

Tehtävissä 2, 5, 6, 8 ja 9 on kussakin kolme vaihtoehtoa, joista saa suorittaa vain yhden. Vaihtoehto c) on tarkoitettu lähinnä kokeilukursseja opiskelleille, mutta sen saa valita kuka tahansa.

1. Kuinka paljon mehutiivistettä ja kuinka paljon vettä tarvitaan, kun niitä on sekoitettava suhteessa 1 : 3 ja halutaan 6,0 litraa mehua?
2. a) Murtolukuja ei pidä laskea yhteen seuraavasti:  $\frac{3}{2} + \frac{a}{4} = \frac{3+a}{2+4}$ . Millä  $a$ :n arvolla kuitenkin saadaan oikea tulos?  
 b) Sokerijuurikkaassa on 18 % sokeria. Kuinka paljon sokerijuurikkaita tarvitaan valmistettaessa 10 tonnia sokeriliuosta, jonka sokeripitoisuus on 10 %?  
 c) Mukin sisäkorkeus on 7,0 cm ja läpimitta samoin 7,0 cm. Mikä on mukin vetoisuus?
3. Valokuvanegatiivin koko on 24 mm x 36 mm. Negatiivista tehdyn suurennoksen pitempi sivu on 15 cm. Laske suurennoksen pinta-ala.
4. Suomalaisten veriryhmäjakauma on seuraava: A 44 %, B 17 %, AB 8 % ja O 31 %. Millä todennäköisyydellä puoliset kuuluvat samaan veriryhmään?
5. a) Erään oppilaitoksen kustannustaso ylittää normitason 21 prosentilla. Kuinka monta prosenttia kustannuksista on leikattava vuosittain, jotta oppilaitoksen kustannukset saavuttaisivat normin kolmessa vuodessa? Vastaus yhden desimaalin tarkkuudella.  
 b) Luokkahuoneesta, joka on 8 m pitkä, 8 m leveä ja 2,7 m korkea, haluttaisiin tehdä auditorio, jonka lattia nousisi portaittain (portaan korkeus 16 cm). Miksi jo 6-portainen auditorio osoittautuu mahdottomaksi?  
 c) Kalatalouden keskusliiton julkaisussa on mainintoja eri-ikäisten haukien pituuksista. Jos kasvuolot ovat hyvät, on vuoden ikäisen hauen pituus meillä 15 cm, 3-vuotiaan 37 cm, 4-vuotiaan 47 cm, 5-vuotiaan 52 cm, 6-vuotiaan 60 cm, 7-vuotiaan 70 cm ja 8-vuotiaan 76 cm. Piirrä hauen pituutta kuvaava käyrä. Minkälainen kasvumalli näyttäisi sopivan parhaiten hauen pituudelle? Kuinka pitkä olisi tämän mallin mukaan hauki 2-vuotiaana ja 12-vuotiaana?
6. a) Laske integraali  $\int_0^a (ax - a)dx$  ja määritä ne  $a$ :n arvot, joilla integraalin arvo on nolla.  
 b) Viljelmässä olevien bakteerien massa on 0,50 g. Tämä kymmenkertaistuu vuorokaudessa. Kuinka pitkän ajan kuluttua bakteerien massa on jo 150 g?  
 c) Kulutus- ym. tottumukset liittyvät ikäkauteen. Tutkimusta varten valittiin viisi ikäluokkaa, joista ensimmäisen muodostavat 1-vuotiaat ja viimeisen 81-vuotiaat. Miten luokat valittiin, kun ikäporrastus suoritetaan 1) lineaarisen mallin (aritmeettisen lukujonon) mukaan, 2) eksponentiaalisen mallin (geometrisen lukujonon) mukaan?

KÄÄNNÄ !

7. Erään tuotteen hinta voidaan asettaa välille 150 mk/yksikkö ... 400 mk/yksikkö. Jos hinta on  $x$  mk/yksikkö, niin kuukaudessa arvioidaan myytävän keskimäärin  $72000 - 180x$  yksikköä. Millä yksikköhinnalla saataisiin suurin myyntitulo?

8. a) Välillä  $[1,10]$  funktio  $f$  määritellään seuraavasti:

$$f(x) = \begin{cases} 6 - (x - 2)^2, & \text{kun } 1 \leq x < 5, \\ -x^2 + 16x - 58, & \text{kun } 5 \leq x \leq 10. \end{cases}$$

Tutki, onko funktio  $f$  jatkuva, sekä määritä funktion suurin ja pienin arvo.

b) Vuonna 1992 löydettiin entistä suurempi alkuluku (jaoton luku),  $2^{756839} - 1$ . Osoita, että tällöin luku  $2^{756839} + 1$  ei voi olla alkuluku. Millä luvulla se on jaollinen?

c) Tontille on rakennettu kolme taloa eri aikoina: ensimmäinen vuonna 1959 rakennettu oli tullut maksamaan 55 milj. silloista markkaa, v. 1965 rakennettu 1,2 milj. mk ja viimeinen v. 1980 rakennettu 2,2 milj. mk. Mikä näistä rakennuksista oli tullut nykyrahassa laskien halvimmaksi ja mikä kalleimmaksi? Oheisena eräs rahanarvon muunnostaulukko.

Vuosi	Kerroin
1959	0.088
1960	0.085
1961	0.083
1962	0.080
1963	7.64
1964	6.92
1965	6.61
1966	6.36
1967	6.04
1968	5.55
1969	5.42
1970	5.28
1971	4.97
1972	4.63
1973	4.14
1974	3.53
1975	3.00
1976	2.62
1977	2.33
1978	2.16
1979	2.02
1980	1.81
1981	1.61
1982	1.48
1983	1.36
1984	1.27
1985	1.20
1986	1.16
1987	1.12
1988	1.07
1989	1.00

9. a) Kirjoissa käytetään ISBN-numerointia, joka koostuu maatunnuksesta (951 on Suomen tunnus), kustantajan ja teoksen numerosta (ks. viereistä esimerkkiä). Lopussa on tarkistusmerkki, numero tai X (=10), joka määräytyy seuraavasti: Numeroista ensimmäinen kerrotaan 1:llä, toinen 2:lla, kolmas 3:lla jne., yhdeksäs 9:llä ja saadut tulot lasketaan yhteen. Kun saatu summa jaetaan 11:llä, on jakojäännös tarkistusmerkinä. Eräässä kirjatilauksessa oli yksi epäselvä merkki. Tutki, mikä numero kuului ? :n paikalle tilauksessa ISBN 951-0-?5669-8.



b) EAN-juovakoodin (kuva edellä) viimeinen tarkistusnumero määräytyy seuraavasti: Kun luvut kerrotaan laidasta laitaan vuorotellen 1:llä ja 3:lla ja tulot lasketaan yhteen (siis kuvan esimerkissä  $1 \cdot 9 + 3 \cdot 7 + 1 \cdot 8 + 3 \cdot 9 + \dots + 1 \cdot 1 = 110$ ), saadaan nollaan päättyvä luku. Osoita, että summa ei pääty nollaan, jos yksi luku on luettu väärin. Paljastaako menetelmä aina kahden vierekkäisen luvun vaihtumisen?

c) Omaisuuden arvo määräytyy perintöverotuksessa kuolinhetken mukaan. Samasta talosta, jossa vainaja oli omistanut  $60 \text{ m}^2$  huoneiston, myytiin samanlainen huoneisto 1 vuosi 4 kk myöhemmin hintaan  $6583 \text{ mk/m}^2$ . Tänä aikana olivat huoneistojen hinnat kyseisellä alueella laskeneet tilastojen mukaan 26 %. Minkä arvoiseksi katsottiin vainajan omistama huoneisto, ja kuinka suuri oli perintövero, kun veroprosentti oli 13 %?

10. Jos neliön sivujen keskipisteet yhdistetään neliön kärkiin, syntyy keskelle säännölliseltä näyttävä 8-kulmio. Osoita laskemalla, että se ei kuitenkaan ole säännöllinen.