

TI-Nspire™ CX

Sovelluksen käsikirja

Tärkeitä tietoja

Texas Instruments ei myönnä minkäänlaista nimenomaista tai oletettua takuuta mukaan lukien rajoituksetta oletetut takuut soveltuvuudesta kaupankäynnin kohteeksi tai sopivuudesta tiettyyn tarkoitukseen koskien ohjelmia tai kirjallista aineistoa, jotka annetaan saataville "sellaisina kuin ne ovat". Texas Instruments ei ole missään tapauksessa vastuussa näiden aineistojen hankinnasta tai käytöstä aiheutuvista erityisistä, rinnakkaisista, satunnaisista tai välillisistä vahingoista. Kannemuodosta riippumatta Texas Instrumentsin vastuu rajoittuu vain ja ainoastaan kyseisen tuotteen hankintahintaan. Texas Instruments ei myöskään ole velvoitettu vastaamaan minkäänlaisiin vaatimuksiin johtuen näiden materiaalien käytöstä muiden osapuolten toimesta.

© 2026 Texas Instruments Incorporated

Todelliset tuotteet saattavat erota hieman mukana tulevista kuvista.

Sisältö

Lausekemallit	1
Luettelo aakkosjärjestyksessä	7
A	7
B	16
C	20
D	37
E	46
F	55
G	62
I	73
L	81
M	97
N	106
O	115
P	118
Q	125
R	128
S	144
T	164
U	177
V	178
W	179
X	181
Z	182
Symbolit	189
TI-Nspire™ CX II – Piirtokomennot	213
Kuvaajien ohjelmointi	213
Kuvaajanäyttö	213
Oletusnäkyvä ja asetukset	214
Kuvaajanäytön virheviestit	215
Virheelliset komennot kuvaajatilassa	215
C	217
D	218
F	221
G	223
P	224
J	226
I	228

Tyhjät elementit	229
Matemaattisten lausekkeiden syöttäminen pikavalintojen avulla	231
EOS-järjestelmän (yhtälökäyttöjärjestelmä) hierarkia	233
TI-Nspire CX II – TI-Basic-ohjelmointiominaisuudet	235
Automaattinen sisennys Ohjelmointieditorissa	235
TI-Basicin virheviestien parannukset	235
Vakiot ja arvot	238
Virhekoodit ja viestit	239
Varoituskoodit ja -viestit	247
Yleistä	249
Indeksi	250

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 191.

Esimerkki:

$$\frac{12}{8 \cdot 2} = \frac{3}{4}$$

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 192.

Esimerkki:

$$2^3 = 8$$

Neliöjuurimalli

ctrl **x²** painikkeet



Huomaa: Katso myös $\sqrt{}$ (neliöjuuri), sivu 202.


Esimerkki:

$$\sqrt{4} = 2$$
$$\sqrt{\{9,16,4\}} = \{3,4,2\}$$

N:s juuri -malli

  painikkeet




 **Huomaa:** Katso myös `root()`, sivu 140.

Esimerkki:

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

e eksponenttimalli

 painikkeet





e-kantainen eksponenttifunktio korotettuna potenssiin

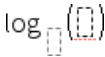
Huomaa: Katso myös `e^()`, sivu 46.

Esimerkki:

e^1	2.71828182846
-------	---------------

Logaritmimalli

  painikkeet



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

Huomaa: Katso myös `log()`, sivu 93.

Esimerkki:

$\log(2)$	0.5
-----------	-----

Paloittain määritellyn funktion malli (2-osainen)

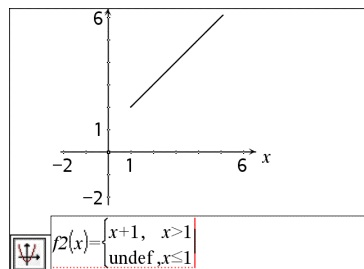
Katalogi > 



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

Huomaa: Katso myös `piecewise()`, sivu 120.

Esimerkki:



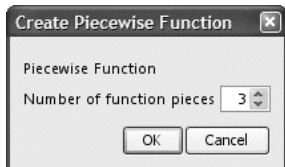
Paloittain määritellyn funktion malli (N-osainen)

Katalogi > 

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

Esimerkki:

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



Huomaa: Katso myös `piecewise()`, sivu 120.

Yhtälöparin malli

Katalogi > 



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

Esimerkki:

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

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

Huomaa: Katso myös `system()`, sivu 164.

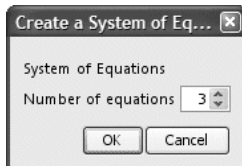
N-osaisen yhtälöryhmän malli

Katalogi > 

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

Esimerkki:


Katso yhtälöparin (2 yhtälöä) mallin esimerkki.



Huomaa: Katso myös `system()`, sivu 164.

Itseisarvon malli

Katalogi > 

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

Esimerkki:

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

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 > 



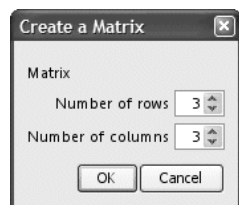
Esimerkki:

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

Matriisimalli (m x n)

Katalogi > 

Malli tulee näkyviin määritettyäsi rivien ja sarakkeiden lukumäärän syöttöruutuun.



Esimerkki:

$$\text{diag} \left(\begin{array}{ccc} 4 & 2 & 6 \\ 1 & 2 & 3 \\ 5 & 7 & 9 \end{array} \right) \quad [4 \ 2 \ 9]$$

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 203.

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 202.

Ensimmäisen derivaatan malli

Katalogi > 

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

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

Huomaa: Katso myös **d()** (**derivaatta**), sivu 200.

Esimerkki:

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

undef

Toisen derivaatan malli

Katalogi > 

$$\frac{d^2}{dx^2}(x^2)$$

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

Huomaa: Katso myös **d()** (**derivaatta**), sivu 200.

Esimerkki:

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

18

Määrätyn integraalin malli

Katalogi > 

$$\int_0^1 x dx$$

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

Huomaa: Katso myös nInt(), sivu 110.

Esimerkki:

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

333.333

Luettelo aakkosjärjestyksessä

Komennot, joiden nimiä ei voi järjestää aakkosjärjestykseen (esimerkiksi +, ! ja >), on esitetty tämän kappaleen lopussa alkaen sivulta (sivu 189). Ellei toisin ole mainittu, kaikki tämän kappaleen esimerkit on suoritettu laskimen oletustilassa, eikä mitään muuttujia ole määritetty.

A

abs()

Katalogi > 

abs(*ArvoI*) \Rightarrow *arvo*

abs(*ListaI*) \Rightarrow *lista*

abs(*MatriisiI*) \Rightarrow *matriisi*

$\left\{ \left\{ \frac{\pi}{2}, \frac{\pi}{3} \right\} \right\}$	{ 1.5708, 1.0472 }
$|2-3 \cdot i|$	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()

Katalogi > 

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

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	

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 175.

- Jos jätät argumentin *Pmt* pois, sen oletusarvoksi tulee $Pmt = \text{tvmPmt}(N, I, PV, FV, PpY, CpY, PmtAt)$.
- 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 203, 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 kantaluutilan mukaisesti.

Heksadesimaalisessa kantaluutilassa:

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

Tärkeää: Nolla, ei O-kirjain.

Binaarisessa kantaluutilassa:

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

Desimaalisessa kantaluutilassa:

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 syötteenä voi olla korkeintaan 64 numeroa (etuliitettä 0b ei lasketa). Heksadesimaalisessa syötteenä voi olla korkeintaan 16 numeroa.

angle()

angle(*Arvo I*) \Rightarrow *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*) \Rightarrow *lista*

angle(*Matriisi I*) \Rightarrow *matriisi*

Laskee listan tai matriisin *Listal*:n tai *Matriisi I*: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 159.)

Lippu=0 datalle, *Lippu*=1 tilastoille

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

ANOVA2way

ANOVA2way *List1*,*List2*
[,*List3*,...,*List10*][,*TasoRivi*]

Laskee kaksisuuntaisen varianssianalyysin 2-10 perusjoukon keskiarvojen vertaamiseksi. Tulosten yhteenveto tallentuu *stat.results*-muuttujaan. (Katso sivu 159.)

TasoRivi=0 lohkolle

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

Tulokset: Lohkokuoto

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.PValInteract	Vuorovaikutuksen todennäköisyysarvo
stat.dfInteract	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

  **painikkeet**

ans⇒*arvo*

56 56

Näyttää viimeksi sievennetyn lausekkeen tuloksen.

56+4 60



60+4 64

approx()

Katalogi > 

approx(*Arvo1*)⇒*luku*

Määrittää argumentin sievennetyn arvon lausekkeena, joka sisältää desimaaliarvoja, mikäli mahdollista, riippumatta nykyisestä **Automaattinen tai likimääräinen** -tilasta.

Tämä vastaa argumentin syöttämistä ja painikkeen   painamista.

approx(*Listal*)⇒*lista*

approx(*Matriisi1*)⇒*matriisi*

$\text{approx}\left(\frac{1}{3}\right)$ 0.333333

$\text{approx}\left(\left\{\frac{1}{3}, \frac{1}{9}\right\}\right)$ {0.333333,0.111111}

$\text{approx}(\{\sin(\pi), \cos(\pi)\})$ {0.,-1.}

$\text{approx}(\left[\sqrt{2}, \sqrt{3}\right])$ [1.41421 1.73205]

$\text{approx}\left(\left[\frac{1}{3}, \frac{1}{9}\right]\right)$ [0.333333 0.111111]

$\text{approx}(\{\sin(\pi), \cos(\pi)\})$ {0.,-1.}

$\text{approx}(\left[\sqrt{2}, \sqrt{3}\right])$ [1.41421 1.73205]

approx()Katalogi > 

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

▶ approxFraction()Katalogi > 

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

$$\frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \tan(\pi) \quad 0.833333$$

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

$$0.8333333333333333 \text{ ▶ } \text{approxFraction}(5 \cdot E-14)$$

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

$$\frac{5}{6}$$

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

$$\{\pi, 1.5\} \text{ ▶ } \text{approxFraction}(5 \cdot E-14) \quad \left\{ \frac{5419351}{1725033}, \frac{3}{2} \right\}$$

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

approxRational()Katalogi > 

approxRational(*Arvo*, *Tol*)⇒*arvo*

$$\text{approxRational}(0.333, 5 \cdot 10^{-5}) \quad \frac{333}{1000}$$

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

$$\text{approxRational}(\{0.2, 0.33, 4.125\}, 5 \cdot E-14)$$

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

$$\left\{ \frac{1}{5}, \frac{33}{100}, \frac{33}{8} \right\}$$

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

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 34.

arccsch() Katso $\operatorname{csch}^{-1}()$, sivu 35.

arcsec() Katso $\sec^{-1}()$, sivu 144.

arcsech() Katso $\operatorname{sech}^{-1}()$, sivu 145.

arcsin() Katso $\sin^{-1}()$, sivu 154.

arcsinh() Katso $\sinh^{-1}()$, sivu 155.

arctan() Katso $\tan^{-1}()$, sivu 165.

augment()

Katalogi > **augment(Lista1, Lista2)**⇒*lista*

augment({1,-3,2},{5,4}) {1,-3,2,5,4}

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

augment(Matriisi1, Matriisi2)⇒*matriisi*

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

1 2	→ m1	1 2
3 4		3 4
5	→ m2	5
6		6
augment(m1,m2)		1 2 5
		3 4 6

avgRC()

Katalogi > **avgRC(Laus1, Muutt [=Arvo] [, Askel])**⇒*lauseke*

x:=2 2

avgRC(Laus1, Muutt [=Arvo] [, Lista1])⇒*lista*avgRC(x²-x+2,x) 3.001**avgRC(Lista1, Muutt [=Arvo] [, Askel])**⇒*lista*avgRC(x²-x+2,x,1) 3.1**avgRC(Matriisi1, Muutt [=Arvo] [, Askel])**⇒*matriisi*avgRC(x²-x+2,x,3) 6

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.

bal()Katalogi > 

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 175.

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 175.

- 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 Σ Int() ja Σ Prn(), sivu 203.

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, <i>tbl</i>)				1674.27

Kokonaisluku1 ► Base2 ⇒ *kokonaisluku*

256 ► Base2

0b10000000

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

0h1F ► Base2

0b11111

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

Ilman etuliitettä *Kokonaisluku1*: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 desimaalikonaisluvun, 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 kantelukutilassa
 0b100...000 (63 zeros) binaarisessa kantelukutilassa

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

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

► Base10 (► Kantaluku10)

Kokonaisluku1

► Base10 ⇒ kokonaisluku

0b10011 ► Base10	19
0h1F ► Base10	31

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.

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

►Base16 (►Kantaluku16)

Kokonaisluku1

►Base16⇒*kokonaisluku*

256►Base16

0h100

0b111100001111►Base16

0hFOF

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

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 desimaalikonaisluvun, joka on etumerkillisen, 64 bitin binaarimuodon lukualueen ulkopuolella, laskin käyttää symmetristä modulo-operaatiota, jotta arvo saadaan oikealle alueelle. Lisätietoja, katso ►Base2, sivu 17.

binomCdf()

binomCdf(n,p)⇒*lista*

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

binomCdf($n,p,yläraja$)kun $P(0 \leq X \leq yläraja)$ ⇒*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()

binomPdf(n,p)⇒*lista*

binomPdf($n,p,XVal$)⇒*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()**

ceiling(*ArvoI*)⇒*arvo*

ceiling(.456)

1.

Laskee lähimmän kokonaisluvun, joka on \geq argumentti.

Argumentti voi olla reaali- tai kompleksiluku.

Huomaa: Katso myös **floor()**.

ceiling(Lista1) \Rightarrow lista

ceiling(Matriisi1) \Rightarrow matriisi

Laskee listan tai matriisin jokaisen elementin ylärajasta.

$\text{ceiling}(\{-3.1, 1, 2.5\})$	$\{-3., 1, 3.\}$
$\text{ceiling}\left(\begin{bmatrix} 0 & -3.2 \cdot i \\ 1.3 & 4 \end{bmatrix}\right)$	$\begin{bmatrix} 0 & -3 \cdot i \\ 2. & 4 \end{bmatrix}$

centralDiff()

centralDiff(Laus1, Muutt [=Arvo]
[,Askel]) \Rightarrow lauseke

centralDiff(Laus1, Muutt
[,Askel]) | Muutt=Arvo \Rightarrow lauseke

centralDiff(Laus1, Muutt [=Arvo]
[,Lista]) \Rightarrow lista

centralDiff(Lista1, Muutt [=Arvo]
[,Askel]) \Rightarrow lista

centralDiff(Matriisi1, Muutt [=Arvo]
[,Askel]) \Rightarrow matriisi

Laskee numeerisen derivaatan käyttäen keskeiserotusomääriin kaavaa.

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.

Listal:tä tai *Matriisil*:tä käytettäessä operaatio mapataan listan arvojen tai matriisin elementtien suhteen.

Huomaa: Katso myös **avgRC()**.

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

char()Katalogi > **char(Kokonaisluku)**⇒*merkki*

char(38)

"&"

char(65)

"A"

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

 χ^2 wayKatalogi >  **χ^2 way** *ObsMatriisi***chi22way** *ObsMatriisi*

Laskee χ^2 -testin tarkasteltavan matriisin *ObsMatriisi* sisältämän kaksisuuntaisen lukemataulukon arvojen välisestä assosiaatiosta. Tulosten yhteenveto tallentuu *stat.results*-muuttujaan. (Katso sivu 159.)

Lisätietoja matriisissa olevien tyhjien elementtien vaikutuksesta, katso Tyhjät elementtsivulla sivu 229.

Tulosmuuttuja	Kuvaus
stat. χ^2	Khin neliö -tilasto: summa (tarkasteltava - odotettu) ² /odotettu
stat.PVal	Alin merkitsevyytaso, 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()Katalogi > 

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

χ^2 Cdf()

Katalogi > 

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

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

Lisätietoja listassa olevien tyhjien elementtien vaikutuksesta, katso Tyhjät elementtsivulla sivu 229.

χ^2 GOF

Katalogi > 

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*-muuttujaan. (Katso sivu 159.)

Lisätietoja listassa olevien tyhjien elementtien vaikutuksesta, katso Tyhjät elementtsivulla sivu 229.

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

χ^2 Pdf()

Katalogi > 

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 $XArvon$ arvolla määritetylle vapausasteelle df .

Lisätietoja listassa olevien tyhjen elementtien vaikutuksesta, katso Tyhjät elementisivusto sivu 229.

clearAZ

clearAZ

$5 \rightarrow b$	5
-------------------	---

Poistaa kaikki yksikirjaimiset muuttajat nykyiseltä tehtäväalueelta.

b	5
-----	---

ClearAZ	Done
---------	------

Jos yksi tai useampia muuttujia on lukittu, tämä komento aiheuttaa virheilmoituksen ja poistaa vain lukitsemattomat muuttajat. Katso **unLock**, sivu 177.

b	"Error: Variable is not defined"
-----	----------------------------------

ClrErr

ClrErr

Esimerkki **ClrErr**-komennosta, katso esimerkki 2 **Try**-komennon kohdalla, sivu 171.

Poistaa virhetilan ja nolaa 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 119, ja **Try**, sivu 171.

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

colAugment()

Katalogi > 

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.

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

colDim()

Katalogi > 

colDim(*Matriisi*) \Rightarrow *lauseke*

Laskee *Matriisin* sisältämien sarakkeiden lukumäärän.

Huomaa: Katso myös **rowDim()**.

colDim $\left(\begin{bmatrix} 0 & 1 & 2 \\ 3 & 4 & 5 \end{bmatrix}\right)$	3
---	---

colNorm()

Katalogi > 

colNorm(*Matriisi*) \Rightarrow *lauseke*

Laskee maksimiarvon *Matriisin* sarakkeissa olevien elementtien itseisarvojen summista.

Huomaa: Määrittämättömät matriisielementit eivät ole sallittuja. Katso myös **rowNorm()**.

$\begin{bmatrix} 1 & -2 & 3 \\ 4 & 5 & -6 \end{bmatrix} \rightarrow mat$	$\begin{bmatrix} 1 & -2 & 3 \\ 4 & 5 & -6 \end{bmatrix}$
colNorm (<i>mat</i>)	9

conj()

Katalogi > 

conj(*Arvo1*) \Rightarrow *arvo*

conj(*Lista1*) \Rightarrow *lista*

conj(*Matriisi1*) \Rightarrow *matriisi*

Laskee argumentin liittokompleksiluvun.

Huomaa: Kaikkia määrittämättömiä muuttujia käsitellään reaali muuttujina.

conj ($1+2 \cdot i$)	$1-2 \cdot i$
conj $\left(\begin{bmatrix} 2 & 1-3 \cdot i \\ -i & -7 \end{bmatrix}\right)$	$\begin{bmatrix} 2 & 1+3 \cdot i \\ i & -7 \end{bmatrix}$

constructMat

(*Laus*, *Muutt1*, *Muutt2*, *numRivit*,
numSarakkeet)

⇒ *matriisi*

Laskee matriisin argumentteihin perustuen.

Laus on lauseke muuttujissa *Muutt1* ja *Muutt2*. Tuloksena olevan matriisin elementit muodostetaan sieventämällä *Laus* jokaisella *Muutt1*:n ja *Muutt2*:n lisätyllä arvolla.

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

constructMat($\frac{1}{i+j}, i, j, 3, 4$)	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{5}$
	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{5}$	$\frac{1}{6}$
	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{5}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{7}$
	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{5}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{7}$

CopyVar

CopyVar *Muutt1*, *Muutt2*

CopyVar *Muutt1.*, *Muutt2.*

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

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.

Define $a(x)=\frac{1}{x}$	Done
Define $b(x)=x^2$	Done
CopyVar <i>a,c</i> : $c(4)$	$\frac{1}{4}$
CopyVar <i>b,c</i> : $c(4)$	16

<i>aa.a</i> :45	45																
<i>aa.b</i> :6.78	6.78																
CopyVar <i>aa.,bb.</i>	Done																
getVarInfo()	<table border="1"> <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(*Lista1*,*Lista2*[,...[,*Lista20*]])

Laskee korrelaatiomatriisin laajennetulle matriisille [*Lista1*, *Lista2*, ..., *Lista20*].

cos()

cos(*Arvo1*) \Rightarrow *arvo*

cos(*Lista1*) \Rightarrow *lista*

cos(*Arvo1*) määrittää argumentin kosinin arvona.

cos(*Lista1*) määrittää listan kaikkien *Lista1*:n sisältämien elementtien kosineista.

Huomaa: Argumentti tulkitaan aste-, graadi- tai radiaanikulmaksi käytössä olevan kulmatila-asetuksen mukaisesti. Voit ohittaa kulmatilan väliaikaisesti painikkeilla °, G tai $\overset{\circ}{r}$.

cos(*neliömatriisi1*) \Rightarrow *neliömatriisi*

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

Astekulmatilassa:

$$\cos\left(\left(\frac{\pi}{4}\right)^{\overset{\circ}{r}}\right) \quad 0.707107$$

$$\cos(45) \quad 0.707107$$

$$\cos(\{0,60,90\}) \quad \{1.,0.5,0.\}$$

Graadikulmatilassa:

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


Radiaanikulmatilassa:

$$\cos\left(\frac{\pi}{4}\right) \quad 0.707107$$

$$\cos(45^{\circ}) \quad 0.707107$$

Radiaanikulmatilassa:

cos()

 painike

Kun skaalarista funktiota $f(A)$ käytetään *neliömatriisil*:een (A), tulos lasketaan algoritmeilla:

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

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

Matriiseista:

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

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.

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

$$\begin{bmatrix} 0.212493 & 0.205064 & 0.121389 \\ 0.160871 & 0.259042 & 0.037126 \\ 0.248079 & -0.090153 & 0.218972 \end{bmatrix}$$

cos⁻¹()

 painike

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

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

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

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

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

Astekulmatilassa:

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

Graadikulmatilassa:

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

Radiaanikulmatilassa:

cos⁻¹()trig **painike**

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

cos⁻¹(neliomatriisiI) ⇒ *neliomatriisi*

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

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

$$\cos^{-1}(\{0,0,2,0,5\}) \\ \{1.5708, 1.36944, 1.0472\}$$

Radiaanikulmatilassa ja suorakulmakompleksimuodossa:

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

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

cosh()

Katalogi >

cosh(ArvoI) ⇒ *arvo*

cosh(ListaI) ⇒ *lista*

cosh(ArvoI) laskee argumentin hyperbolisen kosinin.

cosh(ListaI) määrittää listan *Listal*:n kunkin elementin hyperbolisista kosineista.

cosh(neliomatriisiI) ⇒ *neliomatriisi*

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

neliomatriisiI: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()

Katalogi >

cosh⁻¹(ArvoI) ⇒ *arvo*

cosh⁻¹(ListaI) ⇒ *lista*

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

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(*neliomatriisiI*)⇒*neliomatriisi*

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

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

Radiaanikulmatilassa ja suorakulmakompleksimuodossa:

$$\cosh^{-1} \begin{pmatrix} 1 & 5 & 3 \\ 4 & 2 & 1 \\ 6 & -2 & 1 \end{pmatrix} \begin{bmatrix} 2.52503+1.73485 \cdot i & -0.009241-1.4908i \\ 0.486969-0.725533 \cdot i & 1.66262+0.623491i \\ -0.322354-2.08316 \cdot i & 1.26707+1.79018i \end{bmatrix}$$

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

cot()

 painike

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

Laskee *ArvoI*: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:

$$\cot(45) \quad 1.$$

Graadikulmatilassa:

$$\cot(50) \quad 1.$$

Radiaanikulmatilassa:

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

cot⁻¹() painike

cot⁻¹(*ArvoI*)⇒*arvo*

Astekulmatilassa:

cot⁻¹(*Listal*)⇒*lista*

$$\cot^{-1}(1) \quad 45.$$

cot⁻¹()

trig painike

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 (...)`.

Graadikulmatilassa:

cot ⁻¹ (1)	50.
-----------------------	-----

Radiaanikulmatilassa:

cot ⁻¹ (1)	0.785398
-----------------------	----------

coth()

Katalogi >

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

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

coth(1.2)	1.19954
-----------	---------

coth({1,3,2})	{1.31304,1.00333}
---------------	-------------------

coth⁻¹()

Katalogi >

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

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

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

coth ⁻¹ (3.5)	0.293893
--------------------------	----------

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

count()

Katalogi >

count(*Arvo1*tai*Listal* [,*Arvo2*tai*Listal2* [...]])⇒*arvo*

Laskee elementtien kokonaismäärän argumenteille, jotka sieventyvät numeroarvoiksi.

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

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

count(2,{4,6},{8 10 12 14})	7
--------------------------------	---

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

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

Listat & Taulukot -sovelluksessa voit käyttää solualueita argumenttien tilalla.

Tyhjiä elementtejä ei huomioida. Lisätietoja tyhjistä elementeistä, katso sivu 229.

countif()

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 tyhjistä elementeistä, katso sivu 229.

Huomaa: Katso myös **sumIf()**, sivu 163, ja **frequency()**, sivu 60.

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()Katalogi > **cPolyRoots**(*Poly*,*Muutt*)⇒*lista*

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

cPolyRoots(*Kertoinlista*)⇒*lista*

$\text{cPolyRoots}(y^3+1,y)$	$\{-1, 0.5-0.866025i, 0.5+0.866025i\}$
------------------------------	--

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

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

$\text{cPolyRoots}(\{1,2,1\})$	$\{-1,-1\}$
--------------------------------	-------------

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

Huomaa: Katso myös **polyRoots()**, sivu 122.

crossP()Katalogi > **crossP**(*Lista1*, *Lista2*)⇒*lista*

$\text{crossP}(\{0.1,2.2,-5\},\{1,-0.5,0\})$	$\{-2.5,-5,-2.25\}$
--	---------------------

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*

$\text{crossP}(\begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \end{bmatrix}, \begin{bmatrix} -3 & 6 & -3 \end{bmatrix})$	$\begin{bmatrix} -3 & 6 & -3 \end{bmatrix}$
$\text{crossP}(\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{bmatrix}, \begin{bmatrix} 0 & 0 & -2 \end{bmatrix})$	$\begin{bmatrix} 0 & 0 & -2 \end{bmatrix}$


Laskee rivi- tai sarakevektorin (argumenteista riippuen), joka on *Vektori1*:n ja *Vektori2*:n ristitulo.

Sekä *Vektori1*:n että *Vektori2*:n on oltava rivivektoreita tai sarakevektoreita. Vektoreiden on oltava samankokoiset, ja koon tulee olla joko 2 tai 3.

csc() **painike****csc**(*Arvo1*)⇒*arvo*

Astekulmatilassa:

csc(*Lista1*)⇒*lista*

csc() **painike**

Laskee *Arvo1*:n kosekantin tai määrittää listan, joka sisältää *Listal*:n kaikkien elementtien kosekantit.

$$\text{csc}(45) \qquad 1.41421$$

Graadikulmatilassa:

$$\text{csc}(50) \qquad 1.41421$$

Radiaanikulmatilassa:

$$\text{csc}\left(\left\{1, \frac{\pi}{2}, \frac{\pi}{3}\right\}\right) \qquad \{1.1884, 1., 1.1547\}$$

csc⁻¹() **painike****csc⁻¹**(*Arvo1*) ⇒ *arvo*

Astekulmatilassa:

csc⁻¹(*Listal*) ⇒ *lista*

$$\text{csc}^{-1}(1) \qquad 90.$$

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

Graadikulmatilassa:

$$\text{csc}^{-1}(1) \qquad 100.$$

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

Radiaanikulmatilassa:

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

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

csch()**Katalogi >** **csch**(*Arvo1*) ⇒ *arvo*

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

csch(*Listal*) ⇒ *lista*

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

$$\{0.850918, 0.248641, 0.036644\}$$

Laskee *Arvo1*:n hyperbolisen kosekantin tai määrittää listan, joka sisältää *Listal*:n kaikkien elementtien hyperboliset kosekantit.

csch⁻¹(*Arvo*) ⇒ *arvo*csch⁻¹(1) 0.881374csch⁻¹(*Listal*) ⇒ *lista*csch⁻¹({1,2,1,3})
{0.881374,0.459815,0.32745}

Laskee *Arvo1*: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

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

Laskee 3. asteen polynomiregressioy = a · x³+b · x²+c · x+d-listoista *X* ja *Y* frekvenssillä *Frekv*. Tulosten yhteenvedo tallentuu *stat.results*-muuttujaan. (Katso sivu 159.)

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 Tyhjet elementitsivulla sivu 229.

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	Määrittyskerroin.
stat.Resid	Regressioyhtälön jäännökset
stat.XReg	Muokatus <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	Muokatus <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 frekvenssilista.

cumulativeSum()

Katalogi > 

cumulativeSum(Lista1) ⇒ lista

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

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

cumulativeSum(Matriisi1) ⇒ matriisi

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

1 2	→ m1	1 2
3 4		3 4
5 6		5 6
cumulativeSum(m1)		1 2
		4 6
		9 12

Tyhjä elementti listassa *Listal* tai matriisissa *Matriisi1* tuottaa tyhjän elementin tuloksena olevaan listaan tai matriisiin. Lisätietoja tyhjästä elementeistä, katso sivu 229.

Cycle

Katalogi > 

Cycle

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

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.

Define $g()$ =Func	<i>Done</i>
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	
<hr/> $g()$	<hr/> 5000

Vektori ►Cylind

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

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

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

<hr/> [2 2 3]►Cylind	
	<hr/> [2.82843 \angle 0.785398 3.]

D

dbd(*pvm1*,*pvm2*) \Rightarrow *arvo*

Laskee *pvm1*:n ja *pvm2*:n välissä olevien päivien lukumäärän käyttäen todellisten päivien laskentamenetelmää.

pvm1 ja *pvm2* voivat olla lukuja tai lukulistoja, jotka ovat vakiokalenterin päivämääräalueen sisällä. Jos sekä *pvm1* että *pvm2* ovat listoja, niiden on oltava samanpituiset.

pvm1:n ja *pvm2*:n on oltava vuosien 1950 ja 2049 välillä.

dbd(12.3103,1.0104)	1
dbd(1.0107,6.0107)	151
dbd(3112.03,101.04)	1
dbd(101.07,106.07)	151

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

Lausl ►DD⇒*arvoListal*

►DD⇒*listaMatriisil*

►DD⇒*matriisi*

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

Laskee vastaavan desimaaliluvun asteina ilmaistulle argumentille. Argumentti on luku, lista tai matriisi, jonka kulmatilasetus tulkitsee graadeina, radiaaneina tai asteina.

Astekulmatilassa:

(1.5°) ►DD	1.5°
$(45^\circ 22' 14.3")$ ►DD	45.3706°
$(\{45^\circ 22' 14.3", 60^\circ 0' 0"\})$ ►DD	{45.3706°, 60°}

Graadikulmatilassa:

1►DD	$\frac{9}{10}$
------	----------------

Radiaanikulmatilassa:

(1.5) ►DD	85.9437°
-------------	----------

►Decimal

Lukul►Decimal⇒*arvo*

Listal►Decimal⇒*arvo*

Matriisil►Decimal⇒*arvo*

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

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

$\frac{1}{3}$ ►Decimal	0.333333
------------------------	----------

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
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**).

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

Define (Määritä)

Katalogi > 

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

Huomaa: Katso myös **Define LibPriv**, sivu 40, ja **Define LibPub**, sivu 40.

```
Define g(x,y)=Prgm
  If x>y Then
  Disp 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)

Katalogi > 

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 39, ja **Define LibPub**, sivu 40.

Define LibPub (Määritä LibPub)

Katalogi > 

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 39, ja **Define LibPriv**, sivu 40.

deltaList()Katso Δ List(), sivu 89.**DelVar**Katalogi > **DelVar** *Muutt1*[, *Muutt2*] [, *Muutt3*] ... $2 \rightarrow a$ 2**DelVar** *Muutt*. $(a+2)^2$ 16

Poistaa määritetyn muuttujan tai muuttujaryhmän muistista.

DelVar *a* Done

Jos yksi tai useampia muuttujia on lukittu, tämä komento aiheuttaa virheilmoituksen ja poistaa vain lukitsemattomat muuttujat. Katso **unLock**, sivu 177.

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

DelVar *Muutt*. poistaa kaikki *Muutt:n* jäsenet. muuttujaryhmä (kuten tilastollinen *stat.nn* tulosta tai muuttujaa, jotka on luotu funktiolla **LibShortcut()**). Piste (.) tässä **DelVar**-komennon muodossa rajoittaa funktion muuttujaryhmän poistamiseen; komento ei vaikuta yksinkertaiseen muuttujaan *Muutt*.

aa.a:=45 45*aa.b*:=5.67 5.67*aa.c*:=78.9 78.9

getVarInfo()	<i>aa.a</i> "NUM" "[]"
	<i>aa.b</i> "NUM" "[]"
	<i>aa.c</i> "NUM" "[]"

DelVar *aa*. Done

getVarInfo() "NONE"

delVoid()

Katalogi > 

delVoid(Lista1) ⇒ lista

delVoid({1,void,3})	{1,3}
---------------------	-------

Antaa tuloksena listan, jossa on listan *Listal* sisältö, ja kaikki tyhjät elementit on poistettu.

Lisätietoja tyhjästä elementeistä, katso sivu 229.

det()

Katalogi > 

**det(neliömatriisi[,
Toleranssi])** ⇒ lauseke

$\det\begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{pmatrix}$	-2
--	----

Laskee *neliömatriisin* determinantin.

$\begin{bmatrix} 1. \text{E}20 & 1 \\ 0 & 1 \end{bmatrix} \rightarrow \text{mat1}$	$\begin{bmatrix} 1. \text{E}20 & 1 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$
--	--

Valinnaisesti kaikkia matriisielementtejä käsitellään nollana, jos niiden itseisarvo on pienempi kuin *Toleranssi*. Tätä toleranssia käytetään vain, jos matriisissa on liukulukusyötteitä eikä se sisällä symbolisia muuttujia, joille ei ole määritetty arvoa. Muussa tapauksessa *Toleranssia* ei huomioida.

det(mat1)	0
-----------	---

det(mat1,.1)	1. E20
--------------	--------

- Jos käytät painikkeita **ctrl** **enter** tai **Automaattinen tai likimääräinen** -tilan valintaa Approximate (Likimääräinen), laskut suoritetaan liukulukuaritmetiikalla.
- Jos *Toleranssi* jätetään pois tai sitä ei käytetä, oletusarvoinen toleranssi lasketaan seuraavasti:

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

diag()

Katalogi > 

diag(Lista) ⇒ matriisi

diag(rivimatriisi) ⇒ matriisi

diag(sarakematriisi) ⇒ matriisi

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

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

diag()Katalogi > **diag(neliömatriisi)⇒rivimatriisi**Laskee rivimatriisin, joka sisältää elementit *neliömatriisin* päälavistajasta.*neliömatriisi*:n on oltava neliö.

4 6 8		4 6 8
1 2 3		1 2 3
5 7 9		5 7 9
diag(Ans)		[4 2 9]

dim()Katalogi > **dim(Lista)⇒kokonaisluku**Laskee *Listan* mitat.**dim(Matriisi)⇒lista**

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

dim(Merkkijono)⇒kokonaislukuLaskee merkkijonon *Merkkijono* sisältämien merkkien lukumäärän.

dim({0,1,2})	3
dim($\begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 2 & -2 \\ 3 & 5 \end{pmatrix}$)	{3,2}
dim("Hello")	5
dim("Hello "&"there")	11

DispKatalogi > **Disp lausTaiMerkkijono1 [, lausTaiMerkkijono2] ...**Näyttää *Laskin*-sovelluksen historiatietojen sisältämät argumentit. Argumentit näytetään peräkkäin, ja erotinmerkkeinä käytetään ohuita välilyöntejä.

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

Huomaa esimerkkiä syöttäessäsi: Ohjeet monirivisten ohjelmien ja funktion määrittysten 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 ð
	241 ñ
	242 ò
	243 ó
	Done

DispAtKatalogi > **DispAt int,lauseke1 [,lauseke2 ...] ...**DispAt**Esimerkki**

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

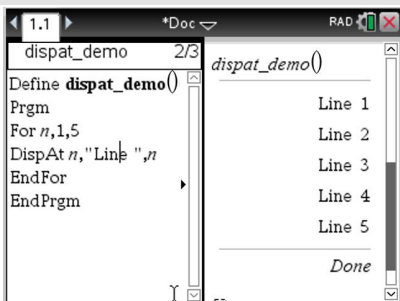
Rivinumero voidaan määrittellä lausekkeeksi.

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.

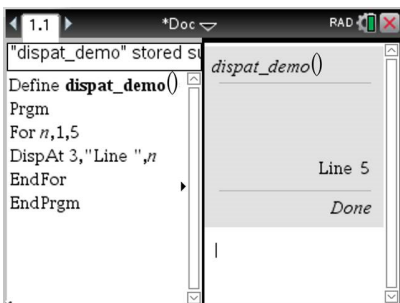
Huomaa: Suurin sallittu numero on asetettu luvuksi 8, koska se vastaa koko näyttöä täynnä rivejä kannettavassa laitteessa – kunhan riveillä ei ole kaksiolotteisia matemaattisia lausekkeita. Rivien täsmällinen määrä riippuu näytetyn tiedon sisällöstä.



```

1.1 | *Doc | RAD
dispat_demo 2/3
Define dispat_demo()
Prgm
For n,1,5
DispAt n,"Line ",n
EndFor
EndPrgm
dispat_demo()
Line 1
Line 2
Line 3
Line 4
Line 5
Done

```



```

1.1 | *Doc | RAD
"dispat_demo" stored s
Define dispat_demo()
Prgm
For n,1,5
DispAt 3,"Line ",n
EndFor
EndPrgm
dispat_demo()
Line 5
Done

```

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	Iteraatio 2:
EndPrgm	Rivi 1: N:2
	Rivi 1: Hello
	Rivi 3: Hello
	Iteraatio 3:
	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.
Virheellinen tietotyyppi	Ensimmäisen argumentin on oltava numero.
Mitätön: DispAt mitätön	"Hello World" Datatyyppivirhe on mitätöity (jos soittopyyntö on määritelty)

►DMS

Lista ►DMS

Astekulmatilassa:

Matriisi ►DMS

{45.371}►DMS	45°22'15.6"
{{45.371,60}}►DMS	{45°22'15.6",60°}

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 208 .

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

dotP()

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^()

e^Arvo1)⇒arvo

e^1	2.71828
-------	---------

Laskee e:n arvon korotettuna Arvo1:n potenssiin.

e^{3^2}	8103.08
-----------	---------

Huomaa: Katso myös e eksponenttimalli, sivu 2.

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

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

$e^{\wedge}(List1) \Rightarrow lista$

Laskee e :n arvon korotettuna $List1$:n jokaisen elementin potenssiin.

$e^{\wedge}(neliömatrissi1) \Rightarrow neliömatrissi$

Laskee $neliömatrissi1$:n matriisiekspotentin. Tämä ei ole sama kuin laskettaessa e korotettuna kunkin elementin mukaiseen potenssiin. Laskentamenetelmä on kuvattu kohdassa **cos()**.

$neliömatrissi1$:n on oltava diagonalisoitavissa. Vastaus sisältää aina liukulukuja.

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

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

eff()

Katalogi >

$eff(nimelliskorko, CpY) \Rightarrow arvo$

$$eff(5.75, 12)$$

$$5.90398$$

Talouseläntoiminto, joka muuntaa nimelliskorkokannan $nimelliskorko$ efektiiviseksi vuosikoroksi, kun CpY määritetään korkojaksojen lukumääräksi vuodessa.

$nimelliskoron$ on oltava reaaliuku, ja CpY :n on oltava reaaliuku > 0 .

Huomaa: Katso myös **nom()**, sivu 111.

eigVc()

Katalogi >

$eigVc(neliömatrissi) \Rightarrow matrissi$

Suorakulmakompleksimuodossa:

eigVc()

Katalogi > 

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)

$$\begin{bmatrix} -0.800906 & 0.767947 & (\\ 0.484029 & 0.573804+0.052258 \cdot i & 0.5738 \\ 0.352512 & 0.262687+0.096286 \cdot i & 0.2626 \end{bmatrix}$$

Jos haluat nähdä koko vastauksen, paina \blacktriangle ja siirrä sen jälkeen osoitinta painikkeilla \blacktriangleleft ja \blacktriangleright .

eigVI()

Katalogi > 

eigVI(*neliömatriisi*) \Rightarrow lista

Laskee listan reaalisien tai kompleksisen *neliömatriisin* 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.

Suorakulmakompleksimuodossa:

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

eigVI(mI)

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

Jos haluat nähdä koko vastauksen, paina \blacktriangle ja siirrä sen jälkeen osoitinta painikkeilla \blacktriangleleft ja \blacktriangleright .

Else

Katso If, sivu 74.

If BooleanLaus1 Then*Lohko1***Elseif BooleanLaus2 Then***Lohko2*

⋮

Elseif BooleanLausN Then*LohkoN***EndIf**

⋮

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

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

Return 5

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

Return 3

EndIf

EndFunc

*Done***EndFor****Katso For, sivu 58.****EndFunc****Katso Func, sivu 62.****EndIf****Katso If, sivu 74.****EndLoop****Katso Loop, sivu 96.****EndPrgm****Katso Prgm, sivu 123.****EndTry****Katso Try, sivu 171.**

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 *depVar*(*Var0*)=*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:

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

$$\text{euler}\left(0.001 \cdot y \cdot (100 - y), t, y, \{0, 100\}, 10, 1\right)$$

0.	1.	2.	3.	4.
10.	10.9	11.8712	12.9174	14.042

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

Yhtälöryhmä:

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

kun $y1(0) = 2$ ja $y2(0) = 5$

$$\text{euler}\left(\begin{cases} y1 + 0.1 \cdot y1 \cdot y2 \\ 3 \cdot y2 - y1 \cdot y2 \end{cases}, t, \{y1, y2\}, \{0, 5\}, \{2, 5\}, 1\right)$$

0.	1.	2.	3.	4.	5.
2.	1.	1.	3.	27.	243.
5.	10.	30.	90.	90.	-2070.

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

$ListOfDepVars0$ on riippuvien muuttujien alkuehtoien 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 reaalityyppi.

Aseta RGB-ledin sininen väri puolelle intensiteetille.

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

Palauta sininen väri OFF-tilaan.

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

$eval()$ -argumentin on sievennyttävä reaalityyppi.

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.

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

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 64), **GetStr** (sivu 71), ja **Send** (sivu 146).

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-osiosta.

Funktion listaus:

```
Define g()=Func
Local temp,i
0→temp
For i,1,100,1
temp+i→temp
If temp>20 Then
Exit
EndIf
EndFor
EndFunc
```

g() 21

exp()**e^x** painike**exp(*Arvo1*)**⇒*arvo*Laskee **e**:n arvon korotettuna *Arvo1*:n potenssiin.

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

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

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

exp(*List1*)⇒*lista*Laskee **e**:n arvon korotettuna *List1*:n jokaisen elementin potenssiin.

$e^{\{1,1,.05\}}$	$\{2.71828,2.71828,1.64872\}$
-------------------	-------------------------------

exp(*neliömatriisi1*)⇒*neliömatriisi*

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

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

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

expr()**Katalogi** > **expr(*Merkkijono*)**⇒*lauseke*Määrittää *Merkkijonon* sisältämän merkkijonon lausekkeena ja suorittaa toimenpiteen välittömästi.

"Define cube(x)=x^3" → <i>funcstr</i>	
"Define cube(x)=x^3"	
<i>expr(funcstr)</i>	<i>Done</i>
<i>cube(2)</i>	8

ExpReg**Katalogi** > **ExpReg** *X, Y* [, [*Frekv*][, [*Luokka, Sisällyttä*]]

Laskee eksponentiaalisen regressioyhtälön $y = a \cdot (b)^x$ listaista X ja Y frekvenssillä *Frekv*. Tulosten yhteenveto tallentuu *stat.results*-muuttujaan. (Katso sivu 159.)

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 elementtisivulla sivu 229.

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 sovittukseen liittyvät jäännökset
stat.XReg	Muokatus <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

Tulosmuuttuja	Kuvaus
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 frekvenssilista

F



factor()

Katalogi > 

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.

F Cdf()

Katalogi > 

F Cdf

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

FCdf

(*alaraja*, *yläraja*, *dfOsoitt*, *dfNimitt*) \Rightarrow 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

Fill Arvo, *matriisiMuutt* \Rightarrow *matriisi*

Korvaa muuttujan *matriisiMuutt*
jokaisen elementin *Arvolla*.

matriisiMuuttujan on oltava valmiiksi
olemassa.

Fill Arvo, *listaMuutt* \Rightarrow *lista*

Korvaa muuttujan *listaMuutt* jokaisen
elementin *Arvolla*.

listaMuuttujan on oltava valmiiksi
olemassa.

$\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{bmatrix} \rightarrow \textit{amatrix}$	$\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{bmatrix}$
Fill 1.01, <i>amatrix</i>	Done
<i>amatrix</i>	$\begin{bmatrix} 1.01 & 1.01 \\ 1.01 & 1.01 \end{bmatrix}$

$\{1,2,3,4,5\} \rightarrow \textit{alist}$	$\{1,2,3,4,5\}$
Fill 1.01, <i>alist</i>	Done
<i>alist</i>	$\{1.01, 1.01, 1.01, 1.01, 1.01\}$

FiveNumSummary

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

Antaa lyhennetyn version 1 muuttujan
tilastoista listalle *X*. Tulosten yhteenveto
tallentuu *stat.results*-muuttujaan. (Katso
sivu 159.)

X edustaa datan sisältävää listaa.

Frekv on valinnainen frekvenssarvojen 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.

*Sisällyt*ä 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 elementistä, katso sivu 229.

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()

floor(Arvo1) ⇒ kokonaisluku

$\text{floor}(-2.14)$ -3.

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

Argumentti voi olla reaali- tai kompleksiluku.

floor(Lista1) ⇒ lista

floor(Matriisi1) ⇒ 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 *Muutt*, *Matala*, *Korkea* [, *Askel*]
Lohko

EndFor

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

Muutt ei saa olla järjestelmän muuttuja.

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.

```
Define g() $\leftarrow$  Func
Local tempsum,step,i
0  $\rightarrow$  tempsum
1  $\rightarrow$  step
For i,1,100,step
tempsum+i  $\rightarrow$  tempsum
EndFor
EndFunc
```

g() 5050

format()

format(*Arvo*[,
*muoto*Merkkijono]) \Rightarrow merkkijono

Määrittää *Arvon* 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 säättyy kolmella kerrolliseksi, ja desimaalipiste siirtyy 0, 1 tai 2 numeroa oikealle.

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"

$G[n][c]$: 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.

fPart()

fPart(*Lausl*) \Rightarrow lauseke

fPart(*Lista1*) \Rightarrow lista

fPart(*Matriisi1*) \Rightarrow matriisi

$fPart(-1.234)$	-0.234
-----------------	--------

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

Laskee argumentin murtolukuosan.

Kun kyseessä on lista tai matriisi, laskee elementtien murtolukuosat.

Argumentti voi olla reaali- tai kompleksiluku.

FPdf()

FPdf(*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()

freqTable►list

(*Lista1*, *freqv*, *Kokonaisluku*, *Lista*) \Rightarrow lista

$freqTable►list(\{1, 2, 3, 4\}, \{1, 4, 3, 1\})$	$\{1, 2, 2, 2, 3, 3, 3, 4\}$
--	------------------------------

$freqTable►list(\{1, 2, 3, 4\}, \{1, 4, 0, 1\})$	$\{1, 2, 2, 2, 4\}$
--	---------------------

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.

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

Tyhjiä elementtejä ei huomioida. Lisätietoja tyhjistä elementeistä, katso sivu 229.

frequency()

`frequency(Listal, lokerotListal) ⇒ lista`

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

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

<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.

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

Niitä *Listal*:n elementtejä, joita ei voi "lokeroida", ei huomioida. Tyhjiä elementtejä ei myöskään huomioida. Lisätietoja tyhjistä elementeistä, katso sivu 229.

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

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

FTest_2Samp

FTest_2Samp *Listal,Lista2[,Frekv1[,Frekv2[,Hypot]]]*

FTest_2Samp *Listal,Lista2[,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 159.)

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 tyhjiä elementtien vaikutuksesta, katso Tyhjä elementtisivulla sivu 229.

Tulosmuuttuja	Kuvaus
stat.F	Laskettu F -tilasto datasekvenssille
stat.PVal	Alin merkitsevyytaso, jolla nollahypoteesi voidaan hylätä
stat.dfNumer	osoittajan vapausasteet = $n1-1$
stat.dfDenom	nimittäjän vapausasteet = $n2-1$
stat.sx1, stat.sx2	Otoksen keskihajonnat <i>Lista 1:n</i> ja <i>Lista 2:n</i> sisältämille datasekvensseille
stat.x1_bar stat.x2_bar	Otoksen keskiarvot <i>Lista 1:n</i> ja <i>Lista 2:n</i> sisältämille datasekvensseille
stat.n1, stat.n2	Otosten koko

Func

Katalogi >

Func

Lohko

EndFunc

Malli käyttäjän määrittämän funktion luomista varten.

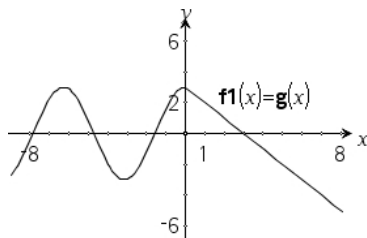
Lohko voi olla yksi lauseke tai sarja lausekkeita, jotka on erotettu toisistaan kaksoispisteellä (:), tai sarja eri riveillä olevia lausekkeita. Funktio voi käyttää **Return**-ohjetta tietyn vastauksen laskemiseen.

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

Määritä paloittain määrittely funktio:

```
Define g(x)=Func Done
  If x<0 Then
    Return 3*cos(x)
  Else
    Return 3-x
  EndIf
EndFunc
```

Funktion $g(x)$ kuvaajan piirtämisen tulos



G

gcd()

Katalogi >

$\text{gcd}(\text{Arvo1}, \text{Arvo2}) \Rightarrow$ *lauseke*

$\text{gcd}(18,33)$

3

gcd()

Katalogi > 

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(Lista1, Lista2)⇒*lista*

$$\text{gcd}(\{12,14,16\},\{9,7,5\}) \quad \{3,7,1\}$$

Laskee *Lista1*:n ja *Lista2*:n toisiaan vastaavien elementtien suurimmat yhteiset jakajat.

gcd(Matriisi1, Matriisi2)⇒*matriisi*

$$\text{gcd}\left(\begin{pmatrix} 2 & 4 \\ 6 & 8 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 4 & 8 \\ 12 & 16 \end{pmatrix}\right) \quad \begin{pmatrix} 2 & 4 \\ 6 & 8 \end{pmatrix}$$

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

geomCdf()

Katalogi > 

geomCdf(p,alaraja,yläraja)⇒*luku*, jos *alaraja* ja *yläraja* ovat lukuja, *lista*, jos *alaraja* ja *yläraja* ovat listoja

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

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

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

geomPdf()

Katalogi > 

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 onnistumistodennäköisyyllä *p*.

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.

Jos sisällytät 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: Komentoa **Get** voi käyttää käyttäjän määrittelemän ohjelman

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

sisällä, mutta ei funktion sisällä.

Huomio: Katso myös **GetStr**, sivu 71 ja **Send** sivu 146.

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

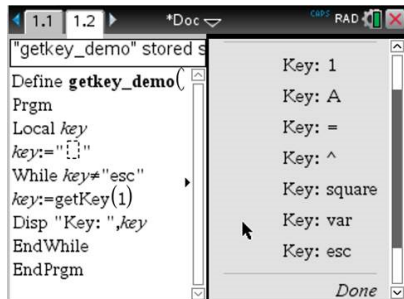
Kuvaus: **getKey()** – mahdollistaa TI-Basic -ohjelmalle näppäimistön – kannettava laite, pöytätietokone ja emulaattori pöytätietokoneella.

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.

`getKey()`

Esimerkki:



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 – Keskupainallus	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"
=	=	"="
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"

Kannettava laite/Emulaattorinäppäin	Pöytätietokone	Palauta arvo
+	+	"+"
-	-	"_"
(("("
))	")"
.	.	". "
(-)	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
,	,	" , "
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	Sama kirjainmerkki, jonka saat Notesista (ei matemaattisessa kentässä)

Kannettava laite/Emulaattorinäppäin	Pöytätietokone	Palauta arvo
-------------------------------------	----------------	--------------

painallusta. ({, }, ;, :, ...)

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()

getLockInfo(*Muutt*)⇒*arvo*

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

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

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

Katso **Lock**, sivu 92, ja **unlock**, sivu 177.

<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

getMode()

getMode
 (*TilanNimiKokonaisluku*)⇒*arvo*

getMode(0)⇒*lista*

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

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

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 148.

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**(*MurtolukuI*) \Rightarrow *arvo*

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 [*kehotemerkkijono,*] *var*[, *statusVar*] Katso esimerkit kohdasta **Get**.**GetStr** [*kehotemerkkijono,*] *func*(*argI,* ...*argn*)[, *statusVar*]

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 64 ja **Send** sivu 146.

getType()Katalogi > **getType**(*var*) \Rightarrow *merkkijono*

Antaa tulokseksi merkkijonon, joka ilmoittaa muuttujan *var* datatyypin.

Jos muuttujaa *var* 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 käytettävyyys 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*x ² -x	Done												
getVarInfo()	<table border="1"> <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 border="1"> <tr> <td>volcyI2</td> <td>"NONE"</td> <td>"LibPub"</td> <td>0</td> </tr> </table>	volcyI2	"NONE"	"LibPub"	0								
volcyI2	"NONE"	"LibPub"	0										

a:=1	1												
b:=[1 2]	[1 2]												
c:=[1 3 7]	[1 3 7]												
vs:=getVarInfo()	<table border="1"> <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 "NUM" "{}" 0]												
vs[1,1]	1												
vs[2]	"Error: Invalid list or matrix"												
vs[2,1]	[1 2]												

Goto tunnusnimi

Siirtää ohjauksen tunnuksen
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() $\Rightarrow$ Func
  Local temp,i
  0  $\rightarrow$  temp
  1  $\rightarrow$  i
  Lbl top
  temp + i  $\rightarrow$  temp
  If i < 10 Then
  i + 1  $\rightarrow$  i
  Goto top
EndIf
Return temp
EndFunc
```

g() 55

►Grad

Laus1 ► **Grad** \Rightarrow lauseke

Muuttaa *Laus1*:n graadikulmaan.

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

Astekulmatilassa:

(1.5) ► Grad $(1.66667)^{\circ}$

Radiaanikulmatilassa:

(1.5) ► Grad $(95.493)^{\circ}$

I

identity()

identity(kokonaisluku) \Rightarrow matriisi

Laskee identiteettimatriisin, jonka koko
on *kokonaisluku*.

Kokonaisluvun on oltava positiivinen
kokonaisluku.

identity(4)	1	0	0	0
	0	1	0	0
	0	0	1	0
	0	0	0	1

Jos *BooleanLaus*
Ilmaisut

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

Jos *BooleanLaus Niin*
Lohko

EndIf

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	<i>Done</i>
If $x<0$ Then	
Return $-x$	
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.

Lohko1 ja *Lohko2* voivat olla yksi lauseke.

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

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 $-x$

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()

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 määritelty. Käytetään merkintää EiMäär

ifFn()

Luettelo > 

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*) ⇒ *arvo*

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

2

Laskee argumentin imaginaarisen osan.

imag(*ListaI*) ⇒ *lista*

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

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

Laskee listan alkutekijöiden imaginaarisista osista.

imag(*MatriisiI*) ⇒ *matriisi*

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

$\begin{bmatrix} 0 & 0 \\ 3 & 4 \end{bmatrix}$

Laskee matriisin alkutekijöiden imaginaarisista osista.

Epäsuora operaattori

Katso #(), sivu 205.

inString()

Luettelo > 

inString(*srcMerkkijono*, *alaMerkkijono* [, *Alku*]) ⇒ *kokonaisluku*

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

7

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

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()

Luettelo > 

int(*Arvo*) ⇒ kokonaisluku

int(*Lista1*) ⇒ lista

int(*Matriisi1*) ⇒ matriisi

$\text{int}(-2.5)$	-3.
--------------------	-----

$\text{int}([-1.234 \ 0 \ 0.37])$	$[-2. \ 0 \ 0.]$
-----------------------------------	------------------

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.

intDiv()

Luettelo > 

intDiv(*Luku1*, *Luku2*) ⇒ kokonaisluku

intDiv(*Lista1*, *Lista2*) ⇒ lista

intDiv(*Matriisi1*, *Matriisi2*) ⇒ matriisi

$\text{intDiv}(-7,2)$	-3
-----------------------	----

$\text{intDiv}(4,5)$	0
----------------------	---

$\text{intDiv}(\{12,-14,-16\},\{5,4,-3\})$	$\{2,-3,5\}$
--	--------------

Laskee lausekkeen $Luku1 \div Luku2$ etumerkillisen kokonaislukuosan.

Laskee sarjoille ja matriiseille lausekkeen (argumentti 1 ÷ argumentti 2) etumerkillisen kokonaislukuosan kullekin elementtiparille.

interpoloi ()

Luettelo > 

Interpoloi(*xArvo*, *xList*, *yList*,

yPrimeList) ⇒ lista

Differentiaaliyhtälö:

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

Tällä toiminnolla suoritetaan seuraavaa:

$r_k = \text{rk23}(-3 \cdot y + 6 \cdot t + 5, t, y, \{0, 10\}, 5, 1)$
$\begin{bmatrix} 0. & 1. & 2. & 3. & 4. \\ 5. & 3.19499 & 5.00394 & 6.99957 & 9.00593 & 10. \end{bmatrix}$

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

interpoloi ()

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.,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}
yprimeList:=-3*y+6*t+5|y=ylist and t=xlist
{-10.,1.41503,1.98819,2.00129,1.98221,2.00671}
interpolate(xvalueList,xlist,ylist,yprimeList)
{5.,2.67062,3.19499,4.02782,5.00394,6.00011}
```

invχ²()

Luettelo > 

$inv\chi^2(Ala,df)$

$invChi2(Ala,df)$

Laskee käänteisen kumulatiivisen χ^2 (chi-neliö) -todennäköisyysfunktion, joka on määritelty vapauden asteella, df annettulle käyrän alapuoliselle alalle Ala .

invF()

Luettelo > 

$invF(Ala,dfOsoitt,dfNimitt)$

$vakioF(Area,dfOsoitt,dfNimitt)$

Laskee käänteisen kumulatiivisen F-jakaumafunktion, jolle on määritelty $dfOsoitt$ ja $dfNimitt$, annettulle käyrän alapuoliselle alueelle Ala .

invBinom()

Luettelo > 

invBinom

(CumulativeProb, NumTrials, Prob, OutputForm) ⇒ 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()

Luettelo > 

invBinomN(CumulativeProb, Prob, NumSuccess, OutputForm) ⇒ 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()

Luettelo > 

invNorm(Ala[,μ[,σ]])

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

invnt()Luettelo > **invnt(*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(Lista1)** \Rightarrow lista**iPart(Matriisi1)** \Rightarrow matriisi

$iPart(-1.234)$	-1.
$iPart\left(\left\{\frac{3}{2}, -2.3, 7.003\right\}\right)$	{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

Talouseläintaloudet, joka laskee investoinnin sisäisen korkokannan.

CF_0 on kassavirta alussa aikana 0; arvon on oltava kokonaisluku.

$CFLista$ on lista kassavirtamääristä alun kassavirran CF_0 jälkeen.

$CFFrekv$ on valinnainen lista, jossa kukin elementti määrää esiintymisfrekvenssin ryhmitetyille (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 102.

$list1 := \{6000, -8000, 2000, -3000\}$	$\{6000, -8000, 2000, -3000\}$
$list2 := \{2, 2, 2, 1\}$	$\{2, 2, 2, 1\}$
$irr(5000, list1, list2)$	-4.64484

isPrime()

Luettelo > 

isPrime(Luku) ⇒ *Boolean vakiolauseke*

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.

isPrime(5)	true
isPrime(6)	false

Funktio, jolla etsitään seuraava jaoton luku määrätyn luvun jälkeen_

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

isVoid()

Luettelo > 

isVoid(Muutt) ⇒ *Boolean vakiolauseke*

isVoid(Laus) ⇒ *Boolean vakiolauseke*

isVoid(Lista) ⇒ *lista Boolean vakiolausekkeista*

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

Lisätietoja tyhjistä elementeistä, katso sivu 229.

<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 $g()$ =Func	<i>Done</i>
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
-------	----

lcm()

lcm(Luku1, Luku2) ⇒ *lauseke*

lcm(Lista1, Lista2) ⇒ *lista*

lcm(Matriisi1, Matriisi2) ⇒ *matriisi*

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.

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

left()

left(lähdemerkkijono[, Num]) ⇒ *merkkijono*

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

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

left(Lista1[, Num]) ⇒ *lista*

$left("Hello", 2)$	"He"
--------------------	------

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

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()

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

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 41.

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

```
getVarInfo("linalg2")
┌──────────┬──────────┬──────────┬──────────┬──────────┬──────────┐
│          │          │          │          │          │          │
│ clearmat │ "FUNC"  │ "LibPub" │          │          │          │
│ gauss1   │ "PRGM"  │ "LibPriv"│          │          │          │
│ gauss2   │ "FUNC"  │ "LibPub" │          │          │          │
└──────────┴──────────┴──────────┴──────────┴──────────┴──────────┘

libShortcut("linalg2", "la")
┌──────────┬──────────┬──────────┬──────────┬──────────┬──────────┐
│          │          │          │          │          │          │
│          │          │          │          │          │          │
│          │          │          │          │          │          │
│          │          │          │          │          │          │
└──────────┴──────────┴──────────┴──────────┴──────────┴──────────┘
{1a.clearmat,1a.gauss2}

libShortcut("linalg2", "la", 1)
┌──────────┬──────────┬──────────┬──────────┬──────────┬──────────┐
│          │          │          │          │          │          │
│          │          │          │          │          │          │
│          │          │          │          │          │          │
│          │          │          │          │          │          │
└──────────┴──────────┴──────────┴──────────┴──────────┴──────────┘
{1a.clearmat,1a.gauss1,1a.gauss2}
```

LinRegBx

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

Laskee lineaarisen regressioyön = $a+b \cdot x$ listaista *X* ja *Y* frekvenssillä *Frekv*. Tulosten yhteenveto tallentuu *stat.results*-muuttujaan. (Katso sivu 159.)

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 229.

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 Y Lista:n sisältämä datapisteiden lista, jota käytetään regressiossa komentojen <i>Frekv</i> , <i>Luokkalista</i> ja <i>Sisällytä luokat rajoitusten mukaisesti</i>
stat.YReg	Muokatun Y Lista: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 $X,Y,[Frekv][,Luokka,Sisällytä]$

Laskee lineaarisen regression $y = m \cdot x + b$ listoista X ja Y frekvenssillä *Frekv.* Tulosten yhteenveto tallentuu *stat.results-*muuttujaan. (Katso sivu 159.)

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 Tyhjet elementtivuorolla sivu 229.

Tulosmuuttuja	Kuvaus
stat.RegEqn	Regressioyhtälö: $m \cdot x + b$
stat.m, 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

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 159.)**

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 tyhjien elementtien vaikutuksesta, katso Tyhjä elementtisivulla sivu 229.

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

Vain Kulmakerroin-tyyppi

Tulosmuuttuja	Kuvaus
[stat.CLower, stat.CUpper]	Kulmakertoimen luottamusväli
stat.ME	Luottamusvälin virhemarginaali

Tulosmuuttuja	Kuvaus
stat.SESlope	Kulmakertoimen keskivirhe
stat.s	Keskivirhe suoran ympärillä

Vain Vaste-tyyppi

Tulosmuuttuja	Kuvaus
[stat.CLower, stat.CUpper]	Keskivirhevasteen luottamusväli
stat.ME	Luottamusvälin virhemarginaali
stat.SE	Keskivirhevasteen keskivirhe
[stat.LowerPred, stat.UpperPred]	Yhden havainnon ennusteväli
stat.MEPred	Ennustevälin virhemarginaali
stat.SEPred	Ennusteen keskivirhe
stat.ŷ	$a + b \cdot X$ Arvo

LinRegtTest

Katalogi > 

LinRegtTest $X, Y, \text{Frekv}, [\text{Hypot}]$

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 vaihtoehdoisesta hypoteesista.

Kaikkien listojen on oltava samankokoisia.

X ja Y ovat riippumattomien ja riippuvien muuttujien listoja.

Frekv on valinnainen frekvenssarvojen 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 159.)

Lisätietoja listassa olevien tyhjen elementtien vaikutuksesta, katso Tyhjät elementtsivulla sivu 229.

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

linSolve()

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

$$\text{linSolve}\left(\begin{cases} 2x+4y=3 \\ 5x-3y=7 \end{cases}, \{x,y\}\right) \quad \left\{ \frac{37}{26}, \frac{1}{26} \right\}$$

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

$$\text{linSolve}\left(\begin{cases} 2x=3 \\ 5x-3y=7 \end{cases}, \{x,y\}\right) \quad \left\{ \frac{3}{2}, \frac{1}{6} \right\}$$

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

$$\text{linSolve}\left(\begin{cases} \text{apple}+4\text{pear}=23 \\ 5\text{apple}-\text{pear}=17 \end{cases}, \{\text{apple}, \text{pear}\}\right) \quad \left\{ \frac{13}{3}, \frac{14}{3} \right\}$$

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

$$\text{linSolve}\left(\begin{cases} \text{apple} \cdot 4 + \frac{\text{pear}}{3} = 14 \\ -\text{apple} + \text{pear} = 6 \end{cases}, \{\text{apple}, \text{pear}\}\right) \quad \left\{ \frac{36}{13}, \frac{114}{13} \right\}$$

linSolve(*Lineaariyht1 ja Lineaariyht2*

ja ...,
 $\{\text{Muutt1}, \text{Muutt2}, \dots\} \Rightarrow \text{lista}$

$\text{linSolve}(\{\text{Lineaariyht1}, \text{Lineaariyht2}, \dots\}, \{\text{Muutt1}, \text{Muutt2}, \dots\})$
 $\Rightarrow \text{lista}$

Laskee ratkaisulistan muuttujille Muutt1 , Muutt2 , ...

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

Esimerkiksi yhtälön $\text{linSolve}(x=1 \text{ and } x=2, x)$ sieventäminen antaa tuloksena virheilmoituksen Argumenttivirhe.

 $\Delta\text{List}()$

$\Delta\text{List}(\text{Lista1}) \Rightarrow \text{lista}$

$\Delta\text{List}(\{20,30,45,70\})$	$\{10,15,25\}$
--------------------------------------	----------------

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

Määrittää listan, joka sisältää Lista1 :n peräkkäisten elementtien väliset erotukset. Jokainen Lista1 :n elementti vähennetään Lista1 :n seuraavasta elementistä. Tuloksena oleva lista on aina yhden elementin lyhyempi kuin alkuperäinen Lista1 .

list▶mat()

$\text{list}\blacktriangleright\text{mat}(\text{Lista } [, \text{elementtiäRivillä}]) \Rightarrow \text{matriisi}$

$\text{list}\blacktriangleright\text{mat}(\{1,2,3\})$	$\begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \end{bmatrix}$
$\text{list}\blacktriangleright\text{mat}(\{1,2,3,4,5\}, 2)$	$\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \\ 5 & 0 \end{bmatrix}$

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 nolliä.

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

ln()

ctrl  painikkeet

$\ln(\text{Arvo}1) \Rightarrow \text{arvo}$

$\ln(\text{Lista}1) \Rightarrow \text{lista}$

$\ln(2.)$

0.693147

Määrittää argumentin luonnollisen logaritmin.

Jos kompleksilukumuodon tila on Reaali:

Jos kyseessä on lista, määrittää elementtien luonnolliset logaritmit.

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

"Error: Non-real calculation"

Jos kompleksilukumuodon tila on Suorakulma:

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

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

$\ln(\text{neliömatriisi}1) \Rightarrow \text{neliömatriisi}$

Määrittää *neliömatriisi*1:n matriisin luonnollisen logaritmin. Tämä ei ole sama kuin kunkin elementin luonnollisen logaritmin laskeminen.

Laskentamenetelmä on kuvattu kohdassa **cos()**.

*neliömatriisi*1: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 \blacktriangle ja siirrä sen jälkeen osoitinta painikkeilla \blacktriangleleft ja \blacktriangleright .

LnReg

Katalogi > 

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

Laskee logaritmisen regression $y = a + b \cdot \ln(x)$ listoista *X* ja *Y* frekvenssillä *Frekv*. Tulosten yhteenveto tallentuu *stat.results*-muuttujaan. (Katso sivu 159.)

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
elementtsivulla sivu 229.

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	Muokatus 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	Muokatus 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

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 <i>rollcount</i> ()=Func	
Local <i>i</i>	
1 → <i>i</i>	
Loop	
If <i>randInt</i> (1,6)= <i>randInt</i> (1,6)	
Goto <i>end</i>	
<i>i</i> +1 → <i>i</i>	
EndLoop	
Lbl <i>end</i>	
Return <i>i</i>	
EndFunc	
	<i>Done</i>
<i>rollcount</i> ()	16
<i>rollcount</i> ()	3

Lock**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 177, ja **getLockInfo()**, sivu 69.

<i>a</i> :=65	65
Lock <i>a</i>	<i>Done</i>
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>	<i>Done</i>
<i>a</i> :=75	75
DelVar <i>a</i>	<i>Done</i>

log()

ctrl 10^x painikkeet

$\log(\text{Arvo1}[, \text{Arvo2}]) \Rightarrow \text{arvolog}(\text{Lista1}[, \text{Arvo2}]) \Rightarrow \text{lista}$

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.

$\log(\text{neliömatrisi}[, \text{Arvo}]) \Rightarrow \text{neliömatrisi}$

Laskee matriisin kantaluku-Arvo:n logaritmin *neliömatrisi*1:lle. Tämä ei ole sama kuin kunkin elementin kantaluku-Arvo-logaritmin laskeminen. Laskentamenetelmä on kuvattu kohdassa **cos()**.

*neliömatrisi*1:n on oltava diagonalisoitavissa. Vastaus sisältää aina liukulukuja.

Jos kantalukuargumentti jätetään pois, kantalukuna käytetään lukua 10.

$$\log_{10} (2.) \quad 0.30103$$

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

$$\log_3 (10) - \log_3 (5) \quad 0.63093$$

Jos kompleksilukumuodon tila on Reaali:

$$\log_{10} (\{-3, 1.2, 5\})$$

"Error: Non-real calculation"

Jos kompleksilukumuodon tila on Suorakulma:

$$\log_{10} (\{-3, 1.2, 5\})$$
$$\{0.477121+1.36438 \cdot i, 0.079181, 0.69897\}$$

Radiaanikulmatilassa ja suorakulmakompleksimuodossa:

$$\log_{10} \left(\begin{bmatrix} 1 & 5 & 3 \\ 4 & 2 & 1 \\ 6 & -2 & 1 \end{bmatrix} \right)$$
$$\begin{bmatrix} 0.795387+0.753438 \cdot i & 0.003993-0.6474 \cdot i \\ 0.194895-0.315095 \cdot i & 0.462485+0.2707 \cdot i \\ -0.115909-0.904706 \cdot i & 0.488304+0.7774 \cdot i \end{bmatrix}$$

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 159.)

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 Tyhjä elementtisivulla sivu 229.

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 X , Y [, [*Iteraatio*] , [*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 159.)

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 tyhjiä elementtien vaikutuksesta, katso Tyhjät elementtsivulla sivu 229.

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

Tulosmuuttuja	Kuvaus
stat.XReg	Muokatun <i>X Listan</i> sisältämä datapisteiden lista, jota käytetään todellisesti regressiossa komentojen <i>Frekv</i> , <i>Luokka Lista</i> ja <i>Sisällyttä Luokat rajoitusten mukaisesti</i>
stat.YReg	Muokatun <i>Y Listan</i> sisältämä datapisteiden lista, jota käytetään todellisesti regressiossa komentojen <i>Frekv</i> , <i>Luokka Lista</i> ja <i>Sisällyttä Luokat rajoitusten mukaisesti</i>
stat.FreqReg	Komentoja <i>stat.XReg</i> ja <i>stat.YReg</i> vastaava <i>frekvenssilista</i>

Loop (Silmukka)

Katalogi > 

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 (:).

Huomaa esimerkkiä syöttäessäsi: Ohjeet monirivisten ohjelmien ja funktion määrittysten 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>rollcount()</i>	<i>Done</i>
<i>rollcount()</i>	16
<i>rollcount()</i>	3

LU *Matriisi*, *lMatriisi*, *uMatriisi*, *pMatriisi*[*Tol*]

Laskee Doolittlen LU (ala-ylä)-dekomponoinnin reaali- tai kompleksimatriisista. Alakolmiomatriisi tallentuu muuttujaan *lMatriisi*, yläkolmiomatriisi muuttujaan *uMatriisi* ja permutaatiomatriisi (joka kuvaa laskennan aikana tehdyt rivien vaihdot) muuttujaan *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, jolle 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).

M

mat▶list()

mat▶list(*Matriisi*) \Rightarrow *lista*

Luo listan, joka on täytetty *Matriisin* elementeillä. Elementit kopioidaan *Matriisista* rivi riviltä.

6 12 18	$\rightarrow m1$	6 12 18
5 14 31		5 14 31
3 8 18		3 8 18

LU *m1*,*lower*,*upper*,*perm* Done

<i>lower</i>	1 0 0
	$\frac{5}{6}$ 1 0
	$\frac{1}{2}$ $\frac{1}{2}$ 1
	2 2 1

<i>upper</i>	6 12 18
	0 4 16
	0 0 1

<i>perm</i>	1 0 0
	0 1 0
	0 0 1

mat▶list([1 2 3]) {1,2,3}

1 2 3	$\rightarrow m1$	1 2 3
4 5 6		4 5 6

mat▶list(*m1*) {1,2,3,4,5,6}

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

max()

max(*Arvo1*, *Arvo2*) \Rightarrow *lauseke*

max(*Listal*, *Listal2*) \Rightarrow *lista*

max(*Matriisi1*, *Matriisi2*) \Rightarrow *matriisi*

Laskee kahden argumentin maksimiaron. Jos argumentteina on kaksi listaa tai matriisia, laskee listan tai matriisin, joka sisältää vastaavien elementtien kunkin parin maksimiaron.

max(*Lista*) \Rightarrow *lauseke*

Laskee *lista*:n maksimielementin.

max(*Matriisi1*) \Rightarrow *matriisi*

Luo rivivektorin, joka sisältää *Matriisi1*:n jokaisen sarakkeen maksimielementin.

Tyhjiä elementtejä ei huomioida.

Lisätietoja tyhjiä elementeistä, katso sivu 229.

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
-------------------------------	-----

$\max\left(\begin{bmatrix} 1 & -3 & 7 \\ -4 & 0 & 0.3 \end{bmatrix}\right)$	$\begin{bmatrix} 1 & 0 & 7 \end{bmatrix}$
---	---

mean()

mean(*Lista*[, *frekvLista*]) \Rightarrow *lauseke*

Laskee *Listan* sisältämien elementtien keskiarvon.

Jokainen *frekvListan* elementti näyttää *Listan* vastaavien elementtien peräkkäisten esiintymien lukumäärän.

mean(*Matriisi1*[, *frekvMatriisi*]) \Rightarrow *matriisi*

Luo rivivektorin kaikkien *Matriisi1*:n sarakkeiden keskiarvoista.

$\text{mean}(\{0.2, 0, 1, -0.3, 0.4\})$	0.26
$\text{mean}(\{1, 2, 3\}, \{3, 2, 1\})$	$\frac{5}{3}$

Suorakulmavektorimuodossa:

mean()

Katalogi > 

Jokainen *frekvMatriisin* elementti näyttää *Matriisi1*:n vastaavien elementtien peräkkäisten esiintymien lukumäärän.

Tyhjiä elementtejä ei huomioida. Lisätietoja tyhjistä elementeistä, katso sivu 229.

$$\text{mean} \left(\begin{array}{cc} 0.2 & 0 \\ -1 & 3 \\ 0.4 & -0.5 \end{array} \right) \quad \left[-0.133333 \quad 0.833333 \right]$$

$$\text{mean} \left(\begin{array}{cc} \frac{1}{5} & 0 \\ -1 & 3 \\ \frac{2}{5} & \frac{-1}{2} \end{array} \right) \quad \left[\frac{-2}{15} \quad \frac{5}{6} \right]$$

$$\text{mean} \left(\begin{array}{cc} 1 & 2 \\ 3 & 4 \\ 5 & 6 \end{array} \right) \left(\begin{array}{cc} 5 & 3 \\ 4 & 1 \\ 6 & 2 \end{array} \right) \quad \left[\frac{47}{15} \quad \frac{11}{3} \right]$$

median()

Katalogi > 

median(Lista[, frekvLista]) ⇒ *lauseke*

Laskee *Listan* elementtien mediaanin.

Jokainen *frekvListan* elementti näyttää *Listan* vastaavien elementtien peräkkäisten esiintymien lukumäärän.

median(MatriisiI[, frekvMatriisi]) ⇒ *matriisi*

Luo rivivektorin, joka sisältää *Matriisi1*:n sarakkeiden mediaanit.

Jokainen *frekvMatriisin* elementti näyttää *Matriisi1*: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 229.

$$\text{median} \left(\left\{ \left\{ 0.2, 0, 1, -0.3, 0.4 \right\} \right\} \right) \quad \left[0.4 \quad -0.3 \right]$$

MedMed

Katalogi > 

MedMed X,Y [, Frekv] [, Luokka, Sisällytä]

Laskee mediaani-mediaani-suorany = $(m \cdot x + b)$ listoista X ja Y frekvenssillä *Frekv*. Tulosten yhteenveto tallentuu *stat.results*-muuttujaan. (Katso sivu 159.)

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 Tyhjet elementtsivulla sivu 229.

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 <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

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(lähdelistä, Alku [, Count]) ⇒ lista

Laskee *Count*:n elementit *lähdelistä* aloittaen elementistä numero *Alku*.

Jos *Count* jätetään pois, tai jos se on suurempi kuin *lähdelistä*, laskee kaikki elementit *lähdelistä* 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(MatriisiI)**⇒*matriisi*

$$\min \begin{pmatrix} 1 & -3 & 7 \\ -4 & 0 & 0.3 \end{pmatrix} \quad [-4 \quad -3 \quad 0.3]$$

Luo rivivektorin, joka sisältää *MatriisiI*:n jokaisen sarakkeen minimielementin.

Huomaa: Katso myös **max()**.

mirr()Katalogi > **mirr**

(*tal.arvo*,*uud.invest.arvo*,*CF0*,*CFLista* [,*CFFrekv*])

$$\begin{aligned} list1 &:= \{6000, -8000, 2000, -3000\} \\ &\quad \{6000, -8000, 2000, -3000\} \\ list2 &:= \{2, 2, 2, 1\} \quad \{2, 2, 2, 1\} \\ \min(4.65, 12, 5000, list1, list2) &\quad 13.41608607 \end{aligned}$$

Talouseläskentatoiminto, joka laskee investoinnin modifioidun sisäisen korkokannan.

tal.arvo on kassavirtamääristä maksettava korkoprosentti.

uud.invest.arvo on korkokanta, jolla kassavirrat investoidaan uudelleen.

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

CFLista on lista kassavirtamääristä ensimmäisen kassavirran *CF0* jälkeen.

CFFrekv on valinnainen lista, jossa jokainen elementti määrittää esiintymisfrekvenssin ryhmitetyille (peräkkäiselle) kassavirtamäärälle, joka on *CFListan* vastaava elementti. Oletusarvo on 1; jos syötät arvoja, niiden on oltava positiivisia kokonaislukuja < 10,000.

Huomaa: Katso myös **irr()**, sivu 80.

mod()

Katalogi >

mod(*Arvo1*, *Arvo2*) ⇒ *lauseke***mod**(*Lista1*, *Lista2*) ⇒ *lista***mod**(*Matriisi1*, *Matriisi2*) ⇒ *matriisi*

Laskee ensimmäisen argumentin modulo toinen argumentti identtisten yhtälöiden määrittelyn mukaisesti:

$$\text{mod}(x,0) = x$$

$$\text{mod}(x,y) = x - y \text{ floor}(x/y)$$

Kun toinen argumentti on ei-nolla, vastaus on periodinen tässä argumentissa. Vastaus on joko nolla tai samanmerkinen 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 135

$\text{mod}(7,0)$	7
$\text{mod}(7,3)$	1
$\text{mod}(-7,3)$	2
$\text{mod}(7,-3)$	-2
$\text{mod}(-7,-3)$	-1
$\text{mod}(\{12,-14,16\},\{9,7,-5\})$	$\{3,0,-4\}$

mRow()

Katalogi >

mRow(*Arvo*, *Matriisi1*, *Indeksi*) ⇒ *matriisi*

Luo kopion *Matriisi1*:stä, jossa jokainen rivin *Indeksi* elementti *Matriisi1*:ssä on kerrottu arvolla *Arvo*.

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

mRowAdd()

Katalogi >

mRowAdd(*Arvo*, *Matriisi1*, *Indeksi1*, *Indeksi2*) ⇒ *matriisi*

Luo kopion *Matriisi1*:stä, jossa jokainen rivin *Indeksi2* elementti *Matriisi1*:ssä on korvattu seuraavasti:

$$\textit{Arvo} \cdot \textit{rivi Indeksi1} + \textit{rivi Indeksi2}$$

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

MultReg

Katalogi >

MultReg *Y*, *X1*[, *X2*[, *X3*[, ..., [, *X10*]]]

Laskee listan Y moninkertaisen lineaarisen regression listojen $X1, X2, \dots, X10$ suhteen. Tulosten yhteenveto tallentuu *stat.results*-muuttujaan. (Katso sivu 159.)

Kaikkien listojen on oltava samankokoisia.

Lisätietoja listassa olevien tyhjiin elementtien vaikutuksesta, katso Tyhjät elementtsivulla sivu 229.

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 määrittelyn kerroin
stat.ŷLista	\hat{y} Lista = $b_0 + b_1 \cdot x_1 + \dots$
stat.Resid	Regressioyhtälön jäännökset

MultRegIntervals

MultRegIntervals $Y, X1[,X2[,X3, \dots, X10]]], XArvoLista[,CTaso]$

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

Tulosten yhteenveto tallentuu *stat.results*-muuttujaan. (Katso sivu 159.)

Kaikkien listojen on oltava samankokoisia.

Lisätietoja listassa olevien tyhjiin elementtien vaikutuksesta, katso Tyhjät elementtsivulla sivu 229.

Tulosmuuttuja	Kuvaus
stat.RegEqn	Regressioyhtälö: $b_0 + b_1 \cdot x_1 + b_2 \cdot x_2 + \dots$
stat.ŷ	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

Tulosmuuttuja	Kuvaus
stat.ME	Luottamusvälin virhemarginaali
stat.SE	Keskiarvovasteen keskivirhe
stat.LowerPred, stat.UpperrPred	Yhden havainnon ennusteväli
stat.MEPred	Ennustevälin virhemarginaali
stat.SEPred	Ennusteen keskivirhe
stat.bList	Regressiokertoimien lista, {b0,b1,b3,...}
stat.Resid	Regressioyhtälön 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 159.)

Lisätietoja listassa olevien tyhjen elementtien vaikutuksesta, katso Tyhjät elementitsivulla sivu 229.



Tulokset

Tulosmuuttuja	Kuvaus
stat.RegEqn	Regressioyhtälö: $b_0+b_1 \cdot x_1+b_2 \cdot x_2+ \dots$
stat.F	Globaalin F -testin tilasto
stat.PVal	Globaaliin F -tilastoon liittyvä P-arvo
stat.R ²	Moninkertaisen määrittämisen kerroin
stat.AdjR ²	Moninkertaisen määrittämisen säädetty kerroin
stat.s	Virheen keskijajonta
stat.DW	Durbin-Watsonin tilasto; käytetään määrittäessä, esiintyykö mallissa ensimmäisen asteen automaattista korrelaatiota
stat.dfReg	Regression vapausasteet

Tulosmuuttuja	Kuvaus
stat.SSReg	Regression neliöiden summa
stat.MSReg	Regression keskineliö
stat.dfError	Virheen vapausasteet
stat.SSError	Virheen neliöiden summa
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.yList	\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*

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 kantelukutilan mukaisesti.

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 (kantaluku 10).

3 and 4	0
3 nand 4	-1
$\{1,2,3\}$ and $\{3,2,1\}$	$\{1,2,1\}$
$\{1,2,3\}$ nand $\{3,2,1\}$	$\{-2,-3,-2\}$

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
----------------	----

$nCr(Arvo, 0) \Rightarrow 1$

$nCr(Arvo, negKokonaisluku) \Rightarrow 0$

$nCr(Arvo, posKokonaisluku) \Rightarrow Arvo \cdot (Arvo-1) \dots (Arvo-posKokonaisluku+1) / posKokonaisluku!$

$nCr(Arvo, eiKokonaisluku) \Rightarrow$ *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*

Laskee matriisiin kombinaatioista kahden matriisiin sisältämiin vastaaviin elementtipareihin perustuen. Argumenttien on oltava samankokoisia matriiseja.

$$\text{nCr}\left(\begin{bmatrix} 6 & 5 \\ 4 & 3 \end{bmatrix}, \begin{bmatrix} 2 & 2 \\ 2 & 2 \end{bmatrix}\right) \quad \begin{bmatrix} 15 & 10 \\ 6 & 3 \end{bmatrix}$$

nDerivative()

nDerivative(*Laus1*, *Muutt*=*Arvo* [*Aste*]) \Rightarrow *arvo*

nDerivative(*Laus1*, *Muutt*[*Aste*]) | *Muutt*=*Arvo* \Rightarrow *arvo*

Laskee numeerisen derivaatan käyttäen automaattisia derivointimenetelmiä.

Kun *Arvo* määritetään, se ohittaa mahdolliset aikaisemmat muuttujamäärytykset 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.

$\text{nDerivative}(|x|, x=1)$	1
$\text{nDerivative}(|x|, x)|_{x=0}$	undef
$\text{nDerivative}(\sqrt{x-1}, x)|_{x=1}$	undef

$\text{nDerivative}\left(x \cdot (x^2+x)^{\frac{1}{3}}, x, 1\right)|_{x=0}$	undef
$\text{centralDiff}\left(x \cdot (x^2+x)^{\frac{1}{3}}, x\right)|_{x=0}$	0.000033

nDerivative()

Katalogi > 

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()**.

newList()

Katalogi > 

newList(numElementit) ⇒ lista

newList(4)

{0,0,0,0}

Antaa tuloksena listan, jonka koko on *numElementit*. Jokainen elementti on nolla.

newMat()

Katalogi > 

newMat(numRivit, numSarakkeet) ⇒ matriisi

newMat(2,3)

0	0	0
0	0	0

Antaa tuloksena nollamatriisin, jonka koko on *numRivit* ja *numSarakkeet*.

nfMax()

Katalogi > 

nfMax(Laus, Muutt) ⇒ arvo
nfMax(Laus, Muutt, alaraja) ⇒ arvo
nfMax(Laus, Muutt, alaraja, yläaraja) ⇒ arvo
nfMax(Laus, Muutt) alaraja ≤ Muutt ≤ yläaraja ⇒ 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(Laus, Muutt)⇒arvo
nfMin(Laus, Muutt, alaraja)⇒arvo
nfMin(Laus, Muutt, alaraja, yläraja)⇒arvo
nfMin(Laus, Muutt) alaraja≤Muutt ≤yläraja⇒arvo

Laskee muuttujan *Muutt* numeerisen ehdotusarvon, jossa lausekkeen *Laus* paikallinen minimi esiintyy.

Jos ilmoitat *alarajan* ja *ylärajan*, funktio etsii suljetulta väliltä [*alaraja*,*yläraja*] paikallista minimia.

$\text{nfMin}(x^2+2 \cdot x+5, x)$	-1.
$\text{nfMin}(0.5 \cdot x^3-x-2, x, -5, 5)$	-5.

nInt(Laus1, Muutt, Ala, Ylä)⇒lauseke

Jos integroitava funktio *Laus1* ei sisällä muita muuttujia kuin *Muutt*, ja jos *Ala* ja *Ylä* ovat vakioita, positiivinen ∞ tai negatiivinen ∞ , 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.

Näkyviin tulee viesti (Questionable accuracy (Kyseenalainen tarkkuus)), kun näyttää siltä, että tavoitetta ei ole saavutettu.

$\text{nInt}(e^{-x^2}, x, -1, 1)$	1.49365
-----------------------------------	---------

$\text{nInt}(\cos(x), x, \pi, \pi+1. \text{E}^{-12})$	-1.04144E^{-12}
---	---------------------------

nInt()

Katalogi >

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

$$\text{nom}(5.90398, 12) \quad 5.75$$

Talouseläintaloudentoiminto, joka muuntaa efektiivisen vuosikoron *efektiivinenKorko* nimelliskoroksi, kun *CpY* määritetään korkojaksojen lukumääräksi vuodessa.

efektiivinenKorko on oltava reaaliluku, ja *CpY*:n on oltava reaaliluku > 0.

Huomaa: Katso myös **eff()**, sivu 47.

nor (eikä)

näppäimet

BooleanLaus1 **nor** *BooleanLaus2* antaa vastauksena *Boolean*

lausekkeenBooleanList1

nor *BooleanList2* antaa vastauksena

Boolean listan *BooleanMatriisi1*

nor *BooleanMatriisi2* 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 **nor** *Kokonaisluku2* ⇒ *kokonaisluku*

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}

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 kantelukuna. Binaarisen syötteen edelle tulee merkitä etumerkki 0b ja heksadesimaalisen syötteen edelle 0h. Jos etumerkkiä ei ole, kokonaislukuja käsitellään desimaalilukuina (kantaluku 10).

norm()

Katalogi >

norm(*Matriisi*)⇒*lauseke*

$$\text{norm}\left(\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{bmatrix}\right)$$

5.47723

norm(*Vektori*)⇒*lauseke*

$$\text{norm}\left(\begin{bmatrix} 1 & 2 \end{bmatrix}\right)$$

2.23607

Laskee Frobeniusin normin.

$$\text{norm}\left(\begin{bmatrix} 1 \\ 2 \end{bmatrix}\right)$$

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 $P(X \leq \textit{yläraja})$, aseta *alaraja* = -9E999.

normPdf()

Katalogi >

normPdf(*XArvo*[,*μ*],[*σ*])⇒*luku*, jos *XArvo* on luku, *lista*, jos *XArvo* on lista

Laskee normaalijakauman pistetodennäköisyysfunktion määrittelyssä X Arvossa määritetyille μ :lle ja σ :lle.

not (ei)

not *BooleanLaus* \Rightarrow *Boolean lauseke*

Määrittää totuusarvon tosi, epätosi tai argumentin sievennetyn muodon.

not *Kokonaisluku1* \Rightarrow *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 17.

not (2≥3)	true
not 0hB0 ▶Base16	0hFFFFFFFFFFFFFF4F
not not 2	2

Heksadesimaalisessa kantalukutilassa:

not 0h7AC36	0hFFFFFFFFFFFF853C9
-------------	---------------------

Binaarisessa kantalukutilassa:

0b100101 ▶Base10	37
not 0b100101	0b11111111111111111111111111111111 ▶
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()

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(z,3),z=5	60
nPr(z,3),z=6	120
nPr({5,4,3},{2,4,2})	{20,24,6}
nPr($\begin{bmatrix} 6 & 5 \\ 4 & 3 \end{bmatrix}$, $\begin{bmatrix} 2 & 2 \\ 2 & 2 \end{bmatrix}$)	$\begin{bmatrix} 30 & 20 \\ 12 & 6 \end{bmatrix}$

$nPr(Arvo, 0) \Rightarrow 1$

$nPr(Arvo, negKokonaisluku) \Rightarrow 1 / ((Arvo+1) \cdot (Arvo+2) \dots (Arvo-negKokonaisluku))$

$nPr(Arvo, posKokonaisluku) \Rightarrow Arvo \cdot (Arvo-1) \dots (Arvo-posKokonaisluku+1)$

$nPr(Arvo, eiKokonaisluku) \Rightarrow Arvo! / (Arvo-eiKokonaisluku)!$

$nPr(Lista1, Lista2) \Rightarrow lista$

$nPr(\{5,4,3\}, \{2,4,2\})$	$\{20,24,6\}$
-----------------------------	---------------

Luo listan permutaatioista kahden listan sisältämiin vastaaviin elementtipareihin perustuen. Argumenttien on oltava samankokoisia listoja.

$nPr(Matriisi1, Matriisi2) \Rightarrow matriisi$

$nPr\left(\begin{bmatrix} 6 & 5 \\ 4 & 3 \end{bmatrix}, \begin{bmatrix} 2 & 2 \\ 2 & 2 \end{bmatrix}\right)$	$\begin{bmatrix} 30 & 20 \\ 12 & 6 \end{bmatrix}$
--	---

Luo matriisin permutaatioista kahden matriisin sisältämiin vastaaviin elementtipareihin perustuen. Argumenttien on oltava samankokoisia matriiseja.

npv()

$npv(Korkoprosentti, CFO, CFLista [, CFFrekvi])$

$list1 := \{6000, -8000, 2000, -3000\}$	$\{6000, -8000, 2000, -3000\}$
---	--------------------------------

Talouselaskentatoiminto, joka laskee nettonykyarvon; tulevien ja poistuvien kassavirtojen nykyisten arvojen summan. Jos npv:n tulos on positiivinen, investointi on kannattava.

$list2 := \{2,2,2,1\}$	$\{2,2,2,1\}$
------------------------	---------------

$npv(10, 5000, list1, list2)$	4769.91
-------------------------------	---------

Korkoprosentti on prosentti, jolla kassavirtoja (rahan kustannusta) vähennetään yhden jakson aikana.

CFO on alkuperäinen kassavirta aikana 0; arvon on oltava kokonaisluku.

CFLista on lista kassavirtamääristä ensimmäisen kassavirran *CFO* jälkeen.

CFFrekv on lista, jossa jokainen elementti määrittää esiintymisfrekvenssin ryhmitetyille (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*]) \Rightarrow luku tai virhe_merkkijono

$nSolve(x^2+5\cdot x-25=9,x)$	3.84429
-------------------------------	---------

nSolve(*Yhtälö*,*Muutt*[=*Arvaus*],*alaraja*) \Rightarrow luku tai virhe_merkkijono

$nSolve(x^2=4,x=-1)$	-2.
----------------------	-----

$nSolve(x^2=4,x=1)$	2.
---------------------	----

nSolve(*Yhtälö*,*Muutt*[=*Arvaus*],*alaraja*,*yläraja*) \Rightarrow luku tai virhe_merkkijono

Huomaa: Jos ratkaisuja on useita, voit yrittää löytää tietyn ratkaisun käyttämällä apuna arvausta.

nSolve(*Yhtälö*,*Muutt*[=*Arvaus*]) | *alaraja* \leq *Muutt* \leq *yläraja*
 \Rightarrow luku tai virhe_merkkijono

Etsii iteratiivisesti yhtä likimääräistä numeerista ratkaisua *Yhtälön* yhdelle muuttujalle. Määritä muuttuja seuraavasti:

muuttuja

– tai –

muuttuja = *reaaliluku*

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).

$nSolve(x^2+5\cdot x-25=9,x)|x<0$	-8.84429
-----------------------------------	----------

$nSolve\left(\frac{(1+r)^{24}-1}{r}=26,r\right)|r>0 \text{ and } r<0.25$	0.006886
--	----------

$nSolve(x^2=-1,x)$	"No solution found"
--------------------	---------------------

O

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 159.)

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

X-argumentit ovat datalista.

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 tyhjistä elementeistä, katso sivu 229.

Tulosmuuttuja	Kuvaus
stat. \bar{x}	x:n arvojen keskiarvo
stat. Σx	x:n arvojen summa
stat. Σx^2	x^2 :n arvojen summa
stat.sx	x:n otoksen keskihajonta
stat. x	x:n perusjoukon keskihajonta
stat.n	Datapisteiden lukumäärä
stat.MinX	x:n arvojen minimi
stat.Q ₁ X	x:n ensimmäinen neljännes

Tulosmuuttuja	Kuvaus
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* ⇒ *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 kantaluutilan mukaisesti.

Define $g(x)$ =Func	Done
If $x \leq 0$ or $x \geq 5$	
Goto end	
Return $x \cdot 3$	
Lbl end	
EndFunc	
$g(3)$	9
$g(0)$	A function did not return a value

Heksadesimaalisessa kantaluutilassa:

0h7AC36 or 0h3D5F	0h7BD7F
-------------------	---------

Tärkeää: Nolla, ei O-kirjain.

Binaarisessa kantaluutilassa:

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 17.

Huomaa: Katso **xor**.

ord()

ord(*Merkkijono*) ⇒ *kokonaisluku*
ord(*Listat*) ⇒ *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) ⇒ arvo
P ▶ Ry(rLista, θ Lista) ⇒ lista
P ▶ Ry(rMatriisi, θ Matriisi) ⇒ 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($\{-3,10,1.3\}, \{\frac{\pi}{3}, \frac{\pi}{4}, 0\}$)	$\{-2.59808, -7.07107, 0\}$

PassErr

Ohittaa virheen siirtyen seuraavalle tasolle.

Jos järjestelmän muuttuja *errCode* on nolla, **PassErr** ei tee mitään.

Else-lauseessa lohkoissa **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 171.

Huomaa: Katso myös **ClrErr**, sivu 24, ja **Try**, sivu 171.

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

piecewise()

piecewise(*Laus1* [, *Ehto1* [, *Laus2* [, *Ehto2* [, ...]]])

Laatii määritelmät paloittain määritellylle funktiolle listan muodossa. Voit luoda paloittain määriteltyjen 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()

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()

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 $@>\text{PoLar}$.

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 132.

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.

Radianikulmatilassa:

 $(3+4 \cdot i) \blacktriangleright \text{Polar}$ $e^{0.927295 \cdot i} \cdot 5$ $\left(\left(4 \ \angle \ \frac{\pi}{3} \right) \right) \blacktriangleright \text{Polar}$ $e^{1.0472 \cdot i} \cdot 4$

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) ⇒ lista

$$\text{polyRoots}(y^3+1,y) \quad \{-1\}$$

polyRoots(Kertoinlista) ⇒ lista

$$\text{cPolyRoots}(y^3+1,y) \\ \{-1, 0.5-0.8660254i, 0.5+0.8660254i\}$$

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 33.

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*-muuttujaan. (Katso sivu 159.)

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 Tyhjat elementtsivulla sivu 229.

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 sovituksen 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

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

PrgmKatalogi > 

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

$\text{proggcd}(4560,450)$	
	450 60
	60 30
	30 0
	GCD=30
	Done

prodSeq()Katso $\Pi()$, sivu 202.**Product (PI)**Katso $\Pi()$, sivu 202.**product()**Katalogi > 

product(Lista[, Alku[, loppu]]) ⇒ lauseke

Laskee *Listan* sisältämien elementtien tulon. *Alku* ja *Loppu* ovat valinnaisia. Ne määrittävät elementtien alueen.

product(MatriisiI[, Alku[, loppu]]) ⇒ matriisi

Laskee rivivektorin, joka sisältää *MatriisiI*:n sarakkeiden elementtien tulot. *Alku* ja *Loppu* ovat valinnaisia. Ne määrittävät rivialueen.

Tyhjiä elementtejä ei huomioida.

Lisätietoja tyhjistä elementeistä, katso sivu 229.

$\text{product}(\{1,2,3,4\})$	24
$\text{product}(\{4,5,8,9\},2,3)$	40
$\text{product}\left(\begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ 7 & 8 & 9 \end{bmatrix}\right)$	$[28 \ 80 \ 162]$
$\text{product}\left(\begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ 7 & 8 & 9 \end{bmatrix},1,2\right)$	$[4 \ 10 \ 18]$

propFrac()Katalogi > 

propFrac(ArvoI[, Muutt]) ⇒ arvo

$\text{propFrac}\left(\frac{4}{3}\right)$	$1+\frac{1}{3}$
$\text{propFrac}\left(\frac{-4}{3}\right)$	$-1-\frac{1}{3}$

propFrac(rationaali_luku) laskee *rationaali_luvun* kokonaisluvun summana ja murtolukuna, jolla on sama etumerkki ja suurempi nimittäjä kuin osoittaja.

propFrac(rationaali_lauseke,Muutt) laskee aitojen suhdelukujen summan ja polynomien 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 olevat Q- ja R-matriisit tallentuvat määritettyihin *MatNimi*-muuttujiin. Q-matriisi on jakamaton. R-matriisi on yläkolmiomatriisi.

Liukuluku (9.) muuttujassa m1 aiheuttaa sen, että vastaukset lasketaan liukulukumuodossa.

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.

$$\begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ 7 & 8 & 9 \end{bmatrix} \rightarrow mI \quad \begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ 7 & 8 & 9 \end{bmatrix}$$

QR <i>mI,qm,rm</i>	<i>Done</i>		
<i>qm</i>	0.123091	0.904534	0.408248
	0.492366	0.301511	-0.816497
	0.86164	-0.301511	0.408248
<i>rm</i>	8.12404	9.60114	11.0782
	0.	0.904534	1.80907
	0.	0.	0.

- 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:
 $5E-14 \cdot \max(\dim(\text{Matriisi})) \cdot \text{rowNorm}(\text{Matriisi})$

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 159.)

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 elementtisivulla sivu 229.

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	Muokatus <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	Muokatus <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 $y = a \cdot x^4 + b \cdot x^3 + c \cdot x^2 + d \cdot x + e$ listaista X ja Y frekvenssillä *Frekv*. Tulosten yhteenveto tallentuu *stat.results*-muuttuun. (Katso sivu sivu 159.)

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

X ja Y ovat riippumattomien ja riippuvien muuttujien listoja.

R ▶ Pθ()

Luettelo >

Laskee yhtäpitävän θ -koordinaatin argumenttiparille (x,y) .

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

Huomaa: Voit syöttää tämän funktion tietokoneen näppäimistöä kirjoittamalla **R@>Ptheta (...)**.

Graadikulmatilassa:

$$\text{R}\blacktriangleright\text{P}\theta(2,2) \quad 50.$$

Radiaanikulmatilassa:

$$\text{R}\blacktriangleright\text{P}\theta(3,2) \quad 0.588003$$

$$\text{R}\blacktriangleright\text{P}\theta\left(\left[3 \ -4 \ 2\right], \left[0 \ \frac{\pi}{4} \ 1.5\right]\right) \\ \left[0. \ 2.94771 \ 0.643501\right]$$

R ▶ Pr()

Luettelo >

R ▶ Pr ($xArvo, yArvo$) \Rightarrow *arvo*

R ▶ Pr ($xLista, yLista$) \Rightarrow *lista*

R ▶ Pr ($xMatriisi, yMatriisi$) \Rightarrow *matriisi*

Laskee yhtäpitävän r -koordinaatin argumenttiparille (x,y) .

Huomaa: Voit syöttää tämän funktion tietokoneen näppäimistöä kirjoittamalla **R@>Pr (...)**.

Radiaanikulmatilassa:

$$\text{R}\blacktriangleright\text{Pr}(3,2) \quad 3.60555$$

$$\text{R}\blacktriangleright\text{Pr}\left(\left[3 \ -4 \ 2\right], \left[0 \ \frac{\pi}{4} \ 1.5\right]\right) \\ \left[3 \ 4.07638 \ \frac{5}{2}\right]$$

▶ Rad

Luettelo >

Arvo ▶ **Rad** \Rightarrow *arvo*

Muuntaa argumentin radiaanikulmayksikköön.

Huomaa: Voit syöttää tämän operaattorin tietokoneen näppäimistöä kirjoittamalla **@>Rad**.

Astekulmatilassa:

$$(1.5)\blacktriangleright\text{Rad} \quad (0.02618)^r$$

Graadikulmatilassa:

$$(1.5)\blacktriangleright\text{Rad} \quad (0.023562)^r$$

rand()

Luettelo >

rand() \Rightarrow *lauseke*

rand(*Kokeiden lkm*) \Rightarrow *lista*

rand() laskee satunnaisen arvon välillä 0 ja 1.

Aseta satunnainen siemenluku.

$$\text{RandSeed } 1147 \quad \textit{Done}$$

$$\text{rand}(2) \quad \{0.158206, 0.717917\}$$

rand()

Luettelo > 

rand(Kokeiden lkm) laskee listan, joka sisältää *Kokeiden lkm* satunnaista arvoa välillä 0 ja 1.

randBin()

Luettelo > 

randBin(n, p) \Rightarrow lauseke
randBin($n, p, Kokeiden lkm$) \Rightarrow lista

randBin(80,0,5)	46.
randBin(80,0,5,3)	{43.,39.,41.}

randBin(n, p) laskee satunnaisen reaaliarvon määrätystä binomijakaumasta.

randBin($n, p, Kokeiden lkm$) laskee listan, joka sisältää *Kokeiden lkm* satunnaista reaaliarvoa määrätystä binomijakaumasta.

randInt()

Luettelo > 

randInt
(*Muutt.alaraja*,
Muutt.yläraja) \Rightarrow
lauseke

randInt(3,10)	3.
randInt(3,10,4)	{9.,3.,4.,7.}

randInt
(*Muutt.alaraja*,
Muutt.yläraja
,*Kokeiden lkm*) \Rightarrow
lista

randInt
(*Muutt.alaraja*,
Muutt.yläraja) laskee satunnaisen kokonaisluvun rajojen *Muutt.alaraja* ja *Muutt.yläraja* määräämällä kokonaislukuvälillä.

randInt()

Luettelo > 

randInt

(*Muutt.alaraja*,
Muutt.yläraja
,Kokeiden lkm)

laskee listan, joka sisältää *Kokeiden lkm* satunnaista kokonaislukua määrätyllä välillä.

randMat()

Luettelo > 

randMat(*numRivit*, *numSarakkeet*) ⇒ matriisi

Laskee välillä -9 ja 9 määrätylle mitalle kokonaislukumatriisin.

Kummankin argumentin on sievennyttyvä kokonaisluvuksi.

RandSeed 1147	Done									
randMat(3,3)	<table border="1"><tr><td>8</td><td>-3</td><td>6</td></tr><tr><td>-2</td><td>3</td><td>-6</td></tr><tr><td>0</td><td>4</td><td>-6</td></tr></table>	8	-3	6	-2	3	-6	0	4	-6
8	-3	6								
-2	3	-6								
0	4	-6								

Huomaa: Tämän matriisin arvot muuttuvat aina, kun painat .

randNorm()

Luettelo > 

randNorm(μ , σ) ⇒ lauseke
randNorm(μ , σ , *Kokeiden lkm*) ⇒ lista

randNorm(μ , σ) laskee desimaaliluvun määrätystä normaalijakaumasta. Luku voi olla mikä tahansa reaaliluku, 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 <i>list3</i> ={1,2,3,4,5}	Done
Define <i>list4</i> =randSamp(<i>list3</i> ,6)	Done
<i>list4</i>	{1.,3.,3.,1.,3.,1.}

RandSeed

Luettelo >

RandSeed *Luku*

Jos *Luku* = 0, tämä asettaa siemenluvut satunnaislukugeneraattorin tehdasasetuksiin. Jos *Luku* ≠ 0, sitä käytetään luomaan kaksi siemenlukua, jotka tallennetaan järjestelmän muuttujiin *siemen1* ja *siemen2*

RandSeed 1147	Done
rand()	0.158206

real()

Luettelo >

real(*ArvoI*) ⇒ *arvo*

Laskee argumentin reaali osan.

real(*ListI*) ⇒ *lista*

Laskee kaikkien alkutekijöiden reaali osat

real(*MatriisiI*) ⇒ *matriisi*

Laskee kaikkien alkutekijöiden reaali osat.

real(2+3·i)	2
real({1+3·i,3,i})	{1,3,0}
real($\begin{pmatrix} 1+3·i & 3 \\ 2 & i \end{pmatrix}$)	$\begin{bmatrix} 1 & 3 \\ 2 & 0 \end{bmatrix}$

► Rect

Luettelo >

Vectr ► **Rect**

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

Näyttää *Vektorin* suorakulmamuodossa [x, y, z] Vektorin on oltava kooltaan 2 tai 3, ja se voi olla rivi tai sarake.

$\left(\begin{matrix} 3 & \angle \frac{\pi}{4} & \angle \frac{\pi}{6} \end{matrix} \right) \blacktriangleright \text{Rect}$	[1.06066 1.06066 2.59808]
--	---------------------------

Huomaa: ► **Rect** on näyttömuodon ohje, ei muunnosfunktio. Voit käyttää kommentoa ainoastaan syöterivin lopussa, eikä se päivitä arvoa *ans*.

Huomaa: Katso myös ► **Polar**, sivu 121.

kompleksiArvo ► **Rect**

Näyttää kompleksisen arvon *complexValue* suorakulmaisessa muodossa $a+bi$. Arvolla *complexValue* voi olla mikä tahansa kompleksinen muoto. Syöte $re^{i\theta}$ aiheuttaa kuitenkin virheen astekulmatilassa.

Huomaa: Polaarisisessä syötteessä ($r \angle \theta$) on käytettävä sulkeita.

Radiaanikulmatilassa:

$$\left(4 \cdot e^{\frac{\pi}{3}} \right) \blacktriangleright \text{Rect} \quad 11.3986$$

$$\left(4 \angle \frac{\pi}{3} \right) \blacktriangleright \text{Rect} \quad 2.+3.4641 \cdot i$$

Graadikulmatilassa:

$$\left(4 \angle 100 \right) \blacktriangleright \text{Rect} \quad i$$

Astekulmatilassa:

$$\left(4 \angle 60 \right) \blacktriangleright \text{Rect} \quad 2.+3.4641 \cdot i$$



Huomaa: Näppäilläksesi merkin \angle valitse se Luettelon symboliluettelosta.

ref()

ref(MatriisiI[, Tol]) ⇒ *matriisi*

Laskee matriisin *MatriisiI* rivi-echelonmuodossa.

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 kommentoa *Tol* ei huomioida.

- Jos käytät painikkeita   tai asetat tilan **Auto or Approximate**, laskenta suoritetaan liukulukuaritmetiikalla.
- Jos *Tol* jätetään pois tai sitä ei käytetä,

$$\text{ref} \left(\begin{pmatrix} -2 & -2 & 0 & -6 \\ 1 & -1 & 9 & -9 \\ -5 & 2 & 4 & -4 \end{pmatrix} \right) \quad \begin{bmatrix} 1 & -\frac{2}{5} & -\frac{4}{5} & \frac{4}{5} \\ 0 & 1 & \frac{4}{7} & \frac{11}{7} \\ 0 & 0 & 1 & -\frac{62}{71} \end{bmatrix}$$

oletusarvoinen toleranssi lasketaan seuraavasti:
 $5E-14 \cdot \max(\dim(\text{Matriisi1}))$
 $\cdot \text{rowNorm}(\text{Matriisi1})$

Vältä määrittelemättömiä alkutekijöitä matriisissa *Matriisi1*. Tuloksena saattaa olla odottamattomia vastauksia.

Jos esimerkiksi *a* on määrittelemätön seuraavassa lausekkeessa, näkyviin tulee varoitusviesti, ja vastaus näyttää seuraavalta:

$$\text{ref} \left(\begin{bmatrix} a & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \right) \quad \begin{bmatrix} 1 & \frac{1}{a} & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

Varoitus näkyy, koska yleistetty alkutekijä $1/a$ ei olisi mahdollinen lausekkeelle $a=0$.

Voit välttää tämän tallentamalla etukäteen arvon *a*:lle tai käyttämällä rajoitettavaa ("|")-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 143.

RefreshProbeVars

RefreshProbeVars

Päiset mittausarvoon kaikista TI-Basic-ohjelmaan kytketyistä antureista.

StatusVar	Tila
Value	
<i>statusVar</i>	Normaali (jatka ohjelmalla)
=0	

Esimerkki

Lämmön määrittely (=

Prgm

© Tarkista, onko järjestelmä valmiina

RefreshProbeVars-tila

StatusVar Value	Tila	
		Jos tila=0, niin
		Käyttötila "valmis"
		Muuttujalle n,1,50
<i>statusVar</i> =1	Huomaa: Vernier DataQuest™ -sovelluksen on oltava metrisessä tilassa, jotta tämä	RefreshProbeVars-tila
	komento toimisi. 	lämpötila:=mittari.lämpötila
<i>statusVar</i> =2	Vernier DataQuest™ -sovellusta ei ole käynnistetty.	Disp "Lämpötila: ",lämpötila
<i>statusVar</i> =3	The Vernier DataQuest™-sovellus on käynnistetty, mutta et ole yhdistänyt mitään antureita.	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:

remain(x,0) x
 remain(x,y) $x - y \cdot \text{iPart}(x/y)$

remain(7,0)	7
remain(7,3)	1
remain(-7,3)	-1
remain(7,-3)	1
remain(-7,-3)	-1
remain({12,-14,16},{9,7,-5})	{3,0,1}

Tämän seurauksena huomaa, että **remain** $(-x,y) = \text{remain}(x,y)$. Vastaus on joko nolla tai samanmerkkinen kuin ensimmäinen argumentti.

$$\text{remain} \left(\begin{pmatrix} 9 & -7 \\ 6 & 4 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 4 & 3 \\ 4 & -3 \end{pmatrix} \right) \quad \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 2 & 1 \end{pmatrix}$$

Huomaa: Katso myös **mod()**, sivu 103.

Pyydä

Pyydä *promptString*, *muutt* [, *NäytäLippu* [, *statusVar*]]

Pyydä *promptString*, *func(arg1, ...argn)* [, *NäytäLippu* [, *statusVar*]]

Ohjelmointikomento: Keskeyttää ohjelman ja näyttää valintaruudun, jossa on viesti *kehotemerkkijono* 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 sievennyy arvoon **1**, kehoteviesti ja käyttäjän vastaus näkyvät laskimen historiassa.
- Jos *NäytäLippu* sievennyy arvoon **0**, kehote ja vastaus eivät näy historiassa.

Valinnainen *statusVar* argumentti laskee ohjelmalle tavan määrittellä, kuinka käyttäjä on sulkenut valintaikkunan. Huomaa, että *statusVar* vaatii *NäytäLippu* -argumentin.

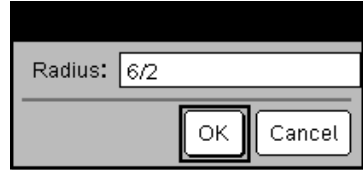
- Jos käyttäjä on klikannut **OK** tai painanut **Enter** tai **Ctrl+Enter**, muuttuja *statusVar* asetetaan arvoon **1**.

Määrittele ohjelma:

```
Määrittele pyydä_demo()=Ohjelma
Pyydä "Säde: ",r
Disp "Ala = ",pi*r^2
EndPrgm
```

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 "Reaalilukujuurat
ovat:",polyRoots(p(x),x)
EndPrgm
```

Aja ohjelma ja kirjoita vastaus:

- Muuten muuttujastatusVar 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.

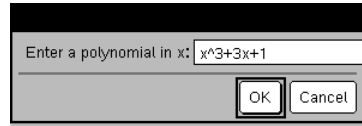
Huomaa: Voit käyttää Pyydä komento käyttäjän määrittelemässä ohjelmassa, mutta ei funktiossa.

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 137.

polynomi()



Tulos, kun x^3+3x+1 on syötetty ja valittu **OK**:

Reaalilukujuuret ovat: {-0.322185}

RequestStr

RequestStr *kehotemerkkijono, muutt[, NäytäLippu]*

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()
```

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 jatkaa odottamista tai peruuttaa.

Huomaa: Katso myös **Pyydä**, page 136.



Vastaus **OK**-näppäimen painamisen jälkeen (Huomaa, että jos *NäytäLippu*-argumentti on **0**, kehote ja vastaus eivät näy historiassa):

```
requestStr_demo()
```

Vastauksessa on 5 merkkiä.

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()

Luettelo >

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(lädemerkkijono[, Num]) ⇒ merkkijono

right("Hello",2) "lo"

Laskee oikeanpuoleisimmat *Num*-merkit, jotka sisältyvät merkkijonoon *lädemerkkijono*

Jos jätät pois komennon *Num*, laskee kaiken *lädemerkkijonosta*.

right(Vertailu) ⇒ lauseke

Laskee yhtälön tai epäyhtälön oikean puolen.

rk23 ()

Luettelo >

rk23(Laus, Var, depVar, {Var0, VarMax}, depVar0, VarStep [, diftol]) ⇒ matriisi

Differensiaalilyhtälö:

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

$$\text{rk23}\{0.001 \cdot y \cdot (100 - y), t, y, \{0, 100\}, 10, 1\}$$

0.	1.	2.	3.	4.
10.	10.9367	11.9493	13.042	14.2

rk23(SystemOfExpr, Var, ListOfDepVars, {Var0, VarMax}, ListOfDepVars0, VarStep[, diftol]) ⇒ matriisic

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

rk23(ListOfExpr, Var, ListOfDepVars, {Var0, VarMax}, ListOfDepVars0, VarStep[, diftol]) ⇒ matriisiSama yhtälö, jossa *diftol* on asetettu 1.E-6

Käyttää Runge-Kutta-menetelmää järjestelmän ratkaisuun

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

funktiolla $\text{depVar}(\text{Var}0) = \text{depVar}0$ välillä $[\text{Var}0, \text{VarMax}]$. Laskee tulokseksi matriisin, jonka ensimmäinen rivi määrittelee *Var* tulosarvot muuttujan *VarStep* määrittelemällä tavalla. Toinen rivi määrää ensimmäisen ratkaisukomponentin arvon vastaavissa *Var*-arvoissa, jne.

$$\text{rk23}\{0.001 \cdot y \cdot (100 - y), t, y, \{0, 100\}, 10, 1, 1.E-6\}$$

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 $y2(0) = 5$

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.

Jos *VarStep* on arvoltaan nolasta 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.

difftol on virhetoleranssi (oletuksena 0.001).

rk23	$\left(\begin{array}{l} -y1+0.1 \cdot y1 \cdot y2 \\ 3 \cdot y2 - y1 \cdot y2 \end{array} , t, \{y1, y2\}, \{0, 5\}, \{2, 5\}, 1 \right)$				
0.	1.	2.	3.	4.	
2.	1.94103	4.78694	3.25253	1.82848	▶
5.	16.8311	12.3133	3.51112	6.27245	

root(*Arvo*) ⇒ *juuri*

root(*Arvo1*, *Arvo2*) ⇒ *juuri*

juuri(*Arvo*) laskee arvon *Arvoneliöjuuren*.

$\sqrt[3]{8}$	2
$\sqrt[3]{3}$	1.44225

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.

rotate()

rotate(*Kokonaisluku1*[,*KiertojenLkm*]) ⇒ *kokonaisluku*

Kiertää bittejä binaarisessa kokonaisluvussa. Voit syöttää luvun *Kokonaisluku1* minä tahansa kantaluksena; se muunnetaan automaattisesti 64 bitin binaarimuotoon. Jos *Kokonaisluku1* on liian suuri tälle muodolle, symmetrinen modulo-operaatio sovitaa sen alueelle sopivaksi Katso lisätietoa kohdasta ► **Kantaluku2**, sivu 17.

Jos *KiertojenLkm* on positiivinen, kierto on vasemmalle. Jos *KiertojenLkm* on negatiivinen, kierto on oikealle. Oletusarvo on -1 (kierrä oikealle yksi bitti).

Esimerkki, kierrossa oikealle:

Jokainen bitti kiertyy oikealle.

0b000000000000111101011000110101

Oikeanpuoleisin bitti siirtyy vasemmaksi.

tuottaa:

0b100000000000111101011000110101

Vastaus näkyy kantaluksutilan mukaisesti.

rotate(*Listal*[,*KiertojenLkm*]) ⇒ *lista*

Laskee *Listal*:n kopion, jota on kierretty oikealle tai vasemmalle *KiertojenLkm*:n elementtien määrittämän määrän. Ei muuta *Listal*.

Binaarisessa kantaluksutilassa:

rotate(0b11111111111111111111111111111111)	
0b100000000000000000000000000000001	P
rotate(256,1)	0b1000000000

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

Heksadesimaalisessa kantaluksutilassa:

rotate(0h78E)	0h3C7
rotate(0h78E,-2)	0h80000000000000000000000000000000E3
rotate(0h78E,2)	0h1E38

Tärkeää: Binaariluvun edelle tulee aina merkitä etumerkki 0b ja heksadesimaaliluvun edelle 0h (nolla, ei 0-kirjain).

Desimaalisessa kantaluksutilassa:

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()Luettelo > 

Jos *KiertojenLkm* on positiivinen, kierto on vasemmalle. Jos *KiertojenLkm* on negatiivinen, kierto on oikealle. Oletusarvo on -1 (kierrä oikealle yksi elementti).

rotate(*Merkkijono*1[,*KiertojenLkm*]) \Rightarrow *merkkijono*

Laskee *Merkkijono*1:n kopion, jonka on kiertänyt oikealle tai vasemmalle *KiertojenLkm*:n merkkien määrittämän määrän. Ei muuta *Merkkijono*1:tä

Jos *KiertojenLkm* on positiivinen, kierto on vasemmalle. Jos *KiertojenLkm* on negatiivinen, kierto on oikealle. Oletusarvo on -1 (kierrä oikealle yksi merkki).

rotate("abcd")	"dabc"
rotate("abcd",-2)	"cdab"
rotate("abcd",1)	"bcda"

round()Luettelo > 

round(*Arvo*1[,*numeroa*]) \Rightarrow *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(*Lista*1[,*numero1*]) \Rightarrow *lista*

Pyöristää alkutekijöiden listan jättäen desimaalipisteen jälkeen määrätyn määrän numeroita.

round(*Matriisi*1[,*numero1*]) \Rightarrow *matriisi*

Pyöristää alkutekijöiden matriisin jättäen desimaalipisteen jälkeen määrätyn määrän numeroita.

round(1.234567,3)	1.235
-------------------	-------

round({ π , $\sqrt{2}$,ln(2)},4)	{3.1416,1.4142,0.6931}
---------------------------------------	------------------------

round($\begin{bmatrix} \ln(5) & \ln(3) \\ \pi & e^1 \end{bmatrix}$,1)	$\begin{bmatrix} 1.6 & 1.1 \\ 3.1 & 2.7 \end{bmatrix}$
---	--

rowAdd()Luettelo > 

rowAdd(*Matriisi*1,*rIndeksi*1,*rIndeksi*2) \Rightarrow *matriisi*

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

rowAdd()Luettelo > 

Laskee matriisiin *Matriisi1* kopion rivin *Indeksi2* korvattuna rivien summalla *Indeksi1* ja *rIndeksi2*.

rowDim()Luettelo > 

rowDim(Matriisi) ⇒ lauseke

Laskee *Matriisin* sisältämien rivien lukumäärän.

Huomaa: Katso myös **colDim()**, sivu 25.

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

rowNorm()Luettelo > 

rowNorm(Matriisi) ⇒ lauseke

Laskee *Matriisin* riveillä olevien elementtien itseisarvojen summien maksimin.

Huomaa: Kaikkien matriisien alkutekijöiden on sievennyttävä luvuiksi. Katso myös **colNorm()**, sivu 25.

rowNorm($\begin{bmatrix} -5 & 6 & -7 \\ 3 & 4 & 9 \\ 9 & -9 & -7 \end{bmatrix}$)	25
--	----

rowSwap()Luettelo > 

rowSwap(Matriisi1, rIndeksi1, rIndeksi2) ⇒ matriisi

Laskee matriisin *Matriisi1*, jossa rivien *rIndeksi1* ja *rIndeksi2* paikkoja on vaihdettu.

$\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \\ 5 & 6 \end{bmatrix} \rightarrow mat$	$\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \\ 5 & 6 \end{bmatrix}$
rowSwap(<i>mat</i> ,1,3)	$\begin{bmatrix} 5 & 6 \\ 3 & 4 \\ 1 & 2 \end{bmatrix}$



rref()Luettelo > 

rref(Matriisi1[, Tol]) ⇒ matriisi

Laskee matriisin *Matriisi1* pelkistetyn rivi-echelon-muodon.

rref($\begin{bmatrix} -2 & -2 & 0 & -6 \\ 1 & -1 & 9 & -9 \\ -5 & 2 & 4 & -4 \end{bmatrix}$)	$\begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & \frac{66}{71} \\ 0 & 1 & 0 & \frac{147}{71} \\ 0 & 0 & 1 & \frac{-62}{71} \end{bmatrix}$
--	---


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 kommentoa *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:
 $5E-14 \cdot \max(\dim(\text{Matriisi1}))$
 $\cdot \text{rowNorm}(\text{Matriisi1})$

Huomaa: Katso myös `ref()`, page 133.

S

sec()

 -painike

`sec(Arvo1) ⇒ arvo`

Astekulmatilassa:

`sec(Lista1) ⇒ lista`

<code>sec(45)</code>	1.41421
----------------------	---------

Laskee *Arvo1*:n sekantin tai määrittää listan, joka sisältää *Listal*:n kaikkien elementtien sekantit.

<code>sec({1,2,3,4})</code>	{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(Arvo1) ⇒ arvo` Astekulmatilassa:

`sec-1(Lista1) ⇒ lista`

<code>sec⁻¹(1)</code>	0.
----------------------------------	----

sec⁻¹()

 -painike

Määrittää kulman, jonka sekantti on *Arvo1*, tai määrittää listan, joka sisältää *Listal*:n kaikkien elementtien käänteissekantit.

Graadikulmatilassa:

$$\text{sec}^{-1}(\sqrt{2}) \quad 50.$$

Radiaanikulmatilassa:

$$\text{sec}^{-1}(\{1,2,5\}) \quad \{0,1.0472,1.36944\}$$

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

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

sech()

Katalogi > 

sech(*Arvo1*) ⇒ *arvo*


$$\text{sech}(3) \quad 0.099328$$

sech(*Listal*) ⇒ *lista*

$$\text{sech}(\{1,2,3,4\}) \\ \{0.648054,0.198522,0.036619\}$$

Laskee *Arvo1*:n hyperbolisen sekantin tai määrittää listan, joka sisältää *Listal*:n kaikkien elementtien hyperboliset sekantit.

sech⁻¹()

Katalogi > 

sech⁻¹(*Arvo1*) ⇒ *arvo*

Radiaanikulma- ja suorakulmakompleksitilassa:

$$\text{sech}^{-1}(1) \quad 0$$

sech⁻¹(*Listal*) ⇒ *lista*

$$\text{sech}^{-1}(\{1,-2,2,1\}) \\ \{0,2.0944 \cdot i,8.E-15+1.07448 \cdot i\}$$

Laskee *Arvo1*:n käänteisen hyperbolisen sekantin tai määrittää listan, joka sisältää *Listal*:n kaikkien elementtien käänteiset hyperboliset sekantit.

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

Send *lausTaiMerkkijono1* [, *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 64), **GetStr** (sivu 71), ja **eval()** (sivu 51).

Esimerkki: Sytytä sisäänrakennetun RGB-ledin sininen väri 0,5 sekunniksi.

```
Send "SET COLOR.BLUE ON TIME .5"
Done
```

Esimerkki: Kysy laitteen sisäänrakennetun valotasoaunturin tämänhetkinen arvo. **Get**-komento noutaa arvon ja sijoittaa sen muuttujaan *lightval*.

```
Send "READ BRIGHTNESS" Done
Get lightval Done
lightval 0.347922
```

Esimerkki: Lähetä laskettu taajuus laitteen sisäänrakennettuun kaiuttimeen. Käytä erikoismuuttujaa *iostr.SendAns* näyttääksesi laitekomenton ilmaus arvioituna.

```
n:=50 50
m:=4 4
Send "SET SOUND eval(m·n)" Done
iostr.SendAns "SET SOUND 200"
```

seq() (sekv)

Katalogi > 



seq(Laus, Muutt, Matala, Korkea[, Askel]) ⇒ 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.

$\text{seq}\left(n^2, n, 1, 6\right)$	$\{1, 4, 9, 16, 25, 36\}$
$\text{seq}\left(\frac{1}{n}, n, 1, 10, 2\right)$	$\left\{1, \frac{1}{3}, \frac{1}{5}, \frac{1}{7}, \frac{1}{9}\right\}$
$\text{sum}\left(\text{seq}\left(\frac{1}{n^2}, n, 1, 10, 1\right)\right)$	$\frac{1968329}{1270080}$

Huom: Vastauksen pakottaminen likimääräiseksi:

Kämmenlaite: Paina  .

Windows®: Paina **Ctrl+Enter**.

Macintosh®: Paina **⌘+Enter**.

iPad®: Pidä **enter** ja valitse .

$\text{sum}\left(\text{seq}\left(\frac{1}{n^2}, n, 1, 10, 1\right)\right)$	1.54977
--	---------

seqGen()

Katalogi > 

seqGen(*Expr*, *Var*, *depVar*, {*Var0*, *VarMax*}, [*ListOfInitTerms*], [*VarStep*, *CeilingValue*])) ⇒ *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*])) ⇒ *matrix*

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.

Luo sekvenssin 5 ensimmäistä termiä $u(n) = u(n-1)^2/2$, kun $u(1)=2$ ja *VarStep*=1.

$$\text{seqGen}\left(\frac{u(n-1)^2}{n}, n, u, \{1,5\}, \{2\}\right)$$

$$\left\{2, 2, \frac{4}{3}, \frac{4}{9}, \frac{16}{405}\right\}$$

Esimerkki, jossa *Var0*=2:

$$\text{seqGen}\left(\frac{u(n-1)+1}{n}, n, u, \{2,5\}, \{3\}\right)$$

$$\left\{3, \frac{4}{3}, \frac{7}{12}, \frac{19}{60}\right\}$$

Kahden sekvenssin ryhmä:

$$\text{seqGen}\left(\left\{\frac{1}{n}, \frac{u(n-1)}{2} + u(n-1)\right\}, n, \{u1, u2\}, \{1,5\}, \left[-\right]_2\right)$$

$$\begin{bmatrix} 1 & \frac{1}{2} & \frac{1}{3} & \frac{1}{4} & \frac{1}{5} \\ 2 & 2 & \frac{3}{2} & \frac{13}{12} & \frac{19}{24} \end{bmatrix}$$

Huomaa: Muuttujaa Tyhjä () yllä olevassa aloitustermimatriisissa käytetään ilmoittamaan, että $u1(n):n$ aloitustermi on laskettu käyttämällä täsmällistä sekvenssikaavaa $u1(n)=1/n$.

seqn()

Katalogi > 

seqn(*Expr*(*u*, *n* [*ListOfInitTerms*], *nMax*), [*CeilingValue*])) ⇒ *list*

Luo sekvenssin 6 ensimmäistä termiä $u(n) = u(n-1)/2$, kun $u(1)=2$.

$$\text{seqn}\left(\frac{u(n-1)}{n}, \{2\}, 6\right)$$

$$\left\{2, 1, \frac{1}{3}, \frac{1}{12}, \frac{1}{60}, \frac{1}{360}\right\}$$

Luo termiluettelon sekvenssille $u(n) = \text{Expr}(u, n)$ seuraavasti: Lisää muuttujan n arvoa arvosta 1 arvoon $nMax$ 1 välein, laskee lausekkeen $u(n)$ muuttujan n vastaaville arvoille käyttäen $\text{Expr}(u, n)$ -kaavaa ja ListOfInitTerms -luetteloa ja antaa tulokset luettelona.

$$\text{seqn}\left(\frac{1}{n^2}, 6\right) \quad \left\{1, \frac{1}{4}, \frac{1}{9}, \frac{1}{16}, \frac{1}{25}, \frac{1}{36}\right\}$$

seqn($\text{Expr}(n$ [, $nMax$ [, $CeilingValue$]]) \Rightarrow list

Luo termiluettelon ei-rekursiiviselle sekvenssille $u(n) = \text{Expr}(u, n)$ seuraavasti: Lisää muuttujan n arvoa arvosta 1 arvoon $nMax$ 1 välein, laskee lausekkeen $u(n)$ muuttujan n vastaaville arvoille käyttäen $\text{Expr}(n)$ -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 $nstep=1$

setMode()

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.

Näytä π :n likiarvo käyttäen Näytettävät numerot -tilan oletusasetusta ja näytä sen jälkeen π asetuksella Kiinteä2. Tarkista, että oletusarvo palautuu ohjelman suorittamisen jälkeen.

Define $prog1()$ =Prgm	Done
Disp π	
setMode(1,16)	
Disp π	
EndPrgm	
$prog1()$	
	3.14159
	3.14
	Done

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)** → *muutt*, voit palauttaa nämä asetukset komennolla **setMode(muutt)** aina funktion tai ohjelman sulkemiseen saakka. Katso **getMode()**, sivu 69.

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.

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

Tilan nimi	Tilaa vastaava kokonaisluku	Asetuksia vastaavat kokonaisluvut
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(Kokonaisluku [,SiirtojenLkm]) ⇒ kokonaisluku

Siirtää binaarisen kokonaisluvun bittejä. Voit syöttää *Kokonaisluku1*:n minä tahansa kantalukuna; se muunnetaan automaattisesti etumerkilliseen 64 bitin binaarimuotoon. Jos *Kokonaisluku1* on liian suuri tälle muodolle, symmetrinen modulo-operaatio sovittaa sen alueelle sopivaksi. Lisätietoja, katso ▶**Base2**, sivu 17.

Jos *SiirtojenLkm* on positiivinen, siirto tapahtuu vasemmalle. Jos *SiirtojenLkm* on negatiivinen, siirto tapahtuu oikealle. Oletusarvo on -1 (siirrä yksi bitti oikealle).

Oikealle tapahtuvassa siirrossa oikeanpuoleisin bitti pudotetaan, ja 0 ja 1 lisätään vastaamaan vasemmanpuoleista bittiiä. Vasemmalle tapahtuvassa siirrossa vasemmanpuoleisin bitti pudotetaan, ja 0 lisätään vastaamaan oikeanpuoleisinta bittiiä.

Esimerkki siirrosta oikealle:

Jokainen bitti siirtyy oikealle.

0b00000000000011110101100011010

Lisää 0:n, jos vasemmanpuoleisin bitti on 0, tai 1:n, jos vasemmanpuoleisin bitti on 1.

Binaarisessa kantalukutilassa:

```

shift(0b111101011000110101)
                                0b11110101100011010
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 0-kirjain).

tuottaa:

0b00000000000000111101011000011010

Vastaus näkyy kantalukutilan mukaisesti.
Alkunollia ei näyettä.

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.

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.

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 "

sign() (etumerkki)

sign(Arvo1)⇒*arvo*

sign(-3.2)	-1
------------	----

sign(Lista1)⇒*lista*

sign({ 2,3,4,-5 })	{ 1,1,1,-1 }
--------------------	--------------

sign(Matriisi1)⇒*matriisi*

Jos kompleksilukutila on Reaali:

sign([-3 0 3])	[-1 undef 1]
----------------	--------------

Kun kyseessä on reaali- tai kompleksilukuarvo $Arvo1$, antaa vastauksena $Arvo1 / \text{abs}(Arvo1)$, kun $Arvo1 \neq 0$.

Vastaus on 1, jos $Arvo1$ on positiivinen. Vastaus on -1, jos $Arvo1$ 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]) ⇒ matriisi

Määrittää sarakevektorin, joka sisältää lineaarisen yhtälöryhmän ratkaisut.

Huomaa: Katso myös **linSolve()**, sivu 88.

kerroinMatriisin 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

Ratkaise yhtälöstä x ja y:

$$x + 2y = 1$$

$$3x + 4y = -1$$

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

Ratkaisu on $x=-3$ and $y=2$.

Ratkaise:

$$ax + by = 1$$

$$cx + dy = 2$$

$$\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{bmatrix} \rightarrow \text{matx1} \quad \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{bmatrix}$$

$$\text{simult}\left(\text{matx1}, \begin{bmatrix} 1 \\ 2 \end{bmatrix}\right) \quad \begin{bmatrix} 0 \\ 1 \\ 2 \end{bmatrix}$$

suoritetaan liukulukuaritmetiikalla.

- Jos *Tol* jätetään pois tai sitä ei käytetä, oletusarvoinen toleranssi lasketaan seuraavasti:
 $5E-14 \cdot \max(\dim(\textit{kerroinMatriisi})) \cdot \textit{rowNorm}(\textit{kerroinMatriisi})$

simult(*kerroinMatriisi*, *vakioMatriisi*[, *tol*]) \Rightarrow *matriisi*

Ratkaisee lineaarisia yhtälöryhmiä, joissa jokaisessa ryhmässä on samat yhtälöiden kertoimet mutta eri vakiot.

Jokaisen *vakioMatriisin* sarakkeen tulee sisältää jonkin yhtälöryhmän vakiot. Jokainen tulosmatriisin sarakke sisältää vastaavan ryhmän ratkaisun.

Ratkaise:

$$x + 2y = 1$$

$$3x + 4y = -1$$

$$x + 2y = 2$$

$$3x + 4y = -3$$

$$\textit{simult}\left(\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{bmatrix}, \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ -1 & -3 \end{bmatrix}\right) \quad \begin{bmatrix} -3 & -7 \\ 2 & \frac{9}{2} \end{bmatrix}$$

Ensimmäisessä ryhmässä $x=-3$ ja $y=2$. Toisessa ryhmässä $x=-7$ ja $y=9/2$.

sin()

 -painike

sin(*Arvo*) \Rightarrow *arvo*

sin(*Lista*) \Rightarrow *lista*

sin(*Arvo*) määrittää argumentin sinin.

sin(*Lista*) määrittää listan, joka sisältää *Lista*:n kaikkien elementin sinit.

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

sin(*neliömatrissi*) \Rightarrow *neliömatrissi*

Astekulmatilassa:

$\sin\left(\frac{\pi}{4}\right)$	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

Radiaanikulmatilassa:

sin()

 -painike

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

*neliömatriisi*l:n on oltava diagonaloitavissa. Vastaus sisältää aina liukulukuja.

$$\sin \begin{pmatrix} 1 & 5 & 3 \\ 4 & 2 & 1 \\ 6 & -2 & 1 \end{pmatrix} \begin{bmatrix} 0.9424 & -0.04542 & -0.031999 \\ -0.045492 & 0.949254 & -0.020274 \\ -0.048739 & -0.00523 & 0.961051 \end{bmatrix}$$

sin⁻¹()

 -painike

sin⁻¹(Arvo) ⇒ arvo

Astekulmatilassa:

sin⁻¹(Lista) ⇒ lista

$$\sin^{-1}(1) \quad 90.$$

sin⁻¹(Arvo) määrittää kulman, jonka sini on Arvo.

Graadikulmatilassa:

sin⁻¹(Lista) määrittää listan, joka sisältää *Lista*:n kaikkien elementtien käänteissinit.

$$\sin^{-1}(1) \quad 100.$$

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

Radiaanikulmatilassa:

$$\sin^{-1}(\{0,0,2,0,5\}) \quad \{0,,-0.201358,0.523599\}$$

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

sin⁻¹(neliömatriisi) ⇒ *neliömatriisi*

Radiaanikulmatilassa ja suorakulmakompleksimuodossa:

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

$$\sin^{-1} \begin{pmatrix} 1 & 5 \\ 4 & 2 \end{pmatrix} \begin{bmatrix} -0.174533-0.12198 \cdot i & 1.74533-2.35591 \cdot i \\ 1.39626-1.88473 \cdot i & 0.174533-0.593162 \cdot i \end{bmatrix}$$

*neliömatriisi*l:n on oltava diagonaloitavissa. Vastaus sisältää aina liukulukuja.

sinh()

Katalogi > 

sinh(Numver) ⇒ arvo

$$\sinh(1.2) \quad 1.50946$$

sinh(Lista) ⇒ lista

$$\sinh(\{0,1,2,3\}) \quad \{0,1.50946,10.0179\}$$

sinh (*ArvoI*) laskee argumentin hyperbolisen kosinin.

sinh (*Listal*) määrittää listan, joka sisältää *Listal*:n jokaisen elementin hyperbolisen sinin.

sinh(*neliomatriisiI*) \Rightarrow *neliomatriisi*

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

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

Radiaanikulmatilassa:

$$\sinh \begin{pmatrix} 1 & 5 & 3 \\ 4 & 2 & 1 \\ 6 & -2 & 1 \end{pmatrix} \begin{bmatrix} 360.954 & 305.708 & 239.604 \\ 352.912 & 233.495 & 193.564 \\ 298.632 & 154.599 & 140.251 \end{bmatrix}$$

sinh⁻¹(*ArvoI*) \Rightarrow *arvo*

sinh⁻¹(*Listal*) \Rightarrow *lista*

sinh⁻¹(*ArvoI*) laskee argumentin käänteisen hyperbolisen sinin.

sinh⁻¹(*Listal*) määrittää listan, joka sisältää *Listal*:n jokaisen elementin käänteiset hyperboliset sinin.

Huomaa: Voit syöttää tämän funktion näppäimistöä kirjoittamalla **arcsinh** (...).

sinh⁻¹(*neliomatriisiI*) \Rightarrow *neliomatriisi*

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

neliomatriisiI: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 X, Y [, [*Iteraatiot*] , [*Jakso*] [, *Luokka, Sisällytä*]

Laskee siniregression listoista X ja Y . Tulosten yhteenveto tallentuu *stat.results*-muuttujaan. (Katso sivu 159.)

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..

Sisällytä 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 tyhjiin elementtien vaikutuksesta, katso Tyhjät elementtsivulla sivu 229.

Tulosmuuttuja	Kuvaus
stat.RegEqn	Regressioyhtälö: $a \cdot \sin(bx+c)+d$
stat.a, stat.b, stat.c, stat.d	Regressiokertoimet
stat.Resid	Regressioyhtälön jäännökset

Tulosmuuttuja	Kuvaus
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 <i>frekvenssilista</i>

SortA

Katalogi > 

SortA *Lista1* [, *Lista2*] [, *Lista3*] ...

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 229.

$\{2,1,4,3\} \rightarrow list1$	$\{2,1,4,3\}$
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,list1</i>	Done
<i>list2</i>	$\{1,2,3,4\}$
<i>list1</i>	$\{4,3,2,1\}$

SortD

Katalogi > 

SortD *Lista1* [, *Lista2*] [, *Lista3*] ...

SortD *Vektori1* [, *Vektori2*] [, *Vektori3*] ...

Muuten samanlainen kuin **SortA** paitsi, että **SortD** lajittelee elementit laskevaan järjestykseen.

Ensimmäisen argumentin sisältämät tyhjät elementit siirtyvät alas. Lisätietoja tyhjästä elementeistä, katso sivu 229.

$\{2,1,4,3\} \rightarrow list1$	$\{2,1,4,3\}$
$\{1,2,3,4\} \rightarrow list2$	$\{1,2,3,4\}$
SortD <i>list1,list2</i>	Done
<i>list1</i>	$\{4,3,2,1\}$
<i>list2</i>	$\{3,4,1,2\}$

Vektori ►Sphere

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

Näyttää rivi- tai sarakevektorin pallonmuotoisena [ρ \angle θ \angle ϕ].

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 .

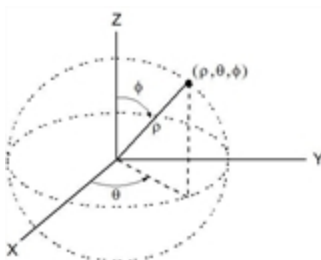
Windows®: Paina **Ctrl+Enter**.

Macintosh®: Paina **⌘+Enter**.

iPad®: Pidä **enter** ja valitse .

```
[ 1 2 3 ] ►Sphere
[ 3.74166 1.10715 0.640522 ]
```

```
( [ 2 1.5708 3 ] ) ►Sphere
[ 3.60555 0.785398 0.588003 ]
```



sqrt()

sqrt(Arvo1)⇒arvo

```
√4 2
```

sqrt(Lista1)⇒lista

```
√{9,2,4} {3,1.41421,2}
```

Laskee argumentin neliöjuuren.

Kun kyseessä on lista, laskee kaikkien Lista1:n elementtien neliöjuuret.

Huomaa: Katso myös Neliöjuurimalli, sivu 1.

stat.results

Näyttää tilastollisen laskutoimituksen tulokset.

Vastaukset näytetään nimiarvoparien sarjana. Näytetyt nimenomaiset nimet riippuvat viimeksi sievennetystä tilastofunktiosta tai komennosta.

Voit kopioida nimen tai arvon ja liittää sen muihin paikkoihin.

Huomaa: Älä määritä muuttujia, joilla on sama nimi kuin tilastoanalyseissä käytettävillä muuttujilla. Joissakin tapauksissa tästä voi olla seurauksena virhetilanne. Tilastoanalyseissä käytettävät muuttujanimet on esitetty alla olevassa taulukossa.

 $xlist:=\{1,2,3,4,5\}$ $\{1,2,3,4,5\}$
 $ylist:=\{4,8,11,14,17\}$ $\{4,8,11,14,17\}$
LinRegMx *xlist,ylist,1: stat.results*

"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}"

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.Σ _x	stat.X̄
stat.b9	stat.FBlock	Stat. \hat{p}	stat.Σ _x ²	stat.X̄ ₁
stat.b10	stat.Fcol	stat. \hat{p}_1	stat.Σ _{xy}	stat.X̄ ₂
stat.bList	stat.FInteract	stat. \hat{p}_2	stat.Σ _y	stat.X̄Diff
stat.χ ²	stat.FreqReg	stat. \hat{p} Diff	stat.Σ _y ²	stat.X̄List
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.ȳ
stat.CompMatrix	stat.m	stat.PValInteract	stat.sResid	stat.ŷ
stat.CookDist	stat.MaxX	stat.PValRow	stat.SESlope	stat.ŷList

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 sievennetylle 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.

$\text{stDevPop}\{\{1,2,5,-6,3,-2\}\}$	3.59398
--	---------

Jokainen *frekvListan* elementti näyttää *Listan* vastaavien elementtien peräkkäisten esiintymien lukumäärän.

$\text{stDevPop}\{\{1.3,2.5,-6.4\},\{3,2,5\}\}$	4.11107
---	---------

Huomaa: *Listassa* tulee olla vähintään kaksi elementtiä. Tyhjiä elementtejä ei huomioida. Lisätietoja tyhjästä elementeistä, katso sivu 229.

stDevPop(*MatriisiI*[,
frekvMatriisi])⇒*matriisi*

Laskee rivivektorin *MatriisiI*:n sarakkeiden perusjoukon keskihajonnoista.

Jokainen *frekvMatriisi*in elementti näyttää *MatriisiI*:n vastaavien elementtien peräkkäisten esiintymien lukumäärän.

Huomaa: *MatriisiI* :ssä on oltava vähintään kaksi riviä. Tyhjiä elementtejä ei huomioida. Lisätietoja tyhjistä elementeistä, katso sivu 229.

$$\text{stDevPop} \left(\begin{array}{c} \left[\begin{array}{ccc} 1 & 2 & 5 \\ -3 & 0 & 1 \\ 5 & 7 & 3 \end{array} \right] \\ \left[3.26599 \quad 2.94392 \quad 1.63299 \right] \end{array} \right)$$

$$\text{stDevPop} \left(\begin{array}{c} \left[\begin{array}{cc} -1.2 & 5.3 \\ 2.5 & 7.3 \\ 6 & -4 \end{array} \right], \left[\begin{array}{c} 4 \\ 3 \\ 1 \end{array} \right] \\ \left[2.52608 \quad 5.21506 \right] \end{array} \right)$$

stDevSamp()

stDevSamp(*Lista*[,
frekvLista])⇒*lauseke*

Laskee *Listan* sisältämien elementtien otoksen keskihajonnan.

Jokainen *frekvLista*in elementti näyttää *Listan* vastaavien elementtien peräkkäisten esiintymien lukumäärän.

Huomaa: *Listassa* tulee olla vähintään kaksi elementtiä. Tyhjiä elementtejä ei huomioida. Lisätietoja tyhjistä elementeistä, katso sivu 229.

stDevSamp(*MatriisiI*[,
frekvMatriisi])⇒*matriisi*

Laskee rivivektorin *MatriisiI*:n sarakkeiden otosten keskihajonnoista.

Jokainen *frekvMatriisi*in elementti näyttää *MatriisiI*:n vastaavien elementtien peräkkäisten esiintymien lukumäärän.

Huomaa: *MatriisiI* :ssä on oltava vähintään kaksi riviä. Tyhjiä elementtejä ei huomioida. Lisätietoja tyhjistä elementeistä, katso sivu 229.

$$\text{stDevSamp}(\{1,2,5,-6,3,-2\}) \quad 3.937$$

$$\text{stDevSamp}(\{1.3,2.5,-6.4\},\{3,2,5\}) \quad 4.33345$$

$$\text{stDevSamp} \left(\begin{array}{c} \left[\begin{array}{ccc} 1 & 2 & 5 \\ -3 & 0 & 1 \\ 5 & 7 & 3 \end{array} \right] \\ \left[4. \quad 3.60555 \quad 2. \right] \end{array} \right)$$

$$\text{stDevSamp} \left(\begin{array}{c} \left[\begin{array}{cc} -1.2 & 5.3 \\ 2.5 & 7.3 \\ 6 & -4 \end{array} \right], \left[\begin{array}{c} 4 \\ 3 \\ 1 \end{array} \right] \\ \left[2.7005 \quad 5.44695 \right] \end{array} \right)$$

StopKatalogi > **Stop**

Ohjelmointikomento: Pysäyttää ohjelman.

Stop ei ole sallittu funktioissa.

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

$i:=0$	0
Define $prog1()$ =Prgm	Done
For $i,1,10,1$	
If $i=5$	
Stop	
EndFor	
EndPrgm	
$prog1()$	Done
i	5

Store

Katso → (tallenna), sivu 211.

string() (merkkijono)Katalogi > 

$string(Laus) \Rightarrow$ merkkijono

Sieventää lausekkeen *Laus* ja antaa vastauksen merkkijonona.

$string(1.2345)$	"1.2345"
$string(1+2)$	"3"

subMat()Katalogi > 

$subMat(MatriisiI[, alkurivi] [, alkusarake] [, loppurivi] [, loppusarake]) \Rightarrow$ matriisi

Laskee *Matriisi I*:n määritetyn alimatriisin.

Oletusarvot: $alkurivi=1$, $alkusarake=1$, $loppurivi$ =viimeinen rivi, $endCol$ =viimeinen sarake.

$\begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ 7 & 8 & 9 \end{bmatrix} \rightarrow m1$	$\begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ 7 & 8 & 9 \end{bmatrix}$
$subMat(m1,2,1,3,2)$	$\begin{bmatrix} 4 & 5 \\ 7 & 8 \end{bmatrix}$
$subMat(m1,2,2)$	$\begin{bmatrix} 5 & 6 \\ 8 & 9 \end{bmatrix}$

Sum (Sigma)Katso $\Sigma()$, sivu 203.

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 229.**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 229.

$\text{sum}(\{1,2,3,4,5\})$	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

$\text{sum}\left(\begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \end{bmatrix}\right)$	$[5 \ 7 \ 9]$
$\text{sum}\left(\begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ 7 & 8 & 9 \end{bmatrix}\right)$	$[12 \ 15 \ 18]$
$\text{sum}\left(\begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ 7 & 8 & 9 \end{bmatrix},2,3\right)$	$[11 \ 13 \ 15]$

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*a voi olla lauseke, lista tai matriisi. *SummaListalla*, mikäli se määritetään, on oltava samat mitat kuin *Listalla*.*Kriteeri* voi olla:

- Arvo, lauseke tai merkkijono.
Esimerkiksi **34** kumuloi vain niitä *Listan* elementtejä, jotka sieventyvät arvoon 34.

$\text{sumIf}(\{1,2,e,3,\pi,4,5,6\},2.5<?<4.5)$	12.859874482
$\text{sumIf}(\{1,2,3,4\},2<?<5,\{10,20,30,40\})$	70

- 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 kumuloituvaan summaan. Jos sisällytät funktioon *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 229.

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

`system(Arvo1 [, Arvo2 [, Arvo3 [, ...]])`

Laskee yhtälöryhmän listaksi muotoiltuna. Voit luoda yhtälöryhmän myös mallin avulla.

T

Matriisi $I^T \Rightarrow$ *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**(*Arvo1*) \Rightarrow *arvo***tan**(*Lista1*) \Rightarrow *lista***tan**(*Arvo1*) laskee argumentin tangentin.**tan**(*Lista1*) määrittää *Lista1*:n kaikkien elementtien tangenttien listan.

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

tan(*neliömatriisi1*) \Rightarrow *neliömatriisi*

Laskee *neliömatriisi1*:n matriisin tangentin. Tämä ei ole sama kuin kunkin elementin tangentin laskeminen. Laskentamenetelmä on kuvattu kohdassa **cos()**.

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

Astekulmatilassa:

$\tan\left(\frac{\pi}{4}\right)$	1.
$\tan(45)$	1.
$\tan(\{0,60,90\})$	{0.,1.73205,undef}

Graadikulmatilassa:

$\tan\left(\frac{\pi}{4}\right)$	1.
$\tan(50)$	1.
$\tan(\{0,50,100\})$	{0.,1.,undef}

Radiaanikulmatilassa:

$\tan\left(\frac{\pi}{4}\right)$	1.
$\tan(45^\circ)$	1.
$\tan\left(\left\{\pi,\frac{\pi}{3},\pi,\frac{\pi}{4}\right\}\right)$	{0.,1.73205,0.,1.}

Radiaanikulmatilassa:


$\tan\begin{pmatrix} 1 & 5 & 3 \\ 4 & 2 & 1 \\ 6 & -2 & 1 \end{pmatrix}$	$\begin{bmatrix} -28.2912 & 26.0887 & 11.1142 \\ 12.1171 & -7.83536 & -5.48138 \\ 36.8181 & -32.8063 & -10.4594 \end{bmatrix}$
--	--

tan⁻¹() -painike**tan⁻¹**(*Arvo1*) \Rightarrow *arvo***tan⁻¹**(*Lista1*) \Rightarrow *lista***tan⁻¹**(*Arvo1*) laskee kulman, jonka tangenti on *Arvo1*.

Astekulmatilassa:

$\tan^{-1}(1)$	45
----------------	----

$\tan^{-1}()$

 -painike

$\tan^{-1}(\text{Lista1})$ luo listan *Lista1*:n jokaisen elementin käänteistangenteista.

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

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

$\tan^{-1}(\text{neliömatriisi1}) \Rightarrow \text{neliömatriisi}$

Laskee *neliömatriisi1*:n matriisin käänteistangentin. Tämä ei ole sama kuin kunkin elementin käänteisen tangentin laskeminen.

Laskentamenetelmä on kuvattu kohdassa **cos()**.

neliömatriisi1: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:

$$\tan^{-1}\begin{pmatrix} 1 & 5 & 3 \\ 4 & 2 & 1 \\ 6 & -2 & 1 \end{pmatrix} \begin{bmatrix} -0.083658 & 1.26629 & 0.62263 \\ 0.748539 & 0.630015 & -0.070012 \\ 1.68608 & -1.18244 & 0.455126 \end{bmatrix}$$

$\tanh()$

Katalogi > 

$\tanh(\text{Arvo1}) \Rightarrow \text{arvo}$

$\tanh(\text{Lista1}) \Rightarrow \text{lista}$

$\tanh(\text{Arvo1})$ laskee argumentin hyperbolisen tangentin.

$\tanh(\text{Lista1})$ luo listan *Lista1*:n jokaisen elementin hyperbolisista tangenteista.

$\tanh(\text{neliömatriisi1}) \Rightarrow \text{neliömatriisi}$

Laskee *neliömatriisi1*:n matriisin hyperbolisen tangentin. Tämä ei ole sama kuin kunkin elementin hyperbolisen tangentin laskeminen.

Laskentamenetelmä on kuvattu kohdassa **cos()**.

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

$$\begin{array}{l} \tanh(1.2) \quad 0.833655 \\ \tanh(\{0,1\}) \quad \{0,0.761594\} \end{array}$$

Radiaanikulmatilassa:

$$\tanh\begin{pmatrix} 1 & 5 & 3 \\ 4 & 2 & 1 \\ 6 & -2 & 1 \end{pmatrix} \begin{bmatrix} -0.097966 & 0.933436 & 0.425972 \\ 0.488147 & 0.538881 & -0.129382 \\ 1.28295 & -1.03425 & 0.428817 \end{bmatrix}$$

$\tanh^{-1}()$

Katalogi >

 $\tanh^{-1}(\text{ArvoI}) \Rightarrow \text{arvo}$

Suorakulmakompleksimuodossa:

 $\tanh^{-1}(\text{ListaI}) \Rightarrow \text{lista}$ $\tanh^{-1}(\text{ArvoI})$ laskee argumentin käänteisen hyperbolisen tangentin. $\tanh^{-1}(\text{ListaI})$ luo listan ListaI :n jokaisen elementin käänteisistä hyperbolisista tangenteista.**Huomaa:** Voit syöttää tämän funktion näppäimistöltä kirjoittamalla **arctanh** (...). $\tanh^{-1}(\text{neliömatrisiI}) \Rightarrow \text{neliömatrisi}$ Laskee neliömatrisiI :n matriisin käänteisen hyperbolisen tangentin. Tämä ei ole sama kuin kunkin elementin käänteisen hyperbolisen tangentin laskeminen. Laskentamenetelmä on kuvattu kohdassa **cos()**. neliömatrisiI :n on oltava diagonaloitavissa. Vastaus sisältää aina liukulukuja.

$$\begin{array}{l} \tanh^{-1}(0) \qquad \qquad \qquad 0. \\ \tanh^{-1}(\{1,2,1,3\}) \\ \{ \text{undef}, 0.518046-1.5708 \cdot i, 0.346574-1.570 \end{array}$$

Jos haluat nähdä koko vastauksen, paina \blacktriangle ja siirrä sen jälkeen osoitinta painikkeilla \blacktriangleleft ja \blacktriangleright .

Radioanikulmatilassa ja suorakulmakompleksimuodossa:

$$\begin{array}{l} \tanh^{-1} \left(\begin{array}{ccc} 1 & 5 & 3 \\ 4 & 2 & 1 \\ 6 & -2 & 1 \end{array} \right) \\ \left[\begin{array}{cc} -0.099353+0.164058 \cdot i & 0.267834-1.4908 \\ -0.087596-0.725533 \cdot i & 0.479679-0.94730 \\ 0.511463-2.08316 \cdot i & -0.878563+1.7901 \end{array} \right. \end{array}$$

Jos haluat nähdä koko vastauksen, paina \blacktriangle ja siirrä sen jälkeen osoitinta painikkeilla \blacktriangleleft ja \blacktriangleright .

tCdf()

Katalogi >

 $\text{tCdf}(\text{alaraja}, \text{yläraja}, \text{df}) \Rightarrow \text{luku}$, jos alaraja ja yläraja ovat lukuja, lista , jos alaraja ja yläraja ovat listojaLaskee Studentin t -todennäköisyysjakauman alarajan ja ylärajan välillä määritetyille vapausasteelle df .Kun $P(X \leq \text{yläraja})$, aseta $\text{alaraja} = -9\text{E}999$.

Text

Katalogi >

 $\text{Textkehotemerkkijono}$ [, Näytälippu]Ohjelmointikomento: Keskeyttää ohjelman ja näyttää merkkijonon kehotemerkkijono valintaruudussa.

Määritä ohjelma, joka keskeytyy ja näyttää kunkin viidestä satunnaisluvusta 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 **136**, tai **RequestStr**, sivu **137**.

Huomaa: Tätä komentoa voi käyttää käyttäjän määrittämän ohjelman sisällä mutta ei funktion sisällä.

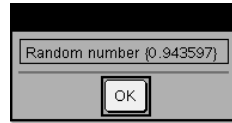
Paina mallin Prgm...EndPrgm jokaisen rivin lopussa näppäintä  näppäimen  sijaan. Tietokoneen näppäimistöllä **Alt**-näppäintä pidetään alhaalla ja painetaan **Enter**.

```
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 $\bar{x},Sx,n[,CTaso]$

(Yhteenvetotilaston syöte)

Laskee *t*-luottamusvälin. Tulosten yhteenveto tallentuu *stat.results*-muuttujaan. (Katso sivu 159.)

Lisätietoja listassa olevien tyhjiin elementtien vaikutuksesta, katso Tyhjät elementitsivulla sivu 229.

Tulosmuuttuja	Kuvaus
stat.CLower, stat.CUpper	Tuntemattoman perusjoukon keskiarvon luottamusväli
stat.x̄	Satunnaisesta normaalijakaumasta olevan datasekvenssin otoksen keskiarvo
stat.ME	Virhemarginaali
stat.df	Vapausasteet
stat.sx	Otoksen keskihajonta
stat.n	Otoksen keskiarvon sisältävän datasekvenssin pituus

TInterval_2Samp

TInterval_2Samp *List1,Lista2[,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 159.)

Poolaus=1 poolaa varianssit; *Poolaus=0* ei poolaa variansseja.

Lisätietoja listassa olevien tyhjiin elementtien vaikutuksesta, katso Tyhjät elementitsivulla sivu 229.

Tulosmuuttuja	Kuvaus
stat.CLower, stat.CUpper	Luottamusväli, joka sisältää jakauman luottamusvälin todennäköisyyden
stat.x̄1-x̄2	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. $\sigma x2$	Listat 1:n ja Listat 2:n otosten keskihajonnat
stat.n1, stat.n2	Otosten lukumäärä datasekvensseissä
stat.sp	Poolattu keskihajonta. Laskettu, kun Poolaus = KYLLÄ

tPdf()

Katalogi > 

tPdf(*XArvo*,*df*) ⇒ 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) ⇒ arvo

Laskee neliömatriisin jäljityksen
 (päääivistäjän kaikkien elementtien
 summan).

trace $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ 7 & 8 & 9 \end{pmatrix}$	15
<i>a</i> :=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 239.

lohko1 ja *lohko2* voivat 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.

Esimerkki 2

Jos halaut nähdä kommentojen **Try**, **ClrErr** ja **PassErr** toiminnan, syötä oikealla näkyvä *eigenvals()*-ohjelma. Suorita ohjelma suorittamalla kukin seuraavista lausekkeista.

$$\text{eigenvals} \left(\begin{bmatrix} -3 \\ -41 \\ 5 \end{bmatrix}, [-1 \ 2 \ -3.1] \right)$$

Huomaa: Katso myös **ClrErr**, sivu 24, ja **PassErr**, sivu 119.

```
Define progI()=Prgm
  Try
    z:=z+1
    Disp "z incremented."
  Else
    Disp "Sorry, z undefined."
  EndTry
EndPrgm
```

Done

```
z:=1:progI()
z incremented.
```

Done

```
DelVar z:progI()
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** μ_0 ,*Lista*[,*Frekv*[,*Hypot*]]

(Datalistan syöte)

tTest μ_0 , \bar{x} ,*sx*,*n*[,*Hypot*]

(Yhteenvetotilaston syöte)

Testaa hypoteesia yhden tuntemattoman perusjoukon keskiarvoon μ , kun perusjoukon keskihajontaa σ ei tunneta. Tulosten yhteenveto tallentuu *stat.results*-muuttujaan. (Katso sivu 159.)

Testaa $H_0: \mu = \mu_0$, jonkin seuraavan vaihtoehdon suhteen:

Kun $H_a: \mu < \mu_0$, aseta *Hypot*<0Kun $H_a: \mu \neq \mu_0$ (oletus), aseta *Hypot*=0Kun $H_a: \mu > \mu_0$, aseta *Hypot*>0

Lisätietoja listassa olevien tyhjiin elementtien vaikutuksesta, katso Tyhjät elementtivulla sivu 229.

Tulosmuuttuja	Kuvaus
stat.t	$(\bar{x} - \mu_0) / (\text{stdev} / \text{sqrt}(n))$
stat.PVal	Alin merkitsevyytaso, jolla nollahypoteesi 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** *Lista1*,*Lista2*[,*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 159.)Testaa $H_0: \mu_1 = \mu_2$, jonkin seuraavan vaihtoehdon suhteen:Kun $H_a: \mu_1 < \mu_2$, aseta *Hypot*<0Kun $H_a: \mu_1 \neq \mu_2$ (oletus), aseta *Hypot*=0Kun $H_a: \mu_1 > \mu_2$, aseta *Hypot*>0*Poolaus*=1 poolaa varianssit*Poolaus*=0 ei poolaa variansseja

Lisätietoja listassa olevien tyhjien elementtien vaikutuksesta, katso Tyhjät elementitsivulla sivu 229.

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>Lista 1</i> :n ja <i>Lista 2</i> :n sisältämien datasekvenssien otosten keskiarvot
stat.sx1, stat.sx2	<i>Lista 1</i> :n ja <i>Lista 2</i> :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

Talouslaskentafunktio, joka laskee rahan tulevan arvon.

tvmFV()Katalogi > 

Huomaa: TVM-funktioissa käytetyt argumentit on kuvattu TVM-argumenttien taulukossa, sivu 175. 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 175. 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 175. 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 175. 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 175. Katso myös **amortTbl()**, sivu 7.

TVM-argumentti*	Kuvas	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.

$TwoVar X, Y, [Frekv] [, Luokka, Sisällytä]$

Laskee kahden muuttujan tilastot. Tulosten yhteenveto tallentuu *stat.results*-muuttujaan. (Katso sivu 159.)

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

X ja Y ovat riippumattomien ja riippuvien muuttujien listoja.

Frekv on valinnainen frekvenssarvojen 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.


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 229.

Tulosmuuttuja	Kuvaus
stat. \bar{X}	x:n arvojen keskiarvo
stat. x	x:n arvojen summa
stat. x2	x ² :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	y ² :n arvojen summa
stat.sy	y:n otoksen keskihajonta
stat. σy	y:n perusjoukon keskihajonta
stat. Σxy	x · 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(Vektori1)⇒vektori

Laskee joko rivi- tai sarakeyksikkövektorin riippuen *Vektori1*:n muodosta.

Vektori1 :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 > 

unLockMuutt1[, Muutt2] [, Muutt3] ... unLockMuutt.

Vapauttaa määritetyt muuttujat tai muuttujaryhmän. Lukittuja muuttujia ei voi muokata eikä poistaa.

Katso **Lock**, sivu 92, ja **getLockInfo()**, sivu 69.

a:=65	65
Lock a	Done
getLockInfo(a)	1
a:=75	"Error: Variable is locked."
DelVar a	"Error: Variable is locked."
Unlock a	Done
a:=75	75
DelVar a	Done

varPop()Katalogi > **varPop(Lista[, frekvLista])** ⇒ lauseke

varPop({5,10,15,20,25,30}) 72.9167

Laskee *Listan* perusjoukon varianssin.

Jokainen *frekvLista* 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 229.

varSamp()Katalogi > **varSamp(Lista[, frekvLista])** ⇒ lausekevarSamp({1,2,5,-6,3,-2}) $\frac{31}{2}$ Laskee *Listan* otosten varianssin.

Jokainen *frekvLista* 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 229.

varSamp(Matriisi1[, frekvMatriisi]) ⇒ matriisivarSamp($\begin{pmatrix} 1 & 2 & 5 \\ -3 & 0 & 1 \\ .5 & .7 & 3 \end{pmatrix}$) $\begin{bmatrix} 4.75 & 1.03 & 4 \end{bmatrix}$

Laskee rivivektorin, joka sisältää *Matriisi1*:n kaikkien sarakkeiden otoksen varianssin.

varSamp($\begin{pmatrix} -1.1 & 2.2 \\ 3.4 & 5.1 \\ -2.3 & 4.3 \end{pmatrix} \cdot \begin{bmatrix} 6 & 3 \\ 2 & 4 \\ 5 & 1 \end{bmatrix}$) $\begin{bmatrix} 3.91731 & 2.08411 \end{bmatrix}$

Jokainen *frekvMatriisin* elementti näyttää *Matriisi1*:n vastaavien elementtien peräkkäisten esiintymien lukumäärän.

Jos jokin elementti jommassakummassa matriisissa on tyhjä, kyseistä elementtiä ei huomioida, eikä toisessa matriisissa olevaa vastaavaa elementtiä myöskään huomioida. Lisätietoja tyhjästä elementeistä, katso sivu 229.

Huomaa: *Matriisi1*:ssä on oltava vähintään kaksi elementtiä.

W

Wait



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.

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"

Huomaa: Voit käyttää komentoa **Wait** käyttäjän määrittelemän ohjelman sisällä mutta ei funktion sisällä.

warnCodes ()


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 247.

	warnCodes(det([1.23456E-999]),warn)	
		1.23456E-999
warn		{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.

when($x < 0, x + 3$)|$x = 5$	undef
---------------------------------	-------

when()

Katalogi > 

Käytä komentoa **undef epätosiTulos**, kun haluat määrittää lausekkeen, joka piiryy vain jollekin välille.

when() on hyödyllinen komento rekursiivisten funktioiden määrittämisessä.

$\text{when}(n > 0, n \cdot \text{factoral}(n-1), 1) \rightarrow \text{factoral}(n)$	Done
$\text{factoral}(3)$	6
3!	6

While

Katalogi > 

While *Ehto*
Lohko

EndWhile

Suorittaa *Lohkon* sisältämät lausekkeet, mikäli *Ehto* on tosi.

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.

Define $\text{sum_of_recip}(n) = \text{Func}$	
Local $i, \text{tempsum}$	
$1 \rightarrow i$	
$0 \rightarrow \text{tempsum}$	
While $i \leq n$	
$\text{tempsum} + \frac{1}{i} \rightarrow \text{tempsum}$	
$i + 1 \rightarrow i$	
EndWhile	
Return tempsum	
EndFunc	
	Done
$\text{sum_of_recip}(3)$	11
	6

X

xor

Katalogi > 

BooleanLaus1 **xor** *BooleanLaus2* antaa vastauksena *Boolean* lausekkeen *BooleanList1*

xor *BooleanList2* antaa vastauksena *Boolean* listan *BooleanMatriisi1*

xor *BooleanMatriisi2* antaa vastauksena *Boolean* matriisin

Määrittää totuusarvoksi tosi, jos *BooleanLaus1* on tosi ja *BooleanLaus2* on epätosi, tai päin vastoin.

true xor true	false
5 > 3 xor 3 > 5	true

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 117.

Kokonaisluku1 xor Kokonaisluku2 ⇒ *kokonaisluku*

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 kantaluutilan mukaisesti.

Kokonaisluvut voi syöttää minkä tahansa luvun kantaluutilana. Binaarisen syötteen edelle tulee merkitä etumerkki 0b ja heksadesimaalisen syötteen edelle 0h. Jos etumerkkiä ei ole, kokonaislukuja käsitellään desimaalilukuina (kantaluuku 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 17.

Huomaa: Katso **or**, sivu 117.

Z

zInterval

zInterval $\sigma, \text{Lista}, [\text{Frekv}], [\text{CTaso}]$

(Datalistan syöte)

Heksadesimaalisessa kantaluutilassa:

Tärkeää: Nolla, ei O-kirjain.

0h7AC36 xor 0h3D5F	0h79169
--------------------	---------

Binaarisessa kantaluutilassa:

0b100101 xor 0b100	0b100001
--------------------	----------

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

zInterval σ, \bar{x}, n [,CTaso]

(Yhteenvetotilaston syöte)

Laskee z -luottamusvälin. Tulosten yhteenveto tallentuu *stat.results*-muuttujaan. (Katso sivu 159.)

Lisätietoja listassa olevien tyhjiä elementtien vaikutuksesta, katso Tyhjät elementitsivulla sivu 229.

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**zInterval_1Prop** x, n [,CTaso]

Laskee yhden osuuden z -luottamusvälin. Tulosten yhteenveto tallentuu *stat.results*-muuttujaan. (Katso sivu 159.)

x on ei-negatiivinen kokonaisluku.

Lisätietoja listassa olevien tyhjiä elementtien vaikutuksesta, katso Tyhjät elementitsivulla sivu 229.

Tulosmuuttuja	Kuvaus
stat.CLower, stat.CUpper	Luottamusväli, joka sisältää jakauman luottamusvälin todennäköisyyden
stat. \hat{p}	Laskettu onnistumisten osuus
stat.ME	Virhemarginaali
stat.n	Ostosten lukumäärä datasekvenssissä

zInterval_2Prop $x1, n1, x2, n2[, CTaso]$

Laskee kahden osuuden z -luottamusvälin. Tulosten yhteenveto tallentuu *stat.results*-muuttujaan. (Katso sivu 159.)

$x1$ ja $x2$ ovat ei-negatiivisia kokonaislukuja.

Lisätietoja listassa olevien tyhjiä elementtien vaikutuksesta, katso Tyhjät elementitsivulla sivu 229.

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 $\sigma_1, \sigma_2, Lista1, Lista2$
 $[, Frekv1[, Frekv2[, CTaso]]]$

(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 159.)

Lisätietoja listassa olevien tyhjiä elementtien vaikutuksesta, katso Tyhjät elementitsivulla sivu 229.

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
stat. $\bar{x}1$, stat. $\bar{x}2$	Satunnaisesta normaalijakaumasta olevien datasekvenssien otosten keskiarvot
stat. $\sigma x1$, stat. $\sigma x2$	Listat 1:n ja Listat 2:n otosten keskihajonnat
stat.n1, stat.n2	Otosten lukumäärä datasekvensseissä
stat.r1, stat.r2	Datasekvenssien Listat 1 ja Listat 2 tunnetut perusjoukon keskihajonnat

zTest

Katalogi > 

zTest $\mu0, \sigma, Lista, [Frekv[, Hypot]]$

(Datalistan syöte)

zTest $\mu0, \sigma, \bar{x}, n[, Hypot]$

(Yhteenvetotilaston syöte)

Suorittaa z-testin frekvenssillä *frekvlista*. Tulosten yhteenveto tallentuu *stat.results*-muuttujaan. (Katso sivu 159.)

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 tyhjen elementtien vaikutuksesta, katso Tyhjät elementitsivulla sivu 229.

Tulosmuuttuja	Kuvaus
stat.z	$(\bar{x} - \mu0) / (\sigma / \text{sqrt}(n))$
stat.P Value	Pienin todennäköisyys, jolla nollihypoteesi voidaan hylätä
stat. \bar{x}	Listan sisältämän datasekvenssin otoksen keskiarvo
stat.sx	Datasekvenssin otoksen keskihajonta. Lasketaan vain <i>Data</i> -syötteelle.

Tulosmuuttuja	Kuvaus
stat.n	Otoksen koko

zTest_1Prop

Katalogi > 

zTest_1Prop $p_0, x, n[, Hypot]$

Laskee yhden osuuden z -testin. Tulosten yhteenveto tallentuu *stat.results*-muuttujaan. (Katso sivu 159.)

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 tyhjien elementtien vaikutuksesta, katso Tyhjät elementisivulla sivu 229.

Tulosmuuttuja	Kuvaus
stat.p0	Perusjoukon osuuden hypoteesiarvo
stat.z	Osuudelle laskettu vakio-ohjearvo
stat.PVal	Alin merkitsevyytaso, jolla nollahypoteesi voidaan hylätä
stat. \hat{p}	Arvioitu otoksen osuus
stat.n	Otoksen koko

zTest_2Prop

Katalogi > 

zTest_2Prop $x_1, n_1, x_2, n_2[, Hypot]$

Laskee kahden osuuden z -testin. Tulosten yhteenveto tallentuu *stat.results*-muuttujaan. (Katso sivu 159.)

x_1 ja x_2 ovat ei-negatiivisia kokonaislukuja.

Testaa $H_0: p_1 = p_2$ jonkin seuraavan vaihtoehdon suhteen:

Kun $H_a: p1 > p2$, aseta *Hypot*>0

Kun $H_a: p1 \neq p2$ (oletus), aseta *Hypot*=0

Kun $H_a: p < p0$, aseta *Hypot*<0

Lisätietoja listassa olevien tyhjiin elementtien vaikutuksesta, katso Tyhjät elementitsivulla sivu 229.

Tulosmuuttuja	Kuvaus
stat.z	Osuuksien erotukselle laskettu vakio-ohjearvo
stat.PVal	Alin merkitsevyytaso, 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 $\sigma_1, \sigma_2, List1, Lista2[, Frekv1$
 $[, Frekv2[, Hypot]]]$

(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 159.)

Testaa $H_0: \mu1 = \mu2$, jonkin seuraavan vaihtoehdon suhteen:

Kun $H_a: \mu1 < \mu2$, aseta *Hypot*<0

Kun $H_a: \mu1 \neq \mu2$ (oletus), aseta *Hypot*=0

Kun $H_a: \mu1 > \mu2$, *Hypot*>0

Lisätietoja listassa olevien tyhjiin elementtien vaikutuksesta, katso Tyhjät elementitsivulla sivu 229.

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

+ (yhteenlasku)

painike

$$Arvo1 + Arvo2 \Rightarrow arvo$$

56	56
----	----

Laskee kahden argumentin summan.

56+4	60
------	----

60+4	64
------	----

64+4	68
------	----

68+4	72
------	----

$$Lista1 + Lista2 \Rightarrow lista$$

$$+ Matriisi2 \Rightarrow matriisi$$

$\left\{22, \pi, \frac{\pi}{2}\right\} \rightarrow I1$	$\{22, 3.14159, 1.5708\}$
--	---------------------------

Määrittää listan (tai matriisin), joka sisältää *Lista1*:n ja *Lista2*:n (tai *Matriisi1*:n ja *Matriisi2*:n) vastaavien elementtien summat.

$\left\{10, 5, \frac{\pi}{2}\right\} \rightarrow I2$	$\{10, 5, 1.5708\}$
--	---------------------

$I1+I2$	$\{32, 8.14159, 3.14159\}$
---------	----------------------------

Argumenttien tulee olla mitoiltaan samanlaisia.

$$Arvo + Lista1 \Rightarrow lista$$

$15 + \{10, 15, 20\}$	$\{25, 30, 35\}$
-----------------------	------------------

$$Lista1 + Arvo \Rightarrow lista$$

$\{10, 15, 20\} + 15$	$\{25, 30, 35\}$
-----------------------	------------------

Määrittää listan, joka sisältää *Arvon* ja *Lista1*:n kunkin elementin summat.

$$Arvo + Matriisi1 \Rightarrow matriisi$$

$20 + \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} 21 & 2 \\ 3 & 24 \end{bmatrix}$
---	--

$$Matriisi1 + Arvo \Rightarrow matriisi$$

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.

 $Arvo - Listal \Rightarrow lista$

$$15 - \left\{ 10, 15, 20 \right\} \quad \left\{ 5, 0, -5 \right\}$$

 $Listal - Arvo \Rightarrow lista$

$$\left\{ 10, 15, 20 \right\} - 15 \quad \left\{ -5, 0, 5 \right\}$$

Vähentää jokaisen $Listal$:n elementin $Arvosta$ tai vähentää $Arvon$ jokaisesta $Listal$:n elementistä ja antaa vastauksena tuloslistan.

 $Arvo - Matriisi1 \Rightarrow matriisi$

$$20 - \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{bmatrix} \quad \begin{bmatrix} 19 & -2 \\ -3 & 16 \end{bmatrix}$$

 $Matriisi1 - Arvo \Rightarrow matriisi$

$Arvo - Matriisi1$ 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)**[x] painike** $Arvo1 \cdot Arvo2 \Rightarrow arvo$

$$2 \cdot 3.45 \quad 6.9$$

Laskee kahden argumentin tulon.

 $Listal \cdot Lista2 \Rightarrow lista$

$$\left\{ 1, -2, 3 \right\} \cdot \left\{ 4, 5, 6 \right\} \quad \left\{ 4, 10, 18 \right\}$$

Luo listan, joka sisältää $Listal$:n ja $Listal$:n vastaavien elementtien tulot.

Listojen tulee olla mitoiltaan samanlaisia.

· (kertolasku)**x** 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* · *Lista1* ⇒ *lista*

$$\pi \cdot \{4,5,6\} = \{12.5664, 15.708, 18.8496\}$$

Lista1 · *Arvo* ⇒ *lista*Määrittää listan, joka sisältää *Arvon* ja kunkin *Lista1*:n elementin tulon.*Arvo* · *Matriisi1* ⇒ *matriisi**Matriisi1* · *Arvo* ⇒ *matriisi*Määrittää matriisin, joka sisältää *Arvon* ja kunkin *Matriisi1*:n elementin tulon.

$$\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{bmatrix} \cdot 0.01 = \begin{bmatrix} 0.01 & 0.02 \\ 0.03 & 0.04 \end{bmatrix}$$

$$6 \cdot \text{identity}(3) = \begin{bmatrix} 6 & 0 & 0 \\ 0 & 6 & 0 \\ 0 & 0 & 6 \end{bmatrix}$$

Huomaa: Käytä merkintää \cdot (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.*Lista1* / *Lista2* ⇒ *lista*Määrittää listan, joka sisältää osamäärät laskutoimituksista *Lista1* jaettuna *Lista2*:lla.

$$\frac{\{1,2,3\}}{\{4,5,6\}} = \left\{0.25, \frac{2}{5}, \frac{1}{2}\right\}$$

Listojen tulee olla mitoiltaan samanlaisia.

Arvo / *Lista1* ⇒ *lista**Lista1* / *Arvo* ⇒ *lista*Määrittää listan, joka sisältää osamäärät laskutoimituksista *Arvo* jaettuna *Lista1*:llä tai *Lista1* jaettuna *Arvolla*.

$$\frac{6}{\{3,6,\sqrt{6}\}} = \{2, 1.2, 4.4949\}$$

$$\frac{\{7,9,2\}}{7 \cdot 9 \cdot 2} = \left\{\frac{1}{18}, \frac{1}{14}, \frac{1}{63}\right\}$$

/ (jakolasku)

÷ painike

 $Arvo / Matriisi1 \Rightarrow matriisi$

$$\frac{\begin{bmatrix} 7 & 9 & 2 \end{bmatrix}}{7 \cdot 9 \cdot 2} \qquad \frac{\begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 18 & 14 & 63 \end{bmatrix}}{}$$

 $Matriisi1 / Arvo \Rightarrow matriisi$

Laskee matriisin, joka sisältää osamäärät laskutoimituksesta $Matriisi1/Arvo$.

Huomaa: Käytä merkintää $.$ / (piste jaa), kun haluat jakaa lausekkeen jokaisella elementillä.

^ (potenssi)

^ painike

 $Arvo1 \wedge Arvo2 \Rightarrow arvo$

$$4^2 \qquad 16$$

 $Lista1 \wedge Lista2 \Rightarrow lista$

$$\{2,4,6\} \{1,2,3\} \qquad \{2,16,216\}$$

Laskee ensimmäisen argumentin korotettuna toisen argumentin potenssiin.

Huomaa: Katso myös **Eksponenttimalli**, sivu 1.

Jos kyseessä on lista, laskee $Lista1$:n elementit korotettuna $Lista2$:n vastaavien elementtien potenssiin.

Reaalilukujen alueella murtolukupotenssit, joilla on supistetut eksponentit ja parittomat nimittäjät, käyttävät reaalista aluetta versus pääalue kompleksitilassa.

 $Arvo \wedge Lista1 \Rightarrow lista$

$$\pi \{1,2,-3\} \qquad \{3.14159,9.8696,0.032252\}$$

Laskee $Arvo$ n korotettuna $Lista1$:n elementtien potenssiin.

 $Lista1 \wedge Arvo \Rightarrow lista$

$$\{1,2,3,4\}^{-2} \qquad \left\{1, \frac{1}{4}, \frac{1}{9}, \frac{1}{16}\right\}$$

Laskee $Lista1$:n elementit korotettuna $Arvo$ n potenssiin.

^ (potenssi)

neliömatriisi1 ^ kokonaisluku ⇒
matriisi

$\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{bmatrix}^2$	$\begin{bmatrix} 7 & 10 \\ 15 & 22 \end{bmatrix}$
--	---

Laskee *neliömatriisi1*:n korotettuna kokonaisluvun kokonaisluku potenssiin.

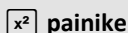
$\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{bmatrix}^{-1}$	$\begin{bmatrix} -2 & 1 \\ 3 & -1 \\ 2 & 2 \end{bmatrix}$
---	---

neliömatriisi1:n on oltava neliömatriisi.

Jos kokonaisluku = -1, laskee käänteismatriisiin.

Jos kokonaisluku < -1, laskee käänteismatriisiin korotettuna sopivaan positiiviseen potenssiin.

$\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{bmatrix}^{-2}$	$\begin{bmatrix} 11 & -5 \\ 2 & 2 \\ -15 & 7 \\ 4 & 4 \end{bmatrix}$
---	--

x² (neliö)

*Arvo1*² ⇒ arvo

4^2	16
-------	----

Laskee argumentin neliön.

$\{2,4,6\}^2$	$\{4,16,36\}$
---------------	---------------

*Lista1*² ⇒ lista

Laskee listan, joka sisältää *Lista1*:n elementtien neliöt.

$\begin{bmatrix} 2 & 4 & 6 \\ 3 & 5 & 7 \\ 4 & 6 & 8 \end{bmatrix}^2$	$\begin{bmatrix} 40 & 64 & 88 \\ 49 & 79 & 109 \\ 58 & 94 & 130 \end{bmatrix}$
---	--

*neliömatriisi1*² ⇒ matriisi

$\begin{bmatrix} 2 & 4 & 6 \\ 3 & 5 & 7 \\ 4 & 6 & 8 \end{bmatrix}^{\wedge 2}$	$\begin{bmatrix} 4 & 16 & 36 \\ 9 & 25 & 49 \\ 16 & 36 & 64 \end{bmatrix}$
--	--

Laskee *neliömatriisi1*:n matriisinelion. Tämä ei ole sama kuin kunkin elementin neliön laskeminen. Käytä merkintää $\wedge 2$, kun haluat laskea jokaisen elementin neliön.

.+ (piste lisää)

Matriisi1 .+ *Matriisi2* ⇒ matriisi



$\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{bmatrix} .+ \begin{bmatrix} 10 & 30 \\ 20 & 40 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} 11 & 32 \\ 23 & 44 \end{bmatrix}$
--	--

Arvo .+ *Matriisi1* ⇒ matriisi

Matriisi1 .+ *Matriisi2* laskee matriisin, joka on *Matriisi1*:n ja *Matriisi2*:n vastaavien elementtiparien summa.

$5 .+ \begin{bmatrix} 10 & 30 \\ 20 & 40 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} 15 & 35 \\ 25 & 45 \end{bmatrix}$
---	--



Arvo .+ *Matriisi1* laskee matriisin, joka on *Arvon* ja kunkin *Matriisi1*:n elementin summa.

.- (piste-erotus)  **painikkeet***Matriisi1* .- *Matriisi2* \Rightarrow *matriisi**Arvo* .- *Matriisi1* \Rightarrow *matriisi*

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.

$\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{bmatrix}$	.-	$\begin{bmatrix} 10 & 20 \\ 30 & 40 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} -9 & -18 \\ -27 & -36 \end{bmatrix}$
5.-		$\begin{bmatrix} 10 & 20 \\ 30 & 40 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} -5 & -15 \\ -25 & -35 \end{bmatrix}$

.· (pistetulo)  **painikkeet***Matriisi1* .· *Matriisi2* \Rightarrow *matriisi**Arvo* .· *Matriisi1* \Rightarrow *matriisi*

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.

$\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{bmatrix}$	.·	$\begin{bmatrix} 10 & 20 \\ 30 & 40 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} 10 & 40 \\ 90 & 160 \end{bmatrix}$
5.·		$\begin{bmatrix} 10 & 20 \\ 30 & 40 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} 50 & 100 \\ 150 & 200 \end{bmatrix}$


./ (pisteosamäärä)  **painikkeet***Matriisi1* ./ *Matriisi2* \Rightarrow *matriisi**Arvo* ./ *Matriisi1* \Rightarrow *matriisi*

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.

$\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{bmatrix}$	./	$\begin{bmatrix} 10 & 20 \\ 30 & 40 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} \frac{1}{10} & \frac{1}{10} \\ \frac{1}{10} & \frac{1}{10} \end{bmatrix}$
5./		$\begin{bmatrix} 10 & 20 \\ 30 & 40 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} \frac{1}{2} & \frac{1}{4} \\ \frac{1}{6} & \frac{1}{8} \end{bmatrix}$

= (on yhtä kuin)

 painikkeet

$Laus1 = Laus2 \Rightarrow$ Boolean lauseke

$Lista1 = Lista2 \Rightarrow$ Boolean lista

$Matriisi1 = Matriisi2 \Rightarrow$ 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.

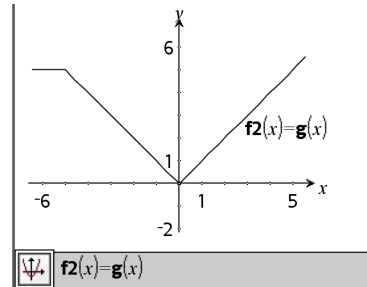
Huomaa esimerkkiä syöttäessäsi: Ohjeet monirivisten ohjelmien ja funktion määritysten syöttämisestä löytyvät tuotteen ohjekirjan Laskin-osiosta.

Esimerkkifunktio, jossa on käytetty matemaattikatestisymboleita: =, ≠, <, ≤, >, ≥



```
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)

  painikkeet

$Laus1 \neq Laus2 \Rightarrow$ Boolean lauseke

$Lista1 \neq Lista2 \Rightarrow$ Boolean lista

$Matriisi1 \neq Matriisi2 \Rightarrow$ 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).


≠ (ei yhtä kuin)

  painikkeet

Listojen ja matriisien kohdalla vastauksena on vertailuja elementti elementiltä.

Huomaa: Voit syöttää tämän operaattorin näppäimistöltä kirjoittamalla /=

< (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.

≤ (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.

≤ (pienempi tai yhtä suuri kuin)

ctrl [=] painikkeet

Huomaa: Voit syöttää tämän operaattorin näppäimistöltä kirjoittamalla <=

> (suurempi kuin)

ctrl [=] 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.

≥ (suurempi tai yhtä suuri kuin)

ctrl [=] 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 >=

⇒ (looginen seuraus)**ctrl = näppäimet***BooleanLaus1 ⇒ BooleanLaus2* antaa vastauksena *Boolean lausekkeen* $5 > 3 \text{ or } 3 > 5$ true*BooleanList1 ⇒ BooleanList2* antaa vastauksena *Boolean listan* $5 > 3 \Rightarrow 3 > 5$ false*BooleanMatriisi1 ⇒ BooleanMatriisi2* antaa vastauksena *Boolean matriisin* $3 \text{ or } 4$ 7 $3 \Rightarrow 4$ -4 $\{1,2,3\} \text{ or } \{3,2,1\}$ $\{3,2,3\}$ $\{1,2,3\} \Rightarrow \{3,2,1\}$ $\{-1,-1,-3\}$ *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 näppäimistöä kirjoittamalla =>

⇔ (looginen kaksoisseuraus, XNOR)**ctrl = näppäimet***BooleanLaus1 ⇔ BooleanLaus2* antaa vastauksena *Boolean lausekkeen* $5 > 3 \text{ xor } 3 > 5$ true*BooleanList1 ⇔ BooleanList2* antaa vastauksena *Boolean listan* $5 > 3 \Leftrightarrow 3 > 5$ false $3 \text{ xor } 4$ 7 $3 \Leftrightarrow 4$ -8*BooleanMatriisi1 ⇔ BooleanMatriisi2* antaa vastauksena *Boolean matriisin* $\{1,2,3\} \text{ xor } \{3,2,1\}$ $\{2,0,2\}$ $\{1,2,3\} \Leftrightarrow \{3,2,1\}$ $\{-3,-1,-3\}$ *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 näppäimistöä kirjoittamalla <=>

! (kertoma)

?! ▶ painike

Arvo! ⇒ *arvo*

5! 120

Lista! ⇒ *lista*

{5,4,3}! {120,24,6}

Matriisi! ⇒ *matriisi*

1 2	1 2
3 4	6 24

Määrittää argumentin kertoman.

Jos kyseessä on lista tai matriisi, määrittää listan tai matriisin elementtien kertomista.

& (liitä)

ctrl [] painikkeet

Merkkijono1 & Merkkijono2 ⇒ *merkkijono*

"Hello "&"Nick" "Hello Nick"

Antaa vastauksena tekstimerkkijonon, joka on *Merkkijono2* liitettynä *Merkkijono1*:een.

d() (derivaatta)

Katalogi > []

d(Laus1, Muutt[, Aste] | Muutt=Arvo⇒arvo

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

d(Laus1, Muutt[, Aste])⇒arvo

$x:=0: \frac{d}{dx}(|x|)$ undef

d(Lista1, Muutt[, Aste])⇒lista

$x:=3: \frac{d}{dx}(\{x^2, x^3, x^4\})$ {6,27,108}

d(Matriisi1, Muutt[, Aste])⇒matriisi

Lukuun ottamatta tilannetta, jolloin käytät ensimmäistä syntaksia, muuttujaan *Muutt* on tallennettava numeerinen arvo ennen funktion **d()** sieventämistä. Katso esimerkkejä.

d()-funktiota 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 6 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)

$\int(\text{Laus1}, \text{Muutt}, \text{Ala}, \text{Ylä}) \Rightarrow \text{arvo}$

Laskee *Laus1*:n integraalin muuttujan *Muutt* suhteen välillä *Ala* - *Ylä* olevista arvoista. Funktiota voi käyttää myös laskettaessa numeerisesti määrätty integraali käyttäen samaa menetelmää kuin **nlnt()**.

$\int_0^1 x^2 dx$	0.333333
-------------------	----------

Huomaa: Voit syöttää tämän funktion näppäimistöltä kirjoittamalla `integral (...)`.

Huomaa: Katso myös `nint()`, sivu 110, ja **Määrätyn integraalin malli**, sivu 6.

$\sqrt{()}$ (neliöjuuri)

`ctrl` `x2` painikkeet

$\sqrt{Arvo1} \Rightarrow arvo$

$$\frac{\sqrt{4}}{2}$$

$\sqrt{Lista1} \Rightarrow lista$

$$\frac{\sqrt{\{9,2,4\}}}{\{3,1.41421,2\}}$$

Laskee argumentin neliöjuuren.

Kun kyseessä on lista, laskee kaikkien *Lista1*:n elementtien neliöjuuret.

Huomaa: Voit syöttää tämän funktion näppäimistöltä kirjoittamalla `sqrt (...)`

Huomaa: Katso myös **Neliöjuurimalli**, sivu 1.

$\Pi()$ (tulo)

Katalogi >

$\Pi(Laus1, Muutt, Matala, Korkea) \Rightarrow lauseke$

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

Huomaa: Voit syöttää tämän funktion näppäimistöltä kirjoittamalla `prodSeq (...)`.

Sieventää *Laus1*:n jokaisen *Muutt*:n arvon suhteen väliltä *Matala* - *Korkea* ja laskee vastausten tulon.

$$\frac{5}{\prod_{n=1} \left(\left\{\frac{1}{n}, n, 2\right\}\right)} = \left\{\frac{1}{120}, 120, 32\right\}$$

Huomaa: Katso myös **Kertolaskumalli** (Π), sivu 5.

$\Pi(Laus1, Muutt, Matala, Matala-1) \Rightarrow 1$

$$\frac{3}{\prod_{k=4} (k)} = 1$$

$\Pi(Laus1, Muutt, Matala, Korkea) \Rightarrow 1/\Pi(Laus1, Muutt, Korkea+1, Matala-1)$, jos *Korkea* < *Matala-1*

Esimerkkien kertolaskukaavat on otettu seuraavasta viitteestä:

$\prod()$ (tulo)Katalogi > 

Ronald L. Graham, Donald E. Knuth, and Oren Patashnik. *Concrete Mathematics: A Foundation for Computer Science*. Reading, Massachusetts: Addison-Wesley, 1994.

$\prod_{k=4}^1 \left(\frac{1}{k}\right)$	6
$\prod_{k=4}^1 \left(\frac{1}{k}\right) \cdot \prod_{k=2}^4 \left(\frac{1}{k}\right)$	$\frac{1}{4}$

 $\Sigma()$ (summa)Katalogi > 

$\Sigma(\text{Laus1}, \text{Muutt}, \text{Matala}, \text{Korkea}) \Rightarrow \text{lauseke}$

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

Sieventää *Laus1*:n jokaisen muuttujan *Muutt* arvon suhteen väliltä *Matala - Korkea* ja laskee vastausten summan.

Huomaa: Katso myös **Summamalli**, sivu 5.

$\Sigma(\text{Laus1}, \text{Muutt}, \text{Matala}, \text{Matala}-1) \Rightarrow 0$

$\sum_{n=1}^5 \left(\frac{1}{n}\right)$	$\frac{137}{60}$
---	------------------

$\sum_{k=4}^3 (k)$	0
--------------------	---

$\Sigma(\text{Laus1}, \text{Muutt}, \text{Matala}, \text{Korkea}) \Rightarrow -\Sigma(\text{Laus1}, \text{Muutt}, \text{Korkea}+1, \text{Matala}-1)$, jos *Korkea* < *Matala*-1

Esimerkkien yhteenlaskukaavat 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.

$\sum_{k=4}^1 (k)$	-5
--------------------	----

$\sum_{k=4}^1 (k) + \sum_{k=2}^4 (k)$	4
---------------------------------------	---

 $\Sigma\text{Int}()$ Katalogi > 

$\Sigma\text{Int}(\text{NPmt1}, \text{NPmt2}, \text{N}, \text{I}, \text{PV}, [\text{Pmt}], [\text{FV}], [\text{PpY}], [\text{CpY}], [\text{PmtAt}], [\text{pyörArvo}]) \Rightarrow \text{arvo}$

$\Sigma\text{Int}(1,3,12,4.75,20000,,,12,12)$	-218.11
---	---------

$\Sigma\text{Int}(NPmt1, NPmt2, amortTable) \Rightarrow arvo$

Lyhennystoiminto, joka laskee koron summan määritetyn maksueräjakson ajalta.

$NPmt1$ ja $NPmt2$ määrittävät maksujakson alku- ja loppurajat.

$N, I, PV, Pmt, FV, PpY, CpY$ ja $PmtAt$ on kuvattu TVM-argumenttien taulukossa, sivu 175.

- 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.

pyör:Arvo määrittää pyöristyksessä käytettävien desimaalien määrän.
Oletusarvo=2.

$\Sigma\text{Int}(NPmt1, NPmt2, amortTable)$ laskee koron summan lyhennystaulukon $amortTable$ mukaisesti. $amortTable$ -argumentin on oltava matriisi, joka on kohdassa **amortTbl()** kuvatun muotoinen, katso sivu 7.

Huomaa: Katso myös $\Sigma\text{Prn}()$, jäljempänä, sekä **Bal()**, sivu 16.

$tbl := \text{amortTbl}(12, 12, 4.75, 20000, \dots, 12, 12)$			
0	0.	0.	20000.
1	-79.17	-1630.69	18369.3
2	-72.71	-1637.15	16732.2
3	-66.23	-1643.63	15088.5
4	-59.73	-1650.13	13438.4
5	-53.19	-1656.67	11781.7
6	-46.64	-1663.22	10118.5
7	-40.05	-1669.81	8448.7
8	-33.44	-1676.42	6772.28
9	-26.81	-1683.05	5089.23
10	-20.14	-1689.72	3399.51
11	-13.46	-1696.4	1703.11
12	-6.74	-1703.12	-0.01
$\Sigma\text{Int}(1, 3, tbl)$			-218.11

$\Sigma\text{Prn}(NPmt1, NPmt2, N, I, PV, [Pmt], [FV], [PpY], [CpY], [PmtAt], [pyör:Arvo]) \Rightarrow arvo$

$\Sigma\text{Prn}(1, 3, 12, 4.75, 20000, \dots, 12, 12)$ -4911.47

$\Sigma\text{Prn}(NPmt1, NPmt2, amortTable) \Rightarrow arvo$

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 175.

- 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.

$\Sigma Prn(NPmt1, NPmt2, amortTable)$ laskee pääoman summan lyhennystaulukon $amortTable$ perusteella. $amortTable$ -argumentin on oltava matriisi, joka on kohdassa **amortTbl()** kuvatun muotoinen, katso sivu 7.

Huomaa: Katso myös $\Sigma Int()$, edellä, sekä **Bal()**, sivu 16.

$tbl:=amortTbl(12,12,4.75,20000,,,12,12)$			
0	0.	0.	20000.
1	-79.17	-1630.69	18369.3
2	-72.71	-1637.15	16732.2
3	-66.23	-1643.63	15088.5
4	-59.73	-1650.13	13438.4
5	-53.19	-1656.67	11781.7
6	-46.64	-1663.22	10118.5
7	-40.05	-1669.81	8448.7
8	-33.44	-1676.42	6772.28
9	-26.81	-1683.05	5089.23
10	-20.14	-1689.72	3399.51
11	-13.46	-1696.4	1703.11
12	-6.74	-1703.12	-0.01
$\Sigma Prn(1,3,tbl)$			-4911.47

(epäsuora operaattori)

  painikkeet

$\#$ *muuttNimiMerkkijono*

Viittaa muuttujaan, jonka nimi on *muuttNimiMerkkijono*. Tällä operaattorilla voit luoda muuttujanimiä funktion sisältä merkkijonojen avulla.

$xyz:=12$	12
$\#("x"&"y"&"z")$	12

Luo muuttujan xyz tai viittaa siihen.

$10 \rightarrow r$	10
$"r" \rightarrow s1$	"r"
$\#s1$	10

Laskee arvon muuttujalle (r), jonka nimi on tallennettu muuttujaan $s1$.

E (kymmenpotenssimuoto)

EE painike

*mantissa*Eeksponentti

23000. 23000.

Syöttää luvun kymmenpotenssimuodossa. Luku tulkitaan seuraavasti: *mantissa* × 10^{eksponentti}.

2300000000.+4.1E15 4.1E15

3·10⁴ 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

*Lausl*g⇒lauseke

Aste-, graadi- tai radiaanikulmatilassa.

*Listal*g⇒lista

cos(50^g) 0.707107

*Matriisil*g⇒matriisi

cos({0,100^g,200^g}) {1,0.,-1.}

Tämän funktion avulla voit määrittää graadikulman ollessasi aste- tai radiaanikulmatilassa.

Kun laskin on radiaanikulmatilassa, kertoo *Lausl*:n arvolla $\pi/200$.

Kun laskin on asteikulmatilassa, kertoo *Lausl*:n arvolla $g/100$.

Graadikulmatilassa antaa vastauksena lausekkeen *Lausl* muuttumattomana.

Huomaa: Voit syöttää tämän symbolin tietokoneen näppäimistöltä kirjoittamalla @g.

r (radiaani)

1 painike

*Arvol*r⇒arvo

Aste-, graadi- tai radiaanikulmatilassa:

*Listal*r⇒lista

r (radiaani)

1 painike

Matriisi $l^r \Rightarrow$ *matriisi*

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.

Huomaa: Voit syöttää tämän symbolin tietokoneen näppäimistöltä kirjoittamalla @r.

$\cos\left(\frac{\pi}{4^r}\right)$	0.707107
$\cos\left(\left\{0^r, \left(\frac{\pi}{12}\right)^r, (\pi)^r\right\}\right)$	{1,0.965926,-1.}

° (aste)

1 painike

Arvo $l^\circ \Rightarrow$ *arvo*

Lista $l^\circ \Rightarrow$ *lista*

Matriisi $l^\circ \Rightarrow$ *matriisi*

Tämän funktion avulla voit määrittää astekulman ollessasi graadi- tai radiaanikulmatilassa.

Kun laskin on radiaanikulmatilassa, kertoo argumentin arvolla $\pi/180$.

Astekulmatilassa antaa vastauksena argumentin muuttumattomana.

Kun laskin on graadikulmatilassa, kertoo argumentin arvolla $10/9$.

Huomaa: Voit syöttää tämän symbolin tietokoneen näppäimistöltä kirjoittamalla @d.

Aste-, graadi- tai radiaanikulmatilassa:

$\cos(45^\circ)$	0.707107
------------------	----------

Radiaanikulmatilassa:

Huom: Vastauksen pakottaminen likimääräiseksi:


Kämmenlaite: Paina **ctrl** **enter**.

Windows®: Paina **Ctrl+Enter**.

Macintosh®: Paina **⌘+Enter**.

iPad®: Pidä **enter** ja valitse \approx .

$\cos\left(\left\{0, \frac{\pi}{4}, 90^\circ, 30.12^\circ\right\}\right)$	{1.,0.707107,0.,0.864976}
---	---------------------------

° , ' , " (astetta/minuuttia/sekuntia)**ctrl**  **painikkeet** $dd^{\circ}mm'ss.ss'' \Rightarrow lauseke$ dd Positiivinen tai negatiivinen luku mm Ei-negatiivinen luku $ss.ss$ Ei-negatiivinen lukuLaskee $dd+(mm/60)+(ss.ss/3600)$.


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 (").

Astekulmatilassa:

$25^{\circ}13'17.5''$	25.2215
$25^{\circ}30'$	$\frac{51}{2}$

∠ (kulma)**ctrl**  **painikkeet** $[Säde, \angle _ Kulma] \Rightarrow vektori$
(polaarinen syöte) $[Säde, \angle _ Kulma, Z _ Koordinaatti] \Rightarrow vektori$
(lieriömäinen syöte) $[Säde, \angle _ Kulma, \angle _ Kulma] \Rightarrow vektori$
(pallonmuotoinen syöte)

Laskee koordinaatit vektorina riippuen vektorimuotoilan asetuksesta: suorakulma, sylinteri tai pallo.

Huomaa: Voit syöttää tämän symbolin tietokoneen näppäimistöltä kirjoittamalla @<. $(Magnitudi \angle _ Kulma) \Rightarrow kompleksiarvo$
(polaarinen syöte)Syöttää kompleksilukuarvon ($r \angle \theta$) polaarisisä muodossa. *Kulma* tulkitaan nykyisen kulmatila-asetuksen mukaisesti.

Radiaanikulmatilassa ja kun vektorimuoto on asetettu valintaan: suorakulma

$[5 \angle 60^{\circ} \angle 45^{\circ}]$			
	[1.76777	3.06186	3.53553]

sylinteri

$[5 \angle 60^{\circ} \angle 45^{\circ}]$			
	[3.53553	$\angle 1.0472$	3.53553]

pallo

$[5 \angle 60^{\circ} \angle 45^{\circ}]$			
	[5. $\angle 1.0472$	$\angle 0.785398]$	

Radiaanikulmatilassa ja suorakulmakompleksimuodossa:

$5+3 \cdot i \cdot \left(10 \angle \frac{\pi}{4}\right)$	$-2.07107-4.07107 \cdot i$
--	----------------------------

10^()Katalogi > **10^** (*Arvol*) \Rightarrow *arvo* $10^{1.5}$

31.6228

10^ (*Listal*) \Rightarrow *lista*

Laskee luvun 10 korotettuna argumentin potenssiin.

Jos kyseessä on lista, laskee luvun 10 korotettuna *Listal*:n elementtien potenssiin.

10^(*neliömatrissiI*) \Rightarrow *neliömatrissi*

Laskee luvun 10 korotettuna *neliömatrissiI*:n potenssiin. Tämä ei ole sama kuin kunkin elementin 10-potenssiin korottamisen laskeminen. Laskentamenetelmä on kuvattu kohdassa **cos()**.

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

$$10^{\begin{bmatrix} 1 & 5 & 3 \\ 4 & 2 & 1 \\ 6 & -2 & 1 \end{bmatrix}}$$

1.14336E7	8.17155E6	6.67589E6
9.95651E6	7.11587E6	5.81342E6
7.65298E6	5.46952E6	4.46845E6

^-1(käänteisluku)Katalogi > *Arvol* \wedge^{-1} \Rightarrow *arvo* $(3.1)^{-1}$

0.322581

Listal \wedge^{-1} \Rightarrow *lista*

Laskee argumentin käänteisluvun.

Jos kyseessä on lista, laskee *Listal*:n elementtien käänteisluvut.

neliömatrissiI \wedge^{-1} \Rightarrow *neliömatrissi*

Laskee *neliömatrissiI*:n käänteisluvun.

neliömatrissiI:n oltava ei-singulaarinen neliömatrissi.

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

-2	1
3	-1
2	2

Laus | *Booleanlaus1* [**and***Booleanlaus2*]...

$x+1|x=3$	4
-----------	---

Laus | *Booleanlaus1* [**or***Booleanlaus2*]...

$x+55|x=\sin(55)$	54.0002
-------------------	---------

Rajoittava (“|”)-symboli toimii binaarisena operaattorina. Operaattorin | vasemmalla 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*.

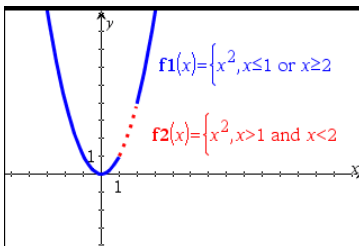
Välien rajoitusten muoto on yksi tai useampia epäyhtälöitä, jotka on yhdistetty loogisilla operaattoreilla “**and**” or “**or**”. Välien rajoitusehdot sallivat myös sievennyksen, joka saattaisi muuten olla kelpaamaton tai ei laskettavissa.

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

$nSolve(x^3+2\cdot x^2-15\cdot x=0,x)$	0.
--	----

$nSolve(x^3+2\cdot x^2-15\cdot x=0,x)|x>0$ and $x<5$	3.
--	----



→ (tallenna)

ctrl **var** **painike**

Arvo → *Muutt*

Lista → *Muutt*

Matriisi → *Muutt*

Laus → *Funktio(Param1,...)*

Lista → *Funktio(Param1,...)* *Matriisi* → *Funktio(Param1,...)*

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**.

$\frac{\pi}{4}$ → myvar	0.785398
$2 \cdot \cos(x)$ → yI(x)	Done
{1,2,3,4} → lst5	{1,2,3,4}
$\begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \end{bmatrix}$ → matg	$\begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \end{bmatrix}$
"Hello" → str1	"Hello"

:= (määritä)

ctrl **:=** **painikkeet**

Muutt := *Arvo*

Muutt := *Lista*

Muutt := *Matriisi*

Funktio(Param1,...) := *Laus*

Funktio(Param1,...) := *Lista* *Funktio(Param1,...)* := *Matriisi*

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*.

myvar:= $\frac{\pi}{4}$	.785398
yI(x):= $2 \cdot \cos(x)$	Done
lst5:={1,2,3,4}	{1,2,3,4}
matg:= $\begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \end{bmatrix}$
str1:="Hello"	"Hello"

© [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 määritysten 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**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 (kantaluksi 10).

Tulokset näytetään kantalukutilan mukaisesti.

  painikkeet,   painikkeet

Desimaalisessa kantalukutilassa:

 $0b10+0hF+10$

 27

Binaarisessa kantalukutilassa:

 $0b10+0hF+10$

 0b11011

Heksadesimaalisessa kantalukutilassa:

 $0b10+0hF+10$

 0h1B

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 muistiolehtiön 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 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.

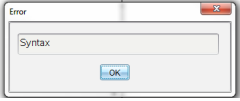
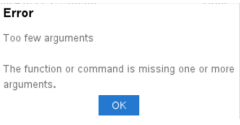
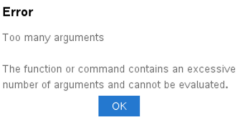
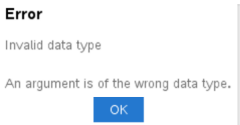
Kuvaajanäyttö	Oletus
Korkeus	212
Leveys	318
Väri	valkoinen: 255,255,255

Oletusnäkyvä ja asetukset

- Yläpalkin tilakuvakkeet (akun tila, press-to-start-tila, verkon ilmainen 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 määritelty 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	
Virhe Liian monta argumenttia	Funktio tai komento sisältää liian monta argumenttia eikä sitä voida arvioida.	
Virhe Virheellinen tietotyyppi	Argumentin tietotyyppi on väärä.	

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
PyydäMerkkij	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

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.

DrawArc

Katalogi > 
CXII**DrawArc** $x, y, width, height, startAngle, arcAngle$

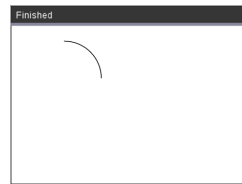
Piirrä kaari rajaavan suorakulmion sisällä annetulla aloitus- ja kaarikulmalla.

 x, y : rajaavan suorakulmion vasen yläkoordinaatti $width, height$: rajaavan suorakulmion mitat

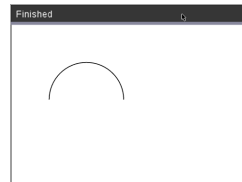
"Arc Angle" määrittää kaaren kaarevuuden.

Nämä parametrit voidaan antaa lausekkeina, jotka arvioidaan numeroksi, joka pyöristetään sitten lähimpään kokonaislukuun.

DrawArc 20,20,100,100,0,90



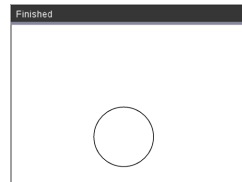
DrawArc 50,50,100,100,0,180

Katso myös: [FillArc](#)

DrawCircle

Katalogi > 
CXII**DrawCircle** $x, y, radius$ x, y : keskikohdan koordinaatti $radius$: ympyrän säde

DrawCircle 150,150,40

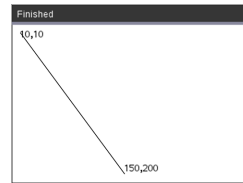
Katso myös: [FillCircle](#)

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.

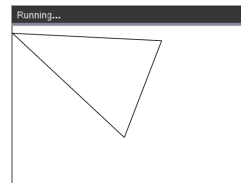
DrawLine 10,10,150,200

**DrawPoly**

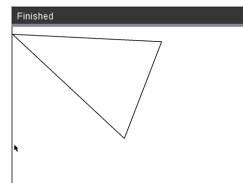
Komennoilla on kaksi varianttia:

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 määrittelyyn 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*

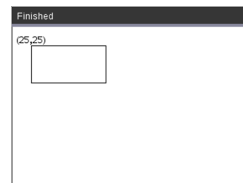
x, y: suorakulmion vasen yläkoordinaatti

width, height: suorakulmion leveys ja korkeus (suorakulmio, joka on piirretty alaspäin ja oikealle lähtökoordinaatista)

Huomaa: Viivat piirretään rajaavan ruudun määrittelyyn 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, exprOrString*
[,exprOrString2]...

x, y: tekstisyötön 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*

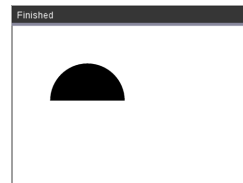
x, y: rajaavan suorakulmion vasen yläkoordinaatti

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.

FillArc 50,50,100,100,0,180



FillCircle

Katalogi > 
CXII

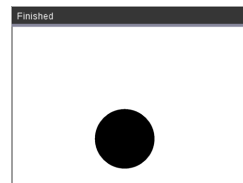
FillCircle *x, y, radius*

x, y: keskikohdan koordinaatti

Piirrä ja täytä ympyrä määritellyllä keskikohdalla ja määritetyllä säteellä.

Täytön oletusväri on musta. Täyttöväri voidaan asettaa komennolla [SetColor](#).

FillCircle 150,150,40



Täällä!

FillPoly

Katalogi > 
CXII

FillPoly *xlist, ylist*

tai

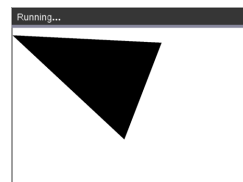
FillPoly *x1, y1, x2, y2, x3, y3...xn, yn*

Huomaa: Viivan ja värin määrittää komennot [SetColor](#) ja [SetPen](#)

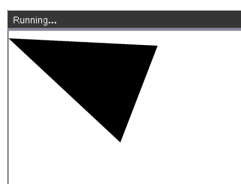
`xlist:={0,200,150,0}`

`ylist:={10,20,150,10}`

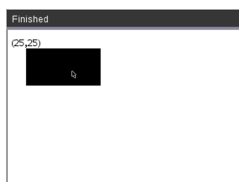
FillPoly xlist,ylist



FillPoly 0,10,200,20,150,150,0,10

**FillRect****FillRect** $x, y, width, height$ x, y : suorakulmion vasen yläkoordinaatti $width, height$: suorakulmion leveys ja korkeusPiirrä 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](#)

FillRect 25,25,100,50



G

getPlatform()

Katalogi > 
CXII

getPlatform()

getPlatform()

"dt"

Palauttaa:

"dt" työpöytäohjelmistosovelluksissa

"hh" TI-Nspire™ CX -kämmenlaitteissa

"ios" TI-Nspire™ CX iPad® -sovelluksessa

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

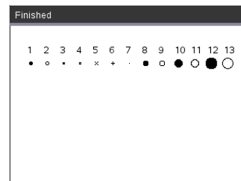
$shape$: numero väliltä 1–13, joka määrittää muodon

- 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



SetColorKatalogi > 
CXII**SetColor**

Red-arvo, Green-arvo, Blue-arvo

Kelvolliset arvot punaiselle, vihreälle ja siniselle ovat välillä 0–255

Asettaa tulevien Draw-komentojen väriin

SetColor 255,0,0

DrawCircle 150,150,100

**SetPen**Katalogi > 
CXII**SetPen**

paksuus, tyyli

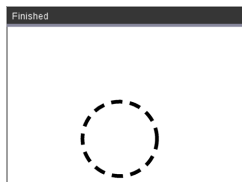
Paksuus: $1 \leq \text{paksuus} \leq 3$ | 1 on ohuin, 3 on paksuin

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

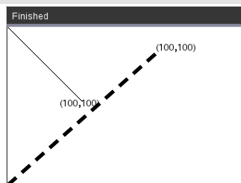
DrawLine 0,0,100,100

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

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.

Katso myös: [PaintBuffer](#)

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.

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 taulukko-datasta.

Funktion **delVoid()** avulla voit poistaa tyhjät elementit listasta. Funktion **isVoid()** avulla voit testata tyhjää elementtiä. Lisätietoja, katso **delVoid()**, sivu 42, ja **isVoid()**, sivu 81.

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.

$_$	–
$\text{gcd}(100,_)$	–
$3+_$	–
$\{5,_,10\}-\{3,6,9\}$	$\{2,_,1\}$

Tyhjiä elementtejä sisältävät lista-argumentit

Seuraavat funktiot ja komennot eivät huomioi (ohittavat ne) lista-argumenteista löytyviä tyhjiä elementtejä.

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

$\text{sum}(\{2,_,3,5,6,6\})$	16.6
$\text{median}(\{1,2,_,_,3\})$	2
$\text{cumulativeSum}(\{1,2,_,4,5\})$	$\{1,3,_,7,12\}$
$\text{cumulativeSum}\left(\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & _ \\ 5 & 6 \end{bmatrix}\right)$	$\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 4 & _ \\ 9 & 8 \end{bmatrix}$

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 <i>list1,list2</i>	Done
<i>list1</i>	$\{1,3,4,5,_\}$
<i>list2</i>	$\{1,3,4,5,2\}$

$\{1,2,3,_,5\} \rightarrow list1$	$\{1,2,3,_,5\}$
$\{1,2,3,4,5\} \rightarrow list2$	$\{1,2,3,4,5\}$
SortD <i>list1,list2</i>	Done
<i>list1</i>	$\{5,3,2,1,_\}$
<i>list2</i>	$\{5,3,2,1,4\}$

Regressioissa X- tai Y-listassa oleva tyhjä elementti aiheuttaa tyhjän elementin jäännöksen vastaavalle elementille.

$ll:=\{1,2,3,4,5\}; l2:=\{2,_,3,5,6,6\}$	$\{2,_,3,5,6,6\}$
LinRegMx <i>ll,l2</i>	Done
<i>stat.Resid</i>	$\{0.434286,_, -0.862857, -0.011429, 0.44\}$
<i>stat.XReg</i>	$\{1,_,3,4,5\}$
<i>stat.YReg</i>	$\{2,_,3,5,6,6\}$
<i>stat.FreqReg</i>	$\{1,_,1,1,1,1\}$

Poisjätetty luokka regressioissa aiheuttaa tyhjän elementin jäännöksen vastaavalle elementille.

$ll:=\{1,3,4,5\}; l2:=\{2,3,5,6,6\}$	$\{2,3,5,6,6\}$
$cat:=\{ "M", "M", "F", "F" \}; incl:=\{ "F" \}$	$\{ "F" \}$
LinRegMx <i>ll,l2,1,cat,incl</i>	Done
<i>stat.Resid</i>	$\{_,_,0,0,0\}$
<i>stat.XReg</i>	$\{_,_,4,5\}$
<i>stat.YReg</i>	$\{_,_,5,6,6\}$
<i>stat.FreqReg</i>	$\{_,_,1,1,1\}$

Frekvenssi 0 regressioissa aiheuttaa tyhjän elementin jäännöksen vastaavalle elementille.

$ll:=\{1,3,4,5\}; l2:=\{2,3,5,6,6\}$	$\{2,3,5,6,6\}$
LinRegMx <i>ll,l2,\{1,0,1,1\}</i>	Done
<i>stat.Resid</i>	$\{0.069231,_, -0.276923, 0.207692\}$
<i>stat.XReg</i>	$\{1,_,4,5\}$
<i>stat.YReg</i>	$\{2,_,5,6,6\}$
<i>stat.FreqReg</i>	$\{1,_,1,1,1\}$

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 `sqrt (6)`. Kun painat painiketta `enter`, lauseke `sqrt (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>
$\sqrt{()}$	<code>sqrt (...)</code>
$\Sigma()$ (yhteenlaskumalli)	<code>sumSeq (...)</code>
$\Pi()$ (tulon malli)	<code>prodSeq (...)</code>
$\sin^{-1}()$, $\cos^{-1}()$, ...	<code>arcsin (...)</code> , <code>arccos (...)</code> , ...
<code>ΔList()</code>	<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>

Syötettävä kohde:	Pikavalinta:
T (transponointi)	@t
° (radiaanit)	@r
° (asteet)	@d
g (graadit)	@g
∠(kulma)	@<
► (muunnos)	@>
►Decimal, ►approxFraction(), jne.	@>Decimal, @>approxFraction(), 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 sulkuryhmyksiä 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 (x^r), alaindeksi ([]), transponointi (T)
 - 5 Potenssiin korotus, potenssioperaattori (^)
 - 6 Negaatio (-)
 - 7 Merkkijonojen ketjutus (&)
 - 8 Kertolasku (•), jakolasku (/)
 - 9 Yhteenlasku (+), vähennyslasku (-)
 - 10 Yhtäläisyysuhteet: on yhtä kuin (=), ei ole yhtä kuin (≠ tai /=), pienempi kuin (<), pienempi tai yhtä suuri kuin (≤ tai <=), suurempi tai yhtä suuri kuin (>), suurempi tai yhtä suuri kuin (≥ tai >=)
 - 11 Looginen **not**
 - 12 Looginen **and**
 - 13 Looginen **or**
 - 14 **xor, nor, ei-ja**
 - 15 Looginen seuraus (⇒)
 - 16 Looginen kaksoisseuraus, XNOR (⇔)
 - 17 Rajoittava operaattori ("|")
 - 18 Tallenna (→)
-

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 komennoiksi 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 $2^{\wedge}(3^2)$, 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

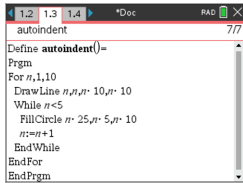
TI-Nspire™-ohjelmaeditori sientää nyt automaattisesti lauseita lohkokomennon sisällä.

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.



```
autoindent 77
Define autoindent()=
Prgm
For n,1,10
DrawLine n,n,n-10,n-10
While n<5
FillCircle n-25,n-5,n-10
n:=n+1
EndWhile
EndFor
EndPrgm
```

Kopioidut ja liitetyt koodifragmentit säilyttävät alkuperäisen sisennyksen.

Ohjelmiston aikaisemmassa versiossa luodun ohjelman avaaminen säilyttää alkuperäisen sisennyksen.

TI-Basicin virheviestien parannukset

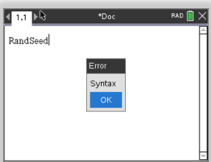
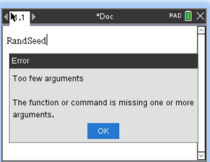
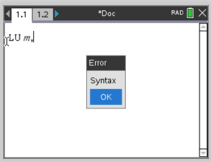
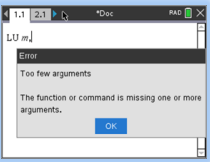
Virheet

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
Puuttuva EndTry	Odotettiin kohdetta EndTry , mutta löydettiin

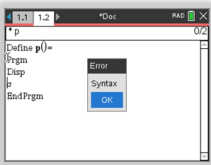
Virhetila	Uusi viesti
	toinen End-kohde
"Then" jätetty pois kohteen If <condition> jälkeen	Puuttuva If..Then
"Then" jätetty pois kohteen Elseif <condition> jälkeen	Then puuttuu kohdasta: Elseif.
Kun "Then", "Else", ja "Elseif" kohdattiin ohjauskohtien ulkopuolella	Then virheellinen kohtien ulkopuolella: 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

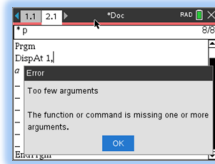
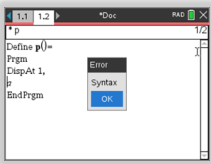
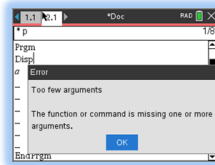
Jos tapauskomentoja, jotka odottavat yhtä tai useampaa argumenttia, kutsutaan epätäydellisellä argumenttiluettelolla, "Too few argument error" -virhe näytetään "syntax" -virheen sijaan.

Nykyinen käyttäytyminen	Uusi CX II -käyttäytyminen
 <p>A screenshot of a TI-84 Plus calculator window titled "1.1" and "Doc". The input field contains "RasdSeed". A dialog box is displayed with the text "Error", "Syntax", and an "OK" button.</p>	 <p>A screenshot of a TI-84 Plus calculator window titled "1.1" and "Doc". The input field contains "RasdSeed". A dialog box is displayed with the text "Error", "Too few arguments", "The function or command is missing one or more arguments.", and an "OK" button.</p>
 <p>A screenshot of a TI-84 Plus calculator window titled "1.1" and "Doc". The input field contains "LU m". A dialog box is displayed with the text "Error", "Syntax", and an "OK" button.</p>	 <p>A screenshot of a TI-84 Plus calculator window titled "1.1" and "Doc". The input field contains "LU m". A dialog box is displayed with the text "Error", "Too few arguments", "The function or command is missing one or more arguments.", and an "OK" button.</p>

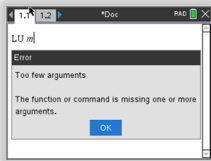
Nykyinen käyttäytyminen



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 (NIST 2018). 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	8987551792.261 _m/_F
_Fc	Faradayn vakio	96485.33212 _coul/_mol
_g	Painovoiman kiihtyvyys	9.80665 _m/_s ²
_Gc	Gravitaativakio	6.6743E-11 _m ³ / _{kg/_s²}
_h	Planckin vakio	6.62607015E-34 _J _s
_k	Boltzmannin vakio	1.380649E-23 _J/_°K
_μ0	Tyhjiön permeabiliteetti	1.25663706127E-6 _N/_A ²
_μb	Bohr magnetoni	9.274009994E-24 _J _m ² / _{_Wb}
_Me	Elektronin lepomassa	9.10938371390E-31 _kg
_Mμ	Myonin massa	1.883531627E-28 _kg
_Mn	Neutronin lepomassa	1.67492750058E-27 _kg
_Mp	Protonin lepomassa	1.67262192595E-27 _kg
_Na	Avogadron vakio	6.02214076E23 /_mol
_q	Elektronin varaus	1.602176634E-19 _coul
_R	Paine vakiona vesipotentiaalille	0.0831 L bars/mole K
_Rb	Bohrin säde	5.29177210903E-11 _m
_Rc	Moolinen kaasuvakio	8.314462618 _J/_mol/_°K
_Rdb	Rydbergin vakio	10973731.568160/_m
_Re	Elektronin säde	2.8179403262E-15 _m
_u	Atomimassa	1.66053906893E-27 _kg
_Vm	moolinen tilavuus	2.241396954E-2 _m ³ / _{_mol}
_ε0	Tyhjiön permittiivisyys (vakio)	8.8541878188E-12 _F/_m
_σ	Stefan-Boltzmannin vakio	5.670367E-8 _W/_m ² / _{_°K⁴}
_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 syyä määrittämiseksi. Esimerkki muuttujan *errCode* käytöstä on esitetty Esimerkissä 2 Try-komennon kohdalla, sivu 171.

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: <ul style="list-style-type: none">• 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

Virhekoodi	Kuvaus
	Alarajan on oltava ylärajaa pienempi hakuväliä määritettäessä.
180	Keskeytys Näppäintä <code>esc</code> tai <code>on</code> on painettu pitkän laskutoimituksen tai ohjelman suorituksen aikana.
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 $\text{solve}(3x^2-4=0,x) | x < 0 \text{ tai } x > 5$, 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 nolalla
260	Määrittelyjoukkovirhe Argumentin on kuuluttava tiettyyn määrittelyjoukkoon. Esimerkiksi rand(0) ei kelpaa.
270	Muuttujan nimi jo käytössä
280	Else ja Elseif eivät kelpaa lohkon <code>if..endif</code> ulkopuolella
290	EndTry-komennosta puuttuu sopiva Else-lauseke
295	Liian monta iteraatiota
300	Odotettavissa 2- tai 3-elementtinen lista tai matriisi

Virhekoodi	Kuvaus
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 solve($3x^2-4,x$) ei kelpaa, koska ensimmäinen argumentti ei ole yhtälö.
345	Ristiriitaiset yksiköt
350	Indeksi alueen ulkopuolella
360	Epäsuora merkkijono ei kelpaa muuttujan nimeksi.
380	Määrittämätön Ans Edellinen laskutoimitus ei luonut Ans:n arvoa, tai aikaisempaa laskutoimitusta ei ole syötetty.
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 kertomerkitömiin 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

Virhekoodi	Kuvaus
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 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 lohokosta If..Endif

Virhekoodi	Kuvaus
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 Funktioista tai komennosta puuttuu yksi tai useampia argumentteja.
940	Liian monta argumenttia 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 komennosta: <ul style="list-style-type: none"> • <code>sto →</code> • <code>:=</code> • Define määrittääksesi muuttujille arvot.

Virhekoodi	Kuvaus
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: <ul style="list-style-type: none"> • Define • := • sto → määrittääksesi funktion.
1100	Ei-reaalinen laskutoimitus 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).
1110	Virheelliset rajat
1120	Ei etumerkin muutosta
1130	Argumentti ei voi olla lista tai matriisi
1140	Argumenttinvirhe

Virhekoodi	Kuvaus
	Ensimmäisen argumentin on oltava toisen argumentin sisällä oleva polynomilauseke. Jos toinen argumentti jätetään pois, ohjelmisto yrittää valita oletusarvon.
1150	Argumenttinvirhe Ensimmäisten kahden argumentin on oltava kolmannen argumentin sisällä olevia polynomilausekkeita. Jos kolmas argumentti jätetään pois, ohjelmisto yrittää valita oletusarvon.
1160	Virheellinen kirjaston polkunimi Polkunimen on oltava muodossa <code>xxx\yyy</code> , jossa: <ul style="list-style-type: none"> • <code>xxx</code>-osassa voi olla 1-16 merkkiä. • <code>yyy</code>-osassa voi olla 1-15 merkkiä. Lisätietoja löydät ohjekirjan osasta Kirjasto.
1170	Kirjaston polkunimeä on käytetty väärin <ul style="list-style-type: none"> • Polkunimelle ei voi määrittää arvoa komennon Define, <code>:=</code> tai <code>sto</code> → avulla. • Polkunimeä ei voi määrittää paikalliseksi muuttujaksi tai käyttää funktion tai ohjelman parametrina.
1180	Virheellinen kirjastomuuttujan nimi. Tarkista, että nimi: <ul style="list-style-type: none"> • ei sisällä pistettä • ei ala alaviivalla • ei ylitä 15 merkkiä Lisätietoja löydät ohjekirjan osasta Kirjasto.
1190	Kirjastodokumenttia ei löydy: <ul style="list-style-type: none"> • Tarkista, että kirjasto on MyLib-kansiossa. • Päivitä kirjastot. Lisätietoja löydät ohjekirjan osasta Kirjasto.
1200	Kirjastomuuttujaa ei löydy: <ul style="list-style-type: none"> • Tarkista, että kirjaston ensimmäisessä tehtävässä on kirjastomuuttuja. • Tarkista, että kirjastomuuttujaksi on määritetty LibPub tai LibPriv. • Päivitä kirjastot. Lisätietoja löydät ohjekirjan osasta Kirjasto.
1210	Virheellinen kirjaston pikavalintanimi. Tarkista, että nimi: <ul style="list-style-type: none"> • ei sisällä pistettä

Virhekoodi	Kuvaus
	<ul style="list-style-type: none"> • ei ala alaviivalla • ei ylitä 16 merkkiä • ei ole varattu nimi <p>Lisätietoja löydät ohjekirjan osasta Kirjasto.</p>
1220	<p>Määrittelyjoukkovirhe:</p> <p>Funktiot tangentLine ja normalLine tukevat vain reaaliarvoisia funktioita.</p>
1230	<p>Määrittelyjoukkovirhe.</p> <p>Trigonometristen muunnosten operaattoreita ei tueta aste- eikä graadikulmatilassa.</p>
1250	<p>Argumenttievirhe</p> <p>Käytä lineeariyhtälöryhmää.</p> <p>Esimerkki kahden lineeariyhtälön ryhmästä, jossa on muuttujat x ja y:</p> $3x+7y=5$ $2y-5x=-1$
1260	<p>Argumenttievirhe:</p> <p>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.</p>
1270	<p>Argumenttievirhe</p> <p>Derivaatan asteen on oltava 1 tai 2.</p>
1280	<p>Argumenttievirhe</p> <p>Käytä yhden muuttujan sisältämää laajennetussa muodossa olevaa polynomia.</p>
1290	<p>Argumenttievirhe</p> <p>Käytä yhden muuttujan sisältämää polynomia.</p>
1300	<p>Argumenttievirhe</p> <p>Polynomien kertomien tuloksena on oltava numeerinen arvo.</p>
1310	<p>Argumenttievirhe:</p> <p>Yhtä tai useampaa funktion argumenttia ei voi sieventää.</p>
1380	<p>Argumenttievirhe:</p> <p>Sisäkkäisiä kutsuja domain() funktioon ei sallita.</p>

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 180.

Varoituskoodi	Viesti
10000	Laskutoimitus voi antaa vääräi ratkaisuja. Kokeile tarvittaessa graafisia menetelmiä tulosten varmistamiseksi.
10001	Yhtälön derivointi voi antaa väärän yhtälön.
10002	Kyseenalainen ratkaisu Kokeile tarvittaessa graafisia menetelmiä tulosten varmistamiseksi.
10003	Kyseenalainen tarkkuus Kokeile tarvittaessa graafisia menetelmiä tulosten varmistamiseksi.
10004	Laskutoimituksessa voi hävitä ratkaisuja. Kokeile tarvittaessa graafisia menetelmiä tulosten varmistamiseksi.
10005	cSolve voi määrittää lisää nollakohtia.
10006	Solve voi määrittää lisää nollia. Kokeile tarvittaessa graafisia menetelmiä tulosten varmistamiseksi.
10007	Lisää ratkaisuja voi olla olemassa. Yritä määrittämällä oikeat ala- ja ylärajat ja/tai arvaamalla. Esimerkkejä solve() käytöstä: <ul style="list-style-type: none">• solve(Yhtälö, Muut=Arvaus) | alaraja<Muut<yläraja• solve(Yhtälö, Muut) | alaraja<Muut<yläraja• solve(Yhtälö, Muut=Arvaus) Kokeile tarvittaessa graafisia menetelmiä tulosten varmistamiseksi.
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 1:llä
10014	undef^0 korvattu 1:llä
10015	1^∞ tai 1^undef korvattu 1:llä

Varoituskoodi	Viesti
10016	1^undef korvattu 1:ll
10017	Laskualueen ylitys korvattu ∞ :lla tai $-\infty$:lla
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. Tulos ei ehkä ole voimassa kaikille mahdollisille parametriarvoille.
10022	Ratkaisu on mahdollinen, kun määritetään oikeat ala- ja ylärajat.
10023	Skalaari on kerrottu tunnistematriisilla.
10024	Tulos saatu käyttäen likiarvo-aritmetiikkaa.
10025	Ekvivalenssia ei voida varmistaa EXACT-tilassa.
10026	Ehto saatetaan sivuuttaa. Määritä ehto muodossa "\" 'Muuttujan MathTestSymbol-vakio' tai näiden yhteismuoto, esim. 'x<3 and 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, niin saat tietoa takuun kestosta ja ehdoista tai tuotepalvelusta.

Rajoitettu takuu. Tämä takuu ei vaikuta lainmukaisiin oikeuksiisi.

Texas Instruments Incorporated

12500 TI Blvd.

Dallas, TX 75243

Indeksi

	!		|, (rajoittava operaattori)	210
l, kertoma		200	+	
	"		+, yhteenlasku	189
" , sekuntimuoto		208	/	
	#		/, jakolasku[*]	191
#, epäsuora operaattori		205, 234	=	
	%		≠, ei yhtä kuin[*]	196
% , prosentti		195	=, on yhtä kuin	196
	&		>	
&, liitä		200	>, suurempi kuin	198
	*		∏	
* , kertolasku		190	∏, tulo[*]	202
	,		∑	
, minuuttimuoto		208	∑(), summa[*]	203
	-		∑Int()	203
- , vähennyslasku[*]		189	∑Prn()	204
	.		√	
.*, pistetulo		194	√, neliöjuuri[*]	202
.-, piste-erotus		194	∫	
./, pisteosamäärä		194	∫, integraali[*]	201
.^, pistepotenssi		195	≤	
.+ , pistesumma		193	≤, pienempi tai yhtä suuri kuin	197
	:		≥	
:=, määritä		211	≥, suurempi tai yhtä suuri kuin	198
	^		▶	
^ , potenssi		192	▶, muunna graadikulmaksi[Grad] ...	73
^-1, käänteisluku		209	▶, asteen regressio, QuartReg	127
			▶approxFraction()	13

►Cylind, näytä vektorina sylinderikoordinaatistossa [Cylind]	37	#	0h, heksadesimaalinen indikaattori .	212
►DD, näytä desimaalikulmana[DD] ..	38	#		
►Desimaali, näytä tulos desimaalilukuna[Desimaali]	38	#	2 otoksen F-testi	61
►DMS, näytä asteina/minuutteina/sekun teina[DMS]	45	#		
►Kantaluku2, näytä binaarisena [Kantaluku2]	17	#	2. asteen regressio, QuadReg	126
►Kantaluku10, näytä desimaalikonaislukuna [Kantaluku10]	18	#	3. asteen regressio, CubicReg	35
►Kantaluku16, näytä heksadesimaalilukuna [Kantaluku16]	19	#	10^(), kymmenen potenssi	209
►Polaarinen, näytä polaarisenä vektorina[Polaarinen]	121	A		
►Rad, muunna radiaanikulmaan	129	abs(), itseisarvo	7	
►Rect, näytä suorakulmavektorina ..	132	alaraja, floor()	57	
►Sphere, näytä pallonmuotoisena vektorina[Sphere]	158	alimatriisi, subMat()	162, 164	
⇒		amortTbl(), lyhennystaulukko	7, 16	
⇒, looginen seuraus[*]	199, 231	and, Boolean operator	8	
→		angle(), kulma	9	
→, tallenna	211	ANOVA, yksisuuntainen varianssianalyysi	9	
↔		ANOVA2way, kaksisuuntainen varianssianalyysi	10	
↔, looginen kaksoisseuraus[*]	199	ans, viimeinen vastaus	12	
©		approx(), likimääräinen	12	
©, kommentti	212	approxRational()	13	
°		arccos()	13	
°, astekulmamuoto[*]	207	arccosh()	13	
°, astetta/minuuttia/sekuntia[*]	208	arccot()	14	
#		arccoth()	14	
Ob, binaarinen indikaattori	212	arccsc()	14	
		arccsch()	14	
		arcsec()	14	
		arcsech()	14	
		arcsin()	14	
		arcsinh()	14	
		arctan()	14	
		arctanh()	15	
		arkuskosini, cos ⁻¹ ()	28	
		arkussini, sin ⁻¹ ()	154	
		arkustangentti, tan ⁻¹ ()	165	

e korotettuna potenssiin, $e^{\wedge}()$	46, 53	for, For	58
E, eksponentti	206	format(), merkkijonon muoto	58
$e^{\wedge}()$, e korotettuna potenssiin	46	fpart(), funktion osa	59
efektiivinen korko, eff()	47	freqTable()	59
eff(), muunna nimelliskorko efektiiviseksi koroksi	47	frequency()	60
ei yhtä kuin, \neq	196	Frobeniusin normi, norm()	112
ei, Boolean operaattori	113	Func, funktio	62
eigVc(), ominaisvektori	47	Func, ohjelmafunktiio	62
eigVl(), ominaisarvo	48	funktion loppu, EndFunc	62
ei-ja, Boolean operaattori	106	funktio	
eikä, Boolean operaattori	111	käyttäjän määrittämät	39
ekskluisio "|" -operaattorilla	210	ohjelmafunktiio, Func	62
eksponentiaalinen regressio, ExpReg	53	osa, fpart()	59
eksponentit		funktio ja muuttujat	
malli	1	kopiointi	26
eksponentti, E	206		
else if, Elseif	49	G	
Elseif, else if	49	g, graadit	206
end		gcd(), suurin yhteinen jakaja	62
for, EndFor	58	geomCdf()	63
funktio, EndFunc	62	geomPdf()	63
ohjelma, EndPrm	123	Get	64, 223
silmutta, EndLoop	96	getDenom(), hae/laske nimittäjä ...	65
try, EndTry	171	getKey()	65
while, EndWhile	181	getLangInfo(), hae/anna kielitiedot	68
end while, EndWhile	181	getLockInfo(), testaa muuttujan tai muuttujaryhmän	
EndTry, kokeilun loppu	171	lukitustilan	69
EndWhile, end while	181	getMode(), hae tila-asetukset	69
ensimmäinen derivaatta		getNum(), hae/laske luku	71
malli	6	GetStr	71
EOS (yhtälökäyttöjärjestelmä)	233	getType(), get type of variable	71
epäsuora operaattori (#)	234	getVarInfo(), hae/laske muuttujien tiedot	72
epäsuora operaattori, #	205	Goto, siirry	73
etumerkki, sign()	151	graadimuoto, g	206
euler(), Euler function	50		
Exit, lopeta	52	H	
exp(), e korotettuna potenssiin	53	hae/laske	
expr(), merkkijono lausekkeeksi	53	luku, getNum()	71
ExpReg, eksponentiaalinen regressio	53	muuttujien tiedot, getVarInfo()	68, 72
		nimittäjä, getDenom()	65
F		heksadesimaali	
factor(), tekijä	55	näytä, 4Kantaluku16	19
Fill, matriisin täyttö	56	heksadesimaalinen	
FiveNumSummary	56	indikaattori, Oh	212
floor(), alaraja	57	hyperbolinen	
For	58	areatangenti, $\tanh^{-1}()$	167
For, for	58		

arkuskosini, $\cosh^{-1}()$	29	tPdf()	170
arkussini, $\sinh^{-1}()$	155	χ^2 2way()	22
kosini, $\cosh()$	29	χ^2 Cdf()	22
sini, $\sinh()$	154	χ^2 GOF()	23
tangentti, $\tanh()$	166	χ^2 Pdf()	23
I			
identity(), identtinen matriisi	73	jakolasku, P	191
identtinen matriisi, identity()	73	jaottoman luvun testi, isPrime()	81
If, jos	74	jos käytettävissäsi on | .....	210
iffn()	75	jos, Endif	74
imag(), imaginaarinen osa	76	jos, If	74
imaginaarinen osa, imag()	76	K	
inString(), merkkijonon sisällä	76	käänteinen kumulatiivinen	
int(), kokonaisluku	77	normaalijakauma (invNorm(
intDiv(), kokonaisluvun jakaminen ..	77	) .....	79
integraali, \int	201	käänteinen, \wedge^{-1}	209
interpolate(), interpoloi	77	käänteisluku, \wedge^{-1}	209
invF()	78	kahden muuttujan tulokset, TwoVar	175
invNorm(), käänteinen		käyttäjän määrittämät funktiot	39
kumulatiivinen		käyttäjän määrittämät funktiot ja	
normaalijakauma)	79	ohjelmat	40
inv()	80	kertolasku, *	190
Inv χ^2 ()	78	kertoma, !	200
iPart(), kokonaisosa	80	keskiarvo, mean()	98
irr(), sisäinen palautuksen määrä		keskihajonta, stdDev()	160-161, 178
sisäinen palautuksen määrä, irr(		keskimääräinen muutosnopeus,	
)	80	avgRC()	15
isPrime(), jaottoman testi	81	keskimmäinen merkkijono, mid() ..	101
isVoid(), tyhjän testi	81	kieli	
itseisarvo		hae kielitiedot	68
malli	4	kierrä, rotate()	140-141
J			
jäännös, remain()	135	kirjasto	
jakakaumafunktiot		luo pikavalinnat objekteihin	83
binomCdf()	79	kokonaisluku, int()	77
invNorm()	79	kokonaisluvun jakaminen, intDiv() ..	77
inv()	80	kokonaisosa, iPart()	80
jakumafunktiot		kombinaatiot, nCr()	107
binomCdf()	20	kommentti, ©	212
binomPdf()	20	kompleksi	
Inv χ^2 ()	78	liitto, conj()	25
normCdf()	112	kopioi muuttuja tai funktio, CopyVar	26
normPdf()	112	korkeerien summa	203
poissCdf()	120	korrelaatiomatriisi, corrMat()	27
poissPdf()	120	korvaaminen "|"-operaattorilla	210
tCdf()	167	kosini, cos()	27
		kotangentti, cot()	30
		kulma, angle()	9
		kumulatiivinen summa,	36

cumulativeSum()		SortD	
kun, when()	180	lajittele nousevaan	
kymmenen potenssi, 10^()	209	järjestykseen, SortA ...	157
L			
lajitteleminen		lisää/ketjuta, augment()	15
laskeva järjestyks, SortD	157	listasta matriisiksi, list►mat() ..	89
nouseva järjestyks, SortA	157	maksimi, max()	98
laske listan kohtien lukumäärä,		matriisi listaksi, mat►hist()	97
count()	31	minimi, min()	101
laske listan yksiköiden lukumäärä		pistetulo, dotP()	46
ehdollisesti, countif()	32	ristitulo, crossP()	33
laske päivämäärien väliset päivät,		tulo, product()	124
dbd()	37	tyhjä elementit	229
laske polynomi, polyEval()	121	uusi, newList()	109
lausekkeet		yhteenlasku, sum()	163
merkkijono lausekkeeksi, expr()	53	ln(), luonnollinen logaritmi	90
Lbl, tunnus	82	LnReg, logaritmien regressio	90
lcm, pienin yhteinen jaettava	82	Local, paikallinen muuttuja	92
left(), vasen	82	Lock, lukitse muuttuja tai	
LibPriv	40	muuttujaryhmä	92
LibPub	40	Logaritmi	
libShortcut(), luo pikavalinnat		malli	2
kirjasto-objekteihin	83	logaritmien regressio, LnReg	90
liitä, &	200	logaritmit	90
likimääräinen, approx()	12	Logistic, logistinen regressio	93
lineaarinen regressio, LinRegAx	84	LogisticD, logistinen regressio	94
lineaarinen regressio, LinRegBx	83, 86	logistinen regressio, Logistic	93
LinRegBx, lineaarinen regressio	83	logistinen regressio, LogisticD	94
LinRegMx, lineaarinen regressio	84	looginen kaksoisseuraus, ⇔	199
LinRegtIntervals, lineaarinen		looginen seuraus, ⇒	199, 231
regressio	86	Loop, silmukka	96
LinRegtTest	87	lopeta, Exit	52
linSolve()	88	loppu	74
lisää/ketjuta, augment()	15	loppu jos, EndIf	74
list►mat(), listasta matriisiksi	89	LU, matriisin ala-ylä-dekomponointi	97
lista, laske kohtien lukumäärä	31	lukujo	
lista, laske yksiköiden lukumäärä		kierrä, rotate()	140-141
ehdollisesti	32	oikea, right()	139
listasta matriisiksi, list►mat()	89	lukujonot	
listat		oikea, right()	77
erotukset listassa, @list()	89	luo matriisi, constructMat()	26
erotus, @list()	89	luonnollinen logaritmi, ln()	90
keskimmäinen merkkijono, mid(		lyhennystaulukko, amortTbl()	7, 16
)	101	M	
kumulatiivinen summa,		määrätty integraali	
cumulativeSum()	36	malli	6
lajittele laskevaan järjestykseen,	157	määritä, Define	39

määrittäminen		minimi, min()	101
julkinen funktio tai ohjelma	40	mitta, dim()	43
yksityinen funktio tai ohjelma	40	ominaisarvo, eigVl()	48
maksimi, max()	98	ominaisvektori, eigVc()	47
mallit		piste-erotus, -	194
e eksponentti	2	pisteosamäärä, ./	194
eksponentti	1	pistepotenssi, ^	195
ensimmäinen derivaatta	6	pistesumma, .+	193
itseisarvo	4	pistetulo, .*	194
Logaritmi	2	QR-hajottaminen, QR	125
määrätty integraali	6	rivi-echelon-muoto, ref()	133
matriisi (1 × 2)	4	rivien kertominen ja	
matriisi (2 × 1)	4	yhteenlasku, mRowAdd	
matriisi (2 × 2)	4	()	103
matriisi (m × n)	5	rivien yhteenlasku, rowAdd()	142
murtoluku	1	rivikoko, rowDim()	143
n:s juuri	2	rivinormi, rowNorm()	143
neliöjuuri	1	rivinvaihto, rowSwap()	143
paloittain määritelty funktio (2-		rivioperaatio, mRow()	103
osainen)	2	sarakemitat, colDim()	25
paloittain määritelty funktio (N-		sarakenormi, colNorm()	25
osainen)	3	satunnainen, randMat()	131
sum (G)	5	täyttäminen, Fill	56
toinen derivaatta	6	transponoi, T	164
tulo (P)	5	tulo, product()	124
yhtälöpari (2 yhtälöä)	3	uusi, newMat()	109
yhtälöryhmä (N yhtälöä)	3	yhteenlasku, sum()	163
matrist(), matriisi listaksi	97	max(), maksimi	98
matriisi (1 × 2)		mean(), keskiarvo	98
malli	4	mediaani, median()	99
matriisi (2 × 1)		mediaani-mediaani-suoran	
malli	4	regressio, MedMed	99
matriisi (2 × 2)		median(), mediaani	99
malli	4	MedMed, mediaani-mediaani-	
matriisi (m × n)		suoran regressio	99
malli	5	merkit	
matriisi listaksi, matrist()	97	merkkijono, char()	22
matriisit		numeerinen koodi, ord()	118
ala-ylä-dekomponointi, LU	97	merkkijono	
alimatriisi, subMat()	162, 164	mitta, dim()	43
determinantti, det()	42	pituus	43
diagonaali, diag()	42	merkkijono, char()	22
identtinen, identity()	73	merkkijonon muoto, format()	58
kumulatiivinen summa,		merkkijonon pituus	43
cumulativeSum()	36	merkkijonon sisällä, inString()	76
lisää/ketjuta, augment()	15	merkkijonot	
listasta matriisiksi, listmat()	89	epäsuora operaattori, #	205
maksimi, max()	98	käyttö muuttujanimien	
matriisi listaksi, matrist()	97	luomisessa	234

nfMin(), numeerisen funktion minimi	110	P	
nimelliskorko, nom()	111	P►Rx(), x:n suorakulmakoordinaatti	118
nInt(), numeerinen integraali	110	P►Ry(), y:n suorakulmakoordinaatti	119
nom), muuta efektiivinen korko nimelliskoroksi	111	pääoman maksuerien summa	204
norm(), Frobeniusin normi	112	paikallinen muuttuja, Local	92
normaalijakauman todennäköisyys, normCdf()	112	paikallinen, Local	92
normCdf()	112	päivämäärien väliset päivät, dbd() ..	37
normPdf()	112	Palaa, return	138
nPr(), permutaatiot	113	paloittain määritelty funktio (2- osainen)	
npv(), nettonykyarvo	114	malli	2
nSolve(), numeerinen ratkaisu	115	paloittain määritelty funktio (N- osainen)	
numeerinen		malli	3
derivaatta, nDeriv()	109-110	PassErr, ohita virhe	119
derivaatta, nDerivative()	108	Pdf()	59
integraali, nInt()	110	permutaatiot, nPr()	113
ratkaisu, nSolve()	115	piecewise()	120
O		pienempi tai yhtä suuri kuin, {	197
objektit		pienin yhteinen jaettava, lcm	82
luo pikavalinnat kirjastoon	83	piirrä	218-220
Odota-komento	179	pikavalinnat, näppäimistö	231
ohita virhe, PassErr	119	piste	
ohjelmat		erotus, -	194
julkisen kirjaston määrittäminen	40	osamäärä, ./	194
yksityisen kirjaston		potenssi, .^	195
määrittäminen	40	summa, +	193
ohjelmat ja ohjelmointi		tulo, *	194
kokeilun loppu, EndTry	171	tulo, dotP()	46
lopeta ohjelma, EndPrgm	123	poissCdf()	120
näytä I/O-näyttö, Disp	43, 146	poissPdf()	120
poista virhe, ClrErr	24	poista	
try, Try	171	poista, ClrErr	24
ohjelmointi		tyhjä elementit listasta	42
määritä ohjelma, Prgm	123	poistaminen	
näytä tiedot, Disp	43, 146	muuttuja, DelVar	41
ohita virhe, PassErr	119	polaarinen	
oikea, right()	77, 139	koordinaatti, R►Pr()	129
ominaisarvo, eigVl()	48	koordinaatti, R►Pθ()	128
ominaisvektori, eigVc()	47	vektorinäyttö, 4Polaarinen	121
on yhtä kuin, =	196	polyEval(), laske polynomi	121
OneVar, yhden muuttujan tilastot ..	116	polynomit	
operaattorit		laske, polyEval()	121
sievennysjärjestys	233	satunnainen, randPoly()	131
ord(), numeerinen merkikoodi	118	PolyRoots()	122
		potenssi, ^	192
		potenssiregressio,	
		PowerReg	122, 136-137, 167

PowerReg, potenssiregressio	122	3. asteen, CubicReg	35
Prgm, määritä ohjelma	123	4. asteen, QuartReg	127
prodSeq()	124	eksponentiaalinen, ExpReg	53
product(), tulo	124	lineaarinen regressio, LinRegAx	84
propFrac, varsinainen murtoluku	124	lineaarinen regressio, LinRegBx	83, 86
prosentti, %	195	logaritminen, LnReg	90
pyöristä, round()	142	Logistinen	93
PyydäMerkkij	137	logistinen, Logistic	94
Pyyntö	136	mediaani-mediaani-suora, MedMed	99
Q			
QR, QR-hajottaminen (tekijöihin jako)	125	MultReg	103
QR-hajottaminen, QR	125	potenssiregressio, PowerReg	122, 136-137, 167
QuadReg, 2. asteen regressio	126	sinimuotoinen, SinReg	156
QuartReg, 4. asteen regressio	127	remain(), jäännös	135
R			
R, radiaani	206	return, Palaa	138
R►Pr(), polaarin koordinaatti	129	right(), oikea	139
R►Pθ(), polaarin koordinaatti	128	right, right()	50, 180
radiaani, R	206	ristitulo, crossP()	33
rahan aika-arvo, Korko	174	rivi-echelon-muoto, ref()	133
rahan aika-arvo, maksuerä	174	rk23(), Runge Kutta -funktio	139
lukumäärä	174	rotate(), kierrä	140-141
rahan aika-arvo, nykyarvo	175	round(), pyöristä	142
rahan aika-arvo, Tuleva arvo	173	rowAdd(), matriisin rivien yhteenlasku	142
rajoittava operaattori "| |" .....	210	rowDim(), matriisin rivikoko	143
rajoittava operaattori, laskemisjärjestys	233	rowNorm(), matriisin rivinormi	143
rand(), satunnaisluku	129	rowSwap(), matriisin rivinvaihto	143
randBin, satunnaisluku	130	rref(), sievennetty rivi-echelon- muoto	143
randInt(), satunnainen kokonaisluku	130	ryhmät, lukitseminen ja vapauttaminen	92, 177
randMat(), satunnaismatriisi	131	ryhmät, lukitustilan testaaminen	69
randNorm(), satunnainen normaalijakauma	131	S	
randPoly(), satunnaispolynomi	131	samanaikaiset yhtälöt, simult()	152
randSamp()	132	satunnainen matriisi, randMat()	131
RandSeed, satunnaisluvun siemenluku	132	normaalijakauma, randNorm()	131
reaali, real()	132	polynomi, randPoly()	131
real(), reaali	132	siemenluku, RandSeed	132
ref(), rivi-echelon-muoto	133	satunnaisotos	132
RefreshProbeVars	134	sec(), sekantti	144
regressiot 2. asteen, QuadReg	126	sec ⁻¹ (), käänteissekantti	144
		sech(), hyperbolinen sekantti	145
		sech ⁻¹ (), käänteinen hyperbolinen sekantti	145
		sekaluvut, käyttäen funktiota	124

zInterval_2Samp, kahden näytteen z-luottamusväli	184
zTest	185
zTest_1Prop, yhden osuuden z-testi	186
zTest_2Prop, kahden osuuden z-testi	186
zTest_2Samp, kahden otoksen z- testi	187

Δ

Δlist(), listaerotus	89
-----------------------------	----

X

χ^2 2way	22
χ^2 Cdf()	22
χ^2 GOF	23
χ^2 Pdf()	23