



Kokeessa saa vastata enintään kymmeneen tehtävään.

1. a) Ratkaise yhtälö  $\frac{1-5x}{5} = \frac{3+4x}{2}$ .  
b) Sievennä lauseke  $(5+x^2) - (4x^2+x)$  ja laske sen arvo, kun  $x = -2$ .  
c) Ratkaise yhtälö  $4x^2 - 8x + 3 = 0$ .
2. a) Lukujen 2, 5, 6 ja  $a$  keskiarvo on 2. Määritä  $a$ .  
b) Sievennä lauseke  $5a^2 - (2a)^2$ .  
c) Päteekö kaikilla reaaliluvuilla  $|-x| = x$ ?
3. Olkoon  $f(x) = \frac{1}{3}x^3 - 2x^2 + 4$ .  
a) Muodosta funktion  $f$  derivaatta.  
b) Missä kohdissa funktion kuvaajan tangentti on  $x$ -akselin suuntainen?  
c) Millä välillä funktio on vähenevä?
4. Elintarvikkeiden arvonlisävero on 17 prosenttia tuotteen verottomasta hinnasta. Tapio maksoi ruokaostoksistaan 54,35 euroa. Kuinka monta euroa ostoksen hinta aleni, jos ruoan arvonlisäveroa laskettaisiin 9 prosenttiyksiköllä? Kuinka suuri olisi ostoksen hinnan alennus prosentteina?
5. Sadetin kastelee urheilukenttää 14 metrin päähän sektorissa, jonka keskuskulma on 105 astetta. Nurmikenttä vaatii 4 mm vettä. Kuinka kauan sadetinta on pidettävä toiminnassa, kun se käyttää 32 litraa vettä minuutissa? Oletetaan, että sadettimen vesi jakaantuu sektorille tasaisesti.
6. Kaksi autoilijaa ajaa peräkkäin vaakasuoraa tietä. Toinen näkee 5,0 m silmäkorkeutta ylempänä olevat ryhmittymismerkit noin 15 asteen kulmassa ja toinen noin 35 asteen kulmassa vaakatasoon nähden. Kuinka kaukana autoilijat ovat toisistaan?
7. Vuonna 1990 Helsingissä oli 492 400 asukasta. Vuonna 2000 asukkaita oli 555 474. Kuinka monta prosenttia väkiluku oli noussut keskimäärin vuodessa? Mikä on Helsingin väkiluku vuonna 2015, jos oletetaan, että väestönkasvu jatkuu vuodesta toiseen prosentuaalisesti samansuuruisena?
8. Suoran ympyrälieriön muotoisessa 10,0 cm:n korkuisessa lasissa on mehua 6,5 cm:n korkeuteen. Lasiin upotetaan viisi pallon muotoista lasikuulaa, joiden halkaisija on 20 mm. Mehun pinta nousee tällöin 7 mm. Laske lasin pohjan halkaisija.

KÄÄNNÄ!

9. Erään väestötilaston mukaan 18-vuotiaiden tyttöjen pituuden keskiarvo on 165 cm ja keskihajonta 6 cm. Samanikäisten tyttöjen pituus noudattaa likimain normaali-jakaumaa. Mikä on todennäköisyys sille, että umpimähkään valittu 18-vuotias tyttö on korkeintaan 175 cm pitkä? Millä todennäköisyydellä kolmen tytön ryhmässä kaikki ovat alle 175 cm pitkiä? Entä millä todennäköisyydellä kolmesta tytöstä ainakin yksi on yli 175 cm pitkä?
10. Ravintolan julkisivu on 8,0 m, ja julkisivua tai sen osaa on tarkoitus käyttää ravintolan suorakulmion muotoisen terassin yhtenä sivuna. Terassin aitaa, portti mukaan lukien, on käytettävissä 20,0 m. Mikä on terassin suurin mahdollinen pinta-ala? Minkä pituisia ovat terassin sivut?
11. Postimyyntiliike pyrkii saamaan lisää asiakkaita lupaamalla lahjan asiakkaalleen, joka hankkii kaksi uutta asiakasta. Liisa haluaa lahjan ja ilmoittaa kaksi ystäväänsä, jotka puolestaan hankkivat kukin kaksi uutta asiakasta jne. Oletetaan, että jokaiseen uusien asiakkaiden hankkimiskierrokseen kuluu aikaa viikko eikä entisiä asiakkaita saa pyytää uudelleen. Kuinka monta uutta asiakasta tällä tavalla olisi saatu kokoon viidessä viikossa? Muodosta lauseke uusien asiakkaiden määrälle  $n$  viikon kuluttua. Kuinka monta viikkoa menisi siihen, että näin hankittuja uusia asiakkaita olisi yli 10 000?
12. Suorat  $x + y = 8$ ,  $x + 3y = 18$  ja  $y - 3 = 0$  rajoittavat kolmion. Piirrä kuvio ja laske kolmion pinta-ala. Muodosta epäyhtälöryhmä, jonka ratkaisuna on piirtämäsi kolmio sivut mukaan lukien.
13. Pienoisrakettia laukaistaessa sen lähtösuunta poikkesi 20 astetta pystysuorasta suunnasta. Raketti putosi sadan metrin päähän lähtöpaikasta. Kuinka korkealla raketti kävi? Lentorata oletetaan paraabeliksi.
14. Ratkaise yhtälö  $\cos 3\alpha = \frac{\sqrt{3}}{2}$ . Mitkä ratkaisuihin ovat välillä  $[180^\circ, 360^\circ]$ ?
15. Mauri on ottanut asuntolainaa 81 600 euroa 4,2 prosentin korolla. Hän lyhentää sitä vuosittain 4 800 euroa ja maksaa samalla siihen mennessä kertyneet korot. Kuinka paljon korkoa hän maksaa toisen vuoden lopussa? Kuinka monta vuotta lainan takaisinmaksu kestää? Kuinka paljon korkoa Mauri maksaa kaiken kaikkiaan?