

Näyttön .....	s.184
<b>Näin Pääset Alkuun</b>	
Virran Kytkeminen ja Katkaiseminen .....	s.184
Näytön Kontrastin Säättäminen .....	s.184
Tilan valitseminen .....	s.185
Sovellusvalikko (Apps Avain).....	s.185
Laskimen Asetusvalikko.....	s.186
Ennen laskimen Käyttöönottoa .....	s.187
<b>Lausekkeiden ja Arvojen Syöttäminen</b>	
Syöttökapasiteetti .....	s.188
Syötteiden muokkaaminen .....	s.188
Syöttäminen ja Tulosten esittäminen Maths-tilassa .....	s.188
<b>Syöttöalue .....</b>	<b>s.189</b>
Toimintojen Järjestys .....	s.189
Laskentapinot .....	s.189
Virhviestit ja Virheenpalkannin .....	s.190
<b>Peruslaskutoimitukset</b>	
Laskutoimitukset .....	s.191
Laskeminen Muistin Avulla .....	s.191
Murtolukulaskut .....	s.191
Prosenttilaskut .....	s.192
Aste-, Minuutti- ja Sekuntilaskut .....	s.192
Toisto ja Monilauseketoiminto.....	s.192
Vakioarvolaskut.....	s.193
Metrijärjestelmämuunnokset .....	s.193
<b>Toiminnallinen Tieteellinen Laskenta</b>	
Nellö, Neliöjuuri, Kuutio, Kuutiojuuri, Potenssi, Käänteisluku ja Pi .....	s.193
Logaritmi, Luonnollinen Logaritmi, Antilogaritmi ja $\log_{ab}$ .....	s.193
Kulmayksikön Muuttaminen .....	s.194
Trigonometriset Laskelmatukset .....	s.194
Permutaatio, Kombinaatio, Kertomat ja Satunnaisluvun Luominen .....	s.194
Pienin Yhteinen Jaettava ja Suurin yhteinen Jakaja .....	s.195
Tuote ( $\pi$ ) Laskelma .....	s.195
Summation ( $\Sigma$ ) Laskelma .....	s.195
Suurimman ja Pienimmän Arvon Laskutoimitus .....	s.195
Modulus Kun Division (Mod) Laskelma .....	s.195
Alkulukujen Faktorointi .....	s.195
Osamäärä- ja Jakoännöslaskenta .....	s.195
Koordinaattien muuntaminen .....	s.196

Absoluuttisen Arvon Laskenta .....	s.196
Tekninen Esitysmuoto .....	s.196
Esitysmuodon Vaihdaminen .....	s.196
Kompleksilukulaskut .....	s.196
n-kantaiset Laskut ja Logiikkalaskut .....	s.197

**Tilastolaskenta**

Tilastyyppin Valinta .....	s.198
Tilastotietoen Syöttö .....	s.198
Tilastolaskennan näytetietojen Muokkaaminen .....	s.198
Tilastolaskentaruutu.....	s.199
Tilastovalikko .....	s.199
Statistiskt Beräkning .....	s.200
Jakaumalaskut .....	s.200

**Yhtälöalaskut .....**

<b>SOLVE-ratkaisutoiminto .....</b>	<b>s.201</b>
<b>CALC-toiminto .....</b>	<b>s.202</b>
<b>Derivointi .....</b>	<b>s.203</b>
<b>Integrointi .....</b>	<b>s.203</b>
<b>Matrillisilaskut .....</b>	<b>s.204</b>
<b>Vektorilaskut.....</b>	<b>s.205</b>
<b>Eriarvoisuus laskelma .....</b>	<b>s.206</b>
<b>Ratio laskeminen .....</b>	<b>s.207</b>
<b>Funktiotaulukkolaskenta .....</b>	<b>s.207</b>
<b>Priston Vaihdaminen .....</b>	<b>s.208</b>
<b>Ohjeita ja Varoituksia .....</b>	<b>s.208</b>
<b>Tekniset Tiedot .....</b>	<b>s.208</b>

**■ Käyttöoppaan käyttämiseen liittyviä tietoja**

- \* Tässä perusoppaassa esitellään X Mark I Pro-laskimen toiminnot, tekniset tiedot ja käyttöön liittyvät varoitukset lyhyesti.
- \* X Mark I Pro:n **laskentaesimerkkiosassa** on esitellyt esimerkkilaskuja, näppäilyohjeita sekä yleisimpien toimintojen laskenta-alueet.

## Näyttö

Calculator display showing the expression  $\sin\left(\frac{\pi}{4}\right) + \sqrt{2}$  and the result  $\frac{3\sqrt{2}}{2}$ . The display also shows status indicators:  $\frac{1}{2}$  M, STO, RCL, STAT, CPLX, MATX, VCTR, EQN, DIRG, FIX, SCI, LINE, and  $\blacktriangle$  Disp.

### <Tilanilmaisimet>

<b>S</b>	: Shift-näppäin
<b>A</b>	: Alfa-näppäin
<b>M</b>	: Erillinen muisti
<b>STO</b>	: Tallennusmuisti
<b>RCL</b>	: Hakumuisti
<b>STAT</b>	: Tilaastolaskentatila
<b>CPLX</b>	: Kompleksilukutila
<b>MATX</b>	: Matriisilaskutila
<b>VCTR</b>	: Vektorilaskutila
<b>EQN</b>	: Yhtälöalaskutila
<b>D</b>	: Kulmalaskentatila
<b>R</b>	: Radiaanitila
<b>G</b>	: Gradienttitila
<b>FIX</b>	: Desimaalien määrän kiinnitysasetus
<b>SCI</b>	: Tieteellinen esitysmuoto
<b>LINE</b>	: Lineaarinen näyttötila
$\blacktriangle$	: Nuoli ylös
$\blacktriangledown$	: Nuoli alas
<b>Disp</b>	: Monilaskelmanäyttö

## Näin Pääset Alkuun

### Virran kytkeminen ja katkaiseminen

#### ■ Ensimmäinen käyttökerta:

1. Irrota pariston suojaliuska. Sen jälkeen laskimeen voidaan kytkeä virta.
2. Nollaa laskimen tiedot painamalla näppäimiä **ON** **Shift** **CLR** **3** **=** **CA**.

**Virran kytkeminen:** Painetaan näppäintä **ON**.

**Virran katkaiseminen:** Painetaan näppäimiä **Shift** **OFF**.

#### ■ Automaattinen virrankatkaisu:

Jos laskinta ei käytetä noin seitsemään minuuttiin, virta katkaistaan automaattisesti.

### Näytön kontrastin säätäminen

- Paina näppäimiä **Shift** **MODE**  $\blacktriangledown$  **6** (6:  $\blacktriangleleft$  CONT  $\blacktriangleright$ ). Siirryt näytön kontrastinsäätö-ruutuun.



Voit lisätä näytön kontrastia painamalla näppäintä  $\blacktriangleright$ .  
Voit vähentää näytön kontrastia painamalla näppäintä  $\blacktriangleleft$ .  
Voit vahvistaa muutokset ja tyhjentää ruudun painamalla näppäintä **CA** tai **ON**.

- Voit palauttaa LCD-näytön kontrastin alkutilaan painamalla näppäimiä **Shift** **CLR** **3** **=** **CA** **Näytön kontrastinsäätö-ruudun** ulkopuolella.

## TILAN valitseminen

- Voit siirtyä Laskutoimituksen tilan valinta -ruutuun painamalla näppäintä **MODE**.
- Premere il tasto **▲**/**▼** per passare alla pagina successiva / precedente.



Toiminta	Tila	LCD-ilmaisain	
<b>MODE</b> <b>1</b>	COMP	Normaali laskelmat	
<b>MODE</b> <b>2</b>	CPLX	Kompleksilukulaskentamoodin	CPLX
<b>MODE</b> <b>3</b>	STAT	Statistical and regression calculations	STAT
<b>MODE</b> <b>4</b>	BASE	Calculations involving specific number systems	
<b>MODE</b> <b>5</b>	EQN	Yhtälön ratkaisu	EQN
<b>MODE</b> <b>6</b>	TABLE	Toiminnot sukupolvi	
<b>MODE</b> <b>7</b>	MATX	Matrix laskelmat	MATX
<b>MODE</b> <b>8</b>	VCTR	Vector laskelmat	VCTR
<b>MODE</b> <b>▼</b> <b>1</b>	INEQ	Inequality Calculations	
<b>MODE</b> <b>▼</b> <b>2</b>	RATIO	Ratio laskeminen	

- Alkuperäinen (oletusarvoinen) tila on COMP-tila.

## Sovellusvalikko (Apps Avain)

Sovellusvalikko sisältää matemaattiset funktiot. Funktiot vaihtelevat valitusta laskintoiminnosta riippuen.

- Paina **MODE** ja vastaavaa numeroa siirtyäksesi laskinkäyttöön.
- Paina **Apps** siirtyäksesi sovellusvalikkoon.
- Paina **▲** / **▼** siirtyäksesi seuraavalle/edelliselle sivulle.

### i) COMP Mode

1:π	2:Σ
3:Max	4:Min
5:Q <sub>min</sub> P	6:Mod
7:LCM	8:GCD

### ii) CPLX Mode

1:∠θ	2:∠a+bi
3:Arg	4:Conj <sub>s</sub>
5:Real	6:Imag

### iii) STAT Mode

1:Type	2:Data
3>Edit	4:S-SUM
5:S-VAR	6:S-PTS
7:Distr	

In SD mode

1:Type	2:Data
3>Edit	4:S-SUM
5:S-VAR	6:S-PTS
7:Distr	8:Res

In REG mode

### iv) BASE Mode



### v) EQN Mode

1:2 unknown EQN	▼
2:3 unknown EQN	
3:4 unknown EQN	

Paina **▼**/**▲** siirtyäksesi

1:Quad EQN	▲
2:Cubic EQN	
3:Quart EQN	

### vi) MATX Mode

```

1:Dim      2:Data
3:MatA     4:MatB
5:MatC     6:MatD
7:MatAns
    
```

Paina [ ] /  
[ ]  
siirtäkseksi

```

1:Det      2:Trn
3:Ide      4:Adj
5:Inv
    
```

### vii) VCTR Mode

```

1:Dim      2:Data
3:VctA     4:VctB
5:VctC     6:VctD
7:VctAns   8:Dot
    
```

### viii) INEQ Mode

```

1:Quad     INEQ
2:Cubic    INEQ
3:Quart    INEQ
    
```

### ix) RATIO Mode

```

1:a:b=X:d
2:a:b=c:X
    
```

- Paina [Apps] [Apps] poistuaksesi sovellusvalikosta.

## Laskimen asetusvalikko

- Voit siirtyä **Laskimen asetukset** -valikkoon painamalla näppäimiä [Shift] [MODE] ja seuraavalle tai edelliselle sivulle painamalla näppäimiä [ ] / [ ] .

```

1:Maths   2:Line
3:Deg     4:Rad
5:Gra     6:Fix
7:Sci     8:Norm
    
```

Paina [ ] /  
[ ]  
siirtäkseksi

```

1:ab/c    2:d/c
3:CPLX    4:STAT
5:Disp    6:CONT
    
```

- Laskimen syöttö- ja tulomuodon valitseminen: [1] Maths tai [2] Line**

[1] Maths (Matemaattinen tila):  
Suurin osa laskutoimitusten syöttö- ja tulotiedoista (esim. murtoluvut, pii, neliöjuuriluvut) esitetään samassa muodossa kuin matematiikan oppikirjoissa.

Maths-tila

$\frac{\sqrt{5+1}}{3-1}$	$\frac{\sqrt{5}}{2}$
--------------------------	----------------------

[2] Line (Lineaarinen tila): Suurin osa laskutoimitusten syöttö- ja tulotiedoista esitetään rivimuodossa. "LINE/LINEAARINEN" -kuvake on näkyvässä.

Line-tila

$\sqrt{(5+1)} \cdot (3-1)$ <sup>LINE</sup>
1.224744871

Sillä STAT, EQN, MATX, VCTR, INEQ, RATIO tilassa Input & Näyttömuoto siirtyy Line automaattisesti.

- Kulmayksikön valitseminen: [3] Deg, [4] Rad tai [5] Gra**

[3] Deg: Kulmayksikkö asteina  
[4] Rad: Kulmayksikkö radiaaneina  
[5] Gra: Kulmayksikkö gradientteina

$$90^\circ = \frac{\pi}{2} \text{ radians} = 100\text{grads}$$

- Näytön merkkien tai esitysmuodon valitseminen:**

**[6] Fix, [7] Sci tai [8] Norm (esimerkki 1)**

[6] Fix: Kiinnitetty desimaali [Fix 0~9?] ilmestyy näkyviin. Määritä desimaalien lukumäärä painamalla [0] – [9].

$$\begin{aligned} \text{Esimerkki: } 220 \div 7 &= 31.4286 \text{ (FIX 4)} \\ &= 31.43 \text{ (FIX 2)} \end{aligned}$$

[7] Sci: Tieteellinen esitysmuoto [Fix 0~9?] ilmestyy näkyviin.

Määritä merkitsevien numeroiden lukumäärä painamalla [0] – [9].

$$\begin{aligned} \text{Esimerkki: } 220 \div 7 &= 3.1429 \times 10^1 \text{ (SCI 5)} \\ &= 3.143 \times 10^1 \text{ (SCI 4)} \end{aligned}$$

[8] Norm: Eksponenttiesitysmuoto [Norm 1~2?] ilmestyy näkyviin. Määritä eksponenttiesitysmuoto painamalla [1] tai [2].

Norm 1: Eksponenttiesitysmuotoa käytetään automaattisesti kokonaisluvuissa, joissa on enemmän kuin 10 merkkiä ja desimaaliluvuissa, joissa on enemmän kuin **KAKSI** desimaalia.

Norm 2: Eksponenttiesitysmuotoa käytetään automaattisesti kokonaisluvuissa, joissa on enemmän kuin 10 merkkiä ja desimaaliluvuissa, joissa on enemmän kuin **YHDEKSÄN** desimaalia.

Esimerkki:  $1 \div 1000 = 1 \times 10^{-3}$  (Norm 1)  
 $= 0.001$  (Norm 2)

#### ■ Murtolukumuodon [1] a b/c tai [2] d/c valitseminen

[1] a b/c: määrittää sekalukumuodon

[2] d/c: määrittää epämurtolukumuodon

#### ■ Voit valita kompleksiluku näyttömuodon [3] CLPX

([1] + bi tai [2]  $r < \theta$ )

[1] + bi: määritä Suorakaide koordinaatit

[2]  $r < \theta$ : määritä Polar koordinaatit

#### ■ Tilastollisen esitysmuodon [4] STAT ([1] ON tai [2] OFF)

[1] ON: Näyttää FREQ (frekvenssi) -sarakkeen Tilastotietojen syöttö-ruudulla

[2] OFF: Piilottaa FREQ (frekvenssi) -sarakkeen Tilastotietojen syöttö-ruudulla

#### ■ Desimaalierottimen esitysmuodon [5] Disp ([1] Dot tai [2] Comma)

[1] Dot: määrittää tulosten esittämistä varten desimaalierottimeksi pisteen

[2] Comma: määrittää tulosten esittämistä varten desimaalierottimeksi pilkun

#### ■ Näytön kontrastin säätäminen [6] CONT

Ks. Näytön kontrastin säätäminen -kohta.

## Ennen laskimen käyttöönottoa

### ■ Tarkista käytössä oleva laskentatila

Tarkista tilanilmaisimet, jotka osoittavat käytössä olevan laskentatilan (COMP, STAT tai TABLE), näytön muotoasetukset ja kulmayksikön asetus (Deg, Rad tai Gra.)




### ■ Paluu alkuperäisiin asetuksiin

Voit palauttaa laskimen alkuperäiset asetukset painamalla näppäimiä   **1** **=** (YES/KYLLÄ) 

Laskentatila	: COMP
Syöttömuoto / tulomuoto	: Math
Kulmayksikkö	: Deg
Näytön numerot	: Norm 1
Murtolukujen esitysmuoto	: d/c
Tilastotietojen syöttö	: OFF
Desimaalierottimen muoto	: Dot

Tämä toimenpide ei tyhjennä muuttujamuistia.

### ■ Laskimen alkuperäisten asetusten palauttaminen



Jos et ole varma laskimen asetuksista, suosittelemme palauttamaan laskimen alkuperäiset asetukset (COMP-laskentatila, Degree-kulmayksikkö sekä toisto- ja muuttujamuistin tyhjentäminen) ja LCD-näytön alkuperäisen kontrastin painamalla näppäimiä   **3** (All/Kaikki) **=** (YES/KYLLÄ)  .

## Lausekkeiden ja Arvojen Syöttäminen

### Syöttökapasiteetti



Voit syöttää X Mark I Pro-laskimeen yksittäisiä laskutoimituksia, joiden koko on jopa 99 tavua. Kun syöttökapasiteetti on alle 10 tavua, syöttökursori muuttuu muodosta " | " muotoon " █ " merkitseksi siitä, että muistia on vain vähän jäljellä.


### Syötteiden muokkaaminen






Uusi syöte alkaa näytön vasemmasta reunasta. Jos syöte tiedoissa on enemmän kuin 15 merkkiä, riviä vieritetään juoksevasti oikealle. Voit tarkastella syötettä siirtymällä takaisin vasemmalle näppäinten  ja  avulla.

**Esimerkki:**  $2 \times \log 100 \times (1+3) = 16$  ..... **EX #1**


Jätä pois kertomerkki ja jälkimmäinen sulkumerkki.




- Jätä pois kertomerkki (x)
  - Syöte ennen avoimia sulkeita :  $1 \times (2+3)$
  - Syöte ennen tieteellisiä toimintoja, joihin sisältyy sulkeita:  $2 \times \cos(30)$
  - Syöte ennen satunnaislukutoimintoa 
  - Syöte ennen muuttujaa (A, B, C, D, X, Y, M),  $\pi$ ,  $\theta$

2. Tieteellisissä toiminnoissa sulkeet ovat avoimet.  
Esimerkki:  $\sin($ ,  $\cos($ ,  $\text{Pol}($ ,  $\text{LCM}($  jne. Sinun on syötettävä argumentti ja suljettava sulkeet: .

3. Voit jättää jälkimmäisen sulkumerkin pois ennen komentoja , , ,  ja .

### Syötön lisäys- ja korvaustila


Line-tilassa (Lineaarinen tila) voit käyttää syöttämiseen INSERT  tai Korvaus-tilaa.

- Lisäys-tilassa (oletusarvoinen syöttötila) kursori on pystysuora, vilkkuva " | " -viiva, jonka avulla lisätään uusi merkki.
- Korvaus-tilassa voit vaihtaa kursorin vilkkuvaksi vaakasuoraksi viivaksi (  ) ja korvata kursorin sijaintipaikassa olevan merkin painamalla näppäimiä  .

Matemaattinen tila voidaan käyttää vain lisäystilaa.

Kun esitysmuoto muuttuu Lineaarinen tila Matemaattinen tila, se siirtyy automaattisesti lisäystilaan.

### Lausekkeen poistaminen ja korjaaminen

Lisäys-tilassa: Siirrä kursori poistettavan merkin tai toiminnon oikealle puolelle ja paina näppäintä .

Korvaus-tilassa: Siirrä kursori poistettavan merkin tai toiminnon alapuolelle ja paina näppäintä .

**Esimerkki:**  $1234567 + 889900$

- Syöttöarvon vaihtaminen ( $1234567 \rightarrow 1234560$ ) ..... **EX #2**
- Poisto ( $1234567 \rightarrow 134567$ ) ..... **EX #3**
- lisääminen ( $889900 \rightarrow 2889900$ ) ..... **EX #4**

### Syöttäminen ja tulosten esittäminen Maths-tilassa

Matemaattinen tila murtolukujen tai eräiden funktioiden ( $\log$ ,  $x^2$ ,  $x^3$ ,  $x^{\sqrt{\square}}$ ,  $\sqrt[3]{\square}$ ,  $\sqrt{\square}$ ,  $x^{-1}$ ,  $10^{\square}$ ,  $e^{\square}$ , Abs) syöttäminen ja tulosten esittäminen tapahtuu Käsinkirjoitus- tai Matematiikka -muodossa. .... **EX #5**

- Jotkin syötelausekkeet lisäävät laskutoimituslausekkeen korkeutta niin, että se on yhtä näyttöruutua korkeampi. Enimmäissyöttökapasiteetti: 2 näyttöruutua (31 pistettä x 2).
- Laskimen muisti rajoittaa yhteen lausekkeeseen syötettävien funktioiden ja sulkeiden määrää. Jaa tässä tapauksessa lauseke useisiin osiin ja laske ne erikseen.
- Jos osa syöttämäsi lauseketta jää laskutoimituksen jälkeen pois eikä näy tulosuudulla, voit tarkastella koko lauseketta painamalla näppäintä  $\leftarrow$  tai  $\rightarrow$ .

## Syöttöalue

■ Rekenprecisie, invoerberek katso ..... **EX #6**

- Virheet kumuloituvat ja voivat muodostua suuriksi perättäisissä laskuissa. Tämä koskee myös sellaisia laskuihin oleellisesti kuuluvia perättäisiä laskuja, joita esiintyy operaattoreissa  $^x(x^y)$ ,  $\sqrt[x]{y}$ ,  $\sqrt[3]{y}$ ,  $x!$ ,  $nPr$ ,  $nCr$  jne.

## ■ Tulosten esittäminen $\sqrt{\quad}$ -funktion avulla

Laskutoimitusten tulokset voidaan esittää  $\sqrt{\quad}$ -funktion avulla seuraavissa tapauksissa:

- Kun laskutoimituksen välitulokset ja lopulliset tulokset esitetään seuraavassa muodossa:

$$\pm \frac{a\sqrt{b}}{c} \pm \frac{d\sqrt{e}}{f} \quad \begin{array}{l} 0 \leq a < 100, \quad 1 \leq d < 100 \\ 0 \leq b < 1000, \quad 1 \leq e < 1000 \\ 1 \leq c < 100, \quad 1 \leq f < 100 \end{array}$$

- Kun termien lukumäärä väli ja lopullisen tuloksen mukana  $\sqrt{\quad}$  on yksi tai kaksi.

## Toimintojen järjestys

Tällä laskin automaattisesti määrittää toiminnan painopisteenä jokaisen komennon **EX #7**

**Esimerkki:**

$$\boxed{(-)} \boxed{2} \boxed{x^2} \boxed{=} \quad -2^2 = -4$$

$$\boxed{(} \boxed{(-)} \boxed{2} \boxed{)} \boxed{x^2} \boxed{=} \quad (-2)^2 = 4$$

**Esimerkki 1:**

$$\boxed{1} \boxed{\div} \boxed{2} \boxed{\text{Shift}} \boxed{\pi} \boxed{=} \quad 1 \div 2\pi = 0.1591549431$$

**Esimerkki 2:**

$$\boxed{2} \boxed{\text{Shift}} \boxed{\text{STO}} \boxed{(-)} \quad 2 \rightarrow A$$

$$\boxed{1} \boxed{\div} \boxed{2} \boxed{\text{Alpha}} \boxed{A} \boxed{=} \quad 1 \div 2A = \frac{1}{4}$$

## Laskentapinot

- Tässä laskimessa käytetään pinoiksi kutsuttuja muistialueita, joihin tallennetaan väliaikaisesti numeroarvoja (numeroita) ja komentoja (+, -, x jne.) sen mukaan, millainen niiden tärkeysjärjestys laskutoimituksen aikana on.
- Numeropinossa on 10 tasoa ja komentopinossa 128 tasoa. Pinovirhe [Stack ERROR/Pinovirhe] ilmenee, kun yrität suorittaa laskutoimituksen, joka ylittää pinojen kapasiteetin.
- Laskutoimitukset suoritetaan järjestyksessä "Toimintojen järjestyksen" mukaisesti. Kun laskutoimitus on suoritettu, pinoon tallennetut arvot vapautetaan.

## Virheviestit ja virheenpaikannin

Laskin lukitaan, kun virheviesti näkyy näytöllä merkiksi virheen syystä.

■ Voit poistaa virheviestin painamalla näppäintä  ja palata sitten edellisen tilan alkuperäiseen näyttöön.

■ Voit näyttää syötelausekkeen virheen viereen viedyllä kursorilla painamalla näppäintä  tai .

■ Voit poistaa virheviestin painamalla näppäintä , tyhjentää toistomustin historian ja palata edellisen tilan alkuperäiseen näyttöön.

Virheviesti	Syy	Toimenpide
<b>Math ERROR/ Matemaattinen VIRHE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Väli- tai lopputuloks on sallittujen laskentarakojen ulkopuolella.</li> <li>Yritettiin suorittaa laskutoimitus käyttäen arvoa, joka ylittää sallitut syöterajat.</li> <li>Yritettiin suorittaa epälooginen toimenpide (nollalla jakaminen yms.)</li> </ul>	Tarkista syötearvo ja varmista, että ne ovat kaikki sallituissa rajoissa. Kiinnitä erityistä huomiota muistiarvoihin.
<b>Stack ERROR/ Pinovirhe</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Numeerisen tai operaattoripinon kapasiteetti on ylitetty.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Yksinkertaista laskutoimitusta.</li> <li>Jaa laskutoimitus kahteen tai useampaan erilliseen osaan.</li> </ul>
<b>Syntax ERROR/ Toimintovirhe</b>	Yritettiin suorittaa kielletty matemaattinen toiminto.	Saat kursorin näkyviin virheen tapahtumapaikassa painamalla näppäintä <input type="button" value="←"/> tai <input type="button" value="→"/> . Tee asianmukaiset korjaukset
<b>Insufficient MEM/ MUISTI ei riitä</b>	Funktiotaulukko -tilan parametrien laskutoimituksen tuloksena taulukkoon luotiin yli 30 x-arvoa.	Kavenna taulukon laskenta-aluetta muuttamalla aloitus-, lopetus- ja askelarvoja ja yritä uudelleen.
<b>Ulottuvuusvirhe (vain matriisi- ja vektorilaskennassa)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ulottuvuus (rivi sarake) on ohi.</li> <li>On yritetty suorittaa laiton matriisi / vektori toiminta.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Paina <input type="button" value="←"/> tai <input type="button" value="→"/> näyttääksesi virheen syyn sijainnin ja tehdäksesi tarvittavat muutokset.</li> </ul>

Virheviesti	Syy	Toimenpide
<b>Can't Solve ERROR (Vain yhtälön ratkaisussa, SOLVE-toiminto)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Yhtälön ratkaiseminen epäonnistui.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tarkista virheitä yhtälö että syötät.</li> <li>Input alkuarvo ratkaisu muuttuja, joka on lähellä odotettua ratkaisua ja yritä uudelleen.</li> </ul>
<b>Muuttujavirhe (Vain yhtälön ratkaisussa, SOLVE-toiminto)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Virheellinen yhtälö.</li> <li>Yhtälössä ei ole x-muuttujaa.</li> <li>Ratkaisumuuttuja ei vastaa määriteltä muuttujaa.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Korjaa yhtälö sisällyttää muuttujan X</li> <li>Korjaa yhtälö sovitaa ratkaisun muuttujan ja ilme. (katso s. 201)</li> </ul>
<b>Aikavirhe (vain derivointi- ja integrointitilaisissa)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Laskenta päättyy ilman päättyneen ehto täytetään.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tarkistaa päättyy kunnossa ja yritä uudelleen. (katso s.203)</li> </ul>
<b>Argument ERROR</b>	Virheellinen lauseke.	Paina <input type="button" value="←"/> tai <input type="button" value="→"/> näyttääksesi virheen syyn sijainnin ja tehdäksesi tarvittavat muutokset.

## Peruslaskutoimitukset

■ Voit siirtyä COMP-tilaan painamalla näppäimiä  .

■ Vilkkaan laskennan aikana laskimessa näkyvät vain ilmaisimet (ilman laskentatuloksia). Voit keskeyttää laskennan painamalla näppäintä .



## Laskutoimitukset



- Voit käyttää laskennassa negatiivisia lukuja (jätä negatiivinen eksponentti pois) merkitsemällä ne sulkeisiin.
- Tämä laskin tukee 99:ää sulkeissa olevan lausekkeen tasoa.

**EX #8**

## Laskeminen muistin avulla



### Muistimuuttajat

- Muistimuuttujia on 17 (0–9, A–D, M, X ja Y), joihin tallennetaan tietoja, tuloksia tai erityisiä arvoja.
- Voit **tallentaa** arvot muistiin painamalla näppäimiä  $\text{[Shift] [STO]}$  ja muistimuuttujaa.
- Voit **hakea** arvot muistista painamalla näppäintä  $\text{[RCL]}$  ja muistimuuttujaa.
- Muistin sisällön voi tyhjentää painamalla näppäimiä  $\text{[0] [Shift] [STO]}$  ja muistimuuttujaa.

**Esimerkki:**  $23 + 7$  (tallenna kohtaan A), laske sinifunktion arvo muuttujasta A ja tyhjennä A-muuttujan muistipaikka

**EX #9**

### Erillinen muisti

- Erillisessä muistissa  $\text{[M]}$  käytetään samaa muistialuetta kuin muuttujassa M. Se sopii hyvin kumulatiivisen summan laskentaan painamalla vain näppäintä  $\text{[M+]}$  (lisää muistiin) tai  $\text{[M-]}$  (vähennä muistista)
- Muistin sisältö säilyy silloinkin, kun laskimesta katkaistaan virta.
- Voit tyhjentää erillisen muistin (M) painamalla näppäimiä  $\text{[0] [Shift] [STO] [M]}$
- Voit tyhjentää muistista kaikki arvot painamalla näppäimiä  $\text{[Shift] [CLR] 2(MCL) [M] [CA]}$

## Vastausmuisti

- Viimeisimmän laskutoimitustuloksen syötearvot tallennetaan automaattisesti vastausmuistiin, kun painat näppäimiä  $\text{[=]}$ ,  $\text{[Shift] [M+]}$ ,  $\text{[Shift] [M-]}$  ja  $\text{[Shift] [STO]}$ . Vastausmuistiin mahtuu enintään 18 numeroa.
- Voit hakea viimeisimmän vastausmuistin ja käyttää sitä painamalla näppäintä  $\text{[Ans]}$ .
- Vastausmuistia ei ole päivitetty, koska on suoritettu virheellinen toiminto.
- Vastausmuistin sisältö säilyy, vaikka painetaan näppäintä  $\text{[CA]}$ , vaihdetaan laskentatilaa tai laskimesta katkaistaan virta. .... **EX #10**

## Murtolukulaskut



Laskin tukee murtolukulaskuja ja muunnoksia murtolukujen, desimaalierottimen, sekalukujen ja epämurtolukujen välillä. Erilaisten asetustilojen erilaiset syöttö- ja tulomuodot esitetään seuraavasti:

- Määritä murtolukulaskun tuloksen esitysmuoto joko **sekalukuna** ( $\frac{a}{b}$ ) tai **epämurtolukuina** ( $\frac{d}{c}$ ) asetusvalikossa.
- Murtoluvut esitetään oletusarvoisesti murtolukuina ( $\frac{d}{c}$ ).
- Sekalukuja käytetään tulosten esittämiseen vain sen jälkeen, kun asetus ( $\frac{a}{b}$ ) on tehty asetusvalikossa.

	Epämurtoluku (d/c)	Sekaluku (a b/c)
Matemaattinen tila	$\frac{11}{3}$	$3\frac{2}{3}$
Lineaarinen tila	11_I3	3_I2_I3

- Voit vaihtaa laskutoimituksen tuloksen murtoluvusta desimaaliluvuksi ja takaisin painamalla näppäintä **[F↔D]**.
- Voit vaihtaa laskutoimituksen tuloksen epämurtoluvusta sekaluvuksi ja takaisin painamalla näppäintä **[Shift] <sup>DEC→DEC</sup>**.
- Laskutoimitusten tulokset esitetään automaattisesti desimaalilukuina, jos murtoluvussa on yhteensä (kokonaisluku + osoittaja + nimittäjä + erotinmerkit) enemmän kuin 10 merkkiä.
- Kun murtolukulasku yhdistetään desimaaliarvoon, tulokset esitetään desimaalilukuina.

**Muuntaminen: murtoluku ↔ desimaalierotin ..... EX #11**

### Prosenttilaskut



**EX #12**

### Aste-, minuutti- ja sekuntilaskut



Voit suorittaa seksagesimaalilaskun (60-kantainen lukujärjestelmä) tai muuntaa seksagesimaaliarvon desimaaliarvoksi käyttämällä asteita (tunteja), minuutteja sekunteja.

**Asteet-minuutit-sekunnit ↔ desimaalierotin ..... EX #13**

## Toisto ja monilauseketoiminto

- Toistomuistitoiminto
  - Toistomuisti on käytettävissä vain COMP-tilassa.
  - Kun laskutoimitus on suoritettu, laskutoimituksen syöte ja tulos tallennetaan automaattisesti toistomuistiin.
  - Voit toistaa suoritettun laskutoimituksen syöte- ja tuloshistorian painamalla näppäintä **[▼]** (tai **[▲]**).
  - Kun laskutoimituksen tulos näkyy näytöllä, voit muokata tuloksen syötelauseketta painamalla näppäintä **[◀]** tai **[▶]**.
  - Jos ilmaisin **▷** on laskutoimituksen tulosruudun oikealla puolella, voit vierittää laskutoimitusta painamalla näppäintä **[CA]** ja sen jälkeen näppäintä **[◀]** tai **[▶]**.
  - Toistomuistin voi tyhjentää seuraavasti:
    1. Palauta laskimen asetukset alkutilaan painamalla näppäimiä **[Shift] <sup>CLR</sup> [3] [=] [CA]**.
    2. Vaihda laskenta- tai esitystilaa.
    3. Paina näppäintä **[ON]**.
    4. Voit katkaista laskimen virran painamalla näppäimiä **[Shift] <sup>OFF</sup>**.
- **Moniväittämien Function**
  - Käytä kaksoispisteen **[:]** laittaa kaksi tai useampia laskutoimituksen yhdessä.
  - Ensimmäinen toteutettu selvitys on "Disp"-ilmaisin ja "Disp"-kuvake katosi viimeinen lauseke suoritetaan.

**EX #14**

## Vakioarvolaskut

Shift CONV

X Mark I Pro sisältää kaikkiaan 79 vakioarvoa. Kun siiryt vakioarvovalikkoon painamalla **Shift** **CONV** (samaa näppäintä painamalla poistut valikosta), saat seuraavan näyttökuvan:

Input	1—79	0 0
◀mP	m <sub>n</sub>	m <sub>e</sub> m <sub>μ</sub> ao▶

- Voit siirtyä seuraavalle tai edelliselle valikkosivulle painamalla **▲** tai **▼**.
- Valitse vakion arvo painamalla vain **◀** - tai **▶**-näppäintä. Valintakohdistin vaihtuu vasemmalle tai oikealle vakion symbolin korostamiseksi samalla kun näytön alareuna näyttää korostetun vakion arvon.
- Valitset korostetun vakiosymbolin painamalla **≡**.
- Saat vakion arvon heti käyttöön syöttämällä vakion numeron ja painamalla **≡** kun valintakohdistin on kohdassa 0 0. .... **EX #15**
- Constant Taulukko katso ..... **EX #16**

## Metrijärjestelmämuunnokset

CONV

Laskimessa on 172 muunnosparia, joiden avulla voit muuntaa arvon haluttuihin metrijärjestelmän yksiköihin tai niistä pois.

- Painamalla **CONV** pääset muunnosvalikkoon.
- Käytettävissäsi on 7 tietotyyppisivua (matka, pinta-ala, lämpötila, tilavuus, paino, energia ja paine), jotka sisältävät 36 metrijärjestelmän symbolia. Painamalla **▲** tai **▼** voit vaihtaa tietotyyppivalintasivua.

- Tietotyyppisivulla voit vaihtaa valintakohdistimen vasemmalle tai oikealle painamalla **◀** tai **▶**. .... **EX #17**
- Voit palata takaisin tavalliseen laskentatilaan heti kun **CONV** -näppäin on painettuna tietotyyppivalintasivuilla. Sen jälkeen kun perusmuunnosyksikkö on valittu, **▲**, **▼** tai **CONV** -näppäimet lakkaavat toimimasta.
- Jos muunnettu tulos johtaa ylivuotovirheeseen, alemmassa näytössä näkyy [ERROR]. Käyttäjä ei voi valita ylivuotoarvoa painamalla **≡**, mutta seuraavat mahdollisuudet ovat käypiä:
  - Vaihtoehto A - Yritä valita toinen muuntoarvo painamalla **◀** tai **▶**.
  - Vaihtoehto B - Tyhjennä näyttö painamalla **ON** tai **CA** ja poist valikosta.
  - Vaihtoehto C - Paina **CONV** niin pääset takaisin edelliseen laskunäyttöön.

**Esimerkki:** Muunna  $10 + (5 \text{ ft}^2 \rightarrow \text{m}^2) = 10,4645152$  ..... **EX #18**

## Toiminnallinen Tieteellinen Laskenta

- Paina **MODE** **1** siirtyäksesi COMP tilaan.
- $\pi = 3.1415926535897932324$
- $e = 2.7182818284590452324$

## Nellö, neliöjuuri, kuutio, kuutiojuuri, potenssi, käänteisluku ja pii

**EX #19**

## Logaritmi, luonnollinen logaritmi, antilogaritmi ja logab

**EX #20**

## Kulmayksikön muuntaminen

Laskimen kulmayksiköksi on asetettu Degree/Aste. Voit siirtyä asetusvalikkoon ja vaihtaa yksikön radiaaniksi tai gradientiksi painamalla näppäimiä **[Shift]** **[SET-UP]**:

```
1:Maths 2:Line
3:Deg   4:Rad
5:Gra   6:Fix
7:Sci   8:Norm
```

Voit ottaa käyttöön tarvitsemasi kulmayksikön painamalla vastaavaa numeronäppäintä, **[3]**, **[4]** tai **[5]**. Sen jälkeen näytöllä näkyy vastaavasti **D**-, **R**- tai **G**-ilmaisim.

Voit muuntaa kulmayksikön toiseen muotoon (aste, radiaani tai gradientti) painamalla näppäimiä **[Shift]** **[GRG]**.

```
1:°      2:r
3:°
```

Painamalla **[1]**, **[2]** tai **[3]** voit sen jälkeen muuntaa näytöllä näkyvän arvon valitsemaksesi kulmayksiköksi. .... **EX #21**

## Trigonometriset laskutoimitukset

■ Valitse ennen trigonometristen funktioiden käyttöä (hyperbolisia laskutoimituksia lukuun ottamatta) asianmukainen kulmayksikkö (Deg/Rad/Gra) painamalla näppäimiä **[Shift]** **[SET-UP]**.

Kulmayksikön asetus	Kulma-arvon syöte	$\sqrt{\quad}$ -muotoisen tuloksen syötteen arvoalue
Deg	15°:n yksiköt	$ \pi  < 9 \times 10^9$
Rad	$\frac{1}{15} \pi$ radiaanin kerrannaiset	$ \pi  < 20 \pi$
Gra	$\frac{50}{3}$ gradientin kerrannaiset	$ \pi  < 10000$

■  $90^\circ = \frac{\pi}{2}$  radiaania = 100 gradienttia. .... **EX #22**

■ Hyperboliset (sinh/ cosh/ tanh) ja käänteiset hyperboliset (sinh-1/cosh-1/tanh-1) funktiot

■ Voit siirtyä hyperboliseen alivalikkoon painamalla näppäintä **[hyp]**.

```
1:sinh  2:cosh
3:tanh  4:sinh-1
5:cosh-1 6:tanh-1
```

..... **EX #23**

## Permutaatio, kombinaatio, kertomat ja satunnaisluvun luominen

■ Permutaatio:  $nPr = \frac{n!}{(n-r)!}$

■ Kombinaatio:  $nCr = \frac{n!}{r!(n-r)!}$

■ Kertoma:  $x! = x(x-1)(x-2)\dots(2)(1)$  ..... **EX #24**

## ■ Satunnaisluvun luominen

**Shift**  $\square^{\text{Rand}}$  : Luo satunnaisluvun väliltä 0,000–0,999. Tulos esitetään Matemaattinen tila murtolukumuodossa.

**Alpha**  $\square^{\text{Rand}}$  : Luo satunnaisluvun kahden määritetyn positiivisen kokonaisluvun väliltä. Syöte jaetaan merkillä "."

**EX #25**

\* Arvo on vain näyte, tulokset on erilainen joka kerta.

## Pienin yhteinen jaettava ja suurin yhteinen jakaja

■ LCM: Laskee (enintään) kolmen positiivisen kokonaisluvun joukosta pienimmän yhteisen jaettavan.

■ GCD: Laskee (enintään) kolmen positiivisen kokonaisluvun joukosta suurimman yhteisen jakajan. .... **EX #26**

## Tuote ( $\prod$ ) Laskelma

■ Paina **MODE**  $\square^1$  siirtyäksesi COMP tilaan.

■ **a** = aloittaa, **b** = pää, **c** = kaava

Matematiikkatilassa:  $\prod_{x=a}^b (c)$  Line tilassa:  $\prod(c, a, b)$

**Esimerkki:** Tuote  $(x + 1)$  0-5..... **EX #27**

## Summation ( $\Sigma$ ) Laskelma

■ Paina **MODE**  $\square^1$  siirtyäksesi COMP tilaan.

■ **a** = aloittaa, **b** = pää, **c** = kaava

Matematiikkatilassa:  $\sum_{x=a}^b (c)$  Line tilassa:  $\sum(c, a, b)$

**Esimerkki:** Summattu  $(x + 1)$  1-5..... **EX #28**

## Suurimman ja pienimmän arvon laskutoimitus

■ Paina **MODE**  $\square^1$  siirtyäksesi COMP tilaan.

■ Korkeintaan viisi arvoa voidaan laskea ..... **EX #29**

## Modulus Kun Division (Mod) Laskelma

■ Paina **MODE**  $\square^1$  siirtyäksesi COMP tilaan. .... **EX #30**

## Alkulukujen faktorointi

**PFact**

- Jakaa korkeintaan 10-numeroisen positiivisen kokonaisluvun korkeintaan 3-numeroisiin tekijöihin.

Syötetty luku:  $0 < X < 99999\ 99999$  (X on kokonaisluku)

- Faktoroimaton jäänös näkyy näytöllä suluissa.

**Esimerkki:**  $99999\ 99999 = 3^2 \times 11 \times 41 \times 271 \times (9091)$

**EX #31**

## HUOMAA:

- Paina **Shift** **PFact**, **=**, **ENG** tai **□□□**-näppäintä poistuaaksesi alkuluvun faktoroinnin tulokset.
- Muuta kulman yksikköä koskeva asetus asetusvalikosta (Deg, Rad, Gra) tai näytä digitaalasetus (Fix, Sci, Norm).
- Virheilmoitus [Math ERROR] näytetään, jos desimaaliarvo, murtoluku, negatiivinen laskusuorituksen tulos tai Pol, Rec, Q...R on näytöllä.

## Osamäärä- ja jakojäännöslaskenta

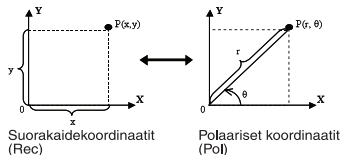
■ Osamäärä (Q) on jakolaskun tulos ja jakojäännös (r) on kokonaisluvulla tehdyn jakolaskutoimituksen ylijäämä ei-jaollisilla luvuilla jaettaessa.

■ Laskettu osamäärä (Q) ja jakojäännös (r) tallennetaan automaattisesti määrättäviin muistimuuttujiin C ja D.

- Voit vierittää Matemaattinen tila laskutoimituksen pitkää tulosta painamalla näppäintä  $\leftarrow$  tai  $\rightarrow$ .
- Lineaarinen tila osamäärä (Q) ja jakojäännös (r) näytetään kahdella rivillä.
- Vain osamäärää (Q) voidaan käyttää seuraavassa laskutoimituksessa tai tallentaa muistimuuttujiin. .... **EX #32**

## Koordinaattien muuntaminen

- Polaarien koordinaattien avulla voit laskea ja esittää  $\theta$ :n alueella  $-180^\circ < \theta < 180^\circ$ . (sama kuin radiaani ja gradientti)
- Voit vierittää Maths-tilassa (Matemaattinen tila) laskutoimituksen tulosta painamalla näppäintä  $\leftarrow$  tai  $\rightarrow$ .
- Line-tilassa (Lineaarinen tila) (x,y) tai (r,  $\theta$ ) näytetään kahdella rivillä.
- Muuntamisen jälkeen tulokset siirretään automaattisesti muistimuuttujiin X ja Y. Voit näyttää tulokset painamalla näppäimiä  $\left[ \text{RCL} \right] \left[ X \right]$  tai  $\left[ Y \right]$ .



$\left[ \text{Shift} \right] \left[ \text{Pol} \right]$  : Muuntaa suorakaidekoordinaatit (x, y) polaariseksi koordinaateiksi (r,  $\theta$ ).  
 Saat r:n painamalla näppäimiä  $\left[ \text{RCL} \right] \left[ X \right]$  ja  $\theta$ :n painamalla näppäimiä  $\left[ \text{RCL} \right] \left[ Y \right]$ . .... **EX #33**

$\left[ \text{Shift} \right] \left[ \text{Rec} \right]$  : Muuntaa polaariset koordinaatit (r,  $\theta$ ) suorakaidekoordinaateiksi (x, y).  
 Saat x:n painamalla näppäimiä  $\left[ \text{RCL} \right] \left[ X \right]$  ja y:n painamalla näppäimiä  $\left[ \text{RCL} \right] \left[ Y \right]$ . .... **EX #34**

## Absoluuttisen arvon laskenta

**EX #35**

## Tekninen esitysmuoto

**EX #36**

## Esitysmuodon vaihtaminen

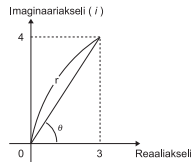
$\left[ \text{F} \leftrightarrow \text{D} \right]$

- Matemaattinen tila voit muuntaa laskutoimituksen tuloksen muotoa painamalla näppäintä  $\left[ \text{F} \leftrightarrow \text{D} \right]$  seuraavasti: murtolukumuoto  $\leftrightarrow$  desimaalimuoto,  $\pi$ -muoto  $\leftrightarrow$  desimaalimuoto,  $\sqrt{\quad}$ -muoto  $\leftrightarrow$  desimaalimuoto.
- Lineaarinen tila voit muuttaa laskutoimituksen tuloksen muotoa painamalla näppäintä  $\left[ \text{F} \leftrightarrow \text{D} \right]$  **VAIN** seuraavasti: murtolukumuoto  $\leftrightarrow$  desimaalimuoto. Muut  $\pi$ - ja  $\sqrt{\quad}$ -laskutoimitukset esitetään vain desimaaleina. .... **EX #37**

## Kompleksilukulaskut

$\left[ \text{Abs} \right] \left[ \angle \right] \left[ i \right]$

Kompleksiluvut voidaan ilmaista suorakulmamuodossa ( $z = a + bi$ ) tai napamuodossa ( $r \angle \theta$ ). Tässä "a" on luvun reaaliosa, "bi" luvun imaginaariosa (i on imaginaarilukujen perusyksikkö eli  $-1$ n nelijouuri,  $\sqrt{-1}$ ), "r" on itseisarvo ja " $\theta$ " on kompleksiluvun argumentti eli napakulma.



- Painamalla  $\left[ \text{MODE} \right] \left[ 2 \right]$  pääset CPLX-tilaan.
- Paina  $\left[ \text{Apps} \right]$  valitaksesi laskutoiminnon.

## Kompleksilukujen tyyppin valinta

Laskimessa on kuusi erityyppistä kompleksilukujen laskutoimintoa. Siirry Kompleksiluvun tyyppi –näytölle ja paina sitten valitsemaasi kompleksilukujen laskutoimintoa vastaavaa numeroa.

1: $r \angle \theta$	2: $a + bi$
3: Arg	4: Conj $\bar{z}$
5: Real	6: Imag

- Tarkista käytössä oleva kulmayksikköasetus (Deg, Rad, Grad).
- [  $i$  ]-kuvake ilmaisee näyttötuloksen olevan luvun imaginaariosa; [  $\angle$  ] ilmaisee, että näytetty arvo on argumentti (napakulma)  $\theta$ .
- Imaginaariluvut käyttävät toistomustin kapasiteettia.

### Suorakulmamuoto ja napamuoto -muunnokset

Painamalla [Apps] [1] voit muuntaa suorakulmamuotoisen kompleksiluvun napamuotoon, kun taas painamalla [Apps] [2] muunnat napamuotoisen kompleksiluvun suorakulmamuotoon. .... **EX #38**

### Itseisarvon ja argumentin (napakulman) laskeminen

Suorakulmamuotoisesta kompleksiluvusta voit laskea sitä vastaavan itseisarvon ( $r$ ) tai argumentin eli napakulman ( $\theta$ ) [Abs] - tai [Apps] [3] -näppäimillä. .... **EX #39**

### Kompleksiluvun konjugaatti eli liittoluku

Jos kompleksiluku on  $z = a + bi$ , tämän kompleksiluvun liittoluku on  $z = a - bi$ . .... **EX #40**

### Määritä kompleksiluvun reaaliluku ja imaginaariyksikkö

**EX #41**

## n-kantaiset laskut ja logiikkalaskut

- Painamalla [MODE] [4] pääset n-kantaiset desimaalisia (10-kantaisia), heksadesimaalisia (16-kantaisia), binaarisia (2-kantaisia), oktaalisia (8-kantaisia) tai loogisia laskuja varten.
- Jos haluat kantalukutilassa valita tietyn lukujärjestelmän, paina vain [DEC] Desimaali [d], [HEX] Heksadesimaali [H], [BIN] Binaari [b] tai [OCT] Oktaali [o].
- [Apps]-näppäimen ansiosta voit suorittaa logiikkatehtäviä seuraavilla operaattoreilla: Looginen yhdistäminen [And/Ja] / [Or/Tai], poissulkeva tai-operaattori [Xor], poissulkeva eikä-operaattori [Xnor], argumentin komplementti [Not] ja negaatio [Neg].
- Jos binääri- tai oktaalilaskun tulos on yli 8-numeroinen, näytöllä näkyvä  $\leftarrow$ BIK ilmoittaa tuloksen jatkuvan seuraavalla näytöllä. Paina  $\leftarrow$ BIK -näppäintä siirtyäksesi tulosnäytöstä seuraavaan.
- Kaikkia tieteellisiä laskutoimintoja ei voi käyttää, eikä syöttöarvossa myöskään voi olla desimaaleja eikä eksponenttia.

**EX #42**

n-kantamuunnos [DEC]  $\rightarrow$  [OCT]  $\rightarrow$  [HEX]  $\rightarrow$  [BIN] ..... **EX #43**

Looginen operaatio ..... **EX #44**

## Tilastolaskenta

- Voit siirtyä Statistical Calculation (Tilastolaskenta) -tilaan painamalla näppäimiä [MODE] [3]. STAT-ilmaisimella.
- Voit valita laskentatyyppin painamalla näppäimiä [Apps] [1] (Type).

## Tilastotyypin valinta

Tilastolaskentatyypppejä on kahdeksan. Voit valita tilastolaskentatyyppin **Tilastotyypin valinta** -ruudulta painamalla numeroa.

1:SD	2:Lin
3:Quad	4:Log
5:e EXP	6:ab EXP
7:Pwr	8:Inv

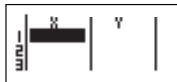
Painettava näppäin	Tilastolaskenta
1 (SD)	Yhden muuttujan tilastot (x)
2 (Lin)	Kahden muuttujan lineaarinen regressio ( $y = A + Bx$ )
3 (Quad)	Kahden muuttujan kvadraattinen regressio ( $y = A + Bx + Cx^2$ )
4 (Log)	Kahden muuttujan logaritminen regressio ( $y = Ax + B \ln x$ )
5 (e EXP)	Kahden muuttujan eksponentti E -regressio ( $y = Ae^{Bx}$ )
6 (ab EXP)	Kahden muuttujan eksponentti ab -regressio ( $y = AB^x$ )
7 (Pwr)	Kahden muuttujan potenssiregressio ( $y = Ax^B$ )
8 (Inv)	Kahden muuttujan käänteisregressio ( $y = A + B/x$ )

## Tilastotietojen syöttö

Kun laskentatyyppi on vahvistettu yllä **Tilastotyypin valinta** -ruudulla tai painamalla STAT-tilassa näppäimiä **[Apps] [2]** (Data), näkyviin ilmestyy seuraava Tilastotietojen syöttö -ruutu.



Yhden muuttujan tilastolaskenta



Kahden muuttujan tilastolaskenta



Yhden muuttujan tilastolaskenta "FREQ ON"

- Kun laskimen asetusvalikossa on otettu käyttöön tietojen frekvenssi (FREQ), FREQ-sarake lisätään yllä olevaan ruutuun.
- Seuraavassa on esitetty enimmäismäärä rivejä, jota tietojen syötössä voidaan käyttää.

Tilastotyyppi	FREQ KÄYTTÖSSÄ	FREQ POIS KÄYTTÖSTÄ
Yksi muuttuja (vain x-syöte)	40	80
2 muuttujaa (x- ja y-syöte)	26	40

- Tilastotietojen syöttö** -ruudulla syötelauseke ja esitettävä tulos ovat Lineaarinen tila (sama kuin Comp-tila, jossa käytetään Lineaarinen tila).
- Voit tallentaa arvon tietojen syöttämisen jälkeen tilastorekistereihin ja esittää (enintään kuusinumeroisen) arvon solussa painamalla näppäintä **[=]**. Voit siirtää kursoria solusta toiseen painamalla kursorinäppäintä.

## Tilastolaskennan näytetietojen muokkaaminen

### ■ Tietojen korvaaminen solussa

- Vie kursori Tilastotietojen syöttö -ruudulla soluun, jota haluat muokata.
- Syötä uusi tietoarvo tai lauseke ja paina näppäintä **[=]**

### ■ Rivin poistaminen

- Vie kursori Tilastotietojen syöttö -ruudulla riville, jonka haluat poistaa.
- Paina näppäintä **[DEL]**

### ■ Rivin lisääminen

- Vie kursori Tilastotietojen syöttö -ruudulla riville, joka on lisättävän rivin alapuolella.
- Paina näppäimiä **[Apps] [3]** (Edit)
- Paina näppäintä **[1]** (Ins)



## ■ Kaikkien STAT-tietosyötteiden poistaminen

(1) Paina näppäimiä **Apps** **[3]** (Edit)

(2) Paina näppäintä **[2]** (Del-A)

## Tilastolaskentaruutu

■ Voit siirtyä **Tilastolaskenta** -ruutuun painamalla STAT-tietojen syöttämisen jälkeen näppäintä **CA**.

■ Voit laskea tilastollisen tuloksen **Tilasto** -valikon avulla. (S-SUM, S-VAR, S-PTS, Reg).

## Tilastovalikko

Saat **Tilastovalikko** -ruudun näkyviin painamalla **Tilastotietojen syöttö**- tai **Tilastolaskenta** -ruudulla näppäintä **Apps**.

1:Type 2:Data  
3>Edit 4:S-SUM  
5:S-VAR 6:S-PTS

Yhden muuttujan  
tilastolaskenta

1:Type 2:Data  
3>Edit 4:S-SUM  
5:S-VAR 6:S-PTS  
7:Reg

Kahden muuttujan  
tilastolaskenta

STAT-tilan toiminnot	Kuvaus
[1] Type	Tilastolaskentatyypin ruudulle siirtyminen
[2] Data	Tilastotietojen syöttöruudulle siirtyminen
[3] Edit	Edit -alivalikkoon siirtyminen STAT-muokkausruudun sisällön muokkausta varten
[4] S-SUM	S-Sum-alivalikkoon siirtyminen (summan laskeminen)
[5] S-VAR	S-Var-alivalikkoon siirtyminen (muuttujan laskeminen)
[6] S-PTS	S-PTS-alivalikkoon siirtyminen (pisteiden laskeminen)
[7] Distr	Voit kirjoittaa Distr alivalikkoon laskettaessa jakelija)
[8] Reg	Reg-alivalikkoon siirtyminen (regressiolaskenta)

Tilastollisen laskennan tuloksena [4] S-SUM, [5] S-VAR, [6] S-PTS, [7] Reg

STAT alivalikko	STAT tyyppi	Arvo	symboli	Operationl
S-SUM	1 & 2 muuttujan	Summattu kaikki x2 arvon	$\Sigma x^2$	<b>Apps</b> <b>[4]</b> <b>[1]</b>
	STAT	Summattu kaikki x-arvon	$\Sigma x$	<b>Apps</b> <b>[4]</b> <b>[2]</b>
	2-muuttujan	Summattu kaikki y2 arvosta	$\Sigma y^2$	<b>Apps</b> <b>[4]</b> <b>[3]</b>
	STAT vain	Summattu kaikki Y-arvo	$\Sigma y$	<b>Apps</b> <b>[4]</b> <b>[4]</b>
		Summaus xy paria	$\Sigma xy$	<b>Apps</b> <b>[4]</b> <b>[5]</b>
		Summattu kaikki x3 arvon	$\Sigma x^3$	<b>Apps</b> <b>[4]</b> <b>[6]</b>
		Summattu kaikki x2y parien	$\Sigma x^2y$	<b>Apps</b> <b>[4]</b> <b>[7]</b>
		Summattu kaikki x4 parien	$\Sigma x^4$	<b>Apps</b> <b>[4]</b> <b>[8]</b>
S-VAR	1 & 2 muuttujan	Tietojen määrä näytteen	n	<b>Apps</b> <b>[5]</b> <b>[1]</b>
	STAT	Keskiarvo x-arvot	$\bar{x}$	<b>Apps</b> <b>[5]</b> <b>[2]</b>
		Väestöstä keskihajonta x	$x\sigma_n$	<b>Apps</b> <b>[5]</b> <b>[3]</b>
		Otoksen keskihajonta x	$x\sigma_{n-1}$	<b>Apps</b> <b>[5]</b> <b>[4]</b>
	2-muuttujan STAT vain	Keskiarvona, y: n arvojen	$\bar{y}$	<b>Apps</b> <b>[5]</b> <b>[5]</b>
		Perusjoukon keskihajonta y	$y\sigma_n$	<b>Apps</b> <b>[5]</b> <b>[6]</b>
		Otoksen keskihajonta y	$y\sigma_{n-1}$	<b>Apps</b> <b>[5]</b> <b>[7]</b>
S-PTS	1 & 2 muuttujan	Pienin arvo X	minX	<b>Apps</b> <b>[6]</b> <b>[1]</b>
	STAT	Maksimiaron X	maxX	<b>Apps</b> <b>[6]</b> <b>[2]</b>
	1-muuttujan STAT vain	Mediaani	med	<b>Apps</b> <b>[6]</b> <b>[3]</b>
		Tila	mode	<b>Apps</b> <b>[6]</b> <b>[4]</b>
		1. kvartiili Arvo	Q1	<b>Apps</b> <b>[6]</b> <b>[5]</b>
		3. kvartiili Arvo	Q3	<b>Apps</b> <b>[6]</b> <b>[6]</b>
	2-muuttujan STAT vain	Alue	R	<b>Apps</b> <b>[6]</b> <b>[7]</b>
		Pienin arvo Y	minY	<b>Apps</b> <b>[6]</b> <b>[3]</b>
Maksimiaron Y		maxY	<b>Apps</b> <b>[6]</b> <b>[4]</b>	

STAT alivalikko	STAT tyyppi	Arvo	symboli	Operatiol
Reg	Ei-Quad Reg	Regressiokerroin	A	<input type="button" value="Apps"/> <input type="button" value="8"/> <input type="button" value="1"/>
		Regressiokerroin B	B	<input type="button" value="Apps"/> <input type="button" value="8"/> <input type="button" value="2"/>
		Korrelaatiokerroin r	r	<input type="button" value="Apps"/> <input type="button" value="8"/> <input type="button" value="3"/>
		Arvioitu arvo x	$\hat{x}$	<input type="button" value="Apps"/> <input type="button" value="8"/> <input type="button" value="4"/>
		Arvioitu arvo y	$\hat{y}$	<input type="button" value="Apps"/> <input type="button" value="8"/> <input type="button" value="5"/>
Reg	Quad Reg vain	Regressiokerroin	A	<input type="button" value="Apps"/> <input type="button" value="8"/> <input type="button" value="1"/>
		Regressiokerroin B	B	<input type="button" value="Apps"/> <input type="button" value="8"/> <input type="button" value="2"/>
		Regressiokerroin C	C	<input type="button" value="Apps"/> <input type="button" value="8"/> <input type="button" value="3"/>
		Arvioitu arvo x1	$\hat{x}_1$	<input type="button" value="Apps"/> <input type="button" value="8"/> <input type="button" value="4"/>
		Arvioitu arvo x2	$\hat{x}_2$	<input type="button" value="Apps"/> <input type="button" value="8"/> <input type="button" value="5"/>
		Arvioitu arvo y	$\hat{y}$	<input type="button" value="Apps"/> <input type="button" value="8"/> <input type="button" value="6"/>

## Statistiskt beräkning

### SD-typ av statistiskt beräkning:

Tietojen  $\sum x^2$ ,  $\sum x$ , n,  $\bar{x}$ ,  $x\sigma_n$ ,  $x\sigma_{n-1}$ , minX- ja maxX-arvojen laskenta: 75, 85, 90, 77 ja 79 SD-tilassa ..... **EX #45**

### Kvadraattisen regressiotyyppin tilastolaskenta:

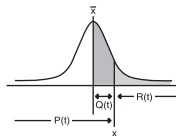
ABC-yhtiö tutki mainoskustannusten tehokkuutta koodattuina yksikköinä, ja saatiin seuraavat tiedot:

Advertisement expenses: X	18	35	40	21	19
Effectiveness: y (%)	38	54	59	40	38

Arvioi tehokkuutta (arvioi y:n arvo) regression avulla, jos ilmoituskustannukset ovat  $x=30$ , ja arvioi ilmoituskustannusten tehokkuuden taso (arvio  $X_1$ :n ja  $X_2$ :n arvo),  $y = 50$  ..... **EX #46**

## Jakaumalaskut

- Kun otostiedot on syötetty joko tilasto (SD)- tai regressio (REG)-tilassa, voit suorittaa normaalijakauma- tai todennäköisyysjakaumalaskun, kuten P(t), Q(t) tai R(t), jossa t on todennäköisyyskokeen muuttuja.



$$t = \frac{x - \bar{x}}{x\sigma_n}$$

x : Satunnaismuuttuja  
 $\bar{x}$  : Otoksen keskiarvo  
 $x\sigma_n$  : Standardipoikkeama

- Painamalla   seuraava valintanäyttö tulee näkyviin.

1: P(	2: Q(
3: R(	4: ▶ t

- Valitse haluamasi laskut painamalla  ,  ,  tai  .

P(t): Todennäköisyys annetun kohdan x alapuolella	$P(t) = \int_{-\infty}^x \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{1}{2}\left(\frac{t-\mu}{\sigma}\right)^2} dt$	
Q(t): Todennäköisyys annetun kohdan x alaja keskiarvon yläpuolella	$Q(t) = 0.5 - R(t)$	
R(t): Todennäköisyys annetun kohdan x yläpuolella	$R(t) = 1 - P(t)$	

- Esimerkki:** Laske seuraavan otoksen tiedoille todennäköisyysjakauma P(t): 20, 43, 26, 46, 20, 43, 26, 19, 23, 20 kun  $x = 26$ .

**EX #47**

## Yhtälölaskut

- Painamalla **MODE** **5** pääset yhtälötilaan, jolloin näyttöön tulevat seuraavat valintavaihtoehdot:

```

1:2 unknown EQN
2:3 unknown EQN
3:4 unknown EQN
    
```

 Paina **[<] /**  
**[>]** /  
 siirtyäksesi

```

1:Quad EQN
2:Cubic EQN
3:Quart EQN
    
```

Yhtälö Kohde	Kuvaus
[1] 2 tuntemattoman EQN	Samanaikaiset ensiasteen yhtälöt kaksi tuntematonta
[2] 3 tuntemattoman EQN	Samanaikaiset ensiasteen yhtälöt kolme tuntematonta
[3] 4 tuntematon EQN	Samanaikaiset lineaariyhtälöt neljä tuntematonta
[4] Quad EQN	asteen yhtälön, aste 2 yhtälö
[5] Cubic EQN	asteen yhtälö, aste 3 yhtälö
[6] neljännen asteen EQN	neljännen asteen yhtälö, aste 4 yhtälö

### Lineaariset yhtälöryhmät

Kahden tuntemattoman lineaariyhtälöryhmä:

$$\begin{aligned} a_1x + b_1y &= c_1 \\ a_2x + b_2y &= c_2 \end{aligned}$$

Kolmen tuntemattoman lineaariyhtälöryhmä:

$$\begin{aligned} a_1x + b_1y + c_1z &= d_1 \\ a_2x + b_2y + c_2z &= d_2 \\ a_3x + b_3y + c_3z &= d_3 \end{aligned}$$

Neljä tuntemattoman lineaariyhtälöryhmä:

$$\begin{aligned} a_1w + b_1x + c_1y + d_1z &= e_1 \\ a_2w + b_2x + c_2y + d_2z &= e_2 \\ a_3w + b_3x + c_3y + d_3z &= e_3 \\ a_4w + b_4x + c_4y + d_4z &= e_4 \end{aligned}$$

**EX #48**

## Neliö-, kuutio- ja Quart yhtälöt

Toisen asteen yhtälö :  $ax^2 + bx + c = 0$  (yhden muuttujan x toisen asteen polynomiyhtälö)

Kolmannen asteen yhtälö :  $ax^3 + bx^2 + cx + d = 0$  (kolmannen asteen polynomiyhtälö)

Quart yhtälö :  $ax^4 + bx^3 + cx^2 + dx + e = 0$

**Esimerkki:** Ratkaise kolmannen asteen yhtälö  $5x^3 + 2x^2 - 2x + 1 = 0$

**EX #49**

- Neljä neliö, kuutio- tai quart yhtälöt, muuttujan nimi alkaa "X1"

## SOLV-ratkaisutoiminto

- Ratkaise funktiot käyttävät Newtonin menetelmällä saadaan likimääräinen ratkaisu yhtälöt.

**Huom:** SOLVE toimintoa voidaan käyttää COMP tilassa.

- Seuraavassa kuvataan erilaisia yhtälöitä, joiden ratkaisut voidaan saada käyttämällä SOLVE-toiminto.
- Yhtälöt jotka sisältävät muuttuja X,** SOLVE-toiminnon ratkaisee X, esimerkiksi,  $X^2 + 2X - 2$ ,  $X = Y + 3$ ,  $X - 5 = A + B$ ,  $X = \tan(C)$ ,
  - Muuttuja X on ratkaistava olisi arviolta vasemmalla puolella yhtälö. Esimerkiksi yhtälö kirjoitetaan  $X^2 + 5X = 24$  tai  $X^2 + 5X - 24 = 0$  tai  $X^2 + 5X - 24$
  - Ilmaisu kuten  $X^2 + 5X - 24$  kohdellaan kuten  $X^2 + 5X - 24 = 0$ , ei tarvitse syöttää "= 0".
- Yhtälöt tulo käyttää seuraavaa syntaksia: {equation}, {ratkaisu muuttuja}**  
 Yleensä yhtälö ratkaistaan X, ellei toisin mainita. Esimerkiksi ratkaista yhtälö kirjoitetaan,  $Y = X + 5$ , Y

### Tärkeä varoitus käytettäessä "Solve"-toiminto:

- Seuraavat toiminnot  $\int, \frac{d}{dx}, \Sigma, \Pi, \text{Pol}, \text{Rec}, Q \dots r, \text{Rand}, i\text{-Rand}$  tai monilauseinen ei saa syöttää yhtälön SOLVE toiminto.
- Koska SOLVE-toiminto käyttää Newtonin menetelmä saada ratkaisua, vaikka on olemassa useita ratkaisuja, vain yksi niistä on esitetty ratkaisu.
- SOLVE-toiminto ei ehkä saada ratkaisu, koska ennalta alkuarvo liuoksen muuttuja. Jos näin tapahtuu, yritä muuttaa alkuarvo liuoksen muuttuja.
- SOLVE-toiminto ei ehkä pysty löytämään oikean ratkaisun, vaikka liuosta (s) on olemassa.
- Jos yhtälö sisältää tulo toiminnot sisältävät avoin sulkumerkki, älä jätä loppusulkeeseen.
- Se näyttää "Variable ERROR", kun lauseke ei sisällä muuttuja, jonka haluat ratkaista.
- Newtonin menetelmä saattaa olla ongelmia ratkaista seuraavan tyyppisiä toimintoja, esimerkiksi  $y = e^x, y = \frac{1}{x}, y = \sin(x), y = \sqrt{x}$ , etc.
- Jos yhtälössä kestää kauan ratkaista, laskin näyttää "käsitteily"-näyttö, voit peruuttaa käsitteilyä SOLVE toiminta painamalla  $\boxed{CA}$ -näppäintä.

**Esimerkiksi:** Ratkaista  $X = \frac{1}{3} \pi B^2 C$  (kun  $B=5; C=20$ ) ..... **EX #50**

- Tarkkuus Ratkaisu esittää tuloksen, kun saatu liuos on määritetty liuokseen muuttuja. Tarkkuutta saatu liuos on suurempi, jos tämä arvo on lähempänä nollaa.

### Jatka Screen

- SOLVE suorittaa lähentyminen ennalta useita kertoja. Jos se ei löydä ratkaisua, se näyttää vahvistuksen, että näkyy "Continue: [=]", jossa kysytään, haluatko jatkaa. Paina  $\boxed{=}$  jatkaaksesi tai  $\boxed{CA}$  peruuttaa SOLVE toimenpide.

## CALC-toiminto

- CALC-toiminto on muistialue, jossa on enintään 79 askelta yksittäisen laskulausekkeen tallentamiseen. Lauseke voidaan hakea muistista ja laskut suorittaa useita kertoja eri arvoilla.
- Kun olet syöttänyt laskulausekkeen ja painanut  $\boxed{CALC}$ , laskin pyytää syöttömuuttujillesi ajankohtaista arvoa.
- Muista, että CALC-toimintoa voidaan käyttää vain COMP- tai CPLX-tilassa.

**Esimerkki:** Kun yhtälö on  $Y = 5x^2 - 2x + 1$ , laske Y:n arvo, jos  $x = 5$  tai  $x = 7$ . ..... **EX #51**

!  $\boxed{CALC}$  Tallennettu lauseke poistuu muistista, jos aloitat uuden laskun, vaihdat toiseen tilaan tai katkaiset laskimesta virran.

## Derivointi

- Differentiaalilaskutoimitukset voidaan käyttää COMP tilassa.
- Voit tehdä differentiaalilaskutoimitusten, sinun täytyy syöttää lausekkeen muodossa:

$$\text{Shift} \left[ \frac{d}{dx} \right] f(x) \left[ \right] a \left[ \right] \Delta x \left[ \right]$$

- $f(x)$  : Funktio X (kaikki ei-X muuttujia käsitellään vakioina.)
  - $a$  : Differential kohta.
  - $\Delta x$  : Toleranssi (laskelma tarkkuudella); Linelle tilassa
- Laskin suorittaa ero laskelmat lähentämällä johdannainen perustuu keskittävää eron lähentämisestä.
- Esimerkki:** Derivaatan määrittäminen pisteessä  $x = 10$ ,  $\Delta x = 10^{-8}$ , että funktio  $f(x) = \sin(3x + 30)$  ..... **EX #52**

- ! Voit jättää  $\Delta x$  on ero ilmaisun ja laskin automaattisesti korvaa arvo  $\Delta x$ .
- ! Mitä pienempi syötetty arvo  $\Delta x$  on, sitä pidempi laskenta-aika on enemmän tarkkoja tuloksia, mitä suurempi syötetty arvo  $\Delta x$  on, sitä lyhyempi on laskenta-aika on verrattain epätarkempia tuloksia.
- ! Epätarkkoja tuloksia, ja virheet voivat johtua seuraavista:
  - epäjatkuvuuskohdat  $x$  arvot
  - Extreme muutokset  $x$  arvon
  - Sisällyttäminen paikallisen maksimin ja paikallisen minimin sisällyttäminen  $x$ -arvot.
  - sisällyttäminen käännepeiste  $x$  arvot
  - sisällyttäminen pisteiden  $x$ :  $n$  arvojen
  - differentiaalilaskutoimitusten tulokset lähestyy nollassa
- ! Kun suoritetaan ero laskutoimituksia trigonometriset funktiot, valitse radiaani (rad) kulmayksikkömoodi.
- ! Logab,  $i \sim \text{Rand}$ (, Rec(, Pol(,  $\int$ (,  $d/dx$ (,  $\Sigma$ (,  $\Pi$ (, Max( ja Min( toiminnot eivät voi liittyä ero laskelmissa.
- ! Voit peruuttaa käsittelyn differentiaalilaskutoimitusten painamalla  $\boxed{\text{CA}}$ -näppäintä.

## Integrointi

- Integraalilaskut voidaan käyttää COMP tilassa.
- Voit tehdä integraatio laskelma sinun tulee syöttää seuraavat seikat:

$$\int_a^b f(x) \left[ \right] a \left[ \right] b \left[ \right] n \left[ \right]$$

- $f(x)$  : Funktio X (kaikki ei-X muuttujia käsitellään vakioina.)
  - $a, b$  : Integrointi eri määrätty integraali.
  - $n$  : Suvaitsevaisuus, sillä line tilassa vain
- Integrointi laskenta perustuu Gaussin-kronrod menetelmällä.
- Sisäinen integraatio laskelmat voi viedä huomattavan kauan. Joillekin tapauksissa, vaikka paljon aikaa kuluu suorittaa laskutoimituksen laskentatulokset voidaan virheellinen. Erityisesti silloin, kun merkitsevää numeroa ovat pienempiä kuin 1, saattaa ilmetä virhe.

**Esimerkki:** Suorita integraatio laskelma, jossa  $n = 4$ .

$$\int_2^3 (5x^4 + 3x^2 + 2x + 1) dx \dots \dots \text{EX \#53}$$

- ! Voit jättää  $N$  Integration ilmaisun ja laskin automaattisesti korvaa arvo  $n$ .
- ! Mitä pienempi syötetty arvo  $n$  on, sitä pidempi laskenta-aika on enemmän tarkkoja tuloksia, sitä suurempi on merkitty arvo  $n$  on, sitä lyhyempi on laskenta-aika on verrattain epätarkempia tuloksia.
- ! Kun suoritetaan integrointi laskutoimituksia trigonometriset funktiot, valitse radiaani (rad) kulmayksikkömoodi.
- ! Logab,  $i \sim \text{Rand}$ (, Rec(, Pol(,  $\int$ (,  $d/dx$ (,  $\Sigma$ (,  $\Pi$ (, Max( ja Min( toiminnot eivät voi liittyä integraation laskelmissa.
- ! "Time Out" virhe tapahtuu, kun integraatio laskenta päättyy ilman päättyneen ehto täytetään.
- ! Voit peruuttaa käsittely integraation laskenta painamalla  $\boxed{\text{CA}}$ -näppäintä.

## Matriisilaskut

- Ennen kuin aloitat matriisilaskut, joudut luomaan ainakin yhden ja enintään kolme matriisia (jotka nimetään tunnuskirjaimilla A, B ja C). Matriisin suurin sallittu koko on 4x4.
- Matriisilaskujen tulokset tallennetaan automaattisesti MatAns-muistiin. Voit käyttää MatAns-muistia kaikille seuraaville matriisilaskuille.

### Matriisin luominen

- Paina  $\boxed{\text{MODE}}$   $\boxed{7}$  -näppäintä siirtyäksesi matriisitoimintoon.

Matrix?  
1:MatA 2:MatB  
3:MatC 4:MatD

- Paina  $\boxed{\text{CA}}$   $\boxed{\text{Apps}}$  -näppäintä käyttääksesi MATX-sovellusta. Paina  $\boxed{\downarrow}$  /  $\boxed{\uparrow}$  -näppäimiä siirtyäksesi seuraavalle/edelliselle sivulle.

1:Dim 2:Data  
3:MatA 4:MatB  
5:MatC 6:MatD  
7:MatAns

Paina  $\boxed{\downarrow}$  /  
 $\boxed{\uparrow}$   
siirtyäksesi

1:Det 2:Trn  
3:Ide 4:Adj  
5:Inv

VAIHEET	VAIHEIDEN KUVAUS
[1] Dim	Määritä matriisin muisti on D, ja määritä ulottuvuus (enintään 4 x 4)
[2] Data	Määritä matriisin AD muokattavaksi ja vastaavien alkiot
[3] MatA to MatD	Valitse matriisi-D
[4] MatAns	Laskeminen Vastaus Matrix & Store osaksi MatAns
[5] Det	Määrätty tehtävä Matrix-D
[6] Trn	Saatettu osaksi tiedot Matrix-D
[7] Ide	Identity matriisin
[8] Adj	Adjoint Matrix
[9] Inv	Käänteinen Matrix

- Paina  $\boxed{\text{CA}}$  poistuaksesi matriisin luomisesta näyttöön.

## Matriisin tietojen muokkaaminen

- Paina  $\boxed{\text{CA}}$   $\boxed{\text{Apps}}$   $\boxed{2}$  (Data), valitse sitten matriisi A, B, C tai D muokattavaksi, jolloin näytölle ilmestyy valintaasi vastaava matriisielementti.
- Syötä uusi arvo ja paina  $\boxed{=}$  -näppäintä hyväksyäksesi muutoksen.
- Paina  $\boxed{\text{CA}}$  -näppäintä poistuaksesi matriisin muokkaus -näytöltä.
- Matriisien yhteen-, vähennys- ja kertolasku**

Esimerkki:  $\text{MatA} = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ 7 & 8 & 9 \end{pmatrix}$ ,  $\text{MatB} = \begin{pmatrix} 9 & 8 & 7 \\ 6 & 5 & 4 \\ 3 & 2 & 1 \end{pmatrix}$ ,  $\text{MatA} \times \text{MatB} = ?$

### EX #54

! Yhteenlaskettavien, vähennettävien ja kerrottavien matriisien on oltava samankokoisia. Jos yrität laskea yhteen, vähentää toisistaan tai kertoa matriiseja, joiden mitat ovat erilaiset, saat virheilmoituksen. Et esimerkiksi voi lisätä etkä vähentää 2 x 3 matriisia 2 x 2 matriisista.

### Matriisin skalaaritulon laskeminen

Matriisin jokainen alkiot kerrotaan yhdellä ja samalla arvolla, jolloin saadaan samankokoinen matriisi.

Esimerkki: Moninkertainen matriisi  $C = \begin{pmatrix} 3 & -2 \\ -1 & 5 \end{pmatrix}$  2:lla <Tulos:  $\begin{pmatrix} 6 & -4 \\ -2 & 10 \end{pmatrix}$ >

### EX #55

### Matriisin determinantin hakeminen

Esimerkki: Hae determinantti matriisille  $C = \begin{pmatrix} 10 & -5 & 3 \\ -4 & 9 & 2 \\ 1 & 7 & -3 \end{pmatrix}$   
<Tulos: -471> ..... **EX #56**

! Jos yrität hakea determinanttia muulle kuin neliömatriisille, saat virheilmoituksen.

### Matriisin transponointi

Esimerkki: Transponoi matriisi  $B = \begin{pmatrix} 9 & 5 \\ 6 & 2 \\ 8 & 4 \end{pmatrix}$  <Tulos:  $\begin{pmatrix} 9 & 6 & 8 \\ 5 & 2 & 4 \end{pmatrix}$ >

### EX #57

## ■ Yksikkömatriisi

**Esimerkki:** Yksikkömatriisi D  $\begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$  ..... **EX #58**

## ■ Matriisin adjungaatti

**Esimerkki:** Adjungoitu matriisi A  $\begin{pmatrix} 2 & 3 \\ 4 & 5 \end{pmatrix}$  < Tulos:  $\begin{pmatrix} 5 & -3 \\ -4 & 2 \end{pmatrix}$  > ..... **EX #59**

## ■ Käänteismatriisi

**Esimerkki:** Käänteismatriisi matriisille C =  $\begin{pmatrix} 8 & 2 \\ 3 & 6 \end{pmatrix}$   
<Tulos:  $\begin{pmatrix} 0,142857142 & -0,047619047 \\ -0,071428571 & 0,19047619 \end{pmatrix}$  > ..... **EX #60**

## ■ Matriisin itseisarvon määrittäminen

**Esimerkki:** Edellisen esimerkin käänteismatriisin C itseisarvon määrittäminen. .... **EX #61**

## Vektorilaskut

- Ennen kuin aloitat vektorilaskut, joudut luomaan ainakin yhden ja enintään kolme vektoria (jotka nimetään tunnuskirjaimilla A, B ja C).
- Vektorilaskujen tulokset tallennetaan automaattisesti VctAns-muistiin. Voit käyttää VctAns-muistia kaikilla seuraavilla vektorilaskuilla.

### Vektorin luominen

■ Paina **[MODE]** **[8]** –näppäintä siirtyäksesi vektoritoimintoon.

■ Paina **[CA]** **[Apps]** –näppäintä käyttäksesi vektorityökalua;

Vector?  
1:VctA 2:VctB  
3:VctC 4:VctD

1:Dim 2:Data  
3:VctA 4:VctB  
5:VctC 6:VctD  
7:VctAns 8:Dot

VAIHEET	VAIHEIDEN KUVAUS
[1] Dim	Määrittele vektorin nimi (A-D) ja määrittele ulottuvuus (2D tai 3D)
[2] Data	Määrittele vektori A-D muokataksesi sitä vastaavia matriisielementtejä
[3] VctA to VctD	Valitse vektori A-D
[4] VctAns	Vektorilaskun tulos & tuloksen tallennus VctAns-muistiin
[5] Dot	Syötä käsky "*" saadaksesi command vektorin pistetulon VCTR MODE –sovelluksen ulkopuolella

■ Paina **[CA]** –näppäintä poistuaksesi matriisin luominen -näytöltä.

### Vektorielementtien muokkaus

- Paina **[CA]** **[Apps]** **[2]** (data), ja valitse sitten matriisi A, B, C tai D muokattavaksi, jolloin näytölle ilmestyy valintaasi vastaava vektorielementti.
- Syötä uusi arvo ja paina **[=]** –näppäintä vahvistaaksesi muutoksen.
- Paina **[CA]** –näppäintä poistuaksesi vektorin muokkaus -näytöltä.

### ■ Vektorien yhteen- ja vähennyslasku

**Esimerkki:** Vektori A = (9,5), vektori B = (7,3), vektori A – vektori B =?

**EX #62**

! Jos yrität laskea yhteen tai vähentää toisistaan vektoreita, joilla on eri määrä ulottuvuuksia, saat virheilmoituksen. Esimerkiksi vektoria A (a,b,c) ei voi lisätä eikä vähentää vektorista B (d,e).

### ■ Vektorin skalaaritulon laskeminen

Vektorin jokainen alkio kerrotaan yhdellä ja samalla arvolla, jolloin saadaan samankokoinen vektori.

$$s \times \text{VctA}(a,b) = \text{VctB}(axs, bxs)$$

**Esimerkki:** Kerro vektori C = (4,5,-6) tekijällä 5 ..... **EX #63**

## ■ Kahden vektorin pistetulon laskeminen

**Esimerkki:** Laske vektorien A ja B keskinäinen pistetulo.

Vektori A = (4,5,-6) ja vektori B = (-7,8,9), ..... **EX #64**

## ■ Kahden vektorin ristitulon laskeminen

**Esimerkki:** Laske vektorien A ja B keskinäinen ristitulo.

Vektori A = (4,5,-6) ja vektori B = (-7,8,9), ..... **EX #65**

! Jos yrität laskea kahden sellaisen vektorin piste- tai ristitulon, joilla on eri määrä oluttuvuuksia, saat virheilmoituksen.

## ■ Vektorin itseisarvon määrittäminen

**Esimerkki:** Vektorin C itseisarvon määrittäminen.

Vektori C = (4,5,-6), ja se on jo luotu laskimessa.

**EX #66**

**Esimerkki:** Määrittä vektorien A=(-1, -2, 0) ja B=(1, 0, -1) välinen kulma (kulman yksikkö: Deg, aste) sekä A:ta ja B:tä vastaan kohtisuora vektori, jonka pituus on 1.

$$\cos \theta = \frac{A \cdot B}{|A||B|}, \text{ kun taas } \theta = \cos^{-1} \frac{A \cdot B}{|A||B|}$$

A:ta ja B:tä vastaan kohtisuora vektori, jonka pituus on  $1 = \frac{A \times B}{|A \times B|}$

Tulos:  $\frac{VctA \times VctB}{|VctA \times VctB|} = (0,6666666666, -0,3333333333, 0,6666666666)$  ..... **EX #67**

## Eriarvoisuus laskelmat

■ Paina **MODE** **▼** **1** (INEQ) pääsevät eriarvoisuus tilaan. painaa **1**, **2** Tai **3** valitaksesi eriarvoisuutta tyyppi.

```
1:Quad INEQ
2:Cubic INEQ
3:Quart INEQ
```

■ Valitse valikosta painamalla **1**, **2**, **3** tai **4** valitaksesi eriarvoisuuden symboli tyyppi ja suunta.

```
1: f(x) > 0
2: f(x) < 0
3: f(x) ≥ 0
4: f(x) ≤ 0
```

■ Käytä Kerroin Editor, joka näyttää syöttää kertoimien arvoja. Ratkaista  $x^2 + 2x - 3 < 0$ , esimerkiksi syöttää kertoimet = 1, b = 2, c = -3, painamalla **1** **=** **2** **=** **(-)** **3** **=**.

**Esimerkiksi:**  $x^2 + 2x - 3 \geq 0$  ..... **EX #68**

■ Seuraavat toiminnot eivät tue Kerroin Editor: **M+**, **Shift M+**, **M-**, **Shift RCL STO**, **POL**, **RecI** ja **:** eivät myöskään voi syöttää kertoimella Editor.

■ Voit **CA** palauttaa kerroin Editor, kun ratkaisut näkyvät.

■ Arvoja ei voi muuttaa konesymbolikielelle ratkaisuun näytöllä.

## ■ Special Solution Display

■ "All" tulee liuos näytön, kun liuos eriarvoisuus on kaikki numerot.

**Esimerkiksi:**  $x^2 \geq 0$  ..... **EX #69**

■ "Ei-ratkaisu" ilmestyy ratkaisuun ruudussa kun ole ratkaisua eriarvoisuutta (esim.  $x^2 < 0$ )

**Esimerkiksi:**  $x^2 + 3 \leq 0$  ..... **EX #70**



## Ratio laskeminen

- Paina **MODE** **▼** **2** (suhde) tulee RATIO tilaan. painaa **1** tai **2** valitaksesi suhde.

1: a:b=X:d  
2: a:b=c:X

- On kerroin editori, sisääntulo enintään 10 merkkiä kutakin vaaditut arvot (a, b, c, d).
  - Ratkaisemiseksi  $03:08 = X: 12 X$ , esimerkiksi painamalla **1** vaiheessa 1, ja sen jälkeen syötetään seuraavaa-kertoimet (= 3, b = 8, d = 12):  
**3** **=** **8** **=** **12** **=** .

**Esimerkki: Lasketaan suhde 2: 3 = 5: X ..... EX #71**

- Seuraavat toiminnot eivät tue Kerroin Editor: **M+**, **Shift M+**, **M-**, **Shift RCL**, **STO**, **Pol**, **Rec** ja **:** eivät myöskään voi syöttää kertoimella Editor.
- [Math ERROR] tapahtuu, jos laskelma tehdään taas 0 kirjoitetaan kerroin.

## Funktio-aulukkolaskenta

- Voit luoda x:n ja f(x):n funktio-aulukon syöttämällä f(x)-funktion.
- **Table Numero -taulukon luominen vaiheittain**
  1. Siirry TABLE -tilaan
    - Voit siirtyä Taulukkokomponentti -laskentaan painamalla näppäintä **MODE** **6**.

## 2. Funktioiden syöttö -ruutu

- Voit luoda funktio-aulukon tuloksen syöttämällä funktion, jossa on muuttuja X ( **Alpha** **X** ).
- Kaikki muut muuttujat (A, B, C, D, Y) ja erillinen muisti (M) toimivat arvona.
- Funktioita Pol, Rec ja Q...r, S,  $\frac{d}{dx}$  ei voida käyttää Funktioiden syöttö -ruudulla.
- Funktio-aulukko -laskennassa X-muuttuja muuttuu.

## 3. Syötä aloitus-, lopetus- ja askelarvot

- Syötä arvo. Voit antaa vahvistukset seuraavilla ruuduilla painamalla näppäintä **=**.
- Syötelauseke ja esitettävä tulos ovat seuraavilla ruuduilla Lineaarinen tila
- Funktio-aulukon luomiseen voidaan käyttää enintään 30 x-arvoa. Näytöllä näkyy "Insufficient MEM/MUISTI ei riitä" -viesti, jos syötettyjen aloitus-, lopetus- ja askelarvojen yhdistelmässä on yli 30 x-arvoa.

Näyttöruutu	Syötä seuraavat arvot:
Start?	Syötä X-arvon alaraja (oletusarvo = 1).
End?	Syötä X-arvon yläaraja (oletusarvo = 5). *Lopetusarvon on oltava aloitusarvoa suurempi.
Step?	Syötä lisäysaskel (oletusarvo = 1).

- **Funktio-aulukon tulos** -ruudulla ei voi muokata sen sisältöä. Voit palata **Funktioiden syöttö** -ruudulle painamalla näppäintä **CA** .



**Esimerkki:**  $f(x) = x^3 + 3x^2 - 2x$  tuottaa funktion taulukko alue  $1 \leq x \leq 5$ , joka suurenee 1: n askelin ..... **EX #72**




## Priston Vaihdaminen

Jos näyttö on himmeä tai näytöllä näkyy seuraava viesti, katkaise laskimen virta ja vaihda litiumparisto välittömästi.







LOW BATTERY

Vaihda litiumparisto seuraavasti:

1. Katkaise laskimen virta painamalla näppäintä   .
2. Irrota akku liu'uttamalla suuntaan nuolen.
3. Irrota ruuvi, tiukasti kiinni kansi paikalleen.
4. Irrota vanha paristo esimerkiksi kuulakärkikynällä.
5. Aseta uusi paristo paristotilaan pluspuoli "+" ylöspäin.
6. Voit käynnistää laskimen asettamalla paristotilan kannen paikalleen, kiinnittämällä ruuvin ja painamalla näppäimiä

 ,     

**Varoitus:** Käytä vain alkuperäisen kaltaista paristoa. Vääräntyyppinen paristo voi räjähtää. Hävitä käytetty paristo paikallisten säädösten mukaisesti.

- Sähkömagneettiset häiriöt tai sähköstaattinen purkaus voivat aiheuttaa näytön toimintahäiriöitä, pyyhkiä muistin sisällön tai muuttaa muistin sisältöä. Jos näin käy, käynnistä laskin uudelleen painamalla näppäimiä  ,      .

## Ohjeita ja Varoituksia

- Tässä laskimessa on käytetty hienomekaanisia komponentteja, kuten LSI-piirejä. Laskinta ei tule käyttää olosuhteissa, joissa lämpötila vaihtelee nopeasti, erittäin kosteissa tai pölyisissä tiloissa tai suorassa auringonpaisteessa.
- LCD-näyttöpaneeli on lasia. Sitä ei saa painaa.
- Älä puhdista laitetta märällä kankaalla tai herkästi syttyvällä nesteellä, kuten tinnerillä. Käytä puhdistukseen vain pehmeää, kuivaa kangasta.
- Älä pura tätä laitetta. Jos laskin ei toimi oikein, toimita laite takuutodistuksen kanssa lähimmälle Canonin edustajalle.

- Älä hävitä laskinta esimerkiksi polttamalla. Se voi olla vaarallista terveydelle. Hävitä laite paikallisten säädöskien mukaisesti.
- Vaihda paristo kahden vuoden välein, vaikka laitetta ei käytettäisi usein.

### Paristoon liittyviä varoituksia

- Pidä paristo poissa lasten ulottuvilta. Jos paristo on nieltä, ota heti yhteys lääkäriin.
- Pariston väärinkäyttö voi aiheuttaa vuodon tai räjähdysten ja aineellisia vaurioita tai loukkaantumisen.
- Älä lataa tai pura paristoa. Se voi mennä oikosulkuun.
- Paristoa ei saa kuumentaa eikä hävittää polttamalla.
- Älä jätä tyhjentyntä paristoa laskimeen. Se voi vuotaa ja vaurioittaa laitetta.
- Jos laskimen käyttöä jatketaan, kun pariston varaus on alhainen, laskin ei ehkä toimi oikein ja muistiin tallennetut tiedot voidaan menettää. Säilytä tärkeät tiedot aina kirjallisessa muodossa. Vaihda paristo ensi tilassa, jos sen varaus on alhainen.

## Tekniset Tiedot

Virtalähde	: 1 litiumparisto (CR2032 x 1)
Virrankulutus	: DC 3,0 V / 0,15 mA
Pariston käyttöaika	: noin 2 vuotta (kun laskinta käytetään 1 t/päivä)

Automaattinen virrankatkaisu	: noin 7 minuuttia
Käyttölämpötila	: 0–40 °C
Mitat	: 160 (P) × 76 (L) × 11,3 (K) mm
Paino	: 110,5 g

\* Teknisiä tietoja voidaan muuttaa ilman ennakoilmoitusta.