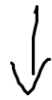


MAOL: $ax^2 + bx + c = 0$



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

329. Luvent ovat x ja $x+1$

$$\rightarrow x^2 + (x+1)^2 = 113$$

$$x^2 + x^2 + 2x + 1 = 113 \quad || -113$$

$$2x^2 + 2x - 112 = 0$$

$$a=2 \quad b=2 \quad c=-112$$

$$x = \frac{-2 \pm \sqrt{4 - 4 \cdot 2 \cdot (-112)}}{4} = \frac{-2 \pm \sqrt{900}}{4} = \frac{-2 \pm 30}{4} = \begin{cases} 7 \\ -8 \end{cases}$$

V: 7 ja 8 tai
-8 ja -7

3.3. Polynomin jakaminen tekijöihin

- tekijöihin jako = lauseke muutetaan tulomuotoon
- ! - Jos polynomille löytyy nollakohtia \Leftrightarrow se voidaan kirjoittaa tulona
- ! - Annettu polynomi on tutkittavan polynomin tekijä jos niillä on sama nollakohta

Esim. a) $2x^2 + 2x - 112 = 0$ $\xrightarrow[\text{kaikki}]{\text{ratk.}}$ $x_1 = 7$ ja $x_2 = -8$

$a=2$ $b=2$ $c=-112$

$\rightarrow 2(x-7)(x-(-8)) = 2(x-7)(x+8)$

Muista vaihtaa etumerkki!

b) $2x^2 - 8$ kirjoita tulomuodossa

1. ratk. nolalle.

$$2x^2 - 8 = 0$$

$$a=2 \quad b=0 \quad c=-8$$

$$x = \frac{-0 \pm \sqrt{0^2 - 4 \cdot 2 \cdot (-8)}}{2 \cdot 2} = \frac{\pm \sqrt{64}}{4} \\ = \frac{\pm 8}{4} = \pm 2$$

$$2(x-2)(x+2)$$

$$ax^2 + bx + c = a(x-x_1)(x-x_2)$$

x_1 ja x_2
saatu ratk.
kaavalla

c) $x^2 - 3x + 4$ tulomuotoon?

$$a=1 \quad b=-3 \quad c=4$$

$$x = \frac{-(-3) \pm \sqrt{(-3)^2 - 4 \cdot 1 \cdot 4}}{2 \cdot 1} = \frac{3 \pm \sqrt{-7}}{2}$$

ei voi laskea \rightarrow
ei voi muuntaa tuloksi

d) $-2x^2 + 4x - 2$ tulomotoon?

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

$$a = -2 \quad b = 4 \quad c = -2$$

$$x = \frac{-4 \pm \sqrt{4^2 - 4 \cdot (-2) \cdot (-2)}}{2 \cdot (-2)} = \frac{-4 \pm \sqrt{16 - 16}}{-4}$$

$$= \frac{-4 \pm \sqrt{0}}{-4} = 1$$

two on
sama x_1 , että
 x_2 ?
ns. kaksinkert.
juuri

$$-2(x-1)(x-1)$$

e) Muodosta 2. asteen polynomi joiden
nollakohtat ovat 1 ja -2:

$$(x-1)(x-(-2)) = (x-1)(x+2) = x^2 + 2x - x - 2 = x^2 + x - 2$$

s. 67:

342, 345,

346, 347

344. b) $x^3 + x^2 - 6x = 0$

$x \cdot (x^2 + x - 6) = 0$

Nullstellen.

$x = 0$

oder

$x^2 + x - 6 = 0$
 $a=1 \quad b=1 \quad c=-6$

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

$= \begin{cases} 2 \\ -3 \end{cases}$

$x \cdot 1 \cdot (x - 2)(x + 3) = x(x - 2)(x + 3)$

348. b) Oletko $x-3$ $Q(x) = x^3 - 2x^2 - x - 6$:n

tekijä? $x-3$:n nollakohta

$$x-3=0 \quad || +3$$

$$x=3$$

$$Q(3) = 3^3 - 2 \cdot 3^2 - 3 - 6 = 27 - 18 - 3 - 6 = 0$$

V: on se

354. Neljänneen asteen polynomi, jonka
kollak. $x_1=0$, $x_2=1$, $x_3=2$, $x_4=3$

$$\begin{aligned} \rightarrow & a(x-x_1)(x-x_2)(x-x_3)(x-x_4) \\ & = a(x-0)(x-1)(x-2)(x-3) = R(x) \end{aligned}$$

a :n ratkaisemisen välttämättömästi tietoa $R(-1)=1$:

$$a(-1-0)(-1-1)(-1-2)(-1-3) = 1$$

$$a \cdot (-1) \cdot (-2) \cdot (-3) \cdot (-4) = 1$$

$$a \cdot 24 = 1 \quad \parallel : 24$$

$$a = \frac{1}{24}$$

$$\begin{aligned} V: R(x) &= \frac{1}{24} x(x-1)(x-2)(x-3) \\ R(4) &= \frac{1}{24} \cdot 24 = 1 \end{aligned}$$