

# POLYNOMIEN JAOLLISUUS

## Polynomien jakolasku

esim  
641a

$$\begin{array}{r} 156 \\ 13 \overline{) 2028} \\ \underline{-13} \phantom{x} \\ 72 \\ \underline{-65} \\ 78 \\ \underline{-78} \\ 0 \end{array}$$

$$\frac{2028}{13} = 156$$

~~jos~~  
jakoj. olisi ollut 2

jako meni tasan  
jakojäännöstä ei  
päänyt yhtään

$$\frac{2028}{13} = \underline{156} \frac{2}{13}$$

$$156 + \frac{2}{13}$$

oim 2  
672a)

$$\frac{3x^2 - 6x - 12}{-3x}$$

my:  
 $-3x \neq 0$   
 $x \neq 0$

$$= \frac{\cancel{3}x^{\cancel{2}}}{\cancel{-3}x} + \frac{\cancel{-6}x^{\cancel{2}}}{\cancel{-3}x} + \frac{\cancel{-12}^{\cancel{4}}}{\cancel{-3}x}$$

$$= -x + 2 + \frac{4}{x}$$

oim 3  
673b

$$\frac{x^2 + 4x + 3}{x + 3} = x + 1$$

my:  
 $x + 3 \neq 0$   
 $x \neq -3$

*jakaja*

$x + 3$

$$\begin{array}{r} x + 1 \\ \hline x^2 + 4x + 3 \\ \underline{(+)\ x^2 \quad (+)\ 3x} \end{array}$$

$$\begin{array}{r} x + 3 \\ \underline{(+)\ x \quad (+)\ 3} \end{array}$$

0

*jaettu*

esim 4

$$\frac{6x^4 - 2x^2 - 3}{x-2}$$

$$\begin{array}{r}
 6x^3 \\
 \textcircled{x-2} \overline{) \textcircled{6x^4} - 2x^2 - 3} \\
 \underline{(+1) 6x^4 - 12x^3} \phantom{- 3} \\
 12x^3 - 2x^2 - 3
 \end{array}$$

## POLYNOMIN JAOLLISUUDEN JA NOLLAKOHTIEN YHTEYS

### Tekeijälause

Binomi  $x-t$  on polynomien  $p(x)$  tekijä, jos ja vain jos  $x=t$  on polynomien  $p(x)$  nollakohta.  
 Ts.

$x-t \text{ on } p(x)\text{:n tekijä} \Leftrightarrow p(t) = 0$

1) Jos  $x-t$  on  $p(x)$ :n tekijä, niin  $p(t) = 0$ .

2) Jos  $p(\underline{t}) = 0$ , niin  $x-t$  on  $p(x)$ :n tekijä.

esim 1

647a)  $p(x) = 2x^2 - 5x - 3$        $(x-3):ka?$

$$\begin{array}{l}
 p(3) = 2 \cdot 3^2 - 5 \cdot 3 - 3 = 0 \\
 18 - 18 - 3 = 0 \\
 0 = 0
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{l}
 a = 3 \\
 \text{tekijä on} \\
 x - 3 = 0 \\
 \text{o.s. nk: } \underline{x=3}
 \end{array}$$

V: Polynomi on jaollinen  $x-3$ :ka.

b)  $q(x) = -11x^2 + 120x - 109$        $a = -1$

oletettu tekijä  $x - (-1) = x + 1$

$$q(-1) = -11(-1)^2 + 120(-1) - 109 = -240 \neq 0$$

V: Polynomi ei ole jaollinen  $(x+1)$ :ka.

esim 2

esim 2  $p(x) = ax^2 + 5x - 12$ , eiäs tekijän  
on  $x+4$ . Määritä  $a$ ?

Ratk eiäs tekijän on  $x+4$

$$\Rightarrow x - t = 0$$

$$x = t$$

$$x + 4 = 0$$

$$x = -4$$

$$\boxed{t = -4}$$

$$a(-4)^{\textcircled{2}} + 5(-4) - 12 = 0$$

$$16a - 20 - 12 = 0$$

$$16a - 32 = 0$$

$$16a = 32 \quad | :16$$

$$a = 2$$

V:  $a=2$

esim 3 Onko  $x_0 = 5$  polynomien  
 $12x^2 - 11x + 3$  nollakohta?

Ratk.

I tyyppi sijoittamalla

$$12 \cdot 5^2 - 11 \cdot 5 + 3 = 248 \neq 0$$

$\Rightarrow x_0$  ei ole polynomien nollakohta

II tyyppi eiäs tekijän on  $x-5$

jaetaan jatkokehitteeseen  
(ei mene jaksuun)

(III tyyppi 2. asteen ratk. kaava)

## BIKVADRAATTINEN YHTÄLÖ

esim 1  
5989)  
(s.190)

$$x^{\textcircled{4}} - 5x^{\textcircled{2}} + 4 = 0$$

merkitään  $u = x^2$

$$u^2 - 5u + 4 = 0$$

$$u = \frac{5 \pm \sqrt{(-5)^2 - 4 \cdot 4}}{2}$$

= ...

a=  
b=  
c=

sij.  $u = 4$  tai  $u = 1$   
 $x^2 = 4 \sqrt{\quad}$  tai  $x^2 = 1 \sqrt{\quad}$   
V:  $x = \pm 2$  tai  $x = \pm 1$