

# Potencias y Raíces

## Propiedades de las potencias

### Producto

$$a^b \cdot a^c = a^{b+c}$$

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

### Potencia

$$a^0 = 1 \quad a^1 = a$$

$$(a^b)^c = a^{b \cdot c}$$

$$a^{\frac{b}{c}} = \sqrt[c]{a^b}$$

### Cociente

$$a^b : a^c = a^{b-c}$$

$$a^c : b^c = (a : b)^c$$

### Exponente Negativo

$$a^{-b} = \frac{1}{a^b} \quad a^{-\frac{b}{c}} = \frac{1}{\sqrt[c]{a^b}}$$

$$\left(\frac{a}{b}\right)^{-c} = \left(\frac{b}{a}\right)^c$$

## Propiedades de las Raíces

$$\sqrt[n]{a} = b \Leftrightarrow b^n = a$$

1.- Calcula Aplicando las Propiedades de las potencias:

- a)  $3^3 \cdot 3^4 \cdot 3$     b)  $5^7 : 5^3$     c)  $(5^3)^4$   
d)  $(5 \cdot 2 \cdot 3)^4$     e)  $(3^4)^4$     f)  $[(5^3)^4]^2$   
g)  $(8^2)^3$     h)  $(9^3)^2$     i)  $2^5 \cdot 2^4 \cdot 2$   
j)  $2^7 : 2^6$     k)  $(2^2)^4$     l)  $(4 \cdot 2 \cdot 3)^4$   
m)  $(2^5)^4$     n)  $[(2^3)^4]^{10}$     ñ)  $(27^2)^5$

a)  $3^8$ ; b)  $5^4$ ; c)  $5^{12}$ ; d)  $30^4$ ; e)  $3^{16}$ ; f)  $5^{24}$ ; g)  $2^{18}$ ; h)  $3^{12}$ ; i)  $2^{10}$ ; j)  $2$ ; k)  $2^8$ ; l)  $24^4$ ; m)  $2^{20}$ ; n)  $1$ ; ñ)  $3^{30}$

2.- Calcula, teniendo cuidado con los signos:

- a)  $(-2)^2 \cdot (-2)^3 \cdot (-2)^4$     b)  $(-2)^{-2} \cdot (-2)^3 \cdot (-2)^4$   
c)  $2^{-2} \cdot 2^{-3} \cdot 2^4$     d)  $2^2 : 2^3$   
e)  $2^{-2} : 2^3$     f)  $2^2 : 2^{-3}$   
g)  $2^{-2} \cdot 2^{-3}$     h)  $(-2)^3 \cdot (+2)^7$

Sol: a)  $(-2)^9$ ; b)  $(-2)^5$ ; c)  $2^{-1} = 1/2$ ; d)  $2^{-1}$ ; e)  $2^{-5}$ ; f)  $2^5$ ; g)  $2$ ; h)  $(-2)^{10}$

3.- ¿Qué signo tienen las potencias siguientes?

- a)  $6^3$     b)  $(-3)^{12}$     c)  $3^{21}$     d)  $(-3)^{21}$   
e)  $(-2)^4$     f)  $5^{32}$     g)  $(-3)^5$     h)  $4^{51}$   
i)  $3^{35}$     j)  $(-1)^{17}$     k)  $3^{-3}$     l)  $(-2)^{-3}$

4.- Calcula las siguientes potencias:

- a)  $3^4$     b)  $(-1)^3$     c)  $(-2)^3$     d)  $2^5$   
e)  $(-2)^4$     f)  $-2^2$     g)  $(-3)^3$     h)  $5^2$

Sol: a) 81; b) -1; c) -8; d) 32; e) 16; f) -4; g) -27; h) 25

5.- Realiza las siguientes operaciones y expresa el resultado en forma de potencia:

- a)  $(2^4 \cdot 3^2 \cdot 5^3)^3$     b)  $(3^2 \cdot 5^3)^3$     c)  $(5^3 \cdot 2^2 \cdot 4^3)^2$

Sol: a)  $2^{12} \cdot 3^6 \cdot 5^9$ ; b)  $3^6 \cdot 5^9$ ; c)  $5^6 \cdot 2^{16}$

6.- Reduce a una única potencia:

- a)  $x^4 \cdot x^6$     b)  $m^3 \cdot m^4$     c)  $m^8 : m^6$   
d)  $x^7 : x^6$     e)  $(-4)^7 : (4^2)^2$     f)  $(m^4)^3$   
g)  $(a^{10} : a^6)^2$     h)  $(x^5 : x^2) \cdot x^4$     i)  $(x^2)^5$   
j)  $(x^6 \cdot x^4) : x^7$     k)  $(5^2 \cdot 5^4) : 5^3$     l)  $(2^4)^3 : 2^7$   
m)  $(5^2)^5 : [(-5)^3]^2$     n)  $[(-3)^4]^3 : [(-3)^3]^3$

Sol: a)  $x^{10}$ ; b)  $m^7$ ; c)  $m^2$ ; d)  $x$ ; e)  $-4^3$ ; f)  $m^{12}$ ; g)  $a^8$ ; h)  $x^7$ ; i)  $x^{10}$ ; j)  $x^3$ ; k)  $5^3$ ; l)  $2^5$ ; m)  $5^4$ ; n)  $-3^3$

7.- Reduce a una única potencia:

a)  $(a^2 \cdot a^3 \cdot a)^3 \cdot (a^2 \cdot a^3 \cdot a^0)$     b)  $2^3 \cdot 2 \cdot \left(\frac{2^3 \cdot 2}{2^4 \cdot 2^2}\right)$     c)  $3^2 \cdot 3^3 \cdot \left(\frac{3^3 \cdot 3^4}{3^4 \cdot 3^2}\right)$

Sol: a)  $a^{23}$ ; b)  $2^2$ ; c)  $3^6$

8.- Calcula:

- a)  $(5^8 \cdot 5^4) : (5^2)^5$     b)  $[(-2^6) \cdot (+2)^3] : [(+2)^3]^2$   
c)  $[(-7)^8 \cdot 7^5] : (7^4)^3$     d)  $[(-3)^3]^3 : [(-3)^2 \cdot (-3)^3]$

Sol: a)  $5^2$ ; b)  $2^3$ ; c)  $7$ ; d)  $3^4$

9.- Opera y calcula:

- a)  $10^6 : (5^4 \cdot 2^4)$     b)  $(-12)^7 : [(-3^5 \cdot 4^5)]$   
c)  $[(-9)^5 \cdot (-2)^5] : 18^4$     d)  $[5^7 \cdot (-4)^7] : 20^4$   
e)  $8^4 : (2^5 \cdot 4^2)$     f)  $25^3 : [(-15)^5 : 3^5]$

Sol: a)  $10^2$ ; b)  $1/2^2$ ; c)  $18$ ; d)  $-20^3$ ; e)  $2^3$ ; f)  $-5$

10.- Reduce a una única potencia:

- a)  $[2^9 : (2^3)^2] \cdot 5^3$     b)  $10^2 : [(5^2)^3 : 5^4]$   
c)  $6^3 : [(2^7 : 2^6) \cdot 3]^2$     d)  $[(6^2)^2 \cdot 4^4] : (2^3)^4$

Sol: a)  $10^9$ ; b)  $2^2$ ; c)  $6$ ; d)  $3^4$

11.- Calcula, si es posible, las siguientes raíces:

- a)  $\sqrt{49}$     b)  $\sqrt{8^2}$     c)  $\sqrt{-49}$     d)  $\sqrt{15^2}$   
e)  $\sqrt{169}$     f)  $\sqrt{-225}$     g)  $\sqrt{2500}$     h)  $\sqrt{50^2}$   
i)  $\sqrt{-x^2}$     j)  $\sqrt{x^2}$     k)  $\sqrt{(-144)^2}$     l)  $\sqrt{a^4}$   
m)  $\sqrt{(-2)^2}$     n)  $\sqrt{-a^4}$     ñ)  $\sqrt{(-a)^4}$     o)  $\sqrt{m^6}$   
p)  $\sqrt{-81}$     q)  $\sqrt{(-m)^6}$     r)  $\sqrt{-a^4}$     s)  $\sqrt{-m^6}$

Sol: a) 7; b) 8; c) No; d) 15; e) 13; f) No; g) 50; h) 50; i) No; j) x; k) 144; l)  $a^2$ ; m) 2; n) no; ñ)  $a^2$ ; o)  $m^3$ ; p) no; q)  $m^3$ ; r) no; s) no

12.- Calcula:

- a)  $(4^6 \div 4^3) \cdot (4^4 \div 4)$     b)  $(36^5 \div 6^5) \div (2^4 \cdot 3^4)$   
c)  $x \cdot (x^9 \div x^3) \div x^3$     d)  $(2^8 \div 4^2) \div 2^0$   
e)  $4^7 \div 2^9$     f)  $(m^8 \div m^3) \div m^3$   
g)  $4^3 - 5^2 + 3^0$     h)  $\sqrt{144} - \sqrt{121}$   
i)  $6^3 \div 6^2 + 5^2 \cdot 5$     j)  $(3^{11} \div 9^2) \div 27^2$   
k)  $[2^7 \cdot (-3)^7] \div 36^2$     l)  $m^{10} \div (m^3)^3$   
m)  $[(-k)^9 : k^5] : (-k)^3$     n)  $(25^5 \cdot (-4)^5) : (-10)^3$

Sol: a)  $4^6$ ; b) 6; c)  $x^4$ ; d)  $2^4$ ; e)  $2^5$ ; f)  $m^2$ ; g) 40; h) 1; i) 131; j) 3; k)  $-6^3$ ; l) m; m) k; n)  $10^7$

13.- Realiza las siguientes operaciones combinadas y calcula el resultado: (usa potencias si es necesario)

- a)  $3 \cdot 4^2 - 3^2 : 3^0 + \sqrt{81} : 3^2 =$   
b)  $5 \cdot (7-2)^2 : 25 - 4^4 : 4^3 + \sqrt{36} : 6 =$   
c)  $5^2 + 5^3 - 5 + 5^0 =$   
d)  $25 - 5 \cdot 2 + 8^4 : 4^5 + 2 \cdot \sqrt{49} =$   
e)  $8^9 : 1^9$     f)  $24^5 : 2^5$     g)  $(-20)^9 : 5^9$   
h)  $(-30)^7 : (-6)^7$     i)  $8^4 : (-4)^4$     j)  $\frac{9^5}{3^5}$     k)  $\frac{10^8}{2^8}$   
l)  $\frac{(-36)^5}{9^5} \cdot \frac{5^{10}}{1^{10}}$     m)  $\frac{(-14)^{25}}{(-7)^{25}}$     n)  $\frac{30^4}{(-3)^4}$     o)  $\frac{-49^8}{(-7)^8}$

Sol: a) 40; b) 2; c) 146; d) 5; e)  $8^9$ ; f)  $12^5$ ; g)  $-5^9$ ; h)  $5^7$ ; i)  $2^4$ ; j)  $3^5$ ; k)  $5^8$ ; l)  $-10^{10}$ ; m)  $2^{25}$ ; n)  $-10^4$ ; o)  $-7^8$