

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
$-p$ ($p \in \mathbb{Z}_+$)	$a^{-p} = \frac{1}{a^p}$	$a \neq 0, b \neq 0, \left(\frac{a}{b}\right)^{-p} = \left(\frac{b}{a}\right)^p$
$\frac{p}{q}$ ($p \in \mathbb{Z}, q \in \mathbb{Z}_+$)	$a^{\frac{p}{q}} = \sqrt[q]{a^p}$	$a > 0$

Esim a) $8^{\frac{1}{3}} = \sqrt[3]{8} = \sqrt[3]{2^3} = (2^3)^{\frac{1}{3}} = 2^{3 \cdot \frac{1}{3}} = 2^1 = 2 = 2$

$a^{\frac{m}{n}} = a^{m \cdot \frac{1}{n}} = (a^{\frac{1}{n}})^m = \sqrt[n]{a^m}$

b) $x^{\frac{5}{2}} = \sqrt{x^5} = \sqrt{x^2 \cdot x^2 \cdot x} = \sqrt{x^2} \cdot \sqrt{x^2} \cdot \sqrt{x} = x \cdot x \cdot \sqrt{x} = x^2 \sqrt{x}$
 $x > 0$

c) Sievennä $125^{-\frac{2}{3}} = \frac{1}{125^{\frac{2}{3}}} = \frac{1}{\sqrt[3]{125^2}} = \frac{1}{\sqrt[3]{125 \cdot 125}} = \frac{1}{\sqrt[3]{5^3 \cdot 5^3}} = \frac{1}{5 \cdot 5} = \frac{1}{25}$
 $= \frac{1}{(5^3)^{\frac{2}{3}}} = \frac{1}{5^{3 \cdot \frac{2}{3}}} = \frac{1}{5^2} = \frac{1}{25}$

Potenssien laskusääntöjä

$a^m a^n = a^{m+n}$	samankantaisten potenssien tulo
$\frac{a^m}{a^n} = a^{m-n}$ ($a \neq 0$)	samankantaisten potenssien osamäärä
$(ab)^n = a^n b^n$	tulon potenssi
$\left(\frac{a}{b}\right)^n = \frac{a^n}{b^n}$ ($b \neq 0$)	osamäärän potenssi
$(a^m)^n = a^{mn} = (a^n)^m$	potenssin potenssi
$(a+b)^n = \sum_{k=0}^n \binom{n}{k} a^{n-k} b^k = \sum_{k=0}^n \frac{n!}{k!(n-k)!} a^{n-k} b^k$	Newtonin binomikaava

9.6 Ilmaise luvun 3 potenssina.

- a) $3\sqrt{3}$ b) $9\sqrt{3}$
 c) $\frac{1}{27\sqrt{3}}$ d) $\frac{1}{\sqrt{3^7}} = \frac{1}{3^{\frac{7}{2}}}$

d) $\frac{1}{3^{\frac{7}{2}}}$

9.8



Mitkä lausekkeet merkitsevät samaa kuin $k^{\frac{5}{2}}$,
missä $k > 0$?

a) $k\sqrt{k}$

b) $\sqrt{k^5}$

c) $\sqrt[5]{k^2}$

d) $(\sqrt{k})^5$

e) $k^2\sqrt{k}$

$$d) (\sqrt{k})^5 = (k^{\frac{1}{2}})^5 = k^{\frac{1}{2} \cdot 5} = k^{\frac{5}{2}}$$