# Mocniny s celočíselným exponentem

## Definice mocniny se záporným exponentem

$$a^{-n}=\frac{1}{a^n}\ ,\quad a\neq 0, n\in N$$

Například

$$2^{-3}=\frac{1}{2^3}\qquad 4^{-2}=\frac{1}{4^2}\qquad x^{-4}=\frac{1}{x^4}\qquad a^{-5}=\frac{1}{a^5}$$

## Pravidlo pro umocňování zlomků záporným exponentem

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

Zlomek umocníme záporným exponentem tak, že:
1. zlomek převrátíme (prohodíme čitatele a jmenovatele)
2. u exponentu změníme znaménko na kladné

Například

$$\left(\frac{1}{2}\right)^{-5}=\left(\frac{2}{1}\right)^{5}=2^5=32\qquad \left(\frac{4}{3}\right)^{-2}=\left(\frac{3}{4}\right)^{2}=\frac{3^2}{4^2}=\frac{9}{16}$$

$$\left(\frac{2}{5}\right)^{-3}=\left(\frac{5}{2}\right)^{3}=\frac{5^3}{2^3}=\frac{125}{8}\qquad \left(\frac{a}{b}\right)^{-3}=\left(\frac{b}{a}\right)^{3}=\frac{b^3}{a^3}$$

## Pravidlo pro úpravu zlomků s mocninami se zápornými exponenty

U zlomku, v jehož čitateli i jmenovateli je <u>pouze součin</u>, můžeme převést mocninu z čitatele do jmenovatele nebo naopak, ale musíme současně změnit znaménko exponentu na opačné.

Například:

$$\frac{8a^{-5}b^8}{5x^{-4}y^6}=\frac{8b^8x^4}{5y^6a^5}$$

$$\frac{4x^{-2}y^3}{5a^{-3}b^{-4}}=\frac{4y^3a^3b^4}{5x^2}$$

$$\frac{5x^{-4}y^{-2}}{x^2y^{-3}}=\frac{5y^3}{x^2x^4y^2}=\frac{5y}{x^6}$$

## Definice mocniny s exponentem nula

$$a^0=1\ ;\ a\in R,\ a\neq 0$$

Například

$$5^0=1\qquad (-2)^0=1\qquad x^0=1$$

## Pravidla pro počítání s mocninami s celočíselným exponentem

Pro počítání s mocninami s celočíselným exponentem platí stejná pravidla, jako pro mocniny s přirozeným exponentem.

**Mocniny se stejným základem násobíme tak, že základ opíšeme a exponenty sečteme.**

$$a^r\cdot a^s=a^{r+s}$$

**Mocniny se stejným základem dělíme tak, že základ opíšeme a exponenty odečteme.**

$$a^r:a^s=\frac{a^r}{a^s}=a^{r-s}\quad ;a\neq 0$$

**Mocninu umocníme tak, že základ opíšeme a exponenty vynásobíme.**

$$\left(a^r\right)^s = a^{r\cdot s}$$

**Součin umocníme tak, že umocníme každého činitele.**

$$\left(a\cdot b\right)^n = a^n \cdot b^n$$

**Podíl umocníme tak, že umocníme čitatele i jmenovatele.**

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

## Čísla tvaru $a\cdot 10^n$

Každé reálné číslo lze vyjádřit ve tvaru $a\cdot 10^n$, kde $a \in \left\langle 1;10\right)$, $n \in Z$. Zapisujeme tak hlavně velmi malá nebo velmi velká čísla.

$10^1 = 10$

$10^2 = 100$

$10^3 = 1\ 000$

$10^4 = 10\ 000$

$10^5 = 100\ 000$

$10^6 = 1\ 000\ 000$

atd.

$$10^{-1} = \frac{1}{10^1} = 0{,}1$$

$$10^{-2} = \frac{1}{10^2} = 0{,}01$$

$$10^{-3} = \frac{1}{10^3} = 0{,}001$$

$$10^{-4} = \frac{1}{10^4} = 0{,}0001$$

$$10^{-5} = \frac{1}{10^5} = 0{,}00001$$

$$10^{-6} = \frac{1}{10^6} = 0{,}000001$$

atd.

Například:

$62\,000\,000 = 6{,}2\cdot 10\ 000\ 000 = 6{,}2\cdot 10^7$

$2\,520\,000 = 2{,}52\cdot 1\ 000\ 000 = 2{,}52\cdot 10^6$

$0{,}54 = 5{,}4\cdot 0{,}1 = 5{,}4\cdot 10^{-1}$

$0{,}008 = 8\cdot 0{,}001 = 8\cdot 10^{-3}$

$0{,}000045 = 4{,}5\cdot 0{,}00001 = 4{,}5\cdot 10^{-5}$