

- 1) Verifica que la ecuación $a = \frac{v^2}{d}$ es homogénea.

Es necesario hacer un análisis dimensional de la expresión. Sabemos que la aceleración es el cociente

entre longitud y tiempo al cuadrado: $a = \frac{[L]}{[t]^2}$

$$\frac{[L]}{[t]^2} = \frac{[L]^2/[t]^2}{[L]} = \frac{[L]}{[t]^2}$$

Como las magnitudes son iguales a ambos lados del igual, podemos concluir que **la ecuación es homogénea**.

- 2) Una tinaja que contiene $0,4 \text{ m}^3$ de aceite ha costado 800 euros. ¿Cuál será el precio de un litro de aceite?

Basta con hacer un cambio de unidades de volumen. La equivalencia que usaremos es que

$$1 \text{ m}^3 = 10^3 \text{ L} :$$

$$\frac{800 \text{ euros}}{0,4 \text{ m}^3} \cdot \frac{1 \text{ m}^3}{10^3 \text{ L}} = 2 \frac{\text{euros}}{\text{L}}$$

- 3) Un avión vuela a 10 000 m de altura y otro a 33 300 pies. Si un pie equivale a 30,48 cm, ¿cuál vuela a menor altura?

Convertimos los pies en metros para poder comparar ambas alturas:

$$33\,300 \text{ ft} \cdot \frac{30,48 \text{ cm}}{1 \text{ ft}} \cdot \frac{10^{-2} \text{ m}}{1 \text{ cm}} = 10\,150 \text{ m}$$

Luego el primer avión vuela más bajo que el segundo.

- 4) ¿Quién es más rápido, un oso que se desplaza a 14 m/s o un hombre a 5 km/h?

Ambas velocidades han de estar expresadas en la misma unidad para poder ser comparadas. Vamos a expresar ambas en m/s:

$$5 \frac{km}{h} \cdot \frac{10^3 m}{1 km} \cdot \frac{1 h}{3600 s} = 1,39 \frac{m}{s}$$

Por lo tanto, será más rápido el oso.

- 5) ¿Cuántos kilómetros, de un cerco de 3 m de altura, se pueden construir con el número de Avogadro de ladrillos, sabiendo que cada m^2 de pared requiere 33 ladrillos?

Hacemos una proporción entre los ladrillos por metro cuadrado y el total de los ladrillos. Llamamos "x" a la longitud del cerco:

$$\frac{1 m^2}{33 lad} = \frac{3x}{6,022 \cdot 10^{23} lad} \rightarrow x = \frac{6,022 \cdot 10^{23} lad \cdot m^2}{33 lad \cdot 3 m} = 6,08 \cdot 10^{21} m$$

Solo nos queda hacer la transformación a km:

$$6,08 \cdot 10^{21} m \cdot \frac{1 km}{10^3 m} = \mathbf{6,08 \cdot 10^{18} km}$$

- 6) ¿Qué es más rápido un caballo de carreras a 8,5 m/s o un automóvil a 80 km/h?

Ambas velocidades han de estar expresadas en la misma unidad para poder ser comparadas. Vamos a expresar ambas en m/s:

$$80 \frac{km}{h} \cdot \frac{10^3 m}{1 km} \cdot \frac{1 h}{3600 s} = 22,22 \frac{m}{s}$$

Por lo tanto, **será más rápido el auto.**

- 7) Convierte 0,5 L en cm^3

Para hacer esta conversión debemos conocer alguna equivalencia entre la escala cúbica y los litros.

Por ejemplo, los mL son lo mismo que los cm^3 , o los L son lo mismo que los dm^3 . Otra

equivalencia conocida es que $1m^3 = 1000 L$. A partir de alguna de estas equivalencias:

$$0,5 L \cdot \frac{10^3 mL}{1 L} \cdot \frac{1 cm^3}{1 mL} = \mathbf{500 cm^3}$$

- 8) Realiza las siguientes conversiones de unidades, con su respectivo procedimiento y usando factores de conversión cuando proceda y expresando el resultado en notación científica:

- a) 298 K a °C
- b) 254 mm a km
- c) 59 g a hg
- d) 1,4 mL a L

$$a) K = C + 273 \rightarrow ^\circ C = K - 273 \rightarrow ^\circ C = (298 - 273) K = 2,5 \cdot 10^\circ C$$

$$b) 254 \text{ mm} \cdot \frac{10^{-3} \text{ km}}{10^3 \text{ mm}} = 2,54 \cdot 10^{-4} \text{ km}$$

$$c) 59 \text{ g} \cdot \frac{1 \text{ hg}}{10^2 \text{ g}} = 0,59 \text{ hg}$$

$$d) 1,4 \text{ mL} \cdot \frac{10^{-3} \text{ L}}{1 \text{ mL}} = 1,4 \cdot 10^{-3} \text{ L}$$

9) Realiza las conversiones indicadas y expresa el resultado en notación científica:

a) A metros

1,1 cm

76,2 pm

2,1 km

b) A kilogramos

147 g

7,23 Mg

478 mg

a)

$$1,1 \text{ cm} \cdot \frac{10^{-2} \text{ m}}{1 \text{ cm}} = 1,1 \cdot 10^{-2} \text{ m}$$

$$76,2 \text{ pm} \cdot \frac{10^{-12} \text{ m}}{1 \text{ pm}} = 7,62 \cdot 10^{-11} \text{ m}$$

$$2,1 \text{ km} \cdot \frac{10^3 \text{ m}}{1 \text{ km}} = 2,1 \cdot 10^3 \text{ m}$$

b)

$$147 \text{ g} \cdot \frac{1 \text{ kg}}{10^3 \text{ g}} = 1,47 \cdot 10^{-1} \text{ kg}$$

$$7,23 \text{ Mg} \cdot \frac{10^6 \text{ kg}}{10^3 \text{ Mg}} = 7,23 \cdot 10^3 \text{ kg}$$

$$478 \text{ mg} \cdot \frac{10^{-3} \text{ kg}}{10^3 \text{ mg}} = 4,78 \cdot 10^{-4} \text{ kg}$$

10) Expresa en metros 2 cm y 4 mm. Usa factores de conversión y notación científica.

$$2 \text{ cm} \cdot \frac{1 \text{ m}}{10^2 \text{ cm}} = 2 \cdot 10^{-2} \text{ m}$$

$$4 \text{ mm} \cdot \frac{1 \text{ m}}{10^3 \text{ mm}} = 4 \cdot 10^{-3} \text{ m}$$

11) Convierte 300 m/s en km/h.

Usamos dos factores de conversión porque debemos convertir la longitud y el tiempo:

$$300 \frac{\text{m}}{\text{s}} \cdot \frac{1 \text{ km}}{10^3 \text{ m}} \cdot \frac{3\,600 \text{ s}}{1 \text{ h}} = 1\,080 \frac{\text{km}}{\text{h}}$$

12) Convierte 12 millas/h a m/s, sabiendo que 1 milla equivale a 1 609 m.

Vamos a realizar el cambio de unidad usando dos factores de conversión, uno para la longitud y otro para el tiempo:

$$12 \frac{\text{mi}}{\text{h}} \cdot \frac{1\,609 \text{ m}}{1 \text{ mi}} \cdot \frac{1 \text{ h}}{3\,600 \text{ s}} = 5,36 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

13) ¿Cuál es la densidad de un cubo que tiene 3 cm de arista y una masa de 2 g?

El volumen de un cubo es $V = a^3$:

$$V = 3^3 \text{ cm}^3 = 27 \text{ cm}^3$$

La densidad será:

$$d = \frac{m}{V} = \frac{2 \text{ g}}{27 \text{ cm}^3} = 7,4 \cdot 10^{-2} \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

- 14) ¿Cuál es la densidad de una esfera que tiene una masa de 5 mg y un radio de 3 cm? Expresa el resultado en g/cm^3

La masa la expresamos en gramos haciendo un cambio de unidades:

$$5 \text{ mg} \cdot \frac{10^{-3} \text{ g}}{1 \text{ mg}} = 5 \cdot 10^{-3} \text{ g}$$

El volumen de una esfera es $V = \frac{4}{3}\pi R^3$:

$$V = \frac{4}{3} \cdot 3,14 \cdot 3^3 \text{ cm}^3 = 113 \text{ cm}^3$$

La densidad, que es el cociente entre la masa y el volumen, será:

$$d = \frac{m}{V} = \frac{5 \cdot 10^{-3} \text{ g}}{113 \text{ cm}^3} = 4,42 \cdot 10^{-5} \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

- 15) En una botella de leche podemos leer que contiene 1 L. ¿Cuál es la magnitud y cuál es la unidad?

La magnitud es el VOLUMEN, que es una magnitud derivada. La medida, la unidad, es el LITRO, que no es del Sistema Internacional.

- 16) Expresa el numero $464,51 \cdot 10^{-5}$ en notación científica.

La notación científica se debe expresar con solo un dígito en la parte entera del número. La respuesta sería **$4,6451 \cdot 10^{-3}$**

- 17) Redondea 7,76843 a tres cifras significativas.

Para hacer el redondeo debemos seleccionar las cifras que queremos, que en el número que nos presentan todas son significativas, y observar el dígito que ocupa el cuarto lugar (8). Como es mayor que cinco, la forma de redondear es sumar uno al dígito anterior (6). Por eso el número redondeado que contiene 3 cifras significativas es 7,77.

18) Expresa en unidades del Sistema Internacional y en notación científica:

- a) 70 km
- b) 10,5 mg
- c) 3 h
- d) 32 Mm

Usamos factores de conversión:

$$\text{a) } 70 \text{ km} \cdot \frac{10^3 \text{ m}}{1 \text{ km}} = 7 \cdot 10^4 \text{ m}$$

$$\text{b) } 10,5 \text{ mg} \cdot \frac{10^{-3} \text{ kg}}{10^3 \text{ mg}} = 1,05 \cdot 10^{-5} \text{ kg}$$

$$\text{c) } 3 \text{ h} \cdot \frac{3,6 \cdot 10^3 \text{ s}}{1 \text{ h}} = 1,08 \cdot 10^4 \text{ s}$$

$$\text{d) } 32 \text{ Mm} \cdot \frac{10^6 \text{ m}}{1 \text{ Mm}} = 3,2 \cdot 10^7 \text{ m}$$

19) La velocidad del sonido en el aire es de 340 m/s. Exprésala en cm/min y usa notación científica.

$$340 \frac{\text{m}}{\text{s}} \cdot \frac{1 \text{ cm}}{10^{-2} \text{ m}} \cdot \frac{60 \text{ s}}{1 \text{ min}} = 2,04 \cdot 10^6 \frac{\text{cm}}{\text{min}}$$

20) La velocidad de la luz en el vacío es de 300 000 km/s. Exprésala en notación científica y en unidades del Sistema Internacional.

Tan solo habrá que hacer el cambio de la unidad de longitud:

$$3 \cdot 10^5 \frac{\text{km}}{\text{s}} \cdot \frac{10^3 \text{ m}}{1 \text{ km}} = 3 \cdot 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$