

# Potencias y Raíces

## Propiedades de las potencias

### Producto

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

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

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

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

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

### Cociente

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

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

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

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

## 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<sup>8</sup>; b)5<sup>4</sup>; c)5<sup>12</sup>; d)30<sup>4</sup>; e)3<sup>16</sup>; f)5<sup>24</sup>; g)2<sup>18</sup>; h)3<sup>12</sup>; i)2<sup>10</sup>; j)2; k)2<sup>8</sup>; l)24<sup>4</sup>; m)2<sup>20</sup>; n)1; ñ)3<sup>30</sup>

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)<sup>9</sup>; b) (-2)<sup>5</sup>; c) 2<sup>-1</sup>=1/2; d) 2<sup>-1</sup>; e) 2<sup>-5</sup>; f) 2<sup>5</sup>; g) 2; h) (-2)<sup>10</sup>

3.- ¿Qué signo tienen las potencias siguientes?

- a) 6<sup>3</sup>    b) (-3)<sup>12</sup>    c) 3<sup>21</sup>    d) (-3)<sup>21</sup>  
 e) (-2)<sup>4</sup>    f) 5<sup>32</sup>    g) (-3)<sup>5</sup>    h) 4<sup>51</sup>  
 i) 3<sup>35</sup>    j) (-1)<sup>17</sup>    k) 3<sup>-3</sup>    l) (-2)<sup>-3</sup>

4.- Calcula las siguientes potencias:

- a) 3<sup>4</sup>    b) (-1)<sup>3</sup>    c) (-2)<sup>3</sup>    d) 2<sup>5</sup>  
 e) (-2)<sup>4</sup>    f) -2<sup>2</sup>    g) (-3)<sup>3</sup>    h) 5<sup>2</sup>

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<sup>12</sup>·3<sup>6</sup>·5<sup>9</sup>; b) 3<sup>6</sup>·5<sup>9</sup>; c) 5<sup>6</sup>·2<sup>16</sup>

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<sup>10</sup>; b) m<sup>7</sup>; c) m<sup>2</sup>; d) x; e) -4<sup>3</sup>; f) m<sup>12</sup>; g) a<sup>8</sup>; h) x<sup>7</sup>; i) x<sup>10</sup>; j) x<sup>3</sup>; k) 5<sup>3</sup>; l) 2<sup>5</sup>; m) 5<sup>4</sup>; n) -3<sup>3</sup>

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<sup>23</sup>; b) 2<sup>2</sup>; c) 3<sup>6</sup>

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<sup>2</sup>; b) 2<sup>3</sup>; c) 7; d) 3<sup>4</sup>

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<sup>2</sup>; b) 12<sup>2</sup>; c) 18; d) -20<sup>3</sup>; e) 2<sup>3</sup>; 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<sup>3</sup>; b) 2<sup>2</sup>; c) 6; d) 3<sup>4</sup>

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<sup>2</sup>; m) 2; n) no; ñ) a<sup>2</sup>; o) m<sup>3</sup>; p) no; q) m<sup>3</sup>; r) no; s) no

12.- Calcula si existen estas raíces:

a)  $\sqrt[3]{1}$     b)  $\sqrt[3]{-1}$     c)  $\sqrt[3]{64}$   
 d)  $\sqrt[4]{625}$     e)  $\sqrt[4]{-625}$     f)  $\sqrt[4]{10.000}$

Sol: a) 1; b) -1; c) 4; d) 5; e) No; f) 10

13.- Calcula las siguientes raíces exactas:

a)  $\sqrt{0,04}$     b)  $\sqrt{0,49}$     c)  $\sqrt{0,81}$   
 d)  $\sqrt{0,0001}$     e)  $\sqrt{0,0121}$     f)  $\sqrt{0,1225}$

Sol: a) 0,2; b) 0,7; c) 0,9; d) 0,01; e) 0,11; f) 0,35

14.- Expresa en forma de potencia y calcula:

a)  $\sqrt[3]{a^{12}}$     b)  $\sqrt[5]{m^{10}}$     c)  $\sqrt{x^{10}}$

Sol: a) a<sup>4</sup>; b) m<sup>2</sup>; c) x<sup>5</sup>

15.- Calcula utilizando las propiedades de las potencias:

a)  $\frac{6^4 \cdot 8^2}{3^2 \cdot 2^3 \cdot 2^4}$     b)  $\frac{15^2 \cdot 4^2}{12^2 \cdot 10}$     c)  $\frac{2^{-5} \cdot 4^3}{16}$     d)  $\frac{2^5 \cdot 3^2 \cdot 4^{-1}}{2^3 \cdot 9^{-1}}$

Sol: a) 72; b) 5/2; c) 1/8; d) 81

16.- Simplifica:

a)  $\frac{1}{a} : \frac{1}{a^2}$     b)  $a : \frac{1}{a}$     c)  $\left(\frac{a}{b}\right)^4 \cdot \frac{a^3}{b^2}$     d)  $\left(\frac{a}{b}\right)^{-3} \cdot (a^{-1})^{-2}$     e)  $\left(\frac{1}{a}\right)^{-3} \cdot \left(\frac{a}{b}\right)^{-2}$

Sol: a) a; b) a<sup>2</sup>; c) b<sup>2</sup>/a; d) b<sup>3</sup>/a; e) a·b<sup>2</sup>

17.- Calcula utilizando las propiedades de las potencias:

a)  $\frac{5^2 \cdot (-5^2)^3 \cdot 5^4}{5^0 \cdot 5^{-5} \cdot (5^2)^2}$     b)  $\frac{2^{-1} \cdot (2^5)^{-3} \cdot 2}{2^7}$     c)  $\frac{3^2 \cdot (3^2)^3}{3^3}$     d)  $\frac{7^{-3} \cdot 7^{-1} \cdot 7^4}{(7^5 \cdot 7)^2}$

Sol: a) 5; b) 2<sup>3</sup>; c) 2<sup>22</sup>; d) 7<sup>-12</sup>