

- Indique cuantas cifras significativas tienen las siguientes medidas:

45630	708	0.453
0.091	0.620	0.175
1.175	11.175	300.0
300.	300	
- Expresar los siguientes números con 3 cifras significativas:

54.8965	23426	2.501
---------	-------	-------
- Redondee los siguientes números a las cifras significativas indicadas:

96302 a 2	54.918 a 4	0.003702 a 3
561045 a 3	8.007 a 1	23625067 a 5
0.030048 a 4	2996875.2 a 3	
- Redondee los resultados de las siguientes operaciones:

413.23 + 54.7	2.8 × 4.5039	6.85 / 112.04
65.336 + 47.893	32.4 – 0.128	65.3 × 0.065
6930 / 0.6975		
- Expresar correctamente los siguientes resultados:

0.4672±0.00482	23478±28	-46.2±4.6
0.9±0.137	27.36±2.27	-54736±500
- Expresar en forma de error fraccional y porcentaje de error la velocidad de un scooter:
 - $v = 55 \pm 2 \text{ m/s}$
 - $u = -20 \pm 2 \text{ m/s}$
 - Si la energía cinética es $E_c = 4.58 \text{ J} \pm 2\%$ reescriba el error y su magnitud en función del error absoluto
- Reescriba correctamente los siguientes resultados:

$$x = 3.323 \pm 1.4 \text{ mm}$$

$$t = 1234567 \pm 54321 \text{ s}$$

$$\lambda = 5.33 \times 10^{-7} \pm 3.21 \times 10^{-9} \text{ m}$$

$$r = 0.000000538 \pm 0.00000003 \text{ mm}$$
- Expresar correctamente:

$2.343 \text{ m/s} \times 1.52 \text{ s}$ $1.5751 \text{ g} + 10.27 \text{ g}$	$\frac{2.3 \times 10^{-16} \text{ J}}{1.602 \times 10^{-19} \text{ C}}$ $\frac{1.22 \times 10^{-20} \text{ J}}{1.38 \times 10^{-23} \text{ J/K} \times 273.15 \text{ K}}$
---	---
- Calcule el error relativo de las cuatro medidas del apartado anterior, ordene las medidas según su precisión (de mayor a menor)
- Escriba los errores dados a continuación en la forma estándar y reescriba el resultado redondeado adecuadamente:
 - $x = 543.2 \text{ m} \pm 4\%$
 - $v = -65.9 \text{ m/s} \pm 8\%$
 - $\lambda = 671 \times 10^{-9} \text{ m} \pm 4\%$

11. Queremos medir el diámetro de una moneda y disponemos para ello de una regla graduada en mm y de un calibre con precisión de 0.05 mm. Si el diámetro de la moneda es del orden de 2 cm, que instrumento debo utilizar si la precisión debe ser mejor del 1%.

12. Expresa adecuadamente las siguientes medidas con su error:

a) $Q = -1.61 \cdot 10^{-19} \pm 2.67 \cdot 10^{-20} \text{ C}$

c) $R = 1.450 \cdot 10^3 \Omega \pm 3\%$

b) $\lambda = 634 \text{ nm} \pm 3.21 \cdot 10^{-9} \text{ m}$

d) $n = 1.3678 \pm 0.127$

Calcula los errores relativos de los apartados a) y c). ¿Qué medida se ha obtenido con mayor precisión?

13. Un estudiante trata de determinar la aceleración de la gravedad midiendo el tiempo t que una piedra tarda en caer desde una altura h del suelo. Después de una serie de medidas obtiene

$$t = 1.6 \pm 0.1 \text{ s}$$

la altura es

$$h = 12.6 \pm 0.1 \text{ m}$$

Calcular g con su error relativo y absoluto.

14. La teoría de la relatividad especial establece que la masa de una partícula no es constante sino que es una función de la velocidad de la partícula, según la relación:

$$m = \frac{m_0}{\sqrt{1 - \left(\frac{v}{c}\right)^2}}$$

Donde m_0 es la masa en reposo, v la velocidad de la partícula y c la velocidad de la luz. Con el objeto de medir la relación carga/masa del electrón en reposo, los electrones viajan a una velocidad apreciable. Entonces, en realidad lo que se mide es esa relación cuando el e^- tiene velocidad v . Si e/m es la relación carga masa medida cuando los e^- viajan a $3 \cdot 10^7 \text{ m/s}$, encontrar el factor por el que se debe multiplicar este valor para obtener e/m_0 . ¿Qué error relativo se comete si se omite ese factor?

15. Se ha medido la distancia de la Tierra al Sol y de Marte al Sol:

$$d_{TS} = (1.5 \pm 0.4) \cdot 10^8 \text{ km}$$

$$d_{MS} = (2.3 \pm 0.5) \cdot 10^8 \text{ km}$$

¿Qué medida es más precisa? Justifícalo

16. Una barra rectangular de masa M tiene dimensiones a , b , c . El momento de inercia I alrededor de un eje perpendicular a la cara ab y que pasa por su centro es

$$I = \frac{1}{12} M(a^2 + b^2)$$

Realizadas las siguientes medidas:

- $M = 135.0 \pm 0.1 \text{ g}$
- $a = 80 \pm 1 \text{ mm}$
- $b = 10 \pm 1 \text{ mm}$
- $c = 20.00 \pm 0.01 \text{ mm}$

Calcule la densidad y el momento de inercia de la barra con su error.

17. El calor específico molar de un sólido a bajas temperaturas está dado por $C_v = a \cdot T + b \cdot T^3$. Si $a = 1.35 \pm 0.05 \text{ mJ} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-2}$ y $b = 0.021 \pm 0.001 \text{ mJ} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-4}$ y $T = 5.0 \pm 0.5 \text{ K}$. Calcular el valor de C_v a esa temperatura con su error.

18. Se han realizado 5 medidas de cada una de las resistencias R_1 y R_2 : $R_1 = 9.5, 9.8, 10.2, 9.9, 10.1 \Omega$; $R_2 = 15.5, 15.2, 14.8, 15.2, 15.0 \Omega$. La precisión de cada medida es 0.1Ω . Calcular el mejor valor de R_1 y R_2 y su error. Si las colocamos en paralelo ¿cuánta será la resistencia equivalente?

19. La ley de Jurin establece que la altura a la que asciende un líquido por un capilar es:

$$h = \frac{2\sigma \cos \theta}{\rho g R}$$

20. Si la tensión superficial es $\sigma = (75 \pm 10) \cdot 10^{-3} \text{ N/m}$, el ángulo de contacto $\theta = 30^\circ$ con un error del 5%, el radio del capilar $R = 1.0 \pm 0.2 \text{ mm}$, y si la densidad del líquido $\rho = 10^3 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-3}$ y la aceleración de la gravedad $g = 9.81 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$ vienen dadas con todas sus cifras exactas. Determine la altura h con su error.

21. Se hace un disparo con un cañón que forma un ángulo $\alpha = 18.2^\circ$ con la horizontal con un error del 3% obteniéndose un alcance $R = 2343 \pm 17 \text{ m}$. Determine el valor de la velocidad inicial v_0 con su error si:

$$R = x_{\max} = \frac{v_0^2 \sin 2\alpha}{g}$$

y $g = 9.81 \text{ m s}^{-2}$ con todas sus cifras exactas.

22. La masa de una esfera hueca es $324.15 \pm 0.05 \text{ g}$, el diámetro exterior es $4.25 \pm 0.05 \text{ cm}$ y su espesor es de 0.85 cm con una incertidumbre del 6%. Calcule la densidad de la esfera con su error. ¿Pudo despreciar alguna fuente de error? ¿Qué debería medir con mayor precisión para optimizar el resultado de la densidad?

23. Si inciden rayos X sobre la superficie de un cristal formando un ángulo θ con dicha superficie, éstos se reflejan según la ley de Bragg:

$$n \cdot \lambda = 2 \cdot d \cdot \sin \theta$$

donde d representa la distancia entre planos formados por los átomos del cristal y λ la longitud de onda de los rayos X. Si trabajamos en primer orden ($n = 1$) y utilizamos rayos X de $\lambda = 1.54 \pm 0.02 \text{ \AA}$ obtenemos un máximo en $\theta = 7.2 \pm 0.2^\circ$. Calcular la distancia interplanar ¿Qué error se comete al determinar d ?

24. Un alumno ha tratado de determinar el índice de refracción de un líquido mediante la ley de Snell

$$n_{\text{aire}} \cdot \sin \alpha = n_{\text{liq}} \cdot \sin \beta$$

obteniendo $\alpha = 45.0 \pm 0.5^\circ$ y $\beta = 30 \pm 2^\circ$. Sabiendo que $n_{\text{aire}} = 1.00023 \pm 0.00001$, calcula el índice de refracción del líquido, n_{liq} , con su error.

25. Hallar:

$$z = x^3 \quad x = 1.63 \pm 0.02$$

$$z = \ln x \quad x = 2.21 \pm 0.01$$

$$z = \sin x \quad x = 32.0^\circ \pm 0.5^\circ$$

$$z = x \cdot y^{1/2} \quad x = 25.3 \pm 0.2 \quad y = 17.6 \pm 0.1$$