

s.150

16.1 Sievennä lauseke.

a) $\underline{2x} + \underline{9x^2} - \underline{6x} + \underline{3x^2} = 12x^2 - 4x$

b) $15x + (5 - 5x) = 15x + 5 - 5x = 10x + 5$

c) $3x^2 - (2x - x^2) = 3x^2 - 2x + x^2 = 4x^2 - 2x$

16.2 Sievennä lauseke.

a) $4(3x - 5) = 12x - 20$

b) $(\underline{6x} + \underline{2})(\underline{4} - \underline{3x}) = 24x - 18x^2 + 8 - 6x$

c) $(2x - 5)^2 = -18x^2 + 18x + 8$

$$= (2x - 5)(2x - 5)$$

$$= 4x^2 - 10x - 10x + 25 = 4x^2 - 20x + 25$$

16.7 Ratkaise yhtälö.

a) $8x + 24 = 0$

b) $5x + 2(3x - 5) = 6x + 5$

c) $-4x - (7 - 2x) = 11$

$$\begin{aligned} \text{a) } 8x + 24 &= 0 & \parallel -24 \\ 8x &= -24 & \parallel :8 \\ x &= -3 \end{aligned}$$

b) $5x + 2(3x - 5) = 6x + 5$

$$5x + 6x - 10 = 6x + 5$$

$$11x - 10 = 6x + 5$$

$$11x - 6x = 5 + 10$$

$$5x = 15 \quad \parallel :5$$

$$x = 3$$

c) $-4x - (7 - 2x) = 11$

$$\underline{-4x} - 7 + \underline{2x} = 11$$

$$-2x = 11 + 7$$

$$-2x = 18 \quad \parallel :(-2)$$

$$\begin{aligned} -2x &= 18 \\ x &= -9 \end{aligned} \quad // :(-2)$$

16.10 Ratkaise yhtälö ratkaisukaavalla.

a) $x^2 - 5x - 6 = 0$

b) $x^2 = 2 - x$

Toisen asteen polynomi yhtälö:

$$ax^2 + bx + c = 0, a \neq 0$$

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

a) $a=1$
 $b=-5$
 $c=-6$

$$\begin{aligned} x &= \frac{-(-5) \pm \sqrt{(-5)^2 - 4 \cdot 1 \cdot (-6)}}{2 \cdot 1} \\ &= \frac{5 \pm \sqrt{25 + 24}}{2} = \frac{5 \pm \sqrt{49}}{2} = \frac{5 \pm 7}{2} \\ x &= \frac{5+7}{2} = 6 \quad \text{tai} \quad x = \frac{5-7}{2} = \frac{-2}{2} = -1 \end{aligned}$$

b) $x^2 = 2 - x$

$$x^2 + x - 2 = 0$$

$a=1$ $b=1$ $c=-2$

$$ax^2 + bx + c = 0, a \neq 0$$

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

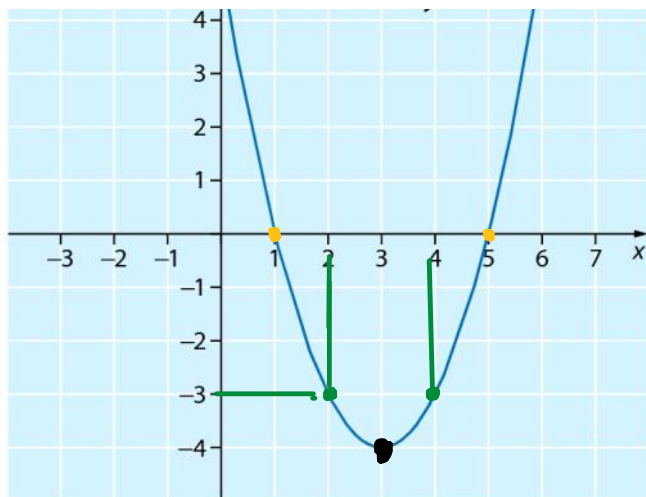
$$\begin{aligned} x &= \frac{-1 \pm \sqrt{1^2 - 4 \cdot 1 \cdot (-2)}}{2 \cdot 1} = \frac{-1 \pm \sqrt{1+8}}{2} = \frac{-1 \pm \sqrt{9}}{2} = \frac{-1 \pm 3}{2} \\ x &= \frac{-1+3}{2} = \frac{2}{2} = 1 \quad \text{tai} \quad x = \frac{-1-3}{2} = \frac{-4}{2} = -2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} -2 - 3 &= -5 \\ -2 \cdot (-3) &= 6 \end{aligned}$$

16.21



- a) Määritä funktion nollakohdat.
- b) Määritä $f(0)$ ja $f(1)$.
- c) Ratkaise yhtälö $f(x) = -3$.
- d) Mikä on funktion pienin arvo?



$a > 0$

$$ax^2 + bx + c$$

$$d) f(3) = -4$$

b) Määritä $f(0)$ ja $f(1)$.

c) Ratkaise yhtälö $f(x) = -3$.

d) Mikä on funktion pienin arvo?

$$a) f(x) = 0 \quad (x, y)$$

$$x = 1 \text{ tai } x = 5$$

$$f(1) = 0 \text{ ja } f(5) = 0$$

$$b) f(0) = 5 \quad f(1) = 0$$

$$c) f(x) = -3$$

$$x = 2 \text{ tai } x = 4$$

$$f(2) = -3 \text{ ja } f(4) = -3$$

16.26 Tuotteen viikkomyyntiä (€) kuvaa funktio

$f(x) = -10x^2 + 90x + 4000$, kun tuotteen hinta on x (€). Laske suurin viikkomyynti, kun se saadaan tuotteen hinnan ollessa

$$x = \underline{4,50 \text{ €}}$$

$$f(4,5) = -10 \cdot 4,5^2 + 90 \cdot 4,5 + 4000$$

$$-10 \times 4,5^2 + 90 \times 4,5 + 4000$$

$$\underline{7847,5}$$

Mikä on tuotteen hinta, kun viikkomyynti on 4000€?

$$f(x) = 4000$$

$$-10x^2 + 90x + 4000 = 4000$$

$$-10x^2 + 90x + 4000 - 4000 = 0$$

$$-10x^2 + 90x = 0 \rightarrow \text{tai kaavalla}$$

$$x(-10x + 90) = 0$$

$$\begin{aligned} a &= -10 \\ b &= 90 \\ c &= 0 \end{aligned}$$

$$x = 0 \text{ tai } -10x + 90 = 0$$

$$-10x = -90 \quad \parallel : (-10)$$

$$\underline{x = 9}$$