

PROBLEMAS DE APLICACIÓN DE LA NOTACIÓN CIENTÍFICA

1. El diámetro de un virus es de 5×10^{-4} mm. ¿Cuántos de esos virus son necesarios para rodear la Tierra?. Radio medio de la Tierra: 6370 km.

Expresamos el diámetro terrestre en mm:

$$R = 6370 \cancel{\text{ km}} \times \frac{10^6 \text{ mm}}{1 \cancel{\text{ km}}} = 6.37 \times 10^9 \text{ mm}$$

Cálculo de la longitud de la circunferencia terrestre:

$$L_T = 2 \pi R = 2 \times \pi \times 6.37 \times 10^9 \text{ mm} = 4 \times 10^{10} \text{ mm}$$

El número de virus para rodearla:

$$\frac{L_{\text{TERRESTRE}}}{L_{\text{VIRUS}}} = \frac{4.0 \times 10^{10} \text{ mm}}{5 \times 10^{-4} \text{ mm}} = 8 \times 10^{13} \text{ virus}$$

2. La velocidad de la luz es 3×10^8 m/s.

a) ¿Qué distancia recorre la luz en un año?

b) ¿Cuánto tarda la luz del Sol en llegar a Plutón? Distancia del Sol-Plutón es: 5.91×10^6 km

El número de segundos que tiene un año:

$$1 \cancel{\text{ año}} \times \frac{365 \cancel{\text{ días}}}{1 \cancel{\text{ año}}} \times \frac{24 \cancel{\text{ h}}}{1 \cancel{\text{ día}}} \times \frac{60 \cancel{\text{ min}}}{1 \cancel{\text{ h}}} \times \frac{60 \text{ s}}{1 \cancel{\text{ min}}} = 31536000 \text{ s} = 3.15 \times 10^7 \text{ s}$$

La distancia que recorre la luz en un año:

$$D = 3 \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}} \times 3.15 \times 10^7 \text{ s} = 9.45 \times 10^{15} \text{ m} = 9.45 \times 10^{12} \text{ km}$$

El tiempo que tarda la luz del Sol en llegar a Plutón:

$$t = \frac{5.91 \times 10^6 \text{ km}}{3 \times 10^5 \frac{\text{km}}{\text{s}}} = 19.7 \text{ s}$$

3. La estrella Alfa-Centauro está a 4.3 años-luz de la Tierra. Expresa en km esa distancia.

El año luz es la distancia que recorre la luz en un año:

$$D_{\text{año}} = 3 \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}} \times 3.15 \times 10^7 \text{ s} = 9.45 \times 10^{15} \text{ m} = 9.45 \times 10^{12} \text{ km}$$

La estrella está:

$$D = 9.45 \times 10^{12} \frac{\text{km}}{\cancel{\text{ año-luz}}} \times 4.3 \cancel{\text{ años-luz}} = 4.07 \times 10^{13} \text{ km}$$

4. Teniendo en cuenta que el volumen de la Luna es $2,19 \cdot 10^{10} \text{ km}^3$, y su masa es $7 \cdot 10^{22} \text{ kg}$:
- Calcula la densidad media de la Luna, expresándola en kg/m^3 .
 - Compara su densidad con la del la parte sólida de la Tierra ($5,517 \text{ g/cm}^3$).

El volumen de la luna expresado en unidades del Sistema Internacional:

$$V = 2,19 \cdot 10^{10} \cancel{\text{km}^3} \times \frac{10^9 \text{ m}^3}{1 \cancel{\text{km}^3}} = 2,19 \cdot 10^{19} \text{ m}^3$$

La densidad de la Luna:

$$\rho_{LUNA} = \frac{M_{LUNA}}{V_{LUNA}} = \frac{7,0 \cdot 10^{22} \text{ kg}}{2,19 \cdot 10^{19} \text{ m}^3} = 3196,3 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

Escribiendo la densidad de la Tierra en el Sistema Internacional:

$$5,517 \frac{\cancel{\text{g}}}{\cancel{\text{cm}^3}} \times \frac{1 \text{ kg}}{10^3 \cancel{\text{g}}} \times \frac{10^6 \cancel{\text{cm}^3}}{1 \text{ m}^3} = 5517 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

Comparando la densidad de la Tierra con la de la Luna:

$$\frac{\rho_{TIERRA}}{\rho_{LUNA}} = \frac{5517 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}}{3196 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}} = 1,73$$

5. Calcula tu edad en segundos utilizando la notación científica. ¿Cuál es el orden de magnitud?

En primer lugar calculamos los segundos que tiene un año:

$$\text{Tiempo (s)} = 1 \text{ año} \times \frac{365 \text{ días}}{1 \text{ año}} \times \frac{24 \text{ h}}{1 \text{ día}} \times \frac{3600 \text{ s}}{1 \text{ h}} = 31536000 \text{ s} \approx 3,15 \cdot 10^7 \text{ s}$$

En segundo lugar calculamos los segundos de vida para un alumno de 15 años de edad:

$$\text{Tiempo de vida (s)} = 3,15 \cdot 10^7 \frac{\text{s}}{\text{año}} \times 15 \text{ años} = 4,73 \cdot 10^8 \text{ s}$$

6. Si una persona tiene 5 litros de sangre y aproximadamente 4500000 glóbulos rojos en cada milímetro cúbico de esta, calcula en notación científica su número aproximado de glóbulos rojos.

En los 5 L de sangre hay:

$$\text{Número glóbulos} = 5 \cancel{\text{L}} \times \frac{1 \cancel{\text{dm}^3}}{1 \cancel{\text{L}}} \times \frac{10^6 \cancel{\text{mm}^3}}{1 \cancel{\text{dm}^3}} \times \frac{4500000 \text{ glóbulos}}{1 \cancel{\text{mm}^3}} = 2,25 \cdot 10^{13} \text{ glóbulos} =$$

7. La masa de la Luna es de $7,34 \cdot 10^{23} \text{ kg}$ y la de la Tierra es de $5,98 \cdot 10^{24} \text{ kg}$. ¿A cuántas lunas equivale la masa de la Tierra?

$$\text{N}^\circ \text{ de lunas} = \frac{5,98 \cdot 10^{24} \text{ kg}}{7,34 \cdot 10^{23} \text{ kg}} = 8,147 \text{ lunas} \approx 8 \text{ lunas}$$

8. La distancia entre la Tierra y la Luna es de $3,8 \cdot 10^5$ km. Calcula el tiempo que tarda en llegar a la Luna una nave que lleva una velocidad de 200 m/s.

El tiempo que tarda en s:

$$t(s) = \frac{e(m)}{v(m/s)} = \frac{3,8 \cdot 10^8 \cancel{m}}{2,00 \cdot 10^2 \cancel{m/s}} = 1,9 \cdot 10^6 s$$

Si lo convertimos en días:

$$t(s) = 1,9 \cdot 10^6 \cancel{s} \times \frac{1 \cancel{h}}{3600 \cancel{s}} \times \frac{1 \text{ día}}{24 \cancel{h}} = 21,99 \text{ días} = 21 \text{ días } 23 \text{ h } 46 \text{ m } 40 \text{ s}$$

9. Una molécula de hidrógeno pesa $3,3 \cdot 10^{-24}$ g. Cuántas moléculas hay en un gramo de hidrógeno?

$$N^{\circ} \text{ de moléculas} = \frac{1 \cancel{g}}{3,3 \cdot 10^{-24} \cancel{g}} \simeq 3 \cdot 10^{23} \text{ moléculas}$$

10. La velocidad de la luz es de 300000 km/s, y la distancia entre el Sol y Júpiter es de $7,7 \cdot 10^8$ km. ¿Cuánto tiempo tarda la luz en llegar desde el Sol a Júpiter?

El tiempo que tarda en s:

$$t(s) = \frac{e(m)}{v(m/s)} = \frac{7,7 \cdot 10^8 \cancel{km}}{3,0 \cdot 10^5 \cancel{km/s}} = 2567 s = 42' 47''$$

11. La tabla muestra las distancias medias al Sol, en km, de los planetas del Sistema Solar:

PLANETA	DISTANCIA AL SOL (km)
Júpiter	$7,7 \cdot 10^8$
Marte	$2,3 \cdot 10^8$
Mercurio	$5,8 \cdot 10^7$
Neptuno	$4,5 \cdot 10^8$
Saturno	$1,4 \cdot 10^8$
Tierra	$1,5 \cdot 10^8$
Urano	$2,9 \cdot 10^8$
Venus	$1,1 \cdot 10^8$

- ¿Cuál es el planeta más cercano al Sol?
- ¿Cuál es el planeta más lejano del Sol?
- ¿Qué planeta está más cerca del Sol, la Tierra o Urano?
- ¿Cuántas veces es mayor la distancia de la Tierra al Sol que la de Mercurio al Sol?

e) ¿Cuántas veces es mayor la distancia de Neptuno al Sol que la de la Tierra al Sol?

a) Mercurio.

b) Neptuno.

c) La Tierra.

d) El número de veces que es mayor la distancia de la Tierra al Sol que de Mercurio al Sol:

$$N^{\circ} = \frac{1,5 \cdot 10^8 \text{ km}}{5,8 \cdot 10^7 \text{ km}} = 2,59 \text{ veces}$$

e) El número de veces que es mayor la distancia de Neptuno al Sol que la de la Tierra al Sol:

$$N^{\circ} = \frac{4,5 \cdot 10^8 \text{ km}}{1,5 \cdot 10^8 \text{ km}} = 3 \text{ veces}$$

12. ¿Qué edad tendría una persona que haya vivido mil doscientos cuarenta mil millones de segundos?

El número de segundos que tiene un año:

$$1 \text{ año} \times \frac{365 \text{ días}}{1 \text{ año}} \times \frac{24 \text{ h}}{1 \text{ día}} \times \frac{60 \text{ min}}{1 \text{ h}} \times \frac{60 \text{ s}}{1 \text{ min}} = 31536000 \text{ s} = 3,15 \times 10^7 \text{ s}$$

La edad de la persona en notación científica:

$$124000000000 = 1,240 \cdot 10^{12} \text{ s}$$

La edad de la persona en años:

$$\frac{1,240 \cdot 10^{12}}{3,15 \cdot 10^7} \approx 35428 \text{ años}$$

13. Procedentes del sol chocan con la superficie de la luna, aproximadamente 10^{11} átomos de hidrógeno por cm^2 y s. ¿Qué peso de hidrógeno se depositará en 1 m^2 de superficie lunar en 1000 años?

El número de segundos que tiene un año:

$$1 \text{ año} \times \frac{365 \text{ días}}{1 \text{ año}} \times \frac{24 \text{ h}}{1 \text{ día}} \times \frac{60 \text{ min}}{1 \text{ h}} \times \frac{60 \text{ s}}{1 \text{ min}} = 31536000 \text{ s} = 3,15 \times 10^7 \text{ s}$$

En 1000 años:

$$3,15 \cdot 10^7 \frac{\text{s}}{\text{año}} \times 1000 \text{ años} = 3,15 \cdot 10^{10} \text{ s}$$

El número de átomos:

$$10^{11} \frac{\text{átomos}}{\text{cm}^2 \cdot \text{s}} \times 10^4 \text{ cm}^2 \times 3,15 \cdot 10^{10} \text{ s} = 3,15 \cdot 10^{25} \text{ átomos}$$

La masa de hidrógeno:

$$\frac{3,15 \cdot 10^{25} \text{ átomos}}{6,02 \cdot 10^{23} \text{ átomos/mol}} = 52,33 \text{ mol} \times 1,0 \frac{\text{g}}{\text{mol}} = 52,33 \text{ g}$$