



Kokeessa saa vastata enintään kymmeneen tehtävään. Eräät tehtävät sisältävät useita osia [merkittynä **a)**, **b)** jne.], jolloin kaikkien kohtien käsittely kuuluu tehtävän täydelliseen suoritukseen.

1. Aviopuoliset Taisto ja Irmeli osallistuivat 615 euron suuruisen laskun maksamiseen kuukausipalkkojensa suhteessa. Taiston palkka oli 1 801 € ja Irmelin 1 354 €. Mitkä olivat heidän osuutensa laskusta?
2. Laske paraabelien  $y = 5x^2 - x$  ja  $y = 1 - x^2$  leikkauspisteet.
3. Liikenneministeriön teettämässä tutkimuksessa kotitalouksien autoistumista selitettiin mallilla  $y = 0,21a + 0,36b + 0,20c + 0,34d - 0,26$ , jossa  $y$  ilmoittaa, millä todennäköisyydellä tietyn tyyppisellä kotitaloudella on auto käytettävissään. Selittävinä muuttujina mallissa ovat  $a$  = perhetyyppi,  $b$  = tulot,  $c$  = perheen päämiehen ikä ja  $d$  = asuinkunnan kaupunkimaisuus. Keskituloisella kahden huoltajan lapsiperheellä, jonka päämiehen ikä on 30 vuotta, on  $a = 0,93$ ,  $b = 0,79$  ja  $c = 1,35$ . Millä todennäköisyydellä kuvatuunlaisella kotitaloudella on käytettävissään auto, jos perheen asuinkunta on **a)** kaupunkimainen, jolloin  $d = 0,78$ , **b)** maaseutumainen, jolloin  $d = 1,01$ ?
4. Urheilukentän juoksuradan sisäpuolinen kenttä koostuu suorakulmiosta ja sen päissä olevista puoliympyröistä, joiden säde on 36,00 m. Kuinka pitkät ovat juoksuradan suorat osat, kun juoksuradan koko pituus on tasan 400 metriä radan sisäreunaa pitkin mitattuna? Juoksuradalla on yhteensä kahdeksan 122 cm:n levyistä rinnakkaisrataa. Kuinka monta metriä uloin, kahdeksas rata on sisärataa pidempi ratojen sisäreunoja pitkin mitattuna? Anna vastaus 0,01 metrin tarkkuudella. Kuinka monta prosenttia tämä ero on?
5. Jalallisen viinilasin sisätila on kärjellään seisova suora ympyräkartio, jonka tilavuus on 1,75 dl. Kuinka paljon lasissa on nestettä nestepinnan lasissa ulottuessa puoleenväliin lasin sisätilan korkeudesta?
6. Katsoja näkee pilvien välisen salaman välähdyksen 25 asteen kulmassa horisontin yläpuolella ja kuulee jyrähdyksen 35 sekunnin kuluttua salamaniskusta. Kuinka korkealla salamanisku tapahtui? Kuinka etäällä katsojasta oli paikka, jonka yläpuolella salama iski? Äänen nopeus on 340 m/s. Maan pinta oletetaan tasoksi.
7. Ohessa on valtion tuloveroasteikko verovuodelta 2000. **a)** Kuinka paljon valtion tuloveroa vuonna 2000 maksoi henkilö, jonka verotettava vuositulo oli 162 520 mk? **b)** Kuinka suuri olisi henkilön verotettava vuositulo ollut, jos hänelle valtion tuloveron pidätyksen jälkeen olisi jäänyt 162 520 mk?

Verotettava tulo (mk)	Vero alarajalla (mk)	Vero alarajan ylittävästä tulosta (%)
47 600 – 63 600	50	5,0
63 600 – 81 000	850	15,0
81 000 – 113 000	3 460	19,0
113 000 – 178 000	9 540	25,0
178 000 – 315 000	25 790	31,0
315 000 –	68 260	37,5

8. Videokameran hinta on laskenut vuosittain 12 %, ja vuonna 2000 kamera maksoi 4 200 mk. Mikä oli sen hinta kolme vuotta aiemmin vuonna 1997? Jos hintakehitys jatkuu samantapaisena, kuinka paljon kamera maksaa vuonna 2004, jolloin rahayksikkönä on euro (1 € = 5,94573 mk)?
9. Lentokone lähtee aikataulun mukaan paikasta A klo 14.10 ja saapuu paikkaan B klo 17.00. Paluumatkalle lentokone lähtee B:stä klo 18.55, ja se on perillä A:ssa seuraavana päivänä klo 8.45. Paluumatka kestää tunnin enemmän kuin menomatka. Paljonko kello on paikassa B lentokoneen saapuessa A:han? Kaikki ilmoitetut ajat ovat paikallisia aikoja.
10. Tehdas ilmoitti valmistamiensa auton sytytystulppien kestävyuden ajokilometreinä noudattavan normaalijakaumaa  $N(25\,000\text{ km}, 2\,000\text{ km})$ . Kuinka monen kilometrin jälkeen tällaisen tulpan toimintavarmuus laskee alle 95 prosentin?
11. Tee selkoa, mitä polynomifunktion derivaatta kertoo funktion kulusta. Osoita, että funktio  $f(x) = 5x^3 + \frac{13}{2}x^2 + 3x - 12$  on kaikkialla kasvava.
12. Auton jäädytin, jonka tilavuus on 10 litraa, vuotaa litran vuorokaudessa. Jäädytintä ei ole ehditty korjata, vaan siihen on lisätty joka aamu litra vettä. Maanantaiaamuna jäädytin oli täynnä liuosta, jonka pakkasnestepitoisuus oli 40 tilavuusprosenttia. Viikon päästä maanantaiaamuna jäädyttimeen lisättiin jälleen vettä, ennen kuin auto viimein vietiin korjaamoon. Mikä oli tuolloin jäädyttimen pakkasnestepitoisuus? Mikä olisi pakkasnestepitoisuus ollut, jos auto olisi viety korjaamoon viikon sijasta neljän viikon kuluttua?
13. a) Määritä funktion  $f(x) = 2x^3 - 3x^2$  suurin ja pienin arvo välillä  $[0, 2]$ . b) Määritä vakio  $a$  siten, että funktion  $g(x) = 2x^3 - 3x^2 + a$  pienin arvo välillä  $[0, 2]$  on  $-4\frac{1}{2}$ . Mikä on tällöin funktion suurin arvo ko. välillä?
14. Henkilö aloitti säästövakuutuksen vuoden 2000 alussa. Laaditun sijoitussuunnitelman mukaisesti hän sijoittaa joka kuukauden alussa 60 € kahdeksan vuoden ajan. Jokaisen sijoituksen yhteydessä peritään vakuutusmaksupalkkiota 2 % sijoitettavasta summasta sekä hoitokuluina 1,35 €. Säästövakuutuksen odotetaan tuottavan samoin kuin vastaava talletus, jonka vuotuinen korko on 4,4 %. Arvioi tuotto-odotuksen mukaisen säästösumman suuruus vakuutuskauden päättyessä. Mikä on vakuutuksen puhdas tuotto, kun tuotosta peritään 29 % pääomatuloveroa?
15. Henkilöt A, B ja C asuvat viisikerroksisen asuinrakennuksen ylimmässä kerroksessa. Kotoa lähtiessään A ajaa hissillä alas ensimmäiseen kerrokseen, jos hissi on kohdalla; muussa tapauksessa hän kävelee alas. Henkilö B ajaa aina hissillä ja C kävelee aina. Hissin ovissa kulkemiseen kuluu kaikkiaan arviolta 4 sekuntia ja kerrosvälin ajamiseen 5 sekuntia. Henkilöt A ja C kulkevat kerrosvälin kävelen 8 sekunnissa. Todennäköisyys, että hissi on talon ensimmäisessä kerroksessa, on kaksinkertainen verrattuna minkä tahansa muun kerroksen todennäköisyyteen. Kenen henkilöistä A, B ja C voidaan odottaa kulkevan nopeimmin kotoa alas ensimmäiseen kerrokseen?