

**Harjoitus 2 26.9.2002**

to klo 14-16 MaA 210

to klo 14-16 MaD 259

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)  $\left(\frac{x}{2} + 1\right)\left(\frac{x}{2} - 1\right) = \frac{(2x-3)^2}{16}$

(b)  $x + \frac{1-5x}{5} < 1$

2. Ratkaise epäyhtälö  $ax \leq x + 1 - a$  kaikilla parametrin  $a$  arvoilla.3. Millä ehdolla yhtälön  $x^2 - ax + 4 = 0$  reaali juuret ovat keskenään yhtä suuret? Ratkaise myös juuri.

4.

(a) Ratkaise epäyhtälö  $9x^2 + 1 \leq 6x$

(b) Millä vakion  $a$  arvoilla yhtälöllä  $x^2 - ax - 3a = 0$  ei ole reaali juuria?5. Ratkaise epäyhtälö  $-2x^3 + 6x^2 - 8 \geq 0$ 6. Millä vakion  $k$  arvoilla yhtälöllä  $x(x^2 - 16x + 72) = 4kx$  on kolme eri suurta reaali juurta?7. Ratkaise yhtälö  $4x^5 - 7x^3 + 3x = 0$ 

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

(a) Epäyhtälö  $-x^2 + 2x - 3 < 0$  on identtisesti epätosi ts. sillä ei ole reaalisia ratkaisuja.

(b) Jokaisella 3. asteen yhtälöllä on ainakin yksi reaalinen ratkaisu.

(c) Jokaisella 4. asteen yhtälöllä on ainakin yksi reaalinen ratkaisu.

(d)  $x = -\sqrt{2}$  on funktion  $x^3 + x^2 - 2x - 2$  nollakohta.

**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.