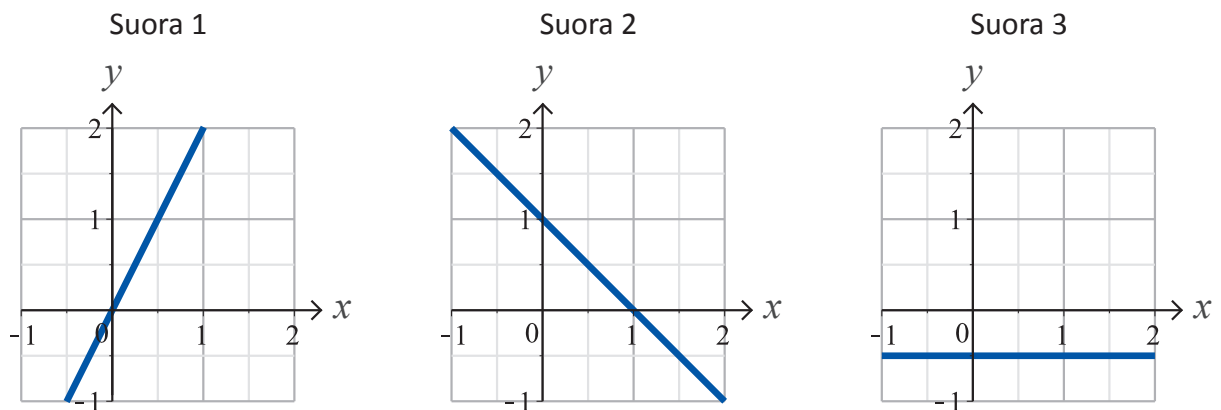




Kokeessa saa vastata enintään kymmeneen tehtävään.

1. Alla on kolmen suoran kuvaajat. Esitä niiden yhtälöt muodossa $y = kx + b$. Perusteluita ei tarvita.

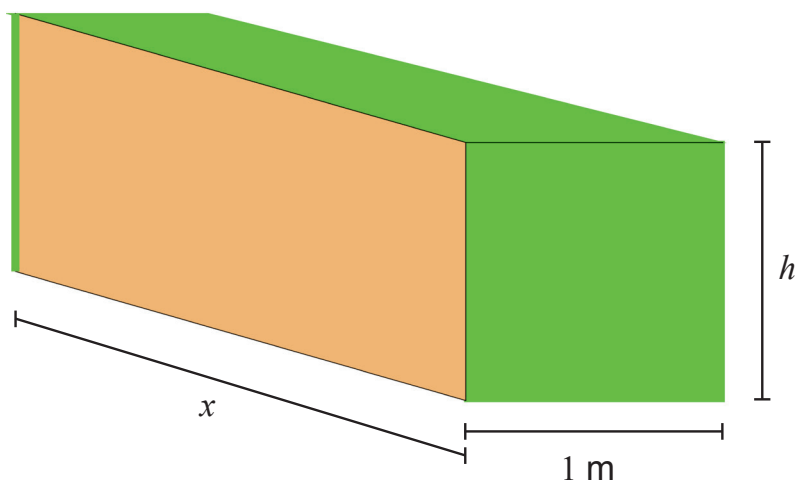


2. a) Määritä lausekkeen $x(4x - 2) - 3x(x - 1) - x$ arvo, kun $x = -1$.
 b) Anna esimerkki toisen asteen yhtälöstä, jonka yksi juuri on $x = 1$.
 c) Muuttujan arvo $x = 2$ toteuttaa yhtälön $x(x - 5) + ax = 2$. Määritä kerroin a .
3. Erään mallin mukaan naisten kuntoharjoittelun maksimisyke lasketaan kaavalla $226 - T$ ja miesten maksimisyke kaavalla $220 - T$, kun T on henkilön ikä vuosina.
- a) Kuinka monta prosenttia 18-vuotiaan naisen maksimisyke on samanikäisen miehen maksimisykettä korkeampi?
 b) Erään suosituksen mukaan kuntoharjoittelussa sykkeen tulisi olla 60–70 % maksimisykkeestä. Määritä nämä rajat 30-vuotiaalle naiselle.

4. Suorakulmaisessa kolmiossa ABC kateetin AB pituus on 4,4 cm ja hypotenuusan AC pituus 8,1 cm.
- Laske kateetin BC pituus.
 - Laske kolmion terävien kulmien suuruudet 0,1 asteen tarkkuudella.
 - Laske kolmion pinta-ala 0,1 neliösenttimetrin tarkkuudella.



5. Yksinkertaistetun mallin mukaan ilman lämpötila laskee lineaarisesti korkeuden h suhteen noin 11 kilometriin saakka. Merenpinnan tasolla $h = 0$ keskilämpötila on +15 celsiusastetta ja 11 kilometrin korkeudella -56 celsiusastetta.
- Kuinka monta astetta ilma jäähtyy, kun nousee 5,0 kilometrin korkeudelta 1,0 kilometriä ylöspäin?
 - Määritä ilman lämpötilan lauseke $T = T(h)$ korkeuden h avulla lausuttuna ja piirrä sen kuvaaja (h, T) -koordinaatistoon, kun $0 \leq h \leq 11$ km.
6. Metrinen pituisista haloista kasataan suorakulmaisen särmiön muotoinen pino. Pino suojataan pressulla sekä päältä että kahdelta vastakkaiselta sivulta kuvion mukaisesti. Määritä halkopinon leveys x ja korkeus h silloin, kun pressun pinta-ala on 10 neliometriä ja pinoon tilavuus on suurin mahdollinen.



7. Eräällä tieosuudella käytetään kesällä ja talvella erilaisia nopeusrajoituksia. Talvinopeudella matkaan kuluu 15 minuuttia ja kesänopeudella 3 minuuttia vähemmän, kun ajetaan maksiminopeuksilla. Mikä talvinopeusrajoitus on silloin, kun kesänopeus on 20 km/h korkeampi kuin talvinopeus?
8. Ravintoliuoksessa kasvatettavan bakteeripopulaation yksilömäärä $N(t)$ kasvaa eksponentiaalisen mallin $N(t) = 1000 \cdot 1,25^t$ mukaisesti, kun aika t ilmoitetaan tunteina.
- a) Mikä on populaation koko 24 tunnin kuluttua? Anna vastaus tuhannen bakteerin tarkkuudella.
- b) Kuinka monta prosenttia populaatio kasvaa jokaisen tunnin aikana?
- c) Kuinka monta tuntia kestää, että populaation koko ylittää miljoonan?
9. Käyrä $y = (x + 1)(x + 3)(x - 4)$ leikkaa x -akselin kolmessa kohdassa. Määritä keskimmaiseen leikkauspisteeseen asetetun käyrän tangentin ja x -akselin välinen terävä kulma.
10. Kokeessa on 10 tehtävää, joissa valitaan kahdesta vaihtoehdosta oikea vastaus. Oikeasta vastauksesta saa yhden pisteen ja väärästä vastauksesta menettää yhden pisteen. Huonosti valmistautunut opiskelija valitsee kaikki vastaukset arvaamalla. Kuinka suurella todennäköisyydellä hän saa kokeesta vähintään 8 pistettä?
11. Teollisuusvakooja löytää lukitsemattoman tietokoneen ja alkaa kopioida tiedostoja. Tietokoneessa on vain 10 kilotavun kokoisia kuvatiedostoja ja 1 kilotavun kokoisia tekstitiedostoja, joista vakoojalle on luvattu vastaavasti 100 euroa tai 8 euroa kappaleelta.
- a) Muodosta vakoojan kokonaispalkkion lauseke kopioitujen kuvatiedostojen lukumäärän x ja tekstitiedostojen lukumäärän y avulla lausuttuna.
- b) Muotoile lukumääriä x ja y koskevat rajoitusehdot, kun vakoojan muistitikulla on vain 1000 kilotavua tilaa jäljellä ja aikaa kopioimiseen on 10 minuuttia. Kuvatiedoston kopioimiseen kuluu 5 sekuntia ja tekstitiedoston kopioimiseen 1 sekunti tiedostoa kohti.
- c) Kuinka monta kuva- ja tekstitiedostoa vakoojan kannattaa kopioida?
12. LED-TV:n suorakulmaisen kuvaruudun leveyden ja korkeuden suhde on 16 : 9. Kuvaruudun lävistäjän pituus on 40 tuumaa; yksi tuuma on 2,54 senttimetriä.
- a) Määritä kuvaruudun leveys ja korkeus millimetrin tarkkuudella.
- b) Määritä kuvaruudun pinta-ala neliösenttimetrin tarkkuudella.

13. Erään koulun matematiikan ylioppilaskokeen arvosanjakauma oli oheisen taulukon mukainen. Määritä arvosanojen keskiarvo ja keskihajonta, kun arvosanoille käytetään taulukkoon merkittyjä numeroarvoja.

Arvosana	Numeroarvo	Lukumäärä
l	7	7
e	6	20
m	5	30
c	4	16
b	3	9
a	2	4
i	0	0

14. Sijoitustilin talletukselle lasketaan vuotuinen korko, josta vähennetään lähdevero. Jäljelle jäänyt tuotto lisätään tilille vuoden lopussa. Hannele talletti vuoden 2010 lopussa 1 000 euroa säästötilille. Vuoden 2013 lopussa tilillä oli 1 086,37 euroa. Kyseisellä aikavälillä kuluttajahintaindeksi nousi arvosta 100,0 arvoon 108,5, toisin sanoen inflaatio oli tällä aikavälillä yhteensä 8,5 %.
- a) Laske talletuksen nimellinen vuosikorkoprosentti näiden kolmen vuoden aikana.
- b) Mikä on talletuksen todellinen korko euroina näiden kolmen vuoden aikana?
15. a) Suorakulmion kolme kärkeä ovat origossa, pisteessä $(2,1)$ ja pisteessä $(2,-4)$. Määritä neljännen kärjen koordinaatit.
- b) Määritä a-kohdan suorakulmion pinta-ala.
- c) Yhdysjanat origosta pisteisiin $(1,2,1)$, $(1,-1,1)$ ja $(2,0,-2)$ muodostavat suorakulmaisen särmiön kolme särmää. Mihin pisteeseen päättyy origosta alkava särmiön avaruuslävistäjä?