

10.19 Valitse luvulle c sellainen arvo, että yhtälöllä

$$8x^2 + c = 15 \text{ on}$$

- a) kaksi ratkaisua
- b) yksi ratkaisu
- c) ei yhtään ratkaisua.

Ratkaistaan yhtälö:

$$8x^2 + c = 15$$

$$8x^2 = 15 - c \quad || : 8$$

$$x^2 = \frac{15 - c}{8} \quad || \sqrt{\quad}$$

$$x = \pm \sqrt{\frac{15 - c}{8}} \quad \text{c) ei ratkaisua kun } \frac{15 - c}{8} < 0 \quad || \cdot 8$$

$$\text{b) yksi ratkaisu kun } \frac{15 - c}{8} = 0 \quad || \cdot 8 \quad \begin{array}{l} 15 - c < 0 \\ -c < -15 \quad || \cdot (-1) \end{array}$$

$$15 - c = 0$$

$$-c = -15$$

$$\underline{\underline{c = 15}}$$

$$\underline{\underline{c > 15}}$$

a) kaksi ratkaisua kun

$$\frac{15 - c}{8} > 0$$

$$15 - c > 0$$

$$-c > -15 \quad || \cdot (-1)$$

$$\underline{\underline{c < 15}}$$

Toisen asteen yhtälö

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

Ratkaisukaava:

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

$$a x^2 + b x + c = 0$$

Esim. Ratkaisu a) $x^2 - x - 6 = 0$

$$a=1, b=-1, c=-6$$

$$x = \frac{-(-1) \pm \sqrt{(-1)^2 - 4 \cdot 1 \cdot (-6)}}{2 \cdot 1} = \frac{1 \pm \sqrt{1 + 24}}{2} = \frac{1 \pm \sqrt{25}}{2} = \frac{1 \pm 5}{2}$$

ratkaisut ovat: $x = \frac{1+5}{2} = \frac{6}{2} = 3$ V $x = \frac{1-5}{2} = \frac{-4}{2} = -2$
= (tai)

b) $2x^2 - 3x - 4 = 0$

$$a=2, b=-3, c=-4$$

$$x = \frac{-(-3) \pm \sqrt{(-3)^2 - 4 \cdot 2 \cdot (-4)}}{2 \cdot 2} = \frac{3 \pm \sqrt{9 + 32}}{4} = \frac{3 \pm \sqrt{41}}{4}$$

ratkaisut ovat: $x = \frac{3 + \sqrt{41}}{4} \approx 2,4$ V $x = \frac{3 - \sqrt{41}}{4} \approx -0,9$

11.10 Millä vakion a arvolla luku 2 on yhtälön $(x-a)(x+1)=15$ ratkaisu? Määritä yhtälön toinen ratkaisu.

luku 2 toteuttaa yhtälön, sijo. $x=2$

$$(2-a)(2+1) = 15$$

$$(2-a) \cdot 3 = 15$$

$$6 - 3a = 15$$

$$-3a = 9 \quad || :(-3)$$

$$a = -3$$

Ratkaistaan nyt yhtälö $(x-(-3))(x+1)=15$

$$(x+3)(x+1) = 15$$

$$x^2 + x + 3x + 3 = 15$$

$$x^2 + 4x - 12 = 0$$

⋮