

## MATEMÁTICA

### POTENCIAÇÃO

#### PROPRIEDADES DA POTENCIAÇÃO

A potenciação corresponde à multiplicação de fatores iguais, que pode ser escrita de forma simplificada utilizando uma base e um expoente. A base é o fator que se repete e o expoente é o número de repetições.

$$\begin{array}{ccc} & a^n & \rightarrow n^\circ \text{ de reptições} \\ \text{fator repetido} & \swarrow & \end{array}$$

Para resolver problemas com potências é necessário conhecer as suas propriedades. Veja a seguir as principais propriedades utilizadas em operações com potências.

#### 1. Multiplicação de potências de mesma base

No produto de potências de mesma base devemos conservar a base e somar os expoentes.

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

$$\text{Exemplo: } 2^2 \cdot 2^3 = 2^{2+3} = 2^5 = 32$$

#### 2. Divisão de potências de mesma base

Na divisão de potências de mesma base conservamos a base e subtraímos os expoentes.

$$a^m : a^n = a^{m-n}$$

$$\text{Exemplo: } 2^4 : 2^2 = 2^{4-2} = 2^2 = 4$$

#### 3. Potência de potência

Quando a base de uma potência também é uma potência devemos multiplicar os expoentes.

$$(a^m)^n = a^{m \cdot n}$$

Exemplo:  $(3^2)^5 = 3^{2 \cdot 5} = 3^{10} = 59\,049$

#### 4. Potência de produto

Quando a base de uma potência é um produto elevamos cada fator à potência.

$$(a \cdot b)^m = a^m \cdot b^m$$

Exemplo:  $(2 \cdot 3)^2 = 2^2 \cdot 3^2 = 4 \cdot 9 = 36$

#### 5. Potência de quociente

Quando a base de uma potência é uma divisão elevamos cada fator ao expoente.

$$(a/b)^m = a^m/b^m$$

Exemplo:  $(2/3)^2 = 2^2/3^2 = 4/9$

#### 6. Potência de quociente e expoente negativo

Quando a base de uma potência é uma divisão e o expoente é negativo inverte-se a base e o sinal do expoente.

$$(a/b)^{-n} = (b/a)^n$$

Exemplo:  $(2/3)^{-2} = (3/2)^2 = 3^2/2^2 = 9/4$

#### 7. Potência de expoente negativo

Quando o sinal de uma potência for negativo devemos inverter a base para tornar o expoente positivo.

$$a^{-n} = 1/a^n, a \neq 0$$

Exemplo:  $(2)^{-4} = (1/2)^4 = 1/16$

#### 8. Potência com expoente racional

A radiciação é a operação inversa da potenciação. Portanto, podemos transformar um expoente fracionário em um radical.

$$a^{m/n} = \sqrt[n]{a^m}$$

Exemplo:  $5^{1/2} = \sqrt{5}$

### 9. Potência com expoente igual a 0

Quando uma potência apresenta expoente igual a 0, o resultado será 1.

$$a^0 = 1$$

Exemplo:  $4^0 = 1$

### 10. Potência com expoente igual a 1

Quando uma potência apresenta expoente igual a 1, o resultado será a própria base.

$$a^1 = a$$

Exemplo:  $5^1 = 5$

### 11. Potência de base negativa e expoente ímpar

Se uma potência tem base negativa e o expoente é um número ímpar, então, o resultado é um número negativo.

Exemplo:  $(-2)^3 = (-2) \times (-2) \times (-2) = -8$

### 12. Potência de base negativa e expoente par

Se uma potência tem base negativa e o expoente é um número par, então, o resultado é um número positivo.

Exemplo:  $(-3)^2 = (-3) \times (-3) = +9$

## Exercícios sobre propriedades da potenciação

---

### Questão 1

Sabendo que o valor de  $4^5$  é 1024, qual o resultado de  $4^6$ ?

a) 2 988

c) 3 184

b) 4 096

d) 4 386

**Resolução:**

Resposta correta: b) 4 096.

Observe que  $4^5$  e  $4^6$  possuem as mesmas bases. Portanto, a potência  $4^6$  pode ser reescrita como um produto de potências de mesma base.

$$4^6 = 4^5 \cdot 4^1$$

Como sabemos o valor de  $4^5$  basta substituí-lo na expressão e multiplicar por 4, pois potência com expoente 1 tem como resultado a própria base.

$$4^6 = 4^5 \cdot 4^1 = 1024 \cdot 4 = 4\,096.$$

**Questão 2**

Com base nas propriedades da potenciação, qual das sentenças abaixo está correta?

- a)  $(x \cdot y)^2 = x^2 \cdot y^2$
- b)  $(x + y)^2 = x^2 + y^2$
- c)  $(x - y)^2 = x^2 - y^2$
- d)  $(x + y)^0 = 0$

**Resolução:**

Resposta correta: a)  $(x \cdot y)^2 = x^2 \cdot y^2$ .

a) Neste caso temos a potência de um produto e, por isso, os fatores são elevados ao expoente.

b) O correto seria  $(x + y)^2 = x^2 + 2xy + y^2$ .

c) O correto seria  $(x - y)^2 = x^2 - 2xy + y^2$ .

d) O resultado correto seria 1, pois toda potência elevada ao expoente zero tem como resultado 1.

### Questão 3

Aplicue as propriedades das potências para efetuar a simplificação da expressão a seguir.

$$(2^5 \cdot 2^{-4}) : 2^3$$

#### **Resolução:**

Resposta correta:  $1/4$ .

Iniciamos a resolução da alternativa pelo que está dentro dos parênteses.

$2^5 \cdot 2^{-4}$  é a multiplicação de potências de bases iguais e, por isso, repetimos a base e somamos os expoentes.

$$2^{5 + (-4)} = 2^1$$

$$(2^5 \cdot 2^{-4}) : 2^3 = 2^1 : 2^3$$

Agora, a expressão se transformou em uma divisão de potências de mesma base. Por isso, vamos repetir a base e subtrair os expoentes.

$$2^1 : 2^3 = 2^{1-3} = 2^{-2}$$

Como o resultado é uma potência de expoente negativo, devemos inverter a base e o sinal do expoente.

$$2^{-2} = (1/2)^2$$

Quando a potência tem como base um quociente podemos elevar cada termo ao expoente.

$$1^2/2^2 = 1/4$$

Portanto,  $(2^5 \cdot 2^{-4}) : 2^3 = 1/4$ .