

**Harjoitus 2 25.9.2003**to klo 14-16 MaA 210  
to klo 18-20 MaD 302

Harjoitustehtävien asiat monisteessa

- 1. asteen yhtälö, epäyhtälö ss. 30-33
- 2. asteen fkt, yhtälö, epäyhtälö ss. 35-41
- korkeamman asteen fkt, yhtälö, epäyhtälö ss.42-45

1. Ratkaise

a)

$$x + \frac{1 - 5x}{5} < 1$$

b)

$$-\frac{1}{2}(x + 1) < -\frac{1}{2}(3x + 2)$$

2. Ratkaise epäyhtälö  $3x^3 + x^2 - 8x + 4 \leq 0$ .

3. Määritä

- a) yhtälön  $x^4 + 2x^2 - 15 = 0$  reaaliuuret.
- b) ne positiiviset muuttujan  $x$  arvot, jotka toteuttavat epäyhtälön  $2x^2 + 3x - 20 \leq 0$

4. Millä vakion  $a$  arvoilla yhtälöllä  $(x^2 - a)(x^2 + ax + 1) = 0$  ei ole reaaliuureja?

5. Onko annettu väittämä tosi vai epätosi? Perustele vastauksesi.

- a) Jokaisella neljännen asteen polynomifunktiolla on ainakin yksi reaalinen ratkaisu.
- b)  $x = \sqrt{2}$  on funktion  $x^3 + x^2 - 2x - 2$  nollakohta.
- c) Epäyhtälö  $-x^2 + 3x - 4 < 0$  on identtisesti epätosi ts. sillä ei ole reaalisia ratkaisuja.
- d) Epäyhtälö  $(x + 3)^2 \leq 0$  on epätosi kaikilla muilla reaalilla luvuilla paitsi  $x = -3$ .

6. Määritä kaikki kokonaisluvut  $n$ , jotka toteuttavat yhtälön  $(n^2 + n - 1)^{n+3} = 1$ .

**Havainnollistuksia.** Polynomifunktion kuvaajille löytyy havainnollistus sivulla <http://www.math.jyu.fi/ylemat/opetusmateriaali/havainnollistuksia/funktiotyyppeja/> kohdasta polynomifunktio.

- Tutki yhden kertoimen vaikutusta pitämällä muut kertoimet vakiona.
- Tutustu aluksi ensimmäisen asteen polynomifkt:n kuvaajaan, jolloin  $a_6 = a_5 = a_4 = a_3 = a_2 = 0$ .
- Tutustu tämän jälkeen toisen asteen polynomifunktion kuvaajaan, jolloin

$$a_6 = a_5 = a_4 = a_3 = 0 \text{ ja } a_2 \neq 0.$$

- Tutustu lopuksi korkeamman asteen polynomifunktioiden kuvaajiin.