

Potenssi a^n

EkspONENTTI n	Määritelmä	Huomautuksia
p ($p \in \mathbb{Z}_+$)	$a^p = a \cdot a \cdot \dots \cdot a$ (p kpl)	a on kantaluku ja p eksponentti.
0	$a^0 = 1$	$a \neq 0$, 0^0 ei määritelty
$-p$ ($p \in \mathbb{Z}_+$)	$a^{-p} = \frac{1}{a^p}$	$a \neq 0, b \neq 0, \left(\frac{a}{b}\right)^{-p} = \left(\frac{b}{a}\right)^p$

$$2^3 = 2 \cdot 2 \cdot 2 = 8$$

$$(-3)^2 = -3 \cdot (-3) = 9$$

$$21^0 = 1$$

$$3^{-2} = \left(\frac{1}{3}\right)^2 = \frac{1}{3^2}$$

Potenssien laskusääntöjä

$$a^m a^n = a^{m+n}$$

$$\frac{a^m}{a^n} = a^{m-n} \quad (a \neq 0)$$

$$(ab)^n = a^n b^n$$

$$\left(\frac{a}{b}\right)^n = \frac{a^n}{b^n} \quad (b \neq 0)$$

$$(a^m)^n = a^{mn} = (a^n)^m$$

$$X^5 \cdot X^2 = X^{5+2} = X^7$$

$$\frac{X^5}{X^2} = X^{5-2} = X^3$$

$$(X^5)^2 = X^{5 \cdot 2} = X^{10}$$

EKSPONENTTIYHTÄLÖ

Eksponenttiyhtälö on $a^x = b$,
jossa kantaluku $a > 0$, $a \neq 1$ ja potenssin arvo $b > 0$.

Ratkaise yhtälö.

a) $3^x = 9$ b) $5^x \cdot 5^4 = 5^7$ c) $(2^x)^3 = 1$

a) $3^x = 9$

$$\underline{3}^x = \underline{3}^2$$

$$x = 2$$

b) $5^x \cdot 5^4 = 5^7$

$$5^{\underline{x+4}} = 5^{\underline{7}}$$

$$x + 4 = 7$$

$$x = 3$$

c) $(2^x)^3 = 1$

$$2^{3x} = 2^0$$

$$3x = 0$$

$$x = 0$$

ESIMERKKI 2

Ratkaise yhtälö.

a) $\underline{49} \cdot 7^{3x} = 7^{2x}$

$$7^2 \cdot 7^{3x} = 7^{2x}$$

$$7^{2+3x} = 7^{2x}$$

$$2 + 3x = 2x$$

$$x = -2$$

b) $\frac{10^{7-3x}}{10^x} = 1000$

$$10^{7-3x-x} = 10^3$$

$$7-4x = 3$$

$$-4x = -4$$

$$x = 1$$

c) $3^x = \frac{1}{27}$

$$3^x = \frac{1}{3^3}$$

$$3^x = 3^{-3}$$

$$x = -3$$

logaritmi

eksponentti
tuntematon!

Määritelmä

$$\log_a x = y \Leftrightarrow a^y = x$$

a on kantaluku ($a > 0, a \neq 1$).

x on numerus ($x > 0$).

esim. $3^x = 27$

$$x = \log_3 27$$

speedcrunch!

$$\log(3;27) = 3$$

$$\log_{10} = \lg$$

$$\log_e = \ln$$

esim. $11^x = 14641$

$$x = \log_{11} 14641$$

$$\log(11;14641) = 4$$

$$11^4 = 14641$$