



Kokeessa saa vastata enintään kymmeneen tehtävään.

1. a) Ratkaise yhtälö $x^2 - 2x = 0$.
 b) Ratkaise yhtälö $\frac{2}{3}x - 1 = \frac{2}{3}$.
 c) Ratkaise yhtälöpari

$$\begin{cases} x + 2y = -4 \\ 2x - y = -3. \end{cases}$$

2. a) Mikä on meetvurstin suolapitoisuus prosentin kymmenesosan tarkkuudella, kun 250 grammassa meetvurstia on 9,0 grammaa suolaa?
 b) Suorakulmaisen kolmion hypotenuusan pituus on 4,9 m ja kateetin pituus 2,3 m. Laske toisen kateetin pituus 0,1 metrin tarkkuudella.
 c) Määritä pisteiden (0,8) ja (12,0) kautta kulkevan suoran yhtälö.

3. a) Määritä funktion $f(x) = x(x+2)^2$ derivaatta kohdassa $x = 0$.
 b) Ratkaise yhtälö $2^{3x+1} = 32$.
 c) Ratkaise yhtälö $\log_4(3x) = 3$.

4. Tarkastellaan paraabelia $y = x^2 - 12x + 35$.
 a) Missä pisteissä paraabeli leikkaa x -akselin?
 b) Määritä paraabelin huipun koordinaatit.

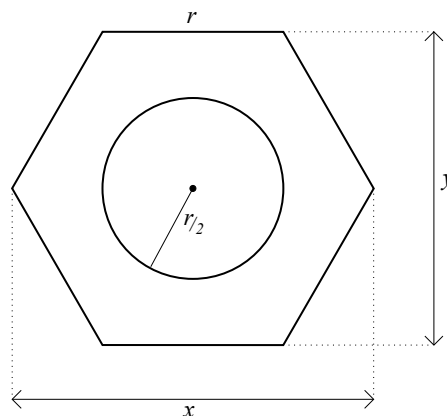
5. Laske summat
 a) $\sum_{n=0}^{22} (3 + 4n)$
 b) $\sum_{n=2}^{15} (-3)^n$

6. Erään japanilaisen auton keskikulutus maantieajossa on 6,8 litraa bensiiniä sadalla kilometrillä. Saman kokoluokan amerikkalaisella autolla voi ajaa 32 mailia yhdellä gallonalla bensiiniä. Kumpi auto kuluttaa vähemmän polttoainetta? Yksi gallona on noin 3,785 litraa, ja yksi maili noin 1,609 kilometriä.

7. Saksalainen tähtitieteilijä Johannes Kepler (1571–1630) keksi planeetan etäisyyden ja kiertoaajan välisen yhteyden. Planeetan kiertoaikaa Auringon ympäri merkitään symbolilla x ja sen etäisyyttä Auringosta symbolilla y . Alla olevassa taulukossa on viiden Aurinkoa lähinnä olevan planeetan kiertoaika vuosina ja etäisyys astronomisen yksikön avulla lausuttuna.

Planeetta	Merkurius	Venus	Maa	Mars	Jupiter
x	0,241	0,615	1,0	1,881	11,861
$\sqrt[3]{x}$					
y	0,387	0,723	1,0	1,523	5,203
\sqrt{y}					

- a) Kopioi taulukko vastauspaperiisi ja täydennä puuttuvat kohdat kolmen desimaalin tarkkuudella.
- b) Päättele, mikä on Keplerin kaava etäisyydelle y kiertoaajan x avulla lausuttuna.
- c) Saturnuksen kiertoaika on 29,457 vuotta. Mikä on sen etäisyys Auringosta?
8. Veetun lounaspaikassa on kolmenlaisia pitsoja: 7,50 euron peruspitsa, 8,50 euron ruispitsa ja 10,50 euron pannupitsa. Pitsoihin valitaan 15 täytteestä kaksi erilaista. Maksamalla euron lisää voi valita vielä kolmannen täytteen. Veetu yrittää syödä aina erilaisen pitsan, joka eroaa kaikista aikaisemmista joko pohjaltaan tai täytteiltään.
- a) Kuinka monta viikkoa hän voi tehdä näin, jos hän syö ravintolassa viisi kertaa viikossa?
- b) Mikä on erilaisten pitsojen keskimääräinen hinta?
9. Tarkastellaan oheisen kuvan mukaista säännöllistä kuusikulmiota, jonka sivun pituus on r .
- a) Johda leveyden x lauseke sivun pituuden r avulla lausuttuna.
- b) Johda korkeuden y lauseke sivun pituuden r avulla lausuttuna.
- c) Laske kuusikulmion ja ympyrän väliin jäävän alueen pinta-ala, kun ympyrän säde on $\frac{r}{2}$.



10. Suoran ympyräkartion sisällä on suora ympyrälieriö, jonka pohja on kartion pohjalla ja yläreuna sivuaa kartion vaippaa. Lieriön pohjan halkaisija on yhtä suuri kuin sen korkeus. Toisaalta lieriön pohjan halkaisija on puolet kartion pohjan halkaisijasta. Kuinka monta prosenttia lieriön tilavuus on kartion tilavuudesta? Anna vastaus prosentin kymmenesosan tarkkuudella.

11. Aikuisen ihmisen sääriluun pituus y riippuu henkilön pituudesta x kaavojen

$$y = 0,43x - 27 \text{ (nainen)}$$

$$y = 0,45x - 31 \text{ (mies)}$$

mukaisesti, kun yksikkönä on senttimetri.

a) Arkeologi löytää naisen sääriluun, joka on 41 cm pitkä. Kuinka pitkä nainen oli?

b) Kaivauksissa löytyneen miehen pituudeksi arvioidaan 175 cm. Miehen läheltä löytyy sääriluu, jonka pituus on 42 cm. Onko kyseessä saman henkilön sääriluu?



<<http://tieku.fi/kulttuuri-ja-historia/menneisyyden-kulttuurit/joukkohauta-viikingit-menettivat-paansa-englannissa>>. Luettu 29.3.2011.

12. Maailman väkiluvun kasvua kuvataan usein eksponentiaalisen mallin avulla. Vuonna 2004 väkiluku oli 6,4 miljardia ja vuonna 2010 noin 6,8 miljardia. Minä vuonna väkiluku ylittää mallin mukaan 10 miljardin rajan?

13. Karoliina ja Petteri tallettivat kumpikin 10 000 euroa vuodeksi. Karoliina sijoitti rahansa vuoden määräaikaistilille 2,20 %:n vuotuisella korolla. Maksetusta korosta pankki pidätti 30 % lähdeveroa. Petteri sijoitti rahansa ensin puolen vuoden määräaikaistilille, jonka vuosikorko oli 2,35 %. Puolen vuoden kuluttua Petteri sijoitti pääoman korkoineen, josta pankki oli pidättänyt 30 % lähdeveroa, toiselle puolen vuoden määräaikaistilille. Tämän tilin vuosikorko oli 2,00 %. Maksetusta korosta pankki pidätti jälleen 30 % lähdeveroa. Kumpi teki paremman sijoituksen, ja mikä oli sen arvo vuoden kuluttua?

14. Eräessä tutkimuksessa mitattiin tiettyä lisäainepitoisuutta sadassa pullollisessa virvoitusjuomaa. Pitoisuuden keskiarvoksi saatiin $\bar{x} = 0,215 \%$ ja keskihajonnaksi $s = 0,005 \%$. Lisäainepitoisuus noudattaa normaalijakaumaa. Millä todennäköisyydellä lisäaineen pitoisuus pullossa ylittää sallitun rajan $0,225 \%$?
15. Paikkavektorit $\overrightarrow{OA} = 4\bar{i} + 2\bar{j} + \bar{k}$, $\overrightarrow{OB} = 6\bar{i} + 5\bar{j} + 2\bar{k}$ ja $\overrightarrow{OC} = 7\bar{i} + 9\bar{j} + 3\bar{k}$ määrittävät suunnikkaan kolme kärkipistettä A , B ja C . Määritä neljännen kärjen D paikkavektori \overrightarrow{OD} sekä suunnikkaan lävistäjävektorit \overrightarrow{AC} ja \overrightarrow{BD} .

