

**Matematiikan propedeuttinen kurssi**  
**Harjoitus 4 vko 42**

ke klo 8:15-10 MaD 381  
to klo 14:15-16 MaA 210  
to klo 18:00-20 MaD 259

**Huom! Laskinta saa käyttää apuna vain tehtävissä 4, 9 ja 10!**

1. Perustele ovatko seuraavat väitteet totta vai epätotta.

a)  $\sqrt{4} = \pm 2$ .

b) Parillinen juuri voidaan ottaa vain positiivisesta luvusta.

c)  $\sqrt[4]{(-2)^4} = -2$ .

d) Eksponentti funktio on aina positiivinen.

e)  $\log_4 a = \frac{\log_a a}{\log_a 4}$ .

2. Millä muuttujan  $x$  arvoilla funktio  $f(x)$  on määritelty, kun

a)  $f(x) = \sqrt[4]{6 - x - x^2}$ ?

b)  $f(x) = \frac{1}{\sqrt[3]{x^2 - 2x}}$ ?

c)  $f(x) = \log(x^2 - 4x)$ ?

d)  $f(x) = e^{2x+1}$ ?

3. a) Päättele kumpi luvuista  $\sqrt[3]{\sqrt[4]{9}}$  ja  $\sqrt[5]{\sqrt{27}}$  on suurempi.

b) Ovatko seuraavat lausekkeet kaikki keskenään yhtäsuuria? Toisin sanoen onko seuraava yhtäsuuruuksien ketju totta?

$$\frac{1}{2} \ln 64 = 3 \ln 2 = \ln 2 + \ln 4 = \ln 16 - \ln 2$$

4. a) Kuinka monta prosenttia kasvaa luvun kuutiojuuri, kun luku kasvaa 100%?

b) Mikä luku on korotettava potenssiin  $-\frac{2}{3}$ , jotta saataisiin tulokseksi luku  $1\frac{7}{9}$ ?

5. a) Laske  $k^{-\frac{2}{3}}$ , kun  $k^{\frac{1}{6}} = 2$ .

b) Sievennä

(i)  $2^{\log_2 5}$ .

(ii)  $5^{2+\log_5 2}$ .

6. Ratkaise yhtälö

a)  $\log_5 x = 1$ .

b)  $\log_k x = \log_k(2x - 1)$ .

c)  $\log_5(x - 2) = 1$ .

d)  $\ln x^2 + 2 = 3$ .

e)  $\ln(2x) = 2 \ln x$

7. Funktio  $f(x)$  on parillinen jos  $f(-x) = f(x)$  ja pariton jos  $f(-x) = -f(x)$ . Parillisen funktion kuvaaja on symmetrinen koordinaatiston  $y$ -akselin suhteen ja parittoman origon suhteen. Tutki ovatko seuraavat funktiot parillisia vai parittomia vai eivät kumpaakaan:

a)  $f(x) = \sqrt[3]{x}$ ?

b)  $f(x) = |x - 1|$ ?

c)  $f(x) = x^6$ ?

8. Laske

a)  $\log_2 1$

b)  $\log_2 32$

c)  $\log_3\left(\frac{9}{\sqrt[5]{3}}\right)$ .

9. Eräs radioaktiivinen aine hajoaa 20 prosenttia tunnissa. Kuinka monta prosenttia ainetta on jäljellä yhdeksän tunnin kuluttua? Entä mikä on tämän aineen puoliintumisaika?

10. Trigonometriaa (tässä tehtävässä kuvan piirtämisestä on varmasti apua)

a) Tunturin laelta järven rantaan tasaisesti laskeutuvan 780 metriä pitkän rinteiden kaltevuus on  $14^\circ$ . Kuinka korkealla järven pinnasta on tunturin laki?

b) Suorakulmaisen kolmion kateetit ovat 2 ja 3. Laske pythagoraan lauseen avulla tarkka-arvo kolmion pienimmän kulman sinille.

c) Erään terävän kulman kosini on  $\frac{5}{13}$ . Laske tämän kulman sinin ja tangentin tarkka-arvo.

**Ensi viikolla** (viikko 42) käsittelemme luennoilla trigonometriaa.