta tekijää.

3. Syötä termien kertoimet järjestyksessä.

- Syötteelle valittu solu on korostettu. Aina kun syötät kertoimen, korostus siirtyy seuraavaan soluun.

$$a_1 \rightarrow b_1 \rightarrow c_1 \rightarrow \dots \rightarrow a_n \rightarrow b_n \rightarrow c_n \rightarrow (n = 2-6)$$

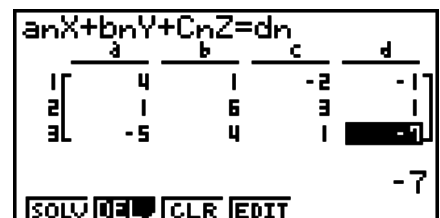
- Voit syöttää kertoimiksi myös murtolukuja ja muuttujien arvoja.
- Voit peruuttaa syötettävän kertoimen arvon painamalla **{EXIT}**, ennen kuin olet tallentanut kertoimen painamalla **{EXE}**. Tämä palauttaa kertoimelle syötettä edeltäneen arvon. Voit sitten halutessasi syöttää uuden arvon.
- Voit muuttaa aiemmin tallentamasi kertoimen arvoa painamalla **{EXE}** ja siirtämällä kohdistimen muokattavan kertoimen kohdalle. Syötä sitten kertoimen uusi arvo.
- Voit tyhjentää kaikki kertoimet painamalla **{F3}** (CLR).

4. Ratkaise yhtälöryhmä.

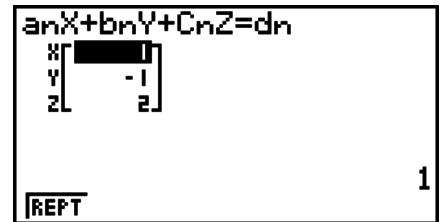
Esimerkki Seuraavien yhtäaikaisten lineaariyhtälöiden arvojen x , y ja z ratkaiseminen.

$$\begin{aligned} 4x + y - 2z &= -1 \\ x + 6y + 3z &= 1 \\ -5x + 4y + z &= -7 \end{aligned}$$

- ① **{MENU}** EQUA
- ② **{F1}** (SIML)
{F2} (3)
- ③ **{4}** **{EXE}** **{1}** **{EXE}** **{(-)}** **{2}** **{EXE}** **{(-)}** **{1}** **{EXE}**
{1} **{EXE}** **{6}** **{EXE}** **{3}** **{EXE}** **{1}** **{EXE}**
{(-)} **{5}** **{EXE}** **{4}** **{EXE}** **{1}** **{EXE}** **{(-)}** **{7}** **{EXE}**



④ **F1** (SOLV)



- Sisäiset laskutoimitukset suoritetaan 15-numeroisella mantissalla, mutta tulokset näytetään 10-numeroista mantissaa ja 2-numeroista eksponenttia käyttäen.
- Lineaarinen yhtälöryhmä ratkaistaan muodostamalla yhtälöiden kertoimet sisältävän matriisin käänteismatriisi. Seuraavassa esimerkissä nähdään kolmen tuntemattoman lineaarisen yhtälöryhmän ratkaisu (x, y, z) .

$$\begin{bmatrix} x \\ y \\ z \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} a_1 & b_1 & c_1 \\ a_2 & b_2 & c_2 \\ a_3 & b_3 & c_3 \end{bmatrix}^{-1} \begin{bmatrix} d_1 \\ d_2 \\ d_3 \end{bmatrix}$$

Tämän vuoksi tarkkuus pienenee determinantin arvon lähestyessä nollaa. Kolmen tai useamman tuntemattoman yhtälöryhmän ratkaisemiseen saattaa myös kulua runsaasti aikaa.

- Jos laskin ei löydä ratkaisua, näytölle tulee virheilmoitus.
- Kun laskutoimitus on valmis, voit painaa **F1** (REPT), vaihtaa kertoimien arvoja ja suorittaa laskutoimituksen uudelleen.

2. Korkeamman asteen (2.–6. asteen) yhtälöt

Laskimellasi voidaan ratkaista korkeamman asteen (2.–6. asteen) yhtälöitä.

- Toisen asteen yhtälö: $ax^2 + bx + c = 0$ ($a \neq 0$)
- Kolmannen asteen yhtälö: $ax^3 + bx^2 + cx + d = 0$ ($a \neq 0$)
- Neljännen asteen yhtälö: $ax^4 + bx^3 + cx^2 + dx + e = 0$ ($a \neq 0$)
- \vdots

1. Siirry päävalikosta **EQUA**-moodiin.

2. Valitse POLY-moodi (polynomit) ja määritä yhtälön aste.

Voit määrittää asteeksi 2–6.

3. Syötä kertoimet järjestyksessä.

- Syötteelle valittu solu on korostettu. Aina kun syötät kertoimen, korostus siirtyy seuraavaan soluun.

$$a \rightarrow b \rightarrow c \rightarrow \dots$$

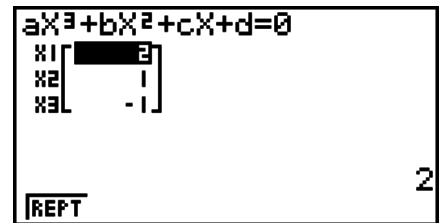
- Voit syöttää kertoimiksi myös murtolukuja ja muuttujien arvoja.
- Voit peruuttaa syötettävän kertoimen arvon painamalla **EXIT**, ennen kuin olet tallentanut kertoimen painamalla **EXE**. Tämä palauttaa kertoimelle syötettä edeltäneen arvon. Voit sitten halutessasi syöttää uuden arvon.
- Voit muuttaa aiemmin tallentamasi kertoimen arvoa painamalla **EXE** ja siirtämällä kohdistimen muokattavan kertoimen kohdalle. Syötä sitten kertoimen uusi arvo.
- Voit tyhjentää kaikki kertoimet painamalla **F3** (CLR).

4. Ratkaise yhtälöryhmä.

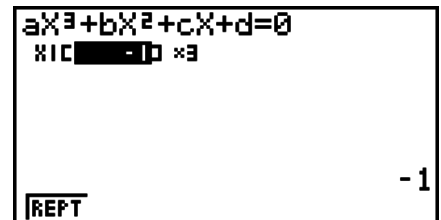
Esimerkki Ratkaise kolmannen asteen yhtälö (kulman yksikkö = radiaani)

$$x^3 - 2x^2 - x + 2 = 0$$

- ① **MENU** EQUA
- ② **F2** (POLY)
F2 (3)
- ③ **1** **EXE** **(←)** **2** **EXE** **(←)** **1** **EXE** **2** **EXE**
- ④ **F1** (SOLV)

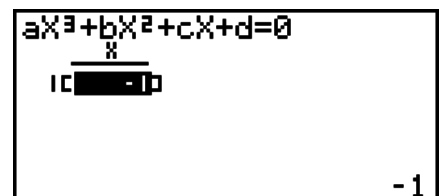


Useita ratkaisuja (esimerkki: $x^3 + 3x^2 + 3x + 1 = 0$)

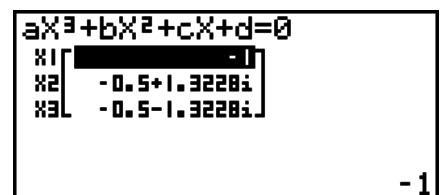


Kompleksilukuratkaisu (esimerkki: $x^3 + 2x^2 + 3x + 2 = 0$)

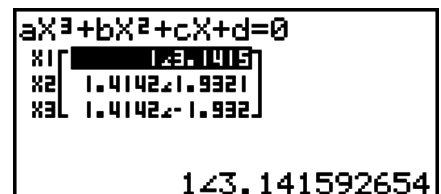
Complex Mode: Real (sivu 1-28)



Complex Mode: $a+bi$



Complex Mode: $r\angle\theta$



- Sisäiset laskutoimitukset suoritetaan 15-numeroisella mantissalla, mutta tulokset näytetään 10-numeroista mantissaa ja 2-numeroista eksponenttia käyttäen.
- Kolmannen tai korkeamman asteen yhtälöiden ratkaisu voi viedä huomattavasti aikaa.
- Jos laskin ei löydä ratkaisua, näytölle tulee virheilmoitus.
- Korkean asteen yhtälön ratkaisu ei välttämättä ole tarkka, kun yhtälöllä on useita ratkaisuja.
- Kun laskutoimitus on valmis, voit painaa **F1** (REPT), vaihtaa kertoimien arvoja ja suorittaa laskutoimituksen uudelleen.

3. Laskutoimitusten ratkaiseminen

Laskutoimitusten ratkaisumoodin avulla voit määrittää kaavan minkä tahansa muuttujan arvon ilman yhtälön ratkaisemista.

1. Siirry päävalikosta **EQUA**-moodiin.
2. Valitse SOLV-moodi (ratkaisu) ja syötä yhtälö niin kuin se kirjoitetaan.
 - Jos et syötä yhtäläisyysmerkkiä, laskin olettaa, että lauseke on yhtälön vasen puoli, ja yhtälön oikea puoli on nolla.
 - Jos syötät useita yhtäsuuruusmerkkejä, syntyy virhe.
3. Syötä kullekin muuttujalle arvot näytölle tulevaan muuttujataulukkoon.
 - Voit myös määrittää ratkaisuvaihtoehtojen ala- ja ylärajan.
 - Jos ratkaisu ei ole määrittämälläsi alueella, syntyy virhe.
4. Valitse muuttuja, jonka arvon haluat ratkaista. Lft ja Rgt ilmaisevat ratkaisun avulla laskettavaa vasenta ja oikeaa puolta.*1

*1 Ratkaisujen likiarvot luodaan Newtonin menetelmällä. Lft- ja Rgt -arvot näytetään vahvistamista varten, sillä Newtonin menetelmällä saatetaan saada oikea tulos. Mitä lähempänä Lft- ja Rgt -arvojen ero on nollaa, sitä pienempi tuloksen virhe on.

Esimerkki Ilmaan nopeudella **V** heitetty kappale nousee korkeuteen **H** ajassa **T**. Seuraavan kaavan avulla voidaan ratkaista alkunopeus **V**, kun **H = 14 (metriä)**, **T = 2 (sekuntia)** ja putoamiskiihtyvyyts **G = 9.8 (m/s²)**.

$$H = VT - \frac{1}{2} GT^2$$

- ① **MENU** EQUA
- ② **F3** (SOLV)

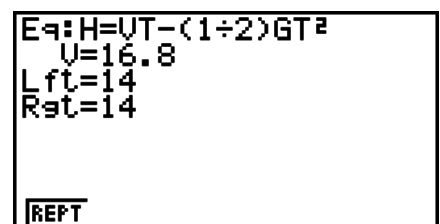
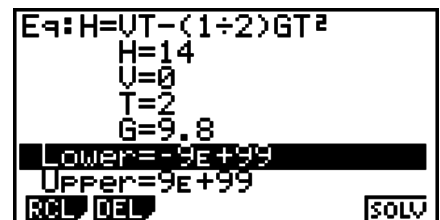
ALPHA **F-D** (H) **SHIFT** **=** **ALPHA** **2** (V) **ALPHA** **÷** (T) **-** **(** **1**

÷ **2** **)** **ALPHA** **α%** (G) **ALPHA** **÷** (T) **x²** **EXE**
- ③ **1** **4** **EXE** (H = 14)

0 **EXE** (V = 0)

2 **EXE** (T = 2)

9 **.** **8** **EXE** (G = 9.8)
- ④ Korostaa V = 0 painamalla **▲** **▲** **▲**, ja paina sitten **F6** (SOLV).



- Jos laskin arvioi, ettei suppeneminen riitä tuloksille, näkyviin tulee viesti "Retry" (yritä uudelleen).
- Laskutoimituksen ratkaisu-operaatio tuottaa yhden ratkaisun. Käytä POLY-moodia halutessasi saada useampia ratkaisuja monimutkaiselle yhtälölle (esimerkiksi $ax^2 + bx + c = 0$).

Luku 5 Kuvaajat

Valitse päävalikosta sen kuvaajatyyppin kuvake, jonka haluat piirtää tai se taulukkotyyppi, jollaisen taulukon haluat luoda.

- **GRAPH** ... Yleisten kuvaajien piirtäminen
- **RUN•MAT** (tai **RUN**) ... Kuvaajien piirtäminen manuaalisesti (sivut 5-12 – 5-15)
- **TABLE** ... Numerotaulukon luonti (sivut 5-15 – 5-19)
- **DYNA*** ... Kuvaajien dynaaminen piirtäminen (sivut 5-20 – 5-22)
- **RECUR*** ... Kuvaajan rekursiivinen piirtäminen tai numerotaulukon luonti (sivut 5-22 – 5-26)
- **CONICS*** ... Kartioleikkausten piirtäminen (sivut 5-26 – 5-27)

* Ei sisälly malliin fx-7400GII.

1. Kuvaajaesimerkkejä

5

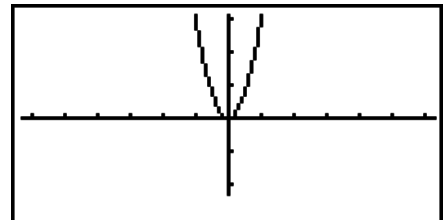
■ Yksinkertaisen kuvaajan piirtäminen (1)

Voit piirtää kuvaajan syöttämällä sitä vastaavan funktion.

1. Siirry päävalikosta **GRAPH**-moodiin.
2. Syötä funktio, jonka kuvaajan haluat piirtää. Tässä tapauksessa V-ikkunassa määritellään kuvaajan alue ja muut parametrit. Katso sivu 5-3.
3. Piirrä kuvaaja.

Esimerkki Piirrä yhtälön $y = 3x^2$

- ① **MENU** GRAPH
- ② **3** **X,θ,T** **x²** **EXE**
- ③ **F6** **vv(DRAW)** (tai **EXE**)



- Palaa kohdassa 2 kuvattuun näyttöön (kuvaajarelaatiolista) painamalla **AC**. Kun olet piirtänyt kuvaajan, voit vaihdella kuvaajarelaatiolistan ja kuvaajanäytön välillä painamalla **SHIFT** **F6** (**G↔T**).

■ Yksinkertaisen kuvaajan piirtäminen (2)

Voit tallentaa jopa 20 funktiota muistiin ja valita sitten funktion, jonka kuvaajan haluat piirtää.

1. Siirry päävalikosta **GRAPH**-moodiin.
2. Määritä funktion tyyppi ja syötä funktio, jonka kuvaajan haluat piirtää. Voit käyttää **GRAPH**-moodia seuraavan tyyppisten lausekkeiden kuvaajien piirtämiseen: {suorakulmainen koordinaatiston (tyyppi $Y=f(x)$)} / {napakoordinaatiston} / {parametrinen funktio} / {suorakulmaisen koordinaatiston (tyyppi $X=f(y)$)} kuvaaja

- F3** (TYPE) **F1** (Y=) ... suorakulmaiset koordinaatit (tyyppi $Y=f(x)$)
- F2** (r=) ... napakoordinaatit
- F3** (Parm) ... parametrinen funktio
- F4** (X=) ... suorakulmaiset koordinaatit (tyyppi $X=f(y)$)

F5 (CONV) **F1** ($\triangleright Y=$) – **F5** ($\triangleright Y\leq$)
F6 (\triangleright) **F1** ($\triangleright X=$) – **F5** ($\triangleright X\leq$) ... muuttaa funktion tyyppin
F6 (\triangleright) **F1** ($Y>$) – **F4** ($Y\leq$) Y epäyhtälö vasemmalla puolella
F6 (\triangleright) **F6** (\triangleright) **F1** ($X>$) – **F4** ($X\leq$) X epäyhtälö vasemmalla puolella

Toista tämä vaihe niin monta kertaa, että olet syöttänyt kaikki tarvittavat funktiot.

Määritä seuraavaksi, mitkä muistiin tallennettujen funktioiden kuvaajat piirretään (katso sivu 5-6). Jos et valitse tiettyjä funktioita, kuvaajatoiminto piirtää kaikkien muistiin tallennettujen funktioiden kuvaajat.

3. Piirrä kuvaaja.

- Kun painat **F4** (STYL), voit valita edellisen tehtävän vaiheen 2 funktiovalikosta kullekin kuvaajalle jonkin seuraavista viivatyyleistä.

F1 (—) ... Normal (alkuperäinen oletusarvo)

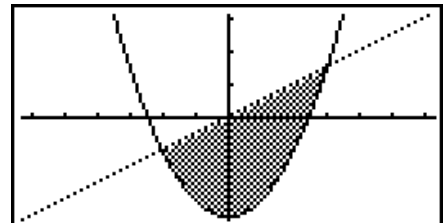
F2 (—) ... Thick (kaksi kertaa normaalin viivan paksuinen viiva)

F3 (.....) ... Broken (paksu katkoviiva)

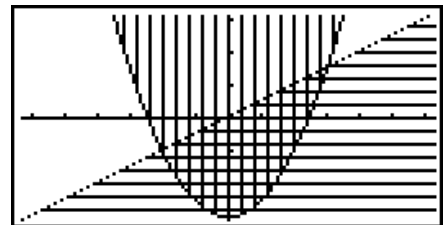
F4 (.....) ... Dot (pisteviiva)

- Kun piirät samanaikaisesti useita epäyhtälöitä, voit käyttää asetusnäytön (**SHIFT** **MENU** (SET UP)) Ineq Type -asetusta jommankumman täyttöalueen määrittämiseen.

F1 (AND) ... Täyttää ainoastaan ne alueet, joilla kaikkien piirrettyjen epäyhtälöiden ehdot täyttyvät. Tämä on alkuperäinen oletusarvo.



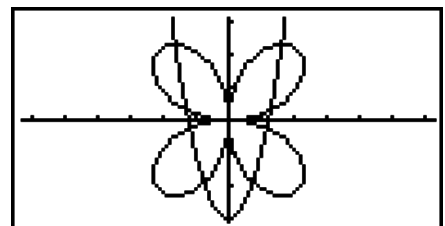
F2 (OR) Täyttää kaikki ne alueet, joilla piirrettyjen epäyhtälöiden ehdot täyttyvät.



Esimerkki 1 Syötä alla olevat funktiot ja piirrä niiden kuvaajat.

$$Y1 = 2x^2 - 3, r2 = 3\sin 2\theta$$

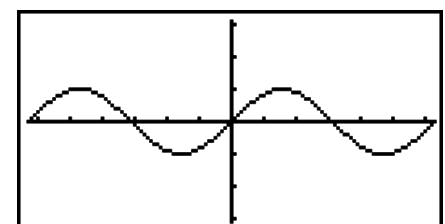
- MENU** GRAPH
- F3** (TYPE) **F1** ($Y=$) **2** **X,θ,T** **x²** **=** **3** **EXE**
F3 (TYPE) **F2** ($r=$) **3** **sin** **2** **X,θ,T** **EXE**
- F6** (DRAW)



Esimerkki 2 Graafin tekeminen trigonometrisestä funktiosta radiaaneja käyttämällä, kun kulmatilaksi on asetettu asteet (kulmatila = Deg)

$$Y1 = \sin x^r$$

- MENU** GRAPH
- sin** **X,θ,T** **OPTN** **F6** (\triangleright) **F5** (ANGL) **F2** (r) **EXE**
- F6** (DRAW)



2. Kuvaajanäkymän näkymän määrittäminen

■ V-ikkunan (näyttöikkunan) asetukset

Näyttöikkunassa voit määrittää x - ja y -akselien alueet sekä akselien pisteiden väliset etäisyydet. Määritä aina haluamasi parametrit V-ikkunasta ennen kuvaajan piirtämistä.

● V-ikkunan (Näyttöikkuna) asetusten määrittäminen

1. Siirry päävalikosta **GRAPH**-moodiin.
2. Tuo V-ikkunan asetusnäyttö näkyviin painamalla **[SHIFT]** **[F3]** (V-WIN).

Suorakulmaisten koordinaattien parametrit

Xmin/Xmax ... x -akselin minimiarvo/maksimiarvo

Xscale ... x -akselin pisteiden väli

Xdot ... Yhtä x -akselin pistettä vastaava arvo

Ymin/Ymax ... y -akselin minimiarvo/maksimiarvo

Yscale ... y -akselin pisteiden väli

Napakoordinaattien parametrit

$T\theta$ min/ $T\theta$ max ... T , θ minimiarvot/maksimiarvot

$T\theta$ ptch ... T , θ pisteväli

```
View Window
Xmin : -6.3
max : 6.3
scale: 1
dot : 0.1
Ymin : -3.1
max : 3.1
[INIT] [TRIG] [STD] [STO] [RCL]
```

```
View Window
Ymin : -3.1
max : 3.1
scale: 1
Tmin : 0
max : 360
ptch: 6
[INIT] [TRIG] [STD] [STO] [RCL]
```

3. Voit siirtää korostusta painamalla **[▼]** ja syöttää parametreille haluamasi arvot painamalla **[EXE]** jokaisen syötteen jälkeen.
 - **{INIT}/{TRIG}/{STD}** ... V-ikkuna {alkuperäiset asetukset}/{määritettyä kulman yksikköä käyttävät alkuperäiset asetukset}/{standardiasetukset}
 - **{STO}/{RCL}** ... V-ikkunan asetus {tallenna}/{hae}

Kun olet määrittänyt haluamasi asetukset, voit poistua V-ikkunan asetusnäytöstä painamalla **[EXIT]** tai **[SHIFT]** **[EXIT]** (QUIT).

● V-ikkunan asetuksiin liittyviä huomautuksia

- Nollan syöttäminen $T\theta$ ptch -arvoksi aiheuttaa virheen.
- Virheellinen syöte (alueen ulkopuoliset arvot, miinusmerkki ilman arvoa jne.) aiheuttaa virheen.
- Kun $T\theta$ max on pienempi kuin $T\theta$ min, $T\theta$ ptch on negatiivinen.
- Voit käyttää V-ikkunan parametreina lausekkeita (esim. 2π).
- Kun V-ikkunan asetuksen tuottama akseli ei mahdu näyttöön, akselin mittasuhte näkyy näytön origoa lähinnä olevassa laidassa.
- V-ikkunan asetusten muuttaminen pyyhkii kulloinkin näytössä olevan kuvaajan pois ja korvaa sen ainoastaan uusilla akseleilla.
- Xmin- tai Xmax-arvon muuttaminen muuttaa myös Xdot-arvoa automaattisesti. Xdot-arvon muuttaminen muuttaa myös Xmax-arvoa automaattisesti.
- Napakoordinaatti- ($r =$) tai parametrinen kuvaaja näkyy karkeana, mikäli määrittämiesi V-ikkunan asetusten seurauksena $T\theta$ ptch -arvo on liian suuri suhteessa $T\theta$ min- ja $T\theta$ max -asetusten erotukseen. Jos määrittämiesi asetusten seurauksena $T\theta$ ptch -arvo on vuorostaan liian pieni suhteessa $T\theta$ min- ja $T\theta$ max -asetusten erotukseen, kuvaajan piirtämiseen kuluu pitkä aika.

- V-ikkunan parametrien syötealue on seuraava:

–9.999999999E 97 – 9.999999999E 97

■ V-ikkunamuisti

Voit tallentaa jopa kuusi V-ikkunan asetusryhmää V-ikkunamuistiin, jolloin voit halutessasi palauttaa tallennetut asetukset.

• V-ikkunan asetusten tallentaminen

1. Siirry päävalikosta **GRAPH**-moodiin.
2. Tuo V-ikkunan asetusnäyttö näkyviin painamalla **[SHIFT] [F3]** (V-WIN) ja syötä haluamasi arvot.
3. Tuo ponnahdusikkuna näkyviin painamalla **[F4]** (STO).
4. Paina numeronäppäintä määrittääksesi sen V-ikkunamuistin kohdan, johon haluat tallentaa asetukset ja paina sitten **[EXE]**. Voit tallentaa asetukset V-ikkunamuistiin 1 (V-Win1) painamalla **[1] [EXE]**.

• V-ikkunan asetusten palauttaminen

1. Siirry päävalikosta **GRAPH**-moodiin.
2. Tuo V-ikkunan asetusnäyttö näkyviin painamalla **[SHIFT] [F3]** (V-WIN).
3. Tuo ponnahdusikkuna näkyviin painamalla **[F5]** (RCL).
4. Paina numeronäppäintä määrittääksesi sen V-ikkunamuistin numeron, jonka asetukset haluat palauttaa, ja paina sitten **[EXE]**. Voit palauttaa V-ikkunamuistin 1 (V-Win1) asetukset painamalla **[1] [EXE]**.

■ Kuvaajan alueen määrittäminen

Voit määrittää funktion piirtoalueen (alku- ja loppukohtan) ennen kuvaajan piirtämistä.

1. Siirry päävalikosta **GRAPH**-moodiin.
2. Määritä V-ikkunan asetukset.
3. Määritä funktion tyyppi ja syötä funktio. Funktion syöttämisen syntaksi on seuraava:
Funktio **[,]** **[SHIFT] [+]** ([) alkukohta **[,]** loppukohta **[SHIFT] [-]** (])
4. Piirrä kuvaaja.

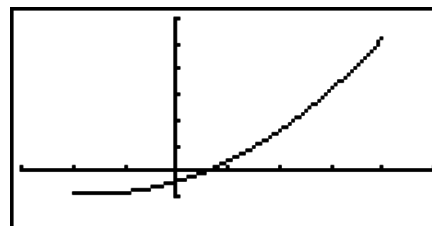
Esimerkki Piirrä kuvaaja funktiolle $y = x^2 + 3x - 2$ alueella $-2 \leq x \leq 4$.

Käytä seuraavia V-ikkunan asetuksia:

Xmin = -3, Xmax = 5, Xscale = 1

Ymin = -10, Ymax = 30, Yscale = 5

- ① **[MENU]** GRAPH
- ② **[SHIFT] [F3]** (V-WIN) **[←] [3] [EXE] [5] [EXE] [1] [EXE] [↓]**
[←] [1] [0] [EXE] [3] [0] [EXE] [5] [EXE] [EXIT]
- ③ **[F3]** (TYPE) **[F1]** (Y=) **[X,θ,T] [x²] [+]** **[3] [X,θ,T] [-]** **[2] [,]**
[SHIFT] [+] ([) **[←] [2] [,]** **[4] [SHIFT] [-]** (]) **[EXE]**
- ④ **[F6]** (DRAW)



- Voit määrittää alueen suorakulmaisen tai napakoordinaatiston lausekkeiden, parametrusten funktioiden sekä epäyhtälöiden kuvaajille.

■ Zoomaaminen

Tämän toiminnon avulla voit suurentaa ja pienentää kuvaajaa näytössä.

1. Piirrä kuvaaja.

2. Määritä zoomaustapa.

SHIFT **F2** (ZOOM) **F1** (BOX) ... Kehyszoomaus

Määritä näytöltä alue kehyksellä, niin alue suurennetaan koko näytön kokoiseksi.

F2 (FACT)

Määrittää kerroinzoomauksessa x -akselin ja y -akselin zoomauskertoimen.

F3 (IN)/**F4** (OUT) ... Kerroinzoomaus

Kuvaajaa suurennetaan tai pienennetään määrittämäsi kertoimen mukaan osoitinta keskipisteenä käyttäen.

F5 (AUTO) ... Automaattinen zoomaus

V-ikkunan y -akselin asetuksia säädetään automaattisesti siten, että kuvaaja täyttää näytön y -akselin mukaisesti.

F6 (\triangleright) **F1** (ORIG) ... Alkuperäinen koko

Palauttaa kuvaajan alkuperäisen koon zoomaustoiminnon jälkeen.

F6 (\triangleright) **F2** (SQR) ... Kuvaajan korjaus

V-ikkunan x -akselin arvot korjataan y -akselin arvojen mukaisiksi.

F6 (\triangleright) **F3** (RND) ... Koordinaattien pyöristys

Pyöristää osoittimen kulloisenkin sijainnin koordinaattien arvot.

F6 (\triangleright) **F4** (INTG) ... Kokonaisluku

Jokaisen pisteen leveys on 1, jolloin koordinaattien arvot ovat kokonaislukuja.

F6 (\triangleright) **F5** (PRE) ... Edellinen

V-ikkunan parametrit palautetaan viimeistä zoomaustoimintoa edeltäviin arvoihinsa.

Kehyszoomauksen alueen määrittäminen

3. Siirrä näytön keskellä oleva osoitin (\oplus) kohdistinnäppäimillä kohtaan, johon haluat määrittää kehyksen yhden kulman, ja paina **EXE**.

4. Siirrä osoitinta kohdistinnäppäimillä. Tällöin näyttöön piirretään kehys. Siirrä kohdistinta, kunnes haluamasi alue on kehyksen sisällä, ja suurena alue painamalla **EXE**.

Esimerkki Piirrä yhtälön $y = (x + 5)(x + 4)(x + 3)$ kuvaaja ja suorita kehyszoomaus.

Käytä seuraavia V-ikkunan asetuksia:

Xmin = -8, **Xmax** = 8, **Xscale** = 2

Ymin = -4, **Ymax** = 2, **Yscale** = 1

① **MENU** GRAPH

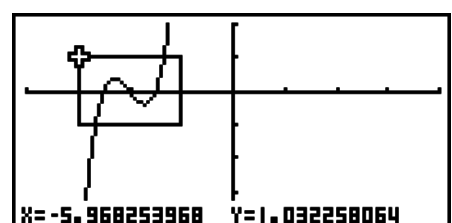
SHIFT **F3** (V-WIN) (\leftarrow) **8** **EXE** **8** **EXE** **2** **EXE** (\triangleright)

(\leftarrow) **4** **EXE** **2** **EXE** **1** **EXE** **EXIT**

F3 (TYPE) **F1** (Y=) (\leftarrow) **X,θ,T** **+** **5** **)** (\leftarrow) **X,θ,T** **+** **4** **)**

(\leftarrow) **X,θ,T** **+** **3** **)** **EXE**

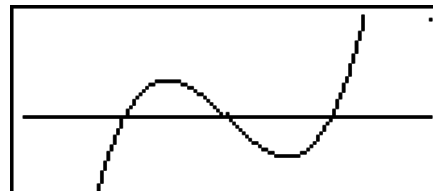
F6 (DRAW)



② **SHIFT** **F2** (ZOOM) **F1** (BOX)

③ **←** ~ **→** **EXE**

④ **←** ~ **→**, **↑** ~ **↓** **EXE**



- Kehyszoomaus vaatii kahden eri pisteen määrittämisen, eivätkä pisteet voi olla toisiinsa nähden suoralla pysty- tai vaakaviivalla.

3. Kuvaajan piirtäminen

Muistiin voi tallentaa enintään 20 funktiota. Muistiin tallennettuja funktioita voidaan muokata, hakea ja niiden kuvaajia voidaan piirtää.

■ Kuvaajan tyyppin määrittäminen

Ennen kuin kuvaajan funktio tallennetaan muistiin, sen kuvaajatyypin on määritettävä.

1. Kun kuvaajarelaatiolista on näytössä, tuo seuraavat vaihtoehdot sisältävä kuvaajan tyyppivalikko näkyviin painamalla **F3** (TYPE).

- **{Y=}**/**{r=}**/**{Parm}**/**{X=}** ... {suorakulmainen koordinaatiston (tyyppi $Y=f(x)$)/
{napakoordinaatiston}/**{parametrisen funktion}**/**{suorakulmaisen koordinaatiston (tyyppi $X=f(y)$)}**} kuvaaja
- **{Y>}**/**{Y<}**/**{Y≥}**/**{Y≤}** ... **{Y>f(x)}**/**{Y<f(x)}**/**{Y≥f(x)}**/**{Y≤f(x)}** epäyhtälökuvaaja
- **{X>}**/**{X<}**/**{X≥}**/**{X≤}** ... **{X>f(y)}**/**{X<f(y)}**/**{X≥f(y)}**/**{X≤f(y)}** epäyhtälökuvaaja
- **{CONV}**
 - **{▶Y=}**/**{▶Y>}**/**{▶Y<}**/**{▶Y≥}**/**{▶Y≤}**/**{▶X=}**/**{▶X>}**/**{▶X<}**/**{▶X≥}**/**{▶X≤}**
... {muuttaa valitun lausekkeen funktion tyyppiä}

2. Paina funktionäppäintä, joka vastaa haluamaasi kuvaajatyypin.

■ Kuvaajafunktioiden tallentaminen

• Suorakulmaisen koordinaatiston funktion (Y=) tallentaminen

Esimerkki Tallennetaan seuraava lauseke muistialueeseen Y1 : $y = 2x^2 - 5$

F3 (TYPE) **F1** (Y=) (Määrittää suorakulmaisen koordinaatiston lausekkeen.)

2 **X,θ,T** **x²** **=** **5** (Syöttää lausekkeen.)

EXE (Tallentaa lausekkeen.)

- Funktiota ei voi tallentaa muistialueeseen, joka sisältää ennestään erityyppisen funktion. Valitse muistialue, jonka sisältämän funktion tyyppi on sama kuin tallennettavan funktion tyyppi, tai poista funktio muistialueesta, johon yrität tallentaa.

• Parametrin funktion tallentaminen

Esimerkki Tallennetaan seuraavat funktiot muistialueisiin X₃ ja Y₃:

$$x = 3 \sin T$$

$$y = 3 \cos T$$

F3 (TYPE) **F3** (Parm) (Määrittää parametrin lausekkeen.)

3 **sin** **X,θ,T** **EXE** (Syöttää ja tallentaa x-lausekkeen.)

3 **cos** **X,θ,T** **EXE** (Syöttää ja tallentaa y-lausekkeen.)

• Yhdistetyn funktion luominen

Esimerkki Luodaan Y₃:n ja Y₄:n yhdistyt funktiot relaatioiden Y₁ ja Y₂ avulla

$$Y_1 = \sqrt{X+1}, Y_2 = X^2 + 3$$

Sijoita Y₁•Y₂ Y₃:een ja Y₂•Y₁ Y₄:ään.

$$(Y_1 \circ Y_2 = \sqrt{(x^2 + 3) + 1} = \sqrt{x^2 + 4}) \quad Y_2 \circ Y_1 = (\sqrt{X+1})^2 + 3 = X + 4 \quad (X \geq -1)$$

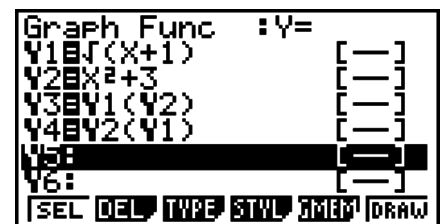
Syötä relaatiot kohteisiin Y₃ ja Y₄.

F3 (TYPE) **F1** (Y=) **VAR** **F4** (GRPH)

F1 (Y) **1** **←** **F1** (Y) **2** **→** **EXE**

VAR **F4** (GRPH) **F1** (Y) **2**

← **F1** (Y) **1** **→** **EXE**



• Yhdistetty funktio voi koostua enintään viidestä funktiosta.

• Määritetään kuvaajan funktion kertoimien ja muuttujien arvot

Esimerkki Sijoitetaan yhtälön $Y = AX^2 - 1$ muuttujaan A arvot -1, 0 ja 1 ja piirretään kuvaaja kullakin näistä A:n arvoista

F3 (TYPE) **F1** (Y=)

ALPHA **X,θ,T** (A) **X,θ,T** **x²** **=** **1** **EXE**

VAR **F4** (GRPH) **F1** (Y) **1** **←** **ALPHA** **X,θ,T** (A)

SHIFT **•** (=) **←** **1** **→** **EXE**

VAR **F4** (GRPH) **F1** (Y) **1** **←** **ALPHA** **X,θ,T** (A)

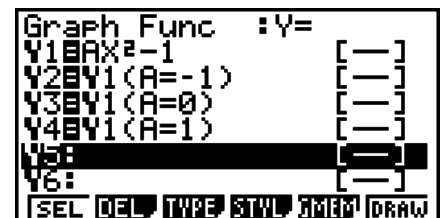
SHIFT **•** (=) **0** **→** **EXE**

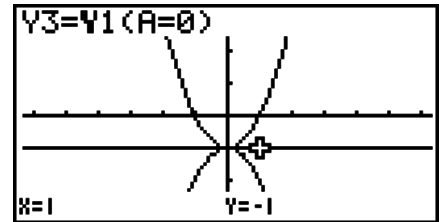
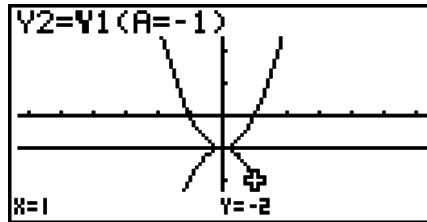
VAR **F4** (GRPH) **F1** (Y) **1** **←** **ALPHA** **X,θ,T** (A)

SHIFT **•** (=) **1** **→** **EXE**

↑ **↑** **↑** **↑** **F1** (SEL)

F6 (DRAW)





Edellä olevat kolme näyttöä on luotu jäljitystoiminnon avulla.
Lisätietoja on sivulla 5-29 kohdassa Funktioanalyysi.

■ Funktioiden muokkaaminen ja poistaminen

• Muistissa sijaitsevan funktion muokkaaminen

Esimerkki Muuta muistialueen Y1 lauseke $y = 2x^2 - 5$ muotoon

$$y = 2x^2 - 3$$

▶ (Näyttää kohdistimen.)

▶ ▶ ▶ ▶ ▶ DEL 3 (Muuttaa sisältöä.)

EXE (Tallentaa uuden kuvaajafunktion.)

• Kuvaajafunktion viivan tyylin muuttaminen

1. Korosta kuvaajarelaatiolistasta ▲- ja ▼-näppäimien avulla relaatio, jonka viivan tyyppiä haluat muuttaa.
2. Paina F4 (STYL).
3. Valitse viivan tyyli.

Esimerkki Vaihda muistialueeseen Y1 tallennetun yhtälön $y = 2x^2 - 3$ kuvaajan viivan tyyliksi katkoviiva.

F4 (STYL) F3 (.....) (Valitsee katkoviivan.)

• Funktiotyypin muuttaminen *1

1. Siirrä korostus kuvaajarelaatiolistalla ▲- tai ▼-näppäimillä kohtaan, joka sisältää muutettavan funktion.
2. Press F3 (TYPE) F5 (CONV).
3. Valitse funktiolle haluamasi tyyppi.

Esimerkki Muuta muistialueen Y1 funktio $y = 2x^2 - 3$ muotoon $y < 2x^2 - 3$

F3 (TYPE) F5 (CONV) F3 (▶Y<) (Muuttaa funktiotyypiksi "Y<".)

*1 Vain suorakulmaisen koordinaatiston funktioiden ja epäyhtälöiden tyyppiä voidaan muuttaa.

• Funktion poistaminen

1. Siirrä korostus kuvaajarelaatiolistalla ▲- tai ▼-näppäimillä kohtaan, joka sisältää poistettavan funktion.
2. Paina F2 (DEL) tai DEL.

3. Poista funktio painamalla **F1** (Yes) tai keskeytä toiminto painamalla **F6** (No), jolloin mitään ei poisteta.

- Kun parametrin funktion yksi rivi (esim. $Xt2$) poistetaan edellä kuvatulla tavalla, myös sitä vastaava rivipari ($Xt2:n$ tapauksessa $Yt2$) poistetaan.

■ Kuvaajien piirtämiseen käytettävien funktioiden valitseminen

• Kuvaajan piirrä/älä piirrä -asetuksen määrittäminen

1. Korosta kuvaajarelaatiolistasta **▲**- ja **▼**-näppäimien avulla relaatio, jonka kuvaajaa et halua piirtää.

2. Paina **F1** (SEL).

- Jokainen **F1** (SEL)-painallus kytkee piirtämisen päälle tai pois päältä.

3. Paina **F6** (DRAW).

Esimerkki Valitaan seuraavat funktiot kuvaajien piirtämistä varten:

$$Y1 = 2x^2 - 5, \quad r2 = 5 \sin 3\theta$$

Käytä seuraavia V-ikkunan asetuksia:

$$Xmin = -5, \quad Xmax = 5, \quad Xscale = 1$$

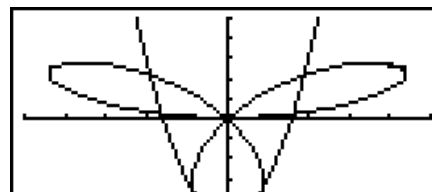
$$Ymin = -5, \quad Ymax = 5, \quad Yscale = 1$$

$$T\theta \text{ min} = 0, \quad T\theta \text{ max} = \pi, \quad T\theta \text{ ptch} = 2\pi / 60$$

▼▲ (Valitse muistialue, joka sisältää funktion, jolle haluat määrittää älä-piirrä-asetuksen.)

F1 (SEL) (Määrittää, ettei kuvaajaa piirretä.)

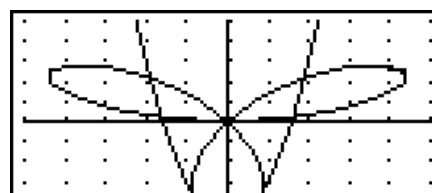
F6 (DRAW) tai **EXE** (Piirtää kuvaajat.)



• Voit muuttaa kuvaajanäytön ulkoasua asetusnäytön asetuksilla, kuten seuraavassa esitetään.

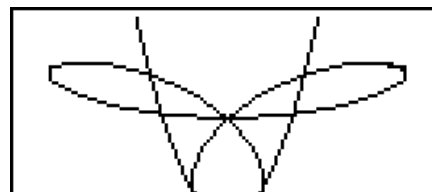
• Grid: On (Axes: On Label: Off)

Tämä asetus piirtää pisteet näytön



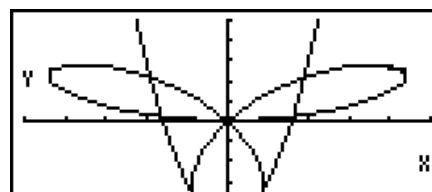
• Axes: Off (Label: Off Grid: Off)

Tämä asetus poistaa akseliviivat näytöltä.



• Label: On (Axes: On Grid: Off)

Tämä asetus näyttää x- ja y-akselien nimet.



■ Kuvaajamuisti

Kuvaajamuistiin voidaan tallentaa enintään 20:n kuvaajafunktion tiedot, ja ne voidaan hakea tarvittaessa myöhemmin.

Yksi tallennusoperaatio tallentaa seuraavat tiedot kuvaajamuistiin.

- Kaikki kulloinkin näytössä olevan kuvaajarelaatiolistan kuvaajafunktiot (enintään 20)
- Kuvaajatyypit
- Funktion kuvaajan viivan tiedot
- Piirtämisen tai piirtämättä jättämisen asetus
- V-ikkunan asetukset (1 ryhmä)

● Kuvaajafunktion tallentaminen kuvaajamuistiin

1. Tuo ponnahdusikkuna näkyviin painamalla **[F5]** (GMEM) **[F1]** (STO).
2. Paina numeronäppäintä määrittääksesi sen V-kuvaajamuistin, johon haluat tallentaa kuvaajafunktion, ja paina sitten **[EXE]**. Voit tallentaa kuvaajafunktion kuvaajamuistiin 1 (G-Mem1) painamalla **[1]** **[EXE]**.
 - Kuvaajamuisteja on 20, ja niiden numerot ovat G-Mem1–G-Mem20.
 - Funktion tallentaminen muistialueeseen, joka sisältää jo funktion, korvaa aiemmin luodun funktion uudella.
 - Jos data ylittää laskimen jäljellä olevan muistikapasiteetin, tulee virhe.

● Kuvaajafunktion palauttaminen

1. Tuo ponnahdusikkuna näkyviin painamalla **[F5]** (GMEM) **[F2]** (RCL).
2. Paina numeronäppäintä määrittääksesi V-kuvaajamuistin funktiolle, jonka haluat palauttaa, ja paina **[EXE]**. Voit palauttaa kuvaajamuistiin 1 (G-Mem1) tallennetun kuvaajafunktion painamalla **[1]** **[EXE]**.
 - Kuvaajamuistin tietojen hakeminen poistaa kuvaajarelaatiolistan senhetkiset tiedot.

4. Kuvaajan tallentaminen kuvamuistiin

Voit tallentaa enintään 20 kuvaajan kuvaa kuvamuistiin myöhempää käyttöä varten. Voit piirtää näytössä olevan kuvaajan päälle kuvamuistiin tallennetun toisen kuvaajan.

● Kuvaajan tallentaminen kuvamuistiin

1. Piirrettyäsi kuvaajan GRAPH-moodissa, saat näkyviin ponnahdusikkuna painamalla **[OPTN]** **[F1]** (PICT) **[F1]** (STO).
2. Määritä numeronäppäintä painamalla se kuvamuistin kohta, johon haluat tallentaa kuvan, ja paina sitten **[EXE]**. Voit tallentaa kuvan kuvamuistiin 1 (Pict 1) painamalla **[1]** **[EXE]**.
 - Kuvamuisteja on 20, ja ne on numeroitu Pict 1–Pict 20.
 - Kuvan tallentaminen aiemman kuvan sisältävään muistialueeseen korvaa entisen kuvan uudella.
 - Kaksoiskuvaajanäyttöä tai muuta jaettua näyttöä käyttävää kuvaajaa ei voi tallentaa kuvamuistiin.

• Tallennetun kuvan palauttaminen

1. Kuvaajan **GRAPH**-moodissa piirtämisen jälkeen tuo näkyviin ponnahdusikkuna painamalla **[OPTN]** **[F1]** (PICT) **[F2]** (RCL).
2. Määritä numeronäppäintä painamalla kuvamuistin kohta, jonka kuvan haluat hakea, ja paina **[EXE]**. Voit hakea kuvamuistin 1 (Pict 1) kuvan painamalla **[1]** **[EXE]**.
 - Kuvamuistin sisällön hakeminen korvaa näytöllä olevan kuvaajan haetulla kuvalla.
 - Luonnoksen Cls-toiminnon (sivu 5-28) avulla voit pyyhkiä kuvamuistista halutun kuvaajan.

5. Kahden kuvaajan piirtäminen samaan näyttöön

■ Kuvaajan kopioiminen alanäyttöön

Kaksoiskuvaajan avulla voit jakaa näytön kahteen osaan. Tämän jälkeen voit piirtää kahden eri funktion kuvaajat eri näyttöihin vertailua varten tai piirtää normaalin kokoisen kuvaajan toiselle ja suurennoksen näytön toiselle puolelle. Tämän ansiosta kaksoiskuvaaja on tehokas kuvaajien analysointityökalu.

Kaksoiskuvaajanäytön vasen puoli on päänäyttö ja oikea puoli on alanäyttö.

• Päänäyttö

Päänäytön kuvaaja on piirretty funktion perusteella.

• Alanäyttö

Alanäytön kuvaaja on tuotettu kopioimalla tai suurentamalla päänäytön kuvaaja. Voit jopa määrittää eri V-ikkunan asetukset alanäytölle ja päänäytölle.

• Kuvaajan kopioiminen alanäyttöön

1. Siirry päävalikosta **GRAPH**-moodiin.
2. Ota asetusnäytössä kaksoisnäyttö käyttöön valitsemalla "G + G".
3. Määritä päänäytön V-ikkunan asetukset.

Tuo alakuvaajan asetusnäyttö näkyviin painamalla **[F6]** (RIGHT). Voit palata päänäytön asetusnäyttöön painamalla **[F6]** (LEFT).

4. Tallenna funktio ja piirrä kuvaaja päänäyttöön.

5. Suorita haluamasi kaksoisnäyttötoiminto.

[OPTN] **[F1]** (COPY) ... Kopioi päänäytön kuvan alanäyttöön

[OPTN] **[F2]** (SWAP) ... Vaihtaa päänäytön ja alanäytön sisällöt

- Kuvaajarelaatiolistalla kaavojen vieressä oikealla näkyy merkintä, mihin kuvaajat piirretään kaksoisnäytössä.



tarkoittaa alanäytön kuvaajaa (näytön oikealla puolella)

tarkoittaa näytön molemmille puolille piirrettyä kuvaajaa

Kun edellisessä esimerkkinäytössä piirretään merkinnällä "R" varustettu funktio, kuvaaja piirretään näytön oikealle puolelle. Merkinnällä "B" varustetun funktion kuvaaja käyttää molempia puolia.

Jos painat **F1** (SEL), kun jokin funktiosta on korostettu, funktion ”**R**” tai ”**B**” -merkintä poistetaan. Merkinntön funktio piirretään päänäytön kuvaajaksi (näytön vasemmalle puolelle).

Esimerkki Piirrä yhtälön $y = x(x + 1)(x - 1)$ kuvaaja päänäyttöön ja alanäyttöön.

Käytä seuraavia V-ikkunan asetuksia:

(Päänäyttö)	Xmin = -2,	Xmax = 2,	Xscale = 0.5
	Ymin = -2,	Ymax = 2,	Yscale = 1
(Alanäyttö)	Xmin = -4,	Xmax = 4,	Xscale = 1
	Ymin = -3,	Ymax = 3,	Yscale = 1

- ① **MENU** GRAPH
- ② **SHIFT** **MENU** (SET UP) **▼** **▼** **▼** **▼** * **F1** (G + G) **EXIT**
 *fx-7400GII, fx-9750GII: **▼** **▼** **▼**
- ③ **SHIFT** **F3** (V-WIN) **(←)** **2** **EXE** **2** **EXE** **0** **.** **5** **EXE** **▼**
(←) **2** **EXE** **2** **EXE** **1** **EXE**
F6 (RIGHT) **(←)** **4** **EXE** **4** **EXE** **1** **EXE** **▼**
(←) **3** **EXE** **3** **EXE** **1** **EXE** **EXIT**
- ④ **F3** (TYPE) **F1** (Y=) **X,θ,T** **(←)** **X,θ,T** **+** **1** **)** **(←)**
X,θ,T **=** **1** **)** **EXE**
F6 (DRAW)
- ⑤ **OPTN** **F1** (COPY)



- Voit palata vaiheen 4 näyttöön painamalla **AC**, kun kuvaaja on näytössä.

6. Kuvaajien manuaalinen luominen

■ Suorakulmaisen koordinaatiston kuvaaja

Kun Graph-komento syötetään **RUN•MAT-** (tai **RUN-**) -moodissa, voidaan piirtää suorakulmaisen koordinaatiston funktioiden kuvaajia.

1. Siirry päävalikosta **RUN•MAT-** (tai **RUN-**) -moodiin.
2. Määritä Setup-asetusnäytössä ”Input/Output”-arvoksi ”Linear”.
3. Määritä V-ikkunan asetukset.
4. Syötä suorakulmaisen koordinaatiston kuvaajan piirtokomennot.
5. Syötä funktio.

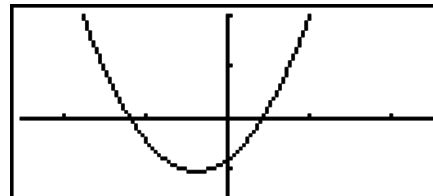
Esimerkki Graph $y = 2x^2 + 3x - 4$.

Käytä seuraavia V-ikkunan asetuksia:

Xmin = -5,	Xmax = 5,	Xscale = 2
Ymin = -10,	Ymax = 10,	Yscale = 5

- ① **MENU** RUN•MAT (tai RUN)
- ② **SHIFT** **MENU** (SET UP) **F2** (Line) **EXIT**
- ③ **SHIFT** **F3** (V-WIN) **(←)** **5** **EXE** **5** **EXE** **2** **EXE** **▼**
(←) **1** **0** **EXE** **1** **0** **EXE** **5** **EXE** **EXIT**

- ④ **SHIFT** **F4** (SKTCH) **F1** (Cls) **EXE**
F5 (GRPH) **F1** (Y=)
- ⑤ **2** **X,θ,T** **x²** **+** **3** **X,θ,T** **-** **4** **EXE**



- Eräät funktiot voidaan esittää helposti graafisesti käyttämällä laitteen sisäisiä funktiokaavioita.
- Voit piirtää seuraavien sisäänrakennettujen tieteellisten funktioiden kuvaajia.

Suorakulmaisen koordinaatiston kuvaaja

Napakoordinaatiston kuvaaja

• $\sin x$	• $\cos x$	• $\tan x$	• $\sin^{-1} x$
• $\cos^{-1} x$	• $\tan^{-1} x$	• $\sinh x$	• $\cosh x$
• $\tanh x$	• $\sinh^{-1} x$	• $\cosh^{-1} x$	• $\tanh^{-1} x$
• \sqrt{x}	• x^2	• $\log x$	• $\ln x$
• 10^x	• e^x	• x^{-1}	• $\sqrt[3]{x}$
• $\frac{d}{dx}(x)$	• $\frac{d^2}{dx^2}(x)$	• $\int(x)dx$	

• $\sin \theta$	• $\cos \theta$	• $\tan \theta$	• $\sin^{-1} \theta$
• $\cos^{-1} \theta$	• $\tan^{-1} \theta$	• $\sinh \theta$	• $\cosh \theta$
• $\tanh \theta$	• $\sinh^{-1} \theta$	• $\cosh^{-1} \theta$	• $\tanh^{-1} \theta$
• $\sqrt{\theta}$	• θ^2	• $\log \theta$	• $\ln \theta$
• 10^θ	• e^θ	• θ^{-1}	• $\sqrt[3]{\theta}$

- Sisäiset funktiot eivät vaadi x - ja θ -muuttujien syöttämistä.
- Sisäistä funktiota syötettäessä ei muita operaattoreita tai arvoja voi syöttää.

■ Useiden kuvaajien piirtäminen samaan näyttöön

Seuraavan menettelyn avulla voit määrittää eri arvoja lausekkeen muuttujalle ja piirtää tuloksen kuvaajan näytössä olevan kuvan päälle.

1. Siirry päävalikosta **GRAPH**-moodiin.
2. Määritä asetusnäytössä DualScreen-arvoksi Off.
3. Määritä V-ikkunan asetukset.
4. Määritä funktion tyyppi ja syötä funktio. Funktion syöttämisen syntaksi on seuraava.

Yhden muuttujan sisältävä lauseke **SHIFT** **+** ([) muuttuja **SHIFT** **□** (=)

arvo **□** arvo **□** ... **□** arvo **SHIFT** **-** (])

5. Piirrä kuvaaja.

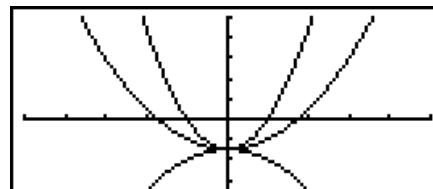
Esimerkki Piirrä yhtälön $y = Ax^2 - 3$ kuvaaja **A:n** arvoilla **3, 1, -1**

Käytä seuraavia V-ikkunan asetuksia:

Xmin = -5, Xmax = 5, Xscale = 1

Ymin = -10, Ymax = 10, Yscale = 2

- ① **MENU** GRAPH
- ② **SHIFT** **MENU** (SET UP) **▼** **▼** **▼** **▼** * **F3** (Off) **EXIT**
 *fx-7400GII, fx-9750GII: **▼** **▼** **▼**
- ③ **SHIFT** **F3** (V-WIN) **(←)** **5** **EXE** **5** **EXE** **1** **EXE** **▼**
(←) **1** **0** **EXE** **1** **0** **EXE** **2** **EXE** **EXIT**
- ④ **F3** (TYPE) **F1** (Y=) **ALPHA** **X,θ,T** (A) **X,θ,T** **x²** **-** **3** **□**
SHIFT **+** ([) **ALPHA** **X,θ,T** (A) **SHIFT** **□** (=) **3** **□** **1** **□** **(←)** **1**
SHIFT **-** (]) **EXE**
- ⑤ **F6** (DRAW)



- Lausekkeessa vain yhden muuttujan arvo voi muuttua.
- Seuraavia merkkejä ei voi käyttää muuttujan niminä: X, Y, r, θ , T.
- Funktion sisäiseen muuttujaan ei voi määrittää muuttujaa.
- Kun Simul Graph -toiminto on käytössä, määritetyn muuttujan kaikkien arvojen mukaiset kuvaajat piirretään samaan aikaan.
- Päällekirjoittamista voidaan käyttää suorakulmaisen tai napakoordinaatiston lausekkeiden, parametrusten funktioiden sekä epäyhtälöiden kuvaajia piirrettäessä.

■ Funktion kuvaajan piirtäminen kopioimalla ja liittämällä

Voit piirtää funktion kuvaajan kopioimalla sen leikepöydälle ja liittämällä sen näyttöön.

Kuvaajan näyttöön voi liittää kahdentyyppisiä funktioita.

Tyyppi 1 (Y = lauseke)

Funktio, jossa Y-muuttuja on yhtäsuuruusmerkin vasemmalla puolella, piirretään yhtälön Y= lauseke kuvaajana.

Esimerkki: Liitetään yhtälö $Y=X$ ja piirretään sen kuvaaja

- Y:n vasemmalla puolella olevat välilyönnit ohitetaan.

Tyyppi 2 (lauseke)

Tämän tyyppisen lausekkeen liittäminen piirtää yhtälön Y= lauseke kuvaajan.

Esimerkki: Liitetään X ja piirretään kuvaaja $Y=X$

- Lausekkeen vasemmalla puolella olevat välilyönnit ohitetaan.

● Funktion kuvaajan piirtäminen kopioimalla ja liittämällä

1. Kopioi piirrettävä funktio leikepöydälle.
2. Siirry päävalikosta **GRAPH**-moodiin.
3. Määritä asetusnäytössä DualScreen-arvoksi Off.
4. Määritä V-ikkunan asetukset.
5. Piirrä kuvaaja.
6. Liitä lauseke.

Esimerkki Kun yhtälön $y = 2x^2 + 3x - 4$ kuvaaja on näytössä, liitä aiemmin kopioitu funktio $Y=X$ leikepöydältä

Käytä seuraavia V-ikkuna-asetuksia

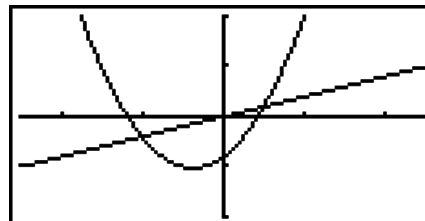
Xmin = -5, Xmax = 5, Xscale = 2

Ymin = -10, Ymax = 10, Yscale = 5

- ① **MENU** RUN•MAT (tai RUN)
ALPHA [=] (Y) **SHIFT** [=] (=) **X,θ,T**
SHIFT **8** (CLIP) **←** **←** **←** **F1** (COPY)
- ② **MENU** GRAPH
- ③ **SHIFT** **MENU** (SET UP) **▼** **▼** **▼** **▼** * **F3** (Off) **EXIT**

*fx-7400GII, fx-9750GII: **▼** **▼** **▼**

- ④ **SHIFT** **F3** (V-WIN) **(←)** **5** **EXE** **5** **EXE** **2** **EXE** **▼**
(←) **1** **0** **EXE** **1** **0** **EXE** **5** **EXE** **EXIT**
- ⑤ **F3** (TYPE) **F1** (Y=) **2** **X,θ,T** **x²** **+** **3** **X,θ,T** **-** **4** **EXE**
F6 (DRAW)
- ⑥ **SHIFT** **9** (PASTE)



- Liittäminen on käytettävissä ainoastaan silloin, kun asetusnäytön Dual Screen -asetuksen arvo on Off.
- Vaikka funktion liittämisen avulla piirrettävien kuvaajien määrää ei olekaan varsinaisesti rajoitettu, jäljityksen ja muiden toimintojen tukema kuvaajien enimmäismäärä on 30 (lausekkeiden 1–20 avulla piirrettyjen kuvaajien lukumäärä plus liitettyjen funktioiden avulla piirretyt kuvaajat).
- Liitetyn funktion kuvaajan lauseke näkyy jäljitystä tai muita toimintoja käytettäessä muodossa: Y= lauseke.
- Piirtämisen suorittaminen uudelleen ilman kuvaajanäytön muistin tyhjentämistä piirtää uudelleen kaikki kuvaajat, mukaan lukien liittämistoimintojen tuottamat kuvaajat.

7. Taulukoiden käyttäminen

Voit siirtyä **TABLE**-moodiin valitsemalla päävalikon **TABLE**-kuvakkeen.

■ Funktion tallentaminen ja numerotaulukon luominen

• Funktion tallentaminen

Esimerkki Tallenna funktio $y = 3x^2 - 2$ muistialueeseen Y1

Siirrä taulukkorelaatiolistan korostus **▲**- ja **▼**-näppäimien avulla muistialueeseen, johon haluat tallentaa funktion. Syötä funktio ja tallenna se painamalla **EXE**.

• Muuttujamääritykset

Voit määrittää muuttujan x arvon kahdella tavalla numeerista taulukkoa luotaessa.

• Taulukon aluemenetelmä

Tässä menetelmässä määrität muuttujan arvon muuttumisen ehdot.

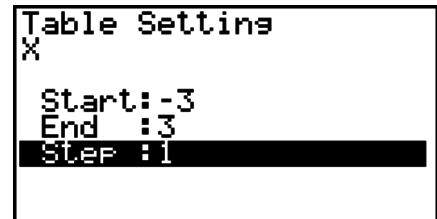
• Lista

Tällä menetelmällä luodaan numerotaulukko siten, että x -muuttujan arvo korvataan määrittämäsi listan datalla.

• Taulukon luominen taulukon alueen avulla

Esimerkki Luo taulukko, jossa muuttujan x arvo muuttuu 1:n askelissa arvosta -3 arvoon 3

MENU TABLE
F5 (SET)
(←) **3** **EXE** **3** **EXE** **1** **EXE**



```
Table Settings
X
Start: -3
End : 3
Step : 1
```

Numeerisen taulukon alue määrittää ehdot, joissa muuttuja x muuttuu funktion laskutoimituksen yhteydessä.

Start Muuttujan x alkuarvo

End Muuttujan x loppuarvo

Step Muuttujan x arvon muutos (askel)

Voit palata taulukon alueen määrittämisen jälkeen taulukkorelaatiolistaan painamalla **EXIT**.

• Taulukon luominen listan avulla

1. Kun taulukkorelaatiolista on näytössä, tuo asetusnäyttö näkyviin.

2. Korosta muuttuja ja tuo ponnahdusikkuna näkyviin painamalla **F2** (LIST).

3. Valitse lista, jonka arvot haluat määrittää muuttujalle x .

- Voit valita esimerkiksi listan 6 painamalla **6** **EXE**. Tällöin asetusnäytön muuttujakohteen asetukseksi määritetään List 6.

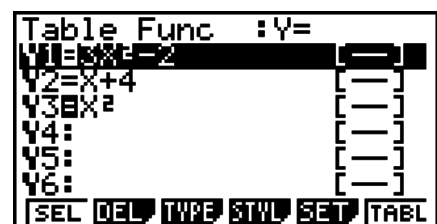
4. Kun olet määrittänyt haluamasi listan, voit palata edelliseen näyttöön painamalla **EXIT**.

• Taulukon luominen

Esimerkki Luo taulukkorelaatiolistan muistialueiden $Y1$ ja $Y3$ funktioiden arvojen taulukko

Siirrä korostus taulukon luomiseen käytettävän funktion kohdalle **▲**- ja **▼**-näppäinten avulla ja valitse se painamalla **F1** (SEL).

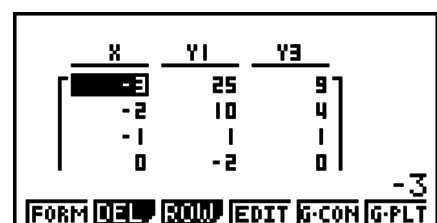
Valittujen funktioiden yhtäsuuruusmerkki (=) on korostettu näytössä. Voit poistaa funktion valinnan siirtämällä kohdistimen sen kohdalle ja painamalla **F1** (SEL) uudelleen.



```
Table Func :Y=
Y1=X+2
Y2=X+4
Y3=X^2
Y4:
Y5:
Y6:
[SEL] [DEL] [TYPE] [STYL] [SET] [TABL]
```

Luo numerotaulukko valitsemiesi funktioiden avulla painamalla **F6** (TABL). Muuttujan x arvo muuttuu määrittämäsi listan alueen tai sisällön mukaan.

Tässä näkyvä esimerkinäyttö kuvaa listan 6 sisällön (-3 , -2 , -1 , 0 , 1 , 2 , 3) mukaista tulosta.



X	Y1	Y3
-3	25	9
-2	10	4
-1	1	1
0	-2	0

-3

[FORM] [DEL] [ROW] [EDIT] [G-COM] [G-PLT]

Jokainen solu voi sisältää enintään kuusi numeromerkkiä, joihin lasketaan myös mahdollinen miinusmerkki.

• Differentiaaliluvrotaulukon luominen

Asetusnäytön derivaatta-asetuksen arvon muuttaminen muotoon On tuo derivaatan sisältävän numerotaulukon näyttöön aina numerotaulukon luomisen yhteydessä.

Kohdistimen siirtäminen differentiaalikerrotimeen tuo ylimmälle riville näkyviin merkinnän "dy/dx", joka ilmaisee differentiaalia.

X	Y1	Y2	Y3
-3	25	-18	9
-2	10	-12	4
-1	1	-6	1
0	-2	0	0

FORM DEL ROW EDIT G·CON G·PLT

- Jos kuvaajalle on määritetty alue tai kuvaajan lausekkeet sisältävät päällekirjoituskuvaajan, tapahtuu virhe.

• Funktion tyypin määrittäminen

Voit määrittää funktiolle jonkin kolmesta tyypistä.

- Suorakulmaisen koordinaatioston funktio (Y=)
- Napakoordinaatioston funktio (r=)
- Parametrinen (Parm)

1. Paina **F3** (TYPE) relaatiolistan ollessa näytössä.

2. Paina numeronäppäintä, joka vastaa haluamaasi funktiotyypistä.

- Ainoastaan relaatiolistaan (Table Func) määritetyille funktiotyypille luodaan numerotaulukko. Eri funktiotyypin sekoitukselle ei voi luoda numerotaulukkoa.

■ Taulukoiden muokkaaminen

Voit käyttää taulukkovalikkoon seuraavien operaatioiden suorittamiseen luotuasi taulukon.

- Muuttujan arvojen muuttamiseen x
- Rivien muokkaamiseen (poistamiseen, lisäämiseen ja liittämiseen)
- Taulukon poistamiseen
- Yhdistetyn pistekuvaajan piirtämiseen
- Pistekuvaajan piirtämiseen
- {FORM} ... {palaa taulukorelaatiolistaan}
- {DEL} ... {poista taulukko}
- {ROW}
 - {DEL}/{INS}/{ADD} ... {poista}/{liitä}/{lisää} rivi
- {G·CON}/{G·PLT} ... piirrä {yhdistetty kuvaaja}/{pistekuvaaja}
- Jos yrität korvata arvon virheellisellä operaatiolla (kuten nollalla jakamisella), tapahtuu virhe eikä alkuperäisiä arvoja muuteta.
- Taulukon muiden sarakkeiden (ei x) arvoja ei voi suoraan muuttaa.

■ Taulukon sarakkeen kopioiminen listaan

Voit kopioida numeerisen taulukon sarakkeen helposti listaan.

Siirrä kohdistin kopioitavaan sarakkeeseen ◀- ja ▶-näppäimien avulla. Kohdistin voi olla millä tahansa rivillä.

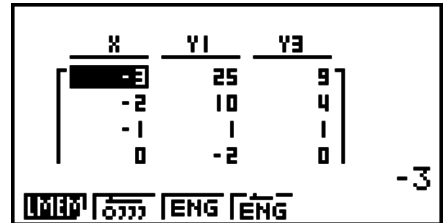
• Taulukon kopioiminen listaan

Esimerkki Kopioi sarakkeen x sisältö listaan 1

[OPTN] **[F1]** (LMEM)

Syötä kopioitavan listan numero ja paina **[EXE]**.

[1] **[EXE]**



■ Kuvaajan piirtäminen numerotaulukosta

Seuraavan menettelyn avulla voit luoda numerotaulukon ja piirtää sen arvojen mukaisen kuvaajan.

1. Siirry päävalikosta **TABLE**-moodiin.
2. Määritä V-ikkunan asetukset.
3. Tallenna funktiot.
4. Määritä taulukkoalue.
5. Luo taulukko.
6. Valitse kuvaajan tyyppi ja piirrä kuvaaja.

[F5] (G • CON) ... viivakuvaaja

[F6] (G • PLT) ... pistekuvaaja

- Kuvaajan piirtämisen jälkeen voit palata numerotaulukonäkyttöön painamalla **[SHIFT]** **[F6]** (G ↔ T) tai **[AC]**.

Esimerkki Tallenna alla olevat kaksi funktiota, luo numerotaulukko ja piirrä viivakuvaaja. Määritä alueeksi $-3 - 3$ ja lisäysaskeleksi 1.

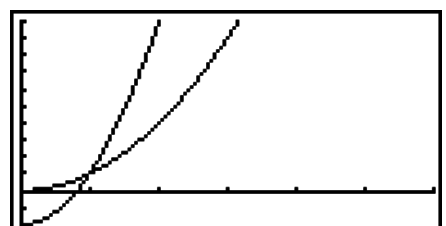
$$Y1 = 3x^2 - 2, Y2 = x^2$$

Käytä seuraavia V-ikkunan asetuksia:

$$Xmin = 0, \quad Xmax = 6, \quad Xscale = 1$$

$$Ymin = -2, \quad Ymax = 10, \quad Yscale = 2$$

- ① **[MENU]** TABLE
- ② **[SHIFT]** **[F3]** (V-WIN) **[0]** **[EXE]** **[6]** **[EXE]** **[1]** **[EXE]** **[↓]**
[←] **[2]** **[EXE]** **[1]** **[0]** **[EXE]** **[2]** **[EXE]** **[EXIT]**
- ③ **[F3]** (TYPE) **[F1]** (Y=) **[3]** **[X,θ,T]** **[x²]** **[−]** **[2]** **[EXE]**
[X,θ,T] **[x²]** **[EXE]**
- ④ **[F5]** (SET) **[←]** **[3]** **[EXE]** **[3]** **[EXE]** **[1]** **[EXE]** **[EXIT]**
- ⑤ **[F6]** (TABL)
- ⑥ **[F5]** (G • CON)



- Voit käyttää jäljitystä, zoomausta ja luonnostelua kuvaajan piirtämisen jälkeen.

■ Numerotaulukon ja kuvaajan näyttäminen yhtä aikaa

Numerotaulukko ja kuvaaja voidaan näyttää samaan aikaan, jos asetusnäytön Dual Screen -asetuksen arvo on T+G.

1. Siirry päävalikosta **TABLE**-moodiin.
2. Määritä V-ikkunan asetukset.
3. Valitse asetusnäytössä Dual Screen -asetuksen arvoksi T+G.
4. Syötä funktio.
5. Määritä taulukkoalue.
6. Numerotaulukko näkyy oikealla olevassa alanäytössä.
7. Määritä kuvaajan tyyppi ja piirrä kuvaaja.

F5(G•CON) ... viivakuvaaja

F6(G•PLT) ... pistekuvaaja

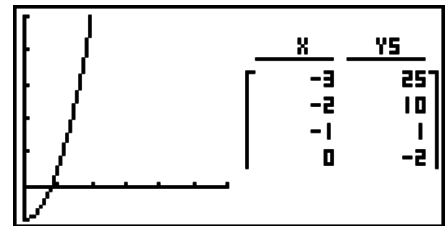
Esimerkki Tallenna funktio $Y1 = 3x^2 - 2$ ja näytä samaan aikaan sen numerotaulukko ja viivakuvaaja. Määritä alueeksi $-3 - 3$ ja lisäysaskeleksi 1.

Käytä seuraavia V-ikkunan asetuksia:

Xmin = 0, Xmax = 6, Xscale = 1

Ymin = -2, Ymax = 10, Yscale = 2

- ① **MENU** TABLE
- ② **SHIFT** **F3** (V-WIN) **0** **EXE** **6** **EXE** **1** **EXE** **▼**
(←) **2** **EXE** **1** **0** **EXE** **2** **EXE** **EXIT**
- ③ **SHIFT** **MENU** (SET UP) **▼** **▼** **▼** * **F1** (T+G) **EXIT**
*fx-7400GII, fx-9750GII: **▼** **▼**
- ④ **F3** (TYPE) **F1** (Y=) **3** **X,θ,T** **x²** **=** **2** **EXE**
- ⑤ **F5** (SET)
(←) **3** **EXE** **3** **EXE** **1** **EXE** **EXIT**
- ⑥ **F6** (TABL)
- ⑦ **F5** (G•CON)



- Aetusnäytön Dual Screen -asetusta käytetään **TABLE**-moodissa ja **RECUR**-moodissa.
- Voit aktivoida numerotaulukon painamalla **OPTN** **F1** (CHNG) tai **AC**.

8. Kuvaajien dynaaminen piirtäminen

Tärkeää!

- Mallissa fx-7400GII ei ole **DYNA**-moodia.

■ Dynaamisten kuvaajien käyttäminen

Dynaamisten kuvaajien avulla voit määrittää funktion kertoimien arvoille alueen ja tarkastella kertoimen muutosten aiheuttamia muutoksia kuvaajassa. Näin voidaan hahmottaa hyvin, kuinka funktion kertoimet ja tekijät vaikuttavat kuvaajan muotoon ja sijaintiin.

1. Siirry päävalikosta **DYNA**-moodiin.
2. Määritä V-ikkunan asetukset.
3. Määritä asetusnäytössä dynaaminen tyyppi.

F1(Cnt) ... Jatkuva

F2(Stop) ... Automaattinen pysäytys 10 piirtämiskerran jälkeen

4. Valitse funktion tyyppi kohdistinnäppäimillä esimääritetystä funktiotyypilistasta.*¹
5. Syötä kertoimien arvot ja määritä, mikä kertoimista on dynaaminen muuttuja.*²
6. Määritä alkuarvo, loppuarvo ja askelväli.
7. Määritä piirtonopeus.

F3(SPEED) **F1**(III)..... Pysähdy jokaisen piirtämiskerran jälkeen (Stop & Go)

F2(>)..... Puolinopeus (Slow)

F3(I)..... Normaalinopeus (Normal)

F4(>>)..... Kaksinkertainen nopeus (Fast)

8. Piirrä dynaaminen kuvaaja.

*¹ Laskimeen on määritetty seuraavat seitsemän funktiotyyppiä.

- $Y=AX+B$
- $Y=A(X+B)^2+C$
- $Y=AX^2+BX+C$
- $Y=AX^3+BX^2+CX+D$
- $Y=Asin(BX+C)$
- $Y=Acos(BX+C)$
- $Y=Atan(BX+C)$

Kun painat **F3**(TYPE) ja valitset haluamasi funktion tyytin, voit syöttää funktion.

*² Voit myös tuoda parametriasetusvalikon näkyviin painamalla **EXE**.

- Jos useita funktioita on valittu dynaamista kuvaajien piirtämistä varten, näkyviin tulee liian monen funktion virheilmoitus "Too Many Functions".

Esimerkki Piirrä yhtälön $y = A(x - 1)^2 - 1$ dynaaminen kuvaaja, jossa kertoimen A arvo vaihtuu arvosta 2 arvoon 5 ja askelväli on 1. Kuvaaja piirretään 10 kertaa.

① **MENU** DYNA

② **SHIFT** **F3**(V-WIN) **F1**(INIT) **EXIT**

③ **SHIFT** **MENU**(SET UP) **▼** * **F2**(Stop) **EXIT**

*fx-9750GII: **SHIFT** **MENU**(SET UP)

④ **F5**(B-IN) **▼** **F1**(SEL)

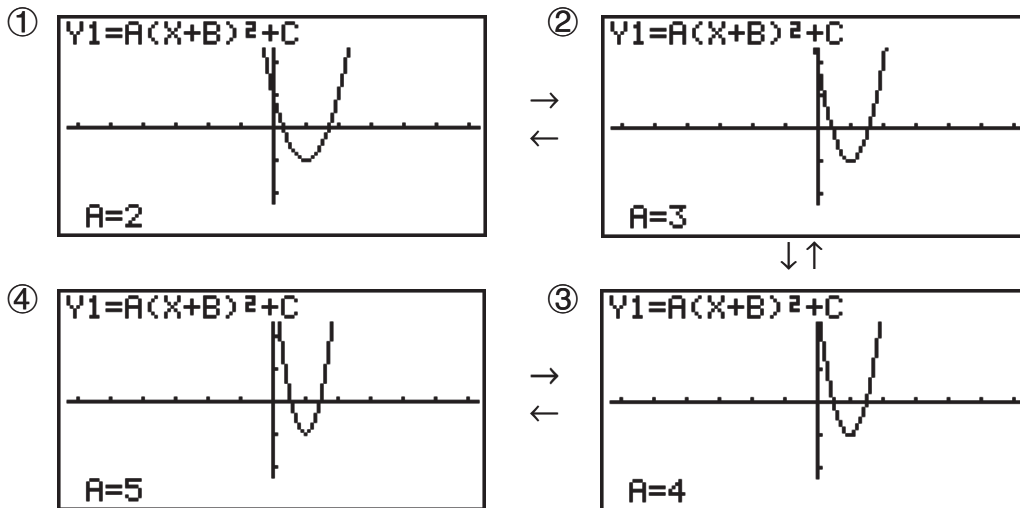
⑤ **F4**(VAR) **2** **EXE** **(←)** **1** **EXE** **(←)** **1** **EXE**

⑥ **F2**(SET) **2** **EXE** **5** **EXE** **1** **EXE** **EXIT**

⑦ **F3**(SPEED) **F3**(I) **EXIT**

⑧ **F6**(DYNA)

Toistetaan arvosta ① arvoon ④.



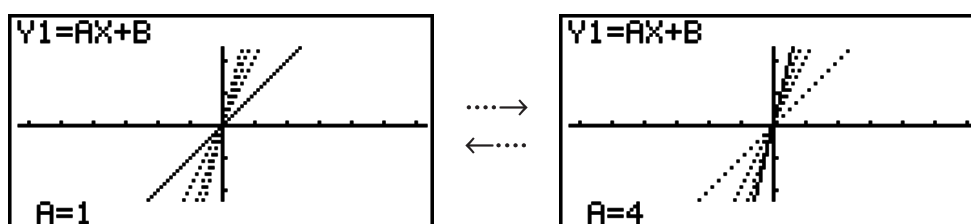
■ Dynaamisen kuvaajan uran piirtäminen

Kun otat dynaamisen kuvaajan ura-asetuksen käyttöön asetusnäytöstä, voit piirtää kuvaajan toisen kuvaajan päälle muuttamalla kertoimien arvoja.

1. Siirry päävalikosta **DYNA**-moodiin.
2. Määritä V-ikkunan asetukset.
3. Valitse asetusnäytöstä Locus-asetuksen arvoksi On.
4. Valitse funktion tyyppi esimääritetystä funktion tyyppien listasta kohdistinnäppäimillä.
5. Syötä kertoimien arvot ja määritä, mikä kertoimista on dynaaminen muuttuja.
6. Määritä alkuarvo, loppuarvo ja askelväli.
7. Määritä piirtonopeudeksi normaali.
8. Piirrä dynaaminen kuvaaja.

Esimerkki Piirretään yhtälön $y = Ax$ kuvaaja, jossa kertoimen A arvo muuttuu arvosta 1 arvoon 4, kun askelväli on 1. Kuvaaja piirretään 10 kertaa.

- ① **MENU** DYNA
- ② **SHIFT** **F3** (V-WIN) **F1** (INIT) **EXIT**
- ③ **SHIFT** **MENU** (SET UP) **▼** **▼** * **F1** (On) **EXIT**
*fx-9750GII: **▼**
- ④ **F5** (B-IN) **F1** (SEL)
- ⑤ **F4** (VAR) **1** **EXE** **0** **EXE**
- ⑥ **F2** (SET) **1** **EXE** **4** **EXE** **1** **EXE** **EXIT**
- ⑦ **F3** (SPEED) **F3** (▶) **EXIT**
- ⑧ **F6** (DYNA)



■ Kuvaajan laskutoimituksen pisteiden valitsemistoiminto

Tämän toiminnon avulla voit määrittää, piirretäänkö kaikki dynaamisen kuvaajan X-akselin pisteet, vai ainoastaan joka toinen piste. Tämä asetus vaikuttaa ainoastaan Dynamic Func Y=-kuvaajaan.

1. Tuo asetusnäyttö näkyviin painamalla **[SHIFT]** **[MENU]** (SET UP).

2. Valitse Y=Draw Speed painamalla **[▼]** **[▼]** **[▼]** *.

*fx-9750GII: **[▼]** **[▼]**

3. Valitse kuvaajan piirtomenetelmä.

[F1] (Norm) ... Piirtää kaikki X-akselin pisteet. (alkuperäinen oletusarvo)

[F2] (High) ... Piirtää X-akselin joka toisen pisteen (normaalia nopeampi piirtonopeus).

4. Press **[EXIT]**.

■ Dynaamisten kuvaajien muistin käyttäminen

Voit tallentaa dynaamisten kuvaajien ominaisuuksia ja näytön kuvia dynaamisten kuvaajien muistiin, josta voit noutaa ne tarvittaessa. Tämän avulla voit säästää aikaa, koska voit aloittaa dynaamisen kuvaajan piirtämisen heti tiedot noudettuasi. Huomaa, että voit tallentaa muistiin yhden datajoukon kerrallaan.

• Tietojen tallentaminen dynaamiseen kuvaajamuistiin

1. Siirry nopeudensäätövalikkoon painamalla **[AC]** dynaamisen kuvaajan piirtotoiminnon aikana.

2. Paina **[F5]** (STO). Tallenna tiedot painamalla **[F1]** (Yes), kun näytölle tulee vahvistuspyyntö.

• Tietojen noutaminen dynaamisesta kuvaajamuistista

1. Ota dynaamisten kuvaajien relaatiolista näkyviin.

2. Nouda dynaamisen kuvaajan muistin sisältö ja piirrä kuvaaja painamalla **[F6]** (RCL).

9. Rekursiokaavan kuvaajien piirtäminen

Tärkeää!

- Mallissa fx-7400GII ei ole **RECUR**-moodia.
-

■ Numerotaulukon luominen rekursiokaavasta

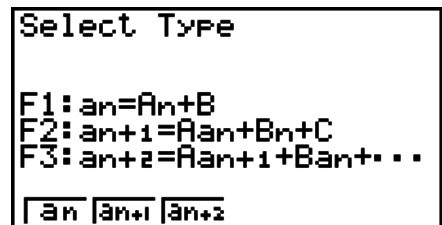
Voit syöttää enintään kolme seuraavien tyyppien mukaista rekursiokaavaa ja luoda niistä numerotaulukon.

- Jakson $a_n, n \{a_n\}$
- Lineaarinen jakson a_{n+1}, a_n, n
- Lineaarinen jakson a_{n+2}, a_{n+1}, a_n, n

1. Siirry päävalikosta **RECUR**-moodiin.

2. Määritä rekursiotyyppi.

- $\boxed{F3}$ (TYPE) $\boxed{F1}$ (a_n) ... {jakson a_n yleinen termi}
- $\boxed{F2}$ (a_{n+1}) ... {lineaarinen kahden termin rekursio}
- $\boxed{F3}$ (a_{n+2}) ... {lineaarinen kolmen termin rekursio}



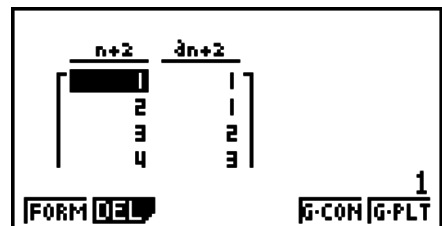
3. Syötä rekursiokaava.

4. Määritä taulukon alue. Määritä n :n alku- ja loppukohta. Määritä tarvittaessa termin alkuperäinen arvo sekä osoittimen aloituskohta, jos haluat piirtää kaavan kuvaajan.

5. Ota rekursiokaavojen numerotaulukko näkyviin.

Esimerkki Luodaan yhtälön $a_{n+2} = a_{n+1} + a_n$ kolmen termin rekursion numerotaulukko, jossa termin alkuarvot ovat $a_1 = 1, a_2 = 1$ (Fibonacci sarja), kun n :n arvo muuttuu arvosta 1 arvoon 6.

- ① \boxed{MENU} RECUR
- ② $\boxed{F3}$ (TYPE) $\boxed{F3}$ (a_{n+2})
- ③ $\boxed{F4}$ ($n.a_n \dots$) $\boxed{F3}$ (a_{n+1}) $\boxed{+}$ $\boxed{F2}$ (a_n) \boxed{EXE}
- ④ $\boxed{F5}$ (SET) $\boxed{F2}$ (a_1) $\boxed{1}$ \boxed{EXE} $\boxed{6}$ \boxed{EXE} $\boxed{1}$ \boxed{EXE} $\boxed{1}$ \boxed{EXE} \boxed{EXIT}
- ⑤ $\boxed{F6}$ (TABL)



* Kaksi ensimmäistä arvoa vastaavat arvoja $a_1 = 1$ ja $a_2 = 1$.

- Voit palata rekursiokaavojen tallennusnäyttöön painamalla $\boxed{F1}$ (FORM).
- Jos määrität asetusnäytön Σ Display arvoksi On, taulukkoon otetaan mukaan kunkin termin summa.

■ Rekursiokaavan kuvaajan piirtäminen

Rekursiokaavaa vastaavan numerotaulukon luomisen jälkeen voit piirtää arvojen viivakuvaajan tai pistekuvaajan.

1. Siirry päävalikosta **RECUR**-moodiin.
2. Määritä V-ikkunan asetukset.
3. Määritä rekursiokaavan tyyppi ja syötä kaava.
4. Määritä taulukon alue sekä n :n alku- ja loppuarvot. Määritä tarvittaessa termin alkuperäinen arvo ja osoittimen aloituskohta.
5. Valitse kuvaajan viivan tyyppi.
6. Ota rekursiokaavojen numerotaulukko näkyviin.
7. Määritä kuvaajan tyyppi ja piirrä kuvaaja.

$\boxed{F5}$ (G • CON) ... viivakuvaaja

$\boxed{F6}$ (G • PLT) ... pistekuvaaja

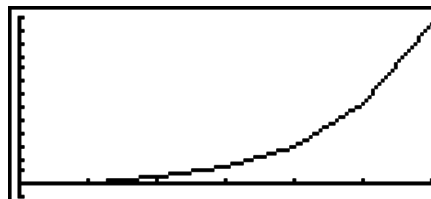
Esimerkki Luo yhtälön $a_{n+1} = 2a_n + 1$ kahden termin numerotaulukko, jossa termin alkuarvo on $a_1 = 1$, kun n :n arvo muuttuu arvosta 1 arvoon 6. Piirrä taulukon arvojen avulla viivakuvaaja.

Käytä seuraavia V-ikkunan asetuksia:

Xmin = 0, Xmax = 6, Xscale = 1

Ymin = -15, Ymax = 65, Yscale = 5

- ① **MENU** RECUR
- ② **SHIFT** **F3** (V-WIN) **0** **EXE** **6** **EXE** **1** **EXE** **▼**
(←) **1** **5** **EXE** **6** **5** **EXE** **5** **EXE** **EXIT**
- ③ **F3** (TYPE) **F2** (a_{n+1}) **2** **F2** (a_n) **+** **1** **EXE**
- ④ **F5** (SET) **F2** (a_1) **1** **EXE** **6** **EXE** **1** **EXE** **EXIT**
- ⑤ **F1** (SEL+S) **▲** **F2** (—) **EXIT**
- ⑥ **F6** (TABL)
- ⑦ **F5** (G•CON)



- Kuvaajan piirtämisen jälkeen voit käyttää jäljitys-, zoomaus- ja luonnostoimintoja.
- Paina **AC**, jos haluat palata numerotaulukkonäyttöön. Kun olet piirtänyt kuvaajan, voit vaihdella numerotaulukkonäytön ja kuvaajanäytön välillä painamalla **SHIFT** **F6** (G↔T).

■ Kahden numerojakson vaihekäyrän piirtäminen

Voit piirtää **RECUR**-moodissa syötettyjen kahden lausekkeen numerojaksosten vaihekäyrän, jossa toinen arvo on vaaka-akselilla ja toinen pysty-akselilla. Lausekkeille a_n (a_{n+1} , a_{n+2}), b_n (b_{n+1} , b_{n+2}), c_n (c_{n+1} , c_{n+2}), aakkosjärjestyksessä ensimmäisen lausekkeen numerojakso on vaaka-akselilla, ja seuraavan lausekkeen numerojakso pysty-akselilla.

1. Siirry päävalikosta **RECUR**-moodiin.
2. Määritä V-ikkunan asetukset.
3. Syötä kaksi rekursiokaavaa ja valitse ne molemmat käytettäväksi taulukon luomisessa.
4. Määritä taulukon luontiasetukset.
Määritä muuttujan n alku- ja loppuarvot sekä molempien rekursiokaavojen alkutermi.
5. Ota rekursiokaavojen numerotaulukko näkyviin.
6. Piirrä vaihekäyrä.

Esimerkki Syötetään kaksi jaksokaavaa kahden termin $a_{n+1} = 0.9a_n$ ja $b_{n+1} = b_n + 0.1_n - 0.2$ väliselle regressiolle, ja määritetään molempien alkuarvot $a_1 = 1$ ja $b_1 = 1$. Luodaan numerotaulukko, jossa muuttujan n arvo muuttuu arvosta 1 arvoon 10, ja käytetään taulukkoa vaihekäyrän piirtämiseen.

Käytä seuraavia V-ikkunan asetuksia:

Xmin = 0, Xmax = 2, Xscale = 1

Ymin = 0, Ymax = 4, Yscale = 1

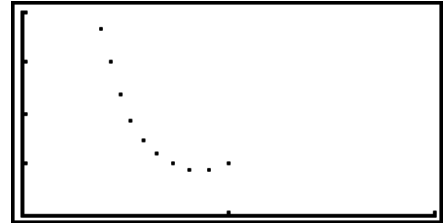
- ① **MENU** RECUR
- ② **SHIFT** **F3** (V-WIN) **0** **EXE** **2** **EXE** **1** **EXE** **▼**
0 **EXE** **4** **EXE** **1** **EXE** **EXIT**
- ③ **F3** (TYPE) **F2** (a_{n+1}) **0** **◊** **9** **F2** (a_n) **EXE**
F4 ($n.a_n \dots$) **F3** (b_n) **+** **0** **◊** **1** **F1** (n) **-** **0** **◊** **2** **EXE**
- ④ **F5** (SET) **F2** (a_1) **1** **EXE** **1** **0** **EXE** **1** **EXE** **1** **EXE** **EXIT**
- ⑤ **F6** (TABL)

$n+1$	a_{n+1}	b_{n+1}
1	1	1
2	0.9	0.9
3	0.81	0.9
4	0.729	1

1

FORM DEL PHAS WEB G•CON G•PLT

⑥ **F3** (PHAS)



- Jos syötät **RECUR**-moodin näytölle kolme lauseketta ja valitset ne kaikki taulukon luomista varten, joudut määrittämään, mitä kahta lauseketta näistä kolmesta haluat käyttää vaihekäyrän piirtämiseen. Voit tehdä sen funktiovalikosta, joka avautuu, kun painat **F3** (PHAS) ollessasi taulukkonäytössä.

F1 ($a \cdot b$) Kuvaaja käyttää lausekkeita a_n (a_{n+1}, a_{n+2}) ja b_n (b_{n+1}, b_{n+2}).

F2 ($b \cdot c$) Kuvaaja käyttää lausekkeita b_n (b_{n+1}, b_{n+2}) ja c_n (c_{n+1}, c_{n+2}).

F3 ($a \cdot c$) Kuvaaja käyttää lausekkeita a_n (a_{n+1}, a_{n+2}) ja c_n (c_{n+1}, c_{n+2}).

n+1	$\Delta n+1$	b_{n+1}	c_{n+1}
1	1	1	0
2	0.9	0.9	0
3	0.81	0.9	0
4	0.729	1	0

a·b **b·c** **a·c**

- Jos määrität asetusnäytön parametrin Σ Display arvoksi "On", taulukkoon otetaan mukaan kunkin termin summa. Tässä yhteydessä voit valita, haluatko käyttää kuvaajan piirtämiseen kahta numerojaksoa sellaisenaan, vai haluatko käyttää siihen numerojaksoiden summia. Voit tehdä sen funktiovalikosta, joka avautuu, kun painat **F3** (PHAS) ollessasi taulukkonäytössä.

F1 (a_n) Käytä numerojaksoa piirtämiseen

F6 (Σa_n) Käytä numerojaksoiden summia piirtämiseen

n+1	$\Delta n+1$	$\Sigma \Delta n+1$	b_{n+1}
1	1	1	1
2	0.9	1.9	0.9
3	0.81	2.71	0.9
4	0.729	3.439	1

a_n **SELECT TYPE** **Σa_n**

- Kun asetusnäytöltä on valittu Σ Display -parametrin arvoksi "On", ja kun kaikki kolme **RECUR**-moodissa syöttämäsi lauseketta on valittu taulukon luomista varten, valitse kaksi käytettävää lauseketta funktiovalikosta, joka avautuu, kun painat **F3** (PHAS) taulukkonäytöllä. Määritä samalla, haluatko käyttää piirtämiseen numerojaksoja vai niiden summia.

F1 ($a \cdot b$) Kuvaaja käyttää numerojaksoja a_n (a_{n+1}, a_{n+2}) ja b_n (b_{n+1}, b_{n+2})

F2 ($b \cdot c$) Kuvaaja käyttää numerojaksoja b_n (b_{n+1}, b_{n+2}) ja c_n (c_{n+1}, c_{n+2})

F3 ($a \cdot c$) Kuvaaja käyttää numerojaksoja a_n (a_{n+1}, a_{n+2}) ja c_n (c_{n+1}, c_{n+2})

F4 ($\Sigma a \cdot b$) Kuvaaja käyttää numerojaksoiden summia a_n (a_{n+1}, a_{n+2}) ja b_n (b_{n+1}, b_{n+2})

F5 ($\Sigma b \cdot c$) Kuvaaja käyttää numerojaksoiden summia b_n (b_{n+1}, b_{n+2}) ja c_n (c_{n+1}, c_{n+2})

F6 ($\Sigma a \cdot c$) Kuvaaja käyttää numerojaksoiden summia a_n (a_{n+1}, a_{n+2}) ja c_n (c_{n+1}, c_{n+2})

n+1	$\Delta n+1$	$\Sigma \Delta n+1$	b_{n+1}
1	1	1	1
2	0.9	1.9	0.9
3	0.81	2.71	0.9
4	0.729	3.439	1

a·b **b·c** **a·c** **$\Sigma a \cdot b$** **$\Sigma b \cdot c$** **$\Sigma a \cdot c$**

■ Seittikuvaaja (suppeneminen, hajaantuminen)

$y = f(x)$ kuvaaja piirretään oletuksella $a_{n+1} = y$, $a_n = x$ lineaarisessa kahden termin regressiossa $a_{n+1} = f(a_n)$ composed of a_{n+1}, a_n . Seuraavaksi voidaan selvittää, onko funktio suppeneva vai hajaantuva.

1. Siirry päävalikosta **RECUR**-moodiin.

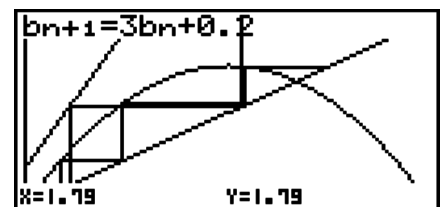
- Määritä V-ikkunan asetukset.
- Valitse rekursiokaavan tyypiksi kahden termin rekursio ja syötä kaava.
- Määritä taulukon alue, n :n alku- ja loppukohta, termin alkuarvo sekä osoittimen aloituskohta.
- Ota rekursiokaavojen numerotaulukko näkyviin.
- Piirrä kuvaaja.
- Tuo osoitin näkyviin määrittämääsi kohtaan painamalla $\boxed{\text{EXE}}$. Paina $\boxed{\text{EXE}}$ useita kertoja.

Jos yhtälö suppenee, näyttöön piirretään hämähäkin seittiä muistuttavia viivoja. Jos seittejä ei tule näkyviin, yhtälö hajaantuu tai kuvaaja on näytön rajojen ulkopuolella. Määritä tässä tapauksessa suuremmat V-ikkunan arvot ja yritä uudelleen.

Voit valita kuvaajan painamalla \uparrow \downarrow .

Esimerkki Piirretään rekursiokaavan $a_{n+1} = -3(a_n)^2 + 3a_n$, $b_{n+1} = 3b_n + 0.2$ seittikuvaaja ja tutkitaan yhtälön hajaantumista tai suppenemista. Käytetään seuraavaa taulukkoaluetta: Start = 0, End = 6, $a_0 = 0.01$, $a_n\text{Str} = 0.01$, $b_0 = 0.11$, $b_n\text{Str} = 0.11$

- $\boxed{\text{MENU}}$ RECUR
- $\boxed{\text{SHIFT}}$ $\boxed{\text{F3}}$ (V-WIN) $\boxed{0}$ $\boxed{\text{EXE}}$ $\boxed{1}$ $\boxed{\text{EXE}}$ $\boxed{1}$ $\boxed{\text{EXE}}$ \downarrow
 $\boxed{0}$ $\boxed{\text{EXE}}$ $\boxed{1}$ $\boxed{\text{EXE}}$ $\boxed{1}$ $\boxed{\text{EXE}}$ $\boxed{\text{EXIT}}$
- $\boxed{\text{F3}}$ (TYPE) $\boxed{\text{F2}}$ (a_{n+1}) $\boxed{(-)}$ $\boxed{3}$ $\boxed{\text{F2}}$ (a_n) $\boxed{x^2}$ $\boxed{+}$ $\boxed{3}$ $\boxed{\text{F2}}$ (a_n) $\boxed{\text{EXE}}$
 $\boxed{3}$ $\boxed{\text{F3}}$ (b_n) $\boxed{+}$ $\boxed{0}$ $\boxed{\cdot}$ $\boxed{2}$ $\boxed{\text{EXE}}$
- $\boxed{\text{F5}}$ (SET) $\boxed{\text{F1}}$ (a_0)
 $\boxed{0}$ $\boxed{\text{EXE}}$ $\boxed{6}$ $\boxed{\text{EXE}}$ $\boxed{0}$ $\boxed{\cdot}$ $\boxed{0}$ $\boxed{1}$ $\boxed{\text{EXE}}$ $\boxed{0}$ $\boxed{\cdot}$ $\boxed{1}$ $\boxed{1}$ $\boxed{\text{EXE}}$ \downarrow
 $\boxed{0}$ $\boxed{\cdot}$ $\boxed{0}$ $\boxed{1}$ $\boxed{\text{EXE}}$ $\boxed{0}$ $\boxed{\cdot}$ $\boxed{1}$ $\boxed{1}$ $\boxed{\text{EXE}}$ $\boxed{\text{EXIT}}$
- $\boxed{\text{F6}}$ (TABL)
- $\boxed{\text{F4}}$ (WEB)
- $\boxed{\text{EXE}}$ ~ $\boxed{\text{EXE}}$ (a_n on suppeneminen)
 \downarrow $\boxed{\text{EXE}}$ ~ $\boxed{\text{EXE}}$ (b_n on hajaantuminen)



- Voit vaihtaa kuvaajan viivan tyyppiä painamalla $\boxed{\text{F1}}$ (SEL+S) vaiheen 4 jälkeen.
- Seittikuvaajan yhteydessä voit määrittää kuvaajan $y = f(x)$ viivan tyyppin. Viivan tyyppin valintaa käytetään vain, jos asetusnäytön Draw Type -parametrin arvoksi on määritetty "Connect".

10. Kartiroleikkausten piirtäminen

Tärkeää!

- Mallissa fx-7400GII ei ole **CONICS**-moodia.

■ Kartiroleikkausten piirtäminen

CONICS-moodissa voit piirtää paraabeleja, ympyröitä, ellipsejä ja hyperbelejä. Piirrettäväksi voit syöttää suorakulmaisen koordinaatiston funktion, napakoordinaatiston funktion tai parametrisen funktion.

- Siirry päävalikosta **CONICS**-moodiin.

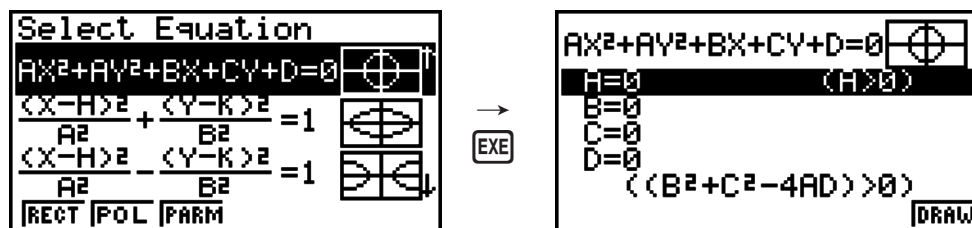
2. Valitse funktiotyyppi.

F1(RECT).... {suorakulmaisen koordinaatiston funktio}

F2(POL).... {napakoordinaatiston funktio}

F3(PARM).... {parametrinen funktio}

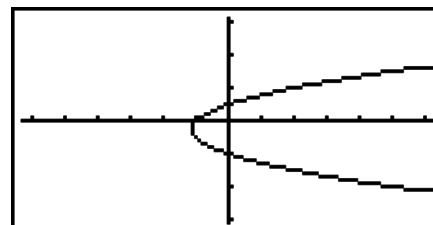
3. Valitse funktion malli sen mukaan, minkä tyyppisen kuvaajaan haluat piirtää.



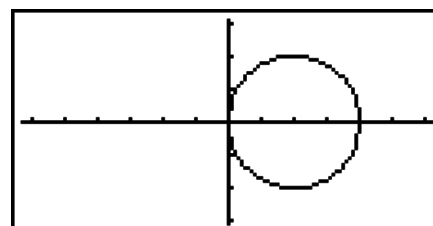
4. Syötä funktion kertoimet ja piirrä kuvaaja.

Esimerkki Syötetään suorakulmaisen koordinaatiston funktio $x = 2y^2 + y - 1$ ja piirretään oikealle avautuva paraabeli. Syötetään sitten napakoordinaatiston funktio $r = 4\cos\theta$ ja piirretään ympyrä.

- ① **MENU** CONICS
- ② **F1**(RECT) ∇ ($X=AY^2+BY+C$) **EXE**
- ③ **2** **EXE** **1** **EXE** \leftarrow **1** **EXE** **F6** (DRAW)



- ④ **EXIT** **EXIT**
- ⑤ **F2**(POL) ∇ ∇ ∇ ∇ ($R=2A\cos\theta$) **EXE**
- ⑥ **2** **EXE** **F6** (DRAW)



11. Kuvaajan ulkoasun muuttaminen

■ Viivan piirtäminen

Luonnostoiminnon avulla voit piirtää kuvaajien sisään pisteitä ja viivoja. Voit käyttää luonnostoiminnossa neljää eri viivatyyppiä.

1. Siirry päävalikosta **GRAPH**-moodiin.

2. Määritä V-ikkunan asetukset.

3. Määritä asetusnäytön Sketch Line -asetuksen avulla haluamasi viivatyyppi.

F1(—) ... Normal (alkuperäinen oletusarvo)

F2(—) ... Thick (kaksi kertaa normaalin viivan paksuinen viiva)

F3(.....) ... Broken (paksu katkoviiva)

F4(.....) ... Dot (pisteviiva)

4. Syötä kuvaajan funktio.

5. Piirrä kuvaaja.

6. Valitse käytettävä luonnostoiminto.*1

- SHIFT F4** (SKTCH) **F1** (Cls) ... Näytön tyhjentäminen
- F2** (Tang) ... Tangenttiviiva
- F3** (Norm) ... Käyrän normaali
- F4** (Inv) ... Käänteisfunktio*2
- F6** (▷) **F1** (PLOT)
 - {Plot}/{PI•On}/{PI•Off}/{PI•Chg} ... Piste {Plot}/{On}/{Off}/{Change}
- F6** (▷) **F2** (LINE)
 - {Line}/{F•Line} ... {yhdistää viivalla 2 pistettä, jotka määritetään painamalla **F6** (▷) **F1** (PLOT)}/{kahden pisteen välisen viivan piirtämiseen}
- F6** (▷) **F3** (Crcl) ... Ympyrä
- F6** (▷) **F4** (Vert) ... Pystyviiva
- F6** (▷) **F5** (Hztl) ... Vaakaviiva
- F6** (▷) **F6** (▷) **F1** (PEN) ... Vapaa piirros
- F6** (▷) **F6** (▷) **F2** (Text) ... Tekstisyöte

7. Siirrä osoitin (⊕) kohdistinnäppäimien avulla kohtaan, johon haluat piirtää, ja paina **EXE**.*3

*1 Tässä näkyy **GRAPH**-moodissa näkyvä funktiovalikko. Valikon vaihtoehdot voivat vaihdella moodista riippuen.

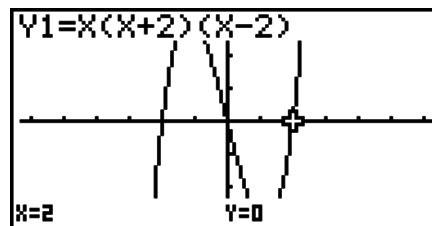
*2 Käänteisfunktion kuvaajan tapauksessa piirtäminen alkaa heti vaihtoehdon valitsemisen jälkeen.

*3 Jotkin luonnostoiminnot vaativat kahden pisteen määrittämistä. Kun olet määrittänyt ensimmäisen pisteen painamalla **EXE**, siirrä osoitin toisen pisteen kohdalle kohdistinnäppäimien avulla ja paina **EXE**.

- Voit määrittää viivan tyyppin seuraaville luonnostoiminnoille: tangentti, normaali, käänteisfunktio, viiva, F•viiva, ympyrä, pystyviiva, vaakaviiva, piirros

Esimerkki Draw a line that is tangent to point (2, 0) on the graph for $y = x(x + 2)$ ($x - 2$).

- ① **MENU** GRAPH
- ② **SHIFT F3** (V-WIN) **F1** (INIT) **EXIT**
- ③ **SHIFT MENU** (SET UP) **▽** **▽** **▽** **▽** **▽** **▽** **▽** **▽** **▽** **▽** **F1** (—) **EXIT**
 *fx-7400GII, fx-9750GII: **▽** **▽** **▽** **▽** **▽** **▽** **▽** **▽**
- ④ **F3** (TYPE) **F1** (Y=) **X,θ,T** **(** **X,θ,T** **+** **2** **)** **(** **X,θ,T** **-** **2** **)** **EXE**
- ⑤ **F6** (DRAW)
- ⑥ **SHIFT F4** (SKTCH) **F2** (Tang)
- ⑦ **▷** **~▷** **EXE** *1



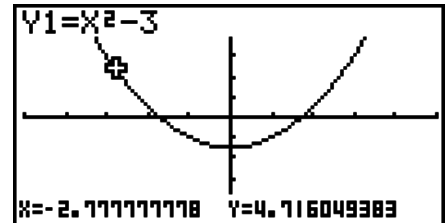
*1 Voit piirtää seuraavan pisteen tangenttiviivan siirtämällä **⊕**-osoitinta ja painamalla **EXE**.

12. Funktioanalyysi

■ Kuvaajan viivan koordinaattien lukeminen

Jäljityksen avulla voit siirtää osoitinta kuvaajaa pitkin ja lukea koordinaatit näytöltä.

1. Siirry päävalikosta **GRAPH**-moodiin.
2. Piirrä kuvaaja.
3. Paina **[SHIFT]** **[F1]** (TRCE), jolloin kuvaajan keskelle tulee näkyviin osoitin.*1
4. Siirrä osoitinta **[←]**- ja **[→]**-näppäinten avulla pitkin kuvaajaa pisteeseen, jonka koordinaatit haluat nähdä. Kun näytöllä on useita kuvaajia, voit siirtyä **[▲]**- ja **[▼]**-näppäimillä kuvaajien välillä osoittimen sijainnin x -akselia pitkin.



5. Voit myös siirtää osoitinta, kun avaat ponnahdusikkunan painamalla **[X,θ,T]** ja syötät koordinaatit.

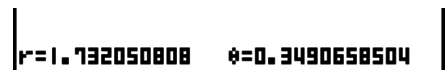
Ponnahdusikkuna tulee näkyviin, vaikka syöttäisit koordinaatit suoraan.

Voit poistua jäljitystoiminnosta painamalla **[SHIFT]** **[F1]** (TRCE).

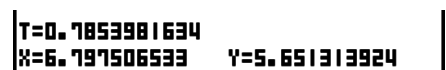
*1 Osoitin ei näy kuvaajassa, kun osoitin sijaitsee kuvaajanäytön ulkopuolisessa pisteessä, tai puuttuvan arvon virheen yhteydessä.

- Voit poistaa koordinaattien näytöltä määrittämällä asetusnäytön Coord-asetuksen arvoksi "Off".
- Eri funktiotyypin koordinaatit näytetään seuraavasti.

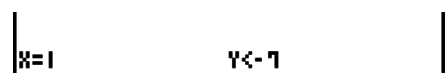
Napakoordinaatiston kuvaaja



Parametrisen funktion kuvaaja



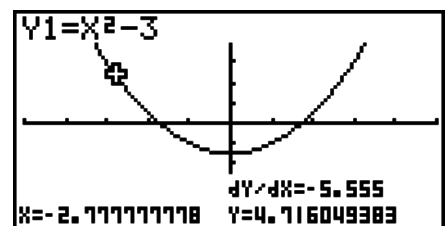
Epäyhtälökuvaaja



■ Derivaatan näyttäminen

Koordinaattien näyttämisen lisäksi jäljitystä voidaan käyttää osoittimen sijaintipisteen derivaatan näyttämiseen.

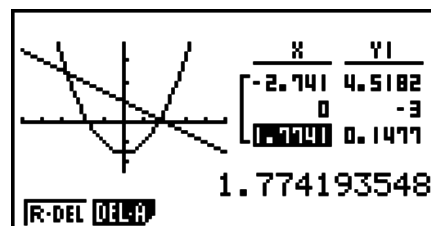
1. Siirry päävalikosta **GRAPH**-moodiin.
2. Määritä asetusnäytössä derivaatta-asetuksen arvoksi On.
3. Piirrä kuvaaja.
4. Paina **[SHIFT]** **[F1]** (TRCE), jolloin osoitin tulee näkyviin kuvaajan keskelle. Pisteestä koordinaatit ja derivaatta tulevat samalla näyttöön.



■ Kuvaajasta taulukoksi

Voit käyttää jäljitystä kuvaajan koordinaattien lukemiseen ja tallentaa ne numerotaulukkoon. Voit myös tallentaa kuvaajan ja numerotaulukon samaan aikaan kaksoiskuvaajatoiminnolla, mikä tekee kuvaaja-analysistä helppoa.

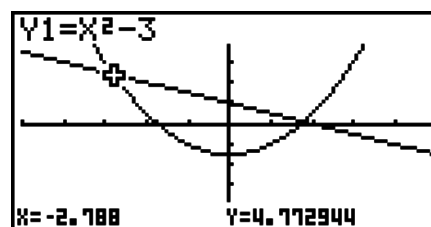
1. Siirry päävalikosta **GRAPH**-moodiin.
2. Määritä asetusnäytön Dual Screen -asetuksen arvoksi "GtoT".
3. Määritä V-ikkunan asetukset.
4. Tallenna funktio ja piirrä kuvaaja päänäyttöön (vasemmalla) näyttöön.
5. Käynnistä jäljitys. Kun näytössä on useita kuvaajia, voit valita haluamasi kuvaajan \blacktriangle - ja \blacktriangledown -näppäinten avulla.
6. Voit siirtää osoitinta \blacktriangleleft - ja \blacktriangleright -näppäinten avulla ja tallentaa koordinaatit numerotaulukkoon painamalla $\boxed{\text{EXE}}$. Toista tätä, kunnes olet tallentanut kaikki haluamasi arvot.
7. Aktivoi numerotaulukko painamalla $\boxed{\text{OPTN}} \boxed{\text{F1}}$ (CHNG).



■ Koordinaattien pyöristys

Tämä toiminto pyöristää jäljitystoiminnon näyttämät koordinaatit.

1. Siirry päävalikosta **GRAPH**-moodiin.
2. Piirrä kuvaaja.
3. Paina $\boxed{\text{SHIFT}} \boxed{\text{F2}}$ (ZOOM) $\boxed{\text{F6}}$ (\blacktriangleright) $\boxed{\text{F3}}$ (RND). Tällöin V-ikkunan asetukset muutetaan automaattisesti Rnd-arvon mukaisiksi.
4. Paina $\boxed{\text{SHIFT}} \boxed{\text{F1}}$ (TRCE) ja siirrä osoitinta kuvaajaa pitkin kohdistinnäppäimien avulla. Koordinaatit näkyvät nyt pyöristettyinä.

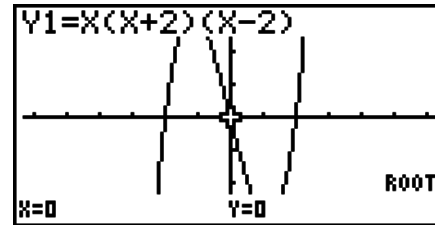
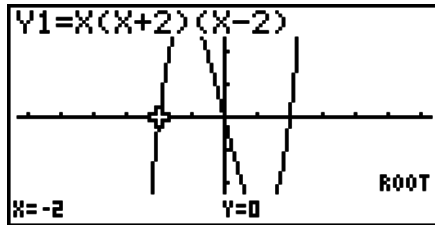


■ Juuren määrittäminen

Tämä ominaisuus tarjoaa useita eri kuvaajien analyysimenetelmiä.

1. Siirry päävalikosta **GRAPH**-moodiin.
2. Piirrä kuvaajat.
3. Valitse analyysitoiminto.
 - $\boxed{\text{SHIFT}} \boxed{\text{F5}}$ (G-SLV) $\boxed{\text{F1}}$ (ROOT) ... Juuren laskeminen
 - $\boxed{\text{F2}}$ (MAX) ... Paikallinen maksimiarvo
 - $\boxed{\text{F3}}$ (MIN) ... Paikallinen minimiarvo
 - $\boxed{\text{F4}}$ (Y-ICPT) ... y-leikkaus
 - $\boxed{\text{F5}}$ (ISCT) ... Kahden kuvaajan leikkaus
 - $\boxed{\text{F6}}$ (\blacktriangleright) $\boxed{\text{F1}}$ (Y-CAL) ... y-koordinaatti annetulle x-koordinaatille
 - $\boxed{\text{F6}}$ (\blacktriangleright) $\boxed{\text{F2}}$ (X-CAL) ... x-koordinaatti annetulle y-koordinaatille
 - $\boxed{\text{F6}}$ (\blacktriangleright) $\boxed{\text{F3}}$ ($\int dx$) ... Annetun alueen integraalin arvo
4. Kun näytössä on useita kuvaajia, valintakohdistin (■) sijaitsee numeroltaan pienimmän kuvaajan kohdalla. Siirrä kohdistin haluamasi kuvaajan kohdalle \blacktriangle - ja \blacktriangledown -näppäinten avulla.
5. Valitse kohdistimen kohdalla oleva kuvaaja painamalla $\boxed{\text{EXE}}$, jolloin analyysin tuottama arvo tulee näytölle.

Kun analyysi tuottaa useita tuloksia, voit laskea seuraavan arvon painamalla \blacktriangleright . Voit palata edelliseen arvoon painamalla \blacktriangleleft .



- Seuraavissa tilanteissa analyysitulokset voivat olla hyvin epätarkkoja tai ratkaisun määrittäminen voi olla jopa mahdotonta.
 - Kun kuvaajan ratkaisu sivuaa x -akselia
 - Kun ratkaisu on käännepiste

■ Kahden kuvaajan leikkauspisteen laskeminen

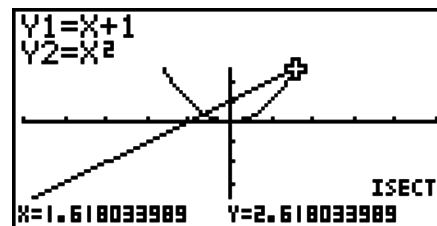
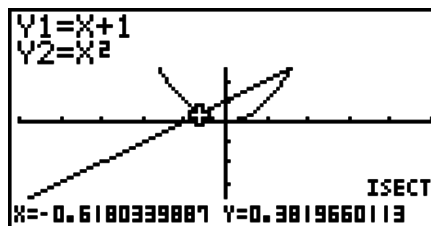
Kahden kuvaajan leikkauspiste voidaan laskea seuraavasti.

1. Piirrä kuvaajat.
2. Paina **[SHIFT]** **[F5]** (G-SLV) **[F5]** (ISCT). Kun kuvaajia on vähintään kolme, valintakohdistin (■) näkyy numeroltaan pienimmän kuvaajan kohdalla.
3. Siirrä kohdistin haluamasi kuvaajan kohdalle **[▲]**- ja **[▼]**-näppäinten avulla.
4. Valitse ensimmäinen kuvaaja painamalla **[EXE]**, jolloin kohdistimen muoto ■ muuttuu muotoon ◆.
5. Siirrä kohdistin toisen kuvaajan kohdalle **[▲]**- ja **[▼]**-näppäinten avulla.
6. Laske kahden kuvaajan leikkauspiste painamalla **[EXE]**.

Kun analyysi tuottaa useita tuloksia, voit laskea seuraavan arvon painamalla **[▶]**. Voit palata edelliseen arvoon painamalla **[◀]**.

Esimerkki Piirretään alla olevien kahden funktion kuvaajat ja määritetään Y1:n ja Y2:n leikkauspiste.

$$Y1 = x + 1, Y2 = x^2$$



- Voit määrittää leikkauspisteen ainoastaan suorakulmaisen koordinaatiston kuvaajille (tyyppi $Y=f(x)$) ja epäyhtälön kuvaajille ($Y > f(x)$, $Y < f(x)$, $Y \geq f(x)$ tai $Y \leq f(x)$).
- Seuraavissa tilanteissa analyysitulokset voivat olla hyvin epätarkkoja tai ratkaisun määrittäminen voi olla jopa mahdotonta.
 - Kun ratkaisu on kahden kuvaajan sivuamispiste
 - Kun ratkaisu on käännepiste

■ Annettujen pisteiden koordinaattien selvittäminen

Seuraavassa kuvaillaan, kuinka löydetään tunnettua x -koordinaattia vastaava y -koordinaatti, ja tunnettua y -koordinaattia vastaava x -koordinaatti.

1. Piirrä kuvaaja.

2. Valitse haluamasi funktio. Kun kuvaajia on useita, valintakohdistin (■) näkyy numeroltaan pienimmän kuvaajan kohdalla.

[SHIFT] **[F5]** (G-SLV) **[F6]** (\triangleright) **[F1]** (Y-CAL) ... y -koordinaatti annetulle x

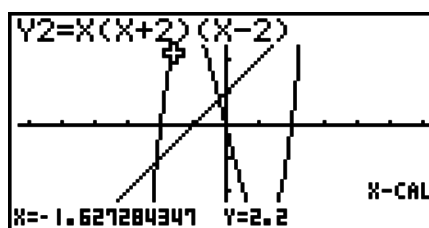
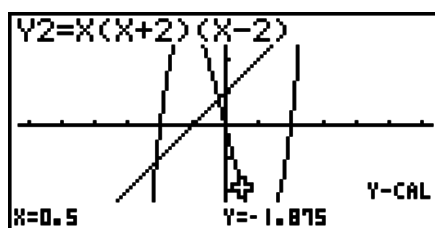
[F6] (\triangleright) **[F2]** (X-CAL) ... x -koordinaatti annetulle y

3. Siirrä kohdistin (■) \triangleup \triangledown -näppäinten avulla haluamasi kuvaajan kohdalle ja valitse se painamalla **[EXE]**.

4. Syötä tietty x -koordinaatin tai y -koordinaatin arvo. Laske vastaava y -koordinaatin tai x -koordinaatin arvo painamalla **[EXE]**.

Esimerkki Piirretään kahden alla olevan funktion kuvaajat ja selvitetään kuvaajan Y2 y -koordinaatti, jossa $x = 0.5$, sekä x -koordinaatti, jossa $y = 2.2$.

$$Y1 = x + 1, Y2 = x(x + 2)(x - 2)$$



- Kun edellinen analyysi tuottaa useita tuloksia, voit laskea seuraavan arvon painamalla \triangleright . Voit palata edelliseen arvoon painamalla \triangleleft .
- Parametrisen funktion kuvaajan X-CAL-arvoa ei voi selvittää.

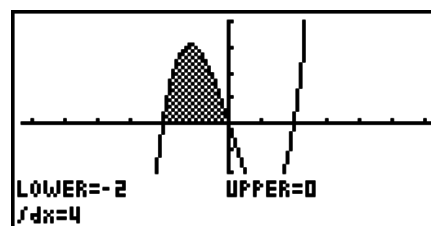
■ Annetun alueen integraalin arvon laskeminen

Seuraavan menettelyn avulla voit selvittää tietyn alueen integrointiarvot.

1. Piirrä kuvaaja.
2. Paina **[SHIFT]** **[F5]** (G-SLV) **[F6]** (\triangleright) **[F3]** ($\int dx$). Kun kuvaajia on useita, valintakohdistin (■) näkyy numeroltaan pienimmän kuvaajan kohdalla.
3. Siirrä kohdistin \triangleup \triangledown -näppäinten avulla haluamasi kuvaajan kohdalle ja valitse se painamalla (■) **[EXE]**.
4. Siirrä alarajan osoitin \triangleleft \triangleright -näppäimellä haluamaasi kohtaan ja paina **[EXE]**.
5. Siirrä ylärajan osoitin \triangleright -näppäimellä haluamaasi kohtaan.
6. Laske integraalin arvo painamalla **[EXE]**.

Esimerkki Piirretään alla olevan funktion kuvaaja ja määritetään integraalin arvo välillä $(-2, 0)$.

$$Y1 = x(x + 2)(x - 2)$$



- Voit määrittää ala- ja ylärajan myös syöttämällä ne 10-numeroisella näppäimistöllä.
- Varmista aluetta määrittäessäsi, että alaraja on pienempi kuin yläraja.
- Ainoastaan suorakulmaisen koordinaatiston funktioiden integraalien arvoja voidaan laskea.

■ Kartioleikkauksen kuvaajan analyysi

Tärkeää!

- Mallissa fx-7400GII ei ole **CONICS**-moodia.

Voit määrittää seuraavien analyysitulosten likiarvot kartioleikkausten kuvaajien avulla.

1. Siirry päävalikosta **CONICS**-moodiin.
2. Valitse funktiotyyppi.
 - F1**(RECT).... {suorakulmaisen koordinaatiston funktio}
 - F2**(POL).... {napakoordinaatiston funktio}
 - F3**(PARM).... {parametrinen funktio}
3. Valitse haluamasi kartioleikkaus **▲**- ja **▼**-näppäinten avulla.
4. Syötä kartioleikkauksen vakiot.
5. Piirrä kuvaaja.

Kun olet piirtänyt kartioleikkauksen, ota seuraavat kuvaajan analyysivalikot näkyviin painamalla **SHIFT** **F5**(G-SLV).

• Paraabelikuvaajan analyysi

- **{FOCS}**/**{VTX}**/**{LEN}**/**{e}** ... {polttopiste}/**{verteksi}**/**{parametrijänteen pituus}**/**{eksentrisyys}**
- **{DIR}**/**{SYM}** ... {johtosuora}/**{symmetria-akseli}**
- **{X-IN}**/**{Y-IN}** ... {x-akselin leikkauspiste}/**{y-akselin leikkauspiste}**

• Ympyräkuvaajan analyysi

- **{CNTR}**/**{RADS}** ... {keskipiste}/**{säde}**
- **{X-IN}**/**{Y-IN}** ... {x-akselin leikkauspiste}/**{y-akselin leikkauspiste}**

• Ellipsikuvaajan analyysi

- **{FOCS}**/**{VTX}**/**{CNTR}**/**{e}** ... {polttopiste}/**{verteksi}**/**{keskipiste}**/**{eksentrisyys}**
- **{X-IN}**/**{Y-IN}** ... {x-akselin leikkauspiste}/**{y-akselin leikkauspiste}**

• Hyperbelikuvaajan analyysi

- **{FOCS}**/**{VTX}**/**{CNTR}**/**{e}** ... {polttopiste}/**{verteksi}**/**{keskipiste}**/**{eksentrisyys}**
- **{ASYM}** ... {asymptootti}
- **{X-IN}**/**{Y-IN}** ... {x-akselin leikkauspiste}/**{y-akselin leikkauspiste}**

• Polttopisteen ja parametrijänteen pituuden laskeminen

[G-SLV]-[FOCS]/[LEN]

Esimerkki Määritetään polttopiste ja parametrijänteen pituus paraabelille

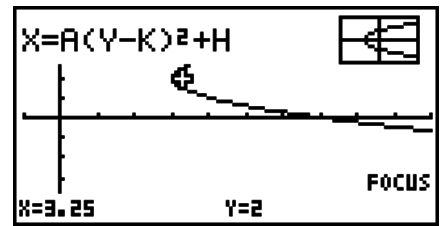
$$X = (Y - 2)^2 + 3$$

Käytä seuraavia V-ikkunan asetuksia:

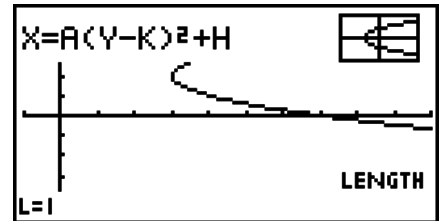
$$X_{\min} = -1, \quad X_{\max} = 10, \quad X_{\text{scale}} = 1$$

$$Y_{\min} = -5, \quad Y_{\max} = 5, \quad Y_{\text{scale}} = 1$$

[MENU] CONICS
 [EXE]
 [1] [EXE] [2] [EXE] [3] [EXE] [F6] (DRAW)
 [SHIFT] [F5] (G-SLV)
 [F1] (FOCS)
 (Laskee polttopisteen.)



[SHIFT] [F5] (G-SLV)
 [F5] (LEN)
 (Laskee parametrijänteen pituuden.)



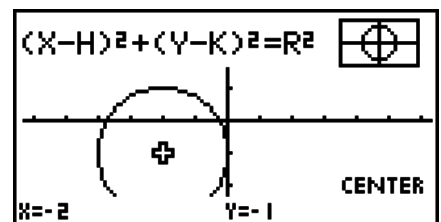
- Ellipsin tai hyperbelin kahta polttopistettä laskiessasi voit laskea toisen polttopisteen painamalla \blacktriangleright . Voit palata ensimmäiseen polttopisteeseen painamalla \blacktriangleleft .
- Hyperbelin kahta verteksiä laskettaessa voit laskea toisen verteksin painamalla \blacktriangleright . Voit palata ensimmäiseen verteksiin painamalla \blacktriangleleft .
- Ellipsin verteksejä laskiessasi voit laskea seuraavan arvon painamalla \blacktriangleright . Painamalla \blacktriangleleft voit selata edellisiä arvoja. Ellipsillä on neljä verteksiä.

• Keskipisteen laskeminen

[G-SLV]-[CNTR]

Esimerkki Määritetään ympyrän keskipisteen
 $(X + 2)^2 + (Y + 1)^2 = 2^2$

[MENU] CONICS
 \blacktriangledown \blacktriangledown \blacktriangledown \blacktriangledown [EXE]
 [(-)] [2] [EXE] [(-)] [1] [EXE] [2] [EXE] [F6] (DRAW)
 [SHIFT] [F5] (G-SLV)
 [F1] (CNTR)
 (Laskee keskipisteen.)



Luku 6 Tilastolliset kuvaajat ja laskutoimitukset

Tärkeää!

Tässä luvussa on useita kuvia kuvaajista. Jokaisessa tapauksessa on syötetty uusia data-arvoja, jotta on voitu korostaa piirretyn kuvaajan tiettyjä ominaisuuksia. Huomaa, että kun piirrät samanlaista kuvaajaa, laite käyttää listatoiminnon avulla syöttämiäsi data-arvoja. Tämän vuoksi näytölle piirtyvät kuvaajat luultavasti eroavat jossain määrin tämän käyttöoppaan kuvaajista.

1. Ennen tilastollisten laskutoimitusten suorittamista

Listaeditorinäyttö tulee näkyviin, kun siirryt päävalikosta **STAT**-moodiin.

Listaeditorinäytössä voi syöttää tilastodataa ja suorittaa tilastolaskutoimituksia.

Käytä näppäimiä \blacktriangle , \blacktriangledown , \blacktriangleleft ja \blacktriangleright siirtääksesi korostusta listoissa.

Kun olet syöttänyt datan, voit käyttää sitä kuvaajan luomiseen ja ominaisuuksien etsimiseen. Voit myös käyttää useita regressiolaskutoimituksia datan analysoimiseen.

- Lisätietoja tilastodatalistoista on Listatoiminto-kohdassa luvussa 3.

	List 1	List 2	List 3	List 4
SUB				
1				
2				
3				
4				

GRAPH CALC TEST INTR DIST

■ Kuvaajan parametrien muuttaminen

Seuraavien ohjeiden avulla voit määrittää kuvaaja piirrä/älä -piirrä-asetuksen, kuvaajan tyyppin sekä muut kuvaajavalikon kuvaajien (GPH1, GPH2, GPH3) yleiset asetukset.

Kun tilastodatalista on näytössä, ota seuraavat vaihtoehdot sisältävä kuvaajavalikko näkyviin painamalla **F1** (GRPH).

- {GPH1}/{GPH2}/{GPH3} ... kuvaajan {1}/{2}/{3} piirtäminen*¹
- {SEL} ... {yhtäaikaisten kuvaajien (GPH1, GPH2, GPH3) valinta}
Voit määrittää useita kuvaajia
- {SET} ... {kuvaajan asetukset (kuvaajan tyyppi, listamääritykset)}

*¹ Alkuperäinen kuvaajan tyyppin asetus (Graph 1–Graph 3) on pistekaavio, mutta voit muuttaa sen joksikin useista eri kuvaajatyypeistä.

1. Yleiset kuvaajan asetukset

[GRPH]-[SET]

Tässä osassa kerrotaan, kuinka yleisten kuvaajan asetusten avulla määritetään seuraavat asetukset kullekin kuvaajalle (GPH1, GPH2, GPH3).

• Kuvaajan tyyppi

Kaikkien kuvaajien tyyppin alkuperäinen asetus on pistekuvaaja. Voit valita jokaiselle kuvaajalle yhden useista tilastokuvaajatyypeistä.

• Lista

Tilastodatan alkuperäinen asetus on List 1 (yhden muuttujan tapauksessa) sekä List 1 ja List 2 (muuttujaparin datan tapauksessa). Voit määrittää käytettävän tilastodatan listan *x*-datalle ja *y*-datalle.

• Frekvenssi

Tämä asetus määrittää listan, joka sisältää frekvenssitiedot.

Tilastotiedoissa ”frekvenssillä” tarkoitetaan tietoalkion (tai alkioiden sarjan) esiintymiskertojen määrää. Frekvenssiä käytetään ”frekvenssijakotaulukoissa”, jotka listaavat kaikki yksilölliset tietoalkiot sarakkeeseen. Frekvenssi (esiintymiskertojen määrä) on oikeassa sarakkeessa. Tässä laskimessa tietosarake ja frekvenssisarake ovat erillisissä listoissa. Tämä asetus määrittää listan (List 1, List 2, jne.), jota käytetään frekvenssisarakkeessa tilastollisen kuvaajan piirtämiseen.

- Mediaani-mediaani -kuvaajaa varten (sivu 6-12), syötä frekvenssiarvoiksi vain positiivisia kokonaislukuja. Muunlaisten arvojen (murto-osien yms.) syöttäminen frekvenssiarvoksi aiheuttaa virheen laskutoimituksessa.

Tärkeää! (vain fx-9860GII SD/fx-9860GII/fx-9860G AU PLUS)

- Frekvenssilista voi sisältää ainoastaan positiivisia arvoja tai 0-arvoja. Yksikin negatiivinen arvo aiheuttaa virheen.
- Frekvenssillä 0 esiintyvää tilastollista tietoa ei käytetä minimi- ja maksimiarvojen laskentaan.

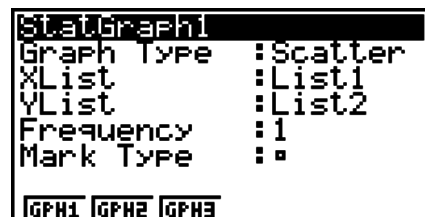
• Merkin tyyppi

Tämän asetuksen avulla voit määrittää pisteiden muodon kuvaajassa.

• Yleisten kuvaajan asetusten näytön esiin tuominen

[GRPH]-[SET]

Painamalla [F1] (GRPH) [F6] (SET) voit ottaa esiin yleisten kuvaajan asetusten näytön.



StatGraph1	
Graph Type	: Scatter
XList	: List1
YList	: List2
Frequency	: 1
Mark Type	: •
[GPH1] [GPH2] [GPH3]	

• StatGraph (tilastollisen kuvaajan määrittäykset)

- {GPH1}/{GPH2}/{GPH3} ... kuvaaja {1}/{2}/{3}

• Graph Type (kuvaajan tyyppien määrittäykset)

- {Scat}/{xy}/{NPP}/{Pie} ... {pistekaavio}/{xy-viivakuvaaja}/{todennäköisyyden normaalin kuvaaja}{sektoridiagrammi}
- {Hist}/{Box}/{Bar}/{N-Dis}/{Brkn} ... {pylväsdiagrammi}/{kynttilädiagrammi}/{janakaavio}/ {normaalijakaumakäyrä}/{katkoviivakuvaaja}
- {X}/{Med}/{X^2}/{X^3}/{X^4} ... {lineaarinen regressiokuvaaja}/{mediaani-mediaani-kuvaaja}/{neliöregressiokuvaaja}/{kuutioregressiokuvaaja}/{kvarttiregressiokuvaaja}
- {Log}/{Exp}/{Pwr}/{Sin}/{Lgst} ... {logaritminen regressiokuvaaja}/{eksponentiaalinen regressiokuvaaja}/{potenssiregressiokuvaaja}/{siniregressiokuvaaja}/{logistinen regressiokuvaaja}

• XList (x-akselin datalista)/YList (y-akselin datalista)

- {List} ... {Lista 1–26}

• Frequency (arvon esiintymien lukumäärä)

- {1} ... {yksi-yhteen-kuvaaja}
- {List} ... {Lista 1–26}

- **Mark Type (kuvaajan merkin tyyppi)**

- {□}/{×}/{•} ... pistekaavion pisteet

Kun kuvaajatyyppi on valittu sektoridiagrammi ("Pie"):

- **Data (määrittää kuvaajan datan sisältävän listan)**

- {LIST} ... {Lista 1–lista 26}

- **Display (sektoridiagrammin arvojen näyttöasetus)**

- {%/}{Data} ... Kullekin datakohteelle {näytä prosentteina}/{näytä arvona}

- **% Sto Mem (Määrittelee prosenttiarvojen tallennuksen listaan.)**

- {None}/{List} ... Prosenttiarvoille: {Älä tallenna listaan}/{Määritä lista 1–26 ja tallenna}

Kun kuvaajatyyppi on valittu kynttilädiagrammi ("Box"):

- **Outliers (vieraiden havaintojen määrittäminen)**

- {On}/{Off} ... {näytä}/{älä näytä} kynttilädiagrammin vieraat havainnot

Kun kuvaajatyyppi on valittu janakaavio ("Bar"):

- **Data1 (ensimmäisen janan datalista)**

- {LIST} ... {Lista 1–26}

- **Data2 (toisen janan datalista)/Data3 (kolmannen janan datalista)**

- {None}/{LIST} ... {ei mitään}/{Lista 1–26}

- **Stick Style (janatyyppin määrittäminen)**

- {Leng}/{HZtl} ... {pituus}/{vaakasuunta}

2. Kuvaajan piirtäminen/piirtämättä jättäminen

[GRPH]-[SEL]

Näiden ohjeiden avulla voidaan määrittää kuvaajavalikon jokaisen valikon piirtämisasetukseksi "piirrä" (On) tai "älä piirrä" (Off).

• Kuvaajan piirrä/älä piirrä -asetuksen määrittäminen

1. Painamalla [F1] (GRPH) [F4] (SEL) voit tuoda kuvaajan On/Off-näytön näkyviin.

```
StatGraph1 : DrawOn
StatGraph2 : DrawOff
StatGraph3 : DrawOff
```

- Huomaa, että kuvaajan 1 (kuvaajavalikon kohta GPH1) asetus on StatGraph1, kuvaajan 2 asetus on StatGraph2 ja kuvaajan 3 asetus on StatGraph3.
2. Kohdistinnäppäimien avulla voit siirtää korostuksen kuvaajaan, jonka asetusta haluat muuttaa. Soveltuvalla toimintinäppäimellä voit muuttaa asetusta.
 - {On}/{Off} ... {On (piirrä)}/{Off (älä piirrä)}
 - {DRAW} ... {piirtää kaikki kuvaajat, joiden asetus on "On"}
 3. Voit palata kuvaajavalikkoon painamalla [EXIT].

- V-ikkunan parametrit määritetään yleensä automaattisesti tilastollisten kuvaajien yhteydessä. Jos haluat määrittää V-ikkunan parametrit manuaalisesti, Stat Wind-kohteen arvoksi on vaihdettava "Manual".

Suorita seuraava näppäintöimintösarja, kun näytöllä on tilastodatalista.

[SHIFT] [MENU] (SET UP) [F2] (Man)

[EXIT] (Pala aikalaisempaan valikkoon.)

Huomaa, että V-ikkunan parametrit on määritetty automaattisesti seuraavan tyyppisille kuvaajille riippumatta siitä, onko Stat Wind-kohteen arvo "Manual".

Pie, 1-Sample Z Test, 2-Sample Z Test, 1-Prop Z Test, 2-Prop Z Test, 1-Sample t Test, 2-Sample t Test, χ^2 GOF Test, χ^2 2-way Test, 2-Sample F Test (pelkkä x -akseli jätetään huomioimatta).

- Oletusasetus käyttää automaattisesti List 1-listan dataa x -akselin (vaaka-akselin) arvoina ja List 2-listan dataa y -akselin (pysty-akselin) arvoina. Jokainen x/y -pari on pistekaavion piste.

2. Yhden muuttujan tilastotietojen laskeminen ja niiden kuvaajat

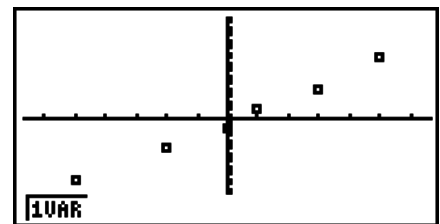
Yhden muuttujan datassa on vain yksi muuttuja. Kun esimerkiksi lasket luokan jäsenien keskipituutta, muuttujia on vain yksi (pituus).

Yhden muuttujan tilastot sisältävät jakauman ja summan. Yhden muuttujan tilastoissa voidaan käyttää seuraavia kuvaajatyyppejä.

Voit myös määrittää haluamasi asetukset sivun 6-1 kohdan Kuvaajan parametrien muuttaminen ohjeiden mukaisesti ennen kunkin kuvaajan piirtämistä.

■ Normaalijakaumakuvaaja

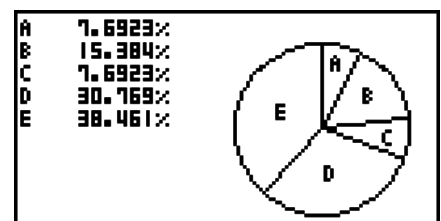
Tämä kuvaaja vertaa datan kasautumissuhdetta normaalijakauman kasautumissuhteeseen. XList määrittää listan, johon data syötetään, ja Mark Type määrittää kuvaajan pisteenä käytettävän merkin {□ / × / •}.



Voit palata tilastodatalistaan painamalla **AC**, **EXIT** tai **SHIFT** **EXIT** (QUIT).

■ Sektoridiagrammi

Voit piirtää haluamasi listan datasta sektoridiagrammin. Diagrammin datakohteiden (listan rivien) enimmäismäärä on 20. Kaavion kohdat nimetään A, B, C jne., niin että ne vastaavat kaaviossa käytetyn datalistan rivejä 1, 2, 3 jne.



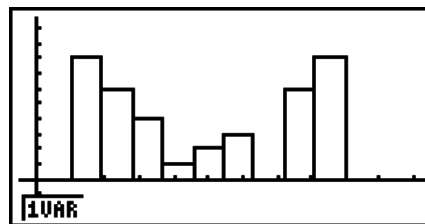
Kun yleisistä kuvaajan asetuksesta (sivu 6-3) on valittu Display-asetukseksi "%", kullekin aakkoselle näytetään prosentiarvo.

■ Pylväsdiagrammi

XList määrittää listan, johon data syötetään, ja Freq määrittää listan, johon datan taajuus syötetään. Freq-arvo on 1, jos taajuutta ei ole määritetty.



⇒
[EXE] (DRAW)



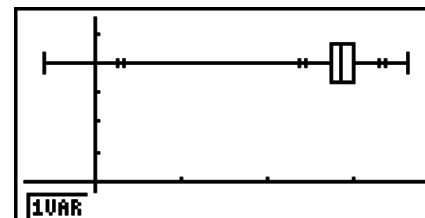
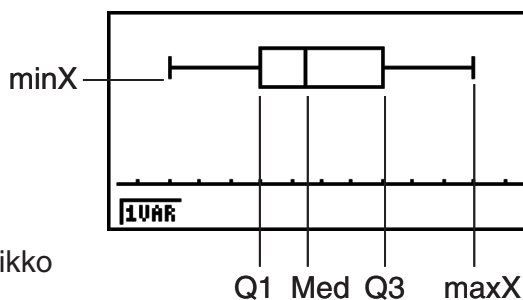
Näyttö on edellä olevan näköinen ennen kuvaajan piirtämistä. Tässä vaiheessa voit muuttaa Start- ja Width- arvoja.

■ Kynttilä-diagrammi

Tämän kuvaajatyypin avulla voit tarkastella useiden datakohteiden ryhmittelyä tietyillä väleillä. Kehys ympäröi kaikkea dataa ensimmäisestä kvartiilista (Q1) kolmanteen kvartiiliin (Q3), ja mediaaniin (Med) on piirretty viiva. Kehyksen kummastakin päästä ulkonee viivoja datan minimiin (minX) ja maksimiin (maxX).

Paina tilastodatalistassa [F1] (GRPH), jolloin kuvaajavalikko tulee näkyviin, paina [F6] (SET) ja muuta haluamasi kuvaajan (GPH1, GPH2, GPH3) kuvaajatyypiksi kynttilädiagrammi (Med-box).

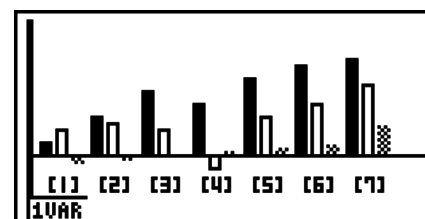
Voit piirtää kehyksen ulkopuolisen datan kuvaajan määrittämällä kuvaajan tyyppiä "MedBox". Määritä tämän jälkeen kuvaajan tyyppi määrittämiseen käytettävässä näytössä Outliers-asetukseksi "On" ja piirrä kuvaaja.



- Q1Q3 Type-asetuksen muuttaminen asetusnäytöltä aiheuttaa Q1- ja Q3-sijaintien muutoksen, vaikka kynttilädiagrammi piirrettäisiinkin yhden listan pohjalta.

■ Janakaavio

Janakaavion piirtämiseen voidaan määrittää korkeintaan 3 listaa. Kaavion kohdat nimetään [1], [2], [3] jne. siten, että ne vastaavat kaaviossa käytetyn datalistan rivejä 1, 2, 3 jne.



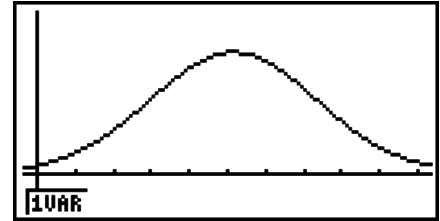
- Seuraavissa tilanteissa syntyy virhe, ja janakaavion piirto keskeytetään.
 - Condition ERROR-virhetilanne syntyy, kun kuvaajan On/Off-näytöltä (sivu 6-3) on valittu useiden kuvaajien piirtäminen, ja yhden kuvaajan tyyppiä on valittu janakaavio ja toisen kuvaajan tyyppiä jokin muu.

- Dimension ERROR–virhetilanne syntyy, jos olet määrittänyt kuvaajan piirtämiseen kaksi tai kolme listaa, ja annettujen listojen alkioiden lukumäärät eivät täsmää.
- Condition ERROR–virhetilanne syntyy, jos listoihin on sijoitettu Data1 ja Data3, mutta Data2:ksi on määritetty "None".

■ Normaalijakaumakäyrä

Normaalijakaumakäyrä piirretään normaalijakaumafunktion mukaan.

XList määrittää listan, johon data syötetään, ja Freq määrittää listan, johon datan taajuus syötetään. Freq-arvo on 1, jos taajuutta ei ole määritetty.



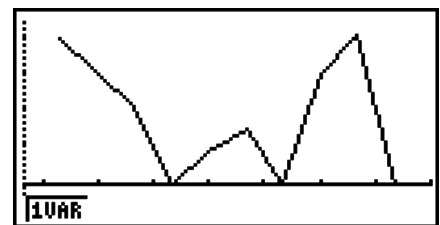
■ Katkoviivakuvaaja

Viivat yhdistävät histogrammpalkin keskikohdat.

XList määrittää listan, johon data syötetään, ja Freq määrittää listan, johon datan taajuus syötetään. Freq-arvo on 1, jos taajuutta ei ole määritetty.



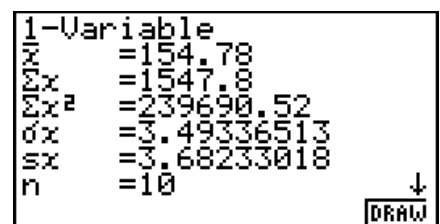
⇒
[EXE] (DRAW)



Näyttö on edellä olevan näköinen ennen kuvaajan piirtämistä. Tässä vaiheessa voit muuttaa Start-ja Width-arvoja.

■ Piirretyn yhden muuttujan kuvaajan laskutoimituksen tulosten näyttäminen

Yhden muuttujan tilastot voidaan ilmaista sekä kuvaajina että parametriarvoina. Kun nämä kuvaajat näytetään, yhden muuttujan laskutoimituksen tulokset näkyvät kuvan mukaisesti oikealla, kun painat [F1] (1VAR).



- Vieritä listaa ⏴-näppäimen avulla, niin voit tarkastella näytön alalaidan ulkopuolelle jääviä kohteita.

Seuraavassa kuvaillaan parametrien merkityksiä.

\bar{x}.....keskiarvo	Q1 .....ensimmäinen kvartiili
Σx.....summa	Med .....mediaani
Σx^2.....neliöiden summa	Q3 .....kolmas kvartiili
σ_x.....populaation keskihajonta	maxX.....maksimi
s_x.....otoskeskihajonta	Mod .....tila
n.....datakohteiden lukumäärä	Mod:n .....datamoodin kohteiden lukumäärä
minX.....minimi	Mod:F .....datamoodin frekvenssi

- Palaa alkuperäiseen yhden muuttujan tilastokuvaajaan painamalla **F6** (DRAW).
 - Kun Mod tuottaa useita ratkaisuja, ne kaikki näytetään.
 - Voit valita Q1- ja Q3-laskutavan asetusnäytön Q1Q3 Type-asetuksella: "Std" (tavallinen laskutapa) "OnData" (ranskalainen laskutapa).
- Lisätietoja laskutavasta "Std"- tai "OnData"-asetuksilla on seuraavassa kohdassa Std- ja OnData -asetusten vaikutus laskutapaan.

■ Std- ja OnData -asetusten vaikutus laskutapaan

Q1, Q3 ja Med voidaan laskea Setup-asetusnäytön "Q1Q3 Type" -asetuksen mukaan seuraavasti.

• Std

Tässä laskutavassa laskentaan vaikuttaa se, onko populaation alkioden lukumäärä n parillinen vai pariton luku.

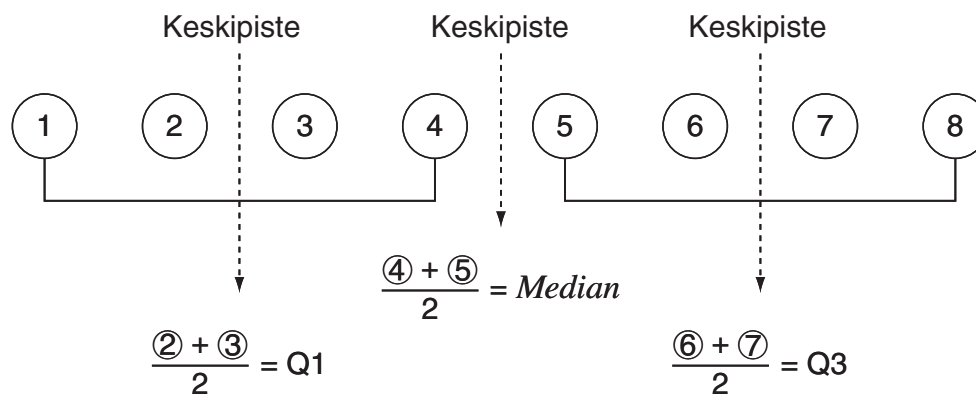
Kun alkioden lukumäärä n on parillinen luku:

Populaation alkiot jaetaan kahteen ryhmään kokonaispopulaation keskipisteen kohdalta seuraavasti: keskikohtaa alempien ryhmä ja keskikohtaa ylempien ryhmä. Q1, Q3 ja Med saavat sitten seuraavat kuvatut arvot.

$$Q1 = \left\{ \text{alempaan ryhmään } \frac{n}{2} \text{ kuuluvien alkioden mediaani} \right\}$$

$$Q3 = \left\{ \text{ylempään ryhmään } \frac{n}{2} \text{ kuuluvien alkioden mediaani} \right\}$$

$$\text{Med} = \left\{ \frac{n}{2} \text{- ja } \frac{n}{2} + 1 \text{-elementin keskimääräinen arvo} \right\}$$



Kun alkioden lukumäärä n on pariton luku:

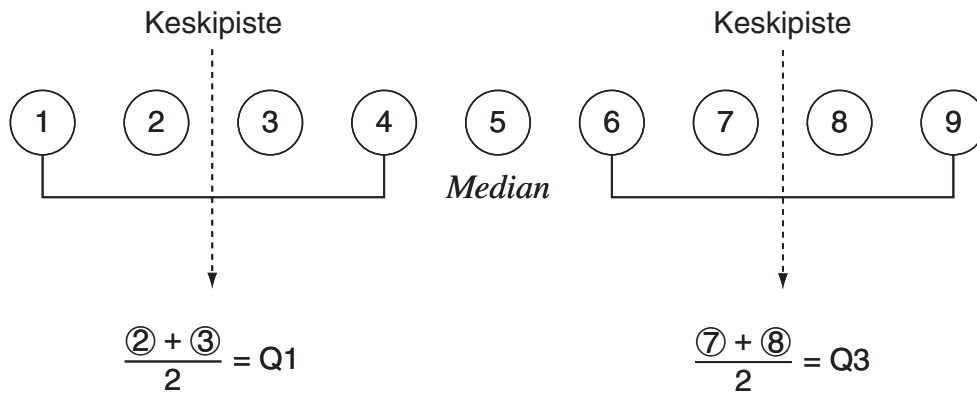
Populaation alkiot jaetaan kahteen ryhmään kokonaispopulaation mediaanin kohdalta seuraavasti: keskikohtaa alempien ryhmä (mediaania pienemmät arvot) ja keskikohtaa ylempien ryhmä (mediaania suuremmat arvot). Mediaaniarvo jätetään ulkopuolelle. Q1, Q3 ja Med saavat sitten seuraavat kuvatut arvot.

$$Q1 = \left\{ \text{alempaan ryhmään } \frac{n-1}{2} \text{ kuuluvien alkioden mediaani} \right\}$$

$$Q3 = \left\{ \text{ylempään ryhmään } \frac{n-1}{2} \text{ kuuluvien alkioden mediaani} \right\}$$

$$\text{Med} = \left\{ \frac{n+1}{2} \text{-elementti} \right\}$$

- Kun $n = 1$, $Q1 = Q3 = \text{Med} = \text{populaation keskipiste}$.



- Kun frekvenssi sisältää desimaalilukuarvoja (vain fx-9860GII SD/fx-9860GII/fx-9860G AU PLUS)

Tämän laskutavan Q1-, Q3- ja Med-arvot on kuvattu alla.

$Q1 = \{\text{sen elementin arvo, jonka kertymäfrekvenssin suhde on suurempi kuin } 0,25 \text{ ja lähinnä arvoa } 0,25\}$

Jos jonkin tietoarvon kertymäfrekvenssin suhde on tasan 0,25, Q1 on kyseisen tietoarvon ja seuraavan tietoarvon keskiarvo.

$Q3 = \{\text{sen elementin arvo, jonka kertymäfrekvenssin suhde on suurempi kuin } 0,75 \text{ ja lähinnä arvoa } 0,75\}$

Jos jonkin tietoarvon kertymäfrekvenssin suhde on tasan 0,75, Q3 on kyseisen tietoarvon ja seuraavan tietoarvon keskiarvo.

$Med = \{\text{sen elementin arvo, jonka kertymäfrekvenssin suhde on suurempi kuin } 0,5 \text{ ja lähinnä arvoa } 0,5\}$

Jos jonkin tietoarvon kertymäfrekvenssin suhde on tasan 0,5, Med on kyseisen tietoarvon ja seuraavan tietoarvon keskiarvo.

Alla on käytännön esimerkki.

Tietoarvo	Frekvenssi	Kertymäfrekvenssi	Kertymäfrekvenssin suhde
1	0,1	0,1	$0,1/1,0 = 0,1$
2	0,1	0,2	$0,2/1,0 = 0,2$
3	0,2	0,4	$0,4/1,0 = 0,4$
4	0,3	0,7	$0,7/1,0 = 0,7$
5	0,1	0,8	$0,8/1,0 = 0,8$
6	0,1	0,9	$0,9/1,0 = 0,9$
7	0,1	1,0	$1,0/1,0 = 1,0$

- 3 on arvo, jonka kertymäfrekvenssin suhde on suurempi kuin 0,25 ja joka on lähinnä arvoa 0,25, joten $Q1 = 3$.
- 5 on arvo, jonka kertymäfrekvenssin suhde on suurempi kuin 0,75 ja joka on lähinnä arvoa 0,75, joten $Q3 = 5$.
- 4 on arvo, jonka kertymäfrekvenssin suhde on suurempi kuin 0,5 ja joka on lähinnä arvoa 0,5, joten $Med = 4$.

• OnData

Tämän laskutavan Q1-, Q3- ja Med-arvot on kuvattu alla.

Q1 = {sen elementin arvo, jonka kertymäfrekvenssin suhde on suurempi kuin 0,25 ja lähinnä arvoa 0,25}

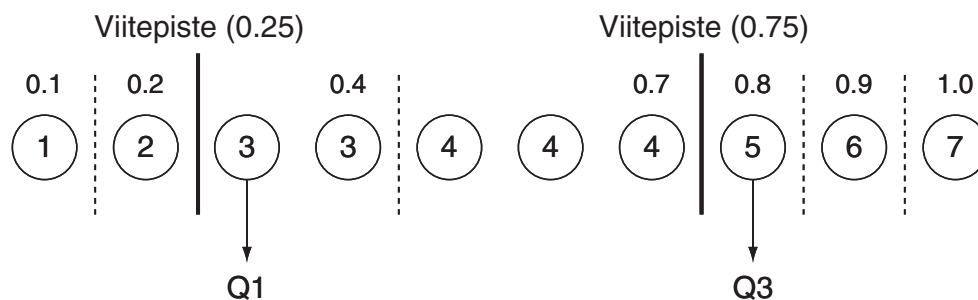
Q3 = {sen elementin arvo, jonka kertymäfrekvenssin suhde on suurempi kuin 0,75 ja lähinnä arvoa 0,75}

Alla on on käytännön esimerkki.

(Alkioiden lukumäärä: 10)

Tietoarvo	Frekvenssi	Kertymäfrekvenssi	Kertymäfrekvenssin suhde
1	1	1	1/10 = 0.1
2	1	2	2/10 = 0.2
3	2	4	4/10 = 0.4
4	3	7	7/10 = 0.7
5	1	8	8/10 = 0.8
6	1	9	9/10 = 0.9
7	1	10	10/10 = 1.0

- 3 on arvo, jonka kertymäfrekvenssin suhde on suurempi tai yhtä suuri kuin 0,25 ja joka on lähinnä arvoa 0,25, joten Q1 = 3.
- 5 on arvo, jonka kertymäfrekvenssin suhde on suurempi tai yhtä suuri kuin 0,75 ja joka on lähinnä arvoa 0,75, joten Q3 = 5.



- Med lasketaan käyttäen samaa tapaa kuin jos "Std" olisi valittuna "Q1Q3 Type" -asetukselle.
- Ei ole väliä, ovatko frekvenssiarvot kaikki kokonaislukuja, vai sisältyykö niihin desimaalilukuja arvot, kun "OnData" on valittuna "Q1Q3 Type" -asetukselle.
- Murto-frekvenssiarvojen käyttö on mahdollista vain fx-9860GII SD/fx-9860GII/fx-9860G AU PLUS -malleissa.

3. Kahden muuttujan tilastotietojen laskeminen ja niiden kuvaajat

■ Pistekaavion ja xy-viivakaavion piirtäminen

Seuraavassa kuvaillaan, kuinka voidaan piirtää pistekaavio ja yhdistää sen pisteet muodostaen xy-viivakaavio.

1. Siirry päävalikosta **STAT**-moodiin.
2. Syötä data listaan.
3. Valitse kuvaajan tyyppi Scat (pistekaavio) tai xy (xy-viivakaavio) ja käynnistä piirto.

Voit palata tilastodatalistaan painamalla **AC**, **EXIT** tai **SHIFT** **EXIT** (QUIT).

Esimerkki Syötä alla näkyvät kaksi datajoukkoa. Piirrä data seuraavaksi pistekaavioon ja yhdistä pisteet, niin muodostuu xy-viivakaavio.

0.5, 1.2, 2.4, 4.0, 5.2 (xList)

-2.1, 0.3, 1.5, 2.0, 2.4 (yList)

① **MENU** STAT

② **0** **.** **5** **EXE** **1** **.** **2** **EXE** **2** **.** **4** **EXE** **4** **EXE** **5** **.** **2** **EXE** **▶**

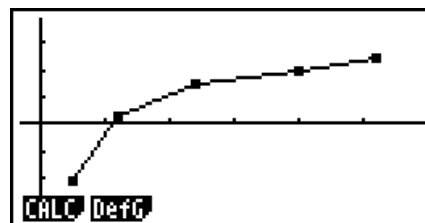
(-) **2** **.** **1** **EXE** **0** **.** **3** **EXE** **1** **.** **5** **EXE** **2** **EXE** **2** **.** **4** **EXE**

③ (pistekaavio) **F1**(GRPH) **F6**(SET) **▼** **F1**(Scat) **EXIT** **F1**(GPH1)

③ (xy-viivakaavio) **F1**(GRPH) **F6**(SET) **▼** **F2**(xy) **EXIT** **F1**(GPH1)



(pistekaavio)



(xy-viivakaavio)

■ Regressiokuvaajan piirtäminen

Seuraavassa kuvaillaan, kuinka voit syöttää tilastollista muuttujapari-dataa, suorittaa regressiolaskutoimituksen datan perusteella ja piirtää tuloksista kuvaajan.

1. Siirry päävalikosta **STAT**-moodiin.
2. Syötä data listaan ja piirrä pistekaavio.
3. Valitse regressiotyyppi, suorita laskutoimitus ja näytä regressioparametrit.
4. Piirrä regressiokuvaaja.

Esimerkki Syötä alla olevat kaksi datajoukkoa ja piirrä data pistekaavioon. Suorita seuraavaksi datan logaritminen regressio, jolloin regression parametrit tulevat näytölle. Piirrä sitten vastaava regressiokuvaaja.

0.5, 1.2, 2.4, 4.0, 5.2 (xList)

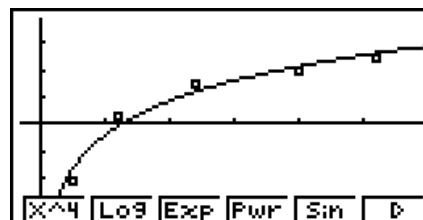
-2.1, 0.3, 1.5, 2.0, 2.4 (yList)

- ① **MENU** STAT
- ② **0** **.** **5** **EXE** **1** **.** **2** **EXE** **2** **.** **4** **EXE** **4** **EXE** **5** **.** **2** **EXE** **▶**
(←) **2** **.** **1** **EXE** **0** **.** **3** **EXE** **1** **.** **5** **EXE** **2** **EXE** **2** **.** **4** **EXE**
F1 (GRPH) **F6** (SET) **▼** **F1** (Scat) **EXIT** **F1** (GPH1)
- ③ **F1** (CALC) **F6** (▷) **F2** (Log)
- ④ **F6** (DRAW)

```

LogReg
a =-0.4546843
b =1.87475856
r =0.98216271
r²=0.9646436
MSe=0.15495531
y=a+b·lnx
COPY DRAW

```



- Voit jäljittää regressiokuvaajaa. Jäljitystä ei voi vierittää.
- Syötä frekvenssiarvoksi positiivinen kokonaisluku. Muut arvot (desimaaliluvut jne.) aiheuttavat virheen.

■ Regressiotyypin valitseminen

Kun olet piirtänyt muuttujaparidataa vastaavan kuvaajan, voit valita näytön alalaidassa olevasta toimintovalikosta haluamasi regressiotyypin.

- **{ax+b}**/**{a+bx}**/**Med**/**{X²}**/**{X³}**/**{X⁴}**/**Log**/**{ae^{bx}}**/**{ab^x}**/**Pwr**/**{Sin}**/**Lgst** ...
 {lineaarinen regressio (muotoa $ax+b$)} / {lineaarinen regressio (muotoa $a+bx$)} / {mediaani-mediaani} / {neliöregressio} / {kuutioregressio} / {kvarttiregressio} / {logaritminen regressio} / {eksponentiaalinen regressio (muotoa ae^{bx})} / {eksponentiaalinen regressio (muotoa ab^x)} / {potenssiregressio} / {siniregressio} / {logistinen regressio} -laskut ja -kaaviot
- **{2VAR}**... {tilastollisen muuttujaparin tulokset}

■ Regressiolaskutoimituksen tulosten näyttäminen

Kun suoritat regressiolaskutoimituksen, regressiokaavaparametrin (kuten a ja b lineaarisessa regressiossa $y = ax + b$) laskutoimituksen tulokset näkyvät näytössä. Voit käyttää näitä tilastolaskutoimituksen tuloksien saamiseen.

Regressioparametrit lasketaan heti, kun painat regressiotyypin valitsevaa toimintonäppäintä kuvaajan ollessa näytössä.

Lineaarinen regressio, logaritminen regressio, eksponentiaalinen regressio ja potenssiregressio käyttävät seuraavia parametreja:

- r korrelaatiokerroin
- r^2 determinaatiokerroin
- MSe keskineliövirhe

■ Tilastolaskutoimitusten tulosten kuvaajien piirtäminen

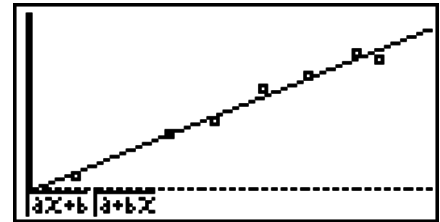
Kun parametrien laskutoimituksen tulos on näytössä, voit piirtää näytössä olevan regressiokaavan kuvaajan painamalla **F6** (DRAW).

Lineaarinen regressiokuvaaja

Lineaarinen regressio käyttää pienimmän neliösumman menetelmää piirtämään suoran viivan, joka kulkee mahdollisimman monen datapisteen läheltä ja palauttaa viivan kulmakertoimen sekä y -akselin leikkauspisteen (y -koordinaatin, jossa $x = 0$) arvon.

Tämän graafinen esitys on lineaarinen regressiokuvaaja.

F1 (CALC) **F2** (X)
F1 ($ax+b$) tai **F2** ($a+bx$)
F6 (DRAW)



Seuraava on lineaarisen regressiomallin kaava.

$$y = ax + b$$

a regressiokerroin (kulmakerroin)

b regression vakio-termi (y -akselin leikkauspiste)

$$y = a + bx$$

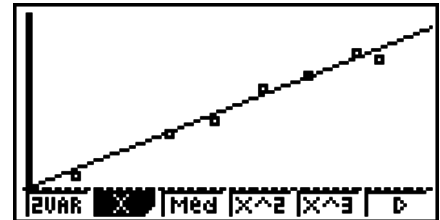
a regression vakio-termi (y -akselin leikkauspiste)

b regressiokerroin (kulmakerroin)

Mediaani-mediaani -kuvaaja

Kun on syytä olettaa, että ääriarvoja on useita, mediaani-mediaani -kuvaajaa voidaan käyttää pienimmän neliösumman menetelmän sijaan. Tämä muistuttaa lineaarista regressiota, mutta minimoi ääriarvojen vaikutukset.

F1 (CALC) **F3** (Med)
F6 (DRAW)



Seuraava on mediaani-mediaani -kuvaajamallin kaava.

$$y = ax + b$$

a Mediaani-mediaani -kuvaajan kulmakerroin

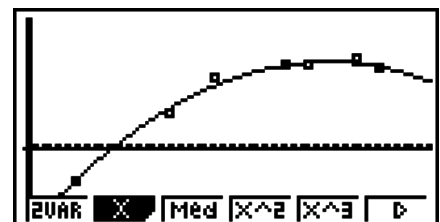
b Mediaani-mediaani -kuvaajan y -akselin leikkauspiste

Toisen, kolmannen ja neljännen asteen regressiokuvaajat

Neliö-, kuutio- ja kvarttiregressiokuvaajat esittävät pistekaavion datapisteiden välistä yhteyttä. Ne käyttävät pienimmän neliösumman menetelmää mahdollisimman monen datapisteen läheltä kulkevan käyrän piirtämiseen. Tätä esittävä kaava on neliö-, kuutio- tai kvarttiregressio.

Ex. Neliöregressioesimerkki

F1 (CALC) **F4** (X^2)
F6 (DRAW)



Neliöregressio

Mallin kaava $y = ax^2 + bx + c$

a regression toinen kerroin

b regression ensimmäinen kerroin

c regression vakio-termi
(y -akselin leikkauspiste)

Kuutioregressio

Mallin kaava $y = ax^3 + bx^2 + cx + d$

a regression kolmas kerroin

b regression toinen kerroin

c regression ensimmäinen kerroin

d regression vakiotermi
(y -akselin leikkauspiste)

Kvarttiregressio

Mallin kaava $y = ax^4 + bx^3 + cx^2 + dx + e$

a regression neljäs kerroin

b regression kolmas kerroin

c regression toinen kerroin

d regression ensimmäinen kerroin

e regressiovakio
(y -akselin leikkauspiste)

■ Logaritminen regressiokuvaaja

Logaritminen regressio kuvaa y : n arvoa x : n logaritmisena funktiona. Logaritmissen regression tavallinen kaava on $y = a + b \times \ln x$, joten jos $X = \ln x$, kaava vastaa lineaarista regressiokaavaa $y = a + bX$.

F1 (CALC) **F6** (\triangleright) **F2** (Log)

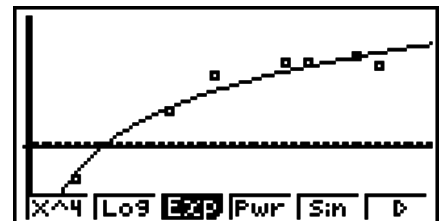
F6 (DRAW)

Seuraava on logaritmissen regressiomallin kaava.

$$y = a + b \cdot \ln x$$

a regression vakiotermi

b regressiokerroin



■ Eksponentiaalinen regressiokuvaaja

Eksponentiaalinen regressio kuvaa y : n arvoa suhteessa x : n eksponentiaaliseen funktioon. Eksponentiaalisen regression yleinen kaava on $y = a \times e^{bx}$, joten jos määritämme molempien puolien logaritmit, saamme $\ln y = \ln a + bx$. Jos seuraavaksi määritämme, että $Y = \ln y$ ja $A = \ln a$, kaava vastaa lineaarisen regression kaavaa $Y = A + bx$.

F1 (CALC) **F6** (\triangleright) **F3** (Exp)

F1 (ae^{bx}) tai **F2** (ab^x)

F6 (DRAW)

Seuraava on eksponentiaalisen regressiomallin kaava.

$$y = a \cdot e^{bx}$$

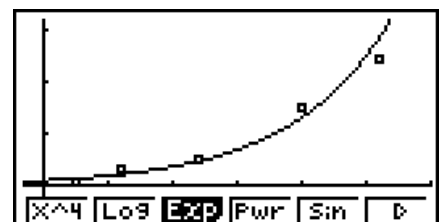
a regressiokerroin

b regressiovakio

$$y = a \cdot b^x$$

a regression vakiotermi

b regressiokerroin



■ Potenssiregression kuvaaja

Potenssiregressio kuvaa y :n arvoa suhteessa x :n potenssiin. Potenssiregression yleinen kaava on $y = a \times x^b$, joten jos otamme molempien puolien logaritmit, saamme $\ln y = \ln a + b \times \ln x$. Jos seuraavaksi määritämme, että $X = \ln x$, $Y = \ln y$ ja $A = \ln a$, kaava vastaa lineaarisen regression kaavaa $Y = A + bX$.

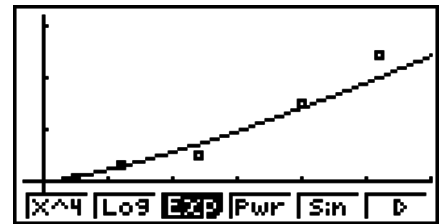
F1 (CALC) **F6** (▷) **F4** (Pwr)
F6 (DRAW)

Seuraava on potenssiregressiomallin kaava.

$$y = a \cdot x^b$$

a regressiokerroin

b regression potenssi



■ Siniregression kuvaaja

Siniregressio on hyödyllinen syklistä dataa käsiteltäessä.

Seuraava on siniregressiomallin kaava.

$$y = a \cdot \sin(bx + c) + d$$

F1 (CALC) **F6** (▷) **F5** (Sin)
F6 (DRAW)



Varmista, että laskimen käyttämän kulman yksikön arvo on Rad (radiaanit), kun piirrät siniregressiokuvaajaa. Kulman yksikkö ei muutu, kun suoritat siniregressiolaskutoimituksen piirtämättä kuvaajaa.

- Joidenkin datatyyppien laskeminen saattaa viedä runsaasti aikaa. Tämä ei tarkoita virhetilannetta.

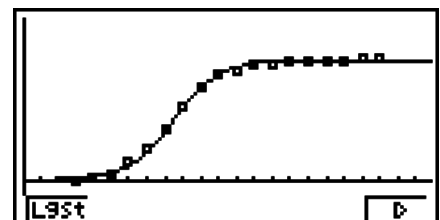
■ Logistinen regressiokuvaaja

Logistinen regressio on hyödyllinen käsiteltäessä sellaisia aikaan perustuvia ilmiöitä, jotka kasvavat jatkuvasti, kunnes saavuttavat saturaatiopisteen.

Seuraava on logistisen regressiomallin kaava.

$$y = \frac{c}{1 + ae^{-bx}}$$

F1 (CALC) **F6** (▷) **F6** (▷) **F1** (Lgst)
F6 (DRAW)



- Joidenkin datatyyppien laskeminen saattaa viedä runsaasti aikaa. Tämä ei tarkoita virhetilannetta.

■ Jäännöslaskutoimitukset

Todelliset pisteet (y-koordinaatit) ja regressiomallin etäisyydet voidaan laskea regressiolaskutoimitusten aikana.

Kun tilastodatalista on näkyvissä, palauta asetusten näyttö ja määritä käytettävä lista Resid List -asetuksella (List 1–List 26). Laskettu jäännösdata tallennetaan määritettyyn listaan.

Pisteiden ja regressiomallin välinen pystysuuntainen etäisyys tallennetaan listaan.

Regressiomallin yläpuolella olevat pisteet ovat positiivisia, ja alapuolella olevat ovat negatiivisia.


Jäännöslaskutoimitukset voidaan suorittaa ja tallentaa kaikkien regressiomallien tapauksessa.

Valitussa listassa ennestään olevat tiedot pyyhitään. Jokaisen kuvaajan jäännös tallennetaan samassa järjestyksessä kuin mallina käytettävässä datassa.

■ Piirretyn muuttujaparin kuvaajan laskutoimituksen tulosten näyttäminen

Muuttujaparitilastot voidaan ilmaista sekä kuvaajina että parametriarvoina. Kun nämä kuvaajat ovat näytöllä, muuttujaparin laskutoimituksen tulokset tulevat näkyviin, kun painat **F1**(CALC) **F1**(2VAR).

```
2-Variable
x̄      =3.88730158
Σx     =24.49
Σx²    =105.993
σx     =1.30888199
sx     =1.42702911
n      =6.3
DRAW
```

- Vieritä listaa -näppäimen avulla, niin voit tarkastella näytön alalaidan ulkopuolelle jääviä kohteita.

\bar{x} xList-listaan tallennetun datan keskiarvo

Σx xList-listaan tallennetun datan summa

Σx^2 xList-listaan tallennetun datan neliöiden summa

σ_x xList

s_x xList

n datayksiköiden määrä

\bar{y} yList-listaan tallennetun datan keskiarvo

Σy yList-listaan tallennetun datan summa

Σy^2 yList-listaan tallennetun datan neliöiden summa

σ_y yList

s_y yList

Σxy xList- ja yList-listoihin tallennetun datan tulojen summa

minX..... xList-listaan tallennetun datan minimiarvo

maxX..... xList-listaan tallennetun datan maksimiarvo

minY..... yList-listaan tallennetun datan minimiarvo

maxY..... yList-listaan tallennetun datan maksimiarvo

■ Regressiokuvaajan kaavan kopioiminen GRAPH-moodiin

Regressiokaavan laskutoimituksen tulokset voidaan kopioida **GRAPH**-moodin kuvaajien relaatiolistaan ja ne voidaan tallentaa ja niitä voidaan vertailla keskenään.

1. Kun regressiolaskutoimituksen tulos on näytössä (katso sivun 6-11 kohta Regressiolaskutoimituksen tulosten näyttäminen), paina **F5** (COPY).
 - Tämä tuo näkyviin **GRAPH**-moodin kuvaajien relaatiolistan.*¹
2. Voit korostaa alueen, johon haluat kopioida näytössä olevan tuloksen regressiokaavan, **▲**-ja **▼**-näppäinten avulla.
3. Voit tallentaa kopioidun kuvaajan kaavan ja palata edelliseen regressiolaskutoimituksen tulonäyttöön painamalla **EXE**.

*¹ Kuvaajien kaavojen regressiokaavoja ei voi muokata **GRAPH**-moodissa.

4. Tilastolaskutoimitusten suorittaminen

Kaikki tilastolaskutoimitukset on tähän mennessä suoritettu kuvaajan näyttämisen jälkeen. Seuraavien toimintojen avulla voidaan suorittaa pelkät tilastolaskutoimitukset.

• Tilastolaskutoimitusten datalistojen määrittäminen

Sinun on syötettävä haluamasi laskutoimituksen vaatima tilastodata ja määritettävä sen sijainti ennen laskutoimituksen aloittamista. Ota tilastodata näytölle ja paina **F2** (CALC) **F6** (SET).

```
1Var XList :List1
1Var Freq :1
2Var XList :List1
2Var YList :List2
2Var Freq :1

LIST
```

Seuraavassa on lueteltu kunkin kohdan merkitys.

- 1Var XList..... yhden muuttujan tilaston x -arvojen sijainti (XList)
- 1Var Freq yhden muuttujan frekvenssiarvot (Frequency)
- 2Var XList..... muuttujaparin tilaston x -arvojen sijainti (XList)
- 2Var YList..... muuttujaparin tilaston y -arvojen sijainti (YList)
- 2Var Freq muuttujaparin frekvenssiarvot (Frequency)

- Tämän luvun laskutoimitukset suoritetaan edellä mainittujen määritelmien mukaisesti.

■ Yhden muuttujan tilastolaskutoimitukset

Kohdassa Piirretyn yhden muuttujan kuvaajan laskutoimituksen tulosten näyttäminen olevassa esimerkissä tilastolaskutoimituksen tulokset näytettiin kuvaajan piirtämisen jälkeen. Nämä olivat graafisen näytön muuttujien ominaisuuksien numeerisia ilmaisuja.

Nämä arvot voidaan saada myös suoraan tuomalla tilastodatalista näkyviin ja painamalla **F2** (CALC) **F1** (1VAR).

```
1-Variable
x̄      =154.8
Σx     =1548
Σx²    =239722
σx     =3.02654919
sx     =3.19026296
n      =10
```

Painamalla tämän jälkeen **▲** tai **▼** voit vierittää tilastolaskutoimituksen tulonäyttöä ja tarkastella muuttujien ominaisuuksia.

Lisätietoja näiden tilastollisten arvojen merkityksistä on kohdassa Piirretyn yhden muuttujan kuvaajan laskutoimituksen tulosten näyttäminen (sivu 6-6).

■ Muuttujaparin tilastolaskutoimitukset

Kohdassa Piirretyn muuttujaparin kuvaajan laskutoimituksen tulosten näyttäminen olevassa esimerkissä tilastolaskutoimituksen tulokset näytettiin kuvaajan piirtämisen jälkeen. Nämä olivat graafisen näytön muuttujien ominaisuuksien numeerisia ilmaisuja.

Nämä arvot voidaan saada myös suoraan tuomalla tilastodatalista näkyviin ja painamalla **F2** (CALC) **F2** (2VAR).

```
2-Variable
x̄      =20
Σx     =100
Σx²    =2250
σx     =7.07106781
sx     =7.90569415
n      =5
```

Painamalla tämän jälkeen **▲** tai **▼** voit vierittää tilastolaskutoimituksen tulonäyttöä ja tarkastella muuttujien ominaisuuksia.

Lisätietoja näiden tilastollisten arvojen merkityksistä on kohdassa Piirretyn muuttujaparin kuvaajan laskutoimituksen tulosten näyttäminen (sivu 6-15).

■ Regressiolaskutoimitukset

Kohdissa Lineaariset regressiokuvaajat–Logistiset regressiokuvaajat regressiolaskutoimitusten tulokset näytettiin kuvaajan piirtämisen jälkeen. Tässä regressiosuoran tai regressiokäyrän jokaisen kertoimen arvo ilmaistaan numerona.

Voit määrittää saman lausekkeen suoraan datansyöttönäytöltä.

Paina **F2** (CALC) **F3** (REG), niin näkyviin tulee funktiovalikko, joka sisältää seuraavat kohteet.

- **{ax+b}**/**{a+bx}**/**{Med}**/**{X^2}**/**{X^3}**/**{X^4}**/**{Log}**/**{ae^bx}**/**{ab^x}**/**{Pwr}**/**{Sin}**/**{Lgst}** ...
{lineaarinen regressio (muotoa ax+b)}/{lineaarinen regressio (muotoa a+bx)}/{mediaani-mediaani}/{neliöregressio}/{kuutioregressio}/{kvarttiregressio}/{logaritminen regressio}/
{eksponentiaalinen regressio (muotoa ae^{bx})/{eksponentiaalinen regressio (muotoa ab^x)/{potenssiregressio}/{siniregressio}/{logistinen regressio} -parametrit

Esimerkki Näytetään yhden muuttujan regressioparametrit

F2 (CALC) **F3** (REG) **F1** (X) **F1** (ax+b)

```
LinearReg(ax+b)
a =-0.2727272
b =2.63636363
r =-0.227022
r²=0.05153901
MSe=16.060606
y=ax+b
```

Tässä näytössä näkyvien parametrien merkitykset ovat samoja kuin kohdissa Lineaarinen regressiokuvaaja–Logistinen regressiokuvaaja.

• Determinaatiokertoimen (r^2) MSe: n laskeminen

Voit käyttää **STAT**-moodia determinaatiokertoimen (r^2) laskemiseen neliö-, kuutio- ja kvarttiregressiolle. Seuraavat MSe-laskutoimitustyypit ovat myös käytettävissä jokaisessa regressiotyypissä.

```
QuadReg
a =0.31765306
b =-0.1133673
c =0.11530612
r2=0.99991584
MSe=4.8149E-03
y=ax2+bx+c
```

- Lineaarinen regressio ($ax + b$) $MSe = \frac{1}{n-2} \sum_{i=1}^n (y_i - (ax_i + b))^2$
 $(a + bx)$ $MSe = \frac{1}{n-2} \sum_{i=1}^n (y_i - (a + bx_i))^2$
- Neliöregressio $MSe = \frac{1}{n-3} \sum_{i=1}^n (y_i - (ax_i^2 + bx_i + c))^2$
- Kuutioregressio $MSe = \frac{1}{n-4} \sum_{i=1}^n (y_i - (ax_i^3 + bx_i^2 + cx_i + d))^2$
- Kvarttiregressio $MSe = \frac{1}{n-5} \sum_{i=1}^n (y_i - (ax_i^4 + bx_i^3 + cx_i^2 + dx_i + e))^2$
- Logaritminen regressio..... $MSe = \frac{1}{n-2} \sum_{i=1}^n (y_i - (a + b \ln x_i))^2$
- Eksponentiaalinen regressio ($a \cdot e^{bx}$)..... $MSe = \frac{1}{n-2} \sum_{i=1}^n (\ln y_i - (\ln a + bx_i))^2$
 $(a \cdot b^x)$ $MSe = \frac{1}{n-2} \sum_{i=1}^n (\ln y_i - (\ln a + (\ln b) \cdot x_i))^2$
- Potenssiregressio..... $MSe = \frac{1}{n-2} \sum_{i=1}^n (\ln y_i - (\ln a + b \ln x_i))^2$
- Siniregressio..... $MSe = \frac{1}{n-2} \sum_{i=1}^n (y_i - (a \sin (bx_i + c) + d))^2$
- Logistinen regressio $MSe = \frac{1}{n-2} \sum_{i=1}^n \left(y_i - \frac{C}{1 + ae^{-bx_i}} \right)^2$

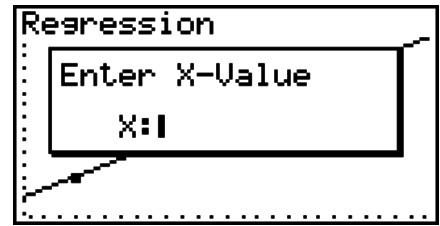
• Regressiokuvaajien arvojen likiarvojen laskeminen

STAT-moodi sisältää myös Y-CAL-funktion, joka käyttää regressiota y -arvon likiarvon laskemiseen tietyllä x -arvolle muuttujaparin tilastollisen kuvaajan piirtämisen jälkeen. Y-CAL-funktion käytön yleinen menettely on seuraava.

1. Regressiokuvaajan piirtämisen jälkeen voit siirtyä kuvaajan valintamoodiin painamalla **[SHIFT]** **[F5]** (G-SLV) **[F1]** (Y-CAL) ja sitten **[EXE]**.

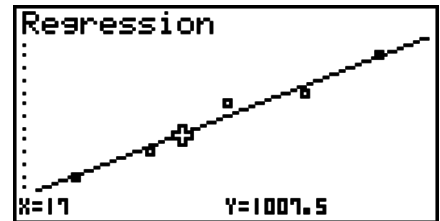
Jos näytössä on useita kuvaajia, valitse haluamasi kuvaaja näppäimien \blacktriangle ja \blacktriangledown avulla ja paina $\boxed{\text{EXE}}$.

- Tämä tuo näkyviin x -arvon syöttöikkunan.



2. Syötä haluamasi x -arvo ja paina $\boxed{\text{EXE}}$.

- Tällöin x - ja y -koordinaatit tulevat näkyviin näytön alalaitaan, ja osoitin siirtyy kuvaajan vastaavaan kohtaan.

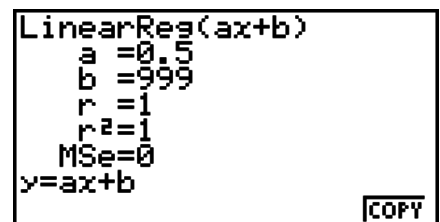


3. Painamalla $\boxed{\text{X,0,T}}$ tai numeronäppäintä voit tuoda x -arvon syöttövalintaikkunan jälleen näkyviin, jolloin voit suorittaa halutessasi toisen likimääräisen arvon laskutoimituksen.

- Osoitin ei tule näkyviin, jos lasketut koordinaatit eivät ole näytön alueella.
- Koordinaatit eivät tule näkyviin, jos asetusnäytön Coord-asetuksen arvo on "Off".
- Y-CAL-funktiota voidaan käyttää myös DefG-ominaisuuden avulla piirretyissä kuvaajissa.

• Regressiokaavan kopiointi regressiolaskutoimituksen tulonäytöstä

Jos olet piirtänyt tilastollisen kuvaajan (kuten pistekaavion) ja ottanut käyttöön tavallisen regressiokaavan kopioimistoiminnon, jonka avulla voit kopioida regressiolaskutoimituksen tulonäytön, voit ottaa käyttöön **STAT**-moodin. Se sisältää toiminnon, jonka avulla voit kopioida regressiolaskutoimituksen tuloksena saadun regressiokaavan. Voit kopioida tuloksena saatavan regressiokaavan painamalla $\boxed{\text{F6}}$ (COPY).



■ Likimääräisen arvon laskenta (\hat{x} , \hat{y})

Piirrettyäsi regressiokuvaajan **STAT**-moodin avulla voit käyttää **RUN • MAT-** (tai **RUN-**) -moodia regressiokuvaajan x - ja y -parametrien likiarvojen laskemiseen.

Esimerkki Suorita viereisiin arvoihin perustuva lineaarinen regressio ja laske \hat{y} -ja \hat{x} -likiarvot, kun $x_i = 20$ ja $y_i = 1000$

x_i	10	15	20	25	30
y_i	1003	1005	1010	1011	1014

1. Siirry päävalikosta **STAT**-moodiin.
2. Syötä data listaan ja piirrä lineaarinen regressiokuvaaja.
3. Siirry päävalikosta **RUN • MAT-** (tai **RUN-**) -moodiin.
4. Näppäile seuraavasti.

2 **0** (x_i -arvo)

OPTN **F5** (STAT)* **F2** (\hat{y} -arvo) **EXE**

* fx-7400GII: **F4** (STAT)

20	1008.6
----	--------

Näytölle tulee \hat{y} :n likiarvo, kun $x_i = 20$.

1 **0** **0** **0** (y_i -arvo)

F1 (\hat{x}) **EXE**

20	1008.6
1000	4.642857143

Näytölle tulee \hat{x} :n likiarvo, kun $y_i = 1000$.

- Mediaani-mediaani -regression, neliöregression, kuutioregression, kvarttiregression, siniregression tai logistisen regression kuvaajan likiarvoja ei voida määrittää.

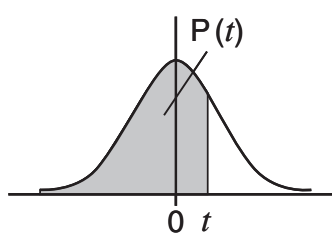
Normaalijakauman laskutoimitukset

Voit laskea yhden muuttujan tilastojen normaalijakaumia **RUN • MAT-** (tai **RUN-**) -moodin avulla.

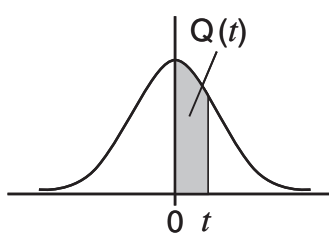
Painamalla **OPTN** **F6** (\triangleright) **F3** (PROB) (**F2** (PROB) mallissa fx-7400GII) **F6** (\triangleright) voit tuoda näkyviin funktiovalikon, joka sisältää seuraavat vaihtoehdot.

- **{P}**/**{Q}**/**{R}** ... laskee todennäköisyyden $\{P(t)\}/\{Q(t)\}/\{R(t)\}$ normalisoidun arvon
- **{t}** ... {laskee satunnaismuuttujan $t(x)$ normalisoidun arvon}
- Normalisoitu todennäköisyys $P(t)$, $Q(t)$, ja $R(t)$ sekä normalisoitu satunnaismuuttujan $t(x)$ lasketaan seuraavien kaavojen avulla.

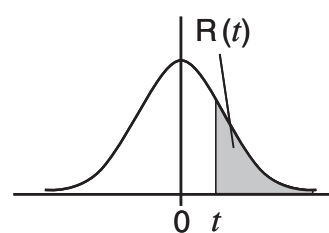
Tavallinen normaalijakauma



$$\frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_{-\infty}^t e^{-\frac{u^2}{2}} du$$



$$\frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_0^t e^{-\frac{u^2}{2}} du$$



$$\frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_t^{+\infty} e^{-\frac{u^2}{2}} du$$

$$t(x) = \frac{x - \bar{x}}{\sigma_x}$$

Esimerkki

Seuraava taulukko sisältää 20 korkeakouluopiskelijan pituuksien mittaustulokset. Määritetään pituudeltaan välillä 160.5 cm –175.5 cm olevien opiskelijoiden osuus. Mikä on 175.5 cm pitkän opiskelijan prosenttipiste?

Luokan nro	Pituus (cm)	Frekvenssi
1	158.5	1
2	160.5	1
3	163.3	2
4	167.5	2
5	170.2	3

Luokan nro	Pituus (cm)	Frekvenssi
6	173.3	4
7	175.5	2
8	178.6	2
9	180.4	2
10	186.7	1

1. Siirry päävalikosta **STAT**-moodiin.
2. Syötä pituustiedot listaan List 1, ja pituuksien frekvenssit listaan List 2.
3. Suorita yhden muuttujan tilastolaskutoimitukset.

Satunnaismuuttujan normalisoitu arvo voidaan saada vain heti yhden muuttujan tilastolaskutoimituksen suorittamisen jälkeen.

F2 (CALC) **F6** (SET)
F1 (LIST) **1** **EXE**
 ▼ **F2** (LIST) **2** **EXE** **SHIFT** **EXIT** (QUIT)
F2 (CALC) **F1** (1VAR)

1-Variable	
\bar{x}	=172.005
Σx	=3440.1
Σx^2	=592706.09
σx	=7.04162445
sx	=7.22455425
n	=20

4. Paina **MENU**, valitse **RUN • MAT-** (tai **RUN-**) -moodi ja paina **OPTN** **F6** (\triangleright) **F3** (PROB) (**F2** (PROB) mallissa fx-7400GII), jolloin näyttöön tulee todennäköisyyslaskutoimitusvalikko (PROB).

F3 (PROB) * **F6** (\triangleright) **F4** ($t()$) **1** **6** **0** **.** **5** **)** **EXE**
 * fx-7400GII: **F2** (PROB)

(Normalisoitu satunnaismuuttuja t arvolle 160.5 cm) Tulos: -1.633855948
 (≈ -1.634)

F4 ($t()$) **1** **7** **5** **.** **5** **)** **EXE**

(Normalisoitu satunnaismuuttuja t arvolle 175.5 cm) Tulos: 0.4963343361
 (≈ 0.496)

F1 (P) **0** **.** **4** **9** **6** **)** **=**

F1 (P) **(←)** **1** **.** **6** **3** **4** **)** **EXE**

(Prosenttiosuus kaikista) Tulos: 0.638921
 (63.9 % kaikista)

F3 (R) **0** **.** **4** **9** **6** **)** **EXE**

(Prosenttipiste) Tulos: 0.30995
 (31.0 prosenttipiste)

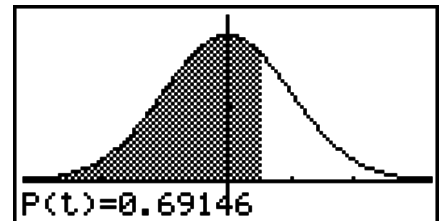
■ Normaalijakauman kuvaajan piirtäminen

Voit piirtää normaalijakauman kuvaajan kuvaajien manuaalisen luomisen avulla **RUN • MAT-** (tai **RUN-**) -moodissa.

1. Siirry päävalikosta **RUN • MAT-** (tai **RUN-**) -moodiin.
2. Syötä suorakulmaisen koordinaatiston kuvaajan piirtokomennot.
3. Syötä todennäköisyysarvo.

Esimerkki Piirretään normaalijakauman **P(0.5)** kuvaaja.

- ① **[MENU]** **RUN • MAT** (tai **RUN**)
- ② **[SHIFT]** **[F4]** (**SKTCH**) **[F1]** (**Cls**) **[EXE]**
[F5] (**GRPH**) **[F1]** (**Y=**)
- ③ **[OPTN]** **[F6]** (**▷**) **[F3]** (**PROB**) * **[F6]** (**▷**) **[F1]** (**P()**) **[0]** **[.]** **[5]** **[)]** **[EXE]**
* fx-7400GII: **[F2]** (**PROB**)



■ Jakaumafunktion laskutoimitukset

Tärkeää!

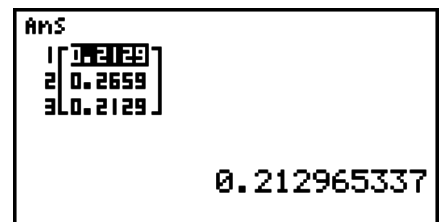
- Seuraavia toimintoja ei voi suorittaa mallilla fx-7400GII.

Voit käyttää **RUN • MAT**-moodin tai **PRGM**-moodin erikoisoperaatioita **STAT**-moodin jakaumafunktion laskutoimituksia vastaavien laskujen suorittamiseen (sivu 6-40).

Esimerkki Lasketaan **RUN • MAT**-moodissa normaalijakauma tiedoille {1, 2, 3}, kun perusjoukon keskihajonta $\sigma = 1.5$ ja perusjoukon keskiarvo $\mu = 2$.

1. Siirry päävalikosta **RUN • MAT**-moodiin.
2. Näppäile seuraavasti.

[OPTN] **[F5]** (**STAT**) **[F3]** (**DIST**) **[F1]** (**NORM**)
[F1] (**NPd**) **[SHIFT]** **[X]** (**{**) **[1]** **[,]** **[2]** **[,]** **[3]**
[SHIFT] **[÷]** (**}**) **[,]** **[1]** **[.]** **[5]** **[,]** **[2]** **[)]** **[EXE]**



- Lisätietoja jakaumafunktion käytöstä ja syntaksista on kohdassa Jakaumalaskutoimitusten käyttö ohjelmassa (sivu 8-29).

2. Näppäile seuraavasti.

OPTN **F5** (STAT) **F6** (\triangleright) **F1** (TEST) **F1** (Z)
F1 (1-S) **0** , **0** , **1** , **1** , **2**
EXE

```
OneSampleZTest 0,0,1,  
1,2  
Done
```

EXIT **EXIT** **EXIT**
F1 (LIST) **F1** (List) **SHIFT** (\leftarrow) (Ans) **EXE**

```
Ans  
1 | 1.4142  
2 | 0.1572  
3 | 1  
4 | 2  
  
1.414213562
```

Seuraavat laskutulokset sijoitetaan ListAns-muistin soluihin 1–4.

1: z -tulos

2: p -arvo

3: \bar{x}

4: n

- Lisätietoja TEST-komennon tukemista toiminnoista ja niiden syntaksista on kohdassa Komennon suorittaminen ohjelmassa TEST-komennon avulla (sivu 8-33).

5. Testit

Tärkeää!

- Testilaskutoimituksia ei voi suorittaa mallilla fx-7400GII.

Z-testin avulla voidaan tehdä useita standardointiin pohjautuvia testejä. Niiden avulla voidaan testata, edustaako otos koko perusjoukkoa, kun perusjoukon (kuten maan väestön) keskihajonta tunnetaan aiemman testin perusteella. Z -testausta käytetään markkinatutkimuksissa ja mielipidetiedusteluissa, jotka pitää toistaa useita kertoja.

1-Sample Z Test (yhden otoksen Z -testi) testaa tuntemattoman populaation keskiarvon, kun populaation keskihajonta tunnetaan.

2-Sample Z Test (kahden otoksen Z -testi) testaa kahden populaation keskiarvojen yhtäsuuruuden erillisten otosten perusteella, kun kummankin populaation keskihajonnat tunnetaan.

1-Prop Z Test testaa onnistumisten tuntemattoman suhteen.

2-Prop Z Test vertailee kahden populaation onnistumisten suhdetta.

t Test (t -testi) testaa hypoteesin, kun populaation keskihajontaa ei tunneta. Todistettavan hypoteesin vastahypoteesia sanotaan *nollahypoteesiksi* ja todistettavaa hypoteesia *vastahypoteesiksi*. t -testillä testataan yleensä nollahypoteesia. Sen jälkeen määritetään, valitaanko nollahypoteesi vai vastahypoteesi.

1-Sample t Test (yhden otoksen t -testi) testaa hypoteesin yhden tuntemattoman populaation keskiarvon suhteen, kun populaation keskihajontaa ei tunneta.

2-Sample t Test (kahden otoksen t -testi) vertailee populaatioiden keskiarvoja, kun populaatioiden keskihajontoja ei tunneta.

LinearReg t Test (lineaarisen regression t -testi) laskee kahden tietosarjan välisen lineaarisen suhteen voimakkuuden.

χ^2 test testaa useisiin toisistaan riippumattomiin ryhmiin kuuluvien otosten suhteita koskevan hypoteesin.

χ^2 GOF test (GoF-testi, yksisuuntainen χ^2 -testi, sopivuustesti) testaa, sopiiko otoksen havaintojen määrä tiettyyn jakaumaan. Sillä voidaan esimerkiksi arvioida, noudattaako otos normaali- tai binomijakaumaa.

χ^2 two-way test luo kahden kvalitatiivisen muuttujan (esim. ”kyllä”, ”ei”) ristiintaulukon ja arvioi muuttujien riippumattomuutta.

2-Sample F Test (kahden otoksen F-testi) testaa otosvarianssien suhdetta koskevaa hypoteesia. Sitä voidaan käyttää esimerkiksi testattaessa useiden haitalliseksi epäiltyjen tekijöiden, kuten tupakoinnin, alkoholin, vitamiinipuutosten, runsaan kahvinjuonnin, vähäisen liikunnan ja huonojen elämäntapojen karsinogeenisia vaikutuksia.

ANOVA (varianssianalyysi) testaa hypoteesia, että otosten populaatioiden keskiarvot ovat yhtä suuret, kun otoksia on useita. Sitä voidaan käyttää esimerkiksi testattaessa, vaikuttavatko eri materiaaliyhdistelmät lopputuotteen laatuun ja kestoikään.

One-Way ANOVA -testiä (yksisuuntainen varianssianalyysi) käytetään, kun yksi muuttuja on riippumaton ja toinen riippuva.

Two-Way ANOVA (kaksisuuntainen varianssianalyysi) käytetään, kun riippumattomia muuttujia on kaksi ja riippuvia yksi.

Seuraavilla sivuilla selitetään useita tilastolaskentamenetelmiä, jotka perustuvat edellä kuvailtuihin periaatteisiin. Lisätietoja tilastotieteen perusteista ja terminologiasta on yleisimmissä tilastotieteen oppikirjoissa.

Hae näyttöön testivalikko painamalla alussa olevassa **STAT**-moodinäytössä **F3** (TEST). Valikossa on seuraavat kohdat:

- **F3** (TEST) **F1** (Z) ... Z-testit (sivu 6-25)
 - F2** (t) ... t-testit (sivu 6-28)
 - F3** (CHI) ... χ^2 -testi (sivu 6-30)
 - F4** (F) ... Kahden otoksen F-testi (sivu 6-32)
 - F5** (ANOV) ... Varianssianalyysi (sivu 6-33)

Kun olet asettanut kaikki parametrit, siirrä korostusnäppäimellä \blacktriangledown kohtaan ”Execute” ja suorita laskutoimitus, tai piirrä kuvaaja painamalla jotakin alla olevista funktionäppäimistä.

- **F1** (CALC) ... Suorittaa laskutoimituksen.
- **F6** (DRAW) ... Piirtää kuvaajan.
- V-ikkunan asetukset optimoidaan automaattisesti kuvaajan piirtämistä varten.

■ Z-testit

• Z-testien yleiset toiminnot

Z-testin tulokuvaajan piirtämisen jälkeen voidaan käyttää seuraavia kuvaajan analysointitoimintoja.

- **F1** (Z) ... Näyttää z-tuloksen.

Kun painat **F1** (Z), näytön alaosaan tulee z-tulos ja kohdistin näkyy kuvaajan vastaavassa kohdassa (ellei kohta ole kuvaajanäytön ulkopuolella).

Jos kyseessä on kaksisuuntainen testi, näkyy kaksi pistettä. Siirrä kohdistinta \blacktriangleleft - ja \blacktriangleright -painikkeilla.

- **F2**(P) ... Näyttää p -arvon.

Kun painat **F2**(P), näytön alaosaan tulee p -arvo, mutta kohdistin ei tule näkyviin.

- Analyysifunktion suorittaminen tallentaa automaattisesti z - ja p -arvot vastaaviin alfa-muuttujiin Z ja P.

• 1-Sample Z Test

Tätä testiä käytetään hypoteesin testaukseen, kun populaation keskihajonta tunnetaan.

Yhden otoksen Z-testillä testataan normaalijakaumaa.

Suorita tilastodatalistasta seuraavat näppäilyt.

F3(TEST)

F1(Z)

F1(1-S)

```
1-Sample ZTest
Data :List
μ      :≠μ0
μ0     :0
σ      :1
List   :List1
Freq   :1
```

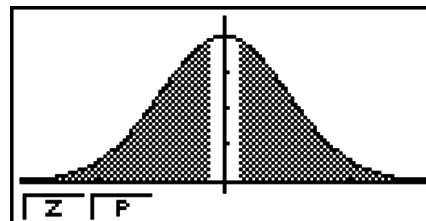
```
Save Res:None
Execute
```

Seuraavassa esitetään sellaiset parametrinäytökset, jotka eroavat listan tietojen määräyksestä.

```
̄x      :0
n      :0
```

Laskutoimituksen tulosesimerkki

```
1-Sample ZTest
μ      :≠11.4
Z      :=0.26832815
P      :=0.78844673
̄x      :=11.52
sx     :=0.61806148
n      :=5
```



$\mu \neq 11.4$ testin suunta

s_x Näytetään vain Data: List -asetukselle.

- [Save Res] ei tallenna viivan 2 μ -ehtoa.

• 2-Sample Z Test

Tätä testiä käytetään hypoteesin testaukseen, kun kahden populaation keskihajonnat tunnetaan. **Kahden otoksen Z-testillä** testataan normaalijakaumaa.

Suorita tilastodatalistasta seuraavat näppäilyt.

F3(TEST)

F1(Z)

F2(2-S)

```
2-Sample ZTest
Data :List
μ1     :≠μ2
σ1     :1
σ2     :1
List(1) :List1
List(2) :List2
```

```
Freq(1) :1
Freq(2) :1
Save Res:None
Execute
```

Seuraavassa esitetään sellaiset parametrimääritykset, jotka eroavat listan tietojen määrittymisestä.

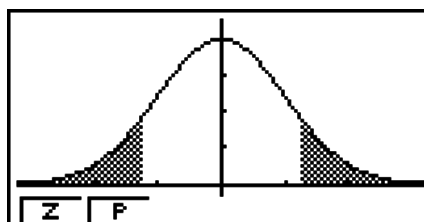
```

x1      : 0
n1      : 0
x2      : 0
n2      : 0
    
```

Laskutoimituksen tulosesimerkki

```

2-Sample ZTest
μ1 ≠ μ2
Z      = 1.2492945
P      = 0.21155737
x1     = 11.52
x2     = 0.036
sx1    = 0.61806148
    
```



$\mu_1 \neq \mu_2$ testin suunta

s_{x1} Näytetään vain tietojen osalta: List -asetukselle.

s_{x2} Näytetään vain tietojen osalta: List -asetukselle.

- [Save Res] ei tallenna viivan 2 μ_1 -ehtoa.

• 1-Prop Z Test

Tällä testillä testataan onnistumisten tuntematonta suhdetta. **Yhden suhteen Z-testillä** testataan normaalijakaumaa.

Suorita tilastodatalistasta seuraavat näppäilyt.

F3 (TEST)

F1 (Z)

F3 (1-P)

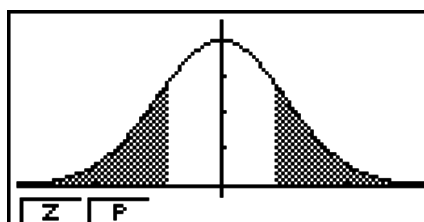
```

1-Prop ZTest
PROP ≠ P0
P0      : 0
x       : 0
n       : 0
Save Res: None
Execute
    
```

Laskutoimituksen tulosesimerkki

```

1-Prop ZTest
PROP ≠ 0.5
Z      = 0.88104348
P      = 0.37829428
P̂      = 0.50693069
n      = 4040
    
```



Prop \neq 0.5 testin suunta

- [Save Res] ei tallenna viivan 2 Prop-ehtoa.

• 2-Prop Z Test

Tällä testillä vertaillaan onnistumisten suhdetta. **Kahden suhteen Z-testillä** testataan normaalijakaumaa.

Suorita seuraava näppäily tilastodatalistasta.

F3 (TEST)

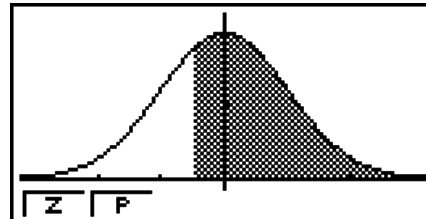
F1 (Z)

F4 (2-P)

```
2-Prop ZTest
P1 : #P2
x1 : 0
n1 : 0
x2 : 0
n2 : 0
Save Res: None ↓
|Execute|
```

Laskutoimituksen tulosesimerkki

```
2-Prop ZTest
P1>P2
Z = -0.4768216
P = 0.68325542
p1 = 0.75
p2 = 0.76666666
p̂ = 0.75833333 ↓
```



$p_1 > p_2$ testin suunta

- [Save Res] ei tallenna viivan 2 p_1 -ehtoa.

■ t -testit

● t -testien yleiset toiminnot

t -testin tulok kuvaajan piirtämisen jälkeen voidaan käyttää seuraavia kuvaajan analysointitoimintoja.

- **F1** (T) ... Näyttää t -tuloksen.

Kun painat **F1** (T), näytön alaosaan tulee t -tulos ja kohdistin näkyy kuvaajan vastaavassa kohdassa (ellei kohta ole kuvaajanäytön alueen ulkopuolella).

Jos kyseessä on kaksisuuntainen testi, näkyy kaksi pistettä. Siirrä kohdistinta ◀- ja ▶-painikkeilla.

- **F2** (P) ... Näyttää p -arvon.

Kun painat **F2** (P), näytön alaosaan tulee p -arvo, mutta kohdistin ei tule näkyviin.

- Analyysifunktion suorittaminen tallentaa automaattisesti t - ja p -arvot vastaaviin alfa-muuttujiin T ja P.

● 1-Sample t Test

Tämä testi testaa hypoteesin yhden tuntemattoman populaation keskiarvon suhteen, kun populaation keskihajontaa ei tiedetä. **Yhden otoksen t -testillä** testataan t -jakaumaa.

Suorita tilastodatalistasta seuraavat näppäilyt.

F3 (TEST)

F2 (t)

F1 (1-S)

```
1-Sample tTest
Data : List
μ : #μ0
μ0 : 0
List : List1
Freq : 1
Save Res: None ↓
|Execute|
```

Seuraavassa esitetään sellaiset parametrimäärytykset, jotka eroavat listan tietojen määrytyksestä.

```

| x̄      : 0
| sx     : 0
| n      : 0
|-----|

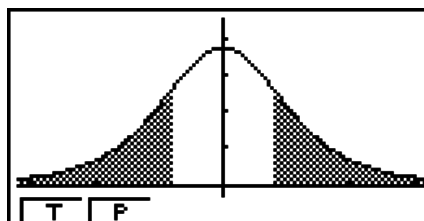
```

Laskutoimituksen tulosesimerkki

```

1-Sample tTest
μ ≠ 11.3
t = 0.79593206
P = 0.47063601
x̄ = 11.52
sx = 0.61806148
n = 5

```



$\mu \neq 11.3$ testin suunta

- [Save Res] ei tallenna viivan 2 μ -ehtoa.

• 2-Sample t Test

Kahden otoksen t -testi vertailee populaatioiden keskiarvoja, kun populaatioiden keskihajontoja ei tiedetä. **Kahden otoksen t -testillä** testataan t -jakaumaa.

Suorita tilastodatalistasta seuraavat näppäilyt.

F3 (TEST)

F2 (t)

F2 (2-S)

```

2-Sample tTest
Data : List
μ1 : ≠ μ2
List(1) : List1
List(2) : List2
Freq(1) : 1
Freq(2) : 1
↓
Pooled : Off
Save Res : None
Execute

```

Seuraavassa esitetään sellaiset parametrimäärytykset, jotka eroavat listan tietojen määrytyksestä.

```

| x̄1     : 0
| sx1   : 0
| n1    : 0
| x̄2     : 0
|-----|
| sx2   : 0
| n2    : 0
|-----|

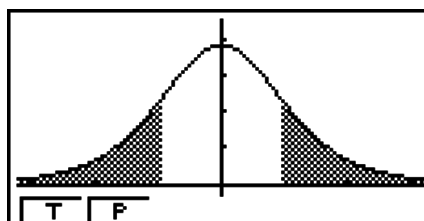
```

Laskutoimituksen tulosesimerkki

```

2-Sample tTest
μ1 ≠ μ2
t = -0.9704188
P = 0.3729884
df = 5.43916072
x̄1 = 53.5
x̄2 = 54.66
↓

```



$\mu_1 \neq \mu_2$ testin suunta

s_p näkyy vain, kun yhdistäminen on käytössä: On.

- [Save Res] ei tallenna viivan 2 μ_1 -ehtoa.

• LinearReg t Test

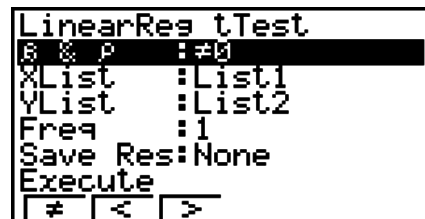
Lineaarisen regression t -testi käsittelee muuttujaparin tietosarjoja (x, y) -pareina ja määrittää regressiokaavan $y = a + bx$ tietojen parhaat a, b -kertoimet pienimmän neliösumman menetelmällä. Se määrittää myös korrelaatiokerroimen ja t -arvon ja laskee x :n ja y :n välisen suhteen laajuuden.

Suorita tilastodatalistasta seuraavat näppäilyt.

F3 (TEST)

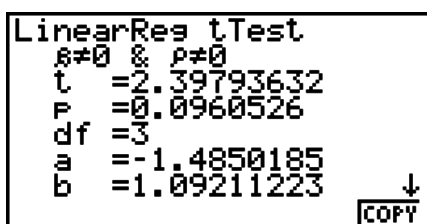
F2 (t)

F3 (REG)



```
LinearReg tTest
β ≠ 0 & ρ ≠ 0
XList : List1
YList : List2
Freq : 1
Save Res: None
Execute
[≠] [<] [>]
```

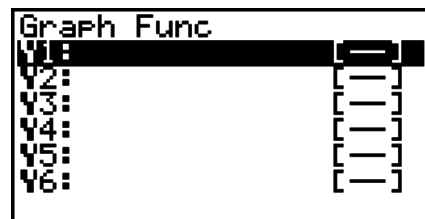
Laskutoimituksen tulosesimerkki



```
LinearReg tTest
β ≠ 0 & ρ ≠ 0
t = 2.39793632
P = 0.0960526
df = 3
a = -1.4850185
b = 1.09211223
↓
COPY
```

$\beta \neq 0$ & $\rho \neq 0$ testin suunta

Voit kopioida regressiokaavan kuvaajien suhdelistaan painamalla **F6** (COPY), kun laskutoimituksen tulos on näytössä.



```
Graph Func
Y1: [---]
Y2: [---]
Y3: [---]
Y4: [---]
Y5: [---]
Y6: [---]
```

Kun asetusnäytössä on kohteelle [Resid List] määritetty lista, regressiokaavan jäännösdata tallennetaan listaan automaattisesti laskutoimituksen päätyttyä.

- LinearReg t -testin kuvaajaa ei voi piirtää.
- [Save Res] ei tallenna viivan 2 β - ja ρ -ehtoja.
- Kun komennolla [Save Res] määritetty lista on sama kuin asetusnäytön kohteella [Resid List] määritetty lista, listaan tallennetaan vain [Resid List]-tiedot.

■ χ^2 -testi

• χ^2 -testien yleiset toiminnot

Kuvaajan piirtämisen jälkeen voit käyttää seuraavia kuvaajan analysointitoimintoja.

- **F1** (CHI) ... Näyttää χ^2 -arvon.

Kun painat **F1** (CHI), näytön alaosaan tulee χ^2 -arvo ja kohdistin näkyy kuvaajan vastaavassa kohdassa (ellei kohta ole kuvaajanäytön alueen ulkopuolella).

- **F2** (P) ... Näyttää p -arvon.

Kun painat **F2** (P), näytön alaosaan tulee p -arvo, mutta kohdistin ei tule näkyviin.

- Analyysifunktion suorittaminen tallentaa automaattisesti χ^2 -ja p -arvot vastaaviin alfa-muuttujiin C ja P.

• χ^2 GOF Test (χ^2 -testi)

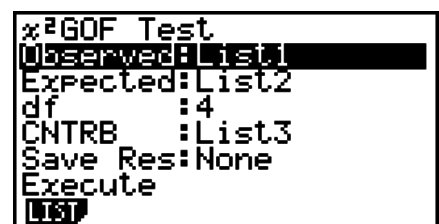
χ^2 GOF test (GOF-testi, yksisuuntainen χ^2 -testi, sopivuustesti) testaa, sopiiko otoksen frekvenssi tiettyyn jakaumaan. Sillä voidaan esimerkiksi arvioida, noudattaako otos normaali- tai binomijakaumaa.

Suorita tilastodatalistasta seuraavat näppäilyt.

F3 (TEST)

F3 (CHI)

F1 (GOF)



```
*2GOF Test
Observed: List1
Expected: List2
df: 4
CNTRB: List3
Save Res: None
Execute
List1
```

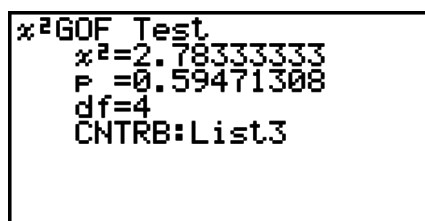
Määritä seuraavaksi tiedot sisältävä listat. Alla on kunkin edellä olevan kohteen merkitys.

Observed Havaintomäärät sisältävän listan nimi (List 1–26) (kaikki solut positiivisia kokonaislukuja)

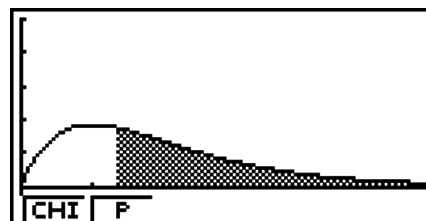
Expected odotetun frekvenssin tallentamiseen tarkoitetun listan nimi (List 1–26)

CNTRB Määrittää mihin listaan (List 1–26) tallennetaan tuloksena saadut kunkin havaintomäärän osuudet.

Laskutoimituksen tulosesimerkkejä



```
*2GOF Test
x2=2.78333333
P=0.59471308
df=4
CNTRB: List3
```



CNTRB lista, johon saadut osuudet tallennetaan

• Kaksisuuntainen χ^2 -testi

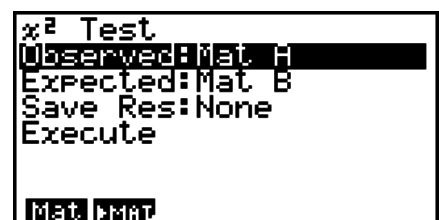
χ^2 -testi määrittää useita riippumattomia ryhmiä ja testaa hypoteesia, joka liittyy kuhunkin ryhmään kuuluvan otoksen suhteeseen. χ^2 -testiä sovelletaan ns. dikotomisiin muuttujiin (joilla on vain kaksi mahdollista arvoa, esimerkiksi kyllä/ei).

Suorita tilastodatalistasta seuraavat näppäilyt.

F3 (TEST)

F3 (CHI)

F2 (2WAY)



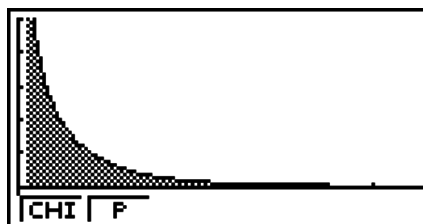
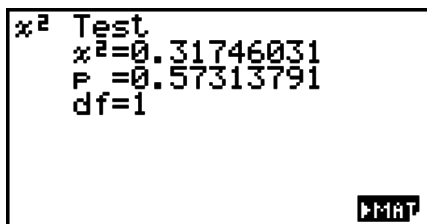
```
*2 Test
Observed: Mat A
Expected: Mat B
Save Res: None
Execute
Mat A
```

Määritä seuraavaksi tiedot sisältävä matriisi. Alla on kunkin edellä olevan kohteen merkitys.

Observed..... Havaitut lukemat sisältävän matriisin nimi (A–Z) (kaikki solut positiivisia kokonaislukuja)

Expected..... frekvenssin tallentamiseen tarkoitettun matriisin odotettu nimi (A–Z)

Laskutoimituksen tulosesimerkki



- Matriisissa on oltava vähintään kaksi riviä ja kaksi saraketta. Jos matriisissa on vain yksi viiva tai sarake, laskin antaa virheilmoituksen.
- Matriisin (A–Z) asetusnäyttö tulee näkyviin, jos painetaan **F1** (Mat), kun parametriasetukset "Observed" ja "Expected" ovat korostettuna.
- Jos painat parametreja asettaessasi **F2** (▶MAT), laskin siirtyy matriisieditoriin, jossa voit muokata ja tarkastella matriisien sisältöä.
- Jos painat **F6** (▶MAT) laskutoimituksen ollessa näytössä, laskin siirtyy matriisieditoriin, jossa voit muokata ja tarkastella matriisien sisältöä.
- Vaihtamista Matrix Editorista Vector Editoriin ei tueta.

■ Kahden otoksen *F*-testi

2-Sample *F* Test (kahden otoksen *F*-testi) testaa otosvarianssien suhdetta koskevaa hypoteesia. *F*-testiä sovelletaan *F*-jakaumaan.

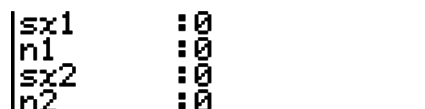
Suorita tilastodatalistasta seuraavat näppäilyt.

F3 (TEST)

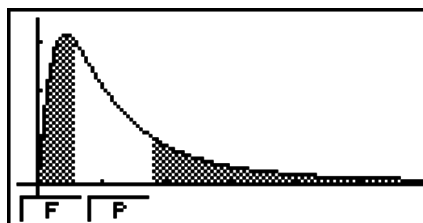
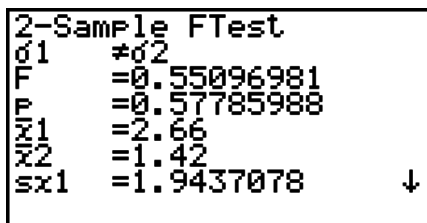
F4 (F)



Seuraavassa esitetään sellaiset parametrimääritykset, jotka eroavat listan tietojen määrityksestä.



Laskutoimituksen tulosesimerkki



$\sigma_1 \neq \sigma_2$ testin suunta

\bar{x}_1 Näytetään vain tietojen osalta: List-asetukselle.

\bar{x}_2 Näytetään vain tietojen osalta: List-asetukselle.

Kuvaajan piirtämisen jälkeen voit käyttää seuraavia kuvaajan analysointitoimintoja.

- **F1** (F) ... Näyttää F -arvon.

Kun painat **F1** (F), näytön alaosaan tulee F -arvo ja kohdistin näkyy kuvaajan vastaavassa kohdassa (ellei kohta ole kuvaajanäytön alueen ulkopuolella).

Jos kyseessä on kaksisuuntainen testi, näkyy kaksi pistettä. Siirrä kohdistinta **◀**- ja **▶**-painikkeilla.

- **F2** (P) ... Näyttää p -arvon.

Kun painat **F2** (P), näytön alaosaan tulee p -arvo, mutta kohdistin ei tule näkyviin.

- Analyysifunktion suorittaminen tallentaa automaattisesti F -ja p -arvot vastaaviin alfa-muuttujiin F ja P .
- [Save Res] ei tallenna viivan 2 σ_1 -ehtoa.

■ Varianssianalyysi (ANOVA)

ANOVA (varianssianalyysi) testaa hypoteesia siitä, että otosten populaatioiden keskiarvot ovat yhtä suuret, kun näytteitä on useita.

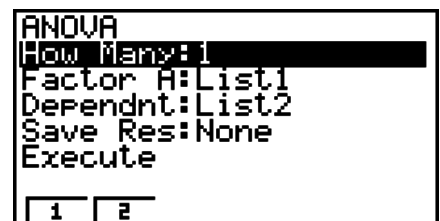
One-Way ANOVA -testiä (yksisuuntainen varianssianalyysi) käytetään, kun yksi muuttuja on riippumaton ja toinen riippuva.

Two-Way ANOVA (kaksisuuntainen varianssianalyysi) käytetään, kun riippumattomia muuttujia on kaksi ja riippuvia yksi.

Suorita tilastodatalistasta seuraavat näppäilyt.

F3 (TEST)

F5 (ANOV)



```
ANOVA
How Many: 1
Factor A: List1
Dependnt: List2
Save Res: None
Execute
1 2
```

Seuraavassa on esitetty kunkin kohteen merkitys, kun kyse on listan tietojen määrittämisestä.

How Many..... valitsee yksisuuntaisen tai kaksisuuntaisen ANOVAn (tasojen määrä)

Factor A..... luokkalista (List 1-26)

Dependnt..... Otostiedoille käytettävä lista (List 1-26)

Save Res..... laskentatulosten tallennuksen ensimmäinen lista (None tai List 1-22)*1


Execute..... suorittaa laskutoimituksen tai piirtää kuvaajan (vain Two-Way ANOVA)

*1 [Save Res] tallentaa taulukon jokaisen pystysarakkeen omaksi listakseen.

Vasemmanpuoleinen sarake tallennetaan määritettyyn listaan ja sitä seuraavat sarakkeet oikealle tallennetaan numerojärjestyksessä seuraavaan listaan. Sarakkeiden tallentamiseen voidaan käyttää enintään viittä listaa. Voit määrittää ensimmäisen listan numeron väliltä 1-22.

Seuraava kohde tulee näkyviin vain käytettäessä Two-Way ANOVAa.

Factor B luokkalista (List 1-26)

Kun olet asettanut kaikki parametrit, siirrä korostus näppäimellä  kohtaan "Execute" ja suorita laskutoimitus, tai piirrä kuvaaja painamalla jotakin alla olevista funktionäppäimistä.

- **F1** (CALC) ... Suorittaa laskutoimituksen.
- **F6** (DRAW) ... Piirtää kuvaajan (vain kaksisuuntainen ANOVA).

Laskutoimituksen tulokset tulevat näkyviin taulukkomuodossa samaan tapaan kuin oppikirjoissa.

Esimerkki tiedoista ja laskentatuloksista

	Yksisuuntainen varianssianalyysi	Kaksisuuntainen varianssianalyysi																																																																																																				
Tiedot	List1={1,1,2,2} List2={124,913,120,1001}	List1={1,1,1,1,2,2,2,2} List2={1,1,2,2,1,1,2,2} List3={113,116,139,132,133,131,126,122}																																																																																																				
Setup-asetusnäyttö	<pre>ANOVA How Many:1 Factor A:List1 Dependnt:List2 Save Res:None Execute CALC</pre>	<pre>ANOVA How Many:2 Factor A:List1 Factor B:List2 Dependnt:List3 Save Res:None Execute CALC DRAW</pre>																																																																																																				
Laskentatulos	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="5">ANOVA</th> </tr> <tr> <th></th> <th>df</th> <th>SS</th> <th>mS</th> <th>F →</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A</td> <td>1</td> <td>1764</td> <td>1764</td> <td>5E-3</td> </tr> <tr> <td>ERR</td> <td>2</td> <td>699341</td> <td>349670</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: right;">1</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="5">ANOVA</th> </tr> <tr> <th></th> <th>←SS</th> <th>mS</th> <th>F</th> <th>P</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A</td> <td>1764</td> <td>1764</td> <td>5E-3</td> <td>0.9498</td> </tr> <tr> <td>ERR</td> <td>699341</td> <td>349670</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: right;">0.9498399734</p>	ANOVA						df	SS	mS	F →	A	1	1764	1764	5E-3	ERR	2	699341	349670		ANOVA						←SS	mS	F	P	A	1764	1764	5E-3	0.9498	ERR	699341	349670			<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="5">ANOVA</th> </tr> <tr> <th></th> <th>df</th> <th>SS</th> <th>mS</th> <th>F →</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A</td> <td>1</td> <td>18</td> <td>18</td> <td>1.8461</td> </tr> <tr> <td>B</td> <td>1</td> <td>84.5</td> <td>84.5</td> <td>8.6666</td> </tr> <tr> <td>AB</td> <td>1</td> <td>420.5</td> <td>420.5</td> <td>43.128</td> </tr> <tr> <td>ERR</td> <td>4</td> <td>39</td> <td>9.75</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: right;">1</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="5">ANOVA</th> </tr> <tr> <th></th> <th>←SS</th> <th>mS</th> <th>F</th> <th>P</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A</td> <td>18</td> <td>18</td> <td>1.8461</td> <td>0.2458</td> </tr> <tr> <td>B</td> <td>84.5</td> <td>84.5</td> <td>8.6666</td> <td>0.0422</td> </tr> <tr> <td>AB</td> <td>420.5</td> <td>420.5</td> <td>43.128</td> <td>2.7E-3</td> </tr> <tr> <td>ERR</td> <td>39</td> <td>9.75</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: right;">0.2458019517</p>	ANOVA						df	SS	mS	F →	A	1	18	18	1.8461	B	1	84.5	84.5	8.6666	AB	1	420.5	420.5	43.128	ERR	4	39	9.75		ANOVA						←SS	mS	F	P	A	18	18	1.8461	0.2458	B	84.5	84.5	8.6666	0.0422	AB	420.5	420.5	43.128	2.7E-3	ERR	39	9.75		
ANOVA																																																																																																						
	df	SS	mS	F →																																																																																																		
A	1	1764	1764	5E-3																																																																																																		
ERR	2	699341	349670																																																																																																			
ANOVA																																																																																																						
	←SS	mS	F	P																																																																																																		
A	1764	1764	5E-3	0.9498																																																																																																		
ERR	699341	349670																																																																																																				
ANOVA																																																																																																						
	df	SS	mS	F →																																																																																																		
A	1	18	18	1.8461																																																																																																		
B	1	84.5	84.5	8.6666																																																																																																		
AB	1	420.5	420.5	43.128																																																																																																		
ERR	4	39	9.75																																																																																																			
ANOVA																																																																																																						
	←SS	mS	F	P																																																																																																		
A	18	18	1.8461	0.2458																																																																																																		
B	84.5	84.5	8.6666	0.0422																																																																																																		
AB	420.5	420.5	43.128	2.7E-3																																																																																																		
ERR	39	9.75																																																																																																				

Yksisuuntainen varianssianalyysi

Viiva 1 (A) Kerroin A *df*-arvo, *SS*-arvo, *MS*-arvo, *F*-arvo, *p*-arvo

Viiva 2 (ERR) Virhe *df*-arvo, *SS*-arvo, *MS*-arvo

Kaksisuuntainen varianssianalyysi

Viiva 1 (A) Kerroin A *df*-arvo, *SS*-arvo, *MS*-arvo, *F*-arvo, *p*-arvo

Viiva 2 (B) Kerroin B *df*-arvo, *SS*-arvo, *MS*-arvo, *F*-arvo, *p*-arvo

Viiva 3 (AB)..... Kerroin A × kerroin B *df*-arvo, *SS*-arvo, *MS*-arvo, *F*-arvo, *p*-arvo

* Viiva 3 ei tule näkyviin, jos kussakin solussa on vain yksi havainto.

Viiva 4 (ERR).... Viiva *df*-arvo, *SS*-arvo, *MS*-arvo

F *F*-arvo

p *p*-arvo

df vapausasteet
SS neliösumma
MS keskiarvojen neliöt

Kaksisuuntaisella ANOVAlla voidaan piirtää riippuvuuskuvaajia. Kuvaajien määrä vaihtelee kertoimen B mukaan. X-akselin tietojen määrä vaihtelee kertoimen A mukaan. Y-akseli on kunkin ryhmän keskiarvo.

Kuvaajan piirtämisen jälkeen voit käyttää seuraavaa kuvaajan analysointitoimintoa.

- **F1** (Trace) tai **SHIFT F1** (TRCE) ... Jäljitystoiminto

Siirrä kohdistin haluamaasi suuntaan painamalla **◀** tai **▶**. Jos kuvaajia on useita, voit siirtyä kuvaajasta toiseen painamalla **▲** ja **▼**.

- Kuvaajia voi piirtää vain Two-Way ANOVA-toiminto käytettäessä. V-ikkunan asetukset määritetään automaattisesti asetusnäytössä tehdyistä asetuksista riippumatta.
- Jäljitystoimintoa käytettäessä ehtojen määrä tallentuu automaattisesti muuttujaan A ja keskiarvo muuttujaan M.

■ ANOVA (Two-Way)

• Kuvaus

Oheisessa taulukossa on esitetty metallituotteen mittaustulokset käytettäessä kahteen käsittelytasoon perustuvaa lämpökäsittelymenetelmää: kesto (A) ja lämpötila (B). Kokeet toistettiin kahdesti samanlaisissa olosuhteissa.

B (Lämpötila) A (Kesto)	B1	B2
A1	113 , 116	139 , 132
A2	133 , 131	126 , 122

Suorita varianssianalyysi käyttämällä seuraavaa nollahypoteesia ja 5 %:n merkitsevyystasoa

Ho: Kesto ei muuta lujuutta

Ho: Lämpökäsittelyn lämpötila ei muuta lujuutta

Ho: Lämpökäsittelyn keston ja lämpötilan suhde ei muuta lujuutta

• Ratkaisu

Testaa edellä esitetty hypoteesi kaksisuuntaisella varianssianalyysillä (Two-Way ANOVA). Syötä edellä esitetyt tiedot seuraavasti:

List1={1,1,1,1,2,2,2,2}

List2={1,1,2,2,1,1,2,2}

List3={113,116,139,132,133,131,126,122}

Määritä List 3:lle (kunkin ryhmän tiedot) määrite Dependent. Määritä List 1 ja List 2 (List 3: n kunkin datakohteen kertoimien määrät) kohteiksi Factor A ja Factor B.
 Kun testi suoritetaan, saadaan seuraavat tulokset.

- Aikariippuvainen (A) merkitsevyystaso $P = 0.2458019517$
 Merkitsevyystaso ($p = 0.2458019517$) on suurempi kuin merkitsevyystaso (0.05), joten hypoteesia ei hylätä.
- Lämpötilariippuvainen (B) merkitsevyystaso $P = 0.04222398836$
 Merkitsevyystaso ($p = 0.04222398836$) on pienempi kuin merkitsevyystaso (0.05), joten hypoteesi hylätään.
- Vuorovaikutuksen ($A \times B$) merkitsevyystaso $P = 2.78169946e-3$
 Merkitsevyystaso ($p = 2.78169946e-3$) on pienempi kuin merkitsevyystaso (0.05), joten hypoteesi hylätään.

Edellä esitetty testi osoittaa, että aikatekijä ei ole merkittävä, lämpötilatekijä on merkittävä ja niiden keskinäinen suhde on erittäin merkittävä.

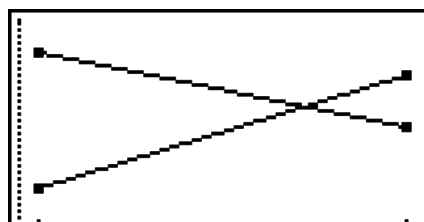
• Syöttöesimerkki

```
ANOVA
How Many: 2
Factor A: List1
Factor B: List2
Dependent: List3
Save Res: None
Execute
|CALC |DRAW
```

• Tulokset

ANOVA				
	df	SS	mS	F →
A	1	18	18	1.8461
B	1	84.5	84.5	8.6666
AB	1	420.5	420.5	43.128
ERR	4	39	9.75	

ANOVA				
	← SS	mS	F	P
A	18	18	1.8461	0.2458
B	84.5	84.5	8.6666	0.0422
AB	420.5	420.5	43.128	2.7E-3
ERR	39	9.75		
			0.2458019517	



6 Luottamusväli

Tärkeää!

- Luottamusvälilaskutoimituksia ei voi suorittaa mallilla fx-7400GII.

Luottamusväli on alue (väli), johon sisältyy tilastollinen arvo, joka on yleensä populaation keskiarvo.

Jos luottamusväli on liian leveä, on vaikea määrittää, missä kohtaa populaation arvo (todellinen arvo) sijaitsee. Kapea luottamusväli puolestaan rajoittaa populaation arvoa ja vaikeuttaa luotettavien tulosten saamista. Yleisimmin käytetyt luottamustasot ovat 95 % ja 99 %. Luottamustason nostaminen laajentaa luottamusväliä, ja luottamustason laskeminen kaventaa luottamusväliä, mutta kasvattaa samalla mahdollisuutta, että jokin populaation arvo jää huomaamatta. Jos luottamusväli on esimerkiksi 95 %, populaation arvo ei sisälly tuloksena saataviin 5 %: n väleihin.

Kun suunnittelet tutkimuksen tekemistä ja aiot suorittaa tiedoille t -testin sekä Z -testin, ota huomioon näytteen koko, luottamusväli ja luottamustaso. Luottamustaso vaihtelee sovelluksen mukaan.

1-Sample Z Interval laskee populaation tuntemattoman keskiarvon luottamusvälin, kun populaation keskihajonta tiedetään.

2-Sample Z Interval laskee kahden populaation keskiarvojen välisen eron luottamusvälin, kun kahden näytteen populaatioiden keskihajonnat tiedetään.

1-Prop Z Interval laskee onnistumisten tuntemattoman suhteen luottamusvälin.

2-Prop Z Interval laskee kahden populaation onnistumisten suhteellisten osuuksien erotuksen luottamusvälin.

1-Sample t Interval laskee populaation tuntemattoman keskiarvon luottamusvälin, kun populaation keskihajontaa ei tiedetä.

2-Sample t Interval laskee kahden populaation keskiarvojen välisen erotuksen luottamusvälin, kun kummankaan populaation keskihajontoja ei tiedetä.

Hae näyttöön luottamusvälivalikko painamalla aluksi **STAT**-moodin näytössä **F4** (INTR). Valikossa on seuraavat kohdat.

- **F4** (INTR) **F1** (Z) ... Z -välit (sivu 6-38)
F2 (t) ... t -välit (sivu 6-39)

Kun olet asettanut kaikki parametrit, siirrä korostus kohtaan "Execute" painamalla **▼** ja suorita laskutoimitus painamalla alla olevaa funktionäppäintä.

- **F1** (CALC) ... Suorittaa laskutoimituksen.
- Luottamusvälifunktioille ei voi piirtää graafista esitystä.

• Yleisiä luottamusväliin liittyviä huomautuksia

Arvon syöttäminen luottamusvälille $0 \leq C\text{-Level} < 1$ antaa syöttämäsi arvon. Arvon syöttäminen välille $1 \leq C\text{-Level} < 100$ antaa arvon, joka vastaa syötettyä arvoa jaettuna sadalla.

■ Z-väli

• 1-Sample Z Interval (yhden näytteen Z-väli)

1-Sample Z Interval laskee populaation tuntemattoman keskiarvon luottamusvälin, kun populaation keskihajonta tiedetään.

Suorita tilastodatalistasta seuraavat näppäilyt.

F4 (INTR)

F1 (Z)

F1 (1-S)

```
1-Sample ZInterval
Data      : List
C-Level   : 0.95
σ         : 1
List      : List1
Freq      : 1
Save Res  : None      ↓
|Execute  |
```

Seuraavassa esitetään sellaiset parametrinäytökset, jotka eroavat listan tietojen määrittämisestä.

```
|x̄       : 0
|n       : 0
|
```

Laskutoimituksen tulosesimerkki

```
1-Sample ZInterval
Left = 57.7260809
Right = 70.8739191
x̄     = 64.3
n     = 20
```

• 2-Sample Z Interval (yhden näytteen Z-väli)

2-Sample Z Interval laskee kahden populaation keskiarvojen välisen eron luottamusvälin, kun kahden näytteen populaatioiden keskihajonnat tiedetään.

Suorita tilastodatalistasta seuraavat näppäilyt.

F4 (INTR)

F1 (Z)

F2 (2-S)

- **1-Prop Z Interval (kahden otoksen Z-väli)**

1-Prop Z Interval käyttää tietojen määrää laskiessaan onnistumisten tuntemattoman suhteen luottamusväliä.

Suorita tilastodatalistasta seuraavat näppäilyt.

F4 (INTR)

F1 (Z)

F3 (1-P)

```
1-Prop ZInterval
C-Level :0.95
x       :0
n       :0
Save Res:None
Execute
```

Tiedot määritetään parametrimäärityksen avulla.

Laskutoimituksen tulosesimerkki

```
1-Prop ZInterval
Left =0.71056582
Right=0.78943417
p     =0.75
n     =800
```

- **2-Prop Z Interval (kahden otoksen Z-väli)**

2-Prop Z Interval käyttää datakohteiden määrää, kun se laskee kahden populaation onnistumisten suhteellisten osuuksien välisen erotuksen luottamusväliä.

Suorita tilastodatalistasta seuraavat näppäilyt.

F4 (INTR)

F1 (Z)

F4 (2-P)

- **t Interval (t-väli)**

- **1-Sample t Interval (kahden näytteen t-väli)**

1-Sample t Interval laskee populaation tuntemattoman keskiarvon luottamusvälin, kun populaation keskihajontaa ei tiedetä.

Suorita tilastodatalistasta seuraavat näppäilyt.

F4 (INTR)

F2 (t)

F1 (1-S)

```
1-Sample tInterval
Data   :List
C-Level :0.95
List   :List1
Freq   :List1
Save Res:None
Execute
List Var
```

Seuraavassa esitetään sellaiset parametrimääritykset, jotka eroavat listan tietojen määrityksestä.

\bar{x}	:	0
s_x	:	0
n	:	0

Laskutoimituksen tulosesimerkki

```
1-Sample tInterval
Left =60.9628946
Right=71.6371054
 $\bar{x}$  =66.3
 $s_x$  =8.4
n =12
```

• 2-Sample t Interval (kahden näytteen t -väli)

2-Sample t Interval laskee kahden populaation keskiarvojen välisen erotuksen luottamusvälin, kun kummankaan populaation keskihajontoja ei tiedetä. t -väliä sovelletaan t -jakaumaan.

Suorita tilastodatalistasta seuraavat näppäilyt.

F4 (INTR)

F2 (t)

F2 (2-S)

7. Jakauma

Tärkeää!

- Jakaumalaskutoimituksia ei voi suorittaa mallilla fx-7400GII.

Jakaumia on useita eri tyyppisiä. Niistä tunnetuin on normaalijakauma, joka on keskeinen jakauma tilastomatematiikassa. Normaalijakauma on symmetrinen jakauma, joka keskittyy keskiarvotietojen suurimman esiintymän kohdalle (suurin frekvenssi) siten, että frekvenssi pienenee, kun siirrytään kauemmas keskikohdasta. Myös Poisson-jakaumaa, geometrista jakaumaa ja muita jakaumia käytetään tutkittavasta tiedosta riippuen.

Joitakin trendejä voidaan määrittää, kun jakauman muoto on määritetty. Voit laskea sellaisten tietojen todennäköisyyden, jotka on otettu tiettyä arvoa pienemmästä jakaumasta.

Jakaumaa voidaan käyttää esimerkiksi tuottoprosentin laskemiseen, kun valmistetaan jotakin tuotetta. Kun ehdoiksi on määritetty arvo, voit laskea normaalijakauman arvioidessasi ehdot täyttävien tuotteiden prosenttiosuutta. Käänteisesti, onnistumisprosenttitaivoite (esimerkiksi 80 %) määritetään hypoteesiksi, ja normaalijakauman avulla arvioidaan niiden tuotteiden osuus, jotka saavuttavat tämän arvon.

Normaalitodennäköisyyden tiheys antaa normaalijakauman todennäköisyystiheyden arvon määritetystä x -arvosta.

Normaalijakauman kertymäfunktio antaa todennäköisyyden sille, että normaalijakauman tiedot kuuluvat kahden määritetyn arvon väliin.

Normaalijakauman käänteinen kertymäfunktio antaa arvon, joka edustaa sijaintia normaalijakaumassa määritetyn kumulatiivisen todennäköisyyden osalta.

Student- t -todennäköisyystiheys antaa t todennäköisyystiheyden arvon määritetyille x -arvolle.

Student- t -kertymäfunktio kertoo, mikä on todennäköisyys sille, että t -jakaumatiedot osuvat kahden määritetyn arvon väliin.

Käänteinen Student- t -kertymäfunktio laskee annetun prosenttiosuuden alarajan Student t -todennäköisyystiheyden kertymälle.

Kuten t -jakaumallekin, todennäköisyystiheys (tai todennäköisyys), kertymä ja käänteinen kertymäfunktio voidaan laskea χ^2 -, F -, **binomi**-, **Poisson**-, **geometriselle** ja **hypergeometriselle** jakaumalle.

Hae näyttöön jakaumavalikko painamalla alussa olevassa **STAT** tilastolaskentamoodinäytössä **F5** (DIST). Valikossa on seuraavat kohdat.

- **F5** (DIST) **F1** (NORM) ... Normaalijakauma (sivu 6-42)
 - F2** (t) ... Student- t -jakauma (sivu 6-43)
 - F3** (CHI) ... χ^2 -jakauma (sivu 6-45)
 - F4** (F) ... F -jakauma (sivu 6-46)
 - F5** (BINM) ... Binomijakauma (sivu 6-47)
 - F6** (\triangleright) **F1** (POISN) ... Poisson-jakauma (sivu 6-48)
 - F6** (\triangleright) **F2** (GEO) ... Geometrinen jakauma (sivu 6-50)
 - F6** (\triangleright) **F3** (H.GEO) ... Hypergeometrinen jakauma (sivu 6-51)

Kun olet asettanut kaikki parametrit, siirrä korostus näppäimellä \blacktriangledown kohtaan "Execute" ja suorita laskutoimitus, tai piirrä kuvaaja painamalla jotakin alla olevista funktionäppäimistä.

- **F1** (CALC) ... Suorittaa laskutoimituksen.
- **F6** (DRAW) ... Piirtää kuvaajan.

■ Yleiset jakaumafunktiot

- Kuvaajan piirtämisen V-ikkunan-asetukset määritetään automaattisesti, kun asetusnäytön kohdan Stat Wind -asetus on "Auto". Nykyisen V-ikkunan asetuksia käytetään kuvaajan piirtämiseen, kun Stat Wind -asetuksen arvo on "Manual".
- Kun olet piirtänyt kuvaajan, voit käyttää P-CAL-funktiota arvioidun p -arvon laskemiseen tietyille x -arvolle. P-CAL-funktiota voidaan käyttää ainoastaan normaalijakauman, Student- t -jakauman, χ^2 -jakauman tai F -jakauman todennäköisyystiheyden kuvaajan piirtämisen jälkeen.

P-CAL-funktion käytön yleinen menettely on seuraava.

1. Kun olet piirtänyt jakauman kuvaajan, paina **SHIFT** **F5** (G-SLV) **F1** (P-CAL), jolloin saat näyttöön valintaikkunan x -arvon syöttämistä varten.
 2. Syötä haluamasi x -arvo ja paina **EXE**.
 - Tällöin x -ja p -arvot tulevat näkyviin näytön alalaitaan ja osoitin siirtyy kuvaajan vastaavaan kohtaan.
 3. Painamalla **◀** tai numeronäppäintä voit tuoda jälleen näkyviin valintaikkunan x -arvon syöttämistä varten, jolloin voit suorittaa halutessasi toisen likimääräisen arvon laskutoimituksen.
 4. Paina lopuksi **EXIT**, jolloin koordinaattiarvot tyhjennetään ja osoitin poistuu näytöstä.
- Analyysifunktion suorittaminen tallentaa automaattisesti x -ja p -arvot vastaaviin alfa-muuttujiin X ja P.

■ Normaalijakauma

• Normaalijakauman tiheys

Normaalijakauman tiheysfunktio antaa todennäköisyystiheyden (p) määritetylle yksittäiselle x -arvolle tai listalle. Kun lista on määritetty, kutakin listan alkia vastaava tulos näytetään listamuodossa.

F5 (DIST) **F1** (NORM) **F1** (NPd)

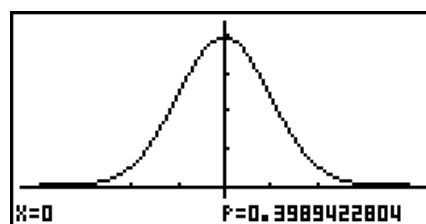
```
Normal P.D
Data : List
List : List1
σ : 1
μ : 0
Save Res: None
Execute
List Var
```

- Normaalijakauman tiheyttä sovelletaan standardoituun normaalijakaumaan.
- Arvojen $\sigma = 1$ ja $\mu = 0$ määrittäminen määrittää standardoidun normaalijakauman.

Laskutoimituksen tulosesimerkkejä

```
Normal P.D
1 0.2419
2 0.1497
3 0.0539
4 8.7E-4
5 1.4E-6
0.2419707245
```

Määritetty lista



Kuvaaja, kun x -arvo on määritetty

- Kuvaaja voidaan piirtää vain, kun muuttuja on määritetty ja dataksi syötetään yksi x -arvo.

• Normaalijakauman kertymä

Normaalijakauman kertymäfunktio laskee kumulatiivisen todennäköisyyden annetun ala- ja ylärajan sisällä.

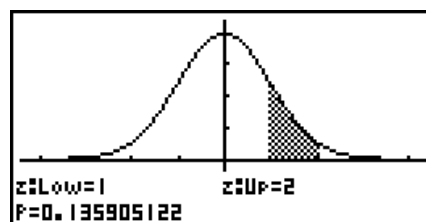
F5 (DIST) **F1** (NORM) **F2** (NCd)

```
Normal C.D
Data : List
L.List : List1
U.List : List2
σ : 1
μ : 0
Save Res: None
List Var
```

Laskutoimituksen tulosesimerkkejä

```
Normal C.D
F z:Low z:Up
1 0.1573 1 3
2 0.0807 1.4 4
3 0.0227 2 4
4 2.3E-4 3.5 5
0.1573053559
```

Määritetty lista



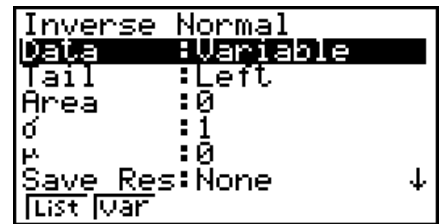
Kuvaaja, kun x -arvo on määritetty

- Kuvaaja voidaan piirtää vain, kun muuttuja on määritetty ja dataksi syötetään yksi x -arvo.

• Käänteinen normaalijakauman kertymäfunktio

Käänteinen normaalijakauman kertymäfunktio laskee raja-arvon (tai arvot) annettujen arvojen kumulatiiviselle todennäköisyydelle.

F5 (DIST) **F1** (NORM) **F3** (InvN)



Area todennäköisyysarvo
($0 \leq \text{Area} \leq 1$)

Käänteinen kumulatiivinen normaalijakauma antaa arvon, joka edustaa sijaintia normaalijakaumassa määritetyn kumulatiivisen todennäköisyyden osalta.

$$\int_{-\infty}^{\text{Upper}} f(x)dx = p$$

Tail: Left
integroitivälin
yläraja

$$\int_{\text{Lower}}^{+\infty} f(x)dx = p$$

Tail: Right
integroitivälin
alaraja

$$\int_{\text{Lower}}^{\text{Upper}} f(x)dx = p$$

Tail: Central
integroitivälin ylä-
ja alaraja

Määritä todennäköisyys ja käytä tätä kaavaa integroitivälin selvittämiseen.

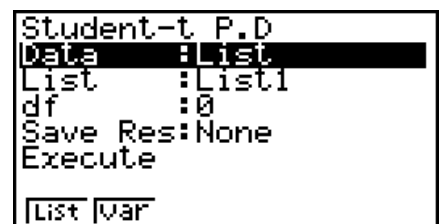
- Tämä laskin suorittaa edellä mainitun laskun seuraavin määrittäisin: $\infty = 1E99$, $-\infty = -1E99$
- Normaalijakauman käänteiselle kertymäfunktioille ei voi piirtää kuvaajaa.

■ Student-*t*-jakauma

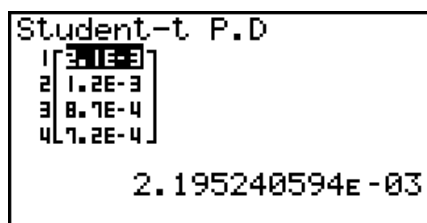
• Student-*t*-todennäköisyystiheys

Student-*t*-jakauman tiheysfunktio antaa todennäköisyystiheyden (p) määritetyille yksittäiselle x -arvolle tai listalle. Kun lista on määritetty, kutakin listan alkia vastaava tulos näytetään listamuodossa.

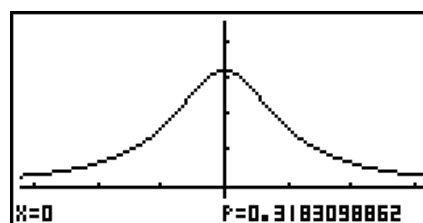
F5 (DIST) **F2** (t) **F1** (tPd)



Laskutoimituksen tulosesimerkkejä



Määritetty lista



Kuvaaja, kun muuttuja (x) on määritetty

- Kuvaaja voidaan piirtää vain, kun muuttuja on määritetty ja dataksi syötetään yksi x -arvo.

• Student- t -jakauman kertymä

[F5] (DIST) [F2] (t) [F2] (tCd)

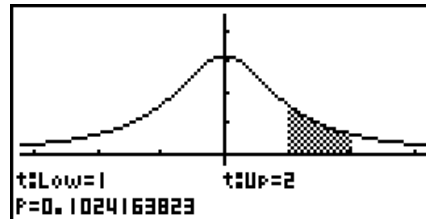
Student- t -jakauman kertymäfunktio laskee Student- t -jakauman kumulatiivisen todennäköisyyden annetun ala- ja ylärajan sisällä.

```
Student-t C.D
Data :List
L.List :List1
U.List :List2
df :1
Save Res:None
Execute
List Var
```

Laskutoimituksen tulosesimerkkejä

```
Student-t C.D
P t:Low t:Up
1 0.2235 1 12
2 0.1277 2 16
3 0.0856 3 19
4 0.0628 4 21
0.2235353239
```

Määritetty lista



Kuvaaja, kun muuttuja (x) on määritetty

- Kuvaaja voidaan piirtää vain, kun muuttuja on määritetty ja dataksi syötetään yksi x -arvo.

• Student- t -jakauman käänteinen kertymäfunktio

[F5] (DIST) [F2] (t) [F3] (InvN)

Student- t -jakauman käänteinen kertymäfunktio laskee alarajan Student- t -jakauman kertymälle, kun vapausasteen (df) tunnetaan.

```
Inverse Student-t
Data :List
List :List1
df :0.3
Save Res:None
Execute
List Var
```

Laskutoimituksen tulosesimerkkejä

```
Inverse Student-t
1 34.7864
2 6.4145
3 1.6126
4 0.5023
64.78654564
```

Määritetty lista

```
Inverse Student-t
xInv =-64.786546
```

Määritetty x -arvo

- Student- t -jakauman käänteiselle kertymäfunktiolle ei voi piirtää kuvaajaa.

■ χ^2 -jakauma

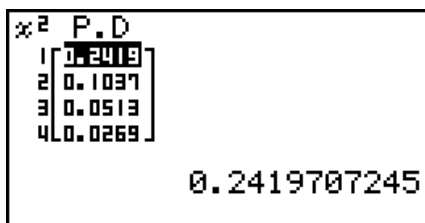
• χ^2 -todennäköisyystiheys

[F5] (DIST) [F3] (CHI) [F1] (CPd)

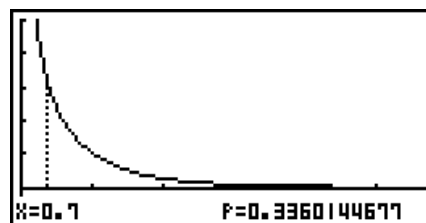
χ^2 -tiheysfunktio laskee χ^2 -todennäköisyystiheyden (p) määritetylle yksittäiselle x -arvolle tai listalle. Kun lista on määritetty, kutakin listan alkia vastaava tulos näytetään listamuodossa.

```
 $\chi^2$  P.D
Data :List
List :List1
df :1
Save Res:None
Execute
List Var
```

Laskutoimituksen tulosesimerkkejä



Määritetty lista



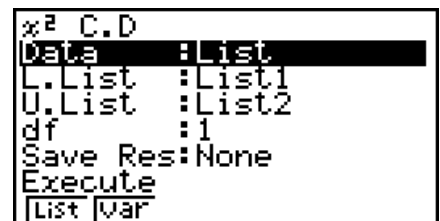
Kuvaaja, kun muuttuja (x) on määritetty

- Kuvaaja voidaan piirtää vain, kun muuttuja on määritetty ja dataksi syötetään yksi x-arvo.

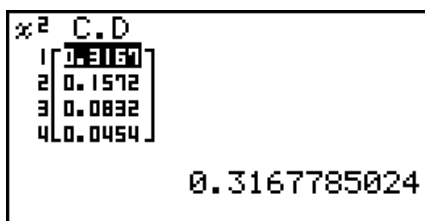
• χ^2 -kertymä

χ^2 -jakauman kertymäfunktio laskee χ^2 -jakauman kumulatiivisen todennäköisyyden annetun ala- ja ylärajan sisällä.

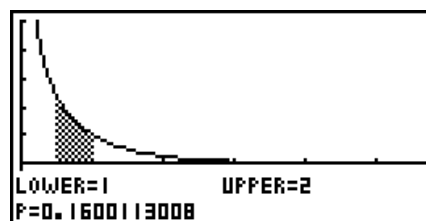
(F5) (DIST) (F3) (CHI) (F2) (CCd)



Laskutoimituksen tulosesimerkkejä



Määritetty lista



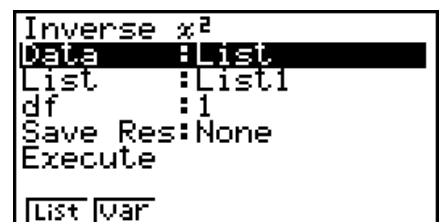
Kuvaaja, kun muuttuja (x) on määritetty

- Kuvaaja voidaan piirtää vain, kun muuttuja on määritetty ja dataksi syötetään yksi x-arvo.

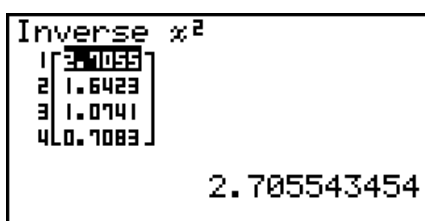
• χ^2 -kertymän käänteisfunktio

χ^2 -jakauman käänteinen kertymäfunktio laskee alarajan χ^2 -jakauman kertymälle, kun vapausasteet (df) tunnetaan.

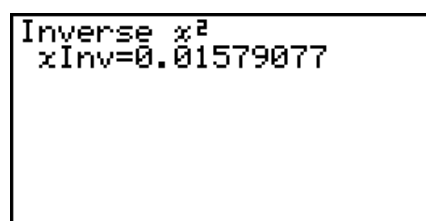
(F5) (DIST) (F3) (CHI) (F3) (InvC)



Laskutoimituksen tulosesimerkkejä



Määritetty lista



Määritetty x-arvo

- χ^2 -jakauman käänteiselle kertymäfunktioille ei voi piirtää kuvaajaa.

■ *F*-jakauma

• *F*-jakauman todennäköisyystiheys

F-jakauman tiheysfunktio antaa *F*-todennäköisyystiheyden (*p*) määritetyille yksittäiselle *x*-arvolle tai listalle. Kun lista on määritetty, kutakin listan alkia vastaava tulos näytetään listamuodossa.

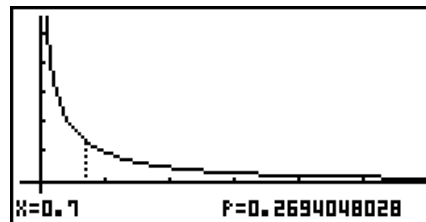
F5 (DIST) **F4** (F) **F1** (FPd)

F P.D	
Data	:List
List	:List1
n:df	:0
d:df	:0
Save Res:	None
Execute	
List	Var

Laskutoimituksen tulosesimerkkejä

F P.D	
1	0.1924500897
2	0.0883
3	0.0516
4	0.034

Määritetty lista



Kuvaaja, kun muuttuja (*x*) on määritetty

- Kuvaaja voidaan piirtää vain, kun muuttuja on määritetty ja dataksi syötetään yksi *x*-arvo.

• *F*-jakauman kertymä

F-jakauman kertymäfunktio laskee *F*-jakauman kumulatiivisen todennäköisyyden annetun ala- ja ylärajan sisällä.

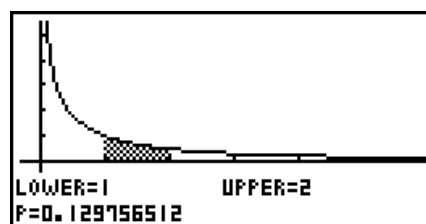
F5 (DIST) **F4** (F) **F2** (FCd)

F C.D	
Data	:List
L.List	:List1
U.List	:List2
n:df	:1
d:df	:2
Save Res:	None
Execute	
List	Var

Laskutoimituksen tulosesimerkkejä

F C.D	
1	0.2678039855
2	0.1748
3	0.1299
4	0.1033

Määritetty lista



Kuvaaja, kun muuttuja (*x*) on määritetty

- Kuvaaja voidaan piirtää vain, kun muuttuja on määritetty ja dataksi syötetään yksi *x*-arvo.

• *F*-jakauman kertymän käänteisfunktio

F-jakauman käänteinen kertymäfunktio laskee alarajan *F*-jakauman kertymälle annetuilla *n:df*-ja *d:df*-arvoilla (osoittajan ja nimittäjän vapausasteet).

F5 (DIST) **F4** (F) **F3** (InvF)

Inverse F	
Data	:List
List	:List1
n:df	:1
d:df	:2
Save Res:	None
Execute	
List	Var

Laskutoimituksen tulosesimerkkejä

```
Inverse F
1 [ 3.5263 ]
2 [ 3.5555 ]
3 [ 1.9215 ]
4 [ 1.125 ]

0.526315789
```

Määritetty lista

```
Inverse F
xInv=0.02020202
```

Määritetty x -arvo

- F -jakauman käänteiselle kertymäfunktiolle ei voi piirtää kuvaajaa.

■ Binomijakauma

• Binomitodennäköisyys

Binomitodennäköisyys laskee todennäköisyyden yksittäiselle määritetylle x -arvolle tai kullekin listan alkioille diskreetissä binomijakaumassa, kun kokeiden lukumäärä ja kunkin kokeen onnistumisen todennäköisyys tunnetaan. Kun lista on määritetty, kutakin listan alkioita vastaava tulos näytetään listamuodossa.

[F5] (DIST) **[F5]** (BINM) **[F1]** (BPd)

```
Binomial P.D
Data : List
List : List1
Numtrial:0
P : 0
Save Res:None
Execute
List Var
```

Laskutoimituksen tulosesimerkkejä

```
Binomial P.D
1 [ 0.1562 ]
2 [ 0.3125 ]
3 [ 0.1562 ]
4 [ 0.3125 ]

0.15625
```

Määritetty lista

```
Binomial P.D
P=0.15625
```

Määritetty x -arvo

- Binomijakaumalle ei voi piirtää kuvaajaa.

• Binomijakauman kertymä

Binomijakauman kertymäfunktio laskee binomijakauman kumulatiivisen todennäköisyyden sille, että onnistuminen tapahtuu viimeistään määrätystä kokeesta.

[F5] (DIST) **[F5]** (BINM) **[F2]** (BCd)

```
Binomial C.D
Data : List
List : List1
Numtrial:5
P : 0.5
Save Res:None
Execute
List Var
```

Laskutoimituksen tulosesimerkkejä

```
Binomial C.D
1 [ 0.1875 ]
2 [ 0.5 ]
3 [ 0.1875 ]
4 [ 0.5 ]

0.1875
```

Määritetty lista

```
Binomial C.D
P=0.1875
```

Määritetty x -arvo

- Binomijakauman kertymälle ei voi piirtää kuvaajaa.

• Binomijakauman kertymän käänteisfunktio

F5 (DIST) **F5** (BINM) **F3** (InvB)

Binomijakauman käänteinen kertymäfunktio laskee binomijakauman kokeiden vähimmäismäärän annettujen arvojen kumulatiiviselle todennäköisyydelle.

```
Inverse Binomial
Data :List
List :List1
Numtrial:2
P :1
Save Res:List1
Execute
List Var
```

Laskutoimituksen tulosesimerkkejä

```
Inverse Binomial
1 [ 1 ]
2 [ 1 ]
3 [ 1 ]
4 [ 0 ]
1
```

Määritetty lista

```
Inverse Binomial
xInv=1
```

Määritetty x -arvo

- Binomijakauman kertymän käänteisfunktiolle ei voi piirtää kuvaajaa.

Tärkeää!

Laskiessaan binomijakauman kertymän käänteisfunktiota laskin käyttää Area-arvoa sekä arvoa, joka on yhtä pienempi kuin Area-arvon merkitsevien numeroiden vähimmäismäärä (*Area-arvo) löytääkseen vähimmäiskoemäärät.

Tulokset sijoitetaan järjestelmämuuttujiin $xInv$ (Area-arvoa käyttävä laskentatulokset) ja $*xInv$ (*Area-arvoa käyttävä laskentatulokset). Laskin näyttää aina ainoastaan $xInv$ -arvon. Kuitenkin jos $xInv$ ja $*xInv$ -arvot poikkeavat toisistaan, molempien arvojen kanssa tulee kuvassa näkyvä ilmoitus.

```
WARNING!
Area:0.2
xInv:3
Area:0.1
*xInv:2
Press:[EXIT]
```

Käänteisen kumulatiivisen binomijakauman laskentatulokset ovat kokonaislukuja. Tarkkuus saattaa heikentyä ensimmäisen argumentin ollessa yli 10 merkkiä. Huomioi, että vähäinenkin ero laskentatarkkuudessa vaikuttaa laskentatuloksiin. Varoitusviestin ilmaantuessa näytölle tarkista näytetyt arvot.

■ Poisson-jakauma

• Poissonin todennäköisyys

F5 (DIST) **F6** (\triangleright) **F1** (POISN) **F1** (PPd)

Poissonin todennäköisyys laskee todennäköisyyden yksittäiselle määritetylle x -arvolle tai kullekin listan alkiolle diskreetissä Poisson-jakaumassa, kun keskiarvo tunnetaan.

```
Poisson P.D
Data :List
List :List1
μ :0.5
Save Res:None
Execute
List Var
```

Laskutoimituksen tulosesimerkkejä

```
Poisson P.D
1 [ 0.3032 ]
2 [ 0.0758 ]
3 [ 0.3032 ]
4 [ 0.0758 ]

0.3032653299
```

Määritetty lista

```
Poisson P.D
F=0.30326533
```

Määritetty x-arvo

- Poisson-jakaumalle ei voi piirtää kuvaajaa.

• Poisson-jakauman kertymä

F5 (DIST) **F6** (\triangleright) **F1** (POISN) **F2** (PCd)

Poisson-jakauman kertymäfunktio laskee Poisson-jakauman kumulatiivisen todennäköisyyden sille, että onnistuminen tapahtuu viimeistään määrätystä kokeesta.

```
Poisson C.D
Data :List
List :List1
 $\mu$  :0.5
Save Res:None
Execute
List Var
```

Laskutoimituksen tulosesimerkkejä

```
Poisson C.D
1 [ 0.9097 ]
2 [ 0.9856 ]
3 [ 0.9097 ]
4 [ 0.9856 ]

0.9097959896
```

Määritetty lista

```
Poisson C.D
F=0.90979599
```

Määritetty x-arvo

- Poisson-jakauman kertymälle ei voi piirtää kuvaajaa.

• Poisson-jakauman kertymän käänteisfunktio

F5 (DIST) **F6** (\triangleright) **F1** (POISN) **F3** (InvP)

Poisson-jakauman käänteinen kertymäfunktio laskee Poisson-jakauman kokeiden vähimmäismäärän annettujen arvojen kumulatiiviselle todennäköisyydelle.

```
Inverse Poisson
Data :List
List :List1
 $\mu$  :0
Save Res:None
Execute
List Var
```

Laskutoimituksen tulosesimerkkejä

```
Inverse Poisson
1 [ 4 ]
2 [ 9.9899 ]
3 [ 2 ]
4 [ 3 ]

4
```

Määritetty lista

```
Inverse Poisson
xInv=1
```

Määritetty x-arvo

- Poisson-jakauman kertymän käänteisfunktiolle ei voi piirtää kuvaajaa.

Tärkeää!

Laskiessaan Poisson-jakauman kertymän käänteisfunktiota laskin käyttää Area-arvoa sekä arvoa, joka on yhtä pienempi kuin Area-arvon merkitsevien numeroiden vähimmäismäärä (*Area-arvo) löytääkseen vähimmäiskoemäärät.

Tulokset sijoitetaan järjestelmämuuttujiin $xInv$ (Area-arvoa käyttävä laskentatulokset) ja $*xInv$ (*Area-arvoa käyttävä laskentatulokset). Laskin näyttää aina ainoastaan $xInv$ -arvon. Kuitenkin jos $xInv$ ja $*xInv$ -arvot poikkeavat toisistaan, molempien arvojen kanssa tulee kuvassa näkyvä ilmoitus.

Käänteisen Poissonin kumulatiivisen jakauman laskentatulokset ovat kokonaislukuja. Tarkkuus saattaa heikentyä ensimmäisen argumentin ollessa yli 10 merkkiä. Huomioi, että vähäinenkin ero laskentatarkkuudessa vaikuttaa laskentatuloksiin. Varoitusviestin ilmaantuessa näytölle tarkista näytetyt arvot.

■ Geometrinen jakauma

• Geometrinen todennäköisyys

F5 (DIST) **F6** (\triangleright) **F2** (GEO) **F1** (GPd)

Geometrinen todennäköisyys laskee annettua yksittäistä x -arvoa tai listan kutakin alkia vastaavan todennäköisyyden ja ensimmäisen onnistuneen kokeen numeron, kun onnistumisen todennäköisyys on määritetty geometrisessa jakaumassa.

```
Geometric P.D
Data : List
List : List1
P : 0.5
Save Res: None
Execute
|List|Var
```

Laskutoimituksen tulosesimerkkejä

```
Geometric P.D
1 | 0.5 |
2 | 0.25 |
3 | 0.125 |
4 | 0.0625 |
0.5
```

Määritetty lista

```
Geometric P.D
P=0.5
```

Määritetty x -arvo

- Geometriselle jakaumalle ei voi piirtää kuvaajaa.

• Geometrisen jakauman kertymä

F5 (DIST) **F6** (\triangleright) **F2** (GEO) **F2** (GCd)

Geometrisen jakauman kertymäfunktio laskee geometrisen jakauman kumulatiivisen todennäköisyyden sille, että onnistuminen tapahtuu viimeistään määrättyssä kokeessa.

```
Geometric C.D
Data : List
List : List1
P : 0.5
Save Res: None
Execute
|List|Var
```

Laskutoimituksen tulosesimerkkejä

```
Geometric C.D
1 | 0.5 |
2 | 0.75 |
3 | 0.875 |
4 | 0.9375 |
0.5
```

Määritetty lista

```
Geometric C.D
P=0.99
```

Määritetty x -arvo

- Geometrisen jakauman kertymälle ei voi piirtää kuvaajaa.

• Geometrisen jakauman kertymän käänteisfunktio

F5 (DIST) **F6** (\triangleright) **F2** (GEO) **F3** (InvG)

Geometrisen jakauman käänteinen kertymäfunktio laskee geometrisen jakauman kokeiden vähimmäismäärän annettujen arvojen kumulatiiviselle todennäköisyydelle.

```
Inverse Geometric
Data : List
List : List1
P : 0.7
Save Res: None
Execute
List Var
```

Laskutoimituksen tulosesimerkkejä

```
Inverse Geometric
1 [ 2 ]
2 [ 3 ]
3 [ 5 ]
4 [ 1 ]
2
```

Määritetty lista

```
Inverse Geometric
xInv=2
```

Määritetty x -arvo

- Geometrisen jakauman kertymän käänteisfunktiolle ei voi piirtää kuvaajaa.

Tärkeää!

Laskiessaan geometrisen jakauman kertymän käänteisfunktiota laskin käyttää Area-arvoa sekä arvoa, joka on yhtä pienempi kuin Area-arvon merkitsevien numeroiden vähimmäismäärä (*Area-arvo) löytääkseen vähimmäiskoemäärät.

Tulokset sijoitetaan järjestelmämuuttujiin $xInv$ (Area-arvoa käyttävä laskentatulokset) ja $*xInv$ (*Area-arvoa käyttävä laskentatulokset). Laskin näyttää aina ainoastaan $xInv$ -arvon. Kuitenkin jos $xInv$ ja $*xInv$ -arvot poikkeavat toisistaan, molempien arvojen kanssa tulee kuvassa näkyvä ilmoitus.

Käänteisen geometrisen kumulatiivisen jakauman laskentatulokset ovat kokonaislukuja. Tarkkuus saattaa heikentyä ensimmäisen argumentin ollessa yli 10 merkkiä. Huomioi, että vähäinenkin ero laskentatarkkuudessa vaikuttaa laskentatuloksiin. Varoitusviestin ilmaantuessa näytölle tarkista näytetyt arvot.

■ Hypergeometrinen jakauma

• Hypergeometrinen todennäköisyys

F5 (DIST) **F6** (\triangleright) **F3** (H.GEO) **F1** (HPd)

Hypergeometrinen todennäköisyys laskee annettua yksittäistä x -arvoa tai listan kutakin alkia vastaavan todennäköisyyden ja ensimmäisen onnistuneen kokeen numeron, kun onnistumisen todennäköisyys on määritetty hypergeometrisessa jakaumassa.

```
Hypergeometric P.D
Data : List
List : List1
n : 5
M : 10
N : 20
Save Res: None
List Var
```

Laskutoimituksen tulosesimerkkejä

```
Hypergeometric P.D
1 [ 0.1667 ]
2 [ 0.3482 ]
3 [ 0.3482 ]
4 [ 0.0162 ]
0.1354489164
```

Määritetty lista

```
Hypergeometric P.D
P=0.34829721
```

Määritetty x -arvo

- Hypergeometriselle jakaumalle ei voi piirtää kuvaajaa.

• Hypergeometrisen jakauman kertymä

F5 (DIST) **F6** (\triangleright) **F3** (H.GEO) **F2** (HCd)

Hypergeometrisen jakauman kertymäfunktio laskee hypergeometrisen jakauman kumulatiivisen todennäköisyyden sille, että onnistuminen tapahtuu viimeistään määrättyssä kokeessa.

```
Hypergeometric C.D
Data : List
List : List1
M : 5
N : 10
Save Res: None
List Var
```

Laskutoimituksen tulosesimerkkejä

```
Hypergeometric C.D
1 [ 0.1517 ]
2 [ 0.5 ]
3 [ 0.8482 ]
4 [ 1 ]
0.1517027864
```

Määritetty lista

```
Hypergeometric C.D
P=0.84829721
```

Määritetty x -arvo

- Hypergeometrisen jakauman kertymälle ei voi piirtää kuvaajaa.

• Hypergeometrisen jakauman kertymän käänteisfunktio

F5 (DIST) **F6** (\triangleright) **F3** (H.GEO) **F3** (InvH)

Hypergeometrisen jakauman käänteinen kertymäfunktio laskee hypergeometrisen jakauman kokeiden vähimmäismäärän annettujen arvojen kumulatiiviselle todennäköisyydelle.

```
Inverse Hyperseo
Data : List
List : List1
M : 5
N : 10
Save Res: None
List Var
```

Laskutoimituksen tulosesimerkkejä

```
Inverse Hyperseometri
1 [ 2 ]
2 [ 2 ]
3 [ 3 ]
4 [ 2 ]
2
```

Määritetty lista

```
Inverse Hyperseometri
xInv=2
```

Määritetty x -arvo

- Hypergeometrisen jakauman kertymän käänteisfunktiolle ei voi piirtää kuvaajaa.

Tärkeää!

Laskiessaan hypergeometrisen jakauman kertymän käänteisfunktiota laskin käyttää Area-arvoa sekä arvoa, joka on yhtä pienempi kuin Area-arvon merkitsevien numeroiden vähimmäismäärä (\ast Area-arvo) löytääkseen vähimmäiskoemäärät.

Tulokset sijoitetaan järjestelmämuuttujiin $xInv$ (Area-arvoa käyttävä laskentatulokset) ja $\ast xInv$ (\ast Area-arvoa käyttävä laskentatulokset). Laskin näyttää aina ainoastaan $xInv$ -arvon. Kuitenkin jos $xInv$ ja $\ast xInv$ -arvot poikkeavat toisistaan, molempien arvojen kanssa tulee kuvassa näkyvä ilmoitus.

Käänteisen hypergeometrisen kumulatiivisen jakauman laskentatulokset ovat kokonaislukuja. Tarkkuus saattaa heikentyä ensimmäisen argumentin ollessa yli 10 merkkiä. Huomioi, että vähäinenkin ero laskentatarkkuudessa vaikuttaa laskentatuloksiin. Varoitusviestin ilmaantuessa näytölle tarkista näytetyt arvot.

8. Testien syöte- ja tulostermi, luottamusväli ja jakauma

(Kaikki mallit paitsi fx-7400GII)

Seuraavassa selitetään testien käyttämät syöte- ja tulostermi, luottamusväli ja jakauma

■ Syötetermi

Data	tietotyyppi
μ (1-Sample Z Test).....	populaation keskiarvon testausehdot (" $\neq \mu_0$ " määrittää kaksitahaisen testin, " $< \mu_0$ " määrittää alemman yksitahaisen testin, " $> \mu_0$ " määrittää ylemmän yksitahaisen testin.)
μ_1 (2-Sample Z Test)	populaation keskiarvon testausehdot (" $\neq \mu_2$ " määrittää kaksitahaisen testin, " $< \mu_2$ " määrittää yksitahaisen testin, jossa otos 1 on pienempi kuin otos 2, " $> \mu_2$ " määrittää yksitahaisen testin, jossa otos 1 on suurempi kuin otos 2.)
Prop (1-Prop Z Test).....	otoksen suhteen testausehdot (" $\neq p_0$ " määrittää kaksitahaisen testin, " $< p_0$ " määrittää alemman yksitahaisen testin, " $> p_0$ " määrittää ylemmän yksitahaisen testin.)
p_1 (2-Prop Z Test)	otoksen suhteen testausehdot (" $\neq p_2$ " määrittää kaksitahaisen testin, " $< p_2$ " määrittää yksitahaisen testin, jossa otos 1 on pienempi kuin otos 2, " $> p_2$ " määrittää yksitahaisen testin, jossa otos 1 on suurempi kuin otos 2.)
μ (1-Sample t Test).....	populaation keskiarvon testausehdot (" $\neq \mu_0$ " määrittää kaksitahaisen testin, " $< \mu_0$ " määrittää alemman yksitahaisen testin, " $> \mu_0$ " määrittää ylemmän yksitahaisen testin.)
μ_1 (2-Sample t Test)	otoksen keskiarvon testausehdot (" $\neq \mu_2$ " määrittää kaksitahaisen testin, " $< \mu_2$ " määrittää yksitahaisen testin, jossa otos 1 on pienempi kuin otos 2, " $> \mu_2$ " määrittää yksitahaisen testin, jossa otos 1 on suurempi kuin otos 2.)
β & ρ (LinearReg t Test)	ρ -arvon testausehdot (" $\neq 0$ " määrittää kaksitahaisen testin, " < 0 " määrittää alemman yksitahaisen testin, " > 0 " määrittää ylemmän yksitahaisen testin.)
σ_1 (2-Sample F Test)	populaation keskihajonnan testausehdot (" $\neq \sigma_2$ " määrittää kaksitahaisen testin, " $< \sigma_2$ " määrittää yksitahaisen testin, jossa otos 1 on pienempi kuin otos 2, " $> \sigma_2$ " määrittää yksitahaisen testin, jossa otos 1 on suurempi kuin otos 2.)
μ_0	populaation oletettu keskiarvo
σ	populaation keskihajonta ($\sigma > 0$)
σ_1	näytteen 1 populaation keskihajonta ($\sigma_1 > 0$)
σ_2	näytteen 2 populaation keskihajonta ($\sigma_2 > 0$)
List	lista, jonka sisältöä haluat käyttää tietoina (List 1–26)
List1	lista, jonka sisältöä haluat käyttää otoksen 1 tietoina (List 1–26)
List2.....	lista, jonka sisältöä haluat käyttää otoksen 2 tietoina (List 1–26)
Freq.....	frekvenssi (1 tai List 1–26)
Freq1.....	otoksen 1 frekvenssi (1 tai List 1–26)
Freq2.....	otoksen 2 frekvenssi (1 tai List 1–26)
Execute.....	suorittaa laskutoimituksen tai piirtää kuvaajan

\bar{x}	otoksen keskiarvo
\bar{x}_1	otoksen 1 keskiarvo
\bar{x}_2	otoksen 2 keskiarvo
n	otoksen koko (positiivinen kokonaisluku)
n_1	otoksen 1 koko (positiivinen kokonaisluku)
n_2	otoksen 2 koko (positiivinen kokonaisluku)
p_0	odotettu otoksen suhde ($0 < p_0 < 1$)
p_1	otoksen suhteen testausehdot
x (1-Prop Z Test)	otosarvo (kokonaisluku $x \geq 0$)
x (1-Prop Z Interval)	data (0 tai positiivinen kokonaisluku)
x_1	otoksen 1 data-arvo (kokonaisluku $x_1 \geq 0$)
x_2	otoksen 2 data-arvo (kokonaisluku $x_2 \geq 0$)
s_x	otoskeskihajonta ($s_x > 0$)
s_{x1}	otoksen 1 keskihajonta ($s_{x1} > 0$)
s_{x2}	otoksen 2 keskihajonta ($s_{x2} > 0$)
XList	x -akselin tietojen lista (List 1–6)
YList	y -akselin tietojen lista (List 1–6)
C-Level	luottamustaso ($0 \leq \text{C-Level} < 1$)
Pooled	yhdistäminen On (käytössä) tai Off (ei käytössä)
x (jakauma)	data
σ (jakauma)	keskihajonta ($\sigma > 0$)
μ (jakauma)	keskiarvo
Lower (jakauma)	alaraja
Upper (jakauma)	yläraja
df (jakauma)	vapausasteet ($df > 0$)
$n:df$ (jakauma)	osoittajan vapausasteet (positiivinen kokonaisluku)
$d:df$ (jakauma)	nimittäjän vapausasteet (positiivinen kokonaisluku)
Numtrial (jakauma)	kokeiden lukumäärä
p (jakauma)	onnistumisen todennäköisyys ($0 \leq p \leq 1$)

■ Tulostermiit

z	z -tulos
p	p -arvo
t	t -tulos
χ^2	χ^2 -arvo
F	F -arvo
\hat{p}	otoksen arvioitu suhde
\hat{p}_1	otoksen 1 arvioitu suhde
\hat{p}_2	otoksen 2 arvioitu suhde
\bar{x}	otoksen keskiarvo
\bar{x}_1	otoksen 1 keskiarvo

\bar{x}_2	otoksen 2 keskiarvo
s_x	otoskeskihajonta
s_{x1}	otoksen 1 keskihajonta
s_{x2}	otoksen 2 keskihajonta
s_p	otoksen yhdistetty keskihajonta
n	otoksen koko
n_1	otoksen 1 koko
n_2	otoksen 2 koko
df	vapausasteet
a	vakio
b	kerroin
s_e	keskivirhe
r	korrelaatiokerroin
r^2	determinaatiokerroin
Left.....	luottamusvälin alaraja (vasen reuna)
Right.....	luottamusvälin yläraja (oikea reuna)

9. Tilastolliset kaavat

■ Testi

Testi	
1 otoksen Z-testi	$z = (\bar{x} - \mu_0)/(\sigma/\sqrt{n})$
2 otoksen Z-testi	$z = (\bar{x}_1 - \bar{x}_2)/\sqrt{(\sigma_1^2/n_1) + (\sigma_2^2/n_2)}$
1 suhteen Z-testi	$z = (x/n - p_0)/\sqrt{p_0(1 - p_0)/n}$
2 suhteen Z-testi	$z = (x_1/n_1 - x_2/n_2)/\sqrt{\hat{p}(1 - \hat{p})(1/n_1 + 1/n_2)}$
1 otoksen t-testi	$t = (\bar{x} - \mu_0)/(s_x/\sqrt{n})$
2 otoksen t-testi (yhdistetty)	$t = (\bar{x}_1 - \bar{x}_2)/\sqrt{s_p^2(1/n_1 + 1/n_2)}$ $s_p = \sqrt{((n_1 - 1)s_{x1}^2 + (n_2 - 1)s_{x2}^2)/(n_1 + n_2 - 2)}$ $df = n_1 + n_2 - 2$
2 otoksen t-testi (yhdistämätön)	$t = (\bar{x}_1 - \bar{x}_2)/\sqrt{s_{x1}^2/n_1 + s_{x2}^2/n_2}$ $df = 1/(C^2/(n_1 - 1) + (1 - C)^2/(n_2 - 1))$ $C = (s_{x1}^2/n_1)/(s_{x1}^2/n_1 + s_{x2}^2/n_2)$

Lineaarisen regression t -testi	$b = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2} \quad a = \bar{y} - b\bar{x}$ $t = r\sqrt{(n-2)/(1-r^2)}$
χ^2 GOF-testi (sopivuus)	$\chi^2 = \sum_i^k (O_i - E_i)^2/E_i$ O_i : Havaintolistan elementti numero i E_i : Odotuslistan elementti numero i
Kaksisuuntainen χ^2 -testi	$\chi^2 = \sum_i^k \sum_j^\ell (O_{ij} - E_{ij})^2/E_{ij}$ O_{ij} : Havaintomatriisin elementti rivillä i , sarakkeessa j $E_{ij} = \sum_{i=1}^k O_{ij} \cdot \sum_{j=1}^\ell O_{ij} / \sum_{i=1}^k \sum_{j=1}^\ell O_{ij}$ E_{ij} : Odotusmatriisin elementti rivillä i , sarakkeessa j
2 otoksen F -testi	$F = s_{x_1}^2/s_{x_2}^2$
Varianssianalyysi (ANOVA)	$F = MS/MSe \quad MS = SS/Fdf \quad MSe = SSe/Edf$ $SS = \sum_{i=1}^k n_i (\bar{x}_i - \bar{x})^2 \quad SSe = \sum_{i=1}^k (n_i - 1)s_{x_i}^2$ $Fdf = k - 1 \quad Edf = \sum_{i=1}^k (n_i - 1)$

■ Luottamusväli

Luottamusväli	Left: luottamusvälin alaraja (vasen reuna) Right: luottamusvälin yläraja (oikea reuna)
1 otoksen Z -väli	$Left, Right = \bar{x} \mp Z(\alpha/2) \cdot \sigma/\sqrt{n}$
2 otoksen Z -väli	$Left, Right = (\bar{x}_1 - \bar{x}_2) \mp Z(\alpha/2) \sqrt{\sigma_1^2/n_1 + \sigma_2^2/n_2}$
1 suhteen Z -väli	$Left, Right = x/n \mp Z(\alpha/2) \sqrt{1/n \cdot (x/n \cdot (1 - x/n))}$
2 suhteen Z -väli	$Left, Right = (x_1/n_1 - x_2/n_2) \mp Z(\alpha/2) \sqrt{(x_1/n_1 \cdot (1 - x_1/n_1))/n_1 + (x_2/n_2 \cdot (1 - x_2/n_2))/n_2}$
1 otoksen t -väli	$Left, Right = \bar{x} \mp t_{n-1}(\alpha/2) \cdot s_x/\sqrt{n}$
2 otoksen t -väli (yhdistetty)	$Left, Right = (\bar{x}_1 - \bar{x}_2) \mp t_{n_1+n_2-2}(\alpha/2) \sqrt{s_p^2(1/n_1 + 1/n_2)}$ $s_p = \sqrt{((n_1 - 1)s_{x_1}^2 + (n_2 - 1)s_{x_2}^2)/(n_1 + n_2 - 2)}$
2 otoksen t -väli (yhdistämätön)	$Left, Right = (\bar{x}_1 - \bar{x}_2) \mp t_{df}(\alpha/2) \sqrt{s_{x_1}^2/n_1 + s_{x_2}^2/n_2}$ $df = 1/(C^2/(n_1 - 1) + (1 - C)^2/(n_2 - 1))$ $C = (s_{x_1}^2/n_1)/(s_{x_1}^2/n_1 + s_{x_2}^2/n_2)$

α : merkitsevyytaso $\alpha = 1 - [C\text{-Level}]$ C-Level: luottamustaso ($0 \leq C\text{-Level} < 1$)

$Z(\alpha/2)$: normaalijakauman ylempi $\alpha/2$ -piste

$t_{df}(\alpha/2)$: t -jakaman ylempi $\alpha/2$ -piste, kun vapausasteita on df

■ Jakauma (jatkuva)

Jakauma	Todennäköisyystiheys	Kertymä	
Normaalijakauma	$p(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma} e^{-\frac{(x-\mu)^2}{2\sigma^2}} \quad (\sigma > 0)$	$p = \int_{Lower}^{Upper} p(x)dx$	
Student- <i>t</i> -jakauma	$p(x) = \frac{\Gamma\left(\frac{df+1}{2}\right)}{\Gamma\left(\frac{df}{2}\right)} \times \frac{\left(1 + \frac{x^2}{df}\right)^{-\frac{df+1}{2}}}{\sqrt{\pi \times df}}$		
χ^2 -jakauma	$p(x) = \frac{1}{\Gamma\left(\frac{df}{2}\right)} \times \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{df}{2}} \times x^{\left(\frac{df}{2}-1\right)} \times e^{-\frac{x}{2}} \quad (x \geq 0)$		
<i>F</i> -jakauma	$p(x) = \frac{\Gamma\left(\frac{ndf+ddf}{2}\right)}{\Gamma\left(\frac{ndf}{2}\right) \times \Gamma\left(\frac{ddf}{2}\right)} \left(\frac{ndf}{ddf}\right)^{\frac{ndf}{2}} x^{\frac{ndf}{2}-1} \left(1 + \frac{ndf \times x}{ddf}\right)^{-\frac{ndf+ddf}{2}} \quad (x \geq 0)$		
Jakauma	Kertymän käänteisfunktio		
Normaalijakauma	$p = \int_{-\infty}^{Upper} p(x)dx$ tail = Left	$p = \int_{Lower}^{\infty} p(x)dx$ tail = Right	$p = \int_{Lower}^{Upper} p(x)dx$ tail = Central
Student- <i>t</i> -jakauma	$p = \int_{Lower}^{\infty} p(x)dx$		
χ^2 -jakauma			
<i>F</i> -jakauma			

■ Jakauma (diskreetti)

Jakauma	Todennäköisyys	
Binomijakauma	$p(x) = {}_n C_x p^x (1-p)^{n-x}$ ($x = 0, 1, \dots, n$) n : kokeiden lukumäärä	
Poisson-jakauma	$p(x) = \frac{e^{-\mu} \times \mu^x}{x!}$ ($x = 0, 1, 2, \dots$) μ : keskiarvo ($\mu > 0$)	
Geometrinen jakauma	$p(x) = p(1-p)^{x-1}$ ($x = 1, 2, 3, \dots$)	
Hypergeometrinen jakauma	$p(x) = \frac{{}_M C_x \times {}_{N-M} C_{n-x}}{{}_N C_n}$ n : Populaatiosta poimitujen elementtien määrä (kokonaisluku $0 \leq x$) M : Ominaisuuteen A kuuluvien elementtien määrä (kokonaisluku $0 \leq M$) N : Populaation elementtien määrä (kokonaisluku $n \leq N, M \leq N$)	
Jakauma	Kertymä	Kertymän käänteisfunktio
Binomijakauma	$p = \sum_{x=0}^X p(x)$	$p \leq \sum_{x=0}^X p(x)$
Poisson-jakauma		
Geometrinen jakauma	$p = \sum_{x=1}^X p(x)$	$p \leq \sum_{x=1}^X p(x)$
Hypergeometrinen jakauma	$p = \sum_{x=0}^X p(x)$	$p \leq \sum_{x=0}^X p(x)$

Luku 7 Talouslaskutoimitukset (TVM)

Tärkeää!

- Mallissa fx-7400GII ei ole TVM-moodia.

1. Ennen talouslaskutoimitusten suorittamista

Valitse päävalikosta TVM-moodi, niin näkyviin tulee kuvassa esitetyn kaltainen Financial-näyttö.



- {SMPL} ... {yksinkertainen korko}
- {CMPD} ... {korkoa korolle}
- {CASH} ... {kassavirta (sijoitusarvio)}
- {AMT} ... {kuoletus}
- {CNVT} ... {korkokannan muunnos}
- {COST} ... {kulut, myyntihinta, voittomarginaali}
- {DAYS} ... {päivämäärälaskut}
- {DEPR} ... {poistolaskut}
- {BOND} ... {velkakirjalaskut}

7

■ Asetusvaihtoehdot

- **Payment**
 - {BGN}/{END} ... Määrittää maksukauden {alkamisajankohdan}/{päättymisajankohdan}
- **Data Mode**
 - {365}/{360} ... Määrittää laskentaperusteeksi {365-päiväisen}/{360-päiväisen} vuoden
- **Periods/YR. (maksukausia vuodessa)**
 - {Annu}/{Semi} ... {vuotuinen}/{puolivuositainen}

Huomaa seuraavat asetusnäyttöön liittyvät asiat, kun käytät TVM-moodia.

- Seuraavat asetusnäytön asetukset ovat pois päältä, kun piirretään TVM-moodissa: Axes, Grid, Dual Screen.
- Kun piirrät talouskäyrän ja nimiasetus on päällä, pystyakselin vieressä lukee CASH (panot ja otot) ja vaaka-akselin vieressä lukee TIME (toistumistiheys).

Kuvaajien piirto TVM-moodissa

Talouselaskutoimituksen suorittamisen jälkeen voit piirtää tuloksista kuvan esittämän kaltaisen kuvaajan [F6] (GRPH) näppäimellä.



- Kun painat [SHIFT] [F1] (TRCE) -näppäintä, kun näytöllä on kuvaaja, käynnistyy jäljitustoiminto, jonka avulla voit etsiä muita arvoja. Esimerkiksi, kun kyseessä on yksinkertainen korko, painamalla [▶] saat näkyviin kohdat *PV*, *SI* ja *SFV*. Painamalla [◀]-näppäintä, arvot näytetään päinvastaisessa järjestyksessä.
- Zoom-, Scroll- ja Sketch-komentoja (zoomaus, vieritys ja luonnostelu) ei voi käyttää **TVM**-moodissa.
- Laskutoimituksen tyyppi määrää sen, käytetäänkö positiivista vai negatiivista nykyarvoa (*PV*) ja ostohintaa (*PRC*).
- Huomaa, että kuvaajia tulisi käyttää ainoastaan havainnollistamiseen, kun tarkastelet **TVM**-moodin laskutoimitusten tuloksia.
- Huomaa, että tässä moodissa saatuja laskutoimitusten tuloksia tulee käyttää ainoastaan viitteellisesti.
- Muista aina varsinaisia taloudellisia laskutoimituksia suorittaessasi verrata kaikkia tällä laskimella saatuja tuloksia omalta sijoituspalvelun tarjoajalta saatuihin tietoihin.

2. Yksinkertainen korko

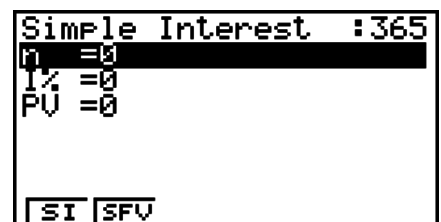
Tämä laskin laskee yksinkertaisen koron seuraavien kaavojen mukaan.

• Kaava

365 päivän tila	$SI' = \frac{n}{365} \times PV \times i \quad \left(i = \frac{I\%}{100} \right)$	<i>SI</i> : korko
360 päivän tila	$SI' = \frac{n}{360} \times PV \times i \quad \left(i = \frac{I\%}{100} \right)$	<i>n</i> : korkojaksojen määrä
		<i>PV</i> : pääoma
		<i>I%</i> : vuosikorko
	$SI = -SI'$	<i>SFV</i> : pääoma ja korko yhteensä
	$SFV = -(PV + SI')$	

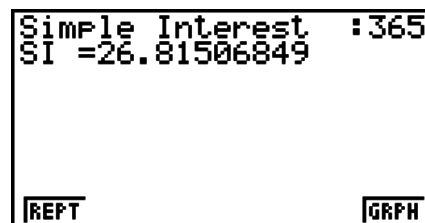
Ota yksinkertaisen koron syöttönäyttö esiin painamalla Financial 1 -näytössä [F1] (SMPL) -näppäintä.

[F1] (SMPL)
n..... korkokausien määrä (päiviä)
I%..... vuosikorko
PV..... pääoma



Kun olet syöttänyt arvot, valitse funktiovalikosta haluamasi laskutoimitus.

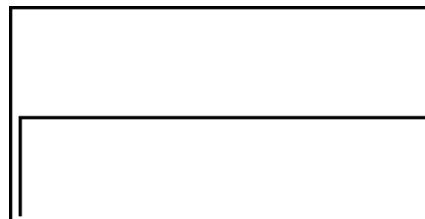
- **{SI}** ... {yksinkertainen korko}
- **{SFV}** ... {yksinkertainen odotusarvo}



- Jos arvot syötetään virheellisesti, seuraa virhe (Ma ERROR).

Seuraavilla valikkotoiminnolla voit siirtyä laskutoimituksen tulospäätöjen välillä.

- **{REPT}** ... {arvojen syöttönäyttö}
- **{GRPH}** ... {piirtää kuvaajan}



Kun kuvaaja on valmis, voit painaa **[SHIFT] [F1]** (TRCE) -näppäintä käynnistääksesi jäljitystoiminnon, jolla voit seurata ja lukea laskutoimituksen tuloksia kuvaajasta.

Kun jäljitys on käytössä, kukin **[▶]**-näppäimen painallus tuo näkyviin eri arvot tässä järjestyksessä: nykyinen arvo (*PV*) → yksinkertainen korko (*SI*) → yksinkertainen odotusarvo (*SFV*). Kun painat **[◀]**-näppäintä, näytetään arvot päinvastaisessa järjestyksessä.

Paina **[EXIT]**-näppäintä, niin pääset takaisin arvojen syöttönäyttöön.

3. Koronkorko

Tämä laskin käyttää seuraavia standardikaavoja korkoa korolle -laskuissa:

• PV, PMT, FV, n

$I\% \neq 0$

$$PV = -(\alpha \times PMT + \beta \times FV)$$

$$PMT = -\frac{PV + \beta \times FV}{\alpha}$$

$$FV = -\frac{PV + \alpha \times PMT}{\beta}$$

$$n = \frac{\log \left\{ \frac{(1+iS) \times PMT - FV \times i}{(1+iS) \times PMT + PV \times i} \right\}}{\log(1+i)}$$

$I\% = 0$

$$PV = -(PMT \times n + FV)$$

$$PMT = -\frac{PV + FV}{n}$$

$$FV = -(PMT \times n + PV)$$

$$n = -\frac{PV + FV}{PMT}$$

$$\alpha = (1+i \times S) \times \frac{1-\beta}{i}, \beta = (1+i)^{-n}$$

$$S = \begin{cases} 0 & \text{.....Payment : End} \\ & \text{(asetusnäytön)} \\ 1 & \text{.....Payment : Begin} \\ & \text{(asetusnäytön)} \end{cases}$$

$$i = \begin{cases} \frac{I\%}{100} & \text{.....} (P/Y = C/Y = 1) \\ \left(1 + \frac{I\%}{100 \times [C/Y]}\right)^{\frac{C/Y}{P/Y}} - 1 & \text{..... (Muu kuin yllä mainittu)} \end{cases}$$

• ***I* %**

i (efektiivinen korkokanta)

i (efektiivinen korkokanta) lasketaan Newtonin menetelmällä.

$$PV + \alpha \times PMT + \beta \times FV = 0$$

Tulos *I* % lähtökohtana *i* (efektiivinen korkokanta)

$$I\% = \begin{cases} i \times 100 & \dots\dots\dots (P/Y = C/Y = 1) \\ \left\{ (1+i)^{\frac{P/Y}{C/Y}} - 1 \right\} \times C/Y \times 100\dots & \text{(Muu kuin yllä mainittu)} \end{cases}$$

n koronkorkojaksojen määrä

FV odotusarvo

I% vuosikorko

P/Y maksueriä vuodessa

PV nykyarvo

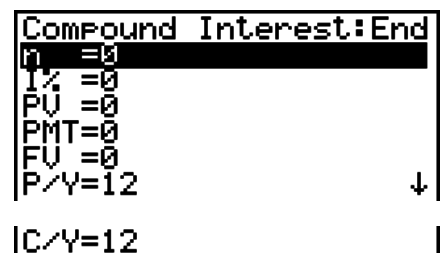
C/Y koronkorkojaksoja / vuosi

PMT maksu

- Panot on merkitty plus-merkillä (+), otot miinus-merkillä (-).

Ota koronkoron syöttönäyttö esiin painamalla Financial 1 -näytössä **F2** (CMPD) -näppäintä

F2 (CMPD)



n koronkorkojaksojen määrä

I% vuosikorko

PV nykyarvo (lainan määrä, jos kyseessä on laina; pääoma, jos kyseessä ovat säästöt)

PMT kunkin maksuerän määrä (maksuerä, jos kyseessä on laina; pano, jos kyseessä ovat säästöt)

FV odotusarvo (maksamaton jäännös, jos kyseessä on laina; pääoma + korko, jos kyseessä ovat säästöt)

P/Y maksueriä vuodessa

C/Y koronkorkojaksoja vuodessa

Tärkeää!

Arvojen syöttäminen

Kausi (*n*) ilmaistaan positiivisena arvona. Joko nykyarvo (*PV*) tai odotusarvo (*FV*) on positiivinen, ja toinen (*PV* tai *FV*) on negatiivinen.

Tarkkuus

Tämä laskin suorittaa korkolaskutoimitukset Newtonin menetelmällä, jolla saadaan likimääräiset arvot, ja niiden tarkkuuteen vaikuttavat useat laskennalliset tekijät. Tällä laskimella saatuja korkolaskutoimituksien tuloksia käytettäessä tulee muistaa edellä mainittu rajoitus tai varmistaa tulosten oikeellisuus toisesta lähteestä.

Kun olet syöttänyt arvot, valitse funktiovalikosta haluamasi laskutoimitus.

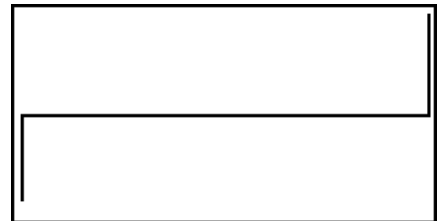
- {n} ... {koronkorkojaksojen määrä}
- {I%} ... {vuosikorko}
- {PV} ... {nykyinen arvo} (laina: lainan määrä; säästöt: säästössä oleva summa)
- {PMT} ... {maksu} (laina: lyhennys; säästöt: pano)
- {FV} ... {odotusarvo} (laina: maksamaton jäännös; säästöt: pääoma + korko)
- {AMT} ... {kuoletusnäyttö}



- Jos arvot syötetään virheellisesti, seuraa virhe (Ma ERROR).

Seuraavilla valikkotoiminnoilla voit siirtyä laskutoimituksen tulospäätösten välillä.

- {REPT} ... {arvojen syöttönäyttö}
- {AMT} ... {kuoletusnäyttö}
- {GRPH} ... {piirtää kuvaajan}



Kun kuvaaja on valmis, voit painaa **SHIFT** **F1** (TRCE) -näppäintä käynnistääksesi jäljitystoiminnon, jolla voit seurata ja lukea laskutoimituksen tuloksia kuvaajasta.

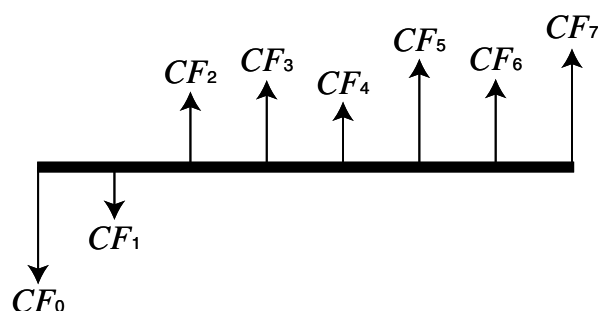
Paina **EXIT**-näppäintä, niin pääset takaisin arvojen syöttönäyttöön.

4. Kassavirta (sijoitusarvio)

Tämä laskin käyttää diskontatun kassavirran menetelmää (DCF) tietyn aikavälin kassavirran kokonaisarvion laskemiseen. Tällä laskimella voidaan suorittaa neljänlaisia sijoitusarviolaskutoimituksia.

- Nykyarvo, netto (NPV)
- Odotusarvo, netto (NFV)
- Sisäinen korkokanta (IRR)
- Takaisinmaksuaika (PBP)

Seuraavan kassavirtakaavion avulla voidaan havainnollistaa varojen liikkeitä.



Tässä kuvaajassa alkuperäistä sijoitusta kuvataan arvolla CF_0 . Vuotta myöhemmin tulevaa kassavirtaa kuvataan arvolla CF_1 , kahta vuotta myöhemmin tulevaa kassavirtaa arvolla CF_2 ja niin edelleen.

Sijoitusarvion avulla voidaan määrittää, tuottaako sijoitus alkuperäisen suunnitelman mukaista voittoa.

• **NPV**

$$NPV = CF_0 + \frac{CF_1}{(1+i)} + \frac{CF_2}{(1+i)^2} + \frac{CF_3}{(1+i)^3} + \dots + \frac{CF_n}{(1+i)^n} \quad \left(i = \frac{I\%}{100} \right)$$

n : luonnollinen luku, enintään 254

• **NFV**

$$NFV = NPV \times (1+i)^n$$

• **IRR**

$$0 = CF_0 + \frac{CF_1}{(1+i)} + \frac{CF_2}{(1+i)^2} + \frac{CF_3}{(1+i)^3} + \dots + \frac{CF_n}{(1+i)^n}$$

Tässä kaavassa $NPV = 0$ ja IRR :n arvo on yhtä suuri kuin $i \times 100$. On syytä huomata, että laskimen automaattisesti suorittamien laskutoimitusten aikana kumuloituvat pienet arvot aiheuttavat sen, että NPV ei koskaan saavuta tasan nollaa. IRR tulee tarkemmaksi, kun NPV lähestyy nollaa.

• **PBP**

$$PBP = \begin{cases} 0 & \dots\dots\dots (CF_0 \geq 0) \\ n - \frac{NPV_n}{NPV_{n+1} - NPV_n} & \dots \text{ (Muu kuin yllä mainittu)} \end{cases} \quad NPV_n = \sum_{k=0}^n \frac{CF_k}{(1+i)^k}$$

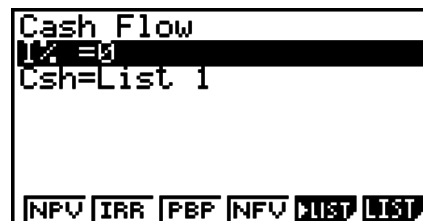
n : pienin positiivinen kokonaisluku, joka toteuttaa ehdot $NPV_n \leq 0$, $NPV_{n+1} \geq 0$, tai 0.

Ota kassavirran syöttönäyttö esiin painamalla **F3** (CASH) -näppäintä Financial 1 näytössä.

F3 (CASH)

$I\%$ korkokanta

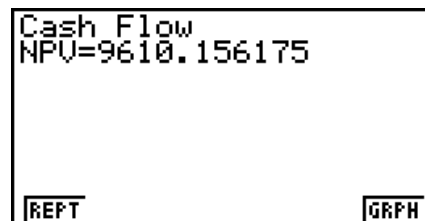
Csh kassavirtalista



Jos et ole vielä syöttänyt tietoja listaan, paina **[F5]** (**►LIST**) -näppäintä ja syötä tiedot.

Kun olet syöttänyt arvot, valitse funktiovalikosta haluamasi laskutoimitus.

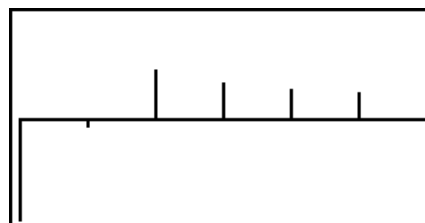
- **{NPV}** ... {nykyarvo, netto}
- **{IRR}** ... {sisäinen korkokanta}
- **{PBP}** ... {takaisinmaksuaika}
- **{NFV}** ... {odotusarvo, netto}
- **{►LIST}** ... {syöttää tiedot listaan}
- **{LIST}** ... {määrittää listan tietojen syöttämistä varten}



• Jos arvot syötetään virheellisesti, seuraa virhe (Ma ERROR).

Seuraavilla valikkotoiminnolla voit siirtyä laskutoimituksen tulosnäyttöjen välillä.

- **{REPT}** ... {arvojen syöttönäyttö}
- **{GRPH}** ... {piirtää kuvaajan}



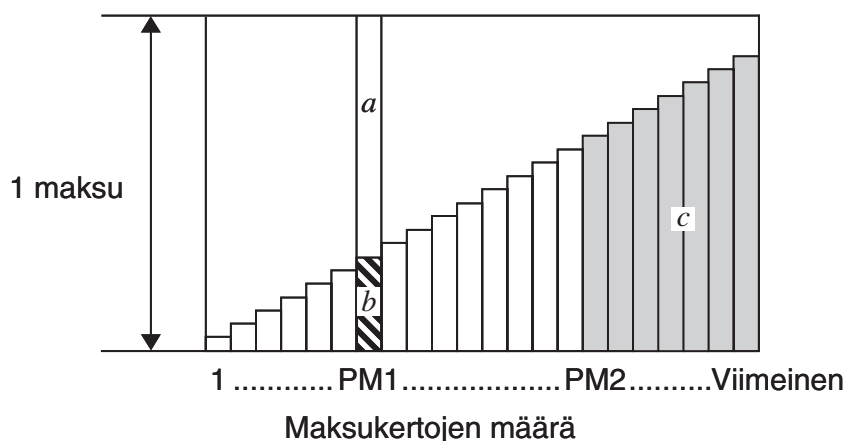
Kun kuvaaja on valmis, voit painaa **[SHIFT]** **[F1]** (**TRCE**) -näppäintä käynnistääksesi jäljitystoiminnon, jolla voit seurata ja lukea laskutoimituksen tuloksia kuvaajasta.

Paina **[EXIT]**-näppäintä, niin pääset takaisin arvojen syöttönäyttöön.

5. Kuoletus

Tällä laskimella voidaan laskea kuukausittaisen maksuerän pääoma- ja korko-osuudet, jäljellä oleva pääoma sekä mihin tahansa ajankohtaan mennessä takaisinmaksetun pääoman ja koron määrä.

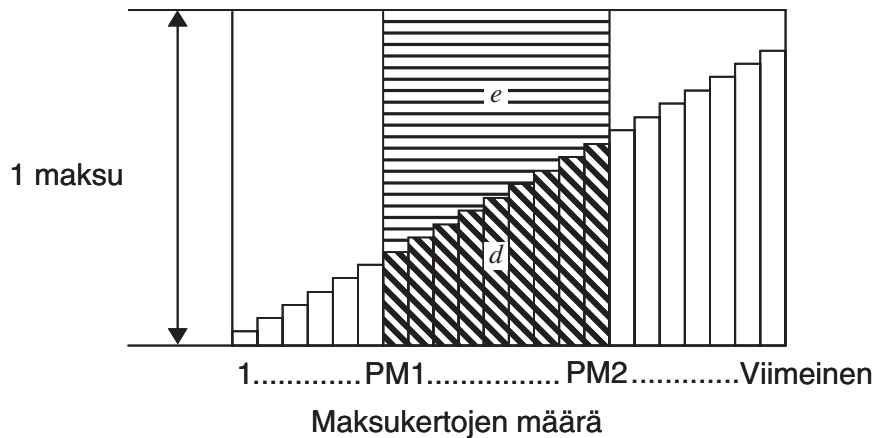
• Kaava



a: maksuerä PM1: n korko-osuus (*INT*)

b: maksuerä PM1: n pääomaosuus (*PRN*)

c: maksamaton pääoma maksuerä PM2: n jälkeen (*BAL*)



d : pääoman kokonaismäärä maksuerien PM1 ja PM2 välissä (ΣPRN)

e : koron kokonaismäärä maksuerästä PM1 maksuerään PM2 (ΣINT)

* $a + b =$ yksi takaisinmaksuerä (PMT)

$$a : INT_{PM1} = | BAL_{PM1-1} \times i | \times (PMT \text{ sign})$$

$$b : PRN_{PM1} = PMT + BAL_{PM1-1} \times i$$

$$c : BAL_{PM2} = BAL_{PM2-1} + PRN_{PM2}$$

$$d : \sum_{PM1}^{PM2} PRN = PRN_{PM1} + PRN_{PM1+1} + \dots + PRN_{PM2}$$

$$e : \sum_{PM1}^{PM2} INT = INT_{PM1} + INT_{PM1+1} + \dots + INT_{PM2}$$

$BAL_0 = PV (INT_1 = 0 \text{ ja } PRN_1 = PMT \text{ maksueräkauden alussa})$

• Muunnos nimellisen ja efektiivisen korkokannan välillä

Nimellinen korkokanta (käyttäjän syöttämä prosentuaalinen arvo $I\%$) muunnetaan efektiiviseen korkokantaan ($I\%'$) erissä takaisin maksettavia lainoja varten. Vuosittaisten takaisinmaksuerien määrä ei ole sama kuin korkoa korolle -laskentakertojen määrä.

$$I\%' = \left\{ \left(1 + \frac{I\%}{100 \times [C/Y]} \right)^{\frac{[C/Y]}{[P/Y]}} - 1 \right\} \times 100$$

Seuraava laskutoimitus suoritetaan sen jälkeen, kun nimellinen korko on muunnettu efektiiviseksi koroksi. Tulosta käytetään kaikissa sen jälkeen suoritetuissa laskutoimituksissa.

$$i = I\%' \div 100$$

Ota kuoletuslaskelman syöttönäyttö esiin painamalla **F4** (AMT) -näppäintä Financial 1 -näytössä.

F4 (AMT)

```
Amortization :End
PM1=0
PM2=0
n =0
I% =0
PV =0
PMT=0 ↓
FU =0
P/Y=12
C/Y=12
```

PM1..... maksuerien 1–n

PM2..... maksuerien 1–n

n..... maksuerien lukumäärä

I% korkokanta

PV..... pääoma

PMT..... kunkin maksuerän maksu

FV..... viimeisen maksuerän jälkeinen saldo

P/Y maksueriä vuodessa

C/Y..... koronkorkojaksoja vuodessa

Kun olet syöttänyt arvot, valitse funktiovalikosta haluamasi laskutoimitus.

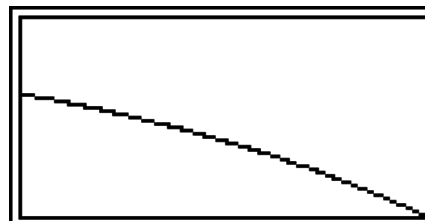
- **{BAL}** ... {pääoman saldo maksuerä PM2:n jälkeen}
- **{INT}** ... {maksuerä PM1:n korko-osuus}
- **{PRN}** ... {maksuerä PM1:n pääomaosuus}
- **{ΣINT}** ... {maksuerien PM1 ja PM2 välillä maksettu kokonaiskorko}
- **{ΣPRN}** ... {maksuerien PM1 ja PM2 välillä maksettu kokonaispääoma}
- **{CMPD}** ... {koronkorkonäyttö}

```
Amortization :End
PRN=-525.2603348
REPT      CMPD      GRPH
```

• Jos arvot syötetään virheellisesti, seuraa virhe (Ma ERROR).

Seuraavilla valikkotoiminnolla voit siirtyä laskutoimituksen tulospäätösten välillä.

- **{REPT}** ... {arvojen syöttönäyttö}
- **{CMPD}** ... {koronkorkonäyttö}
- **{GRPH}** ... {piirtää kuvaajan}



Kun kuvaaja on valmis, voit painaa **SHIFT F1** (TRCE) -näppäintä käynnistääksesi jäljitystoiminnon, jolla voit seurata ja lukea laskutoimituksen tuloksia kuvaajasta.

Kun painat **SHIFT F1** (TRCE) -näppäintä kerran, ruudussa näkyy *INT* ja *PRN*, kun $n = 1$.

Painamalla **▶**-näppäintä uudestaan saat näkyviin *INT* ja *PRN*, kun $n = 2$, $n = 3$, ja niin edelleen.

Paina **EXIT**-näppäintä, niin pääset takaisin arvojen syöttönäyttöön.

6. Korkokannan muunnos

Tässä osassa kerrotaan, kuinka vuosikorko muunnetaan efektiiviseksi koroksi ja efektiivinen korko vuosikoroksi.

• Kaava

$$EFF = \left[\left(1 + \frac{APR/100}{n} \right)^n - 1 \right] \times 100$$

$$APR = \left[\left(1 + \frac{EFF}{100} \right)^{\frac{1}{n}} - 1 \right] \times n \times 100$$

APR : vuosikorko (%)

EFF : efektiivinen korko (%)

n : koronkorkojaksojen määrä

Painamalla **F5** (CNVT) -näppäintä Financial 1-näytössä näet oheisen kaltaisen korkokannan muunnoksen syöttönäytön.

F5 (CNVT)

n kuinka monta kertaa korolle lasketaan korkoa

I% korkokanta

```
Conversion
n = 0
I% = 0
EFF
APR
```

Kun olet syöttänyt arvot, valitse funktiovalikosta haluamasi laskutoimitus.

- {► **EFF**} ... {muuntaa vuosikoron todelliseksi koroksi}
- {► **APR**} ... {muuntaa vuosikoron todelliseksi koroksi}

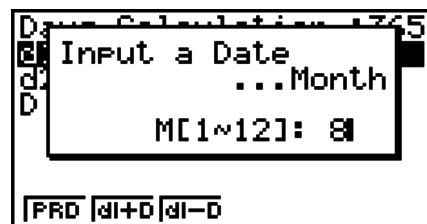
```
Conversion
EFF=12.550881
REPT
```

• Jos arvot syötetään virheellisesti, seuraa virhe (Ma ERROR).

Seuraavalla funktiovalikolla voit vaihtaa laskutoimituksen tulosruudut.

- {**REPT**} ... {arvojen syöttönäyttö}

Kun haluat syöttää päivämäärän, korosta ensin d1 tai d2. Jos syötät kuukauden numeronäppäimillä, näyttöön tulee näkyviin seuraavassa kuvassa näkyvä syöttöruutu.



Syötä kuukausi, päivä ja vuosi ja paina **EXE**-näppäintä kunkin arvon jälkeen.

Kun olet syöttänyt arvot, valitse funktiovalikosta haluamasi laskutoimitus.

- **{PRD}** ... {d1:n ja d2:n välillä olevien päivien määrä (d2 – d1)}
 - **{d1+D}** ... {d1 plus tietty määrä päiviä (d1 + D)}
 - **{d1–D}** ... {d1 miinus tietty määrä päiviä (d1 – D)}
 - Jos arvot syötetään virheellisesti, seuraa virhe (Ma ERROR).
- Seuraavalla funktiovalikolla voit vaihtaa laskutoimituksen tulosruudut.
- **{REPT}** ... {arvojen syöttönäyttö}
 - Asetusnäytöltä voidaan valita joko 365-päiväinen tai 360-päiväinen vuosi talouslaskutoimituksia varten. Päiväyslaskutoimitukset suoritetaan käytössä olevan vuosiasetuksen mukaan, mutta seuraavia laskutoimituksia ei voida suorittaa, kun käytössä on 360-päiväinen vuosi. Näiden laskutoimitusten suorittaminen aiheuttaa virheen.
(Päivämäärä) + (tietty määrä päiviä)
(Päivämäärä) – (tietty määrä päiviä)
 - Laskutoimituksia voidaan suorittaa aikavälillä 1.1.1901–31.12.2099.

• laskutoimitukset 360 päivän moodissa

Seuraavassa kerrotaan, kuinka laskutoimitukset suoritetaan, kun Asetukset-ruudussa Päiväysmoodiksi on valittu 360.

- Jos d1 on kuukauden 31. päivä, d1: tä käsitellään kuukauden 30. päivänä.
- Jos d2 on kuukauden 31. päivä, d2: ta käsitellään seuraavan kuukauden 1. päivänä, paitsi jos d1 on kuukauden 30. päivä.

9. Poistot

Poistolaskutoimituksilla voit laskea yrityksen jostakin kulusta tiettynä vuonna vähennyskelpoisen määrän (poisto/arvonalennus).

- Tällä laskimella voidaan suorittaa neljänlaisia poistolaskuja: tasapoistomenetelmä (*SL*), kiinteän prosenttiosuuden menetelmä (*FP*), summausmenetelmä (*SYD*) ja degressiivinen poistomenetelmä (*DB*).
- Tietyn jakson poistot voidaan laskea millä tahansa yllä mainituista menetelmistä. Poistosumman taulukko ja kuvaaja sekä poistamaton määrä vuonna *j*.

• **Tasapoistomenetelmä (SL)**

$$SL_1 = \frac{(PV-FV)}{n} \cdot \frac{\{Y-1\}}{12}$$

$$SL_j = \frac{(PV-FV)}{n}$$

$$SL_{n+1} = \frac{(PV-FV)}{n} \cdot \frac{12-\{Y-1\}}{12}$$

$$(\{Y-1\} \neq 12)$$

SL_j : poistosumma vuonna j
 n : käyttöikä
 PV : hankintahinta (peruste)
 FV : kirjanpidon jäännösarvo
 j : poiston laskentavuosi
 $Y-1$: ensimmäisen poistovuoden
kuukausien määrä

• **Kiinteän prosenttiosuuden menetelmä (FP)**

$$FP_1 = PV \times \frac{I\%}{100} \times \frac{\{Y-1\}}{12}$$

$$FP_j = (RDV_{j-1} + FV) \times \frac{I\%}{100}$$

$$FP_{n+1} = RDV_n \quad (\{Y-1\} \neq 12)$$

$$RDV_1 = PV - FV - FP_1$$

$$RDV_j = RDV_{j-1} - FP_j$$

$$RDV_{n+1} = 0 \quad (\{Y-1\} \neq 12)$$

FP_j : poistosumma vuonna j
 RDV_j : poistokelpoinen jäännös vuoden j
lopussa
 $I\%$: poistoprosentti

• **Summausmenetelmä (SYD)**

$$Z = \frac{n(n+1)}{2} \quad n' = n - \frac{\{Y-1\}}{12}$$

$$Z' = \frac{(n' \text{ kokonaislukuosa} + 1)(n' \text{ kokonaislukuosa} + 2 * n' \text{ murtolukuosan})}{2}$$

$$SYD_1 = \frac{n}{Z} \times \frac{\{Y-1\}}{12} (PV - FV)$$

$$SYD_j = \left(\frac{n' - j + 2}{Z'} \right) (PV - FV - SYD_1) \quad (j \neq 1)$$

$$SYD_{n+1} = \left(\frac{n' - (n+1) + 2}{Z'} \right) (PV - FV - SYD_1) \times \frac{12 - \{Y-1\}}{12} \quad (\{Y-1\} \neq 12)$$

$$RDV_1 = PV - FV - SYD_1$$

$$RDV_j = RDV_{j-1} - SYD_j$$

SYD_j : poistosumma vuonna j
 RDV_j : poistokelpoinen jäännös vuoden j
lopussa

• **Degressiivinen menetelmä (DB)**

$$DB_1 = PV \times \frac{I\%}{100n} \times \frac{Y-1}{12}$$

$$RDV_1 = PV - FV - DB_1$$

$$DB_j = (RDV_{j-1} + FV) \times \frac{I\%}{100n}$$

$$RDV_j = RDV_{j-1} - DB_j$$

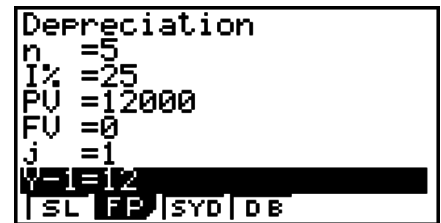
$$DB_{n+1} = RDV_n \quad (\{Y-1\} \neq 12)$$

$$RDV_{n+1} = 0 \quad (\{Y-1\} \neq 12)$$

DB_j : poistosumma vuonna j
 RDV_j : poistokelpoinen jäännös vuoden j
lopussa
 $I\%$: poistotekijä

Kun painat **F3** (DEPR) Financial 2 -näytössä, niin esiin tulee kuvan esittämä poistolaskujen syöttönäyttö.

F6 (▷) **F3** (DEPR)



n käyttöikä

I% poistoprosentti kiinteän prosenttiosuuden tapauksessa, poistotekijä degressiivisen menetelmän tapauksessa

PV hankintahinta (peruste)

FV kirjanpidon jäännösarvo

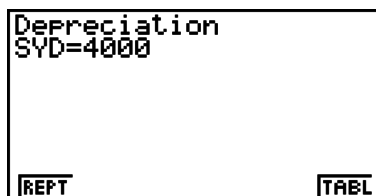
j poiston laskentavuosi

Y-1 ensimmäisen poistovuoden kuukausien määrä

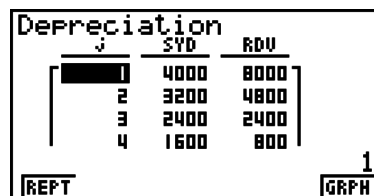
Kun olet syöttänyt arvot, valitse funktiovalikosta haluamasi laskutoimitus.

- **{SL}** ... {Laske poisto vuodelle *j* tasapoistomenetelmää käyttäen}
- **{FP}** ... **{FP}**{Laske poisto vuodelle *j* kiinteän prosenttiosuuden menetelmää käyttäen}
{I%}{Laske poistoprosentti}
- **{SYD}** ... {Laske poisto vuodelle *j* summausmenetelmää käyttäen}
- **{DB}** ... {Laske poisto vuodelle *j* menetelmää degressiivistä menetelmää käyttäen}

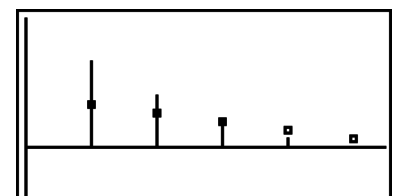
Laskutoimituksen tulosesimerkkejä



{SYD}



{SYD} – {TABL}



{SYD} – {GRPH}

Jos parametrit määritetään virheellisesti, syntyy virhe (Ma ERROR).

Seuraavalla funktiovalikolla voit vaihtaa laskutoimituksen tulosruudut.

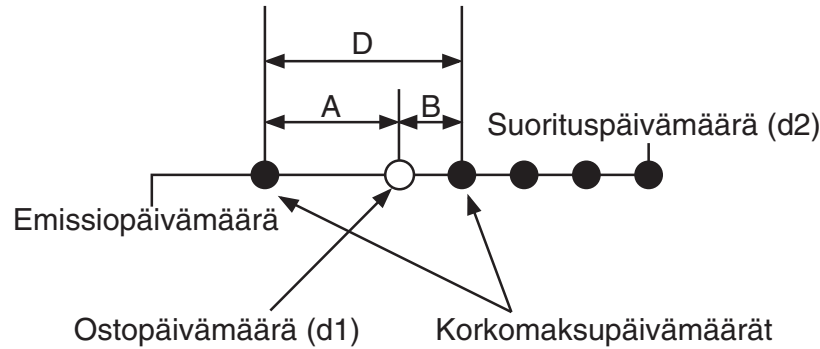
- **{REPT}** ... {arvojen syöttönäyttö}
- **{TABL}** ... {näyttää taulukon}
- **{GRPH}** ... {piirtää kuvaajan}

10. Velkakirjalaskut

Velkakirjalaskutoimitusten avulla voit laskea joukkovelkakirjan ostohinnan tai vuosituoton.

Ennen kuin aloitat velkakirjalaskut, määritä asetusnäytöstä Date Mode- ja Periods/YR.-asetukset (sivu 7-1).

• Kaava



PRC : hinta per 100 dollarin nimellisarvo

CPN : vuosittainen kuponkikorko (%)

YLD : kokonaistuotto prosentti lopullisen eräpäivän mukaan (%)

A : karttumispäivät

M : kuponkikoron maksutiheys (1=vuosittain, 2=puolivuosittain)

N : kuponkikoron maksukertojen määrä tilityspäivän erääntymispäivän välillä

RDB : lunastushinta per 100 dollarin nimellisarvo

D : päivien lkm siinä kuponkijaksossa, jossa tilitys tapahtuu

B : päivien lkm tilityspäivästä seuraavaan kuponmaksupäivään = $D - A$

INT : karttunut korko

CST : hinta sisältäen koron

• Hinta per 100 dollarin nimellisarvo (PRC)

- Kun lunastusta edeltäviä kuponkijaksoja on yksi tai vähemmän

$$PRC = - \frac{RDV + \frac{CPN}{M}}{1 + \left(\frac{B}{D} \times \frac{YLD/100}{M} \right)} + \left(\frac{A}{D} \times \frac{CPN}{M} \right)$$

- Kun lunastusta edeltäviä kuponkijaksoja on enemmän kuin yksi

$$PRC = - \frac{RDV}{\left(1 + \frac{YLD/100}{M} \right)^{(N-1+B/D)}} - \sum_{k=1}^N \frac{\frac{CPN}{M}}{\left(1 + \frac{YLD/100}{M} \right)^{(k-1+B/D)}} + \frac{A}{D} \times \frac{CPN}{M}$$

$$INT = - \frac{A}{D} \times \frac{CPN}{M} \quad CST = PRC + INT$$

• Vuosituotto (YLD)

Vuosituotto lasketaan Newtonin menetelmällä.

Kun painat **[F4]** (BOND) Financial 2 -näytössä, niin esiin tulee kuvan esittämä velkakirjalaskujen syöttönäyttö.

[F6] (>) **[F4]** (BOND)

```
Bond Calculation
d1 = 01M0102010Y(FRI)
d2 = 01M01D2010Y(FRI)
RDV=100
CPN=3
PRC=-103
YLD=-1.02822962E-11
|PRC|YLD
```

- d1..... ostopäivä (kuukausi, päivä, vuosi)
- d2..... lunastuspäivä (kuukausi, päivä, vuosi)
- RDV..... lunastushinta per 100 dollarin nimellisarvo
- CPN..... kuponkikorko
- PRC hinta per 100 dollarin nimellisarvo
- YLD vuosituotto

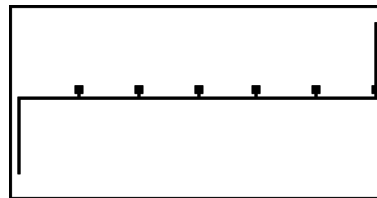
Kun olet syöttänyt arvot, valitse funktiovalikosta haluamasi laskutoimitus.

- **{PRC}** ... {Laske joukkolainan hinta (PRC), karttunut korko (INT) sekä kustannus (CST)}
- **{YLD}** ... {Laske kokonaistuotto lopullisen eräpäivän mukaan}

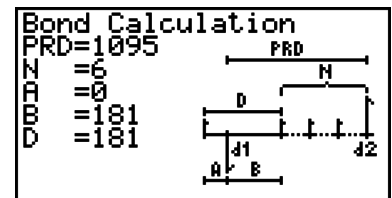
Laskutoimituksen tulosesimerkkejä

```
Bond Calculation
PRC=-97.19928455
INT=0
CST=-97.19928455
|REPT|MEMO|GRPH
```

{PRC}



{PRC} - {GRPH}



{PRC} - {MEMO}

Jos parametrit määritetään virheellisesti, syntyy virhe (Ma ERROR).

Seuraavalla funktiovalikolla voit vaihtaa laskutoimituksen tulosruudut.

- **{REPT}** ... {arvojen syöttönäyttö}
- **{GRPH}** ... {piirtää kuvaajan}
- **{MEMO}** ... {näyttää laskelmissa käytettyjen päivien määrän}

MEMO-näyttö

- Seuraavassa kuvaillaan MEMO-näytön kohteet.

PRD ... päivien lukumäärän välillä d1–d2

N..... kuponkikoron maksukertojen määrä tilityspäivän eräntymispäivän välillä

A..... karttumispäivät

B..... päivien lkm tilityspäivästä seuraavaan koronmaksupäivään (D–A)

D päivien lkm siinä kuponkijaksossa, jossa tilitys tapahtuu

- Kukin [EXE]-näppäimen painallus MEMO-näytössä vaihtaa järjestyksessä kuponkikoron maksupäivän (CPD), lunastusvuoden ja ostovuoden välillä. Näin kuitenkin ainoastaan silloin, kun asetusnäytön Date Mode-asetus on "365".

```
Bond Calculation
CPD=01M01D2012Y(SUN)
```

11. Funktioita käyttävät talouslaskutoimitukset

Tärkeää!

- Seuraavia toimintoja ei voi suorittaa mallilla fx-7400GII.

Voit käyttää **RUN•MAT**-moodin tai **PRGM**-moodin erikoisoperaatioita **TVM**-moodin talouslaskutoimituksia vastaavien laskujen suorittamiseen.

Esimerkki Lasketaan kokonaiskorko ja pääoma, joka maksetaan 300 dollarin 2-vuotiselle (730 päivää) lainalle, kun yksinkertainen vuosikorko on 5 %. Käytetään Date Mode-asetusta 365.

1. Siirry päävalikosta **RUN•MAT**-moodiin.
2. Näppäile seuraavasti.

```
[OPTN] [F6] (▷) [F6] (▷) [F6] (▷) [F1] (TVM)
[F1] (SMPL) [F1] (SI) [7] [3] [0] [.] [5]
[.] [3] [0] [0] [)] [EXE]
```

```
SmP1_SI(730,5,300) -30
```

```
[F2] (SFV) [7] [3] [0] [.] [5] [.] [3] [0] [0]
[)] [EXE]
```

```
SmP1_SI(730,5,300) -30
SmP1_SFV(730,5,300) -330
[SI] [SFV]
```

- Muuta Date Mode-asetus **TVM**-moodin asetusnäytöstä ([SHIFT] [MENU] (SET UP)). Voit muuttaa asetuksen myös **PRGM**-moodin erikoiskomennoilla (DateMode365, DateMode360).
- Lisätietoja talousfunktioiden käytöstä ja syntaksista on kohdassa Talouslaskutoimitusten käyttö ohjelmassa (sivu 8-35).

Luku 8 Ohjelmointi

Tärkeää!

Syöttö **PRGM**-moodissa suoritetaan aina lineaarisessa syöttö/tulostus-moodissa.

1. Ohjelmoinnin perusvaiheet

Komennot ja laskutoimitukset suoritetaan peräkkäin aivan samalla tavalla kuin monilauseiset lausekkeet laskettaessa manuaalisesti.

1. Siirry päävalikosta **PRGM**-moodiin. Näyttöön tulee ohjelmaluettelo.

Valittu ohjelma-alue
(voit siirtyä käyttämällä
▲ - ja ▼ -näppäintä)

Program List			
HRES	*	:	34
GRAPHICS	:	:	56
MEASURE	:	:	66
OCTA	:	:	44
OCTONARY	:	:	89
TRIANGLE	:	:	69
EXE	EDIT	NEW	DEL
DEL	DEL	DEL	DEL

Tiedostot on järjestetty aakkosjärjestykseen nimen mukaan.

2. Anna tiedostonimi.

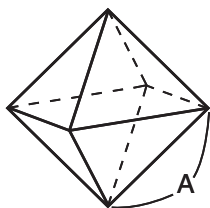
3. Syötä ohjelma.

4. Suorita ohjelma.

- Ohjelmalistan oikealla puolella olevat arvot ilmaisevat kunkin ohjelman käytössä olevan tavumäärän.
- Tiedostonimen enimmäispituus on kahdeksan merkkiä.
- Voit käyttää tiedostonimessä seuraavia merkkejä: A–Z, r, θ, välilyönti, [,], {, }, ', ", ~, 0–9, ., +, -, ×, ÷
- Tiedostonimen tallentamiseen tarvitaan 32 tavua muistia.

Esimerkki Lasketaan kolmen säännöllisen oktaedrin pinta-alan (cm²) ja tilavuuden (cm³), kun yhden sivun pituudet ovat 7, 10 ja 15 cm.

Tallenna laskutoimituskaava käyttämällä tiedostonimeä OCTA.



Alla olevilla kaavoilla lasketaan säännöllisen oktaedrin pinta-ala S ja tilavuus V, kun yhden sivun A pituus tunnetaan.

$$S = 2\sqrt{3} A^2, \quad V = \frac{\sqrt{2}}{3} A^3$$

① **MENU** PRGM

② **F3** (NEW) **9** (O) **In** (C) **÷** (T) **X,θ,T** (A) **EXE**

③ **SHIFT** **VAR**S (PRGM) **F4** (?) **→** **ALPHA** **X,θ,T** (A) **F6** (▷) **F5** (:)

2 **X** **SHIFT** **x²** ($\sqrt{\quad}$) **3** **X** **ALPHA** **X,θ,T** (A) **x²** **F6** (▷) **F6** (▷) **F5** (▲)

SHIFT **x²** ($\sqrt{\quad}$) **2** **÷** **3** **X** **ALPHA** **X,θ,T** (A) **△** **3**

EXIT **EXIT**

④ **F1** (EXE) tai **EXE**

7 **EXE** (A:n arvo)

EXE

S, kun A = 7
V, kun A = 7

?	
7	
	169.7409791
	161.6917506

EXE EXE
1 0 EXE
EXE

	?	
	10	
S, kun A = 10	—————	346.4101615
V, kun A = 10	—————	471.4045208

EXE EXE
1 5 EXE
EXE *1

	?	
	15	
S, kun A = 15	—————	779.4228634
V, kun A = 15	—————	1590.990258

*1 Voit poistua ohjelmasta painamalla **EXE** ohjelman lopputuloksen ollessa näytössä.

- Voit suorittaa ohjelman myös **RUN•MAT-** (tai **RUN-**) -moodissa syöttämällä: Prog "<tiedostonimi>" **EXE**.
- Voit suorittaa ohjelman uudelleen painamalla **EXE** tällä menetelmällä suoritettuna ohjelman ollessa näytössä.
- Jos Prog "<tiedostonimi>" -komennon määrittämää ohjelmaa ei löydy, laskin antaa virheilmoituksen.

2. PRGM-moodin funktionäppäimet

- **{NEW}** ... {uusi ohjelma}

• Kun nimeät tiedostoa

- **{RUN}/{BASE}** ... {yleinen laskutoimitus}/{kantalukey} -ohjelmasyöte
- **{r0}** ... {salasanan tallentaminen}
- **{SYBL}** ... {symbolivalikko}

• Kun syötät ohjelmaa — **F1**(RUN) ... oletus

- **{TOP}/{BTM}** ... ohjelman {alku}/{loppu}
- **{SRC}** ... {haku}
- **{MENU}** ... {moodivalikko}
- **{STAT}/{MAT}*{/LIST}/{GRPH}/{DYNA}*{/TABL}/{RECR}*
... {tilasto}/{matriisi}/{lista}/{kuvaaja}/{dynaaminen kuvaaja}/{taulukko}/{rekursio} -valikko**
- **{A↔a}** ... {vaihtaa syötettävien merkkien merkkikoon}
- **{CHAR}** ... {tuo näytölle matemaattisten symbolien, erikoismerkkien ja aksenttimerkkien valitsemiseen käytettävän näytön} * Ei sisälly malliin fx-7400GII

- Kun painat **SHIFT** **VAR** (PRGM), tulee näytölle seuraava ohjelmavalikko (PRGM).

- **{COM}** ... {ohjelmakomentovalikko}
- **{CTL}** ... {ohjelmanhallinnan komentovalikko}
- **{JUMP}** ... {hyppykomentovalikko}
- **{?}/{▲}** ... {syöte}/{tulos} -komento
- **{CLR}/{DISP}** ... {tyhjennä}/{näytä} -komentovalikko
- **{REL}** ... {ehdollisen hypyn relaatio-operaattorivalikko}

- {**I/O**} ... {I/O-ohjaus/-siirtokomentojen valikko}
- {**:**} ... {monilauseinen komento}
- {**STR**} ... {merkkijonokomento}

Tarkat tiedot komennoista on kohdassa Komennot sivulla 8-7.

- Kun painat **SHIFT** **MENU** (SET UP), näyttöön tulee alla oleva moodikomentovalikko.
 - {**ANGL**}/{**COORD**}/{**GRID**}/{**AXES**}/{**LABL**}/{**DISP**}/{**S/L**}/{**DRAW**}/{**DERV**}/{**BACK**}/{**FUNC**}/
{**SIML**}/{**S-WIN**}/{**LIST**}/{**LOCS**}*/{**T-VAR**}/{**ΣDSP**}*/{**RESID**}/{**CPLX**}/{**FRAC**}/{**Y • SPD**}*/
{**DATE**}*/{**PMT**}*/{**PRD**}*/{**INEQ**}/{**SIMP**}/{**Q1Q3**} * Ei sisälly malliin fx-7400GII

Lisätietoja näistä komennoista on kohdassa Asetusnäytön funktionäppäinvalikot sivulla 1-27.

• Ohjelman syöttäminen — **F2** (BASE)*¹

- {**TOP**}/{**BTM**}/{**SRC**}
- {**MENU**}
 - {**d~o**} ... {desimaali}/{heksadesimaali}/{binääri}/{oktaali} -arvon syöttäminen
 - {**LOG**} ... {bittioperaattori}
 - {**DISP**} ... näytössä olevan arvon muuttaminen {desimaali}/ {heksadesimaali}/{binääri}/
{oktaali} -muotoon
- {**A↔a**}/{**SYBL**}
- Kun painetaan **SHIFT** **VAR** (PRGM), näyttöön seuraava ohjelmavalikko (PRGM).
 - {**Prog**} ... {ohjelman kutsuminen}
 - {**JUMP**}/{**?**}/{**▲**}
 - {**REL**} ... {ehdollisen hypyn relaatio-operaattorivalikko}
 - {**:**} ... {monilauseinen komento}
- Kun painat **SHIFT** **MENU** (SET UP), näyttöön tulee alla oleva moodikomentovalikko.
 - {**Dec**}/{**Hex**}/{**Bin**}/{**Oct**}

*¹ **F2** (BASE) -näppäimen painamisen jälkeen syötetyt ohjelmat **B** ilmaistaan tiedostonimen oikealla puolella olevalla merkillä.

- {**EXE**}/{**EDIT**} ... ohjelman {suoritus}/{muokkaus}
- {**NEW**} ... {uusi ohjelma}
- {**DEL**}/{**DEL • A**} ... poista {tietty ohjelma}/{kaikki ohjelmat}
- {**SRC**}/{**REN**} ... {hae}/{muuta} tiedostonimi

3. Ohjelman sisällön muokkaaminen

■ Ohjelman virheiden korjaaminen

Ohjelmassa olevat ongelmat voivat estää ohjelmaa toimimasta oikein. Tällaisia virheitä kutsutaan joskus ”bugeiksi”, ja niiden jäljitystä ja korjaamista ”debuggaukseksi”. Seuraavat oireet ilmaisevat ohjelman sisältävän virheitä, jotka vaativat korjausta.

- Ohjelman suorituksen aikana näyttöön tulee virheilmoituksia.
- Tulokset poikkeavat odotetuista tuloksista.

• Virheilmoituksia aiheuttavien virheiden poistaminen

Virheilmoitus, kuten esimerkki kuvassa näkyvä, tulee näyttöön aina, kun ohjelman suorituksen aikana tapahtuu luvaton toimenpide.



Kun tällainen ilmoitus tulee näyttöön, paina **[EXIT]**, niin näyttöön tulee ohjelman kohta, jossa virhe tapahtui. Kohdistin vilkkuu ongelmakohtassa. Katso kohdasta Virhesanomataulukko sivulta α-1 ohjeet virheen korjaamiseksi.

- Huomaa, että virhekohta ei tule näytölle, kun painat **[EXIT]**, jos ohjelma on suojattu salasanalla.

• Virheellisiä tuloksia aiheuttavien virheiden poistaminen

Jos ohjelma tuottaa tuloksia, joita on syytä epäillä virheellisiksi, tarkista ohjelman sisältö ja tee siihen tarvittavat muutokset.

[F1] (TOP) ... Siirtää kohdistimen ohjelman alkuun.



[F2] (BTM) ... Siirtää kohdistimen ohjelman loppuun.



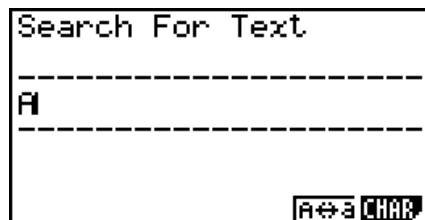
■ Tietojen etsimien ohjelmakoodista

Esimerkki Etsitään kirjain ”A” OCTA-ohjelmasta

1. Kutsu ohjelma muistista.
2. Paina **[F3]** (SRC) ja syötä etsittävät tiedot.

[F3] (SRC)

[ALPHA] **[X,θ,T]** (A)



3. Aloita etsiminen painamalla **[EXE]**. Ohjelman sisältö tulee näyttöön siten, että kohdistin on haetun tiedon ensimmäisen esiintymän kohdalla.*1

```
=====OCTA=====
?→A:2×√3×A²,
√2÷3×A³
|SRC
```

4. Voit siirtää kohdistimen haettavan tiedon seuraavaan esiintymään painamalla **[EXE]** tai **[F1]**(SRC).*2

```
=====OCTA=====
?→A:2×√3×A²,
√2÷3×A³
```

*1 Näyttöön tulee sanoma "Not Found", jos hakuheitojen määrittämää tietoa ei löydy.

*2 Mikäli haetunkaltaisia esiintymiä ei ole enempää, hakutoimenpide loppuu.

- Hakuheitoon ei voi sisällyttää rivinvaihtomerkkiä (↵) eikä näyttökomentoa (▲).
- Kun ohjelman sisältö on näytöllä, voit siirtää kohdistinta kohdistinnäppäimillä ennen tietojen seuraavan esiintymän etsimistä. Painamalla **[EXE]** voit hakea ainoastaan osasta ohjelmaa kohdistimen sijainnista alkaen.
- Kun haluttujen tietojen esiintymä on löytynyt, merkkien syöttäminen tai kohdistimen siirtäminen saa aikaan hakutoiminnon peruuttamisen.
- Jos teet virheen haettavien merkkien syöttämisen aikana, voit poistaa syötteen ja aloittaa alusta painamalla **[AC]**.

4. Tiedostonhallinta

■ Tiedoston etsiminen

- Tiedoston etsiminen käyttämällä nimen ensimmäisten kirjainten perusteella

Esimerkki Etsitään ohjelma OCTA käyttämällä nimen ensimmäisten kirjainten mukaista hakua

1. Kun ohjermalista on näytössä, paina **[F6]**(▷) **[F1]**(SRC) ja syötä etsittävän tiedoston nimen ensimmäiset kirjaimet.

[F6](▷) **[F1]**(SRC)

[9](O) **[In]**(C) **[⇩]**(T)

```
Search For Program
[OCTA
```

2. Aloita etsiminen painamalla **[EXE]**.

- Annetuilla kirjaimilla alkava nimi korostetaan.

```
Program List
OCTA : 447
OCTONARY : 89
TRIANGLE : 69
```

- Jos muistissa ei ole annetulla merkeillä alkavaa ohjelmaa, näytölle tulee "Not Found" - ilmoitus. Sulje tässä tapauksessa virheilmoitus painamalla **[EXIT]**.

■ Tiedostonimen muokkaaminen

1. Kun ohjermalista on näytöllä, siirrä korostus muokattavan tiedostonimen kohdalle **[▲]**-ja **[▼]**-näppäimillä ja paina sitten **[F6]**(▷) **[F2]**(REN).
2. Tee haluamasi muutokset.
3. Tallenna uusi nimi ja palaa ohjermalistaan painamalla **[EXE]**.

Ohjermalista järjestetään uudelleen muuttuneen tiedostonimen mukaan.

- Jos tiedoston uusi nimi on jo muistiin tallennetun muun ohjelman käytössä, näyttöön tulee virheilmoitus "Already Exists". Tässä tapauksessa voit ratkaista tilanteen kahdella tapaa:
 - Sulje virheilmoitus ja palaa tiedostonimen muokkausnäyttöön painamalla **EXIT**.
 - Pyyhi syötetty tiedostonimi painamalla **AC** ja anna uusi nimi.

■ Ohjelman poistaminen

• Tietyn ohjelman poistaminen

1. Kun ohjelmalista on näytöllä, siirrä korostus poistettavan tiedoston nimen kohdalle **▲**-ja **▼**-näppäimillä.
2. Paina **F4** (DEL).
3. Poista valittu ohjelma painamalla **F1** (YES) tai peruuta toiminto poistamatta mitään painamalla **F6** (NO).

• Kaikkien ohjelmien poistaminen

1. Kun ohjelmalista on näytöllä, paina **F5** (DEL•A).
 2. Poista listan kaikki ohjelmat painamalla **F1** (YES) tai peruuta toiminto poistamatta mitään painamalla **F6** (NO).
- Voit poistaa kaikki ohjelmat myös siirtymällä päävalikosta **MEMORY**-moodiin. Lisätietoja on luvussa 11 Muistinhallinta.

■ Salasanan määrittäminen

Ohjelman syöttämisen aikana ohjelma voidaan suojata salasanalla, jolloin ohjelman sisällön käyttäminen edellyttää salasanan antamista.

- Ohjelman suorittaminen ei edellytä salasanan antamista.
- Salasana syötetään samalla tavoin kuin tiedostonimi.

1. Kun ohjelmalista on näytöllä, paina **F3** (NEW) ja syötä uuden ohjelmatiedoston tiedostonimi.
2. Paina **F5** (**␣0**) ja syötä sitten salasana.
3. Tallenna tiedostonimi ja salasana painamalla **EXE**. Nyt voit syöttää ohjelmatiedoston sisällön.
4. Kun olet syöttänyt ohjelman, sulje ohjelmatiedosto ja palaa ohjelmalistaan painamalla **SHIFT** **EXIT** (QUIT). Salasanalla suojattujen tiedostojen tiedostonimen oikealla puolella on tähti.



```
Program List
AREA * : 34
GRAPHICS : 56
```

■ Salasanalla suojatun ohjelman kutsuminen muistista

1. Siirrä ohjelmalistassa korostus kutsuttavan tiedoston nimen kohdalle **▲**-ja **▼**-näppäimillä.
 2. Paina **F2** (EDIT).
 3. Syötä salasana ja kutsu ohjelma muistista painamalla **EXE**.
- Jos salasanalla suojattua ohjelmaa kutsuttaessa annetaan väärä salasana, näyttöön tulee virheilmoitus "Mismatch".

5. Komennot

■ Komentohakemisto

Break.....	8-10	RclCapt	8-21
CloseComport38k	8-17	Receive(.....	8-17
ClrGraph	8-13	Receive38k	8-18
ClrList	8-14	Return	8-11
ClrMat	8-14	Send(.....	8-17
ClrText	8-14	Send38k.....	8-18
ClrVct.....	8-14	Stop	8-11
DispF-Tbl, DispR-Tbl	8-14	StrCmp(.....	8-19
Do~LpWhile	8-10	StrInv(.....	8-19
DrawDyna	8-14	StrJoin(.....	8-19
DrawFTG-Con, DrawFTG-Plt	8-15	StrLeft(.....	8-19
DrawGraph	8-15	StrLen(.....	8-19
DrawR-Con, DrawR-Plt	8-15	StrLwr(.....	8-19
DrawRΣ-Con, DrawRΣ-Plt	8-15	StrMid(.....	8-20
DrawStat	8-15	StrRight(.....	8-20
DrawWeb	8-15	StrRotate(.....	8-20
Dsz	8-12	StrShift(.....	8-20
Exp(.....	8-19	StrSrc(.....	8-20
Exp►Str(.....	8-19	StrUpr(.....	8-20
For~To~(Step~)Next.....	8-9	While~WhileEnd	8-10
Getkey	8-16	? (Syöttökomento).....	8-8
Goto~Lbl	8-12	▲ (Tulostuskomento)	8-8
If~Then~(Else~)IfEnd	8-9	: (Monilauseinen komento)	8-8
Isz	8-12	↵ (Rivinvaihto)	8-8
Locate	8-17	' (Kommenttitekstin erotin)	8-9
Menu.....	8-13	⇒ (Hyppykoodi)	8-13
OpenComport38k.....	8-17	=, ≠, >, <, ≥, ≤ (Vertailuoperaattorit)	8-18
Prog	8-11	+.....	8-20
PlotPhase.....	8-16		

Tässä luvussa eri komentojen kuvausten yhteydessä käytetään seuraavia merkintätapoja.

- Lihavoitu teksti**..... Lihavoidulla merkitään varsinaiset komennot sekä muut kohteet, jotka pitää syöttää aina.
- {Aaltosulkeet}..... Aaltosulkeisiin merkitään eri vaihtoehdot, joista käytettäessä komentoa pitää valita yksi. Älä syötä aaltosulkeita komentoa syöttäessäsi.
- [Hakasulkeet]..... Vapaaehtoiset kohteet on merkitty hakasulkeisiin. Älä syötä hakasulkeita komentoa syöttäessäsi.
- Numeeriset lausekkeet... Numeerisilla lausekkeilla (kuten 10, 10 + 20, A) ilmaistaan vakiot, laskutoimitukset, numeeriset vakiot jne.
- Kirjaimet..... Aakkosmerkeillä (esim. AB) merkitään kirjainmerkkijonot.

■ Peruskomennot

? (Syöttökomento)

Toiminta: Komento pyytää muuttujien arvot käyttäjältä ohjelman suorituksen aikana.

Syntaksi: ? → <muuttujan nimi>, "<kehote>" ? → <muuttujan nimi>

Esimerkki: ? → A ↵

Kuvaus:

- Tämä komento keskeyttää ohjelman suorituksen hetkeksi ja pyytää syöttämään arvon tai lausekkeen muuttujalle. Jos kehotetta ei määritetä, komennon suorittaminen tuo näyttöön merkin "?", joka ilmaisee laskimen odottavan syötettä. Jos kehote määritetään, näyttöön tulee "<kehote>?", joka kehottaa antamaan syötteen. Kehotteen tekstin pituus voi olla enintään 255 tavua.
- Syöttökomentoon vastauksena annettavan syötteen pitää olla arvo tai lauseke, eikä lausekkeessa saa olla useita lauseita.
- Muuttujan nimeksi voidaan antaa lista, matriisin nimi, vektorin nimi, merkkijonomuisti, funktiomuisti (fn), kuvaaja (Yn) jne.

▲ (Tulostuskomento)

Toiminta: Näyttää välituloksen ohjelman suorituksen aikana.

Kuvaus:

- Tämä komento keskeyttää ohjelman suorituksen hetkeksi ja tuo näyttöön viestin tai laskutoimituksen tuloksen heti komennon suorittamisen jälkeen.
- Tulostuskomentoa pitäisi käyttää ohjelman sellaisissa kohdissa, joissa manuaalisen laskennan aikana normaalisti painettaisiin **EXE**.

: (Monilauseinen komento)

Toiminta: Kahden lauseen yhdistäminen suoritettavaksi peräkkäin, pysähtymättä.

Kuvaus:

- Tulostuskomennosta (▲) poiketen monilauseisella komennolla yhdistetyt lauseet suoritetaan pysähtymättä.
- Monilauseista komentoa voidaan käyttää kahden laskutoimituksen tai kahden komennon linkittämiseen.
- Monilauseisen komennon sijaan on mahdollista käyttää myös rivinvaihtoa ↵.

↵ (Rivinvaihto)

Toiminta: Kahden lauseen yhdistäminen suoritettavaksi peräkkäin, pysähtymättä.

Kuvaus:

- Rivinvaihto toimii samalla tavalla kuin monilauseinen komento.
- Ohjelmaan voi luoda tyhjän rivin syöttämällä siihen pelkän rivinvaihdon. Rivinvaihdon käyttäminen monilauseisen komennon paikalla helpottaa näytössä näkyvän ohjelman lukemista.

' (Kommenttitekstin erotin)

Toiminta: Ilmaisee ohjelmaan lisätyn kommenttitekstin.

Kuvaus: Jos rivin alkuun kirjoitetaan heittomerkki ('), kohdellaan kaikkea rivin tekstiä rivin alkupäästä lähtien seuraavaan monilauseiseen komenttoon (:), rivinvaihtoon (↵) tai tulostuskomentoon (▲) saakka kommenttitekstinä, joka ohitetaan suorituksen aikana.

■ Ohjelmakomennot (COM)

If~Then~(Else~)IfEnd

Toiminta: Then-lauseke suoritetaan ainoastaan silloin, kun If-ehto on tosi (erisuuri kuin nolla). Else-lauseke suoritetaan, kun If-ehto on epätosi (0). IfEnd-lauseke suoritetaan aina joko Then-lausekkeen tai Else-lausekkeen jälkeen.

Syntaksi:

$$\text{If} \quad \begin{array}{c} \text{<ehto>} \\ \text{numeerinen lauseke} \end{array} \left\{ \begin{array}{c} \leftarrow \\ : \\ \blacktriangle \end{array} \right\} \text{Then} \text{ <lauseke> } \left[\left\{ \begin{array}{c} \leftarrow \\ : \\ \blacktriangle \end{array} \right\} \text{ <lauseke> } \right]$$
$$\left\{ \begin{array}{c} \leftarrow \\ : \\ \blacktriangle \end{array} \right\} \left(\text{Else} \text{ <lauseke> } \left[\left\{ \begin{array}{c} \leftarrow \\ : \\ \blacktriangle \end{array} \right\} \text{ <lauseke> } \right] \left\{ \begin{array}{c} \leftarrow \\ : \\ \blacktriangle \end{array} \right\} \right) \text{IfEnd}$$

Parametrit: ehto, numeerinen lauseke

Kuvaus:

(1) If ~ Then ~ IfEnd

- Kun ehto on tosi, suoritusta jatketaan Then-lausekkeella ja sitten IfEnd-lauseketta seuraavalla lausekkeella.
- Kun ehto on epätosi, suoritusta jatketaan suoraan IfEnd-lauseketta seuraavalla lausekkeella.

(2) If ~ Then ~ Else ~ IfEnd

- Kun ehto on tosi, suoritus jatkuu Then-lausekkeella ja hyppää sitten IfEnd-lauseketta seuraavaan lausekkeeseen.
- Kun ehto on epätosi, suoritusta jatketaan Else-lausekkeella ja sitten IfEnd-lauseketta seuraavalla lausekkeella.

For~To~(Step~)Next

Toiminta: Tämä komento toistaa kaiken, mitä on For-lausekkeen ja Next-lausekkeen välillä. Aloitusarvo määritetään kontrollimuuttujaksi ensimmäisellä suorituskerralla ja kontrollimuuttujan arvoa muutetaan kunkin suorituskerran askelarvon mukaisesti. Suoritusta jatketaan, kunnes kontrollimuuttujan arvo ylittää lopetusarvon.

Syntaksi: For <lähtöarvo> → <kontrollimuuttujan nimi> To <loppuarvo>

$$\left(\text{Step} \text{ <askelarvo> } \right) \left\{ \begin{array}{c} \leftarrow \\ : \\ \blacktriangle \end{array} \right\} \text{Next}$$

Parametrit:

- kontrollimuuttujan nimi: A–Z
- aloitusarvo: arvo tai lauseke, joka tuottaa arvon (esimerkiksi sin x, A, jne.)
- lopetusarvo: arvo tai lauseke, joka tuottaa arvon (esimerkiksi sin x, A, jne.)
- askelarvo: numeroarvo (oletusarvo: 1)

Kuvaus:

- Oletusarvon mukaan askelarvo on 1.
- Jos aloitusarvo määritetään lopetusarvoa pienemmäksi ja määritetään positiivinen askelarvo, kontrollimuuttujaa kasvatetaan jokaisella suorituskerralla. Jos aloitusarvo määritetään lopetusarvoa suuremmaksi ja määritetään negatiivinen askelarvo, kontrollimuuttujaa pienennetään jokaisella suorituskerralla.

Do~LpWhile

Toiminta: Tämä komento toistaa tiettyjä komentoja niin kauan, kuin ehto on tosi (muu kuin nolla).

Syntaksi:

Do { : } <lauseke> { : } LpWhile <ehto>
numeerinen lauseke

Parametrit: lauseke

Kuvaus:

- Tämä komento toistaa silmukan sisältämiä komentoja niin kauan, kuin ehto on tosi (muu kuin nolla). Kun ehdosta tulee epätosi (0), suoritusta jatketaan LpWhile-lauseketta seuraavasta lausekkeesta.
- Koska ehto tulee LpWhile-lausekkeen jälkeen, ehto testataan (tarkistetaan) silmukan sisällä olevien kaikkien komentojen suorittamisen jälkeen.

While~WhileEnd

Toiminta: Tämä komento toistaa tiettyjä komentoja niin kauan, kuin ehto on tosi (muu kuin nolla).

Syntaksi:

While <ehto> { : } <lauseke> { : } WhileEnd
numeerinen lauseke

Parametrit: lauseke

Kuvaus:

- Tämä komento toistaa silmukan sisältämiä komentoja niin kauan, kuin ehto on tosi (muu kuin nolla). Kun ehdosta tulee epätosi (0), suoritusta jatketaan WhileEnd-lauseketta seuraavasta lausekkeesta.
- Koska ehto tulee While-lausekkeen jälkeen, ehto testataan (tarkistetaan) ennen silmukan sisällä olevien komentojen suorittamista.

■ Ohjelmanhallintakomennot (CTL)

Break

Toiminta: Tämä komento keskeyttää silmukan suorittamisen ja jatkaa suoritusta silmukkaa seuraavasta komennosta.

Syntaksi: Break ↵

Kuvaus:

- Tämä komento keskeyttää silmukan suorittamisen ja jatkaa suoritusta silmukkaa seuraavasta komennosta.
- Tällä komennolla voidaan keskeyttää For-lausekkeen, Do-lausekkeen ja While-lausekkeen suoritus.

Prog

Toiminta: Tällä komennolla voidaan määrittää toisen ohjelman suoritus aliohjelmana.

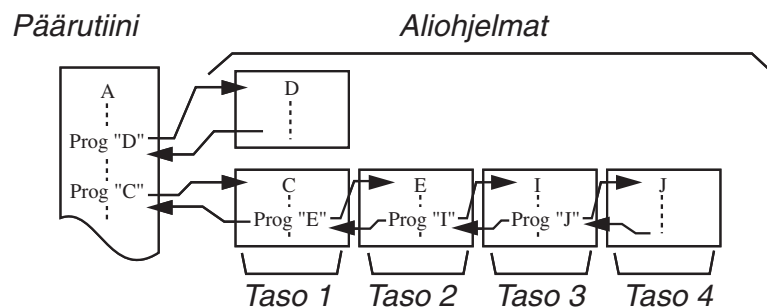
RUN • MAT (tai **RUN**) -moodissa tämä komento suorittaa uuden ohjelman.

Syntaksi: Prog "tiedostonimi" ↵

Esimerkki: Prog "ABC" ↵

Kuvaus:

- Vaikka tämä komento sijaitisi silmukan sisällä, sen suoritus keskeyttää silmukan välittömästi ja käynnistää aliohjelman.
- Tätä komentoa voidaan käyttää niin monta kertaa kuin tarvitaan pääohjelman sisällä suorittamaan tiettyjä tehtäviä, joilla kutsutaan itsenäisiä aliohjelmiä.
- Aliohjelmaa voidaan käyttää saman pääohjelman useissa kohdissa tai sama aliohjelma voidaan kutsua useista pääohjelmista.



- Aliohjelman kutsuminen saa aikaan aliohjelman suorittamisen alusta. Kun aliohjelma on suoritettu, suoritus palaa pääohjelmaan alkaen Prog-komentoa seuraavasta lausekkeesta.
- Aliohjelman sisällä oleva Goto~Lbl-komento koskee vain tätä aliohjelmaa. Sitä ei voi käyttää siirtymiseen aliohjelman ulkopuolella olevaan nimiöön.
- Jos Prog-komennon määrittämän nimistä aliohjelmaa ei löydy, tulee virheilmoitus.
- **RUN • MAT-** (tai **RUN-**) -moodissa Prog-komennon syöttäminen ja näppäimen **EXE** painaminen käynnistää komennon määrittämän ohjelman.

Return

Toiminta: Tällä komennolla palataan aliohjelmasta.

Syntaksi: Return ↵

Kuvaus: Return-komennon suorittaminen pääohjelmassa pysäyttää ohjelman suorituksen. Return-komennon suorittaminen aliohjelmassa lopettaa aliohjelman ja palauttaa suorituksen ohjelmaan, josta hypättiin aliohjelmaan.

Stop

Toiminta: Tämä komento lopettaa ohjelman suorituksen.

Syntaksi: Stop ↵

Kuvaus:

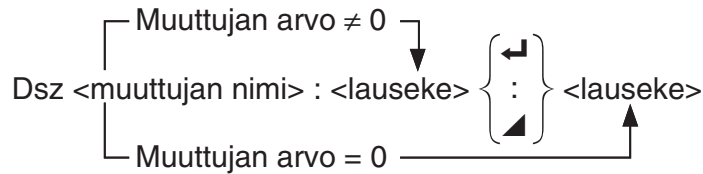
- Tämä komento lopettaa ohjelman suorittamisen.
- Tämän komennon suorittaminen silmukan sisällä lopettaa ohjelman suorittamisen niin, ettei virhettä tapahdu.

■ Hyppykomennot (JUMP)

Dsz

Toiminta: Tämä komento on laskentahyppy, joka pienentää kontrollimuuttujan arvoa yhdellä ja sitten suorittaa hypyn, jos muuttujan arvo on nolla.

Syntaksi:



Parametrit: muuttujan nimi: A–Z, r, θ

[Esimerkki] Dsz B : Pienentää muuttujalle B määritettyä arvoa yhdellä.

Kuvaus: Tämä komento pienentää kontrollimuuttujan arvoa yhdellä ja sitten testaa (tarkistaa) kontrollimuuttujan. Jos nykyinen arvo on muu kuin nolla, suoritusta jatketaan seuraavasta lausekkeesta. Jos nykyinen arvo on nolla, suoritus hyppää monilauseista komentoa (:), näyttökomentoa (\blacktriangleleft) tai rivinvaihtoa (\blacktriangleleft) seuraavaan lausekkeeseen.

Goto~Lbl

Toiminta: Tämä komento suorittaa ehdottoman hypyn määritettyyn kohtaan.

Syntaksi: Goto <nimiön nimi> ~ Lbl <nimiön nimi>

Parametrit: nimiön nimi: arvo (09), muuttuja (A–Z, r, θ)

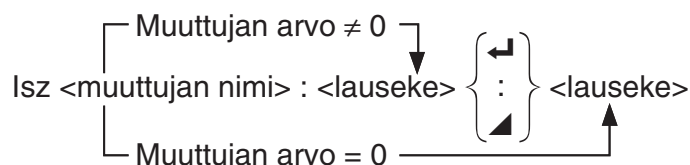
Kuvaus:

- Tämä komento käsittää kaksi seuraavaa osaa: Goto n (missä n on parametri edellä kuvatun mukaisesti) ja Lbl n (missä n on parametri, johon Goto n viittaa). Tämä komento saa ohjelman suorituksen hyppäämään Lbl-lausekkeeseen, jonka n -parametri vastaa Goto-lausekkeen määrittämää parametria.
- Tätä komentoa voidaan käyttää palaamiseen silmukassa ohjelman alkuun tai hyppäämiseen mihin tahansa kohtaan ohjelmassa.
- Tätä komentoa voidaan käyttää yhdessä ehdollisten hyppyjen ja laskentahyppyjen kanssa.
- Jos läsnä ei ole Lbl-lauseketta, jonka arvo vastaa Goto-lausekkeen määrittämää ehtoa, tapahtuu virhe.

Isz

Toiminta: Tämä komento on laskentahyppy, joka suurentaa kontrollimuuttujan arvoa yhdellä ja sitten suorittaa hypyn, jos muuttujan arvon on nolla.

Syntaksi:



Parametrit: muuttujan nimi: A–Z, r, θ

[Esimerkki] Isz A : Suurentaa muuttujalle A määritettyä arvoa yhdellä.

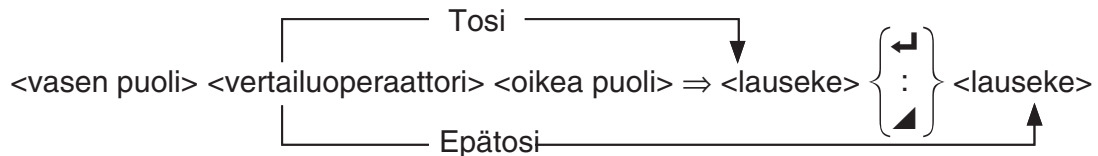
Kuvaus: Tämä komento kasvattaa kontrollimuuttujan arvoa yhdellä ja sitten testaa (tarkistaa) kontrollimuuttujan. Jos nykyinen arvo on muu kuin nolla, suoritusta jatketaan seuraavasta

lausekkeesta. Jos nykyinen arvo on nolla, suoritus hyppää monilauseista komentoa (:), näyttökomentoa (▲) tai rivinvaihtoa (↵) seuraavaan lausekkeeseen.

⇒ (Hyppykoodi)

Toiminta: Tätä koodia käytetään ehdollisen hypyn ehtojen määrittämiseen. Hyppy suoritetaan aina, kun ehto on epätosi.

Syntaksi:



Parametrit:

- vasen puoli / oikea puoli: muuttuja (A–Z, r, θ), numeerinen vakio, muuttujalauseke (esim. A × 2)
- vertailuoperaattori: =, ≠, >, <, ≥, ≤ (sivu 8-18)

Kuvaus:

- Ehdollinen hyppy vertaa kahden muuttujan sisältöä tai kahden lausekkeen tuloksia ja vertailun perusteella tekee päätöksen, suoritetaanko hyppy vai ei.
- Jos vertailun tulos on tosi, suoritusta jatketaan ⇒-komentoa seuraavasta lausekkeesta. Jos vertailu palauttaa tuloksen, joka on epätosi, suoritus hyppää monilauseista komentoa (:), näyttökomentoa (▲) tai rivinvaihtoa (↵) seuraaviin lausekkeisiin.

Menu

Toiminta: Tämä komento luo ohjelmaan haarautuvan valikon.

Syntaksi: Menu "<merkkijono (valikon nimi)>", "<merkkijono (haaran nimi) 1>", <arvo tai muuttuja 1>, "<merkkijono (haaran nimi) 2>", <arvo tai muuttuja 2>, ... , "<merkkijono (haaran nimi) n>", <arvo tai muuttuja n>

Parametrit: arvo (0–9), muuttuja (A–Z, r, θ)

Kuvaus:

- Kukin yksittäinen "<merkkijono (haaran nimi) n>", <arvo tai muuttuja n> on haaraumapari ja tulee määrittellä kokonaisuudessaan.
- Haaraumapareja voi olla 2–9. Jos haaraumapareja on vain yksi tai yli yhdeksän, laskin antaa virheilmoituksen.
- Kun ohjelman suorituksen aikana valikosta valitaan haara, ohjelma hyppää saman tyyppiseen nimiöön (Lbl n) kuin Goto-komentoa käytettäessä. Kun ""<merkkijono (haaran nimi) n>", <arvo tai muuttuja n>" -pariksi määritetään ""OK", 3", tarkoittaa tämä hyppyä nimiöön Lbl 3.

Esimerkki: Lbl 2 ↵

Menu "IS IT DONE?", "OK", 1, "EXIT", 2 ↵

Lbl 1 ↵

"IT'S DONE !"

■ Tyhjennyskomennot (CLR)

ClrGraph

Toiminta: Tämä komento tyhjentää kuvaajanäytön.

Syntaksi: ClrGraph ↵

Kuvaus: Tämä komento tyhjentää kuvaajanäytön ohjelman suorittamisen aikana.

ClrList

Toiminta: Tämä komento poistaa listatiedot.

Syntaksi: ClrList <listan nimi>

ClrList

Parametrit: listan nimi: 1–26, Ans

Kuvaus: Tämä komento poistaa tiedot ”listan nimi” -tiedon määrittämästä listasta. Jos ”listan nimi” -tietoa ei anneta, poistetaan kaikki listatiedot.

ClrMat

(Ei sisälly malliin fx-7400GII)

Toiminta: Tämä komento poistaa matriisitiedot.

Syntaksi: ClrMat <matriisin nimi>

ClrMat

Parametrit: matriisin nimi: A–Z, Ans

Kuvaus: Tämä komento poistaa tiedot ”matriisin nimi” -tiedon määrittämästä matriisista. Jos ”matriisin nimi” -tietoa ei anneta, poistetaan kaikki matriisitiedot.

ClrText

Toiminta: Tämä komento tyhjentää tekstinäytön.

Syntaksi: ClrText ↵

Kuvaus: Tämä komento tyhjentää tekstinäytön ohjelman suorittamisen aikana.

ClrVct

(Ei sisälly malliin fx-7400GII/fx-9750GII)

Toiminta: Tämä komento poistaa vektoritiedot.

Syntaksi: ClrVct <vektorin nimi>

ClrVct

Parametrit: vektorin nimi: A–Z, Ans

Kuvaus: Tämä komento poistaa tiedot ”vektorin nimi” -tiedon määrittämästä vektorista. Jos ”vektorin nimi” -tietoa ei anneta, poistetaan kaikki vektoritiedot.

■ Näyttökomennot (DISP)

DispF-Tbl, DispR-Tbl*

* (Ei sisälly malliin fx-7400GII)

Ei parametreja

Toiminta: Näillä komennoilla näytetään numeerisia taulukkoja.

Kuvaus:

- Näillä komennoilla muodostetaan numeerisia taulukkoja ohjelman suorituksen aikana ohjelmassa määritettyjen ehtojen mukaisesti.
- DispF-Tbl muodostaa funktiotaulukon, kun taas DispR-Tbl muodostaa rekursiivisen taulukon.

DrawDyna

(Ei sisälly malliin fx-7400GII)

Ei parametreja

Toiminta: Tämä komento suorittaa dynaamisen kuvaajan piirtotoiminnon.

Kuvaus: Tämä komento piirtää dynaamisen kuvaajan ohjelman suorituksen aikana ohjelmassa määritettyjen piirtoehtojen mukaisesti.

DrawFTG-Con, DrawFTG-Plt

Ei parametreja

Toiminta: Tämä komento muodostaa funktion kuvaajan käyttämällä muodostetun taulukon arvoja.

Kuvaus:

- Tämä komento piirtää funktiokuvaajan ohjelmassa määritettyjen ehtojen mukaisesti.
- DrawFTG-Con tuottaa viivakuvaajan, kun taas DrawFTG-Plt tuottaa pistekuvaajan.

DrawGraph

Ei parametreja

Toiminta: Tämä komento piirtää kuvaajan.

Kuvaus: Tämä komento piirtää kuvaajan ohjelmassa määritettyjen piirtoehtojen mukaisesti.

DrawR-Con, DrawR-Plt

(Ei sisälly malliin fx-7400GII)

Ei parametreja

Toiminta: Nämä komennot piirtävät kuvaajan rekursiivisista lausekkeista siten, että a_n (b_n tai c_n) on pystyakselilla ja vaaka-akselilla on n .

Kuvaus:

- Nämä komennot piirtävät kuvaajan rekursiivisista lausekkeista ohjelmassa määritettyjen ehtojen mukaisesti siten, että pystyakselilla on a_n (b_n tai c_n) ja vaaka-akselilla on n .
- DrawR-Con tuottaa viivakuvaajan, kun taas DrawR-Plt tuottaa pistekuvaajan.

DrawR Σ -Con, DrawR Σ -Plt

(Ei sisälly malliin fx-7400GII)

Ei parametreja

Toiminta: Nämä komennot piirtävät kuvaajan rekursiivisista lausekkeista siten, että Σa_n (Σb_n tai Σc_n) on pystyakselilla ja vaaka-akselilla on n .

Kuvaus:

- Nämä komennot piirtävät kuvaajan rekursiivisista lausekkeista ohjelmassa määritettyjen ehtojen mukaisesti siten, että pystyakselilla on Σa_n (Σb_n tai Σc_n) ja vaaka-akselilla on n .
- DrawR Σ -Con tuottaa viivakuvaajan, kun taas DrawR Σ -Plt tuottaa pistekuvaajan.

DrawStat

Toiminta: Tämä komento piirtää tilastokuvaajan.

Syntaksi: Lisätietoja on kohdassa Tilastolaskutoimitusten ja -kuvaajien käyttäminen ohjelmassa sivulla 8-25.

Kuvaus: Tämä komento piirtää tilastollisen kuvaajan ohjelmassa määritettyjen ehtojen mukaisesti.

DrawWeb

(Ei sisälly malliin fx-7400GII)

Toiminta: Tämä komento piirtää kuvaajan rekursiivisen lausekkeen suppenemisesta/hajaantumisesta (WEB-kuvaaja).

Syntaksi: DrawWeb <rekursiotyyppi>[, <viivojen määrä>] ↵

Esimerkki: DrawWeb a_{n+1} (b_{n+1} tai c_{n+1}), 5 ↵

Kuvaus:

- Tämä komento piirtää kuvaajan rekursiivisen lausekkeen suppenemisesta/hajaantumisesta (WEB-kuvaaja).
- Jos linjojen määrää ei määritetä, käytetään oletusarvoa 30.

Toiminta: Komento piirtää vaihekäyrän x - ja y -akseleita vastaavien numerojaksojen pohjalta.

Syntaksi: PlotPhase < x -akselin numerojakson nimi>, < y -akselin numerojakson nimi>

Kuvaus:

- Ainoastaan seuraavat komennot hyväksytään syötteeksi kunkin argumentin rekursiotaulua määritettäessä.

$a_n, b_n, c_n, a_{n+1}, b_{n+1}, c_{n+1}, a_{n+2}, b_{n+2}, c_{n+2}, \Sigma a_n, \Sigma b_n, \Sigma c_n, \Sigma a_{n+1}, \Sigma b_{n+1}, \Sigma c_{n+1}, \Sigma a_{n+2}, \Sigma b_{n+2}, \Sigma c_{n+2}$

- Jos määritetyn numerojakson rekursiotaulussa ei ole arvoja, tulee Memory ERROR -virheilmoitus.

Esimerkki: PlotPhase $\Sigma b_{n+1}, \Sigma a_{n+1}$

Piirtää vaihekäyrän siten, että Σb_{n+1} on x -akselilla ja Σa_{n+1} on y -akselilla.

■ Syöttö-/tulostuskomennot (I/O)

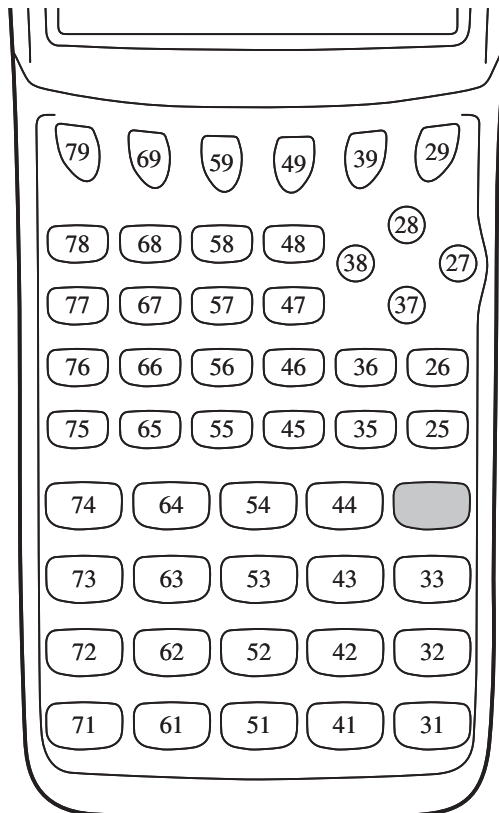
Getkey

Toiminta: Tämä komento palauttaa koodin, joka vastaa edellistä näppäinpainallusta.

Syntaksi: Getkey \leftarrow

Kuvaus:

- Tämä komento palauttaa koodin, joka vastaa edellistä näppäinpainallusta.



- Jos mitään näppäintä ei ole painettu ennen tämän komennon suorittamista, näyttöön tulee arvo nolla.
- Tätä komentoa voidaan käyttää silmukan sisällä.

Locate

Toiminta: Tämä komento näyttää aakkosnumeerisia merkkejä näytön tietyssä kohdassa.

Syntaksi: Locate <sarakeen numero>, <rivin numero>, <arvo>

Locate <sarakeen numero>, <rivin numero>, <numeerinen lauseke>

Locate <sarakeen numero>, <rivin numero>, "<merkkijono>"

[Esimerkki] Locate 1, 1, "AB" ↵

Parametrit:

- rivin numero: numero väliltä 1–7
- sarakeen numero: numero väliltä 1–21
- arvo ja numeerinen lauseke
- merkkijono: merkkien jono

Kuvaus:

- Tämä komento näyttää arvoja (mukaan lukien muuttujan sisältö) tai tekstiä tekstinäytön määritetyssä kohdassa. Jos läsnä on laskutoimituksen syöte, näytetään sen tulos.
- Rivin numeroksi annetaan arvo väliltä 1–7, kun taas sarakeen numeroksi annetaan arvo väliltä 1–21.



Esimerkki: Cls ↵

Locate 7, 1, "CASIO FX"

Tämä ohjelma näyttää tekstin "CASIO FX" keskellä näyttöä.

- Joissakin tapauksissa ClrText-komento pitää suorittaa ennen yllä olevan ohjelman suorittamista.

Receive (/ Send (

Toiminta: Tällä komennolla vastaanotetaan dataa laskimeen kytketystä laitteesta ja lähetetään dataa siihen.

Syntaksi: Receive (<data>) / Send (<data>)

Kuvaus:

- Tällä komennolla vastaanotetaan dataa laskimeen kytketystä laitteesta ja lähetetään dataa siihen.
- Tällä komennolla voidaan vastaanottaa (ja lähettää) seuraavia datatyyppejä:
 - muuttujille määritetyt yksittäiset arvot
 - matriisitiedot (kaikki arvot; yksittäisiä arvoja ei voi määrittää)
 - listatiedot (kaikki arvot; yksittäisiä arvoja ei voi määrittää).

OpenComport38k / CloseComport38k

Toiminta: 3-nastaisen COM-portin (sarjaportti) avaaminen ja sulkeminen.

Kuvaus: Katso alla oleva Receive38k/Send 38k -komennon kuvaus.

Receive38k / Send38k

Toiminta: Datalähetysten ja -vastaanoton suorittaminen 38 kbps: n tiedonsiirtonopeudella.

Syntaksi: Send38k <lauseke>

Receive38k { <muuttujan nimi>
<listan nimi> }

Kuvaus:

- Ennen tämän komennon suorittamista pitää suorittaa OpenComport38k-komento.
- Tämän komennon suorittamisen jälkeen pitää suorittaa CloseComport38k-komento.
- Jos komento suoritetaan, kun tietoliikennekaapeli ei ole kytkettynä, ohjelman suoritus jatkuu ilman virheilmoitusta.

■ Ehdollisen hypyn vertailuoperaattorit (REL)

=, ≠, >, <, ≥, ≤

Toiminta: Näitä vertailuoperaattoreita käytetään yhdessä ehdollisen hyppykomennon kanssa.

Syntaksi: <vasen puoli> <vertailuoperaattori> <oikea puoli>

Parametrit:

- vasen puoli/oikea puoli: muuttuja (A–Z, r, θ), numeerinen vakio, muuttujalauseke (esim. A × 2)
- vertailuoperaattori: =, ≠, >, <, ≥, ≤

■ Merkkijonot

Merkkijono on lainausmerkkien sisällä oleva merkkien jono. Ohjelmassa merkkijonoja käytetään näytettävän tekstin määrittelyyn. Numeroista (esim "123") tai lausekkeesta (esim. "x-1") koostuvaa merkkijonoa ei voida käsitellä laskutoimituksena.

Merkkijono voidaan näyttää ruudun tietyssä kohdassa Locate-komennon avulla (sivu 8-17).

- Merkkijonoon voidaan sisällyttää lainausmerkkejä (") tai kenoviivoja (\), jos kunkin tällaisen merkin eteen laitetaan kenoviiva (\).

Esimerkki 1: Teksti Japani: "Tokyo" voidaan sijoittaa merkkijonoon seuraavasti:
"Japan:\Tokyo\""

Esimerkki 2: Teksti main\abc voidaan sijoittaa merkkijonoon seuraavasti:
"main\\abc"

Kenoviiva voidaan syöttää valikosta, joka avautuu, kun painetaan **F6** (CHAR) **F2** (SYBL) **PRGM**-moodissa, tai vaihtoehtoisesti näppäilyllä **SHIFT** **4** (CATALOG) avulla avautuvan luettelon String-ryhmästä.

- Voit siirtää merkkijonomuistiin merkkijonoja (Str 1 – Str 20). Lisätietoja on kohdassa Merkkijonomuisti sivulla 2-7.
- Merkkijonoja voidaan yhdistää argumentin sisällä komennolla "+" (sivu 8-20).
- Merkkijonofunktion sisällä olevaa funktiota tai komentoa (Exp(, StrCmp(, jne.) käsitellään yhtenä merkinä. Esimerkiksi funktiota "sin" käsitellään yhtenä merkinä.

Exp(

Toiminta: Komento muuntaa merkkijonon lausekkeeksi ja suorittaa saadun lausekkeen.

Syntaksi: Exp("<merkkijono>")]

Exp►Str(

Toiminta: Komento muuntaa kuvaajalausekkeen merkkijonoksi ja sijoittaa sen annettuun muuttujaan.

Syntaksi: Exp►Str(<kaava>, <merkkijonomuuttujan nimi>)]

Kuvaus: Kuvaajalauseketta (Y_n, r, X_t, Y_t, X), rekursiokaavaa ($a_n, a_{n+1}, a_{n+2}, b_n, b_{n+1}, b_{n+2}, c_n, c_{n+1}, c_{n+2}$) tai funktiomuistia (f_n) voidaan käyttää ensimmäisenä argumenttina (<kaava>).

StrCmp(

Toiminta: Komento vertaa merkkijonoja "<merkkijono 1>" ja "<merkkijono 2>" (merkkikoodien vertailu).

Syntaksi: StrCmp("<merkkijono 1>", "<merkkijono 2>")]

Kuvaus: Komento vertaa kahta merkkijonoa keskenään ja palauttaa vertailun perusteella yhden seuraavista arvoista.

Paluuarvo on 0, kun "<merkkijono 1>" = "<merkkijono 2>".

Paluuarvo on 1, kun "<merkkijono 1>" > "<merkkijono 2>".

Paluuarvo on -1, kun "<merkkijono 1>" < "<merkkijono 2>".

StrInv(

Toiminta: Kääntää merkkijonon merkkien järjestyksen päinvastaiseksi.

Syntaksi: StrInv("<merkkijono>")]

StrJoin(

Toiminta: Komento liittää yhteen merkkijonot "<merkkijono 1>" ja "<merkkijono 2>".

Syntaksi: StrJoin("<merkkijono 1>", "<merkkijono 2>")]

Huomautus: Sama lopputulos saadaan aikaan komennolla "+" (sivu 8-20).

StrLeft(

Toiminta: Kopioi merkkijonosta korkeintaan n merkkiä vasemmalta lukien.

Syntaksi: StrLeft("<merkkijono>", n)] ($0 \leq n \leq 9999$, n on luonnollinen luku)

StrLen(

Toiminta: Komento palauttaa merkkijonon pituuden (merkkien lukumäärän).

Syntaksi: StrLen("<merkkijono>")]

StrLwr(

Toiminta: Komento muuntaa merkkijonon kaikki kirjaimet pieniksi kirjaimiksi.

Syntaksi: StrLwr("<merkkijono>")]

StrMid(

Toiminta: Poimii merkkijonon merkit n : nnestä merkistä m : nteen merkkiin.

Syntaksi: StrMid("<merkkijono>", n , [m]) ($0 \leq n \leq 9999$, n on luonnollinen luku)

Kuvaus: Jos argumenttia " m " ei määritetä, komento poimii merkit n : nnestä merkistä merkkijonon loppuun saakka.

StrRight(

Toiminta: Kopioi merkkijonosta korkeintaan n merkkiä oikealta lukien.

Syntaksi: StrRight("<merkkijono>", n []) ($0 \leq n \leq 9999$, n on luonnollinen luku)

StrRotate(

Toiminta: Kiertää merkkijonon oikeaa ja vasenta puolta n : nnen merkin kohdalta.

Syntaksi: StrRotate("<merkkijono>", [n]) ($-9999 \leq n \leq 9999$, n on kokonaisluku)

Kuvaus: Kierro tapahtuu vasemmalle, kun " n " on positiivinen, ja oikealle, kun " n " on negatiivinen. Jos argumenttia " n " ei määritetä, sen arvoksi oletetaan +1.

Esimerkki: StrRotate("abcde", 2) Palauttaa merkkijonon "cdeab".

StrShift(

Toiminta: Siirtää merkkijonoa n merkkiä vasemmalle tai oikealle.

Syntaksi: StrShift("<merkkijono>", [n]) ($-9999 \leq n \leq 9999$, n on kokonaisluku)

Kuvaus: Kierro tapahtuu vasemmalle, kun " n " on positiivinen, ja oikealle, kun " n " on negatiivinen. Jos argumenttia " n " ei määritetä, sen arvoksi oletetaan +1.

Esimerkki: StrShift("abcde", 2) Palauttaa merkkijonon "cde".

StrSrc(

Toiminta: Komento etsii merkkijonoa "<merkkijono 2>" merkkijonon "<merkkijono 1>" sisältä halutusta kohdasta alkaen (n : nnestä merkistä merkkijonon alusta lukien). Jos haettava merkkijono löytyy, komento palauttaa merkkijonon "<merkkijono 2>" ensimmäisen merkin sijainnin merkkijonossa "<merkkijono 1>" sen alusta lukien.

Syntaksi: StrSrc("<merkkijono 1>", "<merkkijono 2>" [n])
($0 \leq n \leq 9999$, n on luonnollinen luku)

Kuvaus: Jos alkukohtaa ei määritetä, etsintä aloitetaan merkkijonon "<merkkijono 1>" alusta.

StrUpr(

Toiminta: Komento muuntaa merkkijonon kaikki kirjaimet isoiksi kirjaimiksi.

Syntaksi: StrUpr("<merkkijono>" [])

+

Toiminta: Komento liittää yhteen merkkijonot "<merkkijono 1>" ja "<merkkijono 2>".

Syntaksi: "<merkkijono 1>"+ "<merkkijono 2>"

Esimerkki: "abc"+"de" → Str 1 Sijoittaa merkkijonon "abcde" muuttujaan Str 1.

Muuta

RclCapt

Toiminta: Näyttää sieppausmuistinumeron määrittämän sisällön.

Syntaksi: RclCapt <sieppausmuistinumero>

(sieppausmuistinumero: 1–20)

6. Laskimen toimintojen käyttäminen ohjelmissa

Tekstin näyttäminen

Ohjelmaan voi sisällyttää tekstiä ympäröimällä tekstin lainausmerkeillä. Tällainen teksti näkyy näytössä ohjelman suorittamisen aikana, minkä ansiosta syöttökehoille ja tuloksille voi määrittää nimiöitä.

Ohjelma	Näyttö
"CASIO"	CASIO
? → X	?
"X =" ? → X	X = ?

- Jos tekstiä seuraa laskentakaava, varmista, että syötät näyttökomennon (▲) tekstin ja laskutoimituksen väliin.
- Jos tekstin pituus on yli 21 merkkiä, sitä jatketaan seuraavalla rivillä. Näyttö vierittyy automaattisesti tekstin pituuden ylittäessä 21 merkkiä.
- Kommentissa voi käyttää enintään 255 tavun verran tekstiä.

Matriisin rivioperaatioiden käyttäminen ohjelmassa

(Ei käytettävissä mallissa fx-7400GII)

Näillä komennoilla voidaan ohjelmassa käsitellä matriisin rivejä.

- Voit syöttää tällaisen ohjelman siirtymällä ensin **RUN • MAT**-moodiin, syöttämällä matriisin MAT-editorilla, siirtymällä **PRGM**-moodiin ja syöttämällä sitten ohjelman.

• Kahden rivin sisällön vaihtaminen (Swap)

Esimerkki 1 Rivin 2 ja rivin 3 sisällön vaihtaminen keskenään seuraavassa matriisissa:

$$\text{Matriisi A} = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \\ 5 & 6 \end{bmatrix}$$

Tässä ohjelmassa käytetään seuraavaa syntaksia:

Swap A, 2, 3 ↵
┌──────────┴──────────┐
└──────────┬──────────┘
 Keskenään vaihdettavat rivit
 Matriisin nimi
Mat A

Ohjelman suorittaminen tuottaa seuraavan tuloksen:

Ans	1	2
1		2
2	5	6
3	3	4

• Skalaarikertolaskun suorittaminen (* Row)

Esimerkki 2 Esimerkin 1 matriisin rivin 2 ja skalaarin 4 tulon laskeminen

Tässä ohjelmassa käytetään seuraavaa syntaksia:

* Row 4, A, 2 ↵
└── Rivi
└── Matriisin nimi
└── Kertoja
Mat A

• Skalaarikertolaskun suorittaminen ja tuloksen lisääminen toiseen riviin (*Row+)

Esimerkki 3 Esimerkin 1 matriisin rivin 2 ja skalaarin 4 tulon laskeminen ja sen lisääminen riville 3

Tässä ohjelmassa käytetään seuraavaa syntaksia:

* Row+ 4, A, 2, 3 ↵
└── Lisättävät rivit
└── Rivi, jonka skalaaritulo lasketaan
└── Matriisin nimi
└── Kertoja
Mat A

• Kahden rivin lisääminen (Row+)

Esimerkki 4 Rivin 2 lisääminen rivin 3 esimerkin 1 matriisissa

Tässä ohjelmassa käytetään seuraavaa syntaksia:

Row+ A, 2, 3 ↵
└── Sen rivin numero, johon lisätään
└── Lisättävän rivin numero
└── Matriisin nimi
Mat A

■ Kuvaajatoimintojen käyttäminen ohjelmassa

Ohjelmaan voi sisällyttää kuvaajatoimintoja, joilla voi piirtää monimutkaisiakin kuvaajia ja asettaa niitä päällekkäin. Seuraavassa on kuvattu erityyppisiä syntakseja, joita tarvitaan käytettäessä ohjelmoinnissa kuvaajatoimintoja.

- V-Window View Window -5, 5, 1, -5, 5, 1 ↵
- Kuvaajatoiminnon syöttäminen Y = Type ↵Määrittää kuvaajan tyypin.
"X² - 3" → Y1*1 ↵

- Kuvaajan piirtotoiminto DrawGraph ↵

*1 Syötä Y1 näppäilemällä **VAR** **F4** (GRPH) **F1** (Y) **1** (näytöllä: **Y1**). Jos syötät "Y": n laskinnäppäimillä, näytölle tulee virheilmoitus "Syntax ERROR".

• Muiden kuvaajatoimintojen syntaksi

- V-Window View Window <Xmin>, <Xmax>, <Xscale>, <Ymin>, <Ymax>, <Yscale>, <Tθ min>, <Tθ max>, <Tθ pitch>
StoV-Win <V-Win-ikkunan alue>..... alue: 1–6
RclV-Win <V-Win-ikkunan alue>..... alue: 1–6
- Zoom Factor <X-kerroin>, <Y-kerroin>
ZoomAuto..... Ei parametria
- Pict StoPict <kuvan alue> alue: 1–6
numeerinen lauseke
RclPict <kuvan pinta-ala> 1–6
numeerinen lauseke
- Sketch PlotOn <X-koordinaatti>, <Y-koordinaatti>
PlotOff <X-koordinaatti>, <Y-koordinaatti>
PlotChg <X-koordinaatti>, <Y-koordinaatti>
PxIOn <rivin numero>, <sarakkeen numero>
PxIOff <rivin numero>, <sarakkeen numero>
PxIChg <rivin numero>, <sarakkeen numero>
PxITest <rivin numero>, <sarakkeen numero>
Text <rivin numero>, <sarakkeen numero>, "<teksti>"
Text <rivin numero>, <sarakkeen numero>, <lauseke>
SketchThick <Luonnos- tai kaaviolauseke>
SketchBroken <Luonnos- tai kaaviolauseke>
SketchDot <Luonnos- tai kaaviolauseke>
SketchNormal <Luonnos- tai kaaviolauseke>
Tangent <funktio>, <X-koordinaatti>
Normal <funktio>, <X-koordinaatti>
Inverse <funktio>
Line
F-Line <X-koordinaatti 1>, <Y-koordinaatti 1>, <X-koordinaatti 2>, <Y-koordinaatti 2>
Circle <keskipisteen X-koordinaatti>, <keskipisteen Y-koordinaatti>, <säde R>
Vertical <X-koordinaatti>
Horizontal <Y-koordinaatti>

■ Dynaamisten kuvaajatoimintojen käyttäminen ohjelmassa

Käyttämällä dynaamisia kuvaajatoimintoja ohjelmassa on mahdollista suorittaa toistuvia dynaamisia kuvaajatoimintoja. Alla kuvataan dynaamisen kuvaajan alueen määrittäminen ohjelmaan.

- Dynaamisen kuvaajan alue
 - 1 → D Start ↵
 - 5 → D End ↵
 - 1 → D pitch ↵

■ Taulukko- ja kuvaajatoimintojen käyttäminen ohjelmassa

Käyttämällä ohjelmassa taulukko- ja kuvaajatoimintoja voidaan muodostaa numeerisia taulukkoja ja suorittaa kuvaajatoimintoja. Alla kuvataan erityyppisiä syntakseja, joita tarvitaan käytettäessä ohjelmoinnissa taulukko- ja kuvaajatoimintoja.

- Taulukon alueen asettaminen
 - 1 → F Start ↵
 - 5 → F End ↵
 - 1 → F pitch ↵
- Numeerisen taulukon muodostaminen
 - DispF-Tbl ↵
- Kuvaajan piirtotoiminto
 - Liitostyyppi: DrawFTG-Con ↵
 - Käyrätyyppi: DrawFTG-Plt ↵

■ Rekursiivisten taulukko- ja kuvaajatoimintojen käyttäminen

Rekursiivisia taulukko- ja kuvaajatoimintoja käyttämällä voidaan ohjelmassa muodostaa numeerisia taulukkoja ja suorittaa kuvaajatoimintoja. Alla kuvataan erityyppisiä syntakseja, joita tarvitaan käytettäessä ohjelmoinnissa rekursiivisia taulukko- ja kuvaajatoimintoja.

- Rekursiokaavan syöttäminen
 - a_{n+1} Type ↵ Määrittää rekursiotyyppin.
 - " $3a_n + 2$ " → a_{n+1} ↵
 - " $4b_n + 6$ " → b_{n+1} ↵
- Taulukon alueen asettaminen
 - 1 → R Start ↵
 - 5 → R End ↵
 - 1 → a_0 ↵
 - 2 → b_0 ↵
 - 1 → a_n Start ↵
 - 3 → b_n Start ↵
- Numeerisen taulukon luonti
 - DispR-Tbl ↵
- Kuvaajan piirtotoiminto
 - Liitostyyppi: DrawR-Con ↵, DrawR Σ -Con ↵
 - Käyrätyyppi: DrawR-Plt ↵, DrawR Σ -Plt ↵
- Tilastollinen suppenemis-/hajaantumiskuvaaja (WEB-kuvaaja, seittikuvaaja)
 - DrawWeb a_{n+1} , 10 ↵

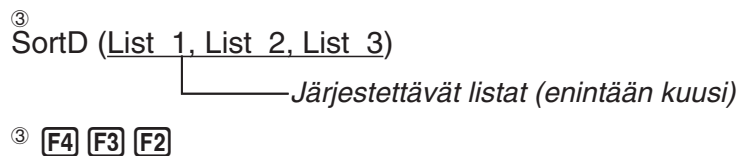
■ Listan järjestämistoimintojen käyttäminen ohjelmassa

Näiden toimintojen avulla listojen tietoja voidaan järjestää nousevaan tai laskevaan järjestykseen.

- Nouseva järjestys



- Laskeva järjestys



■ Tilastolaskutoimitusten ja -kuvaajien käyttäminen ohjelmassa

Sisällyttämällä ohjelmaan tilastolaskutoimituksia ja tilastokuvaajatoimintoja voidaan laskea tilastollisia tietoja ja piirtää niistä kuvaajia.

• Asetusten määrittely ja tilastokuvaajan piirtäminen

StatGraph-komennon ("S-Gph1", "S-Gph2" tai "S-Gph3") jälkeen on määritettävä seuraavat kuvaajan asetukset:

- piirretäänkö kuvaaja vai ei (DrawOn/DrawOff)
- Kuvaajan tyyppi
- x-akselin datan sijainti (listan nimi)
- y-akselin datan sijainti (listan nimi)
- frekvenssidatan sijainti (listan nimi)
- Merkin tyyppi
- Sektoridiagrammin näyttöasetus (% vai arvo)
- Sektoridiagrammin prosenttitiedot sisältävän listan määrittely (ei mitään tai listan nimi)
- Ensimmäisen janakaavion tiedot (listan nimi)
- Toisen ja kolmannen janakaavion tiedot (listan nimi)
- Janakaavion suunta (pysty tai vaaka)

Kuvaajassa tarvittavat määreet vaihtelevat kuvaajan tyyppin mukaan. Lisätietoja on kohdassa Kuvaajan parametrien muuttaminen (sivu 6-1).

- Alla on tyypillinen kuvaajan asetusten määrittely pistekaaviolle tai *xy*-viivakuvaajalle.

S-Gph1 DrawOn, Scatter, List 1, List 2, 1, Square ◀

Jos kyseessä on *xy*-viivakuvaaja, vaihda yllä olevassa määrittelyssä asetuksen "Scatter" tilalle "*xy*Line".

- Alla on tyypillinen kuvaajan määreiden määrittely normaalijakauman kuvaajalle.

S-Gph1 DrawOn, NPPlot, List 1, Square ◀

- Alla on tyypillinen kuvaajan määreiden määrittely yhden muuttujan kuvaajalle.

S-Gph1 DrawOn, Hist, List 1, List 2 ↵

Samaa muotoa voidaan käyttää seuraavissa kuvaajatyypeissä, kun korvataan edellä olevan määrittelyn "Hist" halutulla kuvaajatyyppillä.

Pylväsdiagrammi	Hist	Normaalijakauma	N-Dist
Kynttilädiagrammi:	MedBox* ¹	Katkoviiva	Broken

*¹ Outliers: On

Outliers: Off

S-Gph1 DrawOn, MedBox, List 1, 1, 1 S-Gph1 DrawOn, MedBox, List 1, 1, 0

- Seuraavassa on esitetty tyypilliset kuvaajan asetukset regressiokuvaajalle.

S-Gph1 DrawOn, Linear, List 1, List 2, List 3 ↵

Samaa muotoa voidaan käyttää seuraavissa kuvaajatyypeissä korvaamalla edellä olevan määrittelyn "Linear" halutulla kuvaajatyyppillä.

Lineaarinen regressio	Linear	Logaritminen regressio	Log
Mediaani-mediaani	Med-Med	Eksponentiaalinen regressio ...	ExpReg(a·e ^b x)
Neliöregressio	Quad		ExpReg(a·b ^x)
Kuutioregressio	Cubic	Potenssiregressio	Power
Kvarttiregressio	Quart		

- Alla on tyypillinen kuvaajan määreiden määrittely sinimuotoiselle regressiokuvaajalle.

S-Gph1 DrawOn, Sinusoidal, List 1, List 2 ↵

- Alla on tyypillinen kuvaajan määreiden määrittely logistiselle regressiokuvaajalle.

S-Gph1 DrawOn, Logistic, List 1, List 2 ↵

- Seuraavassa on esitetty tyypilliset kuvaajan asetukset sektoridiagrammille.

S-Gph1 DrawOn, Pie, List 1, %, None ↵

- Seuraavassa on esitetty tyypilliset kuvaajan asetukset janakaavioille.

S-Gph1 DrawOn, Bar, List 1, None, None, StickLength ↵

- Tilastollisen kuvaajan piirtäminen tapahtuu sijoittamalla "DrawStat"-komento kuvaajan asetusmäärittelyjä seuraavalle riville.

ClrGraph

S-Wind Auto

{1, 2, 3} → List 1

{1, 2, 3} → List 2

S-Gph1 DrawOn, Scatter, List 1, List 2, 1, Square ↵

DrawStat

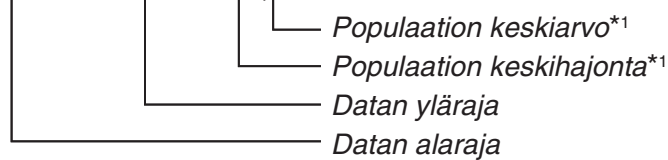
■ Jakaumakuvaajien käyttäminen ohjelmassa

(Ei käytettävissä mallissa fx-7400GII)

Jakaumakuvaajien piirtämiseen käytetään ohjelmassa erityisiä komentoja.

x Normaalijakauman kertymän kuvaajan piirtäminen

① DrawDistNorm <Lower>, <Upper> [,σ, μ]



① **F4** **F1** **F5** **F1**

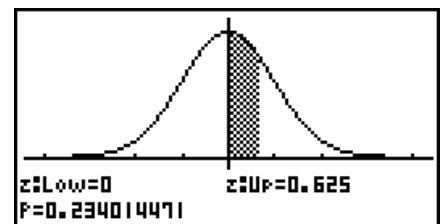
*¹ Tämä voidaan jättää pois. Jos näitä arvoja ei määritetä, käytetään laskennassa arvoja $\sigma = 1$ ja $\mu = 0$.

$$p = \frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma} \int_{Lower}^{Upper} e^{-\frac{(x-\mu)^2}{2\sigma^2}} dx$$

$$Z_{Low} = \frac{Lower - \mu}{\sigma}$$

$$Z_{Up} = \frac{Upper - \mu}{\sigma}$$

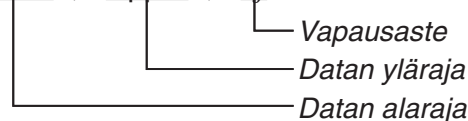
- DrawDistNorm-komento suorittaa edellä mainitun laskutoimituksen määritettyjen ehtojen mukaisesti ja piirtää kuvaajan. Tässä kuvaajan alue $Z_{Low} \leq x \leq Z_{Up}$ täytetään.



- Samalla laskutoimituksen tulos p ja Z_{Low} - ja Z_{Up} -arvot sijoitetaan vastaavasti muuttujiin p , Z_{Low} ja Z_{Up} ; lisäksi p tallennetaan Ans-muistiin.

• Student- t -jakauman kertymän kuvaajan piirtäminen

① DrawDistT <Lower>, <Upper>, <df>



① **F4** **F1** **F5** **F2**

$$p = \int_{Lower}^{Upper} \frac{\Gamma\left(\frac{df+1}{2}\right)}{\Gamma\left(\frac{df}{2}\right)} \times \frac{\left(1 + \frac{x^2}{df}\right)^{-\frac{df+1}{2}}}{\sqrt{\pi \times df}} dx$$

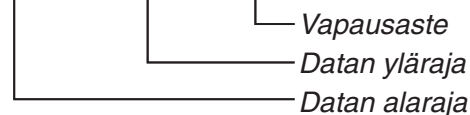
$$t_{Low} = Lower$$

$$t_{Up} = Upper$$

- DrawDistT-komento suorittaa edellä mainitun laskutoimituksen määritettyjen ehtojen mukaisesti ja piirtää kuvaajan. Tässä kuvaajan alue $Lower \leq x \leq Upper$ täytetään.
- Samalla laskutoimituksen tulos p ja $Lower$ - ja $Upper$ -syötearvot sijoitetaan vastaavasti muuttujiin p , t_{Low} ja t_{Up} ; lisäksi p tallennetaan Ans-muistiin.

• χ^2 -jakauman kertymän kuvaajan piirtäminen

① DrawDistChi <Lower>, <Upper>, <df>



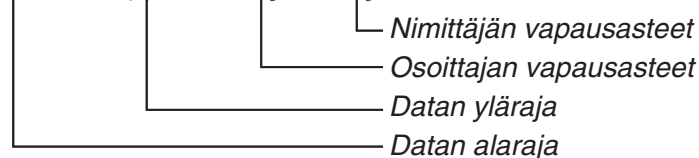
① **F4** **F1** **F5** **F3**

$$p = \int_{Lower}^{Upper} \frac{1}{\Gamma\left(\frac{df}{2}\right)} \times \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{df}{2}} \times x^{\left(\frac{df}{2}-1\right)} \times e^{-\frac{x}{2}} dx$$

- DrawDistChi-komento suorittaa edellä mainitun laskutoimituksen määritettyjen ehtojen mukaisesti ja piirtää kuvaajan. Tässä kuvaajan alue $Lower \leq x \leq Upper$ täytetään.
- Samalla laskutoimituksen tulos p sijoitetaan muuttujaan p ja tallennetaan Ans-muistiin.

• F -jakauman kertymän kuvaajan piirtäminen

① DrawDistF <Lower>, <Upper>, <ndf>, <ddf>



① **F4** **F1** **F5** **F4**

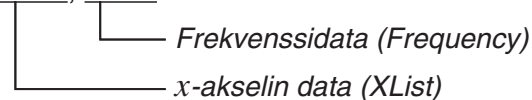
$$p = \int_{Lower}^{Upper} \frac{\Gamma\left(\frac{ndf + ddf}{2}\right)}{\Gamma\left(\frac{ndf}{2}\right) \times \Gamma\left(\frac{ddf}{2}\right)} \times \left(\frac{ndf}{ddf}\right)^{\frac{ndf}{2}} \times x^{\left(\frac{ndf}{2}-1\right)} \times \left(1 + \frac{ndf \times x}{ddf}\right)^{-\frac{ndf + ddf}{2}} dx$$

- DrawDistF-komento suorittaa edellä mainitun laskutoimituksen määritettyjen ehtojen mukaisesti ja piirtää kuvaajan. Tässä kuvaajan alue $Lower \leq x \leq Upper$ täytetään.
- Samalla laskutoimituksen tulos p sijoitetaan muuttujaan p ja tallennetaan Ans-muistiin.

■ Tilastolaskutoimitusten suorittaminen ohjelmassa

- Yhden muuttujan tilastolaskutoimitus

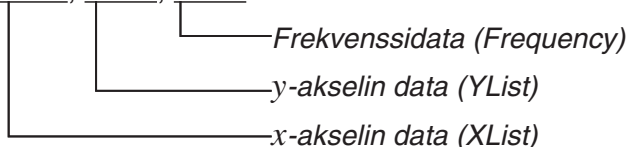
① 1-Variable List 1, List 2



① **F4** **F1** **F6** **F1**

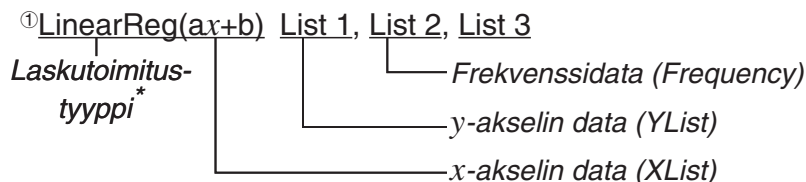
- Kahden muuttujan tilastolaskutoimitus

① 2-Variable List 1, List 2, List 3



① **F4** **F1** **F6** **F2**

- Regressiotilastolaskutoimitus

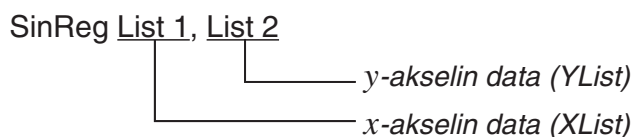


① **F4** **F1** **F6** **F6** **F1** **F1**

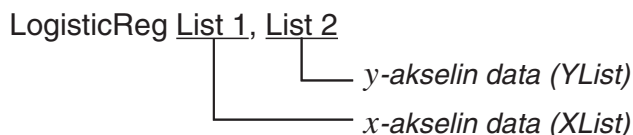
* Laskutoimituksen tyyppiä voidaan määrittää mikä tahansa seuraavista:

- LinearReg(ax+b).....lineaarinen regressio (tyyppiä $ax+b$)
- LinearReg(a+bx).....lineaarinen regressio (tyyppiä $a+bx$)
- Med-MedLineMediaani-mediaani - lasku
- QuadRegneliöregressio
- CubicReg.....kuutioregressio
- QuartRegkvarttiregressio
- LogReglogaritminen regressio
- ExpReg(a·e^{bx}).....eksponentiaalinen regressio (tyyppiä $a·e^{bx}$)
- ExpReg(a·b^x).....eksponentiaalinen regressio (tyyppiä $a·b^x$)
- PowerRegpotenssiregressio

- Sinimuotoinen regressiolaskutoimitus



- Logistinen regressiolaskutoimitus



■ Jakaumalaskutoimitusten käyttö ohjelmassa

(Ei käytettävissä mallissa fx-7400GII)

- Seuraavia arvoja käytetään, jos jokin hakasulkeissa ([]) olevista arvoista jätetään määrittelemättä.
 $\sigma=1$, $\mu=0$, tail=L (Left)
- Todennäköisyystiheyden funktioiden laskentakaavat ovat kohdassa ”Tilastolliset kaavat” (sivu 6-55).

- **Normaalijakauma**

NormPD(: palauttaa määritetyn datan normaalijakauman todennäköisyystiheyden (p -arvo).

Syntaksi: NormPD(x [, σ , μ])

- x voi olla tässä yksittäinen arvo tai lista. Laskutoimituksen tulos p sijoitetaan muuttujaan p ja tallennetaan Ans-muistiin (ListAns-muistiin, kun x on lista).

NormCD(: palauttaa määritetyn datan normaalijakauman kertymän (p -arvo).

Syntaksi: NormCD(Lower, Upper[, σ , μ])

- Ala- ja yläraja voivat olla tässä yksittäisiä arvoja tai listoja. Laskutoimituksen tulokset p , ZLow, ja ZUp tallennetaan vastaavasti muuttujiin p , ZLow ja ZUp. Laskutoimituksen tulos p tallennetaan lisäksi Ans-muistiin (ListAns-muistiin, kun ala- ja yläraja ovat listoja).

InvNormCD(: Palauttaa määritetyn p -arvon datan normaalijakauman käänteisen kertymän (ala- ja/tai ylärajan).

Syntaksi: InvNormCD(["L(tai -1) tai R(tai 1) tai C(tai 0)",] p , σ , μ)
tail (Left, Right, Central)

- p voi olla tässä yksittäinen arvo tai lista. Laskutoimituksen tulos sijoitetaan muuttujiin tail-asetuksesta riippuen seuraavassa kuvatulla tavalla.

tail = Left

Ylärajan arvo sijoitetaan muuttujiin $x1$ InvN ja tallennetaan Ans-muistiin (ListAns-muistiin, jos p on lista).

tail = Right

Alarajan arvo sijoitetaan muuttujiin $x1$ InvN ja tallennetaan Ans-muistiin (ListAns-muistiin, jos p on lista).

tail = Central

Ala- ja ylärajojen arvot sijoitetaan vastaavasti muuttujiin $x1$ InvN ja $x2$ InvN. Alaraja tallennetaan lisäksi Ans-muistiin (ListAns-muistiin, jos p on lista).

• Student- t -jakauma

tPD(: Palauttaa määritetyn datan Student- t -jakauman todennäköisyystiheyden (p -arvo).

Syntaksi: tPD(x , df [])

- x voi olla tässä yksittäinen arvo tai lista. Laskutoimituksen tulos p sijoitetaan muuttujaan p ja tallennetaan Ans-muistiin (ListAns-muistiin, kun x on lista).

tCD(: Palauttaa määritetyn datan Student- t -kertymän (p -arvo).

Syntaksi: tCD(Lower, Upper, df [])

- Ala- ja yläraja voivat olla tässä yksittäisiä arvoja tai listoja. Laskutoimituksen tulokset p , tLow ja tUp tallennetaan vastaavasti muuttujiin p , tLow ja tUp. Laskutoimituksen tulos p tallennetaan lisäksi Ans-muistiin (ListAns-muistiin, kun ala- ja yläraja ovat listoja).

InvTCD(: Student- t -jakauman käänteisen kertymän (alarajan) määritellylle p -arvolle.

Syntaksi: InvTCD(p , df [])

- p voi olla tässä yksittäinen arvo tai lista. Alarajan arvo sijoitetaan muuttujiin x Inv ja tallennetaan Ans-muistiin (ListAns-muistiin, jos p on lista).

• χ^2 -jakauma

ChiPD(: Palauttaa määritetyn datan χ^2 -jakauman todennäköisyystiheyden (p -arvo).

Syntaksi: ChiPD(x , df [])

- x voi olla tässä yksittäinen arvo tai lista. Laskutoimituksen tulos p sijoitetaan muuttujaan p ja tallennetaan Ans-muistiin (ListAns-muistiin, kun x on lista).

ChiCD(: Palauttaa määritetyn datan χ^2 -kertymän (p -arvo).

Syntaksi: ChiCD(Lower, Upper, df [])

- Ala- ja yläraja voivat olla tässä yksittäisiä arvoja tai listoja. Laskutoimituksen tulos p sijoitetaan muuttujaan p ja tallennetaan Ans-muistiin (ListAns-muistiin, kun ala- ja yläraja ovat listoja).

InvChiCD(: Palauttaa χ^2 -jakauman käänteisen kertymän (alarajan) määritellylle p -arvolle.

Syntaksi: InvChiCD(p,df [])

- p voi olla tässä yksittäinen arvo tai lista. Alarajan arvo sijoitetaan muuttujiin x Inv ja tallennetaan Ans-muistiin (ListAns-muistiin, jos p on lista).

• ***F*-jakauma**

FPD(: Palauttaa määritetyn datan F -jakauman todennäköisyystiheyden (p -arvo).

Syntaksi: FPD(x,ndf,ddf [])

- x voi olla tässä yksittäinen arvo tai lista. Laskutoimituksen tulos p sijoitetaan muuttujaan p ja tallennetaan Ans-muistiin (ListAns-muistiin, kun x on lista).

FCD(: Palauttaa määritetyn datan F -kertymän (p -arvo).

Syntaksi: FCD(Lower, Upper, ndf,ddf [])

- Ala- ja yläraja voivat olla tässä yksittäisiä arvoja tai listoja. Laskutoimituksen tulos p sijoitetaan muuttujaan p ja tallennetaan Ans-muistiin (ListAns-muistiin, kun ala- ja yläraja ovat listoja).

InvFCD(: Palauttaa määritetyn datan käänteisen F -kertymän (alaraja).

Syntaksi: InvFCD(p,ndf,ddf [])

- p voi olla tässä yksittäinen arvo tai lista. Alarajan arvo sijoitetaan muuttujiin x Inv ja tallennetaan Ans-muistiin (ListAns-muistiin, jos p on lista).

• **Binomijakauma**

BinomialPD(: palauttaa määritetyn datan binomitodennäköisyyden (p -arvo).

Syntaksi: BinomialPD([x,n,P])

- x voi olla tässä yksittäinen arvo tai lista. Laskutoimituksen tulos p sijoitetaan muuttujaan p ja tallennetaan Ans-muistiin (ListAns-muistiin, kun x on lista).

BinomialCD(: palauttaa määritetyn datan binomijakauman kertymän (p -arvo).

Syntaksi: BinomialCD([X,n,P])

- Kukin X voi olla tässä yksittäinen arvo tai lista. Laskutoimituksen tulos p sijoitetaan muuttujaan p ja tallennetaan Ans-muistiin (ListAns-muistiin, kun X :ää ei ole määritelty, tai kun X on lista).

InvBinomialCD(: Palauttaa määritetyn datan käänteisen binomijakauman kertymän.

Syntaksi: InvBinomialCD(p,n,P [])

- p voi olla tässä yksittäinen arvo tai lista. Laskutoimituksen tuloksen X sijoitetaan muuttujiin x Inv ja tallennetaan Ans-muistiin (ListAns-muistiin, jos p on lista).

• Poisson-jakauma

PoissonPD(: palauttaa määritetyn datan Poisson-todennäköisyyden (p -arvo).

Syntaksi: PoissonPD(x, μ [])

- x voi olla tässä yksittäinen arvo tai lista. Laskutoimituksen tulos p sijoitetaan muuttujaan p ja tallennetaan Ans-muistiin (ListAns-muistiin, kun x on lista).

PoissonCD(: palauttaa määritetyn datan Poisson-jakauman kertymän (p -arvo).

Syntaksi: PoissonCD(X, μ [])

- Kukin X voi olla tässä yksittäinen arvo tai lista.
Laskutoimituksen tulos p sijoitetaan muuttujaan p ja tallennetaan Ans-muistiin (ListAns-muistiin, kun X on lista).

InvPoissonCD(: Palauttaa määritetyn datan käänteisen Poisson-jakauman kertymän.

Syntaksi: InvPoissonCD(p, μ [])

- p voi olla tässä yksittäinen arvo tai lista. Laskutoimituksen tuloksen X sijoitetaan muuttujiin x Inv ja tallennetaan Ans-muistiin (ListAns-muistiin, jos p on lista).

• Geometrinen jakauma

GeoPD(: palauttaa määritetyn datan geometrisen todennäköisyyden (p -arvo).

Syntaksi: GeoPD(x, P [])

- x voi olla tässä yksittäinen arvo tai lista. Laskutoimituksen tulos p sijoitetaan muuttujaan p ja tallennetaan Ans-muistiin (ListAns-muistiin, kun x on lista).

GeoCD(: palauttaa määritetyn datan geometrisen jakauman kertymän (p -arvo).

Syntaksi: GeoCD(X, P [])

- Kukin X voi olla tässä yksittäinen arvo tai lista. Laskutoimituksen tulos p sijoitetaan muuttujaan p ja tallennetaan Ans-muistiin (ListAns-muistiin, kun X on lista).

InvGeoCD(: Palauttaa määritetyn datan käänteisen geometrisen jakauman kertymän.

Syntaksi: InvGeoCD(p, P [])

- p voi olla tässä yksittäinen arvo tai lista. Laskutoimituksen tuloksen X sijoitetaan muuttujiin x Inv ja tallennetaan Ans-muistiin (ListAns-muistiin, jos p on lista).

• Hypergeometrinen jakauma

HypergeoPD(: palauttaa määritetyn datan hypergeometrisen todennäköisyyden (p -arvo).

Syntaksi: HypergeoPD(x, n, M, N [])

- x voi olla tässä yksittäinen arvo tai lista. Laskutoimituksen tulos p sijoitetaan muuttujaan p ja tallennetaan Ans-muistiin (ListAns-muistiin, kun x on lista).

HypergeoCD(: palauttaa määritetyn datan hypergeometrisen jakauman kertymän (p -arvo).

Syntaksi: HypergeoCD(X, n, M, N [])

- Kukin X voi olla tässä yksittäinen arvo tai lista. Laskutoimituksen tulos p sijoitetaan muuttujaan p ja tallennetaan Ans-muistiin (ListAns-muistiin, kun X on lista).

InvHypergeoCD(: Palauttaa määritetyn datan käänteisen hypergeometrisen jakauman kertymän.

Syntaksi: InvHypergeoCD(p, n, M, N)]

- p voi olla tässä yksittäinen arvo tai lista. Laskutoimituksen tuloksen X sijoitetaan muuttujiin x Inv ja tallennetaan Ans-muistiin (ListAns-muistiin, jos p on lista).

■ Komennon suorittaminen ohjelmassa TEST-komennon avulla

(Ei käytettävissä mallissa fx-7400GII)

- Seuraavassa on määrittelyalueet komennon argumentille " μ -ehto".
 - "<" tai -1 , kun $\mu < \mu_0$
 - " \neq " tai 0 , kun $\mu \neq \mu_0$
 - ">" tai 1 , kun $\mu > \mu_0$
- Seuraavat koskevat myös " ρ -ehtoa" ja " β -& ρ -ehdon" määrittelytapoja.
- Tarkemmat kuvaukset argumenteista on kohdissa Testit (sivu 6-24) ja Testien syöte- ja tulostermi, luottamusväli ja jakauma (sivu 6-53).
- Komentojen laskentakaavat ovat kohdassa Tilastolliset kaavat (sivu 6-55).

• Z Testit

OneSampleZTest: Suorittaa yhden otoksen Z -testilaskennan.

Syntaksi: OneSampleZTest " μ -ehto", $\mu_0, \sigma, \bar{x}, n$

Tulosarvot: Z, p, \bar{x}, n sijoitetaan vastaavasti muuttujiin z, p, \bar{x}, n sekä ListAns-muistin elementteihin 1–4.

Syntaksi: OneSampleZTest " μ -ehto", $\mu_0, \sigma, \text{List}[, \text{Freq}]$

Tulosarvot: Z, p, \bar{x}, s_x, n sijoitetaan vastaavasti muuttujiin z, p, \bar{x}, s_x, n sekä ListAns-muistin elementteihin 1–5.

TwoSampleZTest: Suorittaa kahden otoksen Z -testilaskennan.

Syntaksi: TwoSampleZTest " μ_1 -ehto", $\sigma_1, \sigma_2, \bar{x}_1, n_1, \bar{x}_2, n_2$

Output Values: $Z, p, \bar{x}_1, \bar{x}_2, n_1, n_2$ sijoitetaan vastaavasti muuttujiin $z, p, \bar{x}_1, \bar{x}_2, n_1, n_2$ sekä ListAns-muistin elementteihin 1–6.

Syntaksi: TwoSampleZTest " μ_1 -ehto", $\sigma_1, \sigma_2, \text{List1}, \text{List2}[, \text{Freq1} [, \text{Freq2}]]$

Tulosarvot: $Z, p, \bar{x}_1, \bar{x}_2, s_{x1}, s_{x2}, n_1, n_2$ sijoitetaan vastaavasti muuttujiin $z, p, \bar{x}_1, \bar{x}_2, s_{x1}, s_{x2}, n_1, n_2$ sekä ListAns-muistin elementteihin 1–8.

OnePropZTest: Suorittaa yhden suhteen Z -testilaskennan.

Syntaksi: OnePropZTest " p -ehto", p_0, x, n

Tulosarvot: Z, p, \hat{p}, n sijoitetaan vastaavasti muuttujiin z, p, \hat{p}, n sekä ListAns-muistin elementteihin 1–4.

TwoPropZTest: Suorittaa kahden suhteen Z -testilaskennan.

Syntaksi: TwoPropZTest " p_1 -ehto", x_1, n_1, x_2, n_2

Tulosarvot: $Z, p, \hat{p}_1, \hat{p}_2, \hat{p}, n_1, n_2$ sijoitetaan vastaavasti muuttujiin $z, p, \hat{p}_1, \hat{p}_2, \hat{p}, n_1, n_2$ sekä ListAns-muistin elementteihin 1–7.

• *t*-testi

OneSampleTTest: Suorittaa yhden otoksen *t*-testilaskennan.

Syntaksi: OneSampleTTest " μ -ehto", μ_0 , \bar{x} , s_x , n
OneSampleTTest " μ -ehto", μ_0 , List[, Freq]

Tulosarvot: t , p , \bar{x} , s_x , n sijoitetaan vastaavasti samannimisiin muuttujiin sekä ListAns-muistin elementteihin 1–5.

TwoSampleTTest: Suorittaa kahden otoksen *t*-testilaskennan.

Syntaksi : TwoSampleTTest " μ_1 -ehto", \bar{x}_1 , s_{x1} , n_1 , \bar{x}_2 , s_{x2} , n_2 [,yhdistetty ehto]
TwoSampleTTest " μ_1 -ehto", List1, List2, [, Freq1[, Freq2[, yhdistetty ehto
]]]

Tulosarvot: Kun yhdistetty ehto = 0, t , p , df , \bar{x}_1 , \bar{x}_2 , s_{x1} , s_{x2} , n_1 , n_2 sijoitetaan vastaavasti samannimisiin muuttujiin sekä ListAns-muistin elementteihin 1–9.
Kun yhdistetty ehto = 1, t , p , df , \bar{x}_1 , \bar{x}_2 , s_{x1} , s_{x2} , s_p , n_1 , n_2 sijoitetaan vastaavasti samannimisiin muuttujiin sekä ListAns-muistin elementteihin 1–10.

Huomautus: Määritä arvoksi 0, kun et halua käyttää yhdistettyä ehtoa ja 1, kun haluat sen olevan käytössä. Jos syötettä ei anneta, yhdistettyä ehtoa ei käytetä.

LinRegTTest: Suorittaa lineaarisen regression *t*-testilaskennan.

Syntaksi: LinRegTTest " β & ρ -ehto", XList, YList[, Freq]

Tulosarvot: t , p , df , a , b , s , r , r^2 sijoitetaan vastaavasti samannimisiin muuttujiin sekä ListAns-muistin elementteihin 1–8.

• χ^2 -testi

ChiGOFTest: Suorittaa khin neliöllisen sopivuustestin.

Syntaksi: ChiGOFTest List1, List2, df, List3
(List 1 on havaintolista, List 2 on odotuslista, ja List 3 CNTRB-lista.)

Tulosarvot: χ^2 , p , df sijoitetaan vastaavasti samannimisiin muuttujiin sekä ListAns-muistin elementteihin 1–3. CNTRB-lista tallennetaan listaan List 3.

ChiTest: Suorittaa khin neliötestin.

Syntaksi: ChiTest MatA, MatB
(MatA on havaintomatriisi ja MatB on odotusmatriisi.)

Tulosarvot: χ^2 , p , df sijoitetaan vastaavasti samannimisiin muuttujiin sekä ListAns-muistin elementteihin 1–3. Odotusmatriisi sijoitetaan matriisiin MatB.

• *F*-testi

TwoSampleFTest: Suorittaa kahden otoksen *F*-testilaskennan.

Syntaksi: TwoSampleFTest " σ_1 -ehto", s_{x1} , n_1 , s_{x2} , n_2

Tulosarvot: F , p , s_{x1} , s_{x2} , n_1 , n_2 sijoitetaan vastaavasti samannimisiin muuttujiin sekä ListAns-muistin elementteihin 1–6.

Syntaksi: TwoSampleFTest " σ_1 -ehto", List1, List2, [, Freq1 [, Freq2]]

Tulosarvot: F , p , \bar{x}_1 , \bar{x}_2 , s_{x1} , s_{x2} , n_1 , n_2 sijoitetaan vastaavasti samannimisiin muuttujiin sekä ListAns-muistin elementteihin 1–8.

• Varianssianalyysi (ANOVA)

OneWayANOVA: Suorittaa yhden tekijän ANOVA-varienssianalyysin.

Syntaksi: OneWayANOVA List1, List2
(List1 on tekijälista (A) ja List2 riippuvien arvojen lista.)

Tulosarvot: Adf, Ass, Ams, AF, Ap, ERRdf, ERRss, ERRms sijoitetaan vastaavasti muuttujiin Adf, SSa, MSa, Fa, pa, Edf, SSe, MSe.

Tulosarvot tallennetaan myös MatAns-muistiin seuraavasti.

$$\text{MatAns} = \begin{bmatrix} Adf & Ass & Ams & AF & Ap \\ ERRdf & ERRss & ERRms & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

TwoWayANOVA: Suorittaa kahden tekijän ANOVA-varienssianalyysin.

Syntaksi: TwoWayANOVA List1, List2, List3 (List1 on tekijälista (A), List2 tekijälista (B) ja List3 riippuvien arvojen lista.)

Tulosarvot: Adf, Ass, Ams, AF, Ap, Bdf, Bss, Bms, BF, Bp, ABdf, ABss, ABms, ABF, ABp, ERRdf, ERRss, ERRms sijoitetaan vastaavasti muuttujiin Adf, SSa, MSa, Fa, pa, Bdf, SSb, MSb, Fb, pb, ABdf, SSab, MSab, Fab, pab, Edf, SSe, MSe.

Tulosarvot tallennetaan myös MatAns-muistiin seuraavasti.

$$\text{MatAns} = \begin{bmatrix} Adf & Ass & Ams & AF & Ap \\ Bdf & Bss & Bms & BF & Bp \\ ABdf & ABss & ABms & ABF & ABp \\ ERRdf & ERRss & ERRms & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

■ Talouslaskutoimitusten käyttö ohjelmassa (Ei käytettävissä mallissa fx-7400GII)

• Määrittelykomennot

- Talouslaskujen päiväysasetus (Date Mode)

DateMode365..... 365 päivää

DateMode360..... 360 päivää

- Maksukauden määrittäminen

PmtBgn..... Jakson alku

PmtEnd..... Jakson loppu

- Velkakirjalaskujen maksukaudet

PeriodsAnnual..... Vuosittain

PeriodsSemi..... Puolivuositain

• Talouslaskutoimitusten komennot

Argumenttien merkitykset on selitetty yksityiskohtaisesti kohdassa Luku 7 Talouslaskutoimitukset (TVM).

- Yksinkertainen korko

Smpl_SI: Palauttaa koron laskettuna yksinkertaisen koron kaavalla.

Syntaksi: Smpl_SI(*n*, *I*%, *PV*)

Smpl_SFV: Palauttaa korolla lisätyn pääoman laskettuna yksinkertaisen koron kaavalla.

Syntaksi: Smpl_SFV(n , $I\%$, PV)

• Koronkorko

Huomautus:

- P/Y ja C/Y voidaan jättää pois kaikista koronkorkolaskuista. Jos näitä arvoja ei määritetä, käytetään laskennassa arvoja P/Y=12 ja C/Y=12.
- Jos suoritat laskennan, jossa käytetään jotakin koronkorkofunktiota (Cmpd_n(), Cmpd_I%(), Cmpd_PV(), Cmpd_PMT(), Cmpd_FV()), antamasi argumentit ja laskutoimitusten tulokset tallennetaan soveltuviin muuttujiin (n , $I\%$, PV jne.). Jos laskelmassasi käytetään jonkin muun tyyppistä talouslaskufunktiota, argumentteja tai laskutuloksia ei tallenneta muuttujiin.

Cmpd_n: Palauttaa koronkorkojaksojen määrään.

Syntaksi: Cmpd_n($I\%$, PV, PMT, FV, P/Y, C/Y)

Cmpd_I%: Palauttaa vuosikoron.

Syntaksi: Cmpd_I%(n , PV, PMT, FV, P/Y, C/Y)

Cmpd_PV: Palauttaa nykyisen arvon (lainan määrä, jos kyseessä on laina; pääoma, jos kyseessä ovat säästöt).

Syntaksi: Cmpd_PV(n , $I\%$, PMT, FV, P/Y, C/Y)

Cmpd_PMT: Palauttaa tasaeräiset syöte/tulosarvot (osamaksun maksuerät tai talletussummat) kiinteälle ajalle.

Syntaksi: Cmpd_PMT(n , $I\%$, PV, FV, P/Y, C/Y)

Cmpd_FV: Palauttaa syötteen/tuloksen kokonaissumman tai kokonaispääoman korkoineen.

Syntaksi: Cmpd_FV(n , $I\%$, PV, PMT, P/Y, C/Y)

• Kassavirta (Sijoitusarvio)

Cash_NPV: Palauttaa nykyisen nettoarvon.

Syntaksi: Cash_NPV($I\%$, Csh)

Cash_IRR: Palauttaa sisäisen korkokannan.

Syntaksi: Cash_IRR(Csh)

Cash_PBP: Palauttaa maksukauden.

Syntaksi: Cash_PBP($I\%$, Csh)

Cash_NFV: Palauttaa odotusarvon (netto).

Syntaksi: Cash_NFV($I\%$, Csh)

• Kuoletus

Amt_BAL: Palauttaa maksamattoman velkapääoman maksuerän PM2 jälkeen.

Syntaksi: Amt_BAL(PM1, PM2, $I\%$, PV, PMT, P/Y, C/Y)

Amt_INT: Palauttaa maksuerässä PM1 maksetun koron.

Syntaksi: Amt_INT(PM1, PM2, $I\%$, PV, PMT, P/Y, C/Y)

Amt_PRN: Palauttaa maksuerässä PM1 maksetun lyhennyksen ja koron.

Syntaksi: Amt_PRN(PM1, PM2, $I\%$, PV, PMT, P/Y, C/Y)

Amt_ΣINT: Palauttaa yhteenlasketun maksetun pääoman ja koron välillä PM1–PM2.

Syntaksi: Amt_ΣINT(PM1, PM2, I%, PV, PMT, P/Y, C/Y)

Amt_ΣPRN: Palauttaa yhteenlasketun maksetun pääoman välillä PM1–PM2.

Syntaksi: Amt_ΣPRN(PM1, PM2, I%, PV, PMT, P/Y, C/Y)

• Korkokannan muuntaminen

Cnvt_EFF: Palauttaa nimellisen korkokannan muunnettuna efektiiviseksi korkokannaksi.

Syntaksi: Cnvt_EFF(*n*, I%)

Cnvt_APR: Palauttaa efektiivisen korkokannan muunnettuna nimelliseksi korkokannaksi.

Syntaksi: Cnvt_APR(*n*, I%)

• Kulstannus-, myyntihinta- ja katelaskut

Cost: Palauttaa kustannuksen määritetyn myyntihinnan ja katteen pohjalta.

Syntaksi: Cost(myyntihinta, kate)

Sell: Palauttaa myyntihinnan määritetyn ja kustannuksen katteen pohjalta.

Syntaksi: Sell(kustannus, kate)

Margin: Palauttaa katteen määritetyn kustannuksen ja myyntihinnan pohjalta.

Syntaksi: Margin(kustannus, myyntihinta)

• Päiväyslaskutoimitukset

Days_Prd: Palauttaa päivien määrän annetulla välillä d1–d2.

Syntaksi: Days_Prd(MM1, DD1, YYYY1, MM2, DD2, YYYY2)

• Velkakirjalaskut

Bond_PRC: Palauttaa annettujen ehtojen pohjalta lasketut velkakirjojen hinnat listamuodossa.

Syntaksi: Bond_PRC(MM1, DD1, YYYY1, MM2, DD2, YYYY2, RDV, CPN, YLD) = {PRC, INT, CST}

Bond_YLD: Palauttaa annettujen ehtojen pohjalta lasketun tuoton.

Syntaksi: Bond_YLD(MM1, DD1, YYYY1, MM2, DD2, YYYY2, RDV, CPN, PRC)

7. PRGM-moodin komentoluettelo

Kaikkia alla lueteltuja komentoja ei ole käytettävissä kaikissa tässä oppaassa käsitellyissä malleissa.

Aja ohjelma

[F4] (MENU) -näppäin			
Taso 1	Taso 2	Taso 3	Komento
STAT	DRAW	On	DrawOn
		Off	DrawOff
	GRPH	GPH1	S-Gph1_
		GPH2	S-Gph2_
		GPH3	S-Gph3_
		Scat	Scatter
		xy	xyLine
		Hist	Hist
		Box	MedBox
		Bar	Bar
		N-Dis	N-Dist
		Brkn	Broken
		X	Linear
		Med	Med-Med
		X^2	Quad
		X^3	Cubic
		X^4	Quart
		Log	Log
	*1		
	Pwr	Power	
	Sin	Sinusoidal	
	NPP	NPPlot	
	Lgst	Logistic	
	Pie	Pie	
	List	List_	
	TYPE	*2	
	DIST	DrwN	DrawDistNorm_
		Drwt	DrawDistT_
		DrwC	DrawDistChi_
		DrwF	DrawDistF_
	CALC	1VAR	1-Variable_
		2VAR	2-Variable_
		*3	
		Med	Med-MedLine_
		X^2	QuadReg_
		X^3	CubicReg_
		X^4	QuartReg_
		Log	LogReg_
		*4	
		Pwr	PowerReg_
	Sin	SinReg_	
	Lgst	LogisticReg_	
	MAT	Swap	Swap_
xRw		*Row_	
xRw+		*Row+_	
Rw+		Row+_	
LIST	Srt-A	SortA(
	Srt-D	SortD(
GRPH	SEL	On	G_SelOn_
		Off	G_SelOff_
	TYPE	Y=	Y=Type
	r=	r=Type	

	Parm	ParamType	
	X=	X=Type	
	Y>	Y>Type	
	Y<	Y<Type	
	Y≥	Y≥Type	
	Y≤	Y≤Type	
	X>	X>Type	
	X<	X<Type	
	X≥	X≥Type	
	X≤	X≤Type	
STYL	—	NormalG_	
	—	ThickG_	
	.....	BrokenThickG_
	.....	DotG_
GMEM	Sto	StoGMEM_	
	Rcl	RclGMEM_	
DYNA	On	D_SelOn_	
	Off	D_SelOff_	
	Var	D_Var_	
TYPE	Y=	Y=Type	
	r=	r=Type	
	Parm	ParamType	
TABL	On	T_SelOn_	
	Off	T_SelOff_	
	TYPE	Y=	Y=Type
		r=	r=Type
	Parm	ParamType	
STYL	—	NormalG_	
	—	ThickG_	
	.....	BrokenThickG_
	.....	DotG_
RECR	SEL+S	On	R_SelOn_
		Off	R_SelOff_
		—	NormalG_
		—	ThickG_
		BrokenThickG_
		DotG_
TYPE	a _n	a _n Type	
	a _{n+1}	a _{n+1} Type	
	a _{n+2}	a _{n+2} Type	
n.an''	n	n	
	a _n	a _n	
	a _{n+1}	a _{n+1}	
	a _{n+2}	a _{n+2}	
	b _n	b _n	
	b _{n+1}	b _{n+1}	
	b _{n+2}	b _{n+2}	
	c _n	c _n	
	c _{n+1}	c _{n+1}	
	c _{n+2}	c _{n+2}	
	Σa _n	Σa _n	
	Σa _{n+1}	Σa _{n+1}	
Σa _{n+2}	Σa _{n+2}		
Σb _n	Σb _n		

	Σb _{n+1}	Σb _{n+1}
	Σb _{n+2}	Σb _{n+2}
	Σc _n	Σc _n
	Σc _{n+1}	Σc _{n+1}
	Σc _{n+2}	Σc _{n+2}
RANG	a ₀	Sel_a ₀
	a ₁	Sel_a ₁

[OPTN] -näppäin			
Taso 1	Taso 2	Taso 3	Komento
LIST	List		List_
	L→M		List→Mat(
	Dim		Dim_
	Fill		Fill(
	Seq		Seq(
	Min		Min(
	Max		Max(
	Mean		Mean(
	Med		Median(
	Aug		Augment(
	Sum		Sum_
	Prod		Prod_
	Cuml		Cuml_
	%		Percent_
Δ		ΔList_	
MAT	Mat		Mat_
	M→L		Mat→List(
	Det		Det_
	Trn		Trn_
	Aug		Augment(
	Iden		Identity_
	Dim		Dim_
	Fill		Fill(
	Ref		Ref_
	Rref		Rref_
	Vct		Vct_
	DotP		DotP(
	CrsP		CrossP(
Angle		Angle(
UntV		UnitV(
Norm		Norm(
CPLX	i		i
	Abs		Abs_
	Arg		Arg_
	Conj		Conjg_
	ReP		ReP_
	ImP		ImP_
	►r∠θ		►r∠θ
►a+bi		►a+bi	
CALC	Solve		Solve(
	d/dx		d/dx(
	d ² /dx ²		d ² /dx ² (

	/dx		f(
	SolveN		SolveN(
	FMin		FMin(
	FMax		FMax(
	Σ(		Σ(
	log _a b		log _a b(
	Int÷		Int÷
	Rmdr		Rmdr
	Simp		►Simp
STAT	\hat{x}		\hat{x}
	\hat{y}		\hat{y}
	DIST		*5
	S.Dev		StdDev(
	Var		Variance(
	TEST		*6
CONV	►		►
	LENG		
	fm		[fm]
	Å		[Å]
	µm		[µm]
	mm		[mm]
	cm		[cm]
	m		[m]
	km		[km]
	AU		[AU]
	l.y.		[l.y.]
	pc		[pc]
	Mil		[Mil]
	in		[in]
	ft		[ft]
	yd		[yd]
	fath		[fath]
	rd		[rd]
	mile		[mile]
	n mile		[n mile]
	AREA		
	cm ²		[cm ²]
	m ²		[m ²]
	ha		[ha]
	km ²		[km ²]
	in ²		[in ²]
	ft ²		[ft ²]
	yd ²		[yd ²]
	acre		[acre]
	mile ²		[mile ²]
	VLUM		
	cm ³		[cm ³]
	mL		[mL]
	L		[L]
	m ³		[m ³]
	in ³		[in ³]
	ft ³		[ft ³]
	fl_oz(UK)		[fl_oz(UK)]
	fl_oz(US)		[fl_oz(US)]
	gal(US)		[gal(US)]
	gal(UK)		[gal(UK)]
	pt		[pt]
	qt		[qt]
	tsp		[tsp]
	tbsp		[tbsp]
	cup		[cup]
TIME	ns		[ns]
	µs		[µs]
	ms		[ms]

	s		[s]
	min		[min]
	h		[h]
	day		[day]
	week		[week]
	yr		[yr]
	s-yr		[s-yr]
	t-yr		[t-yr]
TMPR	°C		[°C]
	K		[K]
	°F		[°F]
	°R		[°R]
VELO	m/s		[m/s]
	km/h		[km/h]
	knot		[knot]
	ft/s		[ft/s]
	mile/h		[mile/h]
MASS	u		[u]
	mg		[mg]
	g		[g]
	kg		[kg]
	mton		[mton]
	oz		[oz]
	lb		[lb]
	slug		[slug]
	ton(short)		[ton(short)]
	ton(long)		[ton(long)]
RORC	N		[N]
	lbf		[lbf]
	tonf		[tonf]
	dyne		[dyne]
	kgf		[kgf]
PRES	Pa		[Pa]
	kPa		[kPa]
	mmH ₂ O		[mmH ₂ O]
	mmHg		[mmHg]
	atm		[atm]
	inH ₂ O		[inH ₂ O]
	inHg		[inHg]
	lbf/in ²		[lbf/in ²]
	bar		[bar]
	kgf/cm ²		[kgf/cm ²]
ENGY	eV		[eV]
	J		[J]
	cal _{th}		[cal _{th}]
	cal ₁₅		[cal ₁₅]
	cal _{IT}		[cal _{IT}]
	kcal _{th}		[kcal _{th}]
	kcal ₁₅		[kcal ₁₅]
	kcal _{IT}		[kcal _{IT}]
	l-atm		[l-atm]
	kW·h		[kW·h]
ft·lbf		[ft·lbf]	
Btu		[Btu]	
erg		[erg]	
kgf·m		[kgf·m]	
PWR	W		[W]
	cal _{th} /s		[cal _{th} /s]
	hp		[hp]
	ft·lbf/s		[ft·lbf/s]
	Btu/min		[Btu/min]

HYP	sinh		sinh_	
	cosh		cosh_	
	tanh		tanh_	
	sinh ⁻¹		sinh ⁻¹ _	
	cosh ⁻¹		cosh ⁻¹ _	
	tanh ⁻¹		tanh ⁻¹ _	
PROB	X!		!	
	nPr		P	
	nCr		C	
	RAND	Ran#		Ran#_
		Int		RanInt#(
		Norm		RanNorm#(
		Bin		RanBin#(
		List		RanList#(
	P(		P(
	Q(		Q(
R(		R(
t(		t(
NUM	Abs		Abs_	
	Int		Int_	
	Frac		Frac_	
	Rnd		Rnd	
	Intg		Intg_	
	RndFi		RndFix(
	GCD		GCD(
	LCM		LCM(
	MOD		MOD(
	MOD·E		MOD_Exp(
	ANGL	°		°
		r		r
g			g	
° ' "			° ' "	
Pol(			Pol(
Rec(			Rec(
	►DMS		►DMS	
ESYM	m		m	
	µ		µ	
	n		n	
	p		p	
	f		f	
	k		k	
	M		M	
	G		G	
	T		T	
	P		P	
	E		E	
PICT	Sto		StoPict_	
	Rcl		RclPict_	
FMEM	fn		fn	
LOGIC	And		_And_	
	Or		_Or_	
	Not		Not_	
	Xor		Xor_	
CAPT	Rcl		RclCapt_	
TVM	SMPL	SI	Smpl_SI(
		SFV	Smpl_SFV(
	CMPD	n		Cmpd_n(
		1%		Cmpd_1%(
		PV		Cmpd_PV(
		PMT		Cmpd_PMT(
	FV		Cmpd_FV(

CASH	NPV	Cash_NPV(
	IRR	Cash_IRR(
	PBP	Cash_PBP(
	NFV	Cash_NFV(
AMT	BAL	Amt_BAL(
	INT	Amt_INT(
	PRN	Amt_PRN(
	ΣINT	Amt_ΣINT(
	ΣPRN	Amt_ΣPRN(
CNVT	EFF	Cnvt_EFF(
	APR	Cnvt_APR(
COST	Cost	Cost(
	Sell	Sell(
	Mrg	Margin(
DAYS	PRD	Days_Prd(
BOND	PRC	Bond_PRC(
	YLD	Bond_YLD(

GRPH	a	a	
	b	b	
	c	c	
	d	d	
	e	e	
	r	r	
	r ²	r ²	
	MSe	MSe	
	Q ₁	Q ₁	
	Med	Med	
	Q ₃	Q ₃	
	Mod	Mod	
	Strt	H_Start	
	Pitch	H_pitch	
	PTS	x ₁	x ₁
		y ₁	y ₁
		x ₂	x ₂
		y ₂	y ₂
		x ₃	x ₃
		y ₃	y ₃
		INPT	n	n
	\bar{x}		\bar{x}
	Sx		Sx
	n ₁		n ₁
	n ₂		n ₂
\bar{x}_1	\bar{x}_1		
\bar{x}_2	\bar{x}_2		
Sx ₁	Sx ₁		
Sx ₂	Sx ₂		
S _p	S _p		
RESLT	*7		
GRPH	Y	Y	
	r	r	
	Xt	Xt	
	Yt	Yt	
	X	X	
DYNA	Strt	D_Start	
	End	D_End	
	Pitch	D_pitch	
TABL	Strt	F_Start	
	End	F_End	
	Pitch	F_pitch	
	Reslt	F_Result	
RECR	FORM	a _n	
		a _{n+1}	
		a _{n+2}	
		b _n	
		b _{n+1}	
		b _{n+2}	
		c _n	
		c _{n+1}	
		c _{n+2}	
	RANG	Strt	R_Start
	End	R_End	
	a ₀	a ₀	
	a ₁	a ₁	
	a ₂	a ₂	
	b ₀	b ₀	
	b ₁	b ₁	
	b ₂	b ₂	
	c ₀	c ₀	

		c ₁	c ₁
		c ₂	c ₂
		a _n St	a _n Start
		b _n St	b _n Start
		c _n St	c _n Start
		Rest	R_Result
EQUA	S-Rlt		Sim_Result
	S-Cof		Sim_Coef
	P-Rlt		Ply_Result
	P-Cof		Ply_Coef
TVM	n		n
	I%		I%
	PV		PV
	PMT		PMT
	FV		FV
	P/Y		P/Y
	C/Y		C/Y
Str			Str_

[VARS]-näppäin				
Taso 1	Taso 2	Taso 3	Komento	
V-WIN	X	min	Xmin	
		max	Xmax	
		scal	Xscl	
		dot	Xdot	
	Y	min	Ymin	
		max	Ymax	
		scal	Yscl	
	T,θ	min	Tθmin	
		max	Tθmax	
		ptch	Tθptch	
	R-X	min	RightXmin	
		max	RightXmax	
		scal	RightXscl	
		dot	RightXdot	
	R-Y	min	RightYmin	
max		RightYmax		
scal		RightYscl		
R-T, θ	min	RightTθmin		
	max	RightTθmax		
	ptch	RightTθptch		
FACT	Xfct		Xfct	
	Yfct		Yfct	
STAT	X	n	n	
		\bar{x}	\bar{x}	
		Σx	Σx	
		Σx ²	Σx ²	
		σ _x	σ _x	
		S _x	S _x	
		minX	minX	
		maxX	maxX	
		Y	\bar{y}	\bar{y}
			Σy	Σy
	Σy ²		Σy ²	
	Σxy		Σxy	
	σ _y		σ _y	
	S _y		S _y	
	minY		minY	
	maxY		maxY	

[SHIFT][VARS](PRGM)-näppäin				
Taso 1	Taso 2	Taso 3	Komento	
COM	If		If_	
	Then		Then_	
	Else		Else_	
	I-End		IfEnd	
	For		For_	
	To		_To_	
	Step		_Step_	
	Next		Next	
	Whle		While_	
	WEnd		WhileEnd	
	Do		Do	
CTL	Lp-W		LpWhile_	
	Prog		Prog_	
	Rtrn		Return	
	Brk		Break	
	Stop		Stop	
JUMP	Stop		Stop	
	Lbl		Lbl_	
	Goto		Goto_	
	⇒		⇒	
	Isz		Isz_	
	Dsz		Dsz_	
	Menu		Menu_	
	?		?	
	▲		▲	
CLR	Text		ClrText	
	Grph		ClrGraph	
	List		ClrList_	
	Mat		ClrMat_	
	Vct		ClrVct_	
DISP	Stat		DrawStat	
	Grph		DrawGraph	
	Dyna		DrawDyna	
	F-Tbl	Tabl		DispF-Tbl
		G-Con		DrawFTG-Con
		G-Plt		DrawFTG-Plt
	R-Tbl	Tabl		DispR-Tbl
		Phase		PlotPhase

		Web	DrawWeb_
		an-Cn	DrawR-Con
		Σa-Cn	DrawR Σ-Con
		an-Pl	DrawR-Plt
		Σa-Pl	DrawR Σ-Plt
REL	=		=
	≠		≠
	>		>
	<		<
	≥		≥
	≤		≤
I/O	Lcte		Locate_
	Gtkey		Getkey
	Send		Send(
	Recv		Receive(
	S38k		Send38k_
	R38k		Receive38k_
	Open		OpenComport38k
	Close		CloseComport38k
:		:	
STR	Join		StrJoin(
	Len		StrLen(
	Cmp		StrCmp(
	Src		StrSrc(
	Left		StrLeft(
	Right		StrRight(
	Mid		StrMid(
	E►S		Exp►Str(
	Exp		Exp(
	Upr		StrUpr(
	Lwr		StrLwr(
	Inv		StrInv(
	Shift		StrShift(
Rot		StrRotate(

DRAW	Con		G-Connect
	Plot		G-Plot
DERV	On		DerivOn
	Off		DerivOff
BACK	None		BG-None
	Pict		BG-Pict_
FUNC	On		FuncOn
	Off		FuncOff
SIML	On		SimulOn
	Off		SimulOff
S-WIN	Auto		S-WindAuto
	Man		S-WindMan
LIST	File		File_
LOCS	On		LocusOn
	Off		LocusOff
T-VAR	Rang		VarRange
	List		VarList_
ΣDSP	On		ΣdispOn
	Off		ΣdispOff
RESID	None		Resid-None
	List		Resid-List_
CPLX	Real		Real
	a+bi		a+bi
	r∠θ		r∠θ
FRAC	d/c		d/c
	ab/c		ab/c
Y-SPD	Norm		Y=DrawSpeedNorm
	High		Y=DrawSpeedHigh
DATE	365		DateMode365
	360		DateMode360
PMT	Bgn		PmtBgn
	End		PmtEnd
PRD	Annu		PeriodsAnnual
	Semi		PeriodsSemi
INEQ	And		IneqTypeAnd
	Or		IneqTypeOr
SIMP	Auto		SimplifyAuto
	Man		SimplifyMan
Q1Q3	Std		Q1Q3TypeStd
	OnD		Q1Q3TypeOnData

	Y<	Graph_Y<
	Y≥	Graph_Y≥
	Y≤	Graph_Y≤
	X>	Graph_X>
	X<	Graph_X<
	X≥	Graph_X≥
	X≤	Graph_X≤
PLOT	Plot	Plot_
	Pl-On	PlotOn_
	Pl-Off	PlotOff_
	Pl-Chg	PlotChg_
LINE	Line	Line
	F-Line	F-Line_
Crcl		Circle_
Vert		Vertical_
Hztl		Horizontal_
Text		Text_
PIXL	On	PxlOn_
	Off	PxlOff_
	Chg	PxlChg_
Test		PxlTest(
STYL	—	SketchNormal_
	—	SketchThick_
	.....	SketchBroken_
	.....	SketchDot_

[SHIFT] [MENU] (SET UP) -näppäin				
Taso 1	Taso 2	Taso 3	Komento	
ANGL	Deg		Deg	
	Rad		Rad	
	Gra		Gra	
COORD	On		CoordOn	
	Off		CoordOff	
GRID	On		GridOn	
	Off		GridOff	
AXES	On		AxesOn	
	Off		AxesOff	
LABL	On		LabelOn	
	Off		LabelOff	
DISP	Fix		Fix_	
	Sci		Sci_	
	Norm		Norm_	
	Eng	On		EngOn
		Off		EngOff
Eng		Eng		
S/L	—		S-L-Normal	
	—		S-L-Thick	
	.....		S-L-Broken
	.....		S-L-Dot

[SHIFT] -näppäin				
Ebene 1	Ebene 2	Ebene 3	Befehl	
ZOOM	Fact		Factor_	
	Auto		ZoomAuto	
V-WIN	V-Win		ViewWindow_	
	Sto		StoV-Win_	
	Rcl		RclV-Win_	
SKTCH	Cls		Cls	
	Tang		Tangent_	
	Norm		Normal_	
	Inv		Inverse_	
	GRPH	Y=		Graph_Y=
		r=		Graph_r=
		Parm		Graph(X,Y)=(
X=c			Graph_X=	
G-/dx			Graph_ /	
Y>		Graph_Y>		

Kantaluku-ohjema

[F4] (MENU) -näppäin			
Taso 1	Taso 2	Taso 3	Komento
d-o	d		d
	h		h
	b		b
	o		o
LOG	Neg		Neg_
	Not		Not_
	and		and
	or		or
	xor		xor
	xnor		xnor
DISP	►Dec		►Dec
	►Hex		►Hex
	►Bin		►Bin
	►Oct		►Oct

[SHIFT] [VARS] (PRGM) -näppäin			
Taso 1	Taso 2	Taso 3	Komento
Prog			Prog_
JUMP	Lbl		Lbl_
	Goto		Goto_
	⇒		⇒
	lsz		lsz_
	Dsz		Dsz_
	Menu		Menu_
?			?
▲			▲

REL	=		=
	≠		≠
	>		>
	<		<
	≥		≥
	≤		≤
:		:	

SHIFT MENU (SET UP) -näppäin			
Taso 1	Taso 2	Taso 3	Komento
Dec			Dec
Hex			Hex
Bin			Bin
Oct			Oct

	Taso 3	Taso 4	Komento
*1	Exp	ae^bx	Exp(ae^bx)
		ab^x	Exp(ab^x)
*2	MARK	▣	Square
		x	Cross
		▪	Dot
	STICK	Leng	StickLength
		Hztl	StickHoriz
	%DATA	%	%
Data		Data	
None		None	
*3	X	ax+b	LinearReg(ax+b)
		a+bx	LinearReg(a+bx)
*4	EXP	ae^bx	ExpReg(ae^bx)
		ab^x	ExpReg(a•b^x)
*5	NORM	NPd	NormPD(
		NCd	NormCD(
		InvN	InvNormCD(
	t	TPd	tPD(
		TCd	tCD(
		InvT	InvTCD(
	CHI	CPd	ChiPD(
		CCd	ChiCD(
		InvC	InvChiCD(
	F	FPd	FPD(
		FCd	FCD(
		InvF	InvFCD(
	BINM	BPd	BinomialPD(
		BCd	BinomialCD(
		InvB	InvBinomialCD(
	POISN	PPd	PoissonPD(
		PCd	PoissonCD(
		InvP	InvPoissonCD(
	GEO	GPd	GeoPD(
		GCd	GeoCD(
		InvG	InvGeoCD(
	H•GEO	HPd	HypergeoPD(
		HCd	HypergeoCD(
		InvH	InvHyperGeoCD(
*6	Z	1-S	OneSampleZTest_
		2-S	TwoSampleZTest_
		1-P	OnePropZTest_

		2-P	TwoPropZTest_	
t		1-S	OneSampleTTest_	
		2-S	TwoSampleTTest_	
	REG		LinRegTTest_	
Chi	GOF		ChiGOFTest_	
	2-WAY		ChiTest_	
F			TwoSampleFTest_	
ANOVA	1-W		OneWayANOVA_	
	2-W		TwoWayANOVA_	
*7	TEST	p	p	
		z	z	
		t	t	
		Chi	χ^2	
		F	F	
		\hat{p}	\hat{p}	
		\hat{p}_1	\hat{p}_1	
		\hat{p}_2	\hat{p}_2	
		df	df	
		Se	se	
		r	r	
		r ²	r ²	
		pa	pa	
		Fa	Fa	
		Adf	Adf	
		SSa	SSa	
		MSa	MSa	
		pb	pb	
		Fb	Fb	
		Bdf	Bdf	
		SSb	SSb	
		MSb	MSb	
		pab	pab	
		Fab	Fab	
		ABdf	ABdf	
		SSab	SSab	
		MSab	MSab	
		Edf	Edf	
		SSE	SSE	
		MSE	MSE	
		INTR	Left	Left
			Right	Right
\hat{p}	\hat{p}			
\hat{p}_1	\hat{p}_1			
\hat{p}_2	\hat{p}_2			
df	df			
DIST	p		p	
	xInv		xInv	
	x1Inv	x1Inv		
	x2Inv	x2Inv		
	zLow	zLow		
	zUp	zUp		
	tLow	tLow		
	tUp	tUp		

8. Ohjelmakirjasto

- Varmista käyttämättömän muistin määrä, ennen kuin aloitat ohjelmoinnin.

Ohjelman nimi

Alkutekijähajotelma

Kuvaus

Tämä ohjelma jakaa luonnollisen luvun yhä uudelleen, kunnes saadaan esiin sen alkutekijät.

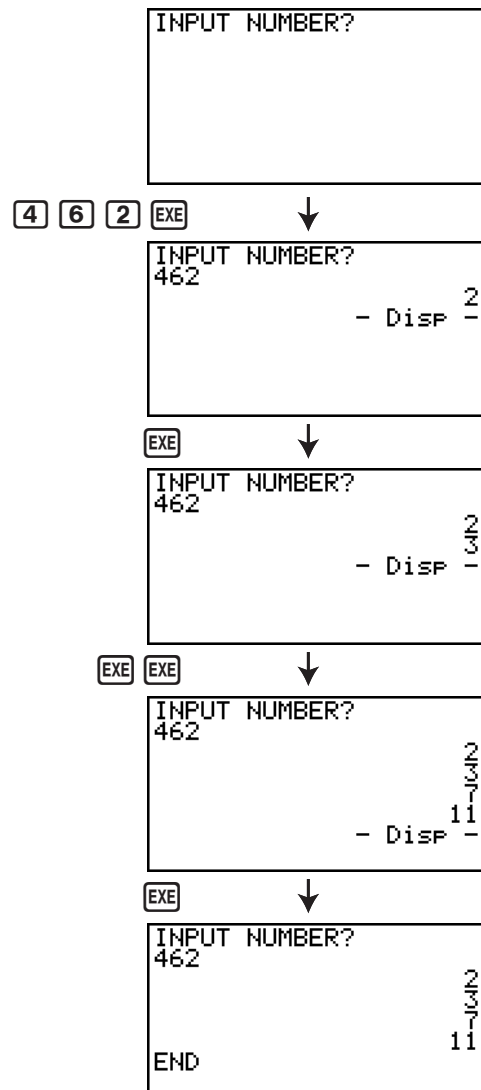
Tarkoitus

Tällä ohjelmalla voidaan etsiä luvun A alkutekijät syöttämällä luonnollinen luku A ja jakamalla se muuttujalla B (2, 3, 5, 7...).

- Jos jakolaskutoimitus ei muodosta jakojäännöstä, laskutoimituksen tulos sijoitetaan A:han.
- Edellä olevaa toimintoa jatketaan, kunnes $B > A$.

Esimerkki $462 = 2 \times 3 \times 7 \times 11$

```
ClrText↵
"INPUT NUMBER"?→A↵
2→B↵
Do↵
While Frac (A÷B)=0↵
B↵
A÷B→A↵
WhileEnd↵
If B=2↵
Then 3→B↵
Else B+2→B↵
IfEnd↵
LpWhile B≤A↵
"END"
```



Kuvaus

Tämä ohjelma näyttää numerotaulukon alla olevista arvoista syötettyjen ellipsin polttopisteiden, polttopisteiden ja käyrän pisteen etäisyyksien summan ja X: n askelkoon perusteella.

Y1: Ellipsin yläpuoliskon koordinaattiarvot

Y2: Ellipsin alapuoliskon koordinaattiarvot

Y3: Etäisyys oikean polttopisteen ja käyrän pisteen välillä

Y4: Etäisyys vasemman polttopisteen ja käyrän pisteen välillä

Y5: Y3: n ja Y4: n summa

Seuraavaksi ohjelma muodostaa kaavion polttopisteestä sekä Y1-ja Y2-arvoista.

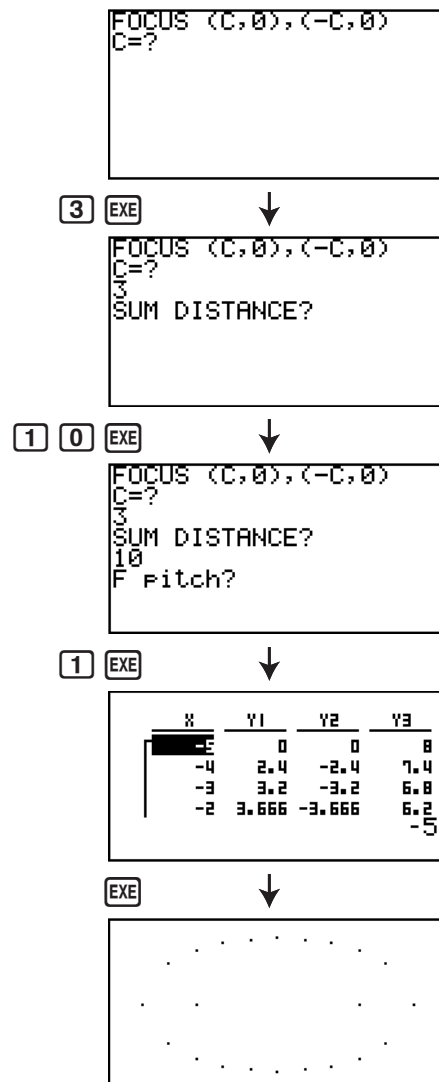
Tarkoitus

Tämä ohjelma osoittaa, että etäisyyksien summat ellipsin kahdesta polttopisteestä sen käyrän pisteeseen ovat yhtä suuria.

```

AxesOff↓
Do↓
ClrText↓
"FOCUS (C,0),(-C,0)"↓
"C="?→C↓
"SUM DISTANCE"?→D↓
LpWhile 2Abs C≥D Or D≤0↓
D÷2→A↓
√(A²-C²)→B↓
Y=Type↓
"√(1-X²÷A²)"→Y1↓
"-Y1"→Y2↓
"√((X-C)²+Y1²)"→Y3↓
"√((X+C)²+Y1²)"→Y4↓
"Y3+Y4"→Y5↓
For 1→E To 20↓
If E≤5↓
Then T SelOn E↓
Else T SelOff E↓
IfEnd↓
Next↓
-Int A→F Start↓
Int A→F End↓
"F pitch"?→F pitch↓
DispF-Tbl↓
ClrGraph↓
1.2A→Xmax↓
-1.2A→Xmin↓
1.2B→Ymax↓
-1.2B→Ymin↓
T SelOff 3↓
T SelOff 4↓
T SelOff 5↓
DispF-Tbl↓
DrawFTG-Plt↓
PlotOn C,0↓
PlotOn -C,0↓
"END"

```



Luku 9 Taulukkolaskenta

Laskentataulukkosovelluksen ansiosta tehokkaat taulukkolaskentaominaisuudet kulkevat aina mukana.

Kaikki tämän osion toimet tehdään **S•SHT** -moodissa.

Tärkeää!

- Malleissa fx-7400GII ja fx-9750GII ei ole **S•SHT** -moodia.

1. Taulukkolaskennan perusteet ja toimintovalikko

Kun valitset päävalikosta **S•SHT**, taulukkolaskentanäyttö tulee näkyviin. Kun siirryt **S•SHT** -moodiin, uusi SHEET-laskentataulukkotiedosto luodaan automaattisesti.

Taulukkolaskentanäytössä näkyy soluja (ruutuja) sekä kunkin solun sisältämät tiedot.

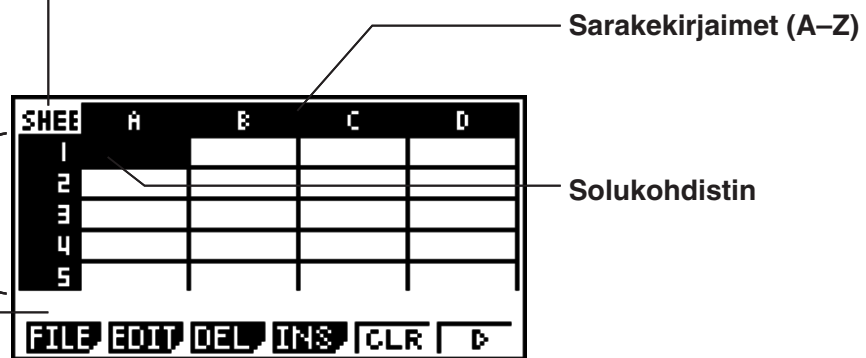
Tiedostonimi

Näyttää mahdollisimman monta merkkiä tiedostonimestä.

Rivinumero
(1–999)

Muokkausruutu

Näyttää solukohdistimella valitun solun sisällön. Kun useita soluja on valittuna, valittu solualue näkyy muokkausruudussa.



Sarakekirjaimet (A–Z)

Selukohdistin

Toimintovalikko

Soluun voi lisätä seuraavia datatyyppejä.

Vakiot Vakion arvo pysyy muuttumattomana sen jälkeen, kun syöte on vahvistettu. Vakio voi olla numeerinen arvo tai laskentakaava (esimerkiksi $7+3$, $\sin 30$ tai $A1 \times 2$), jonka edessä ei ole yhtäläisyysmerkkiä (=).

Teksti Merkkijonoa käsitellään tekstinä, kun sen alussa on lainausmerkki (").

Kaava Yhtäläisyysmerkillä (=) alkava kaava, esimerkiksi $=A1 \times 2$, suoritetaan siinä muodossa kuin se on kirjoitettu.

Kompleksilukuja ei tueta **S•SHT** -moodissa.

■ Taulukkolaskentanäytön toimintovalikko

- **{FILE}** ... Tuo seuraavan FILE-alavalikon näkyviin.
 - **{NEW}**/**{OPEN}**/**{SV•AS}**/**{RECAL}**
- **{EDIT}** ... Tuo seuraavan EDIT-alavalikon näkyviin.
 - **{CUT}**/**{PASTE}**/**{COPY}**/**{CELL}**/**{JUMP}**/**{SEQ}**/**{FILL}**/**{SRT•A}**/**{SRT•D}**
 - PASTE tulee näkyviin yksinomaan heti sen jälkeen, kun CUT tai COPY on suoritettu.

- **{DEL}** ... Tuo seuraavan DEL (poista) -alavalikon näkyviin.
 - **{ROW}/{COL}/{ALL}**
- **{INS}** ... Tuo seuraavan INS (lisää) -alavalikon näkyviin.
 - **{ROW}/{COL}**
- **{CLR}** ... Tyhjentää valitun solun sisällön.
- **{GRPH}** ... Tuo seuraavan GRPH-valikon näkyviin. (Sama kuin **STAT**-moodissa.)
 - **{GPH1}/{GPH2}/{GPH3}/{SEL}/{SET}**
- **{CALC}** ... Tuo seuraavan CALC (tilastolaskutoimitukset) -valikon näkyviin. (Sama kuin **STAT**-moodissa.)
 - **{1VAR}/{2VAR}/{REG}/{SET}**
- **{STO}** ... Tuo seuraavan STO (tallenna) -alavalikon näkyviin.
 - **{VAR}/{LIST}/{FILE}/{MAT}/{VCT}**
- **{RCL}** ... Tuo seuraavan RCL (kutsu muistista) -alavalikon näkyviin.
 - **{LIST}/{FILE}/{MAT}/{VCT}**
- **Datansyöttötoimintovalikko**
- **{GRAB}** ... Siirtyy GRAB-moodiin solun viitenimen syöttämistä varten.
- **{\\$}** ... Syöttää solun ehdottoman viitekomennon (\$).
- **{:}** ... Syöttää solun määrittämissä komennon (:).
- **{If}** ... Syöttää CellIf(-komennon.
- **{CEL}** ... Tuo näkyviin alavalikon seuraavien komentojen syöttämistä varten.
 - CellMin(, CellMax(, CellMean(, CellMedian, CellSum, CellProd(
- **{REL}** ... Tuo näkyviin alavalikon seuraavien vertailuoperaattorien syöttämistä varten.
 - =, ≠, >, <, ≥, ≤

2. Taulukkolaskennan perustoiminnot

Tässä osiossa kerrotaan laskentataulukkotiedostoon liittyvistä toiminnoista, kohdistimen siirtämisestä, yhden tai usean solun valitsemisesta sekä datan lisäämisestä ja muokkaamisesta.

■ Laskentataulukkotiedoston toiminnot

• Uuden tiedoston luominen

1. Paina **[F1]** (FILE) **[F1]** (NEW).
2. Syötä näkyviin tulevaan valintaikkunaan enintään kahdeksan merkin pituinen nimi tiedostolle ja paina **[EXE]**.
 - Uusi tiedosto luodaan, ja näkyviin tulee tyhjä laskentataulukko.
 - Uutta tiedostoa ei luoda, jos laskimessa on entuudestaan vaiheessa 2 syöttämäsi nimeä käyttävä tiedosto. Sen sijaan aiempi tiedosto avataan.

• Tiedoston avaaminen

1. Paina **[F1]** (FILE) **[F2]** (OPEN).
2. Valitse haluamasi tiedosto näkyviin tulevasta tiedostoluettelosta painamalla **▲** ja **▼** ja paina sitten **[EXE]**.



• Automaattinen tallennustoiminto

S•SHT-moodissa automaattinen tallennustoiminto tallentaa parhaillaan avoimen tiedoston automaattisesti aina, kun tiedostoa muokataan. Muutoksia ei näin ollen tarvitse tallentaa manuaalisesti.

• Tiedoston tallentaminen uudella nimellä

1. Paina **F1** (FILE) **F3** (SV•AS).
 2. Syötä näkyviin tulevaan valintaikkunaan enintään kahdeksan merkin pituinen nimi uudelle tiedostolle ja paina **EXE**.
 - Jos laskimessa on entuudestaan tiedosto, joka käyttää vaiheessa 2 syöttämäsi nimeä, näkyviin tulee sanoma. Siinä kysytään, korvataanko aiempi tiedosto uudella. Paina **F1** (Yes), jos haluat korvata aiemman tiedoston uudella. Paina **F6** (No), jos haluat peruuttaa tallennustoiminnon ja palata vaiheen 2 valintaikkunaan, jossa tiedoston nimi syötetään.
-

• Tiedoston poistaminen

1. Paina **F1** (FILE) **F2** (OPEN).
 2. Valitse poistettava tiedosto näkyviin tulevasta tiedostoluettelosta painamalla  ja  ja paina sitten **F1** (DEL).
 3. Näkyviin tukee vahvistussanoma. Voit poistaa tiedoston painamalla **F1** (Yes) tai peruuttaa toiminnon poistamatta mitään painamalla **F6** (No).
 4. Palaa tiedostoluettelosta laskentataulukon painamalla **EXIT**.
 - Jos parhaillaan avoin tiedosto poistetaan, uusi SHEET-tiedosto luodaan automaattisesti ja tuodaan näkyviin laskentataulukon.
-

■ Avoimen laskentataulukon kaikkien kaavojen laskeminen uudelleen

S•SHT -moodissa on Auto Calc -toiminto, joka laskee laskentataulukon kaikki kaavat automaattisesti uudelleen aina, kun taulukko avataan tai tiedostoa muokataan. Alkuperäisten tehdasasetusten mukaan Auto Calc on käytössä. Kaavat voi laskea uudelleen myös manuaalisesti.

• Auto Calc

Auto Calc on **S•SHT** -moodin asetusvaihtoehto (sivu 1-30).

Kun Auto Calc on käytössä (On), laskentataulukon kaikki kaavat lasketaan uudelleen aina, kun laskentataulukko avataan tai sitä muokataan. Kannattaa kuitenkin muistaa, että uudelleenlaskenta voi hidastaa laskimen käsittelynopeutta. Kun Auto Calc on poissa käytöstä (Off), kaavat täytyy laskea uudelleen manuaalisesti.

• Laskentataulukon kaavojen laskeminen uudelleen manuaalisesti

Paina **F1** (FILE) **F4** (RECAL). Parhaillaan avoimen tiedoston kaikki kaavat lasketaan uudelleen, ja asianmukaiset tulokset tulevat näkyviin.

■ Solukohdistimen käyttäminen

Selukohdistin näyttää solun, joka on valittuna laskentataulukossa. Solu, joka selukohdistin on valinnut, näkyy korostettuna.

SHEET	A	B	C	D
1	1	22		
2	2	50		
3	3	72		
4	4	89		
5	5	103		

Solukohdistin

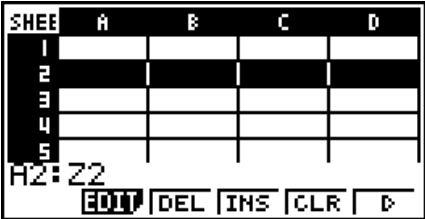





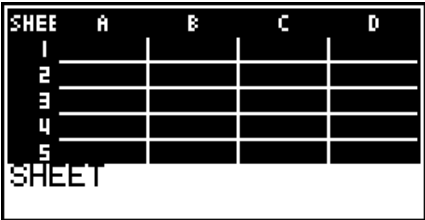


Muokkausruutu

FILE	EDIT	DEL	INS	CLR	D
------	------	-----	-----	-----	---

Kun selukohdistin on valinnut yksittäisen solun, solun sisältö näkyy muokkausruudussa. Solun sisältöä voi muokata muokkausruudussa.

Kun selukohdistin on valinnut useita soluja, valinta-alue näkyy muokkausruudussa. Tällöin voit kopioida tai poistaa valitun solualueen kokonaisuudessaan tai suorittaa muita solutoimintoja koko alueessa.

● Solujen valitseminen

Valittava kohde:	Toimet:
Yksittäinen solu	Siirrä selukohdistin haluamaasi soluun kohdistinnäppäimillä tai siirry suoraan soluun JUMP-komennolla.
Solualue	Lisätietoja on kohdassa Solualueen valitseminen (sivu 9-5).
Kokonainen solurivi 	Siirrä selukohdistin sen rivin sarakkeeseen A, jonka solut haluat valita, ja paina  . Kun selukohdistin on esimerkiksi solussa A2 ja painat  , toinen rivi valitaan kokonaisuudessaan (alue A2–Z2). Muokkausruudussa näkyy tällöin A2:Z2 (joka tarkoittaa valinta-alueita).
Kokonainen solusarake. 	Siirrä selukohdistin sen sarakkeen riville 1, jonka solut haluat valita, ja paina  . Kun selukohdistin on esimerkiksi solussa C1 ja painat  , sarake C valitaan kokonaisuudessaan (alue C1–C999). Muokkausruudussa näkyy tällöin C1:C999 (joka tarkoittaa valinta-alueita).
Laskentataulukon kaikki solut 	Paina  , kun sarake A on kokonaan valittuna, tai paina  , kun rivi 1 on kokonaan valittuna. Tällöin laskentataulukon kaikki solut valitaan, ja laskentataulukkotiedoston nimi tulee näkyviin muokkausruutuun.

• Solukohdistimen siirtäminen JUMP-komennolla

Selukohdistimen siirtäminen kohteeseen:	Toimet:
Tietty solu	1. Paina F2 (EDIT) F4 (JUMP) F1 (GO). 2. Lisää valintaikkunaan sen solun nimi (alueelta A1–Z999), johon haluat siirtyä suoraan. 3. Paina EXE .
Nykyisen sarakkeen rivi 1	Paina F2 (EDIT) F4 (JUMP) F2 (TOP↑).
Nykyisen rivin sarake A	Paina F2 (EDIT) F4 (JUMP) F3 (TOP←).
Nykyisen sarakkeen viimeinen rivi	Paina F2 (EDIT) F4 (JUMP) F4 (BOT↓).
Nykyisen rivin sarake Z	Paina F2 (EDIT) F4 (JUMP) F5 (BOT→).

• Solualueen valitseminen

1. Siirrä solukohdistin valittavan solualueen alkamiskohtaan.

- Voit valita alkamiskohdaksi myös kokonaisen solurivin tai -sarakkeen. Lisätietoja solujen valitsemisesta on kohdassa Solujen valitseminen sivulla 9-4.

2. Paina **SHIFT** **8** (CLIP).

- Solukohdistin muuttuu tällöin paksureunaiseksi kohdistimeksi normaalin korostuksen asemesta.

3. Siirrä solukohdistin kohdistinnäppäimillä valittavan solualueen päättymiskohtaan.

- Valittu solualue näkyy muokkausruudussa.
- Voit peruuttaa solujen valinnan painamalla **EXIT**. Kun nämä toimet tehdään, solukohdistin jää valitun alueen päättymiskohtaan.

SHEE	A	B	C	D
1	1	6		
2	2	7		
3	3	8		
4	4	9		
5	5	10		

A2:B3
FILE EDIT DEL INS CLR D

■ Datan (vakioiden, tekstin ja kaavojen) syöttämisen perusteet

Ensin tarkastellaan joitakin perustoimia, jotka tehdään syötettävän datan tyypistä riippumatta.

• Solun nykyisen datan korvaaminen uudella datalla

1. Siirrä solukohdistin soluun, johon haluat syöttää dataa.

- Jos valitsemasi solu sisältää dataa ja seuraavat toimet tehdään, uusi syöte korvaa solussa olevan datan.

2. Syötä data laskimen näppäimillä.

- Kun syötät arvoja tai tekstiä (esimerkiksi **1**), **ALPHA** **log** (B) näppäintoiminnoilla, toimintoja vastaavat tiedot näkyvät muokkausruudussa vasemmalle kohdistettuina.
- Voit peruuttaa syöttötoiminnot milloin tahansa ennen vaihetta 3 painamalla **EXIT**. Solujen sisältö palautuu näiden toimien vaihetta 1 edeltäneeseen tilaan.

SHEE	A	B	C	D
1				
2				
3				
4				
5				

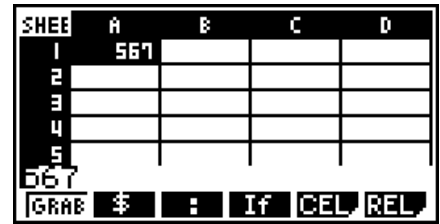
A1
GRAB \$ % : If CEL REL

3. Vahvista ja toteuta syöte painamalla **EXE**.

• Soludatan muokkaaminen

1. Siirrä solukohdistin soluun, jonka sisältöä haluat muokata.
2. Paina **[F2]** (EDIT) **[F3]** (CELL).

- Muokkausruudun vasemmalle kohdistettu solusisältö kohdistuu oikealle. Muokkausruutuun tulee näkyviin tekstikohdistin, jotta voit muokata sisältöä.



3. Siirrä kohdistin solun sisällön eri kohtiin painamalla **[▶]** ja **[◀]** ja tee tarvittavia muokkauksia.
 - Voit peruuttaa muokkaustoiminnot milloin tahansa ennen vaihetta 4 painamalla **[EXIT]**. Solujen sisältö palautuu näiden toimien vaihetta 1 edeltäneeseen tilaan.
4. Vahvista ja toteuta muokkaukset painamalla **[EXE]**.

• Solukohdistimen siirtäminen, kun soluun syötetään dataa

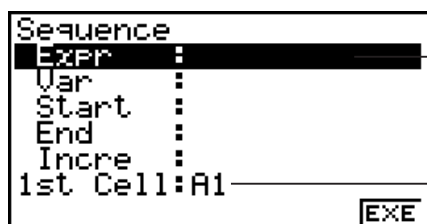
Alkuperäisten tehdasasetusten mukaan **[EXE]**-painallus siirtää solukohdistimen seuraavalle riville, kun soluun syötetään dataa. Move-asetuksen avulla voit määrittää, että kohdistin siirtyy sen sijaan seuraavaan sarakkeeseen. Nämä toimet on kuvattu sivulla 1-30.

■ Vakion (arvon, laskutoimituksen tuloksen tai numerosarjan) syöttäminen soluun

Vakion arvo pysyy muuttumattomana sen jälkeen, kun syöte on vahvistettu. Vakio voi olla numeerinen arvo tai laskentakaava (esimerkiksi $7+3$, $\sin 30$ tai $A1 \times 2$), jonka edessä ei ole yhtäläisyysmerkkiä (=). Jos syöte on esimerkiksi **[sin]** **[3]** **[0]** **[EXE]**, arvo 0.5 (laskutoimituksen tulos) tulee näkyviin soluun (kun kulman yksiköksi valitaan Deg).

• Numerosarjan automaattinen syöttäminen funktion lausekkeen perusteella

1. Siirrä solukohdistin soluun, josta numerosarjan syöttö on tarkoitus aloittaa.
 - Alkuperäisten oletusasetusten mukaan automaattinen numerosarjan syöttö jatkuu aloitusolusta alaspäin. Voit määrittää syötölle eri suunnan Move-asetuksen avulla. Nämä toimet on kuvattu sivulla 1-30.
2. Painamalla **[F2]** (EDIT) **[F5]** (SEQ) voit tuoda Sequence-näytön näkyviin. Tämän jälkeen voit määrittää funktion lausekkeen ja arvot, jotka numerosarjan muodostamiseen tarvitaan.



Dataa voi syöttää kohteeseen, joka näkyy näytössä korostettuna.

Vaiheessa 1 valitun solun viitenimi

Kohde	Kuvaus
Expr	Syötä numerosarjan muodostamiseen käytettävän funktion $f(x)$ lauseke. Esimerkki: [ALPHA] [+] (X) [x²] [+] [1] [EXE] ($X^2 + 1$)

Var	Syötä sen muuttujan nimi, jota käytetään Expr-kohteessa funktion lausekkeen syötteessä. Esimerkki: ALPHA + (X) EXE (X)
Start	Syötä sen arvon alkuarvo (X_1), joka korvataan Var-kohteen määrittämällä muuttujalla. Esimerkki: 2 EXE
End	Syötä sen arvon loppuarvo (X_n), joka korvataan Var-kohteen määrittämällä muuttujalla. Esimerkki: 1 0 EXE
Incre	Syötä arvo (m), joka lisätään X_1 -arvon jälkeistä arvoa määritettäessä. Esimerkki: ($X_2 = X_1 + m$), ($X_3 = X_2 + m$) ja niin edelleen. Numerosarja muodostetaan arvoalueesta $X_1 + (n - 1) m \leq X_n$. Esimerkki: 2 EXE
1st Cell	Syötä sen solun viitenimi (A1, B2 ja niin edelleen), johon numerosarjan ensimmäinen arvo on tarkoitus syöttää. Määritä tähän kohtaan solu vain, jos aloitus solu on jokin muu kuin näiden toimien vaiheessa 1 määritetty solu. Esimerkki: ALPHA log (B) 1 EXE (B1)

- Kun painat **EXE** asetuskohteen datan syöttämisen jälkeen, korostus siirtyy aina seuraavaan asetuskohteeseen. Voit siirtää korostusta tarvittaessa ylös- ja alaspäin myös painamalla **▲** ja **▼**.
 - Kun seuraavan vaiheen toimet tehdään, numeromerkkijonon syöttö aloitetaan automaattisesti määritetystä solusta. Jos solun alueen, johon numerosarjan arvot syötetään, soluissa on entuudestaan dataa, nykyinen data korvataan numerosarjan arvoilla.
3. Kun kaikkien asetuskohteiden data on syötetty, aloita numerosarjan muodostaminen ja syöttö painamalla **F6** (EXE) tai **EXE**.

```

Sequence
Expr  : X^2+1
Var   : X
Start : 2
End   : 10
Incre : 2
1st Cell: B1
EXE

```

⇒

SHEE	A	B	C	D
1		5		
2		17		
3		37		
4		65		
5		101		

CUT COPY CELL JUMP SEQ | **D**

■ Tekstin syöttäminen soluun

Kun haluat syöttää soluun tekstiä, muista syöttää soluun ensin **ALPHA** **EXP** ("). Lainausmerkki (") ilmoittaa laskimelle, että luvassa on tekstiä, joka tulee näyttää sellaisenaan ilman laskutoimituksia. Lainausmerkki (") ei näy tekstin osana.

■ Kaavan syöttäminen soluun

Seuraavaksi on tarkoitus luoda esimerkkitaulukko, jonka data perustuu kaavaan $\langle \text{HINTA} \rangle \times \langle \text{MÄÄRÄ} \rangle = \langle \text{YHTEENSÄ} \rangle$. $\langle \text{HINTA} \rangle$ -arvot sijoitetaan sarakkeeseen A, $\langle \text{MÄÄRÄ} \rangle$ -arvot sarakkeeseen B ja laskentakaavat (esimerkiksi $= A1 \times B1$, $= A2 \times B2$) sarakkeeseen C. Jos Auto Calc on käytössä (On), sarakkeen C kaavat lasketaan uudelleen ja päivitetään aina, kun sarakkeen A tai B arvoja muutetaan.

Kuten huomaat, datan alkuun sarakkeeseen C lisätään tässä esimerkissä yhtäläisyysmerkki (=). Se ilmoittaa, että kyseessä on kaava. Arvojen, aritmeettisten operaattorien ja solujen

viitenimien lisäksi kaavassa voi olla sisäisiä toimintokomentoja (sivu 2-12) ja **S•SHT** -moodin erityiskomentoja (sivu 9-13).

• Esimerkki kaavan syöttämisestä

	A	B	C
1	HINTA	MÄÄRÄ	YHTEENSÄ
2	35	15	525
3	52	15	780
4	78	20	1560

Menettely

1. Syötä rivin 1 teksti ja asianmukaiset arvot soluihin A2–B4.
2. Siirrä kohdistin soluun C2 ja syötä kaava laskutoimitukselle $A2 \times B2$.

SHIFT **□** (=) **ALPHA** **X,θ,T** (A) **2** **X** **ALPHA** **log** (B) **2** **EXE**

3. Kopioi solun C2 kaava soluihin C3 ja C4. Siirrä solukohdistin soluun C2 ja tee sitten seuraavat toimet.

F2 (EDIT) **F2** (COPY) **▼** **F1** (PASTE) **▼** **F1** (PASTE) **EXIT**

- Lisätietoja kopiointi- ja liittämistoiminnoista on kohdassa Solujen sisällön kopioiminen ja liittäminen (sivu 9-9).

SHEET	A	B	C	D
1	PRICE	QUANT	TOTAL	
2	35	15	525	
3	52	15	780	
4	78	20	1560	
5				

=A4×B4

CUT **COPY** **CELL** **JUMP** **SEQ** **D**

■ Solun viitenimen syöttäminen

Jokaisella laskentataulukon solulla on niin kutsuttu ”viitenimi”, joka saadaan yhdistämällä sarakkeen nimi (A–Z) rivin nimeen (1–999). Solun viitenimeä voi käyttää kaavan sisällä, jolloin kutsutun solun arvosta tulee osa kaavaa. Lisätietoja on kohdassa Kaavan syöttäminen soluun. Solun viitenimen voi syöttää kahdella eri tavalla: nimen suora syöttö sekä syöttö GRAB-komennolla. Seuraavassa on havainnollistettu, kuinka näitä menetelmiä käytetään, kun soluun B1 on tarkoitus syöttää $=A1+5$.

• Soluviitteen nimen syöttäminen suoraa syöttöä käyttäen

Siirrä solukohdistin soluun B1 ja tee sitten seuraavat toimet.

SHIFT **□** (=) **ALPHA** **X,θ,T** (A) **1** **+** **5** **EXE**

• Soluviitteen nimen syöttäminen GRAB-komennolla

Siirrä solukohdistin soluun B1 ja tee sitten seuraavat toimet.

SHIFT **□** (=) **F1** (GRAB) **◀** **F1** (SET) **+** **5** **EXE**

- Komennot komennosta **F2** (GO) komentoon **F6** (BOT→) alavalikossa, joka tulee näkyviin painamalla **F1** (GRAB), ovat samat kuin JUMP-komennon alavalikon komennot komennosta **F1** (GO) komentoon **F5** (BOT→). Lisätietoja on näistä komennosta kohdassa Solukohdistimen siirtäminen JUMP-komennolla sivulla 9-5.

■ Solun suhteelliset ja ehdottomat viitenimet

Solujen viitenimiä on kahdenlaisia, suhteellisia ja ehdottomia. Tavallisesti solujen viitenimiä käsitellään niin kuin ne olisivat suhteellisia.

Solujen suhteelliset viitenimet

Kaavassa =A1+5 solun viitenimi A1 merkitsee suhteellista soluviitettä. Soluviite on ”suhteellinen”, koska soluviitteen nimi muuttuu kaavaa kopioitaessa ja liitettäessä sen solun sijainnin mukaiseksi, johon kaava liitetään. Jos esimerkiksi solun B1 kaava =A1+5 kopioidaan ja liitetään soluun C3, kaava näkyy solussa C3 muodossa =B3+5. Siirtyminen sarakkeesta A sarakkeeseen B (yksi sarake) muuttaa A-kirjaimen B-kirjaimeksi ja siirtyminen riviltä 1 riville 3 (kaksi riviä) muuttaa numeron 1 numeroksi 3.

Tärkeää! Jos solun suhteellinen viitenimi muuttuu kopioitaessa ja liitettäessä siten, että se osoittaa laskentataulukon solun alueen ulkopuolelle, vastaava sarakkekirjain ja/tai rivinumero korvataan kysymysmerkillä (?) ja solun data ERROR-sanomalla.

Ehdottomat viitenimet

Jos solun viitenimen rivi- tai sarakkeosan tai sekä rivi- että sarakkeosan on tarkoitus säilyä samana riippumatta siitä, mihin ne liitetään, luo solun ehdoton viitenimi. Liitä dollarimerkki (\$) sen solun viitenimen osan eteen, jonka ei ole tarkoitus muuttua. Solun ehdoton viitenimi voidaan luoda dollarimerkkiä (\$) käyttäen kolmella eri tavalla: ehdoton sarake ja suhteellinen rivi (\$A1), suhteellinen sarake ja ehdoton rivi (A\$1) sekä ehdoton rivi ja sarake (\$A\$1).

● Solun ehdottoman viitenimen merkin (\$) lisääminen

Kun syötät soluviittauksen laskentataulukkoon, paina **F2**(\$).

Esimerkiksi solun ehdoton viitenimi = \$B\$1 syötetään seuraavilla näppäinpainalluksilla:

SHIFT **.** (=) **F2** (\$) **ALPHA** **log** (B) **F2** (\$) **1**

■ Solujen sisällön kopioiminen ja liittäminen

Voit kopioida yhden tai usean solun sisällön ja liittää sisällön toiseen kohtaan. Kun kopiointitoimet on tehty, sisältö voidaan tarvittaessa kopioida useaan kohtaan.

● Laskentataulukon datan kopioiminen ja liittäminen

1. Valitse kopioitavat solut.

- Lisätietoja on kohdassa Solujen valitseminen (sivu 9-4).

2. Paina **F2**(EDIT) **F2**(COPY).

- Valittu data siirtyy liittämivalmiuteen. Valikkokohde **F1** muuttuu tällöin kohteeksi (PASTE).
- Voit poistua liittämivalmiudesta ennen vaihetta 4 painamalla **EXIT**.

3. Siirrä solukohdistin kohdistinnäppäimillä kohtaan, johon haluat liittää datan.

- Jos valitsit vaiheessa 1 solun alueen, solukohdistimella valittu solu toimii liittämialueessa vasempana yläkulmana.
- Jos valitsemasi sijainti kuuluu kopioimaasi alueeseen, seuraavat toimet aiheuttavat sen, että aiempi data korvataan liitettävällä datalla.

4. Paina **F1**(PASTE).

- Kopioidut tiedot liitetään.
- Jos haluat liittää saman datan muihin kohtiin, tee vaiheiden 3 ja 4 toimet uudelleen.

5. Kun olet liittänyt datan, poistu liittämivalmiudesta painamalla **EXIT**.

■ Solujen sisällön leikkaaminen ja liittäminen

Leikkaamalla ja liittämällä voit siirtää yhden tai usean solun sisällön toiseen kohtaan. Solujen sisältö ei tavallisesti muutu leikkaamis- ja liittämistoimien yhteydessä (huolimatta siitä, ovatko solujen viitenimet suhteellisia vai ehdottomia).

SHEET	A	B	C	D
1	1	=A1+5	11	
2				
3				
4				
5				

⇒

SHEET	A	B	C	D
1	1		5	
2		=A2+5		
3				
4				
5				

Solun B1 kaava =A1+5 leikataan ja liitetään soluun B2. A1-viitenimi säilyy muuttumattomana.

Kun solualueita leikataan ja liitetään, alueen sisäisiin suhteisiin vaikuttavat viitenimet muutetaan asianmukaisesti alueen liittämisen yhteydessä, jotta suhteet säilyvät oikeina. Tämä tehdään huolimatta siitä, ovatko solun viitenimet suhteellisia vai ehdottomia.

SHEET	A	B	C	D
1	1	=B1+5	11	
2				
3				
4				
5				

⇒

SHEET	A	B	C	D
1	1			
2		=B2+5	11	
3				
4				
5				

Kaavan =B1+5 sisältävä solualue B1:C1 leikataan ja liitetään alueeseen B2:C2. Soluun C2 liitetty kaava muuttuu muotoon =B2+5, jotta suhde liitettyyn alueeseen niin ikään kuuluneeseen vasemmanpuoleiseen soluun säilyy.

● Laskentataulukon datan leikkaaminen ja liittäminen

1. Valitse leikattavat solut.

- Lisätietoja on kohdassa Solujen valitseminen (sivu 9-4).

2. Paina **F2** (EDIT) **F1** (CUT).

- Valittu data siirtyy liittämismuotoon. Valikkokohde **F1** muuttuu tällöin kohteeksi (PASTE).
- Voit poistua liittämismuodosta ennen vaihetta 4 painamalla **EXIT**.

3. Siirrä solukohdistin kohdistinnäppäimillä kohtaan, johon haluat liittää datan.

- Jos valitsit vaiheessa 1 solualueen, solukohdistimella valittu solu toimii liittämialueessa vasempana yläkulmana.
- Jos valitsemasi sijainti kuuluu leikkaamaasi alueeseen, seuraavat toimet aiheuttavat sen, että aiempi data korvataan liitettävällä datalla.

4. Paina **F1** (PASTE).

- Data liitetään vaiheessa 1 valituista soluista vaiheessa 3 valittuun kohtaan.
- Kun leikattu data liitetään, laskentataulukon kaikki kaavat lasketaan uudelleen huolimatta siitä, onko Auto Calc käytössä vai poissa käytöstä (sivu 9-3).

■ Saman kaavan syöttäminen solualueeseen

Fill-komennolla voit syöttää saman kaavan määritettyyn solualueeseen. Solujen suhteellisia ja ehdottomia viitenimiä koskevat säännöt ovat samat kuin kopiointin ja liittämisen yhteydessä.

Kun esimerkiksi soluihin B1, B2 ja B3 on tarkoitus syöttää sama kaava, Fill-komentoa käytettäessä kaava täytyy syöttää vain kerran soluun B1. Kannattaa kuitenkin huomioida, kuinka Fill-komento käsittelee solujen nimiviittauksia tässä tilanteessa.

B1-solun sisältö:	Fill-komennon toimet:													
=A1×2	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>A</th> <th>B</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <th>1</th> <td></td> <td>=A1×2</td> </tr> <tr> <th>2</th> <td></td> <td>=A2×2</td> </tr> <tr> <th>3</th> <td></td> <td>=A3×2</td> </tr> </tbody> </table>		A	B	1		=A1×2	2		=A2×2	3		=A3×2	* Vaikka soluissa B1, B2 ja B3 näkyy kuvissa kaavoja, todellisuudessa niissä näkyy laskutoimituksen tulokset.
	A	B												
1		=A1×2												
2		=A2×2												
3		=A3×2												
=\$A\$2×2	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>A</th> <th>B</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <th>1</th> <td></td> <td>=\$A\$2×2</td> </tr> <tr> <th>2</th> <td></td> <td>=\$A\$2×2</td> </tr> <tr> <th>3</th> <td></td> <td>=\$A\$2×2</td> </tr> </tbody> </table>		A	B	1		=\$A\$2×2	2		=\$A\$2×2	3		=\$A\$2×2	
	A	B												
1		=\$A\$2×2												
2		=\$A\$2×2												
3		=\$A\$2×2												

• Saman kaavan syöttäminen solualueeseen

1. Valitse solualue, johon haluat syöttää saman kaavan.

- Tässä esimerkissä valittu alue on B1:B3. Lisätietoja on kohdassa Solualueen valitseminen (sivu 9-5).

2. Paina **F2** (EDIT) **F6** (▷) **F1** (FILL).

3. Lisää syötettävä kaava näkyviin tulevaan Fill-näyttöön.



Dataa voi syöttää kohteeseen, joka näkyy näytössä korostettuna.

Tämä on solualue, joka valittiin vaiheessa 1.

- Syötä Formula-riville =A1×2 (**SHIFT** **+** **=**) **ALPHA** **X,Ø,T** (A) **1** **X** **2** **EXE**). Kun painat **EXE**, solukohdistin siirtyy Cell Range -riville.

- Jos solualueen soluissa on entuudestaan dataa ja seuraavat toimet tehdään, aiempi data korvataan uudella täytettävällä datalla (kaavalla).

4. Paina **F6** (EXE) tai **EXE**.

- Kaava syötetään määrittämääsi solualueeseen.

■ Vakiodatan lajittelu

Muista, että vain vakiodataa voi lajitella. Lajiteltavaksi voi valita useita yhteen riviin kuuluvia sarakkeita tai useita yhteen sarakkeeseen kuuluvia rivejä.

• Vakiodatan lajittelu

1. Valitse yksittäiseen riviin kuuluvien sarakesolujen alue tai yksittäiseen sarakkeeseen kuuluvien rivisolujen alue.

- Lisätietoja on kohdassa Solualueen valitseminen (sivu 9-5).
 - Syntax ERROR -sanoma tulee näkyviin, jos valitsemasi alueen soluissa on muuta kuin vakiodataa.
2. Tee jompikumpi seuraavista toimista sen mukaan, minkä tyyppinen lajittelu on tarkoitus suorittaa.
Lajittelu nousevaan järjestykseen: **F2** (EDIT) **F6** (▷) **F2** (SRT•A)
Lajittelu laskevaan järjestykseen: **F2** (EDIT) **F6** (▷) **F3** (SRT•D)

■ Solujen poistaminen ja lisääminen

• Kokonaisen solurivin tai -sarakkeen poistaminen

Valitse poistettavat rivit tai sarakkeet ja paina **F3** (DEL). Valitut rivit tai sarakkeet poistetaan heti ilman erillisiä vahvistussanomia.

Voit poistaa rivin tai sarakkeen myös tekemällä seuraavat toimet.

1. Valitse solu tai useita soluja, jotka ovat poistettavalla rivillä tai poistettavassa sarakkeessa tai poistettavilla riveillä tai poistettavissa sarakkeissa.
 - Jos haluat poistaa esimerkiksi rivit 2–4, valitse esimerkiksi A2:B4, C2:C4 tai jokin muu poistettavat rivit sisältävä solualue.
 - Jos haluat poistaa esimerkiksi sarakkeet A ja B, voit valita A1:B1 tai A2:B4.
2. Paina **F3** (DEL).
 - Data siirtyy tällöin poistamisvalmiuteen. Jos haluat peruuttaa poistotoimet tässä vaiheessa, paina **EXIT**.
3. Jos haluat poistaa kokonaisuudessaan rivin tai rivit, jotka sisältävät vaiheessa 1 valitsemasi solut, valitse **F1** (ROW). Voit poistaa koko sarakkeen painamalla **F2** (COL).

• Laskentataulukon kaikkien solujen sisällön poistaminen

1. Paina **F3** (DEL) **F3** (ALL).
2. Kun näyttöön tulee vahvistussanoma, poista data painamalla **F1** (Yes) tai peruuta toimet poistamatta mitään painamalla **F6** (No).

• Tyhjiä soluja sisältävän rivin tai sarakkeen lisääminen

1. Määritä lisäyskohta sekä lisättävien rivien tai sarakkeiden määrä tekemällä jompikumpi seuraavista toimista.

• Rivien lisääminen

Valitse lisättävää rivimäärää vastaava määrä rivejä lisäyskohdan alapuolella olevasta rivistä alkaen.

Esimerkki: Kun haluat lisätä kolme riviä rivin 2 yläpuolelle, voit valita esimerkiksi A2:A4 tai B2:C4.

• Sarakkeiden lisääminen

Valitse lisättävää sarakemäärää vastaava määrä sarakkeita lisäyskohdan oikealla puolella olevasta sarakkeesta alkaen.

Esimerkki: Kun haluat lisätä kolme saraketta sarakkeen B vasemmalle puolelle, voit valita esimerkiksi B2:D4 tai B10:D20.

2. Paina **F4** (INS).

- Data siirtyy tällöin lisäämisvalmiuteen. Jos haluat peruuttaa lisäämistoimet tässä vaiheessa, paina **EXIT**.

3. Painamalla **F1** (ROW) voit lisätä asianmukaisen määrän rivejä tai valitsemalla **F2** (COL) asianmukaisen määrän sarakkeita.

- Range ERROR -virhe ilmenee, jos nykyiset dataa sisältävät solut siirtyvät lisäämistoimien yhteydessä alueen A1:Z999 ulkopuolelle.

• Tiettyjen solujen sisällön tyhjentäminen

Valitse solu tai solualue, jonka haluat tyhjentää, ja paina **F5** (CLR).

3. S • SHT -moodin erityiskomentojen käyttäminen

S • SHT -moodissa on useita erityiskomentoja, kuten solualueen summan palauttava CellSum(ja haarautumisehdot määrittävä CellIf(. Näitä erityiskomentoja voi käyttää kaavojen sisällä.

■ Luettelo S • SHT -moodin erityiskomennoista

”Näppäinsyötekomentoja” voi suorittaa vain, kun soluihin syötetään dataa.

Komennon syntaksissa ei tarvitse ottaa huomioon mitään hakasulkeissa ([]) olevaa.

Komento	Kuvaus
CellIf ((haarautumisehto)	Palauttaa lausekkeen 1, kun haarautumisehdoksi annettu yhtälö tai epäyhtälö on tosi, ja lausekkeen 2, kun se on epätosi. Näppäinsyötekomento: F4 (If) Syntaksi: CellIf(yhtälö, lauseke 1, lauseke 2[]) tai CellIf(epäyhtälö, lauseke 1, lauseke 2[]) Esimerkki: =CellIf(A1>B1, A1, B1) Palauttaa solun A1 arvon, kun {solun A1 arvo} > {solun B1 arvo}. Muutoin solun B1 arvo palautetaan.
CellMin ((solun minimiarvo)	Palauttaa määritetyn solualueen minimiarvon. Näppäinsyötekomento: F5 (CEL) F1 (Min) Syntaksi: CellMin(aloitussolu:lopetussolu[]) Esimerkki: =CellMin(A3:C5) Palauttaa solualueen A3:C5 datan minimiarvon.
CellMax ((solun maksimiarvo)	Palauttaa määritetyn solualueen maksimiarvon. Näppäinsyötekomento: F5 (CEL) F2 (Max) Syntaksi: CellMax(aloitussolu:lopetussolu[]) Esimerkki: =CellMax(A3:C5) Palauttaa solualueen A3:C5 datan maksimiarvon.

CellMean ((solujen keskiarvo)	Palauttaa määritetyn solunalueen keskiarvon. Näppäinsyötekomento: [F5] (CEL) [F3] (Mean) Syntaksi: CellMean(aloitussolu:lopetussolu[]) Esimerkki: =CellMean(A3:C5) Palauttaa solunalueen A3:C5 datan keskiarvon.
CellMedian ((solujen mediaani)	Palauttaa määritetyn solunalueen mediaaniarvon. Näppäinsyötekomento: [F5] (CEL) [F4] (Med) Syntaksi: CellMedian(aloitussolu:lopetussolu[]) Esimerkki: =CellMedian(A3:C5) Palauttaa solunalueen A3:C5 datan mediaaniarvon.
CellSum ((solujen summa)	Palauttaa määritetyn solunalueen datan summan. Näppäinsyötekomento: [F5] (CEL) [F5] (Sum) Syntaksi: CellSum(aloitussolu:lopetussolu[]) Esimerkki: =Cellsum(A3:C5) Palauttaa solunalueen A3:C5 datan summan.
CellProd ((solujen tulo)	Palauttaa määritetyn solunalueen datan tulon. Näppäinsyötekomento: [F5] (CEL) [F6] (Prod) Syntaksi: CellProd(aloitussolu:lopetussolu[]) Esimerkki: =CellProd(B3:B5) Palauttaa solunalueen B3:B5 datan tulon.

■ Esimerkki S • SHT -moodin komennosta

Tässä esimerkissä **S • SHT** -moodin erityiskaava CellSum(syötetään soluun C1. Tarkoitus on laskea solunalueen A1:B5 datan summa. Esimerkissä oletetaan, että solunalueessa A1:B5 on dataa.

1. Siirrä solukohdistin soluun C1 ja tee sitten seuraavat toimet.

[SHIFT] [=] [F5] (CEL) [F5] (Sum)

[EXIT] [ALPHA] [X,0,T] (A) [1] [F3] (: [ALPHA] [log] (b) [5] [])

- Voit tehdä seuraavat toimet, joissa käytetään edellisten toimien alleviivatun kohdan asemasta GRAB-funktiota (sivu 9-8) ja CLIP-funktiota (sivu 9-5).

SHEE	A	B	C	D
1	1	6		
2	2	7		
3	3	8		
4	4	9		
5	5	10		

=CellSum(A1:B5)
[GRAB] [\$] [:] [IF] [CEL] [REL]

[EXIT] [F1] (GRAB) [F4] (TOP←)

(Siirtyy GRAB-moodiin ja siirtää kohdistimen soluun A1.)

[SHIFT] [8] (CLIP) [▶] [▼] [▼] [▼] [▼]

(Määrittää CLIP-funktion valinta-alueen.)

[EXE] []

2. Vahvista kaavan syöte painamalla [EXE].

SHEE	A	B	C	D
1	1	6	55	
2	2	7		
3	3	8		
4	4	9		
5	5	10		

[FILE] [EDIT] [DEL] [INS] [CLR] [▶]

4. Tilastollisten kuvaajien piirtäminen sekä tilasto- ja regressiolaskutoimitusten suorittaminen

Kun haluat selvittää kahden datajoukon (esimerkiksi lämpötilan ja jonkin tuotteen hinnan) välisen vastaavuussuhteen, voit helpottaa trendien havaitsemista piirtämällä kaavion, jossa yhtä datajoukkoa käytetään x -akselina ja toista datajoukkoa y -akselina.

Laskentataulukon avulla voit syöttää arvot kullekin datajoukolle ja piirtää pistekaavion tai muita kuvaajia. Kun datalle tehdään regressiolaskutoimituksia, tuloksena on regressiokaava ja korrelaatiokerroin. Voit piirtää regressiokuvaajan pistekaavion päälle.

S•SHT -moodissa kuvaajien luomisessa, tilastolaskutoimituksissa ja regressiolaskutoimituksissa käytetään samoja funktioita kuin **STAT**-moodissa. Seuraavassa on esimerkki toiminnosta, joka on käytettävissä vain **S•SHT** -moodissa.

■ Esimerkki tilastokuvaajatoiminnoista (GRPH-valikko)

Syötä seuraava data ja piirrä tilastokuvaaja (tässä esimerkissä pistekaavio).

0.5, 1.2, 2.4, 4.0, 5.2 (x -akselin data)

-2.1, 0.3, 1.5, 2.0, 2.4 (y -akselin data)

• Datán syöttäminen ja tilastokuvaajan piirtäminen (pistekaavio)

1. Syötä tilastolaskutoimituksen data laskentataulukkoon.

- Tässä vaiheessa x -akselin data syötetään sarakkeeseen A ja y -akselin data sarakkeeseen B.

2. Valitse solualue, jonka haluat piirtää (A1:B5).

SHEET	A	B	C	D
1	0.5	-2.1		
2	1.2	0.3		
3	2.4	1.5		
4	4.0	2.0		
5	5.2	2.4		

3. Kun painat **F6** (\triangleright) **F1** (GRPH), GRPH-valikko tulee näkyviin. Paina sitten **F1** (GRPH1).

- Vaiheessa 2 valitsemasi solualueen data piirretään tällöin pistekaavioksi.
- Kun **S•SHT** -moodin oletusasetukset ovat käytössä, tuloksena on tässä näkyvä kuvaaja. Voit muuttaa kuvaajan asetuksia näytössä, joka tulee näkyviin painamalla GRPH-valikossa **F6** (SET). Lisätietoja on jäljempänä kohdassa Yleisten kuvaajan asetusten näytön toiminnot.



■ Yleisten kuvaajan asetusten näytön toiminnot

Yleisten kuvaajan asetusten näytössä voit määrittää data-alueen, jonka perusteella kuvaaja piirretään, sekä valita piirrettävän kuvaajan tyyppin.

• Tilastokuvaajan asetusten määrittäminen

1. Syötä tilastolaskutoimituksen data laskentataulukkoon ja valitse solualue, jonka haluat piirtää.

- Edellinen vaihe ei välttämättä ole tarpeen tässä kohdassa. Voit myös määrittää asetukset ennen datan syöttämistä ja piirrettävän solualan valitsemista.

2. Paina **F6**(▷)**F1**(GRPH)**F6**(SET).

- Yleisten kuvaajan asetusten näyttö (tässä esimerkissä StatGraph1) tulee näkyviin.

```
StatGraph1
Graph Type:Scatter
XCellRange:A1:A5
YCellRange:B1:B5
Frequency :1
Mark Type :•
GFH1 GFH2 GFH3
```

Näytössä korostettuna näkyvän kohteen asetuksen voi määrittää.

Toimintovalikko tulee näkyviin, kun tiettyjä asetuskohdeita valitaan.

- Vaiheessa 1 valitsemasi sarakemäärä määrittää, mitä tietoja yleisten kuvaajan asetusten näyttöön syötetään automaattisesti.

Valittu sarakemäärä:	Automaattisesti syötettävät tiedot:
1	XCellRange
2	XCellRange, YCellRange
3	XCellRange, YCellRange, Frequency

- Tämän näytön jokainen asetuskohde on kuvattu alla.

Kohde	Kuvaus
StatGraph1	Valitse haluamasi asetuksen nimi. Rekisteröitynä voi olla enintään kolme asetusta. Niiden nimet ovat StatGraph 1, 2 ja 3.
Graph Type	Valitse kuvaajan tyyppi. Alkuperäinen oletusasetus on Scat (pistekaavio).
XCellRange	Määrittää kuvaajan x-akselille määritetyn solualan (XCellRange). Joitakin kaaviotyyppejä käytettäessä näkyvissä on vain XCellRange.
YCellRange	Määrittää kuvaajan y-akselille määritetyn solualan (YCellRange). Joitakin kaaviotyyppejä käytettäessä YCellRange ei ole näkyvissä.
Frequency	Määrittää arvoja sisältävät alueen solut ja osoittaa kuvaajan kunkin datakohteen taajuuden. Valitse F1 (1), jos et halua käyttää taajuuden arvoja.
Mark Type	Määritä pistekaviossa käytettävän merkin tyyppi (□, × tai •).

3. Siirrä korostus muutettavan asetuskohde kohdalle painamalla **▲** ja **▼**. Valitse haluamasi asetukset näkyviin tulevasta toimintovalikosta.

- Tietoja StatGraph1-, Graph Type- ja Mark Type -asetuksista on kohdassa Yleisten kuvaajan asetusten näytön esiin tuominen (sivu 6-2).
- Jos haluat muuttaa XCellRange-, YCellRange- tai Frequency-asetusta, siirrä korostus muutettavan kohteen kohdalle ja syötä sitten solualue suoraan tai valitse **F1**(CELL) (Frequency-asetusta muutettaessa **F2**(CELL)) ja muokkaa sitten syöttöaluetta. Kun syötät solualan manuaalisesti, voit painamalla **F1**(:) lisätä kaksoispisteen (:) niiden kahden solun väliin, jotka määrittävät alueen.

4. Kun olet määrittänyt tarvittavat asetukset, paina **EXIT** tai **EXE**.

■ Esimerkki tilastolaskutoimituksen toiminnosta (CALC-valikko)

Tässä esimerkissä kahden muuttujan tilastolaskutoimituksia tehdään kohdan Pistekaavion ja xy -viivakaavion piirtäminen (sivu 6-10) datan perusteella.

0.5, 1.2, 2.4, 4.0, 5.2 (x -data)

-2.1, 0.3, 1.5, 2.0, 2.4 (y -data)

● Kahden muuttujan tilasto- ja regressiolaskutoimitusten suorittaminen

1. Syötä yllä oleva x -data laskentataulukon soluihin A1:A5 ja y -data soluihin B1:B5. Valitse sitten solualue, johon data syötetään (A1:B5).

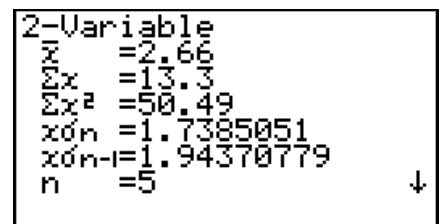


SHEET	A	B	C	D
1	0.5	-2.1		
2	1.2	0.3		
3	2.4	1.5		
4	4	2		
5	5.2	2.4		

H1B5
FILE EDIT DEL INS CLR ▸

2. Painamalla **F6** (▸) **F2** (CALC) voit tuoda näkyviin CALC-valikon. Paina sitten **F2** (2VAR).

- Näkyviin tulee vaiheessa 1 valittuun dataan perustuvan kahden muuttujan laskutoimituksen tulosp näyttö. Selaa tulosp näyttöä painamalla **▶** ja **◀**. Sulje näyttö painamalla **EXIT**.



```
2-Variable
x̄ = 2.66
Σx = 13.3
Σx² = 50.49
x̄n = 1.7385051
x̄n-1 = 1.94370779
n = 5
```

- Lisätietoja tulosp näyttön kunkin arvon merkityksestä on kohdassa Piirretyn muuttujaparin kuvaajan laskutoimituksen tulosten näyttäminen sivulla 6-15.

3. Voit palata laskentataulukon näyttöön painamalla **EXIT**.

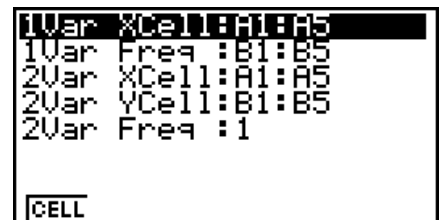
■ Tilastolaskutoimituksen data-alueen määrittämissäytön käyttäminen

E erityisen asetusnäytön avulla voit määrittää tilastolaskutoimituksessa käytettävän data-alueen.

● Tilastolaskutoimituksen data-alueen määrittäminen

1. Syötä tilastolaskutoimituksen data laskentataulukon ja valitse sitten sen solualue.
2. Paina **F6** (▸) **F2** (CALC) **F6** (SET).

- Näkyviin tulee oikealla näkyvä asetusnäyttö.



```
1Var XCell: A1:A5
1Var Freq : B1:B5
2Var XCell: A1:A5
2Var YCell: B1:B5
2Var Freq : 1
```

CELL

- Vaiheessa 1 valitsemasi sarakemäärä määrittää, mitä tietoja tilastolaskutoimituksen data-alueen määrittämissäytöön syötetään automaattisesti.

Valittu sarakemäärä:	Automaattisesti syötettävät tiedot:
1	1Var XCell ja 2Var XCell
2	1Var Freq ja 2Var YCell
3	2Var Freq

- Tämän näytön jokainen asetuskohde on kuvattu alla.

Kohde	Kuvaus
1Var XCell 1Var Freq	Tässä määritettyä solun alueen dataa käytetään muuttujassa x ja Frequency-arvoissa yhden muuttujan tilastolaskutoimituksissa.
2Var XCell 2Var YCell 2Var Freq	Tässä määritettyä solun alueen dataa käytetään muuttujassa x , muuttujassa y ja Frequency-arvoissa kahden muuttujan tilastolaskutoimituksissa.

3. Jos haluat muuttaa solun alueen, voit siirtää korostuksen muutettavaan kohteeseen ja syöttää uuden solun alueen painamalla \blacktriangle ja \blacktriangledown .

- Voit syöttää kaksoispisteen (:) painamalla $\boxed{F1}$ (:).
- Voit muokata syötettyä solun aluetta painamalla $\boxed{F1}$ (CELL) (1Var XCell, 2Var XCell ja 2Var YCell) tai painamalla $\boxed{F2}$ (CELL) (1Var Freq ja 2Var Freq).

4. Kun olet määrittänyt tarvittavat asetukset, paina \boxed{EXIT} tai \boxed{EXE} .

■ STAT-moodin ja S • SHT-moodin toimintovalikon vastaavuustaulukko

Tilastollisten kuvaajien toiminnot ovat GRPH-toimintovalikossa ja tilasto-/regressiolaskutoimitusten toiminnot ovat CALC-toimintovalikossa niin **STAT**- kuin **S • SHT**-moodissakin. Näiden valikoiden ja niiden alavalikoiden rakenne on sama sekä **STAT**- että **S • SHT**-moodissa. Lisätietoja valikkokohteista on sivuilla, jotka on mainittu oheisessa taulukossa.

Valikkokohte:	Valikkokohdetta koskevat tiedot:
{GRPH} - {GPH1}	Kuvaajan parametrien muuttaminen (sivu 6-1)
{GRPH} - {GPH2}	
{GRPH} - {GPH3}	
{GRPH} - {SEL}	Kuvaajan piirtäminen/piirtämättä jättäminen (sivu 6-3)
{GRPH} - {SET}	Kuvaajan parametrien muuttaminen (sivu 6-1) Yleiset kuvaajan asetukset (sivu 6-1) Yleisten kuvaajan asetusten näytön esiin tuominen (sivu 6-2) Yleisten kuvaajan asetusten näytön toiminnot (sivu 9-15)
{CALC} - {1VAR}	Yhden muuttujan tilastolaskutoimitukset (sivu 6-16)
{CALC} - {2VAR}	Muuttujaparin tilastolaskutoimitukset (sivu 6-17)
{CALC} - {REG}	Regressiolaskutoimitukset (sivu 6-17)
{CALC} - {SET}	Tilastolaskutoimituksen data-alueen määrittämisnäytön käyttäminen (sivu 9-17)

5. S • SHT -moodin muisti

Laskimessa on erityyppisiä muisteja (muuttujat, listamuisti, tiedostomuisti, matriisimuisti, vektorimuisti). Voit käyttää niitä, kun haluat tallentaa tietoa tai kutsua tietoa muistista laskentataulukkoon.

■ Laskentataulukon datan tallentaminen muistiin

Seuraavassa taulukossa on kunkin muistityypin tallennustoimien yleiskuvaus. Lisätietoja tallennustoimista on taulukon jälkeisissä esimerkeissä.

Muistin tyyppi	Tallennustoimet
Muuttujat (A ~ Z, r, θ)	Voit määrittää yksittäisen solun sisällön muuttujaan. Kun yksittäinen solu on valittuna, paina F6 (\triangleright) F3 (STO) F1 (VAR). Määritä sitten muuttujan nimi näytössä, joka tulee näkyviin.
Listamuisti (List 1 ~ List 26)	Voit tallentaa yksittäisen rivin tai yksittäisen sarakkeen solualueen datan listamuistiin. Kun yksittäisen rivin tai yksittäisen sarakkeen solualue on valittuna, paina F6 (\triangleright) F3 (STO) F2 (LIST). Määritä sitten listanumero näytössä, joka tulee näkyviin.
Tiedostomuisti (File 1–6)	Voit tallentaa useita rivejä ja sarakkeita sisältävän solualueen datan tiedostomuistiin. Kun solualue on valittuna, paina F6 (\triangleright) F3 (STO) F3 (FILE). Määritä sitten tiedostonumero näytössä, joka tulee näkyviin. Valitun alueen ensimmäinen sarake tallennetaan määritettyyn tiedostoon nimellä List 1, toinen sarake nimellä List 2 ja niin edelleen.
Matriisimuisti (Mat A ~ Mat Z)	Voit tallentaa useita rivejä ja sarakkeita sisältävän solualueen datan matriisimuistiin. Kun solualue on valittuna, paina F6 (\triangleright) F3 (STO) F4 (MAT). Määritä sitten matriisinimi näytössä, joka tulee näkyviin. Valitun alueen ensimmäinen sarake tallennetaan määritettyyn matriisiin nimellä List 1, toinen sarake nimellä List 2 ja niin edelleen.
Vektorimuisti (Vct A ~ Vct Z)	Tietoja voidaan tallentaa solualueeseen vektorimuistin yhdelle riville tai yhteen sarakkeeseen. Jos on valittu yhden rivin tai yhden sarakkeen solualue, paina F6 (\triangleright) F3 (STO) F5 (VCT) ja määritä esiin tulevassa näytössä vektorin nimi.

Tärkeää!

Seuraavassa on kuvattu sellaisten tilanteiden seuraukset, joissa dataa yritetään tallentaa muistiin, kun solussa ei ole dataa, kun solu sisältää tekstiä tai kun solussa näkyy ERROR-sanoma.

- Jos määrität dataa muuttujaan, tuloksena on virhe.
- Jos lista-, tiedosto-, matriisi- tai vektorimuistiin tallennetaan tietoja, soveltuviin soluihin kirjoitetaan 0.

• Esimerkki: Saraketietojen tallentaminen listamuistiin

1. Valitse yksittäisen sarakkeen solualue, jonka haluat tallentaa listamuistiin.

- Valintasi voi olla esimerkiksi A1:A10.

2. Paina **F6** (▷) **F3** (STO) **F2** (LIST).

- Oikealla olevan kuvan mukainen näyttö tulee näkyviin. Cell Range -asetuksen kohdalla näkyy vaiheessa 1 valitun solualueen nimi.

```
Store In List Memory
Cell Range: A1:A10
List[1~26]:1
```

3. Siirrä korostus kohtaan List[1-26] painamalla **▼**.

4. Syötä sen listamuistin listanumero (1–26), johon haluat tallentaa datan, ja paina **EXE**.

- Kun seuraavat toimet tehdään, CellRange-solualueen data korvaa kaiken datan, joka on tallennettu tässä määrittämäsi listamuistinumeron kohdalle.

5. Tallenna data painamalla **F6** (EXE) tai **EXE**.

■ Tietojen kutsuminen muistista laskentataulukkoon

Seuraavassa taulukossa on yleiskuvaus kuhunkin muistityyppiin liittyvistä kutsutoimista. Lisätietoja tallennustoimista on taulukon jälkeisissä esimerkeissä.

Muistin tyyppi	Kutsutoimet
Listamuisti (List 1 ~ List 26)	Voit kutsua datan määritetystä listamuistista yksittäisen rivin tai yksittäisen sarakkeen solualueeseen. Kun yksittäisen rivin tai yksittäisen sarakkeen solualueen ensimmäinen solu on valittuna, paina F6 (▷) F4 (RCL) F1 (LIST). Määritä sitten listanumero näytöstä, joka tulee näkyviin. Asetusnäytön Move-asetus määrittää, syötetäänkö muistista kutsuttavat tiedot sarakkeen vai rivin suuntaisesti (sivu 1-30).
Tiedostomuisti (File 1 ~ File 6)	Voit kutsua tietoja määritetystä tiedostomuistista laskentataulukkoon. Valitse solu, joka on tarkoitus määrittää muistista kutsuttavien tietojen syöttöalueen vasemmaksi yläkulmaksi, ja paina F6 (▷) F4 (RCL) F2 (FILE). Määritä sitten tiedostomuistin numero näytössä, joka tulee näkyviin.
Matriisimuisti (Mat A ~ Mat Z)	Voit kutsua tietoja määritetystä matriisimuistista laskentataulukkoon. Valitse solu, joka on tarkoitus määrittää muistista kutsuttavien tietojen syöttöalueen vasemmaksi yläkulmaksi, ja paina F6 (▷) F4 (RCL) F3 (MAT). Määritä sitten matriisinimi näytössä, joka tulee näkyviin.
Vektorimuisti (Vct A ~ Vct Z)	Voit palauttaa tietyn vektorimuistin tiedot yhden rivin tai yhden sarakkeen solualueelle. Jos on valittu yhden rivin tai yhden sarakkeen alueen ensimmäinen solu, paina F6 (▷) F4 (RCL) F4 (VCT) ja määritä esiin tulevassa näytössä vektorin nimi.

• Esimerkki: Tietojen kutsuminen matriisimuistista laskentataulukkoon

1. Valitse laskentataulukosta solu, joka on tarkoitus määrittää muistista kutsuttavien tietojen syöttöalueen vasemmaksi yläkulmaksi.
2. Paina **F6** (▷) **F4** (RCL) **F3** (MAT).
 - Oikealla olevan kuvan mukainen näyttö tulee näkyviin.
1st Cell -asetuksen kohdalla näkyy vaiheessa 1 valitun solun nimi.
3. Syötä sen matriisimuistin nimi (A–Z), jonka tiedot haluat kutsua, ja paina sitten **EXE**.
4. Kutsu tiedot muistista painamalla **F6** (EXE) tai **EXE**.

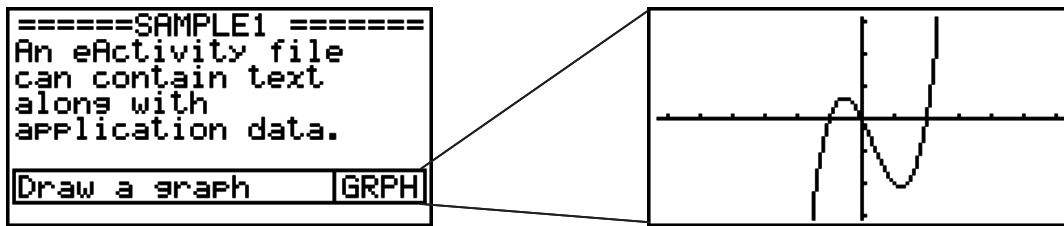
Recall From Mat. Mem
Mat. Name :H
1st Cell :H1

Tärkeää!

Kun tietoja kutsutaan listamuistista, tiedostomuistista, matriisimuistista tai vektorimuistista ja kutsuttava tieto ylittää laskentataulukon sallitun solualueen (A1:Z999), tuloksena on virhe.

Luku 10 eActivity

Voit käyttää **e•ACT** -moodia tietojen syöttämiseen eActivity-tiedostoon. Voit syöttää tekstiä ja numeerisia lausekkeita ja liittää tietoja (kuten kaavioita, taulukoita yms.) laskimen sisäisistä sovelluksista osina.



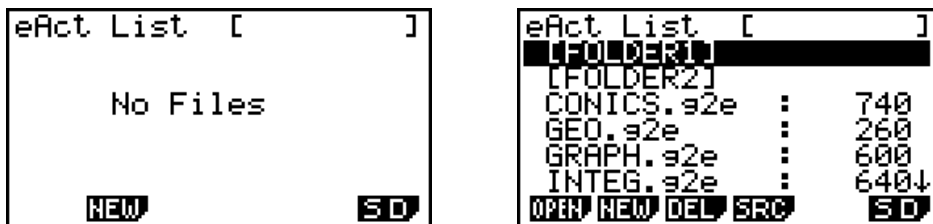
Esimerkiksi opettaja voi luoda eActivity-tiedostojen avulla matematiikkaongelmia tai -harjoituksia, jotka tarjoavat ratkaisuvihjeitä, jaettaviksi opiskelijoille. Opiskelijat voivat käyttää eActivity-tiedostoja muistiinpanojen tekemiseen, ongelmien ja ratkaisujen merkitsemiseen jne.

Tärkeää!

- Malleissa fx-7400GII ja fx-9750GII ei ole **e•ACT** -moodia.

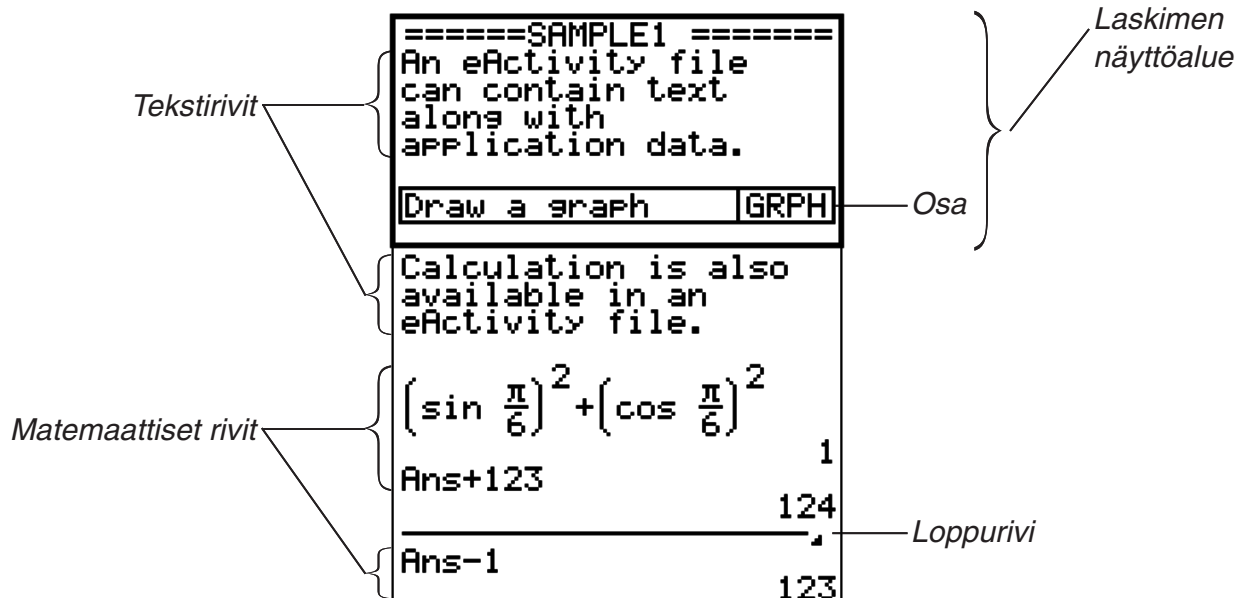
1. eActivityn johdanto

Ensimmäinen näkyviin tuleva asia, kun **e•ACT** -moodi valitaan, on päävalikko.



Ei **e•ACT** -mooditiedostoja muistissa Vähintään yksi **e•ACT** -mooditiedosto

Tiedoston avaaminen **e•ACT** -moodissa näyttää työtilan, jossa voit syöttää ja muokata tekstiä, laskutoimituslausekkeita ja muita tietoja.



- Seuraavassa on selitetty syötettävät ja muokattavat eActivity-tiedoston datan tyypit.
- Tekstirivi.....Tekstirivin avulla voidaan syöttää merkkejä, numeroita ja lausekkeita tekstinä.
- Laskutoimitusrivi ... Laskutoimitusrivin avulla voit syöttää suoritettavan laskutoimituskaavan. Tulos näkyy seuraavalla rivillä. Laskutoimitukset suoritetaan samalla tavalla kuin **RUN • MAT** -moodissa, jos luonnollinen syöttö on käytössä.
- LoppuriviLoppurivin avulla laskutoimitus voidaan lopettaa tietyssä pisteessä.
- OsaOsan avulla eActivityyn voidaan upottaa tietoja kaaviosta, kartioleikkauskaaviosta, laskentataulukosta tai muista sisäisistä sovelluksista.

2. eActivity-toimintovalikot

■ Tiedostolistatoimintovalikko

- **{OPEN}** ... Avaa eActivity-tiedoston tai -kansion.
 - **{NEW}** ... Luo uuden eActivity-tiedoston.
 - **{DEL}** ... Poistaa eActivity-tiedoston.
 - **{SRC}** ... Etsii eActivity-tiedostoa.
 - **{SD}/{SMEM}** ... Vaihtaa tiedostovalikossa näytettävät tiedostot laskimen päämuistissa olevien tiedostojen ja SD-kortin tiedostojen välillä (vain SD-kortteja tukevat mallit). Valikkokohteessa näkyy **{SD}**, kun tiedostovalikko näyttää päämuistin tiedostoja, ja **{SMEM}**, kun tiedostovalikko näyttää SD-kortin tiedostoja.
- Vain **[F2]** (NEW) -toimintonäppäin näkyy, jos muistissa ei ole eActivity-tiedostoja.
- Vähintään 128 kb muistia tarvitaan, kun **e • ACT** -moodia käytetään ensimmäistä kertaa. Jos vapaata muistia ei ole tarpeeksi, seuraa Memory Full -virhe (Muisti täynnä).

■ Työtilanäytön toimintovalikko

Työtilatoimintovalikon sisällön riippuu valittuna olevasta rivistä (eli osasta).

- **Työtilanäytön yleisvalikon kohteet**
- **{FILE}** ... Näyttää seuraavan tiedostotoimintojen alavalikon.
 - **{SAVE}** ... Tallentaa muokattavan tiedoston.
 - **{SV • AS}** ... Tallentaa muokattavan tiedoston toisella nimellä.
 - **{OPT}** ... Katso Tallennusmuistin tai SD-kortin muistin optimointi sivulla 11-11.
 - **{CAPA}** ... Näyttää muokattavan tiedoston koon ja jäljellä olevan muistin määrän.
- **{STRP}** ... Lisää osan.
- **{JUMP}**... Näyttää seuraavan alavalikon kohdistimen siirtämisen aikana.
 - **{TOP}/{BTM}/{PgUp}/{PgDn}** ... Katso sivu 10-4.
- **{DEL-L}** ... Poistaa valittuna olevan rivin tai rivin, jolla kohdistin sijaitsee.
- **{INS}** ... Näyttää seuraavan lisäämisalavalikon, jonka avulla voidaan lisätä rivi valittuna olevan rivin tai kohdistimen sisältämän rivin yläpuolelle.
 - **{TEXT}** ... Lisää tekstirivin.

- {**CALC**} ... Lisää laskutoimitusrivin.
- {**STOP**} ... Lisää laskutoimituksen loppurivin.
- {**▶MAT**} ... Näyttää Matrix Editorin (sivu 10-6)/Vector Editorin (sivu 10-7).
- {**▶LIST**} ... Näyttää listaeditorin (sivu 10-7).
- **Valikko, kun tekstirivi on valittu**
- {**TEXT**} ... Vaihtaa rivin tekstirivistä laskutoimitusriviksi.
- {**CHAR**} ... Näyttää matemaattisten symbolien, erikoismerkkien ja eri kielten merkkien syöttövalikon.
- {**A↔a**} ... Vaihtaa isojen ja pienten kirjainten välillä, kun kirjainten syöttötila on aktiivinen (painamalla **ALPHA**-näppäintä).
- {**MATH**} ... Näyttää MATH-valikon käyttäminen (sivu 1-12).
- **Valikko, kun laskutoimitusrivi tai loppurivi on valittu**
- {**CALC**} ... Vaihtaa rivin laskutoimitusrivistä tekstiriviksi.
- {**MATH**} ... Sama kuin {MATH} kohdassa Valikko, kun tekstirivi on valittu.
- **Valikko, kun osa on valittu**
- {**FILE**} ... Näyttää seuraavan tiedostotoimintojen alavalikon.
 - {**SAVE**}/{**SV • AS**}/{**OPT**}/{**CAPA**} ... Samat kuin {FILE}-alavalikot kohdassa Työtilanäytön yleisvalikon kohteet.
 - {**SIZE**} ... Näyttää kohdistimen sijainnissa olevan osan koon.
- {**CHAR**} ... Sama kuin {CHAR} kohdassa Valikko, kun tekstirivi on valittu.
- {**A↔a**} ... Sama kuin {A↔a} kohdassa Valikko, kun tekstirivi on valittu.

3. eActivity-tiedostotoiminnot

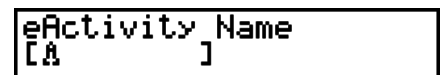
Tässä osassa käydään läpi eActivity-tiedostovalikkonäytössä suoritettavat tiedostotoiminnot. Kaikki tämän osan toiminnot voidaan suorittaa, kun tiedostovalikko on näkyvässä.

Tässä osassa ei käsitellä kansio toimintoja. Lisätietoja kansioista on luvussa 11 Muistinhallinta.

• Uuden tiedoston luominen

1. Kun tiedostovalikko on näkyvässä, paina **F2** (NEW).

- Näkyviin tulee ruutu, johon voit kirjoittaa tiedoston nimen.



2. Anna tiedostolle enintään 8 merkkiä sisältävä nimi ja paina sitten **EXE**.

- Näyttöön tulee tyhjä työtilanäyttö.



Kohdistin

- Voit käyttää tiedostonimessä seuraavia merkkejä:

A–Z, {, }, ', ~, 0–9

• Tiedoston avaaminen

Korosta avattava tiedosto painamalla ja ja paina sitten **F1** (OPEN) tai **EXE** *.

* Jos tapahtuu virhe, poista kaappausmuistin ja leikepöydän data tai siirrä data tietokoneeseen.

• Tiedoston poistaminen

1. Korosta poistettava tiedosto - ja -näppäinten avulla ja paina **F3** (DEL).

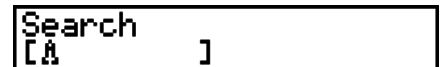
- Näkyviin tulee "Delete eActivity?" -vahvistussanoma.

2. Poista tiedosto painamalla **F1** (Yes) tai peruuta poisto painamalla **F6** (No).

• Tiedoston etsiminen

1. Kun tiedostovalikko on näkyvässä, paina **F4** (SRC).

- Näyttöön tulee tiedostohakunäyttö.



2. Kirjoita etsittävän tiedoston nimi tai sen osa.

- Tiedostonimen merkkejä etsitään vasemmalta oikealle. Jos kirjoitat tähän "IT", haku löytää nimet ITXX, ITABC, IT123 mutta ei nimiä XXIT tai ABITC.

3. Paina **EXE**.

- Jos nimi vastaa vaiheessa 2 syötettyä tekstiä, se valitaan tiedostovalikosta.



- Jos vastaavaa tiedostoa ei löydy, näkyviin tulee sanoma "Not Found". Voit sulkea sanomaikkunan painamalla **EXIT**-näppäintä.

4. Datan syöttäminen ja muokkaaminen

Kaikki tämän osan toiminnot suoritetaan eActivity-työtilänäytössä. Luo uusi tiedosto tai avaa aiempi tiedosto kohdan eActivity-tiedostotoiminnot (sivu 10-3) ohjeiden mukaan.

■ Kohdistimen siirtäminen ja vierittäminen

Suoritettava toimenpide:	Näppäintoiminto:
Siirrä kohdistinta eteen- ja taaksepäin	tai
Vieritä yksi ruutu eteenpäin	SHIFT tai F6 (>) F1 (JUMP) F3 (PgUp)
Vieritä yksi ruutu taaksepäin	SHIFT tai F6 (>) F1 (JUMP) F4 (PgDn)
Siirrä kohdistin työtilänäytön alkuun	F6 (>) F1 (JUMP) F1 (TOP)
Siirrä kohdistin työtilänäytön loppuun	F6 (>) F1 (JUMP) F2 (BTM)

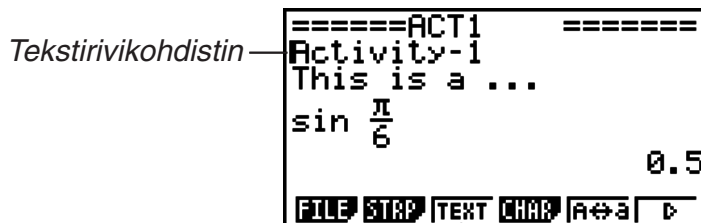
■ Tekstiriville syöttäminen

Tekstiriville voidaan syöttää aakkosnumeerisia merkkejä, lausekkeita yms.

● Merkkien ja lausekkeiden syöttäminen tekstinä

1. Siirrä kohdistin tekstiriville.

- Kun kohdistin on tekstirivillä, funktiovalikon kohteena F3 näkyy TEXT. Se tarkoittaa, että tekstin syöttö on aktivoitu.



F3-näppäimen valikoksi muuttuu "TEXT".

- Funktiovalikon kohteena F3 näkyy CALC, jos kohdistin on laskutoimitusrivillä. Näppäimen **F3** (CALC) painaminen muuttaa laskutoimitusrivin tekstiriviksi.
 - Jos kohdistin on osassa, siirrä kohdistin tekstiriville näppäimillä \blacktriangle ja \blacktriangledown .
 - Kun toimintovalikosta valitaan {INS} ja sitten {TEXT}, uusi tekstirivi lisätään sen rivin yläpuolelle, jossa kohdistin sillä hetkellä on.
2. Syötä haluamasi teksti tai lauseke tekstiosaan.
- Katso "Tekstirivin syöttämis- ja muokkaustoiminnot" alla.

● Tekstirivin syöttämis- ja muokkaustoiminnot

- Voit syöttää enintään 255 tavua tekstiä yhdelle tekstiriville. Teksti rivitetään automaattisesti, niin että se mahtuu näyttöön (WordWrap -toiminto). Numeerisia lausekkeita ja komentoja ei kuitenkaan rivitetä.*1 Vieritysnuolet (\blacktriangleleft \blacktriangleright) tulevat näkyviin laskutoimitusrivin vasemmalle ja oikealle puolelle osoittaen, että osa laskutoimituksesta ei mahdu laskutoimitusrivin näyttöön. Tällöin voit vierittää laskutoimitusta vasemmalla ja oikealla kohdistinnäppäimellä.
- Toimintonäppäin **F5** (A \leftrightarrow a) vaihtaa syötettävän tekstin merkkikokoa. Toiminto on käytettävissä vain, kun kirjaimien syöttö on käytössä. Katso lisätietoja sivulta 2-7. Tekstirivikohdistin on \mathbb{A} isoja kirjaimia käytettäessä ja \mathbb{a} pieniä kirjaimia syötettäessä.
- Voit lisätä tekstiin rivinvaihdon painamalla **EXE**. Rivinvaihtoa ei osoiteta symbolilla.
- Jos teksti jatkuu useille riveille, **AC**-näppäimen painaminen poistaa ainoastaan sen rivin, jolla kohdistin sillä hetkellä on. Muille riveille rivitettyä tekstiä ei poisteta.
- Käytä aina luonnollista syöttöä (sivu 1-10) lausekkeen syöttämiseen tekstiriville.

*1 Myöskään mitään sellaista sanaa ei rivitetä, johon sisältyy merkki " ' ", " { " tai " \square ", jotka syötetään valikosta, joka tulee esiin painamalla **F4** (CHAR).

■ Laskutoimitusriville syöttäminen

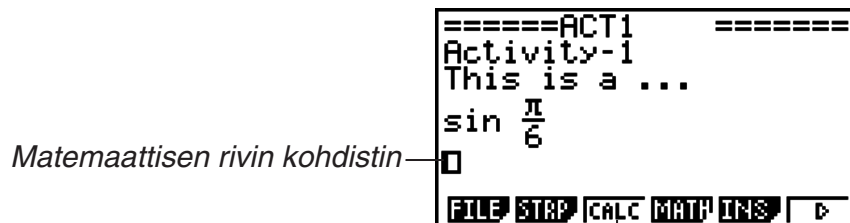
Kun eActivity-laskutoimitusriville syötetään laskutoimituslauseke ja painetaan **EXE**, laskutoimituksen tulos tulee näkyviin seuraavalle riville. Tällaista laskutoimitusriviä voidaan käyttää samalla tavalla kuin **RUN • MAT** -moodia (sivu 1-3). Laskutoimitusrivi ja sen tulos muodostavat yhden joukon.

- Huomaa, että rivitystoimintoa ei käytetä matemaattisten rivien tapauksessa. Laskutoimitusrivin vasemmalla ja oikealla puolella olevat vieritysnuolet (◀▶) kertovat, että osa laskutoimituksesta ei mahdu laskutoimitusrivin näyttöalueeseen. Tällöin voit vierittää laskutoimitusta vasemmalla ja oikealla kohdistinnäppäimellä.

• Laskutoimituksen kaavan syöttäminen eACTivityyn

1. Siirrä kohdistin laskutoimitusriville.

- Kun kohdistin on laskutoimitusrivillä, funktiovalikon kohteena F3 näkyy CALC. Se tarkoittaa, että laskutoimituslausekkeen syöttö on aktivoitu.

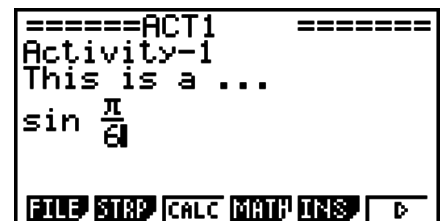


Tämä muuttaa [F3]-näppäimen valikoksi "CALC".

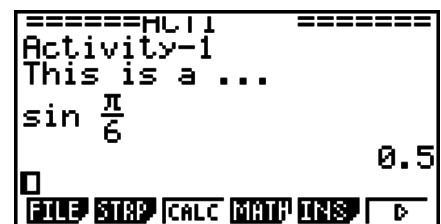
- Funktiovalikon kohteena F3 näkyy TEXT, jos kohdistin on tekstirivillä. Näppäimen [F3] (CALC) painaminen muuttaa laskutoimitusrivin tekstiriviksi.
- Jos kohdistin on osassa, siirrä kohdistin laskutoimitusriville näppäimillä ▲ ja ▼.
- Kun toimintovalikosta valitaan {INS} ja sitten {CALC}, uusi laskutoimitusrivi lisätään sen rivin yläpuolelle, jossa kohdistin sillä hetkellä on.

2. Syötä laskutoimituslauseke (esimerkki: $\sin \frac{\pi}{6}$).

- Laskutoimitusrivin syöttö- ja muokkaustoiminnot ovat samat kuin luonnollisen syötön RUN • MAT -moodissa.



3. Voit laskea laskutoimituksen tuloksen painamalla [EXE].



• Matriisilaskutoimitukset matriisieditoria käyttäen

Kun toimintovalikosta valitaan {▶MAT}, matriisieditori tulee näkyviin.

Matriisieditorin toiminnot ja matriisilaskutoimitukset e • ACT -moodissa ovat periaatteessa samat kuin RUN • MAT -moodissa. Lisätietoja matriisieditorista ja matriisilaskutoimituksista on kohdassa Matriisilaskutoimitukset (sivu 2-36). Huomaa kuitenkin, että e • ACT -moodin matriisieditorin toiminnot ja matriisilaskutoimituksen poikkeavat RUN • MAT -moodin vastaavista, kuten alla kuvataan.

- e • ACT -moodin matriisimuuttujien arvot tallennetaan erikseen jokaista tiedostoa varten. Matriisimuuttujien arvot poikkeavat niistä, jotka tuotetaan kutsuttaessa ei-e • ACT -moodista.

• Vektorilaskutoimitukset Vector Editoria käyttäen

Kun funktiovalikosta valitaan {▶MAT}, Vector Editor tulee näkyviin.

Vector Editorin toiminnot ja vektorilaskutoimitukset **e • ACT**-moodissa ovat periaatteessa samat kuin **RUN • MAT**-moodissa. Lisätietoja Vector Editorista ja vektorilaskutoimituksista on kohdassa "Vektorilaskutoimitukset" (sivu 2-49). Huomaa kuitenkin, että **e • ACT**-moodin Vector Editorin toiminnot ja vektorilaskutoimitukset poikkeavat **RUN • MAT**-moodin vastaavista, kuten alla kuvataan.

- **e • ACT**-moodin vektorimuisti tallennetaan erikseen jokaista tiedostoa varten. Vektorimuistin arvot poikkeavat niistä, jotka tuotetaan kutsuttaessa muista kuin **e • ACT**-moodista.

• Listalaskutoimitukset listaeditoria käyttäen

Kun toimintovalikosta valitaan {▶LIST}, listaeditori tulee näkyviin.

Listaeditorin toiminnot **e • ACT** -moodissa ovat samat kuin **STAT**-moodissa (Listan syöttäminen ja muokkaaminen, sivu 3-1). Käsittely ja laskutoimitukset ovat periaatteessa samat kuin **RUN • MAT** -moodissa (Listan tietojen muokkaaminen sivulla 3-5, Listoja käyttävät aritmeettiset laskutoimitukset sivulla 3-10). Huomaa kuitenkin, että **e • ACT** -moodin listaeditorin toiminnot ja listalaskutoimitukset poikkeavat muiden tilojen vastaavista, kuten alla kuvataan.

- **e • ACT** -moodin listaeditorin toimintovalikossa on vain **STAT**-moodin listaeditorin toimintovalikon näyttö kaksi.
- Kun haluat palata **e • ACT** -moodin listaeditorista työtilaan, paina **EXIT**.
- **e • ACT** -moodin listamuuttujien arvot tallennetaan erikseen jokaista tiedostoa varten. Listamuuttujien arvot poikkeavat niistä, jotka tuotetaan kutsuttaessa ei-**e • ACT** -moodista.

■ Laskutoimituksen loppurivin lisääminen

Kun painetaan **EXE** laskutoimitusrivin muokkauksen jälkeen useita laskutoimitusrivejä sisältävässä työtilanäytössä, kaikki muokattua riviä seuraavat laskutoimitukset lasketaan uudelleen. Uudelleenlaskenta voi kestää pitkään, jos laskutoimitusrivejä on paljon tai ne sisältävät monimutkaisia laskutoimituksia. Laskutoimituksen loppurivin lisääminen pysäyttää uudelleenlaskennan rivin kohdalle.

• Loppurivin lisääminen

Lisää loppurivi valitun rivin tai osan yläpuolelle valitsemalla {INS} ja sitten {STOP}.

■ Osien käyttäminen

Osat ovat työkaluja, joiden avulla voidaan upottaa valmiita sovellustietoja eActivity-tiedostoon. Kuhunkin osaan voidaan liittää vain yksi valmis sovellusnäyttö, ja osa voi tallentaa näytön tuottamaa dataa (kuvaajia yms.).

Alla oleva taulukko näyttää valmiit sovellusnäytöt, jotka voidaan lisätä osiin. Osan nimi -sarake näyttää valintaikkunaan sisältyvät nimet, jotka tulevat näkyviin painettaessa **F2** (STRP).

Osien datatyyppitaulukko

Datatyyppe	Osan nimi
RUN • MAT -moodin laskutoimitusdata (kun RUN • MAT -moodia kutsutaan eActivitystä, se käynnistyy luonnollisessa syöttötilassa.)	Run (Math)
GRAPH -moodin kuvaajanäytön data	Graph
GRAPH -moodin kuvaajien relaatiolistanäytön data	Graph Editor
TABLE -moodin taulukon relaatiolistanäytön data	Table Editor
CONICS -moodin kuvaajanäytön data	Conics Graph
CONICS -moodin toimintolistanäytön data	Conics Editor
STAT -moodin tilastokuvaajanäytön data	Stat Graph
STAT -moodin listaeditorin data	List Editor
EQUA -moodin laskutoimituksen ratkaisunäytön data	Solver
RECUR -moodin rekursiontyypin valintanäyttö	Recur Editor
Notes-näytön data (Notes on eActivity-erikoissovellus. Lisätietoja on kohdassa Notes-osa sivulla 10-10.)	Notes
RUN • MAT -moodin matriisieditorin data	Matrix Editor
RUN • MAT -moodin Vector Editorin tiedot	Vector Editor
EQUA -moodin yhtäaikaisten yhtälöiden ratkaisunäytön data	Simul Equation
EQUA -moodin monimutkaisen yhtälön ratkaisunäytön data	Poly Equation
DYNA -moodin kuvaajanäytön data	Dynamic Graph
TVM -moodin laskutoimituksen ratkaisunäytön data	Financial
S SHT -moodin taulukkonäytön data	Spreadsheet
E-CON3 - tai E-CON2 -moodin ohjatun asetustoiminnon data	Econ SetupWizard
E-CON3 - tai E-CON2 -moodin lisäasetusdata	Econ AdvancSetup
E-CON3 - tai E-CON2 -moodin lisäasetusdata (Tämän osan suorittaminen käynnistää näytteenoton välittömästi osan ensimmäisellä suorituskerralla osaan tallennettujen asetustietojen perusteella.)	Econ Sampling
E-CON3 - tai E-CON2 -moodin lisäasetusdata (Tämän osan suorittaminen piirtää kuvaajan näytetästä, joka tallennettiin osaan, kun se suoritettiin ensimmäisen kerran.)	Econ Graph

• Osan lisääminen

1. Siirrä kohdistin kohtaan, johon haluat lisätä osan.



2. Paina **F2** (STRP).

- Näyttöön tulee valintaikkuna, joka sisältää lisättävät osat. Lisätietoja valintaikkunassa näkyvistä näyttönimistä ja datatyypeistä on kohdassa Osien datatyypitaulukko (sivu 10-8).



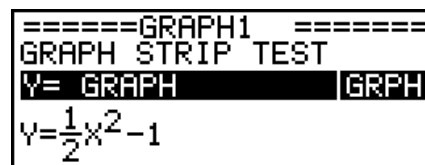
3. Valitse näppäimillä **▼** ja **▲** osa, joka vastaa lisättävää datatyyppiä.

- Tässä esimerkissä valitaan kuvaaja (**GRAPH** -moodin kuvaajanäytön data).

4. Paina **EXE**.

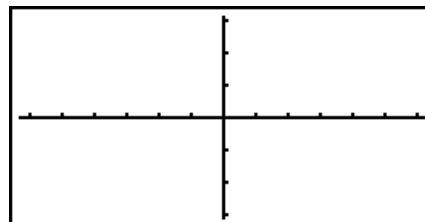
- Tämä lisää osatyyppin (Graph-osa tässä esimerkissä) joka valittiin riviltä, joka on tämän toimenpiteen vaiheessa 1 valitun rivin yläpuolella.

5. Kirjoita osan otsikoksi enintään 16 merkkiä ja paina sitten **EXE**.



6. Aloita osan datan luominen painamalla uudelleen **EXE**.

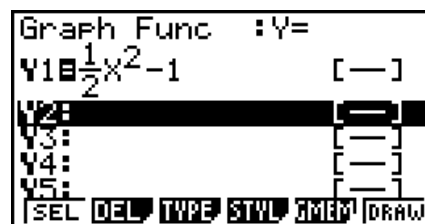
- Tämä käynnistää valitun osatyyppin (tässä esimerkissä **GRAPH**-moodi) sisäisen sovelluksen ja näyttää kuvaajanäytön. Tässä vaiheessa kuvaajanäyttö on tyhjä, koska dataa ei vielä ole.



7. Tuo kuvaajatoimintolistanäyttö näkyviin painamalla **EXIT**.

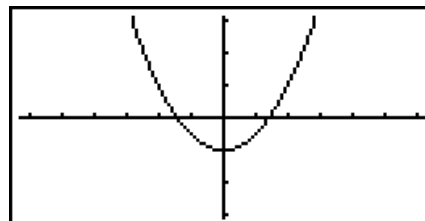
8. Syötä funktio, jonka kuvaajan haluat piirtää.

Esimerkki: $Y = \frac{1}{2} X^2 - 1$



9. Paina **F6** (DRAW).

- Tämä piirtää syötetyn toiminnon kuvaajan.



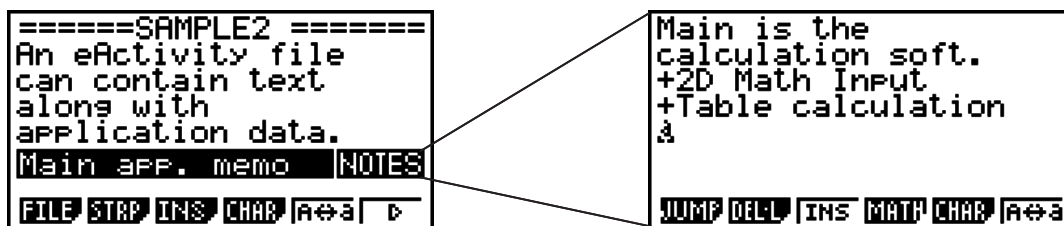
10. Voit palata eActivity-työtilanäyttöön painamalla **SHIFT** **→** (🔒).

- Vaiheessa 8 piirretty data tallennetaan Graph-osaan.
- Tallennettu kuvaajadata linkitetään vain tähän Graph-osaan. Se on riippumaton päävalikosta syötettyjen moodien datasta.

11. Kun painetaan uudelleen **EXE**, kuvaajanäyttö tulee näkyviin ja kuvaaja piirretään osan tallentaman datan perusteella.

• Notes-osat

Notes on erityinen eActivity-tekstieditori, josta on hyötyä, kun halutaan kirjoittaa pitkiä tekstiselityksiä työtilanäytössä. Voit avata muistiinpanonäytön työtilanäytön Notes-osasta. Muistiinpanonäytön syöttö- ja muokkaustoiminnot ovat identtisiä eActivity-tekstirivillä käytettävien toimintojen kanssa.



Seuraavassa kuvataan muistiinpanonäytön toimintovalikon kohteet.

- **{JUMP}**... Näyttää JUMP-valikon, jonka avulla voidaan siirtyä datan alkuun (**F1**(TOP)), datan loppuun (**F2**(BTM)), edelliselle sivulle (**F3**(PgUp)) tai seuraavalle sivulle (**F4**(PgDn)).
- **{DEL-L}** ... Poistaa valittuna olevan rivin tai rivin, jolla kohdistin sijaitsee.
- **{INS}** ... Lisää uuden rivin kohdistimen nykyisen sijainnin yläpuolelle.
- **{MATH}** ... Näyttää MATH-valikon (sivu 1-12).
- **{CHAR}** ... Näyttää matemaattisten symbolien, erikoismerkkien ja eri kielten merkkien syöttövalikon.
- **{A↔a}** ... Vaihtaa isojen ja pienten kirjainten välillä, kun kirjainten syöttötila on aktiivinen (painamalla **ALPHA**-näppäintä).

• Osan otsikon vaihtaminen

1. Korosta **▼**- ja **▲**-näppäimien avulla osa, jonka otsikkoa haluat vaihtaa.

2. Anna osalle enintään 16 merkkiä sisältävä nimi ja paina sitten **EXE**.

- Otsikon loppuosa katoaa näkyvistä heti, kun ensimmäinen merkki syötetään. Syötä uusi otsikko kokonaan. Jos haluat muokata nykyisen otsikon osaa, siirrä ensin kohdistinta painamalla **◀** tai **▶**.
- Jos painetaan **EXIT** eikä **EXE**, otsikon muokkauksesta poistutaan tekemättä muutoksia.

• Sovelluksen avaaminen osasta

Valitse painamalla **▼** ja **▲** osa, jonka sovelluksen haluat avata ja paina sitten **EXE**.

- Tämä näyttää valittua osaa vastaavan sovelluksen näytön. Jos osa sisältää jo dataa, sovellus avataan käyttäen viimeksi tallennettua dataa.
- Jos valitset kartioleikkauskaavion ja painat **EXE** syöttämättä kuvaajadataa, kartioleikkauseditorinäyttö tulee näkyviin kartioleikkauskuvaajanäytön sijaan.

• eActivity-työtilanäytön ja osasta avatun sovellusnäytön välillä siirtyminen

Paina **SHIFT** **↔** (**🔒**).

Jokainen **SHIFT** **↔** (**🔒**) -painallus vaihtaa eActivity-työtilanäytön ja osasta avatun sovellusnäytön välillä.

• Osasta avatusta sovellusnäytöstä siirtyminen toiseen sovellusnäyttöön

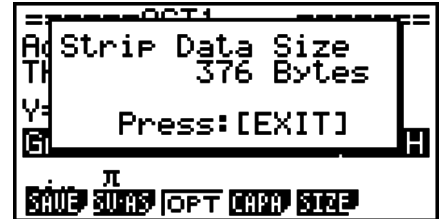
Paina **[SHIFT]** **[↩]** (**[□□]**). Valitse avautuvasta valintaikkunasta sovelluksen nimi painamalla **[▼]** ja **[▲]** ja paina sitten **[EXE]**.

• Osan muistin käyttönäytön näyttäminen

1. Korosta **[▼]**- ja **[▲]**-näppäimien avulla osa, jonka muistin käyttöä haluat tarkastella.

2. Paina **[F1]** (FILE) **[F5]** (SIZE).

- Näkyviin tulee valittuna olevan osan muistin käyttönäyttö.



3. Voit poistua muistin käyttönäytöstä painamalla **[EXIT]**.

• Poista rivi tai osa

1. Siirrä kohdistin riville tai osaan, jonka haluat poistaa.

- Jos siirrät kohdistimen laskutoimitusriville, huomaa, että sekä laskutoimitus että tulos poistetaan.

2. Paina **[F6]** (**[▷]**) **[F2]** (DEL-L).

- Vahvistussanoma tulee näkyviin.

3. Poista painamalla **[F1]** (Yes) tai peruuta poisto painamalla **[F6]** (No).

■ Tallenna tiedosto

Tallenna tiedosto noudattamalla tämän osan ohjeita, kun olet syöttänyt sen tai muokannut sitä työtilänäytössä.

OS-version 2.0 tai uudemman eActivity-tiedoston päätte voi olla g2e. Kun jompikumpi seuraavista toimenpiteistä suoritetaan tämän käyttöoppaan käsittelemällä laskinmallilla (jossa on käyttöjärjestelmänä OS-versio 2.0 tai uudempi), eActivity-tiedostoa tallennettaessa sen nimeen lisätään aina päätte g2e.

- Uuden tiedoston tallentaminen
- Aiemmin luodun tiedoston tallentaminen eri nimellä (**[F1]** (FILE) **[F2]** (SV-AS))

Jos eActivity-tiedosto tallennetaan tässä käyttöoppaassa käsitetyllä laskinmallilla käyttäen tiedostonimen päätettä g1e (vanhemmasta laskinversiosta siirretty tiedosto), tiedostonimen päätte määräytyy seuraavien sääntöjen mukaan.

- Päätettä g2e käytetään eActivity-tiedostossa, joka sisältää OS-versioon 2.0 tai uudempaan lisättyjen uusien ominaisuuksien dataa (lukuun ottamatta matematiikkafunktioita ja komentoja).

Ilmaisu "OS-versioon 2.0 tai uudempaan lisättyjen uusien ominaisuuksien data" tarkoittaa tässä esimerkiksi laskutoimituksen tulosdataa, joka näytetään muodossa $\sqrt{\quad}$ tai π .

- Päätettä g1e käytetään muissa kuin yllä kuvatuissa eActivity-tiedostoissa.

• Aiemmin luodun tiedoston korvaaminen uudella versiolla

Tallenna avoimena oleva tiedosto painamalla **F1** (FILE) **F1** (SAVE).

• Tiedoston tallentaminen uudella nimellä

1. Paina eActivity-työtilanäytössä **F1** (FILE) **F2** (SV-AS).

- Näkyviin tulee ruutu, johon voit kirjoittaa tiedoston nimen.

2. Anna tiedostolle enintään 8 merkkiä sisältävä nimi ja paina sitten **EXE**.

- Jos vaiheessa 2 määrittelemäsi niminen tiedosto on jo olemassa, näkyviin tulee sanoma, jossa kysytään, korvataanko aiemmin tehty tiedosto uudella. Paina **F1** (Yes), jos haluat korvata aiemman tiedoston, tai **F6** (No), jos haluat peruuttaa tallennustoiminnon ja palata vaiheen 2 tiedostonimen syöttämisen valintaikkunaan.

Tärkeää!

- eActivity-tiedostoa, jonka nimen päätte on g2e, ei voida avata laskimessa, jonka käyttöjärjestelmä on vanhempi kuin OS-versio 2.0.
- Jos avataan eActivity-tiedosto, jonka nimen päätte on g1e, syötetään OS-versioon 2.0 tai uudempaan lisättyjä funktioita ja tallennetaan tiedosto, uusi tallennus saattaa säilyttää tiedostonimen päätte on g1e. Vaikka tällainen tiedosto voidaan avata laskimessa, jonka käyttöjärjestelmä on vanhempi kuin OS-versio 2.0 (koska sen nimen päätte on g1e), OS-version 2.0 jälkeen lisättyjä matematiikkafunktioita ja komentoja ei voi käyttää.

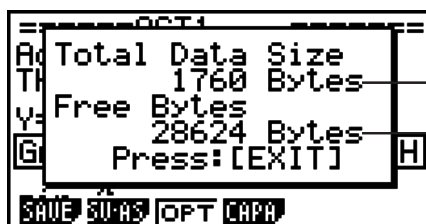
■ eActivity-muistin käyttönäytön näyttäminen

eActivity-tiedoston enimmäiskoko on noin 30 000 tavua.* Voit käyttää eActivity-tiedostojen muistin käyttönäyttöä tarkistaaksesi käsiteltävän tiedoston käytettävissä olevan muistin määrän.

* Tiedoston todellinen enimmäiskoko riippuu kaappausmuistin ja leikepöydän muistin käytöstä ja voi olla pienempi kuin 30 000 tavua.

• eActivity-muistin käyttönäytön näyttäminen

Kun olet työtilanäytössä, paina **F1** (FILE) **F4** (CAPA).



Tiedoston käyttö

Jäljellä olevan muistin määrä

Voit poistua muistin käyttönäytöstä painamalla **EXIT**.

• Tiedostoluettelon palaaminen työtilanäytöstä

Paina **EXIT**.

Jos näkyviin tulee vahvistussanoma, joka kysyy, haluatko tallentaa nykyisen tiedoston, suorita yksi alla kuvatuista toimenpiteistä.

Kun haluat:	Painettava näppäin:
Korvata nykyisen eActivity-tiedoston muokatulla versiolla ja palata tiedostoluettelon	F1 (Yes)
Palata tiedostoluettelon tallentamatta muokattavaa tiedostoa	F6 (No)
Palata eActivity-työtilanäyttöön	AC

Luku 11 Muistinhallinta

fx-7400GII/fx-9750GII

Nämä mallit tukevat seuraavia datatoimenpiteitä: datan näyttäminen, hakeminen ja poistaminen.

Tärkeää!

fx-7400GII/fx-9750GII-laskimissa ei ole tallennusmuistia eikä korttipaikkaa. Tämän takia alla kuvattuja tallennusmuisti- ja SD-korttimuistitoimenpiteitä ei tueta.

fx-9860GII SD/fx-9860GII/fx-9860G AU PLUS

Näissä malleissa on sekä päämuisti että tallennusmuisti, joten seuraavia datatoimenpiteitä tuetaan: datan näyttäminen, hakeminen ja poistaminen sekä datan kopiaiminen muistista toiseen.

Päämuisti on alue, jossa voidaan syöttää tietoja, suorittaa laskutoimituksia ja käyttää ohjelmia. Päämuistissa olevat tiedot ovat suhteellisen turvassa, mutta ne voivat pyyhkiytyä, jos paristot tyhjenevät tai kun laskin nollataan.

Laskimen muisti käyttää flash-muistia, joten siihen tallennetut tiedot ovat turvassa, vaikka laskimen virta katkeaa.

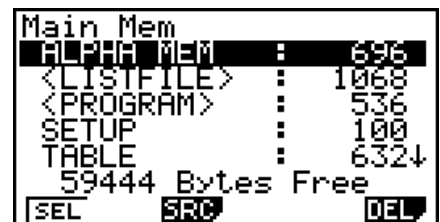
Yleensä laskimen muistiin kannattaa ladata tietoja, jotka tallennetaan pitkäksi aikaa. Lataa tietoja päämuistiin vain tarvittaessa.

- SD-muistikortin käyttöä (kun SD-muistikortti on ladattu korttipaikkaan) tukee myös malli fx-9860GII SD.

1. Muistin hallinnan käyttäminen

Siirry päävalikosta **MEMORY**-moodiin valitsemalla **MEMORY**-kuvake.

- Malleissa fx-7400GII/fx-9750GII näkyviin tulee oikealla oleva päämuistin tietoruutu. Tietoja tämän ruudun käyttämisestä on kohdassa Muistin tietoruutu (sivu 11-2).



Main Mem		
ALPHA MEM	: 696	
<LISTFILE>	: 1068	
<PROGRAM>	: 536	
SETUP	: 100	
TABLE	: 6324	
59444 Bytes Free		
[SEL]	[SRC]	[DEL]

- Muissa malleissa näkyviin tulee oikealla oleva ruutu.



Memory Manager				
F1:	Main Memory			
F2:	Storage Memory			
F3:	SD Card			
F4:	Backup			
F5:	Optimization			
[MAIN]	[SMEM]	[SD]	[BKUP]	[OPT]

- {**MAIN**} ... {näyttää päämuistin tiedot}
- {**SMEM**} ... {näyttää tallennusmuistin tiedot}
- {**SD**} ... {näyttää SD-kortin muistitiedot} (vain fx-9860GII SD)
- {**BKUP**} ... {päämuistin varmistus}
- {**OPT**} ... {tallennusmuistin, SD-kortin optimointi}

■ Muistin tietoruutu

Muistin tietoruutu näyttää tietoja yhdestä muistista kerrallaan: laskimen päämuistista tai tallennusmuistista tai SD-kortin muistista.

- Koska fx-7400GII- tai fx-9750GII-laskimessa on vain päämuisti, päämuistin tietoruudussa näytetään vain päämuistin sisältö.

Main Mem		
ALPHA MEM :	696	
<LISTFILE> :	1068	
<PROGRAM> :	536	
SETUP :	100	
TABLE :	632↓	
59444 Bytes Free		
[SEL	[SRC	[DEL]

- Suorita muissa laskinmalleissa jokin seuraavista **MEMORY**-moodin valikkotoimenpiteistä saadaksesi haluamasi muistin tietoruudun näkyviin.

Kun tämä muistin tietoruutu on näkyvissä:	Painettava näppäin:																				
Päämuisti	[F1] (MAIN) <table border="1"> <tr><td colspan="2">Main Mem</td></tr> <tr><td>ALPHA MEM :</td><td>696</td></tr> <tr><td>EQUATION :</td><td>168</td></tr> <tr><td><MAT_UCT> :</td><td>84</td></tr> <tr><td><PROGRAM> :</td><td>44</td></tr> <tr><td>SETUP :</td><td>100</td></tr> <tr><td colspan="2">61608 Bytes Free</td></tr> <tr><td>[SEL</td><td>[COPY</td><td>[SRC</td><td>[MMP</td><td>[RNP</td><td>[DEL]</td></tr> </table>	Main Mem		ALPHA MEM :	696	EQUATION :	168	<MAT_UCT> :	84	<PROGRAM> :	44	SETUP :	100	61608 Bytes Free		[SEL	[COPY	[SRC	[MMP	[RNP	[DEL]
Main Mem																					
ALPHA MEM :	696																				
EQUATION :	168																				
<MAT_UCT> :	84																				
<PROGRAM> :	44																				
SETUP :	100																				
61608 Bytes Free																					
[SEL	[COPY	[SRC	[MMP	[RNP	[DEL]																
Tallennusmuisti	[F2] (SMEM) <table border="1"> <tr><td colspan="2">Storage Mem[]</td></tr> <tr><td>[FOLDER1]</td><td></td></tr> <tr><td>[FOLDER2]</td><td></td></tr> <tr><td>DATA1.s1m :</td><td>824</td></tr> <tr><td>DATA2.s1m :</td><td>982</td></tr> <tr><td colspan="2">391346 Bytes Free</td></tr> <tr><td>[SEL</td><td>[COPY</td><td>[SRC</td><td>[MMP</td><td>[RNP</td><td>[DEL]</td></tr> </table>	Storage Mem[]		[FOLDER1]		[FOLDER2]		DATA1.s1m :	824	DATA2.s1m :	982	391346 Bytes Free		[SEL	[COPY	[SRC	[MMP	[RNP	[DEL]		
Storage Mem[]																					
[FOLDER1]																					
[FOLDER2]																					
DATA1.s1m :	824																				
DATA2.s1m :	982																				
391346 Bytes Free																					
[SEL	[COPY	[SRC	[MMP	[RNP	[DEL]																
SD-kortin muisti (vain fx-9860GII SD)	[F3] (SD) <table border="1"> <tr><td colspan="2">SD Card []</td></tr> <tr><td>[FOLDER1]</td><td></td></tr> <tr><td>[FOLDER2]</td><td></td></tr> <tr><td>DATA1.s1m :</td><td>776</td></tr> <tr><td>DATA2.s1m :</td><td>934</td></tr> <tr><td colspan="2">248760 KBytes Free</td></tr> <tr><td>[SEL</td><td>[COPY</td><td>[SRC</td><td>[MMP</td><td>[RNP</td><td>[DEL]</td></tr> </table>	SD Card []		[FOLDER1]		[FOLDER2]		DATA1.s1m :	776	DATA2.s1m :	934	248760 KBytes Free		[SEL	[COPY	[SRC	[MMP	[RNP	[DEL]		
SD Card []																					
[FOLDER1]																					
[FOLDER2]																					
DATA1.s1m :	776																				
DATA2.s1m :	934																				
248760 KBytes Free																					
[SEL	[COPY	[SRC	[MMP	[RNP	[DEL]																

- Korosta ja tarkista eri tietomuotojen käytössä oleva muistin määrä (▲) - ja (▼) -näppäimillä.
- Rivillä 7 näkyy, kuinka paljon valitussa muistissa (päämuisti, tallennusmuisti tai SD-kortti) on vielä tilaa.
- Kun tallennusmuistiin kirjoitetaan tietoja ensimmäistä kertaa, laskin varaa muistista hallintatietoalueen, jolloin vapaa muistitila ("Free") vähenee 65536 tavun verran.
- Päämuistiruudussa < > merkitsee dataryhmää. Tallennusmuistin ja SD-kortin ruuduissa [] merkitsee kansioita.

Saat näkyviin dataryhmän tai kansion sisällön korostamalla dataryhmän tai kansion ja painamalla [EXE]. Laskin palaa edelliseen ruutuun, kun painat [EXIT].

Kun näytössä on tallennusmuistin tai SD-kortin kansion tiedot, näytön ensimmäisellä rivillä on kansion nimi.

Voit tarkistaa seuraavat tiedot.

Päämuisti

Tietojen nimi	Sisältö
ALPHA MEM	Kirjainmuuttajat
<CAPTURE>	Kaappausmuistiryhmä
CAPT <i>n</i> (<i>n</i> = 1–20)	Kaappausmuisti
CONICS* ¹	Kartiokuvaajien asetustiedot
DYNA MEM* ¹	Dynaaminen kuvaajamuisti
EQUATION	Yhtälöiden tiedot
FINANCIAL* ¹	Talouselaskutoimitusten tiedot
<F-MEM>	Funktiomuistiryhmä
F-MEM <i>n</i> (<i>n</i> = 1–20)	Funktiomuisti
<G-MEM>	Kuvaajamuistiryhmä
G-MEM <i>n</i> (<i>n</i> = 1–20)	Kuvaajan muisti
<LISTFILE>	Lista tiedostoryhmästä
LIST <i>n</i> (<i>n</i> = 1–26 ja Ans)	Lista muistin sisällöstä
LIST FILE <i>n</i> (<i>n</i> = 1–6)	Listatiedosto
<MAT_VCT>* ²	Matriisi-/vektoriryhmä
<MATRIX>* ³	Matriisiryhmä* ³
MAT <i>n</i> (<i>n</i> = A–Z ja Ans)* ¹	Matriisi
VCT <i>n</i> (<i>n</i> = A–Z ja Ans)* ²	Vektori
<PICTURE>	Kuvamuistiryhmä
PICT <i>n</i> (<i>n</i> = 1–20)	Kuvamuisti
<PROGRAM>	Ohjelmaryhmä
Kunakin ohjelman nimi	Ohjelmat
RECURSION* ¹	Rekursiolaskutoimitusten tiedot
SETUP	Asetustiedot
STAT	Tilastolaskutoimitusten tulokset
<STRING>	Merkkijonomuistiryhmä
STR <i>n</i> (<i>n</i> = 1–20)	Merkkijonomuisti
SYSTEM	Käyttöjärjestelmä ja sovellusten jakama data (leikepöytä, toisto, historia jne.)
<S-SHEET>* ²	Laskentataulukoryhmä
Kunakin laskentataulukon nimi* ²	Laskentataulukotiedot
Kunakin lisäsovelluksen nimi* ²	Sovellusten tiedot
TABLE	Taulukkolaskutoimitusten tiedot
<V-WIN>	V-ikkunan muistiryhmä
V-WIN <i>n</i> (<i>n</i> = 1–6)	V-ikkunan muisti
Y=DATA	Kuvaajan kaava

*¹ Ei mallissa fx-7400GII.

*² Ei mallissa fx-7400GII/fx-9750GII.

*³ Vain fx-9750GII

Tallennusmuisti, SD-kortti*1

Tietojen nimi	Sisältö
*.g1m- tai .g2m-tiedostonimet	Päämuistin taulukossa listatut tiedot, jotka on kopioitu tallennusmuistiin tai SD-korttiin. Näiden tiedostojen nimissä on pääte .g1m tai .g2m.
eActivity-tietojen nimet	Tallennusmuistiin tai SD-korttiin tallennetut eActivity-tiedot.
Lisäohjelmien nimet (sovellukset, kielet, valikot)	Lisäsovellukset, lisäkielet ja lisäohjelmien valikot, jotka on tallennettu tallennusmuistiin tai SD-korttiin.
Kansioiden nimet	Hakasulkeissa ([]).
Tunteaton	Alue, jota ei voi käyttää esimerkiksi tallennusvirheen takia.

*1 "No Data" näytetään, jos tallennusmuistissa tai SD-kortissa ei ole tietoja. Sanoma "No Card" ilmoittaa, että laskimeen ei ole ladattu SD-korttia.

■ Kansion luominen tallennusmuistiin tai SD-korttiin

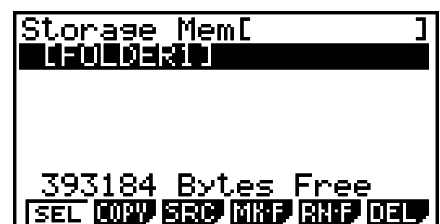
• Uuden kansion luominen

- [F4] (MK • F) -näppäintä painamalla saat näkyviin kansion nimen syöttöruudun, kun näytössä on tallennusmuistin tai SD-kortin muistin tiedot.
- Syötä kansion nimeksi enintään kahdeksan merkkiä.



- Käytä vain seuraavia merkkejä: A–Z, {, }, ', ~, 0–9
Väärin merkkien syöttäminen aiheuttaa "Invalid Name" -virheen (väärä nimi).
- Sama virhe toistuu, jos samanniminen tiedosto on jo olemassa.
- Peruuta kansion luominen painamalla [EXIT].

- Luo kansio ja palaa tallennusmuistin tai SD-kortin muistin tietoruutuun painamalla [EXE].



• Kansion nimen muuttaminen

- Valitse tallennusmuistin tai SD-kortin muistin tietoruudusta kansio, jonka nimen haluat muuttaa.
- Saat kansion uudelleennimeämisruudun näkyviin painamalla [F5] (RN • F) -näppäintä.
- Syötä kansion nimeksi enintään kahdeksan merkkiä.

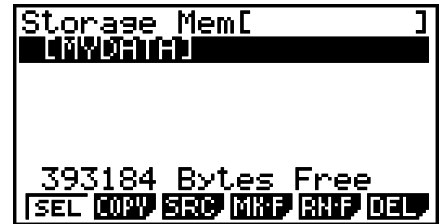


- Käytä vain seuraavia merkkejä: A–Z, {, }, ', ~, 0–9

Väärin merkkien syöttäminen aiheuttaa "Invalid Name" -virheen (väärä nimi).

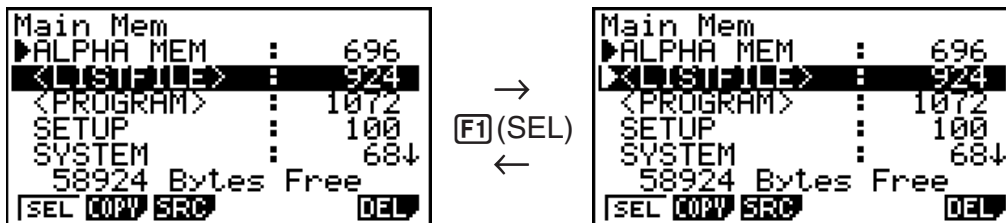
- Sama virhe toistuu, jos samanniminen tiedosto on jo olemassa.
- Peruuta kansion luominen painamalla **EXIT**.

4. Nimeä kansio uudelleen ja palaa tallennusmuistin tai SD-kortin muistin tietoruuuun painamalla **EXE**.

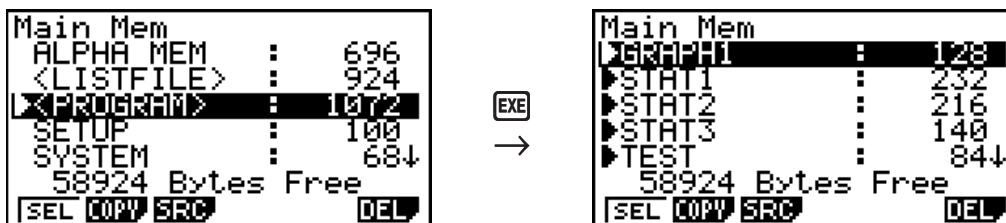


Tietojen valitseminen

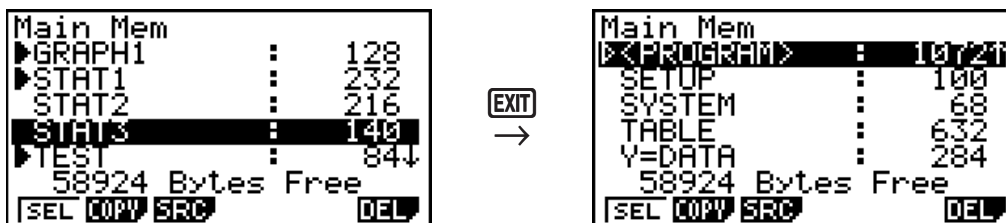
- Valitse korostettu tieto painamalla **F1** (SEL). Korostetun tiedon kohdalla on musta valintakohdistin (▶). Jos painat **F1** (SEL)-näppäintä uudestaan, tietoa ei valita ja valintakohdistin katoaa.
- Voit valita myös useita tiedostoja kerralla.



- Kun valitset ryhmän tai kansion, valitset samalla kaikki sen sisältämät tiedot. Ryhmän tai kansion valinnan poistaminen poistaa valinnan myös kaikista sen sisältämistä tiedoista.



- Jos valitset yksittäisiä tietoja dataryhmästä tai kansioista, musta valintakohdistin (▶) tulee jokaisen valitun tiedon kohdalle. Ryhmän tai tiedoston nimen kohdalle tulee valkoinen valintakohdistin (▷).



- Jos palaat **MEMORY**-moodin aloitusnäyttöön, kaikki valinnat peruuntuvat.

■ Tietojen kopioiminen

Tärkeää!

- Tietojen kopiointia ei tueta laskimissa fx-7400GII tai fx-9750GII.

• Tietojen kopioiminen päämuistista tallennusmuistiin

Huomautus

- Seuraava toiminto tallentaa valitut tiedot yhteen tiedostoon. Anna tallennusmuistiin tallennettavalle tiedostolle nimi.

1. Valitse päämuistin tietoruudussa kopioitavat tiedot.

2. Paina **[F2]** (COPY).

- Tämä näyttää tallennusmuistin/SD-kortin valintaruudun (vain fx-9860GII SD).^{*1}

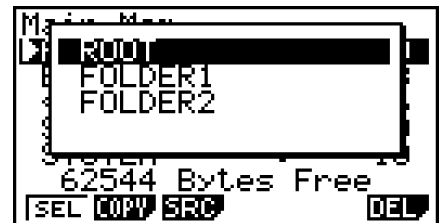


3. Valitse tallennusmuisti painamalla **[1]** (vain fx-9860GII SD).^{*2}

- Näkyviin tulee kansion valintaruutu.

4. Valitse kansio, johon haluat kopioida tiedot.

- Näkyviin tulee ruutu, johon voit kirjoittaa tiedoston nimen.



5. Anna tiedostolle haluamasi nimi.

- Voit peruuttaa kopiinnin painamalla **[EXIT]**.

6. Paina **[EXE]**.

- Tiedot kopioidaan.

7. Näyttöön tulee viesti "Complete!" (Valmis!), kun tiedot on kopioitu. Laskin palaa **MEMORY-**moodin aloitusruutuun, kun painat **[EXIT]**.

^{*1} Tietojen kopiointi tallennusmuistista tai SD-kortista tuo jonkin alla olevista ruuduista näkyviin (vain fx-9860GII SD).



Näppäimen **[1]** painallus valitsee päämuistin ja kopioi tiedot näyttämättä kansion valintaruutua.

Tiedostonimen syöttöruutu ei tule näkyviin, kun kopioidaan tietoja tallennusmuistista ja/tai SD-kortista päämuistiin.

^{*2} Jos haluat kopioida SD-korttiin, paina **[2]**. Virhesanoma "No Card" tulee näkyviin, jos laskimeen ei ole ladattu SD-korttia.

■ Virhetarkistukset tietojen kopioinnin aikana

Tietojen kopioinnin aikana suoritetaan seuraavat virhetarkistukset.

Paristojen virta

Laskin tarkistaa paristojen virran ennen kopioimista. Jos pariston virta on tasolla 1, tapahtuu virhe eikä tietoja kopioida.

Vapaana olevan muistin tarkistus

Laskin tarkistaa, onko kopioitaville tiedoille tarpeeksi tilaa.

Jos vapaata muistia ei ole tarpeeksi, seuraa "Memory Full" -virhe (Muisti täynnä).

Jos kopioitavia tietoja on liikaa, seuraa "Too Much Data" -virhe (Liikaa tietoja).

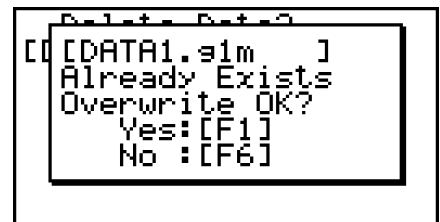
Kun vapaata muistia on tarpeeksi, mutta kopiointi edellyttää muistin siistimistä, seuraa "Fragmentation ERROR" virhe (Pirstoutunut muisti).

Optimoi muisti "Fragmentation ERROR" -virheilmoituksen jälkeen (sivu 11-11).

Tietojen korvaus -tarkistus

Laskin tarkistaa, onko kopiointikohteessa jo ennestään samannimisiä tietoja.

Jos samannimisiä tietoja on, näyttöön tulee varmistusviesti tietojen korvaamisesta.



- **[F1]** (Yes) ... korvaa vanhat tiedot uusilla
- **[F6]** (No) ... siirtyy seuraavaan tietoon kopioimatta samannimistä tietoa
- Peruuta kopioiminen ja palaa **MEMORY**-moodin aloitusruutuun painamalla **[AC]**.

Tietojen korvaus -tarkistus suoritetaan vain seuraavan tyyppisten tietojen kohdalla. Kaikki muut tiedot kopioidaan tarkistamatta, onko kohteessa ennestään samannimisiä tietoja.

- Ohjelmat
- Matriisit/vektorit
- Listatiedostot
- Kuvaajien muistit
- Dynaamiset kuvaajamuistit
- Laskentataulukotiedot

Tietojen korvaus -tarkistus suoritetaan vain samantyyppisille tiedoille. Jos erityyppisillä tiedoilla on sama nimi, tiedot kopioidaan välittämättä samannimisestä tiedosta.

Tietojen korvaus -tarkistus koskee ainoastaan kopioinnin kohdetta.

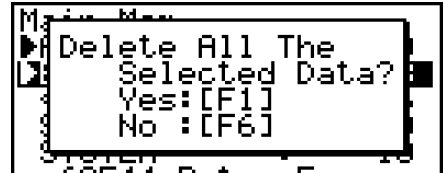
Tietotyyppien sopimattomuus -tarkistus

eActivity-tietoja, lisäsovelluksia, lisäkieliä, lisävalikkoja ja varmistustietoja ei voi kopioida päämuistiin. Kopiointiyrityksestä seuraa tietotyyppien sopimattomuus -virhe.

■ Tiedostojen poistaminen

● Päämuistissa olevan tiedoston poistaminen

1. Tuo näyttöön päämuistin tietoruutu.
 - Katso Muistin tietoruutu sivulla 11-2.
2. Valitse poistettavat tiedostot. Voit valita myös useita tiedostoja kerralla.
3. Paina **[F6]** (DEL).
 - Poista tiedosto painamalla **[F1]** (Yes).
 - Peruuta tiedostojen poistaminen painamalla **[F6]** (No).



● Tallennusmuistissa olevan tiedoston poistaminen

1. Tuo näyttöön tallennusmuistin tietoruutu.
 - Katso Muistin tietoruutu sivulla 11-2.
2. Valitse poistettavat tiedostot. Voit valita myös useita tiedostoja kerralla.
3. Paina **[F6]** (DEL).
 - Poista tiedosto painamalla **[F1]** (Yes).
 - Peruuta tiedostojen poistaminen painamalla **[F6]** (No).

● SD-kortin tiedostojen poistaminen (vain fx-9860GII SD)

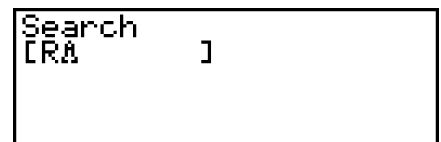
1. Tuo näyttöön SD-kortin muistin tietoruutu.
 - Katso Muistin tietoruutu sivulla 11-2.
2. Valitse poistettavat tiedostot. Voit valita myös useita tiedostoja kerralla.
3. Paina **[F6]** (DEL).
 - Poista tiedosto painamalla **[F1]** (Yes).
 - Peruuta tiedostojen poistaminen painamalla **[F6]** (No).

■ Tiedoston etsiminen

● Tiedoston etsiminen päämuistista

Esimerkki Kaikkien R-kirjaimella alkavien tiedostojen etsiminen päämuistista

1. Tuo näyttöön päämuistin tietoruutu.
 - Katso Muistin tietoruutu sivulla 11-2.
2. Paina **[F3]** (SRC).
 - Syötä hakusanaksi R-kirjain.



- Näyttöön tulee ensimmäinen tiedosto, jonka nimi alkaa R-kirjaimella.

Main Mem		
RECURSION	:	284
SETUP	:	100
SYSTEM	:	10
TABLE	:	212
Y=DATA	:	28

- Hakusanassa voi olla enintään kahdeksan merkkiä.

• Tiedoston etsiminen tallennusmuistista

Esimerkki Kaikkien S-kirjaimella alkavien tiedostojen etsiminen tallennusmuistista

1. Tuo näyttöön tallennusmuistin tietoruutu.

- Katso Muistin tietoruutu sivulla 11-2.

2. Paina **[F3]** (SRC).

- Syötä hakusanaksi S-kirjain.
- Näyttöön tulee ensimmäinen tiedosto, jonka nimi alkaa S-kirjaimella.

Storage Mem[]
SHADE.91m	:	4007
TRIG.91m	:	348
UENN.91m	:	236

• Tiedoston etsiminen SD-kortista (vain fx-9860GII SD)

Esimerkki Kaikkien R-kirjaimella alkavien tiedostojen etsiminen SD-kortista

1. Tuo näyttöön SD-kortin muistin tietoruutu.

- Katso Muistin tietoruutu sivulla 11-2.

2. Paina **[F3]** (SRC).

- Syötä hakusanaksi R-kirjain.
- Näyttöön tulee ensimmäinen tiedosto, jonka nimi alkaa R-kirjaimella.

SD Card []
REF.91m	:	3721
SHADE.91m	:	336
TRIG.91m	:	284

- Näyttöön tulee "Not Found" -ilmoitus (Tiedostoja ei löytynyt), jos hakusanaa vastaavia tiedostoja ei ole.

■ Varmuuskopioiden tekeminen päämuistissa olevista tiedoista

Tärkeää!

- Tietojen varmuuskopiointia ei tueta laskimissa fx-7400GII tai fx-9750GII.

• Varmuuskopioiden tekeminen päämuistissa olevista tiedoista

1. Paina **MEMORY**-moodin aloitusnäytössä **[F4]** (BKUP).

Backup	
F1: Save	Backup Data
F2: Load	Backup Data
393216 Bytes Free	
[F4]	LOAD

2. Paina **[F1]** (SAVE).

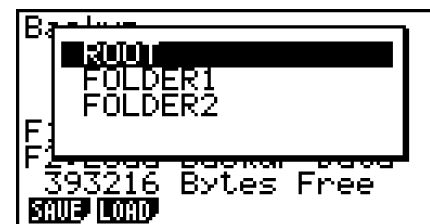
Näkyviin tulee tallennussijainnin valintaruutu (vain fx-9860GII SD).

- **[1]** ... tallennusmuisti
- **[2]** ... SD-kortti



3. Paina **[1]** tai **[2]** (vain fx-9860GII SD).

Näkyviin tulee ruutu, jossa valitset kansion.



4. Valitse kansio tietojen tallentamista varten **▲**- ja **▼**-näppäimillä.

5. Aloita varmuuskopiointi painamalla **[EXE]**.

- Varmuuskopioidut tiedot tallennetaan tiedostoon BACKUP.g2m.

Näyttöön tulee viesti "Complete!" (Valmis!), kun varmuuskopiointi on valmis.

Palaa kohdassa 1 kuvattuun näyttöön painamalla **[EXIT]**.

Jos tallennusmuistissa on jo varmuuskopiotietoja, näkyviin tulee seuraava viesti.



Tee tiedoista varmuuskopio painamalla **[F1]** (Yes) tai peruuta toiminto painamalla **[F6]** (No).

Jos tallennusmuistissa ei ole tarpeeksi muistia varmuuskopiota varten, näkyviin tulee "Memory Full" -ilmoitus (Muisti täynnä).

• Varmuuskopioiden palauttaminen päämuistiin

1. Paina **MEMORY**-moodin aloitusnäytössä **[F4]** (BKUP).

- Voit näkyviin tulevassa ruudussa varmistaa, onko tallennusmuistissa varmuuskopioita.

2. Paina **[F2]** (LOAD).

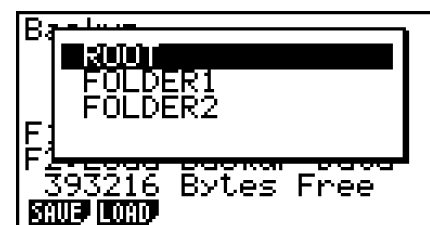
Näkyviin tulee palautettavien tietojen lähteen valintaruutu (vain fx-9860GII SD).

- **[1]** ... Palautus tallennusmuistista
- **[2]** ... Palautus SD-kortista



3. Paina **[1]** tai **[2]** (vain fx-9860GII SD).

Näkyviin tulee ruutu, jossa voit valita kansion.

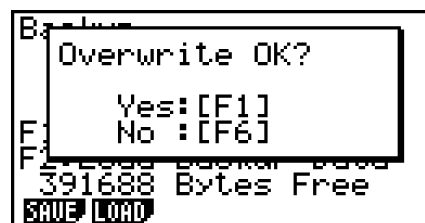


4. Valitse kansio - ja -näppäimillä.

5. Paina .*¹

- Näkyviin tulee viesti, joka varmistaa, haluatko palauttaa varmuuskopioidut tiedot.

*¹ Jos muistissa ei ole varmuuskopioita, näkyviin tulee viesti "No Data" (Ei tietoja). Palaa kohdan 1 näyttöön painamalla .



Paina (Yes) palauttaaksesi tiedot ja poistaaksesi kaikki tällä hetkellä päämuistissa olevat tiedot.

Peruuta toiminto painamalla (No).

Näyttöön tulee viesti "Complete!" (Valmis!), kun tiedostojen palautus on valmis.

Palaa kohdassa 1 kuvattuun näyttöön painamalla .

■ Tallennusmuistin tai SD-kortin muistin optimointi

Tallennusmuisti tai SD-kortin muisti voi pirstaloitua monen tallennuksen ja latauksen jälkeen. Pirstaloitumisen takia osa muistista ei välttämättä sovi tietojen tallentamiseen. Siksi on syytä optimoida tallennusmuisti tai SD-kortti säännöllisesti. Optimointi järjestää tallennusmuistin tai SD-kortin tiedot uudestaan ja säästää muistia.

• Tallennusmuistin optimointi

1. Voit optimoida laskimen muistin painamalla **MEMORY**-moodin aloitusnäytössä (OPT).

2. Valitse optimoitava muisti (vain fx-9860GII SD).

- ... tallennusmuisti
- ... SD-kortti



3. Aloita optimointi painamalla tai .



Näyttöön tulee viesti "Complete!" (Valmis!), kun optimointi on suoritettu.

Palaa **MEMORY**-moodin aloitusikkunaan painamalla .

- Joissakin tapauksissa vapaan muistin määrä ei ehkä ole muuttunut, kun tarkistat sen optimoinnin jälkeen. Tämä ei ole vika laskimessa.

Luku 12 Järjestelmänhallinta

Järjestelmänhallinnan avulla voit tarkastella järjestelmän tietoja ja tehdä järjestelmäasetuksia.

1. Järjestelmänhallinnan käyttäminen

Siirry päävalikosta **SYSTEM**-moodiin. Näyttöön tulevat alla olevat valikkovaihtoehdot.

- **F1** (◀) ... {näytön kontrastiasetus}
- **F2** (⏻) ... {automaattisen virrankatkaisun aika-asetus}
- **F3** (LANG) ... {järjestelmän kieli}
- **F4** (VER) ... {versio}
- **F5** (RSET) ... {järjestelmän nollaaminen}

```
System Manager
F1: Contrast
F2: Power Properties
F3: Language
F4: Version
F5: Reset
◀ + LANG VER RSET
```

2. Järjestelmäasetukset

■ Kontrastin säätäminen

Kun näytössä on **SYSTEM**-moodin aloitusnäyttö, avaa kontrastinsäätönäyttö painamalla **F1** (◀).

- Voit tummentaa näytön kontrastia painamalla ▶-kohdistinnäppäintä.
- Voit vaalentaa näytön kontrastia painamalla ◀-kohdistinnäppäintä.
- **F1** (INIT) palauttaa kontrastin oletusasetuksen.

Voit palata **SYSTEM**-moodin aloitusnäyttöön painamalla **EXIT** tai **SHIFT** **EXIT** (QUIT).

Voit säätää kontrastia missä tahansa näytössä painamalla ensin **SHIFT** ja painamalla sitten ▶ tai ◀. Voit sulkea kontrastinäytön painamalla uudestaan **SHIFT**.

■ Virransäästöasetukset

• Automaattisen virrankatkaisun aika-asetuksen määrittäminen

Kun näytössä on **SYSTEM**-moodin aloitusnäyttö, avaa automaattisen virrankatkaisun asetusnäyttö painamalla **F2** (⏻).

```
Power Properties
Auto Power Off
:10 Min.
Backlight Setting
:LIGHT key
Backlight Duration
:30 Sec.
| 10 | 60
```

Taustavalolla varustetut mallit

```
Power Properties
Auto Power Off
:10 Min.
| 10 | 60
```

Mallit ilman taustavaloa

- **F1** (10) ... {10 minuuttia} (alkuperäinen oletusasetus)
- **F2** (60) ... {60 minuuttia}

Voit palata **SYSTEM**-moodin aloitusnäyttöön painamalla **EXIT** tai **SHIFT** **EXIT** (QUIT).

• Taustavalon näppäimen määrittäminen (vain niissä malleissa, joissa on taustavalo)

1. Kun näytössä on **SYSTEM**-moodin aloitusnäyttö, avaa automaattisen virrankatkaisun asetusnäyttö painamalla **F2**(+/-).
2. Valitse "Backlight Setting" näppäimillä **▲** ja **▼**.
 - **F1**(LIGHT) ... {Taustavalo päällä/pois: **SHIFT** **OPTN**(LIGHT)}
 - **F2**(ANY) ... {Taustavalo päällä: mikä tahansa näppäin}
3. Voit palata **SYSTEM**-moodin aloitusnäyttöön painamalla **EXIT** tai **SHIFT** **EXIT**(QUIT).

• Taustavalon keston määrittäminen (vain niissä malleissa, joissa on taustavalo)

1. Avaa automaattisen virrankatkaisun asetusnäyttö **SYSTEM**-moodin aloitusnäytöstä painamalla **F2**(+/-).
2. Valitse "Backlight Duration" näppäimillä **▲** ja **▼**.



- **F1**(10) ... {sammuttaa taustavalon, kun 10 sekuntia on kulunut viimeisestä näppäintoiminnosta}
 - **F2**(30) ... {sammuttaa taustavalon, kun 30 sekuntia on kulunut viimeisestä näppäintoiminnosta} (alkuperäinen oletusasetus)
 - **F3**(Always) ... {jättää taustavalon päälle, kunnes taustavalonäppäintä painetaan tai laskimesta kytketään virta pois}
3. Voit palata **SYSTEM**-moodin aloitusnäyttöön painamalla **EXIT** tai **SHIFT** **EXIT**(QUIT).

■ Järjestelmän kieliasetus

Valitsemalla LANG-vaihtoehdon voit määrittää sisäisten sovellusten kielen.

• Sanomien kielen valitseminen

1. Kun näytössä on **SYSTEM**-moodin aloitusnäyttö, avaa sanomien kielen valintanäyttö painamalla **F3**(LANG).
2. Valitse haluamasi kieli **▲**- ja **▼**-kohdistinnäppäimillä ja paina sitten **F1**(SEL).
3. Näyttöön tulee valitun kielen mukainen ikkuna. Tarkista ikkunan sisältö ja vahvista sitten valinta painamalla **EXIT**.
4. Voit palata **SYSTEM**-moodin aloitusnäyttöön painamalla **EXIT** tai **SHIFT** **EXIT**(QUIT).

• Valikkokielen valitseminen (fx-9860GII SD/fx-9860GII/fx-9860G AU PLUS)

1. Kun näytössä on **SYSTEM**-moodin aloitusnäyttö, avaa sanomien kielen valintanäyttö painamalla **F3**(LANG).
2. Paina **F6**(MENU).

3. Valitse haluamasi kieli - ja -kohdistinnäppäimillä ja paina sitten (SEL).
4. Näyttöön tulee valitun kielen mukainen ikkuna. Tarkista ikkunan sisältö ja vahvista sitten valinta painamalla .

 - Palaa sanomien kielen valintaikkunaan painamalla (MSG).

5. Voit palata **SYSTEM**-moodin aloitusnäyttöön painamalla tai (QUIT).

■ Versiolista

VER (versio) -toiminnon avulla voit näyttää käyttöjärjestelmän version. Voit myös tallentaa laskimeen haluamasi käyttäjänimen.

• Versiotietojen tuominen näyttöön

1. Kun näytössä on **SYSTEM**-moodin aloitusnäyttö, avaa versioluettelo painamalla (VER).
 2. Voit vierittää näyttöä - ja -näppäimillä. Luettelo sisältää seuraavat kohteet:
 - Tähdellä (*) merkityt tiedot näytetään kaikissa malleissa. Muut tiedot näytetään malleissa, jotka tukevat kyseisiä toimintoja.
 - Käyttöjärjestelmän versio*
 - Lisäsovelluksien nimet ja versiot (vain asennetut lisäohjelmat näytetään)
 - Viestikielien ja -versiot*
 - Valikkokielet ja -versiot
 - Käyttäjänimi*
 3. Voit palata **SYSTEM**-moodin aloitusnäyttöön painamalla tai (QUIT).
- Käyttöjärjestelmän versio, joka tulee näyttöön, riippuu laskimen mallista.

• Käyttäjänimen tallentaminen

1. Kun näytössä on versioluettelo, avaa käyttäjänimen syöttönäyttö painamalla (NAME).
-
2. Syötä haluamasi käyttäjänimi, jossa on enintään kahdeksan merkkiä.
 3. Kun olet syöttänyt nimen, tallenna se ja palaa versioluetteloon painamalla .
- Voit halutessasi peruuttaa käyttäjänimisyötteen ja palata versioluetteloon käyttäjänimeä tallentamatta painamalla .

■ Nollaus

1. Kun näytössä on **SYSTEM**-moodin aloitusnäyttö, avaa nollausnäyttö 1 painamalla (RSET).

Tärkeää!

Nollausnäytöissä näkyvät kohteet riippuvat laskimen moodista.

- (STUP) ... {asetusten alustaminen}
- (MAIN) ... {päämuistin tietojen poistaminen}



- **F3** (ADD) ... {laajennussovellusten poistaminen}*
- **F4** (SMEM) ... {tallennusmuistin tietojen poistaminen}*
- **F5** (A&S) ... {laajennussovellusten ja tallennusmuistin tietojen poistaminen}*

Kun edellä olevassa näytössä painetaan **F6** (▷), näyttöön tulee alla oleva nollaushälytys 2.

- **F1** (M&S) ... {päämuistin ja tallennusmuistin tietojen poistaminen}*
- **F2** (ALL) ... {kaikkien muistien pyyhkiminen}*
- **F3** (SD) ... {SD-kortin alustus} (vain fx-9860GII SD)

* Ei malleissa fx-7400GII/fx-9750GII.

```

***** RESET *****
F1:Main&Storage
F2:Initialize All
F3:SD Card

F6:Next Page
M&S ALL SD
  
```

Seuraava taulukko näyttää toimintonäppäinten toiminnot. Voit käyttää toimintonäppäimiä haluamiesi erityistietojen poistoon.

Toimintonäppäintoiminnot

	Alusta asetustiedot	Poista päämuistin tiedot	Poista laajennussovellukset	Poista tallennusmuistin tiedot (lukuun ottamatta laajennussovelluksia)	Alusta SD-kortti
F1 (STUP)	<input type="radio"/>				
F2 (MAIN)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>			
F3 (ADD)			<input type="radio"/>		
F4 (SMEM)				<input type="radio"/>	
F5 (A&S)			<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
F6 (▷) F1 (M&S)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>		<input type="radio"/>	
F6 (▷) F2 (ALL)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
F6 (▷) F3 (SD)					<input type="radio"/>

2. Paina haluamasi nollaustoiminnon toimintonäppäintä.
3. Kun näyttöön tulee vahvistussanoma, suorita valittu toiminto painamalla **F1** (Yes) tai peruuta toiminto painamalla **F6** (No).
4. Kun toiminto on valmis, näyttöön tulee siitä ilmoittava sanoma.

```

***** RESET *****
Reset OK?
Main Memory

Yes:[F1]
No:[F6]

STUP MAIN ADD SMEM A&S
  
```

Näkyviin tuleva ruutu, kun painetaan **F2** (MAIN) vaiheessa 2.

```

***** RESET *****
Reset!
Main Memory

Press:[EXIT]

STUP MAIN ADD SMEM A&S
  
```

Näkyviin tuleva ruutu, kun painetaan **F2** (MAIN) vaiheessa 2.

Luku 13 Tietoliikenne

Tässä luvussa kerrotaan kaikki tarvittava ohjelmien siirtämisestä kahden CASIO Power Graphic -laskimen välillä erikseen saatavan SB-62-kaapelin* avulla.

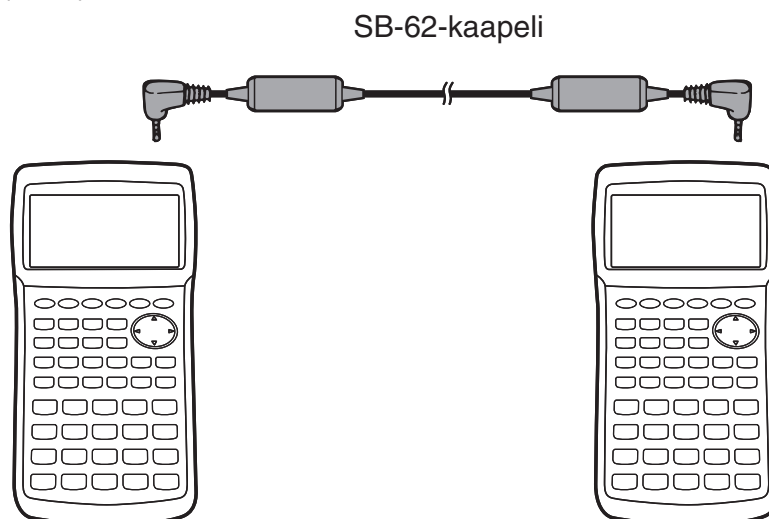
* Toimitetaan laskimen mukana joillakin alueilla.

1. Kahden laitteen kytkeminen

Seuraavassa kuvataan, kuinka kaksi laskinta kytketään toisiinsa SB-62-kaapelilla.

• Kahden laskimen kytkeminen toisiinsa

1. Varmista, että kummankin laskimen virta on katkaistu.
 2. Kytke laskimet toisiinsa SB-62-kaapelilla.
- Vaihtetta 3 eri tarvita mallissa fx-7400GII.
3. Valitse kaapelityypiksi 3PIN suorittamalla seuraavat toiminnot molemmilla laskimilla.
 - (1) Valitse Päävalikosta **LINK**-moodi.
 - (2) Paina **F4** (CABL). Näyttöön tulee näkyviin kaapelityypin valintaruutu.
 - (3) Paina **F2** (3PIN).



- Tätä vaihtoehtoa tukevat mallit on lueteltu alla.

fx-9860GII SD, fx-9860GII, fx-9860G AU PLUS, fx-9750GII, fx-7400GII, fx-9860G Slim (OS 1.11), fx-9860G SD (OS 2.0/1.05), fx-9860G (OS 2.0/1.05), fx-9860G AU (OS 2.0/1.05), fx-7400G-sarja, CFX-9850G-sarja

2. Laitteen kytkeminen tietokoneeseen

Voit siirtää tietoja laskimen ja tietokoneen välillä käyttämällä Program-Link-ohjelmaa (FA-124) ja yhdistämällä ne erikoiskaapelilla*¹.

Lisätietoja yhteyden muodostamisesta ja tiedonsiirrosta on FA-124-käyttäjän oppaassa.

¹ Käytä malleissa fx-9860GII SD, fx-9860GII ja fx-9860G AU PLUS Program Link -ohjelmistoa ja erikseen saatavaa USB-kaapelia.

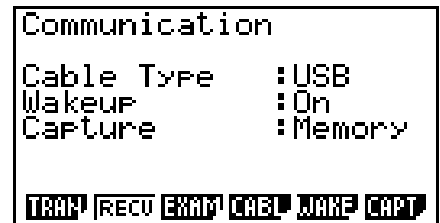
Malleissa fx-9750GII ja fx-7400GII tulee ostaa FA-124.

* Toimitetaan laskimen mukana joillakin alueilla.

3. Tiedonsiirtotoiminnon suorittaminen

Valitse päävalikosta **LINK**-moodi. Näyttöön tulee näkyviin seuraava tiedonsiirtovalikko.

- **{TRAN}** ... {näyttää tiedonlähetyksruudun}
- **{RECV}** ... {näyttää tiedon vastaanottoruudun}
- **{EXAM}** ... {näyttää koemoodin valikon}
- **{CABL}** ... {näyttää kaapelityypin valintaruudun}
(ei mallissa fx-7400GII)
- **{WAKE}** ... {näyttää automaattisen tiedonsiirron ruudun
(Wakeup)}
- **{CAPT}** ... {näyttää näyttökuvan lähetyksasetusruudun}

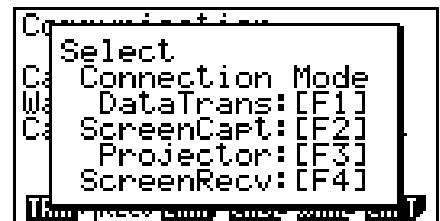


Tiedonsiirtoparametrit on asetettu seuraavasti.

- kolmenastainen sarjaportti
 - Nopeus (BPS): enintään 9600 bps (CFX-9850G-sarjan tai fx-7400G-sarjan laskimeen kanssa)
enintään 115 200 bps (toisen fx-9860GII SD-, fx-9860GII-, fx-9860G AU PLUS-, fx-9750GII-, fx-7400GII-, fx-9860G Slim- (OS 1.11), fx-9860G SD- (OS 2.0/1.05), fx-9860G- (OS 2.0/1.05) tai fx-9860G AU (OS 2.0/1.05) -laskimen kanssa)
 - Pariteetti (PARITY): NONE (ei mitään)
- USB-portti*
 - Tiedonsiirtonopeus on USB-standardien mukainen.
 - * Mallissa fx-7400GII ei ole USB-porttia.

■ Valitse tiedonsiirtomoodin näyttö (kaikki mallit paitsi fx-7400GII)

Kun USB-kaapeli kytketään, laskimeen, oheinen valintaikkuna tulee näkyviin. Valintaikkunan avulla voit valita USB-kaapelin tiedonsiirtomoodin (näyttökuvan lähetyksmoodi).



- **[F1]** (DataTrans) ... {moodin valinta tiedonsiirtoon tietokoneen kanssa}
- **[F2]** (ScreenCapt) ... {moodin valinta, kun lähetetään laskimen näyttökuvia tietokoneelle käyttäen FA-124:n näytönkaappaustoimintoa}
- **[F3]** (Projector) ... {moodin valinta, kun laskimen näyttö lähetetään CASIO OHP -yksikköön tai CASIO-projektoriin}
- **[F4]** (ScreenRecv) ... {moodin valinta, kun lähetetään laskimen näyttökuvia tietokoneeseen käyttäen fx-9860GII Manager PLUS -näytön vastaanottotoimintoa}

Paina **F1**, kun haluat siirtää tietoja tietokoneen ja laskimen muistin välillä.

Valitse näppäimillä **F2**–**F4** sopiva moodi laskimen näyttökuvan lähettämiseksi ulkoiseen laitteeseen. Lisätietoja laskimen toiminnoista, kun näppäimiä **F2**–**F4** painetaan, on kohdassa Näyttökuvan lähetys (sivu 13-11).

■ Tiedonsiirtotoiminnon suorittaminen

Kytke laskimet toisiinsa ja toimi seuraavasti.

Vastaanottava laskin

Jotta laskin ottaisi tietoa vastaan, paina **F2** (RECV) tiedonsiirtovalikossa.

```
Receivins...
AC :Cancel
```

Laskin siirtyy tiedon vastaanottamistilaan ja odottaa tietoja. Tiedon vastaanottaminen alkaa, kun lähettävä laskin alkaa lähettää tietoja.

Lähettävä laskin

Jotta laskin lähettäisi tietoja, paina **F1** (TRAN) tiedonsiirtovalikossa.

Näkyviin tulee ruutu tietojen valintatavan määrittämistä varten.

- **{SEL}** ... {valitsee uudet tiedot}
- **{CRNT}** ... {valitsee automaattisesti aikaisemmin valitut tiedot*¹}

```
Select Trans Type
F1:Select
F2:Current

SEL CRNT
```

*¹ Aiemmin valitut tiedot poistetaan muistista aina, kun vaihdetaan toiseen moodiin.

● Valittujen tietojen siirtäminen (Esimerkki: käyttäjätietojen lähettäminen)

Paina **F1** (SEL) tai **F2** (CRNT), niin ruutuun tulee näkyviin tietojen valintaruutu.

- **{SEL}** ... {valitsee tiedot, joiden kohdalla kohdistin on}
- **{ALL}** ... {valitsee kaikki tiedot}
- **{TRAN}** ... {lähettää valitut tiedot}

```
Main Mem
ALPHA MEM : 696
EQUATION : 108
<LISTFILE> : 72
SETUP : 100
Y=DATA : 184
62564 Bytes Free
SEL ALL TRAN
```

Siirrä kohdistinta ▲- ja ▼-näppäimillä haluamiesi tietojen kohdalla ja valitse ne painamalla **F1** (SEL). Valitut tiedot on merkitty ►-merkillä. Kun painat **F6** (TRAN)-näppäintä, laskin lähettää valitut tiedot.

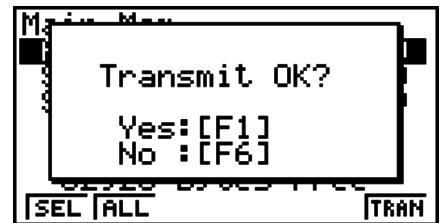
- Voit poistaa tiedon valinnan siirtämällä kohdistimen sen kohdalle ja painamalla **F1** (SEL) uudelleen.

Tietojenvalintaruudussa näkyvät vain tietoa sisältävät kohdat. Jos kaikki tiedot eivät mahdu yhdelle ruudulle, luettelo siirtyy alaspäin, kun siirät kohdistinta ruudun alareunaan.

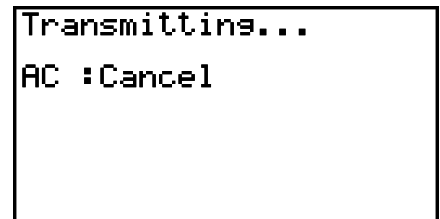
• Tietojen lähettäminen

Kun olet valinnut lähetettävät tiedot, paina **[F6]** (TRAN). Näyttöön tulee näkyviin varmistus, ennen kuin lähetys alkaa.

- **[F1]** (Yes) ... lähettää tiedot
- **[F6]** (No) ... palaa tietojenvalintaruutuun

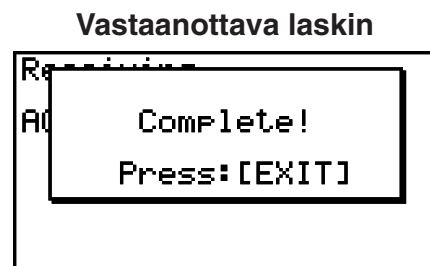
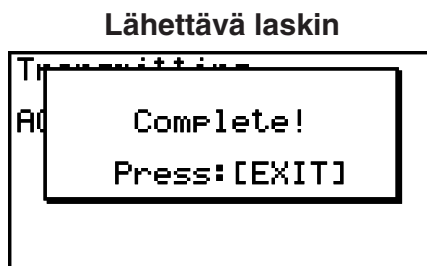


Paina **[F1]** (Yes), kun haluat siirtää tiedot.



- Voit keskeyttää tiedonsiirron milloin tahansa painamalla näppäintä **[AC]**.

Seuraavassa näytetään, mitä lähetävän ja vastaanottavan laskimen näytössä näkyy, kun tiedonsiirto on valmis.



Paina **[EXIT]**, kun haluat palata tiedonsiirtovalikkoon.

■ Vastaanottavan laskimen automaattisen vastaanottamistoiminnon (Wakeup) määrittäminen

Kun vastaanottavan laskimen Wakeup-toiminto kytketään päälle, laskin käynnistyy automaattisesti tiedonsiirron alkaessa.

fx-7400GII

- Vastaanottava laskin siirtyy vastaanottomoodiin automaattisesti.

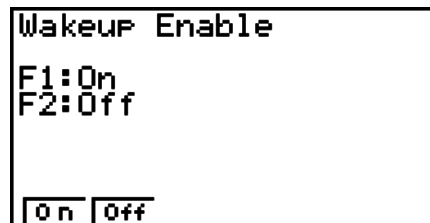
Kaikki mallit paitsi fx-7400GII

- Kun tietoja siirretään kahden laskimen välillä (ja kaapelityypiksi on valittu 3PIN), vastaanottava laskin siirtyy vastaanottomoodiin automaattisesti.
- Kun tietoja siirretään laskimesta tietokoneeseen (ja kaapeli tyyppiksi on valittu USB) ja USB-kaapeli kytketään tietokoneeseen ja sen jälkeen laskimeen (kun laskimen virta on katkaistu), laskin käynnistyy ja Select Connection Mode (valitse tiedonsiirtomoodi) -valintaikkuna tulee näkyviin.

1. Paina vastaanottavan laskimen tiedonsiirtovalikossa **[F5]** (WAKE).

Tämä näyttää automaattisen tiedonsiirron ruudun (Wakeup).

- **{On}** ... {ottaa Wakeup-toiminnon käyttöön}
- **{Off}** ... {sulkee Wakeup-toiminnon}



2. Paina **[F1]** (On).

Wakeup-toiminto otetaan käyttöön, ja laskin palaa tiedonsiirtovalikkoon.

3. Katkaise virta vastaanottavasta laskimesta.
4. Kytke vastaanottava laskin lähettävään laskimeen.
5. Kun lähettävä laskin aloittaa tiedonsiirron, vastaanottava laskin käynnistyy automaattisesti ja ottaa tiedot vastaan.

4. Tiedonsiirtoon liittyviä huomautuksia

Seuraavassa on luettelo tietotyypeistä, joita voi siirtää.

Tieto	Sisältö	Tietojen korvaus-tarkistus* ⁶
ALPHA MEM	Kirjainmuistin sisältö	Ei
<CAPTURE>	Kaappausmuistiryhmä	
CAPT <i>n</i>	Näytönkaappausmuistin tiedot (1–20)	Ei
CONICS* ¹	Kartiokuvaajien asetustiedot	Ei
DYNA MEM* ¹	Dynaamiset kuvaajatoiminnot	Kyllä
EQUATION	Yhtälölaskutoimitusten kertoimet	Ei
<E-CON2>* ¹	E-CON3- tai E-CON2 -muistiryhmä	
CP <i>n</i> * ¹	Mukautettu muisti (1–99) sisältöä	Kyllä
SU <i>n</i> * ¹	E-CON-asetusmuisti (1–99) sisältöä	Kyllä
SD <i>n</i> * ¹	E-CON-mittausmuisti (CH1, CH2, CH3, CHSNC, CHMIC, CHFFT) sisällöt	Kyllä
Econ2Now* ²	E-CON2-asetusmuistin nykyiset sisällöt	Kyllä
Econ3Now* ³	E-CON3-asetusmuistin nykyiset sisällöt	Kyllä
FINANCIAL* ¹	Talouseläskutoimitusten tiedot	Ei
<F-MEM>	Funktiomuistiryhmä	
F-MEM <i>n</i>	Funktiomuistin (1–20) sisältö	Ei
<G-MEM>	Kuvaajamuistiryhmä	
G-MEM <i>n</i>	Kuvaajamuistin (1–20) sisältö	Kyllä
<LISTFILE>	Lista tiedostoryhmästä	
LIST <i>n</i>	Listamuistin (1–26 ja Ans) sisältö	Kyllä
LIST FILE <i>n</i>	Lista tiedostomuistin (1–6) sisällöstä	Kyllä
<MAT_VCT>* ⁵	Matriisi-/vektoriyhmä	
<MATRIX>* ⁴	Matriisiryhmä* ⁴	
MAT <i>n</i> * ¹	Matriisimuistin (A–Z ja Ans) sisältö	Kyllä
VCT <i>n</i> * ⁵	Vektorimuistin (A–Z ja Ans) sisältö	Kyllä
<PICTURE>	Kuvamuistiryhmä	
PICT <i>n</i>	Kuvien (kuvaajien) muistitiedot (1–20)	Ei

Tieto	Sisältö	Tietojen korvaus-tarkistus*6
<PROGRAM>	Ohjelmaryhmä	
Ohjelmanimet	Ohjelman sisältö (Kaikki ohjelmat luetteloidaan.)	Kyllä
RECURSION*1	Rekursiolaskutoimitusten tiedot	Ei
SETUP	Asetustiedot	Ei
STAT	Tilastolaskutoimitusten tulokset	Ei
<STRING>	Merkkijonomuistiryhmä	
STR <i>n</i>	Merkkijonomuistin tiedot (1–20)	Ei
SYSTEM	Käyttöjärjestelmä ja sovellusten jakama data (leikepöytä, toisto, historia jne.)	Ei
<S-SHEET>*5	Laskentataulukoryhmä	
Laskentataulukotietojen nimet*5	Laskentataulukotiedot (Kaikki laskentataulukotiedot luetteloidaan.)	Kyllä
TABLE	Taulukkolaskutoimitusten tiedot	Ei
<V-WIN>	V-ikkunan muistiryhmä	
V-WIN <i>n</i>	V-ikkunan muistin (1–6) sisältö	Ei
Y=DATA	Kuvaajat, kuvaajien piirtäminen/kuvaajia ei piirretä, V-ikkunan sisältö, zoomauskertoimet	Ei

*1 Ei mallissa fx-7400GII. *2 fx-9750GII

*3 fx-9860GII SD/fx-9860GII/fx-9860G AU PLUS *4 Vain fx-9750GII

*5 Ei mallissa fx-7400GII/fx-9750GII.

*6 Ei korvauksen tarkistusta: Jos vastaanottavassa laskimessa on samantyyppisiä tietoja, olemassa olevat tiedot korvataan uusilla tiedoilla.

Korvauksen tarkistus: Jos vastaanottavassa laskimessa on samantyyppisiä tietoja, näyttöön tulee viesti, jossa kysytään, korvataanko tiedot uusilla tiedoilla.

- **F1** (YES) ... {korvaa vastaanottavassa laskimessa olevat tiedot uusilla tiedoilla}
- **F6** (NO) ... {siirtyy seuraavaksi siirrettäviin tietoihin}

Tiedon nimi

```
[MAT A ]
Already Exists
Overwrite OK?
F1 : Yes
F6 : No
AC : Cancel
YES NO
```

Muista seuraava aina, kun siirrät tietoja.

- Tiedonsiirrossa tapahtuu virhe, jos yrität siirtää tietoja vastaanottavaan laskimeen, joka ei ole valmis vastaanottamaan tietoja. Kun näin tapahtuu, paina **EXIT**-näppäintä, jolloin virheilmoitus häviää. Yritä uudelleen, kun olet asettanut vastaanottavan laskimen vastaanottamaan tietoja.
- Tiedonsiirrossa tapahtuu virhe, jos vastaanottava laskin ei vastaanota tietoja noin kuuden minuutin kuluessa sen jälkeen, kun laskin on asetettu vastaanottamaan tietoja. Kun näin tapahtuu, paina **EXIT**-näppäintä, jolloin virheilmoitus häviää.
- Tiedonsiirrossa tapahtuu virhe, jos yhteyskaapeli irtoaa, jos laskinten parametrit eivät täsmää tai jos siirrossa ilmenee muita ongelmia. Kun näin tapahtuu, paina **EXIT**-näppäintä, jolloin virheilmoitus häviää. Korjaa virhe, ennen kuin yrität tiedonsiirtoa uudelleen. Jos tiedonsiirto keskeytetään painamalla **EXIT**-näppäintä tai virheen takia, kaikki onnistuneesti siihen asti siirretyt tiedot ovat vastaanottavan laskimen muistissa.
- Tiedonsiirrossa tapahtuu virhe, jos vastaanottavan laskimen muisti täyttyy siirron aikana. Kun näin tapahtuu, paina **EXIT**-näppäintä, jolloin virheilmoitus poistuu. Poista tarpeettomat tiedot vastaanottavasta laskimesta, jotta uusille tiedoille tulee tilaa, ja yritä uudelleen.

■ Tiedonsiirto erimallisen laskimen kanssa

Tässä osassa termillä ”OS 2.0 -laskimet” viitataan seuraaviin malleihin.

- fx-9860GII SD, fx-9860GII, fx-9860G AU PLUS, fx-9750GII, fx-7400GII
- fx-9860G SD, fx-9860G ja fx-9860G AU, joiden käyttöjärjestelmät on päivitetty versioon 2.0

OS 2.0 -laskin tukee tiedonsiirtoa seuraavien laskinmallien kanssa.

OS 2.0 -laskimet, fx-9860G-sarja, fx-7400G-sarja, CFX-9850G-sarja

Kun tietoja vaihdetaan yllä olevien laskinmallien kanssa, OS 2.0 -laskin päättää, voidaanko tiettyjä tietoja lähettää tai vastaanottaa, ja muuntaa tietoja tarpeen mukaan. Seuraavassa kuvataan perustoimenpiteet, jotka suoritetaan vaihdettaessa tietoja OS 2.0 -laskimen ja jonkin muun mallisen laskimen välillä.

- Tietojen lähettäminen OS 2.0 -laskimesta toiseen laskinmalliin
Tietoja, joita OS 2.0 -laskin tukee mutta joita vastaanottava malli ei tue, joko ei lähetetä tai ne muunnetaan vastaanottavan mallin tukemaan muotoon ennen lähetystä.
- Tietojen lähettäminen toisesta laskinmallista OS 2.0 -laskimeen
Toisesta laskinmallista lähetetyt tiedot vastaanotetaan periaatteessa sellaisinaan. Jos kuitenkin OS 2.0 -laskimen toiminnon ja lähettävän mallin toiminnon välillä on eroa, OS 2.0 -laskin muuntaa tiedot tarpeen mukaan.

Seuraavassa on tietoja tietojen yhteensopivuudesta OS 2.0 -laskimen ja muiden laskinmallien välillä.

• Tiedonsiirto mallien fx-9860GII SD, fx-9860GII, fx-9860G AU PLUS, fx-9750GII, fx-9860G SD (OS 2.0), fx-9860G (OS 2.0), fx-9860G AU (OS 2.0) ja fx-7400GII välillä

Lähettäjä: fx-7400GII

Vastaanottaja: fx-9860GII SD, fx-9860GII, fx-9860G AU PLUS, fx-9750GII, fx-9860G SD (OS 2.0), fx-9860G (OS 2.0), fx-9860G AU (OS 2.0)

Kaikki tiedot siirretään.

Lähettäjä: fx-9860GII SD, fx-9860GII, fx-9860G AU PLUS, fx-9750GII, fx-9860G SD (OS 2.0), fx-9860G (OS 2.0), fx-9860G AU (OS 2.0)

Vastaanottaja: fx-7400GII

- Seuraavia tietoja ei lähetetä malleista fx-9860GII SD, fx-9860GII, fx-9860G AU PLUS, fx-9860G SD (OS 2.0), fx-9860G (OS 2.0) ja fx-9860G AU (OS 2.0) tai fx-7400GII hylkää ne vastaanotettaessa.
 - **CONICS**-moodin data
 - **DYNA**-moodin data
 - **E-CON3**- tai **E-CON2** -moodin data
 - Matriisi-/vektoritiedot
 - **RECUR**-moodin data
 - **TVM**-moodin data
 - **STAT**-moodin funktio- ja muuttujatiedot, joille ei ole vastaavaa muuttujan funktiota mallissa fx-7400GII (Esimerkki: χ^2 GOF -testilaskutoimituksen tulostiedot jne.)
 - Leikepöytä- ja historiatiedot (mukaan lukien SYSTEM-tieto)
 - **e • ACT** -moodin tiedot*¹

- **S • SHT** -moodin tiedot*¹

*¹ Voidaan siirtää laskimesta fx-9860GII SD, fx-9860GII, fx-9860G AU PLUS, fx-9860G SD (OS 2.0), fx-9860G (OS 2.0) tai fx-9860G AU (OS 2.0).

- Ohjelmatiedot siirretään sellaisinaan.
Siirretyn ohjelman kaikki komennot, joita fx-7400GII ei tue, korvataan kuitenkin ät-merkillä (@). Tällaisen ohjelman suorittaminen fx-7400GII -laskimessa aiheuttaa virheen.

• Tietojen lähettäminen OS 2.0 -laskimesta vanhemman malliseen laskimeen

Seuraavassa on yleissääntöjä, jotka koskevat tiedonsiirtoa OS 2.0 -laskimesta fx-9860G-sarjan tai CFX-9850G-sarjan laskimeen.

- Seuraavia tietoja ei siirretä.
 - Merkkijonomuistin tiedot
 - **TVM**-moodin arvopaperilaskutoimituksen ja arvonalennuslaskutoimituksen tiedot
 - **STAT**-moodin funktio- ja muuttujatiedot, joille ei ole vastaavaa muuttujan funktiota vastaanottavassa laskinmallissa (Esimerkki: χ^2 GOF -testilaskutoimituksen tulostiedot jne.)
- OS 2.0 -laskin muuntaa ennen lähetystä seuraavat tiedot vastaanottavan laskinmallin tukemaan muotoon.
 - **GRAPH**-moodin, **DYNA**-moodin kuvaajan tyyppin asetustiedot
Kun tietoja siirretään fx-9860G-sarjan tai CFX-9850G-sarjan laskimeen, lausekkeet tyyppiä $X=$, $X>$, $X<$, $X\geq$ ja $X\leq$ muunnetaan $X=c$ -tyyppisiksi lausekkeiksi
 - Kuvaajien viivatyypiasetusten tiedot
CFX-9850G-sarjan laskimeen lähetettäessä viiva-asetukset muunnetaan ennen lähetystä seuraavasti: normaali: sininen; paksu: oranssi; murto-, pisteviiva: vihreä.
 - **STAT**-moodin Graph1-, Graph2- ja Graph3-asetustiedot
Kun tietoja lähetetään fx-9860G-sarjan laskimeen, viipale- ja pylvästyypiset kuvaajat muunnetaan ennen lähettämistä ScatterPlot-muotoon. Muita asetuksia ei lähetetä.
- Ohjelmatiedot siirretään sellaisinaan.
Siirretyn ohjelman kaikki komennot, joita erimallinen laskin ei tue, korvataan kuitenkin ät-merkillä (@). Tällaisen ohjelman suorittamien erimallisessa laskimessa aiheuttaa virheen.
- Katso seuraavia ohjeita, jos OS 2.0 -laskimeen ilmestyy virhesanoma lähetettäessä tietoja toiseen laskinmalliin.

Invalid Data Size (datan koko ei kelpaa)

- Matriisi-/vektoridataa on yli 256 riviä tai 256 saraketta*¹
- Listan dataa on yli 256 riviä
- Taulukon dataa on yli 256 riviä
- Rekursiotaulukon dataa on yli 256 riviä*^{1*3}
- **EQUA**-moodin syöttödatassa on 4.–6. asteen yhtälö

Datassa on kompleksiluku

- Matriisi-/vektoridatassa on kompleksiluvun sisältävä elementti*¹
- Listan datassa on kompleksiluvun sisältävä elementti
- **EQUA**-moodin yhtäaikaisten yhtälöiden syöttödatassa on kompleksilukukerroin

- **EQUA**-moodin yhtäaikaisten yhtälöiden laskutoimituksen tuloksessa on kompleksilukuratkaisu

Invalid Data Number (datan numero ei kelpaa)

- Listan datan numero on suurempi kuin List 6
- Kuvan datan numero on suurempi kuin Pict 6^{*2}
- Funktiomuistin datan numero on suurempi kuin F-Mem 6^{*2}
- Kuvaajamuistin datan numero on suurempi kuin G-Mem 6^{*2}

*1 Voidaan siirtää OS 2.0 -laskimesta paitsi mallista fx-7400GII.

*2 Voidaan siirtää vain fx-9750G-sarjan tai CFX-9850G-sarjan laskimeen.

*3 Voidaan siirtää vain fx-9860G-sarjan laskimeen.

• Tietojen lähettäminen OS 2.0 -laskimesta CFX-9850G-sarjan laskimeen

Lähettäjä: OS 2.0 -laskin

Vastaanottaja: CFX-9850G-sarja

Seuraavaa dataa ei lähetetä OS 2.0 -laskimesta tai CFX-9850G-sarjan laskin hylkää sen vastaanotettaessa.

- Kaappausmuistin data
- Leikepöytä-, toisto- ja historiatiedot (mukaan lukien SYSTEM-tieto)
- **CONICS**-moodin data^{*1}
- **E-CON3**- tai **E-CON2** -moodin data^{*1}
- **RECUR**-moodin lausekkeet $C_n (C_{n+1}, C_{n+2})$ ^{*1}
- **RECUR**-moodin taulukon data^{*1}
- Asetustiedot
- **STAT**-moodin data
- **TABLE**-moodin taulukko data
- **TVM**-moodin data^{*1}
- V-Window x -pistedata
- Yhtäaikaisten yhtälöiden ja monimutkaisten yhtälöiden laskutoimitusten tulokset

*1 Voidaan siirtää OS 2.0 -laskimesta paitsi mallista fx-7400GII.

• Tietojen lähettäminen OS 2.0 -laskimesta fx-7400G-sarjan laskimeen

Lähettäjä: OS 2.0 -laskin

Vastaanottaja: fx-7400G-sarja

Seuraavaa dataa ei lähetetä OS 2.0 -laskimesta tai fx-7400G-sarjan laskin hylkää sen vastaanotettaessa.

- Mikä tahansa kirjainmuistin muuttuja ($A-Z, r, \theta$), jolle on määritetty kompleksiluku
- Vastausmuisti
- Kaappausmuistin data
- Leikepöytä-, toisto- ja historiatiedot (mukaan lukien SYSTEM-tieto)
- **CONICS**-moodin data^{*1}

- **DYNA**-moodin data*¹
- **E-CON3**- tai **E-CON2** -moodin data*¹
- **EQUA**-moodin data
- Funktiomuistin data
- Kuvaajamuistin data
- Matriisi-/vektoritiedot*¹
- Kuvamuistin data
- **RECUR**-moodin data*¹
- Asetustiedot
- **STAT**-moodin data
- **TABLE**-moodin taulukkkodata
- **TVM**-moodin data*¹
- V-ikkunamuisti, jonka numero on V-Win 2 tai suurempi
- V-Window x -pistedata
- Kuvaajan lausekkeet lukuun ottamatta $Y=f(x)$ -tyyppistä lauseketta, Y -epäyhtälöitä ja parametrisiä lausekkeita

*¹ Voidaan siirtää OS 2.0 -laskimesta paitsi mallista fx-7400GII.

• **Datan lähettäminen OS 2.0 -laskimesta (paitsi fx-9750GII/fx-7400GII) fx-9750GII-, fx-7400GII-, fx-9860G-sarjan, CFX-9850G-sarjan tai fx-7400G-sarjan laskimeen**

Lähettäjä: fx-9860GII SD, fx-9860GII, fx-9860G AU PLUS

Vastaanottaja: fx-9750GII, fx-7400GII, fx-9860G-sarja, CFX-9850G-sarja, fx-7400G-sarja

- Kun seuraavaan dataan sisältyy neliöjuuri ($\sqrt{\quad}$)- tai pii (π)-lauseke, se lähetetään desimaaliarvona.
 - Kirjainmuistin sisältö ($A-Z, r, \theta$)
 - Ans-muistin data*¹
 - **EQUA**-moodin yhtäaikaisten lineaariyhtälöiden ja monimutkaisten yhtälöiden kertoimet ja laskutoimitusten tulokset*¹
 - Historiatiedot (mukaan lukien SYSTEM-tieto)*¹
 - Listan data
 - Matriisi-/vektoritiedot*¹
- Seuraavat matemaattisessa syöttö-/lähetysmoodissa syötetyt numeeriset lausekkeet muutetaan lineaariseen syöttö-/lähetysmoodiin ennen lähettämistä.
 - Kuvaajan lausekkeet, jotka on rekisteröity **DYNA**-moodissa ja **RECUR**-moodissa*¹
 - Ratkaisulausekkeet, jotka on rekisteröity **EQUA**-moodissa
 - Kuvaajan lausekkeet, jotka on rekisteröity **GRAPH**-moodissa ja **TABLE**-moodissa*¹

*¹ Ei voida vastaanottaa fx-7400G-sarjan laskimella.

• Tietojen lähettäminen fx-9860G-sarjan laskimesta OS 2.0 -laskimeen

Lähettäjä: fx-9860G-sarja

Vastaanottaja: OS 2.0 -laskin

- X=c-tyyppiset lausekkeet muunnetaan X=-tyyppisiksi lausekkeiksi.

• Tietojen lähettäminen CFX-9850G-sarjan laskimesta OS 2.0 -laskimeen

Lähettäjä: CFX-9850G-sarja

Vastaanottaja: OS 2.0 -laskin

- X=c-tyyppiset lausekkeet muunnetaan X=-tyyppisiksi lausekkeiksi.
- V-ikkunan Xmin- ja Xmax-arvot lähetetään sellaisinaan. Koska CFX-9850G-sarjan laskimissa ei ole Xdot-arvoa, OS 2.0 -laskin laskee sen automaattisesti niiden lähettämistä Xmin- ja Xmax-arvoista.
- Tiedonsiirtotoimenpiteen suorittaminen palauttaa kuvaajamuistin ja dynaamisten kuvaajien muistin asetusarvot oletusarvoiksi.
- Kun kuvaajan lausekedata vastaanotetaan CFX-9850-sarjan laskimesta, viiva-asetukset muunnetaan seuraavasti: sininen: normaali; oranssi: paksu; vihreä: pisteviiva.

5. Näyttökuvan lähetys

Jos painetaan **F6** (CAPT), kun tiedonsiirtovalikko on näkyvässä, esiin tulee Kaappausasetusmoodi-ruutu. Tämän ruudun avulla voidaan valita ruutukaappauksen lähetysmoodi.

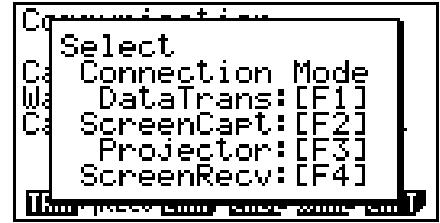
```
Capture Set Mode
F1: Memory
F2: ScreenCapture
F3: Projector
F4: ScreenReceiver
Mem | Capt | Proj | Recv
```

- **F1** (Mem) ... {moodin valinta siirrettäessä tietoja tietokoneen kanssa (ruutukaappauksen lähetys ei käytössä)}
- **F2** (Capt) ... {moodin valinta, kun lähetetään laskimen näyttökuvia tietokoneelle käyttäen FA-124:n näytönkaappaustoimintoa (manuaalinen näyttökuvan lähetys käytössä)}
- **F3** (Proj)* ... {moodin valinta, kun laskimen näyttö lähetetään CASIO OHP -yksikköön tai CASIO-projektoriin (automaattinen näyttökuvan lähetys käytössä)}
- **F4** (Recv)* ... {moodin valinta, kun lähetetään laskimen näyttökuvia tietokoneeseen käyttäen fx-9860GII Manager PLUS -ohjelmiston Screen Receiver -toimintoa (automaattinen näyttökuvan lähetys käytössä)}

* Ei mallissa fx-7400GII.

■ Valitse tiedonsiirtomoodin näyttö (kaikki mallit paitsi fx-7400GII)

Voit suorittaa Valitse siirtomoodi -valintaikkunassa, joka tulee näkyviin kytkettäessä USB-kaapeli laskimeen, samat moodin valintatoimenpiteet kuin Kaappausasetusmoodi-ruudussa.



Valitse siirtomoodi -ruudun vaihtoehdot vastaavat Kaappausasetusmoodi-ruudun vaihtoehtoja seuraavasti: **[F1]** (DataTrans) = **[F1]** (Mem), **[F2]** (ScreenCapt) = **[F2]** (Capt), **[F3]** (Projector) = **[F3]** (Proj), **[F4]** (ScreenRecv) = **[F4]** (Recv).

- Seuraavan tyyppisiä kuvia ei voida siirtää toiseen laskimeen tai tietokoneeseen käyttämällä automaattista näyttökuvan lähetystä.
 - Tiedonsiirron aikana näkyvä ruutu
 - Laskutoimituksen aikana näkyvä ruutu
 - Nollauksen jälkeen näkyvä ruutu
 - Paristojen latauksen loppumisilmoitus

■ Näyttökuvien siirtäminen tietokoneeseen

Toimi näin, kun haluat siirtää kuvia laskimen näytöstä tietokoneeseen. Suorita tämä toimenpide käyttämällä tietokoneessa olevaa FA-124-ohjelmaa.

1. Yhdistä laskin tietokoneeseen USB-kaapelilla.

fx-7400GII:

2. Paina laskimen näppäintä **[F6]** (CAPT) **[F2]** (Capt).

Muut mallit

2. Paina laskimessa näppäintä **[F2]** (ScreenCapt) vastauksena Valitse siirtomoodi -valintaikkunaan, joka tulee näkyviin kytkettäessä USB-kaapeli laskimeen.
3. Ota laskimessa esiin näyttö, jonka haluat siirtää.
4. Suorita siirto FA-124-ohjelman avulla.
5. Paina laskimen painiketta **[SHIFT]** **[7]** (CAPTURE).
6. Näytön tiedot siirtyvät tietokoneeseen.

■ Näyttökuvan automaattinen lähetys OHP-laitteeseen

(ei käytettävissä mallissa fx-7400GII)

Seuraava toiminto lähettää tämän laskimen näytön kuvan OHP-laitteeseen tietyin väliajoin.

1. Yhdistä laskin OHP-laitteeseen USB-kaapelilla.
 - Kun USB-kaapeli kytketään, laskimeen, siirtomoodin valintaikkuna tulee näkyviin.
2. Paina **[F3]** (Projector).
3. Näytä kuva, jonka haluat lähettää.

4. Kuva siirretään automaattisesti OHP-laitteeseen.
5. Jos haluat jatkaa automaattista kuvien lähetystä, palaa kohtaan 3.
6. Automaattinen kuvien lähetys lopetetaan painamalla näppäintä **F6** (CAPT) **F1** (Mem) tiedonsiirtovalikossa.

Katso OHP-laitteen mukana tulleesta Käyttäjän oppaasta tiedot OHP-laitteen kytkennästä ja laskimen käytöstä silloin kun OHP-laite on siihen liitetty.

■ Kuvan automaattinen lähetys tietokoneeseen käyttämällä fx-9860GII Manager PLUS -toimintoa (ei käytettävissä mallissa fx-7400GII)

Toimi näin, kun haluat siirtää kuvia laskimen näytöstä tietokoneeseen. Suorita tämä toimenpide käyttämällä tietokoneessa käynnissä olevaa fx-9860GII Manager PLUS -ohjelmistoa.

1. Kun fx-9860GII Manager PLUS -ohjelmiston Screen Receiver -toiminto on käynnistetty, kytke laskin tietokoneeseen USB-kaapelilla.
 - Kun USB-kaapeli kytketään, laskimeen, siirtomoodin valintaikkuna tulee näkyviin.
2. Paina **F4** (ScreenRecv).
3. Ota laskimessa esiin näyttö, jonka haluat siirtää.
4. Kuva siirretään automaattisesti tietokoneeseen.
5. Jos haluat jatkaa automaattista kuvien lähetystä, palaa kohtaan 3.
6. Automaattinen kuvien lähetys lopetetaan painamalla näppäintä **F6** (CAPT) **F1** (Mem) tiedonsiirtovalikossa.

■ Liittäminen projektoriin (ei käytettävissä mallissa fx-7400GII)

Voit liittää laskimen CASIO-projektoriin ja heijastaa laskimen näyttöruudun sisällön ruudulle.

• Liittämiseen soveltuvat projektorit

Tietoja liittämiseen soveltuvista projektoreista on seuraavalla sivustolla.

<http://edu.casio.com/support/projector/>

- Voit liittää laskimen myös YP-100 -monitoimiseen esityslaitteeseen ja heijastaa kuvan muista projektoreista kuin yllä näytetystä mallista.

• Laskimen näyttöruudun kuvan heijastaminen projektorista

1. Liitä projektori (tai YP-100-laite) käyttämällä laskimen mukana tulevaa USB-kaapelia.
 - Kun USB-kaapeli kytketään, laskimeen, siirtomoodin valintaikkuna tulee näkyviin.
2. Paina **F3** (Projector).

• Varotoimenpiteet liitintää suorittaessa

- Tiimalasikuva saattaa jäädä heijastuneena ruutuun sen jälkeen, kun olet liittänyt laskimen projektoriin (tai YP-100-laitteeseen). Myös vaihtaminen toiseen ruutuun, kun kaaviota piirretään tai kun **PRGM**-moodi-ohjelma on käynnissä, voi aiheuttaa sen, että projektorin näyttämä ruutu on eri kuin laskimen näytöllä. Jos näin tapahtuu, minkä tahansa toiminnon suorittaminen laskimessa palauttaa normaalin näytön.
- Jos laskin lakkaa toimimasta normaalisti, irrota USB-kaapeli ja kytke se uudelleen. Mikäli tämä ei korjaa ongelmaa, irrota USB-kaapeli, sammuta projektori (tai YP-100) ja kytke se uudelleen päälle. Sen jälkeen kytke USB-kaapeli uudelleen.

Luku 14 SD-korttien ja SDHC-korttien käyttäminen (vain fx-9860GII SD)

Tämä laskin tukee SD-muistikorttien ja SDHC-muistikorttien* käyttöä.

Kaikki viittaukset ”SD-korttiin” tässä oppaassa viittaavat sekä SD-muistikortteihin että SDHC-muistikortteihin.



* Vain USB POWER GRAPHIC 2

SD-kortteja voidaan käyttää laskimen tietojen tallentamiseen. Voit kopioida päämuistin ja tallennusmuistin tietoja SD-korttiin ja päinvastoin.

Tärkeää!

- Käytä vain SD-muistikorttia tai SDHC-muistikorttia. Toimintaa ei taata käytettäessä muun tyyppistä muistikorttia.
- Muista lukea SD-kortin mukana tulevat ohjeet ennen sen käyttämistä.
- Eräät SD-korttityypit voivat hidastaa suoritussopeuksia.
- Eräät SD-korttityypit ja käyttöolosuhteet voivat lyhentää akun käyttöikää.
- SD-korteissa on kirjoitussuojauskytkin, joka suojaa tietojen poistamiselta vahingossa. Huomaa kuitenkin, että kirjoitussuojaus täytyy poistaa, ennen kuin kirjoitussuojattuun levyyn voidaan kopioida tietoja, poistaa tietoja levystä tai alustaa levy.
- Staattinen sähkövaraus, sähkökohina ja muut ilmiöt voivat poistaa tai vaurioittaa kortin tietoja odottamatta. Tämän takia arvokkaat tiedot tulee aina varmuuskopioida muuhun tallennusvälineeseen (CD-R, CD-RW, kiintolevy jne.)
- SDHC-logo on SD-3C, LLC -yhtiön tavaramerkki.

1. SD-kortin käyttäminen

Tärkeää!

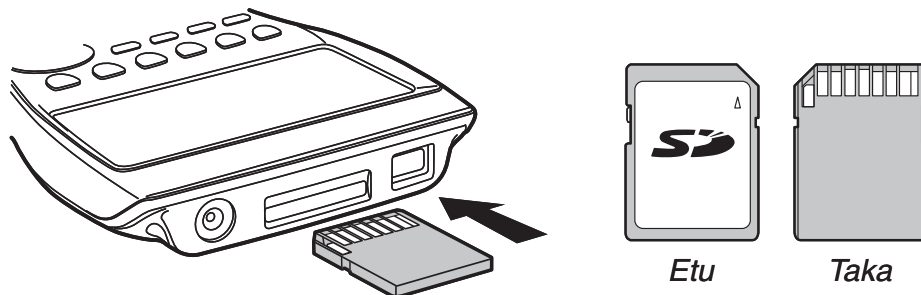
- Sammuta aina laskin ennen SD-kortin lisäämistä tai poistamista.
- Huomaa, että kortin täytyy olla oikein päin (sopivan puoli ylöspäin, sopiva pää asetetaan), kun se asetetaan laskimeen. Jos korttia yritetään asentaa väkisin paikkaansa väärässä asennossa, kortti ja korttipaikka voivat vahingoittua.

• Valekortin poistaminen

- Kun laskin toimitetaan tehtaalta, sen korttipaikassa on valekortti. Poista valekortti ennen SD-kortin käyttämistä noudattamalla kohdan SD-kortin irrottaminen (sivu 14-2).

• SD-kortin asettaminen

1. Käännä SD-kortti niin, että sen selkäpuoli osoittaa ylöspäin (samaan suuntaan kuin laskimen näppäimistö).
2. Aseta SD-kortti varovasti laskimen korttipaikkaan.

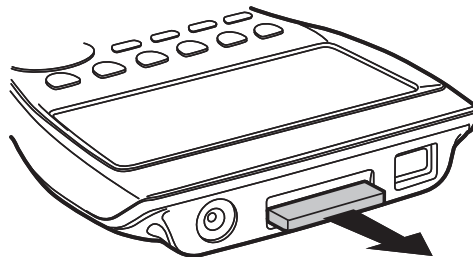


Tärkeää!

- Älä koskaan työnnä mitään muuta kuin SD-kortteja korttipaikkaan. Se voi vaurioittaa laskinta.
- Jos korttipaikkaan pääsee vettä tai jotain vierasta ainetta, katkaise välittömästi laskimen virta, irrota sen paristot ja ota yhteyttä jälleenmyyjään tai lähimpään valtuutettuun CASIO-huoltoon.

• SD-kortin irrottaminen

1. Paina SD-korttia sisään ja vapauta se sitten.
 - Kortti ponnahtaa osittain pois korttipaikasta.
2. Tartu SD-korttiin sormin ja vedä se pois korttipaikasta.



Tärkeää!

- Älä koskaan irrota SD-korttia, kun siihen siirretään tietoja. Irrottaminen ei pelkästään lopeta korttiin siirrettävien tietojen tallennusta vaan se voi myös vaurioittaa SD-kortin sisältöä.
- Liian suuren voiman käyttäminen SD-korttia irrotettaessa voi vahingoittaa korttipaikkaa tai korttia.

2. SD-kortin alustaminen

- Alusta SD-kortti noudattamalla kohdan Nollaus (sivu 12-3) ohjeita.

3. SD-kortin käyttöön liittyviä huomautuksia

- SD-kortin ongelmat voidaan yleensä korjata alustamalla kortti uudelleen. On kuitenkin aina hyvä idea ottaa mukaan useampi kuin yksi SD-kortti tietojen tallennusongelmien välttämiseksi.
- Uusi SD-kortti kannattaa alustaa ennen ensimmäistä käyttökertaa.
- Jos SD-kortti on alustettu tietokoneessa tai muussa laitteessa, sitä voidaan käyttää sellaisenaan ilman uudelleenalustusta. Lisäksi tietokoneessa tai muussa laitteessa voidaan käyttää laskimella alustettua SD-korttia.
- Älä koskaan tee mitään seuraavista toimenpiteistä, kun SD-korttia käytetään.
 - SD-kortin irrottaminen
 - USB-kaapelin kytkeminen tai irrottaminen
 - Laskimen virran katkaiseminen
 - FA-124-ohjelmiston sulkeminen tai tietokoneen sammuttaminen, kun laskin on kytketty tietokoneeseen
- Huomaa, että SD-kortin täytyy olla oikein päin (sopivan puoli ylöspäin, sopiva pää asetetaan), kun se asetetaan laskimeen. Jos SD-korttia yritetään asentaa väkisin paikkaansa väärässä asennossa, kortti ja korttipaikka voivat vahingoittua.
- Eräiden SD-korttien käyttö, kun laskimen paristovirta on alhainen, saattaa tyhjentää näytön ilman paristojen loppumisen varoitusilmoitusta. Jos näin tapahtuu, vaihda paristot.

■ Tuetut SD-kortit

SD-muistikorttien	enimmäiskapasiteetti: 2 Gt
SDHC-muistikorttien	enimmäiskapasiteetti: 32 Gt

Tärkeää!

Tietojen kirjoittamiseen ja lukemiseen tarvittava aika riippuu käytettävän SD-kortin tyypistä.

Tarkempia tietoja SD-kortista (tekniset tiedot, ominaisuudet jne.) on saatavana sen valmistajalta.

Liite

1. Virhesanomataulukko

Sanoma	Merkitys	Korjaustoimenpide
Syntax ERROR	<ul style="list-style-type: none">• Syntaksi ei kelpaa.• Syötetty komento ei kelpaa	<ul style="list-style-type: none">• Tuo virhe näyttöön painamalla EXIT ja tee tarvittavat korjaukset.
Ma ERROR	<ul style="list-style-type: none">• Laskutoimituksen tulos on liian suuri näytettäväksi.• Laskutoimitus on funktion syöttöalueen ulkopuolella.• Matemaattinen virhe (jakaminen nolllalla jne.)• Σ-laskutoimituksessa, differentiaalilaskutoimituksessa tms. ei saavutettu riittävää tarkkuutta.• Yhtälön laskemiselle tms. ei saatu ratkaisua.	<ul style="list-style-type: none">• Varmista, että arvot sallitulla alueella, tarkistamalla syöttöarvot ja tekemällä korjaukset.
Go ERROR	<ol style="list-style-type: none">① Vastaavaa arvoa Lbl n ei ole komennolle Goto n.② Ohjelmapaikkaan Prog "tiedostonimi" ei ole tallennettu ohjelmaa.	<ol style="list-style-type: none">① Syötä Lbl n oikein niin, että se vastaa komentoa Goto n, tai poista komento Goto n, jos sitä ei tarvita.② Tallenna ohjelma ohjelmapaikkaan Prog "tiedostonimi" tai poista Prog "tiedostonimi", jos sitä ei tarvita.
Nesting ERROR	<ul style="list-style-type: none">• Ohjelman Prog "tiedostonimi" sisäkkäisten alarutiinien määrä on suurempi kuin 10 tasoa.	<ul style="list-style-type: none">• Tarkista, että ohjelmaa Prog "tiedostonimi" ei käytetä palaamiseen alarutiineista päärutiiniin. Jos näin on, poista kaikki tarpeettomat Prog "tiedostonimi" -ohjelmat.• Jäljitä alarutiinin hyppyjen kohteet ja varmista, että alkuperäiseen ohjelmapaikkaan ei ole hyppyjä. Tarkista, että palaamiset tehdään oikein.
Stack ERROR	<ul style="list-style-type: none">• Yritettiin suorittaa laskutoimituksia, jotka ylittävät numeeristen arvojen tai komentojen pinon kapasiteetin.	<ul style="list-style-type: none">• Yksinkertaista kaavoja, jotta pinojen koko pysyy enintään 10:ssä tasossa numeroarvojen osalta ja 26:ssä tasossa komentojen osalta.• Jaa kaava vähintään kahteen osaan.

Sanoma	Merkitys	Korjaustoimenpide
Memory ERROR	<ul style="list-style-type: none"> Toiminto tai muistin tallennustoiminto ylittää muistin jäljellä olevan kapasiteetin. 	<ul style="list-style-type: none"> Huolehdi siitä, että käytössä olevien muistien määrä ei ylitä muisteille määritettyä määrää. Yksinkertaista dataa, jota yrität tallentaa, jotta käytettävissä oleva muisti riittäisi sitä varten. Tee tilaa uudelle datalle poistamalla dataa, jota ei enää tarvita.
Argument ERROR	<ul style="list-style-type: none"> Argumentin virheellinen määrittäminen argumenttia tarvitsevalle komennolle. 	<ul style="list-style-type: none"> Korjaa argumentti.
Dimension ERROR	<ul style="list-style-type: none"> Matriisi-, vektori- tai listalaskutoimitusten aikana käytettiin dimensiota, joka ei kelpaa. 	<ul style="list-style-type: none"> Tarkista matriisin, vektorin tai listan koko.
Range ERROR	<ol style="list-style-type: none"> Syötetty V-ikkunan arvo ei kelpaa. V-ikkunan alueasetukset ylittyivät kuvaajan uudelleenpiirtämisen aikana. Aluenäytössä syötettiin virheellinen arvo ja tätä arvoa käytettiin suorittamisessa. Sijoittaminen, arvon hakeminen muistista tai muu solutoiminto ylitti laskentataulukon solualueen. 	<ol style="list-style-type: none"> Muuta V-ikkunan arvoa niin, että se on alueella. Piirrä uudelleen käyttämällä oikeita asetuksia. Syötä kelvollinen aluearvo. Toista toimenpide ja varmista, että solualue ei ylity.
Condition ERROR	<ul style="list-style-type: none"> Laskutoimitus tai funktio suoritettiin, ennen kuin suorittamisen kaikki ehdot olivat täyttyneet. 	<ul style="list-style-type: none"> Tarkista ehdot ja tee tarvittavat korjaukset.
Non-Real ERROR	<ul style="list-style-type: none"> Laskutoimitus, joka tuottaa kompleksiluvun, kun asetusnäytössä kompleksilukumoodin asetukseksi on määritetty Real, vaikka argumentti on reaalityyppinen. 	<ul style="list-style-type: none"> Muuta kompleksimoodiasetukseksi jokin muu kuin Real.
Complex Number In List	<ul style="list-style-type: none"> Lista sisältää laskutoimituksessa käytettävän kompleksiluvun tai operaation, jonka kompleksilukudata ei kelpaa. 	<ul style="list-style-type: none"> Muuta listan kaikki data reaalityyppiseksi.
Complex Number In Matrix	<ul style="list-style-type: none"> Matriisi sisältää laskutoimituksessa käytettävän kompleksiluvun tai operaation, jonka kompleksilukudata ei kelpaa. 	<ul style="list-style-type: none"> Muuta matriisin kaikki data reaalityyppiseksi.
Complex Number In Matrix or Vector	<ul style="list-style-type: none"> Matriisi tai vektori sisältää laskutoimituksessa käytettävän kompleksiluvun tai operaation, jonka kompleksilukutiedot eivät kelpaa. 	<ul style="list-style-type: none"> Muuta matriisin tai vektorin kaikki tiedot reaalityyppiseksi.

Sanoma	Merkitys	Korjaustoimenpide
Complex Number In Data	<ul style="list-style-type: none"> Tämän laskimen toiminnosta lähetetty data (matriisi, jne.) sisältää kompleksilukudataa, mutta vastaanottavan laskimen vastaava toiminto ei tue kompleksilukuja sisältävää dataa. Esimerkki: Yritetään lähettää kompleksiluvun elementissään sisältävä matriisi laskimeen CFX-9850G. 	<ul style="list-style-type: none"> Lähetä dataa, joka ei sisällä kompleksilukuja.
Can't Simplify	<ul style="list-style-type: none"> Murtoluvun pelkistystä yritettiin käyttäen ►Simp-toimintoa (sivu 2-21), mutta pelkistystä ei voitu suorittaa määriteltyä jakajaa käyttäen. Esimerkki: Jakajan 3 määrittely murtoluvun 4/8 pelkistykseen. 	<ul style="list-style-type: none"> Määritä toinen jakaja tai suorita ►Simp-toiminto määrittelemättä jakajaa.
Can't Solve! Adjust initial value or bounds. Then try again.	<ul style="list-style-type: none"> Ratkaisulaskutoimitus ei saavuttanut määritetyllä alueella olevaa ratkaisua. 	<ul style="list-style-type: none"> Muuta määritettyä aluetta. Korjaa syöttölauseke.
No Variable	<ol style="list-style-type: none"> Kuvaajien dynaamisessa luomisessa käytettävässä kuvaajafunktiossa ei ole määritetty muuttujaa. Ratkaisulaskutoimituksessa ei ole muuttujaa. 	<ol style="list-style-type: none"> Määritä muuttuja kuvaajafunktiolle. Syötä ratkaisulaskutoimitus, joka sisältää muuttujan.
Conversion ERROR	<ul style="list-style-type: none"> Yritettiin käyttää yksikkömuunnoskomentoa kahden eri luokkaan kuuluvan yksikön väliseen muunnokseen. Suoritettiin muunnoslaskutoimitus käyttäen samaa komentoa kahdesti samassa lausekkeessa. 	<ul style="list-style-type: none"> Määritä muunnoslausekkeessa kaksi eri komentoa jotka kuuluvat samaan luokkaan.
Com ERROR	<ul style="list-style-type: none"> Ongelma kaapelikytkennässä tai parametriasetuksessa ohjelmatiedonsiirron aikana. 	<ul style="list-style-type: none"> Tarkista, että kaapelikytkentä on kunnossa ja että parametrit on määritetty oikein.
Transmit ERROR	<ul style="list-style-type: none"> Ongelma kaapelikytkennässä tai parametriasetuksessa tiedonsiirron aikana. 	<ul style="list-style-type: none"> Tarkista, että kaapelikytkentä on kunnossa ja että parametrit on määritetty oikein.
Receive ERROR	<ul style="list-style-type: none"> Ongelma kaapelikytkennässä tai parametriasetuksessa tiedonsiirron aikana. 	<ul style="list-style-type: none"> Tarkista, että kaapelikytkentä on kunnossa ja että parametrit on määritetty oikein.

Sanoma	Merkitys	Korjaustoimenpide
Memory Full	<ul style="list-style-type: none"> Vastaanottavan laitteen muisti täyttyi ohjelmätietoliikenteen aikana. 	<ul style="list-style-type: none"> Poista vastaanottavaan laitteeseen tallennettua dataa ja yritä uudelleen.
Invalid Data Size	<ul style="list-style-type: none"> Yritettiin lähettää dataa, jonka koko ei ole tuettu vastaanottavassa laitteessa. Esimerkki: Yritetään lähettää matriisi, jossa on yli 256 riviä laskimesta fx-9750GII vanhempaan malliin. 	<ul style="list-style-type: none"> Varmista, että lähetettävän datan koko on yhteensopiva vastaanottavan laitteen kanssa.
Invalid Data Number	<ul style="list-style-type: none"> Yritettiin lähettää dataa, jonka datanumero ei ole tuettu vastaanottavassa laitteessa. Esimerkki: Yritetään lähettää Lista 7 mallista fx-9750GII vanhempaan malliin, joka tukee korkeintaan Listaa 6. 	<ul style="list-style-type: none"> Määrittele vastaanottavan laitteen tukema datanumero lähetettäessä tietoja.
Time Out	<ul style="list-style-type: none"> Ratkaisu- tai integrointilaskutoimitus ei pystynyt täyttämään suppenemisehtoja. 	<ul style="list-style-type: none"> Jos suoritat ratkaisulaskutoimitusta, yritä muuttaa estimoidun arvon aloitusoletusarvoa. Jos suoritat integrointilaskutoimitusta, yritä vaihtaa käyttöön suurempi <i>tol</i>-arvo.
Circular ERROR	<ul style="list-style-type: none"> Laskentataulukossa on kehäviittaus (kuten "=A1" solussa A1). 	<ul style="list-style-type: none"> Poista kehäviittaukset muuttamalla solun sisältöä.
Please Reconnect	<ul style="list-style-type: none"> Yhteys katkesi käyttöjärjestelmän päivittämisen aikana. 	<ul style="list-style-type: none"> Muodosta yhteys uudelleen ja yritä uudelleen.
Too Much Data	<ul style="list-style-type: none"> Datakohteiden määrä on liian suuri. 	<ul style="list-style-type: none"> Poista data, jota ei tarvita.
Fragmentation ERROR	<ul style="list-style-type: none"> Muisti pitää optimoida, ennen kuin siihen voi tallentaa lisää datakohteita. 	<ul style="list-style-type: none"> Optimoi muisti.
Invalid Name	<ul style="list-style-type: none"> Syötetyssä tiedostonimessä on merkkejä, jotka eivät kelpaa. 	<ul style="list-style-type: none"> Syötä kelvollinen tiedostonimi käyttämällä kelvollisia merkkejä.
Invalid Type	<ul style="list-style-type: none"> Määritetty datatyyppi ei kelpaa. 	<ul style="list-style-type: none"> Määritä kelvollinen data.
Storage Memory Full	<ul style="list-style-type: none"> Tallennusmuisti on täynnä. 	<ul style="list-style-type: none"> Poista data, jota ei tarvita.
No Card*	<ul style="list-style-type: none"> Laskimessa ei ole SD-korttia asennettuna. 	<ul style="list-style-type: none"> Asenna SD-kortti.
SD Card Full*	<ul style="list-style-type: none"> SD-kortti on täynnä. 	<ul style="list-style-type: none"> Poista data, jota ei tarvita.
Invalid file name or folder name.*	<ul style="list-style-type: none"> Dataa tai kansioita, jotka ovat tämän laskimen tukemia, ei löydetty SD-kortilta. 	<ul style="list-style-type: none"> Korvaa kortti toisella, joka sisältää tämän laskimen tukemaa dataa tai kansioita.

Sanoma	Merkitys	Korjaustoimenpide
Invalid Card*	<ul style="list-style-type: none"> Laskimen kanssa yhteensopimaton kortti on asennettuna. 	<ul style="list-style-type: none"> Korvaa tämä kortti yhteensopivalla kortilla.
Card is protected*	<ul style="list-style-type: none"> SD-kortti on kirjoitussuojattu. 	<ul style="list-style-type: none"> Poista kirjoitussuojaus.
Data ERROR	<ul style="list-style-type: none"> Tapahtui datavirhe. 	<ul style="list-style-type: none"> Tarkista, että kirjoitettavan datan tyyppi on oikea, ja yritä uudelleen.
Card ERROR*	<ul style="list-style-type: none"> SD-kortin virhe tapahtui. 	<ul style="list-style-type: none"> Poista SD-kortti, asenna se oikein ja yritä uudelleen. Jos virhe uusiutuu, formatoi SD-kortti uudelleen.
Data is protected*	<ul style="list-style-type: none"> Laskimeen asennetun SD-kortin "vain luku"-ominaisuus on otettu käyttöön esim. tietokonetta käyttäen. 	<ul style="list-style-type: none"> Poista SD-kortin "vain luku"-ominaisuus käytöstä.

* vain fx-9860GII SD

2. Syöttöalueet

Funktio	Reaalilukuratkaisujen syöttöalue	Huomautuksia numerot	Tarkkuus	Notes
$\sin x$ $\cos x$ $\tan x$	(DEG) $|x| < 9 \times (10^9)^\circ$ (RAD) $|x| < 5 \times 10^7 \pi \text{rad}$ (GRA) $|x| < 1 \times 10^{10} \text{grad}$	15 numeroa	Säännönmukaisesti tarkkuus on ± 1 10:nnessä numerossa.*	Kuitenkin kun $\tan x$ : $|x| \neq 90(2n+1)$: DEG $|x| \neq \pi/2(2n+1)$: RAD $|x| \neq 100(2n+1)$: GRA
$\sin^{-1}x$ $\cos^{-1}x$	$|x| \leq 1$	"	"	
$\tan^{-1}x$	$|x| < 1 \times 10^{100}$			
$\sinh x$ $\cosh x$	$|x| \leq 230.9516564$	"	"	
$\tanh x$	$|x| < 1 \times 10^{100}$			
$\sinh^{-1}x$ $\cosh^{-1}x$	$|x| < 1 \times 10^{100}$	"	"	
$\tanh^{-1}x$	$1 \leq x < 1 \times 10^{100}$			
$\log x$ $\ln x$	$1 \times 10^{-99} \leq x < 1 \times 10^{100}$	"	"	<ul style="list-style-type: none"> Kompleksilukuja voidaan käyttää argumentteina.
10^x	$-1 \times 10^{100} < x < 100$	"	"	
e^x	-1×10^{100} $< x \leq 230.2585092$	"	"	<ul style="list-style-type: none"> Kompleksilukuja voidaan käyttää argumentteina.

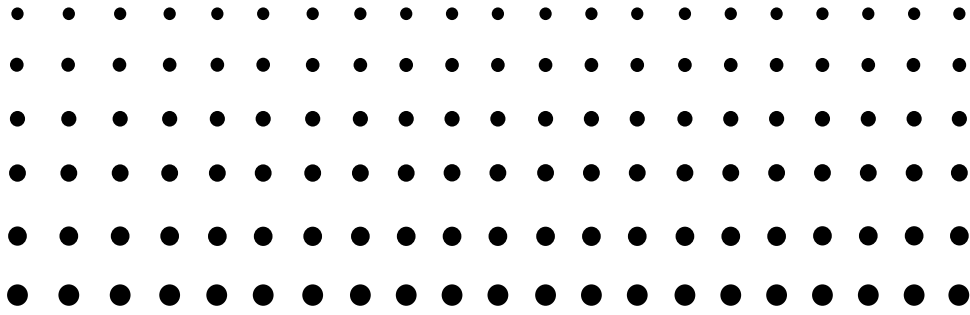
Funktio	Reaalilukuratkaisujen syöttöalue	Huomautuksia numerot	Tarkkuus	Notes
\sqrt{x} x^2	$0 \leq x < 1 \times 10^{100}$ $|x| < 1 \times 10^{50}$	15 numeroa	Säännönmukaisesti tarkkuus on ± 1 10:nnessä numerossa.*	• Kompleksilukuja voidaan käyttää argumentteina.
$1/x$ $\sqrt[3]{x}$	$|x| < 1 \times 10^{100}, x \neq 0$ $|x| < 1 \times 10^{100}$	"	"	• Kompleksilukuja voidaan käyttää argumentteina.
$x!$	$0 \leq x \leq 69$ (x on kokonaisluku)	"	"	
nPr nCr	Result $< 1 \times 10^{100}$ n, r (n ja r ovat kokonaislukuja) $0 \leq r \leq n, n < 1 \times 10^{10}$	"	"	
Pol (x, y)	$\sqrt{x^2 + y^2} < 1 \times 10^{100}$	"	"	
Rec (r, θ)	$ r| < 1 \times 10^{100}$ (DEG) $|\theta| < 9 \times (10^9)^\circ$ (RAD) $|\theta| < 5 \times 10^7 \pi$ rad (GRA) $|\theta| < 1 \times 10^{10}$ grad	"	"	Kuitenkin kun $\tan \theta$ : $|\theta| \neq 90(2n+1)$: DEG $|\theta| \neq \pi/2(2n+1)$: RAD $|\theta| \neq 100(2n+1)$: GRA
\circ, \circ, \circ \leftarrow \circ, \circ, \circ	$ a|, b, c < 1 \times 10^{100}$ $0 \leq b, c$ $|x| < 1 \times 10^{100}$ Seksagesimaalanäyttö: $|x| < 1 \times 10^7$	"	"	
$\wedge(x^y)$	$x > 0$: $-1 \times 10^{100} < y \log x < 100$ $x = 0 : y > 0$ $x < 0 : y = n, \frac{m}{2n+1}$ (m, n ovat kokonaislukuja) Kuitenkin; $-1 \times 10^{100} < y \log |x| < 100$	"	"	• Kompleksilukuja voidaan käyttää argumentteina.
$^x \sqrt{y}$	$y > 0 : x \neq 0$ $-1 \times 10^{100} < \frac{1}{x} \log y < 100$ $y = 0 : x > 0$ $y < 0 : x = 2n+1, \frac{2n+1}{m}$ ($m \neq 0; m, n$ ovat kokonaislukuja) Kuitenkin; $-1 \times 10^{100} < \frac{1}{x} \log |y| < 100$	"	"	• Kompleksilukuja voidaan käyttää argumentteina.

Funktio	Reaalilukuratkaisujen syöttöalue	Huomautuksia numerot	Tarkkuus	Notes
$a^{b/c}$	Kokonaisluvun, osoittajan ja nimittäjän summan pitää olla 10 numeron sisältää (sisältää jakomerkit).	15 numeroa	Säännönmukaisesti tarkkuus on ± 1 10:nnessä numerossa.*	

* Yksittäisessä laskutoimituksessa laskentavirhe on ± 1 kymmenennessä numerossa. (Eksponentiaalisessa näytössä laskentavirhe on ± 1 viimeisessä merkitsevässä numerossa.) Virheet ovat kumulatiivisia peräkkäisten laskutoimitusten tapauksessa, minkä vuoksi virheet voivat olla suuria. (Tämä koskee myös sisäisiä peräkkäisiä laskutoimituksia, joita suoritetaan esimerkiksi seuraavissa tapauksissa $\wedge(x^y)$, $^x\sqrt{y}$, $x!$, $^3\sqrt{x}$, nPr , nCr , jne.)

Funktion singulaaripisteen ja käännepisteen läheisyydessä virheet ovat kumulatiivisia, ja ne voivat olla suuria.

Funktio	Syöttöalue
Binääri-, oktaali-, desimaali- ja heksadesimaalilaskenta	Muunnoksen jälkeen arvot ovat seuraavilla alueilla: DEC: $-2147483648 \leq x \leq 2147483647$ BIN: $1000000000000000 \leq x \leq 1111111111111111$ (negatiivinen) $0 \leq x \leq 1111111111111111$ (0, positiivinen) OCT: $20000000000 \leq x \leq 37777777777$ (negatiivinen) $0 \leq x \leq 17777777777$ (0, positiivinen) HEX: $80000000 \leq x \leq \text{FFFFFFFF}$ (negatiivinen) $0 \leq x \leq 7\text{FFFFFFFF}$ (0, positiivinen)

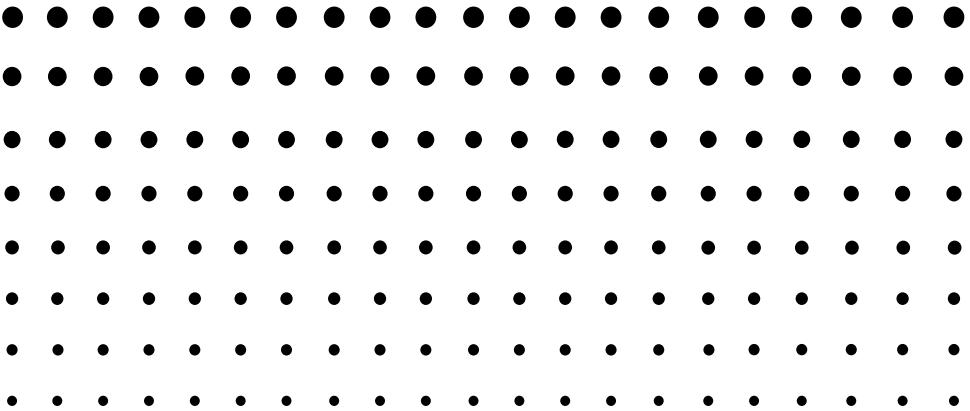


E-CON2

Application

(English)

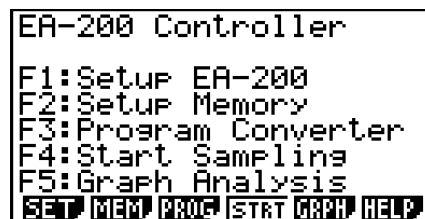
(fx-9750GII)



- All of the explanations provided here assume that you are already familiar with the operating precautions, terminology, and operational procedures of the calculator and the EA-200.
- Unless specifically indicated otherwise, all page references in this “E-CON2 Application” chapter are to pages in this chapter.

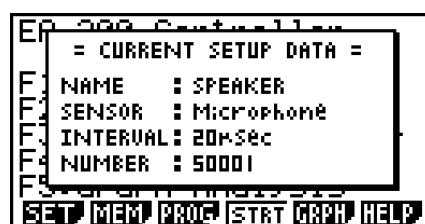
1 E-CON2 Overview

- From the Main Menu, select E-CON2 to enter the E-CON2 Mode.



E-CON2 Main Menu

- The “E-CON2 Mode” provides the functions listed below for simple and more efficient data sampling using the CASIO EA-200.
 - **F1** (SET) Displays a screen for setting up the EA-200.
 - **F2** (MEM) Displays a screen for saving EA-200 setup data under a file name.
 - **F3** (PROG) Performs program conversion.
 - This function can be used to convert EA-200 setup data configured using E-CON2 to an EA-200 control program (or EA-100 control program) that can run on the fx-9860G SD/fx-9860G.
 - It also can be used to convert data to a program that can be run on a CFX-9850 Series/fx-7400 Series calculator.
 - **F4** (STRT) Starts data collection.
 - **F5** (GRPH) Graphs data sampled by the EA-200, and provides tools for analyzing graphs. Graph Analysis tools include calculation of periodic frequency, various types of regression, Fourier series calculation, and more.
 - **F6** (HELP) Displays E-CON2 help.
- Pressing the **OPTN** key (Setup Preview) or a cursor key while the E-CON2 main menu is on the screen displays a preview dialog box that shows the contents of the setup in the current setup memory area.



To close the preview dialog box, press **EXIT**.

Note

For details about setup data and the current setup memory area, see “6 Using Setup Memory” (page 6-1).

About online help

Pressing the **F6** (HELP) key displays online help about the E-CON2 Mode.

2 Using the Setup Wizard

This section explains how to use the Setup Wizard to configure the EA-200 setup quickly and easily simply by replying to questions as they appear.

If you need more control over specific sampling parameters, you should consider using the Advanced Setup procedure on page 3-1.

■ Setup Wizard Parameters

Setup Wizard lets you make changes to the following three EA-200 basic sampling parameters using an interactive wizard format.

- **Sensor (Select Sensor):**
Specify a CASIO or VERNIER* sensor from a menu of choices.
*Vernier Software & Technology
- **Total Sampling Time:**
Specify a value within the range of 0.01 second to 30 days.
- **Sampling Time Unit (Select Unit):**
Specify seconds (sec), minutes (min), hours (hour), or days (day) as the time unit of the value you input for the total sampling time (Total Sampling Time).

Note

For some sensors (EA-200 built-in microphone, Vernier Photogate, etc.), sampling parameters are different from those shown above. The differences between sampling parameters and setup procedures for each sensor are described in this section.

Setup Wizard Rules

Note the following rules whenever you use the Setup Wizard.

- The EA-200 sampling channel is CH1 or SONIC.
- The trigger for a Setup Wizard setup is always the **EXE** key.

• To configure an EA-200 setup using Setup Wizard

Before getting started...

- Before starting the procedure below, make sure you first decide if you want to start sampling immediately using the setup you configure with Setup Wizard, or if you want to store the setup for later sampling.
- See sections 6-1, 7-1, and 8-1 of this chapter (E-CON2 Application) for information about procedures required to start sampling and to store a setup. We recommend that you read through the entire procedure first, referencing the other sections and pages as noted, before actually trying to perform it.
- To terminate Setup Wizard part way through and cancel the setup, press **[SHIFT] [EXIT]** (QUIT).

1. Display the E-CON2 main menu (page 1-1).

2. Press **[F1]** (SET) and then **[F1]** (WIZ).

- This launches the Setup Wizard and displays the “Select Sensor” screen.



3. Press **[F1]** to specify a CASIO sensor or **[F2]** to specify a Vernier sensor.

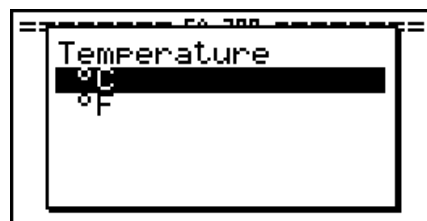
- Pressing either key will display the corresponding sensor list. The following shows the sensor list that appears when you press **[F1]**.



4. Specify the sensor you want to use.

Use the **[▲]** and **[▼]** cursor keys to move the highlighting to the sensor you want to use, and then press **[EXE]**.

- If the sensor you specified has more than one option (more detailed specifications, such as sampling unit, mode, etc.), an option list will appear on the display at this time. If this happens, advance to step 5 (where you will see an example of the screen that appears when you select **[F1]** - [Temperature] in step 4).



- If the “Input Total Sampling Interval” screen appears, skip to step 6.



5. Select the options for the sensor you specified in step 4. Use the \blacktriangle and \blacktriangledown cursor keys to move the highlighting to the option you want to select, and then press $\boxed{\text{EXE}}$.

- If the “Input Total Sampling Interval” screen appears, advance to step 6.

Important!

When special settings are required by the sensor and/or option you select, other screens other than the “Input Total Sampling Interval” screen will appear on the display. The following shows where you should go to find information about the operations you need to perform for each sensor/option selection.

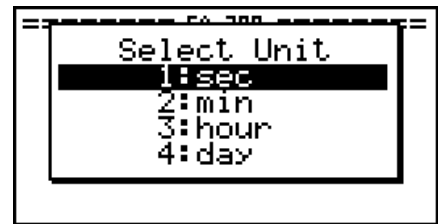
If you select this sensor/option:	Go here for more information:
[CASIO] - [Microphone] - [Sound wave & FFT]	“Using Setup Wizard to Configure Settings for FFT (Frequency Characteristics) Data Sampling” on page 2-5
[CASIO] - [Microphone] - [FFT only]	
[VERNIER] - [Photogate] - [Gate]	“To configure a setup for Photogate alone” on page 2-6
[VERNIER] - [Photogate] - [Pulley]	“To configure a setup for Photogate and Smart Pulley” on page 2-7
[CASIO] - [Speaker] - [y=f(x)]	“Outputting the Waveform of a Function through the Speaker” on page 2-8

6. Use the number input keys to input the total sampling time. Just input a value. In step 8 of this procedure, you will be able to specify the unit (seconds, minutes, hours, days) of the value you input here.

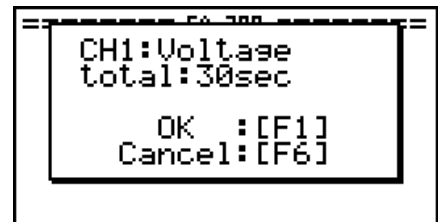
Note

- With some sensors ([CASIO] - [Microphone] - [Sound wave], etc.) sampling time is limited to a few seconds. The unit for such a sensor is always seconds, and so the “Select Unit” screen does not appear.
- If you specify a total sampling time value in the range of 10 seconds to 23 hours, 59 minutes, 59 seconds, real-time graphing will be performed during sampling. This is the same as selecting the Realtime Mode on the “Advanced Setup” screen.

7. After inputting total sampling time value you want, press **[EXE]**. This displays the “Select Unit” screen.



8. Use number keys **[1]** through **[4]** to specify the unit for the value you specified in step 6.
- This displays a confirmation screen like the one shown below.



9. If there is not problem with the contents of the confirmation screen, press **[F1]**.
- If you need to change the setup, press **[F6]** or **[EXIT]**. This will return to step 6 (for setting the total sampling interval), where you can change the setting.
- Pressing **[F1]** will take you to the final Setup Wizard screen.



10. Press number keys described below to specify what you want to do with the setup you have configured.

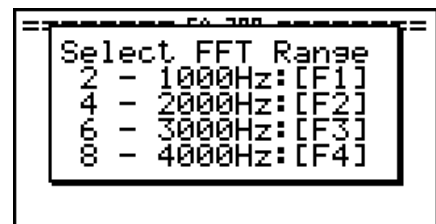
- [1]** (Start Setup) Starts sampling using the setup (page 8-1)
- [2]** (Save Setup-MEM) Saves the setup (page 6-1)
- [3]** (Convert Program) Converts the setup to a program (page 7-1)

■ Using Setup Wizard to Configure Settings for FFT (Frequency Characteristics) Data Sampling

When you perform sound sampling executed the EA-200's built-in microphone (by specifying [CASIO] - [Microphone] as the sensor), Setup Wizard will provide you with three options: [Sound wave], [Sound wave & FFT], and [FFT only]. "Sound wave" records the following two dimensions for the sampled sound data: elapsed time (horizontal axis) and volume (vertical axis). "FFT" records the following two dimensions: frequency (horizontal axis) and volume (vertical axis).

The following shows the settings for recording FFT data.

1. Perform the first two steps of the procedure under "To configure an EA-200 setup using Setup Wizard" on page 2-2.
2. On the "Select Sensor" screen, select [CASIO] - [Microphone] - [Sound wave & FFT] or [CASIO] - [Microphone] - [FFT only].
 - This causes a "Select FFT Range" screen to appear.



- You can select one of four settings for FFT Range. The setting you select will automatically apply the applicable fixed parameters shown below.

Setting	2 - 1000 Hz:	4 - 2000 Hz:	6 - 3000 Hz:	8 - 4000 Hz:
Parameter	[F1]	[F2]	[F3]	[F4]
Frequency pitch	2 Hz	4 Hz	6 Hz	8 Hz
Frequency max	1000 Hz	2000 Hz	3000 Hz	4000 Hz
Sampling interval	61 μ sec	31 μ sec	20 μ sec	31 μ sec
Number of samples	8192	8192	8192	4096

The following explains the meaning of each parameter.

Frequency pitch: Pitch in Hz at which sampling is performed

Frequency max: Upper limit of sampling frequency (lower limit is fixed at 0 Hz)

Sampling interval: Interval in μ seconds at which sampling is performed

Number of samples: Number of times sampling is performed

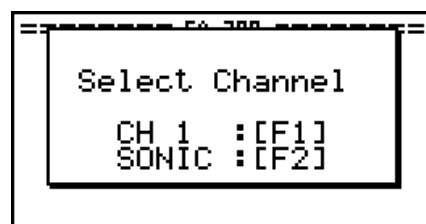
3. Use function keys [F1] through [F4] to select an FFT Range setting.
 - Selecting an FFT Range causes the final Setup Wizard screen to appear.
4. Perform step 10 under "To configure an EA-200 setup using Setup Wizard" on page 2-2 to finalize the procedure.

■ Using Setup Wizard to Configure a Photogate Setup

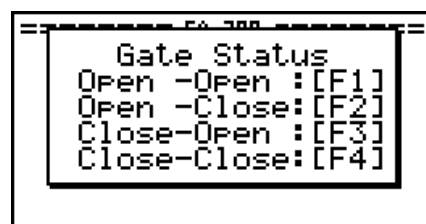
Connection of a Vernier Photogate requires configuration of setup parameters that are slightly different from parameters for other types of sensors.

● To configure a setup for Photogate alone

1. Perform the first two steps of the procedure under “To configure an EA-200 setup using Setup Wizard” on page 2-2.
2. On the “Select Sensor” screen, select [VERNIER] - [Photogate] - [Gate].
 - This displays a screen where you specify whether Photogate is connected to the CH1 or SONIC channel.

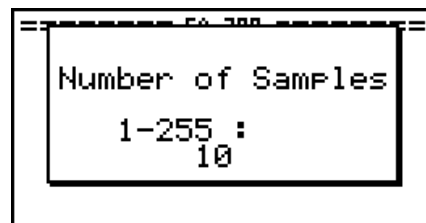


3. Press [F1] to specify CH1 or [F2] to specify SONIC.
 - This causes a “Gate Status” screen to appear.



- “Open” means the photo path is not blocked, while “Close” means the photo path is blocked.
- The gate status defines what Photogate status should cause timing to start, and what status should cause timing to stop.
 - Open-Open Timing starts when the gate opens, and continues until it closes and then opens again.
 - Open-Close Timing starts when the gate opens, and continues until it closes.
 - Close-Open Timing starts when the gate closes, and continues until it opens.
 - Close-Close Timing starts when the gate closes, and continues until it opens and then closes again.

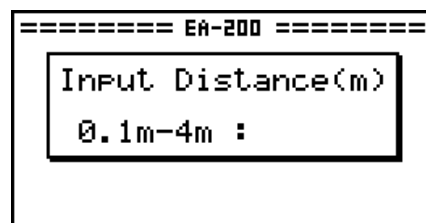
- Use function keys **[F1]** through **[F4]** to select a Gate Status setting.
 - Selecting a gate status causes a screen for specifying the number of samples to appear.



- Input an integer in the range of 1 to 255 to specify the number of samples.
- Perform step 10 under “To configure an EA-200 setup using Setup Wizard” on page 2-2 to finalize the procedure.

• **To configure a setup for Photogate and Smart Pulley**

- Perform the first two steps of the procedure under “To configure an EA-200 setup using Setup Wizard” on page 2-2.
- On the “Select Sensor” screen, select [VERNIER] - [Photogate] - [Pulley].
 - This causes an “Input Distance(m)” screen to appear.



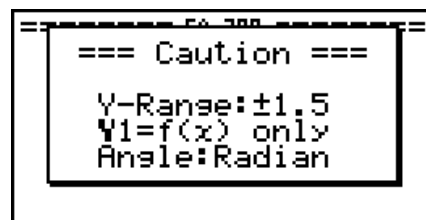
- The distance you specify here is the distance the weight travels after it is released.
 - Input a value in the range of 0.1 to 4 to specify the distance in meters.
- Perform step 10 under “To configure an EA-200 setup using Setup Wizard” on page 2-2 to finalize the procedure.

■ Outputting the Waveform of a Function through the Speaker

Normally, the Setup Wizard helps you configure setups for sensors connected to the EA-200. If you select [CASIO] - [Speaker] - [$y=f(x)$] on the “Select Sensor” screen, however, it configures the EA-200 to output the sound that corresponds to a function that you input and graph on the calculator.

● To configure a setup for speaker output

1. Connect the data communication cable (SB-62) to the communication port of the calculator and the MASTER port of the EA-200.
2. Perform the first two steps of the procedure under “To configure an EA-200 setup using Setup Wizard” on page 2-2.
3. On the “Select Sensor” screen, select [CASIO] - [Speaker] - [$y=f(x)$]. This displays a screen like the one shown below.



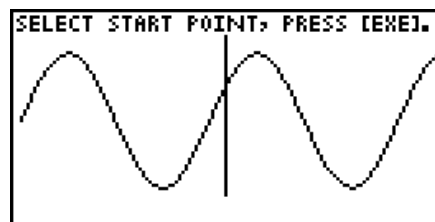
4. Press **[EXE]** to advance to the View Window setting screen.
 - The following settings are configured automatically: Ymin = -1.5 and Ymax = 1.5. Do not change these settings.
5. Press **[EXE]** or **[EXIT]** to advance to the graph function list.
6. In line “Y1”, input the function of the waveform for the sound you want to input.



- Note that the angle unit is always radians.
- Input a function where the value of “Y” is within the range of -1.5 to +1.5.

7. Press **[F6]** (DRAW) to graph the function.

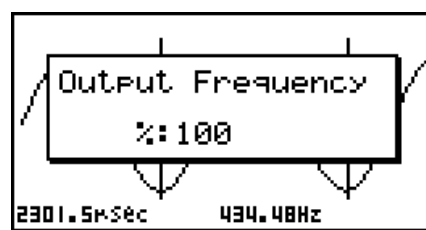
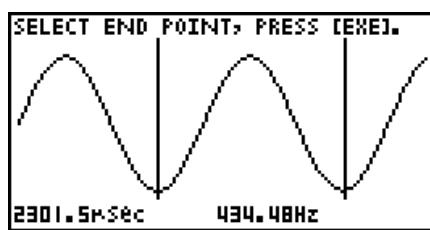
- This graphs the function and displays a vertical cursor line as shown below. Use the graph to specify the range that you want to output to the speaker.



8. Use the **[◀]** and **[▶]** cursor keys to move the cursor to the start point of the output, and then press **[EXE]** to register it.

9. Use the **[◀]** and **[▶]** cursor keys to move the cursor to the end point of the output, and then press **[EXE]** to register it.

- After you specify the start point and end point, an output frequency dialog box shown below appears on the display.



10. Input a percent value for the output frequency value you want.

- To output the original sound as-is, specify 100%. To raise the original sound by one octave, input a value of 200%. To lower the original sound by one octave, input a value of 50%.

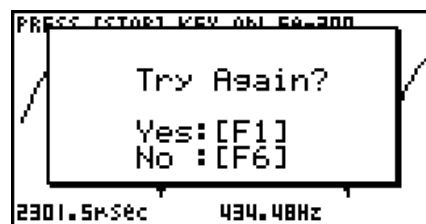
11. After inputting an output frequency value, press **[EXE]**.

- This outputs the waveform between the start point and end point from the EA-200 speaker.
- If the sound you configured cannot be output for some reason, the message “Range Error” will appear. If this happens, press **[EXIT]** to scroll back through the previous setting screens and change the setup as required.

12. To terminate sound output, press the EA-200 **[START/STOP]** key.

13. Press **[EXE]**.

- This displays a screen like the one shown below.



14. Perform one of the following operations, depending on what you want to do.

To change the output frequency and try again:

Press **[F1]** (Yes) to return to the “Output Frequency” dialog box. Next, repeat the above steps from step 10.

To change the output range of the waveform graph and try again:

Press **[F6]** (No) to return to the graph screen in step 7. Next, repeat the above steps from step 8.

To change the function:

Press **[F6]** (No) and then **[EXIT]** to return to the graph function list in step 6. Next, repeat the above steps from step 6.

To exit the procedure and return to the E-CON2 main menu:

Press **[F6]** (No) and then press **[EXIT]** twice.

3 Using Advanced Setup

Advanced Setup provides you with total control over a number of parameters that you can adjust to configure the EA-200 setup that suits your particular needs.

The procedures in this section provide the general steps you should perform when using Advanced Setup to configure an EA-200 setup, and to returns setup settings to their initial default values. You can find details about individual settings and the options that are available with each setting are provided by the explanations that start on page 3-3.

■ Advanced Setup Operations

• To configure an EA-200 setup using Advanced Setup

The following procedure describes the general steps for using Advanced Setup. Refer to the pages as noted for more information.

1. Display the E-CON2 main menu (page 1-1).
2. Press **[F1]**(SET). This displays the “Setup EA-200” submenu.
3. Press **[F2]**(ADV). This displays the Advanced Setup menu.



Advanced Setup Menu

4. If you want to configure a custom probe at this point, press **[5]** (Custom Probe). Next, follow the steps under “To configure a custom probe setup” on page 4-1.
 - You can also configure a custom probe during the procedure under “To configure Channel Setup settings” on page 3-3.
 - Custom probe configurations you have stored in memory can be selected using Channel in step 5, below.
5. Use the Advanced Setup function keys described below to set other parameters.
 - **[1]** (Channel) Displays a screen that shows the sensors that are currently assigned to each channel (CH1, CH2, CH3, SONIC, Mic). You can also use this dialog to change sensor assignments. See “Channel Setup” on page 3-3 for more information.
 - **[2]** (Sample) Displays a screen for selecting the sampling mode, and for specifying the sampling interval, the number of samples, and the warm-up mode. When “Fast” is selected for “Mode”, this dialog box also displays a setting for turning FFT (frequency characteristics) graphing on and off. See “Sample Setup” on page 3-5 for more information.

- **[3]** (Trigger) Displays a screen for configuring sampling start (trigger) conditions. See “Trigger Setup” on page 3-8 for more information.
 - **[4]** (Graph) Displays a screen for configuring graph settings. See “Graph Setup” on page 3-13 for more information.
- You can return the settings on the above setup screens (**[1]** through **[4]**) using the procedure described under “To return setup parameters to their initial defaults”.
6. After you configure a setup, you can use the function key operations described below to start sampling or perform other operations.
- **[F1]** (STRT) Starts sampling using the setup (page 8-1).
 - **[F2]** (MLTI) Starts MULTIMETER Mode sampling using the setup (page 5-1).
 - **[F3]** (MEM) Saves the setup (page 6-1).
 - **[F4]** (PROG) Converts the setup to a program (page 7-1).
 - **[F5]** (GRPH) Graphs data sampled by the EA-200, and provides tools for analyzing graphs (page 10-1).
 - **[F6]** (ABT) Displays version information about the EA-200 unit that is currently connected to the calculator.

• To return setup parameters to their initial defaults

Perform the following procedure when you want to return the parameters of the setup in the current setup memory area to their initial defaults.

1. While the Advanced Setup menu (page 3-1) is on the display, press **[6]** (Initialize).



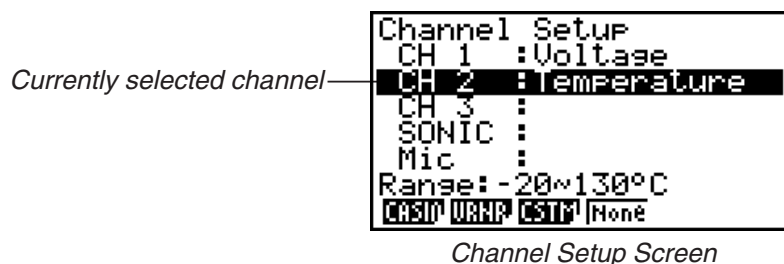
2. In response to the confirmation message that appears, press **[F1]** (Yes) to initialize the setup.
 - To clear the confirmation message without initializing the setup, press **[F6]** (No).

■ Channel Setup

The Channel Setup screen shows the sensors that are currently assigned to each channel (CH1, CH2, CH3, SONIC, Mic).

• To configure Channel Setup settings

1. While the Advanced Setup menu (page 3-1) is on the display, press **[1]** (Channel).
 - This displays the Channel Setup screen.



2. Use the **▲** and **▼** cursor keys to move the highlighting to the channel whose setting you want to change.
3. What you need to do next depends on the currently selected channel.

• CH1, CH2, or CH3

Press a function key to display a menu of sensors that can be assigned to the selected channel.

[F1] (CASIO) Displays a menu of CASIO sensors.

[F2] (VRNR) Displays a menu of Vernier sensors.

[F3] (CSTM) Displays a menu of custom probes.

[F4] (None) Press this key when you want leave the channel without any sensor assigned to it.

• SONIC Channel

Press a function key to display a menu of sensors that can be assigned to this channel.

[F1] (CASIO) Displays a menu of CASIO sensors, but only “Motion” can be selected.

[F2] (VRNR) Displays a menu of Vernier sensors. You can select “Motion” or “Photogate”.

Note

- On the menu that appears after you select “Motion” from either the CASIO or Vernier sensor menu, select either “meters” or “feet” as the sampling unit.
- After selecting “Motion” from either the CASIO or Vernier sensor menu, you can press the **[OPTN]** key to toggle “smoothing (correction of measurement error)” on (“-Smooth” displayed) and off (“-Smooth” not displayed).

- From the menu that appears after you select “Photogate” as the sensor, select [Gate] or [Pulley].

[Gate] Select this option when using the Photogate sensor alone.

[Pulley] Select this option when using the Photogate sensor along with a smart pulley.

[F4](None) Select this option to disable the SONIC channel.

• Mic Channel

For this channel, the sensor is automatically set to Built-in (External) Microphone. However, you need to configure the settings described below.

[F1](Snd) Select this option to record elapsed time and volume 2-dimensional sampled sound data (elapsed time on the horizontal axis, volume on the vertical axis).

[F2](FFT) Select this option to record frequency and volume 2-dimensional sampled sound data (frequency on the horizontal axis, volume on the vertical axis).

[F4](None) Select this option to disable the Mic channel.

4. Repeat steps 2 and 3 as many times as necessary to configure all the channels you want.
5. After all the settings are the way you want, press **[EXE]**.

- This returns to the Advanced Setup menu.

Note

- When you select a channel on the Channel Setup screen, the sampling range of the selected channel appears in the bottom line of the screen.

```

Channel Setup
CH 1 : Voltage
CH 2 : Temperature
CH 3 :
SONIC :
Mic :
Range: -20~130°C
[CH1] [CH2] [CH3] [None]

```

In the above example, the range of the temperature sensor assigned to CH2 appears on the display.

If the sampling range value is too long to fit on the display, only the part of the value that fits on the display will be shown.

- Whenever the current Sample Setup (page 3-5) and Trigger Setup (page 3-8) settings become incompatible due to a change in Channel Setup settings, these settings revert automatically to their initial defaults. Selecting the Mic channel with Channel Setup while the Sample Setup has “Extended” selected for the sampling mode, for example, will cause the sampling mode to change automatically to “Fast” (which is the initial default setting when the Mic channel is selected). For information about the channels that can be selected for each sampling mode, see “Sample Setup” (page 3-5).

■ Sample Setup

The Sample Setup screen lets you configure a number of settings that control sampling.

• To configure Sample Setup settings

1. While the Advanced Setup menu (page 3-1) is on the display, press **[2]** (Sample).
 - This displays the Sample Setup screen, with the “Mode” line highlighted, which indicates that you can select the sampling mode.

Sample Setup	
Mode	: Real-time
Interval	: 1sec
Number	: 101
	[0h01m40s]
Warm-up	: Auto
[F-T] [Fast] [Norm] [Extd] [HELP] [D]	

2. Select the sampling mode that suits the type of sampling you want to perform.

To do this:	Press this key:	To select this mode:
Graph data in real-time as it is sampled	[F1] (R-T)	Realtime
Perform sampling of high-speed phenomena (sound, etc.)	[F2] (Fast)	Fast
Perform sampling over a long time (weather, etc.) • The EA-200 enters a power off sleep state while standing by.	[F4] (Extd)	Extended
Sample sound using the EA-200's built-in microphone	[F6] (▷) [F1] (Snd)	Sound
Record the time of the occurrence of a particular trigger event as an absolute value starting from 0, which is the sampling start time	[F6] (▷) [F2] (Clck)	Clock
Perform periodic sampling, from a start trigger event to an end trigger event	[F6] (▷) [F3] (Priod)	Period
Perform sampling other than that described above	[F3] (Norm)	Normal

- Note that the mode you select also determines the channel(s) you can use.

Sampling mode:	Selectable Channel(s)
Realtime, Extended, Normal	CH1, CH2, CH3, SONIC
Fast	CH1, Mic
Sound	Mic
Clock, Period	CH1

3. To change the sampling interval setting, move the highlighting to “Interval”. Next, press **F1** to display a dialog box for specifying the sampling interval.

- The range of values you can select depends on the current sampling mode setting.

If this sampling mode is selected:	This is the allowable setting range:
Realtime	0.2 to 299 sec
Fast	20 to 500 μ sec
Extended	5 to 240 min
Period	“=Trigger” only (no value input required)
Sound	20 to 27 μ sec
Clock	“=Trigger” only (no value input required)
Normal	0.0005 to 299 sec

4. To change the number of samples setting, move the highlighting to “Number”. Next, press **F1** to display a dialog box for specifying the number of samples.

- The total sampling time shown at the bottom of the dialog box is calculated by multiplying the “Sampling Interval” value you specified in step 3 by the number of samples you specify here.

Important!

- When all of the following conditions exist, a “Distance” setting appears in place of the “Number” setting. See “To configure the Distance setting” (page 3-7) for information about configuring the “Distance” setting.

- Channel Setup (page 3-3): **F2** (VRNR) - [Photogate] - [Pulley]
- Sampling Mode (page 3-5): Clock

5. To change the warm-up time setting, move the highlighting to “Warm-up”. Next, perform one of the function key operations described below.

Note

- The “Warm-up” setting will not be displayed on the Sample Setup screen if “Fast”, “Sound” or “Extended” is currently selected as the sampling mode.

Important!

To do this:	Press this key:
Have the warm-up time for each sensor set automatically	F1 (Auto)
Input a warm-up time, in seconds, manually	F2 (Man)
Disable the warm-up time	F3 (None)

- When the following condition exists, an “FFT Graph” setting appears in place of the “Warm-up” setting. See “To configure the FFT Graph setting” (page 3-7) for information about configuring the “FFT Graph” setting.

- Sampling Mode (page 3-5): Fast

6. After all the settings are the way you want, press **[EXE]**.

- This returns to the Advanced Setup menu.

Note

- Whenever the current Channel Setup (page 3-3) and Trigger Setup (page 3-8) settings become incompatible due to a change in Sample Setup settings, these settings revert automatically to their initial defaults. Selecting “Realtime” as the sampling mode with Sample Setup while the Mic channel is selected with Channel Setup and the Trigger Setup has “Mic” selected for “Source”, for example, will cancel the Channel Setup Mic channel selection and change the Trigger Setup “Source” setting to “[EXE] key”. For information about the channels that can be selected for each sampling mode, see step 2 of “To configure Sample Setup settings”. For information about the trigger sources that can be selected for each sampling mode, see “Trigger Setup” (page 3-8).

• **To configure the Distance setting**

In place of step 3 of the procedure under “To configure Sample Setup settings”, press **[F1]** to display a dialog box for specifying the distance the weight travels in meters.

- Specify a value in the range of 0.1 to 4 meters.

• **To configure the FFT Graph setting**

In place of step 5 of the procedure under “To configure Sample Setup settings”, press **[F1]** to display a dialog box for turning frequency characteristic graphing (FFT Graph) on and off.

To do this:	Press this key:
Turn on graphing of frequency characteristics after sampling	[F1] (On)
Turn off graphing of frequency characteristics after sampling	[F2] (Off)

■ Trigger Setup

You can use the Trigger Setup screen to specify the event that causes sampling to start ([EXE] key operation, etc.) The event that causes sampling to start is called the “trigger source”, which is indicated as “Source” on the Trigger Setup screen.

```

Trigger Setup
Source : [EXE]key
-----
[EXE] [Cnt] [CH1] [Sonic] [STR] [HELP]
  
```

```

Trigger Setup
Source : CountDown
Timer  : 5sec
-----
[EXE] [Cnt] [CH1] [STR] [HELP]
  
```

```

Trigger Setup
Source : CH1
      : [Optical]
Threshold: 549.5
Unit    : Lum Int
Edge    : Rising
-----
[EXE] [Cnt] [CH1] [STR] [HELP]
  
```

```

Trigger Setup
Source : [START]key
-----
[EXE] [Cnt] [CH1] [STR] [HELP]
  
```

The following table describes each of the six available trigger sources.

To start sampling when this happens:	Select this trigger source:
When the [EXE] key is pressed	[EXE] key
After the specified number of seconds are counted down	Count Down
When input at CH1 reaches a specified value	CH1
When input at the SONIC channel reaches a specified value	SONIC
When the EA-200's built-in microphone detects sound	Mic
When the EA-200's [START/STOP] key is pressed	[START] key

Note

The trigger sources you can select depends on the sampling mode selected with the Sample Setup (page 3-5).

For this sampling mode:	The following trigger source(s) can be selected:
Realtime	[EXE] key, Count Down
Fast	[EXE] key, Count Down, CH1, Mic
Normal	[EXE] key, Count Down, CH1, SONIC, [START] key
Extended	[EXE] key
Sound	[EXE] key, Count Down, Mic
Clock	CH1
Period	CH1

• To configure Trigger Setup settings

1. While the Advanced Setup menu (page 3-1) is on the display, press **[3]** (Trigger).
 - This displays the Trigger Setup screen with the “Source” line highlighted.



- The function menu items that appears in the menu bar depend on the sampling mode selected with Sample Setup (page 3-5). The above screen shows the function menu when “Normal” is selected as the sample sampling mode.
2. Use the function keys to select the trigger source you want.
 - The following shows the trigger sources that can be selected for each sampling mode.

Sampling Mode	Trigger Source
Realtime	[F1] (EXE) : [EXE] key, [F2] (Cnt) : Count Down
Fast	[F1] (EXE) : [EXE] key, [F2] (Cnt) : Count Down, [F3] (CH1), [F5] (Mic)
Normal	[F1] (EXE) : [EXE] key, [F2] (Cnt) : Count Down, [F3] (CH1), [F4] (Sonic), [F5] (STR) : [START] key
Sound	[F1] (EXE) : [EXE] key, [F2] (Cnt) : Count Down, [F5] (Mic)

- The trigger source is always “[EXE] key” when the sampling mode is “Extended”, and “CH1” when the sampling mode is “Clock” or “Period”.

3. Perform one of the following operations, in accordance with the trigger source that was selected in step 2.

If this is the trigger source:	Do this next:
[EXE] key	Press [EXE] to finalize Trigger Setup and return to the Advanced Setup menu.
Count Down	Specify the countdown start time. See “To specify the countdown start time” below.
CH1	Specify the trigger threshold value and trigger edge direction. See “To specify the trigger threshold value and trigger edge type”, “To configure trigger threshold, trigger start edge, and trigger end edge settings” on page 3-11 or “To configure Photogate trigger start and end settings” on page 3-12.
SONIC	Specify the trigger threshold value and motion sensor level. See “To specify the trigger threshold value and motion sensor level” on page 3-12.
Mic	Specify microphone sensitivity. See “To specify microphone sensitivity” below.
[START] key	Press [EXE] to finalize Trigger Setup and return to the Advanced Setup menu.

● **To specify the countdown start time**

1. Move the highlighting to “Timer”.
2. Press **[F1]** (Time) to display a dialog box for specifying the countdown start time.
3. Input a value in seconds from 1 to 10.
4. Press **[EXE]** to finalize Trigger Setup and return to the Advanced Setup menu.

● **To specify microphone sensitivity**

1. Move the highlighting to “Sense” and then press one of the function keys describe below.

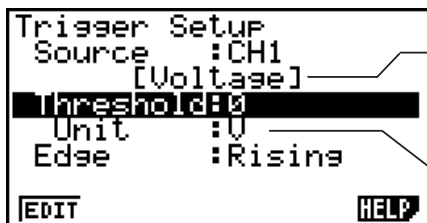
To select this level of microphone sensitivity:	Press this key:
Low	[F1] (Low)
Medium	[F2] (Mid)
High	[F3] (High)

2. Press **[EXE]** to finalize Trigger Setup and return to the Advanced Setup menu (page 3-1).

• To specify the trigger threshold value and trigger edge type

Perform the following steps when “Fast”, “Normal”, or “Clock” is specified as the sampling mode (page 3-5).

1. Move the highlighting to “Threshold”.
2. Press **[F1]** (EDIT) to display a dialog box for specifying the trigger threshold value, which is value that data needs to attain before sampling starts.



Sensor assigned to CH1 or SONIC by Channel Setup (page 3-3)

Measurement unit supported by assigned sensor

3. Input the value you want, and then press **[EXE]**.
4. Move the highlighting to “Edge”.
5. Press one of the function keys described below.

To select this type of edge:	Press this key:
Falling	[F1] (Fall)
Rising	[F2] (Rise)

6. Press **[EXE]** to finalize Trigger Setup and return to the Advanced Setup menu (page 3-1).

• To configure trigger threshold, trigger start edge, and trigger end edge settings

Perform the following steps when “Period” is specified as the sampling mode (page 3-5).

1. Move the highlighting to “Threshold”.
2. Press **[F1]** (EDIT) to display a dialog box for specifying the trigger threshold value, which is value that data needs to attain before sampling starts.
3. Input the value you want.
4. Move the highlighting to “Start to”.
5. Press one of the function keys described below.

To select this type of edge:	Press this key:
Falling	[F1] (Fall)
Rising	[F2] (Rise)

6. Move the highlighting to “End Edge”.
7. Press one of the function keys described below.

To select this type of edge:	Press this key:
Falling	[F1] (Fall)
Rising	[F2] (Rise)

8. Press **[EXE]** to finalize Trigger Setup and return to the Advanced Setup menu (page 3-1).

● **To configure Photogate trigger start and end settings**

Perform the following steps when CH1 is selected as a Photogate trigger source.

1. Move the highlighting to “Start to”.
2. Press one of the function keys described below.

To specify this Photogate status:	Press this key:
Photogate closed	F1 (Close)
Photogate open	F2 (Open)

3. Move the highlighting to “End Gate”.
4. Press one of the function keys described below.

To specify this Photogate status:	Press this key:
Photogate closed	F1 (Close)
Photogate open	F2 (Open)

5. Press **EXE** to finalize Trigger Setup and return to the Advanced Setup menu (page 3-1).

● **To specify the trigger threshold value and motion sensor level**

1. Move the highlighting to “Threshold”.
2. Press **F1** (EDIT) to display a dialog box for specifying the trigger threshold value, which is value that data needs to attain before sampling starts.
3. Input the value you want, and then press **EXE**.
4. Move the highlighting to “Level”.
5. Press one of the function keys described below.

To select this type of level:	Press this key:
Below	F1 (Blw)
Above	F2 (Abv)

6. Press **EXE** to finalize Trigger Setup and return to the Advanced Setup menu (page 3-1).

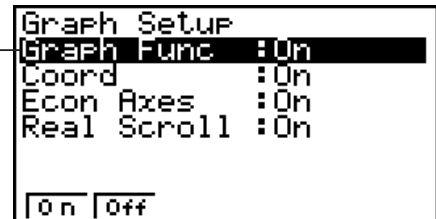
■ Graph Setup

Use the Graph Setup screen to configure settings for the graph produced after sampling is complete. You use the Sample Setup settings (page 3-5) to turn graphing on or off.

• To configure Graph Setup settings

1. While the Advanced Setup menu (page 3-1) is on the display, press **[4]** (Graph).
 - This displays the Graph Setup screen.

Currently selected item



Graph Setup Screen

2. To change the graph source data name display setting, use the **▲** and **▼** cursor keys to move the highlighting to “Graph Func”. Next, press one of the function keys described below.

To specify this graph source data name display setting:	Press this key:
Display source data name	[F1] (On)
Hide source data name	[F2] (Off)

- When the graph data is stored in a sample data memory file, the file name appears as the source data name. When the graph data is stored in current data area, the channel name appears.

Note

- For details about sample data memory and current data area, see “9 Using Sample Data Memory”.

3. To change the trace operation coordinate display setting, use the **▲** and **▼** cursor keys to move the highlighting to “Coord”. Next, press one of the function keys described below.

To specify this coordinate display setting for the trace operation:	Press this key:
Display trace coordinates	[F1] (On)
Hide trace coordinates	[F2] (Off)

4. To change the numeric axes display setting, use the **▲** and **▼** cursor keys to move the highlighting to “Econ Axes”. Next, press one of the function keys described below.

To specify this axes display setting:	Press this key:
Display axes	[F1] (On)
Hide axes	[F2] (Off)

5. To change the real-time scroll setting, use the ▲ and ▼ cursor keys to move the highlighting to “RealScroll”. Next, press one of the function keys described below.

To specify this real-time scrolling setting:	Press this key:
Real-time scrolling on	F1 (On)
Real-time scrolling off	F2 (Off)

6. Press **EXE** to finalize Graph Setup and return to the Advanced Setup menu.

4 Using a Custom Probe

You can use the procedures in this section to configure a custom probe for use with the EA-200. The term “custom probe” means any sensor other than the CASIO or Vernier sensors specified as standard for the E-CON2 Mode.

■ Configuring a Custom Probe Setup

To configure a custom probe setup, you must input values for the constants of the fixed linear interpolation formula ($ax + b$). The required constants are slope (a) and intercept (b). x in the above expression ($ax + b$) is the sampled voltage value (sampling range: 0 to 5 volts).

● To configure a custom probe setup

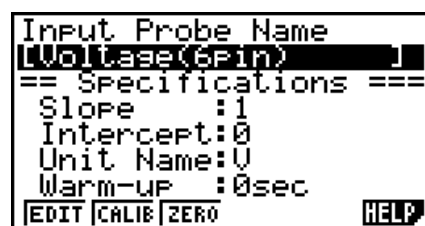
- From the E-CON2 main menu (page 1-1), press **[F1]** (SET) and then **[2]** (ADV) to display the Advanced Setup menu.
 - See “3 Using Advanced Setup” for more information.
- On the Advanced Setup menu (page 3-1), press **[5]** (Custom Probe) to display the Custom Probe List.



- The message “No Custom Probe” appears if the Custom Probe List is empty.

- Press **[F2]** (NEW).

- This displays a custom probe setup screen like the one shown below.



- The initial default setting for the probe name is “Voltage(6pin)”. The first step for configuring custom probe settings is to change this name to another one. If you want to leave the default name the way it is, skip steps 4 and 5.

- Press **[F1]** (EDIT).

- This enters the probe name editing mode.

- Input up to 18 characters for the custom probe name, and then press **[EXE]**.

- This will cause the highlighting to move to “Slope”.

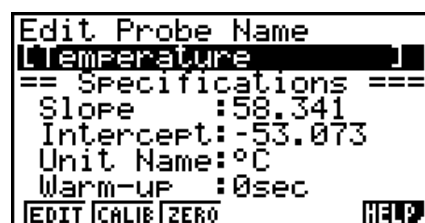
6. Use the function keys described below to configure the custom probe setup.
 - To change the setting of an item, first use the \blacktriangle and \blacktriangledown cursor keys to move the highlighting to the item. Next, use the function keys to select the setting you want.
 - (1) Slope
Press **F1** (EDIT) to input the slope for the linear interpolation formula.
 - (2) Intercept
Press **F1** (EDIT) to input the intercept for the linear interpolation formula.
 - (3) Unit Name
Press **F1** (EDIT) to input up to eight characters for the unit name.
 - (4) Warm-up
Press **F1** (EDIT) to input the warm-up time.
7. Press **EXE** and then input a memory number (1 to 99).
 - This saves the custom probe setup and returns to the Custom Probe List, which should now contain the new custom probe setup you configured.

• **To recall the specifications of a Vernier sensor and configure custom probe settings**

1. Perform the first two steps of the procedure under “To configure a custom probe setup” on page 4-1.
2. Press **F5** (VRNR).
 - This displays a Vernier sensor list.



3. Use the \blacktriangle and \blacktriangledown keys to move the highlighting to the Vernier sensor whose setting you want to use as the basis of the custom probe settings, and then press **EXE**.
 - The name and specifications of the Vernier sensor you select will appear on the custom probe setup screen.



- To complete this procedure, perform steps 4 through 7 under “To configure a custom probe setup” (page 4-1).

■ Auto Calibrating a Custom Probe

Auto calibration automatically corrects the slope and intercept values of a custom probe setup based on two actual samples.

Important!

- Before performing the procedure below, you should prepare two conditions whose measurement values are known.
- When inputting reference value in step 5 of the procedure below, input the exact known measurement value of the condition you will sample in step 4. When inputting reference value in step 7 of the procedure below, input the exact known measurement value of the condition you will sample in step 6.

● To auto calibrate a custom probe

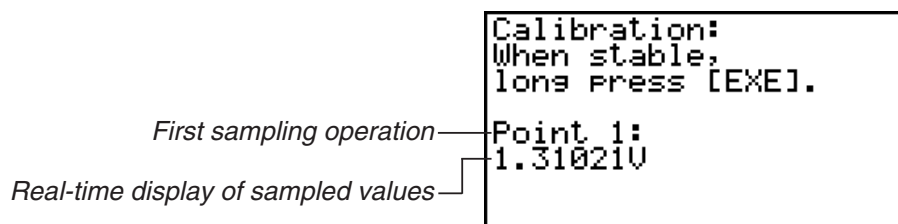
1. Connect the calculator and EA-200, and connect the custom probe you want to auto calibrate to CH1 of the EA-200.
2. What you should do first depends on whether you are configuring a new custom probe for calibration, or editing the configuration of an existing custom probe.

If you are configuring a new custom probe:

- Perform steps 1 through 6 of the procedure under “To configure a custom probe setup” on page 4-1.
- Auto calibrate will automatically set the slope and intercept, so you do not need to specify them in step 6 of the above procedure.

If you are editing the configuration of an existing custom probe:

- Perform steps 1 through 3 of the procedure under “To edit a custom probe setup” on page 4-6.
3. Press **F2** (CALIB).
 - This will start the first sampling operation with the sensor connected to EA-200’s CH1, and then display a screen like the one shown below.



4. After the sampled value stabilizes, hold down **[EXE]** for a few seconds.
 - This will register the first sampled value and display it on the screen. At this time the cursor will appear at the bottom of the display, ready for input of a reference value.

```

Calibration:
When stable,
long Press [EXE].

Point 1:
1.31021V
Input Value(U)?
  
```

5. Use the key pad to input the reference value for the first sampled value, and then press **[EXE]**.
 - This cause sampling of the second value to be performed automatically, and display the same type of screen that appeared in step 3.

Second sampling operation

```

Calibration:
When stable,
long Press [EXE].

Point 2:
4.38035V
  
```

6. After the sampled value stabilizes, hold down **[EXE]** for a few seconds.
 - This will register the second sampled value and display it on the screen. The cursor will appear at the bottom of the display, ready for input of a reference value.

```

Calibration:
When stable,
long Press [EXE].

Point 2:
4.38035V
Input Value(U)?
  
```

7. Use the key pad to input the reference value for the second sampled value, and then press **[EXE]**.
 - This will return to the custom probe setup screen.
 - The E-CON2 will calculate the slope and intercept value based on the two reference values that you input, and configure the settings automatically. The automatically configured values will appear on the custom probe setup screen, where you can view them.

```

Input Slope
[CST ]
== Specifications ==
Slope : 0.998751
Intercept: 1.4267E-03
Unit Name: U
Warm-up : 0sec
[EDIT] [CALIB] [ZERO] [HELP]
  
```

8. Press **[EXE]**, and then input a memory number from 1 to 99.
 - This saves the custom probe setup and returns to the custom probe list.

■ Zero Adjusting a Custom Probe

This procedure zero adjusts a custom probe and sets its intercept value based on an actual sample using the applicable custom probe.

• To zero adjust a custom probe

1. Connect the calculator and EA-200, and connect the custom probe you want to zero adjust to CH1 of the EA-200.
2. What you should do first depends on whether you are configuring a new custom probe for zero adjusting, or editing the configuration of an existing custom probe.

If you are configuring a new custom probe:

- Perform steps 1 through 6 of the procedure under “To configure a custom probe setup” on page 4-1.
- Auto calibrate will automatically set the intercept, so you do not need to specify it in step 6 of the above procedure.

If you are editing the configuration of an existing custom probe:

- Perform steps 1 through 3 of the procedure under “To edit a custom probe setup” on page 4-6.
3. Press **[F3]** (ZERO).
 - This will start the sampling operation with the sensor connected to EA-200’s CH1, and then display a screen like the one shown below.

```
Zero Adjust:
When stable,
long press [EXE].

Point 1:
0.996820
```

4. At the point you want to perform zero adjustment (the point that the displayed value is the appropriate zero adjust value), press **[EXE]**.
 - This will return to the custom probe setup screen.
 - The E-CON2 will set the intercept value automatically based on the sampled value. The automatically configured value will appear on the custom probe setup screen, where you can view it.

```

Input Slope
[ CDS ]
== Specifications ==
Slope : 0.936698
Intercept: -4.5660424
Unit Name: U
Warm-up : 0sec
[EDIT] [CALIB] [ZERO] [HELP]

```

5. Press **[EXE]**, and then input a memory number from 1 to 99.
 - This saves the custom probe setup and returns to the custom probe list.

■ Managing Custom Probe Setups

Use the procedures in this section to edit and delete existing custom probe setups.

• To edit a custom probe setup

1. Display the Custom Probe List.
2. Select the custom probe setup whose configuration you want to edit.
 - Use the **[▲]** and **[▼]** cursor keys to highlight the name of the custom probe you want.
3. Press **[F3]** (EDIT).
 - This displays the screen for configuring a custom probe setup.
 - To edit the custom probe setup, perform the procedure starting from step 6 under “To configure a custom probe setup” on page 4-1.

• To delete a custom probe setup

1. Display the Custom Probe List.
2. Select the custom probe setup you want to delete.
 - Use the **[▲]** and **[▼]** cursor keys to highlight the name of the custom probe setup you want.
3. Press **[F4]** (DEL).
4. In response to the confirmation message that appears, press **[F1]** (Yes) to delete the custom probe setup.
 - To clear the confirmation message without deleting anything, press **[F6]** (No).

5 Using the MULTIMETER Mode

You can use the Channel Setup screen (page 3-3) to configure a channel so that EA-200 MULTIMETER Mode sampling is triggered by a calculator operation.

• To use the MULTIMETER Mode

1. Connect the calculator and EA-200, and connect the sensors you want to the applicable EA-200 channels.
2. From the Advanced Setup menu (page 3-1), use the Channel Setup screen (page 3-3) to configure sensor setups for each channel you will be using.
3. After configuring the sensor setups, press **[EXE]** to return to the Advanced Setup menu (page 3-1), and then press **[F2]** (MLTI).
 - This starts sampling in the EA-200 MULTIMETER mode and displays a list of sample values for each channel.

```
===== EA-200 =====  
CH 1 : 1.76V  
CH 2 : 25.8°C  
CH 3 : -50.4m/s²  
SONIC: 1.88meters  
STOP: [EXE] long Press
```

- Displayed sample data is refreshed at 0.5-second intervals.
 - Do not connect sensors to any other channels except for those you specified in step 2.
 - Data sampled in the MULTIMETER mode is not saved in memory.
4. To end MULTIMETER mode sampling, press the **[EXE]** key.

6 Using Setup Memory

Creating EA-200 setup data using the Setup Wizard or Advanced Setup causes the data to be stored in the “current setup memory area”. The current contents of the current setup memory area are overwritten whenever you create other setup data.

You can use setup memory to save the current setup memory area contents to calculator memory to keep it from being overwritten, if you want.

■ Saving a Setup

A setup can be saved when any one of the following conditions exist.

- After configuring a new setup with Setup Wizard
See step 8 under “To configure an EA-200 setup using Setup Wizard” on page 2-2.
- After configuring a new setup with Advanced Setup
See step 6 under “To configure an EA-200 setup using Advanced Setup” on page 3-1 for more information.
- While the E-CON2 main menu (page 1-1) is on the display
Performing the setup save operation while the E-CON2 main menu is on the display saves the contents of the current setup memory area (which were configured using Setup Wizard or Advanced Setup).

Details on saving a setup are listed below.

• To save a setup

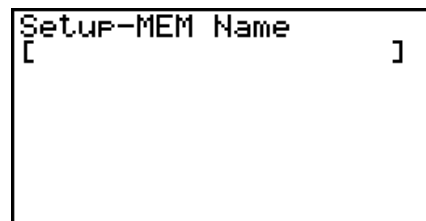
1. If the final Setup Wizard screen (page 2-4) is on the display, advance to step 2. If it isn't, start the save operation by performing one of the function key operations described below.
 - ✓ If the Advanced Setup menu (page 3-1) is on the display, press **F3** (MEM).
 - ✓ If the E-CON2 main menu (page 1-1) is on the display, press **F2** (MEM).
- Performing any one of the above operations causes the setup memory list to appear.



- The message “No Setup-MEM” appears if setup memory is empty.

2. If you are starting from the final Setup Wizard screen, press **[2]** (Save Setup-MEM).
If you are starting from another screen, press **[F2]** (SAVE).

- This displays the screen for inputting the setup name.



3. Input up to 18 characters for the setup name.
4. Press **[EXE]** and then input a memory number (1 to 99).
 - If you start from the final Setup Wizard screen (page 2-4), this saves the setup and the message “Complete!” appears. Press **[EXE]** to return to the final Setup Wizard screen (page 2-4).
 - If you start from the Advanced Setup menu (page 3-1) or the E-CON2 main menu (page 1-1), this saves the setup and returns to the setup memory list which includes the name you assigned it.

Important!

- Since you assign both a setup name and a file number to each setup, you can assign the same name to multiple setups, if you want.

■ Using and Managing Setups in Setup Memory

All of the setups you save are shown in the setup memory list. After selecting a setup in the list, you can use it to sample data or you can edit it.

• To preview saved setup data

You can use the following procedure to check the contents of a setup before you use it for sampling.

1. On the E-CON2 main menu (page 1-1), press **[F2]** (MEM) to display the setup memory list.
2. Use the **[▲]** and **[▼]** cursor keys to highlight the name of the setup you want.
3. Press **[OPTN]** (Setup Preview).
 - This displays the preview dialog box.



4. To close the preview dialog box, press **[EXIT]**.

• **To recall a setup and use it for sampling**

Be sure to perform the following steps before starting sampling with the EA-200.

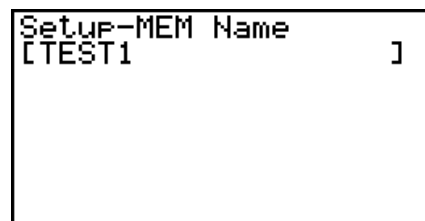
1. Connect the calculator to the EA-200.
2. Turn on EA-200 power.
3. In accordance with the setup you plan to use, connect the proper sensor to the appropriate EA-200 channel.
4. Prepare the item whose data is to be sampled.
5. On the E-CON2 main menu (page 1-1), press **[F2]** (MEM) to display the setup memory list.
6. Use the **[▲]** and **[▼]** cursor keys to highlight the name of the setup you want.
7. Press **[F1]** (STRT).
8. In response to the confirmation message that appears, press **[F1]**.
 - Pressing **[EXE]** sets up the EA-200 and then starts sampling.
 - To clear the confirmation message without sampling, press **[F6]**.

Note

- See “Operations during a sampling operation” on page 8-2 for information about operations you can perform while a sampling operation is in progress.

• **To change the name of setup data**

1. On the E-CON2 main menu (page 1-1), press **[F2]** (MEM) to display the setup memory list.
2. Use the **[▲]** and **[▼]** cursor keys to highlight the name of the setup you want.
3. Press **[F3]** (REN).
 - This displays the screen for inputting the setup name.



Setup-MEM Name
[TEST1]

4. Input up to 18 characters for the setup name, and then press **[EXE]**.
 - This changes the setup name and returns to the setup memory list.

• **To delete setup data**

1. On the E-CON2 main menu (page 1-1), press **F2** (MEM) to display the setup memory list.
2. Use the **▲** and **▼** cursor keys to highlight the name of the setup you want.
3. Press **F4** (DEL).
4. In response to the confirmation message that appears, press **F1** (Yes) to delete the setup.
 - To clear the confirmation message without deleting anything, press **F6** (No).

• **To recall setup data**

Recalling setup data stores it in the current setup memory area. You can then use Advanced Setup to edit the setup. This capability comes in handy when you need to perform a setup that is slightly different from one you have stored in memory.

1. On the E-CON2 main menu (page 1-1), press **F2** (MEM) to display the setup memory list.
2. Use the **▲** and **▼** cursor keys to highlight the name of the setup you want.
3. Press **F5** (LOAD).
4. In response to the confirmation message that appears, press **F1** (Yes) to recall the setup.
 - To clear the confirmation message without recalling the setup, press **F6** (No).

Note

- Recalling setup data replaces any other data currently in the current setup memory area.

7 Using Program Converter

Program Converter converts an EA-200 setup you configured using Setup Wizard or Advanced Setup to a program that can run on the calculator. You can also use Program Converter to convert a setup to a CFX-9850 Series/fx-7400 Series-compatible program.*1 *2

*1 See the documentation that came with your scientific calculator or EA-200 for information about how to use a converted program.

*2 See online help (PROGRAM CONVERTER HELP) for information about supported CFX-9850 Series and fx-7400 Series models.

■ Converting a Setup to a Program

A setup can be converted to a program when any one of the following conditions exists.

- After configuring a new setup with Setup Wizard
See step 8 under “To configure an EA-200 setup using Setup Wizard” on page 2-2.
- After configuring a new setup with Advanced Setup
See step 6 under “To configure an EA-200 setup using Advanced Setup” on page 3-1 for more information.
- While the E-CON2 main menu (page 1-1) is on the display
Performing the program converter operation while the E-CON2 main menu is on the display converts the contents of the current setup memory area (which were configured using Setup Wizard or Advanced Setup).

The program converter procedure is identical in all of the above cases.

• To convert a setup to a program

1. Start the converter operation by performing one of the key operations described below.
 - ✓ If the final Setup Wizard screen (page 2-4) is on the display, press **[3]** (Convert Program).
 - ✓ If the Advanced Setup menu (page 3-1) is on the display, press **[F4]** (PROG).
 - ✓ If the E-CON2 main menu (page 1-1) is on the display, press **[F3]** (PROG).
- After you perform any one of the above operations, the program converter screen will appear on the display.

```

Input Program Name
[                ]

F1: Calculator : 9860
F2: Model Type : EA-200
F3: Calibration: None
CALC TYPE  CALB  →  SWEL  HELP
  
```

- Enter up to eight characters for the program name.

Note

Using the program converter initial default settings will create a program like the one below.

- Associated Scientific Calculator: fx-9860 Series
- Associated Data Logger: EA-200
- Calibration: None
- Password: None

If you want to use these settings the way they are without changing them, skip steps 3 through 7 and go directly to step 8. If you want to change any of the settings, perform the applicable operations in steps 3 through 7.

- Specify the scientific calculator model to be associated with the program. Perform one of the following key operations to associate the program with a scientific calculator.

To associate the program with this calculator:	Perform this key operation:
fx-9860 Series	F1 (CALC) F1 (9860)
CFX-9850 Series	F1 (CALC) F2 (9850)
fx-7400 Series	F1 (CALC) F3 (7400)

- The number part of the scientific calculator model number you specify will appear in line “F1:” of the program converter screen.

Note

For information about **F1** (CALC) **F4** (→38K), see “Converting a CFX-9850 Series Program to a fx-9860 Series Compatible Program” (page 7-4).

- Specify the Data Logger model (EA-100 or EA-200) to be associated with the program. Perform one of the following key operations to associate the program with a Data Logger.

To associate the program with this Data Logger:	Perform this key operation:
EA-200	F2 (TYPE) F1 (200)
EA-100	F2 (TYPE) F2 (100)


- The number part of the Data Logger model number you specify will appear in line “F2:” of the program converter screen.

Important!


- Note that the capabilities of the EA-100 and EA-200 are different. Because of this, you should keep in mind that an EA-200 program converted to an EA-100 program and used to perform sampling with an EA-100 setup may not produce the desired results.

5. If you plan to use a custom probe connected to CH1 of the Data Logger, specify whether calibration or zero adjust should be performed. Perform one of the following key operations to configure the desired setting.

To perform this operation:	Perform this key operation:
Calibration of the CH1 custom probe	F3 (CALB) F1 (CALIB)
Zero adjust of the CH1 custom probe	F3 (CALB) F2 (ZERO)
No calibration	F3 (CALB) F3 (None)

- The operation you specify will appear in line “F3:” of the program converter screen.
6. To password protect the program, press **F4** ().
- This will cause the “Password?” prompt and password input field to appear under the program name input field.

```

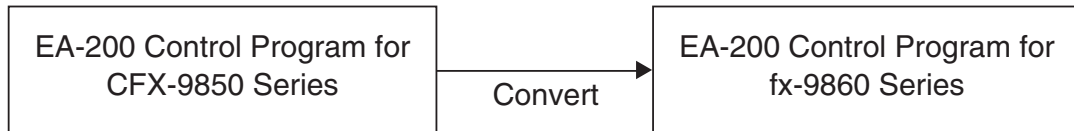
Input Program Name
[NEWTON  ]
Password?
[
F1:Calculator :9860
F2:Model Type :EA-100
F3:Zero Adjust:CH 1
CALC TYPE CALB  SWEL HELP

```

7. Enter up to eight characters for the password.
- If you change your mind about assigning a password, press **EXIT** here. This will cause the password input field to disappear and cancel password input.
8. After everything is the way you want, press **EXE** to convert the program in accordance with the setup.
- The message “Complete!” appears when conversion is complete. To clear the message and return to the screen that was on the display in step 1, press **EXE** or **EXIT**.

■ Converting a CFX-9850 Series Program to a fx-9860 Series Compatible Program

To use an EA-200 control program created on the CFX-9850 Series calculator (for use on the CFX-9850) on the E-CON2, you need to convert the program to an fx-9860 program. Conversion can be performed using the program converter.



● To convert a program

- Transfer the EA-200 control program created for the CFX-9850 Series to the fx-9860 main memory.
 - Use the cable that comes bundled with the fx-9860 to connect its 3-pin serial port to the 3-pin serial port of the CFX-9850. For details, see “Chapter 13 Data Communications”.
- Perform step 1 under “To convert a setup to a program” on page 7-1, which displays the program converter screen.
- Press **[F1]**(CALC) and then press **[F4]**(→38K).
 - This displays a list of programs currently in main memory.
- Use **▲** and **▼** to move the highlighting of the program you want to convert, and then

Program List	
*05NOV 0	: 528
*05OCT 0	: 624
MULTI 01	: 532
NEWTON	: 784
OPTI 01	: 516
[EXE]	

press **[F1]**(EXE) or **[EXE]**.

- A program name input screen will appear after conversion is complete.

Input Program Name [NEWTON]
[F1] [EXE]

5. Enter up to eight characters for the program name.
 - If you want to password protect the program, perform steps 6 and 7 under “To convert a setup to a program” after inputting the program name.
6. Press **EXE** to start conversion of the program.
 - The message “Complete!” appears when conversion is complete. To clear the message, press **EXE** or **EXIT**.

8 Starting a Sampling Operation

The section describes how to use a setup configured using the E-CON2 Mode to start an EA-200 sampling operation.

■ Before getting started...

Be sure to perform the following steps before starting sampling with the EA-200.

1. Connect the calculator to the EA-200.
2. Turn on EA-200 power.
3. In accordance with the setup you plan to use, connect the proper sensor to the appropriate EA-200 channel.
4. Prepare the item whose data is to be sampled.

■ Starting a Sampling Operation

A sampling operation can be started when any one of the following conditions exist.

- After configuring a new setup with Setup Wizard
See step 8 under “To configure an EA-200 setup using Setup Wizard” on page 2-2.
- After configuring a new setup with Advanced Setup
See step 6 under “To configure an EA-200 setup using Advanced Setup” on page 3-1.
- While the E-CON2 main menu (page 1-1) is on the display
Starting a sampling operation while the E-CON2 main menu is on the display performs sampling using the contents of the current setup memory area (which were configured using Setup Wizard or Advanced Setup).
- While the setup memory list is on the display
You can select the setup you want on the setup memory list and then start sampling.

The following procedures explain the first three conditions described above. See “To recall a setup and use it for sampling” on page 6-3 for information about starting sampling from the setup memory list.

• To start sampling

1. Start the sampling operation by performing one of the function key operations described below.

- ✓ If the final Setup Wizard screen (page 2-4) is on the display, press **[1]** (Start Setup).
- ✓ If the Advanced Setup menu (page 3-1) is on the display, press **[F1]** (STRT).
- ✓ If the E-CON2 main menu (page 1-1) is on the display, press **[F4]** (STRT).

- After you perform any one of the above operations, a sampling start confirmation screen like the one shown below will appear on the display.

```

===== EA-200 =====
*IS THE SENSOR CONNECTED?
*CONNECT LINK-CABLE FIRMLY?
*IS SAMPLING DONE?

Press: [EXE]
  
```

2. Press **[EXE]**.

- This sets up the EA-200 using the setup data in the current setup memory area.
- The message “Setting EA-200...” remains on the display while EA-200 setup is in progress. You can cancel the setup operation any time this message is displayed by pressing **[AC]**.
- The screen shown below appears after EA-200 setup is complete.

```

===== EA-200 =====

Start sampling?

Press: [EXE]
  
```

3. Press **[EXE]** to start sampling.

- The screens that appear while sampling is in progress and after sampling is complete depend on setup details (sampling mode, trigger setup, etc.). For details, see “Operations during a sampling operation” below.


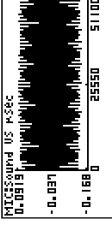
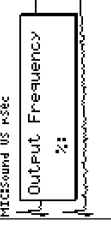
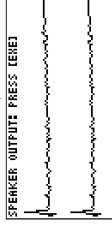
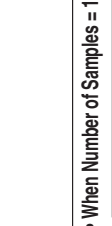
• Operations during a sampling operation

Sending a sample start command from the calculator to the EA-200 causes the following sequence to be performed.

Setup Data Transfer → Sampling Start → Sampling End →
Transfer of Sample Data from the EA-200 to the Calculator

The table on the next page shows how the trigger conditions and sensor type specified in the setup data affects the above sequence.

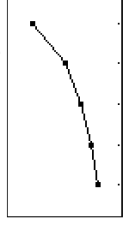
Starts Sampling

Mode	1. EA-200 Setup	2. Start Standby	3. Sampling	4. Graphing
Real-time	<pre> ===== EA-200 ===== Setting EA-200... Cancel: [C] </pre>	<pre> ===== EA-200 ===== Start Sampling? Press: [EXE] </pre>		
Fast		<pre> ===== EA-200 ===== Sampling... Cancel: [C] </pre>	<ul style="list-style-type: none"> The screen shown below appears when CH1, SONIC, or Mic is used as the trigger. <pre> ===== EA-200 ===== When sampling is done Press [EXE] key. </pre>	<ul style="list-style-type: none"> When Mode = Sound Graph screen does not show all sampled values, but only a partial preview.
Normal		<pre> ===== EA-200 ===== Sampling... View: [F1] Stop: [F6] </pre>	<pre> ===== EA-200 ===== Output Frequency %: </pre>	
Sound		<pre> ===== EA-200 ===== When sampling is done Press [EXE] key. </pre>	<pre> ===== EA-200 ===== Input values. </pre>	
Extended		<pre> ===== EA-200 ===== Sampling... View: [F1] Stop: [F6] </pre>	<pre> ===== EA-200 ===== Try Again? Yes: [F1] No: [F6] </pre>	
Period		<pre> ===== EA-200 ===== When sampling is done Press [EXE] key. </pre>	<pre> ===== EA-200 ===== When Number of Samples = 1 ===== EA-200 ===== 0.1754sec </pre>	<ul style="list-style-type: none"> When Number of Samples = 1
Clock		<pre> ===== EA-200 ===== When sampling is done Press [EXE] key. </pre>	<pre> ===== EA-200 ===== When Number of Samples > 1 </pre>	<ul style="list-style-type: none"> When Number of Samples > 1

The following three graph types can be produced when Photogate-Pulley is being used.

1. Time and distance graph
2. Time and velocity graph
3. Time and acceleration graph

Sample values is stored as List data only.



9 Using Sample Data Memory

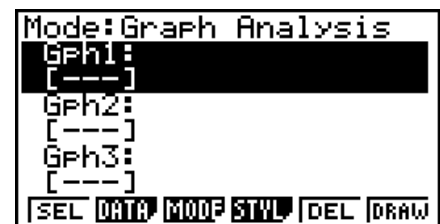
Performing an EA-200 sampling operation from the E-CON2 Mode causes sampled results to be stored in the “current data area” of E-CON2 memory. Separate data is saved for each channel, and the data for a particular channel in the current data area is called that channel’s “current data”.

Any time you perform a sampling operation, the current data of the channel(s) you use is replaced by the newly sampled data. If you want to save a set of current data and keep it from being replaced by a new sampling operation, save the data in sample data memory under a different file name.

■ Managing Sample Data Files

- **To save current sample data to a file**

1. On the E-CON2 main menu (page 1-1), press **F5** (GRPH).
 - This displays the Graph Mode screen.



Graph Mode Screen

- For details about the Graph Mode screen, see “10 Using the Graph Analysis Tools to Graph Data”.

2. Press **F2** (DATA).
 - This displays the Sampling Data List screen.

List of current data files —
 “cd” stands for “current data”. The
 text on the right side of the colon
 indicates the channel name.



Sampling Data List Screen

- Use the ▲ and ▼ cursor keys to move the highlighting to the current data file you want to save, and then press **F2** (SAVE).
 - This displays the screen for inputting a data name.

```

Sample Data Name
[                               ]
== Specifications ==
Sensor:Optical
Interval:0.2sec
Number:101
Max:317Lum Int
Min:0.666667Lum Int

```

- Enter up to 18 characters for the data file name, and then press **EXE**.
 - This displays a dialog box for inputting a memory number.
- Enter a memory number in the range of 1 to 99, and then press **EXE**.
 - This saves the sample data at the location specified by the memory number you input.

The sample data file you save is indicated on the display using the format:
<memory number>:<file name>.

```

Sample Data List
1:OPT 1
cd:CH1
cd:CH2
cd:MIC
[ASGN] [SAVE] [REN] [DEL] [HELP]

```

- If you specify a memory number that is already being used to store a data file, a confirmation message appears asking if you want to replace the existing file with the new data file. Press **F1** to replace the existing data file, or **F6** to return to the memory number input dialog box in Step 4.
- To return to the E-CON2 main menu (page 1-1), press **EXIT** twice.

Note

- You could select another data file besides a current data file in step 3 of the above procedure and save it under a different memory number. You do not need to change the file's name as long as you use a different file number.

• To rename an existing sample data file**Note**

- You cannot use this procedure to rename a current data file name.
1. On the E-CON2 main menu (page 1-1), press **F5** (GRPH).
 - This displays the Graph Mode screen.
 2. Press **F2** (DATA).
 - This displays the Sampling Data List screen.
 3. Use the **▲** and **▼** cursor keys to move the highlighting to the data file you want to rename, and then press **F3** (REN).
 - This displays the screen for inputting a file name.
 4. Enter up to 18 characters for the new data file name, and then tap **EXE**.
 - This returns to the Sampling Data List screen.
 5. To return to the E-CON2 main menu (page 1-1), press **EXIT** twice.

• To delete a sample data file

1. On the E-CON2 main menu (page 1-1), press **F5** (GRPH).
 - This displays the Graph Mode screen.
2. Press **F2** (DATA).
 - This displays the Sampling Data List screen.
3. Use the **▲** and **▼** cursor keys to move the highlighting to the data file you want to delete, and then press **F4** (DEL).
4. In response to the confirmation message that appears, press **F1** (Yes) to delete the data file.
 - To clear the confirmation message without deleting the data file, press **F6** (No).
 - This returns to the Sampling Data List screen.
5. To return to the E-CON2 main menu (page 1-1), press **EXIT** twice.

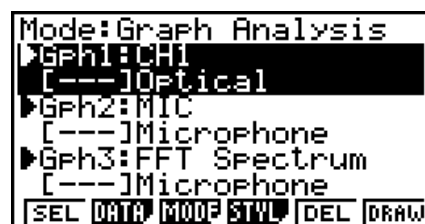
10 Using the Graph Analysis Tools to Graph Data

Graph Analysis tools make it possible to analyze graphs drawn from sampled data.

■ Accessing Graph Analysis Tools

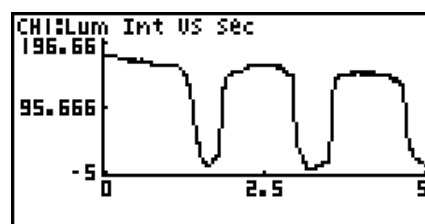
You can access Graph Analysis tools using either of the two methods described below.

- **Accessing Graph Analysis tools from the Graph Mode screen, which is displayed by pressing **[F5]** (GRPH) on the E-CON2 main menu (page 1-1)**



Graph Mode Screen

- The main menu appears after you perform a sampling operation. Press **[F5]** (GRPH) at that time.
- When you access Graph Analysis tools using this method, you can select from among a variety of other Analysis modes. See “Selecting an Analysis Mode and Drawing a Graph” (page 10-2) for more information about the other Analysis modes.
- **Accessing Graph Analysis tools from the screen of a graph drawn after a sampling operation is executed from the Setup Wizard or from Advanced Setup (Realtime Mode)**



Graph Screen

- In this case, data is graphed after the sampling operation is complete, and the calculator accesses Graph Analysis tools automatically. See “Graph Screen Key Operations” on page 11-1.

■ Selecting an Analysis Mode and Drawing a Graph

This section contains a detailed procedure that covers all steps from selecting an analysis mode to drawing a graph.

Note

- Step 4 through step 6 are not essential and may be skipped, if you want. Skipping any step automatically applies the initial default values for its settings.
- If you skip step 2, the default analysis mode is the one whose name is displayed in the top line of the Graph Mode screen.

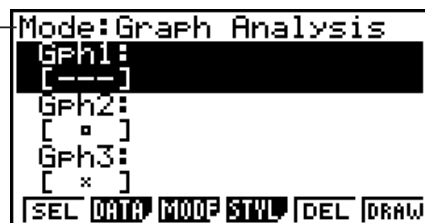
● To select an analysis mode and draw a graph

1. On the E-CON2 main menu (page 1-1), press **[F5]** (GRPH).
 - This displays the Graph Mode screen.
2. Press **[F3]** (MODE), and then select the analysis mode you want from the menu that appears.

To do this:	Perform this menu operation:	To select this mode:
Graph three sets of sampled data simultaneously	[Norm]	Graph Analysis
Graph sampled data along with its first and second derivative graph	[diff]	d/dt & d ² /dt ²
Display the graphs of different sampled data in upper and lower windows for comparison	[CMPR]→[GRPH]	Compare Graph
Output sampled data from the speaker, displaying graph of the raw data in the upper window and the output waveform in the lower window	[CMPR]→[Snd]	Compare Sound
Display the graph of sampled data in the upper window and its first derivative graph in the lower window	[CMPR]→[d/dt]	Compare d/dt
Display the graph of sampled data in the upper window and its second derivative graph in the lower window	[CMPR]→[d ² /dt ²]	Compare d ² /dt ²

- The name of the currently selected mode appears in the top line of the Graph Mode screen.

Analysis mode name



3. Press **[F2]** (DATA).
 - This displays the Sampling Data List screen.

4. Specify the sampled data for graphing.

- a. Use the \blacktriangle and \blacktriangledown cursor keys to move the highlighting to the name of the sampled data file you want to select, and then press **F1** (ASGN) or **EXE**.

- This returns to the Graph Mode screen, which shows the name of the sample data file you selected.



Graph Mode Screen

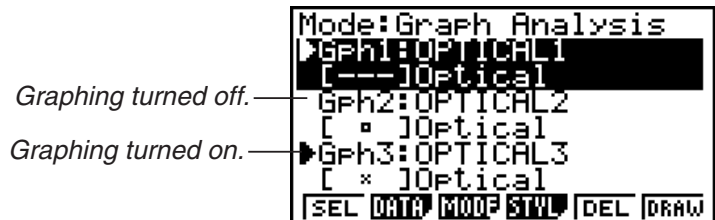
- b. Repeat step a above to specify sample data files for other graphs, if there are any.

- If you select “Graph Analysis” as the analysis mode in step 2, you must specify sample data files for three graphs. If you select “Compare Graph” as the analysis mode in step 2, you must specify sample data files for two graphs. With other modes, you need to specify only one sample data file.

- For details about Sampling Data List screen operations, see “9 Using Sample Data Memory”.

5. Turn on graphing for each of the graphs listed on the Graph Mode screen.

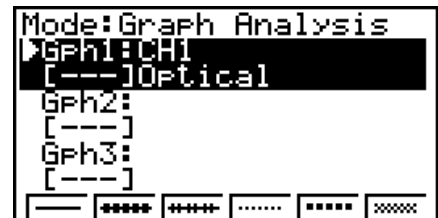
- a. On the Graph Mode screen, use the \blacktriangle and \blacktriangledown cursor keys to select a graph, and then press **F1** (SEL) to toggle graphing on or off.



- b. Repeat step a to turn each of the graphs listed on the Graph Mode screen on or off.

6. Select the graph style you want to use.

- a. On the Graph Mode screen, use the \blacktriangle and \blacktriangledown cursor keys to move the highlighting to the graph (Gph1, Gph2, etc.) whose style you want to specify, and then press **F4** (STYL). This will cause the function menu to change as shown below.



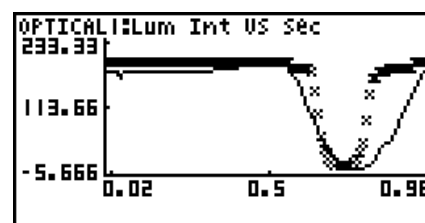
b. Use the function keys to specify the graph style you want.

To specify this graph style:	Press this key:
Line graph with dot (•) data markers	F1 (—)
Line graph with square (□) data markers	F2 (■■■■)
Line graph with X (×) data markers	F3 (××××)
Scatter graph with dot (•) data markers	F4 (.....)
Scatter graph with square (□) data markers	F5 (■■■■)
Scatter graph with X (×) data markers	F6 (××××)

c. Repeat a and b to specify the style for each of the graphs on the Graph Mode screen.

7. On the Graph Mode screen, press **F6** (DRAW) or **EXE**.

- This draws the graph(s) in accordance with the settings you configured in step 2 through step 6.



Graph Screen

- When a Graph screen is on the display, the function keys provide you with zooming and other capabilities to aid in graph analysis.

For details about Graph screen function key operations, see the following section.

• To deselect sampled data assigned for graphing on the Graph Mode screen

1. On the Graph Mode screen, use the **▲** and **▼** cursor keys to move the highlighting to the graph (Gph1, Gph2, etc.) whose sampled data you want to deselect.
2. Press **F5** (DEL).
 - This will deselect sample data assigned to the highlighted graph.

11 Graph Analysis Tool Graph Screen Operations

This section explains the various operations you can perform on the graph screen after drawing a graph.

You can perform these operations on a graph screen produced by a sampling operation, or by the operation described under “Selecting an Analysis Mode and Drawing a Graph” on page 10-2.

■ Graph Screen Key Operations

On the graph screen, you can use the keys described in the table below to analyze (CALC) graphs by reading data points along the graph (Trace) and enlarging specific parts of the graph (Zoom).

Key Operation	Description
SHIFT F1 (TRCE)	Displays a trace pointer on the graph along with the coordinates of the current cursor location. Trace can also be used to obtain the periodic frequency of a specific range on the graph and assign it to a variable. See “Using Trace” on page 11-3.
SHIFT F2 (ZOOM)	Starts a zoom operation, which you can use to enlarge or reduce the size of the graph along the x -axis or the y -axis. See “Using Zoom” on page 11-4.
SHIFT F3 (V-WIN)	Displays a function menu of special View Window commands for the E-CON2 Mode graph screen. For details about each command, see “Configuring View Window Parameters” on page 11-14.
SHIFT F4 (SKTCH)	Displays a menu that contains the following commands: Cls, Plot, F-Line, Text, PEN, Vert, and Hztl. For details about each command, see “5-10 Changing the Appearance of a Graph” under Chapter 5 of this manual.
OPTN F1 (PICT)	Saves the currently displayed graph as a graphic image. You can recall a saved graph image and overlay it on another graph to compare them. For details about these procedures, see “5-4 Storing a Graph in Picture Memory” under Chapter 5 of this manual.
OPTN F2 (LMEM)	Displays a menu of functions for saving the sample values in a specific range of a graph to a list. See “Transforming Sampled Data to List Data” on page 11-5.

Key Operation	Description
OPTN F3 (EDIT)	Displays a menu of functions for zooming and editing a particular graph when the graph screen contains multiple graphs. See “Working with Multiple Graphs” on page 11-10.
OPTN F4 (CALC)	Displays a menu that lets you transform a sample result graph to a function using Fourier series expansion, and to perform regression to determine the tendency of a graph. See “Using Fourier Series Expansion to Transform a Waveform to a Function” on page 11-6, and “Performing Regression” on page 11-8.
OPTN F5 (Y=fx)	Displays the graph function list, which lets you select a $Y=f(x)$ graph to overlay on the sampled result graph. See “Overlaying a $Y=f(x)$ Graph on a Sampled Result Graph” on page 11-9.
OPTN F6 (SPKR)	Starts an operation for outputting a specific range of a sound data waveform graph from the speaker. See “Outputting a Specific Range of a Graph from the Speaker” on page 11-12.

■ Scrolling the Graph Screen

Press the cursor keys while the graph screen is on the display scrolls the graph left, right, up, or down.

Note

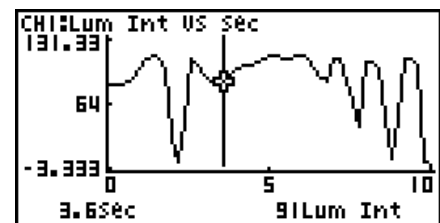
- The cursor keys perform different operations besides scrolling while a trace or graph operation is in progress. To perform a graph screen scroll operation in this case, press **EXIT** to cancel the trace or graph operation, and then press the cursor keys.

■ Using Trace

Trace displays a crosshair pointer on the displayed graph along with the coordinates of the current cursor position. You can use the cursor keys to move the pointer along the graph. You can also use trace to obtain the periodic frequency value for a particular range, and assign the range (time) and periodic frequency values in separate Alpha-Memory values.

● To use trace

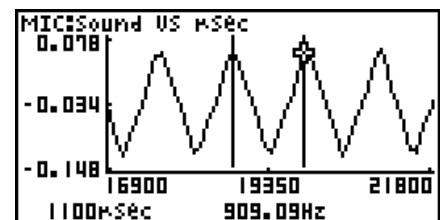
1. On the graph screen, press **[SHIFT]** **[F1]** (TRCE).
 - This causes a trace pointer to appear on the graph. The coordinates of the current trace pointer location are also shown on the display.



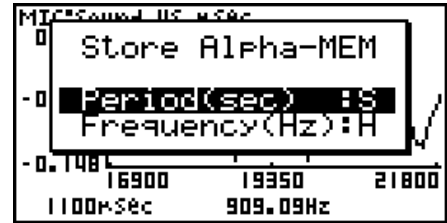
2. Use the **[◀]** and **[▶]** cursor keys to move the trace pointer along the graph to the location you want.
 - The coordinate values change in accordance with the trace pointer movement.
 - You can exit the trace pointer at any time by pressing **[EXIT]**.

● To obtain the periodic frequency value

1. Use the procedure under “To use trace” above to start a trace operation.
2. Move the trace pointer to the start point of the range whose periodic frequency you want to obtain, and then press **[EXE]**.
3. Move the trace pointer to the end point of the range whose periodic frequency you want to obtain.
 - This causes the period and periodic frequency value at the start point you selected in step 2 to appear along the bottom of the screen.



4. Press **[EXE]** to assign the period and periodic frequency values to Alpha-Memory variables.
 - This displays a dialog box for specifying variable names for [Period] and [Frequency] values.



- The initial default variable name settings are “S” for the period and “H” for the periodic frequency. To change to another variable name, use the up and down cursor keys to move the highlighting to the item you want to change, and then press the applicable letter key.
5. After everything is the way you want, press **[EXE]**.
 - This stores the values and exits the trace operation.
 - For details about using Alpha-Memory, see “Variables (Alpha Memory)” on page 2-7 under Chapter 2 of this manual.


■ Using Zoom

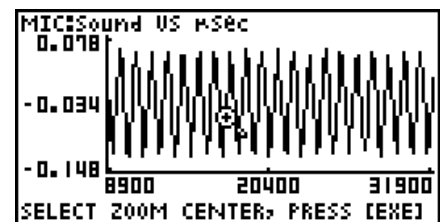
Zoom lets you enlarge or reduce the size of the graph along the x -axis or the y -axis.

Note

- When there are multiple graphs on the screen, the procedure below zooms all of them. For information about zooming a particular graph when there are multiple graphs on the screen, see “Working with Multiple Graphs” on page 11-10.

• To zoom the graph screen

1. On the graph screen, press **[SHIFT] [F2]** (ZOOM).
 - This causes a magnifying glass cursor () to appear in the center of the screen.



2. Use the cursor keys to move the magnifying glass cursor to the location on the screen that you want at the center of the enlarged or reduced screen.

3. Press **[EXE]**.

- This causes the magnifying glass to disappear and enters the zoom mode.
- The cursor keys perform the following operations in the zoom mode.

To do this:	Press this cursor key:
Enlarge the graph image horizontally	▶
Reduce the size of the graph image horizontally	◀
Enlarge the graph image vertically	▲
Reduce the size of the graph image vertically	▼

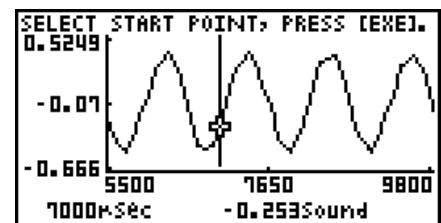
4. To exit the zoom mode, press **[EXIT]**.

■ Transforming Sampled Data to List Data

Use the following procedure to transform the sampled data in a specific range of a graph into list data.

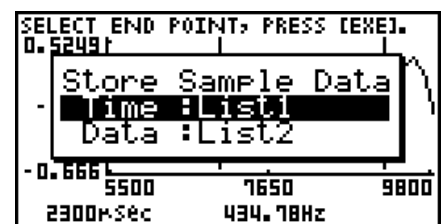
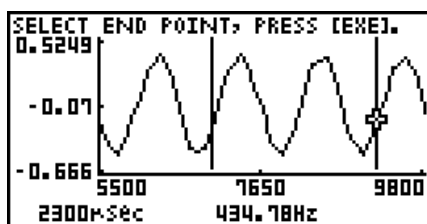
• To transform sampled data to list data

1. On the graph screen, press **[OPTN]**, and then **[F2]** (LMEM).
 - This displays the [LMEM] menu.
2. Press **[F2]** (SEL).
 - This displays the trace pointer for selecting the range on the graph.
3. Move the trace pointer to the start point of the range you want to convert to list data, and then press **[EXE]**.



4. Move the trace pointer to the end point of the range you want to convert to list data, and then press **[EXE]**.

- This displays a dialog box for specifying the lists where you want to store the time data and the sampled data.



- The initial default lists are List 1 for the time and List 2 for sample data. To change to another list (List 1 to List 26), use the up and down cursor keys to move the highlighting to the list you want to change, and then input the applicable list number.

5. After everything is the way you want, press **[EXE]**.
 - This saves the lists and the message “Complete!” appears. Press **[EXE]** to return to the graph screen.
 - For details about using list data, see “Chapter 3 List Function”.

Note

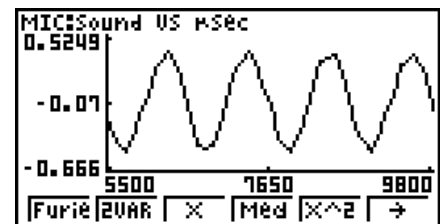
- Pressing **[F1]**(All) in place of **[F2]**(SEL) in step 2 converts the entire graph to list data. In this case, the “Store Sample Data” dialog box appears as soon as you press **[F1]**(All).

■ Using Fourier Series Expansion to Transform a Waveform to a Function

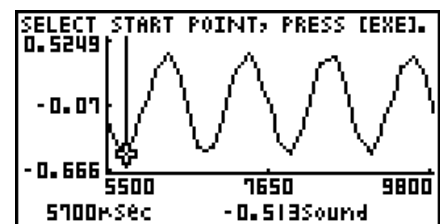
Fourier series expansion is effective for studying sounds by expressing them as functions. The procedure below assumes that there is a graph of sampled sound data already on the graph screen.

● To perform Fourier series expansion

1. On the graph screen, press **[OPTN]**, and then **[F4]**(CALC).
 - The [CALC] menu appears at the bottom of the display.
2. Press **[F1]**(Furie).

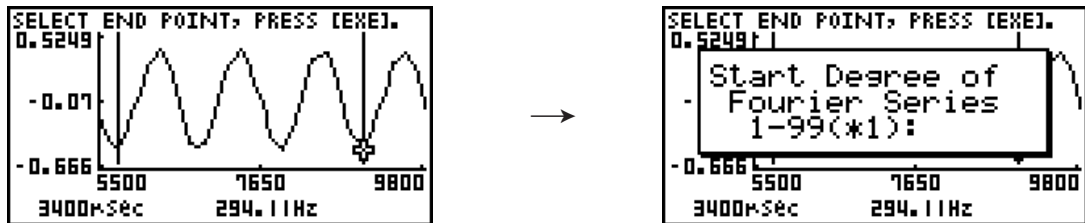


- This displays the trace pointer for selecting the graph range.
3. Move the trace pointer to the start point of the range for which you want to perform Fourier series expansion, and then press **[EXE]**.



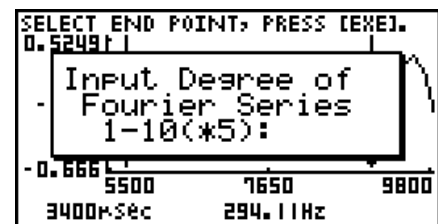
4. Move the trace pointer to the end point of the range for which you want to perform Fourier series expansion, and then press **[EXE]**.

• This displays a dialog box for specifying the start degree of the Fourier series.



5. Input a value in the range of 1 to 99, and then press **[EXE]**.

• This displays a dialog box for inputting the degree of the Fourier series.

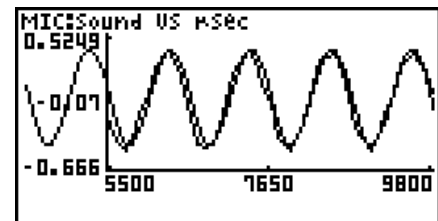


6. Input a value in the range of 1 to 10, and then press **[EXE]**.

• The graph function list appears with the calculation result.



7. Pressing **[F6]** (DRAW) here graphs the function.



• This lets you compare the expanded function graph and the original graph to see if they are the same.

Note

When you press **[F6]** (DRAW) in step 7, the graph of the result of the Fourier series expansion may not align correctly with the original graph on which it is overlaid. If this happens, shift the position the original graph to align it with the overlaid graph.

For information about how to move the original graph, see “To move a particular graph on a multi-graph display” (page 11-12).

■ Performing Regression

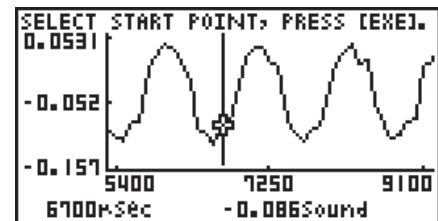
You can use the procedure below to perform regression for a range specified using the trace pointer. All of the following regression types are supported: Linear, Med-Med, Quadratic, Cubic, Quartic, Logarithmic, Exponential, Power, Sine, and Logistic.

For details about these regression types, see page 6-11 through 6-14 under Chapter 6 of this manual.

The following procedure shows how to perform quadratic regression. The same general steps can also be used to perform the other types of regression.

● To perform quadratic regression

1. On the graph screen, press **[OPTN]**, and then **[F4]** (CALC).
 - The [CALC] menu appears at the bottom of the display.
2. Press **[F5]** (X^2).
 - This displays the trace pointer for selecting the range on the graph.



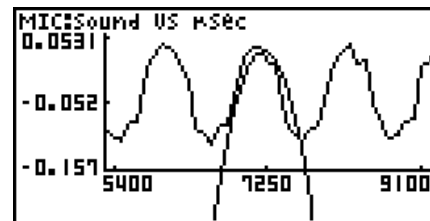
3. Move the trace pointer to the start point of the range for which you want to perform quadratic regression, and then press **[EXE]**.
4. Move the trace pointer to the end point of the range for which you want to perform quadratic regression, and then press **[EXE]**.
 - This displays the quadratic regression calculation result screen.

```

QuadReg
a =-7.37E+05
b =10538.0148
c =-37.632224
r²=0.87644235
MSe=4.6628E-04
y=ax²+bx+c
COPY DRAW
  
```

5. Press **F6** (DRAW).

- This draws a quadratic regression graph and overlays it over the original graph.



- To delete the overlaid quadratic regression graph, press **SHIFT F4** (SKTCH) and then **F1** (CIs).

■ Overlaying a $Y=f(x)$ Graph on a Sampled Result Graph

Use the following procedure when you want to overlay a $Y=f(x)$ graph on the sampled result graph.

• To overlay a $Y=f(x)$ graph on an existing graph

1. On the graph screen, press **OPTN**, and then **F5** ($Y=f(x)$).

- This displays the graph function list. Any functions you have previously input on the graph function list appear at this time.



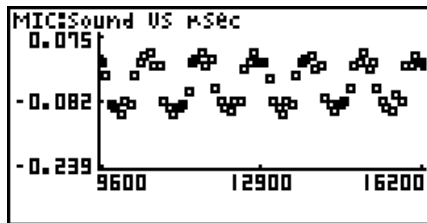
2. Input the function you want to graph.

- To input a function, use the **▲** and **▼** cursor keys to move the highlighting to the line where you want to input it, and then use the calculator keys for input. Press **EXE** to store the function.

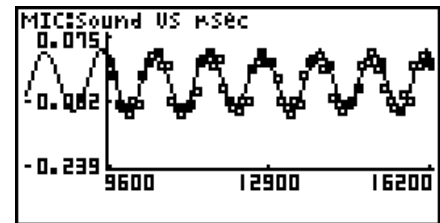
3. On the graph function list, specify which functions you want to graph.

- Graphing is turned on for any function whose "=" symbol is highlighted. To toggle graphing of a function on or off, use the **▲** and **▼** cursor keys to move the highlighting to the function, and then press **F1** (SEL).

4. After the graph function list settings are configured the way you want, press **[F6]** (DRAW).
 - This overlays graphs of all the functions for which graphing is turned on, over the graph that was originally on the graph screen.



Original Graph

Overlaid with $Y=f(x)$ Graph

- To delete the overlaid graph, press **[SHIFT]** **[F4]** (SKTCH) and then **[F1]** (ClS).

Important!

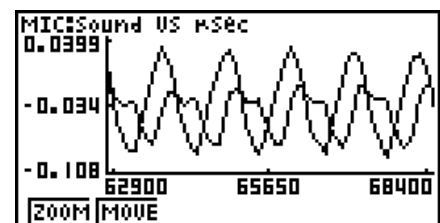
- The screenshot shown in step 4 above is of a function that was calculated and stored by performing regression on a graph that was drawn using sampled data. Note that overlaying a $Y=f(x)$ graph on a sampled data graph does not automatically draw a regression graph based on sampled data.

■ Working with Multiple Graphs

The procedures in this section explain how you can zoom or move a particular graph when there are multiple graphs on the display.

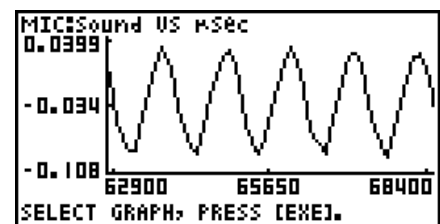
• To zoom a particular graph on a multi-graph display

1. When the graph screen contains multiple graphs, press **[OPTN]**, and then **[F3]** (EDIT).
 - The [EDIT] menu appears at the bottom of the display.

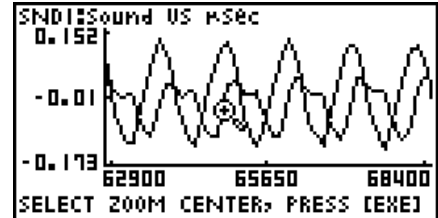


2. Press **[F1]** (ZOOM).

- This displays only one of the graphs that were originally on the graph screen.

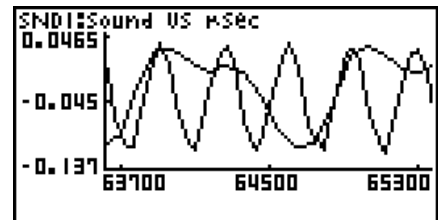


3. Use the \blacktriangle and \blacktriangledown cursor keys to cycle through the graphs until the one you want is displayed, and then press $\boxed{\text{EXE}}$.
 - This enters the zoom mode and causes all of the graphs to reappear, along with a magnifying glass cursor (⦿) in the center of the screen.



4. Use the cursor keys to move the magnifying glass cursor to the location on the screen that you want at the center of the enlarged or reduced screen.
5. Press $\boxed{\text{EXE}}$.
 - This causes the magnifying glass to disappear and enters the zoom mode.
 - The cursor keys perform the following operations in the zoom mode.

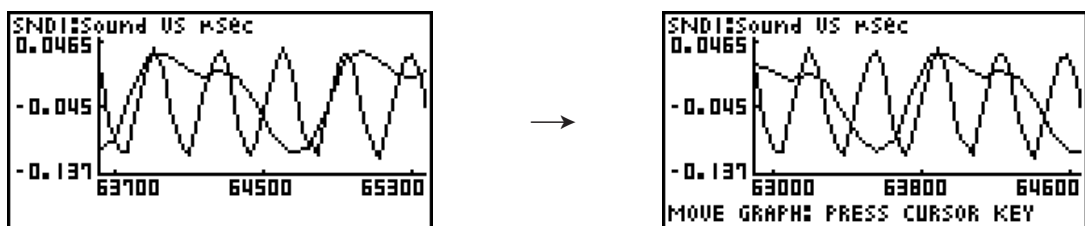
To do this:	Press this cursor key:
Enlarge the graph image horizontally	\blacktriangleright
Reduce the size of the graph image horizontally	\blacktriangleleft
Enlarge the graph image vertically	\blacktriangleup
Reduce the size of the graph image vertically	\blacktriangledown



6. To exit the zoom mode, press $\boxed{\text{EXIT}}$.

• To move a particular graph on a multi-graph display

1. When the graph screen contains multiple graphs, press **[OPTN]**, and then **[F3]** (EDIT).
 - This displays the [EDIT] menu.
2. Press **[F2]** (MOVE).
 - This displays only one of the graphs that were originally on the graph screen.
3. Use the **[▲]** and **[▼]** cursor keys to cycle through the graphs until the one you want is displayed, and then press **[EXE]**.
 - This enters the move mode and causes all of the graphs to reappear.
4. Use the **[◀]** and **[▶]** cursor keys to move the graph left and right, or the **[▲]** and **[▼]** cursor keys to move the graph up and down.



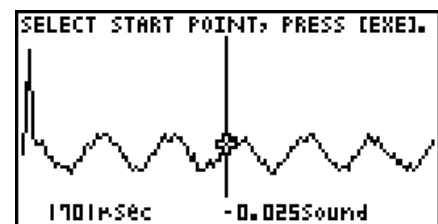
5. To exit the move mode, press **[EXIT]**.

■ Outputting a Specific Range of a Graph from the Speaker

Use the following procedure to output a specific range of a sound data waveform graph from the speaker.

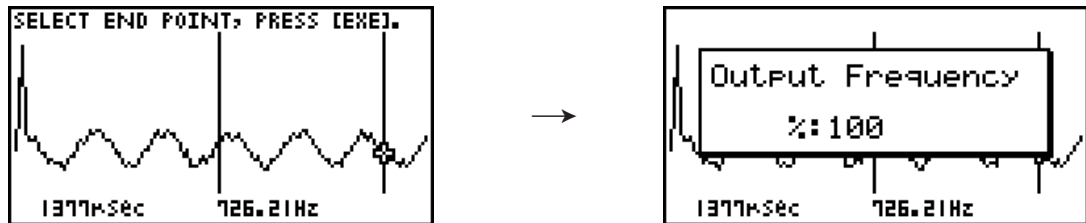
• To output a graph from the speaker

1. On the graph screen, press **[OPTN]**, and then **[F6]** (SPKR).
 - This displays the trace pointer for selecting the range on the graph.

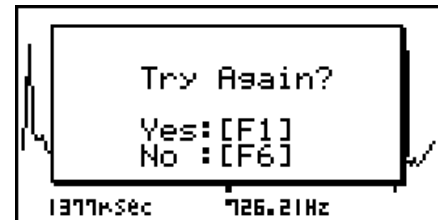


2. Move the trace pointer to the start point of the range you want to output from the speaker, and then press **[EXE]**.

3. Move the trace pointer to the end point of the range you want to output from the speaker, and then press **[EXE]**.
 - After you specify the start point and end point, an output frequency dialog box shown below appears on the display.



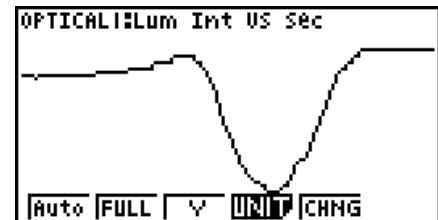
4. Input a percent value for the output frequency value you want.
 - The output frequency specification is a percent value. To output the original sound as-is, specify 100%. To raise the original sound by one octave, input a value of 200%. To lower the original sound by one octave, input a value of 50%.
5. After inputting an output frequency value, press **[EXE]**.
 - This outputs the waveform between the start point and end point from the EA-200 speaker.
 - If the sound you configured cannot be output for some reason, the message “Range Error” will appear. If this happens, press **[EXIT]** to scroll back through the previous setting screens and change the setup as required.
6. To terminate sound output, press the EA-200 **[START/STOP]** key.
7. Press **[EXE]**.
 - This displays a screen like the one shown below.



8. If you want to retry output from the speaker, press **[F1]** (Yes). To exit the procedure and return to the graph screen, press **[F6]** (No).
 - Pressing **[F1]** (Yes) returns to the “Output Frequency” dialog box. From there, repeat the above steps from step 4.

■ Configuring View Window Parameters

Pressing **[SHIFT]** **[F3]** (V-Window) while the graph screen is on the display displays a View Window function key menu along the bottom of the display.



Press the function key that corresponds to the View Window parameter you want to configure.

Function Key	Description
[F1] (Auto)	Automatically applies the following View Window parameters. Y-axis Elements: In accordance with screen size X-axis Elements: In accordance with screen size when 1 data item equals 1 dot; 1 data equals 1 dot in other cases
[F2] (FULL)	Resizes the graph so all of it fits in the screen.
[F3] (Y)	Resizes the graph so all of it fits in the screen along the Y-axis, without changing the X-axis dimensions.
[F4] (UNIT)	Specifies the unit of the numeric axis grid displayed by the Econ Axes setting of the graph setup screen (page 3-13). [F1] (μ sec): microseconds [F2] (msec): milliseconds [F3] (sec): seconds [F4] (DHMS): days, hours, minutes, seconds (1 day, 2 hours, 30 minutes, 5 seconds = 1d2h30m5s) [F5] (Auto): Auto selection
[F5] (CHNG)	Toggles display of the source data on the graph screen on and off.

To exit the View Window function key menu and return to the standard function key menu, press **[EXIT]**.

12 Calling E-CON2 Functions from an eActivity

You can call E-CON2 functions from an eActivity by including an “Econ strip” in the eActivity file. The following describes each of the four available Econ strips.

- **Econ SetupWizard strip**

This strip calls the E-CON2 Setup Wizard. The Econ Setup Wizard strip makes it possible to perform the following series of operations from the eActivity: EA-200 setup using the Setup Wizard → Sampling → Graphing.

Note

- In the case of the Econ SetupWizard strip, the “3: Convert Program” is not available on the “Complete!” dialog box.

- **Econ AdvancedSetup strip**

This strip calls the E-CON2 Advanced Setup screen. The Advanced Setup provides access to almost all executable functions (except for the program converter), including detailed EA-200 setup and sampling execution; graphing and Graph Analysis Tools; simultaneous sampling with multiple sensors using the MULTIMETER Mode, etc.

Note

- Using an Econ Advanced Setup strip to configure a setup causes the setup information to be registered in the applicable strip. This means that the next time you open the strip, sampling can be performed in accordance with the previously configured setup information.

- **Econ Sampling strip**

This strip executes EA-200 measurement. To store EA-200 setup information for this strip, perform the Econ Advance Setup operation the first time the strip is executed.

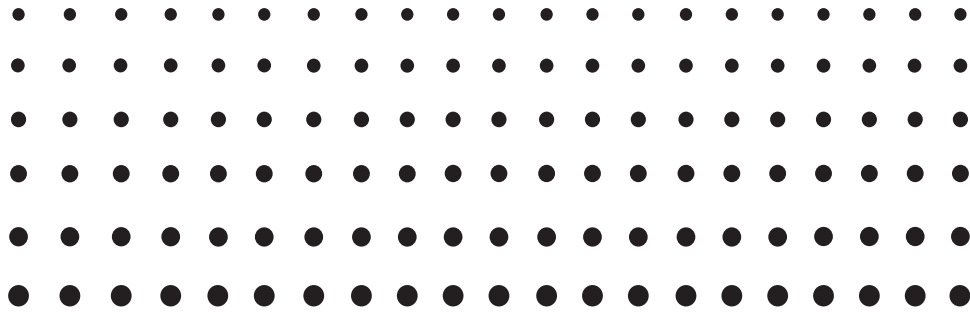
- **Econ Graph strip**

This strip graphs sampled data that is recorded in the strip. The sampled data is recorded to the strip the first time the strip is executed.

- **Econ Strip Memory Capacity Precautions**

- The memory capacity of each Econ strip is 25 KB. An error will occur if you perform an operation that causes this capacity to be exceeded. Particular care is required when handling a large number of samples, which can cause memory capacity to be exceeded.
- Always make sure that FFT Graph is turned off whenever performing sampling with the microphone. Leaving FFT Graph turned on cause memory capacity to be exceeded.
- If an error occurs, press **SHIFT** **→** **(🔒)** to return to the eActivity workspace screen and perform the procedure again.
- For information about checking the memory usage of each strip, see “10-5 eActivity File Memory Usage Screen” iunder Chapter 10 of this manual.

For details about eActivity operations, see “Chapter 10 eActivity” under Chapter 10 of this manual.

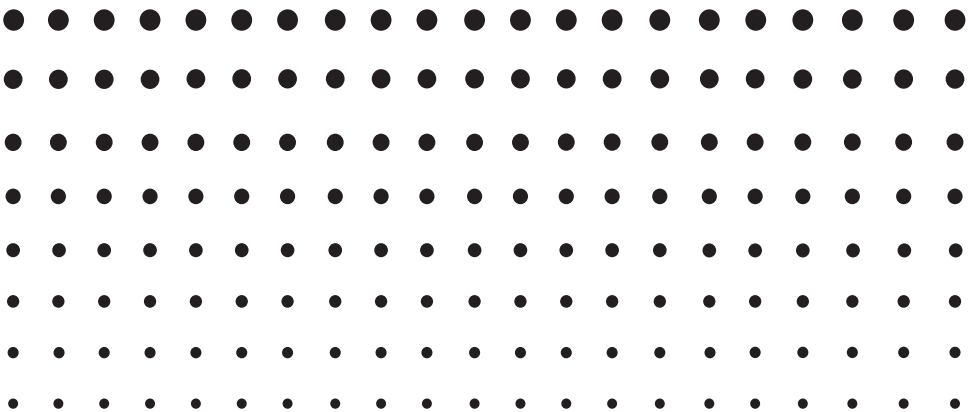


E-CON3

Application

(English)

*(fx-9860GII SD, fx-9860GII,
fx-9860G AU PLUS)*



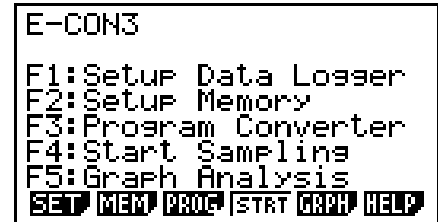
Important!

- Do not install Add-in E-CON2 on a calculator that has E-CON3 installed. Doing so may cause operational problems.
- All explanations in this section assume that you are fully familiar with all calculator and Data Logger (CMA CLAB* or CASIO EA-200) precautions, terminology, and operational procedures.
- The E-CON3 application is designed to get the most out of the measurement functions of the CASIO EA-200 Data Logger. Though it can run on a CMA CLAB Data Logger, CLAB does not have a SONIC port, microphone, or speaker as is equipped on the EA-200. While a calculator is connected to a CLAB Data Logger, attempting to configure E-CON3 application settings and perform measurement using parameters that are not supported by CLAB will cause an error.
- Unless specifically indicated otherwise, all page references in this “E-CON3 Application” chapter are to pages in this chapter.

* For information about CMA and the CLAB Data Logger, visit <http://cma-science.nl/>.

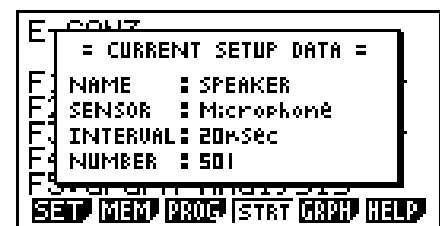
1 E-CON3 Overview

- From the Main Menu, select E-CON3 to enter the E-CON3 Mode.



E-CON3 Main Menu

- The “E-CON3 Mode” provides the functions listed below for simple and more efficient data sampling using a Data Logger.
 - **F1** (SET) Displays a screen for setting up a Data Logger.
 - **F2** (MEM) Displays a screen for saving Data Logger setup data under a file name.
 - **F3** (PROG) Performs program conversion.
 - This function can be used to convert Data Logger setup data configured using E-CON3 to a Data Logger control program that can run on the fx-9860G SD/fx-9860G.
 - It also can be used to convert data to a program that can be run on a CFX-9850 Series/fx-7400 Series calculator.
 - **F4** (STRT) Starts data collection.
 - **F5** (GRPH) Graphs data sampled by a Data Logger, and provides tools for analyzing graphs. Graph Analysis tools include calculation of periodic frequency, various types of regression, Fourier series calculation, and more.
 - **F6** (HELP) Displays E-CON3 help.
- Pressing the **OPTN** key (Setup Preview) or a cursor key while the E-CON3 main menu is on the screen displays a preview dialog box that shows the contents of the setup in the current setup memory area.



To close the preview dialog box, press **EXIT**.

Note

For details about setup data and the current setup memory area, see “6 Using Setup Memory” (page 6-1).

About online help

Pressing the **F6** (HELP) key displays online help about the E-CON3 Mode.

2 Using the Setup Wizard

This section explains how to use the Setup Wizard to configure the Data Logger setup quickly and easily simply by replying to questions as they appear.

If you need more control over specific sampling parameters, you should consider using the Advanced Setup procedure on page 3-1.

■ Setup Wizard Parameters

Setup Wizard lets you make changes to the following three Data Logger basic sampling parameters using an interactive wizard format.

- **Sensor (Select Sensor):**
Specify a CASIO, VERNIER* or CMA sensor from a menu of choices.
*Vernier Software & Technology
- **Total Sampling Time:**
Specify a value within the range of 0.01 second to 30 days.
- **Sampling Time Unit (Select Unit):**
Specify seconds (sec), minutes (min), hours (hour), or days (day) as the time unit of the value you input for the total sampling time (Total Sampling Time).

Note

For some sensors (EA-200 built-in microphone, Vernier Photogate, etc.), sampling parameters are different from those shown above. The differences between sampling parameters and setup procedures for each sensor are described in this section.

Setup Wizard Rules

Note the following rules whenever you use the Setup Wizard.

- The EA-200 sampling channel is CH1 or SONIC.
- The CLAB sampling channel is CH1 only.
- The trigger for a Setup Wizard setup is always the **EXE** key.

• To configure a Data Logger setup using Setup Wizard

Before getting started...

- Before starting the procedure below, make sure you first decide if you want to start sampling immediately using the setup you configure with Setup Wizard, or if you want to store the setup for later sampling.
- See sections 6-1, 7-1, and 8-1 of this chapter (E-CON3 Application) for information about procedures required to start sampling and to store a setup. We recommend that you read through the entire procedure first, referencing the other sections and pages as noted, before actually trying to perform it.
- To terminate Setup Wizard part way through and cancel the setup, press **[SHIFT] [EXIT]** (QUIT).

1. Display the E-CON3 main menu (page 1-1).
2. Press **[F1]**(SET) and then **[F1]**(WIZ).
 - This launches the Setup Wizard and displays the “Select Sensor” screen.
3. Press one of the following function keys to specify the manufacturer of the sensor you are using for measurement: **[F1]**(CASIO), **[F2]**(VERNIER), **[F3]**(CMA).
 - Pressing either key will display the corresponding sensor list.
4. Specify the sensor you want to use.

Use the **▲** and **▼** cursor keys to move the highlighting to the sensor you want to use, and then press **[EXE]**.

 - If the sensor you specified has more than one option (more detailed specifications, such as sampling unit, mode, etc.), an option list will appear on the display at this time. If this happens, advance to step 5.
 - If the “Input Total Sampling Interval” screen appears, skip to step 6.
5. Select the options for the sensor you specified in step 4.

Use the **▲** and **▼** cursor keys to move the highlighting to the option you want to select, and then press **[EXE]**.

 - If the “Input Total Sampling Interval” screen appears, advance to step 6.

Important!

When special settings are required by the sensor and/or option you select, other screens other than the “Input Total Sampling Interval” screen will appear on the display. The following shows where you should go to find information about the operations you need to perform for each sensor/option selection.

If you select this sensor/option:	Go here for more information:
[CASIO] - [Microphone] - [Sound wave & FFT]	"Using Setup Wizard to Configure Settings for FFT (Frequency Characteristics) Data Sampling" on page 2-4
[CASIO] - [Microphone] - [FFT only]	
[VERNIER] - [Photogate] - [Gate] or [CMA] - [Photogate] - [Gate]	"To configure a setup for Photogate alone" on page 2-5
[VERNIER] - [Photogate] - [Pulley] or [CMA] - [Photogate] - [Pulley]	"To configure a setup for Photogate and Smart Pulley" on page 2-6
[CASIO] - [Speaker] - [y=f(x)]	"Outputting the Waveform of a Function through the Speaker" on page 2-6

6. Use the number input keys to input the total sampling time. Just input a value. In step 8 of this procedure, you will be able to specify the unit (seconds, minutes, hours, days) of the value you input here.

Note

- With some sensors ([CASIO] - [Microphone] - [Sound wave], etc.) sampling time is limited to a few seconds. The unit for such a sensor is always seconds, and so the "Select Unit" screen does not appear.
 - If you specify a total sampling time value in the range of 10 seconds to 23 hours, 59 minutes, 59 seconds, real-time graphing will be performed during sampling. This is the same as selecting the Realtime Mode on the "Advanced Setup" screen.
7. After inputting total sampling time value you want, press **[EXE]**. This displays the "Select Unit" screen.
8. Use number keys **[1]** through **[4]** to specify the unit for the value you specified in step 6.
- This displays a confirmation screen.
9. If there is not problem with the contents of the confirmation screen, press **[F1]**.
If you need to change the setup, press **[F6]** or **[EXIT]**. This will return to step 6 (for setting the total sampling interval), where you can change the setting.
- Pressing **[F1]** will take you to the final Setup Wizard screen.
10. Press number keys described below to specify what you want to do with the setup you have configured.
- [1]** (Start Setup)Starts sampling using the setup (page 8-1)
 - [2]** (Save Setup-MEM)Saves the setup (page 6-1)
 - [3]** (Convert Program)Converts the setup to a program (page 7-1)

■ Using Setup Wizard to Configure Settings for FFT (Frequency Characteristics) Data Sampling (EA-200 only)

When you perform sound sampling executed the EA-200's built-in microphone (by specifying [CASIO] - [Microphone] as the sensor), Setup Wizard will provide you with three options: [Sound wave], [Sound wave & FFT], and [FFT only]. "Sound wave" records the following two dimensions for the sampled sound data: elapsed time (horizontal axis) and volume (vertical axis). "FFT" records the following two dimensions: frequency (horizontal axis) and volume (vertical axis).

The following shows the settings for recording FFT data.

1. Perform the first two steps of the procedure under "To configure a Data Logger setup using Setup Wizard" on page 2-2.
2. On the "Select Sensor" screen, select [CASIO] - [Microphone] - [Sound wave & FFT] or [CASIO] - [Microphone] - [FFT only].
 - This causes a "Select FFT Range" screen to appear.
 - You can select one of four settings for FFT Range. The setting you select will automatically apply the applicable fixed parameters shown below.

Setting	2 - 1000 Hz: [F1]	4 - 2000 Hz: [F2]	6 - 3000 Hz: [F3]	8 - 4000 Hz: [F4]
Parameter				
Frequency pitch	2 Hz	4 Hz	6 Hz	8 Hz
Frequency max	1000 Hz	2000 Hz	3000 Hz	4000 Hz
Sampling interval	61 μ sec	31 μ sec	20 μ sec	31 μ sec
Number of samples	8192	8192	8192	4096

The following explains the meaning of each parameter.

Frequency pitch: Pitch in Hz at which sampling is performed

Frequency max: Upper limit of sampling frequency (lower limit is fixed at 0 Hz)

Sampling interval: Interval in μ seconds at which sampling is performed

Number of samples: Number of times sampling is performed

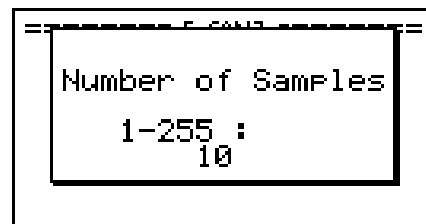
3. Use function keys [F1] through [F4] to select an FFT Range setting.
 - Selecting an FFT Range causes the final Setup Wizard screen to appear.
4. Perform step 10 under "To configure a Data Logger setup using Setup Wizard" on page 2-2 to finalize the procedure.

■ Using Setup Wizard to Configure a Photogate Setup

Connection of a Vernier or CMA Photogate requires configuration of setup parameters that are slightly different from parameters for other types of sensors.

• To configure a setup for Photogate alone

1. On the E-CON3 main menu, press **F1**(SET) **F1**(WIZ) to start the setup wizard.
 - This displays the “Select Sensor” dialog box.
2. If you are using a Vernier Photogate alone, select [VERNIER] - [Photogate] - [Gate]. When the “Select Channel” dialog box appears, advance to step 3 of this procedure. If you are using a CMA Photogate alone, select [CMA] - [Photogate] - [Gate]. When the “Gate Status” dialog box appears, advance to step 4 of this procedure.
3. Press **F1**(CH1) or **F2**(SONIC) to specify the channel where the Photogate is connected.
 - This displays the “Gate Status” dialog box.
4. On the “Gate Status” dialog box, select a gate status for measurement by pressing a function key (**F1** through **F4**).
 - The gate status defines what Photogate status should cause timing to start, and what status should cause timing to stop.
 - F1**(Open-Open) Timing starts when the gate opens, and continues until it closes and then opens again.
 - F2**(Open-Close)..... Timing starts when the gate opens, and continues until it closes.
 - F3**(Close-Open)..... Timing starts when the gate closes, and continues until it opens.
 - F4**(Close-Close) Timing starts when the gate closes, and continues until it opens and then closes again.
 - Selecting a gate status causes a screen for specifying the number of samples to appear.



5. Input an integer in the range of 1 to 255 to specify the number of samples.
6. Perform step 10 (in the case of a Vernier Photogate) or steps 9 and 10 (in the case of a CMA Photogate) under “To configure a Data Logger setup using Setup Wizard” (page 2-2).

• To configure a setup for Photogate and Smart Pulley

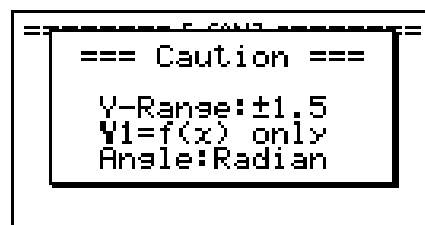
1. On the E-CON3 main menu, press **[F1](SET)** **[F1](WIZ)** to start the setup wizard.
2. This displays the “Select Sensor” dialog box.
3. If you are using a Vernier Photogate with Pulley, select **[VERNIER]** - **[Photogate]** - **[Pulley]**. When the “Select Channel” dialog box appears, advance to step 4 of this procedure.
If you are using a CMA Photogate with Pulley, select **[CMA]** - **[Photogate]** - **[Pulley]**. When the “Input Distance(m)” dialog box appears, advance to step 5 of this procedure.
4. Press **[F1](CH1)** or **[F2](SONIC)** to specify the channel where the Photogate is connected.
 - This displays the “Input Distance(m)” dialog box.
5. On the “Input Distance(m)” dialog box, input a value in the range of 0.1 to 4.0 and then press **[EXE]**.
6. Perform step 10 (in the case of a Vernier Photogate) or steps 9 and 10 (in the case of a CMA Photogate) under “To configure a Data Logger setup using Setup Wizard” (page 2-2).

■ Outputting the Waveform of a Function through the Speaker (EA-200 only)

Normally, the Setup Wizard helps you configure setups for sensors connected to a Data Logger. If you select **[CASIO]** - **[Speaker]** - **[y=f(x)]** on the “Select Sensor” screen, however, it configures the EA-200 to output the sound that corresponds to a function that you input and graph on the calculator.

• To configure a setup for speaker output

1. Connect the data communication cable (SB-62) to the communication port of the calculator and the MASTER port of the EA-200.
2. Perform the first two steps of the procedure under “To configure a Data Logger setup using Setup Wizard” on page 2-2.
3. On the “Select Sensor” screen, select **[CASIO]** - **[Speaker]** - **[y=f(x)]**.
This displays a screen like the one shown below.

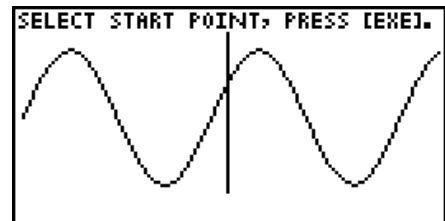


4. Press **[EXE]** to advance to the View Window setting screen.
 - The following settings are configured automatically: Ymin = -1.5 and Ymax = 1.5. Do not change these settings.
5. Press **[EXE]** or **[EXIT]** to advance to the graph function list.

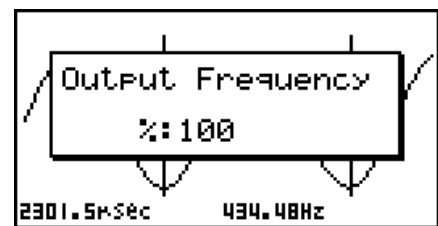
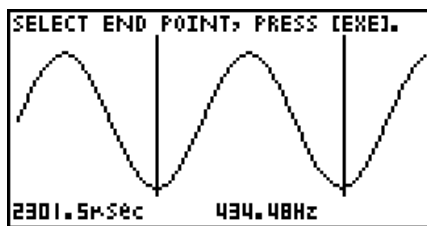
6. In line “Y1”, input the function of the waveform for the sound you want to input.



- Note that the angle unit is always radians.
 - Input a function where the value of “Y” is within the range of -1.5 to +1.5.
7. Press **F6** (DRAW) to graph the function.
- This graphs the function and displays a vertical cursor line as shown below. Use the graph to specify the range that you want to output to the speaker.



8. Use the **◀** and **▶** cursor keys to move the cursor to the start point of the output, and then press **EXE** to register it.
9. Use the **◀** and **▶** cursor keys to move the cursor to the end point of the output, and then press **EXE** to register it.
- After you specify the start point and end point, an output frequency dialog box shown below appears on the display.



10. Input a percent value for the output frequency value you want.
- To output the original sound as-is, specify 100%. To raise the original sound by one octave, input a value of 200%. To lower the original sound by one octave, input a value of 50%.
11. After inputting an output frequency value, press **EXE**.
- This outputs the waveform between the start point and end point from the EA-200 speaker.
 - If the sound you configured cannot be output for some reason, the message “Range Error” will appear. If this happens, press **EXIT** to scroll back through the previous setting screens and change the setup as required.
12. To terminate sound output, press the EA-200 [START/STOP] key.

13. Press **[EXE]**.

- This displays a screen like the one shown below.



14. Perform one of the following operations, depending on what you want to do.

To change the output frequency and try again:

Press **[F1]** (Yes) to return to the “Output Frequency” dialog box. Next, repeat the above steps from step 10.

To change the output range of the waveform graph and try again:

Press **[F6]** (No) to return to the graph screen in step 7. Next, repeat the above steps from step 8.

To change the function:

Press **[F6]** (No) and then **[EXIT]** to return to the graph function list in step 6. Next, repeat the above steps from step 6.

To exit the procedure and return to the E-CON3 main menu:

Press **[F6]** (No) and then press **[EXIT]** twice.

3 Using Advanced Setup

Advanced Setup provides you with total control over a number of parameters that you can adjust to configure the Data Logger setup that suits your particular needs.

The procedures in this section provide the general steps you should perform when using Advanced Setup to configure a Data Logger setup, and to return setup settings to their initial default values. You can find details about individual settings and the options that are available with each setting are provided by the explanations that start on page 3-3.

■ Advanced Setup Operations

• To configure a Data Logger setup using Advanced Setup

The following procedure describes the general steps for using Advanced Setup. Refer to the pages as noted for more information.

1. Display the E-CON3 main menu (page 1-1).
2. Press **[F1]**(SET). This displays the “Setup Data Logger” submenu.
3. Press **[F2]**(ADV). This displays the Advanced Setup menu.



Advanced Setup Menu

4. If you want to configure a custom probe at this point, press **[5]** (Custom Probe). Next, follow the steps under “To configure a custom probe setup” on page 4-1.
 - You can also configure a custom probe during the procedure under “To configure Channel Setup settings” on page 3-3.
 - Custom probe configurations you have stored in memory can be selected using Channel in step 5, below.
5. Use the Advanced Setup function keys described below to set other parameters.
 - **[1]** (Channel).....Displays a screen that shows the sensors that are currently assigned to each channel (CH1, CH2, CH3, SONIC, Mic). You can also use this dialog to change sensor assignments. See “Channel Setup” on page 3-3 for more information.
 - **[2]** (Sample).....Displays a screen for selecting the sampling mode, and for specifying the sampling interval, the number of samples, and the warm-up mode. When “Fast” is selected for “Mode”, this dialog box also displays a setting for turning FFT (frequency characteristics) graphing on and off. See “Sample Setup” on page 3-5 for more information.

- **[3]** (Trigger).....Displays a screen for configuring sampling start (trigger) conditions. See “Trigger Setup” on page 3-8 for more information.
 - **[4]** (Graph).....Displays a screen for configuring graph settings. See “Graph Setup” on page 3-13 for more information.
- You can return the settings on the above setup screens (**[1]** through **[4]**) using the procedure described under “To return setup parameters to their initial defaults”.
6. After you configure a setup, you can use the function key operations described below to start sampling or perform other operations.
- **[F1]** (STRT)..... Starts sampling using the setup (page 8-1).
 - **[F2]** (MLTI)..... Starts MULTIMETER Mode sampling using the setup (page 5-1).
 - **[F3]** (MEM)..... Saves the setup (page 6-1).
 - **[F4]** (PROG) Converts the setup to a program (page 7-1).
 - **[F5]** (GRPH)..... Graphs data sampled by the Data Logger, and provides tools for analyzing graphs (page 10-1).
 - **[F6]** (ABT)..... Displays version information about the Data Logger unit that is currently connected to the calculator.

• To return setup parameters to their initial defaults

Perform the following procedure when you want to return the parameters of the setup in the current setup memory area to their initial defaults.

1. While the Advanced Setup menu (page 3-1) is on the display, press **[6]** (Initialize).



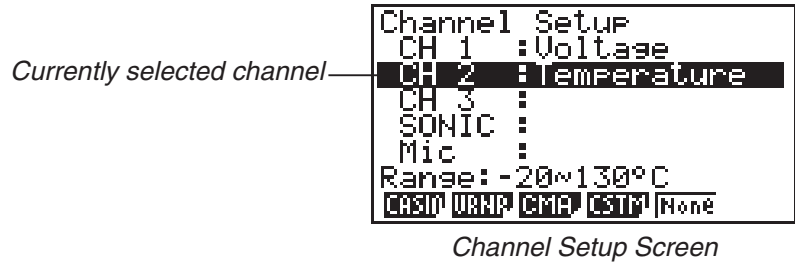
2. In response to the confirmation message that appears, press **[F1]** (Yes) to initialize the setup.
 - To clear the confirmation message without initializing the setup, press **[F6]** (No).

■ Channel Setup

The Channel Setup screen shows the sensors that are currently assigned to each channel (CH1, CH2, CH3, SONIC, Mic).

• To configure Channel Setup settings

1. While the Advanced Setup menu (page 3-1) is on the display, press **[1]** (Channel).
 - This displays the Channel Setup screen.



2. Use the **▲** and **▼** cursor keys to move the highlighting to the channel whose setting you want to change.
3. What you need to do next depends on the currently selected channel.

• CH1, CH2, or CH3

Press a function key to display a menu of sensors that can be assigned to the selected channel.

[F1] (CASIO)..... Displays a menu of CASIO sensors.

[F2] (VRNR)..... Displays a menu of Vernier sensors.

[F3] (CMA)..... Displays a menu of CMA sensors.

[F4] (CSTM)..... Displays a menu of custom probes.

[F5] (None) Press this key when you want leave the channel without any sensor assigned to it.

• SONIC Channel (EA-200 only)

Press a function key to display a menu of sensors that can be assigned to this channel.

[F1] (CASIO)..... Displays a menu of CASIO sensors, but only “Motion” can be selected.

[F2] (VRNR)..... Displays a menu of Vernier sensors. You can select “Motion” or “Photogate”.

Note

- On the menu that appears after you select “Motion” from either the CASIO or Vernier sensor menu, select either “meters” or “feet” as the sampling unit.
- After selecting “Motion” from either the CASIO or Vernier sensor menu, you can press the **[OPTN]** key to toggle “smoothing (correction of measurement error)” on (“-Smooth” displayed) and off (“-Smooth” not displayed).

- From the menu that appears after you select “Photogate” as the sensor, select [Gate] or [Pulley].

[Gate]Select this option when using the Photogate sensor alone.

[Pulley]Select this option when using the Photogate sensor along with a smart pulley.

[F5] (None) Select this option to disable the SONIC channel.

• Mic Channel (EA-200 only)

For this channel, the sensor is automatically set to Built-in (External) Microphone. However, you need to configure the settings described below.

[F1] (Snd) Select this option to record elapsed time and volume 2-dimensional sampled sound data (elapsed time on the horizontal axis, volume on the vertical axis).

[F2] (FFT) Select this option to record frequency and volume 2-dimensional sampled sound data (frequency on the horizontal axis, volume on the vertical axis).

[F5] (None) Select this option to disable the Mic channel.

4. Repeat steps 2 and 3 as many times as necessary to configure all the channels you want.
5. After all the settings are the way you want, press **[EXE]**.

- This returns to the Advanced Setup menu.

Note

- When you select a channel on the Channel Setup screen, the sampling range of the selected channel appears in the bottom line of the screen.

```

Channel Setup
CH 1 : Voltage
CH 2 : Temperature
CH 3 :
SONIC :
Mic :
Range: -20~130°C
[ESC] [WRN] [CMP] [CST] [None]

```

In the above example, the range of the temperature sensor assigned to CH2 appears on the display.

If the sampling range value is too long to fit on the display, only the part of the value that fits on the display will be shown.

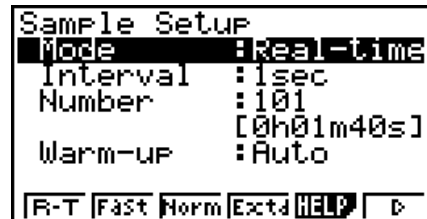
- Whenever the current Sample Setup (page 3-5) and Trigger Setup (page 3-8) settings become incompatible due to a change in Channel Setup settings, these settings revert automatically to their initial defaults. Selecting the Mic channel with Channel Setup while the Sample Setup has “Extended” selected for the sampling mode, for example, will cause the sampling mode to change automatically to “Fast” (which is the initial default setting when the Mic channel is selected). For information about the channels that can be selected for each sampling mode, see “Sample Setup” (page 3-5).

■ Sample Setup

The Sample Setup screen lets you configure a number of settings that control sampling.

• To configure Sample Setup settings

1. While the Advanced Setup menu (page 3-1) is on the display, press **[2]** (Sample).
 - This displays the Sample Setup screen, with the “Mode” line highlighted, which indicates that you can select the sampling mode.



2. Select the sampling mode that suits the type of sampling you want to perform.

To do this:	Press this key:	To select this mode:
Graph data in real-time as it is sampled	[F1] (R-T)	Realtime
Perform sampling of high-speed phenomena (sound, etc.)	[F2] (Fast)	Fast
Perform sampling over a long time (weather, etc.)	[F4] (Extd)	Extended*
Sample sound using the built-in microphone (EA-200 only)	[F6] (▷) [F1] (Snd)	Sound
Record the time of the occurrence of a particular trigger event as an absolute value starting from 0, which is the sampling start time	[F6] (▷) [F2] (Clck)	Clock
Perform periodic sampling, from a start trigger event to an end trigger event	[F6] (▷) [F3] (Priod)	Period
Perform sampling other than that described above	[F3] (Norm)	Normal

* While performing measurements with the Extended mode, the EA-200 will enter a power off sleep state while standing by.

- Note that the mode you select also determines the channel(s) you can use.

Sampling mode:	Selectable Channel(s)
Realtime, Extended, Normal	CH1, CH2, CH3, SONIC
Fast	CH1, Mic
Sound	Mic
Clock, Period	CH1

3. To change the sampling interval setting, move the highlighting to “Interval”. Next, press **F1** to display a dialog box for specifying the sampling interval.

- The range of values you can select depends on the current sampling mode setting.

If this sampling mode is selected:	This is the allowable setting range:
Realtime	0.2 to 299 sec
Fast	20 to 500 μ sec
Extended	5 to 240 min
Period	“=Trigger” only (no value input required)
Sound	20 to 27 μ sec
Clock	“=Trigger” only (no value input required)
Normal	0.0005 to 299 sec

4. To change the number of samples setting, move the highlighting to “Number”. Next, press **F1** to display a dialog box for specifying the number of samples.

- The total sampling time shown at the bottom of the dialog box is calculated by multiplying the “Sampling Interval” value you specified in step 3 by the number of samples you specify here.

Important!

- When all of the following conditions exist, a “Distance” setting appears in place of the “Number” setting. See “To configure the Distance setting” (page 3-7) for information about configuring the “Distance” setting.

- Channel Setup (page 3-3): **F2** (VRNR) - [Photogate] - [Pulley],
F3 (CMA) - [Photogate] - [Pulley]
- Sampling Mode (page 3-5): Clock

5. To change the warm-up time setting, move the highlighting to “Warm-up”. Next, perform one of the function key operations described below.

Note

- The “Warm-up” setting will not be displayed on the Sample Setup screen if “Fast”, “Sound” or “Extended” is currently selected as the sampling mode.

To do this:	Press this key:
Have the warm-up time for each sensor set automatically	F1 (Auto)
Input a warm-up time, in seconds, manually	F2 (Man)
Disable the warm-up time	F3 (None)

Important!

- When the following condition exists, an “FFT Graph” setting appears in place of the “Warm-up” setting. See “To configure the FFT Graph setting” (page 3-7) for information about configuring the “FFT Graph” setting.

- Sampling Mode (page 3-5): Fast

6. After all the settings are the way you want, press **[EXE]**.

- This returns to the Advanced Setup menu.

Note

- Whenever the current Channel Setup (page 3-3) and Trigger Setup (page 3-8) settings become incompatible due to a change in Sample Setup settings, these settings revert automatically to their initial defaults. Selecting “Realtime” as the sampling mode with Sample Setup while the Mic channel is selected with Channel Setup and the Trigger Setup has “Mic” selected for “Source”, for example, will cancel the Channel Setup Mic channel selection and change the Trigger Setup “Source” setting to “[EXE] key”.

For information about the channels that can be selected for each sampling mode, see step 2 of “To configure Sample Setup settings”. For information about the trigger sources that can be selected for each sampling mode, see “Trigger Setup” (page 3-8).

• **To configure the Distance setting**

In place of step 3 of the procedure under “To configure Sample Setup settings”, press **[F1]** to display a dialog box for specifying the distance the weight travels in meters.

- Specify a value in the range of 0.1 to 4 meters.

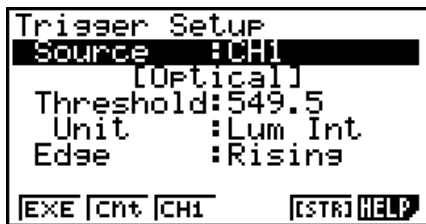
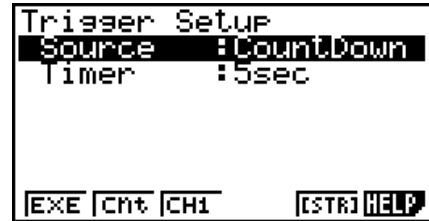
• **To configure the FFT Graph setting**

In place of step 5 of the procedure under “To configure Sample Setup settings”, press **[F1]** to display a dialog box for turning frequency characteristic graphing (FFT Graph) on and off.

To do this:	Press this key:
Turn on graphing of frequency characteristics after sampling	[F1] (On)
Turn off graphing of frequency characteristics after sampling	[F2] (Off)

Trigger Setup

You can use the Trigger Setup screen to specify the event that causes sampling to start ([EXE] key operation, etc.) The event that causes sampling to start is called the “trigger source”, which is indicated as “Source” on the Trigger Setup screen.



The following table describes each of the six available trigger sources.

To start sampling when this happens:	Select this trigger source:
When the [EXE] key is pressed	[EXE] key
After the specified number of seconds are counted down	Count Down
When input at CH1 reaches a specified value	CH1
When input at the SONIC channel reaches a specified value (EA-200 only)	SONIC
When the built-in microphone detects sound (EA-200 only)	Mic
When the [START/STOP] key is pressed (EA-200 only)	[START] key
When [Button] is pressed (CLAB only)	[START] key

Note

The trigger sources you can select depends on the sampling mode selected with the Sample Setup (page 3-5).

For this sampling mode:	The following trigger source(s) can be selected:
Realtime	[EXE] key, Count Down
Fast	[EXE] key, Count Down, CH1, Mic
Normal	[EXE] key, Count Down, CH1, SONIC, [START] key
Extended	[EXE] key
Sound	[EXE] key, Count Down, Mic
Clock	CH1
Period	CH1

• To configure Trigger Setup settings

1. While the Advanced Setup menu (page 3-1) is on the display, press **[3]** (Trigger).

- This displays the Trigger Setup screen with the “Source” line highlighted.



- The function menu items that appears in the menu bar depend on the sampling mode selected with Sample Setup (page 3-5). The above screen shows the function menu when “Normal” is selected as the sample sampling mode.
2. Use the function keys to select the trigger source you want.
- The following shows the trigger sources that can be selected for each sampling mode.

Sampling Mode	Trigger Source
Realtime	[F1] (EXE) : [EXE] key, [F2] (Cnt) : Count Down
Fast	[F1] (EXE) : [EXE] key, [F2] (Cnt) : Count Down, [F3] (CH1), [F5] (Mic)
Normal	[F1] (EXE) : [EXE] key, [F2] (Cnt) : Count Down, [F3] (CH1), [F4] (Sonic), [F5] (STR) : [START] key
Sound	[F1] (EXE) : [EXE] key, [F2] (Cnt) : Count Down, [F5] (Mic)

- The trigger source is always “[EXE] key” when the sampling mode is “Extended”, and “CH1” when the sampling mode is “Clock” or “Period”.

3. Perform one of the following operations, in accordance with the trigger source that was selected in step 2.

If this is the trigger source:	Do this next:
[EXE] key	Press [EXE] to finalize Trigger Setup and return to the Advanced Setup menu.
Count Down	Specify the countdown start time. See “To specify the countdown start time” below.
CH1	Specify the trigger threshold value and trigger edge direction. See “To specify the trigger threshold value and trigger edge type”, “To configure trigger threshold, trigger start edge, and trigger end edge settings” on page 3-11 or “To configure Photogate trigger start and end settings” on page 3-12.
SONIC	Specify the trigger threshold value and motion sensor level. See “To specify the trigger threshold value and motion sensor level” on page 3-12.
Mic	Specify microphone sensitivity. See “To specify microphone sensitivity” below.
[START] key	Press [EXE] to finalize Trigger Setup and return to the Advanced Setup menu.

• **To specify the countdown start time**

1. Move the highlighting to “Timer”.
2. Press **[F1]**(Time) to display a dialog box for specifying the countdown start time.
3. Input a value in seconds from 1 to 10.
4. Press **[EXE]** to finalize Trigger Setup and return to the Advanced Setup menu.

• **To specify microphone sensitivity**

1. Move the highlighting to “Sense” and then press one of the function keys describe below.

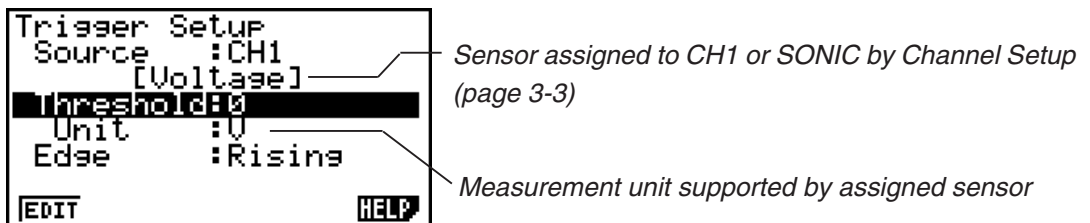
To select this level of microphone sensitivity:	Press this key:
Low	[F1] (Low)
Medium	[F2] (Mid)
High	[F3] (High)

2. Press **[EXE]** to finalize Trigger Setup and return to the Advanced Setup menu (page 3-1).

• **To specify the trigger threshold value and trigger edge type**

Perform the following steps when “Fast”, “Normal”, or “Clock” is specified as the sampling mode (page 3-5).

1. Move the highlighting to “Threshold”.
2. Press **[F1]** (EDIT) to display a dialog box for specifying the trigger threshold value, which is value that data needs to attain before sampling starts.



3. Input the value you want, and then press **[EXE]**.
4. Move the highlighting to “Edge”.
5. Press one of the function keys described below.

To select this type of edge:	Press this key:
Falling	[F1] (Fall)
Rising	[F2] (Rise)

6. Press **[EXE]** to finalize Trigger Setup and return to the Advanced Setup menu (page 3-1).

• **To configure trigger threshold, trigger start edge, and trigger end edge settings**

Perform the following steps when “Period” is specified as the sampling mode (page 3-5).

1. Move the highlighting to “Threshold”.
2. Press **[F1]** (EDIT) to display a dialog box for specifying the trigger threshold value, which is value that data needs to attain before sampling starts.
3. Input the value you want.
4. Move the highlighting to “Start to”.
5. Press one of the function keys described below.

To select this type of edge:	Press this key:
Falling	[F1] (Fall)
Rising	[F2] (Rise)

6. Move the highlighting to “End Edge”.
7. Press one of the function keys described below.

To select this type of edge:	Press this key:
Falling	[F1] (Fall)
Rising	[F2] (Rise)

8. Press **[EXE]** to finalize Trigger Setup and return to the Advanced Setup menu (page 3-1).

• **To configure Photogate trigger start and end settings**

Perform the following steps when CH1 is selected as a Photogate trigger source.

1. Move the highlighting to “Start to”.
2. Press one of the function keys described below.

To specify this Photogate status:	Press this key:
Photogate closed	F1 (Close)
Photogate open	F2 (Open)

3. Move the highlighting to “End Gate”.
4. Press one of the function keys described below.

To specify this Photogate status:	Press this key:
Photogate closed	F1 (Close)
Photogate open	F2 (Open)

5. Press **EXE** to finalize Trigger Setup and return to the Advanced Setup menu (page 3-1).

• **To specify the trigger threshold value and motion sensor level**

1. Move the highlighting to “Threshold”.
2. Press **F1** (EDIT) to display a dialog box for specifying the trigger threshold value, which is value that data needs to attain before sampling starts.
3. Input the value you want, and then press **EXE**.
4. Move the highlighting to “Level”.
5. Press one of the function keys described below.

To select this type of level:	Press this key:
Below	F1 (Blw)
Above	F2 (Abv)

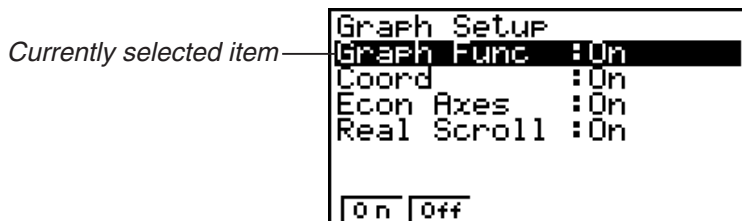
6. Press **EXE** to finalize Trigger Setup and return to the Advanced Setup menu (page 3-1).

■ Graph Setup

Use the Graph Setup screen to configure settings for the graph produced after sampling is complete. You use the Sample Setup settings (page 3-5) to turn graphing on or off.

• To configure Graph Setup settings

1. While the Advanced Setup menu (page 3-1) is on the display, press **[4]** (Graph).
 - This displays the Graph Setup screen.



Graph Setup Screen

2. To change the graph source data name display setting, use the **▲** and **▼** cursor keys to move the highlighting to “Graph Func”. Next, press one of the function keys described below.

To specify this graph source data name display setting:	Press this key:
Display source data name	[F1] (On)
Hide source data name	[F2] (Off)

- When the graph data is stored in a sample data memory file, the file name appears as the source data name. When the graph data is stored in current data area, the channel name appears.

Note

- For details about sample data memory and current data area, see “9 Using Sample Data Memory”.

3. To change the trace operation coordinate display setting, use the **▲** and **▼** cursor keys to move the highlighting to “Coord”. Next, press one of the function keys described below.

To specify this coordinate display setting for the trace operation:	Press this key:
Display trace coordinates	[F1] (On)
Hide trace coordinates	[F2] (Off)

4. To change the numeric axes display setting, use the **▲** and **▼** cursor keys to move the highlighting to “Econ Axes”. Next, press one of the function keys described below.

To specify this axes display setting:	Press this key:
Display axes	[F1] (On)
Hide axes	[F2] (Off)

5. To change the real-time scroll setting, use the ▲ and ▼ cursor keys to move the highlighting to “RealScroll”. Next, press one of the function keys described below.

To specify this real-time scrolling setting:	Press this key:
Real-time scrolling on	F1 (On)
Real-time scrolling off	F2 (Off)

6. Press **EXE** to finalize Graph Setup and return to the Advanced Setup menu.

4 Using a Custom Probe

You can use the procedures in this section to configure a custom probe for use with a Data Logger.

Important!

- The sensors (CASIO, Vernier, CMA) that appear on the list during Channel Setup (page 3-3) are E-CON3 mode standard sensors. If you want to use a sensor that is not included in the list, configure custom probe settings.
- A sensor with an output voltage in the range of 0 to 5 volts can be configured with E-CON3 as a custom probe. Use of sensors with an output voltage outside of this range is not supported.

■ Configuring a Custom Probe Setup

To configure a custom probe setup, you must input values for the constants of the fixed linear interpolation formula ($ax + b$). The required constants are slope (a) and intercept (b). x in the above expression ($ax + b$) is the sampled voltage value (sampling range: 0 to 5 volts).

• To configure a custom probe setup

1. From the E-CON3 main menu (page 1-1), press **F1** (SET) and then **2** (ADV) to display the Advanced Setup menu.
 - See “3 Using Advanced Setup” for more information.
2. On the Advanced Setup menu (page 3-1), press **5** (Custom Probe) to display the Custom Probe List.

```

Custom Probe List
1: Voltage(6pin)
2: CO2 Gas
3: Current

NEW EDIT DEL WRNP CMA HELP
  
```

- The message “No Custom Probe” appears if the Custom Probe List is empty.
3. Press **F1** (NEW).
 - This displays a custom probe setup screen like the one shown below.

```

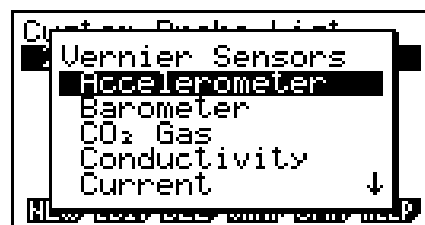
Input Probe Name
Voltage(6pin)
== Specifications ==
Slope      :1
Intercept:0
Unit Name:0
Warm-up    :0sec
EDIT CALIB ZERO HELP
  
```

- The initial default setting for the probe name is “Voltage(6pin)”. The first step for configuring custom probe settings is to change this name to another one. If you want to leave the default name the way it is, skip steps 4 and 5.
4. Press **F1** (EDIT).
 - This enters the probe name editing mode.

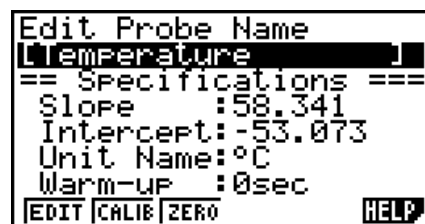
5. Input up to 18 characters for the custom probe name, and then press **[EXE]**.
 - This will cause the highlighting to move to “Slope”.
6. Use the function keys described below to configure the custom probe setup.
 - To change the setting of an item, first use the **[▲]** and **[▼]** cursor keys to move the highlighting to the item. Next, use the function keys to select the setting you want.
 - (1) Slope
Press **[F1]** (EDIT) to input the slope for the linear interpolation formula.
 - (2) Intercept
Press **[F1]** (EDIT) to input the intercept for the linear interpolation formula.
 - (3) Unit Name
Press **[F1]** (EDIT) to input up to eight characters for the unit name.
 - (4) Warm-up
Press **[F1]** (EDIT) to input the warm-up time.
7. Press **[EXE]** and then input a memory number (1 to 99).
 - This saves the custom probe setup and returns to the Custom Probe List, which should now contain the new custom probe setup you configured.

• **To recall the specifications of a Vernier or CMA sensor and configure custom probe settings**

1. Perform the first two steps of the procedure under “To configure a custom probe setup” on page 4-1.
2. Press **[F4]** (VRNR) or **[F5]** (CMA).
 - This displays a sensor list.



3. Use the **[▲]** and **[▼]** keys to move the highlighting to the sensor whose setting you want to use as the basis of the custom probe settings, and then press **[EXE]**.
 - The name and specifications of the sensor you select will appear on the custom probe setup screen.



- To complete this procedure, perform steps 4 through 7 under “To configure a custom probe setup” (page 4-1).

■ Auto Calibrating a Custom Probe

Auto calibration automatically corrects the slope and intercept values of a custom probe setup based on two actual samples.

Important!

- Before performing the procedure below, you should prepare two conditions whose measurement values are known.
- When inputting reference value in step 5 of the procedure below, input the exact known measurement value of the condition you will sample in step 4. When inputting reference value in step 7 of the procedure below, input the exact known measurement value of the condition you will sample in step 6.

• To auto calibrate a custom probe

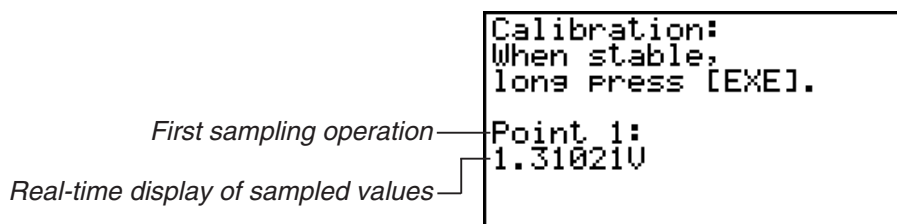
1. Connect the calculator and Data Logger, and connect the custom probe you want to auto calibrate to CH1 of the Data Logger.
2. What you should do first depends on whether you are configuring a new custom probe for calibration, or editing the configuration of an existing custom probe.

If you are configuring a new custom probe:

- Perform steps 1 through 6 of the procedure under “To configure a custom probe setup” on page 4-1.
- Auto calibrate will automatically set the slope and intercept, so you do not need to specify them in step 6 of the above procedure.

If you are editing the configuration of an existing custom probe:

- Perform steps 1 through 3 of the procedure under “To edit a custom probe setup” on page 4-6.
3. Press **F2** (CALIB).
 - This will start the first sampling operation with the sensor connected to Data Logger’s CH1, and then display a screen like the one shown below.



4. After the sampled value stabilizes, hold down **[EXE]** for a few seconds.
 - This will register the first sampled value and display it on the screen. At this time the cursor will appear at the bottom of the display, ready for input of a reference value.

```

Calibration:
When stable,
long Press [EXE].

Point 1:
1.31021U
Input Value(U)?
  
```

5. Use the key pad to input the reference value for the first sampled value, and then press **[EXE]**.
 - This cause sampling of the second value to be performed automatically, and display the same type of screen that appeared in step 3.

Second sampling operation

```

Calibration:
When stable,
long Press [EXE].

Point 2:
4.38035U
  
```

6. After the sampled value stabilizes, hold down **[EXE]** for a few seconds.
 - This will register the second sampled value and display it on the screen. The cursor will appear at the bottom of the display, ready for input of a reference value.

```

Calibration:
When stable,
long Press [EXE].

Point 2:
4.38035U
Input Value(U)?
  
```

7. Use the key pad to input the reference value for the second sampled value, and then press **[EXE]**.
 - This will return to the custom probe setup screen.
 - The E-CON3 will calculate the slope and intercept value based on the two reference values that you input, and configure the settings automatically. The automatically configured values will appear on the custom probe setup screen, where you can view them.

```

Input Slope
[ CST ]
== Specifications ==
Slope 10.998751
Intercept: 1.4267E-03
Unit Name: U
Warm-up : 0sec
[EDIT] [CALIB] [ZERO] [HELP]
  
```

8. Press **[EXE]**, and then input a memory number from 1 to 99.
 - This saves the custom probe setup and returns to the custom probe list.

■ Zero Adjusting a Custom Probe

This procedure zero adjusts a custom probe and sets its intercept value based on an actual sample using the applicable custom probe.

• To zero adjust a custom probe

1. Connect the calculator and Data Logger, and connect the custom probe you want to zero adjust to CH1 of the Data Logger.
2. What you should do first depends on whether you are configuring a new custom probe for zero adjusting, or editing the configuration of an existing custom probe.

If you are configuring a new custom probe:

- Perform steps 1 through 6 of the procedure under “To configure a custom probe setup” on page 4-1.
- Auto calibrate will automatically set the intercept, so you do not need to specify it in step 6 of the above procedure.

If you are editing the configuration of an existing custom probe:

- Perform steps 1 through 3 of the procedure under “To edit a custom probe setup” on page 4-6.
3. Press **[F3]** (ZERO).
 - This will start the sampling operation with the sensor connected to Data Logger’s CH1, and then display a screen like the one shown below.

```
Zero Adjust:
When stable,
long Press [EXE].

Point 1:
0.99682V
```

4. At the point your want to perform zero adjustment (the point that the displayed value is the appropriate zero adjust value), press **[EXE]**.
 - This will return to the custom probe setup screen.
 - The E-CON3 will set the intercept value automatically based on the sampled value. The automatically configured value will appear on the custom probe setup screen, where you can view it.

```
Input Slope
[CDS ]
== Specifications ==
Slope :0.996898
Intercept:-4.5660424
Unit Name:U
Warm-up :0sec
[EDIT][CALIB][ZERO] [HELP]
```

5. Press **[EXE]**, and then input a memory number from 1 to 99.
 - This saves the custom probe setup and returns to the custom probe list.

■ Managing Custom Probe Setups

Use the procedures in this section to edit and delete existing custom probe setups.

• To edit a custom probe setup

1. Display the Custom Probe List.
2. Select the custom probe setup whose configuration you want to edit.
 - Use the ▲ and ▼ cursor keys to highlight the name of the custom probe you want.
3. Press **F2**(EDIT).
 - This displays the screen for configuring a custom probe setup.
 - To edit the custom probe setup, perform the procedure starting from step 6 under “To configure a custom probe setup” on page 4-1.

• To delete a custom probe setup

1. Display the Custom Probe List.
2. Select the custom probe setup you want to delete.
 - Use the ▲ and ▼ cursor keys to highlight the name of the custom probe setup you want.
3. Press **F3**(DEL).
4. In response to the confirmation message that appears, press **F1**(Yes) to delete the custom probe setup.
 - To clear the confirmation message without deleting anything, press **F6**(No).

5 Using the MULTIMETER Mode

You can use the Channel Setup screen (page 3-3) to configure a channel so that Data Logger MULTIMETER Mode sampling is triggered by a calculator operation.

- **To use the MULTIMETER Mode**

1. Connect the calculator and Data Logger, and connect the sensors you want to the applicable Data Logger channels.
2. From the Advanced Setup menu (page 3-1), use the Channel Setup screen (page 3-3) to configure sensor setups for each channel you will be using.
3. After configuring the sensor setups, press **[EXE]** to return to the Advanced Setup menu (page 3-1), and then press **[F2]** (MLTI).
 - This starts sampling in the Data Logger MULTIMETER mode and displays a list of sample values for each channel.

```
===== E-CON3 =====  
CH 1 : 2.3V  
CH 2 : 27.8°C  
CH 3 : 32.8m/s²  
SONIC: 1.88meters  
STOP: [EXE] long Press
```

- Displayed sample data is refreshed at 0.5-second intervals.
 - Do not connect sensors to any other channels except for those you specified in step 2.
 - Data sampled in the MULTIMETER mode is not saved in memory.
4. To end MULTIMETER mode sampling, press the **[EXE]** key.

6 Using Setup Memory

Creating Data Logger setup data using the Setup Wizard or Advanced Setup causes the data to be stored in the “current setup memory area”. The current contents of the current setup memory area are overwritten whenever you create other setup data.

You can use setup memory to save the current setup memory area contents to calculator memory to keep it from being overwritten, if you want.

■ Saving a Setup

A setup can be saved when any one of the following conditions exist.

- After configuring a new setup with Setup Wizard
See step 8 under “To configure a Data Logger setup using Setup Wizard” on page 2-2.
- After configuring a new setup with Advanced Setup
See step 6 under “To configure a Data Logger setup using Advanced Setup” on page 3-1 for more information.
- While the E-CON3 main menu (page 1-1) is on the display
Performing the setup save operation while the E-CON3 main menu is on the display saves the contents of the current setup memory area (which were configured using Setup Wizard or Advanced Setup).

Details on saving a setup are listed below.

• To save a setup

1. If the final Setup Wizard screen is on the display, advance to step 2. If it isn't, start the save operation by performing one of the function key operations described below.
 - ✓ If the Advanced Setup menu (page 3-1) is on the display, press **F3** (MEM).
 - ✓ If the E-CON3 main menu (page 1-1) is on the display, press **F2** (MEM).
- Performing any one of the above operations causes the setup memory list to appear.



- The message “No Setup-MEM” appears if setup memory is empty.

- If you are starting from the final Setup Wizard screen, press **[2]** (Save Setup-MEM).
If you are starting from another screen, press **[F2]** (SAVE).
 - This displays the screen for inputting the setup name.



- Input up to 18 characters for the setup name.
- Press **[EXE]** and then input a memory number (1 to 99).
 - If you start from the final Setup Wizard screen, this saves the setup and the message "Complete!" appears. Press **[EXE]** to return to the final Setup Wizard screen.
 - If you start from the Advanced Setup menu (page 3-1) or the E-CON3 main menu (page 1-1), this saves the setup and returns to the setup memory list which includes the name you assigned it.

Important!

- Since you assign both a setup name and a file number to each setup, you can assign the same name to multiple setups, if you want.

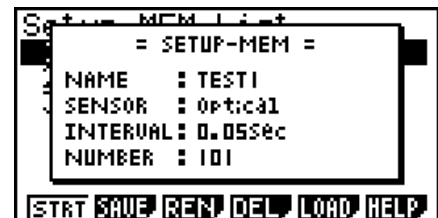
■ Using and Managing Setups in Setup Memory

All of the setups you save are shown in the setup memory list. After selecting a setup in the list, you can use it to sample data or you can edit it.

• To preview saved setup data

You can use the following procedure to check the contents of a setup before you use it for sampling.

- On the E-CON3 main menu (page 1-1), press **[F2]** (MEM) to display the setup memory list.
- Use the **[▲]** and **[▼]** cursor keys to highlight the name of the setup you want.
- Press **[OPTN]** (Setup Preview).
 - This displays the preview dialog box.



- To close the preview dialog box, press **[EXIT]**.

• **To recall a setup and use it for sampling**

Be sure to perform the following steps before starting sampling with a Data Logger.

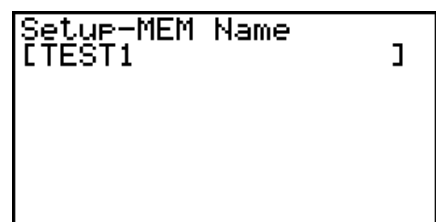
1. Connect the calculator to a Data Logger.
2. Turn on Data Logger power.
3. In accordance with the setup you plan to use, connect the proper sensor to the appropriate Data Logger channel.
4. Prepare the item whose data is to be sampled.
5. On the E-CON3 main menu (page 1-1), press **F2** (MEM) to display the setup memory list.
6. Use the **▲** and **▼** cursor keys to highlight the name of the setup you want.
7. Press **F1** (STRT).
8. In response to the confirmation message that appears, press **F1**.
 - Pressing **EXE** sets up the Data Logger and then starts sampling.
 - To clear the confirmation message without sampling, press **F6**.

Note

- See “Operations during a sampling operation” on page 8-2 for information about operations you can perform while a sampling operation is in progress.

• **To change the name of setup data**

1. On the E-CON3 main menu (page 1-1), press **F2** (MEM) to display the setup memory list.
2. Use the **▲** and **▼** cursor keys to highlight the name of the setup you want.
3. Press **F3** (REN).
 - This displays the screen for inputting the setup name.



```
Setup-MEM Name  
[TEST1      ]
```

4. Input up to 18 characters for the setup name, and then press **EXE**.
 - This changes the setup name and returns to the setup memory list.

• **To delete setup data**

1. On the E-CON3 main menu (page 1-1), press **F2** (MEM) to display the setup memory list.
2. Use the **▲** and **▼** cursor keys to highlight the name of the setup you want.
3. Press **F4** (DEL).
4. In response to the confirmation message that appears, press **F1** (Yes) to delete the setup.
 - To clear the confirmation message without deleting anything, press **F6** (No).

• **To recall setup data**

Recalling setup data stores it in the current setup memory area. You can then use Advanced Setup to edit the setup. This capability comes in handy when you need to perform a setup that is slightly different from one you have stored in memory.

1. On the E-CON3 main menu (page 1-1), press **F2** (MEM) to display the setup memory list.
2. Use the **▲** and **▼** cursor keys to highlight the name of the setup you want.
3. Press **F5** (LOAD).
4. In response to the confirmation message that appears, press **F1** (Yes) to recall the setup.
 - To clear the confirmation message without recalling the setup, press **F6** (No).

Note

- Recalling setup data replaces any other data currently in the current setup memory area.

7 Using Program Converter

Program Converter converts a Data Logger setup you configured using Setup Wizard or Advanced Setup to a program that can run on the calculator. You can also use Program Converter to convert a setup to a CFX-9850 Series/fx-7400 Series-compatible program.*1 *2

*1 See the documentation that came with your scientific calculator or EA-200 for information about how to use a converted program.

*2 See online help (PROGRAM CONVERTER HELP) for information about supported CFX-9850 Series and fx-7400 Series models.

■ Converting a Setup to a Program

A setup can be converted to a program when any one of the following conditions exists.

- After configuring a new setup with Setup Wizard
See step 8 under “To configure a Data Logger setup using Setup Wizard” on page 2-2.
- After configuring a new setup with Advanced Setup
See step 6 under “To configure a Data Logger setup using Advanced Setup” on page 3-1 for more information.
- While the E-CON3 main menu (page 1-1) is on the display
Performing the program converter operation while the E-CON3 main menu is on the display converts the contents of the current setup memory area (which were configured using Setup Wizard or Advanced Setup).

The program converter procedure is identical in all of the above cases.

• To convert a setup to a program

1. Start the converter operation by performing one of the key operations described below.
 - ✓ If the final Setup Wizard screen is on the display, press **[3]** (Convert Program).
 - ✓ If the Advanced Setup menu (page 3-1) is on the display, press **[F4]** (PROG).
 - ✓ If the E-CON3 main menu (page 1-1) is on the display, press **[F3]** (PROG).
- After you perform any one of the above operations, the program converter screen will appear on the display.

```

Input Program Name
[
]
F1:Calculator :9860
F2:Model Type :EA-200
F3:Calibration:None
CALC TYPE CALB [ ] SWEL HELP
  
```

- Enter up to eight characters for the program name.

Note

Using the program converter initial default settings will create a program like the one below.

- Associated Scientific Calculator: fx-9860 Series
- Associated Data Logger: EA-200
- Calibration: None
- Password: None

If you want to use these settings the way they are without changing them, skip steps 3 through 7 and go directly to step 8. If you want to change any of the settings, perform the applicable operations in steps 3 through 7.

- Specify the scientific calculator model to be associated with the program. Perform one of the following key operations to associate the program with a scientific calculator.

To associate the program with this calculator:	Perform this key operation:
fx-9860 Series	F1 (CALC) F1 (9860)
CFX-9850 Series	F1 (CALC) F2 (9850)
fx-7400 Series	F1 (CALC) F3 (7400)

- The number part of the scientific calculator model number you specify will appear in line “F1:” of the program converter screen.

Note

For information about **F1**(CALC) **F4**(→38K), see “Converting a CFX-9850 Series Program to a fx-9860 Series Compatible Program” (page 7-4).

- Specify the Data Logger model (EA-100 or EA-200) to be associated with the program. Perform one of the following key operations to associate the program with a Data Logger.

To associate the program with this Data Logger:	Perform this key operation:
EA-200	F2 (TYPE) F1 (200)
EA-100	F2 (TYPE) F2 (100)


- The number part of the Data Logger model number you specify will appear in line “F2:” of the program converter screen.

Important!


- Note that the capabilities of the EA-100 and EA-200 are different. Because of this, you should keep in mind that an EA-200 program converted to an EA-100 program and used to perform sampling with an EA-100 setup may not produce the desired results.

5. If you plan to use a custom probe connected to CH1 of the Data Logger, specify whether calibration or zero adjust should be performed. Perform one of the following key operations to configure the desired setting.

To perform this operation:	Perform this key operation:
Calibration of the CH1 custom probe	F3 (CALB) F1 (CALIB)
Zero adjust of the CH1 custom probe	F3 (CALB) F2 (ZERO)
No calibration	F3 (CALB) F3 (None)

- The operation you specify will appear in line “F3:” of the program converter screen.
6. To password protect the program, press **F4** ().
- This will cause the “Password?” prompt and password input field to appear under the program name input field.

```

Input Program Name
[NEWTON  ]
Password?
[          ]
F1:Calculator :9860
F2:Model Type :EA-100
F3:Zero Adjust:CH 1
CALC TYPE CALB  SYBL HELP
  
```

7. Enter up to eight characters for the password.
- If you change your mind about assigning a password, press **EXIT** here. This will cause the password input field to disappear and cancel password input.
8. After everything is the way you want, press **EXE** to convert the program in accordance with the setup.
- The message “Complete!” appears when conversion is complete. To clear the message and return to the screen that was on the display in step 1, press **EXE** or **EXIT**.

8 Starting a Sampling Operation

The section describes how to use a setup configured using the E-CON3 Mode to start a Data Logger sampling operation.

■ Before getting started...

Be sure to perform the following steps before starting sampling with a Data Logger.

1. Connect the calculator to a Data Logger.
2. Turn on Data Logger power.
3. In accordance with the setup you plan to use, connect the proper sensor to the appropriate Data Logger channel.
4. Prepare the item whose data is to be sampled.

■ Starting a Sampling Operation

A sampling operation can be started when any one of the following conditions exist.

- After configuring a new setup with Setup Wizard
See step 8 under “To configure a Data Logger setup using Setup Wizard” on page 2-2.
- After configuring a new setup with Advanced Setup
See step 6 under “To configure a Data Logger setup using Advanced Setup” on page 3-1.
- While the E-CON3 main menu (page 1-1) is on the display
Starting a sampling operation while the E-CON3 main menu is on the display performs sampling using the contents of the current setup memory area (which were configured using Setup Wizard or Advanced Setup).
- While the setup memory list is on the display
You can select the setup you want on the setup memory list and then start sampling.

The following procedures explain the first three conditions described above. See “To recall a setup and use it for sampling” on page 6-3 for information about starting sampling from the setup memory list.

• To start sampling

1. Start the sampling operation by performing one of the function key operations described below.
 - ✓ If the final Setup Wizard screen is on the display, press **[1]** (Start Setup).
 - ✓ If the Advanced Setup menu (page 3-1) is on the display, press **[F1]** (STRT).
 - ✓ If the E-CON3 main menu (page 1-1) is on the display, press **[F4]** (STRT).
- After you perform any one of the above operations, a sampling start confirmation screen like the one shown below will appear on the display.

```

===== E-CON3 =====
*IS THE SENSOR CONNECTED?
*CONNECT LINK-CABLE FIRMLY?
*IS SAMPLING DONE?

Press: [EXE]
  
```

2. Press **[EXE]**.
 - This sets up the Data Logger using the setup data in the current setup memory area.
 - The message “Setting Data Logger...” remains on the display while Data Logger setup is in progress. You can cancel the setup operation any time this message is displayed by pressing **[AC]**.
 - The screen shown below appears after Data Logger setup is complete.

```

===== E-CON3 =====

Start sampling?

Press: [EXE]
  
```

3. Press **[EXE]** to start sampling.
 - The screens that appear while sampling is in progress and after sampling is complete depend on setup details (sampling mode, trigger setup, etc.). For details, see “Operations during a sampling operation” below.

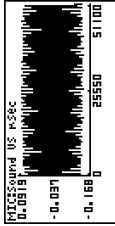
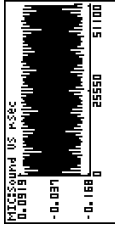

• Operations during a sampling operation

Sending a sample start command from the calculator to a Data Logger causes the following sequence to be performed.

Setup Data Transfer → Sampling Start → Sampling End →
Transfer of Sample Data from the Data Logger to the Calculator

The table on the next page shows how the trigger conditions and sensor type specified in the setup data affects the above sequence.

Starts Sampling

Mode	1. Data Logger Setup	2. Start Standby	3. Sampling	4. Graphing
Real-time	<pre>===== E-CONB Setting Data Logger... Cancel:[AC]</pre>	<pre>===== E-CONB Start sampling? Press:[EXE]</pre>	 <p>Sampled values are saved as Current Sample Data.</p>	<p>When Mode = Sound Graph screen does not show all sampled values, but only a partial preview.</p> 
Fast		<pre>===== E-CONB Sampling... Cancel:[AC]</pre>	<p>The screen shown below appears when CH1, SONIC, or Mic is used as the trigger.</p> <pre>===== E-CONB When sampling is done Press [EXE] key.</pre>	
Normal			<p>Pressing [F1] advances to "4. Graphing". Pressing [EXE] there returns to "3. Sampling".</p> <pre>===== E-CONB Sampling... View:[F1] Stop:[F6]</pre>	
Sound				
Extended				
Period		<pre>===== E-CONB When sampling is done Press [EXE] key.</pre>	<p>When Number of Samples = 1</p> <pre>===== E-CONB 0.5614sec</pre>	<p>The following three graph types can be produced when Photo-gate-Pulley is being used.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Time and distance graph 2. Time and velocity graph 3. Time and acceleration graph
Clock			<p>When Number of Samples > 1</p>  <p>Sample values is stored as List data only.</p>	

9 Using Sample Data Memory

Performing a Data Logger sampling operation from the E-CON3 Mode causes sampled results to be stored in the “current data area” of E-CON3 memory. Separate data is saved for each channel, and the data for a particular channel in the current data area is called that channel’s “current data”.

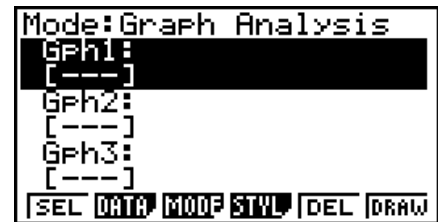
Any time you perform a sampling operation, the current data of the channel(s) you use is replaced by the newly sampled data. If you want to save a set of current data and keep it from being replaced by a new sampling operation, save the data in sample data memory under a different file name.

■ Managing Sample Data Files

- **To save current sample data to a file**

1. On the E-CON3 main menu (page 1-1), press **F5** (GRPH).

- This displays the Graph Mode screen.



Graph Mode Screen

- For details about the Graph Mode screen, see “10 Using the Graph Analysis Tools to Graph Data”.

2. Press **F2** (DATA).

- This displays the Sampling Data List screen.

List of current data files —
 “cd” stands for “current data”. The
 text on the right side of the colon
 indicates the channel name.



Sampling Data List Screen

- Use the ▲ and ▼ cursor keys to move the highlighting to the current data file you want to save, and then press **F2** (SAVE).

- This displays the screen for inputting a data name.

```

Sample Data Name
[                               ]
== Specifications ==
Sensor:Optical
Interval:0.2sec
Number:101
Max:317Lum Int
Min:0.666667Lum Int

```

- Enter up to 18 characters for the data file name, and then press **EXE**.

- This displays a dialog box for inputting a memory number.

- Enter a memory number in the range of 1 to 99, and then press **EXE**.

- This saves the sample data at the location specified by the memory number you input.

The sample data file you save is indicated on the display using the format:
<memory number>:<file name>.

```

Sample Data List
1:0071 1
cd:CH1
cd:CH2
cd:MIC
[ASGN] [SAVE] [REN] [DEL] [HELP]

```

- If you specify a memory number that is already being used to store a data file, a confirmation message appears asking if you want to replace the existing file with the new data file. Press **F1** to replace the existing data file, or **F6** to return to the memory number input dialog box in Step 4.

- To return to the E-CON3 main menu (page 1-1), press **EXIT** twice.

Note

- You could select another data file besides a current data file in step 3 of the above procedure and save it under a different memory number. You do not need to change the file's name as long as you use a different file number.

- **To rename an existing sample data file**

- **Note**

- You cannot use this procedure to rename a current data file name.

1. On the E-CON3 main menu (page 1-1), press **F5** (GRPH).
 - This displays the Graph Mode screen.
2. Press **F2** (DATA).
 - This displays the Sampling Data List screen.
3. Use the **▲** and **▼** cursor keys to move the highlighting to the data file you want to rename, and then press **F3** (REN).
 - This displays the screen for inputting a file name.
4. Enter up to 18 characters for the new data file name, and then tap **EXE**.
 - This returns to the Sampling Data List screen.
5. To return to the E-CON3 main menu (page 1-1), press **EXIT** twice.

- **To delete a sample data file**

1. On the E-CON3 main menu (page 1-1), press **F5** (GRPH).
 - This displays the Graph Mode screen.
2. Press **F2** (DATA).
 - This displays the Sampling Data List screen.
3. Use the **▲** and **▼** cursor keys to move the highlighting to the data file you want to delete, and then press **F4** (DEL).
4. In response to the confirmation message that appears, press **F1** (Yes) to delete the data file.
 - To clear the confirmation message without deleting the data file, press **F6** (No).
 - This returns to the Sampling Data List screen.
5. To return to the E-CON3 main menu (page 1-1), press **EXIT** twice.

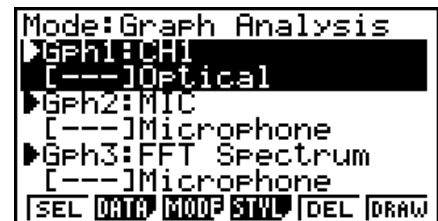
10 Using the Graph Analysis Tools to Graph Data

Graph Analysis tools make it possible to analyze graphs drawn from sampled data.

■ Accessing Graph Analysis Tools

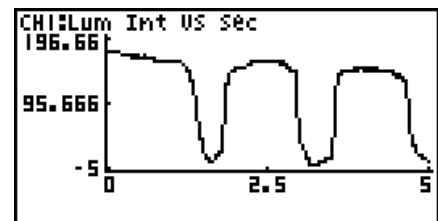
You can access Graph Analysis tools using either of the two methods described below.

- **Accessing Graph Analysis tools from the Graph Mode screen, which is displayed by pressing **[F5]** (GRPH) on the E-CON3 main menu (page 1-1)**



Graph Mode Screen

- The main menu appears after you perform a sampling operation. Press **[F5]** (GRPH) at that time.
- When you access Graph Analysis tools using this method, you can select from among a variety of other Analysis modes. See “Selecting an Analysis Mode and Drawing a Graph” (page 10-2) for more information about the other Analysis modes.
- **Accessing Graph Analysis tools from the screen of a graph drawn after a sampling operation is executed from the Setup Wizard or from Advanced Setup (Realtime Mode)**



Graph Screen

- In this case, data is graphed after the sampling operation is complete, and the calculator accesses Graph Analysis tools automatically. See “Graph Screen Key Operations” on page 11-1.

■ Selecting an Analysis Mode and Drawing a Graph

This section contains a detailed procedure that covers all steps from selecting an analysis mode to drawing a graph.

Note

- Step 4 through step 6 are not essential and may be skipped, if you want. Skipping any step automatically applies the initial default values for its settings.
- If you skip step 2, the default analysis mode is the one whose name is displayed in the top line of the Graph Mode screen.

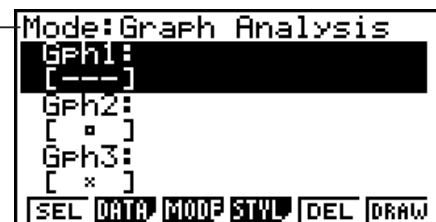
• To select an analysis mode and draw a graph

1. On the E-CON3 main menu (page 1-1), press **[F5]** (GRPH).
 - This displays the Graph Mode screen.
2. Press **[F3]** (MODE), and then select the analysis mode you want from the menu that appears.

To do this:	Perform this menu operation:	To select this mode:
Graph three sets of sampled data simultaneously	[Norm]	Graph Analysis
Graph sampled data along with its first and second derivative graph	[diff]	d/dt & d ² /dt ²
Display the graphs of different sampled data in upper and lower windows for comparison	[CMPR]→[GRPH]	Compare Graph
Output sampled data from the speaker, displaying graph of the raw data in the upper window and the output waveform in the lower window (EA-200 only)	[CMPR]→[Snd]	Compare Sound
Display the graph of sampled data in the upper window and its first derivative graph in the lower window	[CMPR]→[d/dt]	Compare d/dt
Display the graph of sampled data in the upper window and its second derivative graph in the lower window	[CMPR]→[d ² /dt ²]	Compare d ² /dt ²

- The name of the currently selected mode appears in the top line of the Graph Mode screen.

Analysis mode name

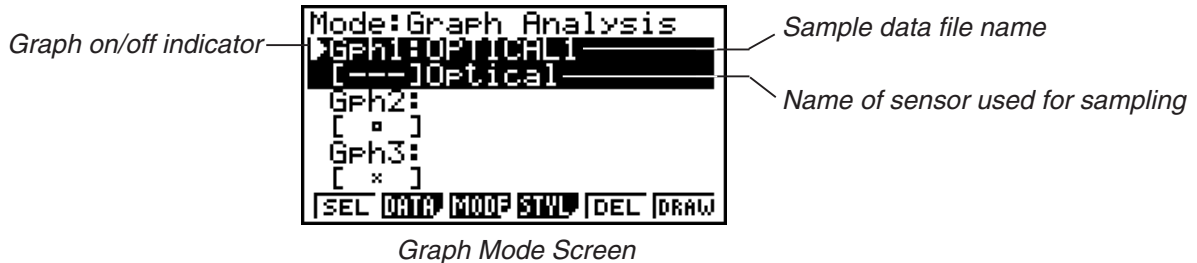


3. Press **[F2]** (DATA).
 - This displays the Sampling Data List screen.

4. Specify the sampled data for graphing.

- a. Use the \blacktriangle and \blacktriangledown cursor keys to move the highlighting to the name of the sampled data file you want to select, and then press **F1** (ASGN) or **EXE**.

- This returns to the Graph Mode screen, which shows the name of the sample data file you selected.



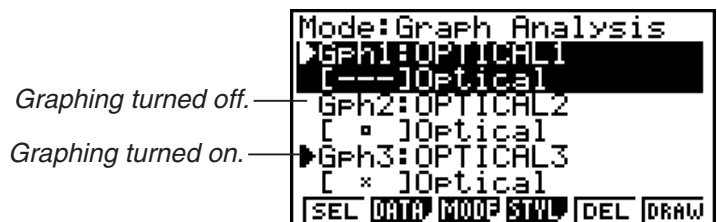
- b. Repeat step a above to specify sample data files for other graphs, if there are any.

- If you select “Graph Analysis” as the analysis mode in step 2, you must specify sample data files for three graphs. If you select “Compare Graph” as the analysis mode in step 2, you must specify sample data files for two graphs. With other modes, you need to specify only one sample data file.

- For details about Sampling Data List screen operations, see “9 Using Sample Data Memory”.

5. Turn on graphing for each of the graphs listed on the Graph Mode screen.

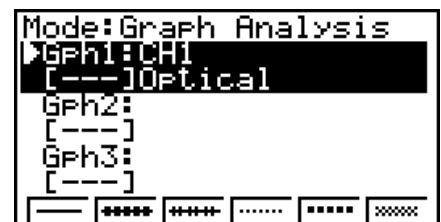
- a. On the Graph Mode screen, use the \blacktriangle and \blacktriangledown cursor keys to select a graph, and then press **F1** (SEL) to toggle graphing on or off.



- b. Repeat step a to turn each of the graphs listed on the Graph Mode screen on or off.

6. Select the graph style you want to use.

- a. On the Graph Mode screen, use the \blacktriangle and \blacktriangledown cursor keys to move the highlighting to the graph (Gph1, Gph2, etc.) whose style you want to specify, and then press **F4** (STYL). This will cause the function menu to change as shown below.



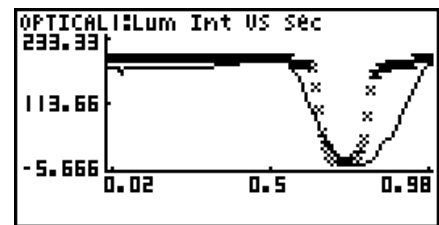
b. Use the function keys to specify the graph style you want.

To specify this graph style:	Press this key:
Line graph with dot (•) data markers	F1 (—)
Line graph with square (□) data markers	F2 (■■■■)
Line graph with X (×) data markers	F3 (××××)
Scatter graph with dot (•) data markers	F4 (.....)
Scatter graph with square (□) data markers	F5 (■■■■)
Scatter graph with X (×) data markers	F6 (××××)

c. Repeat a and b to specify the style for each of the graphs on the Graph Mode screen.

7. On the Graph Mode screen, press **F6** (DRAW) or **EXE**.

- This draws the graph(s) in accordance with the settings you configured in step 2 through step 6.



Graph Screen

- When a Graph screen is on the display, the function keys provide you with zooming and other capabilities to aid in graph analysis.

For details about Graph screen function key operations, see the following section.

- **To deselect sampled data assigned for graphing on the Graph Mode screen**

1. On the Graph Mode screen, use the **▲** and **▼** cursor keys to move the highlighting to the graph (Gph1, Gph2, etc.) whose sampled data you want to deselect.
2. Press **F5** (DEL).
 - This will deselect sample data assigned to the highlighted graph.

11 Graph Analysis Tool Graph Screen Operations

This section explains the various operations you can perform on the graph screen after drawing a graph.

You can perform these operations on a graph screen produced by a sampling operation, or by the operation described under “Selecting an Analysis Mode and Drawing a Graph” on page 10-2.

■ Graph Screen Key Operations

On the graph screen, you can use the keys described in the table below to analyze (CALC) graphs by reading data points along the graph (Trace) and enlarging specific parts of the graph (Zoom).

Key Operation	Description
SHIFT F1 (TRCE)	Displays a trace pointer on the graph along with the coordinates of the current cursor location. Trace can also be used to obtain the periodic frequency of a specific range on the graph and assign it to a variable. See “Using Trace” on page 11-3.
SHIFT F2 (ZOOM)	Starts a zoom operation, which you can use to enlarge or reduce the size of the graph along the x -axis or the y -axis. See “Using Zoom” on page 11-4.
SHIFT F3 (V-WIN)	Displays a function menu of special View Window commands for the E-CON3 Mode graph screen. For details about each command, see “Configuring View Window Parameters” on page 11-14.
SHIFT F4 (SKTCH)	Displays a menu that contains the following commands: Cls, Plot, F-Line, Text, PEN, Vert, and Hztl. For details about each command, see “5-10 Changing the Appearance of a Graph” under Chapter 5 of this manual.
OPTN F1 (PICT)	Saves the currently displayed graph as a graphic image. You can recall a saved graph image and overlay it on another graph to compare them. For details about these procedures, see “5-4 Storing a Graph in Picture Memory” under Chapter 5 of this manual.
OPTN F2 (LMEM)	Displays a menu of functions for saving the sample values in a specific range of a graph to a list. See “Transforming Sampled Data to List Data” on page 11-5.
OPTN F3 (EDIT)	Displays a menu of functions for zooming and editing a particular graph when the graph screen contains multiple graphs. See “Working with Multiple Graphs” on page 11-10.

Key Operation	Description
OPTN F4 (CALC)	Displays a menu that lets you transform a sample result graph to a function using Fourier series expansion, and to perform regression to determine the tendency of a graph. See “Using Fourier Series Expansion to Transform a Waveform to a Function” on page 11-6, and “Performing Regression” on page 11-8.
OPTN F5 (Y=fx)	Displays the graph function list, which lets you select a Y=f(x) graph to overlay on the sampled result graph. See “Overlaying a Y=f(x) Graph on a Sampled Result Graph” on page 11-9.
OPTN F6 (SPKR)	Starts an operation for outputting a specific range of a sound data waveform graph from the speaker (EA-200 only). See “Outputting a Specific Range of a Graph from the Speaker” on page 11-12.

■ Scrolling the Graph Screen

Press the cursor keys while the graph screen is on the display scrolls the graph left, right, up, or down.

Note

- The cursor keys perform different operations besides scrolling while a trace or graph operation is in progress. To perform a graph screen scroll operation in this case, press **EXIT** to cancel the trace or graph operation, and then press the cursor keys.

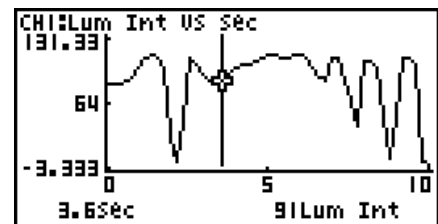
■ Using Trace

Trace displays a crosshair pointer on the displayed graph along with the coordinates of the current cursor position. You can use the cursor keys to move the pointer along the graph. You can also use trace to obtain the periodic frequency value for a particular range, and assign the range (time) and periodic frequency values in separate Alpha-Memory values.

• To use trace

1. On the graph screen, press **[SHIFT]** **[F1]** (TRCE).

- This causes a trace pointer to appear on the graph. The coordinates of the current trace pointer location are also shown on the display.



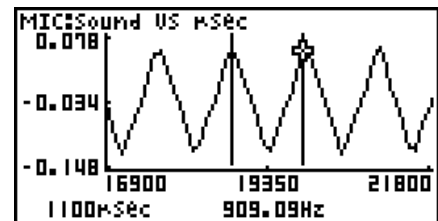
2. Use the **[◀]** and **[▶]** cursor keys to move the trace pointer along the graph to the location you want.

- The coordinate values change in accordance with the trace pointer movement.
- You can exit the trace pointer at any time by pressing **[EXIT]**.

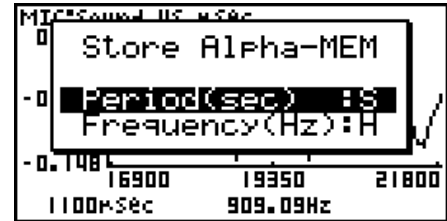
• To obtain the periodic frequency value

1. Use the procedure under “To use trace” above to start a trace operation.
2. Move the trace pointer to the start point of the range whose periodic frequency you want to obtain, and then press **[EXE]**.
3. Move the trace pointer to the end point of the range whose periodic frequency you want to obtain.

- This causes the period and periodic frequency value at the start point you selected in step 2 to appear along the bottom of the screen.



4. Press **[EXE]** to assign the period and periodic frequency values to Alpha-Memory variables.
 - This displays a dialog box for specifying variable names for [Period] and [Frequency] values.



- The initial default variable name settings are “S” for the period and “H” for the periodic frequency. To change to another variable name, use the up and down cursor keys to move the highlighting to the item you want to change, and then press the applicable letter key.
5. After everything is the way you want, press **[EXE]**.
 - This stores the values and exits the trace operation.
 - For details about using Alpha-Memory, see “Variables (Alpha Memory)” on page 2-7 under Chapter 2 of this manual.


■ Using Zoom

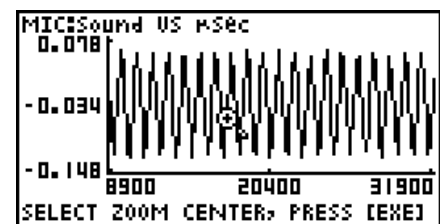
Zoom lets you enlarge or reduce the size of the graph along the x -axis or the y -axis.

Note

- When there are multiple graphs on the screen, the procedure below zooms all of them. For information about zooming a particular graph when there are multiple graphs on the screen, see “Working with Multiple Graphs” on page 11-10.

• To zoom the graph screen





1. On the graph screen, press **[SHIFT] [F2] (ZOOM)**.
 - This causes a magnifying glass cursor () to appear in the center of the screen.



2. Use the cursor keys to move the magnifying glass cursor to the location on the screen that you want at the center of the enlarged or reduced screen.

3. Press **[EXE]**.

- This causes the magnifying glass to disappear and enters the zoom mode.
- The cursor keys perform the following operations in the zoom mode.

To do this:	Press this cursor key:
Enlarge the graph image horizontally	
Reduce the size of the graph image horizontally	
Enlarge the graph image vertically	
Reduce the size of the graph image vertically	

4. To exit the zoom mode, press **[EXIT]**.

■ Transforming Sampled Data to List Data

Use the following procedure to transform the sampled data in a specific range of a graph into list data.

• To transform sampled data to list data

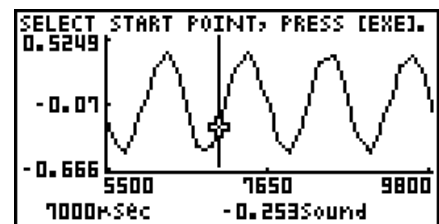
1. On the graph screen, press **[OPTN]**, and then **[F2]** (LMEM).

- This displays the [LMEM] menu.

2. Press **[F2]** (SEL).

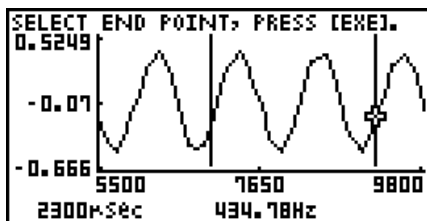
- This displays the trace pointer for selecting the range on the graph.

3. Move the trace pointer to the start point of the range you want to convert to list data, and then press **[EXE]**.



4. Move the trace pointer to the end point of the range you want to convert to list data, and then press **[EXE]**.

- This displays a dialog box for specifying the lists where you want to store the time data and the sampled data.



- The initial default lists are List 1 for the time and List 2 for sample data. To change to another list (List 1 to List 26), use the up and down cursor keys to move the highlighting to the list you want to change, and then input the applicable list number.

5. After everything is the way you want, press **[EXE]**.
 - This saves the lists and the message “Complete!” appears. Press **[EXE]** to return to the graph screen.
 - For details about using list data, see “Chapter 3 List Function”.

Note

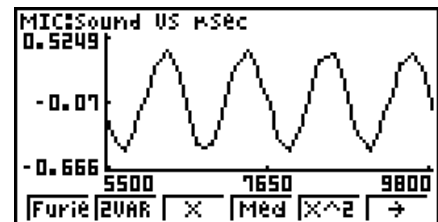
- Pressing **[F1]**(All) in place of **[F2]**(SEL) in step 2 converts the entire graph to list data. In this case, the “Store Sample Data” dialog box appears as soon as you press **[F1]**(All).

■ Using Fourier Series Expansion to Transform a Waveform to a Function

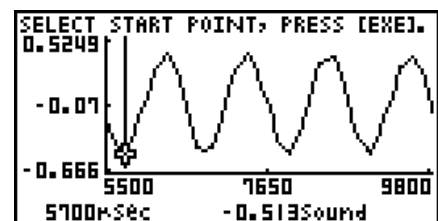
Fourier series expansion is effective for studying sounds by expressing them as functions. The procedure below assumes that there is a graph of sampled sound data already on the graph screen.

• To perform Fourier series expansion

1. On the graph screen, press **[OPTN]**, and then **[F4]**(CALC).
 - The [CALC] menu appears at the bottom of the display.

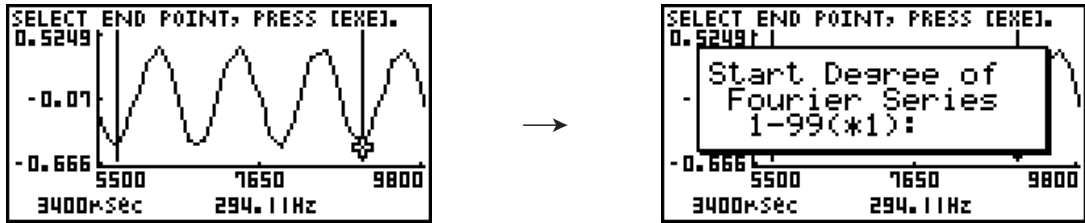


2. Press **[F1]**(Furie).
 - This displays the trace pointer for selecting the graph range.
3. Move the trace pointer to the start point of the range for which you want to perform Fourier series expansion, and then press **[EXE]**.



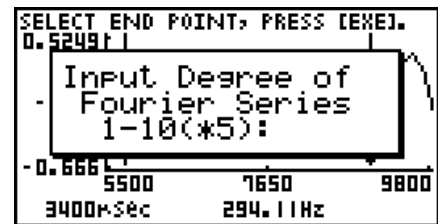
4. Move the trace pointer to the end point of the range for which you want to perform Fourier series expansion, and then press **[EXE]**.

- This displays a dialog box for specifying the start degree of the Fourier series.



5. Input a value in the range of 1 to 99, and then press **[EXE]**.

- This displays a dialog box for inputting the degree of the Fourier series.

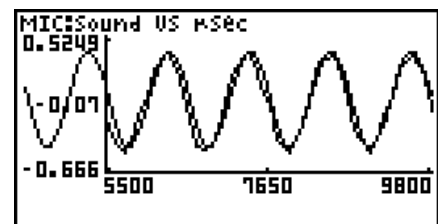


6. Input a value in the range of 1 to 10, and then press **[EXE]**.

- The graph function list appears with the calculation result.



7. Pressing **[F6]** (DRAW) here graphs the function.



- This lets you compare the expanded function graph and the original graph to see if they are the same.

Note

When you press **[F6]** (DRAW) in step 7, the graph of the result of the Fourier series expansion may not align correctly with the original graph on which it is overlaid. If this happens, shift the position the original graph to align it with the overlaid graph.

For information about how to move the original graph, see "To move a particular graph on a multi-graph display" (page 11-12).

■ Performing Regression

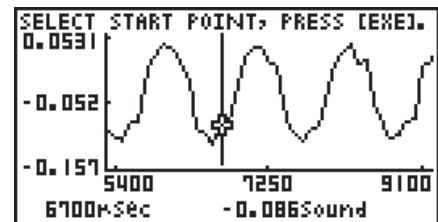
You can use the procedure below to perform regression for a range specified using the trace pointer. All of the following regression types are supported: Linear, Med-Med, Quadratic, Cubic, Quartic, Logarithmic, Exponential, Power, Sine, and Logistic.

For details about these regression types, see page 6-11 through 6-14 under Chapter 6 of this manual.

The following procedure shows how to perform quadratic regression. The same general steps can also be used to perform the other types of regression.

• To perform quadratic regression

1. On the graph screen, press **[OPTN]**, and then **[F4]** (CALC).
 - The [CALC] menu appears at the bottom of the display.
2. Press **[F5]** (X^2).
 - This displays the trace pointer for selecting the range on the graph.



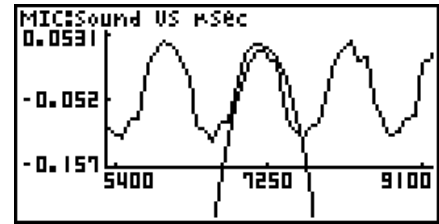
3. Move the trace pointer to the start point of the range for which you want to perform quadratic regression, and then press **[EXE]**.
4. Move the trace pointer to the end point of the range for which you want to perform quadratic regression, and then press **[EXE]**.
 - This displays the quadratic regression calculation result screen.

```

QuadReg
a =-7.37E+05
b =10538.0148
c =-37.632224
r²=0.87644235
MSe=4.6628E-04
y=ax²+bx+c
COPY DRAW
  
```

5. Press **[F6]** (DRAW).

- This draws a quadratic regression graph and overlays it over the original graph.



- To delete the overlaid quadratic regression graph, press **[SHIFT]** **[F4]** (SKTCH) and then **[F1]** (Cls).

■ Overlaying a $Y=f(x)$ Graph on a Sampled Result Graph

Use the following procedure when you want to overlay a $Y=f(x)$ graph on the sampled result graph.

• To overlay a $Y=f(x)$ graph on an existing graph

1. On the graph screen, press **[OPTN]**, and then **[F5]** ($Y=fx$).

- This displays the graph function list. Any functions you have previously input on the graph function list appear at this time.



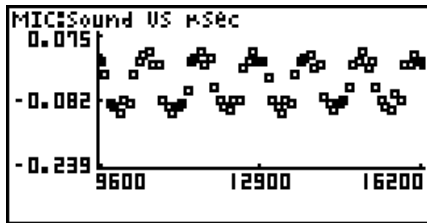
2. Input the function you want to graph.

- To input a function, use the **▲** and **▼** cursor keys to move the highlighting to the line where you want to input it, and then use the calculator keys for input. Press **[EXE]** to store the function.

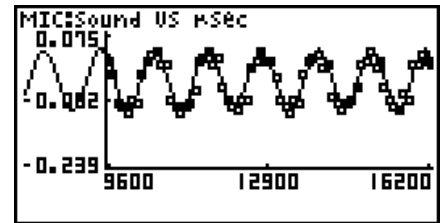
3. On the graph function list, specify which functions you want to graph.

- Graphing is turned on for any function whose "=" symbol is highlighted. To toggle graphing of a function on or off, use the **▲** and **▼** cursor keys to move the highlighting to the function, and then press **[F1]** (SEL).

4. After the graph function list settings are configured the way you want, press **F6** (DRAW).
 - This overlays graphs of all the functions for which graphing is turned on, over the graph that was originally on the graph screen.



Original Graph

Overlaid with $Y=f(x)$ Graph

- To delete the overlaid graph, press **SHIFT F4** (SKTCH) and then **F1** (CIs).

Important!

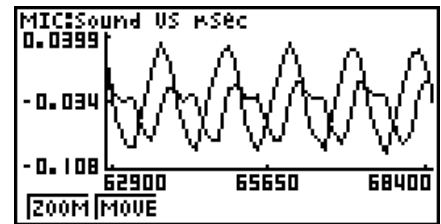
- The screenshot shown in step 4 above is of a function that was calculated and stored by performing regression on a graph that was drawn using sampled data. Note that overlaying a $Y=f(x)$ graph on a sampled data graph does not automatically draw a regression graph based on sampled data.

Working with Multiple Graphs

The procedures in this section explain how you can zoom or move a particular graph when there are multiple graphs on the display.

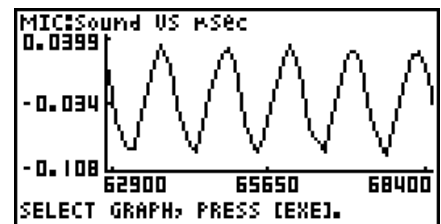
• To zoom a particular graph on a multi-graph display

1. When the graph screen contains multiple graphs, press **OPTN**, and then **F3** (EDIT).
 - The [EDIT] menu appears at the bottom of the display.

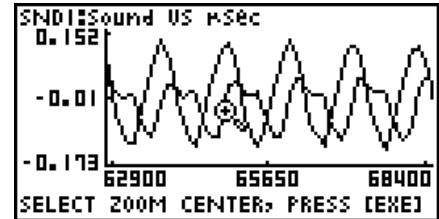


2. Press **F1** (ZOOM).

- This displays only one of the graphs that were originally on the graph screen.

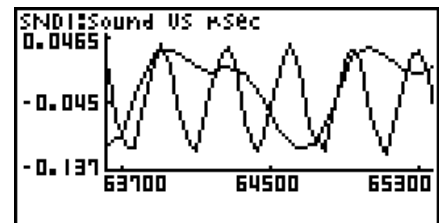
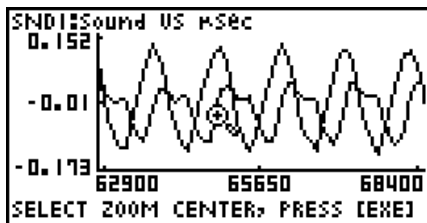


3. Use the \blacktriangle and \blacktriangledown cursor keys to cycle through the graphs until the one you want is displayed, and then press $\boxed{\text{EXE}}$.
 - This enters the zoom mode and causes all of the graphs to reappear, along with a magnifying glass cursor (🔍) in the center of the screen.



4. Use the cursor keys to move the magnifying glass cursor to the location on the screen that you want at the center of the enlarged or reduced screen.
5. Press $\boxed{\text{EXE}}$.
 - This causes the magnifying glass to disappear and enters the zoom mode.
 - The cursor keys perform the following operations in the zoom mode.

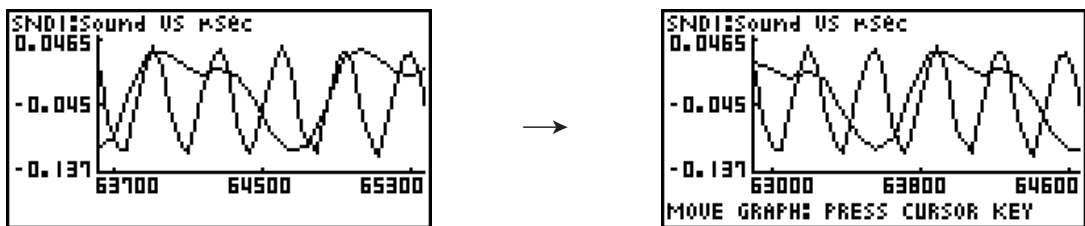
To do this:	Press this cursor key:
Enlarge the graph image horizontally	\blacktriangleright
Reduce the size of the graph image horizontally	\blacktriangleleft
Enlarge the graph image vertically	\blacktriangle
Reduce the size of the graph image vertically	\blacktriangledown



6. To exit the zoom mode, press $\boxed{\text{EXIT}}$.

- **To move a particular graph on a multi-graph display**

1. When the graph screen contains multiple graphs, press **[OPTN]**, and then **[F3]** (EDIT).
 - This displays the [EDIT] menu.
2. Press **[F2]** (MOVE).
 - This displays only one of the graphs that were originally on the graph screen.
3. Use the **[▲]** and **[▼]** cursor keys to cycle through the graphs until the one you want is displayed, and then press **[EXE]**.
 - This enters the move mode and causes all of the graphs to reappear.
4. Use the **[◀]** and **[▶]** cursor keys to move the graph left and right, or the **[▲]** and **[▼]** cursor keys to move the graph up and down.



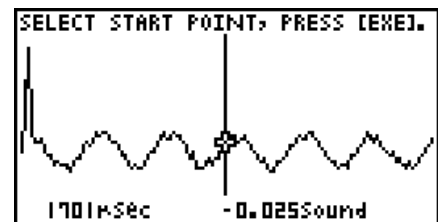
5. To exit the move mode, press **[EXIT]**.

■ Outputting a Specific Range of a Graph from the Speaker (EA-200 only)

Use the following procedure to output a specific range of a sound data waveform graph from the speaker.

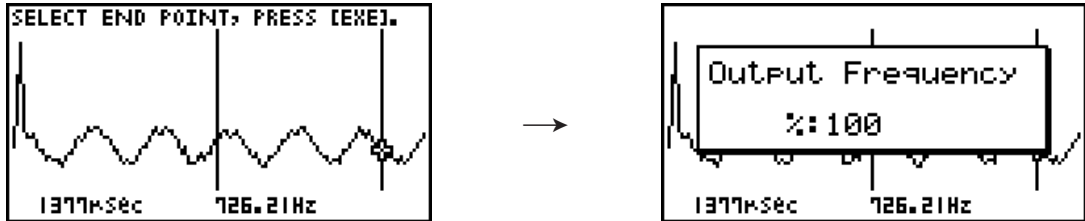
- **To output a graph from the speaker**

1. On the graph screen, press **[OPTN]**, and then **[F6]** (SPKR).
 - This displays the trace pointer for selecting the range on the graph.

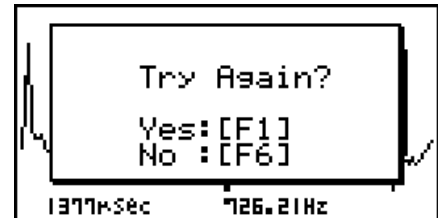


2. Move the trace pointer to the start point of the range you want to output from the speaker, and then press **[EXE]**.

3. Move the trace pointer to the end point of the range you want to output from the speaker, and then press **[EXE]**.
 - After you specify the start point and end point, an output frequency dialog box shown below appears on the display.



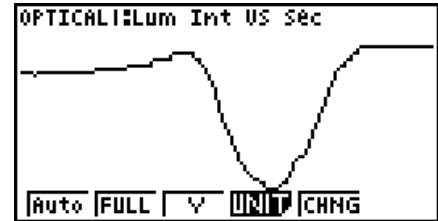
4. Input a percent value for the output frequency value you want.
 - The output frequency specification is a percent value. To output the original sound as-is, specify 100%. To raise the original sound by one octave, input a value of 200%. To lower the original sound by one octave, input a value of 50%.
5. After inputting an output frequency value, press **[EXE]**.
 - This outputs the waveform between the start point and end point from the EA-200 speaker.
 - If the sound you configured cannot be output for some reason, the message “Range Error” will appear. If this happens, press **[EXIT]** to scroll back through the previous setting screens and change the setup as required.
6. To terminate sound output, press the EA-200 [START/STOP] key.
7. Press **[EXE]**.
 - This displays a screen like the one shown below.



8. If you want to retry output from the speaker, press **[F1]** (Yes). To exit the procedure and return to the graph screen, press **[F6]** (No).
 - Pressing **[F1]** (Yes) returns to the “Output Frequency” dialog box. From there, repeat the above steps from step 4.

■ Configuring View Window Parameters

Pressing **[SHIFT]** **[F3]** (V-Window) while the graph screen is on the display displays a View Window function key menu along the bottom of the display.



Press the function key that corresponds to the View Window parameter you want to configure.

Function Key	Description
[F1] (Auto)	Automatically applies the following View Window parameters. Y-axis Elements: In accordance with screen size X-axis Elements: In accordance with screen size when 1 data item equals 1 dot; 1 data equals 1 dot in other cases
[F2] (FULL)	Resizes the graph so all of it fits in the screen.
[F3] (Y)	Resizes the graph so all of it fits in the screen along the Y-axis, without changing the X-axis dimensions.
[F4] (UNIT)	Specifies the unit of the numeric axis grid displayed by the Econ Axes setting of the graph setup screen (page 3-13). [F1] (μ sec): microseconds [F2] (msec): milliseconds [F3] (sec): seconds [F4] (DHMS) : days, hours, minutes, seconds (1 day, 2 hours, 30 minutes, 5 seconds = 1d2h30m5s) [F5] (Auto): Auto selection
[F5] (CHNG)	Toggles display of the source data on the graph screen on and off.

To exit the View Window function key menu and return to the standard function key menu, press **[EXIT]**.

12 Calling E-CON3 Functions from an eActivity

You can call E-CON3 functions from an eActivity by including an “Econ strip” in the eActivity file. The following describes each of the four available Econ strips.

• Econ SetupWizard strip

This strip calls the E-CON3 Setup Wizard. The Econ Setup Wizard strip makes it possible to perform the following series of operations from the eActivity: Data Logger setup using the Setup Wizard → Sampling → Graphing.

Note

- In the case of the Econ SetupWizard strip, the “3: Convert Program” is not available on the “Complete!” dialog box.

• Econ AdvancedSetup strip

This strip calls the E-CON3 Advanced Setup screen. The Advanced Setup provides access to almost all executable functions (except for the program converter), including detailed Data Logger setup and sampling execution; graphing and Graph Analysis Tools; simultaneous sampling with multiple sensors using the MULTIMETER Mode, etc.

Note

- Using an Econ Advanced Setup strip to configure a setup causes the setup information to be registered in the applicable strip. This means that the next time you open the strip, sampling can be performed in accordance with the previously configured setup information.



• Econ Sampling strip

This strip executes Data Logger measurement. To store Data Logger setup information for this strip, perform the Econ Advance Setup operation the first time the strip is executed.

• Econ Graph strip

This strip graphs sampled data that is recorded in the strip. The sampled data is recorded to the strip the first time the strip is executed.

• Econ Strip Memory Capacity Precautions

- The memory capacity of each Econ strip is 25 KB. An error will occur if you perform an operation that causes this capacity to be exceeded. Particular care is required when handling a large number of samples, which can cause memory capacity to be exceeded.
- Always make sure that FFT Graph is turned off whenever performing sampling with the microphone. Leaving FFT Graph turned on cause memory capacity to be exceeded.
- If an error occurs, press **SHIFT**   to return to the eActivity workspace screen and perform the procedure again.
- For information about checking the memory usage of each strip, see “10-5 eActivity File Memory Usage Screen” under Chapter 10 of this manual.

For details about eActivity operations, see “Chapter 10 eActivity” under Chapter 10 of this manual.



Manufacturer:
CASIO COMPUTER CO., LTD.
6-2, Hon-machi 1-chome, Shibuya-ku, Tokyo 151-8543, Japan
Responsible within the European Union:
Casio Europe GmbH
Casio-Platz 1, 22848 Norderstedt, Germany
www.casio-europe.com

CASIO®

CASIO COMPUTER CO., LTD.

6-2, Hon-machi 1-chome
Shibuya-ku, Tokyo 151-8543, Japan

SA1512-D

© 2014 CASIO COMPUTER CO., LTD.