

Palautus ma 4.2. klo 13.00 mennessä. Demo ratkaisuihin on klo 13.15- 16.

Lisäharjoitus on ke 6.2. klo 16-18 salissa U8.

Keskiviikon 6.2. luento siirtyy tiistaiksi 5.2. klo 17-20, sali U1.

30. Laske ilman laskinta a) $x^{\frac{3}{2}}$, kun $x=4$, b) $x^{-\frac{2}{3}}$, kun $x=64$, c) $(x^{-\frac{3}{4}})^2$, kun $x=4$, d) $x^{\frac{5}{4}} x^{-\frac{3}{2}}$, kun $x=16$.

31. Elintarvikkeen tuotannossa käytetään raaka-ainetta A, jossa on tuotannossa välttämätöntä entsyymiä E. A:ssa on myös E:tä tuhoavia mikrobeja, joita pyritään poistamaan. Kun selvitettiin raaka-aineen A puhdistamiseen käytettyjen kustannusten ja mikrobien määrän riippuvuutta sekä mikrobien määrän ja entsyymin E määrän riippuvuutta, saatiin mallit:

$f: \mathbf{R}^+ \setminus \{0\} \rightarrow \mathbf{R}^+$, $f(x) = 7800x^{-0.67}$, missä x = kustannus (€/kg) ja $y = f(x)$ = mikrobien lkm/kg .

$g: \mathbf{R}^+ \rightarrow \mathbf{R}^+$, $g(y) = 180 - 0.017y^{0.88}$, missä $g(y)$ = entsyymin E määrä (mg/kg).

Piirrä f :n ja g :n kuvaajat. Määrittää funktio $g \circ f$ ja piirrä sen kuvaaja. Mitä $g \circ f$ kuvaa ja mihin sitä voi käyttää?

32. Kaupungin torin alle suunnitellaan matala-aktiivisen ydinjätteen loppusijoituspaikkaa. Säteilyn määrä on alussa 8000 bq/kg ja sen määrä vähenee 9 % vuodessa.

a) Määrittele funktio, joka kuvaa jäljellä olevaa säteilymäärää x vuoden kuluttua, ja piirrä sen kuvaaja. b) Kuinka kauan kestää, että säteilymäärä on 1/10 alkuperäisestä.

33. Inflaatiomaassa arvioidaan, että kuluttajahinnat nousevat keskimäärin 12 % vuodessa.

a) Määrittele funktio f , joka kuvaa kuluttajahintatason suhteellisen muutoksen suuruutta x vuoden kuluttua, ja piirrä f :n kuvaaja.

b) Laske, kauanko kestää, että hintataso on 2-kertainen.

c) Laske $f(3)$, $f(9)$ ja $f(3) \cdot f(9)$. Mitä $f(3) \cdot f(9)$ kuvaa?

d) Laske $f(10)$, $f(4)$ ja $f(10)/f(4)$. Mitä $f(10)/f(4)$ kuvaa?

34. Maassa M on 2 miljoonaa asukasta ja arvioidaan, että väkiluku kasvaa keskimäärin 5 % vuodessa. Bkt:n suuruus on 5 miljardia \$ ja sen arvioidaan kasvavan 3 % vuosittain.

Määrittele funktio f , joka kuvaa bkt:n suuruutta, ja funktio g , joka kuvaa väkilukua, x vuoden kuluttua. Määrittää myös funktio $s: \mathbf{R} \rightarrow \mathbf{R}^+$, $s(x) = f(x)/g(x)$ ja piirrä sen kuvaaja. Mitä s kuvaa?

35. Laske a) $\log_d xy$, b) $\log_d x^2 y^3$, c) $\log_d \left(\frac{\sqrt{x} y^2}{\sqrt[3]{z}} \right)$, kun $\log_d x = 2$, $\log_d y = 4$ ja $\log_d z = 6$.

36. Laske $\log_2 3$, $\log_{100} 5$ ja $\log_{0.5} 6$ a) 10-kantaisen ja b) luonnollisen logaritmfunktion avulla.

37. Lainaa on 100000 € ja se maksetaan annuiteettiperiaatteella niin, että kuukausimaksu on 2000 €. Kauanko kestää, että laina on maksettu, jos vuosikorko on a) 3 % ja b) 6 %.

38. Päättelä kuvaajan perusteella, mikä on

a) $\lim_{x \rightarrow 3} (x - 3)^{-2}$, b) $\lim_{x \rightarrow \infty} (x - 3)^{-2}$, c) $\lim_{x \rightarrow -\infty} (x - 3)^{-2}$

39. Päättelä kuvaajan perusteella, mikä on a) $\lim_{x \rightarrow 3-} (x - 3)^{-1}$, b) a) $\lim_{x \rightarrow 3+} (x - 3)^{-1}$