

GEOGBRA-OHJEITA kursseille 1-13/ Koonnut Sari Louhikallio-Fomin, 20.3.2021

Peruslaskutoimitukset

kertolasku *

jakolasku shift+7 merkintä on /

potenssin kirjoittaminen: shift, ^ ja välilyönti, sitten eksponentti

Ole tarkkana sulkeiden kanssa, esim. jakolasku: $(2+4)/(5*3)$

nJuuri(27,3) on kuutiojuuri 27:stä,

sqrt(9) on neliöjuuri ysisistä

muuttujan tallettaminen a:= 3

Ensin on luettelo erikoismerkeistä, jotka kyllä löytyvät alfa-komennon alta, sitten komentoja kursseittain ja niissä alaluvuittain ja aiheittain esimerkein lisättynä. Esimerkit perustuvat Juuri-kirjasarjan esimerkkeihin. Voit hypätä pikakomentojen ohi ja tutkia suoraan kursseittain komentoja. Video-viittauksilla viitataan kunkin kurssin digikirjan videoihin sillä kohdalla. Monet teistä tekee näistä asioista TI-NSPiirellä. Valitsette siis kirsikat kakun päältä eli ne komennot mistäkin ohjelmistosta, mitä olette tottuneet käyttämään.

Pikanäppäimiä erikoismerkkeihin

Alt + O tekee °, asteen merkki

Alt + P tekee π , pii

Alt + R tekee $\sqrt{\quad}$, neliöjuuri

Alt + > tekee \geq eli Alt + shift + < tai Alt + Shift +

Alt + A, B, G, D – $\alpha \beta \gamma \delta$

= – Edellinen kaava kopioituu seuraavalle riville

Välilyönti – Vastaus kopioituu seuraavalle riville

Hiiren klikkaus vastauksen päällä – kopioi vastauksen cursorin paikalle

Yhtälön ratkaiseminen

Geogebraalla CAS-laskennassa kirjoitetaan yhtälö ja sitten painetaan

✓ nappula Tarkista lauseke

x= nappula Toimii myös yhtälöparin kohdalla, kun ensin aktivoi molemmat yhtälörivit CAS:sta.

≈ nappula Likiarvo, jos sitä tehtävässä tarvitaan.

Funktio määritellään kirjoittamalla

Esim. $f(x) = 3x^2 + 1$, syöttökenttään $f(x) = 3x^2 + 1$

CAS-näkymään $f(x) := 3x^2 + 1$

Funktion arvoja voi laskea kirjoittamalla

Esim. $f(3)$ CAS-näkymään

Likimääräisesti tarkemmin Funktion analysointi -toiminnolla välilehdestä Piste

Likimääräisesti sinne päin asettamalla Piste-työkalulla pisteen funktion kuvaajalle ja siirtämällä sitä

Määrittelyjoukko annetaan yhtälöryhmän avulla

$$\{ x^2 + 3x - 4 = 0, x > 0 \}$$

MAY1 LUVUT JA LUKUJONOT

Aukaise Geogebra-ohjelmisto, Näytä, CAS

yhteenlasku + suoraan näppäimistöä

vähennyslasku - suoraan näppäimistöä

kertomerkki shift ja * enter

jakolasku shift ja / enter

potenssi shift ja ^ (Å-kirjaimen vierestä) enter

neliöjuuri kirjoita sqrt(luku) enter

njuuri(luku, juuri)

esim. kuutiojuuri(27) kirjoitetaan njuuri(27,3)

Yhtälöryhmät

JOKO aaltosulkeilla, yhtälöryhmä{ , } ja sitten painaise ratkaise-nappulaa

$$\{ 2x = 3y + 2, x + y = 5 \}$$

TAI kirjoita suoraan Ratkaise-komennolla

Ratkaise({ , }) enter

TAI Ratkaise x= komennolla (ensin on syötetty yhtälöt CAS:iin eri riveille ja sitten aktivoit rivit hiiren vasemmalla, näin halutut rivit muuttuvat harmaiksi)

Testaa likiarvo ja tarkka arvo-nappulat

CAS-riville voi kirjoittaa myös tekstiä väliin:

Paina hiiren oikealla rivinroa

CAS-riville

$\log(\langle b \rangle, \langle x \rangle)$ eli

esim $2^x = 10$ syötetään

Luku 2 on kantaluku

$\log(2,10)$

MAA2 POLYNOMIFUNKTIOT JA -YHTÄLÖT

1.1 Johdanto

Piirtäminen

Syöttökenttään syötetään funktio, enter

1.2 E1 Yhtälön ratkaiseminen

Nollakohdan ratkaiseminen

JOKO

kirjoitat CAS-ikkunaan yhtälön $2x-3=0$ ja ylhäältä painat Ratkaise-nappulaa eli x= nappulaa.

TAI

kirjoita CAS-ikkunaan

Ratkaise($2x-3=0$), enter

MAA3 GEOMETRIA

Syöttökenttään piste A esim (3, 4), CAS-laskimessa $A := (3, 4)$

1.1/E3

Tasasivuisen kolmion piirtäminen, kts. video

Sijoita pisteet, kahden pisteen kautta suora, yhdensuuntainen suora, kulmien määrittäminen jne.

1.1/E4

Kolmion piirtäminen ja kulmien muuttaminen, kts. video

Tee kolmio, missä on kaksi yhtä pitkää sivua, tee puolisuora, ympyrä, toinen ympyrä, piste C keskipisteenä, säde AC, leikkauspiste ympyrälle ja puolisuoralle, toinen ympyrä, kp A ja säde AC, merkitään kulmat ja poistetaan ylimääräiset merkinnät näkyviltä algebra-ikkunasta

2.1/E1

Suorakulmainen kolmion piirtäminen, video

Piirrä jana, sitten muodosta toiseen janan päähän kulma, puolisuorat, niiden leikkauspisteet, kolmiokomennolla kolmion piirtäminen äärioviivoja myöten, mittaa muut kulmat, nimeä kärjet, mittaa sivujen pituudet, laske sivujen suhde=

Suorakulmaisen kolmion kulmat

b) syötä CAS-ikkunaan $\cos(40^\circ) = x/6.1$

RatkaiseNumeerisesti-komento, tulee yksi kulma vastaukseksi

TAI jos tarvitsee laskea kulmaa, niin alla olevalla tavalla

$\tan(\alpha) = 5/7$, α saadaan alfa-nappulan alta

α saadaan nyt kirjoittamalla

atand(5/7) vastaus asteina, kun komento näin

ja painetaan **samalla rivillä** likiarvo

TAI $\tan^{-1}(5/7)$

Trigonometrisissa funktioissa

Suorakulmainen kolmio, astemerkki ja kaksi ehtoa:

$$\sin(a^\circ) = 1/5, a > 0, a < 90$$

Ratkaise

Likiarvo

2.2/Johdanto

$$\text{Ratkaise}(40 = (1/2)*15*8*\sin(x^\circ), x > 0, x < 180), \{x\}$$

2.3 Johdanto

Sinilause, astemerkki ja kaksi ehtoa

$$3/\sin(a^\circ) = 2.5/\sin(55^\circ), a > 0, a < 90$$

Ratkaise

Likiarvo

Kolmion piirtäminen, video

jana, kulma, puolisuora, ympyrä jne.

3.1/E1, video

Piirrä ympyrä, määritä kehän pituus, pinta-ala-komennot näihin, piirrä halkaisija puolisuoran avulla, piilota tarvittavat komennot, piste kehälle, sektori, kaari, jne.

3.3/johdanto

Keskinormaali ja kulmanpuolittajan piirtäminen, komennot näihin

Kolmion erikoiset pisteet piirtokomennot:

3.3/E1, video alempaan

Kolmion keskinormaalit joka sivulle, leikkauspiste, ympyrän piirto kolmion ympärille.

Kolmion sisään piirretty ympyrä, eli tässä piti muistaa **kulman puolittajat**. Tässä pitää muistaa yhdelle sivulle se keskinormaali, jotta ympyrä pysyy kolmion sisällä.

Mediaanilauseen laskeminen ja määrittäminen CAS:lla, appletti tähän.

4.1/Johdanto

Piirrä erilaisia kappaleita 3D-puolen komennoilla

4.1/E2, video

3D-puoli, avaruuslivistäjät, sitä ennen suorakulmaisen särmiön piirtäminen, pohjasta aloitetaan

4.2/Johdanto

Suoran ympyrälieriön piirtäminen, tilavuuden mittaaminen

4.3/Johdanto, video

Kartion ja pyramidin piirtäminen

3D-kappaleiden hahmottaminen ja niiden tutkiminen 3D-lasien avulla:

Käy kirjan video läpi luvusta 4. Tehtävät 458 ja 465.

Tehtyäsi Geogebralla kaksi kappaletta sisäkkäin, muista muuttaa näkymä.

Valitse Asetukset oikealta ylhäältä rattaasta tai paina hiiren oikealla piirtoaluetta.

Valitse Projektio.

Sieltä paina lasien kuvaa, jolloin puna-siniset värit tulevat kappaleisiin.

Laita 3D-lasit päähäsi.

Liikuta hiirellä kappaleita.

4.4/E3, video

Pallon piirtäminen

MAA4 VEKTORIT

1.1 ja 1.2

Vektorin piirtäminen

- kaksi komentoa, piirtäminen kahden pisteen kautta

-TAI piste ja toinen vektori, minkä suuntainen vektori on

TAI vektori $3i + 4j$, syöttökentässä $v = (3, 4)$ tai CAS-laskimessa $v := (3, 4)$

Summa $v + u$, pistetulo $v \cdot u$

Pituus $|v|$ tai Pituus[v]

2.1/Johdanto

Pisteen sijoittaminen 3D-koordinaatistoon.

2.1/E1, video

Vektorien piirtäminen koordinaatistoon

Kirjoita ensin pisteet syöttökenttään, sitten kahden pisteen kautta vektori-komennolla, vedä vektorit-komennolla AB-vektori, lisää origo, vedä OA-vektori ja OB-vektori.

2.1/E3

Pisteet ja vektorit

2.2/E1, video

suunnikkaan piirtäminen

2.3/ E3

Lisää syöttökentän kautta piste $A=(-1, 2, 3)$

Lisää pisteen A paikkavektori

Vektori[A]

Lisää piste P

$P=A+14$ Yksikkövektori[Vektori[(6,-3,2)]

Lisää vektori pisteestä A pisteeseen P

Vektori[A,P]

tehtävä 226

toinen nappula oikealta liukusäädin

paina hiirellä johonkin kohtaan piirtoaluetta, näin säädin tulee näkyville

muuta säätimen nimeksi t

kirjoita syöttökenttään $u=t*(1,2)$

laita vektorin loppupisteeseen piste A

paina pistettä A Algebra-ikkunasta hiiren oikealla, näin saat laitettua jälki-toiminnon päälle

laita asetuksista liukusäätimen ominaisuuksista Animaatioaskel vaikka 0.1, myös minimi- ja maksimiväliä voit muuttaa.

heiluta liukusäätimestä arvoa

3.1/E1

CAS

Yhtälöryhmän laskeminen

Ratkaise($\{x-y=3, x+y+z=5, x-2y+z=8\}, \{x,y,z\}$)

--> $\{x=2, y=-1, z=4\}$

3.2/E1

CAS

Pistetulo((2,1),(-3,4))

4.1/E1

Suoran syöttäminen Geogebraan

Suora tasossa ja **suoran piirtäminen vektorimuotoisesta yhtälöstä** s. 114

syöttökenttään $(-1,1)+t*(3,2)$

4.1/E2

Suora avaruudessa ja **suoran piirtäminen parametrimuotoisesta yhtälöstä** s. 116

syöttökenttään $(1-2t, 2+3t, 4-4t)$, **HUOM! Muista aukaista 3D**

Suorien leikkauspiste ja parametrien t ja r arvot s. 118

4.2/Johdanto

Tason piirtäminen s. 128

Tason ja suoran leikkauspisteet s. 133

Tason piirtäminen:
Näytä, 3D-piirtoalue
syötä syöttökenttään
 $2x-y+3z=0$

MAA5 ANALYYTTINEN GEOMETRIA

1.1

Itseisarvo

CAS

Abs-komento

$\text{abs}(-5) \rightarrow 5$

$\text{abs}(\pi+2) \rightarrow \pi + 2$

$\text{abs}(2-\sqrt{5}) \rightarrow \sqrt{5}-2$

$\text{solve}(\text{abs}(x+1)=3,x) \rightarrow x=-4 \text{ tai } x=2$

Itseisarvofunktion piirtäminen

Syöttökenttä

Piirrä ensin

$\text{abs}(x+1)$ Enter

Sitten $\text{abs}(4-2x)$ Enter

Hae leikkauspisteet, kolmas nappula vasemmalta.

Yhtälöpari

CAS

$\text{Ratkaise}(\{y=3x+2, x-1/2*y+3=0\}, \{x,y\})$

TAI $\text{Ratkaise}(\langle \text{Lista parametrisiä yhtälöitä} \rangle, \langle \text{Muuttujalista} \rangle)$

Kulman laskeminen

CAS

$\tan^{-1}(-2/3)$ Muista degree ja likimääräinen Asetuksista useampi desimaali

Kulman määrittäminen

Syöttökenttä

Piirrä ensin suorat, sitten 5. nappula ylhäältä, ylin komento Kulma

Paina ensin oikeanpuoleista suoraa ja sitten vasemmanpuoleista suoraa.

MAA6 DERIVAATTA

2.2

RajaArvoVasen(funktio, x, mitä lähestyy vasemmalta)

RajaArvoOikea(funktio, x, mitä lähestyy oikealta)

2.3/E2

Paloittain määritellyn funktion piirtäminen

Jos(ehto, niin, muuten)

Jos($x \leq 3$, $x - 2$, $x^2 - 7$)

teht.231

$f(x) = \text{Jos}(x < -1, 2x + 1, \text{Jos}(-1 < x < 1, -x^2, 1 - x))$

Pitää käyttää Jos-lausetta sisäkkäin

3.1

Derivaatta

JOKO heittomerkillä $f'(x)$

TAI kirjoittamalla Derivaatta(f)

Tangentin piirtäminen

Tangentti(<Piste>, <Funktio>)

MAA7 TRIGONOMETRISET FUNKTIOT

Suunnattuja kulmia yksikköympyrään

[Juuri esim. 2/s.13](#)

Piirrä yksikköympyrä, valitse Ympyrä-työkalu, anna säteeksi 1.

Merkitse kulman oikean kyljen piste kuvaajaan.

Valitse Kulma-työkalu, anna suuruus.

Paina hiiren oikealla kulmasta-> Ominaisuudet-> Objektin tyyli-> Koristelu

2 piirtoaluetta

Näytä

Piirtoalue 1

Piirtoalue 2

CAS

Radiaanit/aste:

Asetukset

Lisäasetukset

Radiaanit

Neliöjuuri kirjoitetaan \sqrt{x}

Lukujen pyöristäminen:

Asetukset

Pyöristä 2 desimaalia

Erikoismerkit:

$>_$ ja $<_$ ovat alfan alla

Trigonometrinen yhtälöiden laskeminen suljetulla välillä:

Ratkaise($\{\sin(2x)=1/\sqrt{2}, x \geq -\pi, x \leq 2\pi\}$, x)

vastaus on $\{x = \{-7/8\} \pi, x = \{-5/8\} \pi, x = \{1/8\} \pi, x = \{3/8\} \pi, x = \{9/8\} \pi, x = \{11/8\} \pi\}$

Jos trigonometriset funktiot, silloin laskin RAD.

1.4/E1

Ratkaise($\sin(x)=\sqrt{3}/2,x$)

2.1

Piirrä $\sin(x)$ ja $\cos(x)$. HUOM! Pitää käyttää ohjelman tarjoamaa funktiota.

2.2

E3/s.67

Piirrä funktio

Sijoita piste

Tangentti-komennolla tangentin piirtäminen. Valitse hiirellä ensin piste ja sitten funktio.

Derivointi:

CAS-puolella, kirjoita ensin funktio esim. x^2-5x ja sitten paina f' -näppäintä nappuloista

MAA8 JUURI-JA LOGARITMIFUNKTIOT

Monet tällä kurssilla tarvittavat perustoiminnot on neuvottu jo kursseilla 1-7.

2.1/E1

\sqrt{x} neliöjuuri

$\sqrt[3]{x}$ kuutiojuuri

nRoot tai nJuuri(x,4)

esim. nJuuri(x,4) on neljäsjuuri

2.1/E2

Ratkaise[$\sqrt{6-2x}=3$] enter

2.3/E1

Koko esimerkki komennoin läpikäytynä:

Ratkaise($\sqrt{6-2x}=3$) enter

$f(x):=35000(4-x)+45000*\sqrt{x^2+4}$ enter

$f'(x)$ enter

Ratkaise[$f'(x)=0$] enter

$7(\sqrt{2})/(4)$ muuta likiarvoksi enter

$f(0)$ enter

$f(4)$ enter

$\sqrt{5}*90000$ enter

$f(7(\sqrt{2})/(4))$

$\sqrt{2}40000+140000$

2.3/E3

Ratkaise($x^2 = ((1/2)a^2) + h^2$) enter

$4 * (1/2)a ((\sqrt{a^2 + 4h^2}))/2$) enter

Ratkaise($(1/3) * a^2 * h = 10, h$) enter

$A(a) := a^2 + a \sqrt{a^2 + 4((30)/(a^2))}$)^2) enter

$A'(a)$ enter

Ratkaise($A'(a) = 0, a$) enter

nJuuri(450,6)

$A'(1)$ enter

$A'(3)$ enter

$30/nJuuri(450,6)^2$ enter

3.2/E1

Derivaatta[$4 * e^x$]

HUOM! Valitse Neperin luku Alt+e tai ctrl + E tai alfa-valikosta e

4.1/E2

log(kantaluku, luku)

log(2,8)

HUOM! Muista muuttaa Asetuksista likiarvo, jos haluat saada selville arvon.

4.2

HUOM! Valitse Neperin luku alfa-valikosta e tai Alt+e tai ctrl + E tai

MAA9 INTEGRAALILASKENTA

1.1

Funktion piirtäminen

Jos käytät piirtäessäsi vakiotermeä C, muodostuu valmiiksi **liukukytkin**

1.2

Integraalifunktion määrittäminen

CAS-puolella

Integraali($3x^2 - 4x - 6$)

2.1

Integraalifunktion määrittäminen

CAS-puolella

Integraali($4t^2 - 3t - 5$)

2.2

Eksponenttifunktion integrointi CAS, valitaan alfan alta e

3.1

Puolisuunnikkaan pinta-alan määrittäminen

Puolisuunnikkaan piirtäminen

Ensin syötetään funktio

Sitten $x = \dots$ ja $x = \dots$ eli y-akselin suuntaiset suorat.

Etsitään leikkauspisteet eli 4 kärkipistettä.

Monikulmio-työkalulla piirretään puolisuunnikas

Kulma-työkalusta pinta-ala

3.2

syöttökenttään

Alasumma(funktio, x:n alkuarvo, x:n loppuarvo, suorakulmioiden lukumäärä)

Yläsumma(funktio, x:n alkuarvo, x:n loppuarvo, suorakulmioiden lukumäärä)

4.1

2D-puolella

Pinta-alan piirtäminen

Esim. $f(x) = -x^2 + 2$

Syötetään ensin $f(x) = x^2 + 2$

Sitten haetaan komento

Integraali(<Funktio>, <x:n alkuarvo>, <x:n loppuarvo>)

Tähän komenttoon sijoitetaan siis:

Integraali(f, -2, 2)

Kahden käppyrän väliin jäävän pinta-alan piirtäminen

(pitää muistaa skrollata niitä integraali-komentoja alaspäin)

IntegraaliVäli(Funktio, Funktio, Alaraja, Yläraja)

Esim.

Integraali(f, g, alaraja, yläraja)

5.1 Tilavuuden piirtäminen

3D-puolella

Tilavuuden piirtäminen

Pinta(funktio, kulma)

Esim.

Pinta(sqrt(x), 2*pi)

Jos haluat samalla nähdä muodostuneen kappaleen, muista aukaista 3D-ikkuna.

Voit laittaa ensin funktion talteen $f(x) :=$

Pinta(f, 25, xAkseli) (25 tarkoittaa asteita, kuinka tiheästi tulee niitä pyöräytysviivoja)

Pinta(f, 25, xAkseli)

Y-akselin ympäri:

Pinta(p, 25, yAkseli)

Esimerkki:

Piirrä näiden **kahden funktion ja akselien väliin jäävä tilavuus välillä [0,1] ja [1,3]**

$f(x) = -x + 3$

$g(x) = x^2 + 1$

Laske leikkauspisteet, valmiilla komennolla

Sitten pitää määrittää pätkät, mitkä pyörähtää, jolloin käytetään komentona:

Funktio(Funktio, Alkuarvo, Loppuarvo)

Tässä esimerkissä:

Funktio(f, 1, 3)

Funktio(g, 0, 1)

Sitten muodostuu Algebra-ikkunaan uudet funktiot p ja h

Komennolla Pinta(Käyrä, Kulma, Suora)

Jos **pyöräytetään pätkät x-akselin ympäri**: (tässä vaiheessa voi pylpyrystä panna pois alkuperäiset funktiot)

Tässä esimerkissä:

Pinta(p,25,xAkseli) (25 tarkoittaa asteita, kuinka tiheästi tulee niitä pyöräytysviivoja)

Pinta(h,25,xAkseli)

Y-akselin ympäri:

Pinta(p,25,yAkseli)

Kartion [piirtäminen](#) kolmion avulla

Pyörähdyskappaleiden [havainnollistaminen](#)

Kierto(objekti, kulma, pyörähdysakseli)

[Linkki tähän](#)

MAA10 TODENNÄKÖISYYS JA TILASTOT

Yhden muuttujan analysointeja

1.1/E1, video

keskiarvo, mediaani ja moodi

1.1, video

Kertymä ja keskiarvo

Näytä Taulukkolaskenta

Yhden muuttujan analysointi

Syötä aineisto

Paina rattaasta

Analysoi

Valitse sarakkeet

Zigma x - nappulasta saat keskiluvut yms.

Aineisto, jossa frekvenssit:

Aineiston syötön jälkeen

Aktivoi ensimmäinen sarake

Valitse Yhden muuttujan analysointi

Paina rattaasta

Valitse Data ja frekvenssi

Aktivoi frekvenssi-sarake

Paina käden-kuvasta

Analysoi

Zigma x - nappulasta saat keskiluvut yms.

(1.2/Johdanto, video

Erilaiset kuvaajatyypit Librellä

1.2

Kertymäkuvaaja LibreOfficella)

1.3, video

Keskihajonta

1.3, video

Otoskeskihajonta

Kahden muuttujan analysointeja, [video](#) Kannattaa tehdä tämän videon mukaan harjoite!!!

3.2/E1

Osajoukot eli kombinaatiot

15 yli 3

$nCr(15,3)$

3.4/ E1

Binomitodennäköisyys

false on yksittäisen onnistumismäärän k todennäköisyys

true on tulos 0,1,2,...,k todennäköisyyksien summa

Aukaise **todennäköisyyslaskuri, siitä binomijakauma**

Binomijakauma(n,p,k,totuusarvo:kertymä/ei)

Binomijakauma(15,1/6,2,false)

Binomijakauma(n,p,k,true)

Binomijakauma(15,1/6,2,true)

Jatkuva jakauma

Paloittain määritellyn funktion piirtäminen

$\text{Jos}(x < 2, x^2 - 1, 3 - x)$

TAI

$f_1(x) := x, x < 0$

$f_2(x) := x^2, x > 0$

4.3/tehtävä 447

Syöttökenttään syötetään

$\text{Jos}(x < 0 \parallel x > 5, 0, \text{Jos}(0 < x < 2, 1 / 5 x, -2 / 15 x + 2 / 3))$

Pystyviivat löytyvät näppäimistöä z:n vasemmalta puolelta. altgr ja sitten sitä näppäintä.

4.4/E1

Normaalijakauma

Aukaise **todennäköisyyslaskuri**

valitse Normaalijakauma

syötä digikirjassa olevan ohjeen mukaan odotusarvo ja keskihajonta
73 ja 7

4.4/E3

Normaalijakauma(0,1,1.23)

Esim.4

a)

1- Normaalijakauma(odotusarvo, keskihajonta, satunnaismuuttuja)

1 - Normaalijakauma(6, 4, 3)

b) Normaalijakauma(6, 4, 7)- Normaalijakauma(6, 4, 6)

c) KäänteisNormal(6,4,0.2)

MAA11

1.1 E2

Osamäärän Kokonaisosa(32,6)

tai

Div(32,6)

Vastaus on 5.

Jakojäännös(25,3)

tai

mod(25,3)

Vastaus 1

1.1 E4

Luvun 5F muuttaminen 16-järjestelmästä 10-järjestelmään

frombase(5F,16) (ei aina toimi)

Vastaus 95_{10}

Luvun 250 muuttaminen 10-järjestelmästä 8 -järjestelmään

tobase(250,8)

Vastaus 372_8

1.2 E1

Ensin syötetään luku 336

Sitten paina **Jaa tekijöihin-nappulaa**

1.2 E3

suurin yhteinen tekijä

Syt(24,30)

tai gcd(24,30)

6

Pienin yhteinen jaettava

Pym(24,30)

tai lcm(24,30)

120

2.1/E3

mod(17,6)

5

MAA12

1.2/E1

Jakolasku $(2x^2+x-6)/(x-1)$

tai

1.3/E1

Jakolasku($6x^4+12x^3+5x^2+16x-1, 2x^2+4x$)

1.3/E3

polynomi on jaollinen binomillaJakolasku($x^3-5x^2+3x+k, x-2$)Ratkaise($k-6=0, k$)

1.4/E4

KompleksilukuratkaisutCRatkaise($x^2+2x+2=0$)

1.4/E5

Tekijöihin jakoCRatkaise($x^2+2x+2=0$)CITekijät($2x^3-6x^2+6x+14$)ITekijät($2x^3-6x^2+6x+14$)

JaaTekijöihin

ITekijät

CJaaTekijöihin

CITekijät

2.1/E1/s. 53

Puolitusmenetelmä

video-opastus

Piirrä ensin funktio.

Funktio on näin ollen talletettuna eri toimintoja varten.

Näytä

Taulukkolaskenta

Kirjoita soluun =f(1)
Asetukset, Pyöristä, 3 des.

2.2/E1/s.66-67

Newtonin menetelmä/video-opastus

Videossa lasketaan rekursiokaavan mukaiset arvot ohjelmalla.

Huom!

Muistathan ottaa ohjelmistossa Neperin luvun e^j otain sieltä kirjan alta valmiista nappulasta, ei omalta näppäimistöltä.

Derivaattapilkku pitää ottaa tähtimerkin alta!!!

Jos kyseessä on trigonometriset funktiot, niin silloin ohjelmiston/ laskimen oltava RAD.

Muista syöttäessä käyttää soluja. Esim. B1

Muista lisätä vaikka 10 desimaalia.

Levitä solut nuolista.

Kuutiojuuri, n:s juuri

Esim. kuutiojuuri x:stä

nJuuri(x,3)

Esim. kuutiojuuri (x+2):sta

nJuuri(x+2,3)

2.3/E1

Kiintopistemenetelmä

videossa kirjoita soluun = A1+1

B1 soluun kirjoitetaan alkuarvo, tässä videossa se on 0

=g(B1) enter

3.1/ E1

$f(x) := x^3 + 3$

RajaArvo((f(-2+h)-f(-2))/h)

Huom! Sulkeiden määrä!

3.1/E2

Paloittain määritelty funktio ja toispuoleiset raja-arvot

$f(x) := \text{Jos}(x < 1, x^3 + 2, x^2 + 2x)$

RajaArvoVasen((f(1+h)-f(1))/h),h,0)

RajaArvoOikea((f(1+h)-f(1))/h),h,0)

3.2

E1 **erotusosamäärät**

E3 Huom! Sulkeet!

Esim. 326 c) $(f(2+h)-f(2-h))/(2*h)$

4.1/E1

Aina kannattaa piirtää. Geogebra piirtää myös suorakulmiot **yläsummissa, alasummissa ja keskipistesäännöissä**

yläsumma ja alasumma

ensin tallennatte funktion/piirrätte funktion esim. $f(x)=1/(1+x^2)$
sitten komento alasumma(f, alaraja, yläraja, osavälien lkm)
alasumma(f, -2, 2, 10)
yläsumma samalla tavalla

Jos haluat, niin voit laittaa komennon
Alasumma(f, -2, 2, n), jolloin ohjelmisto tekee liukukytken.
Näin ollen voit saada peräkkäisiä alasummia ja taulukoida ne nopeammin.

Jos haluat, niin voit laittaa komennon
Yläsumma(f, -2, 2, n), jolloin ohjelmisto tekee liukukytken.
Näin ollen voit saada peräkkäisiä yläsummia ja taulukoida ne nopeammin.

Keskipistesäännössä komento on
Suorakulmiosumma(f,-2.2,10,0.5)
Viimeinen luku on aina 0.5.

Jos haluat, niin voit laittaa komennon
Suorakulmiosumma(f,-2.2,n,0.5), jolloin ohjelmisto tekee liukukytken.
Näin ollen voit saada peräkkäisiä yläsummia ja taulukoida ne nopeammin.

Jos on **itseisarvofunktio**, niin komento on abs(x).
Neliöjuuri on sqrt().

Pinta-alan tarkan arvon laskeminen
Integraali(f, alkuarvo, loppuarvo)

4.3/E1
Puolisuunnikassääntö(funktio, vasen raja, oikea raja, n)
Ensin kannattaa piirtää $f(x)=$
Esimerkissä Puolisuunnikassääntö(f, 0, 2π , 5)

4.3/E4
arvio
 $f(x):=e^x*\sin(x)$
a:=0
b:=pi
n:=24
h:=(b-a)/n
1. tapa
 $(h/3)/(f(a)+\sum_{i=1}^{n/2} (4f(a+(2i-1)h)+\sum_{i=1}^{n/2-1} (2f(a+2ih+f(b))))$
Edellä ollut kirjoitetaan siis näin:
 $(h/3)/(f(1)+\sum_{i=1}^{n/2} (4f(a+(2i-1)h)+\sum_{i=1}^{n/2-1} (2f(a+2ih+f(b))))$

2. tapa
 $(h/3)*(f(0)+4*f(\pi/24)+2*f(2\pi/24)+\dots+f(\pi))$
Summa saadaan komennolla
Summa(lauseke, muuttuja, alkuarvo, loppuarvo)

tehtävä 453

$$0.08/3*(f(1) + 4*\text{Summa}(f(1 + (2*i + 1)*0.08), i, 0, 50/2 - 1) + 2*\text{Summa}(f(1 + 2*i*0.08), i, 1, 50/2 - 1) + f(5))$$

MAA13

Paloittain määritellyn funktion piirtäminen

1.1/E1

Jos($x < 2, x^2 - 1, 3 - x$)

TAI

$f_1(x) := x, x < 0$

$f_2(x) := x^2, x > 0$

Raja-arvon määrittäminen

RajaArvoVasen($f(x), 2$)

RajaArvoOikea($f(x), 2$)

1.1/E2

RajaArvo($(x^2 - 2x)/(x^2 - 4), 2$)

Taulukointi, pistelistan luonti, zoomaus, polynomin sovitus, funktion analysointi MAK 2.2/E9

Syötä pisteet taulukkoon (Näytä-> Taulukkolaskenta)

Luo pistelistaa

nimi L

Näytä algebra-ikkuna

Zoomaa niin, että pisteet tulevat näkyville

1.3

Ääretön-symboli alfa-ikkunasta

2.1 Pistejoukon piirtäminen

JOKO

komennolla $a(n) = \text{Jono}((n+1)/n, n, 100)$

GG5 ei vaadi edellä ollutta komentoa ensin.

GG6 vaatii

Sitten komento

$\text{Jono}(n, a(n), n, 1, 100)$

TAI

taulukkoimalla ja sitten piirtämällä siitä lukujonon jäsenet

TAI (2019 syksy)

GG5: (tämä ei toimi GG6)

Syöttökenttään ensin

$a(n) := (n-2)/n$

syöttökenttään komento valitaan toiseksi alin komento

$\text{Jono}(n, a(n), n, 1, 100)$

TAPA 1

Syöttökenttään ensin

$$a(n):=(3n-4)/(2n)$$

syöttökenttään komento valitaan toiseksi alin komento

Jono((n,a(n)),n,1,100) HUOM! Sulkeet oikeissa paikoissa!

TAPA 2

syöttökenttään komento

Jono((n,(3n-4)/(2n)),n,1,100)

Lukujonon raja-arvo

RajaArvo((4n²-8n)/(2n²+5),n, ääretön merkki tähän)

2.2/E1

lukujonon syöttäminen CAS-kenttään

$$a(n):=3n-2$$

$$a(n+1)-a(n)$$

2.4/E1

summa(lauseke, muuttuja, alkuarvo, loppuarvo)

+ geometrinen lukujono

3.1/E1

Integraali(f, alaraja,yläraja)

teht. 336c)

tiheysfunktio

abs(<x>)*---

Paloittain määritellyn kertymäfunktion piirtäminen

Jos(<Ehto>,<Niin>,<Muuten>)

$$\text{Jos}(x<0,0-5e^{-(x^2)},1-0.5e^{-(x^2)})$$

HUOM! e eli Neperin luku pitää valita syöttökentän alfa-ikkunasta.

3.2/E1

$$f(x):=\text{Jos}(x>_1,a/x^4,0)$$

-ääretön integraali ääretön f(x)dx

tehdään komennolla

Integraali (f(x),alaraja,yläraja) HUOM! Integraali alfa-ikkunasta!

Ratkaise((1/3)a=1,a)

JOS paloittain määritellyssä funktiossa on enemmän kuin 2 funktiota, esim 3 funktiota:

$$\text{Jos}(x < 1, 0, 1 \leq x < 2, 2x - 2, 0)$$

Kirjoita ensin aina ehto ja sitten funktio, erota pilkulla.

3.2/E3

335

Ehtolause-appletti

odotusarvo ja keskihajonta

$$f(x):=\text{Jos}(x>_1,3/x^4,0)$$

-ääretön integraali ääretön $f(x)dx$

tehdään komennolla

Integraali (f(x), alaraja, yläraja) HUOM! Integraali alfa-ikkunasta!

4.1/E2

Ratkaise($y=2^x$)

TAI

Käänteis(f(x))

HUOM! $\log(2) x$ on sama asia kuin $\ln x / \ln 2$

tehtävä 419 Ohjevideo

Käänteisfunktion määrittäminen Geogebra:n avulla. Tässä videossa on tosin eri funktio kuin tuossa tehtävässä.

<https://vimeo.com/282972691/2152e6f2c5>

4.2

CAS

Ensin funktio muistiin:

$f(x,y) := e^{(3x+y^2)}$ HUOM! Ota Neperin luku e alfa-painikkeesta

Derivaatta(lauseke, muuttuja)

x:n suhteen

Derivaatta(f, x) TAI Derivaatta(f(x,y), x)

y:n suhteen

Derivaatta(f, y) TAI Derivaatta(f(x,y), y)

4.2/E1

Kahden muuttujan funktion piirtäminen

syöttökenttään kirjoitetaan $f(x,y) :=$

$f(0,0)$

<https://vimeo.com/282972711/d558029293>

MAA14

GG CAS

Koronkorko 2.2/E2

nJuuri(1.2,7) tai nRoot(1.2,7)

Tarkka arvo tai Likiarvo

Neliöjuuri

sqrt(28)

log(1.05,2)

Tasalyhennyslaina 3.1 E4/s.76

RatkaiseNumeerisesti($300 \cdot q^{(184/365)} = 369, q$)

Tästä tulee ratkaisuksi

$\rightarrow \{q = -1.51, q = 1.51\}$

JOITAKIN KOMENTOJA JA OPASTEVIDEOITA ON MYÖS PEDASSA TEKNISET APUVÄLINEET-SIVULLA TAI SEN KURSSIN O365:SSÄ.