Canon

F-788dx

Tieteellinen tilastolaskin

SUOMI

F-788dx

PRINTED IN CHINA

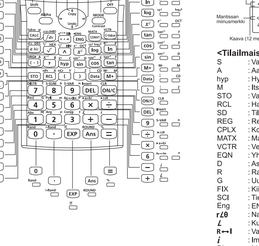
PUB NO. E-IFI-013

SISÄLTÖ

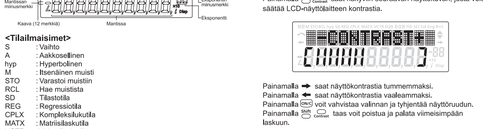
NÄPPÄINTEN MÄÄRITYKSET S.3
NÄYTTÖ (2-RIVINEN NÄYTTÖ) S.4
ALOITTAMINEN S.5
Virta ON, OFF S.5
Näytön kontrastin säätö S.5
Syöttökapasiteetti S.5
MODE-valinta S.6
Näyttömuotojen asetukset S.7
Syöttöarvon muokkaus S.7
Toisto, kopiointi ja moninkertaiset lauset S.8
Laskujonot S.9
Laskutarkkuus, syöttöarvoalueet S.10
Laskutoimitusten järjestys S.12
Virheilmoitukset ja virhehaku S.13
Ennen laskimen käyttämistä S.14
PERUSLASKUT S.15
Aritmetiikan laskut S.15
Muistilaskut S.16
Murtolaskut S.17
Prosenttilaskut S.18
Aste-, minuutti- ja sekuntilaskut S.19
Vakioarvolaskut S.20
Metrijärjestelmämuunnokset S.24
EN-koodatut („engineering notation") laskut S.25
Fix, Sci, Norm, ROUND S.26
TIETEELLISET FUNKTIOLASKUT S.27
Neliöjuuri, kuutio, kuutiojuuri, potenssi, käänteinen potenssi, käänteisluku ja pii S.27
Kulmayksiköiden muunnokset S.28
Trigonometriset laskut S.29
Logaritmi, luonnollinen logaritmi, antilogaritmi ja logab S.29
Koordinaattimuotoiset laskut S.30
Komplekssilukulaskut S.30
n-kertaiset laskut ja liukulaskulaskut S.32
TILASTOTIETEELLISET LASKUT S.34
Standardipoikkeama S.35
Regressiolaskut S.36
Jakaumalaskut S.39
Permutaatiot, kombinaatiot, kertomat ja satunnaislukujen luominen S.41
KEHITTYNEET TIETEELLISET LASKUT S.42
Yhtälölaskut S.42
SOLVE-ratkaisutoiminto S.44
CALC-toiminto S.45
Derivointi S.46
Integrointi S.47
Matriisilaskut S.48
Vektorilaskut S.52
NEUVOJA JA VAROITUKSIA S.56
AKUN VAIHTO S.57
TEKNISET TIEDOT S.58

Onnittelumme Canon-tieteislaskimen hankinnan johdosta, F-788dx-laskin on varustettu 497 tieteellisellä, tilastollisella tai muulla kehittyneellä toiminnolla, mm. integroinnilla ja derivoinnilla, matriisi- ja vektorilaskulla, 79 tieteellisellä vakiolla, 170 yksikön metrijärjestelmämuunnoksilla ja monilla muilla toiminnoilla. Lue tämä käyttöjän opas ja kaikki tärkeät tiedotukset ennen kuin ryhdyt käyttämään F-788dx-laskinta. Säilytä tämä käyttäjän opas tulevia tarpeita varten.

NÄPPÄINTEN MÄÄRITYKSET



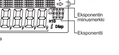
NÄYTTÖ (2-RIVINEN NÄYTTÖ)



<Tilailmaisimet>

S : Vaihto
A : Aakkosellinen
hyp : Hyperbolinen
M : Itsenäinen muisti
STO : Varasto muistiin
RCL : Hae muistista
SD : Tässtolla
REG : Regressiolla
CPLX : Kompleksilukulla
MATX : Matriisilaskulla
VCTR : Vektorilaskulla
EGN : Yhtälölaskulla
D : Astella
R : Radiaanilla
G : Uusasteilla
FIX : Kiinteädesimaalinen asetus
SCI : Tieteellinen merkintäjärjestelmä
Eng : EN-merkintäjärjestelmä (Engineering Notation)
rLB : Napakoordinaatti
∠ : Kulma-arvo
R↔I : Vaihto reaalilukujen ja imaginaarilukujen välillä
i : Imaginaariluku
Disp : Moninkertaisten lauseiden näyttö
↶ : Kumoa

Liukukannen käyttö
Avaa tai sulje kansi liu'uttamalla sitä kuvan mukaisesti.



ALOITTAMINEN

Virta ON, OFF

- **Ensimmäinen käytöstä:**
  1. Vedä pois akun eristyskalvo, sen jälkeen akku lataantuu ja laskimeen voidaan kytkeä virta.
  2. Paina palautusnappia kuiskyvän kärjellä tai muulla terävähköllä esineellä.

ON/C **(Power ON/Clear):** Kytkee painettaessa virran laskimeen.

OFF **(Power OFF):** Sammuttaa painettaessa virran laskimesta.

- **Automaattinen virrankatkaisu:**
  Kun laskinta ei käytetä noin **7 minuuttiin**, siitä katkeaa automaattisesti virta.

Näytön kontrastin säätö

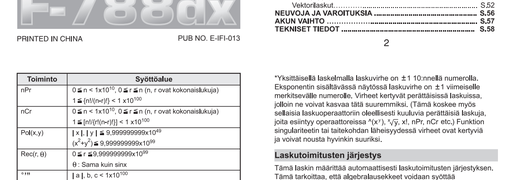
Painamalla SHIFT CONTRAST saat näkyviin seuraavan näyttökuvan, josta voit säätää LCD-näyttöälteen kontrastia.

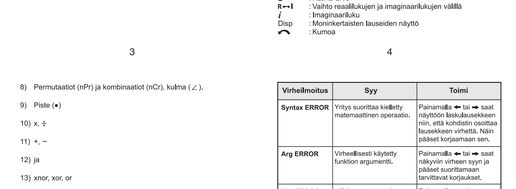
Painamalla ◀▶ saat näyttökontrastia tummemmaksi.
Painamalla ◀▶ saat näyttökontrastia vaaleammaksi.
Painamalla SHIFT voit vahvistaa valinnan ja tyhjentää näyttöruudun.
Painamalla SHIFT taas voit poistua ja palata viimeisimpään laskuun.

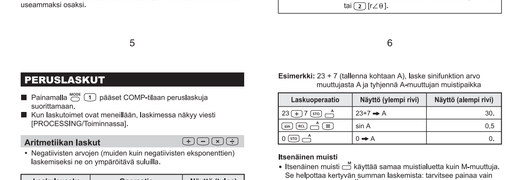
Syöttökapasiteetti

F-788dx mahdollistaa jopa 79-vaiheisen laskutehtävän syöttämisen. Yksi näistä vaiheista käytetään aina kun painat numeronäppäintä, aritmetiikkanäppäintä, tieteislaskunäppäintä tai EXP näppäintä, SHIFT, MODE ja suuntanäpäimet eivät käytä yhtään tällaista vaihetta.

73:nnesta vaiheesta alkaen kohdistin muuttuu [ ]-muotoisesta [ ]-muotoon sen merkiksi, että muisti on loppumassa. Jos joudut käsittelemään 79 vaihetta pidempiä laskuja, erota lauso kahdeksi tai useammaksi osaksi.







Kun haluat suorittaa laskuja kompleksiluvuilla
- Painamalla [CPLX]-tilaan.
- Tarkista käytössä oleva kulmayksikköasetus (Deg, Rad, Grad).
- $\blacksquare$+i -merkki näytetään, koska kaantelutukiseen kuuluu kompleksiluvuja. Painamalla [Math] voit muuttaa tulosnäyttöä.
- [√] -luvuse ilmaise näyttöruudun oikean kvun tunginaarioisa; [∠] ilmaise, että näytetty arvo on argumentti (napakulma) θ, [Imaginaariluvut käyttävät toistomuistin kapasiteetta.

Kompleksilukuaskujen tulosten näyttäminen
Kun painat [Shift] [←], saat näyttöön seuraavat vaihtoehdot:

Voit esittää kompleksiluvuilla tehtyjen laskujen tulokset eri muodoissa painamalla:
1 : Suorakulmamuoto (oletusasetus),
2 : Napamuoto (|r ∠ θ| tulee näkiin näkyviin näytössä).

Esimerkki: (12+3i) · (3 + 1i) = 9 + 2i = 9.219544457 (r∠12.52880771 θ)

Operaatio (kulmayksikkö: aste)	Näyttö (ylempi)	Näyttö (alempi)
1 2 × 3 + 1 =	(12+3i)·(3+i)	9.,
1 2 × 3 + 1 =	(12+3i)·(3+i)	2.∠
1 = → 2 (vaihda näyttön arvo)	(12+3i)·(3+i)	∠ 12.52880771
Shift [←]	(12+3i)·(3+i)	9.219544457

Suorakulmamuoto ↔ napamuoto -muunnokset
Painamalla [Shift] [←] voit muuntaa suorakulmamuotoisen kompleksiluvun napamuotoon, kun taas painamalla [Shift] [→] muunnat napamuotoisen kompleksiluvun suorakulmamuotoon.

Esimerkki: 3 + 4i = 5 ∠ 53.13010235

Operaatio (kulmayksikkö: aste)	Näyttö (ylempi)	Näyttö (alempi)
3 [←]	3 + 4i > r∠θ	5.
Shift [←]	3 + 4i > r∠θ	∠ 53.13010235

Esimerkki: √2 ∠45 = 1 + i

Operaatio (Kokonaiskikko: aste)	Näyttö (ylempi)	Näyttö (alempi)
√ 2 Shift [∠] 45 Shift [Math] [←]	√2∠45>a+b i	1.
√ 2 Shift [∠] 45 Shift [Math] [←]	√2∠45>a+b i	1. i

Itseisarvon ja argumentin (napakulman) lasteminen
Suorakulmamuotoisesta kompleksiluvusta voit laskea sitä vastaavan itseisarvon (r) tai argumentin eli napakulman (θ) [Shift] [Math] + tai [Shift] [←]-näppäimillä.

Esimerkki: Mikä on itseisarvo (r) ja mikä argumentti eli napakulma (θ), jos kompleksiluku on 6+8i

Operaatio (kulmayksikkö: aste)	Näyttö (ylempi)	Näyttö (alempi)
Shift [Math] [←] 6 + 8 Shift [Math] [←]	Abs (6+8i	10.,
→ Shift [Math] [←]	arg (6+8i	53,13010235

Kompleksiluvun konjugaatti eli liittoluku
Jos kompleksiluku on z = a + bi, tämän kompleksiluvun liittoluku on z = a – bi.

Esimerkki: Luvun 3 + 4i liittoluku on 3 – 4i

Operaatio (kulmayksikkö: aste)	Näyttö (ylempi)	Näyttö (alempi)
Shift [Math] [←] 3 + 4 Shift [Math] [←]	Conjg (3+4i	3.,
Shift [Math] [←]	Conjg (3+4i	=4

n-kantaiset laskut ja logiikkalaskut
- Painamalla [Menu] [2] pääset n-kantaiset desimaalisia (10-kantaisia), heksadesimaalisia (16-kantaisia), binaarisia (2-kantaisia), oktaalisia (8-kantaisia) laskuja varten.
- Peruskantalukutila on kymmenkantajärjestelmä, näytössä sitä ilmoittaa [d].
- Jos haluat kantaluku(t)assa valita tietyn lukujärjestelmän, paina vain [d] Desimaali [d], [h] Heksadesimaali [H], [b] Binaari [b] tai [o] Oktaali [o].
- [=]-näppäimen ansiosta voit suorittaa logiikkatehtävä seuraavilla operaattoritella: Looginen yhdistäminen [And/Jal] /[Or/Tai], poissulkeva tai-operaattori [Xor], poissulkeva eikä-operaattori [Xnor], argumentin komplementti [Not] ja negatsio [Neg].
- Jos binaarisen tai oktaalisen laskun tulos on 8 numeromerkkiä pitempi, näyttöilmoitus [1b] / [1o] kertoo, että tulokseen kuuluu lisäohko. Painamalla [Bik] voit siirtyä tuloksen lohkosta toiseen.
- Kaikkia tietediloja laskutoimintoja ei voi käyttää, eikä syöttöarvossa myöskään voi olla desimaaleja eikä eksponenttia.

Binaarinen lasku [Menu] [2]
Esimerkki: 10101011 + 1100 — 1001 × 101 ÷ 10 = 10100001 (binaarilaissa)

Operaatio	Näyttö (ylempi)	Näyttö (alempi)
10101011 + 1100 − 1001 × 101 ÷ 10 =	10101011+110	10100001. b

Oktaalilaskut [Menu] [2]
Esimerkki: 645 + 321 — 23 × 7 ÷ 2 = 1064 (oktaalilaissa)

Operaatio	Näyttö (ylempi)	Näyttö (alempi)
645 + 321 − 23 × 7 ÷ 2 =	645+321-23x7	1064. o

Heksadesimaalilasku [Menu] [2]
Esimerkki: (77A6C + D9) x B ÷ F = 57C87 (heksadesimaalilaissa)

Operaatio	Näyttö (ylempi)	Näyttö (alempi)
1 77 A 6 C + D 9 × B ÷ F =	(77A6C + D9) x B	57C87. H

n-kantamuunnos [Menu] [2] [Menu] [2]

Operaatio	Näyttö (ylempi)	Näyttö (alempi)
12345 [Menu] [2] [Menu] [2] 3 101 =	12345+b101	12352. H
	12345+b101	14EA. H
[Menu] [2]	12345+b101	11101010. 1b
(mene seuraavaan tulosohkoon)	12345+b101	10100. 2b
[Menu] [2]	12345+b101	11101010. 1b

Looginen operatio [Menu] [2]

Esimerkkejä (heksadesimaalilla)	Operaatio	Näyttö (alempi)
789ABC Xnor 147258	789 [Menu] [2] [Menu] [2] 147258 =	FF93171b. H
Ans Or 789ABC	Ans [Menu] [2] 789 [Menu] [2]	FFFb9F6F. H
Neg 789ABC	[Menu] [2] 789 [Menu] [2]	FF876544. H

! Ota huomioon kunkin lukujärjestelmän sallittu syötönarvojen alue (sivu 11).

TILASTOTIETEELLISET LASKUT [SD] [REG]

- Siirry standardipoikkeamatilaan painamalla [Menu] [3] , jolloin [SD]-Ilmaisimen tulee valo. Painamalla [Menu] [3] pääset regressiotilan valitsemiseen, [REG]-ilmaisin tulee näkyviin.
- Tyhjennä ennen aloittamista tilastomuisti painamalla [Shift] [Menu] [1] [=] .
- Syötä tiedot (*varoituemt!).*
- Tallenna SD-tilassa näytön tiedot painamalla [Data], jos painat [Data] samat tiedot syötettävä kahteen kertaan.
- REG-tilassa voit tallentaa x-tiedot ja y-tiedot muodossa: x-tiedot [,] y-tiedot [Data], painamalla [Data] [Data] samat tiedot syötetän kahteen kertaan.
- Käytä [Shift] [←] kun haluat syöttää saman tiedon useita kertoja. Esimerkissä jos SD-tilassa esiintyy 8 kertaa tieto 20, paina 20 [Shift] [←] [8].
- Joka kerta kun painat [Data] syöttäarvon rekisteröimiseksi, siihen mennessä tallennettujen syöttötietojen lukumäärä ilmoitetaan näytössä yhden kerran (n = syöttötietojen lukumäärä).
- Painamalla ↑ -tai ↓ -näppäintä tietoja syötettäessä tai sen jälkeen saat näyttöön arvon (x) esiintymisfrekvensseineen (Freq). Yllä olevan esimerkin mukaisesti saat painamalla ↓ näyttöön viestin [x1 = 20] ja painamalla ↓ viestin [Freq1= 8].
- Kun haluat muokata tallennettuja tietoja, syötä uusi arvo kun näytössä on kyeisen tiedon arvo (x) näppäimen ↑ tai ↓ painamisen jälkeen, paina sitten [=] muokkauksen vahvistamiseksi. Mutta jos painat näppäintä [Del] näppäimen [=] sijasta, tallennetaan uusi arvo.
- Painamalla [Shift] [Del] voit poistaa tiedon, kun sen arvo (x) on näytössä näppäimen ↑ tai ↓ painamisen jälkeen; tällöin muuttuu myös tietojen järjestys, kun muut tiedot siirtyvät automaattisesti yhden askelen eteenpäin.
- Painamalla [Shift] [Del] -näppäintä poistut tiedonsyötöstä ja voit suorittaa muita laskutoimintoja.
- Syöttötiedot tallennetaan laskumuistiin. Kun muisti on täynnä, saat ilmoituksen [Data Full/Tiedot täynnä] eikä enää voi syöttää tietoja eikä suorittaa laskutoimituksia. Painamalla [Del] - tai [←] -näppäimiä saat näyttöön valinnat [EditOFF/Muokkaus pois] tai [ESC/Poistu].

Edit OFF (Paina [↓]) :	Jos jatkat tietojen syöttöä tallentamatta niitä muistiin, et voi näyttää etkä muokata ainoataakaan syöttämästäsi tiedoista.
ESC (Paina [↓]) :	Poistu tietojen syötöstä tallentamatta tietoja muistiin.

- Kun siirryt toiseen käyttötilaan tai regressiotyyppiin (Lin, Log, Exp, Pwr, Inv, Quad), syötetyt tiedot poisteteaan.
- Kun olet syöttänyt kaikki tiedot, voit haluea tai laskea tilastolliset tunnusluvut.

Standardipoikkeama
- Painamalla [Menu] [3] pääset SD-tilaan.
- Tyhjennä ennen aloittamista tilastomuisti painamalla [Shift] [Menu] [1] [=] .
- Voit haluea seuraavan tilastollisen arvon kun olet syöttänyt kaikki tiedot.

Arvo	Symboli	Operatio
Summan neliö	Σx^2	Shift [Data] 1
Summaminen: x	Σx	Shift [Data] 2
Otoksen numero	n	Shift [Data] 3
Keskiarvo x	$\bar{x}$	Shift [Data] 4
Väestön standardipoikkeama x	$x\sigma_n$	Shift [Data] 2
Otoksen standardipoikkeama x	$x\sigma_{n-1}$	Shift [Data] 3

Esimerkki: Laske Σ.x², Σ.x, n, x̄, xσn-ja xσn-1 lähtöarvoista: 75, 85, 90, 77, 77 SD-tilassa.

Operatio	Näyttö (ylempi)	Näyttö (alempi)
Shift [Data] 1 (valitse Sd, tyhjennä tilastomuisti)	Stat clear	0.,
75 [Data] 85 [Data] 90 [Data] 77 [Data] 2 [Data]	n =	5.,
Shift [Data] 1	Σx^2	32 808.
Shift [Data] 2	Σx	404.
Shift [Data] 3	n	5.,
Shift [Data] 4	$\bar{x}$	80,8
Shift [Data] 2	$x\sigma_n$	5,7410800338
Shift [Data] 3	$x\sigma_{n-1}$	6,418722614

Regressiolaskut
- Siirry REG-tilaan painamalla [Menu] [3] [Menu] [3] niin saat näyttöön seuraavat vaihtoehdot:

Valitse haluamasi regressio painamalla [1] , [2] tai [3]

[Lin] = lineaarinen regressio
[Log] = logaritminen regressio
[Exp] = eksponentiaalinen regressio

Jos seuraavaksi valitaan [Menu] [3] → regressiovalinnat näytetään seuraavasti:

Voit valita haluamasi regression painamalla [1] , [2] tai [3]
[Pwr] = Potenssiregressio
[Inv] = Käänteisregressio
[Quad] = Neliöregressio

- Tyhjennä ennen aloittamista tilastomuisti painamalla [Shift] [Menu] [1] [=] .
- Syötä tieto muodossa x-tieto [,] y-tieto [Data], Käytä [Shift] [←] kun haluat syöttää saman tiedon useita kertoja.
- Painamalla [Shift] [Del] voit poistaa tiedon kun näytössä on tiedon arvo sen jälkeen kun on painettu ↑ -tai ↓ -näppäintä.
- Voit hakea käytettäviksi seuraavia regressiotuloksia:

Arvo	Symboli	Operatio
Kaikkien x^2-arvojen summaaminen	Σx^2	Shift [Data] 1
Kaikkien x-arvojen summaaminen	Σx	Shift [Data] 2
Otoksen numero	n	Shift [Data] 3
Kaikkien y^2-arvojen summaaminen	Σy^2	Shift [Data] 1 → 2
Kaikkien y-arvojen summaaminen	Σy	Shift [Data] 2 → 2
Kaikkien xy-parien summaaminen	Σxy	Shift [Data] 3 → 2
x-arvojen keskiarvo	$\bar{x}$	Shift [Data] 4 → 1
Väestön standardipoikkeama x	$x\sigma_n$	Shift [Data] 2 → 1
Otoksen standardipoikkeama x	$x\sigma_{n-1}$	Shift [Data] 3 → 1
y-arvojen keskiarvo	$\bar{y}$	Shift [Data] 4 → 2
Väestön standardipoikkeama y	$y\sigma_n$	Shift [Data] 2 → 2
Otoksen standardipoikkeama y	$y\sigma_{n-1}$	Shift [Data] 3 → 2
Regressiokerroin	A	Shift [Data] 4 → 3
Regressiokerroin	B	Shift [Data] 4 → 3 → 1
		Shift [Data] 4 → 3 → 2

Muulle kuin neliöregressiolle		
Korrelaatiokerroin	r	Shift [Data] 4 → 3
Regression arvioitu arvo	$\hat{x}$	Shift [Data] 4 → 3 → 1
Regression arvioitu arvo	$\hat{y}$	Shift [Data] 4 → 3 → 2

Vain neliöregressiolle		
Kaikkien x^3-arvojen summaaminen	Σx^3	Shift [Data] 4 → 3 → 1
Kaikkien x^2y-parien summaaminen	Σx^2y	Shift [Data] 4 → 3 → 2
Kaikkien x^4-arvojen summaaminen	Σx^4	Shift [Data] 4 → 3 → 3
Regressiokerroin	C	Shift [Data] 4 → 3 → 3
Regression arvioitu arvo x_1	$\hat{x}_1$	Shift [Data] 4 → 3 → 1
Regression arvioitu arvo x_2	$\hat{x}_2$	Shift [Data] 4 → 3 → 2
Regression arvioitu arvo y	$\hat{y}$	Shift [Data] 4 → 3 → 3

Lineaarinen regressio
- Lineaarisen regression kaava on suhteessa kahteen muuttujaan: y = A + Bx.
- **Esimerkki:** Laske seuraavasta sijoitus- ja tuottotaulukosta lineaarinen regressio (regressiokerroin A, regressiokerroin B) pääoman sijoituksen tuottolle, korrelaatiokerroin, tuottoprosentti 45 tuhannelle sijoituksyksikölle ja 180 % tuoton antava sijoitusyksikkö.

Sijoitus (tuhatta yksikköä)	Tuotto (%)
20	120
30	130
40	136
50	141
60	141

Operaatio	Näyttö (ylempi)	Näyttö (alempi)
Shift [Menu] 1 1 (Lin, regressio)		0.,
Shift [Data] 1 (tyhjennä tilastomuisti)	Stat Clear	0.,
20 [,] 120 [Data] 30 [,] 130 [Data] 40 [,] 136 [Data] 50 [,] 141 [Data] 60 [,] 141 [Data]	n =	5.,
Shift [Data] 4 → 1 (kerroin A)	A	23,49058119
Shift [Data] 4 → 2 (kerroin B)	B	0,688165819
Shift [Data] 4 → 3 (korrelaatiokerroin)	r	0,987284875
45 Shift [Data] 4 → 3 → 1 (tuotto %)	45 $\hat{y}$	133,2
180 Shift [Data] 4 → 3 → 1 (investment unit)	180 $\hat{x}$	135

Logaritmisen, eksponentiaalisen, potenssi- ja käänteisregression kaavat
- Logaritminen regressio : y = A + Blnx
- Eksponentiaalinen regressio : y = Ae^{Bx} (lny = lnA + Bx)
- Potenssiregressio : y = Ax^B (lny = lnA + Blnx)
- Käänteisregressio : y = A+Bx $^{-1}$

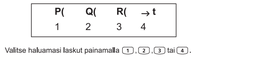
Neliöregressio
- Neliöregression on suhteessa kaavaan: y = A + Bx + Cx²
- **Esimerkki:** ABC-yhtiö tutki mainoskustannusten tehokkuutta koodattuina yksikköinä, ja saatiin seuraavat tiedot:

Mainostuskustannukset: x	Tehokkuus: y (%)
18	38
35	54
40	59
21	40
19	38

Laske korrelaatiokerroin. Käytä regressiota tehokkuuden arviointiin (y-arvon estimointiin) jos mainostuskustannukset ovat x = 30 ja arvioi arvittavat mainostuskustannukset (estimoi x-arvo), jolla päästään tehokkuuteen y = 50.

Operaatio	Näyttö (ylempi)	Näyttö (alempi)
Shift [Menu] 1 1 (Lin, regressio)		0.,
Shift [Data] 1	Stat clear	0.,
20 [,] 38 [Data] 35 [,] 54 [Data] 40 [,] 59 [Data] 21 [,] 40 [Data] 19 [,] 38 [Data]	n =	5.,
Shift [Data] 4 → 1 (kerroin A)	A	23,49058119
Shift [Data] 4 → 2 (kerroin B)	B	0,688165819
Shift [Data] 4 → 3 (korrelaatiokerroin)	r	0,987284875
30 Shift [Data] 4 → 3 → 1 (tuotto %)	x = 30	48,69615715
50 Shift [Data] 4 → 3 → 1 ($\hat{x}_1$ kun y = 50)	50 $\hat{x}_1$	31,30538226
50 Shift [Data] 4 → 3 → 2 ($\hat{x}_2$ kun y = 50)	50 $\hat{x}_2$	-167,1096731

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



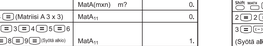
- Painamalla [Shift] [Math] , seuraava valintanäyttö tulee näkyviin.

Valitse haluamasi laskut painamalla [1] , [2] , [3] tai [4] .

Operaatio	Näyttö (ylempi)	Näyttö (alempi)
Shift [Menu] 1 1 (neliöregressio)		0.,
Shift [Data] 1	Stat clear	0.,
18 [,] 38 [Data] 35 [,] 54 [Data] 40 [,] 59 [Data] 21 [,] 40 [Data] 19 [,] 38 [Data]	n =	5.,
Shift [Data] 4 → 1 (kerroin A)	A	23,49058119
Shift [Data] 4 → 2 (kerroin B)	B	0,688165819
Shift [Data] 4 → 3 (korrelaatiokerroin)	r	0,987284875
30 Shift [Data] 4 → 3 → 1 (x kun y = 30)	30 $\hat{x}$	48,69615715
50 Shift [Data] 4 → 3 → 1 ($\hat{x}_1$ kun y = 50)	50 $\hat{x}_1$	31,30538226
50 Shift [Data] 4 → 3 → 2 ($\hat{x}_2$ kun y = 50)	50 $\hat{x}_2$	-167,1096731

P(t): Todennäköisyys annetun kohdan x alapuolella

Q(t): Todennäköisyys annetun kohdan x alla ja keskiarvon yläpuolella



R(t): Todennäköisyys annetun kohdan x yläpuolella

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

Operaatio	Näyttö (ylempi)	Näyttö (alempi)
Shift [Menu] 1 1 (Lin, regressio)		0.,
Shift [Data] 1	Stat clear	0.,
20 [,] 43 [Data] 26 [,] 46 [Data] 20 [,] 43 [Data] 26 [,] 19 [Data] 23 [,] 20 [Data]	n =	10.,
26 Shift [Math] [←]	26 → t	-0,250603137
Shift [Math] 1 [,] 0 [,] 25 [,] [←]	P(0<0,25)	0,40129

Permutaatiot, kombinaatiot, kertomat ja satunnaislukujen luominen

- Permutaatio : nPr = $\frac{n!}{(n-r)}$
- Kombinaatio : nCr = $\frac{n!}{r!(n-r)}$
- Kertoma : x! = x(x-1)(x-2)....(2)(1)

Esimerkkejä	Operaatio	Näyttö (ylempi)	Näyttö (alempi)
$_{10}P_3$	10 Shift [Math] [←] 3 [=]	720,	
$_5C_2$	5 Shift [Math] [←] 2 [=]	10,	
5!	5 Shift [Math] [←] 1 [=]	120	

Satunnaisten lukujen generointi
- Shift [Ran#] : Satunnaislukujen luominen väliltä 0,000 ja 0,999; joka kerta saadaan eri tulos samalla todennäköisyydellä.
- Shift [Ran#] [=] : Satunnaislukujen luominen kahden määritetyn positiivisen kokonaisluvun väliltä. Tulokset eroavat annettujen rajojen sisällä joka kerta samalla todennäköisyydellä. Syöttäarvo jaettan arvolla " , ".

Esimerkki: Satunnaisluvun luominen väliltä 0,000 ja 0,999; ja kokonaisluvun luominen väliltä 1 ja 100

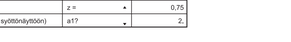
Operaatio	Näyttö (ylempi)	Näyttö (alempi)
Shift [Ran#]	Rand	0,833*
Shift [Ran#] 1 [,] 100 [=]	i=Rand(1,100	83.*

** Arvo on vain esimerkki, tulokset eroavat joka kerta.*

KEHITTYNEET TIETEELLISET LASKUT

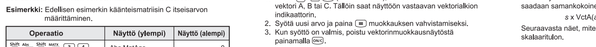
- Kun laskutoimet ovat meneillään, laskimessa näkyy viesti [PROCESSING/Toiminnassa].

Yhtälölaskut
- Painamalla [Menu] [4] pääset yhtälöitilaan, jolloin näyttöön tulevat seuraavat valintavaihtoehdot:



Tästä näytöstä voit valita lineaarisen yhtälöryhmän ratkaisun joko kahdelle (2) tai kolmelle (3) tuntemattomalle. Voit myös painaa [Menu] tai → jolloin näyttöön tulee toinen valinnoista toisen (2) tai kolmanen (3) asteen yhtälölle:

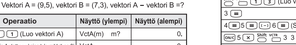
Kun olet valinnut yhtälötyypin, näyttöön tulee [EQN/Yhtälö]-ilmoitus. Seuraava esimerkkinä toimiva ratkaisun opastusisivu tulee näyttöön, jos olet määrittänyt yhtälöratkaisun kahden (2) tai kolmen (3) tuntemattman lineaariselle yhtälöryhmälle:



(Esimerkinkäyttö lineaarisen yhtälöryhmän ratkaisulle)

- Toisen tai kolmannen asteen yhtälöillä kertoimen nimi alkaa "a"
- Kompleksiluku ei voi käyttää kertoimena
- Kun syötät tietyn yhtälön viimeisen kertoimen ("c2", kun kyseessä on kahden tuntemattoman yhtälöryhmä, "d3", kun kyseessä on kolmen tuntemattoman yhtälöryhmä, "c", kun kyseessä on toisen asteen yhtälö, ja "d", kun kyseessä on kolmannen asteen yhtälö), saat arvon näyttöön tai muokattaviaksi vierittämällä näyttöä näppäimillä ↑ ja ↓ .

Laskin näyttää yhtälön tuloksen seuraavalla näytöllä, kun olet syöttänyt viimeisen kertoimen.



(Esimerkinkäyttö lineaarisen yhtälöryhmän ratkaisulle)

- Toisen tai kolmannen asteen yhtälöillä muuttujan nimi alkaa "X1".
- Painamalla ↑ ja ↓ -näppäintä voit näyttää ratkaistun yhtälön tulokset.
- Jos haluat palata kertoimien syöttöruutuun, paina vain [Menu] -näppäintä.

Lineaariset yhtälöryhmät
Kahden tuntemattoman lineaariyhtälöryhmä:

$a_1x + b_1y = c_1$
$a_2x + b_2y = c_2$

Kolmen tuntemattoman lineaariyhtälöryhmä:

$a_1x + b_1y + c_1z = d_1$
$a_2x + b_2y + c_2z = d_2$
$a_3x + b_3y + c_3z = d_3$

Esimerkki: Ratkaise kolmen tuntemattoman yhtälöryhmä:

$2x + 4y - 4z = 20$
$2x - 2y + 4z = 8$
$5x - 2y - 2z = 20$

Operaatio	Näyttö (ylempi)	Näyttö (alempi)
Menu Menu 3 3	Unknowns?	2. 3
3 (3 tuntematonta)	a1?	0.,
2 [=] 4 [=] −4 [=] 20 [=]	a2?	0.,
2 [=] −2 [=] 4 [=] 8 [=]	a3?	0.,
5 [=] −2 [=] −2 [=] 20 [=]	x =	5,5
▼	y =	3.,
[=]	z =	0,75
Menu (paliaa syöttönäyttöön)	a1?	2.,

SOLVE-ratkaisutoiminto

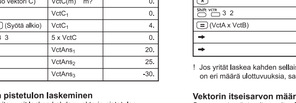
- Voit COMP-muodossa ratkaista minkä tahansa haluamasi laskulausekkeen. Syötä lausekkeen jälkeen [Shift] [=] näppäintä ja paina [Shift] [=] näppäintä.

Esimerkki: Kun kartion korkeus on "h" ja kanta on pyöreä sekä säteältään "r", kartion tilavuus lasketaan seuraavan kaavion mukaan:

$$V = \frac{1}{3}\pi r^2 h \quad \text{ja} \quad \pi = 3{,}14159265358979$$

Voit sitten korvata muuttujan "V" "A" :lla, muuttujan "r" "B":llä ja muuttujan "h" by "C":llä.

Jos sääde on 5 cm ja kartion korkeus on 20 cm, laske kartion tilavuus. Jos kartion tilavuus on 200 cm³ ja sääde 2 cm, laske kartion korkeus.



Toisen ja kolmannen asteen yhtälöt

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

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

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

Operaatio	Näyttö (ylempi)	Näyttö (alempi)
Menu 3 3	Degree?	2 3
3 (Kolmannen asteen yhtälö)	a?	0.,
5 [=] 2 [=] (−) 2 [=] 1 [=]	x1 =	-1.,
▼	x2 =	0,3
Shift [←]	x2 =	0,3316627492
[=]	x3 =	0,3
Shift [←]	x3 =	-0,3316627492

! Jos lausekkeeseen ei kuulu yhtäsuuruusmerkkiä (=), mutta sitä yritetään käyttää ratkaisutoimintoa, laskin ilmoittaa ratkaisuksi nollan (0).

! Kun lauseketta ei voida ratkaista, näyttöön tulee virheilmoitus [Solve ERROR/Ratkaisuvirhe].

CALC-toiminto

- CALC-toimito on muistialue, jossa on enintään 79 askelta yksittäisen laskulauseekseen tallentamiseen. Lauseke voidaan hakea muistista ja laskut suorittaa useita kertoja eri arvoilla.
- Kun olet syöttänyt laskulauseen ja painanut [CALC], laskin pyytää syöttömuuttujilleesi ajankohtaista arvoa.
- Muista, että CALC-toimintoa voidaan käyttää vain COMP- tai CPLX-tilassa.

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

Operaatio	Näyttö (ylempi)	Näyttö (alempi)
Menu 2 [CALC] 1	Y = $5x^2 - 2x + 1$	0.,
[=]	X?	0.,
5 [=]	Y = $5x^2 - 2x + 1$	116.
[=] 7 [=]	Y = $5x^2 - 2x + 1$	232.

! [CALC] Tallennettu lauseke poistuu muistista, jos aloitat uuden laskun, vaihdat toiseen tilaan tai katkaiset laskimesta virran.

Derivointi [d/dx]

- Painamalla [Menu] [5] pääset COMP-tilaan ja voit suorittaa differentiaalilaskuja.

Differentiaalilaskun suorittamiseksi joudut syöttämään lausekkeen muodossa:

[d/dx] **differentiaalilauseke** , a , x

- Differentiaalilausekkeen täytyy sisältää muuttuja x.
- "a" on differentiaalikerroin.
- "Δx" on Δx muotosvälä *(laskun tarkkuus).*

Esimerkki: Määritä derivaatta pistessä x = 10, $\Delta x = 10^{-8}$, funktiolle f(x) = $\sin(2x + 30)$.

Operaatio	Näyttö (ylempi)	Näyttö (alempi)
Shift [d/dx] sin (2 × [X] + 3 0) , 1 0 , 1 E (−) 8 [=]	d/dx (sin (3x	0,026179938

! Jos jätät pois Δx:n differentiaalilausekkeesta laskin antaa Δx:lle automaattisesti arvon.
! Mitä pienempi syöttöarvo Δx on, sitä fyhvempi on laskuaika, mutta tulos on verrattain epätarkka; toisaalta mitä suurempi n on, sitä kaueemmin laskut kestävät ja sitä tarkempi on tulos.
! Kun suoritat integraalilaskuja trigonometrisillä funktioilla, valitse kulmayksiköksi radiaani (Rad).
! Kun suoritat differentiaalilaskuja trigonometrisillä funktioilla, valitse kulmayksiköksi radiaani (Rad).
! Log,ln, (−)Rand-, Rec(-ja Pol (-funktioita ei voida yhdistää differentiaalilaskentaan.
! Kun laskutoimet ovat meneillään, laskimessa näkyy viesti [PROCESSING/Toiminnassa].

Integrointi [∫dx]

- Painamalla [Menu] [6] pääset COMP-tilaan ja voit suorittaa integraalilaskuja.

Integraalilaskun suorittamiseksi on syötettävä seuraavat elementit:

[∫dx] **integraatiolauseke** , a , b [=]

- Integraatiolausekkeeseen kuuluu muuttuja x.
- "a" ja "b" määrittelevät tietyn integraalin integraatiolueen.
- "n" on jakojen lukumäärä (vaatise N = 2^).

- Integrointilasku perustuu Simpsonin sääntöön.

$$\int_a^b f(x)dx, \quad n = 2^n, \quad \mathbf{1 \le n \le 9}, \quad \mathbf{n \neq 0}$$

Kun merkitsevien numeroiden lukumäärää lisätään, integrointilaskuihin voi kuluu huomattavasto aikaa. Erälissä tapauksissa laskun tulos voi olla virheellinen sitenkin, kun laskun suorittaminen on käytetty huomattavasti aikaa. Erityisesti silloin kuin merkitsevät numerot ovat alle 1, saatetaan päätyä ERROR-tilaan.

Esimerkki: Suorita integraallilasku seuraavaille:

$$\int_1^3 (5x^4 + 3x^2 + 2x + 1)dx, \text{ kun } n = 4,$$

Operaatio	Näyttö (ylempi)	Näyttö (alempi)
Menu 6 [∫dx] 5 [X] 4 + 3 [X] [x²] + 2 [X] + 1 , 1 , 3 , 4 [=]	∫(5X⁴ + 3X² + 2X + 1)dx,	236.

! Jakojen lukumäärän (n) tulee olla kokonaisluku väliltä 1 ja 9, kaikki asetusaleen (N=2^, n≠ 0, n=1~9 kokonaisluku) ulkopuoliset arvot aiheuttavat virheilmoituksen [Arg ERROR/Argumenttivirhe].
! Voit jättää jakojen lukumäärän kokonaiset lukumäärän ilmoittamatta, jolloin laskin määrittelee puolestasi automaattisesti sopivan arvon.
! Mitä pienempi Δ-arvo on, sitä fyhvempi on laskuaika, mutta tulos on verrattain epätarkka; toisaalta mitä suurempi n on, sitä kaueemmin laskut kestävät ja sitä tarkempi on tulos.
! Kun suoritat integraallaskuja trigonometrisillä funktioilla, valitse kulmayksiköksi radiaani (Rad).
! Log,ln, (−)Rand-, Rec(-ja Pol (-funktioita ei voida yh