

Laske Laudatur Casion avulla

Lyhyt matematiikka,
kevät 2023



Sisältö

Kevään 2023 matematiikan yo-kokeiden ratkaisut työasemalle ladattavan ja Abitista löytyvän ClassPad Managerin avulla laskettuina.

Pepe Palovaara

CASIO®

Integrity

FI – Matematiikka, lyhyt oppimäärä

22.3.2023

Koe koostuu 13 tehtävästä, joista vastataan kymmeneen. Tehtävät on jaettu kolmeen osaan. A-osassa on neljä kaikille pakollista tehtävää. B1-osassa on viisi tehtävää, joista vastataan kolmeen. B2-osassa on neljä tehtävää, joista vastataan kolmeen. Kaikki tehtävät arvostellaan pistein 0–12, joten kokeen maksimipistemäärä on 120.

A-osassa saat käyttää koejärjestelmässä olevaa taulukkokirjaa ja perusohjelmia. A-osa palautetaan tehtävän 4 jälkeen olevalla painikkeella. Tämän jälkeen A-osan vastauksia ei voi enää muokata. A-osan palauttamisen jälkeen kaikki koejärjestelmän ohjelmat ovat käytettävissäsi. Voit vastata B-osien tehtäviin myös ennen A-osan palauttamista.

Useimmissa tehtävissä kaikkien osatehtävien vastaukset kirjoitetaan samaan vastauskenttään. Jaottele vastauksesi osatehtävien mukaisesti. Halutessasi voit tuottaa vastausten tueksi piirroksia, kaavioita tai taulukoita ja liittää niistä kuvakaappauksen mihin tahansa tekstivastaukseen.

Älä jätä mitään merkintöjä sellaisen tehtävän vastaukselle varattuun tilaan, jota et halua jättää arvosteltavaksi.

1. Perusyhtälöitä (12 p.)

Alla on kuusi osatehtävää 1.1–1.6. Kirjoita kunkin osatehtävän vastauskenttään pelkkä laskun lopputulos ilman välivaiheita ja perusteluja. Jokaisen osatehtävän vastaus on kokonaisluku.

Tehtävässä ei voi käyttää kuvakaappauksia eikä kaavaeditoria. Kunkin vastauksen maksimipituus on 5 merkkiä. Vastaukset arvostellaan tietokoneavusteisesti, ja ohjeiden noudattamatta jättäminen voi johtaa pistevähennyksiin. Jokaisesta osatehtävästä voi saada 2 pistettä.

1.1 Laske (2 p.)

$$7 \cdot 2^3 - 1 = \text{[55]}$$

1.2 Yhtälön $5x - 2 = 13$ ratkaisu on (2 p.)

$$x = \text{[3]}$$

1.3 Suora $y = -2x + 14$ leikkaa x -akselin, kun (2 p.)

$$x = \text{[7]}$$

1.4 Yhtälön $x^2 = 8x$ suurempi ratkaisu on (2 p.)

$$x = \text{[8]}$$

1.5 Potenssiyhtälön $x^3 = 64$ ratkaisu on (2 p.)

$$x = \text{[4]}$$

1.6 Eksponenttiyhtälön $2^x - 128 = 0$ ratkaisu on (2 p.)

$$x = \text{[7]}$$

2. Yhtälöiden ratkaisut (12 p.)

1. Ratkaise yhtälöpari

$$\begin{cases} x + y = 8 \\ 2x - y = 1. \end{cases}$$

(4 p.)

2. Ratkaise yhtälö $2x^2 - \frac{5}{2}x + \frac{1}{4} = 0$. Anna suurempi juuri tarkkana arvona sievennetyssä muodossa ja pienempi juuri likiarvona kahden desimaalin tarkkuudella. (8 p.)

1. Laskemalla yhtälöt yhteen saadaan $3x = 9 \Leftrightarrow x = 3$ ja sijoittamalla ratkaisu ylempään yhtälöön saadaan $3 + y = 8 \Leftrightarrow y = 5$. Vastaus on $x = 3$ ja $y = 5$.

2. Kerrotaan yhtälö puolittain luvulla 4, jolloin saadaan $8x^2 - 10x + 1 = 0$. Sijoittamalla kertoimet toisen asteen yhtälön ratkaisukaavaan saadaan $x = \frac{10 \pm \sqrt{100 - 32}}{16} = \frac{10 \pm 2\sqrt{17}}{16} = \frac{5 \pm \sqrt{17}}{8}$. Suurempi juurista on täten $\frac{5 + \sqrt{17}}{8}$ ja pienemmän juuren likiarvo kahden desimaalin tarkkuudella on 0,11.

3. Prosentteja (12 p.)

1. Vuonna 2019 sairaanhoitajan keskimääräinen kuukausipalkka oli 2 535 euroa. Eräs sairaanhoitaja sai 6 prosenttia keskimääräistä parempaa palkkaa. Hänen nettopalkkansa, eli tilille kuukausittain maksettava summa, oli 1 777,25 euroa. Kuinka monta prosenttia palkasta meni veroihin ja muihin pidettäviin maksuihin? (6 p.)

2. Vuonna 2021 koronaviruskotitestin arvonlisävero oli 24 % ja myyntihinta 5,60 euroa. Tutkijaryhmä ehdotti testien arvonlisäveron alentamista 10 %:iin. Kuinka paljon tuote maksaa, jos tällainen veron muutos siirtyy täysimääräisesti hintaan? (6 p.)

1. Veroihin meni $\frac{\text{maksut}}{\text{brutto}} = \frac{1,06 \cdot 2535 - 1777,25}{1,06 \cdot 2535} \approx 0,339 = 33,9\%$.

2. Merkitään verotonta hintaa x . Ratkaistaan yhtälö $1,24x = 5,60 \Leftrightarrow x = \frac{5,60}{1,24}$. Jos 10% vero siirtyy suoraan myyntihintaan, niin tuote maksaa $1,1 \cdot \frac{5,60}{1,24} \approx 4,97\text{€}$.

4. Tasakylkinen kolmio 12 p.

Kolmion ABC sivut AB ja AC ovat 6 senttimetriä pitkiä, ja niiden välinen kulma on α . Piste D sijaitsee sivulla AB niin, että jana CD on kohtisuorassa sivua AB vastaan.

- Määritä janan CD pituus, kun $\alpha = 30^\circ$. (4 p.)
- Määritä sellainen α , että kolmion BCD pinta-ala on puolet kolmion ABC pinta-alasta. (4 p.)
- Määritä janan CD pituus, jos kolmion BCD pinta-ala on kolmasosa kolmion ABC pinta-alasta. (4 p.)

1. Suorakulmaisesta kolmiosta ADC saadaan $\sin 30^\circ = \frac{|CD|}{6} \Leftrightarrow |CD| = 6 \sin 30^\circ = 3$.

2. Kolmioilla BDC ja ADC on yhteinen korkeusjana CD ja niiden on oltava yhtäsuuria. Tällöin niiden kantojen on oltava yhtä pitkät eli $AD = BD = 3$. Suorakulmaisesta kolmiosta ADC saadaan

$$\cos \alpha = \frac{|AD|}{|AC|} = \frac{3}{6} = \frac{1}{2} \Leftrightarrow \alpha = \cos^{-1} \frac{1}{2} = 60^\circ.$$

3. Kolmioilla BDC ja ADC on yhteinen korkeusjana CD , joten niiden pinta-alojen suhteen $1 : 2$ pitää olla myös kantojen pituuksien suhde. Siis $BD : DA = 1 : 2$, jolloin $BD = 2$ ja $DA = 4$. Pythagoraan lauseella

$$|CD| = \sqrt{6^2 - 4^2} = \sqrt{20} = 2\sqrt{5} \approx 4,5\text{cm}.$$

[Opettaja & koulu](#) |
 [Vanhemmat & koululaiset](#) |
 [Tuotteet](#) |
 [Ajankohtaista](#) |
 [Yhteystiedot](#) |
 [Toimistolaskimet](#)

Kouluun



www.casio-laskimet.fi

VANHEMMAT & KOULULAISET


SUOSIKKIKOULUAINE?

MATIKKA!


Perustietoa koululaskinten käytöstä korvaamattomana apuvälineenä opetustyössä.

[Katso tästä](#)

UUTTA



CASIO ACADEMY



AJANKOHTAISTA

17.03.2023

[ITK-päivillä nähdään](#)

Tule tutustumaan uuteen ClassWiz CW-mallistoon ja sen sähköiseen versioon Casion osastolle 351.

02.02.2023

[Uutta videotukea](#)

Uusia tukivideoita ohjelmien ja laskinten käytöstä löytyy nyt myös [tuotetietojen sivulta](#).

B1-osa

i Vastaa kolmeen tehtävään.

5. Erikoiset mittayksiköt (12 p.)

Tämä tästä -ajankohtaishuomioriohjelman jaksossa 119 kerrottiin, että Helsingin alle mahtuu huoltotunneleihin ja muihin tiloihin 500 eduskuntataloa. Eduskuntatalon tilavuus puolestaan kuvailtiin seuraavasti: "Tavallinen kylpyamme, jollainen voi olla kotona tai hotellihuoneessa, on tilavuudeltaan noin 300 litraa – Jos sinulla on 120 000 tällaista kylpyammetta, niin ne täyttävät neljäsosan eduskuntatalosta."

1. Mikä on eduskuntatalon tilavuus kuutiometreinä? (6 p.)
2. Usein kuulee verrattavan pinta-aloja jalkapallokenttien kokoon. Jalkapallokenttä on suorakulmio, jonka sivujen pituudet ovat 105 metriä ja 68 metriä. Oletetaan, että huoltotunnelit ja muut tilat ovat suorakulmaisia särmiöitä. Jos huoltotunnelien ja muiden Helsingin alla olevien tilojen korkeus on keskimäärin 4,0 metriä, niin mikä on niiden pohjien yhteenlaskettu pinta-ala jalkapallokenttinä mitattuna? (6 p.)

1. Koska $1 \text{ dm}^3 = 1 \text{ litra}$, niin eduskuntatalon tilavuus on litroina	
$300 \cdot 120000 \cdot 4$	144000000
joka on 144000 m^3 .	
2. Hyödyntäen edellisen kohdan vastausta, saadaan tilojen pohjan pinta-alaksi	
$500 \cdot 144000 / 4$	18000000
joka on jalkapallokenttinä	
$18000000 / (105 \cdot 68)$	2521.008403
Yhteenlaskettu pinta-ala vastaa noin. 2500 jalkapallokenttää.	

COMPUTER SOFTWARE



Get Started

You can use the software for free with the 90-day trial version.

Select your OS:

Windows >

Mac >

To activate:

Activation Guide >

Issue License Code from Claim Code

Member Login >

<https://edu.casio.com/softwarelicense/index.php>

6. Lahjavero 12 p.**Aineisto**

6.A Taulukko: Lahjaveron määrä

Lahjaveroa on maksettava, kun omaisuus siirtyy toiselle henkilölle lahjana ja lahjan arvo on 5 000 euroa tai enemmän. Lahjavero määräytyy taulukossa 6.A esitetyn mukaisesti. Tarkastellaan tilanteita, joissa annetaan vain yksi lahja.

1. Mikä on 80 000 euron lahjan veron määrä? Kuinka monta prosenttia tästä lahjasta maksetaan veroa? (6 p.)
2. Kuinka suuresta lahjasta maksetaan 4 000 euroa lahjaveroa? (6 p.)

6.A Taulukko: Lahjaveron määrä

Lahjan arvo (euroa)	Vero alarajan kohdalla (euroa)	Veroprosentti ylimenevästä osasta
5 000–25 000	100	8 %
25 000–55 000	1 700	10 %
55 000–200 000	4 700	12 %
200 000–1 000 000	22 100	15 %
1 000 000–	142 100	17 %

Lähde: Verohallinto. www.vero.fi. Viitattu: 8.1.2022.

1. Veron määrä euroina on $4700 + 0.12 \cdot (80000 - 55000)$	7700
Veron määrä prosentteina on $7700 / 80000$	0.09625
Veroa maksetaan siis n. 9,6% lahjasta, mikä on 7700€.	
2. Lahjan on oltava suuruudeltaan 25000 ja 55000 euron välissä, sillä vero 55000 euron kohdalla alarajalla on 4700€. Merkitään lahjan suuruutta x , jolloin se voidaan ratkaista yhtälöstä $\text{solve}(1700 + 0.10 \cdot (x - 25000) = 4000, x)$	{ $x=48000$ }
Lahjan suuruus on 48000€.	

7. Kolikko ja noppa (12 p.)

Pelissä heitetään kolikkoa ja tavallista noppaa.

1. Mikä on todennäköisyys sille, että pelaaja A saa yhdellä kolikonheitolla klaavan ja pelaaja B yhdellä nopanheitolla silmäluvun 5? (4 p.)
2. Pelaaja C väittää pelaajalle D: "On todennäköisempää, että minä saan kahdella kolikonheitolla kaksi klaavaa kuin että sinä saat kahdella nopanheitolla summaksi vähintään yhdeksän." Onko pelaaja C oikeassa? (8 p.)

$$1. P(\text{"Kolikolla klaava ja nopalla viitonen"}) = P(\text{"Kolikolla klaava"}) * P(\text{"Nopalla viitonen"}) =$$

$$\frac{1}{2} * \frac{1}{6}$$

$$\frac{1}{12}$$

$$2. P(\text{"Kahdella kolikon heitolla kaksi klaavaa"}) =$$

$$\frac{1}{2} * \frac{1}{2}$$

$$\frac{1}{4}$$

$$P(\text{"Kahdella nopan heitolla summaksi vähintään yhdeksän"}) = \frac{10}{36}$$

Koska $\frac{1}{4} = \frac{9}{36} < \frac{10}{36}$, ei pelaaja C ole oikeassa.

Suotuisten alkeistapausten perustelu kahden nopan silmälukujen summan osalta:

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	Summataulukko	1	2	3	4	5	6		
2	1	2	3	4	5	6	7		
3	2	3	4	5	6	7	8		
4	3	4	5	6	7	8	9		
5	4	5	6	7	8	9	10		
6	5	6	7	8	9	10	11		
7	6	7	8	9	10	11	12		
8									
9									

Summataulukko

8. Paraabelin tangentti 12 p.

Paraabeli $y = x^2 + bx + c$ kulkee pisteen $(9, 5)$ kautta, ja siinä sen tangentin kulmakerroin on 2. Määritä kertoimet b ja c derivaatan avulla.

Tangentin kulmakerroin 2 on funktion derivaatan arvo kohdassa $x=9$. Piste $(9, 5)$ on käyrän piste ja siten toteuttaa käyrän yhtälön. Ratkaistaan ehdoista saatavan yhtälöparin avulla kysytyt kertoimet.

$$\text{define } f(x) = x^2 + bx + c$$

done

$$\begin{cases} \frac{d}{dx}(f(x)) = 2 \mid x=9 \\ f(9) = 5 \end{cases} \mid b, c$$

$$\{b = -16, c = 68\}$$

Kertoimet ovat $b = -16$ ja $c = 68$.

9. Älypuhelinien käyttöikä 12 p.

Aineisto

9.A Taulukko: Älypuhelinien käyttöikä

Älypuhelinien keskimääräiset käyttöiät eräissä maissa on esitetty taulukossa 9.A.

1. Laske taulukossa esitettyjen keskimääräisten käyttöikäiden keskiarvo \bar{x} ja keskihajonta s . (4 p.)
2. Miksi osatehtävässä 9.1 laskettu keskiarvo \bar{x} ei tuota kyseisten maiden älypuhelinien käyttöikäiden keskiarvoa? (4 p.)
3. Oletetaan, että älypuhelinien käyttöikä koko maailmassa noudattaa normaalijakaumaa, jonka odotusarvo on 23 kuukautta ja keskihajonta 2,55 kuukautta. Millä todennäköisyydellä satunnaisesti valitun älypuhelimien käyttöikä on vähintään kolme vuotta? (4 p.)

9.A Taulukko: Älypuhelinien käyttöikä

Maa	Keskimääräinen käyttöikä (kk)
Meksiko	18
Thaimaa	19
Saudi-Arabia	19
Intia	20
Etelä-Afrikka	21
Saksa	21
Malesia	22
Australia	22
Kiina	22
Japani	26

	list1	list2	list3
1	18		
2	19		
3	19		
4	20		
5	21		
6	21		
7	22		
8	22		
9	22		
10	26		
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			

\bar{x}	=21
Σx	=210
Σx^2	=4456
σ_x	=2.1447611
S_x	=2.2607767
n	=10
minX	=18
Q_1	=19
Med	=21
Q	=22

OK

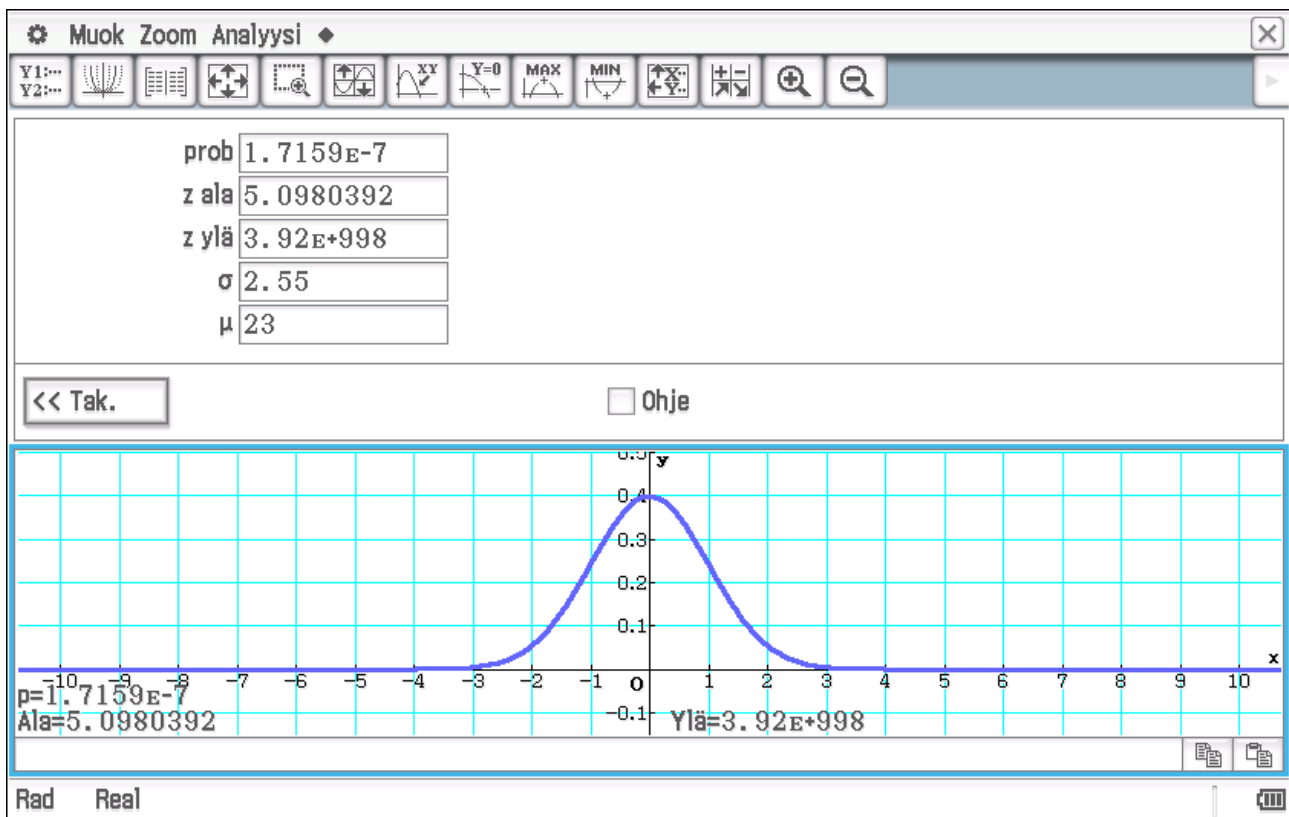
OK Peru

Cal▶

[11]=


1. Keskiarvo on 21 kuukautta ja keskihajonta n. 2,26 kuukautta.

2. Eri maissa on eri määrä matkapuhelimia. Laskettaessa kaikkien mainittujen maiden osalta keskiarvoa, tulee mukaan ottaa matkapuhelimien määrää kussakin maassa kuvaava kerroin.



3. Todennäköisyys on hyvin pieni, koska 36 kuukautta on yli viiden hajonta-asteleen päässä keskiarvosta. Todennäköisyys on n. 0,000017%.

B2-osa

 Vastaa kolmeen tehtävään.

10. Hirsitalo painuu kokoon 12 p.

Hirsitalon rakentamisessa pitää huomioida, että rakennus painuu kokoon muutaman vuoden ajan. Tämä tehdään jättämällä rako eli niin sanottu painumavara esimerkiksi ovien ja ikkunoiden päälle. Eräs uuden hirsitalon omistaja arvioi, että hirsien painumista tapahtuu kahdeksan vuoden ajan ja vuotuiset painumat muodostavat geometrisen lukujonon. Hänen talonsa painumavara on 6,0 cm.

1. Auta talon omistajaa esittämällä geometrisen lukujono, joka kuvaa talon vuosittaista painumista.

Lukujono täyttää seuraavat ehdot:

- Ensimmäinen jäsen kuuluu välille [2,0 cm; 3,0 cm].
- Kahdeksan ensimmäisen jäsenen summa S kuuluu välille [5,0 cm; 6,0 cm].

Ilmoita vastauksessa lukujonon suhdeluku q ja osoita laskulla, että summa S kuuluu vaaditulle välille.

(8 p.)

2. Piirrä pylväsdiaagrammi kahdeksan ensimmäisen vuoden vuosittaisista painumista. (4 p.)

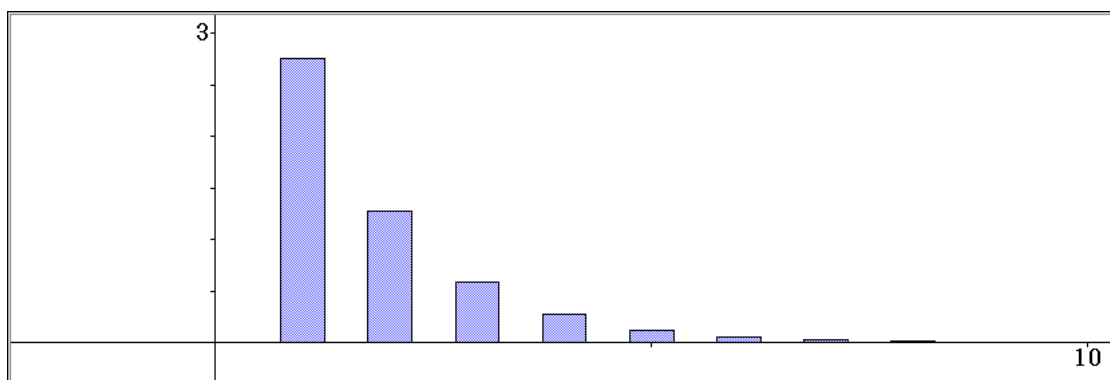
Rekurs Eksplis

$a_n E = 0,46^n \cdot 6$

n	$a_n E$	$\Sigma a_n E$
1	2.76	2.76
2	1.2696	4.0296
3	0.5840	4.6136
4	0.2686	4.8823
5	0.1236	5.0058
6	0.0568	5.0627
7	0.0261	5.0888
8	0.0120	5.1009

5.10086455374812

Valitsemalla $q=0,46$ on ensimmäinen painumista kuvaava lukujonon jäsen 2,76cm ja kahdeksan ensimmäisen lukujonon jäsenen summa n. 5,10cm. Molemmat ehdot täyttyvät.



11. Reunapalat 12 p.

Tuhannen palan palapelin koko on $70 \text{ cm} \times 50 \text{ cm}$. Arvioi, kuinka suuri osuus paloista on reunapaloja. Kirjoita näkyviin, mitä oletuksia arvioinnissasi teet.

Oletetaan palojen olevan neliön muotoisia ja samankokoisia. Tällöin yhden palan koko on keskimäärin (cm^2)	
$70 \cdot 50 / 1000$	3.5
ja tällaisen neliön sivun pituus on (cm)	
$\sqrt{3.5}$	1.870828693
Näillä oletuksilla reunapalojen määrä olisi	
$2 \cdot \frac{70}{1.87} + 2 \cdot \frac{50 - 2 \cdot 1.87}{1.87}$	124.342246
Reunapalojen osuus kaikista paloista olisi siis noin 12,4%.	

12. Peruskoulujen lukumäärä Suomessa 12 p.

Aineisto

12.A Taulukko: Peruskoulujen lukumäärä

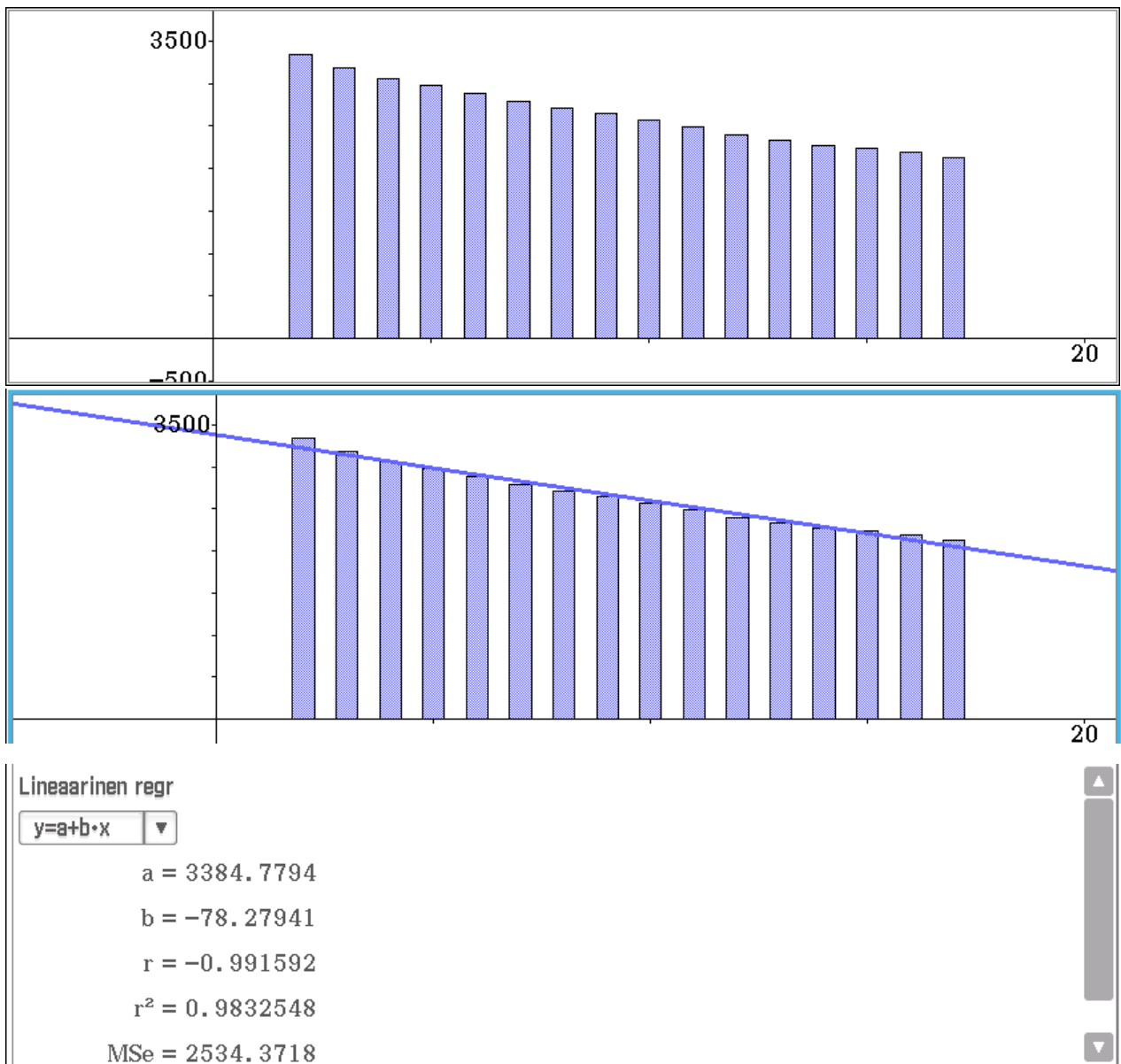
Peruskoulujen lukumäärä Suomessa vuosina 2005–2020 on esitetty taulukossa 12.A.

1. Piirrä diagrammi, joka esittää peruskoulujen lukumäärät vuosina 2005–2020. (2 p.)
2. Sovita aineistoon regressiosuora $y = a + bx$, kun vuosi on x -akselilla ja peruskoulujen määrä y -akselilla. Selitä sanallisesti kertoimien a ja b merkitys. (4 p.)
3. Sovita aineistoon regressiosuora käyttäen vain vuosien 2005–2008 peruskoulujen lukumääriä. (2 p.)
4. Arvioi kummankin mallin perusteella vuosi, jolloin peruskoulut häviävät Suomesta. (4 p.)

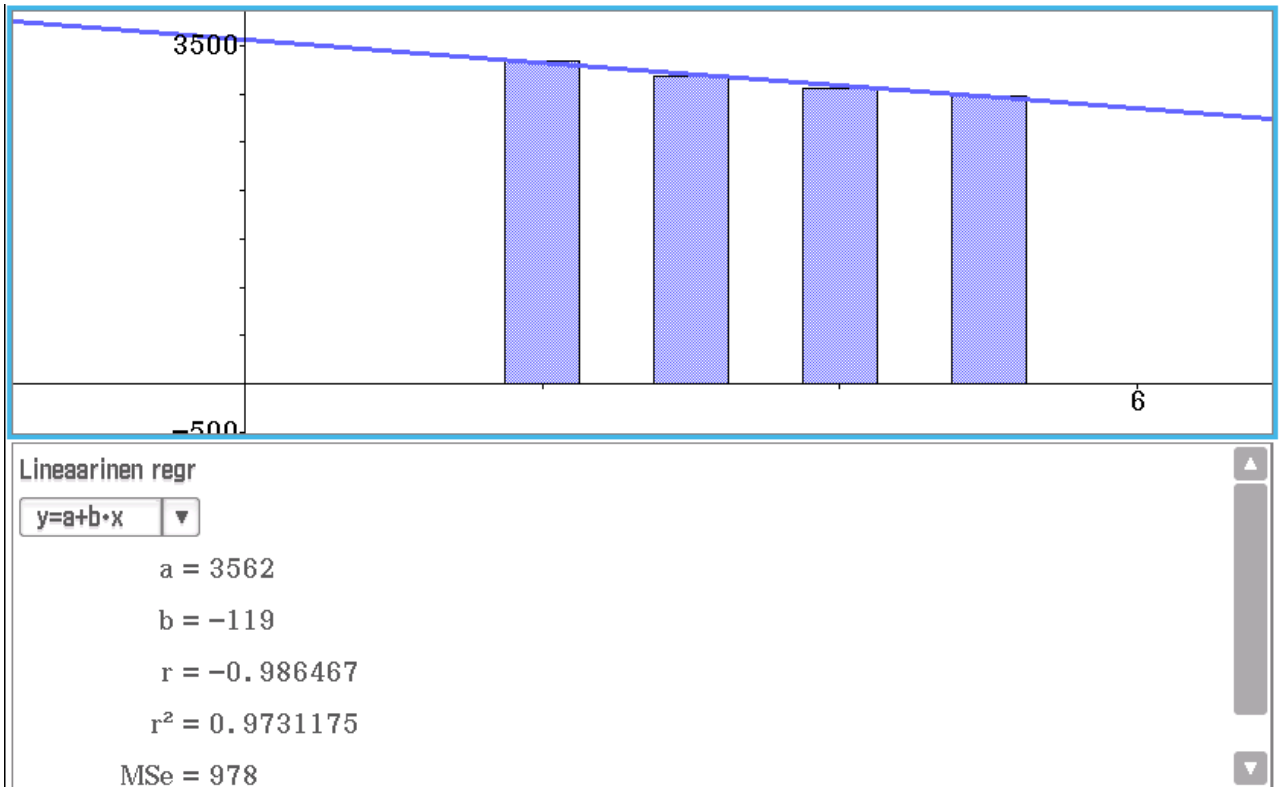
12.A Taulukko: Peruskoulujen lukumäärä

Vuosi	Peruskoulujen määrä	2013	2576
2005	3347	2014	2498
2006	3180	2015	2397
2007	3067	2016	2339
2008	2988	2017	2276
2009	2889	2018	2234
2010	2785	2019	2189
2011	2719	2020	2130
2012	2644		

Lähde: Tilastokeskus. www.stat.fi. Viitattu: 15.1.2022.



b on vuotuinen keskimääräinen koulujen vähenemismäärä ja a on koulujen lukumäärä vuonna 2003. Supistetulle aineistolle regressio näyttää tältä:



Koko aineiston mukaan peruskoulut häviäisivät

$$\text{solve}(0=3384.7794-78.27941x, x)$$

$$\{x=43.23971527\}$$

43. vuotena tilastoinnin kuvaajan pysty akselista vuodesta 2003 eli vuonna 2046.

Supistetun aineiston mukaan peruskoulut häviäisivät

$$\text{solve}(0=3562-119x, x)$$

$$\{x=29.93277311\}$$

29. vuotena vuoden 2003 jälkeen eli vuonna 2032.

13. Kuvaajat ja derivaatta 12 p.

Funktioista f ja g tiedetään, että $f(0) = 0$ ja $g(0) = 5$ sekä

$$2 \leq f'(x) \leq 3 \quad \text{ja} \quad 1 \leq g'(x) \leq 2$$

kaikilla x .

1. Oletetaan, että funktioiden f ja g kuvaajat ovat suoria. Perustele graafisesti tai laskemalla, että $4 \leq f(2) \leq 6$ ja $7 \leq g(2) \leq 9$. (6 p.)
2. Oletetaan, että funktioiden f ja g kuvaajat eivät välttämättä ole suoria. Mitkä seuraavista tilanteista ovat mahdollisia:
 - $f(2) = g(2)$
 - $f(2) < g(2)$
 - $f(2) > g(2)$

Voit hyödyntää perustelussasi seuraavaa tietoa:

Jos kahdella funktiolla on sama arvo kohdassa 0 ja toisen funktion derivaatta on suurempi välillä $[0, 2]$, niin tämän funktion arvo on suurempi kohdassa 2. (6 p.)

1. Funktion f kuvaaja on origon kautta kulkeva kasvava suora, joka kasvaa vähintään kulmakertoimella 2, joten $f(2) \geq 0+2*2 = 4$. Toisaalta, kasvu on enintään kulmakertoimella 3, joten $f(2) \leq 0+3*2 = 6$. Siis, $4 \leq f(2) \leq 6$.

Funktion g kuvaaja kulkee pisteen $(0, 5)$ kautta ja sen kulmakerroin on pienimmillään 1 ja suurimmillaan 2. Kuten edellä, $g(2) \geq 5+2*1 = 7$ ja $g(2) \leq 5+2*2 = 9$. Yhdistämällä saadut ehdot saadaan $7 \leq g(2) \leq 9$.

2. i) Ensimmäinen vaihtoehtoista ei ole koskaan mahdollinen, koska $f(2)$ on suurimmillaan 6 ja $g(2)$ on pienimmillään 7. Se, että kyseessä ei välttämättä ole suorat, ei vaikuta arvioon.

ii) Toinen vaihtoehtoista on aina tosi perustelun i) nojalla.

iii) Kolmas vaihtoehtoista ei ole koskaan mahdollinen perustelun i) nojalla.

Uusi
ClassPad.net

1. Grafiikkalaskintoiminto ClassPad Math

Edistää tietojen säilymistä auttamalla ymmärtämään kuvaajien ja muotojen muutokset ja ominaisuudet visuaalisesti
Laskutoimitukset ja muodot voi renderöidä yksinkertaisilla toiminnoilla, jotka lyhentävät taululle kirjoitukseen kuluvaa aikaa ja tehostavat oppitunteja

The screenshot shows the ClassPad Math interface with a toolbar on the left containing icons for Text, Camera, Link, File, and Tools. The main workspace displays four panels:

- Top Left:** A graph of a cubic function $y = x^3 - 2x^2 + 3x - 2$ on a coordinate plane.
- Top Right:** A graph showing linear regression with a scatter plot and a line of best fit. A data table is visible on the right.
- Bottom Left:** A geometric diagram showing a triangle inscribed in a circle with various angles and lines labeled.
- Bottom Right:** A graph of a piecewise function with a jump discontinuity, showing a curve that levels off and then jumps.

2. Digitaalinen muistiinpanotoiminto

Opettajat voivat vähentää taululle kirjoitukseen kuluvaa aikaa ja käyttää säästyneen ajan tehokkaammin
Oppilaat voivat kehittää kognitiivisia taitojaan itsenäisen tutkimisen ja koosteiden avulla

The screenshot shows the ClassPad Math interface with a toolbar on the left. The main workspace is titled 'Global warming' and contains several elements:

- Top Left:** A thumbnail image of a globe with the text 'WILL IT EVER END?'.
- Top Center:** A text box titled 'True or False?' containing three questions about Amsterdam, Tokyo, and Atlantic tropical cyclone names.
- Top Right:** A yellow sticky note titled 'vocabulary' listing terms like humidity, glaciers, volcanic eruptions, ocean currents, solar radiation, devastating, coastal, storm surges, and alarming.
- Bottom Left:** A hand-drawn diagram showing 'greenhouse gas' with arrows pointing to 'earth'.
- Bottom Center:** A graph showing a scatter plot with a linear regression line, similar to the one in the first section.

Uusi
ClassPad.net

$\int_0^{\pi} \sin(x) dx$ 2
 $e^{\ln} + 1$ 0
 $\sin\left(\frac{1}{2}\pi\right)^2 + \cos\left(\frac{1}{2}\pi\right)^2$ 1

Funktionaalinen differentiaali- ja integraalilaskenta

Kaavojen syöttö erilaisten laskutoimitusten suorittamiseen

Hyödyllinen tarkistettaessa vastauksia ja tehtävissä monimutkaisia laskutoimituksia

$\alpha + \beta + \gamma = 180.00$
 Angle
 $\angle ABC(\alpha)$ 55.34°
 $\angle ACB(\beta)$ 44.55°
 $\angle BAC(\gamma)$ 80.11°
 Expression
 $\alpha + \beta + \gamma$ 180.00

Geometria

Muotoja voi piirtää helposti syöttämällä ne käsin kirjoitettuna tai numeroarvoina

Kaavat ja lauseet voi tarkistaa visuaalisesti siirtämällä muotoja, mikä tehostaa tiedon ymmärtämistä ja säilymistä

$x^2 + (y - p)^2 = 9$
 $y = \frac{1}{2}x^2$

Kuvaajat

Monenlaisia kuvaajia voi piirtää syöttämällä ne käsin kirjoitettuna tai kaavoina

Kaavat ja lauseet voi tarkistaa visuaalisesti siirtämällä kuvaajia, mikä tehostaa tiedon ymmärtämistä ja säilymistä

Two-Variable
 X: A1:A5
 Y: B1:B5
 Freq: 1
 S: 2.66
 Sx: 13.2
 Scatter Plot
 X: A1:A5
 Y: B1:B5
 Linear Regression
 $y = a + bx$
 X: C1:C5
 Y: D1:D5
 Freq: 1
 a = 0.820094648
 b = -1.377421916

A	B	C
1	0.5	-21
2	1.0	0.5
3	2.4	1.5
4	4.0	2.0
5	5.2	2.4

Tilastot

Tilastolliset laskut ja tilastolliset kuvaajat voi näyttää syöttämällä numeroarvot

Monimutkaiset kaaviot voi piirtää helposti, mikä vähentää taululle kirjoituksen kuluvaa aikaa ja tehostaa luokkien toimintaa

simplify($x^2 - 12x + 32$)
 $(x - 4) \cdot (x - 8)$
 expand($(x + y)^3$)
 $x^3 + y^3 + 3 \cdot x^2 \cdot y + 3 \cdot x \cdot y^2$
 $\frac{d}{dx}(x^3 - 3x^2 - 9x + 1)$
 $3 \cdot x^2 - 6 \cdot x - 9$

Tietokonealgebrajärjestelmä (CAS)

CAS on ohjelmisto symboliseen laskentaan.

One-Sample Z-Test
 List: A1:A5
 Variable: B1:B5
 μ: 100
 σ: 19
 List: A1:A5
 Freq: List
 μ: 100
 P: 0.00019235
 Prob: 0.0026671283
 S: 191
 M: -1.37647874
 N: 5

Edistynyt tilastolaskenta

Käytettävissä on edistyneitä tilastotoimintoja, kuten testi, intervalli, jakauma ja käänteinen regressio

Simple Interest
 Days: 730
 I%: 5
 PV: -30000
 SI: 3000
 SFV: 33000
 Calculates and displays simple future value (principal + interest)

Day Count
 d1: 2022/10/25
 d2: 2024/10/24
 Days: 730
 d2 = d1 + Days
 d1 = d2 - Days
 Number of days from d1 to d2

Taloustalokset

Erilaisia taloustaloksia voidaan tehdä

Number
 Math
 Interactive
 abc
 Handwriting
 Execute

$2a + b - c$

Käsin kirjoituksen tunnistus

Kaavoja ja funktioita voi kirjoittaa käsin