

2023 S

2. Vaatekaupassa 12 p.

1. Farkkujen alkuperäinen hinta on 56,00 euroa ja alennusmyynnissä hintaa alennetaan 30 %. Mikä on alennettu hinta? (4 p.)
2. Takin alkuperäinen hinta on 79,00 euroa ja alennettu hinta 55,30 euroa. Mikä on alennusprosentti? (4 p.)
3. Vaatteiden arvonlisäverokanta on 24 %. Kuinka monta euroa paidan 45,00 euron myyntihinnasta on arvonlisäveroa? (4 p.)

2021 S

4. Lukujono 12 p.

Rekursiivinen lukujono (a_n) on määritelty seuraavalla tavalla: $a_1 = 3$, ja $a_{n+1} = 2a_n - 1$, kun $n \geq 1$.

1. Laske a_2 , a_3 ja a_4 . (4 p.)
2. Miksi lukujono (a_n) ei ole aritmeettinen eikä geometrinen? Voit käyttää perusteluissa esimerkiksi kohdassa 4.1 laskettuja lukuja. (8 p.)

2021 K

5. Lipputulot 12 p.

Maaotteluun on ostettu 4 802 lippua. Pääkatsomon lippu maksaa 35 euroa ja ylä- ja sivukatsomoiden liput 25 euroa. Ottelun lipputuloja kertyi yhteensä 136 900 euroa. Kuinka moni katsojista istui pääkatsomossa?

1. Peruslaskuja 12 p.

Kirjoita tämän tehtävän vastauskenttiin pelkät laskujen lopputulokset ilman välivaiheita ja perusteluja. Jokaisen kohdan 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 kohdasta voi saada 2 pistettä.

1.1 Lausekkeen $(-9) \cdot (42 - 35)$ arvo on **2 p.**

1.2 Funktion $f(x) = 4x - 12$ nollakohta on **2 p.**

 $x =$

1.3 Suora kulkee pisteiden $A = (1, 15)$ ja $B = (7, 81)$ kautta. Suoran kulmakerroin on **2 p.**

 $k =$

1.4 Lausekkeen $6^3 \cdot 2^{-2}$ arvo on **2 p.**

1.5 Geometrinen lukujono alkaa luvuilla $a_1 = 256$, $a_2 = 128$ ja $a_3 = 64$. Lukujonon viides jäsen on **2 p.**

 $a_5 =$

1.6 Yhtälön $2^{2x-5} = 8$ ratkaisu on **2 p.**

 $x =$

2022 S

2. Yhtälönratkaisu 12 p.

1. Ratkaise yhtälö $(x + 1)(x + 4) = 4$. (4 p.)

2. Ratkaise yhtälöpari

$$\begin{cases} 2x + 4y = 8 \\ 2y = 1 - 4x. \end{cases}$$

(8 p.)

5. Laskettelumatka 12 p.

Lukion 32 opiskelijan ryhmä varaa laskettelumatkaa varten linja-auton, jonka kustannukset jaetaan tasan osallistujien kesken. Neljä opiskelijaa joutuu perumaan lähtönsä, jolloin jokainen osallistuja maksaa lopulta 15 euroa alkuperäistä hintaa enemmän. Kuinka paljon yhden osallistujan matka lopulta maksoi?

4. Pythagoraan kolmikot 12 p.

Positiiviset kokonaisluvut a , b ja c muodostavat *Pythagoraan kolmikon*, jos $a^2 + b^2 = c^2$.

Näitä kolmikoita voidaan muodostaa seuraavasti. Olkoot m ja n positiivisia kokonaislukuja, joille $m > n$. Tällöin luvut $a = m^2 - n^2$, $b = 2mn$ ja $c = m^2 + n^2$ muodostavat Pythagoraan kolmikon.

1. Muodosta yllä esitetyllä tavalla jokin Pythagoraan kolmikko. (3 p.)
2. Anna esimerkki kolmesta positiivisesta kokonaisluvusta, jotka eivät muodosta Pythagoraan kolmikkoa. (3 p.)
3. Määritä luvut m ja n silloin, kun Pythagoraan kolmikkona ovat luvut $a = 15$, $b = 8$ ja $c = 17$. (3 p.)
4. Perustele, että jos a , b ja c on muodostettu lukujen m ja n avulla kuten tehtävän alkutekstissä, niin $a^2 + b^2 = c^2$. (3 p.)

2023 K

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 pidätettäviin 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.)

2022 K

6. Voiton tavoittelu 12 p.

Tarkastellaan jälleenmyyjän tekemää voittoa. Yksinkertaisuuden vuoksi tehtävässä ei oteta verotusta huomioon.

1. Jälleenmyyjä maksoi takista tukkukauppiaalle 120 euroa. Takki ei mennyt kaupaksi, joten jälleenmyyjä alensi hintaa 10 %:a. Mikä takin myyntihinnan pitää olla, jotta 10 %:n alennuksen jälkeen jälleenmyyjä tekee 20 %:a voittoa? (6 p.)
2. Jälleenmyyjä maksoi juhlakengistä tukkukauppiaalle 140 euroa ja asetti kenkien hinnaksi 199 euroa. Kengät eivät kuitenkaan menneet kaupaksi tähän hintaan, joten jälleenmyyjä päätti alentaa hintaa. Mikä on suurin mahdollinen alennusprosentti, jos hän haluaa tehdä vähintään 20 %:a voittoa ja alennusprosentin pitää olla kokonaisluku? (6 p.)

5. Suomen sähkönkulutus 12 p.

Aineisto

5.A Taulukko: Kotimainen sähköntuotanto

5.B Taulukko: Tuontisähkö

Suomen sähkönkulutus 12. helmikuuta 2021 lounasaikaan oli noin 13 410 megawattia (MW). Kotimaisen sähköntuotannon jakautuminen on esitetty taulukossa 5.A ja tuontisähkön alkuperä taulukossa 5.B.

1. Kuinka monta prosenttia kulutetusta sähköstä tulee kotimaisesta sähköntuotannosta ja kuinka monta prosenttia on tuontisähköä? **(4 p.)**
2. Ydinvoima, vesivoima, tuulivoima ja aurinkoenergia eivät aiheuta hiilidioksidipäästöjä. Laske näiden yhteinen osuus kotimaisesta sähköntuotannosta. **(4 p.)**
3. Oletetaan, että 35 prosenttia Ruotsista tuodusta sähköstä tuotetaan vesivoimalla. Kuinka monta prosenttia Suomessa kulutettavasta sähköstä on alkuperältään ruotsalaista vesivoimaa? **(4 p.)**

Anna kaikki vastaukset kahden merkitsevän numeron tarkkuudella.

5.A Taulukko: Kotimainen sähköntuotanto

Sähköntuotantomuoto	Teho (MW)
Yhteistuotanto, kaukolämpö	2 800
Ydinvoima	2 800
Vesivoima	2 200
Yhteistuotanto, teollisuus	1 700
Tuulivoima	800
Muu tuotantomuoto	160
Aurinkoenergia	50
Yhteensä	10 510

Lähde: Hufvudstadsbladet. Julkaistu: 13.2.2021. Käännös: YTL.

5.B Taulukko: Tuontisähkö

Alkuperämaa	Teho (MW)
Ruotsi	1 800
Venäjä	1 000
Viro	100

Lähde: Hufvudstadsbladet. Julkaistu: 13.2.2021. Käännös: YTL.

8. Pandemiarajoitus 12 p.

Koronaviruspandemian aikana keväällä 2021 viranomaiset rajoittivat kuntosalien toimintaa vähentääkseen virusaltistusten riskiä. Kuntosalilla sai olla samaan aikaan korkeintaan 10 asiakasta. Haukkalan kuntosali on avoinna joka päivä klo 8–22. Siellä asiakasmäärän rajoitus toteutettiin niin, että harjoitusvuorot olivat tunnin pituisia ja aukioloaikana puolen tunnin välein vaihtui viisi asiakasta.

Ensimmäiset viisi kävijää tulivat kuntosalille klo 8.00 ja seuraavat viisi klo 8.30. Klo 8.00 kuntosalille tulleet kävijät poistuivat salilta klo 9.00, jolloin uudet viisi tulivat kuntosalille. Näin jatkettiin koko päivän ajan. Viimeisenä kuntosalille klo 21.00 tulleet viisi kävijää poistuivat salilta klo 22.00, jolloin kuntosali suljettiin.

Puolen tunnin välein tapahtuneet vaihdot toteutettiin niin, että tulevat ja lähtevät asiakkaat eivät kohdanneet toisiaan.

1. Kuinka monen kuntosalikävijän oli mahdollista harjoitella Haukkalan kuntosalilla yhden päivän aikana? (4 p.)
2. Olisiko jollakin toisella järjestelyllä ollut mahdollista, että salilla olisi päivän aikana harjoitellut tätä useampi asiakas siten, että olisi kuitenkin noudatettu viranomaisen antamaa rajoitusta? (4 p.)
3. Eräänä päivänä klo 12.00 alkaneella vuorolla salilla harjoitteli henkilö, jolla oli koronavirustartunta. Kuinka monta muuta kävijää hän altisti tartunnalle, kun tuon päivän aikana kaikille tunnin vuoroille tuli viisi uutta asiakasta? (4 p.)

2022 K

10. Lukujono 12 p.

Lukujono alkaa luvuilla 4 ja 9. Kuinka moni lukujonon jäsen on pienempi kuin 1 000, jos lukujono on

1. aritmeettinen (6 p.)
2. geometrinen? (6 p.)