



Kokeessa saa vastata enintään kymmeneen tehtävään.

1. Urheiluseuran A järjestämä aerobickurssi sisältää tunnin mittaisen liikuntakerran viikoittain ja maksaa 95,50 €. Kurssi alkaa syksyllä viikolla 36 ja päättyy viikolla 50. Kuntokeskuksen B liikuntakortti maksaa 84,60 €, ja se oikeuttaa osallistumaan kahdelletoista tunnin mittaiselle aerobictunnille. Kumpi kurssi tulee aerobicin harrastajalle yhtä tuntia kohti laskettuna halvemmaksi, ja kuinka monta prosenttia halvemmaksi?
2. Ratkaise yhtälö  $5(3x + 1) - 4(3 - 2x) = 2x$ . Tutki, toteuttaako tämä ratkaisu myös yhtälön  $27x^3 - 54x + 17 = 0$ .
3. Taulukossa on tietoja maakotkan poikasmääristä vuosina 1990–2001.

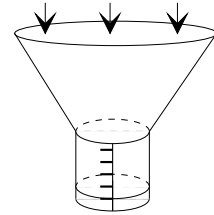
Vuosi	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
Poikasia	87	53	90	72	89	92	123	104	119	114	118	127

Kuvaa jakaumaa pylväsdiagrammilla. Laske jakauman keskiarvo ja keskihajonta. Havaintoarvon sanotaan poikkeavan merkitsevästi keskiarvosta, jos poikkeama on vähintään kahden hajonnan suuruinen. Tutki, poikkeavatko maakotkan vuosien 1991 ja 2001 poikasmäärät merkitsevästi vuotuisen poikasmäärän keskiarvosta annetulla aikavälillä.

4. Maapallon väkiluku on 6,3 miljardia, ja maapallon säde on 6370 km. Mikä on väestön tiheys (henkeä/km<sup>2</sup>), jos väestö ajatellaan jaetuksi tasaisesti koko maapallolle? Mikä on väestön tiheys, jos otetaan huomioon vain maapinta-ala? Vesistöjen osuus maapallon pinnasta on 71 %.
5. Babylonialaiset esittivät noin 4000 vuotta sitten luvulle  $\pi$  likiarvon  $3\frac{1}{8}$ . Samoihin aikoihin egyptiläiset esittivät, että sellaisen ympyrän ala, jonka halkaisija on 9, on sama kuin sellaisen neliön ala, jonka sivu on 8. Näytä, että ensin mainittu arvio on hieman liian pieni, kun taas toinen arvio antaa  $\pi$ :lle tulokseksi hieman liian suuren arvon. Kuinka monta prosenttia näiden arvioiden keskiarvo poikkeaa  $\pi$ :n oikeasta arvosta?
6. Kolmion muotoisen viheralueen kaksi lyhintä sivua ovat 70,0 m ja 86,5 m. Jälkimmäisen vastainen kulma on 35,0°. Laske viheralueen muiden kulmien suuruudet ja alueen pinta-ala. Piirrä kuvio.
7. Geometrisen jonon suhdeluku on 4 ja kymmenen ensimmäisen termin summa 3844775. Määritä jonon ensimmäinen termi. Mikä on jonon kymmenes termi?
8. Tilille sijoitettiin ensimmäisen vuoden alussa 5000 € ja toisen vuoden alussa 4500 €. Kolmannen vuoden alkaessa tilin saldo oli 9894,85 €. Mikä on tilin korkokanta, kun korko lisättiin pääomaan vuosittain vuoden lopussa ja koroista perittiin vuosittain lähdevero 29 %? Tilillä ei kyetty aikana ollut muita tilitapahtumia.

KÄÄNNÄ!

9. Lottoarvonnassa arvotaan 39 numerosta 7 numeroa. Kuinka monta erilaista 7 rastin lottoruudukkoa on olemassa? Kun on arvottu seitsemän numeroa (eikä ns. lisännumeroita oteta huomioon), erilaisia 4 oikein -ruudukkoa on erään lehtiartikkelin mukaan olemassa 173 600. Tarkista, onko luku oikea. Jos ei, niin mikä on oikea lukumäärä? Laske, kuinka monta erilaista 5 oikein -ruudukkoa ja kuinka monta erilaista 6 oikein -ruudukkoa on olemassa.
10. Sademittari koostuu leveäsuisestä suppilomaisesta sadeveden keräämiseen tarkoitettusta yläosasta ja ympyrälieriön muotoisesta alaosasta, johon sadevesi kertyy. Lieriöosan pohjaympyrän säde on 2,2 cm ja suppilo-osan yläreunan säde 6,6 cm. Lieriöosan reunassa on asteikko, joka osoittaa sateen määrän millimetreinä. Mikä on asteikon jakoviivojen välinen etäisyys?



11. Henkilöauto, jonka nopeus on 100 km/h, ryhtyy ohittamaan edessään olevaa nopeudella 80 km/h ajavaa henkilöautoa. Ohittaja siirtyy vasemmalle kaistalle ollessaan 40 metrin päässä ohitettavasta ja palaa oikealle kaistalle 60 metrin päähän ohitettavan eteen. Kuinka pitkän matkan ohittaja ajoi vasemmalla kaistalla, ja kuinka kauan tämä ohitus kesti? Autojen pituuksia ei oteta huomioon.
12. Kotileipomo valmistaa kahta luomutuotetta, terveyspullia ja terveyssämpylöitä. Kymmenen terveyspullan taikinaan tarvitaan 300 g luomuvehnäjauhoja ja 150 g luomuohrajauhoja ja kymmenen sämpylän taikinaan 100 g samoja vehnä- ja 400 g ohrajauhoja. Leipomolla on rajallinen määrä jauhoja, 30 kg vehnäjauhoja ja 36 kg ohrajauhoja. Terveyspullan tuotto leipomolle on 0,45 € ja terveyssämpylän 0,25 €. Kuinka paljon kumpaakin tuotetta leipomon tulisi valmistaa, jotta tuotto olisi suurin mahdollinen? Miten käy jauhovaraston, jos valmistetaan vain terveyssämpylöitä?
13. Toisen asteen polynomifunktion  $f(x) = ax^2 + bx + c$  kuvaaja kulkee pisteiden  $A$  ja  $B$  kautta. Tällöin voidaan osoittaa, että pisteiden  $A$  ja  $B$  kautta kulkevan suoran kulmakerroin on sama kuin pisteissä  $A$  ja  $B$  laskettujen funktion  $f$  derivaatan arvojen keskiarvo. Osoita tämä tapauksessa, jossa pisteiden  $A$  ja  $B$   $x$ -koordinaatit ovat 2 ja 5.
14. Rahastosäästäjä ostaa osakerahaston osuuksia tai niiden osia 100 eurolla joka kuukausi. Ensimmäisellä ostokerralla yhden rahasto-osuuden arvo on 20 €. Oletetaan, että kurssi laskee tästä 2 eurolla joka kuukausi, kunnes saavuttaa pohjalukeman 8 €. Tämän jälkeen kurssi alkaa toipua ja nousee 2 eurolla joka kuukausi, kunnes se on saavuttanut lähtöarvonsa 20 €, jolloin säästäjä tekee viimeisen ostonsa. Selvitä säästäjän osakesalkun arvo periodin lopussa. Kuinka monta prosenttia suurempi tämä on, kuin jos hän olisi sijoittanut periodin alussa yhdellä kertaa koko sijoittamansa summan? Sijoittamisesta koituvia kuluja (ja mahdollisia osinkoja) ei oteta huomioon.
15. Todennäköisyys, että asiakas palauttaa postimyyntiliikkeestä tilaamansa tuotteen, on 11 %. Mikä on todennäköisyys, että postimyyntiliikkeen 2 500 asiakkaasta vähintään 300 palauttaa tilaamansa tuotteen? Opastus: Approksimoi binomijakaumaa normaalijakamalla, jonka tunnuslukuina ovat binomijakauman keskiarvo ja hajonta.