

TI-Nspire™ CX

Sovelluksen käsikirja

Tärkeitä tietoja

Ellei muuten ilmoiteta ohjelman mukaan liitettyssä käyttöluvassa, Texas Instruments ei anna minkäänlaista suoraa tai välillistä takuuta mukaan lukien, mutta ei näihin rajoittuen, kaikki välilliset takuut, jotka koskevat kaikkien ohjelmien ja kirjojen myyntikelpoisuutta tai erityiseen tarkoitukseen sopivuutta, ja tarjoaa kyseisiä materiaaleja ainoastaan "sellaisina kuin ne ovat" -pohjalla. Texas Instruments ei ole missään tapauksessa vastuussa kenellekään mistään erityisistä, rinnakkaisista, tahattomista tai seurauksellisista vaurioista näiden materiaalien hankinnan tai käytön aiheuttamana, ja Texas Instruments:n yksinomainen ja eksklusiivinen vastuu toimintamuodosta riippumatta ei ylitä määrää, joka on asetettu käyttöluvassa ohjelmaa varten. Texas Instruments ei myöskään vastaa mistään vaateista, joita toinen osapuoli voi esittää aiheutuen näiden materiaalien käytöstä.

© 2020 Texas Instruments Incorporated

Todelliset tuotteet saattavat erota hieman mukana tulevista kuvista.

Sisällys

Lausekemallit	1
Luettelo aakkosjärjestyksessä	7
A	7
B	15
C	20
D	36
E	45
F	53
G	61
I	71
L	79
M	94
N	103
O	111
P	114
Q	121
R	124
S	139
T	159
U	172
V	173
W	174
X	176
Z	177
Symbolit	183
TI-Nspire™ CX II – Piirtokomennot	207
Kuvaajien ohjelmointi	207
Kuvaajanäyttö	207
Oletusnäkymä ja asetukset	208
Kuvaajanäytön virheviestit	209
Virheelliset komennot kuvaajatilassa	209
C	211
D	212
F	215
G	217
P	218
J	220
I	222

Tyhjät elementit	223
Matemaattisten lausekkeiden syöttäminen pikavalintojen avulla	225
EOS-järjestelmän (yhtälökäyttöjärjestelmä) hierarkia	226
TI-Nspire CX II – TI-Basic-ohjelmointiominaisuudet	228
Automaattinen sisennys Ohjelmointieditorissa	228
TI-Basicin virheviestien parannukset	228
Vakiot ja arvot	231
Virhekoodit ja viestit	232
Varoituskoodit ja -viestit	239
Yleistä	240
Online-tuki	240
Ota yhteyttä TI-tukeen	240
Huolto- ja takuutiedot	240
Indeksi	241

Lausekemallit

Lausekemallien avulla voit syöttää matemaattisia lausekkeita normaalissa matemaattisessa muodossa. Lisätessäsi mallin se näkyy syöterivillä siten, että elementtien syöttökohdissa on pienet ruudut. Kohdistin on syötettävän elementin kohdalla.

Voit siirtää kohdistimen kunkin elementin kohdalle nuolipainikkeilla tai painikkeella **tab**, jonka jälkeen voit kirjoittaa elementin arvon tai lausekkeen. Lauseke sievennetään painamalla painikkeita **enter** tai **ctrl enter**.

Murtolukumalli

ctrl **÷** painikkeet

Huomaa: Katso myös / (jakolasku), sivu 185.

Esimerkki:

12

8·2

3

4

EkspONENTTIMALLI

^ painike

Huomaa: Syötä ensimmäinen arvo, paina **^** ja syötä sen jälkeen eksponentti. Voit palauttaa kohdistimen perusviivalle painamalla oikealle osoittavaa nuolta (►).

Huomaa: Katso myös ^ (potenssi), sivu 186.

Esimerkki:

2³

8

Neliöjuurimalli

ctrl **x²** painikkeet

Huomaa: Katso myös √() (neliöjuuri), sivu 196.

Esimerkki:

√4

√{9,16,4}

2

{3,4,2}

1 Lausekemallit

N:s juuri -malli

ctrl **^** **painikkeet**

$\sqrt{}$



Huomaa: Katso myös **root()**, sivu 136.

Esimerkki:

$$\sqrt[3]{8} \quad 2$$

$$\sqrt[3]{\{8,27,15\}} \quad \{2,3,2.46621\}$$

e eksponenttimalli

e^x **painikkeet**

e

e-kantainen eksponenttifunktio korotettuna potenssiin

Huomaa: Katso myös **e^()**, sivu 46.

Esimerkki:

$$e^1 \quad 2.71828182846$$

Logaritmimalli

ctrl **10^x** **painike**

$\log_{}()$

Laskee määritetyn kantaisen logaritmin. 10-kantaista logaritmia laskettaessa kantaluku jätetään pois.

Huomaa: Katso myös **log()**, sivu 90.

Esimerkki:

$$\log_4(2) \quad 0.5$$

Paloittain määritellyn funktion malli (2-osainen)

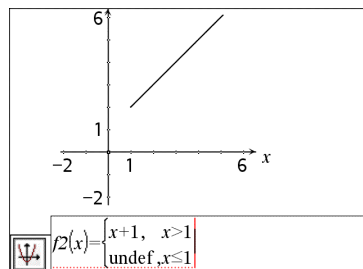
Katalogi > **list**

$\left\{ \begin{array}{l} \\ \end{array} \right.$

Voit luoda lausekkeita ja ehtoja 2-osaiselle paloittain määritellylle funktiolle. Lisää osa napsauttamalla mallia ja toista malli.

Huomaa: Katso myös **piecewise()**, sivu 116.

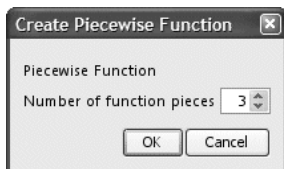
Esimerkki:



Paloittain määritellyn funktion malli (N-osainen)

Katalogi > 

Voit luoda lausekkeita ja ehtoja N -osaiselle paloittain määritellylle funktiolle. Laskin pyytää N :n arvoa.



Huomaa: Katso myös `piecewise()`, sivu 116.

Esimerkki:

Katso paloittain määritellyn funktion (2-osaisen) mallin esimerkki.

Yhtälöparin malli

Katalogi > 



Luo kahden lineaarisen yhtälön ryhmän. Voit lisätä rivin olemassa olevaan yhtälöön napsauttamalla mallia ja toistamalla mallin.

Huomaa: Katso myös `system()`, sivu 159.

Esimerkki:

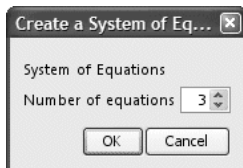
$$\text{solve} \left(\begin{cases} x+y=0 \\ x-y=5 \end{cases}, x, y \right) \quad x = \frac{5}{2} \text{ and } y = \frac{-5}{2}$$

$$\text{solve} \left(\begin{cases} y=x^2-2 \\ x+2 \cdot y=-1 \end{cases}, x, y \right) \quad x = \frac{-3}{2} \text{ and } y = \frac{1}{4} \text{ or } x=1 \text{ and } y=-1$$

N-osaisen yhtälöryhmän malli

Katalogi > 

Voit luoda N lineaarista yhtälöä sisältävän yhtälöryhmän. Laskin pyytää N :n arvoa.



Huomaa: Katso myös `system()`, sivu 159.

Esimerkki:

Katso yhtälöparin (2 yhtälöä) mallin esimerkki.

Itseisarvon malli

Katalogi > 

 **Huomaa:** Katso myös **abs()**, sivu 7.

Esimerkki:

$$\left\{ 2, -3, 4, -4^3 \right\} \quad \left\{ 2, 3, 4, 64 \right\}$$

dd°mm'ss.ss'' -malli

Katalogi > 



Esimerkki:

$$30^{\circ}15'10'' \quad 0.528011$$

Voit syöttää kulmia muodossa **dd°mm'ss.ss''**, jossa **dd** on desimaaliasteiden lukumäärä, **mm** on minuuttimäärä, ja **ss.ss** on sekuntimäärä.

Matriisimalli (2 x 2)

Katalogi > 



Esimerkki:

$$\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{bmatrix} \cdot 5 \quad \begin{bmatrix} 5 & 10 \\ 15 & 20 \end{bmatrix}$$

Luo 2 x 2 -matriisin.

Matriisimalli (1 x 2)

Katalogi > 



Esimerkki:

$$\text{crossP}(\begin{bmatrix} 1 & 2 \end{bmatrix}, \begin{bmatrix} 3 & 4 \end{bmatrix}) \quad \begin{bmatrix} 0 & 0 & -2 \end{bmatrix}$$

Matriisimalli (2 x 1)

Katalogi > 



Esimerkki:

$$\begin{bmatrix} 5 \\ 8 \end{bmatrix} \cdot 0.01 \quad \begin{bmatrix} 0.05 \\ 0.08 \end{bmatrix}$$

Matriisimalli (m x n)

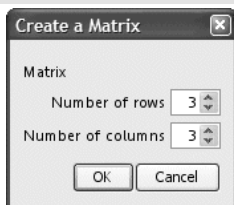
Katalogi > 

Malli tulee näkyviin määritettyäsi rivien ja sarakkeiden lukumäärän syöttöruutuun.

Esimerkki:

Matriisimalli (m x n)

Katalogi > 



Create a Matrix

Matrix

Number of rows

Number of columns

OK Cancel

$$\text{diag} \begin{pmatrix} 4 & 2 & 6 \\ 1 & 2 & 3 \\ 5 & 7 & 9 \end{pmatrix} \quad \begin{bmatrix} 4 & 2 & 9 \end{bmatrix}$$

Huomaa: Jos luot paljon rivejä ja sarakkeita sisältävän matriisin, voi kestää jonkin aikaa, ennen kuin matriisi tulee näkyviin.

Summan malli (Σ)

Katalogi > 

$$\sum_{i=0}^{} (i)$$

Esimerkki:

$$\sum_{n=3}^7 (n) \quad 25$$

Huomaa: Katso myös $\Sigma()$ (**sumSeq**), sivu 197.

Tulon malli (Π)

Katalogi > 

$$\prod_{i=0}^{} (i)$$

Esimerkki:

$$\prod_{n=1}^5 \left(\frac{1}{n} \right) \quad \frac{1}{120}$$

Huomaa: Katso myös $\Pi()$ (**prodSeq**), sivu 196.

Ensimmäisen derivaatan malli

Katalogi > 

$$\frac{d}{dx} ()$$

Esimerkki:

$$\frac{d}{dx} (|x|)_{x=0} \quad \text{undef}$$

Ensimmäisen derivaatan malli

Katalogi > 

Ensimmäisen derivaatan mallia voi käyttää myös laskettaessa numeerisesti ensimmäinen derivaatta pisteessä käyttäen automaattisia derivointimenetelmiä.

Huomaa: Katso myös **d()** (**derivaatta**), sivu 194.

Toisen derivaatan malli

Katalogi > 

$$\frac{d^2}{dx^2}(\text{[]})$$

Esimerkki:

$$\frac{d^2}{dx^2}(x^3)|_{x=3} \quad 18$$

Toisen derivaatan mallia voi käyttää myös laskettaessa numeerisesti toinen derivaatta pisteessä käyttäen automaattisia derivointimenetelmiä.

Huomaa: Katso myös **d()** (**derivaatta**), sivu 194.

Määrätyn integraalin malli

Katalogi > 

$$\int_a^b \text{[]} d\text{[]}$$

Esimerkki:

$$\int_0^{10} x^2 dx \quad 333.333$$

Määrätyn integraalin mallia voi käyttää myös laskettaessa numeerisesti määrätty integraali käyttäen samaa menetelmää kuin **nlnt()**.

Huomaa: Katso myös **nlnt()**, sivu 107.

Luettelo aakkosjärjestyksessä

Komennot, joiden nimiä ei voi järjestää aakkosjärjestykseen (esimerkiksi +, ! ja >), on esitetty tämän kappaleen lopussa alkaen sivulta (sivu 183). Ellei toisin ole mainittu, kaikki tämän kappaleen esimerkit on suoritettu laskimen oletustilassa, eikä mitään muuttujia ole määritetty.

A

abs()	Katalogi > 	
abs (<i>ArvoI</i>)⇒ <i>arvo</i>	$\left \left\{ \frac{\pi}{2}, \frac{\pi}{3} \right\} \right $	{ 1.5708, 1.0472 }
abs (<i>Listal</i>)⇒ <i>lista</i>		
abs (<i>MatriisiI</i>)⇒ <i>matriisi</i>	$ 2-3 \cdot i $	3.60555

Laskee argumentin itseisarvon.

Huomaa: Katso myös **Itseisarvon malli**, sivu 4.

Jos argumentti on kompleksiluku, määrittää luvun moduulin.

Huomaa: Kaikkia määrittämättömiä muuttujia käsitellään reaali muuttujina.

amortTbl()

amortTbl(NPmt,N,I,PV, [Pmt], [FV], [PpY], [CpY], [PmtAt], [pyörArvo])⇒matriisi

Lainan lyhennysfunktio, joka laskee lyhennystaulukon tiettyjen TVM-argumenttien perusteella.

NPmt on taulukon maksuerien lukumäärä. Taulukko alkaa ensimmäisestä maksuerästä.

N, I, PV, Pmt, FV, PpY, CpY ja PmtAt on kuvattu TVM-argumenttien taulukossa, sivu 170.

Katalogi > 

amortTbl(12,60,10,5000,,12,12)

0	0.	0.	5000.
1	-41.67	-64.57	4935.43
2	-41.13	-65.11	4870.32
3	-40.59	-65.65	4804.67
4	-40.04	-66.2	4738.47
5	-39.49	-66.75	4671.72
6	-38.93	-67.31	4604.41
7	-38.37	-67.87	4536.54
8	-37.8	-68.44	4468.1
9	-37.23	-69.01	4399.09
10	-36.66	-69.58	4329.51
11	-36.08	-70.16	4259.35
12	-35.49	-70.75	4188.6

- Jos jätät argumentin *Pmt* pois, sen oletusarvoksi tulee *Pmt*=**tvmPmt**(*N*,*I*,*PV*,*FV*,*PpY*,*CpY*,*PmtAt*).
- Jos jätät argumentin *FV* pois, sen

oletusarvoksi tulee $FV=0$.

- Argumenttien PpY , CpY ja $PmtAt$ oletusarvot ovat samat kuin TVM-funktioilla.

pyörArvo määrittää pyöristyksessä käytettävien desimaalien määrän. Oletusarvo=2.

Tulosmatriisin sarakkeet ovat seuraavassa järjestyksessä: maksuerän numero, koron määrä, pääoman lyhennysmäärä ja velkasaldo.

Rivillä n näkyvä saldo on maksuerän n jälkeen jäljellä oleva velkasaldo.

Voit käyttää tulosmatriisia syötteenä muissa lyhennyslaskutoimituksissa $\Sigma Int()$ ja $\Sigma Prn()$, sivu 197, sekä **bal()**, sivu 16.

and

BooleanLaus1 and BooleanLaus2 $\Rightarrow$ *Boolean lausekeBooleanLista1 and BooleanLista2* $\Rightarrow$ *Boolean listaBooleanMatriisi1 and BooleanMatriisi2* $\Rightarrow$ *Boolean matriisi*

Määrittää totuusarvon tosi tai epätosi tai antaa vastauksena sievennetyn muodon alkuperäisestä syötteestä.

Kokonaisluku1

and*Kokonaisluku2* $\Rightarrow$ *kokonaisluku*

Vertaa kahta reaalikokonaislukua bitti bitiltä and-operaation avulla. Sisäisesti kumpikin kokonaisluku muunnetaan etumerkilliseksi, 64 bitin binaariluvuksi. Kun vastaavia bittejä verrataan, tulos on 1, jos kumpikin bitti on 1. Muussa tapauksessa tulos on 0. Laskettu arvo edustaa bittituloksia, ja se näkyy kantelukutilan mukaisesti.

Heksadesimaalisessa kantelukutilassa:

0h7AC36 and 0h3D5F	0h2C16
--------------------	--------

Tärkeää: Nolla, ei O-kirjain.

Binaarisessa kantelukutilassa:

0b100101 and 0b100	0b100
--------------------	-------

Desimaalisessa kantelukutilassa:

37 and 0b100	4
--------------	---

Kokonaisluvut voi syöttää minkä tahansa luvun kantalukuna. Binaarisen syötteen edelle tulee merkitä etumerkki 0b ja heksadesimaalisen syötteen edelle 0h. Jos etumerkkiä ei ole, kokonaislukuja käsitellään desimaalilukuina (kantaluku 10).

Jos syötät desimaalikokonaisluvun, joka on liian suuri etumerkilliselle, 64 bitin binaarimuodolle, laskin käyttää symmetristä modulo-operaatiota, jotta arvo saadaan oikealle alueelle.

Huomaa: Binaarisessa syötteessä voi olla korkeintaan 64 numeroa (etuliitettä 0b ei lasketa). Heksadesimaalisessa syötteessä voi olla korkeintaan 16 numeroa.

angle()

angle(*ArvoI*) ⇒ *arvo*

Laskee argumentin kulman tulkiten argumentin kompleksiluvuksi.

Astekulmatilassa:

$\text{angle}(0+2 \cdot i)$	90
-----------------------------	----

Graadikulmatilassa:

$\text{angle}(0+3 \cdot i)$	100
-----------------------------	-----

Radiaanikulmatilassa:

$\text{angle}(1+i)$	0.785398
$\text{angle}(\{1+2 \cdot i, 3+0 \cdot i, 0-4 \cdot i\})$	$\{1.10715, 0., -1.5708\}$

angle(*Listal*) ⇒ *lista*

angle(*MatriisiI*) ⇒ *matriisi*

Laskee listan tai matriisin *Listal*:n tai *MatriisiI*:n elementtien kulmista tulkiten jokaisen elementin kompleksiluvuksi, joka edustaa kaksiulotteista suorakulmakoordinaattipistettä.

ANOVA

ANOVA *Listal, Lista2[, Lista3, ..., Lista20]*
[, *Lippu*]

Suorittaa yksisuuntaisen varianssianalyysin 2-20 perusjoukon keskiarvon vertailua varten. Tulosten yhteenveto tallentuu *stat.results*-muuttujaan. (Katso sivu 154.)

Lippu=0 datalle, *Lippu*=1 tilastoille

Tulosmuuttuja	Kuvaus
stat.F	F-tilaston arvo
stat.PVal	Alin merkitsevyystaso, jolla nollahypoteesi voidaan hylätä
stat.df	Ryhmien vapausasteet
stat.SS	Ryhmien neliöiden summa
stat.MS	Ryhmien keskineliöt
stat.dfError	Virheiden vapausasteet
stat.SSError	Virheiden neliöiden summa
stat.MSError	Virheiden keskineliö
stat.sp	Poolattu keskihajonta
stat.xbarlist	Listojen syötteiden keskiarvo
stat.CLowerList	95 %:n luottamusvälit jokaisen syötelistan keskiarvolle
stat.CUpperList	95 %:n luottamusvälit jokaisen syötelistan keskiarvolle

ANOVA2way

ANOVA2way *List1,Lista2*
[,Lista3,...,Lista10][,TasoRivi]

Laskee kaksisuuntaisen varianssianalyysin 2-10 perusjoukon keskiarvojen vertaamiseksi. Tulosten yhteenveto tallentuu *stat.results*-muuttujaan. (Katso sivu 154.)

TasoRivi=0 lohkolle

TasoRivi=2,3,...,*Pit*-1, kahdelle tekijälle,
jossa *Pit*=pituus(*List1*)=pituus(*List2*) = ... =
pituus(*List10*) ja *Pit* / *TasoRivi* ∈ {2,3,...}

Tulokset: Lohkomuoto

Tulosmuuttuja	Kuvaus
stat.F	F-tilasto, saraketekijän F-tilasto
stat.PVal	Alin merkitsevyystaso, jolla nollahypoteesi voidaan hylätä
stat.df	Saraketekijän vapausasteet
stat.SS	Saraketekijän neliöiden summa
stat.MS	Saraketekijän keskineliöt
stat.FBlock	F-tilasto, tekijän F-tilasto
stat.PValBlock	Pienin todennäköisyys, jolla nollahypoteesi voidaan hylätä
stat.dfBlock	Tekijän vapausasteet
stat.SSBlock	Tekijän neliöiden summa
stat.MSBlock	Tekijän keskineliöt
stat.dfError	Virheiden vapausasteet
stat.SSError	Virheiden neliöiden summa
stat.MSError	Virheiden keskineliöt
stat.s	Virheen keskihajonta

SARAKETEKIJÄN tulokset

Tulosmuuttuja	Kuvaus
stat.Fcol	F-tilasto, saraketekijän F-tilasto
stat.PValCol	Saraketekijän todennäköisyysarvo
stat.dfCol	Saraketekijän vapausasteet
stat.SSCol	Saraketekijän neliöiden summa
stat.MSCol	Saraketekijän keskineliöt

RIVITEKIJÄN tulokset

Tulosmuuttuja	Kuvaus
stat.FRow	F-tilasto, rivitekijän F-tilasto
stat.PValRow	Rivitekijän todennäköisyysarvo
stat.dfRow	Rivitekijän vapausasteet
stat.SSRow	Rivitekijän neliöiden summa
stat.MSRow	Rivitekijän keskineliöt

VUOROVAIKUTUKSEN tulokset

Tulosmuuttuja	Kuvaus
stat.FInteract	F-tilasto, vuorovaikutuksen F-tilasto
stat.PVallInteract	Vuorovaikutuksen todennäköisyysarvo
stat.dflInteract	Vuorovaikutuksen vapausasteet
stat.SSInteract	Vuorovaikutuksen neliöiden summa
stat.MSInteract	Vuorovaikutuksen keskineliöt

VIRHEIDEN tulokset

Tulosmuuttuja	Kuvaus
stat.dfError	Virheiden vapausasteet
stat.SSError	Virheiden neliöiden summa
stat.MSError	Virheiden keskineliöt
s	Virheen keskihajonta

ans	ctrl (-) painikkeet	
ans⇒arvo	56	56
Näyttää viimeksi sievennetyn lausekkeen tuloksen.	56+4	60
	60+4	64

approx()	Katalogi > 	
approx(Arvo1)⇒luku	approx($\frac{1}{3}$)0.333333	
Määrittää argumentin sievennetyn arvon lausekkeena, joka sisältää desimaaliarvoja, mikäli mahdollista, riippumatta nykyisestä Automaattinen tai likimääräinen -tilasta.	approx($\{\frac{1}{3}, \frac{1}{9}\}$) {0.333333,0.111111}	
Tämä vastaa argumentin syöttämistä ja painikkeen ctrl enter painamista.	approx({sin(π),cos(π)}) {0,-1.}	
	approx($(\sqrt{2} \sqrt{3})$) [1.41421 1.73205]	
	approx($(\frac{1}{3} \frac{1}{9})$) [0.333333 0.111111]	
approx(Lista1)⇒lista	approx({sin(π),cos(π)}) {0,-1.}	
approx(Matriisi1)⇒matriisi	approx($(\sqrt{2} \sqrt{3})$) [1.41421 1.73205]	

approx()Katalogi > 

Määrittää listan tai *matriisin*, jossa jokainen elementti on laskettu desimaaliarvoksi, mikäli mahdollista.

► approxFraction()Katalogi > 

Arvo ► *approxFraction*(*[Tol]*)⇒*arvo*

Lista ► *approxFraction*(*[Tol]*)⇒*lista*

Matriisi ► *approxFraction*(*[Tol]*)⇒*matriisi*

Laskee syötteen murtolukuna käyttäen toleranssia *Tol*. Jos operaattori *Tol* jätetään pois, laskin käyttää toleranssia 5.E-14.

Huomaa: Voit syöttää tämän funktion tietokoneen näppäimistöltä kirjoittamalla **@>approxFraction(...)**.

$\frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \tan(\pi)$	0.8333333
0.8333333333333333 ► <i>approxFraction</i> (5.E-14)	
	$\frac{5}{6}$
$\{\pi, 1.5\}$ ► <i>approxFraction</i> (5.E-14)	
	$\left\{ \frac{5419351}{1725033}, \frac{3}{2} \right\}$

approxRational()Katalogi > 

approxRational(*Arvo*[, *Tol*])⇒*arvo*

approxRational(*Lista*[, *tol*])⇒*lista*

approxRational(*Matriisi*[, *tol*])⇒*matriisi*

Laskee argumentin murtolukuna käyttäen toleranssia *tol*. Jos operaattori *Tol* jätetään pois, laskin käyttää toleranssia 5.E-14.

<i>approxRational</i> (0.333, 5·10 ⁻⁵)	$\frac{333}{1000}$
<i>approxRational</i> ({0.2, 0.33, 4.125}, 5.E-14)	
	$\left\{ \frac{1}{5}, \frac{33}{100}, \frac{33}{8} \right\}$

arccos()Katso $\cos^{-1}()$, sivu 28.**arccosh()**Katso $\cosh^{-1}()$, sivu 29.**arccot()**Katso $\cot^{-1}()$, sivu 30.

arccoth() Katso $\coth^{-1}()$, sivu 31.

arccsc() Katso $\csc^{-1}()$, sivu 33.

arccsch() Katso $\operatorname{csch}^{-1}()$, sivu 34.

arcsec() Katso $\sec^{-1}()$, sivu 140.

arcsech() Katso $\operatorname{sech}^{-1}()$, sivu 141.

arcsin() Katso $\sin^{-1}()$, sivu 149.

arcsinh() Katso $\sinh^{-1}()$, sivu 150.

arctan() Katso $\tan^{-1}()$, sivu 160.

arctanh() Katso $\tanh^{-1}()$, sivu 162.

augment()Katalogi > **augment(Lista1, Lista2)⇒lista** $\text{augment}(\{1, -3, 2\}, \{5, 4\}) \quad \{1, -3, 2, 5, 4\}$

Luo uuden listan, joka on *Lista2* liitettyä *Lista1*:n loppuun.

augment(Matriisi1, Matriisi2)⇒matriisi

Luo uuden matriisin, joka on *Matriisi2* liitettyä *Matriisi1*:een. Kun käytetään merkkiä “,” matriiseiden rivimäärien on oltava samat, ja *Matriisi2* liitetään *Matriisi1*:een uusina sarakkeina. Ei muuta *Matriisi1*:ä eikä *Matriisi2*:a.

$\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{bmatrix} \rightarrow m1$	$\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{bmatrix}$
$\begin{bmatrix} 5 \\ 6 \end{bmatrix} \rightarrow m2$	$\begin{bmatrix} 5 \\ 6 \end{bmatrix}$
$\text{augment}(m1, m2)$	$\begin{bmatrix} 1 & 2 & 5 \\ 3 & 4 & 6 \end{bmatrix}$

avgRC()Katalogi > **avgRC(Laus1, Muutt [=Arvo] [, Askel])⇒lauseke** $x:=2 \quad 2$ **avgRC(Laus1, Muutt [=Arvo] [, Lista1])⇒lista** $\text{avgRC}(x^2 - x + 2, x) \quad 3.001$ **avgRC(Lista1, Muutt [=Arvo] [, Askel])⇒lista** $\text{avgRC}(x^2 - x + 2, x, 1) \quad 3.1$ $\text{avgRC}(x^2 - x + 2, x, 3) \quad 6$ **avgRC(Matriisi1, Muutt [=Arvo] [, Askel])⇒matriisi**

Laskee erotusosamäärän eteenpäin (keskimääräisen muutosnopeuden).

Laus1 voi olla käyttäjän määrittämä funktionimi (katso **Func**).

Kun *Arvo* määritetään, se ohittaa mahdolliset aikaisemmat muuttujamäärytykset tai mahdolliset muuttujan nykyiset “|” -sijoitukset.

Askel on askeleen arvo. Jos *Askel* jätetään pois, sen oletusarvo on 0.001.

Huomaa, että samankaltaisessa funktiossa **centralDiff()** käytetään keskeiserotusosamäärää.

B

bal(*NPmt*,*N*,*I*,*PV*, [*Pmt*], [*FV*], [*PpY*], [*CpY*], [*PmtAt*], [*pyörArvo*]) $\Rightarrow$ *arvo*

bal(*NPmt*,*amortTable*) $\Rightarrow$ *arvo*

Lyhennysfunktio, joka laskee määritetyn maksuerän jälkeen jäljellä olevan velkasaldon.

N, *I*, *PV*, *Pmt*, *FV*, *PpY*, *CpY* ja *PmtAt* on kuvattu TVM-argumenttien taulukossa, sivu 170.

NPmt määrittää sen maksuerän numeron, jonka jälkeen velkasaldo halutaan laskea.

N, *I*, *PV*, *Pmt*, *FV*, *PpY*, *CpY* ja *PmtAt* on kuvattu TVM-argumenttien taulukossa, sivu 170.

- Jos jätät argumentin *Pmt* pois, sen oletusarvoksi tulee *Pmt*=**tvmPmt**(*N*,*I*,*PV*,*FV*,*PpY*,*CpY*,*PmtAt*).
- Jos jätät argumentin *FV* pois, sen oletusarvoksi tulee *FV*=0.
- Argumenttien *PpY*, *CpY* ja *PmtAt* oletusarvot ovat samat kuin TVM-funktioilla.

pyörArvo määrittää pyöristyksessä käytettävien desimaalien määrän.
Oletusarvo=2.

bal(*NPmt*,*amortTable*) laskee maksueränumeron *NPmt* jälkeen jäljellä olevan velkasaldon lyhennystaulukon *amortTable* perusteella. *amortTable*-argumentin on oltava matriisi, joka on kohdassa **amortTbl()** kuvatun muotoinen, katso sivu 7.

Huomaa: Katso myös **ΣInt()** ja **ΣPrn()**, sivu 197.

bal(5,6,5.75,5000,,12,12) 833.11

tbl:=amortTbl(6,6,5.75,5000,,12,12)

0	0.	0.	5000.
1	-23.35	-825.63	4174.37
2	-19.49	-829.49	3344.88
3	-15.62	-833.36	2511.52
4	-11.73	-837.25	1674.27
5	-7.82	-841.16	833.11
6	-3.89	-845.09	-11.98

bal(4,*tbl*) 1674.27

Kokonaisluku1 ► Base2 $\Rightarrow$ kokonaisluku

256►Base2 0b100000000

0b1F►Base2 0b11111

Huomaa: Voit syöttää tämän operaattorin tietokoneen näppäimistöltä kirjoittamalla @>Base2.

Muuttaa *Kokonaislukul*:n binaariluvuksi. Binaariluvuissa on aina etuliite 0b ja heksadesimaaliluvuissa etuliite 0h.

Ilman etuliitettä *Kokonaislukul*:ä käsitellään desimaalilukuna (kantaluku 10). Vastaus näkyy binaarilukuna kantalukutilasta riippumatta.

Negatiiviset luvut näytetään kahden komplementteina. Esimerkki:

-1 näkyy muodossa
0hFFFFFFFFFFFFFFFF heksadesimaalisessa kantalukutilassa
0b111...111 (64 ykköstä) binaarisessa kantalukutilassa

-2⁶³ näkyy muodossa
0h8000000000000000 heksadesimaalisessa kantalukutilassa
0b100...000 (63 zeros) binaarisessa kantalukutilassa

Jos syötät desimaalikokonaisluvun, joka on etumerkillisen, 64 bitin binaarimuodon lukualueen ulkopuolella, laskin käyttää symmetristä modulo-operaatiota, jotta arvo saadaan oikealle alueelle. Tarkastele seuraavassa esitettyjä esimerkkejä lukualueen ulkopuolella olevista arvoista.

2^{63} muuttuu muotoon -2^{63} ja näkyy muodossa
 0h8000000000000000 heksadesimaalisessa kantalukutilassa
 0b100...000 (63 zeros) binaarisessa kantalukutilassa

2^{64} muuttuu muotoon 0 ja näkyy
 0h0 heksadesimaalisessa kantalukutilassa
 0b0 binaarisessa kantalukutilassa

$-2^{63} - 1$ muuttuu muotoon $2^{63} - 1$ ja näkyy muodossa
 0h7FFFFFFFFFFFFFFF heksadesimaalisessa kantalukutilassa
 0b111...111 (64 ykköstä) binaarisessa kantalukutilassa

►Base10 (►Kantaluku10)

Kokonaisluku1 ►Base10⇒kokonaisluku

Huomaa: Voit syöttää tämän operaattorin tietokoneen näppäimistöltä kirjoittamalla @>Base10.

Muuttaa *Kokonaisluku1*:n desimaaliluvuksi (kantaluku 10). Binaarisen syötteen edellä tulee aina olla etumerkki 0b ja heksadesimaalisen syötteen edellä 0h.

0b *binaariluku*

0h *heksadesimaaliluku*

Nolla, ei O-kirjain, jonka perässä on b tai h.

Binaariluvussa voi olla enintään 64 numeroa. Heksadesimaaliluvussa voi olla enintään 16 numeroa.

0b10011►Base10	19
0h1F►Base10	31

Ilman etuliitettä *Kokonaisluku1*:ä käsitellään desimaalilukuna. Vastaus näkyy desimaalilukuna kantalukutilasta riippumatta.

► Base16 (►Kantaluku16)

Kokonaisluku1 ►Base16⇒*kokonaisluku*

256►Base16 0h100

Huomaa: Voit syöttää tämän operaattorin tietokoneen näppäimistöltä kirjoittamalla @►Base16.

0b111100001111►Base16 0hF0F

Muuttaa *Kokonaisluku1*:n heksadesimaaliluvuksi. Binaariluvuissa on aina etuliite 0b ja heksadesimaaliluvuissa etuliite 0h.

0b *binaariluku*

0h *heksadesimaaliluku*

Nolla, ei O-kirjain, jonka perässä on b tai h.

Binaariluvussa voi olla enintään 64 numeroa. Heksadesimaaliluvussa voi olla enintään 16 numeroa.

Ilman etuliitettä *Kokonaisluku1*:ä käsitellään desimaalilukuna (kantaluku 10). Vastaus näkyy heksadesimaalilukuna kantalukutilasta riippumatta.

Jos syötät desimaalikokonaisluvun, joka on liian suuri etumerkilliselle, 64 bitin binaarimuodolle, laskin käyttää symmetristä modulo-operaatiota, jotta arvo saadaan oikealle alueelle.

Jos syötät desimaalikokonaisluvun, joka on etumerkillisen, 64 bitin binaarimuodon lukualueen ulkopuolella, laskin käyttää symmetristä modulo-operaatiota, jotta arvo saadaan oikealle alueelle. Lisätietoja, katso ►Base2, sivu 16.

binomCdf()

binomCdf(n, p)⇒*lista*

binomCdf()Katalogi > 

binomCdf($n, p, alaraja, yläraja$) $\Rightarrow$ luku, jos *alaraja* ja *yläraja* ovat lukuja, *lista*, jos *alaraja* ja *yläraja* ovat listoja

binomCdf($n, p, yläraja$) kun $P(0 \leq X \leq yläraja) \Rightarrow$ luku, jos *yläraja* on luku, *lista*, jos *yläraja* on lista

Laskee kumulatiivisen todennäköisyyden diskreetille binomiselle jakaumalle, jossa toistojen määrä on n ja jokaisen toiston onnistumistodennäköisyys on p .

Kun $P(X \leq yläraja)$, aseta *alaraja*=0

binomPdf()Katalogi > 

binomPdf(n, p) $\Rightarrow$ lista

binomPdf($n, p, XVal$) $\Rightarrow$ luku, jos *XVal* on luku, *lista*, jos *XVal* on lista

Laskee todennäköisyyden diskreetille binomiselle jakaumalle, jossa toistojen määrä on n ja jokaisen toiston onnistumistodennäköisyys on p .

C**ceiling()**Katalogi > 

ceiling(*ArvoI*) $\Rightarrow$ arvo

<code>ceiling(.456)</code>	1.
----------------------------	----

Laskee lähimmän kokonaisluvun, joka on $\geq$ argumentti.

Argumentti voi olla reaali- tai kompleksiluku.

Huomaa: Katso myös **floor()**.

ceiling(*ListaI*) $\Rightarrow$ lista

ceiling(*MatriisiI*) $\Rightarrow$ matriisi

Laskee listan tai matriisin jokaisen elementin ylärajasta.

<code>ceiling({-3.1, 1, 2.5})</code>	<code>{-3., 1, 3.}</code>
<code>ceiling($\begin{bmatrix} 0 & -3.2 \cdot i \\ 1.3 & 4 \end{bmatrix}$)</code>	<code>$\begin{bmatrix} 0 & -3 \cdot i \\ 2. & 4 \end{bmatrix}$</code>

centralDiff()Katalogi > 

centralDiff(*Laus l*, *Muutt* [=Arvo]
[,*Askel*]) $\Rightarrow$ *lauseke*

$$\text{centralDiff}(\cos(x), x) \Big|_{x=\frac{\pi}{2}} = -1.$$

centralDiff(*Laus l*, *Muutt*
[,*Askel*]) | *Muutt*=Arvo $\Rightarrow$ *lauseke*

centralDiff(*Laus l*, *Muutt* [=Arvo]
[,*Lista*]) $\Rightarrow$ *lista*

centralDiff(*Lista l*, *Muutt* [=Arvo]
[,*Askel*]) $\Rightarrow$ *lista*

centralDiff(*Matriisi l*, *Muutt* [=Arvo]
[,*Askel*]) $\Rightarrow$ *matriisi*

Laskee numeerisen derivaatan käyttäen keskeiserotusomääran kaavaa.

Kun *Arvo* määritetään, se ohittaa mahdolliset aikaisemmat muuttujamääritykset tai mahdolliset muuttujan nykyiset " | " -sijoitukset.

Askel on askeleen arvo. Jos *Askel* jätetään pois, sen oletusarvo on 0.001.

Lista l:tä tai *Matriisi l*:tä käytettäessä operaatio mapataan listan arvojen tai matriisin elementtien suhteen.

Huomaa: Katso myös **avgRC()**.

char()Katalogi > 

char(*Kokonaisluku*) $\Rightarrow$ *merkki*

$\text{char}(38)$	" & "
$\text{char}(65)$	" A "

Näyttää vastauksena merkkijonon, joka sisältää kämmenlaitteen merkkisarjasta olevan merkin, jonka tunnusnumero on *Kokonaisluku*. Kokonaisluvun *Kokonaisluku* sallittu alue on 0–65535.

χ²2wayKatalogi > 

χ²2way *ObsMatriisi*

chi22way ObsMatriisi

Laskee χ^2 -testin tarkasteltavan matriisin *ObsMatriisi* sisältämän kaksisuuntaisen lukemataulukon arvojen välisestä assosiaatiosta. Tulosten yhteenvedo tallentuu *stat.results*-muuttujaan. (Katso sivu 154.)

Lisätietoja matriisissa olevien tyhjen elementtien vaikutuksesta, katso Tyhjät elementitsivulla sivu 223.

Tulosmuuttuja	Kuvaus
stat. χ^2	Khin neliö -tilasto: summa (tarkastettava - odotettu) ² /odotettu
stat.PVal	Alin merkitsevyystaso, jolla nollahypoteesi voidaan hylätä
stat.df	Khin neliö -tilastojen vapausasteet
stat.ExpMat	Odotetun elementtilukemataulukon matriisi, oletuksena nollahypoteesi
stat.CompMat	Elementtien Khin neliö -tilastokontribuutioiden matriisi

 χ^2 Cdf()

χ^2 Cdf(alaraja,yläraja,df)⇒*luku*, jos *alaraja* ja *yläraja* ovat lukuja, *lista*, jos *alaraja* ja *yläraja* ovat listoja

chi2Cdf(alaraja,yläraja,df)⇒*luku*, jos *alaraja* ja *yläraja* ovat lukuja, *lista*, jos *alaraja* ja *yläraja* ovat listoja

Laskee χ^2 -jakauman todennäköisyyden *alarajan* ja *ylärajan* väliltä määritetyille vapausasteelle *df*.

Kun $P(X \leq \text{yläraja})$, aseta *alaraja*= 0.

Lisätietoja listassa olevien tyhjen elementtien vaikutuksesta, katso Tyhjät elementitsivulla sivu 223.

χ^2 GOF *obsLista,expLista,df*chi2GOF *obsLista,expLista,df*

Suorittaa testin, jolla varmistetaan, että otoksen data on tiettyä jakaumaa vastaavasta perusjoukosta. *obsList* on lukemalista, ja sen tulee sisältää kokonaislukuja. Tulosten yhteenveto tallentuu *stat.results*-muuttuun. (Katso sivu 154.)

Lisätietoja listassa olevien tyhjen elementtien vaikutuksesta, katso Tyhjät elementitsivulla sivu 223.

Tulosmuuttuja	Kuvaus
stat. χ^2	Khin neliö -tilasto: $\text{sum}((\text{tarkasteltava} - \text{odotettu})^2 / \text{odotettu})$
stat.PVal	Alin merkitsevyystaso, jolla nollahypoteesi voidaan hylätä
stat.df	Khin neliö -tilastojen vapausasteet
stat.Complst	Elementtien Khin neliö -tilasto kontribuutiot

 χ^2 Pdf()

χ^2 Pdf(*XArvo,df*) $\Rightarrow$ luku, jos *XArvo* on luku,
lista, jos *XArvo* on lista

chi2Pdf(*XArvo,df*) $\Rightarrow$ luku, jos *XArvo* on luku,
lista, jos *XArvo* on lista

Laskee χ^2 -jakauman todennäköisyysfunktio (pdf) määritetyllä *XArvo* arvolla määritetylle vapausasteelle *df*.

Lisätietoja listassa olevien tyhjen elementtien vaikutuksesta, katso Tyhjät elementitsivulla sivu 223.

clearAZ

Poistaa kaikki yksikirjaimiset muuttujat nykyiseltä tehtäväalueelta.

Jos yksi tai useampia muuttujia on lukittu, tämä komento aiheuttaa virheilmoituksen ja poistaa vain lukitsemattomat muuttujat. Katso **unLock**, sivu 172.

$5 \rightarrow b$	5
b	5
ClearAZ	Done
b	"Error: Variable is not defined"

ClrErr

ClrErr

Poistaa virhetilan ja nollaa järjestelmän muuttujan *errCode* .

Else-lauseessa lohossa **Try...Else...EndTry** tulee käyttää komentoa **ClrErr** tai **PassErr**. Jos virhe on tarkoitus käsitellä tai jättää huomiotta, käytä komentoa **ClrErr**. Jos et tiedä, mitä tehdä virheen suhteen, lähetä se seuraavaan virheenkäsittelijään käyttämällä komentoa **PassErr**. Jos odottavia **Try...Else...EndTry**-virheenkäsittelijöitä ei ole enää, virheen valintaikkuna tulee näkyviin normaalisti.

Huomaa: Katso myös **PassErr**, sivu 115, ja **Try**, sivu 166.

Huomaa esimerkkiä syöttäessäsi: Ohjeet monirivisten ohjelmien ja funktion määritysten syöttämisestä löytyvät tuotteen ohjekirjan Laskin-osiosta.

Esimerkki **ClrErr**-komennosta, katso esimerkki 2 **Try**-komennon kohdalla, sivu 166.

colAugment()

colAugment(*Matriisi1*,
Matriisi2) $\Rightarrow$ *matriisi*

Luo uuden matriisin, joka on *Matriisi2* liitettynä *Matriisi1*:een. Matriiseiden sarakemäärän on oltava sama, ja *Matriisi2* liitetään *Matriisi1*:een uusina riveinä. Ei muuta *Matriisi1*:ä eikä *Matriisi2*:a.

$\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{bmatrix} \rightarrow m1$	$\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{bmatrix}$
$\begin{bmatrix} 5 & 6 \end{bmatrix} \rightarrow m2$	$\begin{bmatrix} 5 & 6 \end{bmatrix}$
$\text{colAugment}(m1, m2)$	$\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \\ 5 & 6 \end{bmatrix}$

colDim()	Katalogi > 
colDim(Matriisi)⇒lauseke	colDim $\left(\begin{bmatrix} 0 & 1 & 2 \\ 3 & 4 & 5 \end{bmatrix}\right)$ 3
Laskee <i>Matriisin</i> sisältämien sarakkeiden lukumäärän.	
Huomaa: Katso myös rowDim().	

colNorm()	Katalogi > 
colNorm(Matriisi)⇒lauseke	$\begin{bmatrix} 1 & -2 & 3 \\ 4 & 5 & -6 \end{bmatrix} \rightarrow mat$ $\begin{bmatrix} 1 & -2 & 3 \\ 4 & 5 & -6 \end{bmatrix}$
Laskee maksimiarvon <i>Matriisin</i> sarakkeissa olevien elementtien itseisarvojen summista.	colNorm(mat) 9
Huomaa: Määrittämättömät matriisielementit eivät ole sallittuja. Katso myös rowNorm().	

conj()	Katalogi > 
conj(ArvoI)⇒arvo	conj(1+2 <i>i</i>) 1-2 <i>i</i>
conj(ListaI)⇒lista	conj $\left(\begin{bmatrix} 2 & 1-3 \cdot i \\ -i & -7 \end{bmatrix}\right)$ $\begin{bmatrix} 2 & 1+3 \cdot i \\ i & -7 \end{bmatrix}$
conj(MatriisiI)⇒matriisi	
Laskee argumentin liittokompleksiluvun.	
Huomaa: Kaikkia määrittämättömiä muuttujia käsitellään reaali muuttujina.	

constructMat()	Katalogi > 
constructMat (Laus ,Muutt1,Muutt2,numRivit,numSarakkeet) ⇒matriisi	constructMat $\left(\frac{1}{i+j}, i, j, 3, 4\right)$ $\begin{bmatrix} \frac{1}{2} & \frac{1}{3} & \frac{1}{4} & \frac{1}{5} \\ \frac{1}{3} & \frac{1}{4} & \frac{1}{5} & \frac{1}{6} \\ \frac{1}{4} & \frac{1}{5} & \frac{1}{6} & \frac{1}{7} \\ \frac{1}{5} & \frac{1}{6} & \frac{1}{7} & \frac{1}{8} \end{bmatrix}$
Laskee matriisin argumentteihin perustuen.	
<i>Laus</i> on lauseke muuttujissa <i>Muutt1</i> ja <i>Muutt2</i> . Tuloksena olevan matriisin elementit muodostetaan sieventämällä <i>Laus</i> jokaisella <i>Muutt1</i> :n ja <i>Muutt2</i> :n lisätyllä arvolla.	

Muutt1:ä lisätään automaattisesti välillä **1 - numRivit**. Kullakin rivillä *Muutt2*:a lisätään välillä **1 - numSarakeet**.

CopyVar

CopyVar *Muutt1*, *Muutt2*

Define $a(x) = \frac{1}{x}$	Done
-----------------------------	------

CopyVar *Muutt1*., *Muutt2*.

Define $b(x) = x^2$	Done
---------------------	------

CopyVar *Muutt1*, *Muutt2* kopioi muuttujan *Muutt1* arvon muuttujaan *Muutt2* ja luo tarvittaessa *Muutt2*:n. Muuttujalla *Muutt1* on oltava arvo.

CopyVar <i>a,c</i> : $c(4)$	$\frac{1}{4}$
-----------------------------	---------------

CopyVar <i>b,c</i> : $c(4)$	16
-----------------------------	----

Jos *Muutt1* on olemassa olevan käyttäjän määrittämän funktion nimi, kopioi kyseisen funktion määrittämisen funktioon *Muutt2*. Funktio *Muutt1* on määritettävä.

Muutt1:n on oltava muuttujien nimeämissääntöjen mukainen tai epäsuora lauseke, joka sieventyy näitä vaatimuksia vastaavaksi muuttujan nimeksi.

CopyVar *Muutt1*., *Muutt2*. kopioi kaikki *Muutt1*:n jäsenet. muuttujaryhmä *Var2*:een. ryhmä, *Muutt2*:n luominen. tarvittaessa.

<i>aa.a</i> :=45	45
------------------	----

<i>aa.b</i> :=6.78	6.78
--------------------	------

CopyVar <i>aa</i> ., <i>bb</i> .,	Done
-----------------------------------	------

getVarInfo()	<table><tr><td><i>aa.a</i></td><td>"NUM"</td><td></td><td>0</td></tr><tr><td><i>aa.b</i></td><td>"NUM"</td><td></td><td>0</td></tr><tr><td><i>bb.a</i></td><td>"NUM"</td><td></td><td>0</td></tr><tr><td><i>bb.b</i></td><td>"NUM"</td><td></td><td>0</td></tr></table>	<i>aa.a</i>	"NUM"		0	<i>aa.b</i>	"NUM"		0	<i>bb.a</i>	"NUM"		0	<i>bb.b</i>	"NUM"		0
<i>aa.a</i>	"NUM"		0														
<i>aa.b</i>	"NUM"		0														
<i>bb.a</i>	"NUM"		0														
<i>bb.b</i>	"NUM"		0														

Muutt1. tulee olla olemassa olevan muuttujaryhmän nimi, kuten tilastollinen *stat.nn* vastausta tai muuttujaa, jotka on luotu funktiolla **LibShortcut()**. Jos *Muutt2*. on jo olemassa, komento korvaa kaikki jäsenet, jotka ovat yhteisiä kummallekin ryhmälle, ja lisää jäsenet, joita ei vielä ole olemassa. Jos yksi tai useampia muuttujan *Muutt2*. jäseniä on lukittu, kaikki muuttujan *Var2*. jäsenet pysyvät muuttumattomina.

corrMat()

corrMat[*Listat1*,*Listat2*[,...[,*Listat20*]]]

Laskee korrelaatiomatriisin laajennetulle matriisille [*Listat1*, *Listat2*, ..., *Listat20*].

cos()

 **painike**

cos(*Arvo1*) $\Rightarrow$ *arvo*

cos(*Listal*) $\Rightarrow$ *lista*

cos(*Arvo1*) määrittää argumentin kosinin arvona.

cos(*Listal*) määrittää listan kaikkien *Listal*:n sisältämien elementtien kosineista.

Huomaa: Argumentti tulkitaan aste-, graadi- tai radiaanikulmaksi käytössä olevan kulmatila-asetuksen mukaisesti. Voit ohittaa kulmatilan väliaikaisesti painikkeilla °, G tai Γ .

cos(*neliömatriisi1*) $\Rightarrow$ *neliömatriisi*

Laskee *neliömatriisi1*:n matriisikosinin. Tämä ei ole sama kuin kunkin elementin kosinin laskeminen.

Kun skaalarista funktiota *f*(A) käytetään *neliömatriisi1*:een (A), tulos lasketaan algoritmilla:

Laske A:n ominaisarvot (λ_i) ja ominaisvektorit (V_i).

neliömatriisi1:n on oltava diagonalisoitavissa. Lisäksi siinä ei voi olla symbolisia muuttujia, joille ei ole määritetty arvoa.

Matriiseista:

$$B = \begin{bmatrix} \lambda_1 & 0 & \dots & 0 \\ 0 & \lambda_2 & \dots & 0 \\ 0 & 0 & \dots & 0 \\ 0 & 0 & \dots & \lambda_n \end{bmatrix} \text{ and } X = [V_1, V_2, \dots, V_n]$$

Astekulmatilassa:

$\cos\left(\left(\frac{\pi}{4}\right)^\Gamma\right)$	0.707107
$\cos(45)$	0.707107
$\cos(\{0,60,90\})$	$\{1,0.5,0\}$

Graadikulmatilassa:

$\cos(\{0,50,100\})$	$\{1,0.707107,0\}$
----------------------	--------------------

Radiaanikulmatilassa:

$\cos\left(\frac{\pi}{4}\right)$	0.707107
$\cos(45^\circ)$	0.707107

Radiaanikulmatilassa:

$\cos\begin{bmatrix} 1 & 5 & 3 \\ 4 & 2 & 1 \\ 6 & -2 & 1 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} 0.212493 & 0.205064 & 0.121389 \\ 0.160871 & 0.259042 & 0.037126 \\ 0.248079 & -0.090153 & 0.218972 \end{bmatrix}$
--	---

cos()



Tällöin $A = X B X^{-1}$ ja $f(A) = X f(B) X^{-1}$.

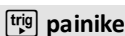
Esimerkiksi, $\cos(A) = X \cos(B) X^{-1}$, jossa:

$\cos(B) =$

$$\begin{bmatrix} \cos(\lambda_1) & 0 & \dots & 0 \\ 0 & \cos(\lambda_2) & \dots & 0 \\ 0 & 0 & \dots & 0 \\ 0 & 0 & \dots & \cos(\lambda_n) \end{bmatrix}$$

Kaikki laskut suoritetaan liukulukuaritmetiikalla.

$\cos^{-1}()$



$\cos^{-1}(Arvol) \Rightarrow arvo$

Astekulmatilassa:

$\cos^{-1}(Listal) \Rightarrow lista$

$\cos^{-1}(1)$ 0.

$\cos^{-1}(Arvol)$ laskee kulman, jonka kosini on *Arvol*.

Graadikulmatilassa:

$\cos^{-1}(Listal)$ laskee listan *Listal*:n jokaisen elementin käänteiskosineista.

$\cos^{-1}(0)$ 100.

Huomaa: Vastaus lasketaan aste-, graadi- tai radiaanikulmana käytössä olevan kulmatila-asetuksen mukaisesti.

Radiaanikulmatilassa:

Huomaa: Voit syöttää tämän funktion näppäimistöltä kirjoittamalla **arccos** (...).

$\cos^{-1}(\{0,0.2,0.5\})$
 $\{1.5708, 1.36944, 1.0472\}$

$\cos^{-1}(neliömatrissi1) \Rightarrow neliömatrissi$

Radiaanikulmatilassa ja suorakulmakompleksimuodossa:

Laskee *neliömatrissi1*:n matriisin käänteiskosinin. Tämä ei ole sama kuin kunkin elementin käänteiskosinin laskeminen. Laskentamenetelmä on kuvattu kohdassa **cos()**.

$\cos^{-1}\begin{pmatrix} 1 & 5 & 3 \\ 4 & 2 & 1 \\ 6 & -2 & 1 \end{pmatrix}$
 $\begin{bmatrix} 1.73485+0.064606 \cdot i & -1.49086+2.10514 \\ -0.725533+1.51594 \cdot i & 0.623491+0.778369 \\ -2.08316+2.63205 \cdot i & 1.79018-1.27182 \cdot i \end{bmatrix}$

neliömatrissi1:n on oltava diagonaalisoitavissa. Vastaus sisältää aina liukulukuja.

Jos haluat nähdä koko vastauksen, paina ► ja siirrä sen jälkeen osoitinta painikkeilla ◀ ja ►.

cosh(*ArvoI*) $\Rightarrow$ *arvo***cosh**(*Listal*) $\Rightarrow$ *lista***cosh**(*ArvoI*) laskee argumentin hyperbolisen kosinin.**cosh**(*Listal*) määrittää listan *Listal*:n kunkin elementin hyperbolisista kosineista.**cosh**(*neliömatrissiI*) $\Rightarrow$ *neliömatrissi*

Laskee *neliömatrissiI*:n matriisin hyperbolisen kosinin. Tämä ei ole sama kuin kunkin elementin hyperbolisen kosinin laskeminen. Laskentamenetelmä on kuvattu kohdassa **cos()**.

neliömatrissiI:n on oltava diagonalisoitavissa. Vastaus sisältää aina liukulukuja.

Astekulmatilassa:

$$\cosh\left(\left\{\frac{\pi}{4}\right\}_r\right) \quad 1.74671\text{E}19$$

Radiaanikulmatilassa:

$$\cosh\begin{pmatrix} 1 & 5 & 3 \\ 4 & 2 & 1 \\ 6 & -2 & 1 \end{pmatrix} \begin{bmatrix} 421.255 & 253.909 & 216.905 \\ 327.635 & 255.301 & 202.958 \\ 226.297 & 216.623 & 167.628 \end{bmatrix}$$

cosh⁻¹()**cosh⁻¹**(*ArvoI*) $\Rightarrow$ *arvo***cosh⁻¹**(*Listal*) $\Rightarrow$ *lista***cosh⁻¹**(*ArvoI*) laskee argumentin käänteisen hyperbolisen kosinin.**cosh⁻¹**(*Listal*) määrittää listan *Listal*:n kunkin elementin käänteisistä hyperbolisista kosineista.

Huomaa: Voit syöttää tämän funktion näppäimistöltä kirjoittamalla **arccosh** (...).

cosh⁻¹(*neliömatrissiI*) $\Rightarrow$ *neliömatrissi*

Laskee *neliömatrissiI*:n matriisin käänteisen hyperbolisen kosinin. Tämä ei ole sama kuin kunkin elementin käänteisen hyperbolisen kosinin laskeminen. Laskentamenetelmä on kuvattu kohdassa **cos()**.

neliömatrissiI:n on oltava diagonalisoitavissa. Vastaus sisältää aina liukulukuja.

$$\cosh^{-1}(1) \quad 0$$

$$\cosh^{-1}(\{1,2,1,3\}) \quad \{0,1.37286,1.76275\}$$

Radiaanikulmatilassa ja

suorakulmakompleksimuodossa:

$$\cosh^{-1}\begin{pmatrix} 1 & 5 & 3 \\ 4 & 2 & 1 \\ 6 & -2 & 1 \end{pmatrix} \begin{bmatrix} 2.52503+1.73485\cdot i & -0.009241-1.49086\cdot i \\ 0.486969-0.725533\cdot i & 1.66262+0.623491\cdot i \\ -0.322354-2.08316\cdot i & 1.26707+1.79018\cdot i \end{bmatrix}$$

cosh⁻¹()

Jos haluat nähdä koko vastauksen, paina ▲
ja siirrä sen jälkeen osoitinta painikkeilla
◀ ja ▶.

cot()

cot(*Arvo1*) ⇒ *arvo*
cot(*Listal*) ⇒ *lista*

Laskee *Arvo1*:n kotangentin tai määrittää
listan *Listal*:n kaikkien elementtien
kotangenteista.

Huomaa: Argumentti tulkitaan aste-,
graadi- tai radiaanikulmaksi käytössä
olevan kulmatila-asetuksen mukaisesti. Voit
ohittaa kulmatilan väliaikaisesti painikkeilla
°, G tai R.

Astekulmatilassa:

cot(45) 1.

Graadikulmatilassa:

cot(50) 1.

Radiaanikulmatilassa:

cot({1,2,1,3})
{0.642093,-0.584848,-7.01525}

cot⁻¹()

cot⁻¹(*Arvo1*)⇒*arvo*
cot⁻¹(*Listal*)⇒*lista*

Laskee kulman, jonka kotangentti on *Arvo1*,
tai määrittää listan, joka sisältää *Listal*:n
kunkin elementin käänteiskotangentit.

Huomaa: Vastaus lasketaan aste-, graadi-
tai radiaanikulmana käytössä olevan
kulmatila-asetuksen mukaisesti.

Huomaa: Voit syöttää tämän funktion
näppäimistöltä kirjoittamalla **arccot (...)**.

Astekulmatilassa:

cot⁻¹(1) 45.

Graadikulmatilassa:

cot⁻¹(1) 50.

Radiaanikulmatilassa:

cot⁻¹(1) 0.785398

coth()

coth(*Arvo1*)⇒*arvo*
coth(*Listal*)⇒*lista*

coth(1.2) 1.19954
coth({1,3,2}) {1.31304,1.00333}

Laskee *Arvo1*:n hyperbolisen kotangentin tai määrittää listan *Lista1*:n kaikkien elementtien hyperbolisista kotangenteista.

coth⁻¹()

coth⁻¹(*Arvo1*)⇒*arvo*

coth ⁻¹ (3,5)	0.293893
--------------------------	----------

coth⁻¹(*Lista1*)⇒*lista*

coth ⁻¹ {-2,2.1,6}	
{-0.549306,0.518046,0.168236}	

Laskee *Arvo1*:n käänteisen hyperbolisen kotangentin tai määrittää listan, joka sisältää *Lista1*:n kaikkien elementtien käänteiset hyperboliset kotangentit.

Huomaa: Voit syöttää tämän funktion näppäimistöltä kirjoittamalla **arccoth** (...).

count()

count(*Arvo1*tai*Lista1* [,*Arvo2*tai*Lista2* [...]])⇒*arvo*

count(2,4,6)	3
--------------	---

count({2,4,6})	3
----------------	---

Laskee elementtien kokonaismäärän argumenteille, jotka sievennyvät numeroarvoiksi.

count(2,{4,6}, $\begin{bmatrix} 8 & 10 \\ 12 & 14 \end{bmatrix}$)	7
--	---

Argumentit voivat olla lausekkeita, arvoja, listoja tai matriiseja. Argumenttien datatyypit voivat olla erilaisia, ja argumentit voivat olla erikokoisia.

Listan, matriisin tai solalueen jokainen elementti sievennetään, jotta voidaan määrittää, kuuluuko se laskettavaan lukumäärään.

Listat & Taulukot -sovelluksessa voit käyttää solalueita argumenttien tilalla.

Tyhjiä elementtejä ei huomioida. Lisätietoja tyhjästä elementeistä, katso sivu 223.

countif(Lista,Kriteerit)⇒arvo

Laskee niiden *Listan* sisältämien elementtien kokonaismäärän, jotka vastaavat määritettyjä kriteereitä *Kriteerit*.

Kriteeri voi olla:

- Arvo, lauseke tai merkkijono. Jos kriteerinä käytetään esimerkiksi lukua **3**, laskee lukumäärään vain ne *Listan* elementit, jotka sieventyvät arvoksi 3.
- Boolean lauseke, joka sisältää symbolin ? kunkin elementin paikanpitäjänä. Esimerkiksi lauseke **?<5** laskee lukumäärään vain ne *Listan* elementit, jotka ovat alle 5.

Listat & Taulukot -sovelluksessa voit käyttää solualueita *Listan* tilalla.

Listassa olevia tyhjiä elementtejä ei huomioida. Lisätietoja tyhjiä elementeistä, katso sivu 223.

Huomaa: Katso myös **sumlf()**, sivu 158, ja **frequency()**, sivu 59.

countIf({1,3,"abc",undef,3,1},3) 2

Laskee niiden elementtien lukumäärän, jotka ovat yhtä kuin 3.

countIf({"abc","def","abc",3},"def") 1

Laskee niiden elementtien lukumäärän, jotka ovat yhtä kuin "def".

countIf({1,3,5,7,9},?<5) 2

Laskee lukumäärään 1:n ja 3:n.

countIf({1,3,5,7,9},2<?<8) 3

Laskee lukumäärään 3:n, 5:n ja 7:n.

countIf({1,3,5,7,9},?<4 or ?>6) 4

Laskee lukumäärään 1:n, 3:n, 7:n ja 9:n.

cPolyRoots(Poly,Muutt)⇒lista

cPolyRoots(Kertoinlista)⇒lista

Ensimmäinen syntaksi, **cPolyRoots(Poly,Muutt)**, laskee polynomin *Poly* kompleksisten juurten listan muuttujan *Muutt* suhteen.

Poly on oltava polynomi laajennetussa muodossa yhdessä muuttujassa. Älä käytä laajentamattomia muotoja, kuten $y^2 \cdot y + 1$ tai $x \cdot x + 2 \cdot x + 1$

Toinen syntaksi, **cPolyRoots(Kertoinlista)**, laskee kompleksisten juurten listan kertoimille, jotka sisältyvät *Kertoinlistaan*.

Huomaa: Katso myös **polyRoots()**, sivu 118.

polyRoots(y^3+1,y) {-1}

cPolyRoots(y^3+1,y)
{-1,0.5-0.866025*i*,0.5+0.866025*i*}

polyRoots($x^2+2 \cdot x+1,x$) {-1,-1}

cPolyRoots({1,2,1}) {-1,-1}

crossP()Katalogi > **crossP(Lista1, Lista2)⇒lista**Määrittää listan *Lista1*:n ja *Lista2*:n ristitulosta.*Lista1*:n ja *Lista2*:n on oltava samankokoiset, ja koon on oltava joko 2 tai 3.**crossP(Vektori1, Vektori2)⇒vektori**Laskee rivi- tai sarakvektorin (argumenteista riippuen), joka on *Vektori1*:n ja *Vektori2*:n ristitulo.Sekä *Vektori1*:n että *Vektori2*:n on oltava rivivektoreita tai sarakvektoreita. Vektoreiden on oltava samankokoiset, ja koon tulee olla joko 2 tai 3.

$$\text{crossP}(\{0.1, 2.2, -5\}, \{1, -0.5, 0\})$$

$$\{-2.5, -5., -2.25\}$$

$$\text{crossP}\left(\begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \end{bmatrix}, \begin{bmatrix} -3 & 6 & -3 \end{bmatrix}\right)$$

$$\text{crossP}\left(\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{bmatrix}, \begin{bmatrix} 0 & 0 & -2 \end{bmatrix}\right)$$

csc() **painike****csc(Arvo1)⇒arvo****csc(Lista1)⇒lista**Laskee *Arvo1*:n kosekantin tai määrittää listan, joka sisältää *Lista1*:n kaikkien elementtien kosekantit.

Astekulmatilassa:

$$\text{csc}(45)$$

$$1.41421$$

Graadikulmatilassa:

$$\text{csc}(50)$$

$$1.41421$$

Radiaanikulmatilassa:

$$\text{csc}\left(\left\{1, \frac{\pi}{2}, \frac{\pi}{3}\right\}\right)$$

$$\{1.1884, 1., 1.1547\}$$

csc⁻¹() **painike****csc⁻¹(Arvo1) ⇒ arvo****csc⁻¹(Lista1) ⇒ lista**Laskee kulman, jonka kosekanti on *Arvo1*, tai määrittää listan, joka sisältää *Lista1*:n kunkin elementin käänteiskosekantit.

Astekulmatilassa:

$$\text{csc}^{-1}(1)$$

$$90.$$

Graadikulmatilassa:

$$\text{csc}^{-1}(1)$$

$$100.$$

$\text{csc}^{-1}()$

 **painike**

Huomaa: Vastaus lasketaan aste-, graadi- tai radiaanikulmana käytössä olevan kulmatila-asetuksen mukaisesti.

Radiaanikulmatilassa:

$$\text{csc}^{-1}(\{1,4,6\}) \quad \{1.5708, 0.25268, 0.167448\}$$

Huomaa: Voit syöttää tämän funktion näppäimistöltä kirjoittamalla **arccsc (...)**.

$\text{csch}()$

Katalogi > 

$\text{csch}(\text{Arvo}) \Rightarrow \text{arvo}$

$$\text{csch}(3) \quad 0.099822$$

$\text{csch}(\text{Listal}) \Rightarrow \text{lista}$

$$\text{csch}(\{1,2,1,4\}) \\ \{0.850918, 0.248641, 0.036644\}$$

Laskee *Arvo*:n hyperbolisen kosekantin tai määrittää listan, joka sisältää *Listal*:n kaikkien elementtien hyperboliset kosekantit.

$\text{csch}^{-1}()$

Katalogi > 

$\text{csch}^{-1}(\text{Arvo}) \Rightarrow \text{arvo}$

$$\text{csch}^{-1}(1) \quad 0.881374$$

$\text{csch}^{-1}(\text{Listal}) \Rightarrow \text{lista}$

$$\text{csch}^{-1}(\{1,2,1,3\}) \\ \{0.881374, 0.459815, 0.32745\}$$

Laskee *Arvo*:n käänteisen hyperbolisen kosekantin tai määrittää listan, joka sisältää *Listal*:n kaikkien elementtien käänteiset hyperboliset kosekantit.

Huomaa: Voit syöttää tämän funktion näppäimistöltä kirjoittamalla **arccsch (...)**.

CubicReg

Katalogi > 

CubicReg *X*, *Y*, [*Frekv*] [, *Luokka*, *Sisällytä*]

Laskee 3. asteen polynomiregressiony = $a \cdot x^3 + b \cdot x^2 + c \cdot x + d$ listoista *X* ja *Y* frekvenssillä *Frekv*. Tulosten yhteenveto tallentuu *stat.results*-muuttujaan. (Katso sivu 154.)

Kaikkien listojen on oltava samankokoisia *Sisällytä*-listaa lukuunottamatta.

X ja Y ovat riippumattomien ja riippuvien muuttujien listoja.

Frekv on valinnainen frekvenssiarvojen lista. Jokainen *Frekv*:n elementti määrittää kunkin vastaavan datapisteen X ja Y esiintymisfrekvenssin. Oletusarvo on 1. Kaikkien elementtien on oltava kokonaislukuja ≥ 0 .

Luokka on numeeristen tai merkkijonojen luokkakoodien lista vastaavalle X - ja Y -datalle.

Sisällytä on yhden tai usemman luokkakoodin lista. Vain ne datayksiköt, joiden luokkakoodi sisältyy tähän listaan, ovat mukana laskutoimituksessa.

Lisätietoja listassa olevien tyhjen elementtien vaikutuksesta, katso Tyhjet elementitsivulla sivu 223.

Tulosmuuttuja	Kuvaus
stat.RegEqn	Regressioyhtälö: $a \cdot x^3 + b \cdot x^2 + c \cdot x + d$.
stat.a, stat.b, stat.c, stat.d	Regressiokertoimet.
stat.R ²	Määrityskerroin.
stat.Resid	Regressioyhtälön jäännökset
stat.XReg	Muokatun X Lista:n sisältämä datapisteiden lista, jota käytetään regressiossa komentojen <i>Frekv</i> , <i>Luokkalista</i> ja <i>Sisällytä luokat</i> rajoitusten mukaisesti.
stat.YReg	Muokatun Y Lista:n sisältämä datapisteiden lista, jota käytetään regressiossa komentojen <i>Frekv</i> , <i>Luokkalista</i> ja <i>Sisällytä luokat</i> rajoitusten mukaisesti.
stat.FreqReg	Komentoja <i>stat.XReg</i> ja <i>stat.YReg</i> vastaava frekvenssilista.

cumulativeSum()

cumulativeSum(Lista1)⇒lista

cumulativeSum({1,2,3,4}) {1,3,6,10}

Laskee listan *Listal*:n sisältämien elementtien kumulatiivisista summista alkaen elementistä 1.

cumulativeSum()

Katalogi > 

cumulativeSum(*Matriisi1*) $\Rightarrow$ *matriisi*

Laskee matriisiin *Matriisi1*:n sisältämien elementtien kumulatiivisista summista. Jokainen elementti on ylhäältä alas ulottuvan sarakkeen kumulatiivinen summa.

Tyhjä elementti listassa *Listal* tai matriisissa *Matriisi1* tuottaa tyhjän elementin tuloksena olevaan listaan tai matriisiin. Lisätietoja tyhjiä elementeistä, katso sivu 223.

$\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \\ 5 & 6 \end{bmatrix} \rightarrow m1$	$\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \\ 5 & 6 \end{bmatrix}$
cumulativeSum(<i>m1</i>)	$\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 4 & 6 \\ 9 & 12 \end{bmatrix}$

Cycle

Katalogi > 

Cycle

Siirtää ohjauksen välittömästi nykyisen silmukan (**For**, **While** tai **Loop**) seuraavaan iteraatioon.

Cycle ei ole sallittu näiden kolmen silmukkarakenteen (**For**, **While** tai **Loop**) ulkopuolella.

Huomaa esimerkkiä syöttäessäsi: Ohjeet monirivisten ohjelmien ja funktion määrittysten syöttämisestä löytyvät tuotteen ohjekirjan Laskin-osiosta.

Funktio, joka laskee yhteen kokonaisluvut väliltä 1-100 ohittaen luvun 50.

Define $g()$ =Func	Done
Local <i>temp,i</i>	
0 $\rightarrow$ <i>temp</i>	
For <i>i</i> ,1,100,1	
If <i>i</i> =50	
Cycle	
<i>temp</i> + <i>i</i> $\rightarrow$ <i>temp</i>	
EndFor	
Return <i>temp</i>	
EndFunc	
$g()$	5000

►Cylind

Katalogi > 

Vektori ►**Cylind**

Huomaa: Voit syöttää tämän operaattorin tietokoneen näppäimistöltä kirjoittamalla @>**Cylind**.

Näyttää rivi- tai saraktevektorin sylinterin muodossa [*r*, $\angle\theta$, *z*].

Vektorissa on oltava täsmälleen kolme elementtiä. Se voi olla joko rivi tai sarakke.

$\begin{bmatrix} 2 & 2 & 3 \end{bmatrix}$ ►Cylind
$\begin{bmatrix} 2.82843 & \angle 0.785398 & 3. \end{bmatrix}$

dbd()	Katalogi > 	
dbd(pvm1,pvm2)⇒arvo	dbd(12.3103,1.0104)	1
Laskee pvm1:n ja pvm2:n välissä olevien päivien lukumäärän käyttäen todellisten päivien laskentamenetelmää.	dbd(1.0107,6.0107)	151
	dbd(3112.03,101.04)	1
pvm1 ja pvm2 voivat olla lukuja tai lukulistoja, jotka ovat vakiokalenterin päivämääräalueen sisällä. Jos sekä pvm1 että pvm2 ovat listoja, niiden on oltava samanpituiset.	dbd(101.07,106.07)	151
pvm1:n ja pvm2:n on oltava vuosien 1950 ja 2049 välillä.		
Voit syöttää päivämäärät kahdessa eri muodossa. Desimaalipisteen paikka on erilainen näissä päivämäärien esitystavoissa.		
MM.DDYY (Yhdysvalloissa yleisesti käytetty esitystapa)		
DDMM.YY (Euroopassa yleisesti käytetty esitystapa)		

►DD	Katalogi > 	
<i>Lausl ►DD⇒arvoListal</i>	Astekulmatilassa:	
►DD⇒listaMatriisi1	{1.5°}►DD	1.5°
►DD⇒matriisi	{45°22'14.3"}►DD	45.3706°
Huomaa: Voit syöttää tämän operaattorin tietokoneen näppäimistöltä kirjoittamalla @>DD.	{ {45°22'14.3",60°0'0"} }►DD	{45.3706°,60°}
Laskee vastaavan desimaaliluvun asteina ilmaistulle argumentille. Argumentti on luku, lista tai matriisi, jonka kulmatilasetus tulkitsee graadeina, radiaaneina tai asteina.	Graadikulmatilassa:	
	1►DD	$\frac{9}{10}^{\circ}$
	Radiaanikulmatilassa:	
	{1.5}►DD	85.9437°

Lukul ►Decimal ⇒ arvo

$\frac{1}{3}$ ►Decimal

0.333333

Listal ►Decimal ⇒ arvo

Matriisi1 ►Decimal ⇒ arvo

Huomaa: Voit syöttää tämän operaattorin tietokoneen näppäimistöltä kirjoittamalla @>Decimal.

Näyttää argumentin desimaalimuodossa. Tätä operaattoria voi käyttää ainoastaan syöterivin lopussa.

Define (Määritä)

Define *Muutt* = *Lauseke*

Define *Funktio*(*Param1*, *Param2*, ...) = *Lauseke*

Määrittää muuttujan *Muutt* tai käyttäjän määrittämän funktion *Funktio*.

Parametrit, kuten *Param1*, toimivat paikanpitäjinä argumenttien syöttämiseksi funktioon. Kun haet käyttäjän määrittämän funktion, sinun on annettava parametreja vastaavat argumentit (esimerkiksi arvoja tai muuttujia). Kun funktio haetaan, se sieventää *Lausekkeen* annettujen argumenttien perusteella.

Muutt ja *Funktio* eivät voi olla järjestelmän muuttujan tai sisäänrakennetun funktion tai komennon nimenä.

Huomaa: Seuraava **Define**-funktion muoto on vastaava kuin lausekkeen sieventäminen: *lauseke* → *Funktio*(*Param1*, *Param2*).

Define *Funktio*(*Param1*, *Param2*, ...) = **Func**

Lohko

EndFunc

Define *Ohjelma*(*Param1*, *Param2*, ...) = **Prgm**

Lohko

Define $g(x,y)=2 \cdot x-3 \cdot y$	Done
$g(1,2)$	-4
$1 \rightarrow a: 2 \rightarrow b: g(a,b)$	-4
Define $h(x)=\text{when}(x<2, 2 \cdot x-3, -2 \cdot x+3)$	Done
$h(-3)$	-9
$h(4)$	-5

Define $g(x,y)=\text{Func}$	Done
If $x>y$ Then	
Return x	
Else	
Return y	
EndIf	
EndFunc	
$g(3,-7)$	3

EndPrgm

Tässä muodossa käyttäjän määrittämä funktio tai ohjelma voi suorittaa useista lausekkeista koostuvan lohkon.

Lohko voi olla joko yksi lauseke tai eri riveillä olevien lausekkeiden sarja. *Lohko* voi sisältää myös lausekkeita ja ohjeita (kuten **If**, **Then**, **Else** ja **For**).

Huomaa esimerkiksi syöttäessäsi: Ohjeet monirivisten ohjelmien ja funktion määritysten syöttämisestä löytyvät tuotteen ohjekirjan Laskin-osiosta.

Huomaa: Katso myös **Define LibPriv**, sivu 39, ja **Define LibPub**, sivu 39.

Define $g(x,y)$ = Prgm
If $x > y$ ThenDisp x , " greater than " , y

Else

Disp x , " not greater than " , y

EndIf

EndPrgm

Done

 $g(3,-7)$

3 greater than -7

Done

Define LibPriv (Määritä LibPriv)**Define LibPriv** *Muutt* = *Lauseke***Define LibPriv** *Funktio*(*Param1*, *Param2*, ...) = *Lauseke***Define LibPriv** *Funktio*(*Param1*, *Param2*, ...) = **Func***Lohko***EndFunc****Define LibPriv** *Ohjelma*(*Param1*, *Param2*, ...)= **Prgm***Lohko***EndPrgm**

Tämä komento toimii muuten samalla tavalla kuin **Define** paitsi, että se määrittää yksityisen kirjastomuuttujan, -funktion tai -ohjelman. Yksityiset funktiot ja ohjelmat eivät ole katalogissa.

Huomaa: Katso myös **Define**, sivu 38, ja **Define LibPub**, sivu 39.

Define LibPub (Määritä LibPub)**Define LibPub** *Muutt* = *Lauseke***Define LibPub** *Funktio*(*Param1*, *Param2*, ...)

= *Lauseke*

Define LibPub *Funktio*(*Param1*, *Param2*, ...)

= **Func**

Lohko

EndFunc

Define LibPub *Ohjelma* (*Param1*, *Param2*,

...) = **Prgm**

Lohko

EndPrgm

Tämä komento toimii muuten samalla tavalla kuin **Define** paitsi, että se määrittää julkisen kirjastomuuttujan, -funktion tai -ohjelman. Julkiset funktiot ja ohjelmat näkyvät katalogissa sen jälkeen, kun kirjasto on tallennettu ja näyttö on päivitetty.

Huomaa: Katso myös **Define**, sivu 38, ja

Define LibPriv, sivu 39.

deltaList()

Katso Δ List(), sivu 87.

DelVar

Katalogi > 

DelVar *Muutt1* [, *Muutt2*] [, *Muutt3*] ...

$2 \rightarrow a$	2
-------------------	---

DelVar *Muutt.*

$(a+2)^2$	16
-----------	----

Poistaa määritetyn muuttujan tai muuttujaryhmän muistista.

DelVar <i>a</i>	Done
-----------------	------

$(a+2)^2$	"Error: Variable is not defined"
-----------	----------------------------------

Jos yksi tai useampia muuttujia on lukittu, tämä komento aiheuttaa virheilmoituksen ja poistaa vain lukitsemattomat muuttujat. Katso **unLock**, sivu 172.

DelVar	Katalogi > 											
DelVar <i>Muutt.</i> poistaa kaikki <i>Muutt:n</i> jäsenet . muuttujaryhmä (kuten tilastollinen <i>stat.nn</i> tulosta tai muuttujaa, jotka on luotu funktiolla LibShortcut()). Piste (.) tässä DelVar -komennon muodossa rajoittaa funktion muuttujaryhmän poistamiseen; komento ei vaikuta yksinkertaiseen muuttujaan <i>Muutt.</i>												
<i>aa.a:=45</i>	45											
<i>aa.b:=5.67</i>	5.67											
<i>aa.c:=78.9</i>	78.9											
<i>getVarInfo()</i>	<table><tr><td><i>aa.a</i></td><td>"NUM"</td><td></td></tr><tr><td><i>aa.b</i></td><td>"NUM"</td><td></td></tr><tr><td><i>aa.c</i></td><td>"NUM"</td><td></td></tr></table>	<i>aa.a</i>	"NUM"		<i>aa.b</i>	"NUM"		<i>aa.c</i>	"NUM"			
<i>aa.a</i>	"NUM"											
<i>aa.b</i>	"NUM"											
<i>aa.c</i>	"NUM"											
<i>DelVar aa.</i>	<i>Done</i>											
<i>getVarInfo()</i>	"NONE"											

delVoid()	Katalogi > 
delVoid(Listal)⇒lista	<i>delVoid({1,void,3})</i> {1,3}
Antaa tuloksena listan, jossa on listan <i>Listal</i> sisältö, ja kaikki tyhjät elementit on poistettu.	
Lisätietoja tyhjiä elementeistä, katso sivu 223.	

det()	Katalogi > 		
det(neliömatriisi[, Toleranssi])⇒lauseke	<i>det</i> $\left(\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{bmatrix}\right)$ -2		
Laskee <i>neliömatriisin</i> determinantin.			
Valinnaisesti kaikkia matriisielementtejä käsitellään nollana, jos niiden itseisarvo on pienempi kuin <i>Toleranssi</i> . Tätä toleranssia käytetään vain, jos matriisissa on liukulukusyötteitä eikä se sisällä symbolisia muuttujia, joille ei ole määritetty arvoa. Muussa tapauksessa <i>Toleranssia</i> ei huomioida.	<table border="1"> <tr> <td>$\begin{bmatrix} 1. \text{E}20 & 1 \\ 0 & 1 \end{bmatrix} \rightarrow \text{mat1}$</td> <td>$\begin{bmatrix} 1. \text{E}20 & 1 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$</td> </tr> </table>	$\begin{bmatrix} 1. \text{E}20 & 1 \\ 0 & 1 \end{bmatrix} \rightarrow \text{mat1}$	$\begin{bmatrix} 1. \text{E}20 & 1 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$
$\begin{bmatrix} 1. \text{E}20 & 1 \\ 0 & 1 \end{bmatrix} \rightarrow \text{mat1}$	$\begin{bmatrix} 1. \text{E}20 & 1 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$		
	<i>det(mat1)</i> 0		
	<i>det(mat1,.1)</i> 1. E20		
- Jos käytät painikkeita   tai Automaattinen tai likimääräinen -tilan valintaa Approximate (Likimääräinen), laskut suoritetaan liukulukuaritmetiikalla. - Jos <i>Toleranssi</i> jätetään pois tai sitä ei käytetä, oletusarvoinen toleranssi lasketaan seuraavasti:			

5E-14 · $\max(\text{dim}(\text{neliömatrissi})) \cdot$
 $\text{rowNorm}(\text{neliömatrissi})$

diag()

diag(Lista) ⇒ *matrissi*

diag(rivimatrissi) ⇒ *matrissi*

diag(sarakematrissi) ⇒ *matrissi*

Laskee matriisin, joka sisältää arvot argumenttilistassa tai matriisin sen päälävistäjässä.

diag(neliömatrissi) ⇒ *rivimatrissi*

Laskee rivimatriisin, joka sisältää elementit *neliömatrissi*n päälävistäjästä.

neliömatrissi:n on oltava neliö.

$\text{diag}([2 \ 4 \ 6])$	$\begin{bmatrix} 2 & 0 & 0 \\ 0 & 4 & 0 \\ 0 & 0 & 6 \end{bmatrix}$
----------------------------	---

$\begin{bmatrix} 4 & 6 & 8 \\ 1 & 2 & 3 \\ 5 & 7 & 9 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} 4 & 6 & 8 \\ 1 & 2 & 3 \\ 5 & 7 & 9 \end{bmatrix}$
$\text{diag}(\text{Ans})$	$\begin{bmatrix} 4 & 2 & 9 \end{bmatrix}$

dim()

dim(Lista) ⇒ *kokonaisluku*

$\text{dim}(\{0,1,2\})$	3
-------------------------	---

Laskee *Listan* mitat.

dim(Matrissi) ⇒ *lista*

Laskee matriisin mitat kahden elementin listana {rivit, sarakkeet}.

$\text{dim}\left(\begin{bmatrix} 1 & -1 \\ 2 & -2 \\ 3 & 5 \end{bmatrix}\right)$	{3,2}
--	-------

dim(Merkkijono) ⇒ *kokonaisluku*

Laskee merkkijonon *Merkkijono* sisältämien merkkien lukumäärän.

$\text{dim}(\text{"Hello"})$	5
$\text{dim}(\text{"Hello " \& "there"})$	11

Disp *lausTaiMerkkijono1* [, *lausTaiMerkkijono2*] ...

Näyttää *Laskin*-sovelluksen historiatietojen sisältämät argumentit. Argumentit näytetään peräkkäin, ja erotinmerkeinä käytetään ohuita välilyöntejä.

Käyttökelpoisia pääasiassa ohjelmissa ja funktioissa, jotta välilaskutoimitusten näyttäminen voidaan varmistaa.

Huomaa esimerkkiä syöttäessäsi: Ohjeet monirivisten ohjelmien ja funktion määritysten syöttämisestä löytyvät tuotteen ohjekirjan *Laskin*-osiosta.

```
Define chars(start,end)=Prgm
  For i,start,end
    Disp i," ",char(i)
  EndFor
EndPrgm
```

Done

chars(240,243)

240 ö

241 ñ

242 ô

243 ô

Done

DispAt

DispAt *int,lauseke1* [,*lauseke2* ...] ...

Komennolla **DispAt** voidaan määritellä rivi, jolla määrätty lauseke tai merkkijono näytetään ruudulla.

Rivinumero voidaan määritellä lausekkeeksi.

Huomaa, että rivin numero ei viittaa koko ruutuun vaan alueeseen, joka seuraa välittömästi komentoa/ohjelmaa.

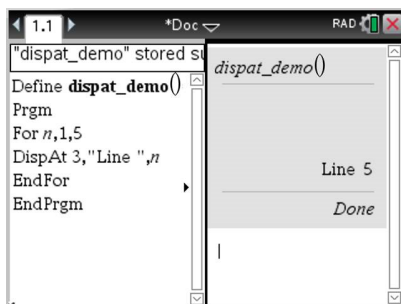
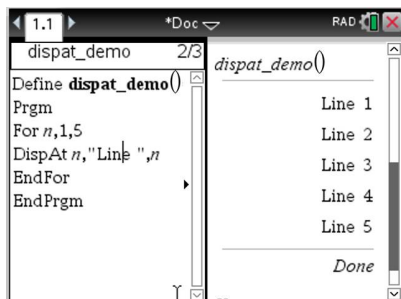
Tämä komento mahdollistaa ohjauspaneelin kaltaisen tuotoksen ohjelmista, joissa lausekkeen arvo tai anturin lukema päivitetään samalle riville.

Komentoja **DispAtja Disp** voidaan käyttää samassa ohjelmassa.

Huomaa: Suurin sallittu numero on asetettu luvuksi 8, koska se vastaa koko näyttöä täynnä rivejä kannettavassa laitteessa – kunhan riveillä ei ole kaksiulotteisia matemaattisia lausekkeita. Rivien täsmällinen määrä riippuu näytetyn tiedon sisällöstä.

DispAt

Esimerkki



Havainnollistavia esimerkkejä:

Define z()=	Ulostulo
Prgm	z()
For n,1,50	Iteraatio 1:
DispAt 1,"N: ",n	Rivi 1: N:1
Disp "Hello"	Rivi 2: Hello
EndFor	
EndPrgm	Iteraatio 2:
	Rivi 1: N:2
	Rivi 1: Hello
	Rivi 3: Hello
	Iteraatio 2:
	Rivi 1: N:3
	Rivi 2: Hello
	Rivi 3: Hello
	Rivi 4: Hello
Define z1()=	z1()
Prgm	Rivi 1: N:3
For n,1,50	Rivi 2: Hello
DispAt 1,"N: ",n	Rivi 3: Hello
EndFor	Rivi 4: Hello
	Rivi 5: Hello
For n,1,50	
Disp "Hello"	
EndFor	
EndPrgm	

Virhetilat:

Virheviestit	Kuvaus
DisplAt-rivinumeron on oltava lukujen 1 ja 8 välillä	Lauseke arvioi rivinumeron välin 1–8 (mukaan lukien) ulkopuolella
Liian vähän argumentteja	Toiminnosta tai komennosta puuttuu yksi tai useampi argumentti
Ei argumentteja	Sama kuin nykyinen "syntaksivirhe" - dialogi
Liian monta argumenttia	Rajoita argumenttia. Sama virhe kuin Disp.

Virheviestit Virheellinen tietotyyppi	Kuvaus Ensimmäisen argumentin on oltava numero.
Mitätön: DispAt mitätön	"Hello World" Datatyyppivirhe on mitätöity (jos soittopyyntö on määritelty)

►DMS

Katalogi >

Lista ►DMS

Astekulmatilassa:

Matriisi ►DMS

$\{45.371\}$ ►DMS	$45^{\circ}22'15.6''$
$\{\{45.371,60\}\}$ ►DMS	$\{45^{\circ}22'15.6'',60^{\circ}\}$

Huomaa: Voit syöttää tämän operaattorin tietokoneen näppäimistöltä kirjoittamalla @>DMS.

Tulkitsee argumentin kulmana ja näyttää vastaavan DMS-luvun (DDDDDD°MM'SS.ss"). DMS-muoto (asteet, minuutit, sekunnit) on kuvattu kohdissa °, ', " sivulla sivu 201 .

Huomaa: ►DMS muuntaa radiaanit asteiksi, kun sitä käytetään radiaanitulassa. Jos syötteen perässä on asteen merkki °, muunnosta ei suoriteta. Voit käyttää komentoa ►DMS ainoastaan syöterivin lopussa.

dotP()

Katalogi >

dotP(Lista1, Lista2)⇒lauseke

$\text{dotP}(\{1,2\},\{5,6\})$	17
--------------------------------	----

Laskee kahden listan “pistetulon”.

dotP(Vektori1, Vektori2)⇒lauseke

$\text{dotP}([1\ 2\ 3],[4\ 5\ 6])$	32
------------------------------------	----

Laskee kahden vektorin “pistetulon”.

Kummankin on oltava rivivektoreita, tai kummankin on oltava sarakevektoreita.

E

e^(<i>Arvo</i>) ⇒ <i>arvo</i>	e^1	2.71828
Laskee e:n arvon korotettuna <i>Arvo</i> :n potenssiin.	e^{3^2}	8103.08

Huomaa: Katso myös **e eksponenttimalli**, sivu 2.

Huomaa: Painikkeen **e^x** painaminen, jotta näkyviin saadaan **e^()**, on eri asia kuin näppäimistön merkin **E** painaminen.

Voit syöttää kompleksiluvun rei^{θ} polaarisisä muodossa. Käytä tätä muotoa kuitenkin vain radiaanikulmatilassa; aste- tai graadikulmatilassa se aiheuttaa määrittämissuoritusvirheen (Domain).

e^(<i>List</i>) ⇒ <i>lista</i>	$e^{\{1,1,0.5\}}$	$\{2.71828,2.71828,1.64872\}$
---------------------------------------	-------------------	-------------------------------

Laskee **e:n** arvon korotettuna *List*:n jokaisen elementin potenssiin.

e^(<i>neliömatrissi</i>) ⇒ <i>neliömatrissi</i>	$e^{\begin{bmatrix} 1 & 5 & 3 \\ 4 & 2 & 1 \\ 6 & -2 & 1 \end{bmatrix}}$	$\begin{bmatrix} 782.209 & 559.617 & 456.509 \\ 680.546 & 488.795 & 396.521 \\ 524.929 & 371.222 & 307.879 \end{bmatrix}$
--	--	---

Laskee *neliömatrissi*:n matriisieksponentin. Tämä ei ole sama kuin laskettaessa **e** korotettuna kunkin elementin mukaiseen potenssiin. Laskentamenetelmä on kuvattu kohdassa **cos()**.

neliömatrissi:n on oltava diagonalisoitavissa. Vastaus sisältää aina liukulukuja.

eigVc(neliömatriisi)⇒matriisi

Suorakulmakompleksimuodossa:

Laskee matriisin, joka sisältää ominaisvektorit reaaliselle tai kompleksiselle *neliömatriisille*, jossa jokainen vastauksen sarake vastaa ominaisarvoa. Huomaa, että ominaisvektori ei ole yksilöllinen; sitä voidaan skaalata millä tahansa vakiokertoimella. Ominaisvektorit ovat normaalimuotoisia, mikä tarkoittaa, että, jos $V = [x_1, x_2, \dots, x_n]$, tällöin:

$$x_1^2 + x_2^2 + \dots + x_n^2 = 1$$

neliömatriisia tasapainotetaan ensin similaarimuunnoksilla, kunnes rivi- ja sarakenormit ovat mahdollisimman lähellä samaa arvoa. Sen jälkeen *neliömatriisi* sievennetään Hessenbergin ylämatriisimuotoon ja ominaisvektorit lasketaan Schurin tekijöihin jaon menetelmällä.

$$\begin{bmatrix} -1 & 2 & 5 \\ 3 & -6 & 9 \\ 2 & -5 & 7 \end{bmatrix} \rightarrow mI \quad \begin{bmatrix} -1 & 2 & 5 \\ 3 & -6 & 9 \\ 2 & -5 & 7 \end{bmatrix}$$

eigVc(mI)

$$\begin{bmatrix} -0.800906 & 0.767947 & 0.484029 & 0.573804+0.052258 \cdot i & 0.573804-0.052258 \cdot i \\ 0.352512 & 0.262687+0.096286 \cdot i & 0.262687-0.096286 \cdot i & 0.262687+0.096286 \cdot i & 0.262687-0.096286 \cdot i \end{bmatrix}$$

Jos haluat nähdä koko vastauksen, paina ► ja siirrä sen jälkeen osoitinta painikkeilla ◀ ja ►.

eigVl(neliömatriisi)⇒lista

Suorakulmakompleksimuodossa:

Laskee listan reaalisien tai kompleksien *neliömatriisien* ominaisarvoista.

neliömatriisia tasapainotetaan ensin similaarimuunnoksilla, kunnes rivi- ja sarakenormit ovat mahdollisimman lähellä samaa arvoa. Sen jälkeen *neliömatriisi* sievennetään Hessenbergin ylämatriisimuotoon ja ominaisarvot lasketaan Hessenbergin ylämatriisista.

$$\begin{bmatrix} -1 & 2 & 5 \\ 3 & -6 & 9 \\ 2 & -5 & 7 \end{bmatrix} \rightarrow mI \quad \begin{bmatrix} -1 & 2 & 5 \\ 3 & -6 & 9 \\ 2 & -5 & 7 \end{bmatrix}$$

eigVl(mI)

$$\{-4.40941, 2.20471+0.763006 \cdot i, 2.20471-0.763006 \cdot i\}$$

Jos haluat nähdä koko vastauksen, paina ► ja siirrä sen jälkeen osoitinta painikkeilla ◀ ja ►.

ElseIf**Katalogi** > **If** *BooleanLaus1* **Then***Lohko1***ElseIf** *BooleanLaus2* **Then***Lohko2*

⋮

ElseIf *BooleanLausN* **Then***LohkoN***EndIf**

⋮

Huomaa esimerkkiä syöttäessäsi: Ohjeet monirivisten ohjelmien ja funktion määritysten syöttämisestä löytyvät tuotteen ohjekirjan Laskin-osiosta.

Define $g(x)$ = FuncIf $x \leq -5$ Then

Return 5

ElseIf $x > -5$ and $x < 0$ ThenReturn $\neg x$ ElseIf $x \geq 0$ and $x \neq 10$ ThenReturn x ElseIf $x = 10$ Then

Return 3

EndIf

EndFunc

*Done***EndFor****Katso For, sivu 56.****EndFunc****Katso Func, sivu 60.****EndIf****Katso If, sivu 72.****EndLoop****Katso Loop, sivu 93.****EndPrgm****Katso Prgm, sivu 119.****EndTry****Katso Try, sivu 166.**

euler ()Katalogi > 

euler(*Expr*, *Var*, *depVar*, {*Var0*, *VarMax*},
depVar0, *VarStep*
[, *eulerStep*]) ⇒ matriisi

euler(*SystemOfExpr*, *Var*, *ListOfDepVars*,
{*Var0*, *VarMax*}, *ListOfDepVars0*,
VarStep [, *eulerStep*]) ⇒ matriisi

euler(*ListOfExpr*, *Var*, *ListOfDepVars*,
{*Var0*, *VarMax*},
ListOfDepVars0, *VarStep* [, *eulerStep*])
⇒ matriisi

Käyttää Eulerin menetelmää järjestelmän ratkaisuun

$$\frac{d \text{ depVar}}{d \text{ Var}} = \text{Expr}(\text{Var}, \text{depVar})$$

muuttujalla $\text{depVar}(\text{Var0}) = \text{depVar0}$ välillä [*Var0*, *VarMax*]. Laskee matriisin, jonka ensimmäinen rivi määrittelee *Var* tulosarvot ja jonka toinen rivi määrittelee ensimmäisen ratkaisukomponentin arvon vastaavilla *Var*-arvoilla jne.

Expr on oikea puoli, joka määrittelee tavallisen differentiaaliyhtälön (ODE).

SystemOfExpr on oikeiden puolten ryhmä, joka määrittelee ODE-yhtälöiden ryhmän (vastaa riippuvien muuttujien järjestystä kohdassa *ListOfDepVars*).

ListOfExpr on oikeiden puolten luettelo, joka määrittelee ODE-yhtälöiden ryhmän (vastaa riippuvien muuttujien järjestystä kohdassa *ListOfDepVars*).

Var on riippumaton muuttuja.

ListOfDepVars on riippuvien muuttujien luettelo.

Differentiaaliyhtälö:

$$y' = 0.001 \cdot y \cdot (100 - y) \text{ ja } y(0) = 10$$

$$\text{euler}(0.001 \cdot y \cdot (100 - y), t, y, \{0, 100\}, 10, 1) \rightarrow \begin{bmatrix} 0. & 1. & 2. & 3. & 4. \\ 10. & 10.9 & 11.8712 & 12.9174 & 14.042 \end{bmatrix}$$

Jos haluat nähdä koko vastauksen, paina ▲ ja siirrä sen jälkeen osoitinta painikkeilla ◀ ja ▶.

Yhtälöryhmä:

$$\begin{cases} y1' = -y1 + 0.1 \cdot y1 \cdot y2 \\ y2' = 3 \cdot y2 - y1 \cdot y2 \end{cases}$$

$$\text{kun } y1(0) = 2 \text{ ja } y2(0) = 5$$

$$\text{euler}\left(\begin{cases} -y1 + 0.1 \cdot y1 \cdot y2 \\ 3 \cdot y2 - y1 \cdot y2 \end{cases}, t, \{y1, y2\}, \{0, 5\}, \{2, 5\}, 1\right) \rightarrow \begin{bmatrix} 0. & 1. & 2. & 3. & 4. & 5. \\ 2. & 1. & 1. & 3. & 27. & 243. \\ 5. & 10. & 30. & 90. & 90. & -2070. \end{bmatrix}$$

$\{Var0, VarMax\}$ on kahden elementin lista, joka määrittää funktion integroinnin muuttujasta $Var0$ muuttujaan $VarMax$.

$ListOfDepVars0$ on riippuvien muuttujien alkuehtojen luettelo.

$VarStep$ nolasta eroava numero niin, että $sign(VarStep) = sign(VarMax - Var0)$ ja ratkaisut lasketaan $Var0 + i \cdot VarStep$ kaikille $i=0,1,2,\dots$ niin, että $Var0 + i \cdot VarStep$ on alueella $[var0, VarMax]$ (muuttujalla $VarMax$ ei ehkä ole ratkaisuarvoa).

$eulerStep$ on positiivinen kokonaisluku (oletus 1), joka määrittelee Eulerin vaiheiden määrän tulosarvojen välillä. Eulerin menetelmän käyttämä varsinainen vaihemäärä on $VarStep / eulerStep$.

eval()

Laitevalikko

$eval(Expr) \Rightarrow string$

eval() on validi vain TI-Innovator™ Hub ohjelmointikomentojen komentoargumenteissa **Get**, **GetStr**, ja **Send**. Ohjelmisto käsittelee lausekkeen $Expr$ ja korvaa **eval()**-ilmauksen lopputuloksella merkkijoukkona

Argumentin $Expr$ on sievennyttävä reaaliluvuksi.

Aseta RGB-ledin sininen väri puolelle intensiteeteille.

$lum := 127$	127
Send "SET COLOR.BLUE eval(lum) "	Done

Palauta sininen väri OFF-tilaan.

Send "SET COLOR.BLUE OFF"	Done
---------------------------	------

$eval()$ -argumentin on sievennyttävä reaaliluvuksi.

Send "SET LED eval("4") TO ON"	"Error: Invalid data type"
--------------------------------	----------------------------

Ohjelmoi punainen väri voimistumaan

```
Define fadein()=
Prgm
For i,0,255,10
  Send "SET COLOR.RED eval(i)"
  Wait 0.1
EndFor
Send "SET COLOR.RED OFF"
EndPrgm
```

Suorita ohjelma.

Vaikka **eval()** ei näytä tulostaan, voi tuloksena saatavaa laitekomentojonoa katsoa komennon suorittamisen jälkeen tarkastamalla jonkin seuraavista erikoismuuttujista.

iostr.SendAns
iostr.GetAns
iostr.GetStrAns

Huomio: Katso myös **Get** (sivu 62), **GetStr** (sivu 69), ja **Send** (sivu 141).

<i>fadein()</i>	Done
$n := 0.25$	0.25
$m := 8$	8
$n \cdot m$	2.
Send "SET COLOR.BLUE ON TIME eval($n \cdot m$)"	Done
<i>iostr.SendAns</i>	"SET COLOR.BLUE ON TIME 2"

Exit

Katalogi >

Exit

Poistuu nykyisestä **For**-, **While**- tai **Loop**-lohkosta.

Exit-komento ei ole sallittu näiden kolmen silmukkarakenteen (**For**, **While** tai **Loop**) ulkopuolella.

Huomaa esimerkkiä syöttäessäsi: Ohjeet monirivisten ohjelmien ja funktion määrittysten syöttämisestä löytyvät tuotteen ohjekirjan Laskin-osioista.

Funktion listaus:

Define $g()$ = Func	Done
Local $temp, i$	
$0 \rightarrow temp$	
For $i, 1, 100, 1$	
$temp + i \rightarrow temp$	
If $temp > 20$ Then	
Exit	
EndIf	
EndFor	
EndFunc	
$g()$	21

exp()

painike

exp(*Arvol*) $\Rightarrow$ *arvo*

Laskee **e**:n arvon korotettuna *Arvol*:n potenssiin.

Huomaa: Katso myös **e** eksponenttimalli, sivu 2.

e^1	2.71828
e^{3^2}	8103.08

exp()

 painike

Voit syöttää kompleksiluvun $re^{i\theta}$ polaarissa muodossa. Käytä tätä muotoa kuitenkin vain radiaanikulmatilassa; aste- tai graadikulmatilassa se aiheuttaa määrittäjävirheen (Domain).

exp(Lista1)⇒*lista*

Laskee **e**:n arvon korotettuna *Listal*:n jokaisen elementin potenssiin.

exp(neliömatriisi1)⇒*neliömatriisi*

Laskee *neliömatriisi1*:n matriisieksponentin. Tämä ei ole sama kuin laskettaessa **e** korotettuna kunkin elementin mukaiseen potenssiin. Laskentamenetelmä on kuvattu kohdassa **cos()**.

neliömatriisi1:n on oltava diagonalisoitavissa. Vastaus sisältää aina liukulukuja.

$$e^{\{1,1,0.5\}} \quad \{2.71828, 2.71828, 1.64872\}$$

$$e^{\begin{bmatrix} 1 & 5 & 3 \\ 4 & 2 & 1 \\ 6 & -2 & 1 \end{bmatrix}} \quad \begin{bmatrix} 782.209 & 559.617 & 456.509 \\ 680.546 & 488.795 & 396.521 \\ 524.929 & 371.222 & 307.879 \end{bmatrix}$$

expr()

Katalogi > 

expr(Merkkijono)⇒*lauseke*

Määrittää *Merkkijonon* sisältämän merkkijonon lausekkeena ja suorittaa toimenpiteen välittömästi.

"Define cube(x)=x^3" → *funcstr*

"Define cube(x)=x^3"

expr(funcstr) Done

cube(2) 8

ExpReg

Katalogi > 

ExpReg *X*, *Y* [, [*Frekv*][, *Luokka*, *Sisällytä*]]

Laskee eksponentiaalisen regressioy = a · (b)^x listoista *X* ja *Y* frekvenssillä *Frekv*. Tulosten yhteenveto tallentuu *stat.results*-muuttujaan. (Katso sivu 154.)

Kaikkien listojen on oltava samankokoisia *Sisällytä*-listaa lukuunottamatta.

X ja *Y* ovat riippumattomien ja riippuvien muuttujien listoja.

Frekv on valinnainen frekvenssiarvojen lista. Jokainen *Frekv*:n elementti määrittää kunkin vastaavan datapisteen *X* ja *Y* esiintymisfrekvenssin. Oletusarvo on 1. Kaikkien elementtien on oltava kokonaislukuja ≥ 0 .

Luokka on numeeristen tai merkkijonojen luokkakoodien lista vastaavalle *X*- ja *Y*-dataalle.

Sisällytä on yhden tai useamman luokkakoodin lista. Vain ne datayksiköt, joiden luokkakoodi sisältyy tähän listaan, ovat mukana laskutoimituksessa.

Lisätietoja listassa olevien tyhjiä elementtien vaikutuksesta, katso Tyhjät elementitsivulla sivu 223.

Tulosmuuttuja	Kuvaus
stat.RegEqn	Regressioyhtälö: $a \cdot (b)^x$
stat.a, stat.b	Regressiokertoimet
stat.r ²	Muunnettujen tietojen lineaarimäärittelyn kerroin
stat.r	Muunnettujen tietojen korrelaatiokerroin ($x, \ln(y)$)
stat.Resid	Eksponentiaalimalliin liittyvät jäännökset
stat.ResidTrans	Muunnettujen tietojen lineaariseen sovitukseen liittyvät jäännökset
stat.XReg	Muokatun <i>X Lista</i> :n sisältämä datapisteiden lista, jota käytetään regressiossa komentojen <i>Frekv</i> , <i>Luokkalista</i> ja <i>Sisällytä luokat</i> rajoitusten mukaisesti
stat.YReg	Muokatun <i>Y Lista</i> :n sisältämä datapisteiden lista, jota käytetään regressiossa komentojen <i>Frekv</i> , <i>Luokkalista</i> ja <i>Sisällytä luokat</i> rajoitusten mukaisesti
stat.FreqReg	Komentoja <i>stat.XReg</i> ja <i>stat.YReg</i> vastaava frekvenssiliista

F

factor(*rationaaliluku*) laskee rationaaliluvun, joka on jaettu jaottomiin tekijöihin. Sekalukujen kohdalla laskenta-aika pitenee eksponentiaalisesti toiseksi suurimman tekijän sisältämien numeroiden määrän suhteen. Esimerkiksi 30-numeroisen kokonaisluvun tekijöihin jakaminen voi kestää pitempään kuin vuorokauden ja 100-numeroisen luvun pitempään kuin vuosisadan.

factor(152417172689)	123457 · 1234577
isPrime(152417172689)	false

Pysäytä laskenta käsin,

- **Kämmenlaite:** Pidä -painiketta painettuna ja paina toistuvasti -painiketta.
- **Windows®:** Pidä **F12**-näppäintä pohjassa ja paina toistuvasti **Enter**.
- **Macintosh®:** Pidä **F5**-näppäintä pohjassa ja paina toistuvasti **Enter**.
- **iPad®:** Sovellus näyttää kehotuksen. Voit jatkaa odottamista tai peruuttaa.

Jos haluat pelkästään määrittää, onko jokin luku jaoton, käytä sen sijaan komentoa **isPrime()**. Se on paljon nopeampi, erityisesti jos *rationaaliluku* ei ole jaoton, ja jos toiseksi suurimmassa tekijässä on enemmän kuin viisi numeroa.

FCdf

(*alaraja*, *yläraja*, *dfOsoitt*, *dfNimitt*) ⇒ luku,
jos *alaraja* ja *yläraja* ovat lukuja, *lista*, jos
alaraja ja *yläraja* ovat listoja

FCdf

(*alaraja*, *yläraja*, *dfOsoitt*, *dfNimitt*) ⇒ luku,
jos *alaraja* ja *yläraja* ovat lukuja, *lista*, jos
alaraja ja *yläraja* ovat listoja

Laskee **F**-jakauman todennäköisyyden *alarajan* ja *ylärajan* välillä määritellylle *dfOsoittajalle* (vapausaste) ja *dfNimittäjälle*.

Aseta $P(X \leq \textit{yläraja})$:lle *alaraja* = 0.

Fill

Katalogi >

Fill *Arvo*, *matriisiMuutt*⇒*matriisi*

Korvaa muuttujan *matriisiMuutt* jokaisen elementin *Arvolla*.

*matriisiMuutt*ujan on oltava valmiiksi olemassa.

Fill *Arvo*, *listaMuutt*⇒*lista*

Korvaa muuttujan *listaMuutt* jokaisen elementin *Arvolla*.

*listaMuutt*ujan on oltava valmiiksi olemassa.

12

34

→ *amatrix*

12

34

Fill 1.01,*amatrix*

amatrix

1.011.01

1.011.01

Done

1,2,3,4,5

→ *alist*

{1,2,3,4,5}

Fill 1.01,*alist*

alist

1.01,1.01,1.01,1.01,1.01

Done

FiveNumSummary

Katalogi >

FiveNumSummary *X*[,*[Frekv]*
[,*Luokka*,*Sisällytä*]]

Antaa lyhennetyn version 1 muuttujan tilastoista listalle *X*. Tulosten yhteenveto tallentuu *stat.results*-muuttujaan. (Katso sivu 154.)

X edustaa datan sisältävää listaa.

Frekv on valinnainen frekvenssiarvojen lista. Jokainen *Frekv*:n elementti määrittää kunkin vastaavan *X*:n arvon esiintymisfrekvenssin. Oletusarvo on 1. Kaikkien elementtien on oltava kokonaislukuja 0.

Luokka on numeeristen luokkakoodien lista vastaaville *X*:n arvoille.

Sisällytä on yhden tai usemman luokkakoodin lista. Vain ne datayksiköt, joiden luokkakoodi sisältyy tähän listaan, ovat mukana laskutoimituksessa.

Tyhjä elementti jossakin listassa *X*, *Frekv* tai *Luokka* saa aikaan, että kaikkien listojen vastaava elementti on tyhjä. Lisätietoja tyhjästä elementeistä, katso sivu 223.

55 Luettelo aakkosjärjestyksessä

Tulosmuuttuja	Kuvaus
stat.MinX	x:n arvojen minimi
stat.Q ₁ X	x:n ensimmäinen neljännes
stat.MedianX	x:n mediaani
stat.Q ₃ X	x:n kolmas neljännes
stat.MaxX	x:n arvojen maksimi

floor()

Katalogi >

floor(*ArvoI*)⇒*kokonaisluku*

$\text{floor}(-2.14)$

-3.

Laskee suurimman kokonaisluvun, joka on $\leq$ argumentti. Tämä funktio on identtinen funktion **int()** kanssa.

Argumentti voi olla reaali- tai kompleksiluku.

floor(*Listal*)⇒*lista*
floor(*MatriisiI*)⇒*matriisi*

$\text{floor}\left(\left\{\frac{3}{2}, 0, -5.3\right\}\right)$

$\{1, 0, -6.\}$

Määrittää listan tai matriisin jokaisen elementin alarajasta.

$\text{floor}\left(\begin{bmatrix} 1.2 & 3.4 \\ 2.5 & 4.8 \end{bmatrix}\right)$

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

Huomaa: Katso myös **ceiling()** ja **int()**.

For

Katalogi >

For *Muutt, Matala, Korkea* [, *Askel*]
Lohko
EndFor

Define $g()$ =Func

Local *tempsum, step, i*
0 → *tempsum*
1 → *step*
For *i*, 1, 100, *step*
tempsum + *i* → *tempsum*
EndFor
EndFunc

Suorittaa *Lohkon* sisältämät lausekkeet iteratiivisesti jokaiselle muuttujan *Muutt* arvolle, *Matalasta Korkeaan* kohdassa *Askel* määritetyn portain.

Muutt ei saa olla järjestelmän muuttuja.

$g()$

5050

Askel voi olla positiivinen tai negatiivinen. Oletusarvo on 1.

Lohko voi olla joko yksi lauseke tai sarja lausekkeita, jotka on erotettu toisistaan kaksoispisteellä (:).

Huomaa esimerkkiä syöttäessäsi: Ohjeet monirivisten ohjelmien ja funktion määritysten syöttämisestä löytyvät tuotteen ohjekirjan Laskin-osiosta.

format()Katalogi >

**format(*Arvo*,
muotoMerkkijono)**⇒*merkkijono*

Määrittää *Arvo*n merkkijonona muotoilumallin perusteella.

muotoMerkkijono on merkkijono, ja sen tulee olla muodossa: "F[n]", "S[n]", "E[n]", "G[n][c]", jossa [] ilmaisevat valinnaisia osia.

F[n]: Kiinteä muoto. n on desimaalipisteen jälkeen näytettävien numeroiden lukumäärä.

S[n]: Kymmenpotenssimuoto. n on desimaalipisteen jälkeen näytettävien numeroiden lukumäärä.

E[n]: Tekninen esitystapa. n on ensimmäisen merkitsevän numeron jälkeen näytettävien numeroiden lukumäärä. Eksponentti säätyy kolmella kerrolliseksi, ja desimaalipiste siirtyy 0, 1 tai 2 numeroa oikealle.

G[n][c]: Muuten sama kuin kiinteä muoto, mutta erottaa myös juuren vasemmalla puolella olevat numerot kolmen ryhmiin. c määrittää ryhmän erotusmerkin, ja sen oletusarvo on pilkku. Jos c on piste, juuri näytetään pilkkuna.

[Rc]: Mihin tahansa edellä mainituista määrittäjistä voidaan liittää Rc-juurilippu, jossa c on yksi merkki, joka määrittää korvauksen kohteen juuripisteestä.

format(1.234567,"f3")	"1.235"
format(1.234567,"s2")	"1.23E0"
format(1.234567,"e3")	"1.235E0"
format(1.234567,"g3")	"1.235"
format(1234.567,"g3")	"1,234.567"
format(1.234567,"g3,r:")	"1:235"

fPart()Katalogi > **fPart**(*LausI*) $\Rightarrow$ *lauseke***fPart**(*Listal*) $\Rightarrow$ *lista***fPart**(*MatriisiI*) $\Rightarrow$ *matriisi* $\text{fPart}(-1.234)$

-0.234

 $\text{fPart}(\{1, -2.3, 7.003\})$ $\{0, -0.3, 0.003\}$

Laskee argumentin murtolukuosan.

Kun kyseessä on lista tai matriisi, laskee elementtien murtolukuosat.

Argumentti voi olla reaali- tai kompleksiluku.

FPdf()Katalogi > 

F**Pdf**(*XArvo*,*dfOsoitt*,*dfNimitt*) $\Rightarrow$ *luku*, jos *XArvo* on luku, *lista*, jos *XArvo* on lista

Laskee F-jakauman todennäköisyyden *XArvon* kohdalle määritetyille *dfOsoittajalle* (vapausasteet) ja *dfNimittäjälle*.

freqTable►list()Katalogi > **freqTable►list****(Listal freqvKokonaislukuLista)** $\Rightarrow$ *lista*

Laskee listan, joka sisältää *Listal*:n elementit lavennettuina *freqvKokonaislukuListan* määrittämien frekvenssien mukaisesti. Tätä funktiota voidaan käyttää laadittaessa frekvenssitaulukkoa Data & Tilastot -sovelluksessa.

Listal voi olla mikä tahansa kelvollinen lista.

freqvKokonaislukuListan on oltava samankokoinen kuin *Listal* ja sen tulee sisältää ainoastaan ei-negatiivisia kokonaislukuelementtejä. Jokainen elementti määrittää kuinka monta kertaa *Listal*-elementti toistetaan tuloslistassa. Nolla-arvo sulkee pois vastaavan *Listal*-elementin.

 $\text{freqTable}\blacktriangleright\text{list}(\{1, 2, 3, 4\}, \{1, 4, 3, 1\})$ $\{1, 2, 2, 2, 2, 3, 3, 3, 4\}$ $\text{freqTable}\blacktriangleright\text{list}(\{1, 2, 3, 4\}, \{1, 4, 0, 1\})$ $\{1, 2, 2, 2, 2, 4\}$

Huomaa: Voit syöttää tämän funktion tietokoneen näppäimistöltä kirjoittamalla `freqTable@>list(...)`.

Tyhjiä elementtejä ei huomioida. Lisätietoja tyhjiä elementeistä, katso sivu 223.

frequency()

frequency(Lista1,lokerotLista)⇒lista

Luo listan, joka sisältää *Listal*:n elementtien lukumäärät. Lukumäärät perustuvat alueisiin (lokeroihin), jotka määritetään kohtaan *lokerotLista*.

Jos *lokerotLista* on {b(1), b(2), ..., b(n)}, määritetyt alueet ovat { $\leq b(1)$, $b(1) < \leq b(2)$, ..., $b(n-1) < \leq b(n)$, $b(n) > ?$ }. Tuloksena oleva lista on yhden elementin pitempi kuin *lokerotLista*.

Jokainen vastauksen elementti vastaa niiden *Listal*:n elementtien lukumäärää, jotka ovat kyseisen lokeron alueella. Funktion **countIf()** termeillä ilmaistuna vastaus on { countIf(list, $\leq b(1)$), countIf(list, $b(1) < \leq b(2)$), ..., countIf(list, $b(n-1) < \leq b(n)$), countIf(list, $b(n) > ?$) }.

Niitä *Listal*:n elementtejä, joita ei voi "lokeroida", ei huomioida. Tyhjiä elementtejä ei myöskään huomioida. Lisätietoja tyhjiä elementeistä, katso sivu 223.

Listat & Taulukot -sovelluksessa voit käyttää solualueita kummankin argumentin tilalla.

Huomaa: Katso myös **countIf()**, sivu 32.

<code>datalist={1,2,e,3,pi,4,5,6,"hello",7}</code>	
<code>{1,2,2.71828,3,3.14159,4,5,6,"hello",7}</code>	
<code>frequency(datalist,{2.5,4.5})</code>	<code>{2,4,3}</code>

Vastauksen selitys:

2 *Datalistan* elementtiä on ≤ 2.5

4 *Datalistan* elementtiä on > 2.5 ja ≤ 4.5

3 *Datalistan* elementtiä on > 4.5

Elementti "hei" on merkkijono, jota ei voi sijoittaa mihinkään määritetyistä lokeroista.

FTest_2Samp

FTest_2Samp *Listal,Listal2,Frekv1[,Frekv2[,Hypot]]]*

FTest_2Samp *Listal,Listal2,Frekv1*

[,Frekv2[,Hypot]]]

(Datalistan syöte)

FTest_2Samp *sx1,n1,sx2,n2[,Hypot]*

FTest_2Samp *sx1,n1,sx2,n2[,Hypot]*

(Yhteenvetotilaston syöte)

Suorittaa kahden otoksen F -testin. Tulosten yhteenvedo tallentuu *stat.results*-muuttujaan. (Katso sivu 154.)

Kun $H_a: \sigma_1 > \sigma_2$, aseta *Hypot*>0

Kun $H_a: \sigma_1 \neq \sigma_2$ (oletus), aseta *Hypot* =0

Kun $H_a: \sigma_1 < \sigma_2$, aseta *Hypot*<0

Lisätietoja listassa olevien tyhjien elementtien vaikutuksesta, katso Tyhjät elementitsivulla sivu 223.

Tulosmuuttuja	Kuvaus
stat.F	Laskettu F -tilasto datasekvenssille
stat.PVal	Alin merkitsevyystaso, jolla nollahypoteesi voidaan hylätä
stat.dfNumer	osoittajan vapausasteet = n_1-1
stat.dfDenom	nimittäjän vapausasteet = n_2-1
stat.sx1, stat.sx2	Otoksen keskihajonnat <i>List1</i> :n ja <i>List2</i> :n sisältämille datasekvensseille
stat.x1_bar stat.x2_bar	Otoksen keskiarvot <i>List1</i> :n ja <i>List2</i> :n sisältämille datasekvensseille
stat.n1, stat.n2	Otosten koko

Func

Lohko

EndFunc

Malli käyttäjän määrittämän funktion luomista varten.

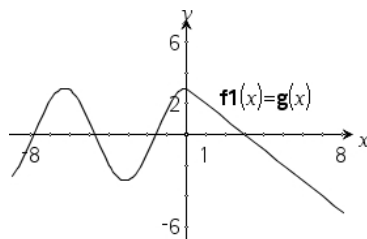
Määritä paloittain määritelty funktio:

Define $g(x)$ = Func	Done
If $x < 0$ Then	
Return $3 \cdot \cos(x)$	
Else	
Return $3-x$	
EndIf	
EndFunc	

Lohko voi olla yksi lauseke tai sarja lausekkeita, jotka on erotettu toisistaan kaksoispisteellä (:), tai sarja eri riveillä olevia lausekkeita. Funktio voi käyttää **Return**-ohjetta tietyn vastauksen laskemiseen.

Huomaa esimerkkiä syöttäessäsi: Ohjeet monirivisten ohjelmien ja funktion määritysten syöttämisestä löytyvät tuotteen ohjekirjan Laskin-osiosta.

Funktion $g(x)$ kuvaajan piirtämisen tulos



G

gcd()

gcd(*Arvo1*, *Arvo2*) $\Rightarrow$ *lauseke*

gcd(18,33)

3

Laskee kahden argumentin suurimman yhteisen jakajan. Kahden murtoluvun **gcd** on niiden osoittajien **gcd** jaettuna nimittäjien **lcm**:llä.

Auto or Approximate (Automaattinen tai likimääräinen) -tilassa murtoluvun liukulukujen **gcd** on 1.0.

gcd(*List1*, *List2*) $\Rightarrow$ *lista*

gcd({12,14,16},{9,7,5}) {3,7,1}

Laskee *List1*:n ja *List2*:n toisiaan vastaavien elementtien suurimmat yhteiset jakajat.

gcd(*Matriisi1*, *Matriisi2*) $\Rightarrow$ *matriisi*

gcd($\begin{bmatrix} 2 & 4 \\ 6 & 8 \end{bmatrix}, \begin{bmatrix} 4 & 8 \\ 12 & 16 \end{bmatrix}$) $\begin{bmatrix} 2 & 4 \\ 6 & 8 \end{bmatrix}$

Laskee *Matriisi1* :n ja *Matriisi2*:n toisiaan vastaavien elementtien suurimmat yhteiset jakajat.

geomCdf()

geomCdf(*p*,*alaraja*,*yläraja*) $\Rightarrow$ *luku*, jos *alaraja* ja *yläraja* ovat lukuja, *lista*, jos *alaraja* ja *yläraja* ovat listoja

geomCdf(*p*,*yläraja*)kun $P(1 \leq X \leq \text{yläraja}) \Rightarrow \text{luku}$, jos *yläraja* on luku, *lista*, jos *yläraja* on lista

Laskee kumulatiivisen geometrisen todennäköisyyden *alarajalta ylärajalle* määritetyllä onnistumistodennäköisyydellä *p*.

Kun $P(X \leq \textit{yläraja})$, aseta *alaraja* = 1.

geomPdf()

geomPdf(*p*,*XArvo*) ⇒ *luku*, jos *XArvo* on luku, *lista*, jos *XArvo* on lista

Laskee diskreetin jakauman todennäköisyyden *XArvo*:n, eli ensimmäisen onnistuneen kokeen järjestysnumeron kohdalla, määritetyllä onnistumistodennäköisyydellä *p*.

Get

Laitevalikko

Get [*kehotemerkkijono*,] *var*[, *statusVar*]

Get [*kehotemerkkijono*,] *func*(*arg1*, ...*argn*)[, *statusVar*]

Ohjelmointikomento: Noutaa arvon liitetystä TI-Innovator™ Hub ja sijoittaa arvon muuttujaan *var*.

Arvo täytyy kysyä:

- Etukäteen **Send "READ ..."** - komennolla.
— tai —
- Upottamalla **"READ ..."** kysy valinnaisena *kehotemerkkijono* argumenttina. Tämä menetelmä antaa sinun käyttää yksittäistä komentoa kysyäksesi arvoa ja hakeaksesi sen.

Tapahtuu implisiittinen yksinkertaistus. Esimerkiksi vastaanotettu merkkijono "123" tulkitaan numeeriseksi arvoksi. Säilyttääksesi merkkijonon käytä toimintoa **GetStr** toiminnon **Get** sijaan.

Esimerkki: Kysy laitteen sisäänrakennetun valaistusanturin tämänhetkinen arvo. Käytä komentoa **Get** noutaaksesi arvon ja sijoittaaksesi se muuttujaan *lightval*.

Send "READ BRIGHTNESS"	Done
Get <i>lightval</i>	Done
<i>lightval</i>	0.347922

Upota READ-kysely komentoon **Get**.

Get "READ BRIGHTNESS", <i>lightval</i>	Done
<i>lightval</i>	0.378441

Jos sisällyttät valinnaisen argumentin *statusVar*, sille määrätään arvo toimenpiteen onnistumisen perusteella. Arvo nolla merkitsee, ettei tietoa ole vastaanotettu.

Järjestyksessä toisessa syntaksissa *func()*-argumentti sallii ohjelman tallentaa vastaanotetun merkkijonon funktiomääritelmänä. Tämä syntaksi toimii ikään kuin ohjelma suorittaisi komennon:

Määrittele *func(arg1, ...argn) = vastaanotettu merkkijono*

Sen jälkeen ohjelma voi käyttää määriteltyä funktiota *func()*.

Huomio: Kommentoa **Get** voi käyttää käyttäjän määrittelemän ohjelman sisällä, mutta ei funktion sisällä.

Huomio: Katso myös **GetStr**, sivu 69 ja **Send** sivu 141.

getDenom()

Katalogi > 

getDenom(Murtoluku1) ⇒ arvo

Muuttaa argumentin lausekkeeksi, jolla on sievennetty yhteinen nimittäjä, ja laskee sen jälkeen lausekkeen nimittäjän.

$x:=5; y:=6$	6
$\text{getDenom}\left(\frac{x+2}{y-3}\right)$	3
$\text{getDenom}\left(\frac{2}{7}\right)$	7
$\text{getDenom}\left(\frac{1}{x} + \frac{y^2+y}{y^2}\right)$	30

getKey()

Katalogi > 

getKey([0|1]) ⇒ returnString

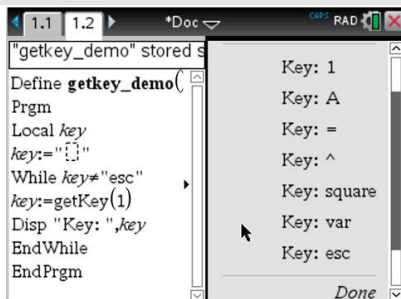
Kuvaus: **getKey()** – mahdollistaa TI-Basic-ohjelmalle näppäimistön – kannettava laite, pöytätietokone ja emulaattori pöytätietokoneella.

getKey()

Esimerkki:

Esimerkki:

- alas painettu näppäin := **getKey()** palauttaa näppäimen tai tyhjän merkkijonon, jos mitään näppäintä ei ole painettu. Tämä komento palaa välittömästi.
- alas painettu näppäin := **getKey(1)** odottaa, kunnes jotakin näppäintä painetaan. Tämä komento pysäyttää ohjelman suorituksen, kunnes jotakin näppäintä on painettu.



Näppäimen pitäminen painettuna:

Kannettava laite/Emulaattorinäppäin	Pöytätietokone	Palauta arvo
Esc	Esc	"esc"
Kosketuslevy – Yläpainallus	N/A	"ylös"
Päällä	N/A	"päävalikko"
Scratchapps	N/A	muistilehtiö
Kosketuslevy – Vasen painallus	N/A	"vasen"
Kosketuslevy – Keskipainallus	N/A	"keskus"
Kosketuslevy – Oikea painallus	N/A	"oikea"
Doc	N/A	"doc"
Tabulaattori	Tabulaattori	"Tabulaattori"
Kosketuslevy – Alapainallus	Nuoli alaspäin	"alas"
Päävalikko	N/A	"päävalikko"
Ctrl	Ctrl	ei palautusta
Vaihto	Vaihto	ei palautusta
Var	N/A	"var"
Poista	N/A	"poista"

Kannettava laite/Emulaattorinäppäin	Pöytätietokone	Palauta arvo
=	=	"="
Trigonometria	N/A	Trigonometria
0:sta 9:ään	0-9	"0" ... 9
Sapluunat	N/A	"sapluuna"
Lista	N/A	"lista"
^	^	"^"
X^2	N/A	"neliö"
/ (jakonäppäin)	/	"/"
* (kertonäppäin)	*	"*"
e^x	N/A	"eksponentti"
10^x	N/A	"10voima"
+	+	"+"
-	-	"_"
(	(	"("
)	)	")"
.	.	". "
(-)	N/A	"-" (negatiivinen merkki)
Syötä	Syötä	"syötä"
ee	N/A	"E" (tieteellinen merkintä E)
a – z	a–z	alfa = kirjainmerkki painettu (pieni kirjain) ("a" – "z")
vaihto a–z	vaihto a–z	alfa = kirjainmerkki painettu "A" – "Z"
		Huomaa: Ctrl-vaihto lukitsee isot kirjaimet
?!	N/A	"?!"
pii	N/A	"pii"
Lippu	N/A	ei palautusta

Kannettava laite/Emulaattorinäppäin	Pöytätietokone	Palauta arvo
,	,	" "
Palautus	N/A	Palautus
Välilyönti	Välilyönti	Välilyönti
Ei pääsyä	Näppäimet erikoismerkeille, kuten @,!,^, etc.	Kirjainmerkki on palautettu
N/A	Toimintonäppäimet	Kirjainmerkkejä ei ole palautettu
N/A	Erityiset näytön kontrollinäppäimet	Kirjainmerkkejä ei ole palautettu
Ei pääsyä	Muita näytön näppäimiä, jotka eivät ole käytettävissä laskimessa, kun getKey() odottaa näppäimen painallusta. ({, },, :, ...)	Sama kirjainmerkki, jonka saat Notesista (ei matemaattisessa kentässä)

Huomaa: On tärkeää huomata, että ohjelman **getKey()** läsnäolo muuttaa ohjelmaa tiettyjen tapahtumien käsittelyä. Joitakin näistä kuvataan jäljempänä.

Lopeta ohjelma ja käsittele tapahtuma – aivan kuin jos käyttäjä poistuisi ohjelmasta painamalla **ON** -näppäintä

"**Tuki**" jäljempänä tarkoittaa – Järjestelmä toimii odotetusti – ohjelma jatkuu.

Tapahtuma	laite	Työpöytä – TI-Nspire™ Ohjelmisto opiskelijoille
Pikakysely	Lopeta ohjelma, käsittele tapahtuma	Sama kuin kannettava laite (TI-Nspire™ Student Software, TI-Nspire™ Navigator™ NC Teacher Software – vain)
Etätiedoston hallinta (Sisältää lähetyksen "Exit Press 2 Test" -tiedoston toisesta kämmenlaitteesta tai työpöydän kannettavasta laitteesta)	Lopeta ohjelma, käsittele tapahtuma	Sama kuin kannettava laite. (TI-Nspire™ Student Software, TI-Nspire™ Navigator™ NC Teacher Software-vain)
Lopeta oppitunti	Lopeta ohjelma, käsittele tapahtuma	Tuki (TI-Nspire™ Student Software, TI-Nspire™ Navigator™ NC Teacher Software-vain)

Tapahtuma	Laite	Työpöytä – TI-Nspire™ Kaikki versiot
TI-Innovator™ Hub Yhdistä / katkaise	Tuki – onnistuu komennolla TI-Innovator™ Hub. Kun olet lopettanut ohjelman, TI-Innovator™ Hub työskentelee edelleen kämmenlaitteen kanssa.	Sama kuin kannettava laite

getLangInfo()

Katalogi > 

getLangInfo() ⇒ *merkkijono*

getLangInfo()

"en"

Antaa merkkijonon, joka vastaa parhaillaan käytössä olevan kielen lyhyttä nimeä. Voit käyttää sitä esimerkiksi ohjelmassa tai funktiossa nykyisen kielen määrittämiseen.

englanti = "en"

tanska = "da"

saksa = "de"

suomi = "fi"

ranska = "fr"

italia = "it"

hollanti = "nl"

flaami = "nl_BE"

norja = "no"

portugali = "pt"

espanja = "es"

ruotsi = "sv"

getLockInfo()

Katalogi > 

getLockInfo() (*Muutt*) ⇒ *arvo*

a:=65

65

Määrittää muuttujan *Muutt* nykyisen lukittu/lukitsematon-tilan.

Lock *a*

Done

getLockInfo(*a*)

1

arvo = 0: *Muutt* on lukitsematon tai sitä ei ole olemassa.

a:=75

"Error: Variable is locked."

DelVar *a*

"Error: Variable is locked."

arvo = 1: *Muutt* on lukittu eikä sitä voi muuttaa tai poistaa.

Unlock *a*

Done

a:=75

75

Katso Lock, sivu 90, ja unLock, sivu 172.

DelVar *a*

Done

getMode(*TilanNimiKokonaisluku*)⇒*arvo*

getMode(0)⇒*lista*

getMode(*TilanNimiKokonaisluku*) laskee arvon, joka vastaa *TilanNimiKokonaisluku*-tilan nykyistä asetusta.

getMode(0) laskee listan, joka sisältää lukupareja. Jokainen pari koostuu tilaa kuvaavasta kokonaisluvusta ja asetusta kuvaavasta kokonaisluvusta.

Tilat ja niiden asetukset on esitetty alla olevassa taulukossa.

Jos tallennat asetukset komennolla

getMode(0) → *muutt*, voit käyttää komentoa **setMode(*muutt*)** funktiossa tai ohjelmassa ja tallentaa asetukset näin väliaikaisesti pelkästään funktion tai ohjelman suorituksen ajaksi. Katso **setMode()**, sivu 144.

getMode(0)	{ 1,7,2,1,3,1,4,1,5,1,6,1,7,1 }
getMode(1)	7
getMode(7)	1

Tilan nimi	Tilaa vastaava kokonaisluku	Asetuksia vastaavat kokonaisluvut
Näytettävät numerot	1	1=Liukuva, 2=Liukuva1, 3=Liukuva2, 4=Liukuva3, 5=Liukuva4, 6=Liukuva5, 7=Liukuva6, 8=Liukuva7, 9=Liukuva8, 10=Liukuva9, 11=Liukuva10, 12=Liukuva11, 13=Liukuva12, 14=Kiinteä0, 15=Kiinteä1, 16=Kiinteä2, 17=Kiinteä3, 18=Kiinteä4, 19=Kiinteä5, 20=Kiinteä6, 21=Kiinteä7, 22=Kiinteä8, 23=Kiinteä9, 24=Kiinteä10, 25=Kiinteä11, 26=Kiinteä12
Kulma	2	1=Radiaani, 2=Aste, 3=Graadi
Eksponenttimuoto	3	1=Normaali, 2=Kymmenpotenssi, 3=Tekninen
Reaali- tai kompleksiluku	4	1=Reaali, 2=Suorakulma, 3=Polaarinen
Automaattinen tai likimääräinen.	5	1=Automaattinen, 2=Likimääräinen
Vektorimuoto	6	1=Suorakulma, 2=Sylinteri, 3=Pallo
Kantaluku	7	1=Desimaali, 2=Heksagonaalinen, 3=Binaarinen

getNum()		Katalogi > 
getNum (<i>Murtoluku</i>) $\Rightarrow$ <i>arvo</i>		
Muuttaa argumentin lausekkeeksi, jolla on sievennetty yhteinen nimittäjä, ja laskee sen jälkeen lausekkeen osoittajan.		
	$x:=5; y:=6$	6
	$\text{getNum}\left(\frac{x+2}{y-3}\right)$	7
	$\text{getNum}\left(\frac{2}{7}\right)$	2
	$\text{getNum}\left(\frac{1}{x} + \frac{1}{y}\right)$	11

GetStr		Hub-valikko
GetStr [<i>kehotemerkkijono</i> ,] <i>var</i> [, <i>statusVar</i>]		Katso esimerkit kohdasta Get .
GetStr [<i>kehotemerkkijono</i> ,] <i>func</i> (<i>arg1</i> , ... <i>argn</i>)[, <i>statusVar</i>]		
Ohjelmointikomento: Toimii samalla tavalla kuin Get -komento, mutta vastaanotettu arvo tulkitaan aina merkkijonoksi. Get -komento kuitenkin tulkitsee vastauksen lausekkeeksi, jollei sitä merkitä lainausmerkkien ("") sisään.		
Huomio: Katso myös Get , sivu 62 ja Send sivu 141.		

getType()		Katalogi > 
getType (<i>var</i>) $\Rightarrow$ <i>merkkijono</i>		
Antaa tulokseksi merkkijonon, joka ilmoittaa muuttujan <i>var</i> datatyyppin.		
Jos muuttujaa <i>var</i> ei ole määritelty, tulokseksi tulee merkkijono "EI MITÄÄN".		
	$\{1,2,3\} \rightarrow temp$	$\{1,2,3\}$
	$\text{getType}(temp)$	"LIST"
	$3 \cdot i \rightarrow temp$	$3 \cdot i$
	$\text{getType}(temp)$	"EXPR"
	$\text{DelVar } temp$	<i>Done</i>
	$\text{getType}(temp)$	"NONE"

getVarInfo() ⇒ matriisi tai merkkijono

getVarInfo(LibNameString) ⇒ matriisi tai merkkijono

getVarInfo() laskee tietomatriisin (muuttujan nimi, tyyppi, kirjaston käytettävyys ja lukittu/lukitsematon-tila) kaikille nykyisessä tehtävässä määritetyille muuttujille ja kirjasto-objekteille.

Jos yhtään muuttujaa ei ole määritetty, **getVarInfo()** antaa vastauksena merkkijonon "NONE".

getVarInfo(KirjNimiMerkkijono) antaa tuloksena tietomatriisin kaikista kirjastossa *KirjNimiMerkkijono* määritetyistä kirjasto-objekteista. *KirjNimiMerkkijono* on oltava merkkijono (lainausmerkkien sisällä oleva teksti) tai merkkijonomuuttuja.

Jos kirjastoa *KirjNimiMerkkijono* ei ole olemassa, esiintyy virhe.

Huomaa vasemmanpuoleinen esimerkki, jossa funktion **getVarInfo()** vastaus on määritetty muuttujaan *vs*. Jos muuttujan *vs* riviä 2 tai riviä 3 yritetään näyttää, tuloksena on "Kelpaamaton lista tai matriisi" -virhe, koska vähintään yksi näiden rivien elementeistä (esimerkiksi muuttuja *b*) sieventyy uudelleen matriisiksi.

Tämä virhe voi esiintyä myös käytettäessä *Ans*-muuttujaa funktion **getVarInfo()** tuloksen uudelleenlaskennassa.

Järjestelmä antaa edellä mainitun virheen, koska ohjelmiston nykyinen versio ei tue yleistettyä matriisirakennetta, jossa matriisin elementti voi olla joko matriisi tai lista.

getVarInfo()	"NONE"												
Define $x=5$	Done												
Lock x	Done												
Define LibPriv $y=\{1,2,3\}$	Done												
Define LibPub $z(x)=3\cdot x^2-x$	Done												
getVarInfo()	<table><tr><td>x</td><td>"NUM"</td><td>"{"</td><td>1</td></tr><tr><td>y</td><td>"LIST"</td><td>"LibPriv"</td><td>0</td></tr><tr><td>z</td><td>"FUNC"</td><td>"LibPub"</td><td>0</td></tr></table>	x	"NUM"	"{"	1	y	"LIST"	"LibPriv"	0	z	"FUNC"	"LibPub"	0
x	"NUM"	"{"	1										
y	"LIST"	"LibPriv"	0										
z	"FUNC"	"LibPub"	0										
getVarInfo($tmp3$)	"Error: Argument must be a string"												
getVarInfo("tmp3")	<table><tr><td>[volcy12</td><td>"NONE"</td><td>"LibPub"</td><td>0]</td></tr></table>	[volcy12	"NONE"	"LibPub"	0]								
[volcy12	"NONE"	"LibPub"	0]										

$a:=1$	1												
$b:=[1\ 2]$	$[1\ 2]$												
$c:=[1\ 3\ 7]$	$[1\ 3\ 7]$												
$vs:=\text{getVarInfo}()$	<table><tr><td>a</td><td>"NUM"</td><td>"{"</td><td>0</td></tr><tr><td>b</td><td>"MAT"</td><td>"{"</td><td>0</td></tr><tr><td>c</td><td>"MAT"</td><td>"{"</td><td>0</td></tr></table>	a	"NUM"	"{"	0	b	"MAT"	"{"	0	c	"MAT"	"{"	0
a	"NUM"	"{"	0										
b	"MAT"	"{"	0										
c	"MAT"	"{"	0										
$vs[1]$	$[1\ \text{"NUM"}\ \text{"{"}\ 0]$												
$vs[1,1]$	1												
$vs[2]$	"Error: Invalid list or matrix"												
$vs[2,1]$	$[1\ 2]$												

Goto *tunnusnimi*

Siirtää ohjauksen tunnukseseen *tunnusnimi*.

tunnusnimi on määritettävä samassa funktiossa käyttäen **Lbl**-ohjetta.

Huomaa esimerkkiä syöttäessäsi: Ohjeet monirivisten ohjelmien ja funktion määritysten syöttämisestä löytyvät tuotteen ohjekirjan Laskin-osiosta.

Define $g()$ =Func	Done
Local <i>temp,i</i>	
$0 \rightarrow temp$	
$1 \rightarrow i$	
Lbl <i>top</i>	
$temp+i \rightarrow temp$	
If $i < 10$ Then	
$i+1 \rightarrow i$	
Goto <i>top</i>	
EndIf	
Return <i>temp</i>	
EndFunc	
$g()$	55

►Grad

Laus1 ► **Grad** ⇒ *lauseke*

Muuttaa *Laus1*:n graadikulmaan.

Huomaa: Voit syöttää tämän operaattorin tietokoneen näppäimistöltä kirjoittamalla **@>Grad**.

Astekulmatilassa:

$(1.5) \blacktriangleright \text{Grad}$ $(1.66667)^{\circ}$

Radiaanikulmatilassa:

$(1.5) \blacktriangleright \text{Grad}$ $(95.493)^{\circ}$

/

identity()

identity(kokonaisluku) ⇒ *matriisi*

Laskee identiteettimatriisin, jonka koko on *kokonaisluku*.

Kokonaisluvun on oltava positiivinen kokonaisluku.

identity(4)	$\begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$
-------------	--

Jos *BooleanLaus*
Ilmaisut

Define $g(x)$ =Func	Done
If $x < 0$ Then	
Return x^2	
EndIf	
EndFunc	

Jos *BooleanLaus Niin*
Lohko

EndIf

$g(-2)$	4
---------	---

Jos BooleanLaus on tosi, suorittaa yhden lausekkeen *Lauseke* tai lausekkeiden lohkon *Lohko* ennen suorituksen jatkamista.

Jos BooleanLaus on epätosi, jatkaa suoritusta suorittamatta lauseketta tai lausekkeiden lohkoa.

Lohko voi olla joko yksi lauseke tai sarja lausekkeita, jotka on erotettu toisistaan kaksoispisteellä (:) merkki.

Huomaa esimerkkiä syöttäessäsi: Ohjeet monirivisten ohjelmien ja funktion määritysten syöttämisestä löytyvät tuotteen ohjekirjan Laskin-osiosta.

Jos *BooleanLaus, niin*
Lohko1

Tai

Lohko2

EndIf

Define $g(x)$ =Func	Done
If $x < 0$ Then	
Return $\neg x$	
Else	
Return x	
EndIf	
EndFunc	

Jos BooleanLaus on tosi, suorittaa *Lohko1*:n ja sen jälkeen jättää väliin *Lohko2*:n.

Jos BooleanLaus on epätosi, ohittaa *Lohko1*:n, mutta suorittaa *Lohko2*:n.

$g(12)$	12
$g(-12)$	12

Lohko1 ja *Lohko2* voivat olla yksi lauseke.

Jos *BooleanLaus1*, **niin**

Lohko1

Jos taas *BooleanLaus2*, **niin**

Lohko2

:

Jos taas *BooleanLausN*, **niin**

LohkoN

EndIf

Sallii haarautumisen *Jos BooleanLaus1* on tosi, suorittaa *Lohko1*:n *Jos BooleanLaus1* on epätosi, laskee *BooleanLaus2*:n jne.

Define $g(x) = \text{Func}$

If $x < 5$ Then

Return 5

ElseIf $x > 5$ and $x < 0$ Then

Return $\neg x$

ElseIf $x \geq 0$ and $x \neq 10$ Then

Return x

ElseIf $x = 10$ Then

Return 3

EndIf

EndFunc

Done

$g(-4)$	4
$g(10)$	3

ifFn()

Luettelo >

ifFn(*BooleanLaus*, *Arvo_Jos_tosi* [, *Arvo_Jos_epätosi* [, *Arvo_Jos_tuntematon*]]) $\Rightarrow$ *lauseke, lista tai matriisi*

Laskee *BooleanLaus* (jokaiselle *BooleanLaus*) elementille) ja antaa tuloksen noudattaen seuraavia sääntöjä:

- BooleanLaus* voi testata yksittäisen arvon, listan tai matriisin.
- Jos jokin *BooleanLaus* elementti on tosi, laskee vastaavan elementin lausekkeesta *Arvo_Jos_tosi*.
- Jos jokin *BooleanLaus* elementti on epätosi, laskee vastaavan elementin lausekkeesta *Arvo_Jos_epätosi*. Jos jätät pois lausekkeen *Arvo_Jos_epätosi*, laskee määrittelemättömäksi.
- Jos *BooleanLaus* elementti ei ole tosi eikä epätosi, laskee vastaavan elementin *Arvo_If_unknown*. Jos jätät pois *Arvo_If_unknown*, laskee määrittelemättömäksi.
- Jos funktion **josFn()** toinen, kolmas tai neljäs argumentti on yksi lauseke, Boolean testiä sovelletaan jokaiseen sijaintiin *Boolean* lausekkeessa *BooleanLaus*.

$\text{ifFn}(\{1,2,3\} < 2.5, \{5,6,7\}, \{8,9,10\})$
 $\{5,6,10\}$

1:n testiarvo on alle 2.5, joten sen vastaava

Arvo_Jos_tosi -elementti arvolle **5** kopioidaan vastausten listaan.

2:n testiarvo on alle 2.5, joten sitä vastaava

Arvo_Jos_tosi -elementti arvolle **6** kopioidaan vastausten listaan.

3:n testiarvo ei ole alle 2.5, joten sitä vastaava *Arvo_Jos_epätosi*-elementti **10** kopioidaan vastausten listaan.

$\text{ifFn}(\{1,2,3\} < 2.5, \{4,8,9,10\})$
 $\{4,4,10\}$

Arvo_Jos_tosi on yksittäinen arvo ja vastaa mitä tahansa valittua sijaintia.

$\text{ifFn}(\{1,2,3\} < 2.5, \{5,6,7\})$
 $\{5,6,\text{undef}\}$

Arvoa *Arvo_Jos_epätosi* ei ole määriteltä. Käytetään merkintää EIMäär

Huomaa: Jos sievennetty *BooleanLaus* ilmaisu sisältää listan tai matriisin, kaikkien muiden lista- tai matriisiargumenttien on oltava samansuuruisia, ja myös tuloksen on oltava samansuuruinen.

$$\text{ifFn}(\{2, "a"\} < 2.5, \{6, 7\}, \{9, 10\}, "err")$$

$$\{6, "err"\}$$

Yksi elementti valittu lausekkeesta *Arvo_*
Jos_tosi. Yksi elementti valittu lausekkeesta
Arvo_Jos_epätosi.

imag()

Luettelo >

imag(*ArvoI*) $\Rightarrow$ *arvo*

$$\text{imag}(1+2 \cdot i) \quad 2$$

Laskee argumentin imaginaarisen osan.

imag(*ListaI*) $\Rightarrow$ *lista*

$$\text{imag}(\{-3, 4-i, i\}) \quad \{0, -1, 1\}$$

Laskee listan alkutekijöiden imaginaarisista osista.

imag(*MatriisiI*) $\Rightarrow$ *matriisi*

$$\text{imag}\left(\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ i \cdot 3 & i \cdot 4 \end{bmatrix}\right) \quad \begin{bmatrix} 0 & 0 \\ 3 & 4 \end{bmatrix}$$

Laskee matriisin alkutekijöiden imaginaarisista osista.

Epäsuora operaattori

Katso #(), sivu 199.

inString()

Luettelo >

inString(*srcMerkkijono*, *alaMerkkijono*[, *Alku*]) $\Rightarrow$ *kokonaisluku*

$$\text{inString}("Hello there", "the") \quad 7$$

$$\text{inString}("ABCEFG", "D") \quad 0$$

Laskee merkin paikan merkkijonossa *srcMerkkijono*, jossa merkkijonon *alaMerkkijono* ensimmäinen esiintyminen alkaa.

Alku, jos se sisältyy, määrää merkin paikan siinä merkkijonossa *srcMerkkijono*, josta haku alkaa. Oletusarvo = 1 (*srcMerkkijonon* ensimmäinen merkki).

Jos *srcMerkkijono* ei sisällä *alaMerkkijonoa* tai *Alku* on *srcMerkkijonon* pituus, vastaus on nolla.

int(*Arvo*) $\Rightarrow$ kokonaisluku

int(*Lista1*) $\Rightarrow$ lista

int(*Matriisi1*) $\Rightarrow$ matriisi

Laskee suurimman kokonaisluvun, joka on pienempi tai yhtä suuri kuin argumentti. Tämä funktio on identtinen funktion pohjan **floor()** kanssa.

Argumentti voi olla reaali- tai kompleksiluku.

Kun kyseessä on lista tai matriisi, laskee kunkin elementin suurimman kokonaisluvun.

int (-2.5)	-3.
int ([-1.234 0 0.37])	[-2. 0 0.]

intDiv()

intDiv(*Luku1*, *Luku2*) $\Rightarrow$ kokonaisluku

intDiv(*Lista1*, *Lista2*) $\Rightarrow$ lista

intDiv(*Matriisi1*, *Matriisi2*) $\Rightarrow$ matriisi

Laskee lausekkeen $Luku1 \div Luku2$ etumerkillisen kokonaislukuosan.

Laskee sarjoille ja matriiseille lausekkeen (argumentti 1 $\div$ argumentti 2) etumerkillisen kokonaislukuosan kullekin elementtiparille.

intDiv (-7,2)	-3
intDiv (4,5)	0
intDiv ({12,-14,-16},{5,4,-3})	{2,-3,5}

interpoloi ()

Interpoloi(*xArvo*, *xList*, *yList*, *yPrimeList*)
 $\Rightarrow$ lista

Tällä toiminnolla suoritetaan seuraavaa:

Differentiaaliyhtälö:
 $y' = -3 \cdot y + 6 \cdot t + 5$ and $y(0) = 5$

rk = rk23(-3·y+6·t+5,t,y,{0,10},5,1)					
0.	1.	2.	3.	4.	
5.	3.19499	5.00394	6.99957	9.00593	10.

Jos haluat nähdä koko vastauksen, paina ► ja siirrä sen jälkeen osoitinta painikkeilla ◀ ja ►.

interploi()

Luettelo > 

Kun ilmoitetaan $xList$, $yList=f(xList)$ ja $yPrimeList=f'(xList)$ jollekin tuntemattomalle funktiolle f , käytetään kuutiointerpolanttia funktion f määrittelemiseksi arvolla $xArvo$. Oletetaan, että $xList$ on monotonisesti kasvavien tai laskevien numeroiden lista, mutta tämän toiminnon tuloksena saattaa olla arvo, vaikka se ei olisikaan sitä. Tämä toiminto käy läpi listan $xList$ etsien väliä $[xList[i], xList[i+1]]$, joka sisältää arvon $xValue$. Jos se löytää tällaisen välin, se palauttaa interpoloidun arvon funktiolle f ($xValue$); muuten se antaa tuloksen **määrittelemätön**.

Sarjojen $xList$, $yList$ ja $yPrimeList$ on oltava samansuuruiset ≥ 2 ja sisällettävä lausekkeita, jotka sieventyvät luvuiksi.

$xValue$ voi olla luku tai lukuluettelo.

Käytä interpolate()-funktioita laskeaksesi funktion arvot x -arvolistalle:

```
xvaluelist:=seq(i,i,0,10,0.5)
{0,0.5,1.,1.5,2.,2.5,3.,3.5,4.,4.5,5.,5.5,6.,6.5,7.,7.5,8.,8.5,9.,9.5,10.}
xlist:=mat►list(rk[1])
{0.,1.,2.,3.,4.,5.,6.,7.,8.,9.,10.}
ylist:=mat►list(rk[2])
{5.,3.19499,5.00394,6.99957,9.00593,10.9979,12.00001,13.00001,14.00001,15.00001,16.00001,17.00001,18.00001,19.00001,20.00001}
yprimelist:=-3*y+6*t+5|y=ylist and t=xlist
{-10.,1.41503,1.98819,2.00129,1.98221,2.00679,2.01379,2.02121,2.02879,2.03621,2.04379,2.05121,2.05879,2.06621,2.07379,2.08121,2.08879,2.09621,2.10379,2.11121,2.11879,2.12621,2.13379,2.14121,2.14879,2.15621,2.16379,2.17121,2.17879,2.18621,2.19379,2.20121,2.20879,2.21621,2.22379,2.23121,2.23879,2.24621,2.25379,2.26121,2.26879,2.27621,2.28379,2.29121,2.29879,2.30621,2.31379,2.32121,2.32879,2.33621,2.34379,2.35121,2.35879,2.36621,2.37379,2.38121,2.38879,2.39621,2.40379,2.41121,2.41879,2.42621,2.43379,2.44121,2.44879,2.45621,2.46379,2.47121,2.47879,2.48621,2.49379,2.50121,2.50879,2.51621,2.52379,2.53121,2.53879,2.54621,2.55379,2.56121,2.56879,2.57621,2.58379,2.59121,2.59879,2.60621,2.61379,2.62121,2.62879,2.63621,2.64379,2.65121,2.65879,2.66621,2.67379,2.68121,2.68879,2.69621,2.70379,2.71121,2.71879,2.72621,2.73379,2.74121,2.74879,2.75621,2.76379,2.77121,2.77879,2.78621,2.79379,2.80121,2.80879,2.81621,2.82379,2.83121,2.83879,2.84621,2.85379,2.86121,2.86879,2.87621,2.88379,2.89121,2.89879,2.90621,2.91379,2.92121,2.92879,2.93621,2.94379,2.95121,2.95879,2.96621,2.97379,2.98121,2.98879,2.99621,3.00379,3.01121,3.01879,3.02621,3.03379,3.04121,3.04879,3.05621,3.06379,3.07121,3.07879,3.08621,3.09379,3.10121,3.10879,3.11621,3.12379,3.13121,3.13879,3.14621,3.15379,3.16121,3.16879,3.17621,3.18379,3.19121,3.19879,3.20621,3.21379,3.22121,3.22879,3.23621,3.24379,3.25121,3.25879,3.26621,3.27379,3.28121,3.28879,3.29621,3.30379,3.31121,3.31879,3.32621,3.33379,3.34121,3.34879,3.35621,3.36379,3.37121,3.37879,3.38621,3.39379,3.40121,3.40879,3.41621,3.42379,3.43121,3.43879,3.44621,3.45379,3.46121,3.46879,3.47621,3.48379,3.49121,3.49879,3.50621,3.51379,3.52121,3.52879,3.53621,3.54379,3.55121,3.55879,3.56621,3.57379,3.58121,3.58879,3.59621,3.60379,3.61121,3.61879,3.62621,3.63379,3.64121,3.64879,3.65621,3.66379,3.67121,3.67879,3.68621,3.69379,3.70121,3.70879,3.71621,3.72379,3.73121,3.73879,3.74621,3.75379,3.76121,3.76879,3.77621,3.78379,3.79121,3.79879,3.80621,3.81379,3.82121,3.82879,3.83621,3.84379,3.85121,3.85879,3.86621,3.87379,3.88121,3.88879,3.89621,3.90379,3.91121,3.91879,3.92621,3.93379,3.94121,3.94879,3.95621,3.96379,3.97121,3.97879,3.98621,3.99379,4.00121,4.00879,4.01621,4.02379,4.03121,4.03879,4.04621,4.05379,4.06121,4.06879,4.07621,4.08379,4.09121,4.09879,4.10621,4.11379,4.12121,4.12879,4.13621,4.14379,4.15121,4.15879,4.16621,4.17379,4.18121,4.18879,4.19621,4.20379,4.21121,4.21879,4.22621,4.23379,4.24121,4.24879,4.25621,4.26379,4.27121,4.27879,4.28621,4.29379,4.30121,4.30879,4.31621,4.32379,4.33121,4.33879,4.34621,4.35379,4.36121,4.36879,4.37621,4.38379,4.39121,4.39879,4.40621,4.41379,4.42121,4.42879,4.43621,4.44379,4.45121,4.45879,4.46621,4.47379,4.48121,4.48879,4.49621,4.50379,4.51121,4.51879,4.52621,4.53379,4.54121,4.54879,4.55621,4.56379,4.57121,4.57879,4.58621,4.59379,4.60121,4.60879,4.61621,4.62379,4.63121,4.63879,4.64621,4.65379,4.66121,4.66879,4.67621,4.68379,4.69121,4.69879,4.70621,4.71379,4.72121,4.72879,4.73621,4.74379,4.75121,4.75879,4.76621,4.77379,4.78121,4.78879,4.79621,4.80379,4.81121,4.81879,4.82621,4.83379,4.84121,4.84879,4.85621,4.86379,4.87121,4.87879,4.88621,4.89379,4.90121,4.90879,4.91621,4.92379,4.93121,4.93879,4.94621,4.95379,4.96121,4.96879,4.97621,4.98379,4.99121,4.99879,5.00621,5.01379,5.02121,5.02879,5.03621,5.04379,5.05121,5.05879,5.06621,5.07379,5.08121,5.08879,5.09621,5.10379,5.11121,5.11879,5.12621,5.13379,5.14121,5.14879,5.15621,5.16379,5.17121,5.17879,5.18621,5.19379,5.20121,5.20879,5.21621,5.22379,5.23121,5.23879,5.24621,5.25379,5.26121,5.26879,5.27621,5.28379,5.29121,5.29879,5.30621,5.31379,5.32121,5.32879,5.33621,5.34379,5.35121,5.35879,5.36621,5.37379,5.38121,5.38879,5.39621,5.40379,5.41121,5.41879,5.42621,5.43379,5.44121,5.44879,5.45621,5.46379,5.47121,5.47879,5.48621,5.49379,5.50121,5.50879,5.51621,5.52379,5.53121,5.53879,5.54621,5.55379,5.56121,5.56879,5.57621,5.58379,5.59121,5.59879,5.60621,5.61379,5.62121,5.62879,5.63621,5.64379,5.65121,5.65879,5.66621,5.67379,5.68121,5.68879,5.69621,5.70379,5.71121,5.71879,5.72621,5.73379,5.74121,5.74879,5.75621,5.76379,5.77121,5.77879,5.78621,5.79379,5.80121,5.80879,5.81621,5.82379,5.83121,5.83879,5.84621,5.85379,5.86121,5.86879,5.87621,5.88379,5.89121,5.89879,5.90621,5.91379,5.92121,5.92879,5.93621,5.94379,5.95121,5.95879,5.96621,5.97379,5.98121,5.98879,5.99621,6.00379,6.01121,6.01879,6.02621,6.03379,6.04121,6.04879,6.05621,6.06379,6.07121,6.07879,6.08621,6.09379,6.10121,6.10879,6.11621,6.12379,6.13121,6.13879,6.14621,6.15379,6.16121,6.16879,6.17621,6.18379,6.19121,6.19879,6.20621,6.21379,6.22121,6.22879,6.23621,6.24379,6.25121,6.25879,6.26621,6.27379,6.28121,6.28879,6.29621,6.30379,6.31121,6.31879,6.32621,6.33379,6.34121,6.34879,6.35621,6.36379,6.37121,6.37879,6.38621,6.39379,6.40121,6.40879,6.41621,6.42379,6.43121,6.43879,6.44621,6.45379,6.46121,6.46879,6.47621,6.48379,6.49121,6.49879,6.50621,6.51379,6.52121,6.52879,6.53621,6.54379,6.55121,6.55879,6.56621,6.57379,6.58121,6.58879,6.59621,6.60379,6.61121,6.61879,6.62621,6.63379,6.64121,6.64879,6.65621,6.66379,6.67121,6.67879,6.68621,6.69379,6.70121,6.70879,6.71621,6.72379,6.73121,6.73879,6.74621,6.75379,6.76121,6.76879,6.77621,6.78379,6.79121,6.79879,6.80621,6.81379,6.82121,6.82879,6.83621,6.84379,6.85121,6.85879,6.86621,6.87379,6.88121,6.88879,6.89621,6.90379,6.91121,6.91879,6.92621,6.93379,6.94121,6.94879,6.95621,6.96379,6.97121,6.97879,6.98621,6.99379,7.00121,7.00879,7.01621,7.02379,7.03121,7.03879,7.04621,7.05379,7.06121,7.06879,7.07621,7.08379,7.09121,7.09879,7.10621,7.11379,7.12121,7.12879,7.13621,7.14379,7.15121,7.15879,7.16621,7.17379,7.18121,7.18879,7.19621,7.20379,7.21121,7.21879,7.22621,7.23379,7.24121,7.24879,7.25621,7.26379,7.27121,7.27879,7.28621,7.29379,7.30121,7.30879,7.31621,7.32379,7.33121,7.33879,7.34621,7.35379,7.36121,7.36879,7.37621,7.38379,7.39121,7.39879,7.40621,7.41379,7.42121,7.42879,7.43621,7.44379,7.45121,7.45879,7.46621,7.47379,7.48121,7.48879,7.49621,7.50379,7.51121,7.51879,7.52621,7.53379,7.54121,7.54879,7.55621,7.56379,7.57121,7.57879,7.58621,7.59379,7.60121,7.60879,7.61621,7.62379,7.63121,7.63879,7.64621,7.65379,7.66121,7.66879,7.67621,7.68379,7.69121,7.69879,7.70621,7.71379,7.72121,7.72879,7.73621,7.74379,7.75121,7.75879,7.76621,7.77379,7.78121,7.78879,7.79621,7.80379,7.81121,7.81879,7.82621,7.83379,7.84121,7.84879,7.85621,7.86379,7.87121,7.87879,7.88621,7.89379,7.90121,7.90879,7.91621,7.92379,7.93121,7.93879,7.94621,7.95379,7.96121,7.96879,7.97621,7.98379,7.99121,7.99879,8.00621,8.01379,8.02121,8.02879,8.03621,8.04379,8.05121,8.05879,8.06621,8.07379,8.08121,8.08879,8.09621,8.10379,8.11121,8.11879,8.12621,8.13379,8.14121,8.14879,8.15621,8.16379,8.17121,8.17879,8.18621,8.19379,8.20121,8.20879,8.21621,8.22379,8.23121,8.23879,8.24621,8.25379,8.26121,8.26879,8.27621,8.28379,8.29121,8.29879,8.30621,8.31379,8.32121,8.32879,8.33621,8.34379,8.35121,8.35879,8.36621,8.37379,8.38121,8.38879,8.39621,8.40379,8.41121,8.41879,8.42621,8.43379,8.44121,8.44879,8.45621,8.46379,8.47121,8.47879,8.48621,8.49379,8.50121,8.50879,8.51621,8.52379,8.53121,8.53879,8.54621,8.55379,8.56121,8.56879,8.57621,8.58379,8.59121,8.59879,8.60621,8.61379,8.62121,8.62879,8.63621,8.64379,8.65121,8.65879,8.66621,8.67379,8.68121,8.68879,8.69621,8.70379,8.71121,8.71879,8.72621,8.73379,8.74121,8.74879,8.75621,8.76379,8.77121,8.77879,8.78621,8.79379,8.80121,8.80879,8.81621,8.82379,8.83121,8.83879,8.84621,8.85379,8.86121,8.86879,8.87621,8.88379,8.89121,8.89879,8.90621,8.91379,8.92121,8.92879,8.93621,8.94379,8.95121,8.95879,8.96621,8.97379,8.98121,8.98879,8.99621,9.00379,9.01121,9.01879,9.02621,9.03379,9.04121,9.04879,9.05621,9.06379,9.07121,9.07879,9.08621,9.09379,9.10121,9.10879,9.11621,9.12379,9.13121,9.13879,9.14621,9.15379,9.16121,9.16879,9.17621,9.18379,9.19121,9.19879,9.20621,9.21379,9.22121,9.22879,9.23621,9.24379,9.25121,9.25879,9.26621,9.27379,9.28121,9.28879,9.29621,9.30379,9.31121,9.31879,9.32621,9.33379,9.34121,9.34879,9.35621,9.36379,9.37121,9.37879,9.38621,9.39379,9.40121,9.40879,9.41621,9.42379,9.43121,9.43879,9.44621,9.45379,9.46121,9.46879,9.47621,9.48379,9.49121,9.49879,9.50621,9.51379,9.52121,9.52879,9.53621,9.54379,9.55121,9.55879,9.56621,9.57379,9.58121,9.58879,9.59621,9.60379,9.61121,9.61879,9.62621,9.63379,9.64121,9.64879,9.65621,9.66379,9.67121,9.67879,9.68621,9.69379,9.70121,9.70879,9.71621,9.72379,9.73121,9.73879,9.74621,9.75379,9.76121,9.76879,9.77621,9.78379,9.79121,9.79879,9.80621,9.81379,9.82121,9.82879,9.83621,9.84379,9.85121,9.85879,9.86621,9.87379,9.88121,9.88879,9.89621,9.90379,9.91121,9.91879,9.92621,9.93379,9.94121,9.94879,9.95621,9.96379,9.97121,9.97879,9.98621,9.99379,10.00121,10.00879,10.01621,10.02379,10.03121,10.03879,10.04621,10.05379,10.06121,10.06879,10.07621,10.08379,10.09121,10.09879,10.10621,10.11379,10.12121,10.12879,10.13621,10.14379,10.15121,10.15879,10.16621,10.17379,10.18121,10.18879,10.19621,10.20379,10.21121,10.21879,10.22621,10.23379,10.24121,10.24879,10.25621,10.26379,10.27121,10.27879,10.28621,10.29379,10.30121,10.30879,10.31621,10.32379,10.33121,10.33879,10.34621,10.35379,10.36121,10.36879,10.37621,10.38379,10.39121,10.39879,10.40621,10.41379,10.42121,10.42879,10.43621,10.44379,10.45121,10.45879,10.46621,10.47379,10.48121,10.48879,10.49621,10.50379,10.51121,10.51879,10.52621,10.53379,10.54121,10.54879,10.55621,10.56379,10.57121,10.57879,10.58621,10.59379,10.60121,10.60879,10.61621,10.62379,10.63121,10.63879,10.64621,10.65379,10.66121,10.66879,10.67621,10.68379,10.69121,10.69879,10.70621,10.71379,10.72121,10.72879,10.73621,10.74379,10.75121,10.75879,10.76621,10.77379,10.78121,10.78879,10.79621,10.80379,10.81121,10.81879,10.82621,10.83379,10.84121,10.84879,10.85621,10.86379,10.87121,10.87879,10.88621,10.89379,10.90121,10.90879,10.91621,10.92379,10.93121,10.93879,10.94621,10.95379,10.96121,10.96879,10.97621,10.98379,10.99121,10.99879,11.00621,11.01379,11.02121,11.02879,11.03621,11.04379,11.05121,11.05879,11.06621,11.07379,11.08121,11.08879,11.09621,11.10379,11.11121,11.11879,11.12621,11.13379,11.14121,11.14879,11.15621,11.16379,11.17121,11.17879,11.18621,11.19379,11.20121,11.20879,11.21621,11.22379,11.23121,11.23879,11.24621,11.25379,11.26121,11.26879,11.27621,11.28379,11.29121,11.29879,11.30621,11.31379,11.32121,11.32879,11.33621,11.34379,11.35121,11.35879,11.36621,11.37379,11.38121,11.38879,11.39621,11.40379,11.41121,11.41879,11.42621,11.43379,11.44121,11.44879,11.45621,11.46379,11.47121,11.47879,11.48621,11.49379,11.50121,11.50879,11.51621,11.52379,11.53121,11.53879,11.54621,11.55379,11.56121,11.56879,11.57621,11.58379,11.59121,11.59879,11.60621,11.61379,11.62121,11.62879,11.63621,11.64379,11.65121,11.65879,11.66621,11.67379,11.68121,11.68879,11.69621,11.70379,11.71121,11.71879,11.72621,11.73379,11.74121,11.74879,11.75621,11.76379,11.77121,11.77879,11.78621,11.79379,11.80121,11.80879,11.81621,11.82379,11.83121,11.83879,11.84621,11.85379,11.86121,11.86879,11.87621,11.88379,11.89121,11.89879,11.90621,11.91379,11.92121,11.92879,11.93621,11.94379,11.95121,11.95879,11.96621,11.97379,11.98121,11.98879,11.99621,12.00379,12.01121,12.01879,12.02621,12.03379,12.04121,12.04879,12.05621,12.06379,12.07121,12.07879,12.08621,12.09379,12.10121,12.10879,12.11621,12.12379,12.13121,12.13879,12.14621,12.15379,12.16121,12.16879,12.17621,12.18379,12.19121,12.19879,12.20621,12.21379,12.22121,12.22879,12.23621,12.24379,12.25121,12.25879,12.26621,12.27379,12.28121,12.28879,12.29621,12.30379,12.31121,12.31879,12.32621,12.33379,12.34121,12.34879,12.35621,12.36379,12.37121,12.37879,12.38621,12.39379,12.40121,12.40879,12.41621,12.42379,12.43121,12.43879,12.44621,12.45379,
```

invBinom

(CumulativeProb, NumTrials, Prob, OutputForm) $\Rightarrow$ asteikkomuoto tai matriisi

Käänteinen binomi. Johtuen kokeiden (NumTrials) ja kunkin kokeen todennäköisyydestä onnistua (Prob), tämä toiminto laskee onnistumisten minimimäärän, ksiten, että arvo k on suurempi tai yhtä suuri kuin kumuloituva todennäköisyys (CumulativeProb).

OutputForm=0, näyttää tuloksen asteikkomuodossa (oletus).

OutputForm=1, näyttää tuloksen matriisina.

Esimerkki: Mary ja Kevin pelaavat noppapeliä. Maryn on arvattava, miten monta kertaa numero 6 enintään esiintyy 30 heittoa kohti. Jos numero 6 esiintyy yhtä monta kertaa tai vähemmän, Mary voittaa. Lisäksi, mitä pienempi on hänen arvaamansa määrä, sitä suuremmat ovat hänen voittonsa. Mikä on pienin määrä, jonka Mary voi arvata, jos hän haluaa voittamisen todennäköisyyden olevan suurempi kuin 77 %?

invBinom(0.77,30, $\frac{1}{6}$)	6				
invBinom(0.77,30, $\frac{1}{6}$,1)	<table border="1"> <tr> <td>5</td><td>0.616447</td></tr> <tr> <td>6</td><td>0.776537</td></tr> </table>	5	0.616447	6	0.776537
5	0.616447				
6	0.776537				

invBinomN()

invBinomN(CumulativeProb, Prob, NumSuccess, OutputForm) $\Rightarrow$ asteikkomuoto tai matriisi

N:n suhteen käänteisesti binominen. Johtuen menestyksen todennäköisyydestä kussakin kokeessa (Prob), onnistumisten määrä (NumSuccess), tämä funktio laskee kokeiden vähimmäismäärän N siten, että arvo, N , on vähemmän tai yhtä suuri kuin annettu kumulatiivinen todennäköisyys (CumulativeProb).

OutputForm=0, näyttää tuloksen asteikkomuodossa (oletus).

OutputForm=1, näyttää tuloksen matriisina.

Esimerkki: Monique harjoittelee koriin heittoa koripallossa. Hän tietää kokemuksesta, että hänen mahdollisuutensa tehdä kori on 70 %. Hän suunnittelee harjoittelevansa, kunnes hän on tehnyt 50 koria. Kuinka montaa koria hänen on yritettävä varmistaakseen, että todennäköisyys tehdä ainakin 50 koria on enemmän kuin 0,99?

invBinomN(0.01,0.7,49)	86				
invBinomN(0.01,0.7,49,1)	<table border="1"> <tr> <td>85</td><td>0.010451</td></tr> <tr> <td>86</td><td>0.00709</td></tr> </table>	85	0.010451	86	0.00709
85	0.010451				
86	0.00709				

invNorm()

invNorm(Ala[,μ[,σ]])

Laskee käänteisen kumulatiivisen normaalijakaumafunktion annetulle alalle Ala, joka on normaalijakaumakäyrän alapuolella ja jonka määräävät μ ja σ .

inv()Luettelo > **inv(*Ala*,*df*)**

Laskee käänteisen kumulatiivisen student t - todennäköisyysfunktion, jonka määräävät vapausaste,*df* ja annettu alue *Ala* käyrän alapuolella.

iPart()Luettelo > **iPart(*Luku*)** $\Rightarrow$ kokonaisluku**iPart(*Listal*)** $\Rightarrow$ lista**iPart(*Matriisi*)** $\Rightarrow$ matriisi

iPart(-1.234)	-1.
---------------	-----

iPart($\left\{\frac{3}{2}, -2.3, 7.003\right\}$)	$\{1, -2., 7.\}$
--	------------------

Laskee argumentin kokonaisosan.

Laskee sarjoille ja matriiseille kunkin elementin kokonaisosan.

Argumentti voi olla reaali- tai kompleksiluku.

irr()Luettelo > **irr(*CF0*,*CFLista* [,*CFFrekv*])** $\Rightarrow$ arvo

Talouseläämätoiminto, joka laskee investoinnin sisäisen korkokannan.

CF0 on kassavirta alussa aikana 0; arvon on oltava kokonaisluku.

CFLista on lista kassavirtamääristä alun kassavirran *CF0* jälkeen.

CFFrekv on valinnainen lista, jossa kukin elementti määrää esiintymisfrekvenssin ryhmitetylle (peräkkäiselle) kassavirtamäärälle, joka on *CFFrekv*:n vastaava alkutekijä. Oletusarvo on 1; jos syötät arvoja, niiden on oltava positiivisia kokonaislukuja ja $< 10\,000$.

Huomaa: Katso myös **mirr()**, sivu 99.

<i>list1</i> := { 6000, -8000, 2000, -3000 }	
	{ 6000, -8000, 2000, -3000 }
<i>list2</i> := { 2, 2, 2, 1 }	{ 2, 2, 2, 1 }
irr(5000, <i>list1</i> , <i>list2</i>)	-4.64484

isPrime()Luettelo > **isPrime(*Luku*)** $\Rightarrow$ Boolean vakiolauseke

isPrime(5)	true
------------	------

isPrime(6)	false
------------	-------

Laskee totuusarvon tosi tai epätosi ilmaistakseen, onko *luku* kokonaisluku ≥ 2 , joka on tasan jaollinen vain itsellään ja ykkösellä (1)

Jos *Luku* on pitempi kuin 306 numeroa, eikä siinä ole tekijöitä ≤ 1021 , kaava **isPrime** (*Luku*) näyttää virheilmoituksen.

Huomaa esimerkkiä syöttäessäsi: Ohjeet monirivisten ohjelmien ja funktion määritysten syöttämisestä löytyvät tuotteen ohjekirjan Laskin-osiosta.

Funktio, jolla etsitään seuraava jaoton luku määrätyn luvun jälkeen_

Define <i>nextprim</i> (<i>n</i>)=Func	Done
Loop	
<i>n</i> +1 → <i>n</i>	
If isPrime(<i>n</i>)	
Return <i>n</i>	
EndLoop	
EndFunc	
<i>nextprim</i> (7)	11

isVoid(*Muutt*) ⇒ *Boolean vakiolauseke*
isVoid(*Laus*) ⇒ *Boolean vakiolauseke*
isVoid(*Lista*) ⇒ *lista Boolean vakiolausekkeista*

Laskee totuusarvon tosi tai epätosi ilmaisten, onko argumentti tyhjä datatyyppi.

Lisätietoja tyhjiä elementeistä, katso sivu 223.

<i>a</i> :=_	_
isVoid(<i>a</i>)	true
isVoid({ 1,_,3 })	{ false,true,false }

L

Lbl *tunnusnimi*

Määrittää funktion sisällä tunnuksen, jonka nimi on *tunnusnimi*.

Ohjeella **Siirry** *tunnusnimi* voit siirtää ohjauksen kyseistä tunnusta välittömästi seuraavaan ohjaukseen.

tunnusnimellä on samat nimeämissäännöt kuin muuttujan nimellä.

Huomaa esimerkkiä syöttäessäsi: Ohjeet monirivisten ohjelmien ja funktion määritysten syöttämisestä löytyvät tuotteen ohjekirjan Laskin-osiosta.

Define <i>g</i> ()=Func	Done
Local <i>temp,i</i>	
0 → <i>temp</i>	
1 → <i>i</i>	
Lbl <i>top</i>	
<i>temp</i> + <i>i</i> → <i>temp</i>	
If <i>i</i> <10 Then	
<i>i</i> +1 → <i>i</i>	
Goto <i>top</i>	
EndIf	
Return <i>temp</i>	
EndFunc	
<i>g</i> ()	55

lcm()

Katalogi > **lcm**(*Luku1*, *Luku2*) $\Rightarrow$ *lauseke***lcm**(*Lista1*, *Lista2*) $\Rightarrow$ *lista***lcm**(*Matriisi1*, *Matriisi2*) $\Rightarrow$ *matriisi*

$\text{lcm}(6,9)$	18
$\text{lcm}\left(\left\{\frac{1}{3}, -14, 16\right\}, \left\{\frac{2}{15}, 7, 5\right\}\right)$	$\left\{\frac{2}{3}, 14, 80\right\}$

Laskee kahden argumentin pienimmän yhteisen jaettavan. Kahden murtoluvun **lcm** on niiden osoittajien **lcm** jaettuna niiden nimittäjien **gcd**:llä. Murtoluvun liukulukujen **lcm** on niiden tulo.

Kun kyseessä on kaksi listaa tai matriisia, laskee vastaavien elementtien pienimmät yhteiset jakajat.

left()

Katalogi > **left**(*lähdemerkkijono*[, *Num*]) $\Rightarrow$ *merkkijono*

$\text{left}(\text{"Hello"}, 2)$	"He"
----------------------------------	------

Määrittää vasemmanpuoleisimmat *Num*-merkit, jotka sisältyvät merkkijonoon *lähdemerkkijono*.

Jos jätät pois komennon *Num*, määrittää kaiken merkkijonosta *lähdemerkkijono*.

left(*Lista1*[, *Num*]) $\Rightarrow$ *lista*

$\text{left}(\{1, 3, -2, 4\}, 3)$	$\{1, 3, -2\}$
-----------------------------------	----------------

Määrittää vasemmanpuoleisimmat *Num*-elementit, jotka sisältyvät listaan *Lista1*.

Jos jätät pois komennon *Num*, määrittää kaiken listasta *Lista1*.

left(*Vertailu*) $\Rightarrow$ *lauseke*

Laskee yhtälön tai epäyhtälön vasemman puolen.

libShortcut()

Katalogi > **libShortcut**(*KirjNimiMerkkijono*, *PikavalNimiMerkkijono* [, *KirjYksitLippu*]) $\Rightarrow$ *muuttujalista*

Tässä esimerkissä edellytetään asianmukaisesti tallennettua ja päivitettyä kirjastoasiakirjaa nimeltä **linalg2**, joka sisältää objektit *clearmat*, *gauss1* ja *gauss2*.

Luo muuttujaryhmän nykyiseen ongelmaan, joka sisältää viittauksia kaikkiin määritetyn kirjastoasiakirjan *kirjNimiMerkkijono* sisältämiin objekteihin. Lisää myös ryhmän jäsenet Muuttujat-valikkoon. Tällöin voit viitata kuhunkin objektiin käyttäen sen komentoa *PikavalNimimerkkijono*.

Aseta *KirjYksitLippu=0*, kun haluat sulkea pois yksityiset kirjasto-objektit (oletusarvo)
Aseta *KirjYksitLippu=1*, kun haluat sisällyttää yksityiset kirjasto-objektit

Muuttujaryhmän kopioiminen, katso

CopyVar sivulla sivu 26.

Muuttujaryhmän poistaminen, katso **DelVar** sivulla sivu 40.

```
getVarInfo("linalg2")
┌ clearmat  "FUNC"  "LibPub "
│ gauss1    "PRGM"  "LibPriv "
│ gauss2    "FUNC"  "LibPub "
└
libShortcut("linalg2", "la")
    { la.clearmat, la.gauss2 }
libShortcut("linalg2", "la", 1)
    { la.clearmat, la.gauss1, la.gauss2 }
```

LinRegBx

LinRegBx *X*, *Y*, [*Frekv*][*Luokka*, *Sisällytä*]

Laskee lineaarisen regressioy = a+b · x-listoista *X* ja *Y* frekvenssillä *Frekv*. Tulosten yhteenveto tallentuu *stat.results*-muuttujaan. (Katso sivu 154.)

Kaikkien listojen on oltava samankokoisia
Sisällytä-listaa lukuunottamatta.

X ja *Y* ovat riippumattomien ja riippuvien muuttujien listoja.

Frekv on valinnainen frekvenssiarvojen lista. Jokainen *Frekv*:n elementti määrittää kunkin vastaavan datapisteen *X* ja *Y* esiintymisfrekvenssin. Oletusarvo on 1. Kaikkien elementtien on oltava kokonaislukuja 0.

Luokka on numeeristen tai merkkijonojen luokkakoodien lista vastaavalle *X*- ja *Y*-datalle..

Sisällytä on yhden tai usemman luokkakoodin lista. Vain ne datayksiköt, joiden luokkakoodi sisältyy tähän listaan, ovat mukana laskutoimituksessa.

Lisätietoja listassa olevien tyhjien elementtien vaikutuksesta, katso Tyhjät elementitsivulla sivu 223.

Tulosmuuttuja	Kuvaus
stat.RegEqn	Regressioyhtälö: $a+b \cdot x$
stat.a, stat.b	Regressiokertoimet
stat.r ²	Määrittyskerroin
stat.r	Korrelaatiokerroin
stat.Resid	Regressioyhtälön jäännökset
stat.XReg	Muokatun <i>Y Lista</i> :n sisältämä datapisteiden lista, jota käytetään regressiossa komentojen <i>Frekv</i> , <i>Luokkalista</i> ja <i>Sisällytä luokat rajoitusten mukaisesti</i>
stat.YReg	Muokatun <i>Y Lista</i> :n sisältämä datapisteiden lista, jota käytetään regressiossa komentojen <i>Frekv</i> , <i>Luokkalista</i> ja <i>Sisällytä luokat rajoitusten mukaisesti</i>
stat.FreqReg	Komentoja <i>stat.XReg</i> ja <i>stat.YReg</i> vastaava frekvenssilista

LinRegMx

LinRegMx *X*,*Y*,[*Frekv*],[*Luokka*,*Sisällytä*]

Laskee lineaarisen regression $y = m \cdot x + b$ listoista *X* ja *Y* frekvenssillä *Frekv*. Tulosten yhteenveto tallentuu *stat.results*-muuttujaan. (Katso sivu 154.)

Kaikkien listojen on oltava samankokoisia *Sisällytä*-listaa lukuunottamatta.

X ja *Y* ovat riippumattomien ja riippuvien muuttujien listoja.

Frekv on valinnainen frekvenssiarvojen lista. Jokainen *Frekv*:n elementti määrittää kunkin vastaavan datapisteen *X* ja *Y* esiintymisfrekvenssin. Oletusarvo on 1. Kaikkien elementtien on oltava kokonaislukuja 0.

Luokka on numeeristen tai merkkijonojen luokkakoodien lista vastaavalle *X*- ja *Y*-datalle.

Sisällyttä on yhden tai usemman luokkakoodin lista. Vain ne datayksiköt, joiden luokkakoodi sisältyy tähän listaan, ovat mukana laskutoimituksessa.

Lisätietoja listassa olevien tyhjen elementtien vaikutuksesta, katso Tyhjät elementitsivulla sivu 223.

Tulosmuuttuja	Kuvaus
stat.RegEqn	Regressioyhtälö: $m \cdot x + b$
stat.m, stat.b	Regressiokertoimet
stat.r ²	Määrittelykerroin
stat.r	Korrelaatiokerroin
stat.Resid	Regressioyhtälön jäännökset
stat.XReg	Muokatun <i>Y Lista</i> :n sisältämä datapisteiden lista, jota käytetään regressiossa komentojen <i>Frekv</i> , <i>Luokkalista</i> ja <i>Sisällyttä luokat rajoitusten mukaisesti</i>
stat.YReg	Muokatun <i>Y Lista</i> :n sisältämä datapisteiden lista, jota käytetään regressiossa komentojen <i>Frekv</i> , <i>Luokkalista</i> ja <i>Sisällyttä luokat rajoitusten mukaisesti</i>
stat.FreqReg	Komentoja <i>stat.XReg</i> ja <i>stat.YReg</i> vastaava frekvenssilista

LinRegtIntervals

LinRegtIntervals $X, Y[, F[, 0[, CTaso]]]$

Kulmakerroin. Laskee tason C luottamusvälin kulmakertoimelle.

LinRegtIntervals $X, Y[, F[, 1, Xarvo[, CTaso]]]$

Vaste. Laskee ennustetun y:n arvon, tason C ennustevälin yhdelle havainnolle ja tason C luottamusvälin keskiarvovasteelle.

Tulosten yhteenveto tallentuu *stat.results-*muuttujaan. (Katso sivu sivu 154.)

Kaikkien listojen on oltava samankokoisia.

X ja Y ovat riippumattomien ja riippuvien muuttujien listoja.

F on valinnainen frekvenssiarvojen lista.
 Jokainen F :n elementti määrittää kunkin
 vastaavan datapisteen X ja Y
 esiintymisfrekvenssin. Oletusarvo on 1.
 Kaikkien elementtien on oltava
 kokonaislukuja ≥ 0 .

Lisätietoja listassa olevien tyhjen
 elementtien vaikutuksesta, katso Tyhjät
 elementitsivulla sivu 223.

Tulosmuuttuja	Kuvaus
stat.RegEqn	Regressioyhtälö: $a+b \cdot x$
stat.a, stat.b	Regressiokertoimet
stat.df	Vapausasteet
stat.r ²	Määrityskerroin
stat.r	Korrelaatiokerroin
stat.Resid	Regressioyhtälön jäännökset

Vain Kulmakerroin-tyyppi

Tulosmuuttuja	Kuvaus
[stat.CLower, stat.CUpper]	Kulmakertoimen luottamusväli
stat.ME	Luottamusvälin virhemarginaali
stat.SESlope	Kulmakertoimen keskivirhe
stat.s	Keskivirhe suoran ympärillä

Vain Vaste-tyyppi

Tulosmuuttuja	Kuvaus
[stat.CLower, stat.CUpper]	Keskiarvovasteen luottamusväli
stat.ME	Luottamusvälin virhemarginaali
stat.SE	Keskiarvovasteen keskivirhe
[stat.LowerPred, stat.UpperPred]	Yhden havainnon ennusteväli
stat.MEPred	Ennustevälin virhemarginaali

Tulosmuuttuja	Kuvaus
stat.SEPred	Ennusteen keskivirhe
stat. $\hat{y}$	$a + b \cdot X$ Arvo

LinRegtTest

Katalogi > 

LinRegtTest $X, Y[, Frekv[, Hypot]]$

Laskee lineaarisen regression X - ja Y -listoista ja suorittaa t -testin kulmakertoimen β ja korrelaatiokertoimen ρ arvosta yhtälölle $y = \alpha + \beta x$. Testaa nollahypoteesia $H_0: \beta = 0$ (vastaavasti, $\rho = 0$) johonkin kolmesta vaihtoehtoisesta hypoteesista.

Kaikkien listojen on oltava samankokoisia.

X ja Y ovat riippumattomien ja riippuvien muuttujien listoja.

$Frekv$ on valinnainen frekvenssiarvojen lista. Jokainen $Frekv$:n elementti määrittää kunkin vastaavan datapisteen X ja Y esiintymisfrekvenssin. Oletusarvo on 1. Kaikkien elementtien on oltava kokonaislukuja 0.

$Hypot$ on valinnainen arvo, joka määrittää yhden kolmesta hypoteesista, johon nollahypoteesia ($H_0: \beta = \rho = 0$) testataan.

Kun $H_a: \beta \neq 0$ ja $\rho \neq 0$ (oletus), aseta $Hypot = 0$
 Kun $H_a: \beta < 0$ ja $\rho < 0$, aseta $Hypot < 0$
 Kun $H_a: \beta > 0$ ja $\rho > 0$, aseta $Hypot > 0$

Tulosten yhteenveto tallentuu *stat.results*-muuttujaan. (Katso sivu sivu 154.)

Lisätietoja listassa olevien tyhjen elementtien vaikutuksesta, katso Tyhjät elementitsivulla sivu 223.

Tulosmuuttuja	Kuvaus
stat.RegEqn	Regressioyhtälö: $a + b \cdot x$
stat.t	t -tilasto merkitsevyydestille
stat.PVal	Alin merkitsevyytaso, jolla nollahypoteesi voidaan hylätä

Tulosmuuttuja	Kuvaus
stat.df	Vapausasteet
stat.a, stat.b	Regressiokertoimet
stat.s	Keskivirhe suoran ympärillä
stat.SESlope	Kulmakertoimen keskivirhe
stat.r ²	Määrittyskerroin
stat.r	Korrelaatiokerroin
stat.Resid	Regressiyhtälön jäännökset

linSolve()

Katalogi > 

linSolve(Lineaariyhtälöryhmä, Muutt1, Muutt2, ...)⇒lista

linSolve(Lineaariyht1 ja Lineaariyht2 ja ..., Muutt1, Muutt2, ...)⇒lista

linSolve({Lineaariyht1, Lineaariyht2, ...}, Muutt1, Muutt2, ...)⇒lista

linSolve(Lineaariyhtälöryhmä, {Muutt1, Muutt2, ...})⇒lista

linSolve(Lineaariyht1 ja Lineaariyht2 ja ..., {Muutt1, Muutt2, ...})⇒lista

linSolve({Lineaariyht1, Lineaariyht2, ...}, {Muutt1, Muutt2, ...})⇒lista

Laskee ratkaisulistan muuttujille *Muutt1*, *Muutt2*, ...

Ensimmäisen argumentin sievennyksen tuloksena on oltava lineaariyhtälöryhmä tai yksi lineaariyhtälö. Muussa tapauksessa esiintyy argumenttivirhe.

Esimerkiksi yhtälön **linSolve**(x=1 and x=2,x) sieventäminen antaa tuloksena virheilmoituksen Argumenttivirhe.

$\text{linSolve}\left(\begin{cases} 2 \cdot x + 4 \cdot y = 3 \\ 5 \cdot x - 3 \cdot y = 7 \end{cases}, \{x, y\}\right)$	$\left\{ \frac{37}{26}, \frac{1}{26} \right\}$
$\text{linSolve}\left(\begin{cases} 2 \cdot x = 3 \\ 5 \cdot x - 3 \cdot y = 7 \end{cases}, \{x, y\}\right)$	$\left\{ \frac{3}{2}, \frac{1}{6} \right\}$
$\text{linSolve}\left(\begin{cases} \text{apple} + 4 \cdot \text{pear} = 23 \\ 5 \cdot \text{apple} - \text{pear} = 17 \end{cases}, \{\text{apple}, \text{pear}\}\right)$	$\left\{ \frac{13}{3}, \frac{14}{3} \right\}$
$\text{linSolve}\left(\begin{cases} \text{apple} \cdot 4 + \frac{\text{pear}}{3} = 14 \\ -\text{apple} + \text{pear} = 6 \end{cases}, \{\text{apple}, \text{pear}\}\right)$	$\left\{ \frac{36}{13}, \frac{114}{13} \right\}$

ΔList()

Katalogi >

ΔList(Lista)⇒lista

ΔList({ 20,30,45,70 })

{ 10,15,25 }

Huomaa: Voit syöttää tämän funktion näppäimistöltä kirjoittamalla **deltaList** (...).

Määrittää listan, joka sisältää *Listal*:n peräkkäisten elementtien väliset erotukset. Jokainen *Listal*:n elementti vähennetään *Listal*:n seuraavasta elementistä. Tuloksena oleva lista on aina yhden elementin lyhyempi kuin alkuperäinen *Listal*.

list▶mat()

Katalogi >

list▶mat(Lista [, elementtiäRivillä])⇒matriisi

list▶mat({ 1,2,3 })

[1 2 3]

list▶mat({ 1,2,3,4,5 },2)

1 2

3 4

5 0

Laskee matriisin, joka on täytetty rivi riviltä *Listan* elementeillä.

elementtiäRivillä, mikäli sisällytetään, määrittää elementtien määrän rivillä. Oletusarvo on *Listan* elementtien määrä (yksi rivi).

Jos *Lista* ei täytä tulosmatriisia, siihen lisätään nollia.

Huomaa: Voit syöttää tämän funktion näppäimistöltä kirjoittamalla **list@>mat** (...).

ln()

ctrl

e^x

painikkeet

ln(Arvo)⇒arvo

ln(Lista)⇒lista

ln(2.)

0.693147

Määrittää argumentin luonnollisen logaritmin.

Jos kyseessä on lista, määrittää elementtien luonnolliset logaritmit.

Jos kompleksilukumuodon tila on Reaali:

ln({ -3,1.2,5 })

"Error: Non-real calculation"

Jos kompleksilukumuodon tila on Suorakulma:

87 Luettelo aakkosjärjestyksessä

$$\ln(\{-3, 1.2, 5\})$$

$$\{1.09861 + 3.14159 \cdot i, 0.182322, 1.60944\}$$

ln(neliömatriisi I) ⇒ neliömatriisi

Määrittää *neliömatriisi I*:n matriisin luonnollisen logaritmin. Tämä ei ole sama kuin kunkin elementin luonnollisen logaritmin laskeminen. Laskentamenetelmä on kuvattu kohdassa **cos()**.

neliömatriisi I:n on oltava diagonalisoitavissa. Vastaus sisältää aina liukulukuja.

Radiaanikulmatilassa ja suorakulmakompleksimuodossa:

$$\ln \begin{pmatrix} 1 & 5 & 3 \\ 4 & 2 & 1 \\ 6 & -2 & 1 \end{pmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} 1.83145 + 1.73485 \cdot i & 0.009193 - 1.49086 \\ 0.448761 - 0.725533 \cdot i & 1.06491 + 0.623491 \cdot i \\ -0.266891 - 2.08316 \cdot i & 1.12436 + 1.79018 \cdot i \end{bmatrix}$$

Jos haluat nähdä koko vastauksen, paina ► ja siirrä sen jälkeen osoitinta painikkeilla ◀ ja ►.

LnReg

Katalogi >

LnReg *X*, *Y*, [*Frekv*] [, *Luokka*, *Sisällytä*]

Laskee logaritmisien regression $y = a + b \cdot \ln(x)$ listoista *X* ja *Y* frekvenssillä *Frekv*. Tulosten yhteenveto tallentuu *stat.results*-muuttuun. (Katso sivu 154.)

Kaikkien listojen on oltava samankokoisia *Sisällytä*-listaa lukuunottamatta.

X ja *Y* ovat riippumattomien ja riippuvien muuttujien listoja.

Frekv on valinnainen frekvenssiarvojen lista. Jokainen *Frekv*:n elementti määrittää kunkin vastaavan datapisteen *X* ja *Y* esiintymisfrekvenssin. Oletusarvo on 1. Kaikkien elementtien on oltava kokonaislukuja 0.

Luokka on numeeristen tai merkkijonojen luokkakoodien lista vastaavalle *X*- ja *Y*-datalle.

Sisällytä on yhden tai usemman luokkakoodin lista. Vain ne datayksiköt, joiden luokkakoodi sisältyy tähän listaan, ovat mukana laskutoimituksessa.

Lisätietoja listassa olevien tyhjen elementtien vaikutuksesta, katso Tyhjät elementitsivulla sivu 223.

Tulosmuuttuja	Kuvaus
stat.RegEqn	Regressioyhtälö: $a+b \cdot \ln(x)$
stat.a, stat.b	Regressiokertoimet
stat.r ²	Muunnettujen tietojen lineaarimäärittelyn kerroin
stat.r	Muunnettujen tietojen korrelaatiokerroin ($\ln(x)$, y)
stat.Resid	Logaritmimalliin liittyvät jäännökset
stat.ResidTrans	Muunnettujen tietojen lineaariseen sovitukseen liittyvät jäännökset
stat.XReg	Muokatun <i>Y Lista</i> :n sisältämä datapisteiden lista, jota käytetään regressiossa komentojen <i>Frekv</i> , <i>Luokkalista</i> ja <i>Sisällytä luokat rajoitusten mukaisesti</i>
stat.YReg	Muokatun <i>Y Lista</i> :n sisältämä datapisteiden lista, jota käytetään regressiossa komentojen <i>Frekv</i> , <i>Luokkalista</i> ja <i>Sisällytä luokat rajoitusten mukaisesti</i>
stat.FreqReg	Komentoja <i>stat.XReg</i> ja <i>stat.YReg</i> vastaava frekvenssilista

Local *Muutt1* [, *Muutt2*] [, *Muutt3*] ...

Määrittää määritetyt *muuttujat* paikallisina muuttujina. Nämä muuttujat ovat olemassa vain funktion sievennyksen aikana, ja ne poistetaan, kun funktion suoritus päättyy.

Huomaa: Paikalliset muuttujat säästävät muistia, koska ne ovat olemassa vain väliaikaisesti. Lisäksi ne eivät häiritse mitään olemassa olevia globaalien muuttujien arvoja. Paikallisia muuttujia on käytettävä **For**-silmukoissa sekä tallennettaessa arvoja väliaikaisesti monirivisessä funktiossa, sillä globaalien muuttujien modifiointeja ei sallita funktiossa.

Huomaa esimerkkiä syöttäessäsi: Ohjeet monirivisten ohjelmien ja funktion määritysten syöttämisestä löytyvät tuotteen ohjekirjan Laskin-osiosta.

Define *rollcount*()=Func

```

Local i
1 → i
Loop
If randInt(1,6)=randInt(1,6)
Goto end
i+1 → i
EndLoop
Lbl end
Return i
EndFunc

```

	<i>Done</i>
<i>rollcount</i> ()	16
<i>rollcount</i> ()	3

Lock*Muutt1* [, *Muutt2*] [, *Muutt3*] ...

Lock*Muutt*.

Lukitsee määritetyt muuttujat tai muuttujaryhmän. Lukittuja muuttujia ei voi muokata eikä poistaa.

Et voi lukita tai vapauttaa järjestelmän muuttujaa *Ans*, etkä voi lukita järjestelmän muuttujaryhmiä *stat.* tai *tvm.*

Huomaa: Lukitse-komento (**Lock**) tyhjentää toimintojen Kumoa/Tee uudelleen historian, kun sitä käytetään lukitsemattomiin muuttujiin.

Katso **unLock**, sivu 172, ja **getLockInfo()**, sivu 67.

<i>a</i> :=65	65
Lock <i>a</i>	Done
getLockInfo(<i>a</i>)	1
<i>a</i> :=75	"Error: Variable is locked."
DelVar <i>a</i>	"Error: Variable is locked."
Unlock <i>a</i>	Done
<i>a</i> :=75	75
DelVar <i>a</i>	Done

log()

  **painikkeet**

log(*Arvo1* [, *Arvo2*]) $\Rightarrow$ **arvolog**(*Listal* [, *Arvo2*]) $\Rightarrow$ *lista*

$\log_{10} (2.)$	0.30103
$\log_4 (2.)$	0.5
$\log_3 (10) - \log_3 (5)$	0.63093

Laskee ensimmäisen argumentin kantaluku-*Arvo2*:n logaritmin.

Huomaa: Katso myös **Logaritmimalli**, sivu 2.

Kun kyseessä on lista, laskee elementtien kantaluku-*Arvo2*:n logaritmin.

Jos toinen argumentti jätetään pois, kantalukuna käytetään lukua 10.

Jos kompleksilukumuodon tila on Reaali:

$\log_{10} (\{-3, 1.2, 5\})$	
	"Error: Non-real calculation"

Jos kompleksilukumuodon tila on Suorakulma:

$\log_{10} (\{-3, 1.2, 5\})$	
	$\{0.477121 + 1.36438 \cdot i, 0.079181, 0.69897\}$

log(*neliömatriisi1* [, *Arvo*]) $\Rightarrow$ *neliömatriisi*

Radiaanikulmatilassa ja suorakulmakompleksimuodossa:

Laskee matriisin kantaluku-*Arvo*:n logaritmin *neliömatriisi**l*:lle. Tämä ei ole sama kuin kunkin elementin kantaluku-*Arvo*-logaritmin laskeminen. Laskentamenetelmä on kuvattu kohdassa **cos()**.

*neliömatriisi**l*:n on oltava diagonalisoitavissa. Vastaus sisältää aina liukulukuja.

Jos kantalukuargumentti jätetään pois, kantalukuna käytetään lukua 10.

$$\log_{10} \begin{pmatrix} 1 & 5 & 3 \\ 4 & 2 & 1 \\ 6 & -2 & 1 \end{pmatrix} = \begin{bmatrix} 0.795387+0.753438 \cdot i & 0.003993-0.64747 \cdot i \\ 0.194895-0.315095 \cdot i & 0.462485+0.27077 \cdot i \\ -0.115909-0.904706 \cdot i & 0.488304+0.77746 \cdot i \end{bmatrix}$$

Jos haluat nähdä koko vastauksen, paina ▲ ja siirrä sen jälkeen osoitinta painikkeilla ◀ ja ▶.

Logistic

Katalogi > 

Logistic *X*, *Y*[, [*Frekv*] [, *Luokka*, *Sisällytä*]]

Laskee logistisen regressioy = (c/(1+a · e^{-bx})) listoista *X* ja *Y* frekvenssillä *Frekv*. Tulosten yhteenveto tallentuu *stat.results*-muuttujaan. (Katso sivu 154.)

Kaikkien listojen on oltava samankokoisia *Sisällytä*-listaa lukuunottamatta.

X ja *Y* ovat riippumattomien ja riippuvien muuttujien listoja.

Frekv on valinnainen frekvenssiarvojen lista. Jokainen *Frekv*:n elementti määrittää kunkin vastaavan datapisteen *X* ja *Y* esiintymisfrekvenssin. Oletusarvo on 1. Kaikkien elementtien on oltava kokonaislukuja 0.

Luokka on numeeristen tai merkkijonojen luokkakoodien lista vastaavalle *X*- ja *Y*-datalle.

Sisällytä on yhden tai usemman luokkakoodin lista. Vain ne datayksiköt, joiden luokkakoodi sisältyy tähän listaan, ovat mukana laskutoimituksessa.

Lisätietoja listassa olevien tyhjien elementtien vaikutuksesta, katso Tyhjät elementitsivulla sivu 223.

Tulosmuuttuja	Kuvaus
stat.RegEqn	Regressioyhtälö: $c/(1+a \cdot e^{-bx})$
stat.a, stat.b, stat.c	Regressiokertoimet
stat.Resid	Regressioyhtälön jäännökset
stat.XReg	Muokatun <i>Y Lista</i> :n sisältämä datapisteiden lista, jota käytetään regressiossa komentojen <i>Frekv</i> , <i>Luokkalista</i> ja <i>Sisällytä luokat rajoitusten mukaisesti</i>
stat.YReg	Muokatun <i>Y Lista</i> :n sisältämä datapisteiden lista, jota käytetään regressiossa komentojen <i>Frekv</i> , <i>Luokkalista</i> ja <i>Sisällytä luokat rajoitusten mukaisesti</i>
stat.FreqReg	Komentoja <i>stat.XReg</i> ja <i>stat.YReg</i> vastaava frekvenssilista

LogisticD

Katalogi > 

LogisticD *X*, *Y* [, [*Iteraatiot*] , [*Frekv*] [, *Luokka*, *Sisällytä*]]

Laskee logistisen regression $y = (c/(1+a \cdot e^{-bx})+d)$ listoista *X* ja *Y* frekvenssillä *Frekv* käyttäen tiettyä *Iteraatioiden* määrää. Tulosten yhteenveto tallentuu *stat.results*-muuttujaan. (Katso sivu 154.)

Kaikkien listojen on oltava samankokoisia *Sisällytä*-listaa lukuunottamatta.

X ja *Y* ovat riippumattomien ja riippuvien muuttujien listoja.

Iteraatiot on valinnainen arvo, joka määrittää ratkaisun yrityskertojen enimmäismäärän. Mikäli se jätetään pois, käytetään arvoa 64. Suuremmilla arvoilla saadaan tyypillisesti parempi tarkkuus, mutta suoritus aika on pitempi ja päin vastoin.

Frekv on valinnainen frekvenssiarvojen lista. Jokainen *Frekv*:n elementti määrittää kunkin vastaavan datapisteen *X* ja *Y* esiintymisfrekvenssin. Oletusarvo on 1. Kaikkien elementtien on oltava kokonaislukuja 0.

Luokka on numeeristen tai merkkijonojen luokkakoodien lista vastaavalle *X*- ja *Y* - datalle.

Sisällytä on yhden tai usemman luokkakoodin lista. Vain ne datayksiköt, joiden luokkakoodi sisältyy tähän listaan, ovat mukana laskutoimituksessa.

Lisätietoja listassa olevien tyhjien elementtien vaikutuksesta, katso Tyhjät elementitsivulla sivu 223.

Tulosmuuttuja	Kuvaus
stat.RegEqn	Regressioyhtälö: $c/(1+a \cdot e^{-bx})+d$
stat.a, stat.b, stat.c, stat.d	Regressiokertoimet
stat.Resid	Regressioyhtälön jäännökset
stat.XReg	Muokatus <i>X</i> Listan sisältämä datapisteiden lista, jota käytetään todellisesti regressiossa komentojen <i>Frekv</i> , <i>Luokka Lista</i> ja <i>Sisällytä Luokat rajoitusten mukaisesti</i>
stat.YReg	Muokatus <i>Y</i> Listan sisältämä datapisteiden lista, jota käytetään todellisesti regressiossa komentojen <i>Frekv</i> , <i>Luokka Lista</i> ja <i>Sisällytä Luokat rajoitusten mukaisesti</i>
stat.FreqReg	Komentoja <i>stat.XReg</i> ja <i>stat.YReg</i> vastaava frekvenssilista

Loop (Silmukka)

Loop

Lohko

EndLoop

Suorittaa toistuvasti *Lohkon* sisältämät lausekkeet. Huomaa, että silmukkaa suoritetaan loputtomasti, ellei **Goto**- tai **Exit**-ohjetta suoriteta *Lohkon* sisällä.

Lohko on lausekkeiden sarja, jotka on erotettu toisistaan kaksoispisteellä (:).

```

Define rollcount()=Func
    Local i
    1 → i
    Loop
    If randInt(1,6)=randInt(1,6)
        Goto end
    i+1 → i
    EndLoop
    Lbl end
    Return i
EndFunc
    
```

Done

rollcount()	16
rollcount()	3

Huomaa esimerkkiä syöttäessäsi: Ohjeet monirivisten ohjelmien ja funktion määritysten syöttämisestä löytyvät tuotteen ohjekirjan Laskin-osiosta.

LU

Katalogi >

LU *Matriisi*, *lMatriisi*, *uMatriisi*, *pMatriisi*[*Tol*]

Laskee Doolittlen LU (ala-ylä)-dekomponoinnin reaali- tai kompleksimatriisista. Alakolmiomatriisi tallentuu muuttuunaan *lMatriisi*, yläkolmiomatriisi muuttuunaan *uMatriisi* ja permutaatiomatriisi (joka kuvaa laskennan aikana tehdyt rivien vaihdot) muuttuunaan *pMatriisi*.

$lMatriisi \cdot uMatriisi = pMatriisi \cdot matriisi$

Valinnaisesti kaikkia matriisielementtejä käsitellään nollana, jos niiden itseisarvo on pienempi kuin *Tol*. Tätä toleranssia käytetään vain, jos matriisissa on liukulukusyötteitä eikä se sisällä symbolisia muuttujia, joille ei ole määritetty arvoa. Muussa tapauksessa *Tol*-komentoa ei huomioida.

- Jos käytät painikkeita   tai **Automaattinen tai likimääräinen** -tilan valintaa Approximate (Likimääräinen), laskut suoritetaan liukulukuaritmetiikalla.
- Jos *Tol* jätetään pois tai sitä ei käytetä, oletusarvoinen toleranssi lasketaan seuraavasti:
 $5E-14 \cdot \max(\dim(Matriisi)) \cdot \text{riviNorm}(Matriisi)$

LU-dekomponointialgoritmi käyttää osittaista rivien vaihtoa (pivoting).

$\begin{bmatrix} 6 & 12 & 18 \\ 5 & 14 & 31 \\ 3 & 8 & 18 \end{bmatrix} \rightarrow m1$	$\begin{bmatrix} 6 & 12 & 18 \\ 5 & 14 & 31 \\ 3 & 8 & 18 \end{bmatrix}$
LU m1,lower,upper,perm	Done
lower	$\begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ \frac{5}{6} & 1 & 0 \\ \frac{1}{2} & \frac{1}{2} & 1 \end{bmatrix}$
upper	$\begin{bmatrix} 6 & 12 & 18 \\ 0 & 4 & 16 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$
perm	$\begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$

M

mat►list()Katalogi > **mat►list**(*Matriisi*)⇒*lista*

Luo listan, joka on täytetty *Matriisin* elementeillä. Elementit kopioidaan *Matriisista* rivi riviltä.

Huomaa: Voit syöttää tämän funktion tietokoneen näppäimistöltä kirjoittamalla **mat@>list** (...).

mat►list ($\begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \end{bmatrix}$)	$\{1, 2, 3\}$
$\begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \end{bmatrix} \rightarrow m1$	$\begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \end{bmatrix}$
mat►list ($m1$)	$\{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$

max()Katalogi > **max**(*Arvo1*, *Arvo2*)⇒*lauseke***max**(*Lista1*, *Lista2*)⇒*lista***max**(*Matriisi1*, *Matriisi2*)⇒*matriisi*

Laskee kahden argumentin maksimiarvon. Jos argumentteina on kaksi listaa tai matriisia, laskee listan tai matriisin, joka sisältää vastaavien elementtien kunkin parin maksimiarvon.

max(*Lista*)⇒*lauseke*

Laskee *lista*:n maksimielementin.

max(*Matriisi1*)⇒*matriisi*

Luo rivivektorin, joka sisältää *Matriisi1*:n jokaisen sarakkeen maksimielementin.

Tyhjiä elementtejä ei huomioida. Lisätietoja tyhjiä elementeistä, katso sivu 223.

Huomaa: Katso myös **min()**.

max (2.3, 1.4)	2.3
max ($\{1, 2\}, \{-4, 3\}$)	$\{1, 3\}$

max ($\{0, 1, -7, 1.3, 0.5\}$)	1.3
---	-----

max ($\begin{bmatrix} 1 & -3 & 7 \\ -4 & 0 & 0.3 \end{bmatrix}$)	$\begin{bmatrix} 1 & 0 & 7 \end{bmatrix}$
---	---

mean()Katalogi > **mean**(*Lista*[, *frekvLista*])⇒*lauseke*

Laskee *Listan* sisältämien elementtien keskiarvon.

Jokainen *frekvListan* elementti näyttää *Listan* vastaavien elementtien peräkkäisten esiintymien lukumäärän.

mean(*Matriisi1*[, *frekvMatriisi*])⇒*matriisi*

mean ($\{0.2, 0, 1, -0.3, 0.4\}$)	0.26
mean ($\{1, 2, 3\}, \{3, 2, 1\}$)	$\frac{5}{3}$

Suorakulmavektorimuodossa:

mean()Katalogi > 

Luo rivivektorin kaikkien *Matriisi I*:n sarakkeiden keskiarvoista.

Jokainen *frekvMatriisin* elementti näyttää *Matriisi I*:n vastaavien elementtien peräkkäisten esiintymien lukumäärän.

Tyhjiä elementtejä ei huomioida. Lisätietoja tyhjistä elementeistä, katso sivu 223.

$$\begin{array}{l} \text{mean} \left(\begin{bmatrix} 0.2 & 0 \\ -1 & 3 \\ 0.4 & -0.5 \end{bmatrix} \right) \quad \left[-0.133333 \quad 0.833333 \right] \\ \text{mean} \left(\begin{bmatrix} \frac{1}{5} & 0 \\ -1 & 3 \\ \frac{2}{5} & -\frac{1}{2} \end{bmatrix} \right) \quad \left[\frac{-2}{15} \quad \frac{5}{6} \right] \\ \text{mean} \left(\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \\ 5 & 6 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} 5 & 3 \\ 4 & 1 \\ 6 & 2 \end{bmatrix} \right) \quad \left[\frac{47}{15} \quad \frac{11}{3} \right] \end{array}$$

median()Katalogi > 

median(Lista[, frekvLista]) ⇒ lauseke

Laskee *Listan* elementtien mediaanin.

Jokainen *frekvListan* elementti näyttää *Listan* vastaavien elementtien peräkkäisten esiintymien lukumäärän.

median(Matriisi I[, frekvMatriisi]) ⇒ matriisi

Luo rivivektorin, joka sisältää *Matriisi I*:n sarakkeiden mediaanit.

Jokainen *frekvMatriisin* elementti näyttää *Matriisi I*:n vastaavien elementtien peräkkäisten esiintymien lukumäärän.

Huomaa:

- Kaikkien listan tai matriisin syötteiden tulee sieventyä luvuiksi.
- Listassa tai matriisissa olevia tyhjiä elementtejä ei huomioida. Lisätietoja tyhjistä elementeistä, katso sivu 223.

$$\text{median} \left(\begin{bmatrix} 0.2 & 0 \\ 1 & -0.3 \\ 0.4 & -0.5 \end{bmatrix} \right) \quad \left[0.4 \quad -0.3 \right]$$

MedMedKatalogi > 

MedMed X,Y[, Frekv] [, Luokka, Sisällyttä]

Laskee mediaani-mediaani-suorany = $(m \cdot x + b)$ listoista X ja Y frekvenssillä *Frekv*. Tulosten yhteenvedo tallentuu *stat.results*-muuttujaan. (Katso sivu 154.)

Kaikkien listojen on oltava samankokoisia *Sisällytä*-listaa lukuunottamatta.

X ja Y ovat riippumattomien ja riippuvien muuttujien listoja.

Frekv on valinnainen frekvenssiarvojen lista. Jokainen *Frekv*:n elementti määrittää kunkin vastaavan datapisteen X ja Y esiintymisfrekvenssin. Oletusarvo on 1. Kaikkien elementtien on oltava kokonaislukuja 0.

Luokka on numeeristen tai merkkijonojen luokkakoodien lista vastaavalle X - ja Y -datalle.

Sisällytä on yhden tai usemman luokkakoodin lista. Vain ne datayksiköt, joiden luokkakoodi sisältyy tähän listaan, ovat mukana laskutoimituksessa.

Lisätietoja listassa olevien tyhjen elementtien vaikutuksesta, katso Tyhjet elementitsivulla sivu 223.

Tulosmuuttuja	Kuvaus
stat.RegEqn	Mediaani-mediaani-suoran yhtälö: $m \cdot x + b$
stat.m, stat.b	Mallin kertoimet
stat.Resid	Mediaani-mediaani-suoran jäännökset
stat.XReg	Muokatun Y Lista:n sisältämä datapisteiden lista, jota käytetään regressiossa komentojen <i>Frekv</i> , <i>Luokkalista</i> ja <i>Sisällytä</i> luokat rajoitusten mukaisesti
stat.YReg	Muokatun Y Lista:n sisältämä datapisteiden lista, jota käytetään regressiossa komentojen <i>Frekv</i> , <i>Luokkalista</i> ja <i>Sisällytä</i> luokat rajoitusten mukaisesti
stat.FreqReg	Komentoja <i>stat.XReg</i> ja <i>stat.YReg</i> vastaava frekvenssilista

mid()**Katalogi >**

mid(lähdemerkkijono, Alku[, Count])⇒*merkkijono*

Laskee *Count*:n merkit merkkijonosta *lähdemerkkijono* aloittaen merkistä numero *Alku*.

Jos *Count* jätetään pois, tai jos se on suurempi kuin *lähdemerkkijono*, laskee kaikki merkit *lähdemerkkijonosta* aloittaen merkistä numero *Alku*.

Count:n on oltava ≥ 0 . Jos *Count* = 0, antaa vastauksena tyhjän merkkijonon.

mid(lähdelista, Alku [, Count])⇒*lista*

Laskee *Count*:n elementit *lähdelistasta* aloittaen elementistä numero *Alku*.

Jos *Count* jätetään pois, tai jos se on suurempi kuin *lähdelista*, laskee kaikki elementit *lähdelistasta* aloittaen elementistä numero *Alku*.

Count:n on oltava ≥ 0 . Jos *Count* = 0, antaa vastauksena tyhjän listan.

mid(lähdeMerkkijonoLista, Alku[, Count])⇒*lista*

Laskee *Count*:n merkkijonot merkkijonolistasta *lähdeMerkkijonoLista* aloittaen elementistä numero *Alku*.

mid("Hello there",2)	"ello there"
mid("Hello there",7,3)	"the"
mid("Hello there",1,5)	"Hello"
mid("Hello there",1,0)	" "

mid({9,8,7,6},3)	{7,6}
mid({9,8,7,6},2,2)	{8,7}
mid({9,8,7,6},1,2)	{9,8}
mid({9,8,7,6},1,0)	{ }

mid({"A","B","C","D"},2,2)	{"B","C"}
----------------------------	-----------

min()**Katalogi >**

min(Arvo1, Arvo2)⇒*lauseke*

min(Lista1, Lista2)⇒*lista*

min(Matriisi1, Matriisi2)⇒*matriisi*

Laskee kahden argumentin minimiarvon. Jos argumentteina on kaksi listaa tai matriisia, laskee listan tai matriisin, joka sisältää vastaavien elementtien kunkin parin minimiarvon.

min(Lista)⇒*lauseke*

Laskee *Listan* minimielementin.

min(2.3,1.4)	1.4
min({1,2},{-4,3})	{-4,2}

min({0,1,-7,1.3,0.5})	-7
-----------------------	----

min()	Katalogi > 
min (<i>Matriisi I</i>)⇒ <i>matriisi</i>	$\min \begin{pmatrix} 1 & -3 & 7 \\ -4 & 0 & 0.3 \end{pmatrix} \quad \begin{bmatrix} -4 & -3 & 0.3 \end{bmatrix}$
Luo rivivektorin, joka sisältää <i>Matriisi I</i> :n jokaisen sarakkeen minimielementin.	
Huomaa: Katso myös max() .	

mirr()	Katalogi > 
mirr (<i>tal.arvo,uud.invest.arvo,CF0,CFLista</i> [<i>,CFFrekv</i>])	$\begin{aligned} list1 &:= \{ 6000, -8000, 2000, -3000 \} \\ &\quad \{ 6000, -8000, 2000, -3000 \} \\ list2 &:= \{ 2, 2, 2, 1 \} & \{ 2, 2, 2, 1 \} \\ mirr(4.65, 12, 5000, list1, list2) & \quad 13.41608607 \end{aligned}$
Talouseläskentätöimintö, jökä laskee investöinnin modifiöidun sisäisen korkokannan.	
<i>tal.arvo</i> on kassavirtämääristä maksettava korkoprosentti.	
<i>uud.invest.arvo</i> on korkokanta, jolla kassavirrät investöidään uudelleen.	
<i>CF0</i> on alkuperäinen kassavirtä aikana 0; arvön on öltävä kokonaisluku.	
<i>CFLista</i> on lista kassavirtämääristä ensimmäisen kassavirran CF0 jälkeen.	
<i>CFFrekv</i> on valinnainen lista, jossa jokainen elementti määrittää esiintymisfrekvenssin ryhmitetylle (peräkkäiselle) kassavirtämäärälle, jökä on <i>CFListan</i> vastaava elementti. Öletusarvo on 1; jos syötät arvoja, niiden on öltävä positiivisia kokonaislukuja < 10,000.	
Huomaa: Katso myös irr() , sivu 78.	

mod()	Katalogi > 
mod (<i>Arvo1, Arvo2</i>)⇒ <i>lauseke</i>	$\begin{aligned} mod(7,0) & \quad 7 \\ mod(7,3) & \quad 1 \\ mod(-7,3) & \quad 2 \\ mod(7,-3) & \quad -2 \\ mod(-7,-3) & \quad -1 \\ mod(\{12, -14, 16\}, \{9, 7, -5\}) & \quad \{3, 0, -4\} \end{aligned}$
mod (<i>Lista1, Lista2</i>)⇒ <i>lista</i>	
mod (<i>Matriisi1, Matriisi2</i>)⇒ <i>matriisi</i>	
Laskee ensimmäisen argumentin modulo toinen argumentti identtisten yhtälöiden määrittelyn mukaisesti:	

mod()

Katalogi >  $\text{mod}(x,0) = x$ $\text{mod}(x,y) = x - y \text{ floor}(x/y)$

Kun toinen argumentti on ei-nolla, vastaus on periodinen tässä argumentissa. Vastaus on joko nolla tai samanmerkkinen kuin toinen argumentti.

Jos argumentteina on kaksi listaa tai matriisia, laskee listan tai matriisin, joka sisältää vastaavien elementtien kunkin parin modulon (jakojäännöksen).

Huomaa: Katso myös **remain()**, sivu 131

mRow()

Katalogi > **mRow**(*Arvo*, *Matriisi1*, *Indeksi*) $\Rightarrow$ *matriisi*

Luo kopion *Matriisi1*:stä, jossa jokainen rivin *Indeksi* elementti *Matriisi1*:ssä on kerrottu arvolla *Arvo*.

$$\text{mRow}\left(\frac{-1}{3}, \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{bmatrix}, 2\right) \quad \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ -1 & -4 \\ 3 & 3 \end{bmatrix}$$

mRowAdd()

Katalogi > **mRowAdd**(*Arvo*, *Matriisi1*, *Indeksi1*, *Indeksi2*) $\Rightarrow$ *matriisi*

Luo kopion *Matriisi1*:stä, jossa jokainen rivin *Indeksi2* elementti *Matriisi1*:ssä on korvattu seuraavasti:

Arvo $\cdot$ rivi *Indeksi1* + rivi *Indeksi2*

$$\text{mRowAdd}\left(-3, \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{bmatrix}, 1, 2\right) \quad \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 0 & -2 \end{bmatrix}$$

MultReg

Katalogi > **MultReg** *Y*, *X1*[*X2*[*X3*,...,*X10*]]

Laskee listan *Y* moninkertaisen lineaarisen regression listojen *X1*, *X2*, ..., *X10* suhteen. Tulosten yhteenveto tallentuu *stat.results*-muuttujaan. (Katso sivu 154.)

Kaikkien listojen on oltava samankokoisia.

Lisätietoja listassa olevien tyhjen elementtien vaikutuksesta, katso Tyhjät elementitsivulla sivu 223.

Tulosmuuttuja	Kuvaus
stat.RegEqn	Regressioyhtälö: $b_0 + b_1 \cdot x_1 + b_2 \cdot x_2 + \dots$
stat.b0, stat.b1, ...	Regressiokertoimet
stat.R ²	Moninkertaisen määrityksen kerroin
stat. $\hat{y}$ Lista	$\hat{y}$ Lista = $b_0 + b_1 \cdot x_1 + \dots$
stat.Resid	Regressioyhtälön jäännökset

MultRegIntervals

MultRegIntervals *Y, X1[,X2[,X3,...*
[,X10]]], XArvoLista[,CTaso]

Laskee ennustetun *y*:n arvon, tason C ennustevälin yhdelle havainnolle ja tason C luottamusvälin keskiarvovasteelle.

Tulosten yhteenveto tallentuu *stat.results*-muuttujaan. (Katso sivu 154.)

Kaikkien listojen on oltava samankokoisia.

Lisätietoja listassa olevien tyhjen elementtien vaikutuksesta, katso Tyhjät elementitsivulla sivu 223.

Tulosmuuttuja	Kuvaus
stat.RegEqn	Regressioyhtälö: $b_0 + b_1 \cdot x_1 + b_2 \cdot x_2 + \dots$
stat. $\hat{y}$	Pisteen A arvio: $\hat{y} = b_0 + b_1 \cdot x_1 + \dots$ <i>XArvoListalle</i>
stat.dfError	Virheen vapausasteet
stat.CLower, stat.CUpper	Keskiarvovasteen luottamusväli
stat.ME	Luottamusvälin virhemarginaali
stat.SE	Keskiarvovasteen keskivirhe
stat.LowerPred, stat.UpperrPred	Yhden havainnon ennusteväli

Tulosmuuttuja	Kuvaus
stat.MEPred	Ennustevälin virhemarginaali
stat.SEPred	Ennusteen keskivirhe
stat.bList	Regressiokertoimien lista, {b0,b1,b3,...}
stat.Resid	Regressioryhtälön jäännökset

MultRegTests

Katalogi > 

MultRegTests $Y, X1[,X2[,X3,...[,X10]]]$

Moninkertaisen lineaarisen regression testi laskee lineaarisen regression tietystä datasta ja määrittää kertoimille globaalin F -testin tilastot sekä t -testin tilastot.

Tulosten yhteenveto tallentuu *stat.results*-muuttujaan. (Katso sivu sivu 154.)

Lisätietoja listassa olevien tyhjen elementtien vaikutuksesta, katso Tyhjät elementitsivulla sivu 223.

Tulokset

Tulosmuuttuja	Kuvaus
stat.RegEqn	Regressioryhtälö: $b_0+b_1 \cdot x_1+b_2 \cdot x_2+ \dots$
stat.F	Globaalin F -testin tilasto
stat.PVal	Globaaliin F -tilastoon liittyvä P-arvo
stat.R ²	Moninkertaisen määrittelyn kerroin
stat.AdjR ²	Moninkertaisen määrittelyn säädetty kerroin
stat.s	Virheen keskihajonta
stat.DW	Durbin-Watsonin tilasto; käytetään määrittäessä, esiintyykö mallissa ensimmäisen asteen automaattista korrelaatiota
stat.dfReg	Regression vapausasteet
stat.SSReg	Regression neliöiden summa
stat.MSReg	Regression keskineliö
stat.dfError	Virheen vapausasteet
stat.SSError	Virheen neliöiden summa

Tulosmuuttuja	Kuvaus
stat.MSError	Virheen keskineliö
stat.bList	{b0,b1,...} Kertoimien lista
stat.tList	t-tilastojen lista, yksi kullekin bListan sisältämälle kertoimelle
stat.PList	P-arvojen lista kullekin t-tilastolle
stat.SEList	Keskivirheiden lista bListan sisältämille kertoimille
stat. $\hat{y}$ Lista	$\hat{y}$ Lista = $b_0 + b_1 \cdot x_1 + \dots$
stat.Resid	Regressioyhtälön jäännökset
stat.sResid	Standardoidut jäännökset; saadaan jakamalla jäännös keskihajonnalla
stat.CookDist	Cookin etäisyys; jäännökseen ja tuottosuhteeseen perustuvan havainnon vaikutus
stat.Leverage	Miten kaukana riippumattoman muuttujan arvot ovat niiden keskiarvoista

N

nand (ei-ja)

  näppäimet

BooleanLaus1 **nand** *BooleanLaus2* antaa vastauksena *Boolean* lausekkeen *BooleanList1*
nand *BooleanList2* antaa vastauksena *Boolean* listan *BooleanMatriisi1*
nand *BooleanMatriisi2* antaa vastauksena *Boolean* matriisin

Antaa vastauksena loogisen **and** operaation negaation kahdesta argumentista. Antaa vastauksena totuusarvon tosi, epätosi tai yhtälön sievennetyn muodon.

Listojen ja matriisien kohdalla vastauksena on vertailuja elementti elementiltä.

Kokonaisluku1 **nand**
Kokonaisluku2 $\Rightarrow$ *kokonaisluku*

3 and 4	0
3 nand 4	-1
$\{1,2,3\}$ and $\{3,2,1\}$	$\{1,2,1\}$
$\{1,2,3\}$ nand $\{3,2,1\}$	$\{-2,-3,-2\}$

Vertaa kahta reaalikokonaislukua bitti bitiltä **nand**-operaation avulla. Sisäisesti kumpikin kokonaisluku muunnetaan etumerkilliseksi, 64 bitin binaariluvuksi. Kun vastaavia bittejä verrataan, tulos on 0, jos kumpikin bitti on 1. Muussa tapauksessa tulos on 1. Laskettu arvo edustaa bittituloksia ja se näkyy kantalukutilan mukaisesti.

Kokonaisluvut voi syöttää minkä tahansa luvun kantalukuna. Binaarisen syötteen edelle tulee merkitä etumerkki 0b ja heksadesimaalisen syötteen edelle 0h. Jos etumerkkiä ei ole, kokonaislukuja käsitellään desimaalilukuina (kantaluku 10).

nCr()Katalogi > 

nCr(*Arvo1*, *Arvo2*) $\Rightarrow$ *lauseke*

$nCr(z,3) z=5$	10
----------------	----

Kokonaisluvulle *Arvo1* ja *Arvo2* sekä *Arvo1* $\geq$ *Arvo2* $\geq$ 0, **nCr()** on *Arvo1*:n asioiden kombinaatioiden lukumäärä, joita otetaan *Arvo2*:n verran kerrallaan. (Tästä käytetään myös nimitystä binomikerroin.)

$nCr(z,3) z=6$	20
----------------	----

nCr(*Arvo*, 0) $\Rightarrow$ 1

nCr(*Arvo*, *negKokonaisluku*) $\Rightarrow$ 0

nCr(*Arvo*, *posKokonaisluku*) $\Rightarrow$ *Arvo* $\cdot$ (*Arvo*-1)... (*Arvo*-*posKokonaisluku*+1)/*posKokonaisluku*!

nCr(*Arvo*, *eiKokonaisluku*) $\Rightarrow$ *lauseke*!
(*Arvo*-*eiKokonaisluku*)! $\cdot$ *eiKokonaisluku*!

nCr(*Lista1*, *Lista2*) $\Rightarrow$ *lista*

$nCr(\{5,4,3\},\{2,4,2\})$	$\{10,1,3\}$
----------------------------	--------------

Laskee listan kombinaatioista kahden listan sisältämiin vastaaviin elementtipareihin perustuen. Argumenttien on oltava samankokoisia listoja.

nCr(*Matriisi1*, *Matriisi2*) $\Rightarrow$ *matriisi*

$nCr\left(\begin{bmatrix} 6 & 5 \\ 4 & 3 \end{bmatrix}, \begin{bmatrix} 2 & 2 \\ 2 & 2 \end{bmatrix}\right)$	$\begin{bmatrix} 15 & 10 \\ 6 & 3 \end{bmatrix}$
--	--

Laskee matriisin kombinaatioista kahden matriisin sisältämiin vastaaviin elementtipareihin perustuen. Argumenttien on oltava samankokoisia matriiseja.

nDerivative()

nDerivative(*Laus* *l*, *Muutt* = *Arvo* [*,Aste*]) ⇒ *arvo*

nDerivative(*Laus* *l*, *Muutt* [*,Aste*]) | *Muutt* = *Arvo* ⇒ *arvo*

$\text{nDerivative}(x , x=1)$	1
$\text{nDerivative}(x , x) _{x=0}$	undef
$\text{nDerivative}(\sqrt{x-1}, x) _{x=1}$	undef

Laskee numeerisen derivaatan käyttäen automaattisia derivointimenetelmiä.

Kun *Arvo* määritetään, se ohittaa mahdolliset aikaisemmat muuttujamäärittäykset tai mahdolliset muuttujan nykyiset " | " -sijoitukset.

Jos muuttuja *Muutt* ei sisällä numeerista arvoa, *Arvo* on annettava.

Derivaatan Asteen on oltava **1** tai **2**.

Huomaa: **nDerivaatta()**-algoritmiin liittyy rajoitus: se laskee rekursiivisesti sieventämättömästä lausekkeesta ensimmäisen (ja toisen, mikäli mahdollista) derivaatan numeerisen arvon ja sieventää jokaisen alalausekkeen, mistä voi olla tuloksena odottamaton vastaus.

Tarkastele oikealla olevaa esimerkkiä. Yhtälön $x \cdot (x^2 + x)^{1/3}$, kun $x=0$, ensimmäinen derivaatta on yhtä kuin 0. Koska alalausekkeen $(x^2 + x)^{1/3}$ ensimmäinen derivaatta kuitenkin on määrittämätön pisteessä $x=0$, ja tällä arvolla lasketaan koko lausekkeen derivaatta, **nDerivaatta()** ilmaisee vastauksen määrittämättömänä ja näyttää varoitusviestin.

Jos tämä rajoitus esiintyy, varmista ratkaisu graafisesti. Voit myös kokeilla funktiota **centralDiff()**.

$\text{nDerivative}\left(x \cdot (x^2 + x)^{\frac{1}{3}}, x, 1\right) _{x=0}$	undef
$\text{centralDiff}\left(x \cdot (x^2 + x)^{\frac{1}{3}}, x\right) _{x=0}$	0.000033

newList()Katalogi > **newList**(*numElementit*) $\Rightarrow$ *lista* $\text{newList}\{4\}$ $\{0,0,0,0\}$

Antaa tuloksena listan, jonka koko on *numElementit*. Jokainen elementti on nolla.

newMat()Katalogi > **newMat**(*numRivit*,
numSarakeet) $\Rightarrow$ *matriisi* $\text{newMat}\{2,3\}$ $\begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$

Antaa tuloksena nollamatriisin, jonka koko on *numRivit* ja *numSarakeet*.

nfMax()Katalogi > 

nfMax(*Laus*, *Muutt*) $\Rightarrow$ *arvo*
nfMax(*Laus*, *Muutt*, *alaraja*) $\Rightarrow$ *arvo*
nfMax(*Laus*, *Muutt*, *alaraja*,
yläraja) $\Rightarrow$ *arvo*
nfMax(*Laus*, *Muutt*) *alaraja* $\leq$ *Muutt*
 $\leq$ *yläraja* $\Rightarrow$ *arvo*

$\text{nfMax}(x^2 - 2 \cdot x - 1, x)$	-1.
$\text{nfMax}(0.5 \cdot x^3 - x - 2, x, -5, 5)$	5.

Laskee muuttujan *Muutt* numeerisen ehdotusarvon, jossa lausekkeen *Laus* paikallinen maksimi esiintyy.

Jos ilmoitat *alarajan* ja *ylärajan*, funktio etsii suljetulta väliltä [*alaraja*,*yläraja*] paikallista maksimia.

nfMin()Katalogi > 

nfMin(*Laus*, *Muutt*) $\Rightarrow$ *arvo*
nfMin(*Laus*, *Muutt*, *alaraja*) $\Rightarrow$ *arvo*
nfMin(*Laus*, *Muutt*, *alaraja*,
yläraja) $\Rightarrow$ *arvo*
nfMin(*Laus*, *Muutt*) *alaraja* $\leq$ *Muutt*
 $\leq$ *yläraja* $\Rightarrow$ *arvo*

$\text{nfMin}(x^2 + 2 \cdot x + 5, x)$	-1.
$\text{nfMin}(0.5 \cdot x^3 - x - 2, x, -5, 5)$	-5.

Laskee muuttujan *Muutt* numeerisen ehdotusarvon, jossa lausekkeen *Laus* paikallinen minimi esiintyy.

Jos ilmoitat *alarajan* ja *ylärajan*, funktio etsii suljetulta väliltä [*alaraja*,*yläraja*] paikallista minimia.

nInt()

Katalogi > 

nInt(Laus1, Muutt, Ala, Ylä)⇒lauseke

$$\text{nInt}\left(e^{-x^2}, x, -1, 1\right) \quad 1.49365$$

Jos integroitava funktio *Laus1* ei sisällä muita muuttujia kuin *Muutt*, ja jos *Ala* ja *Ylä* ovat vakioita, positiivinen ∞ tai negatiivinen $-\infty$, tällöin **nInt()** laskee likiarvon lausekkeesta $\int(Laus1, Var, Ala, Ylä)$. Tämä likiarvo on integrandin välillä $Ala < Muutt < Ylä$ olevien joidenkin otosarvojen painotettu keskiarvo.

Tavoitteena on kuusi merkitsevää numeroa. Adaptiivinen algoritmi päättyy, kun näyttää todennäköiseltä, että tavoite on saavutettu, tai kun näyttää epätodennäköiseltä, että lisäotokset tuottaisivat merkittävää parannusta.

$$\text{nInt}\left(\cos(x), x, -\pi, \pi + 1.E-12\right) \quad -1.04144E-12$$

Näkyviin tulee viesti (Questionable accuracy (Kyseenalainen tarkkuus)), kun näyttää siltä, että tavoitetta ei ole saavutettu.

Sijoita **nInt()**-komentoa sisäkkäin, jos haluat suorittaa moninkertaisen numeerisen integroinnin. Integroinnin raja-arvot voivat riippua niiden ulkopuolella olevista integrointimuuttujista.

$$\text{nInt}\left(\text{nInt}\left(\frac{e^{-x \cdot y}}{\sqrt{x^2 - y^2}}, y, -x, x\right), x, 0, 1\right) \quad 3.30423$$

nom()

Katalogi > 

nom(efektiivinenKorko, CpY)⇒arvo

$$\text{nom}(5.90398, 12) \quad 5.75$$

Talouseläintaloustoiminto, joka muuntaa efektiivisen vuosikoron *efektiivinenKorko* nimelliskoroksi, kun *CpY* määritetään korkojaksojen lukumääräksi vuodessa.

efektiivinenKorko on oltava reaalityyppi, ja *CpY*:n on oltava reaalityyppi > 0.

Huomaa: Katso myös **eff()**, sivu 46.

nor (eikä)

  **näppäimet**

BooleanLaus1 **nor** *BooleanLaus2* antaa vastauksena *Boolean* lausekkeen *BooleanList1* **nor** *BooleanList2* antaa vastauksena *Boolean*

listanBooleanMatriisi1

norBooleanMatriisi2 antaa vastauksena *Boolean matriisin*

Antaa vastauksena loogisen **or** operaation negaation kahdesta argumentista. Antaa vastauksena totuusarvon tosi, epätosi tai yhtälön sievennetyn muodon.

Listojen ja matriisien kohdalla vastauksena on vertailuja elementti elementiltä.

Kokonaisluku1

norKokonaisluku2 ⇒ *kokonaisluku*

Vertaa kahta reaalikokonaislukua bitti bitiltä **nor**-operaation avulla. Sisäisesti kumpikin kokonaisluku muunnetaan etumerkilliseksi, 64 bitin binaariluvuksi. Kun vastaavia bittejä verrataan, tulos on 1, jos kumpikin bitti on 1. Muussa tapauksessa tulos on 0. Laskettu arvo edustaa bittituloksia ja se näkyy kantelukutilan mukaisesti.

Kokonaisluvut voi syöttää minkä tahansa luvun kantalukuna. Binaarisen syötteen edelle tulee merkitä etumerkki 0b ja heksadesimaalisen syötteen edelle 0h. Jos etumerkkiä ei ole, kokonaislukuja käsitellään desimaalilukuina (kantaluku 10).

3 or 4	7
3 nor 4	-8
$\{1,2,3\}$ or $\{3,2,1\}$	$\{3,2,3\}$
$\{1,2,3\}$ nor $\{3,2,1\}$	$\{-4,-3,-4\}$

norm()

Katalogi > 

norm(Matriisi) ⇒ *lauseke*

norm(Vektori) ⇒ *lauseke*

Laskee Frobeniusin normin.

$\text{norm}\left(\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{bmatrix}\right)$	5.47723
$\text{norm}\left(\begin{bmatrix} 1 & 2 \end{bmatrix}\right)$	2.23607
$\text{norm}\left(\begin{bmatrix} 1 \\ 2 \end{bmatrix}\right)$	2.23607

normCdf()

Katalogi > 

normCdf(alaraja,yläraja[,μ[,σ]]) ⇒ *luku*, jos *yläraja* ja *alaraja* ovat lukuja, *lista*, jos *alaraja* ja *yläraja* ovat listoja

Laskee normaalijakauman todennäköisyyden *alarajan* ja *ylärajan* välillä määritetyille μ :lle (oletus=0) ja σ :lle (oletus=1).

Kun $P(X \leq \text{yläraja})$, aseta *alaraja* = -9E999.

normPdf(*XArvo*[, μ , σ])⇒*luku*, jos *XArvo* on luku, *lista*, jos *XArvo* on lista

Laskee normaalijakauman pistetodennäköisyysfunktion määrittelyssä *XArvossa* määritetyille μ :lle ja σ :lle.

not *BooleanLaus*⇒*Boolean lauseke*

Määrittää totuusarvon tosi, epätosi tai argumentin sievennetyn muodon.

not *Kokonaisluku1*⇒*kokonaisluku*

Laskee reaalikokonaisluvun ykkösen komplementin. Sisäisesti *Kokonaisluku1* muunnetaan etumerkilliseksi, 64-bittiseksi binaariluvuksi. Jokaisen bitin arvo vaihtuu (0:sta tulee 1 ja päin vastoin) ykkösen komplementille. Tulokset näytetään kantalukutilan mukaisesti.

Voit syöttää kokonaisluvun minkä tahansa luvun kantalukuna. Binaarisen syötteen edelle tulee merkitä etumerkki 0b ja heksadesimaalisen syötteen edelle 0h. Ilman etuliitettä kokonaislukua käsitellään desimaalilukuna (kantaluku 10).

Jos syötät desimaalikokonaisluvun, joka on etumerkillisen, 64 bitin binaarimuodon lukualueen ulkopuolella, laskin käyttää symmetristä modulo-operaatiota, jotta arvo saadaan oikealle alueelle. Lisätietoja, katso ▶**Base2**, sivu 16.

not (2≥3)	true
not 0hB0▶Base16	0hFFFFFFFFFFFFFF4F
not not 2	2

Heksadesimaalisessa kantalukutilassa:

not 0h7AC36	0hFFFFFFFFFFFF853C9
-------------	---------------------

Binaarisessa kantalukutilassa:

0b100101▶Base10	37
not 0b100101	0b1111111111111111111111111111111▶
not 0b100101▶Base10	-38

Jos haluat nähdä koko vastauksen, paina ▲ ja siirrä sen jälkeen osoitinta painikkeilla ◀ ja ▶.

Huomaa: Binaarisessa syötteessä voi olla korkeintaan 64 numeroa (etuliitettä 0b ei lasketa). Heksadesimaalisessa syötteessä voi olla korkeintaan 16 numeroa.

nPr()Katalogi > **nPr**(*Arvo1*, *Arvo2*) $\Rightarrow$ *lauseke*

Kokonaisluvulle *Arvo1* ja *Arvo2* sekä $Arvo1 \geq Arvo2 \geq 0$, **nPr()** on *Arvo1*:n asioiden permutaatioiden lukumäärä, joita otetaan *Arvo2*:n verran kerrallaan.

nPr(*Arvo*, 0) $\Rightarrow$ 1

nPr(*Arvo*, *negKokonaisluku*) $\Rightarrow$ 1/
 ((*Arvo*+1) · (*Arvo*+2) ...
 (*Arvo*-*negKokonaisluku*))

nPr(*Arvo*, *posKokonaisluku*) $\Rightarrow$ *Arvo* ·
 (*Arvo*-1) ... (*Arvo*-*posKokonaisluku*+1)

nPr(*Arvo*, *eiKokonaisluku*) $\Rightarrow$ *Arvo*! /
 (*Arvo*-*eiKokonaisluku*)!

nPr(*List1*, *List2*) $\Rightarrow$ *lista*

Luo listan permutaatioista kahden listan sisältämiin vastaaviin elementtipareihin perustuen. Argumenttien on oltava samankokoisia listoja.

nPr(*Matriisi1*, *Matriisi2*) $\Rightarrow$ *matriisi*

Luo matriisin permutaatioista kahden matriisin sisältämiin vastaaviin elementtipareihin perustuen. Argumenttien on oltava samankokoisia matriiseja.

$nPr(z,3) z=5$	60
$nPr(z,3) z=6$	120
$nPr(\{5,4,3\}, \{2,4,2\})$	$\{20,24,6\}$
$nPr\left(\begin{bmatrix} 6 & 5 \\ 4 & 3 \end{bmatrix}, \begin{bmatrix} 2 & 2 \\ 2 & 2 \end{bmatrix}\right)$	$\begin{bmatrix} 30 & 20 \\ 12 & 6 \end{bmatrix}$

$nPr(\{5,4,3\}, \{2,4,2\})$	$\{20,24,6\}$
-----------------------------	---------------

$nPr\left(\begin{bmatrix} 6 & 5 \\ 4 & 3 \end{bmatrix}, \begin{bmatrix} 2 & 2 \\ 2 & 2 \end{bmatrix}\right)$	$\begin{bmatrix} 30 & 20 \\ 12 & 6 \end{bmatrix}$
--	---

npv()Katalogi > **npv**(*Korkoprosentti*, *CFO*, *CFLista* [, *CFFrekv*])

Talouseläintaloudet, jotka laskee nettopykälän; tulevien ja poistuvien kassavirtojen nykyisten arvojen summan. Jos npv:n tulos on positiivinen, investointi on kannattava.

Korkoprosentti on prosentti, jolla kassavirtoja (rahan kustannusta) vähennetään yhden jakson aikana.

CFO on alkuperäinen kassavirta aikana 0; arvon on oltava kokonaisluku.

$list1 := \{6000, -8000, 2000, -3000\}$	$\{6000, -8000, 2000, -3000\}$
$list2 := \{2, 2, 2, 1\}$	$\{2, 2, 2, 1\}$
$npv(10, 5000, list1, list2)$	4769.91

CFLista on lista kassavirtamääristä ensimmäisen kassavirran CF_0 jälkeen.

CFFrekv on lista, jossa jokainen elementti määrittää esiintymisfrekvenssin ryhmitetylle (peräkkäiselle) kassavirtamäärälle, joka on **CFListan** vastaava elementti. Oletusarvo on 1; jos syötät arvoja, niiden on oltava positiivisia kokonaislukuja < 10,000.

nSolve()

nSolve(Yhtälö,Muutt[=Arvaus]) ⇒ luku tai virhe_merkkijono

nSolve(Yhtälö,Muutt[=Arvaus],alaraja) ⇒ luku tai virhe_merkkijono

nSolve(Yhtälö,Muutt[=Arvaus],alaraja,yläraja) ⇒ luku tai virhe_merkkijono

nSolve(Yhtälö,Muutt[=Arvaus] | alaraja ≤ Muutt ≤ yläraja) ⇒ luku tai virhe_merkkijono

Etsii iteratiivisesti yhtä likimääräistä numeerista ratkaisua **Yhtälön** yhdelle muuttujalle. Määritä muuttuja seuraavasti:

muuttuja

– tai –

muuttuja = reaalityyppi

Esimerkiksi x kelpaa ja samoin $x=3$.

nSolve() yrittää määrittää joko yhden pisteen, jossa jäännös on nolla, tai kaksi toisiaan suhteellisen lähellä olevaa pistettä, jossa jäännöksen etumerkki on vastakkainen ja jäännöksen magnitudi ei ole liian suuri. Jos funktio ei pysty määrittämään tätä kohtuullisella otospisteiden määrällä, se antaa vastauksena merkkijonon "no solution found" (yhtään ratkaisua ei löydy).

$\text{nSolve}(x^2+5 \cdot x-25=9, x)$	3.84429
$\text{nSolve}(x^2=4, x=-1)$	-2.
$\text{nSolve}(x^2=4, x=1)$	2.

Huomaa: Jos ratkaisuja on useita, voit yrittää löytää tietyn ratkaisun käyttämällä apuna arvausta.

$\text{nSolve}(x^2+5 \cdot x-25=9, x) x < 0$	-8.84429
$\text{nSolve}\left(\frac{(1+r)^{24}-1}{r}=26, r\right) r > 0 \text{ and } r < 0.25$	0.006886
$\text{nSolve}(x^2=-1, x)$	"No solution found"

OneVar [1,]*X*[,*Frekv*][,*Luokka*,*Sisällytä*]]

OneVar [*n*,]*X1*,*X2*[*X3*[,...[,*X20*]]]

Laskee yhden muuttujan tilaston enintään 20 listasta. Tulosten yhteenveto tallentuu *stat.results*-muuttujaan. (Katso sivu 154.)

Kaikkien listojen on oltava samankokoisia *Sisällytä*-listaa lukuunottamatta.

X-argumentit ovat datalistoja.

Frekv on valinnainen frekvenssiarvojen lista. Jokainen *Frekv*:n elementti määrittää kunkin vastaavan *X*:n arvon esiintymisfrekvenssin. Oletusarvo on 1. Kaikkien elementtien on oltava kokonaislukuja 0.

Luokka on numeeristen luokkakoodien lista vastaaville *X*:n arvoille.

Sisällytä on yhden tai usemman luokkakoodin lista. Vain ne datayksiköt, joiden luokkakoodi sisältyy tähän listaan, ovat mukana laskutoimituksessa.

Tyhjä elementti jossakin listassa *X*, *Frekv* tai *Luokka* saa aikaan, että kaikkien listojen vastaava elementti on tyhjä. Tyhjä elementti jossakin listassa *X1*-*X20* saa aikaan, että kaikkien listojen vastaava elementti on tyhjä. Lisätietoja tyhjästä elementeistä, katso sivu 223.

Tulosmuuttuja	Kuvaus
stat. $\bar{x}$	x:n arvojen keskiarvo
stat. Σx	x:n arvojen summa
stat. Σx^2	x ² :n arvojen summa
stat. <i>sx</i>	x:n otoksen keskihajonta
stat. <i>x</i>	x:n perusjoukon keskihajonta
stat. <i>n</i>	Datapisteiden lukumäärä
stat. MinX	x:n arvojen minimi

Tulosmuuttuja	Kuvaus
stat.Q ₁ X	x:n ensimmäinen neljännes
stat.MedianX	x:n mediaani
stat.Q ₃ X	x:n kolmas neljännes
stat.MaxX	x:n arvojen maksimi
stat.SSX	x:n keskiarvon poikkeamien neliöiden summa

or (tai)

Katalogi > 

BooleanLaus1 **or** *BooleanLaus2* antaa vastauksena *Boolean* lausekkeen *BooleanList1* **or** *BooleanList2* antaa vastauksena *Boolean* listan *BooleanMatriisi1* **or** *BooleanMatriisi2* antaa vastauksena *Boolean* matriisin

Määrittää totuusarvon tosi tai epätosi tai antaa vastauksena sievennetyn muodon alkuperäisestä syötteestä.

Antaa vastauksen tosi, jos jompikumpi tai molemmat lausekkeet ovat tosia. Antaa vastauksen epätosi, jos kumpikin lauseke on epätosi.

Huomaa: Katso **xor**.

Huomaa esimerkkiä syöttäessäsi: Ohjeet monirivisten ohjelmien ja funktion määritysten syöttämisestä löytyvät tuotteen ohjekirjan Laskin-osiosta.

Kokonaisluku1

or *Kokonaisluku2* $\Rightarrow$ *kokonaisluku*

Vertaa kahta reaalikokonaislukua bitti bitiltä or-operaation avulla. Sisäisesti kumpikin kokonaisluku muunnetaan etumerkilliseksi, 64 bitin binaariluvuksi. Kun vastaavia bittejä verrataan, tulos on 1, jos jompikumpi bitti on 1; tulos on 0 vain, jos kumpikin bitti on 0. Laskettu arvo edustaa bittituloksia, ja se näkyy kantalukutilan mukaisesti.

```
Define g(x)=Func
    If x<0 or x>=5
        Goto end
    Return x*3
    Lbl end
EndFunc
```

Done

```
g(3) 9
g(0) A function did not return a value
```

Heksadesimaalisessa kantalukutilassa:

```
0h7AC36 or 0h3D5F 0h7BD7F
```

Tärkeää: Nolla, ei O-kirjain.

Binaarisessa kantalukutilassa:

```
0b100101 or 0b100 0b100101
```

Huomaa: Binaarisessa syötteessä voi olla korkeintaan 64 numeroa (etuliitettä 0b ei lasketa). Heksadesimaalisessa syötteessä voi olla korkeintaan 16 numeroa.

Kokonaisluvut voi syöttää minkä tahansa luvun kantalukuna. Binaarisen syötteen edelle tulee merkitä etumerkki 0b ja heksadesimaalisen syötteen edelle 0h. Jos etumerkkiä ei ole, kokonaislukuja käsitellään desimaalilukuina (kantaluku 10).

Jos syötät desimaalikokonaisluvun, joka on liian suuri etumerkilliselle, 64 bitin binaarimuodolle, laskin käyttää symmetristä modulo-operaatiota, jotta arvo saadaan oikealle alueelle.

Jos syötät desimaalikokonaisluvun, joka on etumerkillisen, 64 bitin binaarimuodon lukualueen ulkopuolella, laskin käyttää symmetristä modulo-operaatiota, jotta arvo saadaan oikealle alueelle. Lisätietoja, katso ▶Base2, sivu 16.

Huomaa: Katso xor.

ord()

ord(Merkkijono)⇒*kokonaisluku*

ord(Lista1)⇒*lista*

Määrittää merkkijonon *Merkkijono* ensimmäisen merkin numerokoodin tai luo listan jokaisen listaelementin ensimmäisistä merkeistä.

ord("hello")	104
char{104}	"h"
ord(char{24})	24
ord({"alpha", "beta"})	{97,98}

P

P► Rx()

P► Rx(rLaus, θLaus)⇒*lauseke*

P► Rx(rLista, θLista)⇒*lista*

P► Rx(rMatriisi, θMatriisi)⇒*matriisi*

Määrittää paria (r, θ) vastaavan x-koordinaatin.

Radiaanikulmatilassa:

P► Rx(4,60°)	2.
P► Rx($\{-3, 10, 1.3\}, \{\frac{\pi}{3}, \frac{\pi}{4}, 0\}$)	$\{-1.5, 7.07107, 1.3\}$

Huomaa: Argumentti θ tulkitaan joko aste-, graadi- tai radiaanikulmaksi valittuna olevan kulmatilan mukaisesti. Jos argumentti on lauseke, voit ohittaa kulmatila-asetuksen väliaikaisesti käyttämällä merkintää $^{\circ}$, G tai R .

Huomaa: Voit syöttää tämän funktion tietokoneen näppäimistöltä kirjoittamalla **P@>Rx (...)**.

P ► Ry(*rArvo*, θ *Arvo*) $\Rightarrow$ *arvo*

P ► Ry(*rLista*, θ *Lista*) $\Rightarrow$ *lista*

P ► Ry(*rMatriisi*, θ *Matriisi*) $\Rightarrow$ *matriisi*

Määrittää paria (r , θ) vastaavan y-koordinaatin.

Huomaa: Argumentti θ tulkitaan joko aste-, radiaani- tai graadikulmaksi valittuna olevan kulmatilan mukaisesti.

Huomaa: Voit syöttää tämän funktion tietokoneen näppäimistöltä kirjoittamalla **P@>Ry (...)**.

Radiaanikulmatilassa:

P ► Ry (4,60°)	3.4641
P ► Ry $\left\{ \left\{ -3, 10, 1.3 \right\}, \left\{ \frac{\pi}{3}, \frac{\pi}{4}, 0 \right\} \right\}$	$\left\{ -2.59808, -7.07107, 0 \right\}$

PassErr

Ohittaa virheen siirtyen seuraavalle tasolle.

Jos järjestelmän muuttuja *errCode* on nolla, **PassErr** ei tee mitään.

Else-lauseessa lohossa **Try...Else...EndTry** tulee käyttää komentoa **ClrErr** tai **PassErr**.

Jos virhe on tarkoitus käsitellä tai jättää huomiotta, käytä komentoa **ClrErr**. Jos et tiedä, mitä tehdä virheen suhteen, lähetä se seuraavaan virheenkäsittelijään käyttämällä komentoa **PassErr**. Jos odottavia

Try...Else...EndTry-virheenkäsittelijöitä ei ole enää, virheen valintaikkuna tulee näkyviin normaalisti.

Esimerkki **PassErr**-komennosta, katso esimerkki 2 **Try**-komennon kohdalla, sivu 166.

Huomaa: Katso myös **ClrErr**, sivu 24, ja **Try**, sivu 166.

Huomaa esimerkkiä syöttäessäsi: Ohjeet monirivisten ohjelmien ja funktion määritysten syöttämisestä löytyvät tuotteen ohjekirjan Laskin-osiosta.

piecewise()

Katalogi > 

piecewise(*Laus1* [, *Ehto1* [, *Laus2* [, *Ehto2* [, ...]]])

Laatii määritelmät paloittain määritellylle funktiolle listan muodossa. Voit luoda paloittain määriteltujen funktioiden määrittämiä myös mallin avulla.

Define $p(x) = \begin{cases} x, & x > 0 \\ \text{undef}, & x \leq 0 \end{cases}$ Done

$p(1)$	1
$p(-1)$	undef

Huomaa: Katso myös **Paloittain määritellyn funktion malli**, sivu 3.

poissCdf()

Katalogi > 

poissCdf(λ , *alaraja*, *yläraja*) $\Rightarrow$ luku, jos *alaraja* ja *yläraja* ovat lukuja, *lista*, jos *alaraja* ja *yläraja* ovat listoja

poissCdf(λ , *yläraja*) (kun $P(0 \leq X \leq \text{yläraja}) \Rightarrow$ luku, jos *yläraja* on luku, *lista*, jos *yläraja* on lista

Laskee kumulatiivisen todennäköisyyden diskreetille Poissonin jakaumalle, jolla on määritetty keskiarvo λ .

Kun $P(X \leq \text{yläraja})$, aseta *alaraja*=0

poissPdf()

Katalogi > 

poissPdf(λ , *XArvo*) $\Rightarrow$ luku, jos *XArvo* on luku, *lista*, jos *XArvo* on lista

Laskee todennäköisyyden diskreetille Poissonin jakaumalle, jolla on määritetty keskiarvo λ .

Vektori ► Polar $[1 \ 3.] \blacktriangleright \text{Polar}$ $[3.16228 \ \angle 71.5651]$

Huomaa: Voit syöttää tämän operaattorin tietokoneen näppäimistöltä kirjoittamalla @>Polar.

Näyttää *vektorin* polaarisisä muodossa $[r \ \angle \theta]$. Vektorin on oltava kooltaan 2, ja se voi olla rivi tai sarake.

Huomaa: ►Polar on näyttömuodon ohje, ei muunnosfunktio. Voit käyttää komentoa ainoastaan syöterivin lopussa, eikä se päivitä *ans*:n arvoa.

Huomaa: Katso myös ►Rect, sivu 128.

kompleksiArvo ►Polaarinen

Näyttää *kompleksiVektorin* polaarisisä muodossa.

- Astekulmatilassa vastauksena on $(r \angle \theta)$.
- Radiaanikulmatilassa vastauksena on $re^{i\theta}$.

kompleksiArvolla voi olla mikä tahansa kompleksilukumuoto. Syöte $re^{i\theta}$ aiheuttaa kuitenkin virheen astekulmatilassa.

Huomaa: Polaarisisä syötteessä $(r \angle \theta)$ on käytettävä sulkeita.

Radiaanikulmatilassa:

 $(3+4 \cdot i) \blacktriangleright \text{Polar}$ $e^{0.927295 \cdot i} \cdot 5$ $\left(\left(4 \ \angle \ \frac{\pi}{3} \right) \right) \blacktriangleright \text{Polar}$ $e^{1.0472 \cdot i} \cdot 4$

Graadikulmatilassa:

 $(4 \cdot i) \blacktriangleright \text{Polar}$ $(4 \angle 100.)$

Astekulmatilassa:

 $(3+4 \cdot i) \blacktriangleright \text{Polar}$ $(5 \angle 53.1301)$

polyEval()

polyEval(Lista1, Laus1)⇒lauseke**polyEval(Lista1, Lista2)⇒lauseke**

Tulkitsee ensimmäisen argumentin laskeva-asteisen polynomin kertoimeksi ja antaa vastauksena polynomin, josta on laskettu toisen argumentin arvo.

 $\text{polyEval}(\{1, 2, 3, 4\}, 2)$ 26 $\text{polyEval}(\{1, 2, 3, 4\}, \{2, -7\})$ {26, -262}

polyRoots(Poly,Muutt) $\Rightarrow$ lista

$$\text{polyRoots}(y^3+1,y) \quad \{-1\}$$

polyRoots(Kertoinlista) $\Rightarrow$ lista

$$\text{cPolyRoots}(y^3+1,y) \\ \{-1, 0.5-0.866025i, 0.5+0.866025i\}$$

Ensimmäinen syntaksi, **polyRoots(Poly,Muutt)**, laskee polynomin *Poly* reaalitylukujuurten listan muuttujan *Muutt* suhteen. Jos reaalitylukujuurta ei ole, tuloksena on tyhjä lista: $\{\}$.

$$\text{polyRoots}(x^2+2\cdot x+1,x) \quad \{-1,-1\}$$

$$\text{polyRoots}(\{1,2,1\}) \quad \{-1,-1\}$$

Poly on oltava polynomi laajennetussa muodossa yhdessä muuttujassa. Älä käytä laajentamattomia muotoja, kuten $y^2\cdot y+1$ tai $x\cdot x+2\cdot x+1$

Toinen syntaksi, **polyRoots(Kertoinlista)**, askee reaalitylukujuurten listan kertoimille, jotka sisältyvät *Kertoinlistaan*.

Huomaa: Katso myös **cPolyRoots()**, sivu 32.

PowerReg

PowerReg X,Y [, Frekv] [, Luokka, Sisällytä]

Laskee potenssiregression $y = (a \cdot (x)^b)$ listoista *X* ja *Y* frekvenssillä *Frekv*. Tulosten yhteenveto tallentuu *stat.results*-muuttuun. (Katso sivu 154.)

Kaikkien listojen on oltava samankokoisia *Sisällytä*-listaa lukuunottamatta.

X ja *Y* ovat riippumattomien ja riippuvien muuttujien listoja.

Frekv on valinnainen frekvenssiarvojen lista. Jokainen *Frekv*:n elementti määrittää kunkin vastaavan datapisteen *X* ja *Y* esiintymisfrekvenssin. Oletusarvo on 1. Kaikkien elementtien on oltava kokonaislukuja 0.

Luokka on numeeristen tai merkkijonojen luokkakoodien lista vastaavalle *X*- ja *Y*-datalle.

Sisällyttä on yhden tai usemman luokkakoodin lista. Vain ne datayksiköt, joiden luokkakoodi sisältyy tähän listaan, ovat mukana laskutoimituksessa.

Lisätietoja listassa olevien tyhjen elementtien vaikutuksesta, katso Tyhjat elementitsivulla sivu 223.

Tulosmuuttuja	Kuvaus
stat.RegEqn	Regressioyhtälö: $a \cdot (x)^b$
stat.a, stat.b	Regressiokertoimet
stat.r ²	Muunnettujen tietojen lineaarimäärittelyn kerroin
stat.r	Muunnettujen tietojen korrelaatiokerroin ($\ln(x)$, $\ln(y)$)
stat.Resid	Potenssimalliin liittyvät jäännökset
stat.ResidTrans	Muunnettujen tietojen lineaariseen sovitukseen liittyvät jäännökset
stat.XReg	Muokatun <i>Y Lista</i> :n sisältämä datapisteiden lista, jota käytetään regressiossa komentojen <i>Frekv</i> , <i>Luokkalista</i> ja <i>Sisällyttä luokat rajoitusten mukaisesti</i>
stat.YReg	Muokatun <i>Y Lista</i> :n sisältämä datapisteiden lista, jota käytetään regressiossa komentojen <i>Frekv</i> , <i>Luokkalista</i> ja <i>Sisällyttä luokat rajoitusten mukaisesti</i>
stat.FreqReg	Komentoja <i>stat.XReg</i> ja <i>stat.YReg</i> vastaava frekvenssilista

Prgm

Katalogi >

Prgm

Lohko

EndPrgm

Malli käyttäjän määrittämän ohjelman luomista varten. Käytetään komennon **Define**, **Define LibPub** tai **Define LibPriv** kanssa.

Lohko voi olla yksi lauseke tai sarja lausekkeita, jotka on erotettu toisistaan kaksoispisteellä (:), tai sarja eri riveillä olevia lausekkeita.

Laske GCD ja näytä välitulokset.

```

Define proggcd(a,b)=Prgm
  Local d
  While b≠0
    d:=mod(a,b)
    a:=b
    b:=d
  Disp a," ",b
  EndWhile
  Disp "GCD=",a
  EndPrgm

```

Done

Prgm	Katalogi > 
Huomaa esimerkkiä syöttäessäsi: Ohjeet monirivisten ohjelmien ja funktion määritysten syöttämisestä löytyvät tuotteen ohjekirjan Laskin-osiosta.	
$proggcd(4560,450)$	450 60
	60 30
	30 0
	GCD=30
	Done

prodSeq()	Katso $\Pi()$, sivu 196.
------------------	---------------------------

Product (PI)	Katso $\Pi()$, sivu 196.
---------------------	---------------------------

product()	Katalogi > 
product(Lista[, Alku[, loppu]]) $\Rightarrow$ <i>lauseke</i>	$product(\{1,2,3,4\})$ 24
Laskee <i>Listan</i> sisältämien elementtien tulon. <i>Alku</i> ja <i>Loppu</i> ovat valinnaisia. Ne määrittävät elementtien alueen.	$product(\{4,5,8,9\},2,3)$ 40
product(MatriisiI[, Alku[, loppu]]) $\Rightarrow$ <i>matriisi</i>	$product\left(\begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ 7 & 8 & 9 \end{bmatrix}\right)$ $\begin{bmatrix} 28 & 80 & 162 \end{bmatrix}$
Laskee rivivektorin, joka sisältää <i>MatriisiI</i> :n sarakkeiden elementtien tulot. <i>Alku</i> ja <i>Loppu</i> ovat valinnaisia. Ne määrittävät rivialueen.	$product\left(\begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ 7 & 8 & 9 \end{bmatrix},1,2\right)$ $\begin{bmatrix} 4 & 10 & 18 \end{bmatrix}$
Tyhjiä elementtejä ei huomioida. Lisätietoja tyhjiistä elementeistä, katso sivu 223.	

propFrac()	Katalogi > 
propFrac(ArvoI[, Muutt]) $\Rightarrow$ <i>arvo</i>	$propFrac\left(\frac{4}{3}\right)$ $1+\frac{1}{3}$
propFrac(rationaali_luku) laskee <i>rationaali_luvun</i> kokonaisluvun summana ja murtolukuna, jolla on sama etumerkki ja suurempi nimittäjä kuin osoittaja.	$propFrac\left(\frac{-4}{3}\right)$ $-1-\frac{1}{3}$

propFrac(*rationaali lauseke, Muutt*) laskee aitojen suhdelukujen summan ja polynomin muuttujan *Muutt* suhteen. Muuttujan *Muutt* aste nimittäjässä on suurempi kuin muuttujan *Muutt* aste osoittajassa kussakin aidossa suhdeluvussa. Muuttujan *Muutt* samanlaiset potenssit kerätään. Termit ja niiden tekijät lajitellaan siten, että *Muutt* on päämuuttuja.

Jos *Muutt* jätetään pois, varsinaisen murtoluvun lavennus tehdään pääasiallisimmalla muuttujalla. Polynomiosan kertoimet tehdään sen jälkeen aidoiksi ensin niiden pääasiallisimman muuttujan suhteen ja niin edelleen.

propFrac()-funktion avulla voit esittää sekalukuja ja suorittaa sekalukujen yhteen- ja vähennyslaskua.

$\text{propFrac}\left(\frac{11}{7}\right)$	$1 + \frac{4}{7}$
$\text{propFrac}\left(3 + \frac{1}{11} + 5 + \frac{3}{4}\right)$	$8 + \frac{37}{44}$
$\text{propFrac}\left(3 + \frac{1}{11} - \left(5 + \frac{3}{4}\right)\right)$	$-2 - \frac{29}{44}$

Q

QR

QR *Matriisi, qMatNimi, rMatNimi[, Tol]*

Suorittaa Householderin QR-dekomponoinnin reaali- tai kompleksilukumatriisista. Tuloksena ovat Q- ja R-matriisit tallentuvat määritettyihin *MatNimi*-muuttujiin. Q-matriisi on jakamaton. R-matriisi on yläkolmiomatriisi.

Valinnaisesti kaikkia matriisielementtejä käsitellään nollana, jos niiden itseisarvo on pienempi kuin *Tol*. Tätä toleranssia käytetään vain, jos matriisissa on liukulukusyötteitä eikä se sisällä symbolisia muuttujia, joille ei ole määritetty arvoa. Muussa tapauksessa *Tol*-komentoa ei huomioida.

Liukuluku (9.) muuttujassa *m1* aiheuttaa sen, että vastaukset lasketaan liukulukumuodossa.

$\begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ 7 & 8 & 9 \end{bmatrix} \rightarrow m1$			$\begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ 7 & 8 & 9 \end{bmatrix}$		
QR <i>m1, qm, rm</i>			Done		
<i>qm</i>	$\begin{bmatrix} 0.123091 & 0.904534 & 0.408248 \\ 0.492366 & 0.301511 & -0.816497 \\ 0.86164 & -0.301511 & 0.408248 \end{bmatrix}$				
<i>rm</i>	$\begin{bmatrix} 8.12404 & 9.60114 & 11.0782 \\ 0. & 0.904534 & 1.80907 \\ 0. & 0. & 0. \end{bmatrix}$				

- Jos käytät painikkeita `ctrl` `enter` tai **Automaattinen tai likimääräinen** -tilan valintaa Approximate (Likimääräinen), laskut suoritetaan liukulukuaritmetiikalla.
- Jos *Tol* jätetään pois tai sitä ei käytetä, oletusarvoinen toleranssi lasketaan seuraavasti:

$$5E-14 \cdot \max(\dim(\text{Matriisi})) \cdot \text{rowNorm}(\text{Matriisi})$$

QR-hajotus lasketaan numeerisesti Householderin transformaatioiden avulla. Symbolinen ratkaisu lasketaan Gram-Schmidtin menetelmällä. Matriisin *qMatNimi* sarakkeet ovat ne ortonormitetut perusvektorit, jotka sijoittuvat *matriisin* määrittämään tilaan.

QuadReg

QuadReg *X,Y [, Frekv] [, Luokka, Sisällytä]*

Laskee 2. asteen polynomiregression $y = a \cdot x^2 + b \cdot x + c$ listaista *X* ja *Y* frekvenssillä *Frekv*. Tulosten yhteenveto tallentuu *stat.results*-muuttujaan. (Katso sivu 154.)

Kaikkien listojen on oltava samankokoisia *Sisällytä*-listaa lukuunottamatta.

X ja *Y* ovat riippumattomien ja riippuvien muuttujien listoja.

Frekv on valinnainen frekvenssiarvojen lista. Jokainen *Frekv*:n elementti määrittää kunkin vastaavan datapisteen *X* ja *Y* esiintymisfrekvenssin. Oletusarvo on 1. Kaikkien elementtien on oltava kokonaislukuja 0.

Luokka on numeeristen tai merkkijonojen luokkakoodien lista vastaavalle *X*- ja *Y*-datalle..

Sisällytä on yhden tai usemman luokkakoodin lista. Vain ne datayksiköt, joiden luokkakoodi sisältyy tähän listaan, ovat mukana laskutoimituksessa.

Lisätietoja listassa olevien tyhjiä elementtien vaikutuksesta, katso Tyhjät elementitsivulla sivu 223.

Tulosmuuttuja	Kuvaus
stat.RegEqn	Regressioyhtälö: $a \cdot x^2 + b \cdot x + c$
stat.a, stat.b, stat.c	Regressiokertoimet
stat.R ²	Määrittyskerroin
stat.Resid	Regressioyhtälön jäännökset
stat.XReg	Muokatun <i>Y Lista</i> :n sisältämä datapisteiden lista, jota käytetään regressiossa komentojen <i>Frekv</i> , <i>Luokkalista</i> ja <i>Sisällytä luokat rajoitusten mukaisesti</i>
stat.YReg	Muokatun <i>Y Lista</i> :n sisältämä datapisteiden lista, jota käytetään regressiossa komentojen <i>Frekv</i> , <i>Luokkalista</i> ja <i>Sisällytä luokat rajoitusten mukaisesti</i>
stat.FreqReg	Komentoja <i>stat.XReg</i> ja <i>stat.YReg</i> vastaava frekvenssilista

QuartReg

QuartReg *X, Y* [, *Frekv*] [, *Luokka*, *Sisällytä*]

Laskee 4. asteen polynomiregression $y = a \cdot x^4 + b \cdot x^3 + c \cdot x^2 + d \cdot x + e$ listoista *X* ja *Y* frekvenssillä *Frekv*. Tulosten yhteenveto tallentuu *stat.results*-muuttujaan. (Katso sivu sivu 154.)

Kaikkien listojen on oltava samankokoisia *Sisällytä*-listaa lukuunottamatta.

X ja *Y* ovat riippumattomien ja riippuvien muuttujien listoja.

Frekv on valinnainen frekvenssiarvojen lista. Jokainen *Frekv*:n elementti määrittää kunkin vastaavan datapisteen *X* ja *Y* esiintymisfrekvenssin. Oletusarvo on 1. Kaikkien elementtien on oltava kokonaislukuja 0.

Luokka on numeeristen tai merkkijonojen luokkakoodien lista vastaavalle *X*- ja *Y* - datalle.

Sisällytyä on yhden tai usemman luokkakoodin lista. Vain ne datayksiköt, joiden luokkakoodi sisältyy tähän listaan, ovat mukana laskutoimituksessa.

Lisätietoja listassa olevien tyhjien elementtien vaikutuksesta, katso Tyhjät elementitsivulla sivu 223.

Tulosmuuttuja	Kuvaus
stat.RegEqn	Regressioyhtälö: $a \cdot x^4 + b \cdot x^3 + c \cdot x^2 + d \cdot x + e$
stat.a, stat.b, stat.c, stat.d, stat.e	Regressiokertoimet
stat.R ²	Määrittyskerroin
stat.Resid	Regressioyhtälön jäännökset
stat.XReg	Muokatun <i>Y Lista</i> :n sisältämä datapisteiden lista, jota käytetään regressiossa komentojen <i>Frekv</i> , <i>Luokkalista</i> ja <i>Sisällytyä luokat rajoitusten mukaisesti</i>
stat.YReg	Muokatun <i>Y Lista</i> :n sisältämä datapisteiden lista, jota käytetään regressiossa komentojen <i>Frekv</i> , <i>Luokkalista</i> ja <i>Sisällytyä luokat rajoitusten mukaisesti</i>
stat.FreqReg	Komentoja <i>stat.XReg</i> ja <i>stat.YReg</i> vastaava frekvenssilista

R

R►P0 (*xArvo*, *yArvo*) ⇒ *arvo*
R►P0 (*xLista*, *yLista*) ⇒ *lista*
R►P0 (*xMatriisi*, *yMatriisi*) ⇒ *matriisi*

Laskee yhtäpitävän θ -koordinaatin argumenttiparille (*x*,*y*).

Huomaa: Vastaus lasketaan aste-, graadi- tai radiaanikulmana käytössä olevan kulmatila-asetuksen mukaisesti.

Astekulmatilassa:

R►P0(2,2) 45.

Graadikulmatilassa:

R►P0(2,2) 50.

Radiaanikulmatilassa:

R►P0()**Luettelo >** 

Huomaa: Voit syöttää tämän funktion tietokoneen näppäimistöltä kirjoittamalla **R@>Ptheta (...)**.

R►P0(3,2)	0.588003
R►P0 $\left(\begin{bmatrix} 3 & -4 & 2 \end{bmatrix}, \begin{bmatrix} 0 & \frac{\pi}{4} & 1.5 \end{bmatrix}\right)$	$\begin{bmatrix} 0. & 2.94771 & 0.643501 \end{bmatrix}$

R►Pr()**Luettelo >** 

R►Pr (*xArvo*, *yArvo*) ⇒ *arvo*
R►Pr (*xLista*, *yLista*) ⇒ *lista*
R►Pr (*xMatriisi*, *yMatriisi*) ⇒ *matriisi*

Laskee yhtäpitävän r-koordinaatin argumenttiparille (*x*,*y*).

Huomaa: Voit syöttää tämän funktion tietokoneen näppäimistöltä kirjoittamalla **R@>Pr (...)**.

Radiaanikulmatilassa:

R►Pr(3,2)	3.60555
R►Pr $\left(\begin{bmatrix} 3 & -4 & 2 \end{bmatrix}, \begin{bmatrix} 0 & \frac{\pi}{4} & 1.5 \end{bmatrix}\right)$	$\begin{bmatrix} 3 & 4.07638 & \frac{5}{2} \end{bmatrix}$

►Rad**Luettelo >** 

Arvo►**Rad** ⇒ *arvo*

Muuntaa argumentin radiaanikulmayksikköön.

Huomaa: Voit syöttää tämän operaattorin tietokoneen näppäimistöltä kirjoittamalla **@>Rad**.

Astekulmatilassa:

(1.5)►Rad	(0.02618) ^r
-----------	------------------------

Graadikulmatilassa:

(1.5)►Rad	(0.023562) ^r
-----------	-------------------------

rand()**Luettelo >** 

rand() ⇒ *lauseke*
rand(*Kokeiden lkm*) ⇒ *lista*

rand() laskee satunnaisen arvon välillä 0 ja 1.

rand(*Kokeiden lkm*) laskee listan, joka sisältää *Kokeiden lkm* satunnaista arvoa välillä 0 ja 1.

Aseta satunnainen siemenluku.

RandSeed 1147	<i>Done</i>
rand(2)	{ 0.158206, 0.717917 }

randBin()Luettelo > **randBin**(*n*, *p*) ⇒ lauseke**randBin**(*n*, *p*, *Kokeiden lkm*) ⇒ lista**randBin**(*n*, *p*) laskee satunnaisen reaaliluvun määrätystä binomijakaumasta.**randBin**(*n*, *p*, *Kokeiden lkm*) laskee listan, joka sisältää *Kokeiden lkm* satunnaista reaalilukua määrätystä binomijakaumasta.

randBin (80,0.5)	46.
randBin (80,0.5,3)	{ 43.,39.,41. }

randInt()Luettelo > **randInt**(
Muutt.alaraja
,Muutt.yläaraja) ⇒
lauseke**randInt**(
Muutt.alaraja
,Muutt.yläaraja
,Kokeiden lkm) ⇒
lista**randInt**(
Muutt.alaraja
,Muutt.yläaraja)
laskee satunnaisen
kokonaisluvun
rajojen*Muutt.alaraja*
ja*Muutt.yläaraja*
määraamällä
kokonaislukuvälillä.**randInt**(
Muutt.alaraja
,Muutt.yläaraja
,Kokeiden lkm)
laskee listan, joka
sisältää*Kokeiden lkm*
satunnaista
kokonaislukua
määrätyllä välillä.

randInt (3,10)	3.
randInt (3,10,4)	{ 9.,3.,4.,7. }

randMat()

Luettelo > 

randMat(numRivit, num.Sarakkeet) ⇒ matriisi

Laskee välillä -9 ja 9 määrätyle mitalle kokonaislukumatriisiin.

Kummankin argumentin on sievennyttävä kokonaisluvuksi.

RandSeed 1147	Done
randMat(3,3)	$\begin{bmatrix} 8 & -3 & 6 \\ -2 & 3 & -6 \\ 0 & 4 & -6 \end{bmatrix}$

Huomaa: Tämän matriisin arvot muuttuvat aina, kun painat **enter**.

randNorm()

Luettelo > 

randNorm(μ , σ) ⇒ lauseke
randNorm(μ , σ , Kokeiden lkm) ⇒ lista

randNorm(μ , σ) laskee desimaaliluvun määrätystä normaalijakaumasta. Luku voi olla mikä tahansa reaalityluku, mutta se keskittyy voimakkaasti välille $[\mu-3\cdot\sigma, \mu+3\cdot\sigma]$.

randNorm(μ , σ , Kokeiden lkm) listan (list), joka sisältää Kokeiden lkm desimaalilukua määrätystä normaalijakaumasta.

RandSeed 1147	Done
randNorm(0,1)	0.492541
randNorm(3,4.5)	-3.54356

randPoly()

Luettelo > 

randPoly(Muutt, Aste) ⇒ lauseke

Laskee polynomin muuttujasta *Muutt* määrätystä järjestyksessä *Aste*. Kertoimet ovat satunnaisia kokonaislukuja välillä -9 ja 9. Johtava kerroin ei ole 0.

Asteen on oltava 0–99.

RandSeed 1147	Done
randPoly(x,5)	$-2\cdot x^5 + 3\cdot x^4 - 6\cdot x^3 + 4\cdot x - 6$

randSample()

Luettelo > 

randSample(List, Kokeiden lkm[,noRepl]) ⇒ lista

Laskee satunnaisesta otoksesta listan, joka koostuu valinnoista Kokeiden lkm listasta List valinnaisena otoksen korvaaminen muulla (noRepl=0), tai ilman otoksen korvaamista (noRepl=1). Oletusarvona on otoksen korvaaminen

Define list3={1,2,3,4,5}	Done
Define list4=randSamp(list3,6)	Done
list4	{1.,3.,3.,1.,3.,1.}

RandSeed

Luettelo >

RandSeed <i>Luku</i>	RandSeed 1147	Done
Jos <i>Luku</i> = 0, tämä asettaa siemenluvut satunnaislukugeneraattorin tehdasasetuksiin. Jos <i>Luku</i> ≠ 0, sitä käytetään luomaan kaksi siemenlukua, jotka tallennetaan järjestelmän muuttujiin siemen1 ja siemen2	rand()	0.158206

real()

Luettelo >

real (<i>ArvoI</i>) ⇒ <i>arvo</i>	real(2+3·i)	2
Laskee argumentin reaalilukuosan.		
real (<i>ListI</i>) ⇒ <i>lista</i>	real({ 1+3·i,3,i })	{ 1,3,0 }
Laskee kaikkien alkutekijöiden reaaliosat		
real (<i>MatriisiI</i>) ⇒ <i>matriisi</i>	real($\begin{bmatrix} 1+3\cdot i & 3 \\ 2 & i \end{bmatrix}$)	$\begin{bmatrix} 1 & 3 \\ 2 & 0 \end{bmatrix}$
Laskee kaikkien alkutekijöiden reaaliosat.		

► Rect

Luettelo >

<i>Vectr</i> ► Rect	$\left(\begin{bmatrix} 3 & \angle \frac{\pi}{4} & \angle \frac{\pi}{6} \end{bmatrix} \right) \blacktriangleright \text{Rect}$	[1.06066 1.06066 2.59808]
Huomaa: Voit syöttää tämän operaattorin tietokoneen näppäimistöltä kirjoittamalla @> Rect .		
Näyttää <i>Vektorin</i> suorakulmamudossa [x, y, z] Vektorin on oltava kooltaan 2 tai 3, ja se voi olla rivi tai sarake.		
Huomaa: ► Rect on näyttömuodon ohje, ei muunnosfunktio. Voit käyttää komentoa ainoastaan syöterivin lopussa, eikä se päivitä arvoa <i>ans</i> .		
Huomaa: Katso myös ► Polar , sivu 117.		
<i>kompleksiArvo</i> ► Rect	Radiaanikulmatilassa:	
Näyttää kompleksisen arvon <i>complexValues</i> suorakulmaisessa muodossa a+bi. Arvolla <i>complexValue</i> voi olla mikä tahansa kompleksinen muoto. Syöte rei0ai aiheuttaa kuitenkin virheen astekulmatilassa.	$\left(4\cdot e^{\frac{\pi}{3}} \right) \blacktriangleright \text{Rect}$	11.3986
	$\left(\left(4 \angle \frac{\pi}{3} \right) \right) \blacktriangleright \text{Rect}$	2.+3.4641·i

Huomaa: Polaarisessa syötteessä ($r \angle \theta$) on käytettävä sulkeita.

Graadikulmatilassa:

$$\left((1 \angle 100) \right) \blacktriangleright \text{Rect} \quad i$$

Astekulmatilassa:

$$\left((4 \angle 60) \right) \blacktriangleright \text{Rect} \quad 2.+3.4641 \cdot i$$

Huomaa: Näppäilläkesi merkin $\angle$ valitse se Luettelon symboliluettelosta.

ref()

ref(MatriisiI[, Tol]) $\Rightarrow$ matriisi

Laskee matriisin *MatriisiI* rivi-echelon-muodossa.

Valinnaisesti kaikkia matriisin elementtejä käsitellään nollana, jos niiden itseisarvo on pienempi kuin *Tol*. Tätä toleranssia käytetään vain, jos matriisissa on liukulukusyötteitä eikä se sisällä symbolisia muuttujia, joille ei ole määrätty arvoa. Muussa tapauksessa komentoa *Tol* ei huomioida.

- Jos käytät painikkeita   tai asetat tilan **Auto or Approximate**, laskenta suoritetaan liukulukuaritmetiikalla.
- Jos *Tol* jätetään pois tai sitä ei käytetä, oletusarvoinen toleranssi lasketaan seuraavasti:
 $5E-14 \cdot \max(\dim(\text{MatriisiI})) \cdot \text{rowNorm}(\text{MatriisiI})$

Vältä määrittelemättömiä alkutekijöitä matriisissa *MatriisiI*. Tuloksena saattaa olla odottamattomia vastauksia.

Jos esimerkiksi *a* on määrittelemätön seuraavassa lausekkeessa, näkyviin tulee varoitusviesti, ja vastaus näyttää seuraavalta:

$$\text{ref} \left(\begin{bmatrix} -2 & -2 & 0 & -6 \\ 1 & -1 & 9 & -9 \\ -5 & 2 & 4 & -4 \end{bmatrix} \right) = \begin{bmatrix} 1 & -\frac{2}{5} & -\frac{4}{5} & \frac{4}{5} \\ 0 & 1 & \frac{4}{7} & \frac{11}{7} \\ 0 & 0 & 1 & -\frac{62}{71} \end{bmatrix}$$

$$\text{ref} \left(\begin{bmatrix} a & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \right) \quad \begin{bmatrix} 1 & \frac{1}{a} & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

Varoitus näkyy, koska yleistetty alkutekijä $1/a$ ei olisi mahdollinen lausekkeelle $a=0$.

Voit välttää tämän tallentamalla etukäteen arvon a :lle tai käyttämällä rajoittavaa ("|")-operaattoria arvon korvaamiseksi, kuten on esitetty seuraavassa esimerkissä.

$$\text{ref} \left(\begin{bmatrix} a & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \mid a=0 \right) \quad \begin{bmatrix} 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

Huomaa: Katso myös `rref()`, page 139.

RefreshProbeVars

RefreshProbeVars

Päiset mittaussarvoon kaikista TI-Basic-ohjelmaan kytketyistä antureista.

StatusVar Value	Tila
<i>statusVar</i> =0	Normaali (jatka ohjelmalla)
	Vernier DataQuest™ on tiedonkeruutilassa.
<i>statusVar</i> =1	Huomaa: Vernier DataQuest™ -sovelluksen on oltava metrisessä tilassa, jotta tämä komento toimisi. 
<i>statusVar</i> =2	Vernier DataQuest™ -sovellusta ei ole käynnistetty.
<i>statusVar</i> =3	The Vernier DataQuest™-sovellus on käynnistetty, mutta et ole yhdistänyt mitään antureita.

Esimerkki

```
Lämmön määrittely (=
Prgm
© Tarkista, onko järjestelmä
valmiina
RefreshProbeVars-tila
Jos tila=0, niin
Käyttötila "valmis"
Muuttujalle n,1,50
RefreshProbeVars-tila
lämpötila:=mittari.lämpötila
Disp "Lämpötila: ",lämpötila
Jos lämpötila>30, niin
Disp "Liian kuuma"
LopetaJos
```

© Odota 1 sekunti otoksien välillä

Odota 1

LopetaKoska

Tai

Disp "Ei valmis". Yritä myöhemmin uudelleen"

EndIf

EndPrgm

Huomaa: Tätä voi käyttää myös TI-Innovator™i-laitteen keskiössä.

remain()

Luettelo >

remain(*Arvo1*, *Arvo2*) ⇒ *arvo*
remain(*Lista1*, *Lista2*) ⇒ *lista*
remain(*Matriisi1*, *Matriisi2*) ⇒ *matriisi*

Laskee ensimmäisen argumentin jäännöksen toisen argumentin suhteen seuraavien identtisten yhtälöiden määritelmien mukaisesti:

$\text{remain}(x,0) = x$
 $\text{remain}(x,y) = x - y \cdot \text{Part}(x/y)$

Tämän seurauksena huomaa, että **remain**($-x,y$) = **remain**(x,y). Vastaus on joko nolla tai samanmerkkinen kuin ensimmäinen argumentti.

Huomaa: Katso myös **mod()**, sivu 99.

$\text{remain}(7,0)$	7
$\text{remain}(7,3)$	1
$\text{remain}(-7,3)$	-1
$\text{remain}(7,-3)$	1
$\text{remain}(-7,-3)$	-1
$\text{remain}(\{12,-14,16\},\{9,7,-5\})$	$\{3,0,1\}$

$\text{remain}\left(\begin{pmatrix} 9 & -7 \\ 6 & 4 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 4 & 3 \\ 4 & -3 \end{pmatrix}\right)$	$\begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 2 & 1 \end{pmatrix}$
--	---

Pyydä

Luettelo >

Pyydä *promptString*, *muutt*[, *NäytäLippu* [, *statusVar*]]

Pyydä *promptString*, *func*(*arg1*, ...*argn*) [, *NäytäLippu* [, *statusVar*]]

Määrittele ohjelma:

```
Määrittele pyydä_demo()=Ohjelma
Pyydä "Säde: ",r
Disp "Ala = ",pi*r^2
EndPrgm
```

Ohjelmointikomento: Keskeyttää ohjelman ja näyttää valintaruudun, jossa on viesti *kehoteimerkkijono* sekä syöttöruutu käyttäjän antamaa vastausta varten.

Kun käyttäjä kirjoittaa vastauksen ja klikkaa **OK**-painiketta, syöttöruudun sisältö määrätään muuttujalle *var*.

Jos käyttäjä klikkaa **Cancel**, ohjelma etenee hyväksymättä mitään syötteitä. Ohjelma käyttää muuttujan *muutt* aikaisempaa arvoa, jos *var* on jo määritelty.

Valinnainen *NäytäLippu* -argumentti voi olla mikä tahansa lauseke.

- Jos *NäytäLippu* jätetään pois, tai jos se sieventyy arvoon **1**, kehoteviesti ja käyttäjän vastaus näkyvät laskimen historiassa.
- Jos *NäytäLippu* sieventyy arvoon **0**, kehote ja vastaus eivät näy historiassa.

Valinnainen *statusVar* argumentti laskee ohjelmalle tavan määritellä, kuinka käyttäjä on sulkenut valintaikkunan. Huomaa, että *statusVar* vaatii *NäytäLippu* -argumentin.

- Jos käyttäjä on klikannut **OK** tai painanut **Enter** tai **Ctrl+Enter**, muuttuja *statusVar* asetetaan arvoon **1**.
- Muuten muuttujasta *statusVar* asetetaan arvoon **0**.

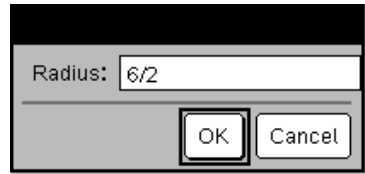
func()-argumentin avulla ohjelma voi tallentaa käyttäjän vastauksen funktion määritelmäksi. Tämä syntaksi toimii ikään kuin käyttäjä suorittaisi komennon:

Määrittele *func(arg1, ...argn)* =
käyttäjän vastaus

Sen jälkeen ohjelma voi käyttää määriteltyä funktiota *func()*. Komennon *promptString* pitäisi opastaa käyttäjää syöttämään sopiva *käyttäjän vastaus*, joka täydentää funktion määritelmän.

Aja ohjelma ja kirjoita vastaus:

Pyydä_demo()



Vastaus **OK**-näppäimen painamisen jälkeen:

Säde: 6/2

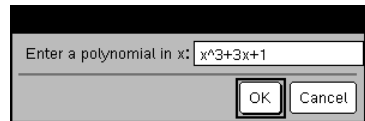
Ala = 28.2743

Määrittele ohjelma:

```
Määrittele polynomi()=Ohjelma
Pyyntö "Syötä polynomi x:ään:",p
(x)
Disp "Reaalilukujuuret
ovat:",polyRoots(p(x),x)
EndPrgm
```

Aja ohjelma ja kirjoita vastaus:

polynomi()



Tulos, kun x^3+3x+1 on syötetty ja valittu **OK**:

Reaalilukujuuret ovat: {-0.322185}

Huomaa: Voit käyttää Pyydä komento käyttäjän määrittelemässä ohjelmassa, mutta ei funktiossa.

Pysäytä ohjelma, joka sisältää komennon **Request** loputtoman silmukan sisällä:

- **Kämmenlaite:** Pidä -painiketta painettuna ja paina toistuvasti -painiketta.
- **Windows®:** Pidä **F12**-näppäintä pohjassa ja paina toistuvasti **Enter**.
- **Macintosh®:** Pidä **F5**-näppäintä pohjassa ja paina toistuvasti **Enter**.
- **iPad®:** Sovellus näyttää kehotuksen. Voit jatkaa odottamista tai peruuttaa.

Huomaa: Katso myös **RequestStr**, page 133.

RequestStr

RequestStr *kehotemerkkijono, muutt[, NäytäLippu]*

Ohjelmointikomento: Toimii samalla tavalla kuin **Request**-komennon ensimmäinen syntaksi paitsi, että käyttäjän vastaus tulkitaan aina merkkijonoksi.

Vastakohtaisesti **Request**-komento tulkitsee vastauksen lausekkeeksi, jollei käyttäjä merkitse sitä lainausmerkkien ("") sisään.

Huomaa: Voit käyttää **RequestStr** -komentoa käyttäjän määrittelemässä ohjelmassa, mutta ei funktiossa.

Pysäytä ohjelma, joka sisältää **RequestStr** komento äärettömässä silmukassa:

- **Kämmenlaite:** Pidä -painiketta painettuna ja paina toistuvasti -painiketta.
- **Windows®:** Pidä **F12**-näppäintä pohjassa ja paina toistuvasti **Enter**.
- **Macintosh®:** Pidä **F5**-näppäintä pohjassa ja paina toistuvasti **Enter**.
- **iPad®:** Sovellus näyttää kehotuksen. Voit

Määrittele ohjelma:

```
Määrittele requestStr_demo()=Ohjelma
RequestStr "Oma nimesi:",nimi,0
Disp "Vastauksessa on ",dim
(nimi)," merkkiä."
EndPrgm
```

Aja ohjelma ja kirjoita vastaus:

requestStr_demo()



Vastaus **OK**-näppäimen painamisen jälkeen (Huomaa, että jos **NäytäLippu**-argumentti on **0**, kehote ja vastaus eivät näy historiassa):

requestStr_demo()

jatkaa odottamista tai peruuttaa.

Vastauksessa on 5 merkkiä.

Huomaa: Katso myös **Pyydä**, page 131.

Laske

Return [Laus]

Laskee lausekkeen *Laus* funktion tuloksena Käytetään lohkon **Func...EndFunc** sisällä.

Huomaa: Käytä **Return** ilman argumenttia lohossa **Prgm...EndPrgm** poistuaksesi ohjelmasta.

Huomaa esimerkkiä syöttäessäsi: Ohjeet monirivisten ohjelmien ja funktion määritysten syöttämisestä löytyvät tuotteen ohjekirjan Laskin-osiosta.

```
Define factorial (nn)=
Func
Local answer,counter
1 → answer
For counter,1,nn
answer ← counter → answer
EndFor
Return answer
EndFunc
```

factorial (3)

6

right()

oikea(*ListI* [, *Num*]) ⇒ *lista*

right({ 1,3,-2,4 },3)

{ 3,-2,4 }

Laskee oikeanpuoleisimmat *Num*-alkutekijät, jotka sisältyvät listaan *ListI*.

Jos jätät pois komennon *Num*, laskee kaiken listasta *ListI*.

right(*lähdemerkkijono* [, *Num*]) ⇒ *merkkijono*

right("Hello",2)

"lo"

Laskee oikeanpuoleisimmat *Num*-merkit, jotka sisältyvät merkkijonoon *lähdemerkkijono*

Jos jätät pois komennon *Num*, laskee kaiken *lähdemerkkijonosta*.

right(*Vertailu*) ⇒ *lauseke*

Laskee yhtälön tai epäyhtälön oikean puolen.

rk23 ()

rk23(*Laus*, *Var*, *depVar*, {*Var0*, *VarMax*}, *depVar0*, *VarStep* [, *diftol*]) ⇒ *matriisi*

Differentiaaliyhtälö:

rk23(*SystemOfExpr*, *Var*, *ListOfDepVars*,
{*Var0*, *VarMax*}, *ListOfDepVars0*,
VarStep[, *difto*l]) ⇒ *matriisi*

rk23(*ListOfExpr*, *Var*, *ListOfDepVars*,
{*Var0*, *VarMax*}, *ListOfDepVars0*,
VarStep[, *difto*l]) ⇒ *matriisi*

Käyttää Runge-Kutta-menetelmää järjestelmän ratkaisuun

$$\frac{d \text{ depVar}}{d \text{ Var}} = \text{Expr}(\text{Var}, \text{depVar})$$

funktiolla *depVar*(*Var0*)=*depVar0* välillä [*Var0*,*VarMax*]. Laskee tulokseksi matriisin, jonka ensimmäinen rivi määrittelee *Var* tulosarvot muuttujan *VarStep* määrittelemällä tavalla. Toinen rivi määrää ensimmäisen ratkaisukomponentin arvon vastaavissa *Var*-arvoissa, jne.

Expr on oikea puoli, joka määrittelee tavallisen differentiaaliyhtälön (ODE).

SystemOfExpr on oikeiden puolten ryhmä, joka määrittelee ODE-yhtälöiden järjestelmän (vastaa riippuvaisten muuttujien järjestystä kohdassa *ListOfDepVars*).

ListOfExpr on oikeiden puolten luettelo, joka määrittelee ODE-yhtälöiden järjestelmän (vastaa riippuvaisten muuttujien järjestystä kohdassa *ListOfDepVars*).

Var on riippumaton muuttuja.

ListOfDepVars on riippuvaisten muuttujien luettelo.

{*Var0*, *VarMax*} on kahden elementin lista, joka määrää funktion integroimaan muuttujasta *Var0* to *VarMax*.

ListOfDepVars0 on lista riippuvaisten muuttujien alkuarvoja.

$y'=0.001*y*(100-y)$ ja $y(0)=10$

rk23{0.001*y*(100-y),t,y,{0,100},10,1}				
0.	1.	2.	3.	4.
10.	10.9367	11.9493	13.042	14.2

Jos haluat nähdä koko vastauksen, paina ► ja siirrä sen jälkeen osoitinta painikkeilla ◀ ja ►.

Sama yhtälö, jossa *difto*l on asetettu 1.E-6

rk23{0.001*y*(100-y),t,y,{0,100},10,1,1.E-6}				
0.	1.	2.	3.	4.
10.	10.9367	11.9495	13.0423	14.2189

Yhtälöryhmä:

$$\begin{cases} y1' = -y1 + 0.1 \cdot y1 \cdot y2 \\ y2' = 3 \cdot y2 - y1 \cdot y2 \end{cases}$$

kun $y1(0)=2$ and $y2(0)=5$

rk23{\begin{cases} -y1+0.1 \cdot y1 \cdot y2 \\ 3 \cdot y2 - y1 \cdot y2 \end{cases},t,\{y1,y2\},\{0,5\},\{2,5\},1}				
0.	1.	2.	3.	4.
2.	1.94103	4.78694	3.25253	1.82848
5.	16.8311	12.3133	3.51112	6.27245

Jos *VarStep* on arvoltaan nollasta eroava numero: merkki(*VarStep*) = merkki (*VarMax-Var0*) ja ratkaisut lasketaan muuttujalla $Var0+i*VarStep$ kaikille $i=0,1,2,\dots$ niin, että $Var0+i*VarStep$ on alueella [*muutt0*,*VarMax*] (muuttujalla *VarMax* ei ehkä ole ratkaisuarvoa).

jos *VarStep* sievenee nolaksi, ratkaisut lasketaan "Runge-Kutta" -muuttujan *Muutt* arvoilla.

diftol on virhetoleranssi (oletuksena 0.001).

root()

Luettelo >

root(*Arvo*) $\Rightarrow$ *juuri*

root(*Arvo1*, *Arvo2*) $\Rightarrow$ *juuri*

juuri(*Arvo*) laskee arvon *Arvoneliöjuuren*.

juuri(*Arvo1*, *Arvo2*) laskee arvona *Arvo2* arvon *Arvo1* juuren. *Arvo1* voi olla reaalinen tai kompleksinen liukulukuvakio, kokonaisluku tai kompleksinen rationaalilukuvakio

Huomaa: Katso myös **N:s juuri -malli**, sivu 2.

$\sqrt[3]{8}$	2
$\sqrt[3]{3}$	1.44225

rotate()

Luettelo >

rotate(*Kokonaisluku1* [, *KiertojenLkm*]) $\Rightarrow$ *kokonaisluku*

Binaarisessa kantelukutilassa:

Kiertää bittejä binaarisessa kokonaisluvussa. Voit syöttää luvun *Kokonaisluku1* minä tahansa kantalukuna; se muunnetaan automaattisesti 64 bitin binaarimuotoon. Jos *Kokonaisluku1* on liian suuri tälle muodolle, symmetrinen modulo-operaatio sovittaa sen alueelle sopivaksi Katso lisätietoa kohdasta ► **Kantaluku2**, sivu 16.

<code>rotate(0b11111111111111111111111111111111)</code>	
<code>0b1000000000000000000000000000000001</code>	►
<code>rotate(256,1)</code>	0b1000000000

Jos haluat nähdä koko vastauksen, paina ► ja siirrä sen jälkeen osoitinta painikkeilla ◀ ja ►.

Jos *KiertojenLkm* on positiivinen, kierto on vasemmalle. Jos *KiertojenLkm* on negatiivinen, kierto on oikealle. Oletusarvo on -1 (kierrä oikealle yksi bitti).

Esimerkki, kierrossa oikealle:

Heksadesimaalisessa kantelukutilassa:

<code>rotate(0h78E)</code>	0h3C7
<code>rotate(0h78E,-2)</code>	0h8000000000000001E3
<code>rotate(0h78E,2)</code>	0h1E38

Jokainen bitti kiertyy oikealle.

0b000000000000001111010110000110101

Oikeanpuoleisin bitti siirtyy vasemmaisimmaksi.

tuottaa:

0b100000000000000111101011000011010

Vastaus näkyy kantalukutilan mukaisesti.

rotate(Listal[,KiertojenLkm]) ⇒ lista

Laskee *Listal:n* kopion, jota on kierretty oikealle tai vasemmalle *KiertojenLkm:n* elementtien määrittämän määrän. Ei muuta *Listaal*.

Jos *KiertojenLkm* on positiivinen, kierto on vasemmalle. Jos *KiertojenLkm* on negatiivinen, kierto on oikealle. Oletusarvo on -1 (kierrä oikealle yksi elementti).

rotate(MerkkijonoI[,KiertojenLkm]) ⇒ merkkijono

Laskee *MerkkijonoI:n* kopion, jonka on kiertänyt oikealle tai vasemmalle *KiertojenLkm:n* merkkien määrittämän määrän. Ei muuta *MerkkijonoI:tä*

Jos *KiertojenLkm* on positiivinen, kierto on vasemmalle. Jos *KiertojenLkm* on negatiivinen, kierto on oikealle. Oletusarvo on -1 (kierrä oikealle yksi merkki).

Tärkeää: Binaariluvun edelle tulee aina merkitä etumerkki 0b ja heksadesimaaliluvun edelle 0h (nolla, ei O-kirjain).

Desimaalisessa kantalukutilassa:

rotate({ 1,2,3,4 })	{ 4,1,2,3 }
rotate({ 1,2,3,4 }, 2)	{ 3,4,1,2 }
rotate({ 1,2,3,4 }, 1)	{ 2,3,4,1 }

rotate("abcd")	"dabc"
rotate("abcd", -2)	"cdab"
rotate("abcd", 1)	"bcda"

round(ArvoI[, numeroa]) ⇒ lauseke

Laskee argumentin pyöristettynä jättäen desimaalipisteen jälkeen määrätyn määrän numeroita.

numeroiden on oltava kokonaisluku välillä 0–12. Jos *numeroita* ei sisällytetä, laskee argumentin pyöristettynä 12 merkitykselliseen numeroon.

Huomaa: Näytettävät numerot -tila saattaa vaikuttaa näyttöön.

round(1.234567,3)	1.235
-------------------	-------

round()Luettelo > **round(Lista1[, numerot])** $\Rightarrow$ lista

Pyöristää alkutekijöiden listan jättäen desimaalipisteen jälkeen määrätyn määrän numeroita.

$$\text{round}(\{\pi, \sqrt{2}, \ln(2)\}, 4) \\ \{3.1416, 1.4142, 0.6931\}$$

round(Matriisi1[, numerot]) $\Rightarrow$ matriisi

Pyöristää alkutekijöiden matriisin jättäen desimaalipisteen jälkeen määrätyn määrän numeroita.

$$\text{round}\left(\begin{pmatrix} \ln(5) & \ln(3) \\ \pi & e^1 \end{pmatrix}, 1\right) \quad \begin{bmatrix} 1.6 & 1.1 \\ 3.1 & 2.7 \end{bmatrix}$$

rowAdd()Luettelo > **rowAdd(Matriisi1, rIndeksi1, rIndeksi2)**
 $\Rightarrow$ matriisi

Laskee matriisiin *Matriisi1* kopion rivirIndeksi2 korvattuna rivien summallarIndeksi1 ja rIndeksi2.

$$\text{rowAdd}\left(\begin{bmatrix} 3 & 4 \\ -3 & -2 \end{bmatrix}, 1, 2\right) \quad \begin{bmatrix} 3 & 4 \\ 0 & 2 \end{bmatrix}$$

rowDim()Luettelo > **rowDim(Matriisi)** $\Rightarrow$ lauseke

Laskee *Matriisin* sisältämien rivien lukumäärän.

$$\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \\ 5 & 6 \end{bmatrix} \rightarrow m1 \quad \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \\ 5 & 6 \end{bmatrix} \\ \text{rowDim}(m1) \quad 3$$

Huomaa: Katso myös **colDim()**, sivu 25.

rowNorm()Luettelo > **rowNorm(Matriisi)** $\Rightarrow$ lauseke

Laskee *Matriisin* riveillä olevien elementtien itseisarvojen summien maksimin.

$$\text{rowNorm}\left(\begin{pmatrix} -5 & 6 & -7 \\ 3 & 4 & 9 \\ 9 & -9 & -7 \end{pmatrix}\right) \quad 25$$

Huomaa: Kaikkien matriisien alkutekijöiden on sievennyttävä luvuiksi. Katso myös **colNorm()**, sivu 25.

rowSwap()

Luettelo > 

rowSwap(*Matriisi1*, *rIndeksi1*, *rIndeksi2*)
⇒ *matriisi*

Laskee matriisiin *Matriisi1*, jossa rivien *rIndeksi1* ja *rIndeksi2* paikkoja on vaihdettu.

$\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \\ 5 & 6 \end{bmatrix} \rightarrow mat$	$\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \\ 5 & 6 \end{bmatrix}$
$\text{rowSwap}(mat, 1, 3)$	$\begin{bmatrix} 5 & 6 \\ 3 & 4 \\ 1 & 2 \end{bmatrix}$

rref()

Luettelo > 

rref(*Matriisi1* [, *Tol*]) ⇒ *matriisi*

Laskee matriisiin *Matriisi1* pelkistetyn rivi-echelon-muodon.

$$\text{rref}\left(\begin{pmatrix} -2 & -2 & 0 & -6 \\ 1 & -1 & 9 & -9 \\ -5 & 2 & 4 & -4 \end{pmatrix}\right) = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & \frac{66}{71} \\ 0 & 1 & 0 & \frac{147}{71} \\ 0 & 0 & 1 & \frac{-62}{71} \end{bmatrix}$$

Valinnaisesti kaikkia matriisin elementtejä käsitellään nollana, jos niiden itseisarvo on pienempi kuin *Tol*. Tätä toleranssia käytetään vain, jos matriisissa on liukulukusyötteitä eikä se sisällä symbolisia muuttujia, joille ei ole määritelty arvoa. Muussa tapauksessa komentoa *Tol* ei huomioida.

- Jos käytät painikkeita   tai **Auto or Approximate** -tilan valintaa Approximate (Likimääräinen), laskenta suoritetaan liukulukuaritmetiikalla.
- Jos *Tol* jätetään pois tai sitä ei käytetä, oletusarvoinen toleranssi lasketaan seuraavasti:
 $5E-14 \cdot \max(\dim(Matriisi1)) \cdot \text{rowNorm}(Matriisi1)$

Huomaa: Katso myös **ref()**, page 129.

S

sec()

 -painike

sec(*Arvo1*) ⇒ *arvo*

Astekulmatilassa:

sec(*Listal*) ⇒ *lista*

sec()

 -painike

Laskee *Arvol*:n sekantin tai määrittää listan, joka sisältää *Listal*:n kaikkien elementtien sekantit.

$\sec(45)$	1.41421
$\sec(\{1,2,3,4\})$	$\{1.00015, 1.00081, 1.00244\}$

Huomaa: Argumentti tulkitaan aste-, graadi- tai radiaanikulmaksi käytössä olevan kulmatila-asetuksen mukaisesti. Voit ohittaa kulmatilan väliaikaisesti painikkeilla °, G tai R.

sec⁻¹()

 -painike

sec⁻¹(*Arvol*) ⇒ *arvo* Astekulmatilassa:

sec⁻¹(*Listal*) ⇒ *lista*

$\sec^{-1}(1)$	0.
----------------	----

Määrittää kulman, jonka sekantti on *Arvol*, tai määrittää listan, joka sisältää *Listal*:n kaikkien elementtien käänteissekantit.

Graadikulmatilassa:

$\sec^{-1}(\sqrt{2})$	50.
-----------------------	-----

Radiaanikulmatilassa:

Huomaa: Vastaus lasketaan aste-, graadi- tai radiaanikulmana käytössä olevan kulmatila-asetuksen mukaisesti.

$\sec^{-1}(\{1,2,5\})$	$\{0, 1.0472, 1.36944\}$
------------------------	--------------------------

Huomaa: Voit syöttää tämän funktion näppäimistöltä kirjoittamalla **arcsec (...)**.

sech()

Katalogi > 

sech(*Arvol*) ⇒ *arvo*

$\operatorname{sech}(3)$	0.099328
--------------------------	----------

sech(*Listal*) ⇒ *lista*

$\operatorname{sech}(\{1,2,3,4\})$	$\{0.648054, 0.198522, 0.036619\}$
------------------------------------	------------------------------------

Laskee *Arvol*:n hyperbolisen sekantin tai määrittää listan, joka sisältää *Listal*:n kaikkien elementtien hyperboliset sekantit.

sech⁻¹(*ArvoI*) $\Rightarrow$ *arvo*

sech⁻¹(*Listal*) $\Rightarrow$ *lista*

Laskee *ArvoI*:n käänteisen hyperbolisen sekantin tai määrittää listan, joka sisältää *Listal*:n kaikkien elementtien käänteiset hyperboliset sekantit.

Huomaa: Voit syöttää tämän funktion näppäimistöltä kirjoittamalla **arcsech** (...).

Radiaanikulma- ja suorakulmakompleksitilassa:

sech ⁻¹ (1)	0
sech ⁻¹ ($\{1, -2, 2, 1\}$)	$\{0, 2.0944-i, 8.E-15+1.07448-i\}$

Send

Laite-valikko

Send *lausTaiMerkkijonoI* [, *lausTaiMerkkijono2*] ...

Ohjelmointikomento: Lähettää yhden tai useamman TI-Innovator™ Hub komennon liitettyyn laitteeseen.

lausTaiMerkkijonon täytyy olla validi TI-Innovator™ Hub komento. Tavallisesti *lausTaiMerkkijono* sisältää "SET ..."komento laitteen tai "READ ..." hallitsemiseksi komento tiedon kysymiseksi.

Argumentit lähetetään laitteeseen peräkkäisinä.

Huomio: Komentoa **Send** voi käyttää käyttäjän määrittelemän ohjelman sisällä mutta ei funktion sisällä.

Huomio: Katso myös **Get** (sivu 62), **GetStr** (sivu 69), ja **eval()** (sivu 50).

Esimerkki: Sytytä sisäänrakennetun RGB-ledin sininen väri 0,5 sekunniksi.

Send "SET COLOR.BLUE ON TIME .5"
Done

Esimerkki: Kysy laitteen sisäänrakennetun valotasoanturin tämänhetkinen arvo. **Get**-komento noutaa arvon ja sijoittaa sen muuttujaan *lightval*.

Send "READ BRIGHTNESS"	Done
Get <i>lightval</i>	Done
<i>lightval</i>	0.347922

Esimerkki: Lähetä laskettu taajuus laitteen sisäänrakennettuun kaiuttimeen. Käytä erikoismuuttujaa *iostr.SendAns* näyttääksesi laitekomennon ilmaus arvoituna.

<i>n</i> :=50	50
<i>m</i> :=4	4
Send "SET SOUND eval(<i>m</i> · <i>n</i>)"	Done
<i>iostr.SendAns</i>	"SET SOUND 200"

seq() (sekv)

Katalogi > 

seq(*Laus, Muutt, Matala, Korkea, Askel*) $\Rightarrow$ *lista*

Lisää muuttujan *Var* arvoa arvosta *Low* arvoon *High* välillä *Step*, laskee *Expr*, ja antaa tulokset luettelona. Muuttujan *Var* alkuperäinen sisältö on edelleen tallessa funktion **seq()** suorittamisen jälkeen.

Oletusarvo *Step* = 1.

$$\begin{array}{l} \text{seq}\left(n^2, n, 1, 6\right) \quad \left\{1, 4, 9, 16, 25, 36\right\} \\ \text{seq}\left(\frac{1}{n}, n, 1, 10, 2\right) \quad \left\{1, \frac{1}{3}, \frac{1}{5}, \frac{1}{7}, \frac{1}{9}\right\} \\ \text{sum}\left(\text{seq}\left(\frac{1}{n^2}, n, 1, 10, 1\right)\right) \quad \frac{1968329}{1270080} \end{array}$$

Huom: Vastauksen pakottaminen likimääräiseksi:

Kämmenlaite: Paina  .

Windows®: Paina **Ctrl+Enter**.

Macintosh®: Paina **⌘+Enter**.

iPad®: Pidä **enter** ja valitse .

$$\text{sum}\left(\text{seq}\left(\frac{1}{n^2}, n, 1, 10, 1\right)\right) \quad 1.54977$$

seqGen()

Katalogi > 

seqGen(*Expr, Var, depVar, {Var0, VarMax}* [, *ListOfInitTerms* [, *VarStep* [, *CeilingValue*]]]) $\Rightarrow$ *lista*

Luo termiluettelon sekvenssille *depVar* (*Var*)=*Expr* seuraavasti: Lisää riippumattoman muuttujan *Var* arvoa arvosta *Var0* arvoon *VarMax* portailla *VarStep*, laskee *depVar(Var)* muuttujan *Var* vastaaville arvoille käyttäen *Expr*-kaavaa ja *ListOfInitTerms* -luetteloa, ja antaa tulokset luettelona

seqGen(*ListOrSystemOfExpr, Var, ListOfDepVars, {Var0, VarMax}* [, *MatrixOfInitTerms* [, *VarStep* [, *CeilingValue*]]]) $\Rightarrow$ *matrix*

Luo sekvenssin 5 ensimmäistä termiä $u(n) = u(n-1)^2/2$, kun $u(1)=2$ ja $VarStep=1$.

$$\begin{array}{l} \text{seqGen}\left(\frac{u(n-1)^2}{n}, n, u, \{1, 5\}, \{2\}\right) \\ \left\{2, 2, \frac{4}{3}, \frac{4}{9}, \frac{16}{405}\right\} \end{array}$$

Esimerkki, jossa $Var0=2$:

$$\begin{array}{l} \text{seqGen}\left(\frac{u(n-1)+1}{n}, n, u, \{2, 5\}, \{3\}\right) \\ \left\{3, \frac{4}{3}, \frac{7}{12}, \frac{19}{60}\right\} \end{array}$$

Kahden sekvenssin ryhmä:

seqGen()

Katalogi > 

Luo termimatriisin sekvenssien

ListOfDepVars

(*Var*)=*ListOrSystemOfExpr* ryhmälle (tai listalle) seuraavasti: Lisää riippumattoman muuttujan *Var* arvoa arvosta *Var0* arvoon *VarMax* portailla *VarStep*, laskee *ListOfDepVars(Var)* muuttujan *Var* vastaaville arvoille käyttäen *Expr*-kaavaa ja *MatrixOfInitTerms* -luetteloa, ja antaa tulokset matriisina.

Muuttujan *Var* alkuperäinen sisältö on edelleen tallessa funktion **seqGen()** suorittamisen jälkeen

Oletusarvo *VarStep* = 1.

$$\text{seqGen}\left(\left\{\frac{1}{n}, \frac{u_2(n-1)}{2} + u_1(n-1)\right\}, n, \{u_1, u_2\}, \{1, 5\}, \begin{bmatrix} 1 \\ 2 \end{bmatrix}\right)$$

$$\begin{bmatrix} 1 & \frac{1}{2} & \frac{1}{3} & \frac{1}{4} & \frac{1}{5} \\ 2 & 2 & \frac{3}{2} & \frac{13}{12} & \frac{19}{24} \end{bmatrix}$$

Huomaa: Muuttujaa Tyhjä () yllä olevassa aloitustermimatriisissa käytetään ilmoittamaan, että $u_1(n):n$ aloitustermi on laskettu käyttämällä täsmällistä sekvenssikaavaa $u_1(n)=1/n$.

seqn()

Katalogi > 

seqn(*Expr(u, n [, ListOfInitTerms[, nMax [, CeilingValue]]])*)⇒*list*

Luo termiluettelon sekvenssille $u(n)=Expr(u, n)$ seuraavasti: Lisää muuttujan *n* arvoa arvosta 1 arvoon *nMax* 1 välein, laskee lausekkeen $u(n)$ muuttujan *n* vastaaville arvoille käyttäen *Expr(u, n)* -kaavaa ja *ListOfInitTerms* -luetteloa ja antaa tulokset luettelona.

seqn(*Expr(n [, nMax [, CeilingValue]]])*)⇒*list*

Luo termiluettelon ei-rekursiiviselle sekvenssille $u(n)=Expr(u, n)$ seuraavasti: Lisää muuttujan *n* arvoa arvosta 1 arvoon *nMax* 1 välein, laskee lausekkeen $u(n)$ muuttujan *n* vastaaville arvoille käyttäen *Expr(n)* -kaavaa ja antaa tulokset luettelona.

Jos arvo *nMax* puuttuu, *nMax* asetetaan arvoon 2500.

Jos *nMax*=0, *nMax* asetetaan arvoon 2500.

Huomaa: **seqn()** hakee funktion **seqGen()** kun $n0=1$ ja $nstep=1$

Luo sekvenssin 6 ensimmäistä termiä $u(n) = u(n-1)/2$, kun $u(1)=2$.

$$\text{seqn}\left(\frac{u(n-1)}{n}, \{2\}, 6\right)$$

$$\left\{2, 1, \frac{1}{3}, \frac{1}{12}, \frac{1}{60}, \frac{1}{360}\right\}$$

$$\text{seqn}\left(\frac{1}{n^2}, 6\right)$$

$$\left\{1, \frac{1}{4}, \frac{1}{9}, \frac{1}{16}, \frac{1}{25}, \frac{1}{36}\right\}$$

setMode(tilaNimiKokonaisluku, asetuskokonaisluku) $\Rightarrow$ kokonaisluku
setMode(lista) $\Rightarrow$ kokonaislukulista

Toimii vain funktiossa tai ohjelmassa.

setMode(tilaNimiKokonaisluku, asetuskokonaisluku) asettaa tilan tilaNimiKokonaisluku väliaikaisesti uuteen asetukseen asetuskokonaisluku ja määrittää kokonaisluvun, joka vastaa kyseisen tilan alkuperäistä asetusta. Muutos on rajoitettu ohjelman/funktion suorittamisen ajalle.

tilaNimiKokonaisluku määrittää asetettavan tilan. Sen on oltava jokin alla olevan taulukon tilaa kuvaavista kokonaisluvuista.

asetuskokonaisluku määrittää tilan uuden asetuksen. Sen on oltava jokin seuraavista asetettavalle tilalle varatuista asetusta kuvaavista kokonaisluvuista.

setMode(lista)-komennolla voit muuttaa useita asetuksia. lista sisältää tilaa ja asetusta kuvaavat kokonaislukuparit. **setMode**(lista) luo samanlaisen listan, jonka kokonaislukuparit kuvaavat alkuperäisiä tiloja ja asetuksia.

Jos olet tallentanut kaikki tila-asetukset komennolla **getMode**(0) $\rightarrow$ muutt, voit palauttaa nämä asetukset komennolla **setMode**(muutt) aina funktion tai ohjelman sulkemiseen saakka. Katso **getMode**(), sivu 68.

Huomaa: Nykyiset tila-asetukset siirtyvät haettuihin alarutiineihin. Jos jokin alarutiini muuttaa tila-asetusta, tilamuutos häviää, kun ohjaus palautuu hakurutiiniin.

Huomaa esimerkkiä syöttäessäsi: Ohjeet monirivisten ohjelmien ja funktion määritysten syöttämisestä löytyvät tuotteen ohjekirjan Laskin-osiosta.

Näytä π :n likiarvo käyttäen Näytettävät numerot -tilan oletusasetusta ja näytä sen jälkeen π asetuksella Kiinteä2. Tarkista, että oletusarvo palautuu ohjelman suorittamisen jälkeen.

Define progI()=Prgm	Done
Disp π	
setMode(1,16)	
Disp π	
EndPrgm	
progI()	
	3.14159
	3.14
	Done

Tilan nimi	Tilaa vastaava kokonaisluku	Asetuksia vastaavat kokonaisluvut
Näytettävät numerot	1	1=Liukuva, 2=Liukuva1, 3=Liukuva2, 4=Liukuva3, 5=Liukuva4, 6=Liukuva5, 7=Liukuva6, 8=Liukuva7, 9=Liukuva8, 10=Liukuva9, 11=Liukuva10, 12=Liukuva11, 13=Liukuva12, 14=Kiinteä0, 15=Kiinteä1, 16=Kiinteä2, 17=Kiinteä3, 18=Kiinteä4, 19=Kiinteä5, 20=Kiinteä6, 21=Kiinteä7, 22=Kiinteä8, 23=Kiinteä9, 24=Kiinteä10, 25=Kiinteä11, 26=Kiinteä12
Kulma	2	1=Radiaani, 2=Aste, 3=Graadi
Eksponenttimuoto	3	1=Normaali, 2=Kymmenpotenssi, 3=Tekninen
Reaali- tai kompleksiluku	4	1=Reaali, 2=Suorakulma, 3=Polaarinen
Automaattinen tai likimääräinen.	5	1=Automaattinen, 2=Likimääräinen
Vektorimuoto	6	1=Suorakulma, 2=Sylinteri, 3=Pallo
Kantaluku	7	1=Desimaali, 2=Heksagonaalinen, 3=Binaarinen

shift()

Katalogi > 

shift(*Kokonaislukul* [,*SiirtojenLkm*])⇒*kokonaisluku*

Siirtää binaarisen kokonaisluvun bittejä. Voit syöttää *Kokonaislukul*:n minä tahansa kantalukuna; se muunnetaan automaattisesti etumerkilliseen 64 bitin binaarimuotoon. Jos *Kokonaislukul* on liian suuri tälle muodolle, symmetrinen modulo-operaatio sovittaa sen alueelle sopivaksi. Lisätietoja, katso ►**Base2**, sivu 16.

Jos *SiirtojenLkm* on positiivinen, siirto tapahtuu vasemmalle. Jos *SiirtojenLkm* on negatiivinen, siirto tapahtuu oikealle. Oletusarvo on -1 (siirrä yksi bitti oikealle).

Binaarisessa kantalukutilassa:

```
shift(0b11111010110000110101)
                                0b1111101011000011010
shift(256,1)                    0b1000000000
```

Heksadesimaalisessa kantalukutilassa:

```
shift(0h78E)                    0h3C7
shift(0h78E,-2)                 0h1E3
shift(0h78E,2)                  0h1E38
```

Tärkeää: Binaariluvun edelle tulee aina merkitä etumerkki 0b ja heksadesimaaliluvun edelle 0h (nolla, ei O-kirjain).

Oikealle tapahtuvassa siirrossa oikeanpuoleisin bitti pudotetaan, ja 0 ja 1 lisätään vastaamaan vasemmanpuoleista bittiä. Vasemmalle tapahtuvassa siirrossa vasemmanpuoleisin bitti pudotetaan, ja 0 lisätään vastaamaan oikeanpuoleisinta bittiä.

Esimerkki siirrosta oikealle:

Jokainen bitti siirtyy oikealle.

0b00000000000000111101011000011010

Lisää 0:n, jos vasemmanpuoleisin bitti on 0, tai 1:n, jos vasemmanpuoleisin bitti on 1.

tuottaa:

0b000000000000000111101011000011010

Vastaus näkyy kantalukutilan mukaisesti. Alkunollia ei näytetä.

shift(Lista1 [,SiirtojenLkm])⇒*lista*

Luo *Listal*:n kopion, jota on siirretty oikealle tai vasemmalle *SiirtojenLkm*:n elementtien määrittämän määrän. Ei muuta *Listal*:ä.

Jos *SiirtojenLkm* on positiivinen, siirto tapahtuu vasemmalle. Jos *SiirtojenLkm* on negatiivinen, siirto tapahtuu oikealle. Oletusarvo on -1 (siirrä yksi elementti oikealle).

Elementit, jotka siirto vie *listan* alkuun tai loppuun, asettuvat symboliksi "undef".

shift(Merkkijono1 [,SiirtojenLkm])⇒*merkkijono*

Luo *Merkkijono1*:n kopion, jota on siirretty oikealle tai vasemmalle *SiirtojenLkm*:n merkkien määrittämän määrän. Ei muuta *Merkkijono1*:ä.

Desimaalisessa kantalukutilassa:

shift({1,2,3,4})	{undef,1,2,3}
shift({1,2,3,4},-2)	{undef,undef,1,2}
shift({1,2,3,4},2)	{3,4,undef,undef}

shift("abcd")	" abc "
shift("abcd",-2)	" ab "
shift("abcd",1)	"bcd "

Jos *SiirtojenLkm* on positiivinen, siirto tapahtuu vasemmalle. Jos *SiirtojenLkm* on negatiivinen, siirto tapahtuu oikealle. Oletusarvo on -1 (siirrä yksi merkki oikealle).

Merkit, jotka siirto vie *merkkijonon* alkuun tai loppuun, muuttuvat välilyönneiksi.

sign() (etumerkki)

sign(*Arvol*) $\Rightarrow$ *arvo*

$\text{sign}(-3.2)$	-1
---------------------	----

sign(*Listal*) $\Rightarrow$ *lista*

$\text{sign}(\{2, 3, 4, -5\})$	$\{1, 1, 1, -1\}$
--------------------------------	-------------------

sign(*MatriisiI*) $\Rightarrow$ *matriisi*

Jos kompleksilukutila on Reaali:

$\text{sign}(\begin{bmatrix} -3 & 0 & 3 \end{bmatrix})$	$\begin{bmatrix} -1 & \text{undef} & 1 \end{bmatrix}$
---	---

Kun kyseessä on reaali- tai kompleksilukuarvo *Arvol*, antaa vastauksena *Arvol* / **abs**(*Arvol*), kun *Arvol* $\neq 0$.

Vastaus on 1, jos *Arvol* on positiivinen. Vastaus on -1, jos *Arvol* on negatiivinen. **sign(0)** antaa vastauksen ± 1 , jos kompleksilukutilan asetus on Reaali; muussa tapauksessa antaa vastauksena itsensä.

sign(0) edustaa kompleksialueen yksikköpiiriä.

Kun kyseessä on lista tai matriisi, määrittää kaikkien elementtien etumerkit.

simult()

simult(*kerroinMatriisi*, *vakioVektori*[, *tol*]) $\Rightarrow$ *matriisi*

Ratkaise yhtälöstä x ja y:

$$x + 2y = 1$$

$$3x + 4y = -1$$

Määrittää sarakevektorin, joka sisältää lineaarisen yhtälöryhmän ratkaisut.

$\text{simult}\left(\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{bmatrix}, \begin{bmatrix} 1 \\ -1 \end{bmatrix}\right)$	$\begin{bmatrix} -3 \\ 2 \end{bmatrix}$
---	---

Huomaa: Katso myös **linSolve()**, sivu 86.

Ratkaisu on $x = -3$ and $y = 2$.

*kerroinMatriisi*n on oltava neliömatriisi, joka sisältää yhtälöiden kertoimet.

vakioVektorissa on oltava sama rivimäärä (sama koko) kuin *kerroinMatriisissa* ja sen tulee sisältää vakiot.

Valinnaisesti kaikkia matriisielementtejä käsitellään nollana, jos niiden itseisarvo on pienempi kuin *Tol*. Tätä toleranssia käytetään vain, jos matriisissa on liukulukusyötteitä eikä se sisällä symbolisia muuttujia, joille ei ole määritetty arvoa. Muussa tapauksessa *Tol*-komentoa ei huomioida.

- Jos asetat **Automaattinen tai likimääräinen** -tilan valintaan Approximate (Likimääräinen), laskut suoritetaan liukulukuaritmetiikalla.
- Jos *Tol* jätetään pois tai sitä ei käytetä, oletusarvoinen toleranssi lasketaan seuraavasti:
 $5E-14 \cdot \max(\dim(\text{kerroinMatriisi}) \cdot \text{rowNorm}(\text{kerroinMatriisi}))$

simult(kerroinMatriisi, vakioMatriisi[, tol]) ⇒ *matriisi*

Ratkaisee lineaarisia yhtälöryhmiä, joissa jokaisessa ryhmässä on samat yhtälöiden kertoimet mutta eri vakiot.

Jokaisen *vakioMatriisin* sarakkeen tulee sisältää jonkin yhtälöryhmän vakiot. Jokainen tulomatriisin sarake sisältää vastaavan ryhmän ratkaisun.

Ratkaise:

$$ax + by = 1$$

$$cx + dy = 2$$

$$\begin{array}{l} \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{bmatrix} \rightarrow \text{matx1} \end{array} \quad \begin{array}{l} \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{bmatrix} \\ \text{simult}\left(\text{matx1}, \begin{bmatrix} 1 \\ 2 \end{bmatrix}\right) \end{array} \quad \begin{array}{l} \begin{bmatrix} 0 \\ 1 \\ 2 \end{bmatrix} \end{array}$$

Ratkaise:

$$x + 2y = 1$$

$$3x + 4y = -1$$

$$x + 2y = 2$$

$$3x + 4y = -3$$

$$\text{simult}\left(\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{bmatrix}, \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ -1 & -3 \end{bmatrix}\right) \quad \begin{array}{l} \begin{bmatrix} -3 & -7 \\ 2 & 9 \\ 2 \end{bmatrix} \end{array}$$

Ensimmäisessä ryhmässä $x = -3$ ja $y = 2$.

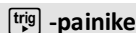
Toisessa ryhmässä $x = -7$ ja $y = 9/2$.

sin(Arvo) ⇒ *arvo*

Astekulmatilassa:

sin(Lista) ⇒ *lista*

sin(Arvo) määrittää argumentin sinin.

sin()

sin(Lista1) määrittää listan, joka sisältää *Listal*:n kaikkien elementin sinit.

Huomaa: Argumentti tulkitaan aste-, graadi- tai radiaanikulmaksi käytössä olevan kulmatilan mukaisesti. Voit ohittaa kulmatila-asetuksen väliaikaisesti käyttämällä merkintää $^{\circ}$, $^{\circ}$ tai $^{\circ}$.

$\sin\left(\left\{\frac{\pi}{4}\right\}\right)$	0.707107
$\sin(45)$	0.707107
$\sin(\{0,60,90\})$	$\{0.,0.866025,1.\}$

Graadikulmatilassa:

$\sin(50)$	0.707107
------------	----------

Radiaanikulmatilassa:

$\sin\left(\frac{\pi}{4}\right)$	0.707107
$\sin(45^{\circ})$	0.707107

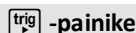
sin(neliömatriisi1)⇒neliömatriisi

Määrittää *neliömatriisi1*:n matriisin sinin. Tämä ei ole sama kuin kunkin elementin sinin laskeminen. Laskentamenetelmä on kuvattu kohdassa **cos()**.

neliömatriisi1:n on oltava diagonalisoitavissa. Vastaus sisältää aina liukulukuja.

Radiaanikulmatilassa:

$\sin\left(\begin{bmatrix} 1 & 5 & 3 \\ 4 & 2 & 1 \\ 6 & -2 & 1 \end{bmatrix}\right)$	$\begin{bmatrix} 0.9424 & -0.04542 & -0.031999 \\ -0.045492 & 0.949254 & -0.020274 \\ -0.048739 & -0.00523 & 0.961051 \end{bmatrix}$
---	--

sin⁻¹()

sin⁻¹(Arvo1)⇒arvo

sin⁻¹(Listal)⇒lista

sin⁻¹(Arvo1) määrittää kulman, jonka sini on *Arvo1*.

sin⁻¹(Listal) määrittää listan, joka sisältää *Listal*:n kaikkien elementtien käänteissinit.

Huomaa: Vastaus lasketaan aste-, graadi- tai radiaanikulmana käytössä olevan kulmatila-asetuksen mukaisesti.

Huomaa: Voit syöttää tämän funktion näppäimistöltä kirjoittamalla **arcsin(...)**.

Astekulmatilassa:

$\sin^{-1}(1)$	90.
----------------	-----

Graadikulmatilassa:

$\sin^{-1}(1)$	100.
----------------	------

Radiaanikulmatilassa:

$\sin^{-1}(\{0,0.2,0.5\})$	$\{0.,0.201358,0.523599\}$
----------------------------	----------------------------

$\sin^{-1}()$

 -painike

$\sin^{-1}(\text{neliömatrissi}) \Rightarrow \text{neliömatrissi}$

Laskee *neliömatrissi*:n matriisin käänteissinin. Tämä ei ole sama kuin kunkin elementin käänteissinin laskeminen. Laskentamenetelmä on kuvattu kohdassa **cos()**.

neliömatrissi:n on oltava diagonalisoitavissa. Vastaus sisältää aina liukulukuja.

Radiaanikulmatilassa ja suorakulmakompleksimuodossa:

$$\sin^{-1}\left(\begin{bmatrix} 1 & 5 \\ 4 & 2 \end{bmatrix}\right) \begin{bmatrix} -0.174533-0.12198 \cdot i & 1.74533-2.35591 \cdot i \\ 1.39626-1.88473 \cdot i & 0.174533-0.593162 \cdot i \end{bmatrix}$$

sinh()

Katalogi > 

$\sinh(\text{Numver}) \Rightarrow \text{arvo}$

$$\sinh(1.2) \quad 1.50946$$

$\sinh(\text{List}) \Rightarrow \text{lista}$

$$\sinh(\{0, 1, 2, 3\}) \quad \{0, 1.50946, 10.0179\}$$

$\sinh(\text{Arvo})$ laskee argumentin hyperbolisen kosinin.

$\sinh(\text{List})$ määrittää listan, joka sisältää *List*:n jokaisen elementin hyperbolisen sinin.

$\sinh(\text{neliömatrissi}) \Rightarrow \text{neliömatrissi}$

Radiaanikulmatilassa:

$$\sinh\left(\begin{bmatrix} 1 & 5 & 3 \\ 4 & 2 & 1 \\ 6 & -2 & 1 \end{bmatrix}\right) \begin{bmatrix} 360.954 & 305.708 & 239.604 \\ 352.912 & 233.495 & 193.564 \\ 298.632 & 154.599 & 140.251 \end{bmatrix}$$

Laskee *neliömatrissi*:n matriisin hyperbolisen sinin. Tämä ei ole sama kuin kunkin elementin hyperbolisen sinin laskeminen. Laskentamenetelmä on kuvattu kohdassa **cos()**.

neliömatrissi:n on oltava diagonalisoitavissa. Vastaus sisältää aina liukulukuja.

$\sinh^{-1}()$

Katalogi > 

$\sinh^{-1}(\text{Arvo}) \Rightarrow \text{arvo}$

$$\sinh^{-1}(0) \quad 0$$

$\sinh^{-1}(\text{List}) \Rightarrow \text{lista}$

$$\sinh^{-1}(\{0, 2, 1, 3\}) \quad \{0, 1.48748, 1.81845\}$$

$\sinh^{-1}(\text{Arvo})$ laskee argumentin käänteisen hyperbolisen sinin.

$\sinh^{-1}(\text{List})$ määrittää listan, joka sisältää *List*:n jokaisen elementin käänteiset hyperboliset sinin.

Huomaa: Voit syöttää tämän funktion näppäimistöltä kirjoittamalla **arcsinh** (...).

sinh⁻¹(neliomatriisi I)⇒neliomatriisi

Laskee *neliomatriisi I*:n matriisin käänteisen hyperbolisen sinin. Tämä ei ole sama kuin kunkin elementin käänteisen hyperbolisen sinin laskeminen. Laskentamenetelmä on kuvattu kohdassa **cos()**.

neliomatriisi I:n on oltava diagonalisoitavissa. Vastaus sisältää aina liukulukuja.

Radiaanikulmatilassa:

$$\sinh^{-1} \begin{pmatrix} 1 & 5 & 3 \\ 4 & 2 & 1 \\ 6 & -2 & 1 \end{pmatrix} = \begin{bmatrix} 0.041751 & 2.15557 & 1.1582 \\ 1.46382 & 0.926568 & 0.112557 \\ 2.75079 & -1.5283 & 0.57268 \end{bmatrix}$$

SinReg

SinReg *X*, *Y* [, [*Iteraatiot*] , [*Jakso*] [, *Luokka*, *Sisällytä*]]

Laskee siniregression listoista *X* ja *Y*. Tulosten yhteenveto tallentuu *stat.results*-muuttujaan. (Katso sivu 154.)

Kaikkien listojen on oltava samankokoisia *Sisällytä*-listaa lukuunottamatta.

X ja *Y* ovat riippumattomien ja riippuvien muuttujien listoja.

Iteraatiot on arvo, joka määrittää ratkaisun yrityskertojen (1-16) enimmäismäärän. Mikäli sitä ei määritetä, oletuksena käytetään arvoa 8. Suuremmilla arvoilla saadaan tyypillisesti parempi tarkkuus, mutta suoritus aika on pitempi ja päin vastoin.

Jakso määrittää arvioidun jakson. Mikäli sitä ei käytetä, *X*:n arvojen välisen eron tulisi olla sama ja arvojen tulisi olla peräkkäisessä järjestyksessä. Jos määrität *Jakson*, *x*:n arvojen väliset erot voivat olla erisuuria.

Luokka on numeeristen tai merkkijonojen luokkakoodien lista vastaavalle *X*- ja *Y*-datalle..

Sisällyttä on yhden tai usemman luokkakoodin lista. Vain ne datayksiköt, joiden luokkakoodi sisältyy tähän listaan, ovat mukana laskutoimituksessa.

SinReg:n tulos esitetään aina radiaaneina riippumatta kulmatilan asetuksesta.

Lisätietoja listassa olevien tyhjien elementtien vaikutuksesta, katso Tyhjät elementitsivulla sivu 223.

Tulosmuuttuja	Kuvaus
stat.RegEqn	Regressioyhtälö: $a \cdot \sin(bx+c)+d$
stat.a, stat.b, stat.c, stat.d	Regressiokertoimet
stat.Resid	Regressioyhtälön jäännökset
stat.XReg	Muokatun <i>Y Lista</i> :n sisältämä datapisteiden lista, jota käytetään regressiossa komentojen <i>Frekv</i> , <i>Luokkalista</i> ja <i>Sisällyttä luokat rajoitusten mukaisesti</i>
stat.YReg	Muokatun <i>Y Lista</i> :n sisältämä datapisteiden lista, jota käytetään regressiossa komentojen <i>Frekv</i> , <i>Luokkalista</i> ja <i>Sisällyttä luokat rajoitusten mukaisesti</i>
stat.FreqReg	Komentoja <i>stat.XReg</i> ja <i>stat.YReg</i> vastaava frekvenssilista

SortA

SortA *Listal* [, *Listal2*] [, *Listal3*] ...
SortA *Vektori1* [, *Vektori2*] [, *Vektori3*] ...

Lajittelee ensimmäisen argumentin elementit nousevaan järjestykseen.

Jos otat mukaan lisäargumentteja, lajittelee kunkin argumentin elementit siten, että niiden uudet paikat vastaavat ensimmäisen argumentin elementtien uusia paikkoja.

Kaikkien argumenttien on oltava lista- tai vektorinimiä. Kaikkien argumenttien on oltava samankokoisia.

Ensimmäisen argumentin sisältämät tyhjät elementit siirtyvät alas. Lisätietoja tyhjästä elementeistä, katso sivu 223.

$\{2,1,4,3\} \rightarrow list1$	$\{2,1,4,3\}$
SortA <i>list1</i>	Done
<i>list1</i>	$\{1,2,3,4\}$
$\{4,3,2,1\} \rightarrow list2$	$\{4,3,2,1\}$
SortA <i>list2</i> , <i>list1</i>	Done
<i>list2</i>	$\{1,2,3,4\}$
<i>list1</i>	$\{4,3,2,1\}$

SortD

Katalogi >

SortD *Lista1[, Lista2] [, List3] ...*

SortD *Vektori1[, Vektori2] [, Vektori3] ...*

Muuten samanlainen kuin **SortA** paitsi, että **SortD** lajittelee elementit laskevaan järjestykseen.

Ensimmäisen argumentin sisältämät tyhjat elementit siirtyvät alas. Lisätietoja tyhjästä elementeistä, katso sivu 223.

$\{2,1,4,3\} \rightarrow list1$	$\{2,1,4,3\}$
$\{1,2,3,4\} \rightarrow list2$	$\{1,2,3,4\}$
SortD <i>list1,list2</i>	Done
<i>list1</i>	$\{4,3,2,1\}$
<i>list2</i>	$\{3,4,1,2\}$

►Sphere

Katalogi >

Vektori ►**Sphere**

Huomaa: Voit syöttää tämän operaattorin tietokoneen näppäimistöltä kirjoittamalla @>**Sphere**.

Näyttää rivi- tai sarakevektorin pallonmuotoisena [$\rho \angle \theta \angle \phi$].

Vektorin on oltava kooltaan 3, ja se voi olla rivi- tai sarakevektori.

Huomaa: ►**Sphere** on näyttömuodon ohje, ei muunnosfunktio. Voit käyttää komentoa ainoastaan syöterivin lopussa.

Huom: Vastauksen pakottaminen likimääräiseksi:

Kämmenlaite: Paina .

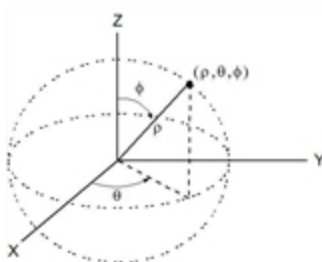
Windows®: Paina **Ctrl+Enter**.

Macintosh®: Paina **⌘+Enter**.

iPad®: Pidä **enter** ja valitse .

$\begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \end{bmatrix}$ ►Sphere
 $\begin{bmatrix} 3.74166 & \angle 1.10715 & \angle 0.640522 \end{bmatrix}$

$\left(2 \angle \frac{\pi}{4} \ 3 \right)$ ►Sphere
 $\begin{bmatrix} 3.60555 & \angle 0.785398 & \angle 0.588003 \end{bmatrix}$



sqrt()	Katalogi > 	
sqrt (<i>Arvol</i>) $\Rightarrow$ <i>arvo</i>	$\sqrt{4}$	2
sqrt (<i>Listal</i>) $\Rightarrow$ <i>lista</i>	$\sqrt{\{9,2,4\}}$	$\{3,1.41421,2\}$

Laskee argumentin neliöjuuren.

Kun kyseessä on lista, laskee kaikkien *Listal*:n elementtien neliöjuuret.

Huomaa: Katso myös **Neliöjuurimalli**, sivu 1.

stat.results	Katalogi > 	
stat.results	$xlist:=\{1,2,3,4,5\}$	$\{1,2,3,4,5\}$
Näyttää tilastollisen laskutoimituksen tulokset.	$ylist:=\{4,8,11,14,17\}$	$\{4,8,11,14,17\}$
Vastaukset näytetään nimiarvoparien sarjana. Näytetyt nimenomaiset nimet riippuvat viimeksi sievennetystä tilastofunktiosta tai komennosta.	LinRegMx <i>xlist,ylist,1: stat.results</i>	
Voit kopioida nimen tai arvon ja liittää sen muihin paikkoihin.	"Title"	"Linear Regression (mx+b)"
	"RegEqn"	"m*x+b"
	"m"	3.2
	"b"	1.2
	"r ² "	0.996109
	"r"	0.998053
	"Resid"	"{...}"
	<i>stat.values</i>	"Linear Regression (mx+b)"
		"m*x+b"
		3.2
		1.2
		0.996109
		0.998053
		"{-0.4,0.4,0.2,0,-0.2}"

Huomaa: Älä määritä muuttujia, joilla on sama nimi kuin tilastoanalyysissä käytettävillä muuttujilla. Joissakin tapauksissa tästä voi olla seurauksena virhetilanne. Tilastoanalyysissä käytettävät muuttujanimet on esitetty alla olevassa taulukossa.

stat.a	stat.dfDenom	stat.MedianY	stat.Q3X	stat.SSBLOCK
stat.AdjR ²	stat.dfBlock	stat.MEPred	stat.Q3Y	stat.SSCol
stat.b	stat.dfCol	stat.MinX	stat.r	stat.SSX
stat.b0	stat.dfError	stat.MinY	stat.r ²	stat.SSY
stat.b1	stat.dfInteract	stat.MS	stat.RegEqn	stat.SSError
stat.b2	stat.dfReg	stat.MSBlock	stat.Resid	stat.SSInteract
stat.b3	stat.dfNumer	stat.MSCol	stat.ResidTrans	stat.SSReg
stat.b4	stat.dfRow	stat.MSError	stat.σ _x	stat.SSRow
stat.b5	stat.DW	stat.MSInteract	stat.σ _y	stat.tList
stat.b6	stat.e	stat.MSReg	stat.σ _{x1}	stat.UpperPred
stat.b7	stat.ExpMatrix	stat.MSRow	stat.σ _{x2}	stat.UpperVal

stat.b8	stat.F	stat.n	stat. Σx	stat. $\bar{x}$
stat.b9	stat.FBlock	Stat. $\hat{p}$	stat. Σx^2	stat. $\bar{x}_1$
stat.b10	stat.Fcol	stat. $\hat{p}_1$	stat. Σxy	stat. $\bar{x}_2$
stat.bList	stat.FInteract	stat. $\hat{p}_2$	stat. Σy	stat. $\bar{x}$ Diff
stat. χ^2	stat.FreqReg	stat. $\hat{p}$ Diff	stat. Σy^2	stat. $\bar{x}$ List
stat.c	stat.Frow	stat.PList	stat.s	stat.XReg
stat.CLower	stat.Leverage	stat.PVal	stat.SE	stat.XVal
stat.CLowerList	stat.LowerPred	stat.PValBlock	stat.SEList	stat.XValList
stat.CompList	stat.LowerVal	stat.PValCol	stat.SEPred	stat. $\bar{y}$
stat.CompMatrix	stat.m	stat.PValInteract	stat.sResid	stat. $\hat{y}$
stat.CookDist	stat.MaxX	stat.PValRow	stat.SEslope	stat. $\hat{y}$ List
stat.CUpper	stat.MaxY	stat.Q1X	stat.sp	stat.YReg
stat.CUpperList	stat.ME	stat.Q1Y	stat.SS	
stat.d	stat.MedianX			

Huomaa: Aina kun Listat & Taulukot -sovellus laskee tilastolaskujen vastauksia, se kopioi "stat." -ryhmän muuttujat "stat#." -ryhmään, jossa # on luku, jota lisätään automaattisesti. Tällä tavoin voit säilyttää aikaisemmat tulokset suorittaessasi useita laskutoimituksia.

stat.values

Katalogi > 

stat.values

Katso esimerkki kohdassa
stat.results.

Näyttää matriisin viimeksi sievennetyille tilastofunktiolle tai -komennolle lasketuista arvoista.

Toisin kuin **stat.results**, **stat.values** jättää pois arvoihin liittyvät nimet.

Voit kopioida arvon ja liittää sen muihin paikkoihin.

stDevPop()

Katalogi > 

stDevPop(Lista[, frekvLista]) ⇒ lauseke

Radiaanikulma- ja automaattisissa tiloissa:

Laskee Lista:n sisältämien elementtien perusjoukon keskihajonnan.

stDevPop({ 1,2,5,-6,3,-2 })	3.59398
stDevPop({ 1.3,2.5,-6.4 }, { 3,2,5 })	4.11107

Jokainen *frekvListan* elementti näyttää *Listan* vastaavien elementtien peräkkäisten esiintymien lukumäärän.

Huomaa: *Listassa* tulee olla vähintään kaksi elementtiä. Tyhjiä elementtejä ei huomioida. Lisätietoja tyhjästä elementeistä, katso sivu 223.

**stDevPop(*MatriisiI*[,
frekvMatriisi])**⇒*matriisi*

Laskee rivivektorin *MatriisiI*:n sarakkeiden perusjoukon keskihajonnoista.

Jokainen *frekvMatriisin* elementti näyttää *MatriisiI*:n vastaavien elementtien peräkkäisten esiintymien lukumäärän.

Huomaa: *MatriisiI* :ssä on oltava vähintään kaksi riviä. Tyhjiä elementtejä ei huomioida. Lisätietoja tyhjästä elementeistä, katso sivu 223.

$$\text{stDevPop}\left(\begin{bmatrix} 1 & 2 & 5 \\ -3 & 0 & 1 \\ 5 & 7 & 3 \end{bmatrix}\right) \begin{bmatrix} 3.26599 & 2.94392 & 1.63299 \end{bmatrix}$$

$$\text{stDevPop}\left(\begin{bmatrix} -1.2 & 5.3 \\ 2.5 & 7.3 \\ 6 & -4 \end{bmatrix}, \begin{bmatrix} 4 & 2 \\ 3 & 3 \\ 1 & 7 \end{bmatrix}\right) \begin{bmatrix} 2.52608 & 5.21506 \end{bmatrix}$$

stDevSamp(*Listal*[,*frekvListal*])⇒*lauseke*

Laskee *Listan* sisältämien elementtien otoksen keskihajonnan.

Jokainen *frekvListan* elementti näyttää *Listan* vastaavien elementtien peräkkäisten esiintymien lukumäärän.

Huomaa: *Listassa* tulee olla vähintään kaksi elementtiä. Tyhjiä elementtejä ei huomioida. Lisätietoja tyhjästä elementeistä, katso sivu 223.

**stDevSamp(*MatriisiI*[,
frekvMatriisi])**⇒*matriisi*

Laskee rivivektorin *MatriisiI*:n sarakkeiden otosten keskihajonnoista.

Jokainen *frekvMatriisin* elementti näyttää *MatriisiI*:n vastaavien elementtien peräkkäisten esiintymien lukumäärän.

$$\text{stDevSamp}\left(\begin{bmatrix} 1 & 2 & 5 \\ -3 & 0 & 1 \\ 5 & 7 & 3 \end{bmatrix}\right) \begin{bmatrix} 4. & 3.60555 & 2. \end{bmatrix}$$

$$\text{stDevSamp}\left(\begin{bmatrix} -1.2 & 5.3 \\ 2.5 & 7.3 \\ 6 & -4 \end{bmatrix}, \begin{bmatrix} 4 & 2 \\ 3 & 3 \\ 1 & 7 \end{bmatrix}\right) \begin{bmatrix} 2.7005 & 5.44695 \end{bmatrix}$$

Huomaa: *Matriisi1* :ssä on oltava vähintään kaksi riviä. Tyhjiä elementtejä ei huomioida. Lisätietoja tyhjiä elementeistä, katso sivu 223.

Stop

Katalogi >

Stop

Ohjelmointikomento: Pysäyttää ohjelman.

Stop ei ole sallittu funktioissa.

Huomaa esimerkkiä syöttäessäsi: Ohjeet monirivisten ohjelmien ja funktion määritysten syöttämisestä löytyvät tuotteen ohjekirjan Laskin-osiosta.

<i>i</i> :=0	0
Define <i>prog1</i> ()=Prgm	Done
For <i>i</i> ,1,10,1	
If <i>i</i> =5	
Stop	
EndFor	
EndPrgm	
<i>prog1</i> ()	Done
<i>i</i>	5

Store

Katso → (tallenna), sivu 205.

string() (merkkijono)

Katalogi >

string(*Laus*)⇒*merkkijono*

Sieventää lausekkeen *Laus* ja antaa vastauksen merkkijonona.

string(1.2345)	"1.2345"
string(1+2)	"3"

subMat()

Katalogi >

subMat(*Matriisi1*[, *alkurivi*] [, *alkusarake*] [, *loppurivi*] [, *loppusarake*])
⇒*matriisi*

Laskee *Matriisi1*:n määritetyn alimatriisin.

Oletusarvot: *alkurivi*=1, *alkusarake*=1, *loppurivi*=viimeinen rivi, *endCol*=viimeinen sarake.

$\begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ 7 & 8 & 9 \end{bmatrix} \rightarrow m1$	$\begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ 7 & 8 & 9 \end{bmatrix}$
subMat(<i>m1</i> ,2,1,3,2)	$\begin{bmatrix} 4 & 5 \\ 7 & 8 \end{bmatrix}$
subMat(<i>m1</i> ,2,2)	$\begin{bmatrix} 5 & 6 \\ 8 & 9 \end{bmatrix}$

sum()

Katalogi >

sum(Lista[, Alku[, Loppu]]) ⇒ lauseke

Laskee Listan elementtien summan.

Alku ja Loppu ovat valinnaisia. Ne määrittävät elementtien alueen.

Mikä tahansa tyhjä argumentti tuottaa tyhjän vastauksen. Listassa olevia tyhjiä elementtejä ei huomioida. Lisätietoja tyhjistä elementeistä, katso sivu 223.

sum(MatriisiI[, Alku[, Loppu]]) ⇒ matriisi

Laskee rivivektorin, joka sisältää MatriisiI:n sarakkeiden elementtien summat.

Alku ja Loppu ovat valinnaisia. Ne määrittävät rivialueen.

Mikä tahansa tyhjä argumentti tuottaa tyhjän vastauksen. MatriisiI:ssä olevia tyhjiä elementtejä ei huomioida. Lisätietoja tyhjistä elementeistä, katso sivu 223.

$\text{sum}(\{1,2,3,4,5\})$ 15

$\text{sum}(\{a,2\cdot a,3\cdot a\})$
"Error: Variable is not defined"

$\text{sum}(\text{seq}(n,n,1,10))$ 55

$\text{sum}(\{1,3,5,7,9\},3)$ 21

$\text{sum}\left(\begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \end{bmatrix}\right)$ $\begin{bmatrix} 5 & 7 & 9 \end{bmatrix}$

$\text{sum}\left(\begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ 7 & 8 & 9 \end{bmatrix}\right)$ $\begin{bmatrix} 12 & 15 & 18 \end{bmatrix}$

$\text{sum}\left(\begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ 7 & 8 & 9 \end{bmatrix},2,3\right)$ $\begin{bmatrix} 11 & 13 & 15 \end{bmatrix}$

sumIf()

Katalogi >

sumIf(Lista,Kriteerit[, SummaLista]) ⇒ arvo

Laskee kaikkien niiden Listan sisältämien elementtien kumuloituneen summan, jotka vastaavat määritettyjä kriteereitä Kriteerit. Voit halutessasi antaa kumuloivat elementit määrittämällä vaihtoehtoisen listan, summaLista.

List voi olla lauseke, lista tai matriisi. SummaListalla, mikäli se määritetään, on oltava samat mitat kuin Listalla.

Kriteeri voi olla:

- Arvo, lauseke tai merkkijono. Esimerkiksi

$\text{sumIf}(\{1,2,e,3,\pi,4,5,6\},2.5<?<4.5)$
12.859874482

$\text{sumIf}(\{1,2,3,4\},2<?<5,\{10,20,30,40\})$
70

34 kumuloi vain niitä *Listan* elementtejä, jotka sieventyvät arvoon 34.

- Boolean lauseke, joka sisältää symbolin ? kunkin elementin paikanpitäjänä. Esimerkiksi lauseke **?<10** kumuloi vain niitä *Listan* elementtejä, jotka ovat alle 10.

Kun jokin *Listan* elementti vastaa kriteereitä *Kriteerit*, elementti lisätään kumuloituvaa summaan. Jos sisällytät funktion *summaListan*, summaan lisätäänkin sen sijaan vastaava *summaListan* elementti.

Listat & Taulukot -sovelluksessa voit käyttää solualueita *Listan* ja *summaListan* tilalla.

Tyhjiä elementtejä ei huomioida. Lisätietoja tyhjistä elementeistä, katso sivu 223.

Huomaa: Katso myös **countIf()**, sivu 32.

system(*Arvo1* [, *Arvo2* [, *Arvo3* [, ...]]])

Laskee yhtälöryhmän listaksi muotoiltuna. Voit luoda yhtälöryhmän myös mallin avulla.

T

Matriisi $I \mathbf{T} \Rightarrow$ *matriisi*

Laskee *Matriisi* I :n transponoidun liittokompleksimatriisin.

$$\begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ 7 & 8 & 9 \end{bmatrix}^T = \begin{bmatrix} 1 & 4 & 7 \\ 2 & 5 & 8 \\ 3 & 6 & 9 \end{bmatrix}$$

Huomaa: Voit syöttää tämän operaattorin tietokoneen näppäimistöltä kirjoittamalla @t.

tan() -painike**tan**(*ArvoI*) $\Rightarrow$ *arvo***tan**(*Listal*) $\Rightarrow$ *lista***tan**(*ArvoI*) laskee argumentin tangentin.**tan**(*Listal*) määrittää *Listal*:n kaikkien elementtien tangenttien listan.

Huomaa: Argumentti tulkitaan aste-, graadi- tai radiaanikulmaksi käytössä olevan kulmatilan mukaisesti. Voit ohittaa kulmatila-asetuksen väliaikaisesti käyttämällä merkintää $^{\circ}$, G tai r .

tan(*neliömatriisiI*) $\Rightarrow$ *neliömatriisi*

Laskee *neliömatriisiI*:n matriisin tangentin. Tämä ei ole sama kuin kunkin elementin tangentin laskeminen. Laskentamenetelmä on kuvattu kohdassa **cos()**.

neliömatriisiI:n on oltava diagonalisoitavissa. Vastaus sisältää aina liukulukuja.

Astekulmatilassa:

$\tan\left(\left(\frac{\pi}{4}\right)r\right)$	1.
--	----

$\tan(45)$	1.
------------	----

$\tan(\{0,60,90\})$	$\{0,1.73205,undef\}$
---------------------	-----------------------

Graadikulmatilassa:

$\tan\left(\left(\frac{\pi}{4}\right)r\right)$	1.
--	----

$\tan(50)$	1.
------------	----

$\tan(\{0,50,100\})$	$\{0,1,undef\}$
----------------------	-----------------

Radaaniikulmatilassa:

$\tan\left(\frac{\pi}{4}\right)$	1.
----------------------------------	----

$\tan(45^{\circ})$	1.
--------------------	----

$\tan\left(\left\{\pi,\frac{\pi}{3},\pi,\frac{\pi}{4}\right\}\right)$	$\{0,1.73205,0,1\}$
---	---------------------

Radaaniikulmatilassa:

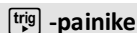
$\tan\left(\begin{bmatrix} 1 & 5 & 3 \\ 4 & 2 & 1 \\ 6 & -2 & 1 \end{bmatrix}\right)$	$\begin{bmatrix} -28.2912 & 26.0887 & 11.1142 \\ 12.1171 & -7.83536 & -5.48138 \\ 36.8181 & -32.8063 & -10.4594 \end{bmatrix}$
---	--

tan⁻¹() -painike**tan⁻¹**(*ArvoI*) $\Rightarrow$ *arvo***tan⁻¹**(*Listal*) $\Rightarrow$ *lista***tan⁻¹**(*ArvoI*) laskee kulman, jonka tangenti on *ArvoI*.

Astekulmatilassa:

$\tan^{-1}(1)$	45
----------------	----

$\tan^{-1}()$



$\tan^{-1}(\text{Listal})$ luo listan *Listal*:n jokaisen elementin käänteistangenteista.

Huomaa: Vastaus lasketaan aste-, graadi- tai radiaanikulmana käytössä olevan kulmatila-asetuksen mukaisesti.

Huomaa: Voit syöttää tämän funktion näppäimistöltä kirjoittamalla **$\arctan(\dots)$** .

$\tan^{-1}(\text{neliömatrissi}) \Rightarrow \text{neliömatrissi}$

Laskee *neliömatrissi*:n matriisin käänteistangentin. Tämä ei ole sama kuin kunkin elementin käänteisen tangentin laskeminen. Laskentamenetelmä on kuvattu kohdassa **$\cos()$** .

neliömatrissi:n on oltava diagonalisoitavissa. Vastaus sisältää aina liukulukuja.

Graadikulmatilassa:

$$\tan^{-1}(1) \quad 50$$

Radiaanikulmatilassa:

$$\tan^{-1}(\{0,0,2,0,5\}) \quad \{0,0.197396,0.463648\}$$

Radiaanikulmatilassa:

$$\tan^{-1}\begin{bmatrix} 1 & 5 & 3 \\ 4 & 2 & 1 \\ 6 & -2 & 1 \end{bmatrix} \quad \begin{bmatrix} -0.083658 & 1.26629 & 0.62263 \\ 0.748539 & 0.630015 & -0.070012 \\ 1.68608 & -1.18244 & 0.455126 \end{bmatrix}$$

$\tanh()$

Katalogi >

$\tanh(\text{Arvo}) \Rightarrow \text{arvo}$

$\tanh(\text{Listal}) \Rightarrow \text{lista}$

$\tanh(\text{Arvo})$ laskee argumentin hyperbolisen tangentin.

$\tanh(\text{Listal})$ luo listan *Listal*:n jokaisen elementin hyperbolisista tangenteista.

$\tanh(\text{neliömatrissi}) \Rightarrow \text{neliömatrissi}$

Laskee *neliömatrissi*:n matriisin hyperbolisen tangentin. Tämä ei ole sama kuin kunkin elementin hyperbolisen tangentin laskeminen. Laskentamenetelmä on kuvattu kohdassa **$\cos()$** .

neliömatrissi:n on oltava diagonalisoitavissa. Vastaus sisältää aina liukulukuja.

Radiaanikulmatilassa:

$$\tanh\begin{bmatrix} 1 & 5 & 3 \\ 4 & 2 & 1 \\ 6 & -2 & 1 \end{bmatrix} \quad \begin{bmatrix} -0.097966 & 0.933436 & 0.425972 \\ 0.488147 & 0.538881 & -0.129382 \\ 1.28295 & -1.03425 & 0.428817 \end{bmatrix}$$

$\tanh^{-1}()$

Katalogi > 

$\tanh^{-1}(Arvo) \Rightarrow arvo$

$\tanh^{-1}(Lista) \Rightarrow lista$

$\tanh^{-1}(Arvo)$ laskee argumentin käänteisen hyperbolisen tangentin.

$\tanh^{-1}(Lista)$ luo listan *Lista*:n jokaisen elementin käänteisistä hyperbolisista tangenteista.

Huomaa: Voit syöttää tämän funktion näppäimistöltä kirjoittamalla **arctanh** (...).

$\tanh^{-1}(neliömatrissi) \Rightarrow neliömatrissi$

Laskee *neliömatrissi*:n matriisin käänteisen hyperbolisen tangentin. Tämä ei ole sama kuin kunkin elementin käänteisen hyperbolisen tangentin laskeminen. Laskentamenetelmä on kuvattu kohdassa **cos()**.

neliömatrissi:n on oltava diagonalisoitavissa. Vastaus sisältää aina liukulukuja.

Suorakulmakompleksimuodossa:

$$\begin{array}{l} \tanh^{-1}(0) \quad \quad \quad 0. \\ \tanh^{-1}(\{1, 2, 1, 3\}) \\ \{ \text{undef}, 0.518046-1.5708 \cdot i, 0.346574-1.570 \end{array}$$

Jos haluat nähdä koko vastauksen, paina ► ja siirrä sen jälkeen osoitinta painikkeilla ◀ ja ►.

Radiaanikulmatilassa ja suorakulmakompleksimuodossa:

$$\begin{array}{l} \tanh^{-1} \left(\begin{bmatrix} 1 & 5 & 3 \\ 4 & 2 & 1 \\ 6 & -2 & 1 \end{bmatrix} \right) \\ \begin{bmatrix} -0.099353+0.164058 \cdot i & 0.267834-1.4908 \\ -0.087596-0.725533 \cdot i & 0.479679-0.94730 \\ 0.511463-2.08316 \cdot i & -0.878563+1.7901 \end{bmatrix} \end{array}$$

Jos haluat nähdä koko vastauksen, paina ► ja siirrä sen jälkeen osoitinta painikkeilla ◀ ja ►.

tCdf()

Katalogi > 

tCdf(alaraja,yläraja,df) $\Rightarrow$ luku, jos *alaraja* ja *yläraja* ovat lukuja, *lista*, jos *alaraja* ja *yläraja* ovat listoja

Laskee Studentin *t*-todennäköisyysjakauman *alarajan* ja *ylärajan* välillä määritetyle vapausasteelle *df*.

Kun $P(X \leq \text{yläraja})$, aseta *alaraja* = -9E999.

Text

Katalogi > 

Text *kehotemerkkijono*[, *Näytälippu*]

Määritä ohjelma, joka keskeytyy ja näyttää kunkin viidestä satunnaisluvusta valintaruudussa.

Ohjelmointikomento: Keskeyttää ohjelman ja näyttää merkkijonon *kehotemerkkijono* valintaruudussa.

Kun käyttäjä valitsee **OK**-näppäimen, ohjelman suoritus jatkuu.

Valinnainen *lippu*-argumentti voi olla mikä tahansa lauseke.

- Jos *NäytäLippu* jätetään pois, tai jos se sievennyy arvoksi **1**, tekstimuotoinen viesti lisätään laskimen historiaan.
- Jos *NäytäLippu* sievennyy arvoon **0**, tekstimuotoista viestiä ei lisätä historiaan.

Jos ohjelma vaatii käyttäjän kirjoittaman vastauksen, katso **Request**, sivu **131**, tai **RequestStr**, sivu **133**.

Huomaa: Tätä komentoa voi käyttää käyttäjän määrittämän ohjelman sisällä mutta ei funktion sisällä.

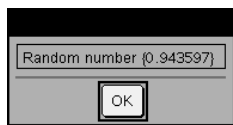
Paina mallin Prgm...EndPrgm jokaisen rivin lopussa näppäintä  näppäimen  sijaan. Tietokoneen näppäimistöllä **Alt**-näppäintä pidetään alhaalla ja painetaan **Enter**.

```
Define text_demo()=Prgm
  For i,1,5
    stringo:="Random number " &
string(rand(i))
    Text stringo
  EndFor
EndPrgm
```

Suorita ohjelma:

text_demo()

Esimerkki yhdestä valintaruudusta:



TInterval *Lista[,Frekv[,CTaso]]*

(Datalistan syöte)

TInterval $\bar{x}, S_x, n[,CTaso]$

(Yhteenvetotilaston syöte)

Laskee *t*-luottamusvälin. Tulosten yhteenveto tallentuu *stat.results*-muuttujaan. (Katso sivu 154.)

Lisätietoja listassa olevien tyhjien elementtien vaikutuksesta, katso Tyhjät elementitsivulla sivu 223.

Tulosmuuttuja	Kuvaus
stat.CLower, stat.CUpper	Tuntemattoman perusjoukon keskiarvon luottamusväli
stat. $\bar{x}$	Satunnaisesta normaalijakaumasta olevan datasekvenssin otoksen keskiarvo
stat.ME	Virhemarginaali
stat.df	Vapausasteet
stat. σ_x	Otoksen keskihajonta
stat.n	Otoksen keskiarvon sisältävän datasekvenssin pituus

TInterval_2Samp

TInterval_2Samp *List1,List2[,Frekv1
[,Frekv2[,CTaso[,Poolaus]]]]*

(Datalistan syöte)

TInterval_2Samp $\bar{x}1, Sx1, n1, \bar{x}2, Sx2, n2$
[,CTaso[,Poolaus]]

(Yhteenvetotilaston syöte)

Laskee kahden otoksen t -luottamusvälin. Tulosten yhteenveto tallentuu *stat.results*-muuttujaan. (Katso sivu 154.)

Poolaus=1 poolaa varianssit; *Poolaus=0* ei poolaa variansseja.

Lisätietoja listassa olevien tyhjien elementtien vaikutuksesta, katso Tyhjät elementitsivulla sivu 223.

Tulosmuuttuja	Kuvaus
stat.CLower, stat.CUpper	Luottamusväli, joka sisältää jakauman luottamusvälin todennäköisyyden
stat. $\bar{x}1 - \bar{x}2$	Satunnaisesta normaalijakaumasta olevien datasekvenssien otosten keskiarvot

Tulosmuuttuja	Kuvaus
stat.ME	Virhemarginaali
stat.df	Vapausasteet
stat. $\bar{x}1$, stat. $\bar{x}2$	Satunnaisesta normaalijakaumasta olevien datasekvenssien otosten keskiarvot
stat. $\sigma x1$, stat. $\sigma x2$	<i>Lista 1:n</i> ja <i>Lista 2:n</i> otosten keskihajonnat
stat.n1, stat.n2	Otosten lukumäärä datasekvensseissä
stat.sp	Poolattu keskihajonta. Laskettu, kun <i>Poolaus</i> = KYLLÄ

tPdf()

Katalogi > 

tPdf(*XArvo*,*df*) $\Rightarrow$ luku, jos *XArvo* on luku,
lista, jos *XArvo* on lista

Laskee todennäköisyysfunktio (pdf)
Studentin *t*-jakaumalle määritetyllä *x:n*
arvolla ja määritetyillä vapausasteilla *df*.

trace()

Katalogi > 

trace(neliömatriisi) $\Rightarrow$ arvo

Laskee *neliömatriisin* jäljityksen
(päälavistäjän kaikkien elementtien
summan).

trace	$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ 7 & 8 & 9 \end{pmatrix}$	15
a:=12		12
trace	$\begin{pmatrix} a & 0 \\ 1 & a \end{pmatrix}$	24

Try*lohko1***Else***lohko2***EndTry**

Suorittaa *lohko1*:n, ellei virhettä esiinny. Ohjelman suoritus siirtyy *lohko2*:een, jos *lohko1*:ssä esiintyy virhe. Järjestelmän muuttuja *errCode* sisältää virhekoodin, jotta ohjelma voi korjata virheen. Virhekoodien luettelo on esitetty kohdassa Virhekoodit ja viestit, sivu 232.

lohko1 ja *lohko2* voivat olla joko yksi lauseke tai sarja lausekkeita, jotka on erotettu toisistaan kaksoispisteellä (:).

Huomaa esimerkkiä syöttäessäsi: Ohjeet monirivisten ohjelmien ja funktion määrittysten syöttämisestä löytyvät tuotteen ohjekirjan Laskin-osiosta.

Esimerkki 2

Jos halaut nähdä kommentojen **Try**, **ClrErr** ja **PassErr** toiminnan, syötä oikealla näkyvä **eigenvals()**-ohjelma. Suorita ohjelma suorittamalla kukin seuraavista lausekkeista.

$$\text{eigenvals}\left(\begin{bmatrix} -3 \\ -41 \\ 5 \end{bmatrix}, \begin{bmatrix} -1 & 2 & -3.1 \end{bmatrix}\right)$$

Huomaa: Katso myös **ClrErr**, sivu 24, ja **PassErr**, sivu 115.

Define *prog1()*=Prgm

Try

z:=z+1

Disp "z incremented."

Else

Disp "Sorry, z undefined."

EndTry

EndPrgm

*Done**z:=1:prog1()**z incremented.**Done*DelVar *z:prog1()**Sorry, z undefined.**Done*Define *eigenvals(a,b)=Prgm*

© Program *eigenvals(A,B)* displays eigenvalues of A·B

Try

Disp "A= ",a

Disp "B= ",b

Disp " "

Disp "Eigenvalues of A·B are:",eigVl(a*b)

Else

If *errCode*=230 Then

Disp "Error: Product of A·B must be a square matrix"

ClrErr

Else

PassErr

EndIf

EndTry

tTest**tTest** $\mu 0, Lista[, Frekv[, Hypot]]$

(Datalistan syöte)

tTest $\mu 0, \bar{x}, sx, n, [Hypot]$

(Yhteenvetotilaston syöte)

Testaa hypoteesia yhden tuntemattoman perusjoukon keskiarvoon μ , kun perusjoukon keskihajontaa σ ei tunneta. Tulosten yhteenvedo tallentuu *stat.results*-muuttujaan. (Katso sivu 154.)

Testaa $H_0: \mu = \mu 0$, jonkin seuraavan vaihtoehdon suhteen:

Kun $H_a: \mu < \mu 0$, aseta *Hypot*<0

Kun $H_a: \mu \neq \mu 0$ (oletus), aseta *Hypot*=0

Kun $H_a: \mu > \mu 0$, aseta *Hypot*>0

Lisätietoja listassa olevien tyhjen elementtien vaikutuksesta, katso Tyhjät elementitsivulla sivu 223.

Tulosmuuttuja	Kuvaus
stat.t	$(\bar{x} - \mu 0) / (\text{stdev} / \sqrt{n})$
stat.PVal	Alin merkitsevyytaso, jolla nolahypoteesi voidaan hylätä
stat.df	Vapausasteet
stat. $\bar{x}$	<i>Listan</i> sisältämän datasekvenssin otoksen keskiarvo
stat.sx	Datasekvenssin otoksen keskihajonta
stat.n	Otoksen koko

tTest_2Samp**tTest_2Samp** *List1, List2[, Frekv1[, Frekv2[, Hypot[, Poolaus]]]]*

(Datalistan syöte)

tTest_2Samp $\bar{x}1, sx1, n1, \bar{x}2, sx2, n2[, Hypot$
 $[, Poolaus]]$

(Yhteenvetotilaston syöte)

Suorittaa kahden otoksen t -testin. Tulosten yhteenveto tallentuu *stat.results*-muuttujaan. (Katso sivu 154.)

Testaa $H_0: \mu_1 = \mu_2$, jonkin seuraavan vaihtoehdon suhteen:

Kun $H_a: \mu_1 < \mu_2$, aseta *Hypot*<0

Kun $H_a: \mu_1 \neq \mu_2$ (oletus), aseta *Hypot*=0

Kun $H_a: \mu_1 > \mu_2$, aseta *Hypot*>0

Poolaus=1 poolaa varianssit

Poolaus=0 ei poolaa variansseja

Lisätietoja listassa olevien tyhjien elementtien vaikutuksesta, katso Tyhjät elementitsivulla sivu 223.

Tulosmuuttuja	Kuvaus
stat.t	Keskiarvojen erotukselle laskettu vakio-ohjearvo
stat.PVal	Alin merkitsevyytaso, jolla nollahypoteesi voidaan hylätä
stat.df	t-tilaston vapausasteet
stat. $\bar{x}1$, stat. $\bar{x}2$	<i>List1</i> 1:n ja <i>List2</i> 2:n sisältämien datasekvenssien otosten keskiarvot
stat.sx1, stat.sx2	<i>List1</i> 1:n ja <i>List2</i> 2:n sisältämien datasekvenssien otosten keskihajonnat
stat.n1, stat.n2	Otosten koko
stat.sp	Poolattu keskihajonta. Laskettu, kun <i>Poolaus</i> =1

tvmFV()

tvmFV(*N*,*I*,*PV*,*Pmt*,*[PpY]*,*[CpY]*,
[PmtAt]) $\Rightarrow$ arvo

tvmFV(120,5,0,-500,12,12)

77641.1

Talouselaskentafunktio, joka laskee rahan tulevan arvon.

tvmFV()Katalogi > 

Huomaa: TVM-funktioissa käytetyt argumentit on kuvattu TVM-argumenttien taulukossa, sivu 170. Katso myös **amortTbl()**, sivu 7.

tvmI()Katalogi > 

tvmI($N, PV, Pmt, FV, [PpY], [CpY], [PmtAt]$) $\Rightarrow arvo$

tvmI(240,100000,-1000,0,12,12)	10.5241
--------------------------------	---------

Talouselaskentafunktio, joka laskee vuosikoron.

Huomaa: TVM-funktioissa käytetyt argumentit on kuvattu TVM-argumenttien taulukossa, sivu 170. Katso myös **amortTbl()**, sivu 7.

tvmN()Katalogi > 

tvmN($I, PV, Pmt, FV, [PpY], [CpY], [PmtAt]$) $\Rightarrow arvo$

tvmN(5,0,-500,77641,12,12)	120.
----------------------------	------

Talouselaskentafunktio, joka laskee maksuerien lukumäärän.

Huomaa: TVM-funktioissa käytetyt argumentit on kuvattu TVM-argumenttien taulukossa, sivu 170. Katso myös **amortTbl()**, sivu 7.

tvmPmt()Katalogi > 

tvmPmt($N, I, PV, FV, [PpY], [CpY], [PmtAt]$) $\Rightarrow arvo$

tvmPmt(60,4,30000,0,12,12)	-552.496
----------------------------	----------

Talouselaskentafunktio, joka laskee jokaisen maksuerän määrän.

Huomaa: TVM-funktioissa käytetyt argumentit on kuvattu TVM-argumenttien taulukossa, sivu 170. Katso myös **amortTbl()**, sivu 7.

tvmPV($N, I, Pmt, FV, [PpY], [CpY], [PmtAt]$) $\Rightarrow$ arvo

tvmPV(48,4,-500,30000,12,12) -3426.7

Talouselaskentafunktio, joka laskee nykyarvon.

Huomaa: TVM-funktioissa käytetyt argumentit on kuvattu TVM-argumenttien taulukossa, sivu 170. Katso myös **amortTbl** (), sivu 7.

TVM-argumentti*	Kuvaus	Datatyyppi
N	Maksuerien lukumäärä	reaaliluku
I	Vuosikorko	reaaliluku
PV	Nykyarvo	reaaliluku
Pmt	Maksun määrä	reaaliluku
FV	Tuleva arvo	reaaliluku
PpY	Maksuerien määrä vuodessa, oletusarvo=1	kokonaisluku > 0
CpY	Korkojaksoja vuodessa, oletusarvo=1	kokonaisluku > 0
$PmtAt$	Erääntyvän maksun määrä kunkin jakson lopussa tai alussa, oletusarvo=loppu	kokonaisluku (0=loppu, 1=alku)

* Nämä rahan aika-arvon argumenttien nimet ovat samat kuin TVM-muuttujien nimet (kuten **tvm.pv** ja **tvm.pmt**), joita käytetään *Laskin*-sovelluksen talouselaskentatoiminnossa. Talouselaskentafunktioiden argumenttien arvot tai vastaukset eivät kuitenkaan tallennu TVM-muuttujiin.

TwoVar

TwoVar $X, Y, [Frekv] [, Luokka, Sisällyttä]$

Laskee kahden muuttujan tilastot. Tulosten yhteenveto tallentuu *stat.results*-muuttujaan. (Katso sivu 154.)

Kaikkien listojen on oltava samankokoisia *Sisällyttä*-listaa lukuunottamatta.

X ja Y ovat riippumattomien ja riippuvien muuttujien listoja.

Frekv on valinnainen frekvenssiarvojen lista. Jokainen *Frekv*:n elementti määrittää kunkin vastaavan datapisteen X ja Y esiintymisfrekvenssin. Oletusarvo on 1. Kaikkien elementtien on oltava kokonaislukuja 0.

Luokka on numeeristen tai merkkijonojen luokkakoodien lista vastaavalle X - ja Y -datalle.

Sisällytyä on yhden tai usemman luokkakoodin lista. Vain ne datayksiköt, joiden luokkakoodi sisältyy tähän listaan, ovat mukana laskutoimituksessa.

Tyhjä elementti jossakin listassa X , *Frekv* tai *Luokka* saa aikaan, että kaikkien listojen vastaava elementti on tyhjä. Tyhjä elementti jossakin listassa $X1$ - $X20$ saa aikaan, että kaikkien listojen vastaava elementti on tyhjä. Lisätietoja tyhjästä elementeistä, katso sivu 223.

Tulosmuuttuja	Kuvaus
stat. $\bar{X}$	$x:n$ arvojen keskiarvo
stat. x	$x:n$ arvojen summa
stat. $x2$	$x2:n$ arvojen summa
stat. sx	$x:n$ otoksen keskihajonta
stat. x	$x:n$ perusjoukon keskihajonta
stat. n	Datapisteiden lukumäärä
stat. $\bar{y}$	$y:n$ arvojen keskiarvo
stat. Σy	$y:n$ arvojen summa
stat. Σy^2	$y2:n$ arvojen summa
stat. sy	$y:n$ otoksen keskihajonta
stat. σy	$y:n$ perusjoukon keskihajonta
stat. Σxy	$x \cdot y$ -arvojen summa
stat. r	Korrelaatiokerroin
stat. MinX	$x:n$ arvojen minimi

Tulosmuuttuja	Kuvaus
stat.Q ₁ X	x:n ensimmäinen neljännes
stat.MedianX	x:n mediaani
stat.Q ₃ X	x:n 3. neljännes
stat.MaxX	x:n arvojen maksimi
stat.MinY	y:n arvojen minimi
stat.Q ₁ Y	y:n ensimmäinen neljännes
stat.MedY	y:n mediaani
stat.Q ₃ Y	x:n kolmas neljännes
stat.MaxY	y:n arvojen maksimi
stat.Σ(x- $\bar{x}$) ²	x:n keskiarvon poikkeamien neliöiden summa
stat.Σ(y- $\bar{y}$) ²	y:n keskiarvon poikkeamien neliöiden summa

U

unitV()

Katalogi >

yksikköV(*Vektori I*)⇒*vektori*

Laskee joko rivi- tai sarakkeyksikkövektorin riippuen *Vektori I*:n muodosta.

Vektori I :n on oltava joko yksirivinen matriisi tai yksisarakeinen matriisi.

unitV($\begin{bmatrix} 1 & 2 & 1 \end{bmatrix}$)	$\begin{bmatrix} 0.408248 & 0.816497 & 0.408248 \end{bmatrix}$
unitV($\begin{bmatrix} 1 \\ 2 \\ 3 \end{bmatrix}$)	$\begin{bmatrix} 0.267261 \\ 0.534522 \\ 0.801784 \end{bmatrix}$

unLock

Katalogi >

unLock*Muutt1* [, *Muutt2*] [, *Muutt3*] ...

unLock*Muutt.*

Vapauttaa määritetyt muuttujat tai muuttujaryhmän. Lukittuja muuttujia ei voi muokata eikä poistaa.

Katso **Lock**, sivu 90, ja **getLockInfo()**, sivu 67.

<i>a</i> :=65	65
Lock <i>a</i>	Done
getLockInfo(<i>a</i>)	1
<i>a</i> :=75	"Error: Variable is locked."
DelVar <i>a</i>	"Error: Variable is locked."
Unlock <i>a</i>	Done
<i>a</i> :=75	75
DelVar <i>a</i>	Done

varPop() Katalogi >

varPop(Lista[, frekvLista])⇒*lauseke*

$\text{varPop}(\{5, 10, 15, 20, 25, 30\})$	72.9167
--	---------

Laskee *Listan* perusjoukon varianssin.

Jokainen *frekvListan* elementti näyttää *Listan* vastaavien elementtien peräkkäisten esiintymien lukumäärän.

Huomaa: *Listassa* tulee olla vähintään kaksi elementtiä.

Jos jokin elementti jommassakummassa listassa on tyhjä, kyseistä elementtiä ei huomioida, eikä toisessa listassa olevaa vastaavaa elementtiä myöskään huomioida. Lisätietoja tyhjiä elementeistä, katso sivu 223.

varSamp() Katalogi >

varSamp(Lista[, frekvLista])⇒*lauseke*

$\text{varSamp}(\{1, 2, 5, -6, 3, -2\})$	$\frac{31}{2}$
--	----------------

Laskee *Listan* otosten varianssin.

Jokainen *frekvListan* elementti näyttää *Listan* vastaavien elementtien peräkkäisten esiintymien lukumäärän.

$\text{varSamp}(\{1, 3, 5\}, \{4, 6, 2\})$	$\frac{68}{33}$
--	-----------------

Huomaa: *Listassa* tulee olla vähintään kaksi elementtiä.

Jos jokin elementti jommassakummassa listassa on tyhjä, kyseistä elementtiä ei huomioida, eikä toisessa listassa olevaa vastaavaa elementtiä myöskään huomioida. Lisätietoja tyhjiä elementeistä, katso sivu 223.

varSamp(MatriisiI[, frekvMatriisi])⇒*matriisi*

Laskee rivivektorin, joka sisältää *MatriisiI*:n kaikkien sarakkeiden otoksen varianssin.

Jokainen *frekvMatriisin* elementti näyttää *MatriisiI*:n vastaavien elementtien peräkkäisten esiintymien lukumäärän.

$\text{varSamp}\left(\begin{bmatrix} 1 & 2 & 5 \\ -3 & 0 & 1 \\ .5 & .7 & 3 \end{bmatrix}\right)$	$[4.75 \ 1.03 \ 4]$
$\text{varSamp}\left(\begin{bmatrix} -1.1 & 2.2 \\ 3.4 & 5.1 \\ -2.3 & 4.3 \end{bmatrix}, \begin{bmatrix} 6 & 3 \\ 2 & 4 \\ 5 & 1 \end{bmatrix}\right)$	$[3.91731 \ 2.08411]$

Jos jokin elementti jommassakummassa matriisissa on tyhjä, kyseistä elementtiä ei huomioida, eikä toisessa matriisissa olevaa vastaavaa elementtiä myöskään huomioida. Lisätietoja tyhjästä elementeistä, katso sivu 223.

Huomaa: *Matriisi 1*:ssä on oltava vähintään kaksi elementtiä.

W

Wait

Luettelo >

Wait aikaSekunteina

Keskeyttää toiminnon *aikaSekunteina* sekunnin ajaksi.

Wait on erityisen käyttökelpoinen ohjelmassa, jossa tarvitaan lyhyttä viivettä pyydettyjen tietojen saamiseksi käyttöön.

Argumentin *aikaSekunteina* on oltava lausekkeen muodossa, joka yksinkertaistaa desimaaliarvoon välillä 0–100. Komento pyöristää tämän arvon lähimpään 0,1 sekuntiin.

Peruuttaaksesi **Wait** käynnissä olevan,

- **Kämmenlaite:** Pidä -painiketta painettuna ja paina toistuvasti -painiketta.
- **Windows®:** Pidä **F12**-näppäintä pohjassa ja paina toistuvasti **Enter**.
- **Macintosh®:** Pidä **F5**-näppäintä pohjassa ja paina toistuvasti **Enter**.
- **iPad®:** Sovellus näyttää kehotuksen. Voit jatkaa odottamista tai peruuttaa.

Huomaa: Voit käyttää komentoa **Wait** käyttäjän määrittelemän ohjelman sisällä mutta ei funktion sisällä.

Odottaaksesi 4 sekuntia:

Wait 4

Odottaaksesi 1/2 sekuntia:

Wait 0.5

Odottaaksesi 1,3 sekuntia käyttäen muuttujaa *seklukema*:

seklukema:=1.3

Wait seklukema

Tämä esimerkki sytyttää vihreän LED-valon päälle 0,5 sekunnin ajaksi ja sammuttaa sen sitten.

Send "SET GREEN 1 ON"

Wait 0.5

Send "SET GREEN 1 OFF"

warnCodes(*Expr1*, *StatusVar*) $\Rightarrow$ *expression*

Laskee lausekkeen *Expr1*, antaa tuloksen ja varastoi mahdollisten luotujen varoitusten koodit *StatusVar* -luettelomuuttujaan. Jos varoituksia ei ole luotu, tämä funktio kohdistaa funktiolle *StatusVar* tyhjän luettelon.

Expr1 voi olla mikä tahansa sallittu TI-Nspire™:n tai TI-Nspire™ CAS:n matemaattinen lauseke. Et voi käyttää komentoa tai tehtävää *Expr1*-lausekkeena.

StatusVar:n arvon on oltava sallittu muuttujan nimi.

Katso varoituskoodien ja niihin liittyvien viestien luettelo sivulla sivu 239.

	<code>warnCodes(det([1.23456E-999]),warn)</code>	1.23456E-999
<code>warn</code>		{ 10029 }

when()

when(*Ehto*, *tosiTulos* [, *epätosiTulos*][, *tuntematonTulos*])
 $\Rightarrow$ *lauseke*

Määrittää totuusarvon *tosiTulos*, *epätosiTulos* tai *tuntematonTulos* riippuen siitä, onko *Ehto* tosi, epätosi vai tuntematon. Antaa vastauksena syötteen, jos oikean vastauksen määrittämiseen on liian vähän argumentteja.

Jätä pois sekä *epätosiTulos* että *tuntematonTulos*, kun haluat, että lauseke määritetään vain alueella, jolla *Ehto* on tosi.

Käytä komentoa **undef** *epätosiTulos*, kun haluat määrittää lausekkeen, joka piirtyy vain jollekin välille.

when() on hyödyllinen komento rekursiivisten funktioiden määrittämisessä.

<code>when(x<0,x+3) x=5</code>	undef
-----------------------------------	-------

<code>when(n>0,n-factorial(n-1),1)→factorial(n)</code>	Done
<code>factorial(3)</code>	6
<code>3!</code>	6

While <i>Ehto</i> <i>Lohko</i> EndWhile	Define $sum_of_recip(n) = \text{Func}$ Local $i, tempsum$ $1 \rightarrow i$ $0 \rightarrow tempsum$ While $i \leq n$ $tempsum + \frac{1}{i} \rightarrow tempsum$ $i + 1 \rightarrow i$ EndWhile Return $tempsum$ EndFunc
Suorittaa <i>Lohkon</i> sisältämät lausekkeet, mikäli <i>Ehto</i> on tosi.	
<i>Lohko</i> voi olla joko yksi lauseke tai sarja lausekkeita, jotka on erotettu toisistaan kaksoispisteellä (:).	
Huomaa esimerkkiä syöttäessäsi: Ohjeet monirivisten ohjelmien ja funktion määritysten syöttämisestä löytyvät tuotteen ohjekirjan Laskin-osiosta.	
	Done $sum_of_recip(3)$ 116

X

<i>BooleanLaus1</i> xor <i>BooleanLaus2</i> antaa vastauksena <i>Boolean</i> lausekkeen <i>BooleanList1</i>	true xor true	false
xor <i>BooleanList2</i> antaa vastauksena <i>Boolean</i> listan <i>BooleanMatriisi1</i>	5 > 3 xor 3 > 5	true
xor <i>BooleanMatriisi2</i> antaa vastauksena <i>Boolean</i> matriisin		
Määrittää totuusarvoksi tosi, jos <i>BooleanLaus1</i> on tosi ja <i>BooleanLaus2</i> on epätosi, tai päin vastoin.		
Määrittää totuusarvoksi epätosi, jos kumpikin argumentti on tosi tai kumpikin on epätosi. Antaa vastauksena sievennetyn Boolean lausekkeen, jos kummankaan argumentin totuusarvoa ei voi määrittää todeksi tai epätodeksi.		
Huomaa: Katso or , sivu 113.		
<i>Kokonaisluku1</i> xor <i>Kokonaisluku2</i> $\Rightarrow$ <i>kokonaisluku</i>		
	Heksadesimaalisessa kantalukutilassa:	
	Tärkeää: Nolla, ei O-kirjain.	
	0h7AC36 xor 0h3D5F 0h79169	

Binaarisessa kantalukutilassa:

Vertaa kahta reaalikokonaislukua bitti bitiltä **xor**-operaation avulla. Sisäisesti kumpikin kokonaisluku muunnetaan etumerkilliseksi, 64 bitin binaariluvuksi. Kun vastaavia bittejä verrataan, tulos on 1, jos jompikumpi bitti (mutta ei molemmat) on 1; tulos on 0, jos kumpikin bitti on 0 tai kumpikin bitti on 1. Laskettu arvo edustaa bittituloksia, ja se näkyy kantelukutilan mukaisesti.

0b100101 xor 0b100

0b100001

Huomaa: Binaarisessa syötteessä voi olla korkeintaan 64 numeroa (etuliitettä 0b ei lasketa). Heksadesimaalisessa syötteessä voi olla korkeintaan 16 numeroa.

Kokonaisluvut voi syöttää minkä tahansa luvun kantelukuna. Binaarisen syötteen edelle tulee merkitä etumerkki 0b ja heksadesimaalisen syötteen edelle 0h. Jos etumerkkiä ei ole, kokonaislukuja käsitellään desimaalilukuina (kantaluksi 10).

Jos syötät desimaalikokonaisluvun, joka on etumerkillisen, 64 bitin binaarimuodon lukualueen ulkopuolella, laskin käyttää symmetristä modulo-operaatiota, jotta arvo saadaan oikealle alueelle. Lisätietoja, katso ▶**Base2**, sivu 16.

Huomaa: Katso **or**, sivu 113.

Z

zInterval $\sigma, \text{Lista}, [\text{Frekv}], [\text{CTaso}]$

(Datalistan syöte)

zInterval $\sigma, \bar{x}, n, [\text{CTaso}]$

(Yhteenvetotilaston syöte)

Laskee z-luottamusvälin. Tulosten yhteenvedo tallentuu *stat.results*-muuttujaan. (Katso sivu 154.)

Lisätietoja listassa olevien tyhjen elementtien vaikutuksesta, katso Tyhjät elementitsivulla sivu 223.

Tulosmuuttuja	Kuvaus
stat.CLower, stat.CUpper	Tuntemattoman perusjoukon keskiarvon luottamusväli
stat. $\bar{x}$	Satunnaisesta normaalijakaumasta olevan datasekvenssin otoksen keskiarvo
stat.ME	Virhemarginaali
stat.sx	Otoksen keskihajonta
stat.n	Otoksen keskiarvon sisältävän datasekvenssin pituus
stat. σ	Datasekvenssin <i>Lista</i> tunnettu perusjoukon keskihajonta

zInterval_1Prop

Katalogi > 

zInterval_1Prop $x, n [, CTaso]$

Laskee yhden osuuden z -luottamusvälin. Tulosten yhteenveto tallentuu *stat.results*-muuttujaan. (Katso sivu 154.)

x on ei-negatiivinen kokonaisluku.

Lisätietoja listassa olevien tyhjen elementtien vaikutuksesta, katso Tyhjät elementitsivulla sivu 223.

Tulosmuuttuja	Kuvaus
stat.CLower, stat.CUpper	Luottamusväli, joka sisältää jakauman luottamusvälin todennäköisyyden
stat. $\hat{p}$	Laskettu onnistumisten osuus
stat.ME	Virhemarginaali
stat.n	Otosten lukumäärä datasekvenssissä

zInterval_2Prop

Katalogi > 

zInterval_2Prop $x1, n1, x2, n2 [, CTaso]$

Laskee kahden osuuden z -luottamusvälin. Tulosten yhteenveto tallentuu *stat.results*-muuttujaan. (Katso sivu 154.)

$x1$ ja $x2$ ovat ei-negatiivisia kokonaislukuja.

Lisätietoja listassa olevien tyhjien elementtien vaikutuksesta, katso Tyhjät elementitsivulla sivu 223.

Tulosmuuttuja	Kuvaus
stat.CLower, stat.CUpper	Luottamusväli, joka sisältää jakauman luottamusvälin todennäköisyyden
stat. $\hat{p}$ Diff	Osuuksien välinen laskettu erotus
stat.ME	Virhemarginaali
stat. $\hat{p}$ 1	Arvio ensimmäisen näytteen osuudesta
stat. $\hat{p}$ 2	Arvio toisen näytteen osuudesta
stat.n1	Otoksen koko datasekvenssissä 1
stat.n2	Otoksen koko datasekvenssissä 2

zInterval_2Samp

zInterval_2Samp $\sigma_1, \sigma_2, List1, List2$
 $[, Frekv1[, Frekv2[, CTaso]]]$

(Datalistan syöte)

zInterval_2Samp $\sigma_1, \sigma_2, \bar{x}1, n1, \bar{x}2, n2[, CTaso]$

(Yhteenvetotilaston syöte)

Laskee kahden näytteen z -luottamusvälin. Tulosten yhteenveto tallentuu *stat.results*-muuttujaan. (Katso sivu 154.)

Lisätietoja listassa olevien tyhjien elementtien vaikutuksesta, katso Tyhjät elementitsivulla sivu 223.

Tulosmuuttuja	Kuvaus
stat.CLower, stat.CUpper	Luottamusväli, joka sisältää jakauman luottamusvälin todennäköisyyden
stat. $\bar{x}1 - \bar{x}2$	Satunnaisesta normaalijakaumasta olevien datasekvenssien otosten keskiarvot
stat.ME	Virhemarginaali

Tulosmuuttuja	Kuvaus
stat. $\bar{x}1$, stat. $\bar{x}2$	Satunnaisesta normaalijakaumasta olevien datasekvenssien otosten keskiarvot
stat. $\sigma x1$, stat. $\sigma x2$	<i>Lista 1</i> :n ja <i>Lista 2</i> :n otosten keskihajonnat
stat.n1, stat.n2	Otosten lukumäärä datasekvensseissä
stat.r1, stat.r2	Datasekvenssien <i>Lista 1</i> ja <i>Lista 2</i> tunnetut perusjoukon keskihajonnat

zTest

Katalogi > 

zTest $\mu0, \sigma, Lista_i[Frekv[,Hypot]]$

(Datalistan syöte)

zTest $\mu0, \sigma, \bar{x}, n[,Hypot]$

(Yhteenvetotilaston syöte)

Suorittaa z-testin frekvenssillä *frekvlista*. Tulosten yhteenvedo tallentuu *stat.results*-muuttujaan. (Katso sivu 154.)

Testaa $H_0: \mu = \mu0$, jonkin seuraavan vaihtoehdon suhteen:

Kun $H_a: \mu < \mu0$, aseta *Hypot*<0

Kun $H_a: \mu \neq \mu0$ (oletus), aseta *Hypot*=0

Kun $H_a: \mu > \mu0$, aseta *Hypot*>0

Lisätietoja listassa olevien tyhjien elementtien vaikutuksesta, katso Tyhjät elementitsivulla sivu 223.

Tulosmuuttuja	Kuvaus
stat.z	$(\bar{x} - \mu0) / (\sigma / \sqrt{n})$
stat.P Value	Pienin todennäköisyys, jolla nollahypoteesi voidaan hylätä
stat. $\bar{x}$	<i>Listan</i> sisältämän datasekvenssin otoksen keskiarvo
stat.sx	Datasekvenssin otoksen keskihajonta. Lasketaan vain <i>Data</i> -syötteelle.
stat.n	Otoksen koko

zTest_1Prop

Katalogi > 

zTest_1Prop $p0, x, n[,Hypot]$

Laskee yhden osuuden z -testin. Tulosten yhteenveto tallentuu *stat.results*-muuttujaan. (Katso sivu 154.)

x on ei-negatiivinen kokonaisluku.

Testaa $H_0: p = p_0$ jonkin seuraavan vaihtoehdon suhteen:

Kun $H_a: p > p_0$, aseta *Hypot*>0

Kun $H_a: p \neq p_0$ (*oletus*), aseta *Hypot*=0

Kun $H_a: p < p_0$, aseta *Hypot*<0

Lisätietoja listassa olevien tyhjen elementtien vaikutuksesta, katso Tyhjät elementitsivulla sivu 223.

Tulosmuuttuja	Kuvaus
stat.p0	Perusjoukon osuuden hypoteesiarvo
stat.z	Osuudelle laskettu vakio-ohjearvo
stat.PVal	Alin merkitsevyystaso, jolla nollahypoteesi voidaan hylätä
stat. $\hat{p}$	Arvioitu otoksen osuus
stat.n	Otoksen koko

zTest_2Prop $x1, n1, x2, n2[, Hypot]$

Laskee kahden osuuden z -testin. Tulosten yhteenveto tallentuu *stat.results*-muuttujaan. (Katso sivu 154.)

$x1$ ja $x2$ ovat ei-negatiivisia kokonaislukuja.

Testaa $H_0: p1 = p2$ jonkin seuraavan vaihtoehdon suhteen:

Kun $H_a: p1 > p2$, aseta *Hypot*>0

Kun $H_a: p1 \neq p2$ (*oletus*), aseta *Hypot*=0

Kun $H_a: p < p_0$, aseta *Hypot*<0

Lisätietoja listassa olevien tyhjen elementtien vaikutuksesta, katso Tyhjät elementitsivulla sivu 223.

Tulosmuuttuja	Kuvaus
stat.z	Osuuksien erotukselle laskettu vakio-ohjearvo
stat.PVal	Alin merkitsevyystaso, jolla nollahypoteesi voidaan hylätä
stat. $\hat{p}1$	Arvio ensimmäisen näytteen osuudesta
stat. $\hat{p}2$	Arvio toisen näytteen osuudesta
stat. $\hat{p}$	Poolattu arvio otoksen osuudesta
stat.n1, stat.n2	Kokeissa 1 ja 2 otettujen otosten lukumäärä

zTest_2Samp

Katalogi > 

zTest_2Samp $\sigma_1, \sigma_2, Lista1, Lista2[, Frekv1$
 $[, Frekv2[, Hypot]]]$

(Datalistan syöte)

zTest_2Samp $\sigma_1, \sigma_2, \bar{x}1, n1, \bar{x}2, n2[, Hypot]$

(Yhteenvetotilaston syöte)

Laskee kahden otoksen z -testin. Tulosten yhteenveto tallentuu *stat.results*-muuttujaan. (Katso sivu 154.)

Testaa $H_0: \mu_1 = \mu_2$, jonkin seuraavan vaihtoehdon suhteen:

Kun $H_a: \mu_1 < \mu_2$, aseta *Hypot*<0

Kun $H_a: \mu_1 \neq \mu_2$ (oletus), aseta *Hypot*=0

Kun $H_a: \mu_1 > \mu_2$, *Hypot*>0

Lisätietoja listassa olevien tyhjiin elementtien vaikutuksesta, katso Tyhjät elementitsivulla sivu 223.

Tulosmuuttuja	Kuvaus
stat.z	Keskiarvojen erotukselle laskettu vakio-ohjearvo
stat.PVal	Alin merkitsevyystaso, jolla nollahypoteesi voidaan hylätä
stat. $\bar{x}1$, stat. $\bar{x}2$	<i>Lista1</i> :n ja <i>Lista2</i> :n sisältämien datasekvenssien otosten keskiarvot
stat.sx1, stat.sx2	<i>Lista1</i> :n ja <i>Lista2</i> :n sisältämien datasekvenssien otosten keskihajonnat
stat.n1, stat.n2	Otosten koko

Symbolit

+

+

painike

+ (yhteenlasku)

Arvo1 + Arvo2⇒arvo

56

56

Laskee kahden argumentin summan.

56+4

60

60+4

64

64+4

68

68+4

72

Listal + Lista2⇒lista

Matriisi2⇒matriisi

Määrittää listan (tai matriisin), joka sisältää Listal:n ja Lista2:n (tai Matriisi1:n ja Matriisi2:n) vastaavien elementtien summat.

22,π,π2

→I1

{ 22,3.14159,1.5708 }

10,5,π2

→I2

{ 10,5,1.5708 }

I1+I2

{ 32,8.14159,3.14159 }

Argumenttien tulee olla mitoiltaan samanlaisia.

Arvo + Listal⇒lista

15+{ 10,15,20 }

{ 25,30,35 }

Listal + Arvo⇒lista

{ 10,15,20 }+15

{ 25,30,35 }

Määrittää listan, joka sisältää Arvon ja Listal:n kunkin elementin summat.

Arvo + Matriisi1⇒matriisi

20+

12

34

212

324

Matriisi1 + Arvo⇒matriisi

Laskee matriisin, jossa Arvo on lisätty jokaiseen elementtiin Matriisi1:n diagonaalimatriisissa. Matriisi1 :n on oltava neliö.

Huomaa: Käytä merkintää .+ (piste plus), kun haluat lisätä lausekkeen jokaiseen elementtiin.

- (vähennyslasku)		- painike
$Arvo1 - Arvo2 \Rightarrow value$	$6-2$	4
Laskee $Arvo1$ miinus $Arvo2$.	$\pi-\frac{\pi}{6}$	2.61799

–(vähennyslasku)

 painike

$Listal - Lista2 \Rightarrow lista$

$$\left\{ 22, \pi, \frac{\pi}{2} \right\} - \left\{ 10, 5, \frac{\pi}{2} \right\} \quad \left\{ 12, -1.85841, 0 \right\}$$

$Matriisi1 - Matriisi2 \Rightarrow matriisi$

$$\begin{bmatrix} 3 & 4 \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} 1 & 2 \end{bmatrix} \quad \begin{bmatrix} 2 & 2 \end{bmatrix}$$

Vähentää $Listal$:n (tai $Matriisi2$:n) jokaisen elementin $Listal$:n (tai $Matriisi1$:n) vastaavasta elementistä ja antaa tuloksena vastaukset.

Argumenttien tulee olla mitoiltaan samanlaisia.

$Arvo - Listal \Rightarrow lista$

$Listal - Arvo \Rightarrow lista$

$$15 - \{ 10, 15, 20 \} \quad \{ 5, 0, -5 \}$$

$$\{ 10, 15, 20 \} - 15 \quad \{ -5, 0, 5 \}$$

Vähentää jokaisen $Listal$:n elementin $Arvosta$ tai vähentää $Arvon$ jokaisesta $Listal$:n elementistä ja antaa vastauksena tuloslistan.

$Arvo - Matriisi1 \Rightarrow matriisi$

$Matriisi1 - Arvo \Rightarrow matriisi$

$$20 - \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{bmatrix} \quad \begin{bmatrix} 19 & -2 \\ -3 & 16 \end{bmatrix}$$

$Arvo - Matriisi1$ laskee $Arvon$ matriisiin kerrottuna identtisellä matriisilla miinus $Matriisi1$. $Matriisi1$:n on oltava neliö.

$Matriisi1 - Arvo$ laskee $Arvo$ n matriisiin kerrottuna identtisellä matriisilla, joka on vähennetty $Matriisi1$:stä. $Matriisi1$:n on oltava neliö.

Huomaa: Käytä merkintää .- (piste miinus), kun haluat vähentää lausekkeen jokaisesta elementistä.

·(kertolasku)

 painike

$Arvo1 \cdot Arvo2 \Rightarrow arvo$

$$2 \cdot 3.45 \quad 6.9$$

Laskee kahden argumentin tulon.

$Listal \cdot Lista2 \Rightarrow lista$

$$\{ 1., 2, 3 \} \cdot \{ 4, 5, 6 \} \quad \{ 4, 10, 18 \}$$

Luo listan, joka sisältää $Listal$:n ja $Lista2$:n vastaavien elementtien tulot.

Listojen tulee olla mitoiltaan samanlaisia.

· (kertolasku)

✖ painike

Matriisi1 · *Matriisi2* ⇒ *matriisi*

Laskee *Matriisi1*:n ja *Matriisi2*:n matriisitulon.

$$\begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} 7 & 8 \\ 7 & 8 \\ 7 & 8 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 42 & 48 \\ 105 & 120 \end{bmatrix}$$

Matriisi1:n sarakkeiden lukumäärän on oltava sama kuin *Matriisi2*:n rivien lukumäärä.

Arvo · *Listal* ⇒ *lista*

$$\pi \cdot \{4, 5, 6\} = \{12.5664, 15.708, 18.8496\}$$

Listal · *Arvo* ⇒ *lista*

Määrittää listan, joka sisältää *Arvon* ja kunkin *Listal*:n elementin tulon.

Arvo · *Matriisi1* ⇒ *matriisi*

Matriisi1 · *Arvo* ⇒ *matriisi*

$$\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{bmatrix} \cdot 0.01 = \begin{bmatrix} 0.01 & 0.02 \\ 0.03 & 0.04 \end{bmatrix}$$

$$6 \cdot \text{identity}(3) = \begin{bmatrix} 6 & 0 & 0 \\ 0 & 6 & 0 \\ 0 & 0 & 6 \end{bmatrix}$$

Määrittää matriisin, joka sisältää *Arvon* ja kunkin *Matriisi1*:n elementin tulon.

Huomaa: Käytä merkintää · (piste kerro), kun haluat kertoa lausekkeen jokaisella elementillä.

/ (jakolasku)

÷ painike

Arvo1 / *Arvo2* ⇒ *arvo*

Laskee osamäärän *Arvo1* jaettuna *Arvo2*:lla.

$$\frac{2}{3.45} = 0.57971$$

Huomaa: Katso myös **Murtolukumalli**, sivu 1.

Listal / *Listal2* ⇒ *lista*

Määrittää listan, joka sisältää osamäärät laskutoimituksista *Listal* jaettuna *Listal2*:lla.

$$\frac{\begin{bmatrix} 1, 2, 3 \\ 4, 5, 6 \end{bmatrix}}{\begin{bmatrix} 1, 2, 3 \\ 4, 5, 6 \end{bmatrix}} = \begin{bmatrix} 0.25, \frac{2}{5}, \frac{1}{2} \end{bmatrix}$$

Listojen tulee olla mitoiltaan samanlaisia.

Arvo / *Listal* ⇒ *lista*

Listal / *Arvo* ⇒ *lista*

$$\frac{6}{\begin{bmatrix} 3, 6, \sqrt{6} \end{bmatrix}} = \begin{bmatrix} 2, 1, 2.44949 \end{bmatrix}$$

$$\frac{\begin{bmatrix} 7, 9, 2 \end{bmatrix}}{7 \cdot 9 \cdot 2} = \begin{bmatrix} \frac{1}{18}, \frac{1}{14}, \frac{1}{63} \end{bmatrix}$$

Määrittää listan, joka sisältää osamäärät laskutoimituksista *Arvo* jaettuna *Listal*:llä tai *Listal* jaettuna *Arvolla*.

/ (jakolasku)

 painike

Arvo / *Matriisi1* $\Rightarrow$ *matriisi*

$$\begin{bmatrix} 7 & 9 & 2 \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} \frac{1}{18} & \frac{1}{14} & \frac{1}{63} \end{bmatrix}$$

Matriisi1 / *Arvo* $\Rightarrow$ *matriisi*

Laskee matriisin, joka sisältää osamäärät laskutoimituksesta *Matriisi1/Arvo*.

Huomaa: Käytä merkintää . / (piste jaa), kun haluat jakaa lausekkeen jokaisella elementillä.

^ (potenssi)

 painike

Arvo1 ^ *Arvo2* $\Rightarrow$ *arvo*

$$4^2$$

$$16$$

Listal ^ *Listal2* $\Rightarrow$ *lista*

$$\{2,4,6\}^{\{1,2,3\}}$$

$$\{2,16,216\}$$

Laskee ensimmäisen argumentin korotettuna toisen argumentin potenssiin.

Huomaa: Katso myös **Eksponenttimalli**, sivu 1.

Jos kyseessä on lista, laskee *Listal*:n elementit korotettuna *Listal2*:n vastaavien elementtien potenssiin.

Reaalilukujen alueella murtolukupotenssit, joilla on supistetut eksponentit ja parittomat nimittäjät, käyttävät reaalista aluetta versus pääalue kompleksitilassa.

Arvo ^ *Listal* $\Rightarrow$ *lista*

$$\pi^{\{1,2,3\}}$$

$$\{3.14159, 9.8696, 0.032252\}$$

Laskee *Arvon* korotettuna *Listal*:n elementtien potenssiin.

Listal ^ *Arvo* $\Rightarrow$ *lista*

$$\{1,2,3,4\}^{-2}$$

$$\left\{1, \frac{1}{4}, \frac{1}{9}, \frac{1}{16}\right\}$$

Laskee *Listal*:n elementit korotettuna *Arvon* potenssiin.

^ (potenssi) **painike***neliömatrissi1* ^ kokonaisluku $\Rightarrow$ *matrissi*

$$\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{bmatrix}^2 \qquad \begin{bmatrix} 7 & 10 \\ 15 & 22 \end{bmatrix}$$

Laskee *neliömatrissi1*:n korotettuna kokonaisluvun *kokonaisluku* potenssiin.

$$\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{bmatrix}^{-1} \qquad \begin{bmatrix} -2 & 1 \\ 3 & -1 \\ 2 & 2 \end{bmatrix}$$

neliömatrissi1:n on oltava neliömatrissi.

Jos *kokonaisluku* = -1, laskee käänteismatriisin.

$$\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{bmatrix}^{-2} \qquad \begin{bmatrix} 11 & -5 \\ 2 & 2 \\ -15 & 7 \\ 4 & 4 \end{bmatrix}$$

Jos *kokonaisluku* < -1, laskee käänteismatriisin korotettuna sopivaan positiiviseen potenssiin.

x2 (neliö) **painike***Arvo1*² $\Rightarrow$ *arvo*

$$4^2 \qquad 16$$

Laskee argumentin neliön.

$$\{2,4,6\}^2 \qquad \{4,16,36\}$$

*List1*² $\Rightarrow$ *lista*

$$\begin{bmatrix} 2 & 4 & 6 \\ 3 & 5 & 7 \\ 4 & 6 & 8 \end{bmatrix}^2 \qquad \begin{bmatrix} 40 & 64 & 88 \\ 49 & 79 & 109 \\ 58 & 94 & 130 \end{bmatrix}$$

Laskee listan, joka sisältää *List1*:n elementtien neliöt.

$$\begin{bmatrix} 2 & 4 & 6 \\ 3 & 5 & 7 \\ 4 & 6 & 8 \end{bmatrix} \wedge 2 \qquad \begin{bmatrix} 4 & 16 & 36 \\ 9 & 25 & 49 \\ 16 & 36 & 64 \end{bmatrix}$$

*neliömatrissi1*² $\Rightarrow$ *matrissi*

Laskee *neliömatrissi1*:n matriisinelion. Tämä ei ole sama kuin kunkin elementin neliön laskeminen. Käytä merkintää .^2, kun haluat laskea jokaisen elementin neliön.

.+ (piste lisää) **painikkeet***Matriisi1* .+ *Matriisi2* $\Rightarrow$ *matrissi*

$$\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{bmatrix} .+ \begin{bmatrix} 10 & 30 \\ 20 & 40 \end{bmatrix} \qquad \begin{bmatrix} 11 & 32 \\ 23 & 44 \end{bmatrix}$$

Arvo .+ *Matriisi1* $\Rightarrow$ *matrissi*

$$5 .+ \begin{bmatrix} 10 & 30 \\ 20 & 40 \end{bmatrix} \qquad \begin{bmatrix} 15 & 35 \\ 25 & 45 \end{bmatrix}$$

Matriisi1 .+ *Matriisi2* laskee matriisin, joka on *Matriisi1*:n ja *Matriisi2*:n vastaavien elementtiparien summa.

Arvo .+ *Matriisi1* laskee matriisin, joka on *Arvon* ja kunkin *Matriisi1*:n elementin summa.

.- (piste-erotus)

  painikkeet

Matriisi1 .- *Matriisi2* $\Rightarrow$ *matriisi*

$$\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{bmatrix} .- \begin{bmatrix} 10 & 20 \\ 30 & 40 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -9 & -18 \\ -27 & -36 \end{bmatrix}$$

Arvo .-*Matriisi1* $\Rightarrow$ *matriisi*

$$5 .- \begin{bmatrix} 10 & 20 \\ 30 & 40 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -5 & -15 \\ -25 & -35 \end{bmatrix}$$

Matriisi1 .-*Matriisi2* laskee matriisin, joka on *Matriisi1*:n ja *Matriisi2*:n vastaavien elementtiparien välinen erotus.

Arvo .-*Matriisi1* laskee matriisin, joka on *Arvon* ja kunkin *Matriisi1*:n elementin erotus.

.· (pistetulo)

  painikkeet

Matriisi1 .· *Matriisi2* $\Rightarrow$ *matriisi*

$$\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{bmatrix} .\cdot \begin{bmatrix} 10 & 20 \\ 30 & 40 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 10 & 40 \\ 90 & 160 \end{bmatrix}$$

Arvo .·*Matriisi1* $\Rightarrow$ *matriisi*

$$5 .\cdot \begin{bmatrix} 10 & 20 \\ 30 & 40 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 50 & 100 \\ 150 & 200 \end{bmatrix}$$

Matriisi1 .· *Matriisi2* laskee matriisin, joka on *Matriisi1*:n ja *Matriisi2*:n vastaavien elementtiparien tulo.

Arvo .· *Matriisi1* laskee matriisin, joka sisältää *Arvon* ja kunkin *Matriisi1*:n elementin tulot.

. / (pisteosamäärä)

  painikkeet

Matriisi1 ./ *Matriisi2* $\Rightarrow$ *matriisi*

$$\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{bmatrix} ./ \begin{bmatrix} 10 & 20 \\ 30 & 40 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \frac{1}{10} & \frac{1}{10} \\ \frac{1}{10} & \frac{1}{10} \end{bmatrix}$$

Arvo ./ *Matriisi1* $\Rightarrow$ *matriisi*

$$5 ./ \begin{bmatrix} 10 & 20 \\ 30 & 40 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \frac{1}{2} & \frac{1}{4} \\ \frac{1}{6} & \frac{1}{8} \end{bmatrix}$$

Matriisi1 ./ *Matriisi2* laskee matriisin, joka on *Matriisi1*:n ja *Matriisi2*:n vastaavien elementtiparien osamäärä.

Arvo ./ *Matriisi1* laskee matriisin, joka on *Arvon* ja kunkin *Matriisi1*:n elementin osamäärä.

.^ (pistepotenssi)

  painikkeet

Matriisi1 .^ *Matriisi2* $\Rightarrow$ *matriisi*

Arvo .^ *Matriisi1* $\Rightarrow$ *matriisi*

Matriisi1 .^ *Matriisi2* laskee matriisin, jossa *Matriisi2*:n jokainen elementti on eksponentti *Matriisi1*:n vastaavalle elementille.

Arvo .^ *Matriisi1* laskee matriisin, jossa *Matriisi1*:n jokainen elementti on eksponentti *Arvolle*.

$$\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{bmatrix} .^ \begin{bmatrix} 0 & 2 \\ 3 & -1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 4 \\ 27 & \frac{1}{4} \end{bmatrix}$$
$$5 .^ \begin{bmatrix} 0 & 2 \\ 3 & -1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 25 \\ 125 & \frac{1}{5} \end{bmatrix}$$

-(negaatio)

 painike

-Arvo1 $\Rightarrow$ *arvo*

-Listal $\Rightarrow$ *lista*

-Matriisi1 $\Rightarrow$ *matriisi*

Laskee argumentin negaation.

Kun kyseessä on lista tai matriisi, määrittää kaikkien elementtien negaatiot.

Jos argumentti on binaarinen tai heksadesimaalinen kokonaisluku, negaatio antaa kakkosen komplementin.

$$\begin{array}{ll} -2.43 & -2.43 \\ -\{-1,0.4,1.2\mathbb{E}19\} & \{1,-0.4,-1.2\mathbb{E}19\} \end{array}$$

Binaarisessa kantalukutilassa:

$$\begin{array}{l} -0b100101 \\ 0b11111111111111111111111111111111 \end{array}$$

Jos haluat nähdä koko vastauksen, paina $\blacktriangle$ ja siirrä sen jälkeen osoitinta painikkeilla $\blacktriangleleft$ ja $\blacktriangleright$.

% (prosentti)

  painikkeet

Arvo1 % $\Rightarrow$ *arvo*

Listal % $\Rightarrow$ *lista*

Matriisi1 % $\Rightarrow$ *matriisi*

argument

Määrittää 100

Kun kyseessä on lista tai matriisi, määrittää listan tai matriisin, jossa jokainen elementti on jaettu luvulla 100.

Huom: Vastauksen pakottaminen likimääräiseksi:

Kämmenlaite: Paina  .

Windows®: Paina **Ctrl+Enter**.

Macintosh®: Paina **⌘+Enter**.

iPad®: Pidä **enter** ja valitse .

$$\begin{array}{ll} 13\% & 0.13 \\ \{\{1,10,100\}\}\% & \{0.01,0.1,1.\} \end{array}$$

= (on yhtä kuin)

 **painike**

$Laus1 = Laus2 \Rightarrow \text{Boolean lauseke}$

$List1 = Lista2 \Rightarrow \text{Boolean lista}$

$Matriisi1 = Matriisi2 \Rightarrow \text{Boolean matriisi}$

Antaa totuusarvon tosi, jos $Laus1$ määritetään olevan yhtä kuin $Laus2$.

Antaa totuusarvon epätosi, jos $Laus1$ määritetään olevan ei yhtä kuin $Laus2$.

Kaikissa muissa tapauksissa vastauksena on yhtälön sievennetty muoto.

Listojen ja matriisien kohdalla vastauksena on vertailuja elementti elementiltä.

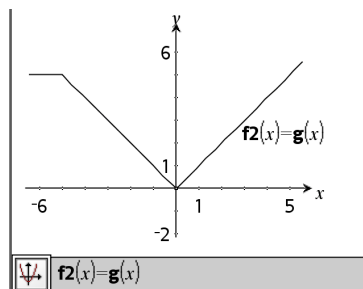
Huomaa esimerkkiä syöttäessäsi: Ohjeet monirivisten ohjelmien ja funktion määritysten syöttämisestä löytyvät tuotteen ohjekirjan Laskin-osiosta.

Esimerkkifunktio, jossa on käytetty matematiikkatestisymboleita: =, ≠, <, ≤, >, ≥

```
Define g(x)=Func
  If x≤-5 Then
    Return 5
  ElseIf x>-5 and x<0 Then
    Return -x
  ElseIf x≥0 and x≠10 Then
    Return x
  ElseIf x=10 Then
    Return 3
  EndIf
EndFunc
```

Done

Funktion $g(x)$ kuvaajan piirtämisen tulos



≠ (ei yhtä kuin)

ctrl  **painikkeet**

$Laus1 \neq Laus2 \Rightarrow \text{Boolean lauseke}$

$List1 \neq Lista2 \Rightarrow \text{Boolean lista}$

$Matriisi1 \neq Matriisi2 \Rightarrow \text{Boolean matriisi}$

Antaa totuusarvon tosi, jos $Laus1$ määritetään olevan ei yhtä kuin $Laus2$.

Antaa totuusarvon epätosi, jos $Laus1$ määritetään olevan yhtä kuin $Laus2$.

Kaikissa muissa tapauksissa vastauksena on yhtälön sievennetty muoto.

Katso esimerkki kohdasta "=" (on yhtä kuin).

$\neq$ (ei yhtä kuin)

  painikkeet

Listojen ja matriisien kohdalla vastauksena on vertailuja elementti elementiltä.

Huomaa: Voit syöttää tämän operaattorin näppäimistöltä kirjoittamalla $\neq$

$<$ (pienempi kuin)

  painikkeet

$Laus1 < Laus2 \Rightarrow \text{Boolean lauseke}$

Katso esimerkki kohdasta " $=$ " (on yhtä kuin).

$Lista1 < Lista2 \Rightarrow \text{Boolean lista}$

$Matriisi1 < Matriisi2 \Rightarrow \text{Boolean matriisi}$

Antaa totuusarvon tosi, jos $Laus1$ määritetään olevan pienempi kuin $Laus2$.

Antaa totuusarvon epätosi, jos $Laus1$ määritetään olevan suurempi tai yhtä suuri kuin $Laus2$.

Kaikissa muissa tapauksissa vastauksena on yhtälön sievennetty muoto.

Listojen ja matriisien kohdalla vastauksena on vertailuja elementti elementiltä.

$\leq$ (pienempi tai yhtä suuri kuin)

  painikkeet

$Laus1 \leq Laus2 \Rightarrow \text{Boolean lauseke}$

Katso esimerkki kohdasta " $=$ " (on yhtä kuin).

$Lista1 \leq Lista2 \Rightarrow \text{Boolean lista}$

$Matriisi1 \leq Matriisi2 \Rightarrow \text{Boolean matriisi}$

Antaa totuusarvon tosi, jos $Laus1$ määritetään olevan pienempi tai yhtä suuri kuin $Laus2$.

Antaa totuusarvon epätosi, jos $Laus1$ määritetään olevan suurempi kuin $Laus2$.

Kaikissa muissa tapauksissa vastauksena on yhtälön sievennetty muoto.

Listojen ja matriisien kohdalla vastauksena on vertailuja elementti elementiltä.

$\leq$ (pienempi tai yhtä suuri kuin)

  painikkeet

Huomaa: Voit syöttää tämän operaattorin näppäimistöltä kirjoittamalla $\leq$

$>$ (suurempi kuin)

  painikkeet

$Laus1 > Laus2 \Rightarrow \text{Boolean lauseke}$

Katso esimerkki kohdasta “=” (on yhtä kuin).

$Lista1 > Lista2 \Rightarrow \text{Boolean lista}$

$Matriisi1 > Matriisi2 \Rightarrow \text{Boolean matriisi}$

Antaa totuusarvon tosi, jos *Laus1* määritetään olevan suurempi kuin *Laus2*.

Antaa totuusarvon epätosi, jos *Laus1* määritetään olevan pienempi tai yhtä suuri kuin *Laus2*.

Kaikissa muissa tapauksissa vastauksena on yhtälön sievennetty muoto.

Listojen ja matriisien kohdalla vastauksena on vertailuja elementti elementiltä.

$\geq$ (suurempi tai yhtä suuri kuin)

  painikkeet

$Laus1 \geq Laus2 \Rightarrow \text{Boolean lauseke}$

Katso esimerkki kohdasta “=” (on yhtä kuin).

$Lista1 \geq Lista2 \Rightarrow \text{Boolean lista}$

$Matriisi1 \geq Matriisi2 \Rightarrow \text{Boolean matriisi}$

Antaa totuusarvon tosi, jos *Laus1* määritetään olevan suurempi tai yhtä suuri kuin *Laus2*.

Antaa totuusarvon epätosi, jos *Laus1* määritetään olevan pienempi kuin *Laus2*.

Kaikissa muissa tapauksissa vastauksena on yhtälön sievennetty muoto.

Listojen ja matriisien kohdalla vastauksena on vertailuja elementti elementiltä.

Huomaa: Voit syöttää tämän operaattorin näppäimistöltä kirjoittamalla $\geq$

⇒ (looginen seuraus)

ctrl [= näppäimet

BooleanLaus1 ⇒ *BooleanLaus2* antaa vastauksena *Boolean lausekkeen*

$5 > 3$ or $3 > 5$ true

BooleanList1 ⇒ *BooleanList2* antaa vastauksena *Boolean listan*

$5 > 3$ ⇒ $3 > 5$ false

3 or 4 7

BooleanMatriisi1 ⇒ *BooleanMatriisi2* antaa vastauksena *Boolean matriisin*

3 ⇒ 4 -4

$\{1, 2, 3\}$ or $\{3, 2, 1\}$ $\{3, 2, 3\}$

$\{1, 2, 3\}$ ⇒ $\{3, 2, 1\}$ $\{-1, -1, -3\}$

Kokonaisluku1 ⇒ *Kokonaisluku2* antaa vastauksena *kokonaisluvun*

Arvioi lausekkeen not <argumentti1> or <argumentti2> ja antaa vastauksena tosi, epätosi tai yhtälön sievennetyn muodon.

Listojen ja matriisien kohdalla vastauksena on vertailuja elementti elementiltä.

Huomaa: Voit syöttää tämän operaattorin näppäimistöltä kirjoittamalla ⇒

⇔ (looginen kaksoisseuraus, XNOR)

ctrl [= näppäimet

BooleanLaus1 ⇔ *BooleanLaus2* antaa vastauksena *Boolean lausekkeen*

$5 > 3$ xor $3 > 5$ true

BooleanList1 ⇔ *BooleanList2* antaa vastauksena *Boolean listan*

$5 > 3$ ⇔ $3 > 5$ false

3 xor 4 7

BooleanMatriisi1 ⇔ *BooleanMatriisi2* antaa vastauksena *Boolean matriisin*

3 ⇔ 4 -8

$\{1, 2, 3\}$ xor $\{3, 2, 1\}$ $\{2, 0, 2\}$

$\{1, 2, 3\}$ ⇔ $\{3, 2, 1\}$ $\{-3, -1, -3\}$

Kokonaisluku1 ⇔ *Kokonaisluku2* antaa vastauksena *kokonaisluvun*

Antaa vastauksena XOR Boolean operaation negaation kahdesta argumentista. Antaa vastauksena totuusarvon tosi, epätosi tai yhtälön sievennetyn muodon.

Listojen ja matriisien kohdalla vastauksena on vertailuja elementti elementiltä.

Huomaa: Voit syöttää tämän operaattorin näppäimistöltä kirjoittamalla ⇔

! (kertoma)

?!▶

painike

<i>Arvo!</i> ⇒ <i>arvo</i>	5!	120
<i>Listal!</i> ⇒ <i>lista</i>	$\{\{5,4,3\}\}!$	$\{120,24,6\}$
<i>Matriisi!</i> ⇒ <i>matriisi</i>	$\left(\begin{matrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{matrix}\right)!$	$\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 6 & 24 \end{bmatrix}$

Määrittää argumentin kertoman.

Jos kyseessä on lista tai matriisi, määrittää listan tai matriisin elementtien kertomista.

& (liitä)

ctrl

painikkeet

<i>Merkkijono1</i> & <i>Merkkijono2</i> ⇒ <i>merkkijono</i>	"Hello " & "Nick"	"Hello Nick"
---	-------------------	--------------

Antaa vastauksena tekstimerkkijonon, joka on *Merkkijono2* liitettynä *Merkkijono1*:een.

d() (derivaatta)

Katalogi >

d (<i>Laus</i> <i>l</i> , <i>Muutt</i> [, <i>Aste</i>]) <i>Muutt</i> = <i>Arvo</i> ⇒ <i>arvo</i>	$\frac{d}{dx}(x) _{x=0}$	undef
d (<i>Laus</i> <i>l</i> , <i>Muutt</i> [, <i>Aste</i>])⇒ <i>arvo</i>	$x:=0:\frac{d}{dx}(x)$	undef
d (<i>Listal</i> , <i>Muutt</i> [, <i>Aste</i>])⇒ <i>lista</i>	$x:=3:\frac{d}{dx}\left(\left\{x^2,x^3,x^4\right\}\right)$	$\{6,27,108\}$
d (<i>Matriisi</i> <i>l</i> , <i>Muutt</i> [, <i>Aste</i>])⇒ <i>matriisi</i>		

Lukuun ottamatta tilannetta, jolloin käytät ensimmäistä syntaksia, muuttujaan *Muutt* on tallennettava numeerinen arvo ennen funktion **d()** sieventämistä. Katso esimerkkejä.

d()-funktioita voi käyttää laskettaessa numeerisesti ensimmäisen ja toisen asteen derivaatta pisteessä käyttäen automaattisia derivointimenetelmiä.

Asteen, mikäli se otetaan mukaan, on oltava **1** tai **2**. Oletusarvo on **1**.

Huomaa: Voit syöttää tämän funktion näppäimistöltä kirjoittamalla **derivative** (...).

Huomaa: Katso myös

Ensimmäinen derivaatta, sivu 5 tai

Toinen derivaatta, sivu 6.

Huomaa: **d()**-algoritmiin liittyy rajoitus: se laskee rekursiivisesti sieventämättömästä lausekkeesta ensimmäisen (ja toisen, mikäli mahdollista) derivaatan numeerisen arvon ja sieventää jokaisen alalausekkeen, mistä voi olla tuloksena odottamaton vastaus.

Tarkastele oikealla olevaa esimerkkiä. Yhtälön $x \cdot (x^2 + x)^{1/3}$, kun $x=0$, ensimmäinen derivaatta on yhtä kuin 0. Koska alalausekkeen $(x^2 + x)^{1/3}$ ensimmäinen derivaatta kuitenkin on määrittämätön pisteessä $x=0$, ja tällä arvolla lasketaan koko lausekkeen derivaatta, **d()** ilmaisee vastauksen määrittämättömänä ja näyttää varoitusviestin.

Jos tämä rajoitus esiintyy, varmista ratkaisu graafisesti. Voit myös kokeilla funktiota **centralDiff()**.

$\frac{d}{dx} \left(x \cdot (x^2 + x)^{\frac{1}{3}} \right) \Big _{x=0}$	undef
$\text{centralDiff} \left(x \cdot (x^2 + x)^{\frac{1}{3}}, x \right) \Big _{x=0}$	0.000033

∫() (integraali)

$\int(\text{Laus } l, \text{Muutt}, \text{Ala}, \text{Ylä}) \Rightarrow \text{arvo}$

Laskee *Laus l*:n integraalin muuttujan *Muutt* suhteen välillä *Ala* - *Ylä* olevista arvoista. Funktiota voi käyttää myös laskettaessa numeerisesti määrätty integraali käyttäen samaa menetelmää kuin **nlnt()**.

Huomaa: Voit syöttää tämän funktion näppäimistöltä kirjoittamalla **integral** (...).

Huomaa: Katso myös **nlnt()**, sivu 107, ja **Määrityn integraalin malli**, sivu 6.

$\int_0^1 x^2 dx$	0.333333
-------------------	----------

$\sqrt{()}$ (neliöjuuri)

ctrl **x²** **painikkeet**

$\sqrt{()}\text{ (ArvoI)} \Rightarrow \text{arvo}$

$$\sqrt{4} \quad 2$$

$\sqrt{()}\text{ (Listal)} \Rightarrow \text{lista}$

$$\sqrt{\{9,2,4\}} \quad \{3,1.41421,2\}$$

Laskee argumentin neliöjuuren.

Kun kyseessä on lista, laskee kaikkien *Listal*:n elementtien neliöjuuret.

Huomaa: Voit syöttää tämän funktion näppäimistöltä kirjoittamalla **sqrt (...)**

Huomaa: Katso myös **Neliöjuurimalli**, sivu 1.

$\Pi()$ (tulo)

Katalogi > 

$\Pi(\text{LausI}, \text{Muutt}, \text{Matala}, \text{Korkea}) \Rightarrow \text{lauseke}$

$$\prod_{n=1}^5 \left(\frac{1}{n} \right) \quad \frac{1}{120}$$

Huomaa: Voit syöttää tämän funktion näppäimistöltä kirjoittamalla **prodSeq (...)**.

Sieventää *LausI*:n jokaisen *Muutt*:n arvon suhteen väliltä *Matala* - *Korkea* ja laskee vastausten tulon.

$$\prod_{n=1}^5 \left(\left\{ \frac{1}{n}, n, 2 \right\} \right) \quad \left\{ \frac{1}{120}, 120, 32 \right\}$$

Huomaa: Katso myös **Kertolaskumalli (II)**, sivu 5.

$\Pi(\text{LausI}, \text{Muutt}, \text{Matala}, \text{Matala}-1) \Rightarrow 1$

$$\prod_{k=4}^3 (k) \quad 1$$

$\Pi(\text{LausI}, \text{Muutt}, \text{Matala}, \text{Korkea}) \Rightarrow 1/\Pi(\text{LausI}, \text{Muutt}, \text{Korkea}+1, \text{Matala}-1)$, jos *Korkea* < *Matala*-1

Esimerkkien kertolaskukaavat on otettu seuraavasta viitteestä:

Ronald L. Graham, Donald E. Knuth, and Oren Patashnik. *Concrete Mathematics: A Foundation for Computer Science*. Reading, Massachusetts: Addison-Wesley, 1994.

$$\prod_{k=4}^1 \left(\frac{1}{k} \right) \quad 6$$
$$\prod_{k=4}^1 \left(\frac{1}{k} \right) \cdot \prod_{k=2}^4 \left(\frac{1}{k} \right) \quad \frac{1}{4}$$

$\Sigma()$ (summa)	Katalogi > 
$\Sigma(\text{Laus } I, \text{Muutt}, \text{Matala}, \text{Korkea}) \Rightarrow \text{lauseke}$ Huomaa: Voit syöttää tämän funktion näppäimistöltä kirjoittamalla sumSeq (...) . Sieventää <i>Laus I</i> :n jokaisen muuttujan <i>Muutt</i> arvon suhteen väliltä <i>Matala</i> - <i>Korkea</i> ja laskee vastausten summan. Huomaa: Katso myös Summamalli , sivu 5. $\Sigma(\text{Laus } I, \text{Muutt}, \text{Matala}, \text{Matala}-I) \Rightarrow 0$ $\Sigma(\text{Laus } I, \text{Muutt}, \text{Matala}, \text{Korkea}) \Rightarrow -\Sigma(\text{Laus } I, \text{Muutt}, \text{Korkea}+I, \text{Matala}-1)$, jos <i>Korkea</i> < <i>Matala</i> -1 Esimerkkien yhteenlaskukaavat on otettu seuraavasta viitteestä: Ronald L. Graham, Donald E. Knuth, and Oren Patashnik. <i>Concrete Mathematics: A Foundation for Computer Science</i> . Reading, Massachusetts: Addison-Wesley, 1994.	$\sum_{n=1}^5 \left(\frac{1}{n} \right) \quad \frac{137}{60}$ $\sum_{k=4}^3 (k) \quad 0$ $\sum_{k=4}^1 (k) \quad -5$ $\sum_{k=4}^1 (k) + \sum_{k=2}^4 (k) \quad 4$

$\Sigma\text{Int}()$	Katalogi > 
$\Sigma\text{Int}(\text{NPmt}1, \text{NPmt}2, N, I, PV, [\text{Pmt}], [\text{FV}], [\text{PpY}], [\text{CpY}], [\text{PmtAt}], [\text{pyör.Arvo}]) \Rightarrow \text{arvo}$ $\Sigma\text{Int}(\text{NPmt}1, \text{NPmt}2, \text{amortTable}) \Rightarrow \text{arvo}$ Lyhennystoiminto, joka laskee koron summan määritetyn maksueräjakson ajalta. <i>NPmt1</i> ja <i>NPmt2</i> määrittävät maksujakson alku- ja loppurajat. <i>N, I, PV, Pmt, FV, PpY, CpY</i> ja <i>PmtAt</i> on kuvattu TVM-argumenttien taulukossa, sivu 170.	$\Sigma\text{Int}(1, 3, 12, 4.75, 20000, 12, 12) \quad -213.48$

- Jos jätät argumentin *Pmt* pois, sen oletusarvoksi tulee **Pmt=tvmPmt(N, I, PV, FV, PpY, CpY, PmtAt)**.

- Jos jätät argumentin FV pois, sen oletusarvoksi tulee $FV=0$.
- Argumenttien PpY , CpY ja $PmtAt$ oletusarvot ovat samat kuin TVM-funktioilla.

$pyörArvo$ määrittää pyöristyksessä käytettävien desimaalien määrän.
Oletusarvo=2.

$\Sigma Int(NPmt1, NPmt2, amortTable)$ laskee koron summan lyhennystaulukon $amortTable$ mukaisesti. $amortTable$ -argumentin on oltava matriisi, joka on kohdassa **amortTbl()** kuvatun muotoinen, katso sivu 7.

Huomaa: Katso myös $\Sigma Prn()$, jäljempänä, sekä **Bal()**, sivu 16.

$tbl:=amortTbl(12,12,4.75,20000,,12,12)$

0	0.	0.	20000.
1	-77.49	-1632.43	18367.6
2	-71.17	-1638.75	16728.8
3	-64.82	-1645.1	15083.7
4	-58.44	-1651.48	13432.2
5	-52.05	-1657.87	11774.4
6	-45.62	-1664.3	10110.1
7	-39.17	-1670.75	8439.32
8	-32.7	-1677.22	6762.1
9	-26.2	-1683.72	5078.38
10	-19.68	-1690.24	3388.14
11	-13.13	-1696.79	1691.35
12	-6.55	-1703.37	-12.02

$\Sigma Int(1,3,tbl)$ -213.48

ΣPrn()

$\Sigma Prn(NPmt1, NPmt2, N, I, PV, [Pmt], [FV], [PpY], [CpY], [PmtAt], [pyörArvo]) \Rightarrow arvo$

$\Sigma Prn(1,3,12,4.75,20000,,12,12)$ -4916.28

$\Sigma Prn(NPmt1, NPmt2, amortTable) \Rightarrow arvo$

Lyhennystoiminto, joka laskee pääoman summan määritetyn maksujakson ajalta.

$NPmt1$ ja $NPmt2$ määrittävät maksujakson alku- ja loppurajat.

$N, I, PV, Pmt, FV, PpY, CpY$ ja $PmtAt$ on kuvattu TVM-argumenttien taulukossa, sivu 170.

- Jos jätät argumentin Pmt pois, sen oletusarvoksi tulee $Pmt=tvmPmt(N, I, PV, FV, PpY, CpY, PmtAt)$.
- Jos jätät argumentin FV pois, sen oletusarvoksi tulee $FV=0$.
- Argumenttien PpY , CpY ja $PmtAt$ oletusarvot ovat samat kuin TVM-funktioilla.

$tbl:=amortTbl(12,12,4.75,20000,,12,12)$

0	0.	0.	20000.
1	-77.49	-1632.43	18367.57
2	-71.17	-1638.75	16728.82
3	-64.82	-1645.1	15083.72
4	-58.44	-1651.48	13432.24
5	-52.05	-1657.87	11774.37
6	-45.62	-1664.3	10110.07
7	-39.17	-1670.75	8439.32
8	-32.7	-1677.22	6762.1
9	-26.2	-1683.72	5078.38
10	-19.68	-1690.24	3388.14
11	-13.13	-1696.79	1691.35
12	-6.55	-1703.37	-12.02

$\Sigma Prn(1,3,tbl)$ -4916.28

pyörArvo määrittää pyöristyksessä käytettävien desimaalien määrän.
Oletusarvo=2.

ΣPrn(*NPmt1*,*NPmt2*,*amortTable*) laskee pääoman summan lyhennystaulukon *amortTable* perusteella. *amortTable*-argumentin on oltava matriisi, joka on kohdassa **amortTbl()** kuvatun muotoinen, katso sivu 7.

Huomaa: Katso myös ΣInt(), edellä, sekä Bal(), sivu 16.

(epäsuora operaattori)

  **painikkeet**

muuttNimiMerkkijono

Viittaa muuttujaan, jonka nimi on *muuttNimiMerkkijono*. Tällä operaattorilla voit luoda muuttujanimiä funktion sisältä merkkijonojen avulla.

<i>xyz</i> :=12	12
-----------------	----

#("x"&"y"&"z")	12
----------------	----

Luo muuttujan *xyz* tai viittaa siihen.

$10 \rightarrow r$	10
--------------------	----

"r" $\rightarrow sI$	"r"
----------------------	-----

# <i>sI</i>	10
-------------	----

Laskee arvon muuttujalle (*r*), jonka nimi on tallennettu muuttujaan *sI*.

E (kymmenpotenssimuoto)

 **painike**

mantissaEeksponentti

23000.	23000.
--------	--------

Syöttää luvun kymmenpotenssimuodossa. Luku tulkitaan seuraavasti: *mantissa* × 10^{*eksponentti*}.

2300000000.+4.1E15	4.1E15
--------------------	--------

3·10 ⁴	30000
-------------------	-------

Vinkki: Jos haluat syöttää 10-potenssin ilman, että vastauksena on desimaaliluku, käytä komentoa 10^{*kokonaisluku*}.

Huomaa: Voit syöttää tämän operaattorin tietokoneen näppäimistöltä kirjoittamalla @E. Kirjoita esimerkiksi 2.3@E4, kun haluat syöttää 2.3E4.

g (graadi)

1 painike

$Laus I \Rightarrow lauseke$

Aste-, graadi- tai radiaanikulmatilassa.

$Lista I \Rightarrow lista$

$$\cos(50^{\circ}) \quad 0.707107$$

$Matriisi I \Rightarrow matriisi$

$$\cos(\{0, 100^{\circ}, 200^{\circ}\}) \quad \{1, 0, -1\}$$

Tämän funktion avulla voit määrittää graadikulman ollessasi aste- tai radiaanikulmatilassa.

Kun laskin on radiaanikulmatilassa, kertoo $Laus I$:n arvolla $\pi/200$.

Kun laskin on astekulmatilassa, kertoo $Laus I$:n arvolla $g/100$.

Graadikulmatilassa antaa vastauksena lausekkeen $Laus I$ muuttumattomana.

Huomaa: Voit syöttää tämän symbolin tietokoneen näppäimistöltä kirjoittamalla @g.

r (radiaani)

1 painike

$Arvo I^r \Rightarrow arvo$

Aste-, graadi- tai radiaanikulmatilassa:

$Lista I^r \Rightarrow lista$

$$\cos\left(\frac{\pi}{4^r}\right) \quad 0.707107$$

$Matriisi I^r \Rightarrow matriisi$

$$\cos\left(\left\{0^r, \left(\frac{\pi}{12}\right)^r, -(\pi)^r\right\}\right) \quad \{1, 0.965926, -1\}$$

Tämän funktion avulla voit määrittää radiaanikulman ollessasi aste- tai graadikulmatilassa.

Kun laskin on astekulmatilassa, kertoo argumentin arvolla $180/\pi$.

Radiaanikulmatilassa antaa vastauksena argumentin muuttumattomana.

Kun laskin on graadikulmatilassa, kertoo argumentin arvolla $200/\pi$.

Vinkki: Käytä komentoa r , jos haluat pakottaa funktion määritelmän yksiköksi radiaanit riippumatta tilasta, joka on käytössä funktion käytön aikana.

ʀ (radiaani)

1 painike

Huomaa: Voit syöttää tämän symbolin tietokoneen näppäimistöltä kirjoittamalla **@r**.

° (aste)

1 painike

Arvo°⇒*arvo*

Aste-, graadi- tai radiaanikulmatilassa:

Listal°⇒*lista*

$\cos(45^\circ)$	0.707107
------------------	----------

*Matriisi*l°⇒*matriisi*

Radiaanikulmatilassa:

Tämän funktion avulla voit määrittää astekulman ollessasi graadi- tai radiaanikulmatilassa.

Huom: Vastauksen pakottaminen likimääräiseksi:

Kun laskin on radiaanikulmatilassa, kertoo argumentin arvolla $\pi/180$.

Kämmenlaite: Paina **ctrl** **enter**.

Astekulmatilassa antaa vastauksena argumentin muuttumattomana.

Windows®: Paina **Ctrl+Enter**.

Macintosh®: Paina **⌘+Enter**.

Kun laskin on graadikulmatilassa, kertoo argumentin arvolla 10/9.

iPad®: Pidä **enter** ja valitse **≈**.

Huomaa: Voit syöttää tämän symbolin tietokoneen näppäimistöltä kirjoittamalla **@d**.

° , ' , " (astetta/minuuttia/sekuntia)

ctrl **📖** painikkeet

dd°*mm*'*ss.ss*"⇒*lauseke*

Astekulmatilassa:

*dd*Positiivinen tai negatiivinen luku

25°13'17.5"	25.2215
-------------	---------

*mm*Ei-negatiivinen luku

25°30'	51
--------	----

*ss.ss*Ei-negatiivinen luku

	2
--	---

Laskee $dd+(mm/60)+(ss.ss/3600)$.

Tässä kantaluku-60:n syötemuodossa voit:

- Syöttää kulman asteina/minuutteina/sekunteina nykyisestä kulmatilasta riippumatta.
- Syöttää kellonajan tunteina/minuutteina/sekunteina.

Huomaa: Merkitse sekuntien ss.ss perään kaksi heittomerkkiä (""), ei lainausmerkkiä (").

∠ (kulma)

[Säde, ∠θ_Kulma]⇒vektori
(polaarinen syöte)

[Säde, ∠θ_Kulma, Z_Koordinaatti]⇒vektori
(lieriömäinen syöte)

[Säde, ∠θ_Kulma, ∠θ_Kulma]⇒vektori
(pallonmuotoinen syöte)

Laskee koordinaatit vektorina riippuen vektorimuotoilan asetuksesta: suorakulma, sylinteri tai pallo.

Huomaa: Voit syöttää tämän symbolin tietokoneen näppäimistöltä kirjoittamalla @<.

(Magnitudi ∠ Kulma)⇒kompleksiArvo
(polaarinen syöte)

Syöttää kompleksilukuarvon ($r\angle\theta$) polaarisisä muodossa. Kulma tulkitaan nykyisen kulmatila-asetuksen mukaisesti.

Radiaanikulmatilassa ja kun vektori muoto on asetettu valintaan: suorakulma

$$\left[5 \quad \angle 60^\circ \quad \angle 45^\circ \right]$$

$$\left[1.76777 \quad 3.06186 \quad 3.53553 \right]$$

sylinteri

$$\left[5 \quad \angle 60^\circ \quad \angle 45^\circ \right]$$

$$\left[3.53553 \quad 1.10472 \quad 3.53553 \right]$$

pallo

$$\left[5 \quad \angle 60^\circ \quad \angle 45^\circ \right]$$

$$\left[5. \quad 1.10472 \quad \angle 0.785398 \right]$$

Radiaanikulmatilassa ja suorakulmakompleksimuodossa:

$$5 + 3 \cdot i - \left(10 \angle \frac{\pi}{4} \right) \quad -2.07107 - 4.07107 \cdot i$$

_ (alaviiva edustaa tyhjää elementtiä)

Katso Tyhjät elementit, sivu 223.

10^()

10^ (ArvoI)⇒arvo

$$10^{1.5} \quad 31.6228$$

10^ (Listal)⇒lista

$10^{\wedge}()$

Katalogi > 

Laskee luvun 10 korotettuna argumentin potenssiin.

Jos kyseessä on lista, laskee luvun 10 korotettuna *Listal*:n elementtien potenssiin.

$10^{\wedge}(\text{neliömatrissi } l) \Rightarrow \text{neliömatrissi}$

Laskee luvun 10 korotettuna *neliömatrissi**l*:n potenssiin. Tämä ei ole sama kuin kunkin elementin 10-potenssiin korottamisen laskeminen. Laskentamenetelmä on kuvattu kohdassa **cos()**.

*neliömatrissi**l*:n on oltava diagonalisoitavissa. Vastaus sisältää aina liukulukuja.

$$10^{\wedge} \begin{bmatrix} 1 & 5 & 3 \\ 4 & 2 & 1 \\ 6 & -2 & 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1.14336\text{E}7 & 8.17155\text{E}6 & 6.67589\text{E}6 \\ 9.95651\text{E}6 & 7.11587\text{E}6 & 5.81342\text{E}6 \\ 7.65298\text{E}6 & 5.46952\text{E}6 & 4.46845\text{E}6 \end{bmatrix}$$

$\wedge^{-1}(\text{käänteisluku})$

Katalogi > 

Arvol $\wedge^{-1} \Rightarrow \text{arvo}$

$$(3.1)^{-1} = 0.322581$$

Listal $\wedge^{-1} \Rightarrow \text{lista}$

Laskee argumentin käänteisluvun.

Jos kyseessä on lista, laskee *Listal*:n elementtien käänteisluvut.

neliömatrissi $\wedge^{-1} \Rightarrow \text{neliömatrissi}$

Laskee *neliömatrissi**l*:n käänteisluvun.

*neliömatrissi**l*:n oltava ei-singulaarinen neliömatrissi.

$$\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{bmatrix}^{-1} = \begin{bmatrix} -2 & 1 \\ 3 & -1 \\ 2 & 2 \end{bmatrix}$$

| (rajoittava operaattori)

  -näppäimet

Laus | *Booleanlausl* [**and***Booleanlaus2*]...

$$x+1|x=3 \quad 4$$

Laus | *Booleanlausl* [**or***Booleanlaus2*]...

$$x+55|x=\sin(55) \quad 54.0002$$

Rajoittava ("|")-symboli toimii binaarisena operaattorina. Operaattorin | vasemmallä puolella oleva operandi on lauseke. Operaattorin | oikealla puolella oleva operandi määrittää yhden tai useampia suhteita, joiden tarkoitus on vaikuttaa lausekkeen sieventämiseen. Operaattorin | jäljessä olevat useat suhteet on yhdistettävä loogisilla operaattoreilla "and" tai "or".

Rajoittava operaattori tarjoaa kolme perustoimintoa:

- Sijoitukset
- Välin rajoitusehdot
- Pois rajaaminen

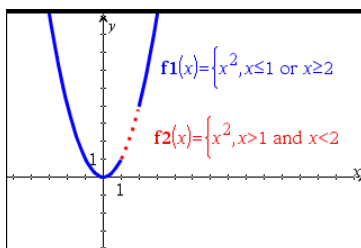
Sijoitukset ovat yhtälön muodossa, kuten $x=3$ tai $y=\sin(x)$. Tehokkainta on, kun vasen puoli on yksinkertainen muuttuja. *Laus | Muuttuja = arvo* korvaa *arvon* jokaisessa *Muuttujan* esiintymiskohdassa lausekkeessa *Laus*.

Välien rajoitusten muoto on yksi tai useampia epäyhtälöitä, jotka on yhdistetty loogisilla operaattoreilla "and" or "or". Välien rajoitusehdot sallivat myös sievennyksen, joka saattaisi muuten olla kelpaamaton tai ei laskettavissa.

Pois sulkemisessa käytetään suhdeoperaattoria "ei ole yhtä kuin" ($\neq$ tai $\neq$), jonka avulla jokin tietty arvo suljetaan pois.

$x^3-2\cdot x+7\rightarrow f(x)$	Done
$f(x) _{x=\sqrt{3}}$	8.73205

$\text{nSolve}(x^3+2\cdot x^2-15\cdot x=0,x)$	0.
$\text{nSolve}(x^3+2\cdot x^2-15\cdot x=0,x) _{x>0 \text{ and } x<5}$	3.



→ (tallenna)	ctrlvar		painike
Arvo → Muutt	$\frac{\pi}{4} \rightarrow myvar$		0.785398
Lista → Muutt	$2 \cdot \cos(x) \rightarrow yI(x)$		Done
Matriisi → Muutt	$\{1,2,3,4\} \rightarrow lst5$		$\{1,2,3,4\}$
Laus → Funktio(Param1,...)	$\begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \end{bmatrix} \rightarrow matg$		$\begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \end{bmatrix}$
Lista → Funktio(Param1,...) Matriisi → Funktio(Param1,...)	"Hello" → str1		"Hello"

Jos muuttujaa *Muutt* ei ole, laskin luo sen ja alustaa sen muotoon *Arvo*, *Lista* tai *Matriisi*.

Jos muuttuja *Muutt* on jo olemassa eikä se ole lukittu tai suojattu, laskin korvaa sen sisällön arvolla *Arvo*, listalla *Lista* tai matriisilla *Matriisi*.

Huomaa: Voit syöttää tämän operaattorin näppäimistöltä kirjoittamalla =: pikavalintana. Kirjoita esimerkiksi **pi/4 =: myvar**.

:= (määritä)		ctrl		painikkeet
Muutt := Arvo		myvar:= $\frac{\pi}{4}$		.785398
Muutt := Lista		yI(x):=2·cos(x)		Done
Muutt := Matriisi		lst5:={ 1,2,3,4 }		{ 1,2,3,4 }
Funktio(Param1,...) := Laus		matg:= $\begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \end{bmatrix}$		$\begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \end{bmatrix}$
Funktio(Param1,...) := Lista	Funktio(Param1,...) := Matriisi	str1:="Hello "		"Hello "

Jos muuttujaa *Muutt* ei ole, laskin luo muuttujan *Muutt* ja alustaa sen muotoon *Arvo*, *Lista* tai *Matriisi*.

Jos muuttuja *Muutt* on jo olemassa eikä se ole lukittu tai suojattu, laskin korvaa sen sisällön *Arvolla*, *Listalla* tai *Matriisilla*.

© [teksti]

© käsittelee *tekstin* kommenttirivinä, minkä avulla voit lisätä merkintöjä luomiisi funktioihin ja ohjelmiin.

© voi olla rivin alussa tai missä tahansa rivin kohdassa. Kaikki merkin © jäljessä oleva, aina rivin loppuun saakka, on kommenttia.

Huomaa esimerkkiä syöttäessäsi: Ohjeet monirivisten ohjelmien ja funktion määrittysten syöttämisestä löytyvät tuotteen ohjekirjan Laskin-osiosta.

Define $g(n)$ =Func

© Declare variables

Local *i,result*

result:=0

For *i*,1,*n*,1 ©Loop *n* times

result:=*result*+*i*²

EndFor

Return *result*

EndFunc

Done

$g(3)$ 14

Ob, Oh

  painikkeet,   painikkeet

Ob *binaariluku*

Oh *heksadesimaaliluku*

Määrittää binaari- (Ob) tai heksadesimaaliluvun (Oh). Syöttääksesi binaari- tai heksadesimaaliluvun sinun on syötettävä etuliite Ob tai Oh riippumatta kantalukutilasta. Ilman etuliitettä lukua käsitellään desimaalilukuna (kantaluku 10).

Tulokset näytetään kantalukutilan mukaisesti.

Desimaalisessa kantalukutilassa:

0b10+0hF+1027

Binaarisessa kantalukutilassa:

0b10+0hF+100b11011

Heksadesimaalisessa kantalukutilassa:

0b10+0hF+100h1B

TI-Nspire™ CX II – Piirtokomennot

Tämä on täydentävä asiakirja TI-Nspire™-viiteoppaalle ja TI-Nspire™ CAS -viiteoppaalle. Kaikki TI-Nspire™ CX II -komennot sisällytetään ja julkaistaan TI-Nspire™-viiteoppaassa ja TI-Nspire™ CAS -viiteoppaassa.

Kuvaajien ohjelmointi

Uusia komentoja on lisätty TI-Nspire™ CX II -kämmenlaitteisiin ja TI-Nspire™-työpöytäsovellukseen kuvaajaohjelmointia varten.

TI-Nspire™ CX II -kämmenlaitteet siirtyvät tähän kuvaajatilaan, kun ne suorittavat kuvaajakomentoja, ja siirtyvät ohjelman suorittamisen jälkeen takaisin kontekstiin, jossa ohjelma suoritettiin.

Näytön yläreunassa näkyy ”Running...”, kun ohjelmaa suoritetaan. Näkyviin tulee ”Finished”, kun ohjelma on valmis. Minkä tahansa näppäimen painaminen siirtää järjestelmän pois kuvaajatilasta.

- Siirtyminen kuvaajatilaan käynnistyy automaattisesti, kun jokin Draw (kuvaajat) -komennoista kohdataan TI-Basic -ohjelman suorituksen aikana.
- Tämä siirtyminen tapahtuu vain, kun ohjelma suoritetaan laskimella; asiakirjassa tai muistiolehtien laskimessa.
- Siirtyminen pois kuvaajatilasta tapahtuu ohjelman sulkemisen jälkeen.
- Kuvaajatila on käytettävissä vain TI-Nspire™ CX II- kämmenlaitteissa ja TI-Nspire™ CX II -kämmenlaitteiden työpöytäversion näkymässä. Tämä tarkoittaa, että se ei ole käytettävissä tietokoneen asiakirjanäkymässä tai PublishView-asiakirjassa (.tnsp) työpöytäversiossa tai iOS-käyttöjärjestelmässä.
 - Jos kuvaajakomento kohdataan, kun TI-Basic -ohjelmaa suoritetaan virheellisestä kontekstista, näkyviin tulee virheviesti ja TI-Basic -ohjelma suljetaan.

Kuvaajanäyttö

Kuvaajanäytön yläosassa on otsikko, jota ei voi kirjoittaa kuvaajakomennoilla.

Kuvaajanäytön piirustusalue tyhjennetään (color = 255,255,255), kun kuvaajanäyttö alustetaan.

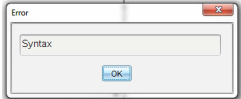
Kuvaajanäyttö	Oletus
Korkeus	212
Leveys	318
Väri	valkoinen: 255,255,255

Oletusnäkyvä ja asetukset

- Yläpalkin tilakuvakkeet (akun tila, press-to-start-tila, verkon ilmaisin jne.) eivät näy, kun kuvaajaohjelma on käynnissä.
- Piirtämisen oletusväri: Musta (0,0,0)
- Kynän oletustyyli – normaali, tasainen
 - Paksuus: 1 (tasainen), 2 (normaali), 3 (paksuin)
 - Tyyli 1 (tasainen), 2 (pisteet), 3 (viivat)
- Kaikki piirtokomennot käyttävät nykyisiä väri- ja kynäasetuksia eli joko oletusarvoja tai TI-Basic-komentojen avulla asetettuja arvoja.
- Tekstin fontti on pysyvä eikä sitä voi muuttaa.
- Kaikki kuvaajanäytön piirrokset piirretään leikkausikkunassa, joka on kuvaajanäytön piirustusalueen kokoinen. Mitään piirroksia, jotka ulottuvat leikatun kuvaajanäytön piirustusalueen ulkopuolelle, ei piirretä. Virheviestiä ei näytetä.
- Kaikki piirtokomennoille määritetyt x- ja y-koordinaatit on määriteltä siten, että 0,0 on kuvaajanäytön piirustusalueen vasemmassa yläkulmassa.
 - **Poikkeukset:**
 - **DrawText** käyttää koordinaatteja tekstin rajaavan ruudun vasemmassa alakulmassa.
 - **SetWindow** käyttää näytön vasenta alakulmaa.
- Kaikki komentojen parametrit voidaan antaa lausekkeina, jotka arvioidaan numeroksi, joka pyöristetään sitten lähimpään kokonaislukuun.

Kuvaajanäytön virheviestit

Jos validointi epäonnistuu, näyttöön ilmestyy virheviesti.

Virheviestit	Kuvaus	Tarkastele
Virhe Syntaksi	Jos syntaksin tarkastuksessa löytyy syntaksivirheitä, näkyviin tulee virheilmoitus, ja editori yrittää asettaa kohdistimen ensimmäisen virheen kohdalle, jotta voit korjata sen.	
Virhe Liian vähän argumentteja	Funktiosta tai komennosta puuttuu yksi tai useampia argumentteja	Error Too few arguments The function or command is missing one or more arguments. OK
Virhe Liian monta argumenttia	Funktio tai komento sisältää liian monta argumenttia eikä sitä voida arvioida.	Error Too many arguments The function or command contains an excessive number of arguments and cannot be evaluated. OK
Virhe Virheellinen tietotyyppi	Argumentin tietotyyppi on väärä.	Error Invalid data type An argument is of the wrong data type. OK

Virheelliset komennot kuvaajatilassa

Jotkin komennot eivät ole sallittuja, kun ohjelma siirtyy kuvaajatilaan. Jos nämä komennot kohdataan kuvaajatilassa, näyttöön tulee virheviesti ja ohjelma suljetaan.

Komentoa ei sallita	Virheviestit
Pyyntö	Pyyntöä ei voida toteuttaa kuvaajatilassa
PyydäMerkkiä	RequestStr-toimintoa ei voida toteuttaa kuvaajatilassa
Teksti	Tekstiä ei voida toteuttaa kuvaajatilassa

Komennot, jotka kirjoittavat tekstin laskimeen – **disp** ja **dispAt** – ovat tuettuja komentoja kuvaajakontekstissa. Näiden komentojen teksti lähetetään Laskin-näyttöön (ei Kuvaaja-näyttöön) ja se näkyy sen jälkeen, kun ohjelma on suljettu ja järjestelmä siirtyy takaisin Laskin-sovellukseen.

Tyhjennä

Katalogi > 
CXII**Clear** *x, y, width, height*

Tyhjentää koko näytön, jos parametreja ei ole.

Jos *x, y, width* ja *height* on määritetty, parametrien määrittämä suorakulmio tyhjennetään.

Tyhjennä

Tyhjentää koko näytön

Clear 10,10,100,50

Tyhjentää suorakulmioalueen, jonka vasen yläkulma on (10, 10), leveys on 100 ja korkeus on 50.

DrawArcKatalogi > 
CXII**DrawArc** *x, y, width, height, startAngle, arcAngle*

Piirrä kaari rajaavan suorakulmion sisällä annetulla aloitus- ja kaarikulmalla.

x, y: rajaavan suorakulmion vasen yläkoordinaatti*width, height*: rajaavan suorakulmion mitat

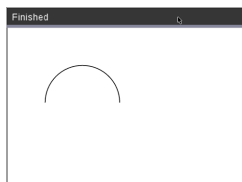
"Arc Angle" määrittää kaaren kaarevuuden.

Nämä parametrit voidaan antaa lausekkeina, jotka arvioidaan numeroksi, joka pyöristetään sitten lähimpään kokonaislukuun.

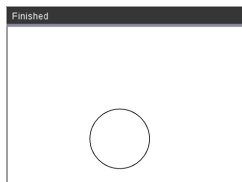
DrawArc 20,20,100,100,0,90



DrawArc 50,50,100,100,0,180

Katso myös: [FillArc](#)**DrawCircle**Katalogi > 
CXII**DrawCircle** *x, y, radius**x, y*: keskipohdan koordinaatti*radius*: ympyrän säde

DrawCircle 150,150,40

Katso myös: [FillCircle](#)

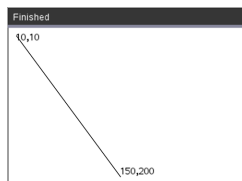
DrawLine $x1, y1, x2, y2$

Piirrä viiva pisteillä $x1, y1, x2, y2$.

Lausekkeet, jotka arvioidaan numeroksi, joka pyöristetään sitten lähimpään kokonaislukuun.

Näytön rajat: Jos määritetyt koordinaatit aiheuttavat viivan osan piirtämisen kuvaajanäytön ulkopuolelle, kyseinen viivan osa leikataan eikä virheilmoitusta näytetä.

DrawLine 10,10,150,200



DrawPoly

Komennoilla on kaksi varianttia:

DrawPoly $xlist, ylist$

tai

DrawPoly $x1, y1, x2, y2, x3, y3...xn, yn$

Huomaa: DrawPoly $xlist, ylist$

Muoto yhdistää kohteet $x1, y1$ to $x2, y2, x2, y2$ to $x3, y3$ ja niin edelleen.

Huomaa: DrawPoly $x1, y1, x2, y2, x3, y3...xn, yn$

Kohteita xn, yn EI yhdistetä automaattisesti kohteisiin $x1, y1$.

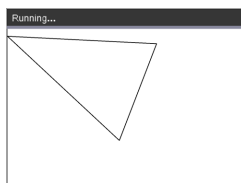
Lausekkeet, jotka arvioidaan todellisten liukulukujen luetteloon $xlist, ylist$

Lausekkeet, jotka arvioidaan yksittäiseksi liukuluvuksi $x1, y1...xn, yn$ = monikulmion kärkien koordinaatit

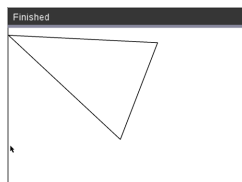
$xlist:=\{0,200,150,0\}$

$ylist:=\{10,20,150,10\}$

DrawPoly $xlist, ylist$



DrawPoly 0,10,200,20,150,150,0,10



Huomaa: DrawPoly: Lisää kokomitat (leveys/korkeus), jotka vastaavat piirrettyjä viivoja.

Viivat piirretään rajaavan ruudun määritellyn koordinaatin ja mittojen ympärille siten, että piirretyn monikulmion todellinen koko on suurempi kuin leveys ja korkeus.

Katso myös: [FillPoly](#)

DrawRect

DrawRect *x, y, width, height*

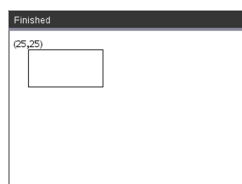
x, y: suorakulmion vasen yläkoordinaatti

width, height: suorakulmion leveys ja korkeus (suorakulmio, joka on piirretty alaspäin ja oikealle lähtökoordinaatista)

Huomaa: Viivat piirretään rajaavan ruudun määritellyn koordinaatin ja mittojen ympärille siten, että piirretyn suorakulmion todellinen koko on suurempi kuin leveys ja korkeus osoittavat.

Katso myös: [FillRect](#)

DrawRect 25,25,100,50



DrawText

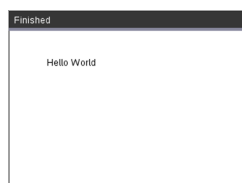
DrawText *x, y, exprOrString1*
[,exprOrString2]...

x, y: tekstisytön koordinaatti

Piirtää tekstin kohteeseen *exprOrString* määritetyssä *x, y* -koordinaattien sijainnissa.

Säännöt kohteelle *exprOrString* ovat samat kuin kohteelle **Disp** – **DrawText** voi käsitellä useita argumentteja.

DrawText 50,50,"Hello World"



FillArc

Katalogi > 
CXII**FillArc** *x, y, width, height, startAngle, arcAngle*

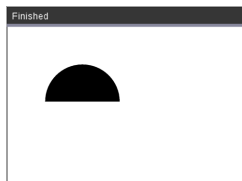
FillArc 50,50,100,100,0,180

x, y: rajaavan suorakulmion vasen yläkoordinaatti

Piirrä ja täytä kaari rajaavan suorakulmion sisällä annetulla aloitus- ja kaarikulmalla.

Täytön oletusväri on musta. Täyttöväri voidaan asettaa komennolla [SetColor](#).

"Arc Angle" määrittää kaaren kaarevuuden.



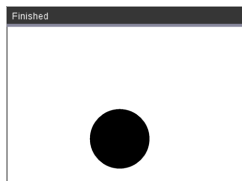
FillCircle

Katalogi > 
CXII**FillCircle** *x, y, radius*

FillCircle 150,150,40

x, y: keskikohdan koordinaatti

Piirrä ja täytä ympyrä määritellyllä keskikohdalla ja määritetyllä säteellä.

Täytön oletusväri on musta. Täyttöväri voidaan asettaa komennolla [SetColor](#).

Täällä!

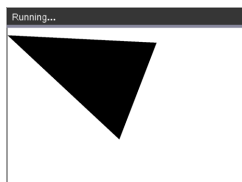
FillPoly

Katalogi > 
CXII**FillPoly** *xlist, ylist*

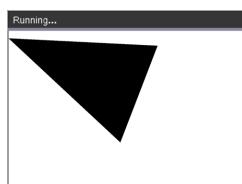
tai

FillPoly *x1, y1, x2, y2, x3, y3...xn, yn***Huomaa:** Viivan ja värin määrittää komennot [SetColor](#) ja [SetPen](#)

```
xlist:={0,200,150,0}
ylist:={10,20,150,10}
FillPoly xlist,ylist
```



FillPoly 0,10,200,20,150,150,0,10

**FillRect****FillRect** *x, y, width, height*

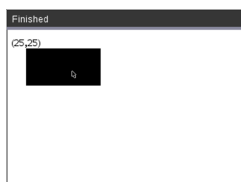
FillRect 25,25,100,50

x, y: suorakulmion vasen yläkoordinaatti*width, height*: suorakulmion leveys ja korkeus

Piirrä ja täytä suorakulmio, jonka vasen yläkulma koordinaatissa, jonka määrittää (*x,y*).

Täytön oletusväri on musta. Täyttöväri voidaan asettaa komennolla [SetColor](#).

Huomaa: Viivan ja värin määrittää komennot [SetColor](#) ja [SetPen](#)



getPlatform()
Katalogi > 
CXII
getPlatform()

getPlatform()

"dt"

Palauttaa:

"dt" työpöytäohjelmistosovelluksissa

"hh" TI-Nspire™ CX -kämmlaitteissa

"ios" TI-Nspire™ CX iPad® -sovelluksessa

PaintBuffer

Katalogi > 
CXII

PaintBuffer

Maalaa kuvaajan puskurin näytölle

Tätä komentoa käytetään yhdessä UseBuffer-komennon kanssa näyttönopeuden lisäämiseksi, kun ohjelma luo useita kuvaajaobjekteja.

UseBuffer

Luvulle n,1,10

x:=randInt(0,300)

y:=randInt(0,200)

radius:=randInt(10,50)

Wait 0,5

DrawCircle x,y,radius

EndFor

PaintBuffer

Tämä ohjelma näyttää 10 ympyrää samanaikaisesti.

Jos UseBuffer-komento poistetaan, jokainen ympyrä näytetään sellaisena kuin se on piirretty.

Katso myös: [UseBuffer](#)

PlotXY *x, y, shape*

x, y: koordinaatit muodon muodostamiseen

shape : numero väliltä 1–13, joka määrittää muodon

1 – Täytetty ympyrä

2 – Tyhjä ympyrä

3 – Täytetty neliö

4 – Tyhjä neliö

5 – Risti

6 – Plusmerkkikuvio

7 – Ohut

8 – keskikokoinen piste, täytetty

9 – keskikokoinen piste, tyhjä

10 – suurempi piste, täytetty

11 – suurempi piste, tyhjä

12 – suurin piste, täytetty

13 – suurin piste, tyhjä

PlotXY 100,100,1

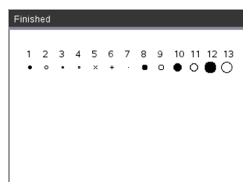


Luvulle *n*, 1, 13

DrawText 1+22*n,40,*n*

PlotXY 5+22*n,50,*n*

EndFor



SetColor
Katalogi >  **CXII**
SetColor

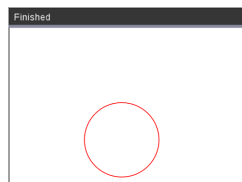
Red-arvo, Green-arvo, Blue-arvo

Kelvolliset arvot punaiselle, vihreälle ja siniselle ovat välillä 0–255

Asettaa tulevien Draw-komentojen värin

SetColor 255,0,0

DrawCircle 150,150,100

**SetPen**
Katalogi >  **CXII**
SetPen

paksuus, tyyli

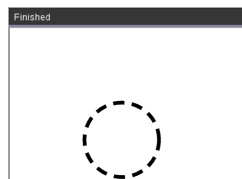
Paksuus: 1 <= paksuus <= 3 | 1 on ohuin, 3 on paksuin

style: 1 = tasainen, 2 = pisteet, 3 = viivat

Asettaa tulevien Draw-komentojen kynän tyylin

SetPen 3,3

DrawCircle 150,150,50

**SetWindow**
Katalogi >  **CXII**
SetWindow

xMin, xMax, yMin, yMax

Luo loogisen ikkunan, joka kartoittaa kuvaajan piirustusalueen. Kaikki parametrit vaaditaan.

Jos piirretyn objektin osa on ikkunan ulkopuolella, syöttö leikataan (ei näytetä) eikä virheilmoitusta näytetä.

SetWindow 0,160,0,120

Asettaa syöttöikkunan vasemman alakulman kohtaan 0,0. Leveys on 160 ja korkeus on 120.

DrawLine 0,0,100,100

SetWindow 0,160,0,120

SetPen 3,3

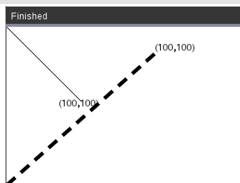
DrawLine 0,0,100,100

Jo x_{min} on suurempi tai yhtä suuri kuin x_{max} tai y_{min} on suurempi tai yhtä suuri kuin y_{max} , näyttöön tulee virheviesti.

Mitään objekteja, jotka on piirretty ennen SetWindow-komentoa, ei piirretä uudelleen uudessa kokoonpanossa.

Käytä seuraavia ikkunan parametrien nollaamiseksi oletusarvoihin:

SetWindow 0,0,0,0



UseBuffer**Katalogi** > 
CXII**UseBuffer**

Piirrä kuvaaja puskuriin näytön sijaan (suorituskyvyn parantamiseksi)

Tätä komentoa käytetään yhdessä PaintBuffer-komennon kanssa näyttönopeuden lisäämiseksi, kun ohjelma luo useita kuvaajaobjekteja.

UseBuffer-komennolla kaikki kuvaajat näytetään vasta seuraavan PaintBuffer-komennon suorittamisen jälkeen.

UseBufferia täytyy käyttää vain kerran ohjelmassa, eli jokainen käytetty PaintBuffer-komento ei tarvitse vastaavaa UseBuffer-komentoa.

UseBuffer

Luvulle $n, 1, 10$ $x := \text{randInt}(0, 300)$ $y := \text{randInt}(0, 200)$ $\text{radius} := \text{randInt}(10, 50)$

Wait 0,5

DrawCircle x, y, radius

EndFor

PaintBuffer

Tämä ohjelma näyttää 10 ympyrää samanaikaisesti.

Jos UseBuffer-komento poistetaan, jokainen ympyrä näytetään sellaisena kuin se on piirretty.

Katso myös: [PaintBuffer](#)

Tyhjät elementit

Reaalimaailman dataa analysoitaessa käytössäsi ei aina välttämättä ole täydellistä datasarjaa. TI-Nspire™ sallii käyttää tyhjiä dataelementtejä, jolloin voit jatkaa toimintaa lähes täydellisellä datalla tarvitsematta aloittaa alusta tai hylätä epätäydellisiä tapauksia.

Esimerkki tyhjiä elementtejä sisältävästä datasta löytyy luvusta Listat & Taulukot, kohdasta Kuvaajien piirtäminen taulukkodatasta.

Funktion **delVoid()** avulla voit poistaa tyhjät elementit listasta. Funktion **isVoid()** avulla voit testata tyhjää elementtiä. Lisätietoja, katso **delVoid()**, sivu 41, ja **isVoid()**, sivu 79.

Huomaa: Voit syöttää tyhjän elementin manuaalisesti matemaattiseen lausekkeeseen syöttämällä merkin “_” tai avainsanan **void**. Avainsana **void** muuntuu automaattisesti merkiksi “_”, kun lauseke sievennetään. Voit syöttää merkin “_” kämmenlaitteesta painamalla painiketta  .

Tyhjiä elementtejä sisältävät laskutoimitukset

Suurin osa tyhjän syötteen sisältävistä laskutoimituksista tuottaa tyhjän tuloksen. Katso erikoistapaukset jäljempänä.		-
	$\gcd(100, _)$	-
	$3+ _$	-
	$\{5, _, 10\} - \{3, 6, 9\}$	$\{2, _, 1\}$

Tyhjiä elementtejä sisältävät lista-argumentit

Seuraavat funktiot ja komennot eivät huomioi (ohittavat ne) lista-argumenteista löytyviä tyhjiä elementtejä.	$\text{sum}(\{2, _, 3, 5, 6, 6\})$	16.6
	$\text{median}(\{1, 2, _, _, 3\})$	2
	$\text{cumulativeSum}(\{1, 2, _, 4, 5\})$	$\{1, 3, _, 7, 12\}$
count , countIf , cumulativeSum , freqTable ▶ lista, frekvenssi , max , mean , median , tulo , stDevPop , stDevSamp , sum , sumIf , varPop ja varSamp sekä regressiolaskutoimitukset yhden muuttujan (OneVar), kahden muuttujan (TwoVar) ja FiveNumSummary -tilastot, luottamusvälit ja tilastotestit	$\text{cumulativeSum} \left(\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & - \\ 5 & 6 \end{bmatrix} \right)$	$\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 4 & - \\ 9 & 8 \end{bmatrix}$

Tyhjiä elementtejä sisältävät lista-argumentit

SortA ja **SortD** siirtävät kaikki ensimmäisen argumentin sisältämät tyhjät elementit viimeiseksi.

$\{5,4,3,_,1\} \rightarrow list1$	$\{5,4,3,_,1\}$
$\{5,4,3,2,1\} \rightarrow list2$	$\{5,4,3,2,1\}$
SortA list1,list2	Done
list1	$\{1,3,4,5,_{-}\}$
list2	$\{1,3,4,5,2\}$

$\{1,2,3,_,5\} \rightarrow list1$	$\{1,2,3,_,5\}$
$\{1,2,3,4,5\} \rightarrow list2$	$\{1,2,3,4,5\}$
SortD list1,list2	Done
list1	$\{5,3,2,1,_{-}\}$
list2	$\{5,3,2,1,4\}$

Regressioissa X- tai Y-listassa oleva tyhjä elementti aiheuttaa tyhjän elementin jäännöksen vastaavalle elementille.

$l1:=\{1,2,3,4,5\}; l2:=\{2,_,3,5,6,6\}$	$\{2,_,3,5,6,6\}$
LinRegMx l1,l2	Done
stat.Resid	$\{0.434286,_, -0.862857, -0.011429, 0.44\}$
stat.XReg	$\{1,_,3,4,5\}$
stat.YReg	$\{2,_,3,5,6,6\}$
stat.FreqReg	$\{1,_,1,1,1\}$

Poisjätetty luokka regressioissa aiheuttaa tyhjän elementin jäännöksen vastaavalle elementille.

$l1:=\{1,3,4,5\}; l2:=\{2,3,5,6,6\}$	$\{2,3,5,6,6\}$
cat:="M","M","F","F": incl:="F"	$\{ "F" \}$
LinRegMx l1,l2,1,cat,incl	Done
stat.Resid	$\{_,_,0,0,0\}$
stat.XReg	$\{_,_,4,5\}$
stat.YReg	$\{_,_,5,6,6\}$
stat.FreqReg	$\{_,_,1,1,1\}$

Frekvenssi 0 regressioissa aiheuttaa tyhjän elementin jäännöksen vastaavalle elementille.

$l1:=\{1,3,4,5\}; l2:=\{2,3,5,6,6\}$	$\{2,3,5,6,6\}$
LinRegMx l1,l2,{1,0,1,1}	Done
stat.Resid	$\{0.069231,_, -0.276923, 0.207692\}$
stat.XReg	$\{1,_,4,5\}$
stat.YReg	$\{2,_,5,6,6\}$
stat.FreqReg	$\{1,_,1,1,1\}$

Matemaattisten lausekkeiden syöttäminen pikavalintojen avulla

Pikavalintojen avulla voit syöttää matemaattisten lausekkeiden elementtejä kirjoittamalla ne näppäimistöltä sen sijaan, että käyttäisit katalogia tai symbolipalettia. Kun haluat esimerkiksi syöttää lausekkeen $\sqrt{6}$, voit kirjoittaa syöteriville `sqr t ( 6 )`. Kun painat painiketta `[enter]`, lauseke `sqr t ( 6 )` muuttuu muotoon $\sqrt{6}$. Jotkin pikavalinnat ovat näppäriä sekä kämmenlaitteesta että tietokoneen näppäimistöltä syötettyinä. Toiset taas ovat käteviä pääasiassa tietokoneen näppäimistöltä syötettyinä.

Kämmenlaitteesta tai tietokoneen näppäimistöltä

Syötettävä kohde:	Pikavalinta:
π	<code>pi</code>
θ	<code>theta</code>
∞	<code>infinity</code>
$\leq$	<code><=</code>
$\geq$	<code>>=</code>
$\neq$	<code>/=</code>
$\Rightarrow$ (looginen seuraus)	<code>=></code>
$\Leftrightarrow$ (looginen kaksoisseuraus, XNOR)	<code><=></code>
$\rightarrow$ (tallennusoperaattori)	<code>=:</code>
<code> </code> (itseisarvo)	<code>abs (...)</code>
$\sqrt{\quad}$	<code>sqr t (...)</code>
$\Sigma()$ (yhteenlaskumalli)	<code>sumSeq (...)</code>
$\Pi()$ (tulon malli)	<code>prodSeq (...)</code>
$\sin^{-1}()$, $\cos^{-1}()$, ...	<code>arcsin (...)</code> , <code>arccos (...)</code> , ...
$\Delta\text{List}()$	<code>deltaList (...)</code>

Tietokoneen näppäimistöltä

Syötettävä kohde:	Pikavalinta:
i (imaginaarinen vakio)	<code>@i</code>
e (luonnollisen logaritmin kantaluku e)	<code>@e</code>
E (kymmenpotenssimuoto)	<code>@E</code>
T (transponointi)	<code>@t</code>
r (radiaanit)	<code>@r</code>
$^{\circ}$ (asteet)	<code>@d</code>
g (graadit)	<code>@g</code>
$\angle$ (kulma)	<code>@<</code>
$\triangleright$ (muunnos)	<code>@></code>
$\triangleright\text{Decimal}$, $\triangleright\text{approxFraction}$ $()$, jne.	<code>@>Decimal</code> , <code>@>approxFraction ()</code> , jne.

EOS-järjestelmän (yhtälökäyttöjärjestelmä) hierarkia

Tässä kappaleessa kuvataan yhtälökäyttöjärjestelmä (EOS™), jota sovelletaan matematiikan ja luonnontieteiden TI-Nspire™ -oppimisteknologiassa. Luvut, muuttujat ja funktiot syötetään yksinkertaisena ja suoraviivaisena sekvenssinä. EOS™-ohjelmisto sieventää lausekkeet ja yhtälöt käyttäen sulkuryhmitäyksiä sekä alla kuvattuja prioriteetteja.

Laskemisjärjestys

Taso Operaattori

- 1 Kaarisulkeet (), hakasulkeet [], aaltosulkeet { }
 - 2 Epäsuora operaattori (#)
 - 3 Funktioiden komennot
 - 4 Jälkioperaattorit: astetta-minuuttia-sekuntia (°, ', "), kertoma (!), prosentti (%), radiaani ($\times^r$), alaindeksi ([]), transponointi ($\top$)
 - 5 Potenssiin korotus, potenssioperaattori (^)
 - 6 Negaatio (-)
 - 7 Merkkijonojen ketjutus (&)
 - 8 Kertolasku (•), jakolasku (/)
 - 9 Yhteenlasku (+), vähennyslasku (-)
 - 10 Yhtäläisyysuhteet: on yhtä kuin (=), ei ole yhtä kuin ($\neq$ tai $\neq$),
pienempi kuin (<), pienempi tai yhtä suuri kuin ($\leq$ tai $\leq$), suurempi tai yhtä suuri kuin (>), suurempi tai yhtä suuri kuin ($\geq$ tai $\geq$)
 - 11 Looginen **not**
 - 12 Looginen **and**
 - 13 Looginen **or**
 - 14 **xor, nor, ei-ja**
 - 15 Looginen seuraus ($\Rightarrow$)
 - 16 Looginen kaksoisseuraus, XNOR ($\Leftrightarrow$)
 - 17 Rajoittava operaattori ("|")
 - 18 Tallenna ($\rightarrow$)
-

Kaarisulkeet, hakasulkeet ja aaltosulkeet

Kaikki kaarisulkeiden, hakasulkeiden tai aaltosulkeiden sisällä olevat laskutoimitukset sievennetään ensin. Esimerkiksi lausekkeesta $4(1+2)$ EOS sieventää ensin kaarisulkeiden sisällä olevan osan, $1+2$, ja kertoo tuloksen, 3, sen jälkeen luvulla 4.

Kaikki kaarisulkeiden, hakasulkeiden tai aaltosulkeiden sisällä olevat laskutoimitukset sievennetään ensin. Esimerkiksi lausekkeesta $4(1+2)$ EOS™-ohjelmisto sieventää ensin kaarisulkeiden sisällä olevan osan, $1+2$, ja kertoo sen jälkeen tuloksen, 3, luvulla 4.

Huomaa: Koska käyttäjä voi määrittää omia funktioita TI-Nspire™ -ohjelmistossa, ohjelmisto tulkitsee muuttujan nimen, jonka perässä on sulkeissa oleva lauseke, funktion komennoksi eikä implisiittiseksi kertolaskuksi. Esimerkiksi $a(b+c)$ on funktio a , jota sievennetään lausekkeella $b+c$. Kun haluat kertoa lausekkeen $b+c$ muuttujalla a , käytä eksplisiittistä kertolaskua: $a*(b+c)$.

Epäsuora operaattori

Epäsuora operaattori (#) muuttaa merkkijonon muuttujaksi tai funktion nimeksi. Esimerkiksi lausekkeesta #("x"&"y"&"z") luodaan muuttujanimi xyz. Epäsuora operaattori sallii myös muuttujien luomisen ja muokkaamisen ohjelman sisällä. Esimerkiksi, jos $10 \rightarrow r$ ja $"r" \rightarrow s1$, niin $\#s1=10$.

Jälkioperaattorit

Jälkioperaattorit ovat operaattoreita, jotka tulevat suoraan argumentin perään, kuten 5!, 25% tai $60^{\circ}15'45''$. Argumentit, joiden perässä on jälkioperaattori, sievennetään neljännellä prioriteettitasolla. Esimerkiksi lausekkeesta $4^3!$ sievennetään ensimmäiseksi 3! Vastauksesta, 6, tulee luvun 4 eksponentti, josta saadaan 4096.

Eksponenttilausekkeet

Eksponenttilausekkeet (^) ja potenssiin korotus elementti elementiltä (.^) sievennetään oikealta vasemmalle. Esimerkiksi lauseke 2^3^2 sievennetään samalla tavalla kuin $2^{(3^2)}$, josta saadaan 512. Tämä on eri asia kuin $(2^3)^2$, josta saadaan 64.

Negaatio

Negatiivinen luku syötetään painamalla ensin näppäintä $\boxed{-}$ ja syöttämällä luku sen perään. Jälkioperaattorit ja eksponenttilausekkeet suoritetaan ennen negatiota. Esimerkiksi lausekkeen $-x^2$ tulos on negatiivinen luku, ja $-9^2 = -81$. Käytä sulkeita, kun haluat määrittää neliön negatiivisesta luvusta, kuten $(-9)^2$, josta saadaan 81.

Rajoittavan operaattorin ("|") jälkeen seuraava argumentti tuottaa sarjan ehtoja, jotka vaikuttavat operaattoria edeltävän argumentin laskemiseen.

TI-Nspire CX II – TI-Basic-ohjelmointiominaisuudet

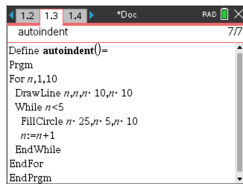
Automaattinen sisennys Ohjelmointieditorissa

TI-Nspire™-ohjelmaeditori sisentää nyt automaattisesti lauseita lohkokomennon sisällä.

Lohkokomennot ovat If/EndIf, For/EndFor, While/EndWhile, Loop/EndLoop, Try/EndTry

Editori lisää automaattisesti välilyönnit ohjelmakäskyihin lohkokomennon sisällä. Lohkon sulkemiskomento kohdistetaan avauskomennon kanssa.

Alla oleva esimerkki näyttää automaattisen sisennyksen sisäkkäisissä lohkokomennossa.



Kopioidut ja liitetyt koodifragmentit säilyttävät alkuperäisen sisennyksen.

Ohjelmiston aikaisemmassa versiossa luodun ohjelman avaaminen säilyttää alkuperäisen sisennyksen.

TI-Basicin virheviestien parannukset

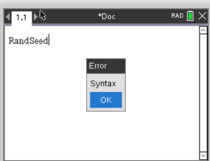
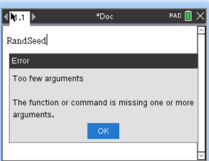
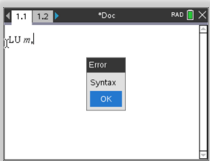
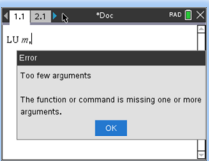
Virheet

Virhetila	Uusi viesti
Ehtokohteen virhe (If/While)	Ehdollista lausuntoa ei voitu ratkaista arvolla TRUE tai FALSE HUOMAA: Koska muutos on sijoitettu riville virheen kanssa, ei ole enää tarpeen tarkentaa, onko virhe "If" - vai "While" -kohde.
Puuttuva EndIf	Odotettiin kohdetta EndIf , mutta löydettiin toinen End-kohde
Puuttuva EndFor	Odotettiin kohdetta EndFor , mutta löydettiin toinen End-kohde
Puuttuva EndWhile	Odotettiin kohdetta EndWhile , mutta löydettiin toinen End-kohde
Puuttuva EndLoop	Odotettiin kohdetta EndLoop , mutta löydettiin toinen End-kohde

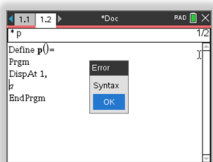
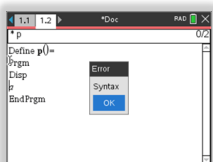
Virhetila	Uusi viesti
Puuttuva EndTry	Odotettiin kohdetta EndTry , mutta löydettiin toinen End-kohde
"Then" jätetty pois kohteen If <condition> jälkeen	Puuttuva If..Then
"Then" jätetty pois kohteen Elseif <condition> jälkeen	Then puuttuu kohdasta: Elseif .
Kun " Then ", " Else ", ja " Elseif " kohdattiin ohjauskohtien ulkopuolella	Then virheellinen kohtien ulkopuolella: If..Then..EndIf tai Try..EndTry
"Elseif" esiintyy kohdan " If..Then..EndIf " ulkopuolella	Elseif virheellinen kohdan ulkopuolella: If..Then..EndIf
"Then" esiintyy kohdan " If....EndIf " ulkopuolella	Then virheellinen kohdan ulkopuolella: If..EndIf

Syntaksivirheet

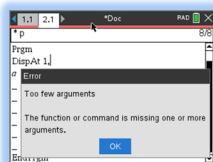
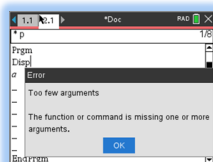
Jos tapauskomentoja, jotka odottavat yhtä tai useampaa argumenttia, kutsutaan epätäydellisellä argumenttiluettelolla, "**Too few argument error**" -virhe näytetään "**syntax**"-virheen sijaan.

Nykyinen käyttäytyminen	Uusi CX II -käyttäytyminen
	
	

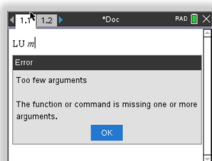
Nykyinen käyttäytyminen



Uusi CX II -käyttäytyminen



Huomaa: Kun epätäydellisen argumenttiluettelon jäljessä ei ole pilkkua, virheviesti on: "too few arguments". Tämä on sama kuin aiemmissa julkaisuissa.



Vakiot ja arvot

Seuraavassa taulukossa on lueteltu vakiot ja niiden arvot, jotka ovat käytettävissä suoritettaessa yksikköjen muunnoksia. Ne voidaan kirjoittaa manuaalisesti tai valita **Vakiot**-luettelosta **Utilities> Yksikkömuunnokset** (Kannettava laite: Paina  **3**).

Vakio	Nimi	Arvo
_c	valon nopeus	299792458 _m/_s
_Cc	Coulombin vakio	8987551787.3682 _m/_F
_Fc	Faradayn vakio	96485.33289 _coul/_mol
_g	Painovoiman kiihtyvyys	9.80665 _m/_s ²
_Gc	Gravitaatiiovakio	6.67408E-11 _m ³ /_kg/_s ²
_h	Planckin vakio	6.626070040E-34 _J _s
_k	Boltzmannin vakio	1.38064852E-23 _J/_°K
_μ0	Tyhjiön permeabiliteetti	1.2566370614359E-6 _N/_A ²
_μb	Bohr magnetoni	9.274009994E-24 _J _m ² /_Wb
_Me	Elektronin lepomassa	9.10938356E-31 _kg
_Mμ	Myonin massa	1.883531594E-28 _kg
_Mn	Neutronin lepomassa	1.674927471E-27 _kg
_Mp	Protonin lepomassa	1.672621898E-27 _kg
_Na	Avogadron vakio	6.022140857E23 / _mol
_q	Elektronin varaus	1.6021766208E-19 _coul
_Rb	Bohrin säde	5.2917721067E-11 _m
_Rc	Moolinen kaasuvakio	8.3144598 _J/_mol/_°K
_Rdb	Rydbergin vakio	10973731.568508/_m
_Re	Elektronin säde	2.8179403227E-15 _m
_u	Atomimassa	1.660539040E-27 _kg
_Vm	moolinen tilavuus	2.2413962E-2 _m ³ /_mol
_ε0	Tyhjiön permittiivisyys (vakio)	8.8541878176204E-12 _F/_m
_σ	Stefan-Boltzmannin vakio	5.670367E-8 _W/_m ² /_°K ⁴
_φ0	Magneettivuon kvantti	2.067833831E-15 _Wb

Virhekoodit ja viestit

Kun tapahtuu virhe, virhekoodi määritetään muuttujaan *errCode*. Käyttäjän määrittämällä ohjelmilla ja funktioilla voidaan tutkia *errCode*-muuttujaa virheen syyn määrittämiseksi. Esimerkki muuttujan *errCode* käytöstä on esitetty Esimerkissä 2 **Try**-komennon kohdalla, sivu 166.

Huomaa: Jotkin virhetilanteet koskevat vain *TI-Nspire™ CAS* -tuotteita ja toiset taas vain *TI-Nspire™*-tuotteita.

Virhekoodi Kuvaus

10	Funktio ei laskenut arvoa.
20	Kokeen tulos ei ollut TOSI eikä EPÄTOSI. Määrittämättömiä muuttujia ei yleensä voi verrata. Esimerkiksi testi $If\ a < b$ aiheuttaa virheen, jos joko a tai b on määrittämätön suoritettaessa If -lauseketta.
30	Argumentti ei voi olla kansion nimi.
40	Argumenttinvirhe
50	Argumentin yhteensopivuusvirhe Kahden tai useamman argumentin on oltava samaa tyyppiä.
60	Argumentin on oltava Boolean lauseke tai kokonaisluku.
70	Argumentin on oltava desimaaliluku.
90	Argumentin on oltava lista.
100	Argumentin on oltava matriisi.
130	Argumentin on oltava merkkijono.
140	Argumentin on oltava muuttujan nimi. Tarkista, että nimi: • ei ala numerolla • ei sisällä välilyöntejä tai erikoismerkkejä • ei käytä alaviivaa tai pistettä väärällä tavalla • ei ylitä pituusrajoituksia Lisätietoja löytyy ohjekirjan Laskin-sovellusta käsittelevästä osasta.
160	Argumentin on oltava lauseke.
165	Paristovirta ei riitä lähettämiseen tai vastaanottamiseen. Asenna uudet paristot ennen lähettämistä tai vastaanottoa.
170	Raja Alarajan on oltava ylärajaa pienempi hakuvälillä määritettäessä.
180	Keskeytys Näppäintä  tai  on painettu pitkän laskutoimituksen tai ohjelman suorituksen aikana.

Virhekoodi Kuvaus

190	Kehämääritys
	Tämä viesti tulee näkyviin muistin loppumisen välttämiseksi muuttujien arvojen äärettömän korvauksen aikana sievennettäessä lausekkeita. Virheen aiheuttaa esimerkiksi lauseke $a+1 \rightarrow a$, jossa a on määrittämätön muuttuja.
200	Määrittelyalueen lauseke ei kelpaa.
	Tämän virheilmoituksen voi aiheuttaa esimerkiksi lauseke $\text{solve}(3x^2-4=0,x) \mid x<0 \text{ tai } x>5$, koska ehto on erotettu operaattorilla "or" eikä operaattorilla "and".
210	Datatyyppi ei kelpaa.
	Argumentin datatyyppi on väärä.
220	Riippuvainen raja-arvo
230	Dimensio
	Lista tai matriisi-indeksi ei kelpaa. Jos esimerkiksi lista $\{1,2,3,4\}$ on tallennettu $L1$:een, tällöin $L1[5]$ aiheuttaa dimensiovirheen, koska $L1$ sisältää vain neljä elementtiä.
235	Dimensiovirhe Listoissa ei ole riittävästi elementtejä.
240	Dimensioiden yhteensopivuusvirhe
	Kahdella tai useammalla argumentilla on oltava sama dimensio. Esimerkiksi lauseke $[1,2]+[1,2,3]$ aiheuttaa dimensioiden yhteensopivuusvirheen, koska matriisit sisältävät eri määrän elementtejä.
250	Jako nollalla
260	Määrittelyjoukkovirhe
	Argumentin on kuuluttava tiettyyn määrittelyjoukkoon. Esimerkiksi rand(0) ei kelpaa.
270	Muuttujan nimi jo käytössä
280	Else ja Elseif eivät kelpaa lohkon If..EndIf ulkopuolella
290	EndTry-komennoista puuttuu sopiva Else-lauseke
295	Liian monta iteraatiota
300	Odotettavissa 2- tai 3-elementtinen lista tai matriisi
310	Funktion nSolve ensimmäisen argumentin on oltava yhden muuttujan yhtälö. Se ei voi sisältää muuta arvotonta muuttujaa kuin käsittelyn kohteena olevan muuttujan.
320	solve - tai cSolve -funktion ensimmäisen argumentin on oltava yhtälö tai epäyhtälö.
	Esimerkiksi $\text{solve}(3x^2-4,x)$ ei kelpaa, koska ensimmäinen argumentti ei ole yhtälö.
345	Ristiriitaiset yksiköt
350	Indeksi alueen ulkopuolella
360	Epäsuora merkkipajono ei kelpaa muuttujan nimeksi.
380	Määrittämätön Ans
	Edellinen laskutoimitus ei luonut Ans:n arvoa, tai aikaisempaa laskutoimitusta ei ole syötetty.

Virhekoodi Kuvaus

390	Epäkelpo tehtävä
400	Epäkelpo tehtävän arvo
410	Virheellinen komento
430	Virheellinen nykyisille tila-asetuksille
435	Virheellinen arvaus
440	Virheellinen kertomerkitön kertolasku
	Esimerkiksi lauseke $x(x+1)$ ei kelpaa, mutta lausekkeen $x*(x+1)$ syntaksi on oikein. Tarkoituksena on välttää sekaannusta kertomerkitömiä kertolaskujen ja funktioiden komentojen kanssa.
450	Virhe funktiossa tai nykyisessä lausekkeessa
	Vain tietyt komennot kelpaavat käyttäjän määrittämässä funktiossa.
490	Virhe Try..EndTry-lohkossa
510	Virheellinen lista tai matriisi
550	Virheellinen ulkopuolinen funktio tai ohjelma
	Jotkin komennot eivät kelpaa funktion tai ohjelman ulkopuolella. Esimerkiksi Local -komentoa ei voi käyttää, ellei se ole funktion tai ohjelman sisällä.
560	Virhe lohkojen Loop..EndLoop, For..EndFor tai While..EndWhile ulkopuolella
	Esimerkiksi Exit-komento kelpaa vain näiden silmukkalohkojen sisällä.
565	Virheellinen ulkopuolinen ohjelma
570	Polkunimi ei kelpaa
	Esimerkiksi \muutt ei kelpaa.
575	Virheellinen polaarinen kompleksiluku
580	Virheellinen ohjelmaviittaus
	Ohjelmiin ei voi viitata funktioiden tai lausekkeiden sisällä, kuten $1+p(x)$, jossa p on ohjelma.
600	Kelpaamaton taulukko
605	Yksiköitä käytetty väärin
610	Virheellinen muuttujan nimi Local-lausekkeessa
620	Virheellinen muuttujan tai funktion nimi
630	Virheellinen muuttujan viittaus
640	Virheellinen vektorin syntaksi
650	Linkkisiirto
	Kahden laitteen välistä siirtoa ei ole suoritettu loppuun. Tarkista, että kaapeli on kytketty kunnolla kumpaankin laitteeseen.
665	Matriisia ei voi diagonalisoida
670	Muisti vähissä

Virhekoodi Kuvaus

	1. Poista tietoja tästä asiakirjasta
	2. Tallenna ja sulje tämä asiakirja
	Jos toimenpiteet 1 ja 2 eivät auta, poista ja asenna paristot uudelleen
672	Resource exhaustion (Resurssit lopussa)
673	Resource exhaustion (Resurssit lopussa)
680	Puuttuva (
690	Puuttuva)
700	Puuttuva "
710	Puuttuva]
720	Puuttuva }
730	Syntaksista puuttuu lohkon alku tai loppu
740	Then puuttuu lohko If..EndIf
750	Nimi ei ole funktio eikä ohjelma
765	Yhtään funktiota ei ole valittu
780	Ratkaisua ei löydy
800	Ei-reaalinen tulos
	Esimerkiksi, jos ohjelmisto on Real-asetuksessa, $\sqrt{(-1)}$ ei kelpaa.
	Jotta voit saada kompleksilukuvastauksia, muuta reaali- tai kompleksitilan asetus valintaan RECTANGULAR (SUORAKULMA) tai POLAR (POLAARINEN).
830	Laskualueen ylitys
850	Ohjelmaa ei löydy
	Toisen ohjelman sisällä olevaa ohjelman viittausta ei löytynyt määritetystä polusta ohjelman suorittamisen aikana.
855	Rand-tyyppiset funktiot eivät ole sallittuja kuvaajan piirtämisen aikana
860	Liian syvä rekursio
870	Varattu nimi tai järjestelmän muuttuja
900	Argumenttivirhe
	Mediaani-mediaani-mallia ei voitu käyttää datasarjaan.
910	Syntaksivirhe
920	Tekstiä ei löydy
930	Liian vähän argumentteja
	Funktiosta tai komennosta puuttuu yksi tai useampia argumentteja.
940	Liian monta argumenttia

Virhekoodi Kuvaus

Lauseke tai yhtälö sisältää liian monta argumenttia, eikä sitä voi ratkaista.

950 Liian monta alaindeksiä

955 Liian monta määrittämätöntä muuttujaa

960 Muuttujaa ei ole määritetty

Muuttujalle ei ole määritetty arvoa. Käytä jotakin seuraavista komennoista:

- `sto →`
- `:=`
- **Define**

määrittääksesi muuttujille arvot.

965 Käyttöjärjestelmälle ei ole lisenssiä

970 Muuttuja on käytössä, joten viittaukset tai muutokset eivät ole sallittuja

980 Muuttuja on suojattu

990 Virheellinen muuttujan nimi

Varmista, että nimi ei ylitä pituusrajoituksia

1000 Ikkunamuuttujien määrittelyalue

1010 Zoomaus

1020 Sisäinen virhe

1030 Suojatun muistin rikkomus

1040 Toimintoa ei tueta Tämä toiminto vaatii tietokonealgebrajärjestelmän Kokeile TI-Nspire™ CAS -järjestelmää.

1045 Operaattoria ei tueta. Tämä operaattori vaatii tietokonealgebrajärjestelmän. Kokeile TI-Nspire™ CAS -järjestelmää.

1050 Toimintoa ei tueta. Tämä operaattori vaatii tietokonealgebrajärjestelmän. Kokeile TI-Nspire™ CAS -järjestelmää.

1060 Syötetyn argumentin on oltava numeerinen. Vain numeerisia arvoja sisältävät syötteet sallitaan.

1070 Trig-funktion argumentti on liian suuri täsmälliseen sievennykseen

1080 Ans-muuttujan käyttöä ei tueta. Tämä sovellus ei tue Ans-muuttujan käyttöä.

1090 Funktiota ei ole määritetty. Käytä jotakin seuraavista komennoista:

- **Define**
- `:=`
- `sto →`

määrittääksesi funktion.

1100 Ei-reaalinen laskutoimitus

Esimerkiksi, jos ohjelmisto on Real-asetuksessa, $\sqrt{(-1)}$ ei kelpaa.

Virhekoodi Kuvaus

Jotta voit saada kompleksilukuvastauksia, muuta reaali- tai kompleksitilan asetus valintaan RECTANGULAR (SUORAKULMA) tai POLAR (POLAARINEN).

1110 Virheelliset rajat

1120 Ei etumerkin muutosta

1130 Argumentti ei voi olla lista tai matriisi

1140 Argumenttinvirhe

Ensimmäisen argumentin on oltava toisen argumentin sisällä oleva polynomi-lauseke. Jos toinen argumentti jätetään pois, ohjelmisto yrittää valita oletusarvon.

1150 Argumenttinvirhe

Ensimmäisten kahden argumentin on oltava kolmannen argumentin sisällä olevia polynomi-lausekeita. Jos kolmas argumentti jätetään pois, ohjelmisto yrittää valita oletusarvon.

1160 Virheellinen kirjaston polkunimi

Polkunimen on oltava muodossa `xxx\yyy`, jossa:

- `xxx`-osassa voi olla 1-16 merkkiä.
- `yyy`-osassa voi olla 1–15 merkkiä.

Lisätietoja löydät ohjekirjan osasta Kirjasto.

1170 Kirjaston polkunimeä on käytetty väärin

- Polkunimelle ei voi määrittää arvoa komennon **Define**, `:=` tai `sto` → avulla.
- Polkunimeä ei voi määrittää paikalliseksi muuttujaksi tai käyttää funktion tai ohjelman parametrina.

1180 Virheellinen kirjastomuuttujan nimi.

Tarkista, että nimi:

- ei sisällä pistettä
- ei ala alaviivalla
- ei ylitä 15 merkkiä

Lisätietoja löydät ohjekirjan osasta Kirjasto.

1190 Kirjastodokumenttia ei löydy:

- Tarkista, että kirjasto on MyLib-kansiossa.
- Päivitä kirjastot.

Lisätietoja löydät ohjekirjan osasta Kirjasto.

1200 Kirjastomuuttujaa ei löydy:

- Tarkista, että kirjaston ensimmäisessä tehtävässä on kirjastomuuttuja.
- Tarkista, että kirjastomuuttujaksi on määritetty LibPub tai LibPriv.
- Päivitä kirjastot.

Lisätietoja löydät ohjekirjan osasta Kirjasto.

Virhekoodi Kuvaus

1210	Virheellinen kirjaston pikavalintanimi. Tarkista, että nimi: • ei sisällä pistettä • ei ala alaviivalla • ei ylitä 16 merkkiä • ei ole varattu nimi Lisätietoja löydät ohjekirjan osasta Kirjasto.
1220	Määrittelyjoukkovirhe: Funktiot tangentLine ja normalLine tukevat vain reaaliarvoisia funktioita.
1230	Määrittelyjoukkovirhe. Trigonometristen muunnosten operaattoreita ei tueta aste- eikä graadikulmatilassa.
1250	Argumenttiovirhe Käytä lineeariyhtälöryhmää. Esimerkki kahden lineeariyhtälön ryhmästä, jossa on muuttujat x ja y: $3x+7y=5$ $2y-5x=-1$
1260	Argumenttiovirhe: nfMin:n tai nfMax:n ensimmäisen argumentin on oltava yhden muuttujan sisältämä lauseke. Se ei voi sisältää muuta arvotonta muuttujaa kuin käsittelyn kohteena olevan muuttujan.
1270	Argumenttiovirhe Derivaatan asteen on oltava 1 tai 2.
1280	Argumenttiovirhe Käytä yhden muuttujan sisältämää laajennetussa muodossa olevaa polynomia.
1290	Argumenttiovirhe Käytä yhden muuttujan sisältämää polynomia.
1300	Argumenttiovirhe Polynomin kertoimien tuloksena on oltava numeerinen arvo.
1310	Argumenttiovirhe: Yhtä tai useampaa funktion argumenttia ei voi sieventää.
1380	Argumenttiovirhe: Sisäkkäisiä kutsuja domain() funktioon ei sallita.

Varoituskoodit ja -viestit

Voit käyttää funktiota `warnCodes()` tallentaaksesi lausekkeen laskennan luomat varoituskoodit. Tämä taulukko luettelee jokaisen numeerisen varoituskoodin ja siihen liittyvän viestin.

Esimerkki varoituskoodien tallentamisesta, katso `warnCodes()`, sivu 175.

Varoituskoodi	Viesti
10000	Laskutoimitus voi antaa väärää ratkaisuja.
10001	Yhtälön derivointi voi antaa väärän yhtälön.
10002	Kyseenalainen ratkaisu
10003	Kyseenalainen tarkkuus
10004	Laskutoimituksessa voi hävitä ratkaisuja.
10005	<code>cSolve</code> voi määrittää lisää nollakohtia.
10006	<code>Solve</code> voi määrittää lisää nollia.
10007	Lisää ratkaisuja voi olla olemassa. Yritä määrittämällä oikeat ala- ja ylärajat ja/tai arvaamalla. Esimerkkejä <code>solve()</code> käytöstä: <code>solve(Yhtälö, Muut=Arvaus) alaraja<Muut<yläraja</code> <code>solve(Yhtälö, Muut) alaraja<Muut<yläraja</code> <code>solve(Yhtälö, Muut=Arvaus)</code>
10008	Tuloksen määrittelyjoukko voi olla pienempi kuin syötteen määrittelyjoukko.
10009	Tuloksen määrittelyjoukko voi olla suurempi kuin syötteen määrittelyjoukko.
10012	Ei-reaalinen laskutoimitus
10013	∞^0 tai undef^0 korvattu arvolla 1
10014	undef^0 korvattu arvolla 1
10015	1^∞ tai 1^undef korvattu arvolla 1
10016	1^undef korvattu arvolla 1
10017	Laskualueen ylitys korvattu arvolla ∞ tai $-\infty$
10018	Laskutoimitus vaatii ja laskee 64-bittisen arvon.
10019	Muisti täynnä, sievennystä ei mahdollisesti suoriteta loppuun.
10020	Trig-funktion argumentti on liian suuri täsmälliseen sievennykseen.
10021	Syöte sisältää määrittämättömän parametrin.

Varoituskoodi	Viesti
	Tulos ei ehkä ole voimassa kaikille mahdollisille parametrioille.
10022	Ratkaisu on mahdollinen, kun määritetään oikeat ala- ja ylärajat.
10023	Skalaari on kerrottu identtisellä matriisilla.
10024	Tulos saatu käyttämällä likimääräistä aritmetiikkaa.
10025	Ekvivalenssia ei voida varmistaa EXACT-tilassa.
10026	Ehto saatetaan ohittaa. Määrittele ehto muodossa "\" 'Muuttuja MatemaattinenTestiSymboli Vakio' tai näiden muotojen yhdistelmänä, esimerkiksi 'x<3 ja x>-12'

Yleistä

Online-tuki

education.ti.com/eguide

Valitse maasi, niin näet lisää tuotetietoja.

Ota yhteyttä TI-tukeen

education.ti.com/ti-cares

Valitse maasi, niin näet teknisiä tietoja ja muita tukiresursseja.

Huolto- ja takuutiedot

education.ti.com/warranty

Valitse maasi saadaksesi lisätietoja takuun kestosta ja ehdoista tai tuotetuesta.

Rajoitettu takuu. Tämä takuu ei vaikuta lainmukaisiin oikeuksiisi

Texas Instruments Incorporated

12500 TI Blvd.

Dallas, TX 75243

Indeksi

-	
-, vähennyslasku[*]	183
!	
!, kertoma	194
"	
", sekuntimuoto	201
#	
#, epäsuora operaattori	199, 227
%	
%, prosentti	189
&	
&, liitä	194
*	
*, kertolasku	184
,	
, minuuttimuoto	201
.	
., piste-erotus	188
*, pistetulo	188
./, pisteosamäärä	188
^., pistepotenssi	189
+, pistesumma	187
:	
:=, määritä	205
^	
^-1, käänteisluku	203
^, potenssi	186

, (rajoittava operaattori)	203
+	
+, yhteenlasku	183
/	
./, jakolasku[*]	185
=	
≠, ei yhtä kuin[*]	190
≡, on yhtä kuin	190
>	
>, suurempi kuin	192
Π	
Π, tulo[*]	196
Σ	
Σ(), summa[*]	197
ΣInt()	197
ΣPrn()	198
√	
√, neliöjuuri[*]	196
∫	
∫, integraali[*]	195
≤	
≤, pienempi tai yhtä suuri kuin	191
≥	
≥, suurempi tai yhtä suuri kuin	192
►	
►, muunna graadikulmaksi[Grad]	71

►. asteen regressio, QuartReg	123	0	
►approxFraction()	13		
►Cylind, näytä vektorina sylinderikoordinaatistossa [Cylind]	36	0b, binaarinen indikaattori	206
►DD, näytä desimaalikulmana[DD] ..	37	0h, heksadesimaalinen indikaattori .	206
►Desimaali, näytä tulos desimaalilukuna[Desimaali]	38	1	
►DMS, näytä asteina/minuutteina/sekun teina[DMS]	45	10 [^] (), kymmenen potenssi	202
►Kantaluku10, näytä desimaalikonaislukuna [Kantaluku10]	18	2	
►Kantaluku16, näytä heksadesimaalilukuna [Kantaluku16]	19	2 otoksen F-testi	59
►Kantaluku2, näytä binaarisena [Kantaluku2]	16	2. asteen regressio, QuadReg	122
►Polaarinen, näytä polaarisenä vektorina[Polaarinen]	117	3	
►Rad, muunna radiaanikulmaan ...	125	3. asteen regressio, CubicReg	34
►Rect, näytä suorakulmavektorina .	128	A	
►Sphere, näytä pallonmuotoisena vektorina[Sphere]	153	abs(), itseisarvo	7
⇒		alaraja, floor()	56
⇒, looginen seuraus[*]	193, 225	alimatriisi, subMat()	157, 159
→		amortTbl(), lyhennystaulukko	7, 16
→, tallenna	205	and, Boolean operator	8
↔		angle(), kulma	9
↔, looginen kaksoisseuraus[*]	193	ANOVA, yksisuuntainen varianssianalyysi	9
©		ANOVA2way, kaksisuuntainen varianssianalyysi	10
©, kommentti	206	ans, viimeinen vastaus	12
°		approx(), likimääräinen	12
°, astekulmamuoto[*]	201	approxRational()	13
°, astetta/minuuttia/sekuntia[*] ...	201	arccos()	13
		arccosh()	13
		arccot()	13
		arccoth()	14
		arccsc()	14
		arccsch()	14
		arcsec()	14
		arcsech()	14
		arcsin()	14
		arcsinh()	14
		arctan()	14
		arctanh()	14
		arkuskosini, cos ⁻¹ ()	28

arkussini, $\sin^{-1}()$	149	$\cos()$, kosini	27
arkustangentti, $\tan^{-1}()$	160	$\cosh^{-1}()$, hyperbolinen arkuskosini ..	29
asetta		$\cosh()$, hyperbolinen kosini	29
tila, setMode()	144	$\cot^{-1}()$, arkuskotangentti	30
asetukset, hae nykyiset	68	$\cot()$, kotangentti	30
aste/minuutti/sekunti-muoto	201	$\coth^{-1}()$, hyperbolinen	
astekulmamuoto, -	201	arkuskotangentti	31
augment(), lisää/ketjuta	15	$\coth()$, hyperbolinen kotangentti ..	30
avgRC(), keskimääräinen		count(), laske listan kohtien	
muutosnopeus	15	lukumäärä	31
		countif(), laske listan yksiköiden	
B		lukumäärä ehdollisesti	32
binaarinen		cPolyRoots()	32
indikaattori, 0b	206	crossP(), ristitulo	33
näytä, 4Kantaluku2	16	$\csc^{-1}()$, käänteiskosekantti	33
binomCdf()	19, 77	$\csc()$, kosekantti	33
binomPdf()	20	$\csch^{-1}()$, käänteinen hyperbolinen	
Boolean operators		kosekantti	34
and	8	$\csch()$, hyperbolinen kosekantti ...	34
Boolean operaattorit		CubicReg, 3. asteen regressio	34
$\Rightarrow$	193, 225	cumulativeSum(), kumulatiivinen	
$\Leftrightarrow$	193	summa	35
ei	109	cycle, Cycle	36
ei-ja	103	Cycle, cycle	36
eikä	107		
tai	113	D	
xor	176	d(), ensimmäinen derivaatta	194
		dbd(), päivämäärien väliset päivät ..	37
C		Define (Määritä)	38
Cdf()	54	Define LibPriv (Määritä LibPriv)	39
ceiling(), yläraja	20	Define LibPub (Määritä LibPub)	39
centralDiff()	21	Define, määritä	38
char(), merkkijono	21	deltaList()	40
χ^2 2way	21	DelVar, poista muuttuja	40
clearAZ	24	delVoid(), poista tyhjät elementit ..	41
ClrErr, poista virhe	24	derivaatat	
colAugment	24	ensimmäinen derivaatta, d() ..	194
colDim(), matriisin sarakemitat	25	numeerinen derivaatta, nDeriv()	106
colNorm(), matriisin sarakenormi ..	25	numeerinen derivaatta,	
conj(), liittokompleksiluku	25	nDerivative()	105
constructMat(), luo matriisi	25	desimaali	
corrMat(), korrelaatiomatriisi	26	kokonaislukunäyttö,	
$\cos^{-1}$, arkuskosini	28	4Kantaluku10	18
		kulmanäyttö, ►DD	37

det(), matriisin determinantti	41	epäsuora operaattori, #	199
diag(), diagonaalimatriisi	42	etumerkki, sign()	147
dim(), mitta	42	euler(), Euler function	49
Disp, näytä tiedot	43, 141	Exit, lopeta	51
DispAt	43	exp(), e korotettuna potenssiin	51
dotP(), pistetulo	45	expr(), merkkijono lausekkeeksi	52
E		ExpReg, eksponentiaalinen regressio	52
e eksponentti		F	
malli	2	factor(), tekijä	54
e korotettuna potenssiin, e^()	46, 51	Fill, matriisin täyttö	55
E, eksponentti	199	FiveNumSummary	55
e^(), e korotettuna potenssiin	46	floor(), alaraja	56
efektiivinen korko, eff()	46	For	56
eff), muunna nimelliskorko		for, For	56
efektiiviseksi koroksi	46	For, for	56
ei-ja, Boolean operaattori	103	format(), merkkijonon muoto	57
ei yhtä kuin, ≠	190	fpart(), funktion osa	58
ei, Boolean operaattori	109	freqTable()	58
eigVc(), ominaisvektori	47	frequency()	59
eigVl(), ominaisarvo	47	Frobeniusin normi, norm()	108
eikä, Boolean operaattori	107	Func, funktio	60
ekskluusio " " -operaattorilla	203	Func, ohjelmafunktiio	60
eksponentiaalinen regressio, ExpReg	52	funktion loppu, EndFunc	60
eksponentit		funktio	
malli	1	käyttäjän määrittämät	38
eksponentti, E	199	ohjelmafunktiio, Func	60
else if, Elseif	48	osa, fpart()	58
Elseif, else if	48	funktio ja muuttujat	
end		kopiointi	26
for, EndFor	56	G	
funktio, EndFunc	60	g, graadit	200
ohjelma, EndPrgrm	119	gcd(), suurin yhteinen jakaja	61
silmut, EndLoop	93	geomCdf()	61
try, EndTry	166	geomPdf()	62
while, EndWhile	176	Get	62, 217
end while, EndWhile	176	getDenom(), hae/laske nimittäjä ...	63
EndTry, kokeilun loppu	166	getKey()	63
EndWhile, end while	176	getLangInfo(), hae/anna kielitiedot .	67
ensimmäinen derivaatta		getLockInfo(), testaa muuttujan tai	
malli	5	muuttujaryhmän	67
EOS (yhtälökäyttäjärjestelmä)	226		
epäsuora operaattori (#)	227		

lukitustilan		inv()	78
getMode(), hae tila-asetukset	68	Inv χ^2 ()	76
getNum(), hae/laske luku	69	iPart(), kokonaisosa	78
GetStr	69	irr(), sisäinen palautuksen määrä	
getType(), get type of variable	69	sisäinen palautuksen määrä, irr()	78
getVarInfo(), hae/laske muuttujien			
tiedot	70	isPrime(), jaottoman testi	78
Goto, siirry	71	isVoid(), tyhjän testi	79
graadimuoto, g	200	itseisarvo	
		malli	4

H

hae/laske	
luku, getNum()	69
muuttujien tiedot, getVarInfo()	67, 70
nimittäjä, getDenom()	63
heksadesimaali	
näytä, 4Kantaluku16	19
heksadesimaalinen	
indikaattori, Oh	206
hyperbolinen	
areatangenti, tanh ⁻¹ ()	162
arkuskosini, cosh ⁻¹ ()	29
arkussini, sinh ⁻¹ ()	150
kosini, cosh()	29
sini, sinh()	150
tangenti, tanh()	161

I

identity(), identtinen matriisi	71
identtinen matriisi, identity()	71
If, jos	72
ifFn()	73
imag(), imaginaarinen osa	74
imaginaarinen osa, imag()	74
inString(), merkkijonon sisällä	74
int(), kokonaisluku	75
intDiv(), kokonaisluvun jakaminen ..	75
integraali, f	195
interpolate(), interpoloi	75
invF()	76
invNorm(), käänteinen	
kumulatiivinen	
normaalijakauma)	77

J

jakakaumafunktiot	
binomCdf()	77
invNorm()	77
inv()	78
jakaumafunktiot	
binomCdf()	19
binomPdf()	20
Inv χ^2 ()	76
normCdf()	108
normPdf()	109
poissCdf()	116
poissPdf()	116
tCdf()	162
tPdf()	165
χ^2 2way()	21
χ^2 Cdf()	22
χ^2 GOF()	23
χ^2 Pdf()	23
jakolasku, P	185
jaottoman luvun testi, isPrime()	78
jos käytettävissäsi on 	203
jos, EndIf	72
jos, If	72
jäännös, remain()	131

K

kahden muuttujan tulokset, TwoVar	170
kertolasku, *	184
kertoma, !	194
keskiarvo, mean()	95
keskihajonta, stdDev()	155-156, 173

keskimmäinen merkkijono, mid()	98	laske päivämäärien väliset päivät, dbd()	37
keskimääräinen muutosnopeus, avgRC()	15	lausekkeet merkkijono lausekkeeksi, expr()	52
kieli hae kielitiedot	67	Lbl, tunnus	79
kierrä, rotate()	136	lcm, pienin yhteinen jaettava	80
kirjasto luo pikavalinnat objekteihin	80	left(), vasen	80
kokonaisluku, int()	75	LibPriv	39
kokonaisluvun jakaminen, intDiv()	75	LibPub	39
kokonaisosa, iPart()	78	libShortcut(), luo pikavalinnat kirjasto-objekteihin	80
kombinaatiot, nCr()	104	liitä, &	194
kommentti, ©	206	likimääräinen, approx()	12
kompleksi liitto, conj()	25	lineaarinen regressio, LinRegAx	82
kopioi muuttuja tai funktio, CopyVar	26	lineaarinen regressio, LinRegBx	81, 83
korkoerien summa	197	LinRegBx, lineaarinen regressio	81
korrelaatiomatriisi, corrMat()	26	LinRegMx, lineaarinen regressio	82
korvaaminen " " -operaattorilla	203	LinRegtIntervals, lineaarinen regressio	83
kosini, cos()	27	LinRegtTest	85
kotangentti, cot()	30	linSolve()	86
kulma, angle()	9	Δlist(), listaerotus	87
kumulatiivinen summa, cumulativeSum()	35	list►mat(), listasta matriisiksi	87
kun, when()	175	lista, laske kohtien lukumäärä	31
kymmenen potenssi, 10^()	202	lista, laske yksiköiden lukumäärä ehdollisesti	32
käyttäjän määrittämät funktiot	38	listasta matriisiksi, list►mat()	87
käyttäjän määrittämät funktiot ja ohjelmat	39	listat erotukset listassa, @list()	87
käänteinen kumulatiivinen normaalijakauma (invNorm())	77	erotus, @list()	87
käänteinen, $\wedge^{-1}$	203	keskimmäinen merkkijono, mid())	98
käänteisluku, $\wedge^{-1}$	203	kumulatiivinen summa, cumulativeSum()	35
L		lajittele laskevaan järjestykseen, SortD	153
lajitteleminen laskeva järjestys, SortD	153	lajittele nousevaan järjestykseen, SortA	152
nouseva järjestys, SortA	152	listasta matriisiksi, list►mat()	87
laske listan kohtien lukumäärä, count()	31	lisää/ketjuta, augment()	15
laske listan yksiköiden lukumäärä ehdollisesti, countif()	32	maksimi, max()	95
laske polynomi, polyEval()	117	matriisi listaksi, mat►list()	95
		minimi, min()	98
		pistetulo, dotP()	45

ristitulo, crossP()	33	matriisi (1 × 2)	4
tulo, product()	120	matriisi (2 × 1)	4
tyhjät elementit	223	matriisi (2 × 2)	4
uusi, newList()	106	matriisi (m × n)	4
yhteenlasku, sum()	158	murtoluku	1
lisää/ketjuta, augment()	15	määrätty integraali	6
ln(), luonnollinen logaritmi	87	n:s juuri	2
LnReg, logaritminen regressio	88	neliöjuuri	1
Local, paikallinen muuttuja	89	paloittain määritelty funktio (2-osainen)	2
Lock, lukitse muuttuja tai muuttujaryhmä	90	paloittain määritelty funktio (N-osainen)	3
Logaritmi		sum (G)	5
malli	2	toinen derivaatta	6
logaritminen regressio, LnReg	88	tulo (P)	5
logaritmit	87	yhtälöpari (2 yhtälöä)	3
Logistic, logistinen regressio	91	yhtälöryhmä (N yhtälöä)	3
LogisticD, logistinen regressio	92	mat*list(), matriisi listaksi	95
logistinen regressio, Logistic	91	matriisi (1 × 2)	
logistinen regressio, LogisticD	92	malli	4
looginen kaksoisseuraus, ⇔	193	matriisi (2 × 1)	
looginen seuraus, ⇒	193, 225	malli	4
Loop, silmukka	93	matriisi (2 × 2)	
lopeta, Exit	51	malli	4
loppu	72	matriisi (m × n)	
loppu jos, EndIf	72	malli	4
LU, matriisin ala-ylä-dekomponointi lukujono	94	matriisi listaksi, mat*list()	95
kierrä, rotate()	136	matriisit	
oikea, right()	134	ala-ylä-dekomponointi, LU	94
lukujonot		alimatriisi, subMat()	157, 159
oikea, right()	75	determinantti, det()	41
luo matriisi, constructMat()	25	diagonaali, diag()	42
luonnollinen logaritmi, ln()	87	identtinen, identity()	71
lyhennystaulukko, amortTbl()	7, 16	kumulatiivinen summa, cumulativeSum()	35
		listasta matriisiksi, list*mat()	87
		lisää/ketjuta, augment()	15
		maksimi, max()	95
		matriisi listaksi, mat*list()	95
		minimi, min()	98
		mitta, dim()	42
		ominaisarvo, eigVl()	47
		ominaisvektori, eigVc()	47
		piste-erotus, :-	188
M			
maksimi, max()	95		
mallit			
eksponentti	2		
eksponentti	1		
ensimmäinen derivaatta	5		
itseisarvo	4		
Logaritmi	2		

pisteosamäärä, ./	188	käyttö muuttujanimien luomisessa	227
pistepotenssi, .^	189	lauseke merkkijonoksi, string()	157
pistesumma, .+	187	liitä, &	194
pistetulo, .*	188	merkkijono lausekkeeksi, expr()	52
QR-hajottaminen, QR	121	merkkijono, char()	21
rivi-echelon-muoto, ref()	129	merkkikoodi, ord()	114
rivien kertominen ja yhteenlasku, mRowAdd()	100	muoto, format()	57
rivien yhteenlasku, rowAdd()	138	muotoilu	57
rivikoko, rowDim()	138	siirrä, shift()	145
rivinormi, rowNorm()	138	sisällä, inString()	74
rivinvaihto, rowSwap()	139	vasen, left()	80
rivioperaatio, mRow()	100	mid(), keskimäinen merkkijono	98
sarakemitat, colDim()	25	min(), minimi	98
sarakenormi, colNorm()	25	minimi, min()	98
satunnainen, randMat()	127	minuuttimuoto,	201
transponoi, T	159	mirr(), modifioitu sisäinen korkokanta	99
tulo, product()	120	mitta, dim()	42
täyttäminen, Fill	55	mod(), modulo	99
uusi, newMat()	106	modifioitu sisäinen korkokanta, mirr()	99
yhteenlasku, sum()	158	modulo, mod()	99
max(), maksimi	95	Moninkertaisen lineaarisen regression t-testi	102
mean(), keskiarvo	95	mRow(), matriisin rivioperaatio	100
mediaani-mediaani-suoran regressio, MedMed	96	mRowAdd(), matriisin rivien kertominen ja yhteenlasku	100
mediaani, median()	96	MultReg	100
median(), mediaani	96	MultRegIntervals()	101
MedMed, mediaani-mediaani-suoran regressio	96	MultRegTests()	102
merkit		murtoluvut	
merkkijono, char()	21	malli	1
numeerinen koodi, ord()	114	propFrac	120
merkkijono		muunna	
mitta, dim()	42	4Grad	71
pituus	42	muuntaminen	
merkkijono, char()	21	►Rad	125
merkkijonon muoto, format()	57	muutoin, Else	72
merkkijonon pituus	42	muuttuja	
merkkijonon sisällä, inString()	74	nimen luominen merkkijonosta	227
merkkijonot		muuttujat	
epäsuora operaattori, #	199	paikallinen, Local	89
keskimäinen merkkijono, mid()	98	poista kaikki yksikirjaimiset	24

poista, DelVar	40	nSolve(), numeerinen ratkaisu	111
muuttujat ja funktiot		numeerinen	
kopioiminen	26	derivaatta, nDeriv()	106
muuttujat, lukitseminen ja		derivaatta, nDerivative()	105
vapauttaminen	67, 90, 172	integraali, nInt()	107
muuttujien ja muuttujaryhmien		ratkaisu, nSolve()	111
lukitseminen	90	näppäimistön pikavalinnat	225
muuttujien ja muuttujaryhmien		näyttö	
vapauttaminen	172	asteina/minuutteina/sekun	
määrittäminen		teina, ►DMS	45
julkinen funktio tai ohjelma	39	näyttö pallonmuotoisena vektorina,	
yksityinen funktio tai ohjelma ..	39	►Sphere	153
määrittä, Define	38	näyttö vektorina	
määrätty integraali		sylinterikoordinaatistossa,	
malli	6	►Cylind	36
N		näytä	
n:s juuri		asteina/minuutteina/sekunteina,	
malli	2	►DMS	45
nCr(), kombinaatiot	104	binaarisena, 4Kantaluku2	16
nDerivative(), numeerinen		desimaalikonaislukuna,	
derivaatta	105	4Kantaluku10	18
negaatio, negatiivisten lukujen		desimaalikulmana, ►DD	37
syöttäminen	227	heksadesimaalilukuna,	
neliöjuuri		4Kantaluku16	19
malli	1	pallonmuotoinen vektori,	
neliöjuuri, #()	154, 196	►Sphere	153
nettonykyarvo, npv()	110	polaarinen vektori, 4Polaarinen	117
newList(), uusi lista	106	suorakulmavektorina, ►Rect ...	128
newMat(), uusi matriisi	106	vektorina	
nfMax(), numeerisen funktion		sylinterikoordinaatistos	
maksimi	106	sa, 4Cylind	36
nfMin(), numeerisen funktion		näytä tiedot, Disp	43, 141
minimi	106	O	
nimelliskorko, nom()	107	objektit	
nInt(), numeerinen integraali	107	luo pikavalinnat kirjastoon	80
nom), muuta efektiivinen korko		Odota-komento	174
nimelliskoroksi	107	ohita virhe, PassErr	115
norm(), Frobeniusin normi	108	ohjelmat	
normaalijakauman todennäköisyys,		julkisen kirjaston määrittäminen	39
normCdf()	108	yksityisen kirjaston	
normCdf()	108	määrittäminen	39
normPdf()	109	ohjelmat ja ohjelmointi	
nPr(), permutaatiot	110	kokeilun loppu, EndTry	166
npv(), nettonykyarvo	110	lopeta ohjelma, EndPrgm	119

näytä I/O-näyttö, Disp	43, 141	poissCdf()	116
poista virhe, ClrErr	24	poissPdf()	116
try, Try	166	poista	
ohjelmointi		poista, ClrErr	24
määritä ohjelma, Prgm	119	tyhjat elementit listasta	41
näytä tiedot, Disp	43, 141	poistaminen	
ohita virhe, PassErr	115	muuttuja, DelVar	40
oikea, right()	75, 134	polaarinen	
ominaisarvo, eigVl()	47	koordinaatti, R►Pr()	125
ominaisvektori, eigVc()	47	koordinaatti, R►Pθ()	124
on yhtä kuin, =	190	vektorinäyttö, 4Polaarinen	117
OneVar, yhden muuttujan tilastot .	112	polyEval(), laske polynomi	117
operaattorit		polynomit	
sievennysjärjestys	226	laske, polyEval()	117
ord(), numeerinen merkkikoodi ...	114	satunnainen, randPoly()	127
P		PolyRoots()	118
P►Rx(), x:n suorakulmakoordinaatti	114	potenssi, ^	186
P►Ry(), y:n suorakulmakoordinaatti	115	potenssiregressio,	
paikallinen muuttuja, Local	89	PowerReg	118, 131, 133, 162
paikallinen, Local	89	PowerReg, potenssiregressio	118
Palaa, return	134	Prgm, määritä ohjelma	119
paloittain määritelty funktio (2-		prodSeq()	120
osainen)		product(), tulo	120
malli	2	propFrac, varsinainen murtoluku ..	120
paloittain määritelty funktio (N-		prosentti, %	189
osainen)		PyydäMerkkij	133
malli	3	Pyyntö	131
PassErr, ohita virhe	115	pyöristä, round()	137
Pdf()	58	päivämäärien väliset päivät, dbd() ..	37
permutaatiot, nPr()	110	pääoman maksuerien summa	198
piecewise()	116	Q	
pienempi tai yhtä suuri kuin, {	191	QR-hajottaminen, QR	121
pienin yhteinen jaettava, lcm	80	QR, QR-hajottaminen (tekijöihin	
piirrä	212-214	jako)	121
pikavalinnat, näppäimistö	225	QuadReg, 2. asteen regressio	122
piste		QuartReg, 4. asteen regressio	123
erotus, .-	188	R	
osamäärä, ./	188	R, radiaani	200
potenssi, .^	189	R►Pr(), polaarinen koordinaatti	125
summa, .+	187	R►Pθ(), polaarinen koordinaatti ...	124
tulo, .*	188	radiaani, R	200
tulo, dotP()	45		

rahan aika-arvo, Korko	169	rivi-echelon-muoto, ref()	129
rahan aika-arvo, maksuerien lukumäärä	169	rk23(), Runge Kutta -funktio	134
rahan aika-arvo, maksuerä	169	rotate(), kierrä	136
rahan aika-arvo, nykyarvo	170	round(), pyöristä	137
rahan aika-arvo, Tuleva arvo	168	rowAdd(), matriisin rivien yhteenlasku	138
rajoittava operaattori " "	203	rowDim(), matriisin rivikoko	138
rajoittava operaattori, laskemisjärjestys	226	rowNorm(), matriisin rivinormi	138
rand(), satunnaisluku	125	rowSwap(), matriisin rivinvaihto ...	139
randBin, satunnaisluku	126	rref(), sievennetty rivi-echelon- muoto	139
randInt(), satunnainen kokonaisluku	126	ryhmät, lukitseminen ja vapauttaminen	90, 172
randMat(), satunnaismatriisi	127	ryhmät, lukitustilan testaaminen ...	67
randNorm(), satunnainen normaalijakauma	127		
randPoly(), satunnaispolynomi	127	S	
randSamp()	127	samanaikaiset yhtälöt, simult()	147
RandSeed, satunnaisluvun siemenluku	128	satunnainen matriisi, randMat()	127
reaali, real()	128	normaalijakauma, randNorm() .	127
real(), reaali	128	polynomi, randPoly()	127
ref(), rivi-echelon-muoto	129	siemenluku, RandSeed	128
RefreshProbeVars	130	satunnaisotos	127
regressiot		sec ⁻¹ (), käänteisekantti	140
2. asteen, QuadReg	122	sec(), sekantti	139
3. asteen, CubicReg	34	sech ⁻¹ (), käänteinen hyperbolinen sekantti	141
4. asteen, QuartReg	123	sech(), hyperbolinen sekantti	140
eksponentiaalinen, ExpReg	52	sekaluvut, käyttäen funktiota propFrac()	120
lineaarinen regressio, LinRegAx .	82	sekuntimuoto, "	201
lineaarinen regressio, LinRegBx .	81, 83	sekvenssi, seq()	142
logaritminen, LnReg	88	seq(), sekvenssi	142
Logistinen	91	seqGen()	142
logistinen, Logistic	92	seqn()	143
mediaani-mediaani-suora, MedMed	96	sequence, seq()	142-143
MultReg	100	setMode(), aseta tila	144
potenssiregressio, PowerReg .	118, 131, 133, 162	shift(), siirrä	145
sinimuotoinen, SinReg	151	sievennetty rivi-echelon-muoto, rref()	139
remain(), jäänös	131	sievennysjärjestys	226
return, Palaa	134	sign(), etumerkki	147
right(), oikea	134	siirry, Goto	71
right, right()	49, 175	silmaan loppu, EndLoop	93
ristitulo, crossP()	33		

trace()	165	V	
transponoi, T	159		
Try, virheenkäsitelykomento	166	varoituskoodit ja -viestit	239
tTest, t-testi	167	V	
tTest_2Samp, kahden otoksen t-testi	167		
tulo (P)		varPop()	173
malli	5	V	
tulo, P()	196		
tulo, product()	120	varSamp(), otoksen varianssi	173
tulokset, tilastot	154	V	
tulosarvot, tilastot	155		
tunnus, Lbl	79	varsinainen murtoluku, propFrac	120
TVM-argumentit	170	V	
TVM-funktioiden argumentit	170		
tvmFV()	168	vasen, left()	80
tvmI()	169	V	
tvmN()	169		
tvmPmt()	169	vastaus (viimeinen), ans	12
tvmPV()	170	V	
TwoVar, kahden muuttujan tulokset	170		
Tyhjennä	211	vektorit	
tyhjä, testi	79	näyttö vektorina	
tyhjän testi, isVoid()	79	sylinterikoordinaatistos	
tyhjä elementit	223	sa, ►Cylind	36
tyhjä elementit, poista	41	pistetulo, dotP()	45
täyttö	215-216	ristitulo, crossP()	33
		yksikkö, unitV()	172
U		when(), kun	175
unitV(), yksikkövektori	172	while, While	176
unLock, vapauta muuttuja tai		While, while	176
muuttujaryhmä	172	V	
uusi			
lista, newList()	106	virheet ja vianmääritys	
matriisi, newMat()	106	ohita virhe, PassErr	115
V		poista virhe, ClrErr	24
vaihto, shift()	145	V	
varianssi, variance()	173		
W		vähennyslasku, N	183
warnCodes(), Warning codes	175		

X

x:n suorakulmakoordinaatti, P•Rx()	114
x ² , neliö	187
XNOR	193
xor, Boolean eksklusiivinen tai (or) ...	176

Y

y:n suorakulmakoordinaatti, P•Ry()	115
yhden muuttujan tilastot, OneVar .	112
yhteenlasku, +	183
yhteenlasku, sum()	158
Yhtälökäyttäjärjestelmä (EOS)	226
yhtälöpari (2 yhtälöä)	
malli	3
yhtälöryhmä (N yhtälöä)	
malli	3
yksikkövektori, unitV()	172
yläraja, ceiling()	20-21, 32

Z

zInterval, z-luottamusväli	177
zInterval_1Prop, yhden osuuden z- luottamusväli	178
zInterval_2Prop, kahden osuuden z- luottamusväli	178
zInterval_2Samp, kahden näytteen z- luottamusväli	179
zTest	180
zTest_1Prop, yhden osuuden z-testi	180
zTest_2Prop, kahden osuuden z-testi	181
zTest_2Samp, kahden otoksen z-testi	182

X

χ^2 Cdf()	22
χ^2 GOF	23
χ^2 Pdf()	23