

## EJERCICIOS DE POTENCIAS

**Ejercicio 1:** Calcula:

a)  $(3^4)^2 = 3^{4 \cdot 2} = 3^8$

b)  $(2^{-3})^{-3} = 2^{-3 \cdot (-3)} = 2^9$

c)  $\left[ (3^{-3})^{-2} \right]^{-2} = 3^{-3 \cdot (-2) \cdot (-2)} = 3^{6 \cdot (-2)} = 3^{-12}$

d)  $(3^4)^0 = 3^{4 \cdot 0} = 3^0 = 1$

e)  $\left\{ \left[ (3^3)^{-1} \right]^{-2} \right\}^{-2} = 3^{3 \cdot (-1) \cdot (-2) \cdot (-1)} = 3^{3 \cdot (-1) \cdot (-2) \cdot (-1)} = 3^{-6} = \frac{1}{3^6}$

**Nota teórica:**

En una potencia de potencias, los exponentes se multiplican.

**Ejercicio 2:** Calcula:

a)  $2^4 \cdot 2^2 = 2^{4+2} = 2^6$

b)  $3 \cdot 3^2 \cdot 3^6 = 3^{1+2+6} = 3^9$

c)  $2^4 \cdot 2^{-2} = 2^{4+(-2)} = 2^{4-2} = 2^2$

d)  $2^{-4} \cdot 2^{-2} = 2^{-4+(-2)} = 2^{-4-2} = 2^{-6} = \frac{1}{2^6}$

e)  $2^{-1} \cdot 2^3 \cdot 2^{-2} = 2^{-1+3+(-2)} = 2^{-1+3-2} = 2^0 = 1$

f)  $27^5 \cdot 81^7 = (3^3)^5 \cdot (3^4)^7 = 3^{3 \cdot 5} \cdot 3^{4 \cdot 7} = 3^{15} \cdot 3^{28} = 3^{15+28} = 3^{43}$

g)  $25^3 \cdot 5^4 \cdot 125^2 = (5^2)^3 \cdot 5^4 \cdot (5^3)^2 = 5^{2 \cdot 3} \cdot 5^4 \cdot 5^{3 \cdot 2} = 5^6 \cdot 5^4 \cdot 5^6 = 5^{6+4+6} = 5^{14}$

**Nota teórica:**

En la multiplicación de potencias con la misma base, los exponentes se suman.

**Ejercicio 3:** Calcula:

a)  $5^3 : 5^2 = 5^{3-2} = 5^1 = 5$

b)  $11^3 : 11^{-3} = 11^{3-(-3)} = 11^{3+3} = 11^6$

**Nota teórica:**

En la división de potencias con la misma base, los exponentes se restan.

$$c) \frac{2^2}{2^{-3}} = 2^{2-(-3)} = 2^{-1} = \frac{1}{2}$$

$$d) 7^{-8} : 7^3 = 7^{-8+3} = 7^{-5} = \frac{1}{7^5}$$

$$e) \frac{2^2 : 2^{-3}}{2^{-3}} = \frac{2^{2-(-3)}}{2^{-3}} = \frac{2^{2+3}}{2^{-3}} = \frac{2^5}{2^{-3}} = 2^{5-(-3)} = 2^{5+3} = 2^8$$

$$f) (3^5 : 3^{-2}) : 3^{-4} = 3^{5-(-2)} : 3^{-4} = 3^{5+2} : 3^{-4} = 3^7 : 3^{-4} = 3^{7-(-4)} = 3^{7+4} = 3^{11}$$

$$g) (8^5 : 4^{-2}) : 2^{-4} = \left[ (2^3)^5 : (2^2)^{-2} \right] : 2^{-4} = (2^{15} : 2^{-4}) : 2^{-4} = 2^{15-(-4)} : 2^{-4} = 2^{19} : 2^{-4} = 2^{19-(-4)} = 2^{19+4} = 2^{23}$$

**Ejercicio 4:** Calcula:

$$a) \frac{(5^2)^3}{(5^3)^7} = \frac{5^{2 \cdot 3}}{5^{3 \cdot 7}} = \frac{5^6}{5^{21}} = 5^{6-21} = 5^{-15} = \frac{1}{5^{15}}$$

$$b) (3^2)^3 : (3^3)^3 = 5^{2 \cdot 3} : 5^{3 \cdot 3} = 3^6 : 3^9 = 3^{6-9} = 3^{-3} = \frac{1}{3^3}$$

$$c) \frac{(3^2)^5 \cdot 3^3}{(3^3)^2} = \frac{3^{2 \cdot 5} \cdot 3^3}{3^{3 \cdot 2}} = \frac{3^{10} \cdot 3^3}{3^6} = \frac{3^{10+3}}{3^6} = \frac{3^{13}}{3^6} = 3^{13-6} = 3^7$$

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

$$= \frac{5^5 : 5^2}{5^{3+4}} = \frac{5^{5-2}}{5^7} = \frac{5^3}{5^7} = 5^{3-7} = 5^{-4} = \frac{1}{5^4}$$

$$e) \frac{(2^{-2})^{-3} : (2^{-3})^2}{(2^{-3})^{-1} \cdot (2^{-1})^{-2}} = \frac{2^{-2 \cdot (-3)} : 2^{-3 \cdot 2}}{2^{-3 \cdot (-1)} \cdot 2^{-1 \cdot (-2)}} = \frac{2^6 : 2^{-6}}{2^3 \cdot 2^2} = \frac{2^{6-(-6)}}{2^{3+2}} = \frac{2^{6+6}}{2^5} = \frac{2^{12}}{2^5} = 2^{12-5} = 2^7$$

**Ejercicio 5:**

Calcula las siguientes potencias.

- a)  $3^4$                       e)  $\left(\frac{-3}{5}\right)^3$   
b)  $\left(\frac{5}{-2}\right)^5$                   f)  $(-5)^7$   
c)  $(-2)^6$                       g)  $\left(-\frac{4}{9}\right)^3$   
d)  $\left(\frac{5}{7}\right)^2$                       h)  $2^5$

- a)  $3^4 = 81$                       e)  $\left(\frac{-3}{5}\right)^3 = -\frac{27}{125}$   
b)  $\left(\frac{5}{-2}\right)^5 = -\frac{3.125}{32}$                   f)  $(-5)^7 = -78.125$   
c)  $(-2)^6 = 64$                       g)  $\left(-\frac{4}{9}\right)^3 = -\frac{64}{729}$   
d)  $\left(\frac{5}{7}\right)^2 = \frac{25}{49}$                       h)  $2^5 = 32$

**Ejercicio 6:**

Simplificar, mediante las propiedades de las potencias, dejando el **resultado como potencia de exponente positivo** y base lo más simple posible (no vale usar calculadora):

- a)  $2^{-2} \cdot 2^5 =$                       f)  $\frac{2^4}{2^{-1}} =$   
b)  $2^{-4} \cdot 2^2 =$                       g)  $\frac{2^{-2}}{2^3} =$   
c)  $3^{-1} \cdot 3^{-3} =$                       h)  $\frac{5^0}{5^3} =$   
d)  $\frac{2^5}{2^3} =$                                   i)  $\frac{6^{-4}}{3^{-4}} =$   
e)  $\frac{2^3}{2^5} =$

**Ejercicio 7:**

Simplifica y expresa el resultado como potencia.

- a)  $\frac{5^7 \cdot 3^3 \cdot 6^{-4}}{6^{-2} \cdot 3^{-3} \cdot 5^{-14}}$                       b)  $2 \cdot \frac{3}{4} \cdot \frac{2^{-3}}{3^2} \cdot \left(\frac{3}{8}\right)^2$
- a)  $\frac{5^7 \cdot 3^3 \cdot 6^{-4}}{6^{-2} \cdot 3^{-3} \cdot 5^{-14}} = \frac{6^2 \cdot 5^{14} \cdot 5^7 \cdot 3^3 \cdot 3^3}{6^4} = \frac{5^{21} \cdot 3^6}{6^2} = \frac{5^{21} \cdot 3^4}{2^2}$
- b)  $2 \cdot \frac{3}{4} \cdot \frac{2^{-3}}{3^2} \cdot \left(\frac{3}{8}\right)^2 = \frac{2 \cdot 3^3}{2^{11} \cdot 3^2} = \frac{3}{2^{10}}$

**Ejercicio 8:**

Simplificar, mediante las propiedades de las potencias, dejando el **resultado como potencia de exponente positivo** y base lo más simple posible (no vale usar calculadora):

a)  $2^{-2} \cdot 2^5 =$

b)  $2^{-4} \cdot 2^2 =$

c)  $3^{-1} \cdot 3^{-3} =$

d)  $\frac{2^5}{2^3} =$

e)  $\frac{2^3}{2^5} =$

n)  $(3^{-2})^{-2} =$

o)  $(6^0)^3 =$

p)  $\left(\frac{3}{2}\right)^{-1} \cdot \left(\frac{3}{2}\right)^3 =$

q)  $\left(\frac{1}{4}\right)^{-4} \cdot \left(\frac{1}{4}\right)^2 =$

r)  $\left(\frac{3}{2}\right)^{-1} \cdot \left(\frac{3}{2}\right)^{-3} =$

s)  $\left(-\frac{1}{5}\right)^{-2} \cdot \left(-\frac{1}{5}\right)^{-4} =$

t)  $\frac{\left(\frac{2}{3}\right)^2}{\left(\frac{2}{3}\right)^4} =$

f)  $\frac{2^4}{2^{-1}} =$

g)  $\frac{2^{-2}}{2^3} =$

h)  $\frac{5^0}{5^3} =$

i)  $\frac{6^{-4}}{3^{-4}} =$

w)  $\frac{\left(\frac{2}{5}\right)^{-2}}{\left(\frac{2}{5}\right)^{-3}} =$

*(Sol: 2/5)*

x)  $a^8 \cdot (a^3)^{-2} =$

*(Sol: a<sup>2</sup>)*

y)  $\frac{5^3}{(5^{-2})^3 \cdot 5} =$

*(Sol: 5<sup>8</sup>)**(Sol: 2<sup>4</sup>)*

z)  $2^2 \cdot 2^2 =$

*(Sol: 5<sup>6</sup>)*

α)  $\frac{\left(\frac{2}{3}\right)^{-1} \left(\frac{2}{3}\right)^4}{\left(\frac{2}{3}\right)^{-2}} =$

*(Sol: (2/3)<sup>5</sup>)*

β)  $\frac{3^{10}}{9^7} =$

*(Sol: 1/3<sup>4</sup>)*

γ)  $7^8 : \left[\left(\frac{1}{7}\right)^2\right]^{-3} =$

*(Sol: 7<sup>2</sup>)*

**Ejercicio 9:**

Realiza estas operaciones.

$$\begin{aligned}
 \text{a)} \quad & \left(\frac{5}{6} - \frac{4}{5}\right)^{-2} \cdot \left(\frac{2}{3}\right)^{-1} + \left(\frac{1}{2}\right)^2 \\
 \text{a)} \quad & \left(\frac{5}{6} - \frac{4}{5}\right)^{-2} \cdot \left(\frac{2}{3}\right)^{-1} + \left(\frac{1}{2}\right)^2 = \\
 & = \left(\frac{25}{30} - \frac{24}{30}\right)^{-2} \cdot \frac{3}{2} + \frac{1}{4} = \\
 & = \left(\frac{1}{30}\right)^{-2} \cdot \frac{3}{2} + \frac{1}{4} = \\
 & = 900 \cdot \frac{3}{2} + \frac{1}{4} = \\
 & = 1.350 + \frac{1}{4} = \\
 & = \frac{5.401}{4}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{b)} \quad & \left(\frac{5}{2} + \frac{2}{5}\right)^{-1} : \left(\frac{7}{3}\right)^{-1} - \left(\frac{4}{3}\right)^2 \\
 \text{b)} \quad & \left(\frac{5}{2} + \frac{2}{5}\right)^{-1} : \left(\frac{7}{3}\right)^{-1} - \left(\frac{4}{3}\right)^2 = \\
 & = \left(\frac{25}{10} + \frac{4}{10}\right)^{-1} : \frac{3}{7} - \frac{16}{9} = \\
 & = \left(\frac{21}{10}\right)^{-1} : \frac{3}{7} - \frac{16}{9} = \\
 & = \frac{10}{21} : \frac{3}{7} - \frac{16}{9} = \\
 & = \frac{70}{63} - \frac{16}{9} = \\
 & = \frac{-42}{63}
 \end{aligned}$$

**Ejercicio 10:**

Simplificar, mediante las propiedades de las potencias, dejando el **resultado como entero o fracción** (excepto si resulta muy elevado, en cuyo caso se puede dejar como potencia); no vale usar calculadora, salvo para comprobar resultados:

$$\text{a)} \quad (2^3)^{-2} = \quad \text{(Soluc: } 1/64)$$

$$\text{b)} \quad (2^{-3})^{-2} = \quad \text{(Soluc: } 64)$$

$$\text{c)} \quad 2^5 \cdot 4^3 = \quad \text{(Soluc: } 2048)$$

$$\text{d)} \quad [(-2)^3]^{-2} = \quad \text{(Soluc: } 1/64)$$

$$\text{m)} \quad (3^{-5} \cdot 9^3)^{-2} = \quad \text{(Soluc: } 1/9)$$

$$\text{n)} \quad \frac{4^4}{8^2} = \quad \text{(Soluc: } 4)$$

$$\text{o)} \quad \left[\frac{(-27)^2}{9^3}\right]^{-2} = \quad \text{(Soluc: } 1)$$

$$\text{p)} \quad \frac{18^6}{9^6} = \quad \text{(Soluc: } 64)$$

$$\text{q)} \quad 25^4 \cdot 5^3 = \quad \text{(Soluc: } 5^{11})$$

$$\text{r)} \quad \left[\frac{9^2}{(-3)^2}\right]^{-1} = \quad \text{(Soluc: } 1/9)$$

$$q) \frac{2^7 \cdot 2^5 \cdot 2^3 \cdot 2^0}{2 \cdot 2^3 \cdot 2^5 \cdot 2^6} = \quad (\text{Soluc: } 1)$$

$$r) \frac{3^3 \cdot 3^{-2} \cdot 3^4}{3 \cdot 3^{-3} \cdot 3^{-5} \cdot 3^6} = \quad (\text{Soluc: } 81)$$

$$s) \frac{2^3 \cdot 4^3 \cdot 2^{-1} \cdot 8}{2 \cdot 8^{-2} \cdot 8^0 \cdot 2^5} = \quad (\text{Soluc: } 1024)$$

$$t) \frac{2^5 \cdot 2^{-2} \cdot 9 \cdot 3^{-4}}{2^{-2} \cdot (2^2)^2 \cdot 3 \cdot 3^{-3}} = \quad (\text{Soluc: } 2)$$

$$u) \frac{2^3 \cdot 2^4 \cdot 5^2 \cdot 5^{-1}}{2^{-1} \cdot 2^2 \cdot 5^{-2} \cdot 5^{-3}} = \quad (\text{Soluc: } 1.000.000)$$

### Ejercicio 11:

Simplificar, mediante las propiedades de las potencias, dejando el **resultado como entero o fracción** (salvo si es muy elevado, en cuyo caso puede dejarse como potencia); no vale usar calculadora:

$$a) \left[ \left( \frac{5}{2} \right)^3 \right]^4 \cdot \left( \frac{4}{5} \right)^{-2} = \quad (\text{Soluc: } 2^8/5^{10})$$

$$b) \left( \frac{6}{5} \right)^5 \cdot \left( -\frac{10}{3} \right)^4 = \quad (\text{Soluc: } 3^{10} \cdot 2^2/5^{10})$$

$$c) \frac{2^{-3} \cdot (-2)^4 \cdot (-4)^{-1}}{-2} = \quad (\text{Soluc: } 1/4)$$

$$d) (-1)^3 + (-1)^2 + (-1) = \quad (\text{Soluc: } -1)$$

$$e) 2 \cdot (-1)^3 - 4 \cdot (-1)^2 + 2 \cdot (-1) = \quad (\text{Soluc: } -8)$$

$$f) \frac{\left( \frac{1}{2} \right)^{-3} \cdot \left( -\frac{1}{4} \right)^2}{2^{-1}} = \quad (\text{Soluc: } 1)$$

$$g) 2 \cdot (-2)^4 + 3 \cdot (-2)^3 - 4 \cdot (-2)^2 - 3 \cdot (-2) = \quad (\text{Soluc: } -2)$$

$$h) \frac{\left( \frac{4}{9} \right)^{-1} \cdot \left( \frac{5}{4} \right)^3}{\left( \frac{25}{3} \right)^2 \cdot \left( \frac{1}{3} \right)^{-3} \cdot 2^{-7}} = \quad (\text{Soluc: } 3/10)$$

$$i) \frac{\left[ \left( \frac{2}{3} \right)^2 \cdot \left( \frac{2}{3} \right)^5 \right]^{-3}}{\left[ \left( \frac{2}{3} \right)^{-5} \cdot \left( \frac{2}{3} \right)^{-8} \right]^{-2}} = \quad (\text{Soluc: } (2/3)^{15})$$