

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 koejärjestelmän sähköistä taulukkokirjaa ja koejärjestelmän tarjoamia perusohjelmia. A-osa palautetaan tehtävän 4 jäljessä 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.

Joissain 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.

Sisällys

A-osa

Vastaa neljään tehtävään.

- | | |
|--|-------|
| 1. Monivalintoja | 12 p. |
| 2. Yhtälön ratkaisemista | 12 p. |
| 3. Kolmion geometriikkaa | 12 p. |
| 4. Laimennuslasku | 12 p. |

B1-osa

Vastaa kolmeen tehtävään.

- | | |
|--|-------|
| 5. Masin matematiikan numero | 12 p. |
| 6. Talletuksia | 12 p. |
| 7. Puistoalue | 12 p. |
| 8. Hämähäkin seitti | 12 p. |
| 9. Rokote | 12 p. |

B2-osa

Vastaa kolmeen tehtävään.

- | | | |
|--|--------------------------|-------|
| 10. Mummon perintö | Aineisto | 12 p. |
| 11. Kolmion suurin pinta-ala | | 12 p. |
| 12. Maapallogeometriikkaa | | 12 p. |
| 13. Saimaannorppa | Aineisto | 12 p. |

Koe yhteensä

120 p.

A-osa

i Vastaa neljään tehtävään.

1. Monivalintoja 12 p.

Valitse sopivin vaihtoehto.

1.1 Mikä seuraavista ei pidä paikkansa? 2 p.

$\frac{0}{8} = 0$

$(7x)^0 = 1$

$\frac{8}{0} = 8$

$5 \cdot 0 + 2 + 0 = 2$

1.2 Yhtälön $25x^2 = 100$ oikea ratkaisu on 2 p.

$x = \pm \frac{10}{25}$

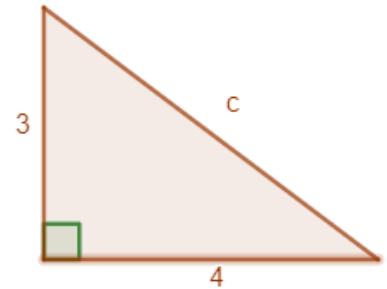
$x = \pm 5\sqrt{3}$

$x = \pm 5$

$x = \pm 2$

1.3 Kuvassa olevan kolmion hypotenuusan pituus on 2 p.

- 9
 5
 7
 25



1.4 Epäyhtälön $-4(x + 2) > 4$ oikea ratkaisu on 2 p.

$x > 1$

$x < -3$

$x > 3$

$x < 1$

1.5 Yhtälön $3^{x+1} = 9$ oikea ratkaisu on 2 p.

$x = \frac{8}{3}$

$x = 4$

$x = 2$

$x = 1$

1.6 Pussissa on viisi mustaa, kymmenen punaista, kaksi keltaista ja kolme vihreää pastillia. Millä todennäköisyydellä et saa yhtään mustaa ottaessasi pussista umpimähkään kaksi pastillia palauttamatta niitä pussiin? 2 p.

$\frac{9}{16}$

$\frac{18}{19}$

$\frac{21}{38}$

$\frac{21}{50}$

2. Yhtälön ratkaisemista 12 p.

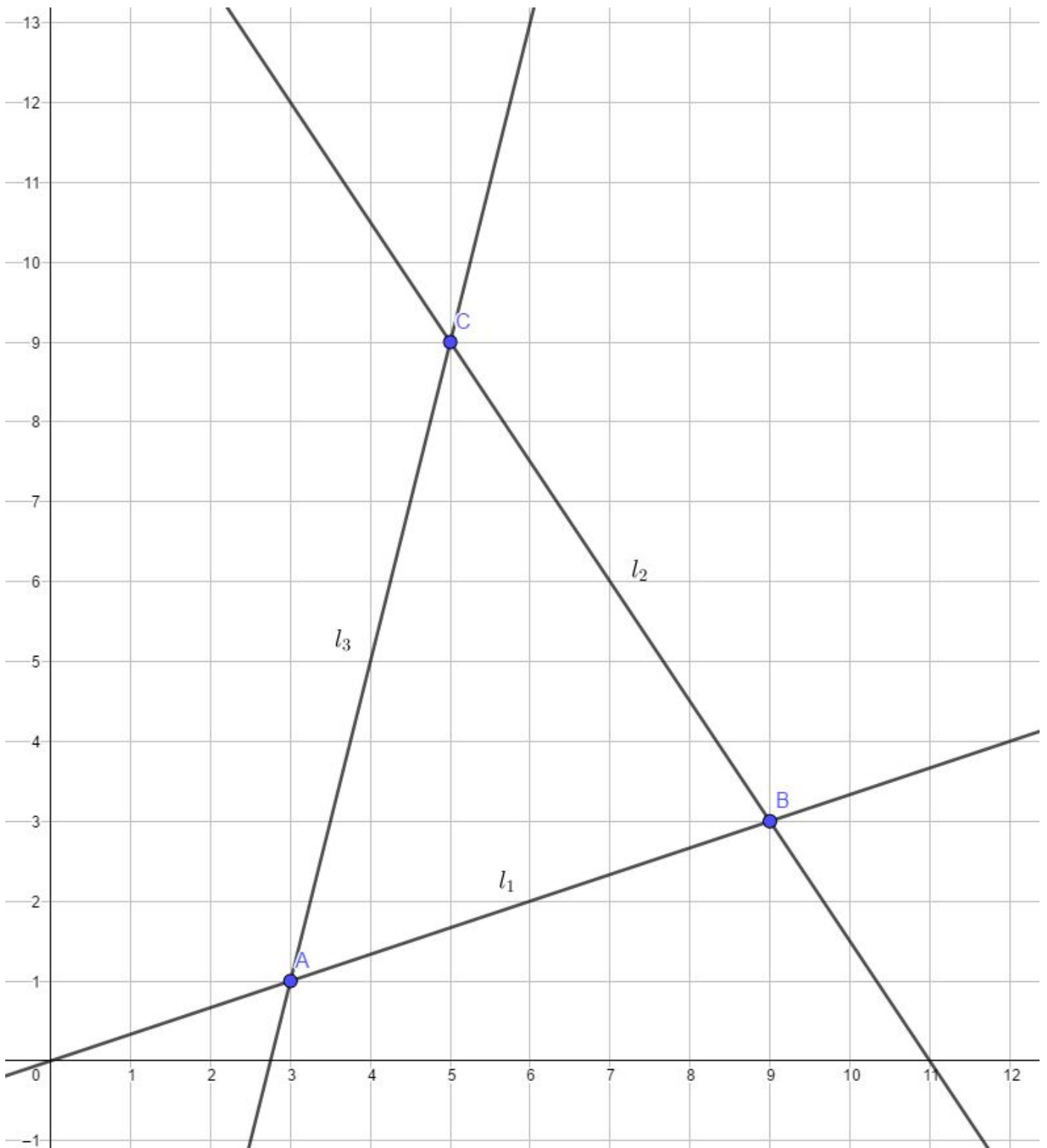
Ratkaise yhtälöt:

1. $\frac{4x + 2}{3} - \frac{2x - 7}{4} = \frac{1}{2}$ 4 p.

2. $81^{2-x} = 1$ 4 p.

3. $(x+1)^2 - (3-x)^2 = (x-\sqrt{17})(x+\sqrt{17})$ 4 p.

3. Kolmion geometriikkaa 12 p.



Kuvaan on merkitty pisteet $A = (3, 1)$, $B = (9, 3)$ ja $C = (5, 9)$. Pisteiden kautta on piirretty kolme suoraa.

1. Määritä suoran l_1 yhtälö. 4 p.
2. Määritä kolmion $\Delta(ABC)$ pinta-ala. 4 p.
3. Määritä suorien l_2 ja l_3 välinen tylppä kulma. 4 p.

4. Laimennuslasku 12 p.

Tarvitaan yksi litra puhdistusainetta, jonka pitoisuus on 16 %. Harmillisesti kaapista ei löydy lainkaan laimentamatonta tiivistettä. Tarjolla on vain 8,0 % laimennosta kaksi litraa ja 20,0 % laimennosta 0,70 litraa. Kuinka paljon näitä on sekoitettava, että saadaan haluttu liuos? Voisiko halutun liuoksen valmistaa pelkästään lisäämällä toiseen olemassa olevaan laimennokseen vettä?

Saat estetyt laskinohjelmat käyttöön palautettuasi A-osan.

Palauta A-osa

B1-osa

 Vastaa kolmeen tehtävään.

5. Masin matematiikan numero 12 p.

Masi on saanut lyhyen matematiikan kursseista seuraavat arvosanat:

- MAY1 8
- MAB2 6
- MAB3 5
- MAB4 7
- MAB5 9
- MAB6 7

Masi haluaa päättöarvosanakseen matematiikasta 8.

Masi ehtii halutessaan käydä vielä kaksi matematiikan kurssia eli kurssit MAB7 ja MAB8. Masi voi myös uusia heikoimmin menneen MAB3-kurssin, mutta tällöin hän ei ehdi osallistua kuin ainoastaan toiselle syventävistä kursseista.

Selvitä perustellen kaikki eri vaihtoehdot.

6. Talletuksia 12 p.

Mauno talletti rahaa kuutena peräkkäisenä vuotena maaliskuun ja heinäkuun alussa 500 € pankkiin. Pankki maksoi korkoa talletuksille 2 % p.a.. Korkotulon lähdevero on 30 prosenttia koron määrästä. Oletetaan, että kuukaudessa on 30 päivää ja vuodessa 360 päivää.



1. Paljonko tilillä oli rahaa ensimmäisen talletusvuoden joulukuun viimeinen päivä koron maksun jälkeen? 6 p.
2. Paljonko tilillä oli rahaa viimeisen talletusvuoden joulukuun viimeinen päivä koron maksun jälkeen? 6 p.

7. Puistoalue 12 p.

Eräs puistoalue on kolmion muotoinen ja sen kaksi lyhintä sivua ovat 90,0 m ja 105,3 m. Lyhimmän sivun vastainen kulma on $28,0^\circ$. Määritä piirto-ohjelman avulla muiden kulmien suuruudet, pisimmän sivun pituus ja alueen pinta-ala.

8. Hämähäkin seitti 12 p.

Hämähäkki kutoi säännöllisen muotoista seittiä neliönmuotoiseen ikkuna-aukkoon, jonka sivun pituus oli 2 m. Hämähäkki tekee ensin 16 sädelankaa keskustasta poispäin. Seitin keskelle hämähäkki jättää ympyrän muotoisen aukon, jonka halkaisija on 40 cm. Oletetaan, että kaikki hämähäkin kutomat kehät ovat ympyrän muotoisia ja ne ovat 3 cm etäisyydellä toisistaan. Hämähäkki kuitenkin kääntää keskuskehän ulkopuolella sädelankojen väliset kaaret keskustan suuntaan kuvan mukaisesti.



1. Montako astetta on kahden sädelangan välinen kulma? 2 p.
2. Tutki piirto-ohjelman avulla, kuinka paljon seittiä menee sädelankoihin? Anna vastaus yhden senttimetrin tarkkuudella. 5 p.
3. Laske, kuinka paljon seittiä menee seittikehiin. Anna vastaus metrin tarkkuudella. 5 p.

9. Rokote 12 p.

Eräässä kaupungissa ihmisiä rokotettiin kulkutautia vastaan. Rokotetta A oli saanut 80 % koko kaupungin väestöstä ja rokotetta B oli saanut 60 % heistä, jotka olivat saaneet rokotteen A.

1. Mikä on todennäköisyys sille, että kuuden sattumanvaraisesti valitun henkilön joukossa on neljä henkilöä, jotka ovat saaneet molemmat rokotteet? **6 p.**
2. Kuinka monta henkilöä on valittava, jotta valittujen henkilöiden joukossa on ainakin yksi henkilö, joka on saanut molemmat rokotteet vähintään 95 %:n todennäköisyydellä? **6 p.**

B2-osa

 Vastaa kolmeen tehtävään.

10. Mummon perintö 12 p.

Aineisto

10.A [Tiedosto: Verotaulukko](#)

Parhaat ystävät ja pikkuserkukset Siri ja Laura asuivat opiskelupaikkakunnalla Sirin mummolassa ja autoivat Elvi-mummoa arkipäivän askareissa. Kun Elvi-mummo kuoli, jätti hän testamentissaan talonsa puoliksi Sirille ja Lauralle. Talon arvo oli 114 000 €.

Sirillä ja Lauralla oli perintöveron maksamista varten säästöjä yhtä paljon kummallakin. Sirin rahat riittivät juuri, ja Laura joutui ottamaan lainaa puuttuvan osuuden verran. Laura pystyi maksamaan lainaa ja sen hoitokuluja 150 € kuukaudessa. Pankki tarjosi vakuudetonta tasaerälainaa, jonka todellinen vuosikorko oli 11,1 %.

Kuinka paljon Siri ja Laura kumpikin osaltaan maksoivat perintöveroa ja kuinka pitkä takaisinmaksuaika Lauran tasaerälainalle tuli?

Verotaulukot löydät liitteestä [10.A](#).

11. Kolmion suurin pinta-ala 12 p.

Kun kolmion kannan ja sen korkeuden pituuksien summa on 20 cm, niin mikä on suurin mahdollinen pinta-ala tälle kolmiolle?

Onko suurinta mahdollista pinta-alaa varten kolmion oltava suorakulmainen kolmio? (Perustele)

12. Maapallogeometriikkaa 12 p.



Kartalla Helsingin koordinaatit ovat $60^{\circ}10'15''N$, $24^{\circ}56'15''E$ ja Istanbulin koordinaatit $41^{\circ}00'45''N$, $28^{\circ}58'33''E$.

Lentokone lähtee lentämään täydellä tankilla Istanbulista leveyspiiriä pitkin. Mille pituuspiirille asti polttoaine riittää, kun täydellä tankillisella voisi lentää Helsingin kautta kulkevan leveyspiirin ympäri? Maapallon säde on noin 6 370 km. Lentokorkeutta ei tarvitse ottaa huomioon laskuissa. Anna vastaus yhden asteen tarkkuudella.

13. Saimaannorppa 12 p.

Aineisto

13.A Tiedosto: Saimaannorppakanta

13.B Yhteenveto ruotsinkielistä versiota varten

Saimaannorppan syntyvyys, kuolleisuus ja niiden perusteella laskettu kannan suuruus vuosina 2010–2020

1. Poimi liitetiedostona olevasta Saimaannorppakanta -tiedostosta 13.A todelliset tai, jos arvio on annettu, arvioidut syntyneiden kuuttien määrät sekä laske arvioitu kuolleiden norppien määrä kullekin vuodelle 2010–2020 ja taulukoi ne. **4 p.**
2. Piirrä kuvaaja, jossa ovat sekä syntyneiden että kuolleiden norppien määrät vuosittain. Laske taulukoimiesi syntyneiden ja kuolleiden norppien lukumäärän perusteella oma arvio kunkin vuoden talvikannan suuruudelle käyttäen lähtöarvona vuoden 2010 arvioitua talvikantaa. Piirrä laskemasi norppakannan kehitys samaan kuvaan Metsähallituksen arviomien talvikantojen kanssa. **6 p.**
3. Kuinka monta prosenttia itse laskemasi vuoden 2020 talvikanta poikkeaa Metsähallituksen arvioimasta talvikannasta? **2 p.**

Lähteet

- 1.3 Lähde: MFKA.
3. Lähde: MFKA.
6. Lähde: PIXABAY. CC0.
8. Lähde: PIXABAY. CC0.
12. Lähde: PIXABAY. CC0.

Tarkista, että vastasit ohjeiden mukaiseen määrään tehtäviä. Älä jätä mitään merkintöjä sellaisen tehtävän vastaukselle varattuun tilaan, jota et halua jättää arvoiteltavaksi.