POTENCIAS

Corresponde a una multiplicación reiterada de términos o números iguales

$$\text{base} \leftarrow a^{n \rightarrow \text{exponente}} = \underbrace{a \cdot a \cdot a \cdot a \cdot a \cdot \ldots \cdot a}_{n \text{ veces}}$$

Ejemplos:

$$7^3 = 7 \cdot 7 \cdot 7 = 343$$

$$(-6)^2 = (-6) \cdot (-6) = 36$$

$$\boxed{-x^n \textbf{ NO } \text{siempre es igual a } (-x)^n}$$

Por ejemplo : $-3^2 \neq (-3)^2$, ya que

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

$$\boxed{\left(\frac{x}{y}\right)^n \textbf{ NO } \text{siempre es igual a } \frac{x^n}{y}}$$

Por ejemplo : $\left(\frac{2}{3}\right)^3 \neq \frac{2^3}{3}$, ya que

$\left(\frac{2}{3}\right)^3 = \frac{2}{3} \cdot \frac{2}{3} \cdot \frac{2}{3} = \frac{8}{27}$ y $\frac{2^3}{3} = \frac{2 \cdot 2 \cdot 2}{3} = \frac{8}{3}$

Signos de una potencia

- **Potencias con exponente par**

Las potencias que tienen exponente par, son siempre positivas, sin importar el signo de la base.

Ejemplos:

1) $(-11)^2 = (-11) \cdot (-11) = 121$

2) $$\left(\frac{-3}{5}\right)^4 = \frac{(-3)}{5} \cdot \frac{(-3)}{5} \cdot \frac{(-3)}{5} \cdot \frac{(-3)}{5} = \frac{81}{625}$$

- **Potencias con exponente impar**

Las potencias que tienen exponente impar, son positivas si su base es positiva y negativas si su base es negativa.

Ejemplos:

1) $(-12)^3 = (-12) \cdot (-12) \cdot (-12) = -1.728$

2) $$\left(\frac{-2}{3}\right)^5 = \frac{(-2)}{3} \cdot \frac{(-2)}{3} \cdot \frac{(-2)}{3} \cdot \frac{(-2)}{3} \cdot \frac{(-2)}{3} = \frac{-32}{243}$$

PROPIEDADES

- **Multiplicación de potencias**

Igual base	Igual exponente
Se conserva la base y se suman los exponentes. $\boxed{a^n \cdot a^m = a^{n+m}}$ **Ejemplo:** $5^x \cdot 5^{3x} = 5^{x+3x} = 5^{4x}$	Se multiplican las bases y se conserva el exponente. $\boxed{a^n \cdot b^n = (a \cdot b)^n}$ **Ejemplo:** $4^2 \cdot 2^2 = (4 \cdot 2)^2 = 8^2 = 64$

- **División de potencias**

Igual base	Igual exponente
Se conserva la base y se restan los exponentes. $\boxed{a^n : a^m = a^{n-m} \quad , a \neq 0}$ **Ejemplo:** $\frac{9^{23}}{9^6} = 9^{23-6} = 9^{17}$	Se dividen las bases y se conserva el exponente. $\boxed{a^n : b^n = (a : b)^n \quad , b \neq 0}$ **Ejemplo:** $\frac{28^2}{4^2} = (28 : 4)^2 = 7^2 = 49$

Potencia de potencia

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

Ejemplo: $(2^{10})^{4} = 2^{10 \cdot 4} = 2^{40}$

Potencias de exponente cero

0^{0} : indeterminado

$$\boxed{a^{0} = 1, \quad a \neq 0}$$

Ejemplo: si $x \neq 12y$:

$$\left(\frac{x}{3} - 4y\right)^{7-(15-8)} = \left(\frac{x}{3} - 4y\right)^{0} = 1$$

Potencias de exponente negativo

Base entera	Base fraccionaria
$\boxed{a^{-n} = \left(\frac{1}{a}\right)^{n} \quad a \neq 0}$	$\boxed{\left(\frac{a}{b}\right)^{-n} = \left(\frac{b}{a}\right)^{n} \quad a \neq 0;\ b \neq 0}$
Ejemplo:	**Ejemplo:**
$4^{-2} \cdot (2)^{2} = \left(\frac{1}{4}\right)^{2} \cdot (2)^{2} = \left(\frac{1}{16}\right) \cdot 4 = \frac{1}{4}$	$\left(\frac{3}{4}\right)^{-3} = \left(\frac{4}{3}\right)^{3} = \frac{4^{3}}{3^{3}} = \frac{64}{27}$

Adición y sustracción de potencias

No existe propiedad para sumar y/o restar potencias. Es necesario resolver cada potencia y luego aplicar cada operación planteada.

Algunas veces podemos utilizar el concepto de factorización para reducir una expresión que contenga sumas y/o restas de potencias

Ejemplo:

$$4^2 + 4^2 = 2 \cdot 4^2 = 2 \cdot (2^2)^2 = 2 \cdot 2^4 = 2^5$$

- **Potencias de base 10**

Con exponente positivo	Con exponente negativo
$10^1 = 10$	$10^{-1} = 0{,}1$
$10^2 = 100$	$10^{-2} = 0{,}01$
$10^3 = 1.000$	$10^{-3} = 0{,}001$
$10^4 = 10.000$	$10^{-4} = 0{,}0001$

Ejemplos:

$$54.000.000 = 54 \cdot 1.000.000 = 54 \cdot 10^6$$

$$0{,}00004 = 4 \cdot 0{,}00001 = 4 \cdot 10^{-5}$$

Ejemplo:

$(2t \cdot 3s^3)^2 =$

A) $26ts^3$
B) $36t^2s^6$
C) $6t^2s^5$
D) $6t^2s^6$
E) $24t^2s^6$