

# POTENCIACIÓN

## 4.1 POTENCIAS CON EXPONENTE NATURAL

RECUERDA.....

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

$$\frac{a^m}{a^n} = a^{m-n}$$

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

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

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

Simplifica las siguientes expresiones:

**1**  $x^3 \cdot x^2 \cdot x^7$

**2**  $\left(\frac{2}{3}\right)^5 \cdot \left(\frac{2}{3}\right)^3$

**3**  $(-2)^3 \cdot 4^3 \cdot a^3$

**4**  $a^2 \cdot b^2 \cdot x^2$

**5**  $\frac{3^4 \cdot 3^5}{3^2}$

**6**  $\frac{(-2)^4 \cdot (-2)^7}{(-2)^5}$

**7**  $\frac{6^5 \cdot 6^2}{3^6}$

**8**  $\frac{(-8)^4 \cdot (-8)^5}{(-8)^2 \cdot (-8)^4}$

$$\mathbf{9} \left(\frac{a}{b}\right)^5 : \left(\frac{a}{b}\right)^3$$

$$\mathbf{10} \left(\frac{3}{4}\right)^3 : \left(\frac{3}{4}\right)^2$$

$$\mathbf{11} [(-2)^4]^3$$

$$\mathbf{12} \left(\frac{1}{2}\right)^2 \cdot \left(\frac{1}{3}\right)^3 \cdot \left(\frac{3}{5}\right)^3$$

$$\mathbf{13} \left[\left(\frac{2}{5}\right)^3\right]^4$$

$$\mathbf{14} \left[\left(\frac{3}{2}\right)^2\right]^5$$

$$\mathbf{15} \frac{(6a^2b)^5}{(2ab^2)^3}$$

$$\mathbf{16} \left[\frac{(10x^3yz)^4}{(5xy^2z)^4}\right]^2$$

$$\mathbf{17} \frac{\left[\frac{2}{3} \cdot \left(\frac{2}{3}\right)^2\right]^3}{\left[\left(\frac{2}{3}\right)^5 : \left(\frac{2}{3}\right)^3\right]^2}$$

$$\mathbf{18} \frac{\left(\frac{2}{10}\right)^5 : \left(\frac{2}{10}\right)^8}{\left(\frac{2}{10}\right)^3 \cdot \left(\frac{1}{5}\right)^4 : \left(\frac{2}{10}\right)}$$

## 4.2 POTENCIAS CON EXPONENTE ENTERO

### RECUERDA.....

- Cualquiera que sea  $a \neq 0$ ,  $a^0 = 1$ .
- Si  $n$  es positivo,  $a^{-n} = \frac{1}{a^n}$ ,  $\left(\frac{a}{b}\right)^{-n} = \frac{b^n}{a^n}$ .
- Las demás propiedades de las potencias son válidas para exponentes negativos.

Calcula y simplifica:

$$\mathbf{1} \left(\frac{2}{3}\right)^6 \cdot \left(\frac{2}{3}\right)^{-4}$$

$$\mathbf{2} \left(\frac{3}{5}\right)^7 : \left(\frac{3}{5}\right)^{-2}$$

$$\mathbf{3} \left(\frac{1}{3}\right)^5 \cdot \left(\frac{1}{3}\right)^{-3}$$

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

$$\mathbf{5} \left(\frac{6}{5}\right)^6 \cdot \left(\frac{-10}{3}\right)^{-4}$$

$$\mathbf{6} \left[\left(\frac{4}{5}\right)^3\right]^{-2}$$

$$\mathbf{7} (2^3)^{-5}$$

$$\mathbf{8} (2^{-3})^{-5}$$

$$\mathbf{9} \quad [(-2)^3]^{-5}$$

$$\mathbf{10} \quad [(-2)^{-3}]^{-5}$$

$$\mathbf{11} \quad \left[ \left( \frac{2}{3} \right)^{-3} \right]^2$$

$$\mathbf{12} \quad \left[ \left( \frac{2}{3} \right)^{-3} \right]^{-2}$$

$$\mathbf{13} \quad \frac{(6a^{-3}b^2)^{-3}}{(2ab)^{-4}}$$

$$\mathbf{14} \quad \left[ \frac{(10x^{-3}yz)^{-4}}{(5xy^{-2}z)^{-4}} \right]^{-2}$$

$$\mathbf{15} \quad \frac{\left[ \left( \frac{2}{3} \right)^2 \cdot \left( \frac{2}{3} \right)^{-5} \right]^{-3}}{\left[ \left( \frac{2}{3} \right)^{-5} \cdot \left( \frac{2}{3} \right)^{-8} \right]^{-2}}$$

$$\mathbf{16} \quad \frac{\left( \frac{1}{5} \right)^{-5} \cdot \left( \frac{1}{5} \right)^{-9}}{\left( \frac{1}{5} \right)^3 \cdot \left( \frac{1}{5} \right)^{-10} \cdot \left( \frac{1}{5} \right)}$$

# NOTACIÓN CIENTÍFICA

## 5.1 SIGNIFICADO DE LA NOTACIÓN CIENTÍFICA

### RECUERDA

Un número está puesto en **notación científica** si adopta la siguiente forma:

$$\underbrace{a}_{\substack{\text{Parte entera} \\ \text{(una sola cifra distinta de 0)}}}, \underbrace{b c d \dots}_{\substack{\text{Parte} \\ \text{decimal}}} \cdot \underbrace{10^n}_{\substack{\text{Potencia de exponente} \\ \text{entero}}}$$

**1** Expresa los siguientes números en notación científica:

- |                 |                   |
|-----------------|-------------------|
| a) 27800        | b) 630 000        |
| c) 4830 000 000 | d) 0,041          |
| e) 0,00000583   | f) 0,000000000031 |

**2** Expresa en forma decimal los siguientes números dados en forma científica:

- |                          |                         |
|--------------------------|-------------------------|
| a) $3,52 \cdot 10^2$     | b) $5,8 \cdot 10^6$     |
| c) $5,942 \cdot 10^9$    | d) $4,6 \cdot 10^{-2}$  |
| e) $4,519 \cdot 10^{-4}$ | f) $6,92 \cdot 10^{-7}$ |

**3** Expresa en notación científica:

- |                   |                         |
|-------------------|-------------------------|
| a) 1 cienmilésima | b) 45 miles de millones |
| c) 38 centésimas  | d) 24 billonésimas      |

**4** Ordena de menor a mayor los números de cada apartado. Para ello, pasa a notación científica los que no lo estén:

- |  |  |
|--|--|
| a) $3,25 \cdot 10^{12}$ ; $4 \cdot 10^{12}$    | b) $4,55 \cdot 10^2$ ; $9,93 \cdot 10^{-3}$    |
| c) $5,8 \cdot 10^8$ ; $60 \cdot 10^7$          | d) $8,92 \cdot 10^{-5}$ ; $2,91 \cdot 10^{-4}$ |
| e) $324 \cdot 10^{-13}$ ; $0,51 \cdot 10^{-8}$ | f) $1,16 \cdot 10^2$ ; $89570 \cdot 10^{-2}$   |



$$2 \text{ b) } \frac{5}{6} = 0,8\overline{3}; \frac{7}{8} = 0,875; \frac{11}{20} = 0,55;$$

$$\frac{22}{25} = 0,88; \frac{15}{14} = 1,07\overline{14285}; \frac{29}{22} = 1,31\overline{8}$$

$$3 \text{ a) } \frac{7}{20} \quad \text{b) } \frac{3247}{1000} \quad \text{c) } \frac{27}{10} \quad \text{d) } \frac{1}{400}$$

$$4 \text{ a) } \frac{4}{9} \quad \text{b) } \frac{19}{9} \quad \text{c) } \frac{4}{3}$$

### PÁGINA 15

$$5 \quad 0,003\overline{1} = \frac{31}{9900}$$

$$6 \quad \frac{1605867}{49500}$$

$$7 \quad \frac{82263}{9990}$$

$$8 \quad \frac{1004}{999}$$

### PÁGINA 16

$$1 \quad x^{12}$$

$$2 \quad \left(\frac{2}{3}\right)^8$$

$$3 \quad -2^9 \cdot a^3 = -(2^3 a)^3$$

$$4 \quad (a \cdot b \cdot x)^2$$

$$5 \quad 3^7$$

$$6 \quad 2^6$$

$$7 \quad 3 \cdot 2^7$$

$$8 \quad (-8)^3 = -8^3$$

### PÁGINA 17

$$9 \quad \left(\frac{a}{b}\right)^2$$

$$10 \quad \frac{3}{4}$$

$$11 \quad 2^{12}$$

$$12 \quad \frac{1}{2^2 \cdot 5^3}$$

$$13 \quad \left(\frac{2}{5}\right)^{12}$$

$$14 \quad \left(\frac{3}{2}\right)^{10}$$

$$15 \quad \frac{2^2 \cdot 3^5 \cdot a^7}{b}$$

$$16 \quad \left(\frac{2x^2}{y}\right)^8$$

$$17 \quad \left(\frac{2}{3}\right)^5$$

$$18 \quad 5^9$$

### PÁGINA 18

$$1 \quad \left(\frac{2}{3}\right)^2$$

$$2 \quad \left(\frac{3}{5}\right)^9$$

$$3 \quad \left(\frac{1}{3}\right)^2$$

$$4 \quad \left(\frac{3}{4}\right)^{-7} = \left(\frac{4}{3}\right)^7$$

$$5 \quad 4 \cdot \left(\frac{3}{5}\right)^{10}$$

$$6 \quad \left(\frac{4}{5}\right)^{-6} = \left(\frac{5}{4}\right)^6$$

$$7 \quad 2^{-15} = \left(\frac{1}{2}\right)^{15}$$

$$8 \quad 2^{15}$$

### PÁGINA 19

$$9 \quad (-2)^{-15} = -2^{-15} = -\left(\frac{1}{2}\right)^{15}$$

$$10 \quad (-2)^{15} = -2^{15}$$

$$11 \quad \left(\frac{2}{3}\right)^{-6} = \left(\frac{3}{2}\right)^6$$

$$12 \quad \left(\frac{2}{3}\right)^6$$

$$13 \quad \frac{2a^{13}}{3^3 b^2}$$

$$14 \quad (2x^{-4}y^3)^8$$

$$15 \quad \left(\frac{2}{3}\right)^{15}$$

$$16 \left( \frac{1}{5} \right)^{12}$$

### PÁGINA 20

- 1 a)  $2,78 \cdot 10^4$       b)  $6,3 \cdot 10^5$   
c)  $4,83 \cdot 10^9$       d)  $4,1 \cdot 10^{-2}$   
e)  $5,83 \cdot 10^{-6}$       f)  $3,1 \cdot 10^{-11}$
- 2 a) 352      b) 5 800 000  
c) 5 942 000 000      d) 0,046  
e) 0,0004519      f) 0,000000692
- 3 a)  $1 \cdot 10^{-5}$       b)  $4,5 \cdot 10^{10}$   
c)  $3,8 \cdot 10^{-1}$       d)  $2,4 \cdot 10^{-11}$
- 4 a)  $3,25 \cdot 10^{12} < 4 \cdot 10^{12}$   
b)  $8,93 \cdot 10^{-3} < 4,55 \cdot 10^2$   
c)  $5,8 \cdot 10^8 < 6 \cdot 10^8 = 60 \cdot 10^7$   
d)  $8,92 \cdot 10^{-5} < 2,91 \cdot 10^{-4}$   
e)  $324 \cdot 10^{-13} = 3,24 \cdot 10^{-11} < 5,1 \cdot 10^{-9} = 0,51 \cdot 10^{-8}$   
f)  $1,16 \cdot 10^2 < 8,957 \cdot 10^2 = 89 570 \cdot 10^{-2}$

### PÁGINA 21

- 1 a)  $9,31 \cdot 10^{11}$       c)  $4,24 \cdot 10^8$   
d)  $5,06 \cdot 10^{13}$       e)  $2,32 \cdot 10^5$   
g)  $7,76 \cdot 10^8$       h)  $2,86 \cdot 10^7$   
i)  $2,86 \cdot 10^{-1}$       j)  $9,02 \cdot 10^{-13}$   
k)  $3,8 \cdot 10^4$       l)  $4,87 \cdot 10^6$   
m)  $2,82 \cdot 10^5$
- 2 Las respuestas son las mismas que las del ejercicio anterior.

### PÁGINA 22

- 1  $\sqrt{16} = 4$ , porque  $4^2 = 16$   
 $\sqrt{81} = 9$ , porque  $9^2 = 81$   
 $\sqrt{1} = 1$ , porque  $1^2 = 1$   
 $\sqrt[3]{27} = 3$ , porque  $3^3 = 27$   
 $\sqrt[3]{125} = 5$ , porque  $5^3 = 125$   
 $\sqrt[3]{1} = 1$ , porque  $1^3 = 1$   
 $\sqrt[3]{-27} = -3$ , porque  $(-3)^3 = -27$

$$\sqrt{100} = 10, \text{ porque } 10^2 = 100$$

$$\sqrt[3]{1000} = 10, \text{ porque } 10^3 = 1000$$

$$\sqrt[4]{10000} = 10, \text{ porque } 10^4 = 10000$$

$$\sqrt[4]{16} = 2, \text{ porque } 2^4 = 16$$

$$\sqrt[4]{81} = 3, \text{ porque } 3^4 = 81$$

$$\sqrt[4]{1} = 1, \text{ porque } 1^4 = 1$$

$$\sqrt[5]{32} = 2, \text{ porque } 2^5 = 32$$

$$\sqrt[6]{64} = 2, \text{ porque } 2^6 = 64$$

$$\sqrt[3]{0} = 0, \text{ porque } 0^3 = 0$$

$$\sqrt[4]{0} = 0, \text{ porque } 0^4 = 0$$

$$\sqrt[7]{0} = 0, \text{ porque } 0^7 = 0$$

$$\sqrt[15]{0} = 0, \text{ porque } 0^{15} = 0$$

$$\sqrt[15]{1} = 1, \text{ porque } 1^{15} = 1$$

$$\sqrt[3]{-1} = -1, \text{ porque } (-1)^3 = -1$$

$$\sqrt[3]{-125} = -5, \text{ porque } (-5)^3 = -125$$

$\sqrt{-125}$  no existe, porque el cuadrado de cualquier número es un número positivo.

$$\sqrt[5]{-32} = -2, \text{ porque } (-2)^5 = -32$$

$\sqrt[4]{-16}$  no existe, porque la potencia cuarta de cualquier número es un número positivo.

$$\sqrt{0,04} = 0,2; \text{ porque } (0,2)^2 = 0,04$$

$$\sqrt{0,09} = 0,3; \text{ porque } (0,3)^2 = 0,09$$

$$\sqrt{0,16} = 0,4; \text{ porque } (0,4)^2 = 0,16$$

$$\sqrt{0,01} = 0,1; \text{ porque } (0,1)^2 = 0,01$$

$$\sqrt[3]{0,001} = 0,1; \text{ porque } (0,1)^3 = 0,001$$

### PÁGINA 23

$$\sqrt[3]{0,125} = 0,5; \text{ porque } (0,5)^3 = 0,125$$

$$\sqrt[3]{-0,125} = -0,5; \text{ porque } (-0,5)^3 = -0,125$$

$$\sqrt[3]{0,008} = 0,2; \text{ porque } (0,2)^3 = 0,008$$