

Potenciação

Almir Junior

Março de 2022

1 Potência de expoente inteiro

Definição 1. Sejam a um número qualquer não nulo e $n \in \mathbb{Z}_+$. Definimos:

1. $a^1 = a$.
2. $a^0 = 1$
3. $a^n = \underbrace{a \cdot a \cdot a \cdot a \cdots a}_{n \text{ vezes}}$.
4. $a^{-n} = \frac{1}{a^n}$.

Comentário 1. Chamamos a de base, n de expoente e a^n de potência.

Exemplo 1. (a) $2^4 = 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 = 16$

(b) $(-3)^3 = (-3)(-3)(-3) = -27$

(c) $10^{-1} = \frac{1}{10}$

2 Propriedades de potência

As propriedades de potência nos auxiliam a fazer operações entre potências. São elas as seguintes: Para a, b números quaisquer e $m, n \in \mathbb{Z}$, temos:

- (i) $(a \cdot b)^n = a^n \cdot b^n$
- (ii) $a^m \cdot a^n = a^{m+n}$
- (iii) $\frac{a^m}{a^n} = a^{m-n}$
- (iv) $(a^m)^n = a^{m \cdot n}$
- (v) $\left(\frac{a}{b}\right)^n = \frac{a^n}{b^n}$
- (vi) $\left(\frac{a}{b}\right)^{-n} = \frac{b^n}{a^n}$

Exemplo 2. (a) $2^4 \cdot 2^5 = 2^9$

- (b) $\pi^{49} \cdot \pi^{51} = \pi^{100}$
- (c) $7^4 \cdot 3^4 = 21^4$
- (d) $(-10)^a \cdot 55^a = (-550)^a$
- (e) $(y^3)^5 = y^{15}$
- (f) $(z^{-13})^{-3} = z^{39}$
- (g) $(e^{-5})^5 = e^{-25} = \frac{1}{e^{25}}$
- (h) $\left(\frac{r}{s}\right)^2 = \frac{r^2}{s^2}$
- (i) $\left(-\frac{3}{y}\right)^3 = -\frac{27}{y^3}$
- (j) $\left(\frac{\varphi}{2}\right)^{-4} = \frac{16}{\varphi^4}$
- (k) $\frac{(-\delta)^3}{(-\delta)^2} = \frac{-\delta^3}{\delta^2} = -\delta^{3-2} = -\delta$
- (l) $\frac{p^{20}}{p^{25}} = p^{20-25} = p^{-5} = \frac{1}{p^5}$
- (m) $\frac{15^5}{3^2 \cdot 5^2} = \frac{15^5}{15^2} = 15^{5-2} = 15^3$
- (n) $1^0 = 1$
- (o) $\pi^0 = 1$
- (p) $(10^9)^0 = 1$
- (q) $\left(\frac{33}{47}\right)^{-1} = \frac{47}{33}$
- (r) $\left(\frac{4f}{7g}\right)^{-3} = \frac{343g^3}{64f^3}$
- (s) $\left(\frac{3x}{9y}\right)^{-2} = \frac{81y^2}{9x^2}$

3 Exercícios

Exercício 1 (VUSNESP). Se $x = 10^{-3}$, então $\frac{(0,1) \cdot (0,001) \cdot 10^{-1}}{10 \cdot (0,0001)}$ é igual a:

- (a) $100x$
- (b) $10x$
- (c) x
- (d) $\frac{x}{10}$
- (e) $\frac{x}{100}$