

Vast. $-4 < x < 4$

13.12 a) $x^3 - 12x^2 + 9 = x^3 - 4x$

$\Leftrightarrow -12x^2 + 4x + 9 = 0$

$D = 4^2 - 4 \cdot (-12) \cdot 9 = 448 > 0 \Rightarrow$ 2 ratk.

b) $2x^3 + x^2 + 6 = x^3 + x^2$

$\Leftrightarrow x^3 + 6 = 0$

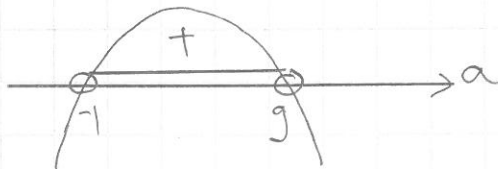
$\Leftrightarrow x^3 = -6 \quad | \sqrt[3]{} \quad \Leftrightarrow x = \sqrt[3]{-6} = -\sqrt[3]{6} \Rightarrow$ 1 ratk.

13.18 $f(x) = ax^2 - 6x + \overbrace{a-8}^c = 0$

$D = (-6)^2 - 4 \cdot a \cdot (a-8) = 36 - 4a^2 + 32a = -4a^2 + 32a + 36 > 0$

Vastausyhtälö: $-4a^2 + 32a + 36 = 0$

$\Leftrightarrow a = \frac{-32 \pm \sqrt{32^2 - 4 \cdot (-4) \cdot 36}}{2 \cdot (-4)} = \frac{-32 \pm \sqrt{1600}}{-8} = \frac{-32 \pm 40}{-8} = \begin{cases} -1 \\ 9 \end{cases}$



$-1 < a < 9 \quad (1)$

Eritsointapaus: $a = 0 \Rightarrow f(x) = -6x - 8 = 0 \Leftrightarrow x = -\frac{8}{6} = -\frac{4}{3}$
 1 ratk.
 ei käy
 (2)

(1) ja (2) \Rightarrow Vast. $-1 < a < 0$ tai $0 < a < 9$

Esim. Millä reaktion a arvoilla yhtälöllä

$(a^2 - 3a + 2)x^2 + (a^2 - 5a + 4)x - (a^2 - a) = 0$

on enemmän kuin 2 ratkaisua?

Ratk. 2. asteen yhtälöllä ei voi olla enemmän kuin 2 ratkaisua.

\Rightarrow ei saa olla 2. asteen yhtälö

$\Rightarrow a^2 - 3a + 2 = 0 \quad \Leftrightarrow a = \begin{cases} 2 \\ 1 \end{cases}$

1° $a = 2: (2^2 - 3 \cdot 2 + 2)x^2 + (2^2 - 5 \cdot 2 + 4)x - (2^2 - 2) = 0$

$\Leftrightarrow -2x - 2 = 0 \quad \Leftrightarrow x = -1 \quad (1 \text{ ratk.}) \downarrow$

2° $a = 1: \underbrace{(1^2 - 3 \cdot 1 + 2)}_{=0} x^2 + \underbrace{(1^2 - 5 \cdot 1 + 4)}_{=0} x - \underbrace{(1^2 - 1)}_{=0} = 0$

$\Leftrightarrow 0 = 0 \quad \forall x \quad \Rightarrow$ kaikki reaaliluvut x toteuttavat yhtälön

Vast. $a = 1$