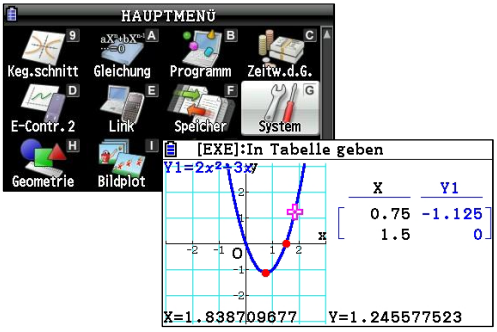
GRAAFIKAKALKULAATOR

Kalkulaatori FX-CG20 lühike kasutusjuhend





CASIO
EDUCATIONAL PROJECTS

Eessõna

Graafikakalkulaatorid on keerulised ja efektiivsed vahendid matemaatika kaasaegseks õpetamiseks. Seetõttu pakub firma CASIO graafikakalkulaatoritega töötamise alustamiseks õpetajatele tasuta töötubasid.

Käesolev juhend on mõeldud töötubasid täiendama ja käsitleb FX-CG20 tähtsamaid rakendusi ja funktsioone. Täpsemat teavet leiate ka käsiraamatust *.

Käesoleva juhendi aluseks on operatsioonisüsteemi versioon 2.0.

Konstruktiivne kriitika, täiendusettepanekud ja arvamused on alati teretulnud.

Edukat CASIO graafikakalkulaatori kasutamist!

CASIO haridusmeeskond

Tõlke aluseks on saksakeelne lühijuhend ja kalkulaatori keeleseadistus.



* Lae alla aadressidelt:
www.casio-schulrechner.de/de/
või
http://edu.casio.com/dl/

Sisukord

Eessõna 2
Sisukord 3

Ülevaade seadmest 4

Klaviatuur 4
Rakendused 5
Reset 6
Peamenüü ja menüüdes liikumine 7
Keele seadistamine 7
Põhiseaded ja käsud 8

RUN-MAT rakendus 9

Lihtsad arvutused 9
Sisestusoperatsioonid 10
Käskudega arvutamine 11
Töö muutujatega /nurgaühik 12
Maatriksid tavakuval 13
Maatriksiredaktor 14
Tehted maatriksitega 15
Vektorite redaktor 16
Vektoritega arvutamine 17

Numbriline võrrandilahendaja 18

GRAPH - graafikarakenduse ülevaade 19

Menüü 19
SETUP 20
Graafikaaken 21
TRACE 22
ZOOM 23
V-WIN 24
SKETCH 25
G-SOLVE 26
Funktsioonikõverate kogumid 28
Parameetritega funktsioonid 29
Bildplot-rakendus 30
Ekraanikuvade loomine (sisemine) 32

TABLE - väärtustabeli rakendus 33

DYNA - dünaamiline graafika 34

Redaktor ja alammenüüd 34
Kuva ja akna seaded 35

STAT – Statistikarakendus 36

Loendid ja graafiline kuvamine 36
Statistilised näitajad ja käsud 37
Käskude loend 37
Regressioon 38

Tabelarvutus 41

Teksti ja valemite sisestamine 41
Kopeerimine ja lahtrite täitmine 42
Lahtrite vormindamine / värvimine 43

eActivity 44

Struktuur ja otseteed (strips) 44
Salvestamine 45

LINK-rakendus 46

Ekraanikuvade loomine (BMP PC-le) 46
Andmete edastamine kalkulaatorist kalkulaatorisse 47
Andmete edastamine kalkulaatorist grafoprojektorisse 47

Valitud käsud (ülevaade) 48

Indeks 51

Seadme ülevaade - klaviatuur



USB-ühendus

3pol ühendusjuhtme pesa

OPTN VARS
Käskude ja muutujate suvandid

F1 kuni F6
Funktsiooniklahvid

SHIFT
Klahvi teise funktsiooni (kollane) valimine

Kursor

ALPHA
Klahvi kolmanda funktsiooni (punane) valimine

MENU
Peamenüü

X,θ,T
Muutuja-klahv

Muutuja määramine

Sisselülitamine: AC/ON
Väljalülitamine: SHIFT AC/ON

EXE
Arvutuste teostamine, Kinnita valik

Üldine kasutusloogika

Rakenduste avamine: MENU ▲ ▼ ◀ ◀ ▶ EXE

Muud klahvid (sin, murrud,...): sama nagu tehnilistel teaduslikel kalkulaatoritel

Kuva arvutussuvandid: OPTN

Arvutuste teostamine: F1 F2 F3 F4 F5 F6

Tagasi (menüüd, alammenüüd,...): EXIT

Kopeeri, kleebi,...: SHIFT 8 (Clip), SHIFT 9 (Paste)

Seadme ülevaade - rakendused

Ülevaade olulisematest rakendustest



Run-Matrix

Põhirakendus. Arvutused, numbriline diferentseerimine ja integreerimine, juhuslikud arvud, kombinatoorika, maatriks- ja vektorarvutus



Statistik

Statistikarakendus. Andmete sisestus ja analüüs, loendi funktsioonid, graafiline ja matemaatiline regressioon.



Tabellenkalkulation

Tabelarvutusrakendus.



Graph

Graafikarakendus. Funktsioonide graafiline kujutamine, graafiline analüüs (nullkohad, ekstreemumid,...).



Dyna Graph

Dünaamiline graafikarakendus. Parameetritega funktsioonide dünaamiline kuvamine.



Gleichung

Numbriline võrrandilahendaja. Võrrandite ja võrrandsüsteemide lahendamine.



Link

Ühenduvate seadmete sätted. Juhtmetüübi ja ülekandeviisi seadistamine



System

Süsteemiseaded. Kontrasti, keele seadistamine, mälu jmt kustutamine, lähtestamine

Reset

Reset taastab arvuti tehasesätted (lähtestamine) või kustutab Setup sätted, muutujad, eActivities, programmid või lisandmoodulid.

Mõnedes liidumaades nõutakse lähtestamist enne eksameid. Järgnevas näites kustutatakse kõik andmed, kuid mälus säilitatakse installeeritud täiendavad programmid (lisandmoodulid).

Süsteemiseaded

Süsteemirakenduse avamine.



Valige Reset klahviga F5.



Reset-menüü

Siin asuvad mitmed suvandid, nt ainult Setup-seadete (F1 vaikeseaded) lähtestamiseks.

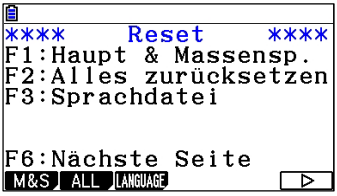
Lähtestamiseks avada klahviga F6 järgmine lehekülg.



Lähtestamine

F1 -ga saab nüüd põhi- ja massmälu kustutada ja seadme lähtestada. Lisandmoodulid säilivad.

F2 kustutab lisaks põhi- ja massmälule ka kõik lisandmoodulid.



Lähtestamine

- Süsteemirakenduse avamine
- F5 Reset
- F6 järgmine leht
- F1 põhi- ja massmälu

See protseduur kustutab kõik andmed, kuid säilitab lisandmoodulid

Seadme ülevaade - peamenüü ja menüüdes liikumine

Rakendused avatakse peamenüü kaudu.

MENU Peamenüü

Klahviga MENU saate alati (tagasi) peamenüüsse.



Rakenduse avamine ja sulgemine

Kursoriklahvidega ▲▼◀▶ liigute soovitud rakendusse ja avate selle klahviga EXE.

Võite ka igale rakenduseikoonile määrata tähe või numbri, millega saate rakenduse otse avada (ilma ALPHA klahvita). Näiteks 5 graafikarakenduse jaoks.
Peamenüüd allapoole kerides jõuate teiste rakendusteni.

Sulgege rakendus klahviga MENU.

Keele valimine

Käsud on inglise keeles. Kasutajal on valida viie keele vahel, inglise keel on määratud vaikimisi.

Keele valimine: (Süsteemirakendus)

F3 - Keele valimine

▼ saksa keele valimine



Funktsiooniklahvid

Käske ja -alammenüüsid saab avada kasutades funktsiooniklahve (F1-F6).

Navigeerimine põhimenüüs

- Rakenduse avamine: Valimine klahvidega ▲▼◀▶, kinnitamine klahviga EXE
- Väljumine rakendusest klahviga MENU
- Funktsiooniklahvid (F1-F6) alammenüü avamiseks.

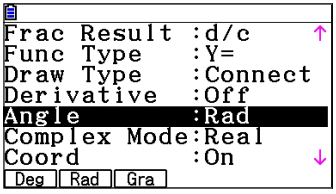
Ülevaade - põhilised seaded ja käsud

Vastava rakenduse SETUP-is saab muuta põhiseadeid.
Klahvidega [OPTN] ja [VARS] sisestatakse vastavalt rakendusele käsud ja muutujad.

SETUP

SETUP-is määratakse rakenduse põhiseaded: [SHIFT] [MENU] (SETUP)

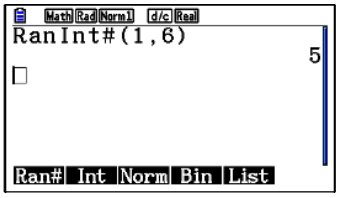
- Olulised seaded RUN-MATRIX seadistuses:
- Nurgaühik (Angle): kraadides (Deg), radiaanides (Rad), goonides (Gra)
- Kuvamine (Display): detsimaalkohtade määramine (Fix), astendajate kirjapilt (Sci)



Valige seaded funktsiooniklahvide abil.
Salvestage ja sulgege SETUP klahviga [EXIT].

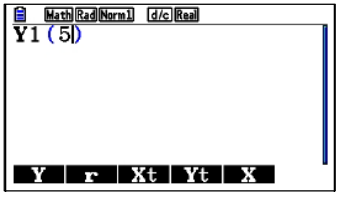
Valikuklahv [OPTN]

Klahviga [OPTN] saate valida käsud, nagu näiteks RUN-MATRIX-rakenduses käsk RanInt#(a,b) täisarvuliste juhuslike arvude jaoks a ja b vahel või nCr binomiaalkordaja arvutamiseks.
[OPTN] [F6] (▶) [F3] (PROB)



Muutujate klahv [VARS]

Muutujate klahviga kuvatakse muutujaid (teistest rakendustest), nt RUN-MAT rakendusest: ligipääs graafikarakenduse funktsioonidele:
[VARS] [F4] (GRPH) [F1] (Y)



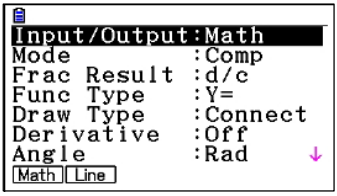
Põhiseaded ja käsud

- SETUP: Põhiseaded
- Valikuklahv [OPTN] annab käsuvaliku.
- Muutujate klahv [VARS] pakub juurdepääsu süsteemi muutujatele (teistest rakendustest)

Lihtsad tehted

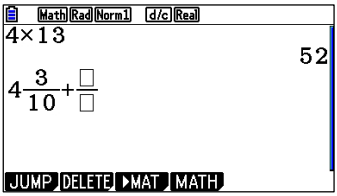
(Lihtsad) arvutused teostatakse rakenduses RUN-MATRIX.

Sisestusrežiim



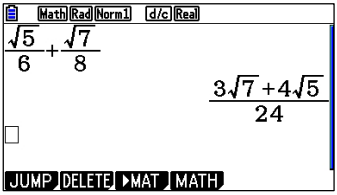
Sisestusrežiim "Math" (tavaline kuva) on vaikimisi seadistatud rakendustes RUN-MATRIX, TABELLE, GRAPH, DYNAGRAPH ja GLEICHUNGEN.
Sisetusrežiimi valimiseks avage vastava rakenduse seadistused (SETUP): SHIFT MENU F1 (Input Mode: Math).
Kinnitage seadistus klahviga EXIT .
"Tavalise kuva" aktiveerimisest annab tunnistust kursori ristkülikuline kuju.

Lihtsad tehted RUN-MATRIX rakenduses



- sisestage 4 · 13 ja teostage tehe klahviga EXE, tulemus 52.

- arvutamine murdudega:
Sisestage: lugeja a b/c nimetaja
segamurd: SHIFT a b/c (▪ □/□) arv ▶ lugeja ▶ nimetaja

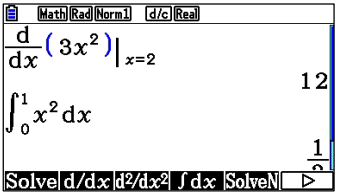


-Tulemuste teisendamine:
harilik murd ↔ kümnendmurd F↔D
Segamurd ↔ puhas murd : SHIFT F↔D

-Juured: SHIFT x^2
- määratud diferentsiaal

OPTN F4 F2 eeskiri ▶ diferentseerimise koht

-Määratud integraal:



OPTN F4 F4 Term ▶ alumine piir ▶ ülempiir ▶ EXE

-Logaritm alusel n:

OPTN F4 F6 F4

Lihtsad arvutused

- Teosta arvutused: EXE
- Arvutamine juurte, logaritmide, potentsidega jne malle kasutades.
- tulemuse kuva ümberlülitamine: harilik murd ↔ kümnendmurd F↔D

Sisestustega opereerimine

Sisestusi, isegi juba sooritatud tehete puhul, saab redigeerida ja muuta.

Sisestuste lisamine ja kustutamine

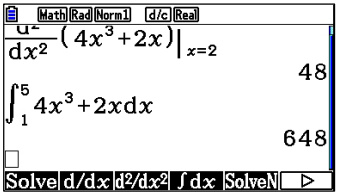
Lisamine: Viige kursor kohta, kuhu soovite andmeid sisestada. Sisestage andmed.

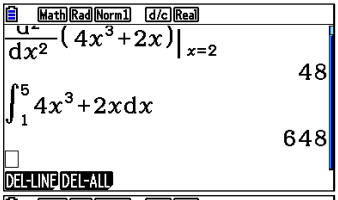
Ülekirjutamine: SHIFT DEL

Kustutamine: Viia kursor kustutatavast osast paremale. Kustuta sisestus klahviga DEL (kustutatakse kursorist vasakul).

Rea kustutamine: Viia kursor kustutatavale reale F2(DEL) F1(DEL-L) F1

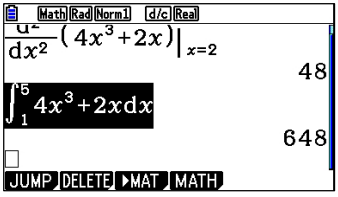
Ekraanikuva kustutamine F2(DEL)F2(DEL-A)F1





Kopeerimine

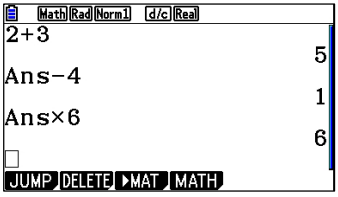
Kursor paigutatakse reale, mida soovitakse kopeerida. Kopeerimisfunktsioon aktiveeritakse klahviga SHIFT 8 (CLIP). Kopeerige klahviga F1(CPY-L). Kleepige (suvalisse kohta) SHIFT 9 (PASTE) abil.



Mälu ajalugu (History) (▲▼) ja Ans-funktsioon

Pärast tehte sooritamist saab kursoriklahvidega (▲▼) minna tagasi viimaste tehete juurde.

Viimane arvutatud tulemus salvestatakse ANS (SHIFT (−)) alla ja seda saab kasutada edasisteks arvutusteks.



Sisestussuvandid, protsesside salvestusmälu

- Kustuta sisestused klahviga DEL
- Kustuta ekraan F2 F2 F1
- Kopeeri SHIFT 8 ja kleebi SHIFT 9
- ▲▼ liikumine viimastele sisestustele

Tehted käskudega

Käsu struktuur

Iga käsuga tehtud tehetel on kindel struktuur: käsk (eeskiri, parameeter). Parameetrite arv võib varieeruda vastavalt käsule.

Parameetrid on teineteisest eraldatud [,] abil.

Näited

-Nullkohtade arvutamine: SolveN ([OPTN] [F4] [F5]):

```
SolveN (eeskiri või võrrand [ muutuja][alumine
piirväärtus, ülemine piirväärtus])
```

Muutuja, alumise ja ülemise piirväärtuse võib ära jätta. Kui ühtegi muutujat ette ei anta, arvutatakse automaatselt muutujatega X. Korraga kuvatakse kuni 10 tulemust.

-Arvude jada: Seq ([OPTN] [F1] [F5])

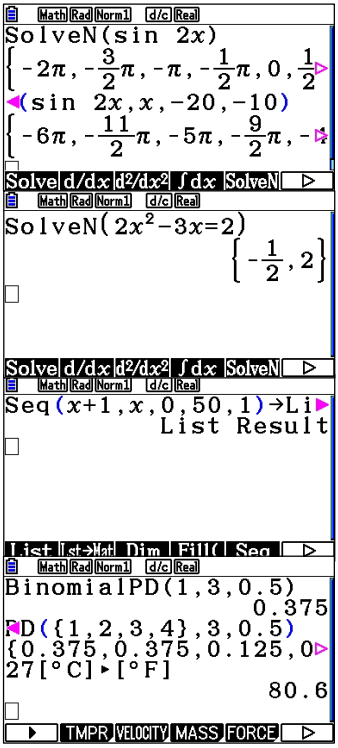
```
Seq (valem, muutuja,algväärtus,lõppväärtus,samm)
```

Arvude jada võib lisada loetelu muutujasse, nt nimekiri 1.

-Binoomjaotus ([OPTN] [F5] [F3] [F5]): jt

```
BinomialPD(k,n,p)?
BinomialPD({k1,k2,...},n,p)?
```

Ühikuteisendus ([OPTN] [F6] [F1])



Lihtsad tehted

- Käskude kuvamine klahviga [OPTN]
- Iga arvutuse teostamiseks kasutada [EXE]
- Käsu üldine struktuur: `käsk (eeskiri, parameeter)`
- Parameetrite eraldamine [,]

Töö muutujatega /nurgaühikutega

Kuna kõik arvutused tehakse numbriliselt, tuleb muutujatega tehetes määrata igale muutujale väärtus.

Muutujale väärtuse määramine:

Muutujale väärtuse määramiseks kasutage klahvi ⇨:
`Väärtus → muutuja` (tähed A kuni Z klahviga ALPHA)

Muutujatega arvutamine

Muutujale A väärtuse määramine 123

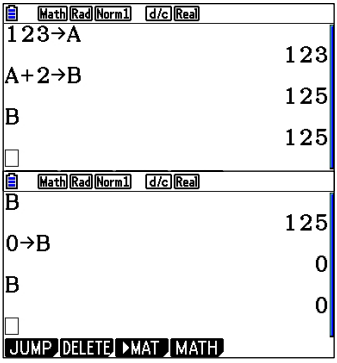
Summa A + 2 salvestamine muutujas b.

Muutuja B väärtuse kuvamine.

Muutujate kustutamine

Muutuja kustutamine väärtuse 0 määramisega.

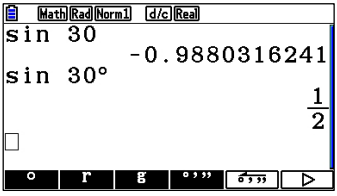
Või algseadete taastamisega: muutujate väärtused viiakse tagasi 0-i.



Nurgaühik

Nurgaühik määrake vastava rakenduse seadistuses (SETUP):
nurk kraadides (DEG), radiaanides (RAD), goonides (GRA).

Teine võimalus kasutada sümboleid,
nt sin 30 ° = 0,5: OPTN F6(▶) F5(ANGL)



Muutujad/nurgaühik

- Muutujale väärtuse määramine: Väärtus → muutuja
- Muutujate väärtuste kustutamine 0→ muutuja
- Nurgaühiku seadistamine: SETUP, Angle

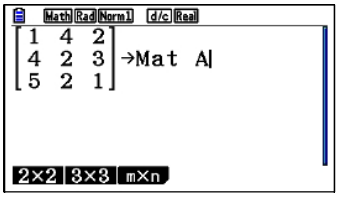
Maatriksid tavakuval

Sisestusrežiim "Tavakuva" pakub lihtsat võimalust maatriksitega arvutamiseks.

Maatriksite sisestamine

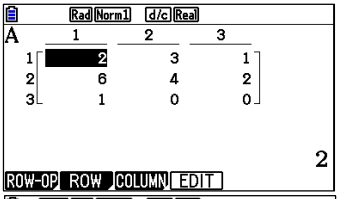
Maatriksi malli kuvamine: F4 (MATH) F1 (MAT).

Valige ridade (m) ja veergude arv (n) klahvidega F1 kuni F3 ja seejärel sisestage kursori abil maatriksi kanded.
Maatriksi saab siduda noole abil maatriksi muutujaga, nt Mat A.



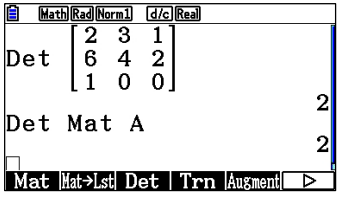
Maatriksi kannete redigeerimine

Kui muutuja maatriks on määratud, salvestatakse see maatriksi-redaktorisse ja seda saab muuta:
F3 (►MAT), valige maatriks, EXE



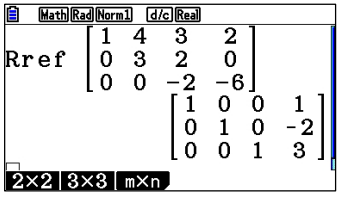
Maatrikstehted tavakuvas

Käsu ja maatriksi muutujate või maatriksi sisestamine.



Rref-käsk maatriksite diagonaaliseerimiseks

Rref käsu aktiveerimine: OPTN F2 (MAT) F6 (►) F5 (Rref)



Maatriksid tavakuval

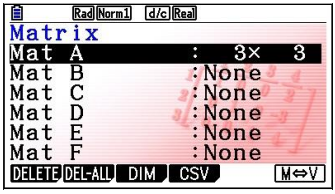
- Maatriksi sisestamine: F4 F1
- Salvestamine maatriksi muutujas: `Matrix → Mat Variable`
- Arvutuskäskude sisestamine enne maatriksit/maatriksi muutujat

Maatriksiredaktor

Maatriksiredaktori saab avada RUN-MAT rakenduses klahviga F3 (MAT/VCT)

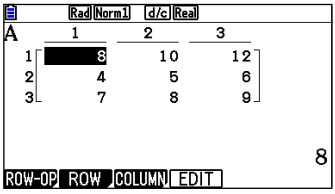
Maatriksiredaktor: Maatriksitüübi mxn määramine

Maatriksi valimine kursori klahvidega ▲▼ ja ridade (m) ja veergude (n) arvu sisestamine, nt 3 EXE 3 EXE EXE -3x3 maatriksi jaoks.



Sisestamine

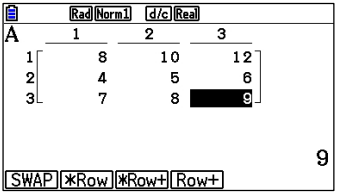
Avage maatriksi sisestusväli, nt Mat A klahviga EXE. Sisestage väärtused rida-realt, iga kord klahviga EXE kinnitades.



Tehted maatriksi ridadega

Avage F1	(R-OP) reatehete menüü.
Swap	ridade vahetus
XRw	määratletud rea skalaarkorrutis
Xrw+	rea kordse liitmine teisele reale
RW +	rea liitmine mõnele teisele reale

Punktides ROW ja COL saab läbi viia rohkem operatsioone ridade ja veergudega.



Ridade/ veergude lisamine või kustutamine

F2 Row (rida) / F3 COL(veerg):

DEL (kustuta); INS (kleebi); ADD (lisa)

Maatriksiredaktor

- Maatriksi loomine ja redigeerimine
- Maksimaalne redigeeritavate maatriksite arv on 26 (Mat A - Z)

Tehted maatriksitega

Tehted maatriksitega

Kasutades klahve OPTN ja F2 kuvatakse maatriksitega sooritatavad tehted ja neid saab valida, nt:

- Maatriksi A determinandid

OPTN F2 (MAT) F3 (Det) F1 (Mat) ALPHA X,θ,T (A)

- Maatriksi transponeerimine: `Trn`

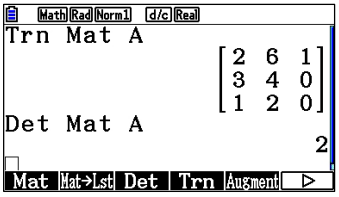
- Ühikmaatriks: `Iden`

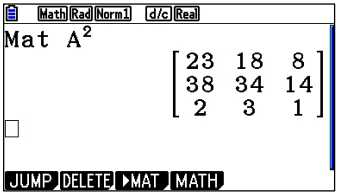
-Maatriksi dimensioon: `Dim`

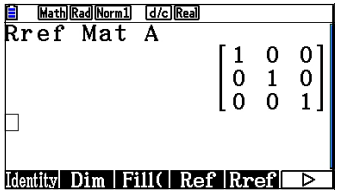
- Ülemine kolmnurkmaatriks: `Ref`

-maatriksi diagonaliseerimine: `Rref`

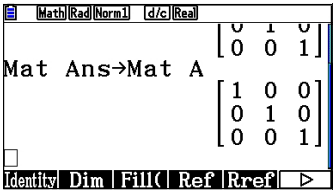
-astendamine, nt maatriks A ruutu võtmine: `Mat A^2`







Viimane arvutatud tulemus salvestatakse maatriksi muutujas `Mat Ans`.



Maatriksitega arvutamine

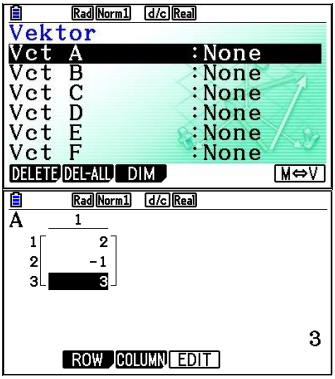
- Tehted maatriksitele: OPTN F2
- Viimase tulemuse kuvamine kasutades `Mat Ans`

Vektorite redaktor

Vektorite redaktor asub maatriksiredaktori all. Maatriksiredaktori saab avada RUN-MAT rakenduses klahviga F3 (MAT/VCT).
Maatriksiredaktori avamise järel saab klahviga F6 liikuda edasi-tagasi maatriksi- ja vektoriredaktori vahel.

Vektorite redaktor: mxn-tüüpi vektori määramine

Valige vektor kursoriklahvidega ▲▼ ja sisestage ridade (m) ja veergude (n) arv, nt 3x1 vektori jaoks 3 EXE 1 EXE EXE .



Sisestamine

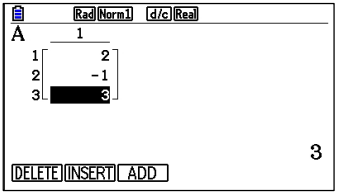
Vektori sisestusvälja avamine, nt Vct A, klahviga EXE.

Väärtuste sisestamine ridade kaupa, kinnitage iga

sisestus klahviga EXE

Ridade või veergude lisamine või kustutamine

F2 rida (veerg)/ F3 COL (veerg):
DEL (kustuta); INS (kleebi); ADD (lisa)



Vektorite redaktor

- Vektori loomine ja redigeerimine
- Maksimaalselt saab töödelda 26 vektorit (Vct A - Z)
- Vektorite redaktor asub maatriksiredaktori all (vt maatriksid)

Vektoritega arvutamine

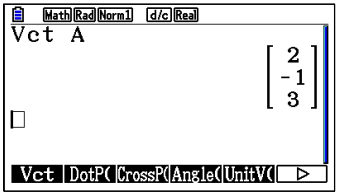
Vektoritega arvutamine toimub sarnaselt maatriksitega arvutamisele. Arvutuskäsud asuvad samas kohas.

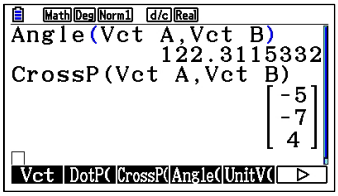
Tehted vektoritega:

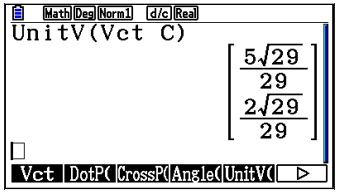
Klahvidega OPTN ja F2 (MAT/VCT) kuvatakse tehted maatriksitele. Vajutades kaks korda F6, jõuate vektori käskudeni.

Vct	märgib vektori muutujaid, nt Vct A	
DotP	skalaarkorrutis:	`DotP (Vct A, Vct B)`
CrossP	ristkorrutis:	`CrossP (Vct A, Vct B)`
Angle	nurk kahe vektori vahel	
UnitV	ühikvektor	
Norm	normeerib vektori	

Viimane arvutatud tulemus salvestatakse vektori muutujas `Vct Ans`.







Vektoritega arvutamine

- Tehted vektoritega: klahvidega OPTN F2 F6 F6
- Viimase tulemuse kuvamine kasutades `Vct Ans`

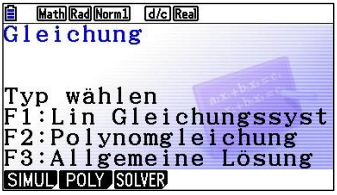
Numbriline võrrandilahendaja

"Võrrandi" rakendust kasutatakse võrrandite numbriliseks lahendamiseks. Lahendada saab kolme tüüpi võrrandeid:

- (unikaalselt lahendatavad) lineaarvõrrandisüsteemid 2 - 6 tundmatuga
- 2.- 6. astme polünoomvõrrandid
- üldvõrrandid (Solver)

Võrrandi liigi valik

Pärast võrrandirakenduse (Gleichung) avamist ilmub valikuaken. Valige võrrandi liik klahvidega F1 kuni F3 .

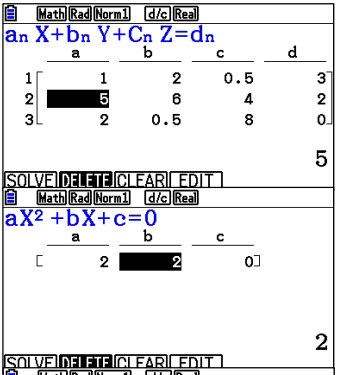


Lineaarvõrrandisüsteemid (Simultaneous)

Enne väärtusete sisestamist tuleb määrata tundmatute arv.

Sisendi näidis kuvatakse ekraani ülaservas.

Lahendused kuvatakse küll ligikaudsetena, kuid neid saab kursoriga valida. Kui võimalik, kuvatakse täpne tulemus ekraanil all paremal.



Polünoomvõrrandid

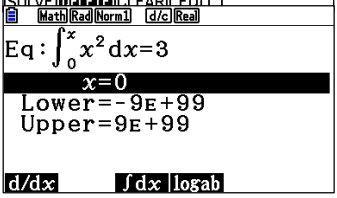
Arvutada saab 2.-6. astme polünoomvõrrandeid.

Sisendi näidis kuvatakse ekraani ülaservas.

Üldvõrrandid (Solver)

Võrrandi (võrdusmärk: SHIFT • ja tehte algväärtuse sisestamine.

Lahendage võrrand klahviga F6 SOLVE).



Numbriline võrrandilahendaja

- Lineaarvõrrandisüsteemid
- Polünoomvõrrandid
- Üldvõrrandid

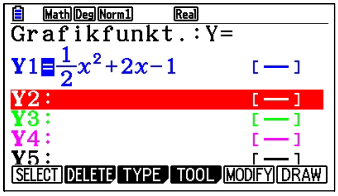
Graafikarakendus - ülevaade

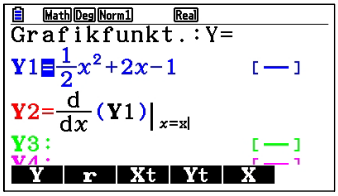
Graafikarakendus on mõeldud funktsioonide ja nende uurimise graafiliseks kujutamiseks.
Rakendusel on kaks põhiakent: graafikaredaktor funktsiooni eeskirjade sisestamiseks ja graafikaaken funktsiooni graafikute kujutamiseks.
Graafikaredaktorisse saab sisestada kuni 20 valemit (Y1-Y20).

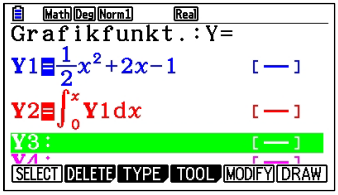
Funktsiooni eeskirjade sisestamine

Funktsiooni eeskirjad sisestatakse muutuja-klahvi [X,θ,T] abil.
Kinnitage sisestus klahviga [EXE] .

Kasutada saab juba määratletud funktsioone graafilise muutujaga **Y** (**mitte** [ALPHA] [(-)]) abil. **Y** sümbolid ilmuvad ekraanile automaatselt, kui sisestate eeskirja (**Y =** [F1]).
Nii saab kiiresti defineerida tuletisfunktsiooni:
[OPTN] [F2] [F1] [F1] [1] [EXE] (vt joonis paremal).







Graafikaredaktori menüü

SELECT [F1]:
Graafiku jaoks peab olema valitud kujutatav funktsiooni eeskiri. Valik on näha mustal taustal võrdusmärgi juures.

DELETE [F2]**:**
Funktsiooni eeskirja kustutamine.

TYPE [F3]**:**
Funktsiooni liigi valimine, nt
Võrrand Y1= ([F1])
Parameetriline funktsioon ([F3])
Ebavõrdsus ► ([F6])

TOOL [F4]
Nt joonelaadi valimine: punktid, jooned, jne.

MODIFY [F5]**:**
Parameetrite otsene modifikatsioon graafikavaates.

DRAW [F6]**:**
Valitud (SEL) eeskirjade kuvamine.

Graafikarakendus - ülevaade

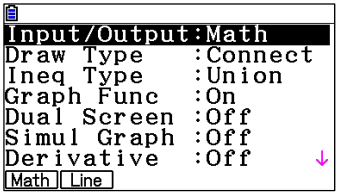
- Eeskirjade sisestamine graafikaredaktorisse - kuni 20 funktsiooni
- Funktsiooni graafikute kuvamine graafikaaknas: valige funktsiooni eeskiri ja klahvi [F6] (DRAW) abil kuvatakse see graafiliselt.

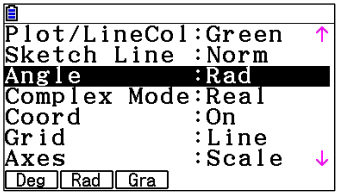
Graafikarakendus - SETUP /Pildi salvestamine

Graafikaakna SEADISTUSED (SETUP)

Graafilise kuvamise põhisätted: SHIFT MENU

Angle:	Nurgaühiku seadistamine
Grid:	Näita või peida ruudustik
Axes:	Näita või peida koordinaatteljestik
Derivative:	Tuletise kuvamine graafikaaknas
Dual Screen	Jagatud graafikaaken
Backround:	Näita taustapilti
Simul Graph:	Graafiku samaaegne kuvamine

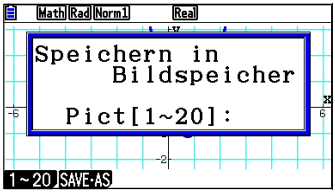




Pildi salvestamine

Pildi salvestamine toimub klahvidega OPTN ja F1 (PICTURE) F1 (STORE).
Salvestada on võimalik kuni 20 pilti.

Salvestatud pildi kuvamine: OPTN F1 (PICT) F2 (RCL)



Taustapilt

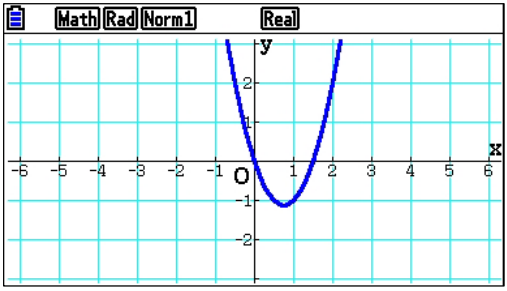
Pildi kuvamine: OPTN F1 (PICTURE) F2 (RECALL) taustpildiks, nt kahe funktsiooni lõikepunktide uurimiseks.

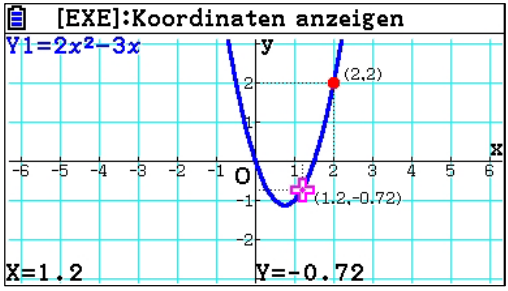
Graafikarakendus - SETUP

- Graafikaakna seaded (nurgaühik, teljed jne): SHIFT MENU
- Pilt salvestamine ja kasutamine taustapildina
- Rakenduses „LINK“ peab pildiedastus olema "Aus/Väljas". Vastasel juhul luuakse rasterpildid (Bitmaps), mida saab lugeda arvutis (Screenshots)

Graafikaaken

Graafikaaken pakub mitmesuguseid võimalusi funktsioonide kuvamiseks ja graafiliseks analüüsiks. Valitud funktsioonieeskirja funktsioonigraafiku kuvamine toimub klahvi F6 abil.





Graafikaaken

TRACE

TRACE F1
Graafiku eeskirja järgimine toimub kursoriklahvide abil

Vt lk 22.

ZOOM F2
Graafiku kuvapinna suurendamine või vähendamine.

Vt lk 23.

V-WIN F3 **(view window)**
Akna kuva ja telgede skaleerimine

Vt lk 24.

SKETCH F4
Erinevate abijoonte, puutujate, asümptoodide, jne joonistamine.

Vt lk 25.

G-SOLVE F5
Graafiline lahendamine. Nullkohtade, ekstreemumite, lõikepunktide, integraalide jms määramine.

Vt lk 26.

(G<->T) F6
Lülitumine graafikaaknalt graafika redaktoriaknale ilma funktsiooni uuesti joonistamata.

Graafikarakendus - Graafikaaken

- Järgimisrežiim: F1 (Trace)
- Nullkohtade, ekstreemumite, jne arvutamine: F5 (G-Solve)
- Graafikaakna seaded: F3 (V-Win)

TRACE F1

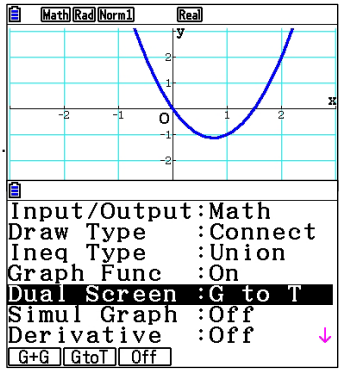
Funktsiooniga TRACE (järgimine) saate graafikud "läbida", nt et saada funktsiooni graafikust esimene ülevaade.

Lisaks saab TRACE-funktsiooniga lisada väärtuste tabelisse graafiku punkte.

TRACE F1

Valige TRACE-funktsioon klahvi F1 abil. Nüüd saate kursori ◄► klahvide abil mööda graafikut liikuda.

Kui esitatakse mitu graafikut: valige graafik klahvide ▲▼ ja EXE abil.

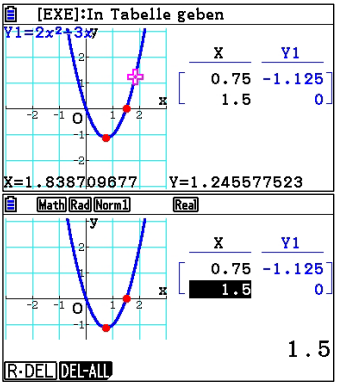


TRACE jagatud aknas (Dual Screen)

Väärtuste salvestamiseks teatud kohtades valitakse jagatud ekraani seade: Selleks kuvage SETUP klahvide SHIFT MENU abil.
Real Dual Screen valige F2 abil "GtoT" (Graph to Table/graafik tabelisse).

TRACE: Väärtuste dokumenteerimine

Liikuge jagatud ekraanikuvas kursoriklahvidega ◄►
ja kinnitage väärtus, mis tuleb tabelisse kanda, klahviga EXE.
Punkt lisatakse tabelisse.



Tabeli redigeerimine

Klahvide OPTN F1 abil saab nüüd tabeli kandeid muuta või ühe või kõik kanded kustutada.
R-DEL kustutab ühe rea.
DEL-A puhastab kogu tabeli.

TRACE - jälgija

- F1 TRACE
- Liikuge kursoriklahvide ◄► abil
- Väärtust sisestades on võimalik hüpata otse kindlasse punkti.
- Punkti võib ära märkida klahviga EXE
- Jagatud ekraan (Dual Screen-funktsioon) väärtuste tabeli loomiseks

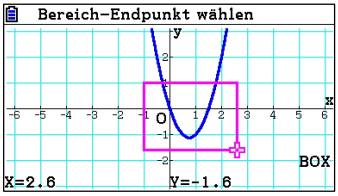
ZOOM F2

Menüü alajaotuses ZOOM leiate punktid, millega seadistada graafikaakent.

Lisaks ZOOM tööriistadele (nt Box), on ka vaikeseaded, millest võib abi olla.

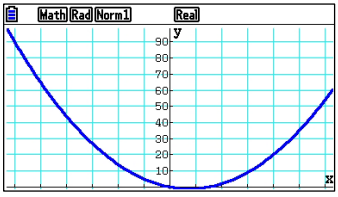
BOX F1

Selle funktsiooniga saab valida ja suurendada teatud ala: Pärast Box (kasti) funktsiooni aktiveerimist ilmub ekraanile rist; kõigepealt valitakse kursori abil ülemine parem nurk ja kinnitatakse klahviga EXE, seejärel alumine vasak nurk.



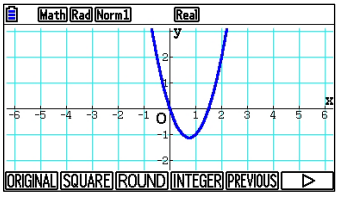
AUTO

AUTO-funktsioon (F5) püüab kuvada kogu funktsiooni ja leida mõistliku suumisätte.



Presets F6

Klahviga F6 saate kuvada rohkem Zoom-tööriistu. Need on automaatsed tööriistad, muu hulgas:



ORIGNAL:	Originaalsuurus (akna säte enne selle suumimist taastatakse)
PREVIOUS:	Taastatakse eelmise akna säte (akna säte enne suumimist).
SQUARE:	Graafiline parandus (graafikaakna x-telje skaleerimist korrigeeritakse nii, et see on identne y-telje omaga. Seega kuvatakse näiteks ring ka tegelikult ringikujulisena.)

ZOOM

- Suumimiseks on standardsed tööriistad
- ORIGNAL: Taastatakse Zoom-operatsiooni eelsed seaded.

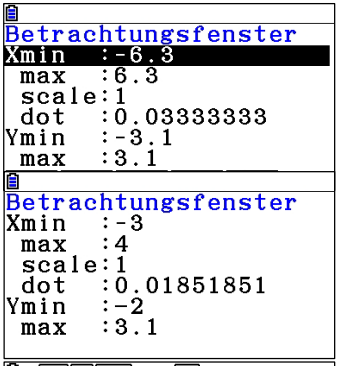
V-WIN F3

Graafikaakent saab mitmel moel varieerida, et optimeerida graafiku välimust. Vaikeseaded aitavad seejuures kiiresti esimesi tulemusi saavutada.

Vaikesätted F1 F2 F3

INIT standardvaikesäte. Kuvasuhe on kohandatud ekraani eraldusvõimega. Ringi graafik kuvatakse õigesti.
TRIG Trigonomeetriliste funktsioonide vaikesäte.

STAND Säte, milles X- ja Y-telje skaleering on sama (-10 / 10).

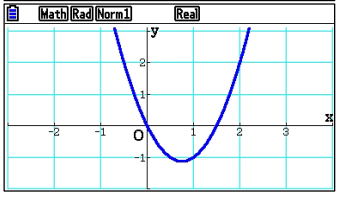


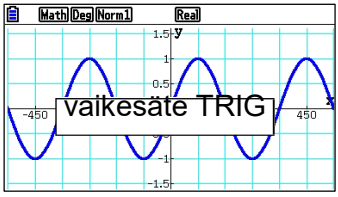
Graafikaakna seadistamine käsitsi

Xmin x-telje väikseim väärtus
Xmax x-telje suurim väärtus
Scale kahe märgi vaheline kaugus x-teljel
Dot ruudustik (mõju nt TRACE, G-SOLV jne.)

Ymin väikseim väärtus ning y-teljel
Ymax suurim väärtus y-teljel
Scale kahe märgi vaheline kaugus y-teljel
Dot ruudustik

Nipp! Kasutades V-MEM (F4) ja STORE/RECALL saab tehtud seadeid salvestada ja uuesti kasutada.





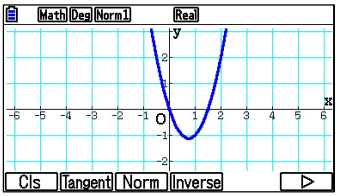
V-Window

- INIT, TRIG, STD: graafikaakna vaikesätted
- Võimalus individuaalselt seadistada
- Käsitsi tehtud seadistusi saab salvestada

SKETCH F4

SKETCH menüüs saab konstrueerida erinevaid jooni.

SKETCH menüü ülevaade

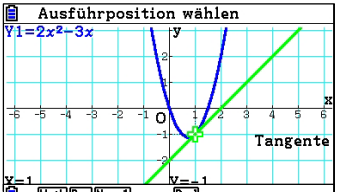


Visandite kustutamine: Cls (Clear Screen) F1

Kustuta jooned ja arvutatud alad

Puutujad: Puutuja F2

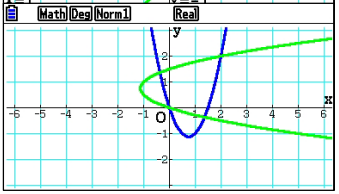
F2 ja kursori abil või väärtust sisestades valige kõveral punkt ja kinnitage klahviga EXE. Valitud punktis joonestatakse puutuja.



Normaal: Norm F3

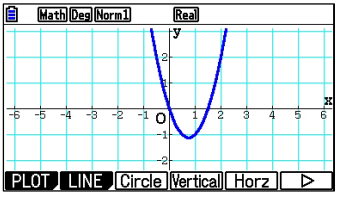
F3 ja kursori abil või väärtust sisestades valige kõveral punkt ja kinnitage klahviga EXE. Valitud punktis joonestatakse normaal.

Märkus: Puutuja või normaali võrrand kuvatakse SETUP-is seadistuses „Derivative on“.



Pöördfunktsioon: **Inverse** F4

Joonestab pöördfunktsiooni.



Muud jooned F6 (F6)

Ring (Circle), vertikaalne (Vertical), horisontaalne (Horz), tekst jne.

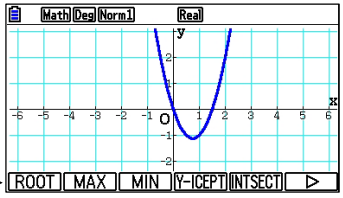
SKETCH

- Joonte konstrueerimine (nt puutuja või normaal)
- Kustuta jooned klahviga F1 (`Cls`)
- Väärtust sisestades on võimalik hüpata otse kindlasse punkti.

G-SOLVE F5

G-Solve funktsiooni abil analüüsitakse esitatud funktsiooni graafikut numbriliselt.

Kui kuvatakse mitu graafikut, saate kujutatava funktsiooni graafiku valida kursoriklahvidega ▼▲; kinnitage valik klahviga EXE.



Root F1

Nullkoha määramine. Teised nullkohad avatud aknas klahvidega ◄►

Max F2

Maksimumi määramine

Min F3

Miinimumi määramine

Y-ICPT F4 (ingl k interception)

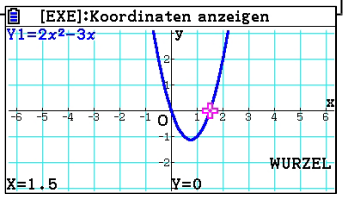
Y-teljega lõikepunkti määramine

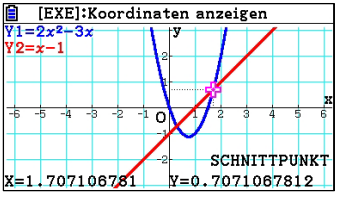
INTSECT F5 (ingl k intersection)

Kahe funktsiooni lõikepunkti määramine

Rohkem funktsioone F6

Ordinaadid (Y-CAL), abstsissid (X-CAL), pinnad (∫dx) vrd järgmine lehekülg.





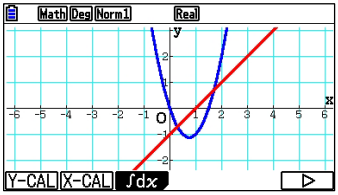
Näited

Nullkoha määramine (nt SHIFT F1 (Root). Numbriliselt arvutatakse üks ekraanil asuv nullkoht. Klahvidega ◄► arvutatakse vasakul või paremal asuvad järgmised nullkohad.

Kahe funktsiooni graafikute lõikepunkt: Saate graafikaredaktoris valida kaks funktsioonigraafikut ja neid graafiliselt kuvada. Klahviga F5 (ISCT) arvutatakse lõikepunkt. Rohkem lõikepunkte või ekraanil olevad lõikepunktid klahvidega ◄►

G-SOLVE F5

G-SOLVE režiimi muud võimalused

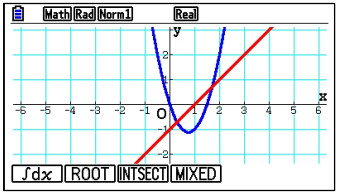


Y-CAL F1

y-väärtuse arvutamine (X väärtust küsitakse automaatselt käsku sisestades).

X-CAL F1

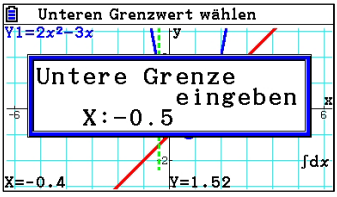
x-väärtuse arvutamine (y-väärtust küsitakse automaatselt käsku sisestades).



Integraal ∫dx F3

Integraali arvutamine:

F1 integraal:
Valige kursoriga esmalt alampiir ja seejärel ülempiir ja kinnitage need klahviga EXE. Teise võimalusena võite väärtuse otse sisestada.



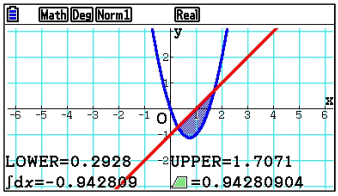
F2 ROOT:
Integraal nullkohtade vahel

F3 INTSECT
Integraal kahe graafiku vahel ja nende lõikepunktid.

F4 MIXED:

Integraal nullkohtade või lõikepunktide vahel.

Tulemus näidatakse integraali ja piirkonnana.



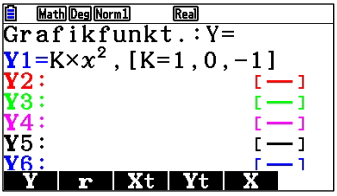
G-SOLVE

- Pindala arvutamine ∫dx abil
- Kuvatud pinnad saab kustutada menüüs SKETCH CLS-iga
- Kahe graafiku vahelised pinnad saab arvutada ∫dx INTSECT ja MIXED abil

Funktsioonide parv

Kõverate kujutamisega saab selgitada parameetrite mõju funktsioonile.
DYNA-rakenduses saab kõveraid dünaamiliselt kuvada (vrd lk 32).

Funktsioonide parv



Näiteks tuleb kujutada funktsioon parameetriga K: f(x)= Kx²

koos K∈ {- 1, - 0,5 0,5, 1}

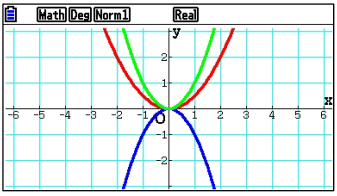
Sisestuse süntaks:

```
Funktsiooni eeskiri, [parameeter = väärtus,
väärtus, ..., väärtus]
```

Märkus: samuti on võimalik sisestada loogeliste sulgudega väärtuste nimekiri otse tegurina.

```
{väärtus, väärtus, väärtus, …} funktsiooni eeskiri
```

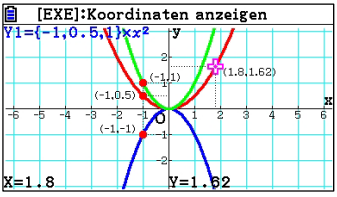
Graafikute kuvamine



Graafikute kuvamine klahviga F6.

Arvutamise kiirus sõltub väärtuste arvust ja võib võtta pisut aega.

Graafikute analüüs



Funktsioonigraafikute analüüsiks (TRACE, G-SOLV,...) valitakse kursoriklahvidega ▼ ▲ välja graafik.

Funktsioonide parv

- Kasutage konstanti (kõik tähed välja arvatud T)
- Määrake konstantide väärtuste vahemik: nt K * X^2 , [K = - 1, -0.5,0.5,1]
- Teise võimalusena saab konstandid sisestada otse: nt {1,2,3} * X^2

Parameetritega funktsioonid

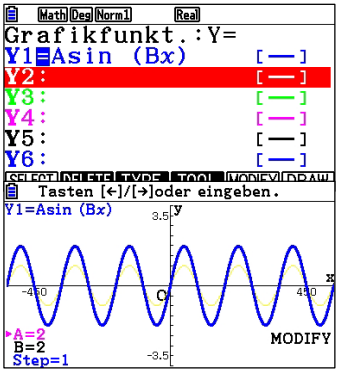
Parameeterfunktsioonid ei pea tingimata töötama määratletud konstantidega, neid saab muuta otse graafikaaknas.

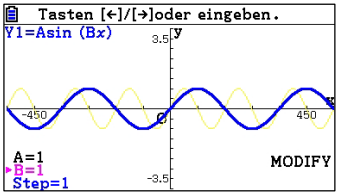
Parameetrite muutmine

Kui funktsioon sisaldab parameetreid, siis ei vajutata funktsiooni kuvamiseks mitte DRAW, vaid [EXE] Modify.
Valige muudetav parameeter kursoriklahvidega ▲▼.

Parameeter „Step“ määrab muutmise sammu.

Kui soovite analüüsida praegust graafikut, vajutage [EXIT].



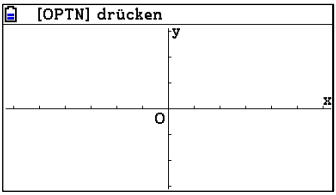


Parameetritega funktsioonid

- DRAW asemel kasutage klahvi [F5]-Modify
- Valige kursoriklahvidega parameeter
- Viimati kuvatud funktsioon jääb nähtavaks "jäljena"

Bildplot-rakendus - töö piltidega

„Bildplot“-rakendusega saate pilte või pildisekventse matemaatiliselt analüüsida.
Kalkulaatoris on suures koguses pilte ja pildisekventse.

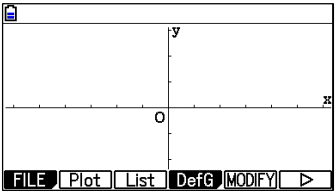


Bildplot-rakendus

Kui käivitate Bildplot-rakenduse, ilmub viimati kasutatud pilt või valge ekraan koordinaatsüsteemiga.

OPTN Kõik täiendavad käsud kuvatakse OPTN kaudu.

Faili avamiseks valige F1 (FILE) ja OPEN.

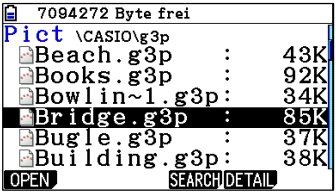


Piltide laadimine

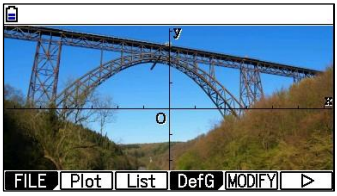
Kui olete valinud FILE>>OPEN, saate vaadata kalkulaatori kaustastruktuuri.

CASIO kaustas leiate kaks kausta pildifailidega:

g3b	animeeritud pildid või pildisekventsid
g3p	pildifailid



Kui olete pildifaili välja valinud, siis see avatakse. Nüüd saate kursoriklahvide abil koordinaatsüsteemi kohandada.



Piltide laadimine

- Vajutage Bildplot-rakenduses OPTN. Siis saate kasutada teisi suvandeid.

Bildplot-rakendus- piltide analüüsimine

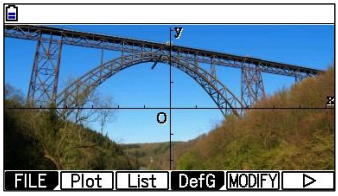
Pilte saab nüüd analüüsida - pildile saab punkte joonistada ja neid hinnata.

Punktide „plottimine“

Kui pilt on laetud, saate koordinaatsüsteemi kursoriklahvide abil kohandada.

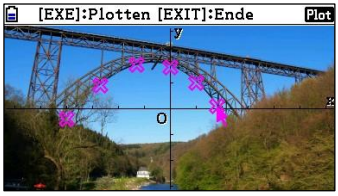
OPTN kuvab rohkem käske

F2 Plot



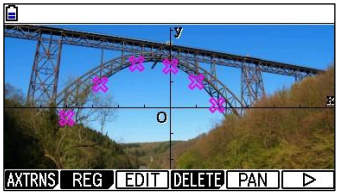
Nüüd võite kursoriklahvide ja EXE-klahvi abil punkte paigutada. Pöörake tähelepanu punktide "puhtale" järjekorrale, sest punktid kirjutatakse automaatselt loendi muutujasse.

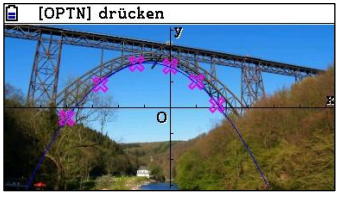
Lõpetage punktide paigutamine klahviga EXIT.



Regression

Kui punktide paigutamine on lõpetatud, vajutage uuesti OPTN ja liikuge klahviga F6 üks leht edasi. Sealt leiate REG (F2). Menüüpunkt käitub nagu statistikas.





Piltide analüüsimine

- Punkte saate joonistada piltidele PLOT-iga.
- Kasutage joonistatud punkte regressiooniks.

Screenshots - ekraanikuvade loomine (sisemine kasutus)

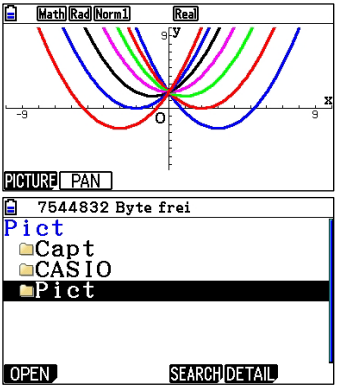
Bildplot-rakenduses saab kasutada ka ise loodud ekraanikuvasid (Screenshots).

Graafiku salvestamine

Selleks et ekraanikuvasid saaks kasutada Bildplot-rakenduses, peavad nad olema CASIO-vormingus. Selleks salvestatakse pildid otse rakendusest.

Näiteks vajutage graafikarakenduses [OPTN].

Siis saate [F1] (PICTURE) abil luua ekraanikuva.

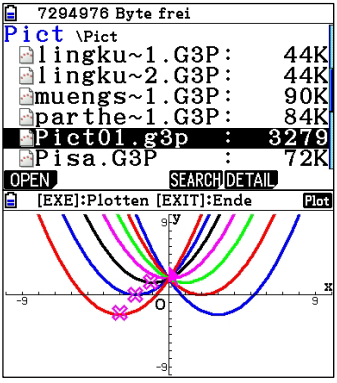


Piltide laadimine

Kui valisite FILE>>OPEN , näete kalkulaatori kataloogi.

Salvestatud ekraanikuvad leiate kaustas Pict. Faili nimi on alati "Pictxx.g3p".

Nüüd saate pilti harjumuspäraselt analüüsida.



Ekraanikuvade (Screenshots) loomine

- Pildi salvestamiseks vajutage graafikarakenduses [OPTN], siis "PICTURE".
- Ekraanikuva salvestatakse kausta "Pict".

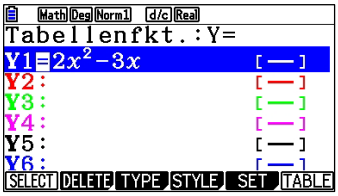
Tabelle - Väärtustabeli rakendus

TABELLE-rakendus aitab luua funktsiooni väärtuste tabeleid.
Graafikaredaktoris sisestatud funktsioonieeskirjad on olemas väärtustabeli rakenduses (ja vastupidi).

Funktsiooni eeskirja sisestamine

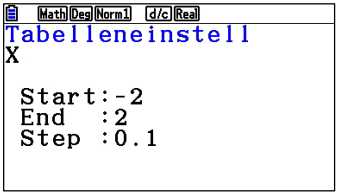
Sisestusaken sarnaneb graafikarakenduse sisestusaknaga, kuid selle funktsiooniklahvidel on teised ülesanded.

Kirje TYPE (F3) all valitakse funktsiooni tüüp, nt võrrand Y1 = (F1), parameetriline funktsioon PARM (F3)



Väärtuste vahemik ja kuvamise viis

Väärtustabeli ulatus ja samm seadistatakse SET (F5) abil.
Kinnitage sisestus klahviga EXE.

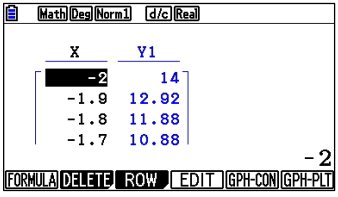


Väärtustabeli kuvamine

Väärtustabel kuvatakse klahviga F6 (TABLE). Üksikute väärtuste vaatamine toimub kursoriklahvide ▼▲ abil.

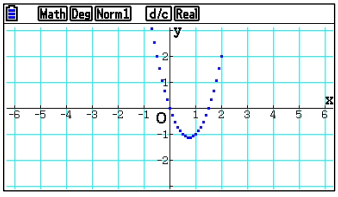
Lisaks on võimalus tabelit muuta. ROW (F3) abil saate kustutada üksikuid kandeid.

Redigeerige kandeid EDIT abil.



Graafiku kuvamine

G-CON (F5) kuvab graafiku - GPH-PLT (F6) kuvab väärtustabeli punktid.



Väärtustabelid

- Valige funktsiooni tüüp TYPE (F3) abil
- Seadistage väärtuste tabeli ulatus ja samm SET (F5) abil.

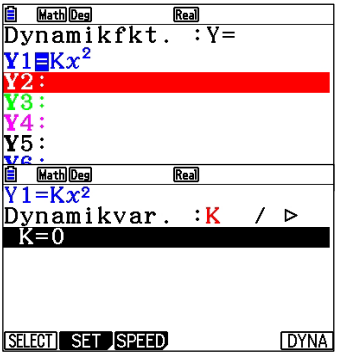
DYNA rakendus

DYNA rakendus võimaldab funktsiooni graafiku dünaamilist kuvamist. Sisestusaken sarnaneb graafikarakenduse aknaga.

Sisestamine

Sisestage funktsiooni eeskiri koos muutujaga.

Funktsiooni graafiku dünaamiliseks kuvamiseks tohib valida vaid ühe funktsiooni. Vajadusel keelduge funktsioonist SEL([F1]) abil.



Alammenüü VAR - muutujatele väärtuste määramine

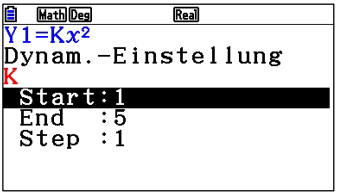
[F4] (VAR) määratleb muutuja.

Kui funktsioon sisaldab mitmeid muutujaid, valitakse siin dünaamiline muutuja ([F1] SEL).

Alammenüü VAR – väärtuste vahemiku kohandamine

Muutujate väärtuste vahemik korrigeeritakse [F2] (SET) abil.

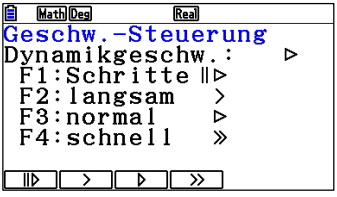
Kinnitage sisestus klahviga [EXE].



Alammenüü VAR - kiiruse määramine

Animatsiooni kiirust saab reguleerida [F3] (SPEED) abil.

Seadega „Schritte“ kuvatakse funktsiooni graafik muutujate algväärtusega. Sirvige väärtusi kursoriklahviga ⊙.



Dünaamiline graafik

- Defineerige muutuja väärtused VAR ([F4]) abil.
- Seadistage väärtuste ulatus alamenüüs VAR SET ([F2]) abil.

DYNA rakendus

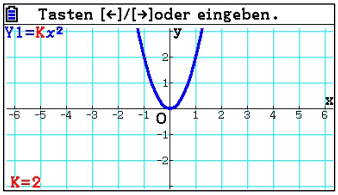
DYNA rakenduses saab kuvada taustapilte nagu graafika rakenduseski.

Kuvamine

Ülevaateaknas (VAR) saab F6 (DYNA) abil kuvada graafikuid. Kuna alguses arvutatakse välja kõik graafikud, võib protsess tavapärasest veidi kauem aega võtta.



Vastavalt seadistatud kiirusele, läbitakse väärtuste vahemik konstant (K) leidmiseks. Vastav väärtus kuvatakse ekraani allosas. Kuva saab tühistada AC/ON abil.

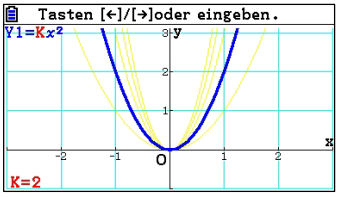


Akna säte (V-WIN)

Graafikaakna seaded leiate ülevaateaknas (VAR) või funktsiooni sisestamisel SHIFT F3 abil.

Jälgede kuvamine

DYNA rakenduse SETUP-is seadistatakse parameeter "Locus" asendisse "on".
See toob graafiku jäljed nähtavale.



Dünaamiline graafik

- Graafikute kuvamine F6 (DYNA) abil
- V-WIN seaded: SHIFT F3
- Locus-funktsioon jälje kuvamiseks

Statistikarakendus

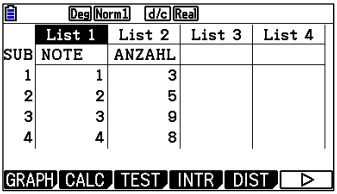
Statistikarakenduses saate kanda andmeid loenditesse ja neid (graafiliselt) hinnata.

Saate veergudele nime anda.

Näide: Kontrolltööde hinded ja nende arv

Hinne (tunnus) (Note)	1	2	3	4	5	6
Arv (väärtus) (Anzahl)	3	5	9	8	4	1

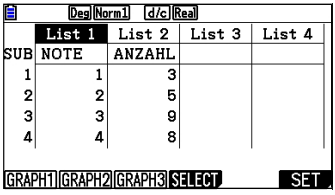
Andmete sisestamine loenditesse; kinnitage iga kanne EXE abil.
SUB real saate loenditele nime anda.

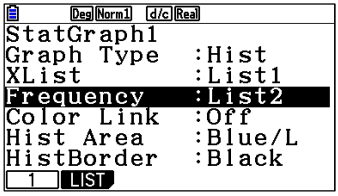


Graafiline kujutamine 1. samm: Näide histogramm

Andmete graafiliseks kujutamiseks valida F1 (GRAPH).
Üheaegselt on võimalik kuvada kuni kolm diagrammi (StatGraph1, 2 ja 3). F6 (SET) abil seadistada graafik:
StatGraph1

Diagrammi tüüp: Hist F6 F1
XList: Omaduste loetelu (hinded 1 – 6)
Frequency: Sagedusloend XList-i väärtustele: Valige andmed F2 2 EXE abil.



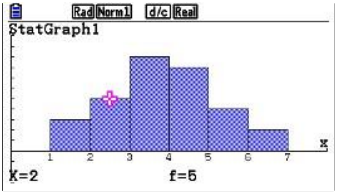


Graafiline kujutamine 2. samm: Näide histogramm

F4 (SELECT) abil valige statistiline diagramm, mida soovite kuvada: F1. Diagrammi kuvamiseks F4 (SELECT) ja seejärel F6 (DRAW).

Automaatselt avaneb uus aken: Histogramm Setting Start: Sisestage väärtus, millest alates diagramm joonistatakse(siin 0):
Width: tulba laius (siin 1)

Käivitage TRACE-funktsioon SHIFT F1 abil ja juhtige kursor üle histogrammi. Vastavad väärtused kuvatakse allpool. EXE abil liigute tagasi statistikaredaktorisse.

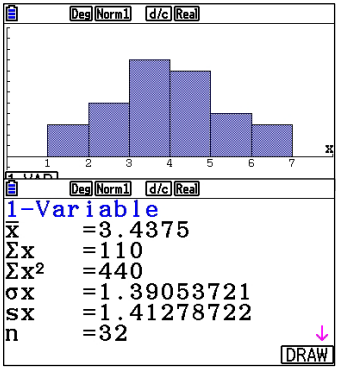


Statistikarakendus

- Andmete sisestamine loenditesse
- Kuni kolme diagrammi üheaegne kuvamine
- Graafilised kuvamisviisid: sh histogramm, sektordiagramm ja tulpdiagramm

Histogrammi hindamine

Statistilisi parameetreid, nt keskmist väärtust ($\overline{x}$), andmete ruutude summat (Σx^2) või standardhälvet (σx) saab kuvada F1 (1-VAR) abil.

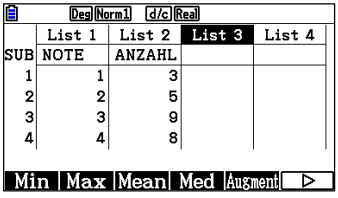


Käsud loendite redigeerimiseks

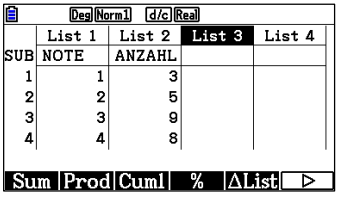
Nii nagu RUN-MAT rakenduses, on ka statistikarakenduses loendite redigeerimiseks erinevad käsud:

OPTN F1 (LIST) F6 (►)

Min (miinimum), Max (maksimum), Mean (keskmine), Med (mediaan) F6 (►)



Sum (summa), Cuml (kumulatiivne loend), jne.



Statistikarakendus

- Graafiku statistiliste näitajate analüüs (ühemõõtmeline): 1-VAR
- Loendi käskude kuvamine: OPTN F1 (LIST) F6 (►)

Regression

Antud või arvutatud andmetega saate luua regressioone ja salvestada vahemällu nende määratud funktsioonide eeskirju.

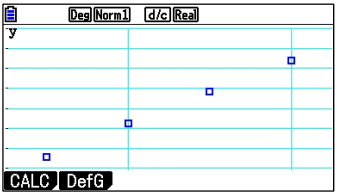
Tunnus	0,5	1	1,5	2
Väärtus	1,58	3,26	4,84	6,38

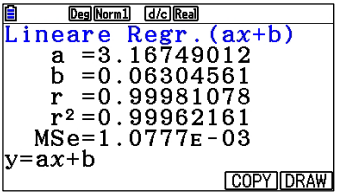
Regression

Sisestage andmed loenditesse. Järgnevalt on soovitatav ühendada regressioon andmete graafilise kujutamisega, nt punktdiagramm (vrd graafiline kujutamine statistikarakenduses lk 32).

CALC (F1) abil valige regressiooni tüüp. Selle näite puhul on valitud F1 (X) abil lineaarne regressioon.

Märkus:
Loendiredaktorist viib F2 (CALC) otse regressiooni seadete aknasse (ilma graafilise kujutiseta!).
SET (F6) abil tehakse selleks mõned seadistused:
1Var XList / 2Var XList: Ühe- või kahemõõtmelise proovi x-väärtused
1Var Freq / 2Var Freq: ühemõõtmelise valimi või kahemõõtmelise andmepaari sagedusväärtused
2Var YList: Kahemõõtmelise valimi sagedusväärtused
Kinnitage sisestus klahviga EXE .
REG (F3) abil lastakse valida erinevat tüüpi regressioonide vahel.



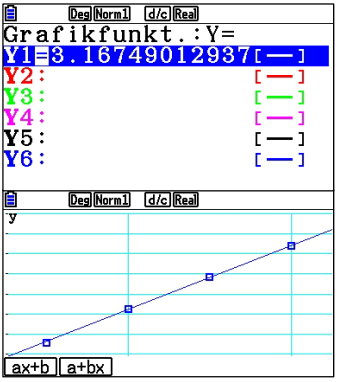


Eeskirja salvestamine

Tulemuse saab salvestada F5 (COPY) abil ühte 20 funktsiooni-mälust, nii et sellele pääseb ligi teistest rakendustest (graafika, RUN-MAT, jne). Valige vaba ruum salvestamiseks ja kinnitage EXE abil.

Regressiooni graafiline kujutamine

F6 (DRAW)abil kujutatakse regressioon graafiliselt.



Regressioon

- Regressiooni tüübid: X (Lineaarne), x ^ 2 (ruut), Exp (eksponentsiaalne), jne.
- Regressioonifunktsiooni salvestamine

Binoomjaotus

Näide: Täringukatse simulatsioon
Arvutada tuleb tõenäosus, et heites täringut 30 korda veeretatakse
a) 5 korda
b) X korda
6 silma.

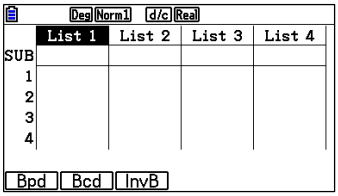
Binoomjaotuse arvutamise kalkulaator

Statistikarakenduse binoomjaotuse arvutamise kalkulaatori kuvamine: F5 (DIST) F5 (BINM)

(DIST, ing distribution - jaotus)

Bpd käsk arvutab P(X), Bcd arvutab P(0)+P(1)+...+P(X)

Märkus: Normaaljaotuse kuvamine F5 (DIST) F1 (NORM) abil



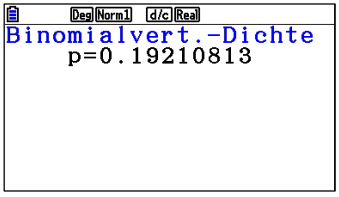
a) võimalik lahendus

X = 5 (tabamuste arv); N = 30 (katsete arv);
p = 1/6 (tabamuse tõenäosus)



Valige F1 abil käsk Bpd ja sisestage väärtused. Iga sisestus kinnitage EXE abil, see käivitab arvutuse.

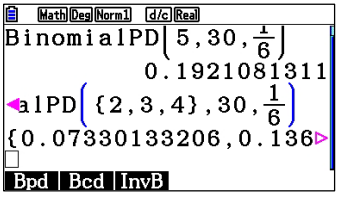
Märkused: Funktsiooniklahvidega saab valida tabamuste arvuks muutuja või loendi. Tulemuse saab "Save Res"(tulemi salvestamine) abil salvestada loendisse.
EXE viib tagasi sisestusaknasse, EXIT EXIT statistikarakenduse loendite redigeerimise aknasse.



Alternatiivne lahendus RUN-MAT rakenduses

Otsesisestus ja arvutamine on võimalik ka RUN-MAT rakenduses: OPTN F5 (STAT) F3 (DIST) F5 (BINM) F1 (Bpd)

Lisaks binoomjaotusele on olemas käsud ka normaaljaotuse, geomeetrilise ja hüpergeomeetrilise jaotuse arvutamiseks.



Binoomjaotus

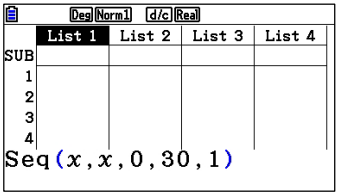
- Binoomjaotuskäsk statistikarakenduses: F5 (DIST) F5 (BINM)
- Bpd arvutab P(X)
- Bcd arvutab summeeritud tõenäosused P(0)+P(1)+...+P(X)
- RUN-MAT-rakendus: OPTN F5 F3 (DIST) F5 (BINM)

Binoomjaotus

Näide: Täringukatse simulatsioon
Arvutada tuleb tõenäosus, et heites täringut 30 korda veeretatakse
a) 5 korda
b) X korda
6 silma.

b) võimalik lahendus

X={1,2,...30} (tabamuste arv); N=30 (katsete arv);
p=1/6 (tabamuse tõenäosus)
Tabamuste arvu loend luuakse Seq-käsuga loendisse (List) 1.
Selleks viiakse kursor "List 1"-le ja sisestatakse järjekord: OPTN F1 (LIST) F5 (Seq)

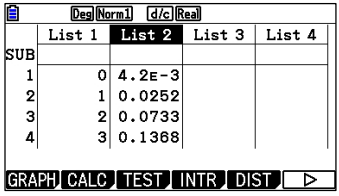


Süntaks: Seq (valem, muutuja, algväärtus, lõppväärtus, samm)

Käsk Bpd valige F5 (DIST) F5(BINM) F1 abil (eelnevalt vajadusel EXIT abil tagasi liikudes) ja sisestage väärtused. Iga sisestus kinnitage EXE abil. Määrake salvestamiseks "Save Res" all nt List2.
Arvutuse teostamiseks kasutage EXE.



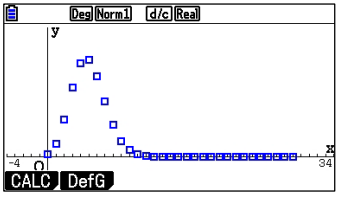
EXIT EXIT viib teid tagasi statistikaaknasse.



Graafiline kuvamine

Tulemused saab kuvada ka graafiliselt, nt xy-hulknurgana, (vrd lk 32).

Märkus: Binoomjaotust saab kuvada ka graafikarakenduses.

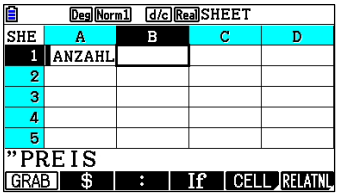


Binoomjaotus

- Binoomjaotuskäsk statistikarakenduses: F5 (DIST) F5 (BINM)
- Bcd arvutab summeeritud tõenäosused P(0)+P(1)+…+P(X)

Tabelarvutus

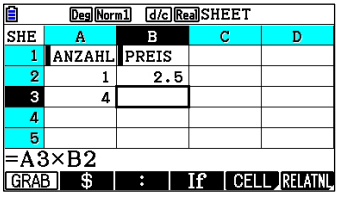
Põhiaken



Arvutustabeli lehe saab luua FILE (NEW) abil, avada (OPEN) või salvestada (SAVE AS) abil.

Lahtritesse saab sisestada väärtusi, teksti või valemeid. Lahtrite sisule pääsete ligi ka teistest lahtritest, nt edasiste arvutuste tegemiseks.

Teksti ja valemite sisestamine



Teksti sisestamist alustatakse ülemiste jutumärkidega, nt "Anzahl (ALPHA EXP)

Valemite sisestus (siin lahtriviitega) algab võrdusmärgiga, nt =A3xB2

F1 (GRAB) „komplekteerib viited": vajutage F1 ja valige kursori abil lahter, kinnitage valikut klahviga EXE.

Märkused: Absoluutsed lahtriviited luuakse nagu tavalises tabelarvutuses $ -märgi abiga.

Muutmine, kustutamine

Muutke valemit F2 (EDIT) F3 (CELL) abil.

Lahtri sisu kustutamine F5 (CLR).

Lahtrite eemaldamine: Märgistage veerg või rida ja kustutage F3 (DEL) abil. Kui märgistatud ei ole kogu veerg või rida: F3 (DEL) ja seejärel F1 (ROW), et kustutada rida, millel asub kursor või F2 (COL), et kustutada veerg.

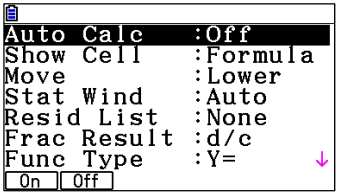
Tabelarvutus

- Teksti sisestamist alustage alati jutumärkidega
- Valemite sisestust alustage alati võrdusmärgiga
- Muutmine ja kustutamine EDIT abil

SETUP

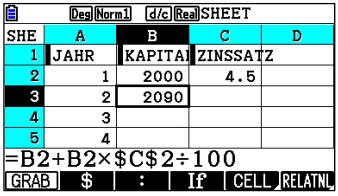
Kui valemis on viga, siis ilmub iga ümberarvutuse puhul veateade. Automaatse ümberarvutamise saab keelata seadistuses SETUP Auto Calc: Off

Selleks, et kuvada rohkem kümnendkohti, valige SETUP menüüs Show Cell alt „Value“.



Kopeerimine ja lahtrite täitmine

Lahtrite sisu kopeerige F2 (EDIT) F2 (COPY); kleepige suvalisse teise lahtrisse F1 (PASTE) abil.

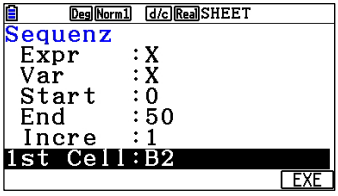


Valemi tõmbamine lahtrisse: F2 (EDIT) F6 (▶) F1 (FILL)

Arvujada, nt 1-50 sisestamine lahtrisse F2 (EDIT) F5 (SEQ)

Graafik ja regressioon

Graafilise kuva ja regressiooni juurde jõuate liikudes põhiaknast F6 abil (järgmine lehekülg). Graafikute seadistamine nagu statistikarakenduses.



Tabelarvutus

- Vältimaks tabelilehe automaatset ümberarvutamist: SETUP
- Kopeeri ja kleebi - EDIT
- EDIT: Lahtrite täitmine FILL
- EDIT: Sekventside sisestamiseks SEQ

Tabelarvutus

Värviline ekraan pakub uusi võimalusi tabelarvutuseks. Lahtreid, väärtusi ja ka diagramme saab värvida.

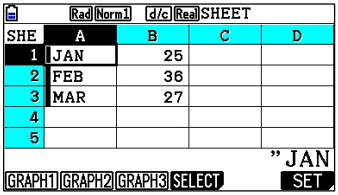
Seaded - FORMAT

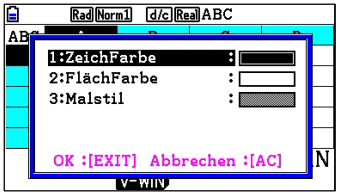
Vaikimisi on seadistatud diagrammide ja väärtuste mustvalge kuvamine. Märgistage lahter, mida soovite värvida ja vajutage:

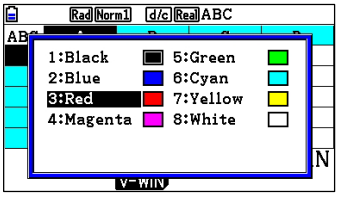
SHIFT 5 - Format

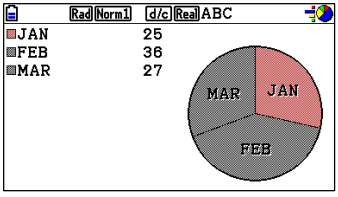
Nüüd saate kirja värvi („Zeichenfarbe“) muuta.

Kui graafikaseadetes on „Color-Link“ aktiveeritud, kuvatakse graafik vastava lahtri värvi.
(F1 GRAPH > F6 SET)









Lahtrite värvimine

- SHIFT 5 (FORMAT) lahtrite vormindamine
- Graafikasseadetes peab Color-link olema lubatud.

eActivity rakendus

eActivity rakenduses saate luua interaktiivseid töölehti. Erinevad töövaldkonnad seotakse omavahel ning eActivity rakenduses võib dokumenteerida mahukaid ülesandeid.

Põhiaken

Esmalt luuakse eActivity fail ja sellele antakse nimi: F2 (NEW), sisestage nimi ja kinnitage EXE abil. Seejärel saate faili redigeerida.

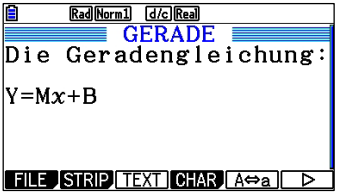


eActivity struktuur

eActivity rakendusel on kolm olulist komponenti:

- tekstiread
- arvutuste read
- otseteed (Strip) (juurdepääs rakendustele)

F3 abil saate lülitada teksti- ja arvutusterea vahel.



Otseteed (strip)

Need on rakenduste otseteed. F2 (STRP) avab rippmenüü, millest saab avada soovitud rakenduse akna.
Strips-is (rakendus) saate kasutada vastava rakenduse kõiki funktsioone.



eActivity

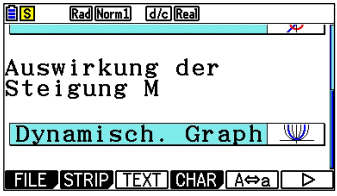
- eActivity: interaktiivne tööleht
- eActivity komponendid: tekstiread, arvutuste read, otseteed

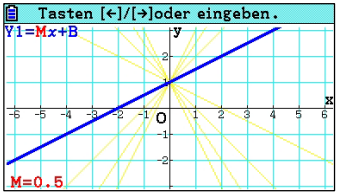
Otseteele pealkirja panemine

Pärast rakendusotsetee lisamist saab sellele panna pealkirja.

Rakenduse (Strips) avamiseks: vajutage [EXE].
[SHIFT] [→] suleb rakenduse. ([🔓])

Sätted, mis rakenduses tehti, säilivad.





eActivity faili salvestamine

[F1] (FAIL) avab failioperatsioonide käsud.

Kanded salvestatakse käsuga SAVE.

Ülekandmine arvutisse

CASIO FX-CG20 töötab USB massmäluna. Kui Te FX-CG20 USB abil arvutiga ühendate, kuvatakse kalkulaatori sisu draivina. Siin on Teil juurdepääs kõikidele failidele ja piltidele, mis on kalkulaatorisse salvestatud.

eActivity rakendus

- Otseteede seaded säilitatakse
- Otseteest väljumiseks [SHIFT] [→] ([🔓])
- Muutujad, mis on kasutusel, on hõivatud ainult eActivity-s.
- Kalkulaatori muutujad ning funktsioonid jäävad puutumata.

Ekraanikuvade Screenshots / rasterpiltide Bitmaps loomine (arvuti kasutamine)

Kuna CASIO fx-CG20 töötab USB massmälu seadmena, saab pildifailid lihtsalt arvutisse lohistada (Drag&Drop).

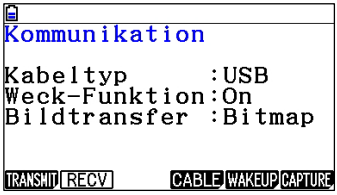
LINK-rakenduse vaikesätted

Link-rakenduses peab olema aktiveeritud pildiedastus.

LINK -rakenduses:

F6 CAPTURE

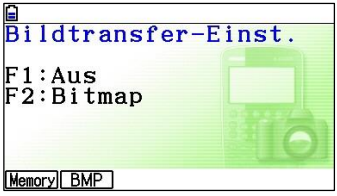
F2 BMP

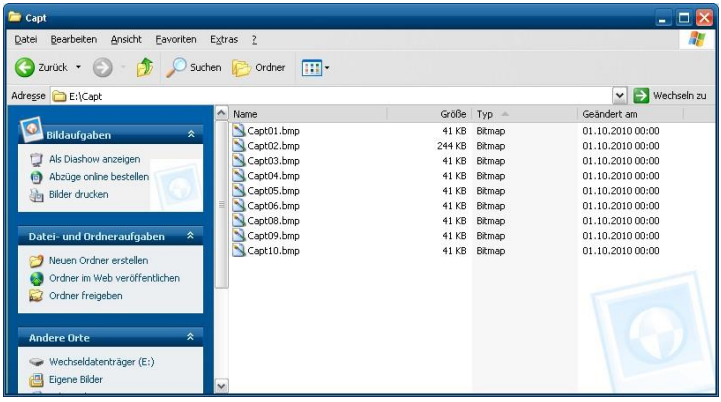


Nüüd saate luua igast rakendusest ekraanikuvasid (Screenshots):

SHIFT 7 CAPTURE abil

BMP-failid asuvad kalkulaatori kataloogis "Capt".





Rasterpiltide (Bitmaps) loomine

- LINK rakenduses peate aktiveerima pildiedastuse (BMP)
- Pildi loomiseks SHIFT 7 (CAPTURE)
- Andmed asuvad kalkulaatori kaustas „Capt“

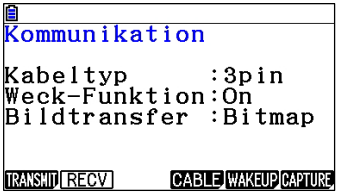
Andmete edastamine kalkulaatorist kalkulaatorisse

Programme, eActivity faile, lisandmooduleid jne saab kalkulaatorist kalkulaatorisse üle kanda.

Andmete edastamine kalkulaatorist kalkulaatorisse

Kaks kalkulaatorit ühendada 3pin kaabliga (SB-62).

Avage LINK -rakendus: Kaabli tüübiks valige 3pin kaabel
Seadistage kalkulaatorid järgmiselt:



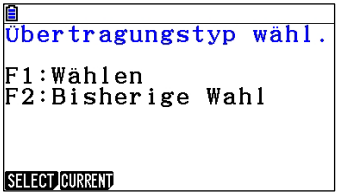
Saatja

- F1 (Transmit)
- F1 või F2 (Valige salvestamise koht)
- F1 (Select)
- valige programm,eActivity jne
  ▼ ja F1 abil.
- F6 (Transmit)
- F1 (YES)

Vastuvõtja

- F2 (Receive)

(-vajadusel sisesta parool "casio")

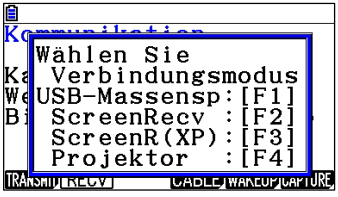


Lõpetage toiming mõlemas seadmes AC/ON abil.

Andmete edastamine kalkulaatorist grafoprojektorisse

Ühendage kalkulaator USB kaabli abil grafoprojektori pildiedastajaga, siis kuvatakse automaatselt valikumenüü.

Valige projektor / grafoprojektor kui väljundseade klahviga F4.



Andmete edastamine

- Andmete edastamiseks kasutatakse LINK rakendust.
- Ühendage kalkulaatorid 3pin kaabliga.

Ülevaade käskudest (valik)

Käsud ja tegevused, mis ei asu klahvide esimese, teise või kolmanda funktsiooni all, kuvatakse OPTN klahviga.
Märkus: Kui sisestate käsu ALPHA ja tähe abil, kuvatakse tõrketeade!

Kirjeldus	Käsu süntaks	Klahvijada
Arvu X absoluutväärtus	Abs X	OPTN F6 (▶) F4 (NUM) F1
Elementide arv loendis X	**Dim** List X	OPTN F1 (LIST) F3
Binomiaalkordaja	arv **nCr** arv	OPTN F6 (▶) F3 (PROB) F3
Maatriksi X determinant	**Det** Matrix X	OPTN F2 (MAT) F3
Maatriksi X diagonaliseerimine	**Rref** Matrix X	OPTN F2 (MAT) F6 (▶) F5
Diferentsiaal	**d/dx** (eeskiri, diferentsiatsioonikoht)	OPTN F4 (CALC) F2
Maatriksi X dimensioon	**Dim** Matrix X	OPTN F2 (MAT) F6 (▶) F2
Ülemine kolmnurkmaatriks	**Ref** Matrix X	OPTN F2 (MAT) F6 (▶) F4
Ühikmaatriks: KxK ühikmaatriksi loomine	**Iden** K	OPTN F2 (MAT) F6 (▶) F1
Faktoriaal	X**!**	OPTN F6 (▶) F3 (PROB) F1
Funktsiooni eeskirja kuvamine	**Y** (nt Y1 või Y2)	VARS F4 (GRPH) F1
Võrrandi lahendamine	**Solve (**võrrand, algväärtus) **SolveN (**võrrand, [,muutuja])	OPTN F4 (CALC) F1
Täisarvude A ja B suurim ühistegur (süt)	**GCD (**A,B)	OPTN F6 (▶) F4 (NUM) F6 (▶) F2
Hüperboolsed funktsioonid, näiteks sinh	**sinh**	OPTN F6 (▶) F2 (HYP) F1
Täisosa (arvu X täisarvuline osa)	**Int** X	OPTN F6 (▶) F4 ▶(NUM)
Integraal	∫**dx (**eeskiri, alumine piir, ülemine piir)	OPTN F4 CALC) F4
Täisarvude A ja B vähim ühiskordne (vük)	**LCM (**A,B)	OPTN F6 (▶) F4 (NUM) F6 (▶) F3
Loendi X loomine	{ väärtus, väärtus, ...väärtus } → List X	→
Loendi kirjete kumuleerimine: Loendi loomine loendi X kirjete osasummadest loomine	**Cuml** List X	OPTN F1 (LIST) F6 (▶) F6 (▶) F3
Maatriksi loomine ja vajadusel maatriksimuutujasse X määramine	**[**...**]**→ Mat X	F4 (MATH) F1 (MAT)
Loendi X elementide mediaan	**Med (**List X)	OPTN F1 (LIST) F6 (▶) F4 F6 (▶) F4
Loendi X elementide keskväärtus	**Mean (**List X)	OPTN F1 (LIST) F6 (▶) F3
Nullkohtade arvutamine	**Solve** (valem [,algväärtus]) **SolveN (**valem [,muutuja])	OPTN F4 (CALC) F1
Permutatsioon	arv **nPr** arv	OPTN F6 (▶) F3 (PROB) F2
Maatriksi astendamine, nt ruutu võtmine	Matrix X^2	^

Ülevaade käskudest (valik): Järg

Kirjeldus	Käsu süntaks	Klahvijada
Arvu X ümardamine	**Rnd** X	OPTN F6 (▶) F4 (NUM) F4
Loendi N (sagedusega loend M) elementide standardhälve. Loendi M vaikeseade on 1.	**StdDev** (List N[, List M]) **StdDev** _σ^2 (List N[, List M])	OPTN F5 (STAT) F4
Loendi X elementide summa.	**Sum** List X	OPTN F1 (LIST) F6 (▶) F6 (▶) F1
Maatriksi X transponeerimine	**Trn** Matrix X	OPTN F2 (MAT) F4
Loendi N elementide dispersioon sagedusega M (M vaikeväärtus on 1) .	**Variance** (List N[, List M]) **Variance_s**^{2}(ListN[, List M])	OPTN F5 (STAT) F5
Jaotused (STAT rakendus), nt binoomjaotus	**Bpd, Bcd, invB**	STAT: F5 (DIST)
Binoomjaotus (k: reaalarv või loend; n: katsete arv; p: edu tõenäosus; P: binoomne tõenäosus)	**BinomialPD** (k,n,p) **BinomialCD** (k,n,p) **InvBinomialCD** (p,n,P)	OPTN F5 (STAT) F3 (DIST) F5
Geomeetriline jaotus (x: reaalarv või loend; p: edu tõenäosus; P: geomeetriline tõenäosus)	**GeoPD** (x,p) **GeoCD** (x,p) **InvGeoCD** (P,p)	OPTN F5 (STAT) F3 (DIST) F6 (▶) F2
Hüpergeomeetriline jaotus, (x: reaalarv või loend; n: katsete arv N: Statistilise kogumi elementide arv; M: Soodsate võimaluste arv P: hüpergeomeetriline tõenäosus)	**HypergeoPD** (x,n,M,N) **HypergeoCD** (X,n,M,N) **InvHypergeoCD** (P,n,M,N)	OPTN F5 (STAT) F3 (DIST) F6 (▶) F3
Normaaljaotus (x: positiivne täisarv; σ: dispersioon; μ: standardhälve); σ vaikeväärtus, μ on 1.	**NormPD** (x,σ,μ) **NormCD** (alumine piir, ülemine piir,σ,μ) **InvNormCD** (ala,σ,μ)	OPTN F5 (STAT) F3 (DIST) F1
Arvujada loomine	**Seq** (valem, muutuja, algväärtus, lõppväärtus, samm)	OPTN F1 (LIST) F5
Juhuslik täisarv vahemikus a-b	**RanInt#** (a,b)	OPTN F6 (▶) F3 (PROB) F4 (RAND) F2
Juhuslik arv vahemikus 0 kuni 1	**Ran#**	OPTN F6 (▶) F3 (PROB) F4 (RAND) F1
Juhuslik arv binoomjaotusest	**RanBin#** (n,p [,katsete arv])	OPTN F6 (▶) F3 (PROB) F4 (RAND) F2
Juhuslik arv normaaljaotusest	**RanNorm#** (σ,μ[,katsete arv])	OPTN F6 (▶) F3 (PROB) F4 (RAND) F3

Märkmed

Indeks

Absoluutviited (tabelarvutus)..... 41
ALPHA-klahv 4
Andmete edastamine..... 47
ANGL (Graafikarakendus) ……20
ANGL (RUN-MATRIX- rakendus)…… 8,12
ANS ……10
AUTO (ZOOM / Graafikarakendus)..... 23

Bildplot..... 30
Binomiaalkordaja 8
Binoomjaotus..... 39
Box (Zoom / Graafikarakendus) 23

Copy & Paste (kopeeri ja kleebi)..... 10

Determinandid 15
Diferentsiaal..... 9
Draw (graafikarakendus) 19
Dual Screen (graafikarakendus)..... 22
Dünaamiline graafik..... 34

eActivity 44
Ekraanikuva kustutamine …… 10
EXE- klahv..... 4
EXIT- klahv..... 4

Faktoriaal..... 48
FILL (tabelarvutus)..... 42
Frequency..... 36
Funktsiooniklahvid 7
Funktsioonikõverate kogumid 28
Funktsioonimuutuja Y 8

GMEM (graafikarakendus) ……..19
Graafikaaken..... 21
Graafikarakendus 19
GRAB (tabelarvutus) 41
Grid (graafikarakendus) 20
G-Solve (graafikarakendus) 26

Harilik murd 9
Histogramm (statistikarakendus) 36

INIT (V-WIN / graafikarakendus)..... 24
Input Mode/sisestusrežiim 9
Integraal ……9, 27

Jagatud ekraan..... 22
Juhuslik arv..... 49
Jälgimismälu..... 10
Jäljed (DYNA-rakendus) 31
Jälitusrežiim (TRACE)..... 22

Keele seadistamine 7
Keskmine väärtus..... 37
Klahvide teine funktsioon..... 4
Klahvide kolmas funktsioon 4
Klaviatuur 4
Kleebi..... 10
Kopeerimine 10
Kursor..... 4
Kustuta visand 25
Käsustruktuur 11
Kümnendmurd..... 9

Lineaarvõrrandisüsteem 18
Locus (dünaamiline graafika) 35
Loendid 36
Logaritm 9
Lõikepunkt (graafikarakendus)..... 26
Lähtestamine..... 6

Maatriksi astmeline kuju E 15
Maatriksi dimensioon..... 15
Maatriksi astendamine..... 15
Maatriksid tavakuval 13
Maatriksiredaktor..... 14
Maatriksite diagonaliseerimine..... 15
Maatriksite käsud..... 15
Math-režiim (Input) 9
Maximum (graafikarakendus) 26
Mediaan 37
MENU /MENÜÜ..... 7
Minimum (graafikarakendus) 26
Modify (muuda) 29
Muutujad (kustutamine) 12
Mälu kustutamine 6

Normaal (graafikarakendus) 25
Normaaljaotus 49
Nullkohad (graafikarakendus)..... 26
Numbrijada (seq käsk)..... 49
Numbriline võrrandilahendaja 18
Nurgaühik kraadides..... 12
Nurgaühik radiaanides..... 12
Nurk vektorite vahel 17

OPTN-klahv..... 8
ORIG (ZOOM / graafikarakendus) 23

Parameeter……11,28,29
Parameetritega funktsioonid 29
Peamenüü..... 7
Picture (pilt) (graafikarakendus) 20
Pildi salvestamine (graafikarakendus) .. 20
Pindala arvutamine……9, 27
Polünoomvõrrand 18
PRE (ZOOM / graafikarakendus) 23

Presets (ZOOM / graafikarakendus) 23
Puutuja (graafikarakendus) 25
Pöördfunktsioon (graafikarakendus)..... 25

Rakendused 5
Ran# 49
Ref-/rref- käsk..... 15
Regressioon 38
Reset (lähtesta) 6
Ristkorrutis..... 17
Root (juur) / Nullkohad (graafika-
rakendus)..... 26

Screenshots (Intern) (sisemised
ekraanikuvad)..... 32
Screenshots (PC Benutzung)
(ekraanikuvade kasutamine arvutis) 46
Seq- käsk..... 11
Setup (graafikarakendus..... 20
Setup (RUN-MATRIX- rakendus) 8
Setup (tabelarvutus) 42
SHIFT- klahv..... 4
Sisendi muutmine/ kustutamine 10
Sisestusrežiim 9
Skalaarkorrutis..... 17
SKETCH 25
SOLVE 11
SQR (ZOOM / graafikarakendus)..... 23
Statistikarakendus 36
STD (V-WIN / graafikarakendus)..... 24
Strips (otseteed) (e-Activity) 44

STYL (graafikarakendus) 19
Suhtviited (tabelarvutus)..... 41

ZOOM (graafikarakendus)..... 23

Tabelarvutus..... 41
TABLE (väärtustabeli rakendus)..... 28

Taustapilt (graafikarakendus) 20
Tavakuva..... 9
Teljed (Graafikarakendus) 20
Trace 22
TRIG (graafikarakendus) 24
Tuletis (graafikaaken) 20
Tunnused (statistikarakendus) 37
TYPE (graafikarakendus) 19

Vaikeseaded (graafikaaken) 24
VARS- klahv..... 4
Vektorid..... 16
V-WIN (graafikarakendus) 24
Võrrandilahendaja-rakendus..... 18
Võrrandsüsteemid 18
Väärtustabeli rakendus..... 32

X, θ, T- klahv..... 4
X-CAL (G-SOLVE / graafikarakendus)...27

Y-CAL (G-SOLVE / graafikarakendus) . 27

CASIO Europe GmbH

Marketing - Educational Projects
Casio-Platz 1
22848 Norderstedt

Tel: 040 - 528 65 0
Fax: 040 - 528 65 535
education@casio.de

www.casio-schulrechner.de

Maaletooja Eestis: Infotark AS, Peterburi tee 92E, tel.6005100