

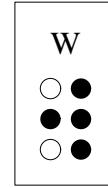


Kokeessa saa vastata enintään kymmeneen tehtävään.

1. a) Ratkaise yhtälö  $\frac{3}{4}(x - \frac{1}{12}) = \frac{1}{3}(\frac{3}{4}x - \frac{1}{5})$ .  
b) Ratkaise yhtälö  $7x(3 + 7x) - 4 = 0$ .  
c) Mikä on lausekkeen  $\frac{a(a-1)}{x} + ax$  arvo, kun  $x = a - 1$ ?
2. a) Suorakulmaisen kolmion kateettien pituudet ovat 1 ja 3. Määritä kolmion terävien kulmien suuruudet 0,01 asteen tarkkuudella.  
b) Määritä funktion  $f(x) = \frac{1}{3}x^3 + \frac{3}{2}x^2 - 4x + \frac{7}{3}$  derivaatta.  
c) Määritä geometrisen lukujonon  $\frac{2}{3}, \frac{4}{9}, \dots$  kolmas termi.
3. Suorakulmion yksi sivu on 4,42 m ja suorakulmion pinta-ala on 32,20 m<sup>2</sup>. Määritä suorakulmion a) sivujen pituudet, b) lävistäjän pituus.
4. Tuotteen myyntitulot kasvoivat edelliseen vuoteen verrattuna 5,0 % vuonna 2004 ja 3,0 % vuonna 2005. Vuonna 2003 tuotteen valmistuskustannukset olivat 91 % tavaran myyntituloista. Vuonna 2004 valmistuskustannukset olivat 7,1 % suuremmat kuin vuonna 2003, ja seuraavana vuonna ne nousivat edelleen 1,2 %. Kuinka monta prosenttia myyntitulot olivat valmistuskustannuksia suuremmat vuonna 2005?
5. a) Määritä pisteiden (1, 2) ja (4, 3) kautta kulkevan suoran yhtälö muodossa  $y = kx + b$ . b) Onko piste (120, 40) tällä suoralla?
6. a) Millä  $x$ :n arvolla on  $2^x = 1$ ? b) Ratkaise yhtälö  $2^{x^2-2} = 1$ .
7. Lentokone lähestyy Oulunsalon kenttää kolmen asteen kulmassa maahan nähden. Kiitoradan pituus on 2,5 km, ja kone koskettaa kiitorataa 300 metrin päässä sen alkupäästä. Kuinka kaukana kiitoradan alkupäästä (vaakasuoraan ajateltuna) kone oli 500 jalan korkeudessa (1 jalka = 0,3048 m)? Kuinka kauan tästä kului maakostrukseen, jos lentokoneen lähestymisnopeus ilman suhteen oli 270 km/h? Oletetaan, että sää oli tyyni.
8. Määritä funktion  $f(x) = x(3 - 4x - x^2)$  suurin ja pienin arvo välillä  $[-1, 3]$ .
9. Täyttäessään 20 vuotta Laura oli 25 prosenttia vanhempi kuin sisarensa Veera. Kuinka monta prosenttia sisartaan vanhempi Laura on täyttäessään 30 vuotta?

KÄÄNNÄ!

10. Ranskalaisen Louis Brailleen vuonna 1825 kehittämä pistekirjoitus on kohokirjoitusta, jota luetaan sormin. Pistekirjoitusjärjestelmässä kutakin merkkiä kohti on käytettävissä kuusi kiinteää paikkaa, joihin voidaan asettaa yhdestä kuuteen pistettä. (Esimerkkinä kuviossa on kirjain W.) Kuinka monta erilaista merkkiä järjestelmässä voidaan esittää?

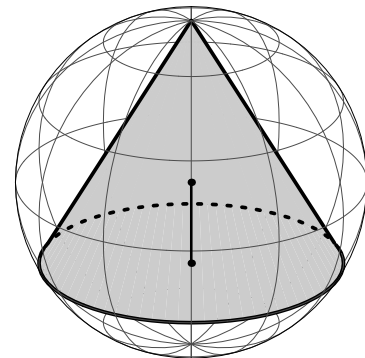


11. Verenpainelääkettä otetaan aamuisin kerta-annoksena 60 mg. Vuorokaudessa lääkettä häviää elimistöstä 35 prosenttia. **a)** Laske, paljonko lääkettä on elimistössä välittömästi toisen ja viidennen lääkkeenottokerran jälkeen. **b)** Laske, paljonko lääkettä on elimistössä välittömästi  $n$ :nnen lääkkeenottokerran jälkeen. **c)** Tutki (esimerkiksi laskinta käyttäen), mitä arvoa tämä lääkkeen määrä näyttää lähestyvän lääkkeenottokertojen määrän  $n$  kasvaessa.

12. Paraabelin  $y = ax^2 + bx - 3$  huippu on pisteessä  $(\frac{3}{2}, 1)$ . Määritä kertoimet  $a$  ja  $b$ .

13. Polkupyörän digitaalinen mittari näyttää kuljetun matkan ja ajonopeuden, kun siihen on syötetty etupyörän ulkokehän pituus. Mittari määrittää matkan kertomalla ulkokehän pituuden etupyörän pyörähdysten lukumäärällä ja nopeuden jakamalla ulkokehän pituuden pyörähdysajalla. Anteron pyörässä renkaan ulkokehän halkaisija on 26,0 tuumaa (1 tuuma = 25,40 mm). **a)** Laske renkaan kehän pituus millimetrin tarkkuudella. **b)** Antero mittaa renkaan ulkokehän pituuden mittanauhalla ja saa pituudeksi 209,5 cm. Kun tämä virheellinen arvo syötetään mittariin, kuinka pitkäksi mittari mittaa 20,0 kilometrin matkan? Jos nopeusmittari näyttää tasan 30 km/h, mikä on polkupyörän todellinen nopeus?

14. Pallon säde on 3. Määritä pallon sisään mahtuvan tilavuudeltaan mahdollisimman suuren suoran ympyräkartion tilavuus. Ympyräkartion kärki ja pohjaympyrän kehä ovat pallon pinnalla. Valitse muuttujaksi pohjan etäisyys pallon keskipisteestä. Ilmoita tarkka arvo ja kaksidesimaalinen likiarvo.



15. Piensijoittaja osti yhtiön osakkeita 1 200 eurolla. Ensimmäisenä vuonna osakkeiden kurssi laski 15,6 prosenttia, mutta seuraavana vuonna se nousi 8,1 prosenttia. **a)** Kuinka monta prosenttia osakkeiden kurssin tulisi nousta kolmantena vuonna, jotta osakkeiden arvo olisi alkuperäisen suuruinen? **b)** Sijoittaja arvioi, että kurssinousu kolmantena vuonna on normaalisti jakautunut keskiarvona 7,0 prosenttia ja keskihajontana 5,0 prosenttia. Mikä on todennäköisyys, että kolmannen vuoden lopussa osakkeiden arvo on vähintään alkuperäisen suuruinen?