

Potencias

1

Completa teniendo en cuenta las propiedades de las potencias. Calcula su valor:

a) Potencias de exponente 0

$$a^0 = 1$$

$$5^0 = \quad (-7)^0 = \quad 964^0 =$$

b) Potencias de exponente negativo

$$a^{-n} = \frac{1}{a^n}$$

$$5^{-2} = \quad -5^{-2} = \quad (-5)^{-2} =$$

c) Potencia de un producto

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

$$(2 \cdot 5)^3 = \quad (3 \cdot 7)^2 = \quad (2 \cdot 10)^3 =$$

d) Potencia de un cociente

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

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

e) Producto de potencias de la misma base

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

$2^2 \cdot 2^2 =$

$7^2 \cdot 7 =$

$3^5 \cdot 3^{-2} =$

f) Cociente de potencias de la misma base

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

$\frac{2^7}{2^5} =$

$\frac{5^4}{5^5} =$

$4^7 : 4^9 =$

g) Potencia de una potencia

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

$(2^3)^2 =$

$(5^2)^2 =$

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

2

Calcula su valor (reduce a una fracción irreducible en el caso que sea necesario):

1) $-4^2 =$

2) $(-1)^6 =$

3) $5^{-3} =$

4) $(-3)^0 =$

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

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

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

8) $\left(\frac{1}{7}\right)^{-1} =$

9) $(-2)^4 =$

10) $-2^4 =$

11) $(-2)^{-4} =$

12) $-2^{-4} =$

13) $(-5)^0 =$

14) $(-1)^{11} =$

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

16) $\frac{2^4}{3} =$

17) $-7^2 =$

18) $5^{-3} =$

19) $-(-2)^{-2} =$

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

21) $\left(\frac{-8}{7}\right)^{-2} =$

22) $(-1)^{27} =$

23) $\left(\frac{2}{5}\right)^0 =$

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

3

¿A qué número entero es igual cada una de estas potencias?

1) $1^{-37} =$

2) $(-1)^{-7} =$

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

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

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

6) $\left(\frac{4}{5}\right)^0 =$

4

El resultado de $(-3)^{-3}$ es:

a) $1/9$

b) $-1/27$

c) $+9$

d) -27

5

Calcula el valor de las siguientes potencias:

a) $(-3)^3 =$

b) $5^3 =$

c) $(-5)^0 =$

d) $(-5)^1 =$

e) $5^2 + 3^2 =$

f) $(5+3)^2 =$

g) $15^0 =$

h) $(-7)^2 =$

i) $(-1)^{12} =$

j) $6^2 =$

k) $9^1 =$

l) $-158^0 =$

m) $-12^1 =$

n) $(-5+7)^3 =$

ñ) -4^2

o) -2^0

6

Realiza las siguientes operaciones con potencias:

1) $2^2 \cdot 2^3 =$

2) $3^3 \cdot 3^2 \cdot 3 =$

3) $4^{-1} \cdot 4^2 =$

4) $3^2 \cdot 2^2 =$

5) $5^2 \cdot 7^2 \cdot 6^2 =$

6) $(-7)^2 \cdot (-7)^3 =$

7) $\frac{2^3}{2^2} =$

8) $\frac{6^4}{6^3} =$

9) $\frac{3^3}{2^3} =$

10) $\frac{5^4}{3^4} =$

11) $8^2 : 4^2 =$

12) $7^2 \cdot 7^3 =$

13) $5^4 \cdot 5 \cdot 5^6 =$

14) $6^8 : 6^3 =$

15) $(11^9 : 11^3) : 11^4 =$

16) $(5^4)^2 =$

17) $(3^5)^2 : (3^2)^4 =$

18) $3^2 \cdot 3^3 =$

19) $11^2 \cdot 11 \cdot 11^6 =$

20) $6^9 : 6^8 =$

21) $(121^9 : 121^3) : 121^4 =$

22) $(1^4)^2 =$

23) $(3^5)^2 : (3^2)^4 =$

24) $11^4 \cdot 8^4 =$

25) $4^5 \cdot 4 \cdot 4^3 =$

26) $6^3 \cdot 6^2 \cdot 6^5 =$

27) $3^{12} : 3^{11} =$

28) $4^3 : (4^5 : 4^2) =$

29) $(5^4)^2 =$

30) $(6^5)^2 =$

31) $(3^5 \cdot 3)^2 : 3^3 =$

32) $(9^5)^3 : (9^4)^3 =$

33) $2^3 \cdot 2 \cdot 2^{-5} =$

34) $10^{-8} : 10^{-3} =$

35) $((21)^2 : 3^2) \cdot 2^4 =$

36) $(5^{-3} \cdot (-4)^{-3}) : 2^{-3} =$

37) $(5^3)^{-6} =$

38) $4^{-3} \cdot 4^{-2} \cdot 4^{-4} : 4^{-5} =$

39) $5^{-1} =$

40) $-(-2)^{-2} =$

41) $\left(\frac{1}{7}\right)^{-1} =$

42) $5^3 \cdot 5^5 \cdot 5^2 =$

43) $10^{10} : 10^2 =$

44) $(8^6 \cdot 3^6) : 4^6 =$

45) $(20^{10})^2 =$

46) $\frac{(2^2)^{-3} \cdot 2^5 \cdot 3^6}{3^2 \cdot 5} =$

47) $9^7 \cdot 9^2 \cdot 9^9 =$

48) $25^8 : 25^5 =$

49) $(20^5 \cdot 4^5) : 2^5 =$

50) $(2^{11})^3 =$

7

Completa estos productos con los exponentes que faltan:

a) $3^4 \cdot 3 = 3^{\square}$

b) $2^5 \cdot 2^2 = 2^{\square}$

c) $4^5 \cdot 4^3 = 4^{\square}$

d) $5^{\square} \cdot 5^2 = 5^6$

e) $7^3 \cdot 7^{\square} = 7^5$

f) $4^3 \cdot 4^{\square} = 4^6$

8

Completa estas divisiones con los exponentes que faltan:

a) $a^5 : a^3 = a^{\square}$

b) $x^9 : x^6 = x^{\square}$

c) $m^4 : m^2 = m^{\square}$

d) $2^{\square} : 2^4 = 2^4$

e) $3^{\square} : 3^4 = 3^2$

f) $5^7 : 5^{\square} = 5^2$

9

Completa estas potencias con los exponentes que faltan:

a) $(a^2)^3 = a^{\square}$

b) $(b^2)^2 = b^{\square}$

c) $(c^3)^3 = c^{\square}$

d) $(2^3)^{\square} = 2^6$

e) $(4^3)^{\square} = 4^{12}$

f) $(5^4)^{\square} = 5^8$

10

Efectúa y simplifica:

a) $\left(\frac{2}{5}\right)^2 : \left(\frac{2}{5}\right)^3 =$

b) $\left(\frac{2}{5}\right)^6 \cdot \left(\frac{5}{2}\right)^3 =$

c) $(-3)^5 : (-3)^{-2} =$

$$\mathbf{d)} \left(\frac{1}{-3}\right)^3 =$$

$$\mathbf{e)} \frac{-3^2}{(-3)^2} =$$

$$\mathbf{f)} \frac{3 \cdot (-3)^2 \cdot 4^2 \cdot (-2)^3}{(-4)^2 \cdot 3^3 \cdot 2^3} =$$

11

Halla el valor de n en las siguientes potencias:

$$\mathbf{a)} 5^n \cdot 5^2 = 5^7$$

$$\mathbf{b)} n^5 : n^3 = 5^2$$

$$\mathbf{c)} (3^n)^4 = 3^{12}$$

$$\mathbf{d)} (3 \cdot 5)^n = 15^6$$

12

Simplifica aplicando las propiedades de las potencias:

$$\mathbf{1)} 5^4 \cdot 5^{-7} =$$

$$\mathbf{2)} 3^9 : 3^{-2} =$$

$$\mathbf{3)} (2^{-6})^3 =$$

$$\mathbf{4)} 9^5 : 3^4 =$$

$$\mathbf{5)} \frac{4^5 \cdot 4^3}{4^6} =$$

$$\mathbf{6)} \frac{8^2 \cdot 2^{-2}}{4} =$$

$$\mathbf{7)} \frac{2^{-3} \cdot 2^{-1} \cdot 2^4}{(2^5 \cdot 2)^2} =$$

$$\mathbf{8)} \frac{9^2 \cdot 3^{-2} \cdot 27}{(3^3)^3 \cdot 3^4} =$$

$$\mathbf{9)} \frac{8^{-2} \cdot 3^3 \cdot (2^2)^3 \cdot 9}{3^{-5} \cdot 4^2 \cdot 2^{-2} \cdot (27)^2} =$$

$$\mathbf{10)} \frac{81 \cdot 5^{-5} \cdot 25 \cdot 3^{-3}}{5^{-2} \cdot 3^4} =$$

$$\mathbf{11)} \frac{(7^2)^5 \cdot 7^4}{7 \cdot 7^{10}} =$$

$$\mathbf{12)} \frac{(2^2)^5 \cdot 2^4}{2 \cdot 2^{10}} =$$

$$\mathbf{13)} ((-2)^2 \cdot (-2)^5 \cdot (-2)^6) : ((-2)^4 \cdot (-2)^5) =$$

$$\mathbf{14)} (7^4)^3 : (7^2)^5 =$$

$$15) \left[\left(\frac{4}{3} \right)^2 \right]^5 : \left(\frac{4}{3} \right)^{11} =$$

$$16) 16^3 : 8^3 =$$

$$17) 5^2 \cdot 2^2 =$$

$$18) 8^2 : 4^2 =$$

$$19) (3^{-2} \cdot 3^{-5}) : (3^{-6} \cdot 3) =$$

$$20) (3^{96} \cdot 3^{-94}) : 3^{-1} =$$

$$21) (-1)^{81} =$$

$$22) (-3)^2 : (-3)^{-2} : (-3)^{-1} =$$

$$23) (3^2 \cdot 3^5 \cdot 3^6) : (3^4 \cdot 3^5) =$$

$$24) [(-5)^3]^{-5} \cdot [(-5)^{-4}]^{-4} =$$

$$25) 5^{-1} + \frac{1}{4} - 2^{-3} =$$

$$26) -(-3)^4 =$$

$$27) (27^2 \cdot 3)^2 : (3^4)^3 =$$

$$28) \frac{2^2 \cdot 6^4}{2^3 \cdot 3^4 \cdot 2^{-1}} =$$

$$29) \frac{2^2 \cdot 3^4}{9 \cdot 12 \cdot 6} =$$

$$30) \frac{27 \cdot 3^{-2}}{9^{-1} \cdot 3^3} =$$

$$31) \frac{8 \cdot 27^{-1}}{12^{-1}} =$$

$$32) \frac{9^2 \cdot 2^3}{12^{-2} \cdot 8^2 \cdot 3} =$$

$$33) \frac{(-3)^5 \cdot (-3)^4}{(-3) \cdot (-3)^2 \cdot (-3)^3} =$$

$$34) \frac{(7^2)^5 \cdot 7^4}{7 \cdot 7^3} =$$

$$35) \frac{8^2 \cdot 6^4 \cdot 2^3}{2^2 \cdot 3^3 \cdot 12} =$$

$$36) (7^4)^3 : (7^2)^5 =$$

$$37) 5^5 \cdot 2^5 =$$

$$38) (8^4 \cdot 8^2) : (8^2) =$$

$$39) (3^2 \cdot 3^5 \cdot 3^6) : (3^4 \cdot 3^5) =$$

$$40) (2^4 \cdot 2^3) : 2^5 =$$

$$41) \frac{3^2 \cdot 3^4 \cdot (3^{-2})^3}{(3^2)^2 \cdot 3^{-5}} =$$

$$42) \frac{25 \cdot 5^8}{5^6 \cdot 125} =$$

13

Para que las expresiones $\left(\frac{5}{3}\right)^a = \frac{125}{27}$; $2^b = \frac{1}{16}$ sean correctas, los valores de (a) y (b) son:

- a) $a = 3$; $b = -4$
- b) $a = 3$; $b = 4$
- c) $a = -3$; $b = -4$
- d) $a = -3$; $b = +4$

14

El resultado de $\frac{2^5 \cdot (2^3)^2 \cdot 2}{2^3 \cdot 2^4 \cdot 2^4}$ es:

- a) 4
- b) 8
- c) 2
- d) Ninguno de los anteriores.

15

Al efectuar la operación $\left(\frac{2}{3}\right)^{-2} + \left(\frac{1}{3}\right)^{-2} + \left(\frac{1}{4}\right)^{-2}$ el resultado obtenido es:

- a) $17/2$
- b) $109/4$
- c) $(2/17)^{-1}$
- d) Ninguna de las anteriores.

16

Aplicando las propiedades de las potencias, simplifica estas expresiones hasta obtener una sola potencia de exponente positivo:

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

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

$$3) \left(\frac{2}{8} \right)^3 \cdot \left[\left(\frac{8}{2} \right)^4 : \left(\frac{8}{2} \right)^2 \right]^2$$

$$4) \left(\frac{2}{3} \right)^7 : \left(\frac{2}{3} \right)^8$$

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

$$6) \left(\left(-\frac{-1}{-7} \right)^2 \right)^{-1} \cdot \left(\left(-\frac{1}{7} \right)^{-2} \right)^1 : \left(\left(\frac{-1}{7} \right)^{-1} \right)^2 \cdot \left(\left(\frac{1}{-7} \right)^{-1} \right)^{-2}$$

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

$$8) \left[\left(-\frac{5}{4} \right)^3 \cdot \left(-\frac{5}{4} \right)^2 \right]^2$$

$$9) \left[\left(\frac{1}{3} \right)^4 \cdot \left(\frac{1}{3} \right)^3 \right]^{-1}$$

$$10) \left(\frac{1}{5} \right)^{-3} \cdot \left[\left(\frac{1}{5} \right)^2 : \left(\frac{1}{5} \right)^3 \right]^{-5}$$

$$11) \left[\left(\frac{1}{2} \right)^2 \right]^2 \cdot 16^2$$

$$12) \left(\frac{4^2 \cdot 2^6}{8^2 \cdot 2^3} \right)^{-2}$$

$$13) \left[\left(\frac{-2}{3} \right)^6 : \left(\frac{-2}{3} \right)^4 \right]^{-3} \cdot \left(\frac{-2}{3} \right)^4$$

$$14) \left[\left(\frac{5}{7} \right)^4 : \left(\frac{5}{7} \right)^{-2} \right]^4 : \left[\left(\frac{5}{7} \right)^{-5} \right]^{-3}$$

17

Si cada día ahorras el doble que el anterior y el primer día ahorraste 2 €. ¿Cuánto ahorras el séptimo día?

18

Ana manda una foto a través del móvil a siete amigos, estos siete amigos a su vez envían esa misma foto a otros siete amigos cada uno, si se vuelve a repetir el mismo paso una vez más. ¿Cuántas personas han recibido esa foto?

19

Un paquete tiene 12 cajas, cada caja tiene 12 estuches y cada estuche tiene 12 rotuladores. ¿Cuántos rotuladores hay en un paquete? ¿Y en 12 paquetes?

20

Un niño está de vacaciones y envía 10 postales dirigidas a sus amigos y en cada postal necesita un sello que vale 10 céntimos. ¿Cuánto dinero se ha gastado en sellos?

Respuestas

1.

$$\text{a)} \quad 5^0 = 1 \quad (-7)^0 = 1 \quad 964^0 = 1$$

$$\text{b)} \quad 5^{-2} = \frac{1}{5^2} = \frac{1}{25} \quad -5^{-2} = -\frac{1}{5^2} = -\frac{1}{25} \quad (-5)^{-2} = \frac{1}{(-5)^2} = \frac{1}{25}$$

$$\text{c)} \quad 2^3 \cdot 5^3 = (2 \cdot 5)^3 = 10^3 = 1000$$

$$(3 \cdot 7)^2 = 3^2 \cdot 7^2 = 9 \cdot 49 = 441$$

$$(2 \cdot 10)^3 = 2^3 \cdot 10^3 = 8 \cdot 1000 = 8000$$

$$\text{d)} \quad \left(\frac{2}{3}\right)^2 = \frac{2^2}{3^2} = \frac{4}{9} \quad \left(\frac{-2}{3}\right)^2 = \left(\frac{2}{3}\right)^2 = \frac{4}{9} \quad -\left(\frac{2}{3}\right)^2 = -\frac{2^2}{3^2} = -\frac{4}{9}$$

$$\text{e)} \quad 2^2 \cdot 2^2 = 2^{2+2} = 2^4 = 16 \quad 7^2 \cdot 7 = 7^{2+1} = 7^3 = 343 \quad 3^5 \cdot 3^{-2} = 3^{5-2} = 3^3 = 27$$

$$\begin{array}{lll}
 \text{f)} \quad \frac{2^7}{2^5} = 2^{7-5} = 2^2 = 4 & \frac{5^4}{5^5} = 5^{4-5} = 5^{-1} = \frac{1}{5} & 4^7 : 4^9 = 4^{7-9} = 4^{-2} = \frac{1}{4^2} = \frac{1}{16} \\
 \text{g)} \quad (2^3)^2 = 2^{3 \cdot 2} = 2^6 & (5^2)^2 = 5^{2 \cdot 2} = 5^4 & (2^2)^{-2} = 2^{2 \cdot (-2)} = 2^{-4} = \frac{1}{2^4} = \frac{1}{16}
 \end{array}$$

2.

$$1) -4^2 = -16$$

$$2) (-1)^6 = 1^6 = 1$$

$$3) 5^{-3} = \frac{1}{5^3} = \frac{1}{125}$$

$$4) (-3)^0 = 1$$

$$5) \left(\frac{-5}{4}\right)^{-2} = \left(-\frac{4}{5}\right)^2 = \frac{4^2}{5^2} = \frac{16}{25}$$

$$6) \left(\frac{2}{3}\right)^2 = \frac{4}{9}$$

$$7) \left(\frac{3}{2}\right)^{-3} = \left(\frac{2}{3}\right)^3 = \frac{8}{27}$$

$$8) \left(\frac{1}{7}\right)^{-1} = 7$$

$$9) (-2)^4 = 2^4 = 16$$

$$10) -2^4 = -16$$

$$11) (-2)^{-4} = \left(\frac{1}{-2}\right)^4 = \left(-\frac{1}{2}\right)^4 = \frac{1}{2^4} = \frac{1}{16}$$

$$12) -2^{-4} = -\frac{1}{2^4} = -\frac{1}{16}$$

$$13) (-5)^0 = 1$$

$$14) (-1)^{11} = -1$$

$$15) \left(\frac{2}{3}\right)^4 =$$

$$16) \frac{2^4}{3} = \frac{16}{3}$$

$$17) -7^2 = -49$$

$$18) 5^{-3} = \frac{1}{5^3} = \frac{1}{125}$$

$$19) -(-2)^{-2} = -\left(-\frac{1}{2}\right)^2 = -\frac{1}{4}$$

$$20) \left(\frac{1}{-2}\right)^3 = \left(-\frac{1}{2}\right)^3 = -\frac{1}{8}$$

$$21) \left(\frac{-8}{7}\right)^{-2} = \left(-\frac{7}{8}\right)^2 = \frac{49}{64}$$

$$22) (-1)^{27} = -1$$

$$23) \left(\frac{2}{5}\right)^0 = 1$$

$$24) \left(\left(\frac{1}{2}\right)^3\right)^{-2} = \left(\frac{1}{2}\right)^{-6} = 2^6 = 64$$

3.

1) $1^{-37} = 1$

2) $(-1)^{-7} = -1$

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

4) $-\left(\frac{1}{2}\right)^{-4} = -16$

5) $\left(-\frac{1}{3}\right)^{-2} = 9$

6) $\left(\frac{4}{5}\right)^0 = 1$

4.El resultado es **b)** $-1/27$ **5.**

a) $(-3)^3 = -27$

b) $5^3 = 125$

c) $(-5)^0 = 1$

d) $(-5)^1 = -5$

e) $5^2 + 3^2 = 25 + 9 = 34$

f) $(5+3)^2 = 8^2 = 64$

g) $15^0 = 1$

h) $(-7)^2 = 49$

i) $(-1)^{12} = 1$

j) $6^2 = 36$

k) $9^1 = 9$

l) $-158^0 = 1$

m) $-12^1 = -12$

n) $(-5+7)^3 = 2^3 = 8$

ñ) $-4^2 = -16$

o) $-2^0 = 1$

6.

1) $2^2 \cdot 2^3 = 2^5$

2) $3^3 \cdot 3^2 \cdot 3 = 3^6$

3) $4^{-1} \cdot 4^2 = 4$

4) $3^2 \cdot 2^2 = (3 \cdot 2)^2 = 6^2$

5) $5^2 \cdot 7^2 \cdot 6^2 = (5 \cdot 7 \cdot 6)^2 = 210^2$

6) $(-7)^2 \cdot (-7)^3 = (-7)^5$

7) $\frac{2^3}{2^2} = 2$

8) $\frac{6^4}{6^3} = 6$

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

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

11) $8^2 : 4^2 = 2^2$

12) $7^2 \cdot 7^3 = 7^5$

13) $5^4 \cdot 5 \cdot 5^6 = 5^{11}$

14) $6^8 : 6^3 = 6^5$

15) $(11^9 : 11^3) : 11^4 = 11^6 : 11^4 = 11^2$

16) $(5^4)^2 = 5^8$

17) $(3^5)^2 : (3^2)^4 = 3^{10} : 3^8 = 3^2$

18) $3^2 \cdot 3^3 = 3^5$

19) $11^2 \cdot 11 \cdot 11^6 = 11^9$

20) $6^9 : 6^8 = 6$

21) $(121^9 : 121^3) : 121^4 = 121^6 : 121^4 = 121^2$

22) $(1^4)^2 = 1^8 = 1$

23) $(3^5)^2 : (3^2)^4 = 3^{10} : 3^8 = 3^2$

24) $11^4 \cdot 8^4 = (11 \cdot 8)^4 = 88^4$

25) $4^5 \cdot 4 \cdot 4^3 = 4^9$

26) $6^3 \cdot 6^2 \cdot 6^5 = 6^{10}$

27) $3^{12} : 3^{11} = 3$

28) $4^3 : (4^5 : 4^2) = 4^3 : 4^3 = 1$

29) $(5^4)^2 = 5^8$

30) $(6^5)^2 = 6^{10}$

31) $(3^5 \cdot 3)^2 : 3^3 = (3^6)^2 : 3^3 = 3^{12} : 3^3 = 3^9$

32) $(9^5)^3 : (9^4)^3 = 9^{15} : 9^{12} = 9^3$

33) $2^3 \cdot 2 \cdot 2^{-5} = 2^{-1} = \frac{1}{2}$

$$34) 10^{-8} : 10^{-3} = 10^{-8-(-3)} = 10^{-8+3} = 10^{-5} = \left(\frac{1}{10}\right)^5$$

$$35) ((21)^2 : 3^2) \cdot 2^4 = ((3^3)^2 : 3^2) \cdot 2^4 = (3^6 : 3^2) \cdot 2^4 = 3^4 \cdot 2^4 = (3 \cdot 2)^4 = 6^4$$

$$36) (5^{-3} \cdot (-4)^{-3}) : 2^{-3} = (-20)^{-3} : 2^{-3} = (-20 : 2)^{-3} = (-10)^{-3} = \left(-\frac{1}{10}\right)^3 = -\left(\frac{1}{10}\right)^3 = -\frac{1}{1000}$$

$$37) (5^3)^{-6} = 5^{-18} \qquad 38) 4^{-3} \cdot 4^{-2} \cdot 4^{-4} : 4^{-5} = 4^{-9} : 4^{-5} = 4^{-9+5} = 4^{-4} = \left(\frac{1}{4}\right)^4$$

$$39) 5^{-1} = \frac{1}{5} \qquad 40) -(-2)^{-2} = -\left(-\frac{1}{2}\right)^2 = -\left(\frac{1}{2}\right)^2 = -\frac{1}{4}$$

$$41) \left(\frac{1}{7}\right)^{-1} = 7 \qquad 42) 5^3 \cdot 5^5 \cdot 5^2 = 5^{10} \qquad 43) 10^{10} : 10^2 = 10^8$$

$$44) (8^6 \cdot 3^6) : 4^6 = 24^6 : 4^6 = 6^6$$

$$45) (20^{10})^2 = 20^{20} \qquad 46) \frac{(2^2)^{-3} \cdot 2^5 \cdot 3^6}{3^2 \cdot 5} = \frac{2^{-6} \cdot 2^5 \cdot 3^6}{3^2 \cdot 5} = \frac{2^{-1} \cdot 3^4}{5} = \frac{3^4}{2 \cdot 5} = \frac{81}{10}$$

$$47) 9^7 \cdot 9^2 \cdot 9^9 = 9^{18} \qquad 48) 25^8 : 25^5 = 25^3$$

$$49) (20^5 \cdot 4^5) : 2^5 = 45^5 \qquad 50) (2^{11})^3 = 2^{33}$$

7.

$$a) 3^4 \cdot 3 = 3^5$$

$$b) 2^5 \cdot 2^2 = 2^7$$

$$c) 4^5 \cdot 4^3 = 4^8$$

$$d) 5^4 \cdot 5^2 = 5^6$$

$$e) 7^3 \cdot 7^2 = 7^5$$

$$f) 4^3 \cdot 4^3 = 4^6$$

8.

$$a) a^5 : a^3 = a^2$$

$$b) x^9 : x^6 = x^3$$

$$c) m^4 : m^2 = m^2$$

d) $2^8 : 2^4 = 2^4$

e) $3^6 : 3^4 = 3^2$

f) $5^7 : 5^5 = 5^2$

9.

a) $(a^2)^3 = a^6$

b) $(b^2)^2 = b^4$

c) $(c^3)^3 = c^9$

d) $(2^3)^2 = 2^6$

e) $(4^3)^4 = 4^{12}$

f) $(5^4)^2 = 5^8$

10.

a) $\left(\frac{2}{5}\right)^2 : \left(\frac{2}{5}\right)^3 = \left(\frac{2}{5}\right)^{-1} = \frac{5}{2}$

b) $\left(\frac{2}{5}\right)^6 \cdot \left(\frac{5}{2}\right)^3 = \left(\frac{2}{5}\right)^6 \cdot \left(\frac{2}{5}\right)^{-3} = \left(\frac{2}{5}\right)^3 = \frac{8}{125}$

c) $(-3)^5 : (-3)^{-2} = (-3)^{5-(-2)} = (-3)^{5+2} = (-3)^7$

d) $\left(\frac{1}{-3}\right)^3 = -\frac{1}{27}$

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

f) $\frac{3 \cdot (-3)^2 \cdot 4^2 \cdot (-2)^3}{(-4)^2 \cdot 3^3 \cdot 2^3} = \frac{3 \cdot 3^2 \cdot (2^2)^2 \cdot (-2^3)}{(2^2)^2 \cdot 3^3 \cdot 2^3} = \frac{-3 \cdot 3^2 \cdot 2^4 \cdot 2^3}{2^4 \cdot 3^3 \cdot 2^3} = -\frac{3^3 \cdot 2^7}{2^7 \cdot 3^3} = -1$

11.

a) $5^n \cdot 5^2 = 5^7 \quad (n = 5)$

b) $n^5 : n^3 = 5^2 \quad (n = 5)$

c) $(3^n)^4 = 3^{12} \quad (n = 3)$

d) $(3 \cdot 5)^n = 15^6 \quad (n = 6)$

12.

$$1) 5^4 \cdot 5^{-7} = 5^{-3} = \frac{1}{5^3}$$

$$2) 3^9 : 3^{-2} = 3^{11}$$

$$3) (2^{-6})^3 = 2^{-18} = \frac{1}{2^{18}}$$

$$4) 9^5 : 3^4 = (3^2)^5 : 3^4 = 3^{10} : 3^4 = 3^6$$

$$5) \frac{4^5 \cdot 4^3}{4^6} = \frac{4^8}{4^6} = 4^2$$

$$6) \frac{8^2 \cdot 2^{-2}}{4} = \frac{(2^3)^2 \cdot 2^{-2}}{2^2} = \frac{2^6 \cdot 2^{-2}}{2^2} = \frac{2^4}{2^2} = 2^2$$

$$7) \frac{2^{-3} \cdot 2^{-1} \cdot 2^4}{(2^5 \cdot 2)^2} = \frac{2^0}{(2^6)^2} = \frac{1}{2^{12}}$$

$$8) \frac{9^2 \cdot 3^{-2} \cdot 27}{(3^3)^3 \cdot 3^4} = \frac{3^4 \cdot 3^{-2} \cdot 3^3}{3^9 \cdot 3^4} = \frac{3^5}{3^{13}} = \frac{1}{3^{10}}$$

$$9) \frac{8^{-2} \cdot 3^3 \cdot (2^2)^3 \cdot 9}{3^{-5} \cdot 4^2 \cdot 2^{-2} \cdot (27)^2} = \frac{2^{-6} \cdot 3^3 \cdot 2^6 \cdot 3^2}{3^{-5} \cdot 2^4 \cdot 2^{-2} \cdot 3^6} = \frac{3^5}{3 \cdot 2^2} = \frac{3^4}{2^2}$$

$$10) \frac{81 \cdot 5^{-5} \cdot 25 \cdot 3^{-3}}{5^{-2} \cdot 3^4} = \frac{3^4 \cdot 5^{-5} \cdot 5^2 \cdot 3^{-3}}{5^{-2} \cdot 3^4} = \frac{3 \cdot 5^{-3}}{5^{-2} \cdot 3^4} = \frac{1}{5 \cdot 3^3}$$

$$11) \frac{(7^2)^5 \cdot 7^4}{7 \cdot 7^{10}} = \frac{7^{10} \cdot 7^4}{7 \cdot 7^{10}} = \frac{7^{14}}{7^{11}} = 7^3$$

$$12) \frac{(2^2)^5 \cdot 2^4}{2 \cdot 2^{10}} = \frac{2^{10} \cdot 2^4}{2^{11}} = \frac{2^{14}}{2^{11}} = 2^3$$

$$13) ((-2)^2 \cdot (-2)^5 \cdot (-2)^6) : ((-2)^4 \cdot (-2)^5) = (-2)^{13} : (-2)^9 = (-2)^4$$

$$14) (7^4)^3 : (7^2)^5 = 7^{12} : 7^{10} = 7^2$$

$$15) \left[\left(\frac{4}{3} \right)^2 \right]^5 : \left(\frac{4}{3} \right)^{11} = \left(\frac{4}{3} \right)^{10} : \left(\frac{4}{3} \right)^{11} = \left(\frac{4}{3} \right)^{-1} = \frac{3}{4}$$

$$16) 16^3 : 8^3 = 2^{12} : 2^9 = 2^3$$

$$17) 5^2 \cdot 2^2 = 10^2$$

$$18) 8^2 : 4^2 = 2^2$$

$$19) (3^{-2} \cdot 3^{-5}) : (3^{-6} \cdot 3) = 3^{-7} : 3^{-5} = 3^{-2}$$

$$20) (3^{96} \cdot 3^{-94}) : 3^{-1} = 3^2 : 3^{-1} = 3^3$$

$$21) (-1)^{81} = -1$$

$$22) (-3)^2 : (-3)^{-2} : (-3)^{-1} = (-3)^4 : (-3)^{-1} = (-3)^5$$

$$23) (3^2 \cdot 3^5 \cdot 3^6) : (3^4 \cdot 3^5) = 3^{13} : 3^9 = 3^4$$

$$24) [(-5)^3]^{-5} \cdot [(-5)^{-4}]^{-4} = (-5)^{-15} \cdot (-5)^{16} = -5$$

$$25) 5^{-1} + \frac{1}{4} - 2^{-3} = \frac{1}{5} + \frac{1}{4} - \frac{1}{8} = \frac{13}{40}$$

$$26) -(-3)^4 = -3^4$$

$$27) (27^2 \cdot 3)^2 : (3^4)^3 = (3^6 \cdot 3)^2 : 3^{12} = 3^{14} : 3^{12} = 3^2$$

$$28) \frac{2^2 \cdot 6^4}{2^3 \cdot 3^4 \cdot 2^{-1}} = \frac{2^2 \cdot (3 \cdot 2)^4}{2^2 \cdot 3^4} = \frac{2^2 \cdot 3^4 \cdot 2^4}{2^2 \cdot 3^4} = \frac{2^6 \cdot 3^4}{2^2 \cdot 3^4} = 2^4$$

$$29) \frac{2^2 \cdot 3^4}{9 \cdot 12 \cdot 6} = \frac{2^2 \cdot 3^4}{3^2 \cdot 3 \cdot 2^2 \cdot 3 \cdot 2} = \frac{2^2 \cdot 3^4}{3^4 \cdot 2^3} = \frac{1}{2}$$

$$30) \frac{27 \cdot 3^{-2}}{9^{-1} \cdot 3^3} = \frac{3^3 \cdot 3^{-2}}{3^{-2} \cdot 3^3} = \frac{3}{3} = 1$$

$$31) \frac{8 \cdot 27^{-1}}{12^{-1}} = \frac{2^3 \cdot 3^{-3}}{3^{-1} \cdot 2^{-2}} = \frac{2^3 \cdot 2^2 \cdot 3}{3^3} = \frac{2^5 \cdot 3}{3^2} = \frac{2^5}{3}$$

$$32) \frac{9^2 \cdot 2^3}{12^{-2} \cdot 8^2 \cdot 3} = \frac{3^4 \cdot 2^3}{3^{-2} \cdot 2^{-4} \cdot 2^6 \cdot 3} = \frac{3^4 \cdot 2^3 \cdot 3^2 \cdot 2^4}{2^6 \cdot 3} = \frac{3^6 \cdot 2^7}{2^6 \cdot 3} = 3^5 \cdot 2$$

$$33) \frac{(-3)^5 \cdot (-3)^4}{(-3) \cdot (-3)^2 \cdot (-3)^3} = \frac{(-3)^9}{(-3)^6} = (-3)^3$$

$$34) \frac{(7^2)^5 \cdot 7^4}{7 \cdot 7^3} = \frac{7^{10} \cdot 7^4}{7^4} = 7^{10}$$

$$35) \frac{8^2 \cdot 6^4 \cdot 2^3}{2^2 \cdot 3^3 \cdot 12} = \frac{2^6 \cdot 2^4 \cdot 3^4 \cdot 2^3}{2^2 \cdot 3^3 \cdot 3 \cdot 2^2} = \frac{2^{13} \cdot 3^4}{2^4 \cdot 3^4} = 2^9$$

$$36) (7^4)^3 : (7^2)^5 = 7^{12} : 7^{10} = 7^2$$

$$37) 5^5 \cdot 2^5 = 10^5$$

$$38) (8^4 : 8^2) : (8^2) = 8^2 : 8^2 = 1$$

$$30) (3^2 \cdot 3^5 \cdot 3^6) : (3^4 \cdot 3^5) = 3^{13} : 3^9 = 3^4$$

$$40) (2^4 \cdot 2^3) : 2^5 = 2^7 : 2^5 = 2^2$$

$$41) \frac{3^2 \cdot 3^4 \cdot (3^{-2})^3}{(3^2)^2 \cdot 3^{-5}} = \frac{3^2 \cdot 3^4 \cdot 3^{-6}}{3^4 \cdot 3^{-5}} = \frac{3^2 \cdot 3^4 \cdot 3^5}{3^4 \cdot 3^6} = \frac{3^{11}}{3^{10}} = 3$$

$$42) \frac{25 \cdot 5^8}{5^6 \cdot 125} = \frac{5^2 \cdot 5^8}{5^6 \cdot 5^3} = \frac{5^{10}}{5^9} = 5$$

13.

La respuesta es **a)**

14.

$$\frac{2^5 \cdot (2^3)^2 \cdot 2}{2^3 \cdot 2^4 \cdot 2^4} = \frac{2^5 \cdot 2^6 \cdot 2}{2^3 \cdot 2^4 \cdot 2^4} = \frac{2^{12}}{2^{11}} = 2$$

La respuesta es **c)**

15.

$$\left(\frac{2}{3}\right)^{-2} + \left(\frac{1}{3}\right)^{-2} + \left(\frac{1}{4}\right)^{-2} = \left(\frac{3}{2}\right)^2 + \left(\frac{3}{1}\right)^2 + \left(\frac{4}{1}\right)^2 = \frac{9}{4} + \frac{9}{1} + \frac{16}{1} = \frac{9+36+64}{4} = \frac{109}{4}$$

La respuesta es **b)**

16.

$$1) \left[\left(\frac{2}{3}\right)^{-1} \cdot \left(\frac{3}{2}\right)^4 \right]^2 = \left[\left(\frac{3}{2}\right)^1 \cdot \left(\frac{3}{2}\right)^4 \right]^2 = \left[\left(\frac{3}{2}\right)^5 \right]^2 = \left(\frac{3}{2}\right)^{10}$$

$$2) \left[\left(\frac{3}{4}\right)^2 \cdot \left(\frac{3}{4}\right)^5 \right]^2 = \left(\frac{3}{4}\right)^{14}$$

$$3) \left(\frac{2}{8}\right)^3 \cdot \left[\left(\frac{8}{2}\right)^4 \cdot \left(\frac{8}{2}\right)^2 \right]^2$$

$$4) \left(\frac{2}{3}\right)^7 : \left(\frac{2}{3}\right)^8 = \left(\frac{2}{3}\right)^{-1} = \frac{3}{2}$$

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

$$6) \left(\left(-\frac{-1}{-7}\right)^2\right)^{-1} \cdot \left(\left(-\frac{1}{7}\right)^{-2}\right)^1 : \left(\left(\frac{-1}{7}\right)^{-1}\right)^2 \cdot \left(\left(\frac{1}{-7}\right)^{-1}\right)^{-2} = \left(\frac{1}{7}\right)^{-2} \cdot \left(\frac{1}{7}\right)^{-2} : \left(\frac{1}{7}\right)^{-2} \cdot \left(\frac{1}{7}\right)^{-2} = \left(\frac{1}{7}\right)^{-4}$$

$$7) \frac{(-3)^2 \cdot 3^5 \cdot 3^{-2}}{-3^2} = \frac{3^2 \cdot 3^5 \cdot 3^{-2}}{-3^2} = -\frac{3^5}{3^2} = 3^3$$

$$8) \left[\left(-\frac{5}{4}\right)^3 \cdot \left(-\frac{5}{4}\right)^2\right]^2 = \left(-\frac{5}{4}\right)^{10} = \left(\frac{5}{4}\right)^{10}$$

$$9) \left[\left(\frac{1}{3}\right)^4 \cdot \left(\frac{1}{3}\right)^3\right]^{-1} = \left(\frac{1}{3}\right)^{-7} = 3^7$$

$$10) \left(\frac{1}{5}\right)^{-3} \cdot \left[\left(\frac{1}{5}\right)^2 : \left(\frac{1}{5}\right)^3\right]^{-5} = \left(\frac{1}{5}\right)^{-3} \cdot \left[\left(\frac{1}{5}\right)^{-1}\right]^{-5} = \left(\frac{1}{5}\right)^{-3} \cdot \left(\frac{1}{5}\right)^5 = \left(\frac{1}{5}\right)^2$$

$$11) \left[\left(\frac{1}{2}\right)^2\right]^2 \cdot 16^2 = \left(\frac{1}{2}\right)^4 \cdot 2^8 = \frac{2^8}{2^4} = 2^4$$

$$12) \left(\frac{4^2 \cdot 2^6}{8^2 \cdot 2^3}\right)^{-2} = \left(\frac{2^4 \cdot 2^6}{2^6 \cdot 2^3}\right)^{-2} = \left(\frac{2^{10}}{2^9}\right)^{-2} = \left(\frac{1}{2}\right)^2$$

$$13) \left[\left(\frac{-2}{3}\right)^6 : \left(\frac{-2}{3}\right)^4\right]^{-3} \cdot \left(\frac{-2}{3}\right)^4 = \left(\frac{-2}{3}\right)^{-6} \cdot \left(\frac{-2}{3}\right)^4 = \left(\frac{-2}{3}\right)^{-2} = \left(\frac{3}{2}\right)^2$$

$$14) \left[\left(\frac{5}{7}\right)^4 : \left(\frac{5}{7}\right)^{-2}\right]^4 : \left[\left(\frac{5}{7}\right)^{-5}\right]^{-3} = \left(\frac{5}{7}\right)^{24} : \left(\frac{5}{7}\right)^{15} = \left(\frac{5}{7}\right)^9$$

17.

Primer día: 2 €

Segundo día: 2 x 2 €

Tercer día: 2 x 2² €

Cuarto día: 2 x 2³ €

.

.

.

Séptimo día: 2 x 2⁶ = 2⁷ = 128 €

18.

$7 \times 7 \times 7 = 7^3 = 343$ personas reciben la foto.

19.

$12 \times 12 \times 12 = 12^3 = 1728$ rotuladores hay en un paquete.

$12^3 \times 12 = 12^4 = 20.736$ rotuladores hay en 12 paquetes.

20.

$10 \times 10 = 10^2 = 100$ céntimos = 1 €