



Kokeessa saa vastata enintään kymmeneen tehtävään.

1. Ratkaise a) yhtälö $x(x + 1) = 156$, b) yhtälöpari $\begin{cases} 2x + 3y = -8, \\ 2x - y = 4. \end{cases}$
2. Suomen kautta itään tapahtuvan kauttakulkuviennin tavarajakauma vuonna 2002 käy ilmi seuraavasta taulukosta. (Luokkaan "Erittelemätön" on kirjattu sekalaiset kuljetuserät.)

Kauttakulkuvienni itään vuonna 2002	
Tavararyhmä	Tavaramäärä/1000 tonnia
Elintarvikkeet	186
Kemianteollisuuden tuotteet	111
Radio-, televisio- ja tietokonelaitteet	103
Muut koneet ja laitteet	196
Muut	447
Erittelemätön	436

- a) Laske kunkin tavararyhmän prosenttiosuus kauttakulkuviennin tavaramäärästä ja kuvaa jakaumaa sektoridiagrammilla. Ilmoita jokaisen sektorin keskuskulman suuruus. b) Ryhmän "Radio-, televisio- ja tietokonelaitteet" arvo oli 3,5 miljardia euroa, mikä oli 28 % koko kauttakulkuviennin arvosta. Mikä oli itään suuntautuvan kauttakulkuviennin kokonaisarvo vuonna 2002?
3. Koulutuslinjalle hyväksytyistä 207 opiskelijasta oli naisopiskelijoita 25 % enemmän kuin miesopiskelijoita. Määritä nais- ja miesopiskelijoiden määrät muodostamalla sopiva yhtälö ja ratkaisemalla tämä.
4. Metsäpalstan pinta-alaksi peruskartalla mitattiin $2,9 \text{ cm}^2$, missä mittausvirhe on enintään $0,1 \text{ cm}^2$. Laske palstan koko hehtaareina ja sen maksimivirhe, kun peruskartan mittakaava on $1 : 20\,000$.
5. Junat A ja B kulkevat samaan suuntaan nopeudella 85 km/h . Juna B ohittaa aseman 12 minuuttia junan A jälkeen. Viereisellä raiteella kulkee vastakkaiseen suuntaan juna C nopeudella 105 km/h . Kuinka monen minuutin kuluttua siitä, kun C on kohdannut A:n, se kohtaa B:n?
6. a) Kahta virheetöntä noppaa heitetään kerran. Mikä on todennäköisyys, että pistesumma on suurempi kuin kahdeksan? b) Kahta virheetöntä noppaa heitetään kahdesti. Mikä on todennäköisyys, että kummallakin kerralla pistesumma on suurempi kuin kahdeksan?
7. Näytä, että käyrillä $y = x^2 + 4x + 5$ ja $y = -x^2 + 3$ on vain yksi yhteinen piste. Määritä tähän pisteeseen asetetun käyrien yhteisen tangentin yhtälö. Piirrä kuvio.

KÄÄNNÄ!

8. Opiskelija on opintojensa alussa tehnyt lainasopimuksen, jonka mukaan hän nostaa jokaisen opiskeluvuoden alussa opintolainaa 4 000 €. Vuotuinen lainakorko on 4 %, mutta opiskeluaikana ei korkoa eikä lyhennyksiä tarvitse maksaa, vaan kertynyt korko liitetään jokaisen opiskeluvuoden lopussa lainapäätömaan. Laske sopivan summausekkeen avulla, paljonko opiskelijalla on velkaa, kun hän 12 vuoden opintojen jälkeen lopulta valmistuu.
9. Suorakulmion $ABCD$ sivujen AB ja CD pituus on a , sivujen BC ja DA pituus on b . Piste P sijaitsee sivulla BC , piste Q sivulla CD . Määritä janojen BP ja QD pituudet siten, että janat AP ja AQ jakavat suorakulmion kolmeen keskenään yhtä suureen osaan. Piirrä kuvio tapauksessa $a = 6$, $b = 4$.
10. Määrittele, mitä tarkoitetaan neliöjuurella. Osoita tämän perusteella:

$$\sqrt{14 - 6\sqrt{5}} = 3 - \sqrt{5}.$$

11. Helsinki-Vantaan lentoasemalta lähtevä reittikone saavutti 4 900 jalan korkeuden Kalajärven kohdalla ja tästä vaakasuunnassa mitaten 5,0 km:n päässä 6 000 jalan korkeuden. Koneen nopeus tällä välillä maahan nähden oli 285 solmua. Kuinka suuressa kulmassa vaakatasoon nähden kone nousi? Kuinka kauan kyseisen välin lento kesti? (1 jalka = 0,305 m, 1 solmu = 1,852 km/h)
12. Määrittämällä Äänisen rannoilla tehtyjen hautalöytöjen luiden ikä radioaktiivisen hiili-isotoopin C-14 pitoisuuden avulla on selvitetty, että alueella on ollut asutusta jo 7 500 vuotta sitten. a) Kuinka monta prosenttia luiden radioaktiivisen hiilen määrä on vähentynyt tänä aikana, kun eliön kuoltua hiilen määrä puoliintuu 5 730 vuodessa? b) Kuinka monta vuotta tarvitaan lisää, jotta radioaktiivisen hiilen määrä on alentunut 30 prosenttiin alkuperäisestä arvosta?
13. Kannettoman neliöpohjaisen muovisen laatikon valmistamiseen käytetään materiaalia sen verran, että laatikon pohjan ja seinien kokonaispinta-ala on $1\,200\text{ cm}^2$. Laatikon tilavuus halutaan mahdollisimman suureksi. Määritä laatikon tilavuus, korkeus ja pohjan sivun pituus.
14. Suomalaisten 30-vuotiaiden miesten keskipituus on 180,0 cm, ja pituuksien keskihajonta on 5,8 cm. Kuinka monta prosenttia 30-vuotiaista miehistä on yli kaksi metriä pitkiä, jos oletetaan, että pituus noudattaa normaalijakaumaa?
15. Henkilö otti vuoden 2003 alussa 40 000 euron asuntolainan 10 vuodeksi. Hän maksaa lainan ja korot yhtä suurena vuotuisena eränä aina vuoden lopussa, ts. kyseessä on tasaerälaina. Mikä on erän suuruus, jos korko on neljä prosenttia? Lainasopimuksen mukaan koron noustessa erän suuruus ei muutu (mahdollisesti pienemmäksi jäävää viimeistä erää lukuun ottamatta), vaan laina-aikaa pidennetään nousua vastaavasti. Minkä vuoden lopussa henkilö maksaa viimeisen erän, jos korko nousee viiden vuoden kuluttua kuuteen prosenttiin eikä tämän jälkeen muutu? Mikä on viimeisen erän suuruus?