

---

## Matematiikan perusopintojakso

Syksy 2009

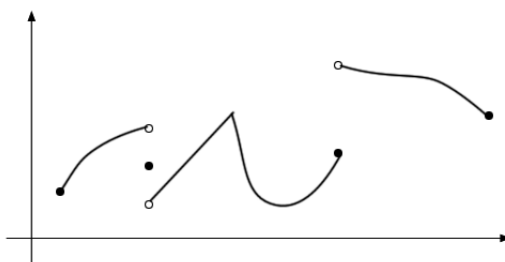
### Harjoitus 2 (viikko 39)

---

Kotilaskujen ohjausta järjestetään maanantaisin ja tiistaisin klo 14–17 salissa M108. Ohjaajina toimivat Olli Toivanen ja Kaisamari Åkerman. Ohjaus on tarkoitettu ensimmäisen vuoden matematiikan kurssien tueksi.

---

- Logaritmien laskusääntöjä käyttäen sievennä
  - $\log_6 \frac{1}{36}$ ,
  - $\log_{10} \frac{5}{4} + \log_{10} 80$ ,
  - $\log_5 10 + \log_5 20 - 3 \log_5 2$ .
- Määrä funktion  $f$  käänteisfunktio, kun
  - $f(x) = 5^x$ ,
  - $f(x) = \ln(x + 3)$ .
- Funktiolle  $f(x) = -3x + 8$  on voimassa  $\lim_{x \rightarrow 2} f(x) = 2$ . Miten lähellä lukua 2 täytyy luvun  $x$  olla, jotta
  - $|f(x) - 2| < 0,01$ ,
  - $|f(x) - 2| < 0,0003$ ,
  - $|f(x) - 2| < \varepsilon$ , missä  $\varepsilon > 0$ ?
- Onko funktiolla  $f(x) = \frac{|x-2|}{x^2+x-6}$  raja-arvoa pisteessä  $x = 2$ ?
- Laske raja-arvot
  - $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x^2 + x}{x}$ ,
  - $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{1 - 4x + 3x^2}{2 + 3x - 5x^2}$ ,
  - $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^3 - 3x + 9}{3x^3 + 2x^2 - 4x + 1}$ .
- Seuraavassa on erään suljetulla välillä määritellyn funktion  $f$  kuvaaja.



Tutki kuvaajan avulla funktion  $f$  vasemmanpuoleista- ja oikeanpuoleista jatkuvuutta epäjatkuvuuspisteissä ja välin päätepisteissä.

- Olkoon

$$f(x) = \begin{cases} x^2 + x, & \text{kun } x < -1, \\ a - x^3, & \text{kun } x > -1. \end{cases}$$

Millä vakion  $a$  arvoilla voidaan  $f(-1)$  määritellä siten, että funktiosta  $f$  tulee jatkuva joukossa  $\mathbb{R}$ ? Miten  $f(-1)$  on määriteltävä?

- Osoita Bolzanon lauseen avulla, että yhtälöllä  $x^4 - 2x^3 + 4x - 4 = 0$  on juuri avoimella välillä  $]0, 2[$ .