

**Harjoitus 5 16.10.2003**to klo 14-16 MaA 210
to klo 18-20 MaD 302

Harjoitustehtävien asiat monisteessa

- yhdistetty funktio
- käänteisfunktio
- potenssi- ja juurifunktio
- eksponentti- ja logaritmifunktio

1. Mikä on ulkofunktio $g(x)$ ja sisäfunktio $f(x)$, kun yhdistetty funktio $g(f(x))$ on

- a) $\frac{1}{\sqrt{x^2+8}}$
- b) $\frac{1}{x^2} + 4x^2 - 2$
- c) e^{2x-4}

Huom! Ratkaisuja on useita!

2. Olkoon funktio $f : [0, 6] \rightarrow A_f$, $f(x) = \frac{2}{3}x + 2$.

- a) Millä muuttujan x arvolla toteutuu yhtälö $f^{-1}(x) = 2$?
- b) Määrä käänteisfunktio $f^{-1}(x)$.
- c) Piirrä $f(x)$:n ja $f^{-1}(x)$:n kuvaajat samaan koordinaatistoon.

3. a) Sievennä

$$\frac{\sqrt[4]{32a^3}}{\sqrt[4]{2a^2}}.$$

b) Ratkaise yhtälö

$$\sqrt[3]{3x^2 - x^3} = 1 - x.$$

4. Erään yhteisön väkiluku oli vuoden 1985 alussa 23450. Tämän vuoden alussa yhteisö koostui jo 38090 henkilöstä. Kuinka monta prosenttia yhteisön väkiluku on kasvanut vuosittain, kun oletetaan sen kasvaneen joka vuosi yhtä monta prosenttia? Kuinka suuri väkiluku olisi vuonna 2010, jos kasvuvauhti säilyisi samana?

5. Ratkaise seuraavat yhtälöt

- a) $(\frac{2}{3})^x = \frac{3}{2}$
- b) $(2^x - 5)^2 = 9$
- c) $(2^x + 3)^2 = 25$
- d) $2^{-x} + 2^{1-x} = 6$

6. Ratkaise epäyhtälöt

- a) $4^{-x} < 1$
- b) $(\frac{1}{3})^x > \sqrt{3}$

7. Määritä / Sievennä

- a) $\log_2 8$
- b) $\ln \sqrt{e}$
- c) $\lg 10\sqrt{10}$
- d) $\log_3 \sqrt[3]{\frac{1}{9}}$

Logaritmin määritelmä

$$a^x = b \iff \log_a b = x$$

Tärkeimmät logaritmijärjestelmät

Neperin eli luonnollinen logaritmijärjestelmä, kantalukuna e

$$\ln a = \log_e a$$

Kymmenkantainen logaritmijärjestelmä (Briggsin), kantalukuna 10

$$\lg a = \log_{10} a$$