

NÚMEROS REALES

1. Calcula:

a) $-4 + [5 - (3 + 8)] : (-1)$

b) $-7 - 3 \cdot 4^2 : (-2)$

c) $-6 - 8 : (-2) - 4^2 - (-2)$

d) $6 - 6 + (-1)^3 \cdot (3 - 2)$

e) $9 : (-3)^2 - 9 : (-3) - (-2)$

f) $5 - (-2) + (-8) : (-4) - 5$

g) $7 - (-3) - (-8) : (-8) - 3 : (-1)$

h) $6 : (-2) + (-7)(-15) : (-3)$

i) $2^2 - 4^2 : 8 + 2^5$

j) $2 \cdot 3^2 - 5^2 : 5 + 5^3$

k) $3^2 \cdot 3 - 3^3 + 1 - 2^5$

l) $4^2 : 2 - 1 - 8^2 : 2 - 1$

2. Calcula y simplifica el resultado:

1) $\frac{1}{2} + \frac{3}{2} \cdot \frac{4}{5}$

2) $\frac{2}{7} - 3 \left(\frac{4}{5} + \frac{2}{3} \right) + 1$

3) $3 + \frac{2}{5} \cdot \left(6 - \frac{1}{3} \right) - \frac{2}{7} : \frac{8}{3}$

4) $\frac{1}{5} : \frac{5}{4} - 6 \cdot \frac{2}{3} + 10$

5) $\frac{\frac{2}{4} + 6 - \frac{5}{3}}{1 + \frac{4}{5}}$

6) $\frac{9 - \frac{7}{3} \cdot 4}{\frac{9}{8} - 5 : \frac{4}{3}}$

7) $\frac{7}{3} - \frac{4}{5} \cdot \frac{1}{2} : \left(\frac{3}{5} - \frac{4}{7} \right)$

8) $\left(\frac{2}{3} \right)^{-2} - \frac{3}{2} : \frac{5}{2} - 10^0$

9) $\frac{3}{7} \left(\frac{4}{5} - 3 \right) - \frac{11}{4} \left(\frac{7}{3} - (-2) \right) : (-1)$

10) $\frac{2 - \left[\left(\frac{7}{4} + \frac{1}{2} \right) - \left(\frac{4}{5} - \frac{1}{2} \right) \right]}{\left(\frac{3}{5} - \frac{4}{9} \right) : \left(\frac{2}{5} - \frac{5}{3} \right)}$

11) $\left(\frac{5}{7} - 3 \right) - \frac{1}{6} + 2 : \left(-\frac{4}{3} + \frac{5}{2} - \frac{1}{6} \right)$

14) $\frac{3}{8} \left(\frac{5}{3} - \frac{-1}{2} \right) - \frac{4}{11} \left(\frac{3}{4} - \frac{1}{5} \right)$

15) $\frac{5}{9} - \left(-\frac{3}{4} + \frac{1}{2} \right) + \frac{10}{3} \left(\frac{1}{2} - \frac{3}{5} \right)$

16) $\frac{3}{8} \left(\frac{5}{3} - \frac{-1}{2} \right) - \frac{4}{11} \left(\frac{3}{4} - \frac{1}{5} \right)$

17) $\frac{3}{5} : \frac{2}{3} - \frac{4}{5} \cdot \frac{4}{3} + \frac{1}{3} - \frac{3}{4} : \frac{3}{7}$

18) $\left(\frac{2}{3} - \frac{7}{2} - \frac{5}{6} + \frac{1}{4} \right) : \left(\frac{4}{3} + \frac{2}{3} - \frac{1}{6} \right)$

19) $\frac{5}{6} - \left(\frac{4}{45} + \frac{1}{9} \right) + \frac{9}{10} - \left(\frac{1}{5} + \frac{2}{15} \right)$

20) $\frac{7}{15} + \frac{3}{4} - \left(\frac{1}{5} + \frac{1}{20} \right) + \frac{1}{6} - \left(\frac{3}{10} + \frac{1}{12} \right)$

21) $\frac{7}{2} - 1 - \left(\frac{4}{5} - \frac{3}{8} - \frac{3}{20} \right) + \frac{3}{4} - \left(\frac{7}{10} - \frac{3}{5} \right)$

22) $1 - \left[\frac{1}{2} + \frac{1}{3} - \left(\frac{1}{4} + \frac{1}{3} - \frac{1}{2} \right) \right]$

23) $1 - \left[\frac{1}{2} + \frac{2}{5} - \left(\frac{1}{14} + \frac{2}{7} - \frac{2}{35} \right) \right] + \frac{3}{10}$

24) $\frac{1}{4} - \left[\frac{5}{2} - \left(2 + \frac{1}{3} \right) \left(1 - \frac{1}{7} \right) \right] : \left(1 - \frac{1}{3} \right)$

$$12) \frac{\frac{2}{3} \left(\frac{3}{8} - \frac{1}{6} \cdot \frac{1}{2} \right) - \frac{2}{8} \cdot \frac{5}{3}}{\frac{2}{3} \left(\frac{1}{2} + \frac{2}{3} \cdot \frac{1}{2} - \frac{5}{6} \right)}$$

3. Expresar en forma de una sola potencia, aplicando las propiedades de las potencias:

- a) $7^2 \cdot 7^3 \cdot 7$ f) $5^2 \cdot 5^0$
 b) $(-4)^2 \cdot (-4)^4$ g) $\left(\frac{1}{3}\right)^3 \cdot \left(\frac{1}{3}\right)^3$
 c) $\left(\frac{3}{5}\right)^3 \cdot \left(\frac{3}{5}\right)^4$ h) $(-2)^7 \cdot (-2)^2$
 d) $5^6 : 5^2$ i) $(3^2)^5$
 e) $\left(\frac{2}{3}\right)^5 : \left(\frac{2}{3}\right)^3$ j) $((-5)^2)^4$

4. Hallar el valor de las siguientes operaciones con potencias (generalmente, si pensamos un poco y aplicamos las propiedades vistas en clase, las operaciones se simplifican):

- a) $3^2 \cdot 5^2$ i) $(-5)^3 \cdot (-5)^2 \cdot (-5)$
 b) $(-5)^4 \cdot 3^4$ j) $(-8)^3 \cdot 5^3 \cdot 2^3$
 c) $15^5 : 5^4$ k) $(8^4 : 8^3) \cdot (-5)^2$
 d) $(2^3 \cdot 3^5) : 6^4$ l) $\left(\frac{2}{3}\right)^3 : \left(\frac{2}{3}\right)^2$
 e) $(5^4 \cdot 5^2 \cdot 5^3) : 5^8$ m) $\left(\frac{3}{5}\right)^5 : \left(\frac{3}{5}\right)^4$
 f) $(8^3 : 8) \cdot 9^2$ n) $[(-4)^2]^2$
 g) $(6^5 : 6^2) \cdot 5^3$ ñ) $(7^2)^3$
 h) $5^4 \cdot 2^4 \cdot 3^4$ o) $\left[\left(\frac{1}{2}\right)^3\right]^2$

5. Expresa el resultado en forma de una sola potencia y calcula:

- a) $3^5 \cdot 3^{-4}$ b) $2^4 : 2^{-3}$ c) $(5^{-4})^2$ d) $17^{-2} \cdot 17^3 : 17^{-4}$

6. Completa el cuadro:

Multiplicación	Potencia	Base	Exponente	Positivo/Negativo
$-5 \cdot (-5)^2 \cdot (-5)$				
	2^4			
	$(-3)^\square$		3	
$-7 \cdot 49$				

7. Efectúa:

$$\begin{array}{lll} \text{a) } 8^5 : 4^5 & \text{b) } \left(\frac{3}{4}\right)^{11} : \left(\frac{1}{2}\right)^{11} & \text{c) } \left(\frac{2}{9}\right)^9 : \left(-\frac{4}{9}\right)^9 \\ \text{d) } (a^4 b^3)^7 : (a^2 b^2)^7 & \text{e) } (-5)^{13} : 5^{13} & \text{f) } \left(-\frac{3}{4}\right)^7 : \left(-\frac{5}{2}\right)^7 \end{array}$$

8. Calcula las siguientes potencias:

$$\begin{array}{lll} \text{a) } \left(\frac{1}{5} - 2\right)^{-2} & \text{b) } \left(\frac{16}{5} - 1.2\right)^{-3} & \text{c) } \left(\frac{3}{4} - \frac{5}{6}\right)^{-2} \\ \text{d) } \left(2 - \frac{1}{2}\right)^{-1} & \text{e) } \left(1.3 - \frac{4}{5}\right)^{-2} & \text{f) } \left[\frac{3}{2} - \left(\frac{3}{2}\right)^0\right]^{-1} \end{array}$$

9. Calcula:

$$\begin{array}{llll} \text{a) } (-4)^0 & \text{b) } 0^4 & \text{c) } (-8.2)^1 & \text{d) } [(-0.1)^2]^2 \\ \text{e) } (0.02)^3 & \text{f) } \left(-\frac{2}{3}\right)^3 \cdot \left(-\frac{2}{5}\right)^2 & \text{g) } \left[\left(-\frac{3}{5}\right)^7 : \left(-\frac{3}{5}\right)^5\right]^2 & \text{h) } 10^3 \cdot 10^{15} \\ \text{i) } 10^4 \cdot 10^{-32} & \text{j) } 10^{-42} \cdot 1000 & \text{k) } (-4)^5 : (-4)^3 & \text{l) } [(-2)^3]^2 \\ \text{m) } \left[\left(\frac{1}{2}\right)^2\right]^5 & \text{n) } \left[(-0.1)^3\right]^2 & \text{ñ) } \left(-\frac{2}{5}\right)^2 : \left(\frac{2}{5}\right)^{-2} & \text{o) } 10^0 \cdot 10^{-2} \end{array}$$

10. Simplifica:

$$\begin{array}{lll} \text{a) } \frac{2^3 \cdot 2^5 \cdot 2^{-3} \cdot 2^7}{2^2 \cdot 2^6 \cdot 2^{-2} \cdot 2^4} & \text{b) } \frac{a^2 \cdot b^3 \cdot a^3 \cdot c^{-1} \cdot a^5 \cdot c^4}{a^2 \cdot b^2 \cdot c^{-2} \cdot c^3 \cdot a} & \text{c) } \frac{a^{-3} \cdot (a^5)^1 \cdot a^2}{(a \cdot a^3)^2 \cdot (a^3)^{-5} \cdot a^{-2}} \end{array}$$

11. Calcula, teniendo en cuenta la jerarquía de las operaciones:

$$\begin{array}{ll} \text{a) } 2^2 - 4^2 : 8 + 2^5 & \text{e) } 2^2 - 4^2 : 8 + 3^0 \\ \text{b) } 2 \cdot 3^2 - 5^2 : 5 + 5^3 & \text{f) } 2 \cdot 3^2 - 5^2 : 5 + 5^3 \\ \text{c) } 3^2 \cdot 3 - 3^3 + 1 - 2^5 & \text{g) } 3^3 \cdot 3^1 - 3^0 + 1 - 25^1 \\ \text{d) } 4^2 : 2 - 1 - 8^2 : 2 - 1 & \text{h) } 3^3 : 3^1 - 1^0 - 3^4 : 3^2 \end{array}$$

12. Efectúa las siguientes operaciones combinadas:

$$\begin{array}{l} \text{a) } (-8)^3 \cdot [2 - (-6)^2 \cdot (-3)] - 4 \cdot (-10)^2 \\ \text{b) } 3 \cdot \{5 - 3 \cdot [6 - 2 \cdot (3 - 1)^4 - 7 \cdot (-5)^3]\} \\ \text{c) } 2 - 3 \cdot (-4)^3 - 5 \cdot \{(-2)^2 \cdot (-3) - 4 \cdot 5 \cdot (-1)^{15} - 3 \cdot [1 - 2 \cdot (-3) - 4 \cdot (-1)]\} \\ \text{d) } (-7)^2 - \{3 \cdot (-5)^2 - (-4)^2 \cdot [(-3) \cdot (-4) - 2^3] - 3^2\}^5 \end{array}$$

$$e) (-3) \cdot (-5)^2 - [4 + 2^5 - 3^2 \cdot (-2)^2]^5 - (-1)^{10}$$

13. Clasifica y halla la fracción generatriz de los siguientes números decimales:

- | | |
|-------------------------|---------------------------|
| a) 0.016 | e) $-9.\overline{02}$ |
| b) 0.001 | f) $5.2\overline{6985}$ |
| c) $-3.\overline{24}$ | g) $-32.23\overline{568}$ |
| d) $-1.25\overline{26}$ | |

14. Razonar si los siguientes números son racionales o irracionales:

- 3.34 222 444 333 222 444 333 ...
- 5.645 7 97 997 9997 99997 999997 ...
- $-3.22\ 228\ 2288\ 22888\ 228888\ \dots$
- 7.44 60 600 6000 6 ...
- $-9.72727272727272\ \dots$
- 4.000 19 1199 111999 ...
- 8.777 234432234432 ...

15. Al medir una estatua se ha estimado que mide 2,5 metros cuando en realidad mide 2,67 metros. Calcula el error relativo que se ha cometido. Exprésalo en %.

16. Clasifica los siguientes números en enteros, racionales (decimal exacto, periódico puro o periódico mixto) o irracionales:

$$3; -\frac{4}{2}; \sqrt{\frac{9}{4}}; \frac{-3}{\sqrt{2}}; \frac{0}{\sqrt{5}}; \frac{3}{4}; \sqrt{100}; \sqrt{\frac{1}{100}}; \sqrt{0,0001}; -0,111; 1,222\dots; 3,434343\dots; \sqrt{3} + \sqrt{2}; \sqrt{1+3+5}; \pi+1; 2\pi; 0.123565656\dots; 3,535535553\dots$$

17. Indica cuáles de los siguientes números son racionales y cuáles irracionales: -7, 52, $2'333\dots$, $\frac{17}{8}$, $\sqrt{10}$, -1,515515551.... y represéntalos en la recta real.

18. Dados los radicales: $\sqrt{36}$, $\sqrt{-36}$, $-\sqrt{\frac{4}{9}}$, $\sqrt{-81}$, $\sqrt[3]{8}$, $\sqrt[3]{27}$, $\sqrt[3]{-8}$, $\sqrt{5}$. ¿Cuáles tienen solución en $\mathbb{Q}$? ¿Cuáles no tienen solución en $\mathbb{R}$?

19. Calcula:

- | | | | |
|-----------------|-------------------|---------------------|-----------------------|
| a) $\sqrt{100}$ | b) $\sqrt{10000}$ | c) $\sqrt{1000000}$ | d) $\sqrt{100000000}$ |
| e) $\sqrt{2^2}$ | f) $\sqrt{3^2}$ | g) $\sqrt{2^4}$ | h) $\sqrt{3^4}$ |

20. Indica las igualdades que son verdaderas y las que son falsas. En éstas, indica dónde está el error:

- | | | |
|--|---|--|
| a) $\sqrt[3]{-2} = \sqrt[6]{(-2)^2} = \sqrt[6]{4}$ | b) $\sqrt[3]{-2} = -\sqrt[6]{2^2} = -\sqrt[6]{4}$ | c) $\sqrt{2} = \sqrt[6]{2^3} = \sqrt[6]{8}$ |
| d) $\sqrt{3} = \sqrt[4]{3^2} = \sqrt[4]{9}$ | e) $\sqrt[3]{-8} = \sqrt[6]{(-8)^2} = \sqrt[6]{64}$ | f) $\sqrt{-4} = \sqrt[4]{(-4)^2} = \sqrt[4]{16}$ |

21. Escribe dos radicales equivalentes a cada uno de los siguientes:

a) $\sqrt[3]{5^2}$ b) $\sqrt{5}$ c) $\sqrt[3]{-5}$ d) $\sqrt[7]{-2}$ e) $\sqrt[4]{11}$

22. Simplifica los siguientes radicales:

a) $\sqrt[34]{a^{17}}$ b) $\sqrt[39]{a^{13}}$ c) $\sqrt[42]{a^{14}}$ d) $\sqrt[108]{a^{54}}$ e) $\sqrt[360]{a^{240}}$

23. Simplifica los siguientes radicales y reduce a índice común: $\sqrt[120]{a^{80}}$, $\sqrt[27]{a^9}$, $\sqrt[4]{a^{36}}$

24. Escribe en forma de potencia:

a) $\sqrt[3]{5^2}$ b) $\sqrt{5^3}$ c) $\sqrt{a^3}$ d) $\sqrt[4]{a}$ e) $\sqrt[3]{a^{-2}}$

25. Escribe en forma de raíz y calcula:

a) $8^{\frac{1}{3}}$ b) $9^{-\frac{1}{2}}$ c) $32^{-\frac{2}{5}}$ d) $256^{\frac{3}{4}}$ e) $4^{\frac{3}{2}} + 16^{-\frac{1}{2}}$

26. Señala verdadero o falso y justifica la respuesta:

Igualdad	✓ o ✗	Justificación
$\sqrt{a} + \sqrt{b} = \sqrt{a+b}$		
$\sqrt{a} \cdot \sqrt{a} = a$		
$\sqrt{a^2 + b^2} = a + b$		
$\sqrt{a^2 \cdot b^2} = a \cdot b$		
$\sqrt{\frac{a^2}{b^2}} = \frac{a}{b}$		

27. Calcula: a) $\frac{\sqrt[4]{16}}{\sqrt[4]{256}}$ b) $\frac{\sqrt[3]{54}}{\sqrt[3]{16}}$ c) $\frac{\sqrt{50}}{\sqrt[3]{-125}}$ d) $\sqrt[3]{8a^3}$ e) $\sqrt{3} \cdot \sqrt{27} \cdot \sqrt[3]{81}$

28. Calcula y simplifica:

a) $\sqrt[4]{32} : \sqrt[6]{2}$ b) $\left(\sqrt[4]{2^3}\right)^2$ c) $\sqrt[4]{2^3} \cdot \sqrt[4]{2}$ d) $\sqrt[3]{2a} \cdot \sqrt[3]{4a^2}$ e) $\sqrt{\sqrt{2}}$

29. Calcula: a) $\sqrt{2^6 \cdot a^4 \cdot b^6}$ b) $\sqrt{2^4 \cdot 3^4 \cdot 5^2}$ c) $\sqrt{2^8 \cdot 3^2 \cdot 5^2}$

30. Utiliza la descomposición factorial y extrae factores:

a) $\sqrt[3]{216}$ b) $\sqrt[3]{3375}$ c) $\sqrt[4]{1296}$ d) $\sqrt[5]{7776}$

31. Efectúa:

a) $3\sqrt{5} - 2\sqrt{5} + 4\sqrt{5} - 7\sqrt{5}$ b) $6\sqrt{2} - 2\sqrt{2} + 3\sqrt{2} - 4\sqrt{2}$
c) $\sqrt{2} + \sqrt{8} + \sqrt{18} - \sqrt{32}$ d) $\sqrt[3]{54} - \sqrt[3]{16}$

32. Racionaliza y simplifica:

a) $\frac{3}{\sqrt{3}}$ b) $\frac{6}{\sqrt[15]{a^7}}$ c) $\frac{2}{\sqrt{5}}$ d) $\frac{3}{\sqrt{3} - \sqrt{2}}$ e) $\frac{\sqrt{3}}{\sqrt{3} + 5}$

33. Expresa como potencia de exponente fraccionario:

a) $\sqrt{\sqrt{\sqrt{2}}}$ b) $\sqrt{x\sqrt{x\sqrt{x}}}$ c) $\sqrt[3]{x\sqrt{x\cdot\sqrt[3]{x}}}$

34. Extrae todos los factores posibles: a) $\sqrt{300x^{18}y^6z^9}$ b) $\sqrt[5]{96}$

35. Introduce todos los factores dentro del radical y simplifica: a) $5\sqrt{3}$ b) $\frac{3}{5}\sqrt{\frac{5}{3}}$

36. Calcula la raíz por el método de extraer factores: $\sqrt{23\ 433\ 600}$

37. Suma los siguientes radicales y simplifica:

a) $5\sqrt{3} - 2\sqrt{3} + \sqrt{3}$ b) $2\sqrt{8} + 5\sqrt{18} - \sqrt{200} + 3\sqrt{98}$

38. Opera y expresa el resultado con un solo radical simplificado:

a) $\sqrt[9]{12} : \sqrt[9]{4}$ d) $3\sqrt{5} \cdot 7\sqrt{10}$ g) $\sqrt[3]{x^2} : \sqrt[4]{x^3}$
 b) $(\sqrt[5]{4} \cdot \sqrt[5]{6})^4$ e) $\sqrt[4]{27z^3} \cdot \sqrt[4]{3z}$ h) $\left((\sqrt{3})^2\right)^2$
 c) $\sqrt[3]{\sqrt{7\sqrt{20}}}$ f) $\sqrt[3]{t^5b^3} : \sqrt[3]{t^2b^2}$ i) $\sqrt[8]{2} \cdot \sqrt[4]{4} \cdot \sqrt{8}$

39. ¿Cuánto mide el área de la cara de un cubo cuyo volumen es 9 cm^3 ? Expresa el resultado como radical y como potencia.

40. Halla el lado de un cuadrado de diagonal 8 cm. Expresa el resultado en forma de potencia.

41. Una escalera está apoyada sobre la fachada de un edificio. Si la escalera mide 13 m de longitud y el pie de la escalera está a 5 m de la pared, ¿a qué altura de la pared llega la escalera?

42. El volumen de un cubo es 2 m^3 . ¿Cuánto mide la arista? Expresa el resultado en forma de potencia y de radical.

43. Escribe en forma de intervalo y representa:

1) $\{x/x < 6\}$ 2) $\{x/-2 \leq x < 5\}$

44. Escribe en forma de desigualdad y representa:

1) $(2,5]$ 2) $(-1,+\infty)$

45. Escribe en forma de intervalo y representa en cada caso:

1) $\{x/5 \leq x < 7\}$ 2) $\{x/2 < x\}$

46. Escribe en forma de desigualdad y representa:

1) $\left[\frac{1}{2},+\infty\right)$ 2) $(-4,1]$

47. Escribe en forma de intervalo, en forma de desigualdad y representa en cada caso:

a) Números comprendidos entre 1 y 4, ambos incluidos.

- 58.** Las distancias de la Tierra a la Luna y al Sol son, en un momento dado, $4 \cdot 10^5$ km y $1,5 \cdot 10^8$ km, respectivamente. ¿Cuántas veces es mayor la distancia de la Tierra al Sol que a la Luna?
- 59.** El período de la Tierra en su órbita alrededor del Sol es $3,16 \cdot 10^7$ s, es decir, un año; el período de Plutón es $7,82 \cdot 10^9$ s. ¿Cuántos años tarda Plutón en recorrer su órbita alrededor del Sol?
- 60.** Si la diagonal de un cuadrado mide $2\sqrt{3}$ cm. ¿cuánto mide el lado del cuadrado? ¿Se trata de un número racional o irracional?
- 61.** ¿Cuántos virus de la poliomielitis cuyo tamaño es 0,000 000 013 m hay que poner en fila para que igualen al radio de la tierra que aproximadamente es 6 500 000 000 m? Utiliza la notación científica para los cálculos.
- 62.** El número $\pi = 3,14159265\dots$ es un número irracional. Arquímedes por el siglo III a.C. lo aproximó mediante la fracción $22/7$.
 1) ¿Qué es un número irracional?
 2) Redondea ambos números a las milésimas y calcula el error absoluto y relativo cometido
- 63.** ¿Qué tamaño tienen 15 virus del resfriado si sabemos que uno solo mide 0,0000000022 m? ¿Cuántos virus serían necesarios poner en fila para hacer un cinturón al ecuador de la Tierra, sabiendo que el radio es aproximadamente 6750 Km?
- 64.** En el cerebro hay más de catorce millones de neuronas¹. Escribe ese número en notación científica.
- 65.** La constelación de Andrómeda está situada a una distancia de la Tierra de dos millones de años luz². Calcula dicha distancia y exprésala en notación científica.
- 66.** Indica el orden de magnitud de las siguientes medidas y expresa el resultado en forma decimal y en notación científica, si no está escrito de esta forma:
 a) Masa de la Luna: $7,34 \cdot 10^{23}$ kg
 b) Tamaño del virus de la gripe: $0,12 \cdot 10^{-6}$ m
 c) Radio del átomo de carbono: $0,091 \cdot 10^{-9}$ m
 d) Número de Avogadro: $6,022045 \cdot 10^{23}$ partículas/mol
 e) Constante de Planck: $662,65 \cdot 10^{-32}$ J · s
 f) Carga del electrón: $1\,602,2 \cdot 10^{-16}$ C
 g) Constante de Faraday: 96 500 C
 h) Relación entre la carga y la masa del electrón: $1,7589 \cdot 10^{11}$ C/kg
 i) Unidad de masa atómica: $16\,605 \cdot 10^{-23}$ Kg
 j) Masa de la partícula (α) en reposo: $6,6434 \cdot 10^{-27}$ Kg
 k) Masa del neutrón en reposo: $167,495 \cdot 10^{-25}$ Kg

¹ Célula nerviosa, que generalmente consta de un cuerpo de forma variable y provisto de diversas prolongaciones, una de las cuales, de aspecto filiforme y más larga que las demás, es la neurita.

² Un año-luz es la distancia que recorre la luz en un año, a una velocidad de, aproximadamente, 300 000 km/s

67. Realizar las siguientes operaciones en notación científica:

- a) $(3,75 \cdot 10^{-10}) \cdot (2,8 \cdot 10^{18})$
- b) $(4,35 \cdot 10^{12}) \cdot (1,25 \cdot 10^7)$
- c) $(5,23 \cdot 10^{12}) \cdot (6,8 \cdot 10^{12})$
- d) $(3,012 \cdot 10^{-4}) : (4,6 \cdot 10^{-14})$

68. Calcula, expresando el resultado en notación científica:

- a) $(2 \cdot 10^5) \cdot (1,5 \cdot 10^7)$
- b) $(3 \cdot 10^{-8}) \cdot (2,1 \cdot 10^4)$
- c) $(1,25 \cdot 10^{-7}) \cdot (4 \cdot 10^{13})$
- d) $(2,4 \cdot 10^{-7}) \cdot (5 \cdot 10^{-6})$
- e) $(3 \cdot 10^{-7}) \cdot (5 \cdot 10^{-6})$
- f) $(4 \cdot 10^{-12}) \cdot (5 \cdot 10^{-3})$
- g) $(5 \cdot 10^{12}) : (2 \cdot 10^{-3})$
- h) $(4 \cdot 10^5)^{-2}$
- i) $3,1 \cdot 10^{12} + 2 \cdot 10^{10}$
- j) $(4,5 \cdot 10^{12}) \cdot (8,37 \cdot 10^{-4})$
- k) $(5,2 \cdot 10^{-4}) \cdot (3,25 \cdot 10^{-6})$
- l) $(8,4 \cdot 10^{11}) : (3,2 \cdot 10^{-6})$
- m) $(7,8 \cdot 10^{-7})^3$

69. Expresa en notación científica y calcula, expresando el resultado también en notación científica:

- a) $(75\,800)^4 : (12\,000)^2$
- b) $\frac{0.000\,541 \cdot 10\,318\,000}{1\,520\,000 \cdot 0.003\,02}$
- c) $\frac{2\,700\,000 - 13\,000\,000}{0.000\,03 - 0.000\,15}$

70. Efectúa y expresa el resultado en notación científica:

- a) $\frac{3 \cdot 10^{-5} + 7 \cdot 10^{-4}}{10^6 - 5 \cdot 10^5}$
- b) $\frac{7,35 \cdot 10^4}{5 \cdot 10^{-3}} + 3,2 \cdot 10^7$
- c) $(4,3 \cdot 10^3 - 7,2 \cdot 10^5)^2$

71. Efectuar las siguientes sumas en notación científica:

- a) $3 \cdot 10^{-5} - 23 \cdot 10^{-3} + 120 \cdot 10^{-4}$
- b) $23 \cdot 10^8 - 300 \cdot 10^6 + 12 \cdot 10^7$
- c) $\frac{23 \cdot 10^4 - 300 \cdot 10^2}{30 \cdot 10^{-5} + 0,025 \cdot 10^{-3}} + 12 \cdot 10^8$
- d) $\frac{2 \cdot 10^{-6} - 520 \cdot 10^{-7}}{0,003 \cdot 10^{-9} + 25,5 \cdot 10^{-13}} + 12 \cdot 10^{-19}$

Calcula en notación científica:

- a) $(3,116 \cdot 10^{12} \cdot 1,25 \cdot 10^{-7}) : 5,578 \cdot 10^{-6}$
 b) $(450\,000\,000\,000 - 1\,763\,700\,000) \cdot 0'000\,62$

72. Calcular, expresando previamente en notación científica y dando el resultado en notación científica:

- a) $(0,000022)^3 \cdot (500\,000)^4 \cdot (0,002)^7$
 b) $(4\,000\,000)^2 \cdot (700\,000)^4 \cdot (0,00002)^5$
 c) $(200\,000\,000)^5 \cdot (0,0000007)^4 \cdot (0,00012)^{15}$
 d) $(4\,000)^{10} \cdot (100\,000)^6 \cdot (0,000003)^5$
 e) $\frac{(2\,000)^8 \cdot (0,000025)^5}{(0,000002)^9}$
 f) $\frac{(0,0000004)^3}{(25\,000\,000)^2 \cdot (0,000002)^3}$
 g) $\frac{(0,0004)^5 \cdot (0,000005)^{-2}}{(25\,000)^{-5} \cdot (0,0002)^2}$

73. En 18 g de agua hay $6,023 \cdot 10^{23}$ moléculas de este compuesto. ¿Cuál es la masa en gramos de una molécula de agua?

74. Si la velocidad de crecimiento del cabello humano es $1,6 \cdot 10^{-8}$ km/h, ¿cuántos centímetros crece el pelo en un mes? ¿Y en un año?

SOLUCIONES

50. Escribe en notación científica los siguientes números e indica su orden de magnitud:

- a) $8\,230\,000\,000\,000\,000 = 8.23 \cdot 10^{15}$
- b) $0.000\,000\,000\,001\,450 = 1.45 \cdot 10^{-15}$
- c) 29 billones de euros $= 2.9 \cdot 10^{13} \text{ €}$
- d) 250 millones de dólares $= 2.5 \cdot 10^8 \text{ \$}$
- e) $0.0004 \cdot 10^8 = 4 \cdot 10^4$
- f) $0.0000012 \cdot 200 = 2.4 \cdot 10^{-4}$
- g) $7\,000\,000\,000 = 7 \cdot 10^9$
- h) $123\,000\,000\,000\,000\,000 = 1.23 \cdot 10^{17}$

51. Escribe en forma decimal los siguientes números:

- a) $1.23 \cdot 10^8 = 123\,000\,000$
- b) $4.014 \cdot 10^{12} = 4\,014\,000\,000\,000$
- c) $5.87 \cdot 10^{-5} = 0.000\,058\,7$
- d) $6.66 \cdot 10^{-10} = 0.000\,000\,000\,666$
- e) $2.11 \cdot 10^{-12} = 0.000\,000\,000002\,11$
- f) $3.16 \cdot 10^{-18} = 0.000\,000\,000\,000\,000\,003\,16$
- g) $2.34 \cdot 10^{24} = 2\,340\,000\,000\,000\,000\,000\,000\,000$
- h) $7.53 \cdot 10^{12} = 7\,530\,000\,000\,000$

52. Se tiene que $40\,000 \text{ km} = 40\,000\,000 \text{ m} = 40 \text{ Mm}$.

53. Segundos de un año $= 3.1536 \cdot 10^7 \text{ s}$

54. Km que recorre la luz en un año $= 4.608 \cdot 10^{11} \text{ km}$

55. Es $\frac{1.5 \cdot 10^8}{4 \cdot 10^5} = 375$ veces mayor

56. Plutón tarda en recorrer su órbita alrededor del Sol, 247.47 años

57. Indica el orden de magnitud de las siguientes medidas y expresa el resultado en forma decimal y en notación científica, si no está escrito de esta forma:

- a) Masa de la Luna: $7.34 \cdot 10^{23} \text{ kg}$
- b) Tamaño del virus de la gripe: $0.12 \cdot 10^{-6} \text{ m} = 1.2 \cdot 10^{-7} \text{ m}$
- c) Radio del átomo de carbono: $0.091 \cdot 10^{-9} \text{ m} = 9.1 \cdot 10^{-11} \text{ m}$
- d) Número de Avogadro:
 $6.022045 \cdot 10^{23} \text{ partículas/mol} = 6.022\,045 \cdot 10^{23} \text{ partículas/mol}$
- e) Constante de Planck: $662.65 \cdot 10^{-32} \text{ J} \cdot \text{s} = 6.626\,5 \cdot 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{s}$
- f) Carga del electrón: $1602.2 \cdot 10^{-16} \text{ C} = 1.602\,2 \cdot 10^{-19} \text{ C}$
- g) Constante de Faraday: $96\,500 \text{ C} = 9.65 \cdot 10^4 \text{ C}$
- h) Relación entre la carga y la masa del electrón: $1.7589 \cdot 10^{11} \text{ C/kg}$
- i) Unidad de masa atómica: $16605 \cdot 10^{-23} \text{ Kg} = 1.660\,5 \cdot 10^{-19} \text{ kg}$

- j) Masa de la partícula (α) en reposo: $6.6434 \cdot 10^{-27}$ Kg
 k) Masa del neutrón en reposo: $167.495 \cdot 10^{-25}$ Kg = $1.674\ 95 \cdot 10^{-23}$ kg

58. Realizar las siguientes operaciones en notación científica:

- a) $(3.75 \cdot 10^{-10}) \cdot (2.8 \cdot 10^{18}) = 1.05 \cdot 10^9$
 b) $(4.35 \cdot 10^{12}) \cdot (1.25 \cdot 10^7) = 5.4375 \cdot 10^{19}$
 c) $(5.23 \cdot 10^{12}) \cdot (6.8 \cdot 10^{12}) = 3.5564 \cdot 10^{25}$
 d) $(3.012 \cdot 10^{-4}) : (4.6 \cdot 10^{-14}) = 6\ 547\ 826\ 087$

59. Calcula, expresando el resultado en notación científica:

- a) $(2 \cdot 10^5) \cdot (1.5 \cdot 10^7) = 3 \cdot 10^{12}$ h) $(4 \cdot 10^5)^{-2} = 0.0625 \cdot 10^{-10} = 6.25 \cdot 10^{-14}$
 b) $(3 \cdot 10^{-8}) \cdot (2.1 \cdot 10^4) = 6.3 \cdot 10^{-4}$ i) $3.1 \cdot 10^{12} + 2 \cdot 10^{10} = 3.12 \cdot 10^{12}$
 c) $(1.25 \cdot 10^{-7}) \cdot (4 \cdot 10^{13}) = 5 \cdot 10^{-4}$ j) $(4.5 \cdot 10^{12}) \cdot (8.37 \cdot 10^{-4}) = 3.77 \cdot 10^9$
 d) $(2.4 \cdot 10^{-7}) \cdot (5 \cdot 10^{-6}) = 1.2 \cdot 10^{-12}$ k) $(5.2 \cdot 10^{-4}) \cdot (3.25 \cdot 10^{-6}) = 1.69 \cdot 10^{-12}$
 e) $(3 \cdot 10^{-7}) \cdot (5 \cdot 10^{-6}) = 2.4 \cdot 10^{12}$ l) $(8.4 \cdot 10^{11}) : (3.2 \cdot 10^{-6}) = 2.63 \cdot 10^{17}$
 f) $(4 \cdot 10^{-12}) \cdot (5 \cdot 10^{-3}) = 2 \cdot 10^{-14}$ m) $(7.8 \cdot 10^{-7})^3 = 4.75 \cdot 10^{-19}$
 g) $(5 \cdot 10^{12}) : (2 \cdot 10^{-3}) = 2.5 \cdot 10^{15}$

60. Expresa en notación científica y calcula, expresando el resultado también en notación científica:

- a) $(75\ 800)^4 : (12\ 000)^2 = 2.29 \cdot 10^{11}$
 b) $\frac{0.000\ 541 \cdot 10\ 318\ 000}{1\ 520\ 000 \cdot 0.003\ 02} = 1.216$
 c) $\frac{2\ 700\ 000 - 13\ 000\ 000}{0.000\ 03 - 0.000\ 15} = 0.858\bar{3} \cdot 10^{11} = 8.58\bar{3} \cdot 10^{10}$

61. Efectúa y expresa el resultado en notación científica:

- a) $\frac{3 \cdot 10^{-5} + 7 \cdot 10^{-4}}{10^6 - 5 \cdot 10^5} = 1.46 \cdot 10^{-7}$
 b) $\frac{7.35 \cdot 10^4}{5 \cdot 10^{-3}} + 3.2 \cdot 10^7 = 4.67 \cdot 10^7$
 c) $(4.3 \cdot 10^3 - 7.2 \cdot 10^5)^2 = 5.122 \cdot 10^{11}$

62. La masa en gramos de una molécula de H₂O es $3 \cdot 10^{-23}$ g.

63. En un mes $\rightarrow 1.2$ cm y en un año 14.4 cm.