

# MAB2-Harjoituskoe

## RATKAISUT

### A-OSA

1. Ratkaise yhtälöt a)  $\frac{2x}{x-2} = \frac{2}{3}$  b)  $-3x^2 - 5x = -2$ .

a)

$$\begin{aligned}\frac{2x}{x-2} &= \frac{2}{3} \quad \parallel \text{kerrotaan ristiin} \\ 6x &= 2x - 4 \\ 4x &= -4 \quad \parallel :4 \\ \underline{\underline{x &= -1}}\end{aligned}$$

b)

$$\begin{aligned}-3x^2 - 5x &= -2 \\ -3x^2 - 5x + 2 &= 0 \\ x &= \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4 \cdot a \cdot c}}{2 \cdot a} = \frac{-(-5) \pm \sqrt{(-5)^2 - 4 \cdot (-3) \cdot 2}}{2 \cdot (-3)} \\ &= \frac{5 \pm \sqrt{49}}{-6} \\ &= \frac{5 \pm 7}{-6} \\ \underline{\underline{x &= -2}} \quad \text{tai} \quad \underline{\underline{x &= \frac{-2}{-6} = \frac{1}{3}}}\end{aligned}$$

2. a) Muodosta ja sievennä polynomien  $x+3$  ja  $2x-1$  tulon ja summan erotus.

b) Millä  $x$ :n arvolla tämä erotus on  $-5$ ?

a)

$$\begin{aligned}(x+3)(2x-1) - ((x+3) + (2x-1)) &= (2x^2 - x + 6x - 3) - (3x + 2) \\ &= \underline{\underline{2x^2 + 2x - 5}}\end{aligned}$$

b)

$$\begin{aligned}2x^2 + 2x - 5 &= -5 \\ 2x^2 + 2x &= 0 \\ x &= \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4 \cdot a \cdot c}}{2 \cdot a} = \frac{-2 \pm \sqrt{2^2 - 4 \cdot 2 \cdot 0}}{2 \cdot 2} \\ &= \frac{-2 \pm 2}{4} \\ \underline{\underline{x &= 0}} \quad \text{tai} \quad \underline{\underline{x &= -1}}\end{aligned}$$

3. Ratkaise yhtälöpari  $\begin{cases} -x+4y=11 \\ -3x+5y=19 \end{cases}$

$$\begin{cases} -x+4y=11 & \parallel \cdot (-3) \\ -3x+5y=19 \end{cases}$$

$$\begin{array}{r} \begin{cases} 3x-12y=-33 \\ -3x+5y=19 \end{cases} \\ + \\ \hline -7y=-14 \quad \parallel :(-7) \\ y=2 \end{array}$$

$$-x+4y=11 \quad \parallel \text{ sijoitetaan } y=2$$

$$-x+4 \cdot 2=11$$

$$-x=11-8$$

$$-x=3$$

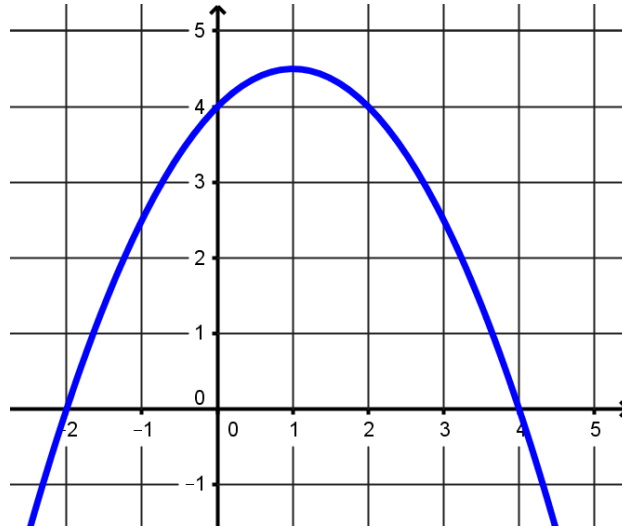
$$x=-3$$

Vast.  $x=-3$  ja  $y=2$

## B-OSA

1. Kuvassa on 2. asteen polynomifunktion  $f(x)$  kuvaaja. Vastaa kuvan perusteella kysymyksiin.

- Ratkaise yhtälö  $f(x) = 4$ .
- Mitkä ovat funktion nollakohdat?
- Ratkaise epäyhtälö  $f(x) < 0$ .



- |                                     |   |
|-------------------------------------|---|
| a) Ratkaise yhtälö $f(x) = 4$ .     | Vast. <u><math>x = 0</math> tai <math>x = 2</math></u>        |
| b) Mitkä ovat funktion nollakohdat? | Vast. <u><math>x = -2</math> tai <math>x = 4</math></u>       |
| c) Ratkaise epäyhtälö $f(x) < 0$ .  | Vast. <u><math>x &lt; -2</math> tai <math>x &gt; 4</math></u> |

2. Autovuokraamo veloitti kiinteän päivämaksun 60 €/päivä ja sen lisäksi ajetusta matkasta 50 snt/km.

- Määritä päiväkustannusfunktio  $f(s)$  ajetun päivämatkan ( $s$ ) funktiona.
- Laske, kuinka suuri on kustannus, kun päivän aikana ajetaan 360 km.
- Kuinka pitkän päivämatkan voi ajaa 130 €:lla?

a)  $f(s) = 60 + 0,50 \cdot s = \underline{\underline{0,5s + 60}}$

b)  $f(360) = 0,5 \cdot 360 + 60 = \underline{\underline{240 \text{ (€)}}}$

c)

$$f(s) = 130$$

$$0,5x + 60 = 130$$

$$0,5x = 70$$

$$\underline{\underline{x = 140 \text{ (km)}}}$$

3. Laske paraabelin  $y = x^2 - x - 2$  nollakohdat. Laske, milloin paraabelin y-koordinaatti saa arvon  $-2$ ?

Nollakohdat:  $x^2 - x - 2 = 0$ .

$$x^2 - x - 2 = 0 \Rightarrow x = \frac{1 \pm \sqrt{1 - 4 \cdot 1 \cdot (-2)}}{2 \cdot 1} = \frac{1 \pm \sqrt{9}}{2} = \frac{1 \pm 3}{2}$$

$$x = \frac{4}{2} = \underline{\underline{2}} \quad \text{tai} \quad x = \frac{-2}{2} = \underline{\underline{-1}}.$$

y-koordinaatti saa arvon  $-2$ , kun

$$x^2 - x - 2 = -2$$

$$x^2 - x = 0$$

$$x(x-1) = 0$$

$$\underline{\underline{x=0}} \quad \text{tai} \quad \underline{\underline{x=1}}$$

4. Luistinradan auraus kestää 25 minuuttia, kun traktorin edessä on 125 cm leveä aura. Kuinka monta minuuttia lyhempi on aurasaika, jos käytössä on 165 cm leveä aura?

Aurausaika	Auran leveys
25	125
$x$	165

Suureet ovat **käntäen verrannolliset**.

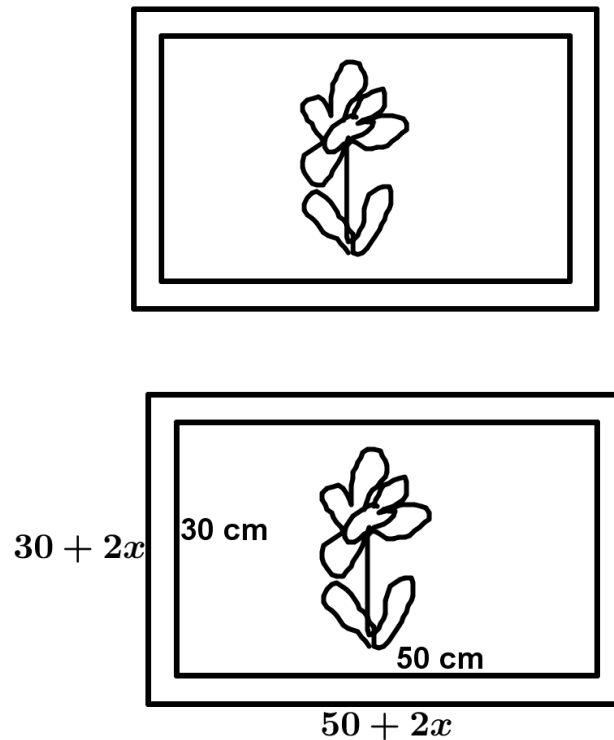
$$\frac{25}{x} = \frac{165}{125}$$

$$165x = 3125$$

$$x = 18,939... \approx 19 \text{ min.}$$

Uusi aurasaika on siten  $25 - 19 = 6$  minuuttia lyhyempi.

5. Kuvan suorakulmion muotoista kukkataideteosta, jonka leveys on 50 cm ja korkeus 30 cm, ympäröi joka puolelta yhtä leveä kehys. Kuinka leveä kehys on, jos kehyksen pinta-ala on  $516 \text{ cm}^2$ ?



Merkitään kehyksen leveyttä  $x$  (cm).

Kehyksen pinta-ala = koko ala – kukkakuvan ala:

$$A = (50 + 2x)(30 + 2x) - 50 \cdot 30 = 1500 + 100x + 60x + 4x^2 - 1500 \\ = 4x^2 + 160x$$

$$A = 516$$

$$4x^2 + 160x = 516$$

$$4x^2 + 160x - 516 = 0$$

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4 \cdot a \cdot c}}{2 \cdot a} = \frac{-160 \pm \sqrt{160^2 - 4 \cdot 4 \cdot (-516)}}{2 \cdot 4}$$

$$= \frac{-160 \pm \sqrt{33856}}{8}$$

$$= \frac{-160 \pm 184}{8}$$

$$(x = -43) \text{ tai } x = 3$$

**Vastaus:** Kehyksen leveys on 3 cm.