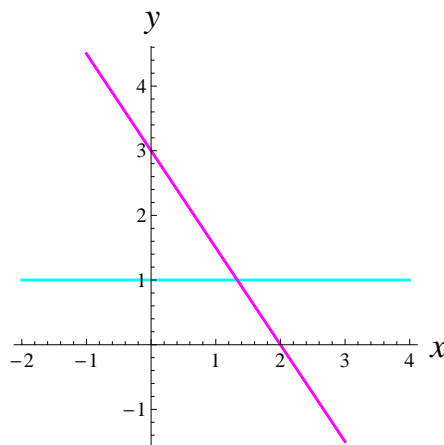




Kokeessa saa vastata enintään kymmeneen tehtävään.

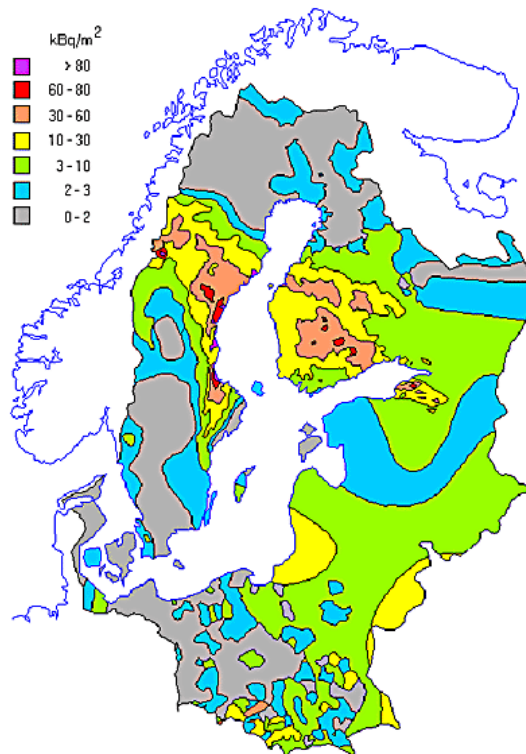
1. a) Ratkaise yhtälö  $\frac{x}{3} + \frac{1-x}{4} = \frac{1}{6}$ .
- b) Ratkaise yhtälö  $(x-2)^2 - 4(2-x) = 0$ .
- c) Mikä on lausekkeen  $\frac{3x-1}{x+1}$  arvo, kun  $x = \frac{4}{7}$ ?
2. a) Ympyrän kehän pituus on 10,25 m. Määritä ympyrän pinta-ala 0,01 neliömetrin tarkkuudella.
- b) Suorakulmaisessa kolmiossa toisen terävän kulman sini on 0,123. Laske kolmion terävät kulmat asteen tarkkuudella.
- c) Aritmeettisen lukujonon ensimmäinen termi on 1 ja viides on 3. Mikä on jonon kymmenes termi?
3. Oheisessa kuviossa on kaksi suoraa. Määritä näiden yhtälöt, ja laske niiden leikkauspisteen koordinaatit. Mikä on suorien ja  $y$ -akselin rajaaman kolmion pinta-ala?



4. Määritä suorakulmaisen kolmion muotoisen tontin sivujen pituudet ja pinta-ala, kun kartasta mitattuna kahden pisimmän sivun pituudet ovat 92 mm ja 73 mm. Kartan mittakaava on 1 : 2 000.

5. Tuotteen hintaa korotetaan ensin 45 prosenttia ja sen jälkeen 62 prosenttia. Näytä, että tulos on sama, jos tuotteen hintaa korotetaan ensin 62 prosenttia ja sitten 45 prosenttia. Kuinka monen prosentin nousua tuotteen hinnassa korotukset yhteensä merkitsevät? Anna vastaus yhden desimaalin tarkkuudella.
6. Pisteitä  $A = (1, 4)$  ja  $B = (7, 1)$  katsotaan origosta. Kuinka suuressa kulmassa jana  $AB$  tällöin näkyy, ts. mikä on janan päätepisteisiin suuntautuvien tähtäysviivojen välinen kulma? Anna vastaus yhden asteen tarkkuudella.
7. Määritä polynomin  $x^3 - \frac{3}{2}x^2 - \frac{9}{4}x$
- nollakohdat,
  - ääriarvokohdat ja ääriarvot sekä
  - piirrä polynomin kuvaaja.
8. Verkkopankkiin kirjaututaan niin, että ensin annetaan kuuden numeron pituinen käyttäjätunnus ja neljän numeron pituinen salasana, minkä jälkeen annetaan vielä neljän numeron pituinen kertakäyttötunnus. Jokaisella pankin asiakkaalla on eri käyttäjätunnus, mutta usealla asiakkaalla voi olla sama salasana ja kertakäyttötunnus.
- Jos verkkopankilla on 600 000 asiakasta, niin mikä on todennäköisyys sille, että yhdellä arvauksella löytää jonkun asiakkaan käyttäjätunnuksen?
  - Mikä on todennäköisyys sille, että yhdellä yrityksellä pääsee kirjautumaan verkkopankkiin?
9. Punnuksilla käyvässä seinäkellossa on 12 tunnin kellotaulu. Kello lyö puolen tunnin kohdalla kerran ja täyden tunnin kohdalla tuntimäärän mukaisesti. Lööntipunnus laskeutuu viikossa 1120 mm.
- Paljonko lööntipunnus laskeutuu yhdellä lyönnillä?
  - Maanantaista klo 12.05 lähtien lööntipunnus on eräänä ajankohtana laskeutunut 650 mm. Määritä vastaava viikonpäivä ja kellonaika puolen tunnin tarkkuudella.
10. Suoran ympyräkartion korkeus on sama kuin sen pohjan halkaisija, kumpikin suuruudeltaan  $= 1$ . Kartion sisään asetetaan pallo, joka sivuaa kartion vaippaa ja pohjaa. Kuinka monta prosenttia pallon tilavuus on ympyräkartion tilavuudesta? Anna vastaus prosenttiyksikön tarkkuudella.

11. Ryöstöyrittäjän keskeydyttyä Arska pinkaisi poliisia pakoon ja sai 200 metrin etumatkan. Kun poliisi oli juossut tämän 200 metriä, Arskalla oli vielä etumatkaa 180 metriä. Kun poliisi oli juossut tämän, Arskan etumatka oli jälleen kutistunut kymmenesosalla. Takaa-ajo jatkui samalla tavoin. Saiko poliisi Arskan kiinni? Jos sai, niin kuinka pitkän matkan juostuaan poliisi ulottui tarttumaan Arskaan? Poliisin käden pituudeksi oletetaan puoli metriä.
12. Tšernobylin ydinvoimalaonnettomuuden jälkeen vuonna 1987 cesium-137-laskeuman radioaktiivisuus eräillä alueilla Hämeessä ja Keski-Suomessa oli  $78 \text{ kBq/m}^2$ . Vuonna 2006 tämä oli laskenut arvoon  $50 \text{ kBq/m}^2$ . Radioaktiivisuus vähenee eksponentiaalisesti. Minä vuonna alkuperäinen aktiivisuus on vähentynyt puoleen? Entä neljännekseen? Minä vuonna Vaasan seudun pienempi aktiivisuus on vähentynyt puoleen?



Tšernobylin onnettomuuden cesium-137-laskeuma kesällä 1987 Itämeren ympäristössä

Lähde: [www.stuk.fi](http://www.stuk.fi)  
(26.4.2009)

13. Millä vakion  $a$  arvolla yhtälöparilla

$$\begin{cases} 2x + (a + 1)y = 5, \\ 3x + (a - 2)y = a \end{cases}$$

ei ole ratkaisua?

14. Yrittäjälle myönnetään lupa kalanviljelylaitoksen perustamiseen edellyttäen, että laitoksen toiminnasta koitua haitta korvataan rajanaapureille. Haitan vuotuiseksi arvoksi arvioidaan 7 000 euroa, ja ennen laitoksen käynnistämistä on maksettava tämän nykyarvo kymmenen vuoden ajalta. Paljonko yrittäjän on maksettava haittakorvausta, kun laskennassa käytetään 3,75 prosentin vuotuista korkoa?
15. Jos pistettä  $(x, y)$  kierretään origon ympäri kulman  $\alpha$  verran, saadaan kierretyn pisteen  $(x', y')$  koordinaatit lausekkeista

$$\begin{cases} x' = x \cos \alpha - y \sin \alpha, \\ y' = x \sin \alpha + y \cos \alpha. \end{cases}$$

Laske sen pisteen koordinaatit, joka saadaan pisteestä  $(2, 1)$  kiertämällä  $100^\circ$  myötäpäivään. Laske myös sen pisteen koordinaatit, joka saadaan kiertämällä samaa pistettä  $100^\circ$  vastapäivään. Ilmoita koordinaatit kahden desimaalin tarkkuudella. Piirrä kuvio, jossa alkuperäinen piste ja kierretyt pisteet ovat näkyvissä.