

# TEMA 1 (Introducción al estudio de la Física) - Ejercicios

Ejemplos resueltos y propuestas para practicar y asentar los conceptos del tema.

1.1 Expresa las siguientes unidades derivadas en función de unidades básicas (kg, m, s, K, cd, mol, A):

a) newton (N). Solución:  $N = \frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{s}^2}$  ya que  $F = m \cdot a$

b) pascal (Pa).

c) julio (J).

d) culombio (C).

e) ¿Qué dimensiones tiene la magnitud trabajo?

Las dimensiones básicas son, respectivamente:

M, L, T,  $\theta$ , J, N, I

masa, longitud, tiempo, temperatura, int. lum, cant. subst., cor. elec

Dimensiones del trabajo:

corchete = dimensión de

$$[W] = [E] = [F \cdot l] = \left[ \underset{\substack{\text{masa} \\ \text{aceleración}}}{m \cdot a} \cdot \underset{\text{longitud}}{l} \right] = \left[ m \cdot \frac{l}{t^2} \cdot l \right] = \left[ \frac{m l^2}{t^2} \right] = M \cdot L^2 \cdot T^{-2}$$

¿Cuáles son las dimensiones del radio, la densidad y el momento lineal (momentum)?

CURIO ¿Cuál es la definición de metro? Antigua, redefiniciones, debate.

1.2 Cifras significativas y decimales diapositivas 13, 24, 26

Practica y entiende los ejemplos resueltos:

$$585842 \pm 2118 \Rightarrow (586 \pm 2) \cdot 10^3$$

$$0.35 \pm 2 \quad 0 \pm 2$$

$$(6.99 \pm 0.57) \cdot 10^{-6} \quad (7.0 \pm 0.6) \cdot 10^{-6}$$

y después corrige los siguientes, en caso de que estén mal escritas:

$$0.002833 \pm 0.000215$$

$$485873 \pm 3229$$

$$(3.99 \pm 0.28) \times 10^{-6}$$

$$(4.1234 \pm 0.129) \times 10^{-3}$$

$$7.3 \pm 0.006$$

Recordemos que CIFRAS SIGNIFICATIVAS son aquellas comprendidas entre la primera y última cifras distintas de cero, junto con ceros adicionales después del punto decimal.

Buenas prácticas en OPERACIONES MATEMÁTICAS:

- en sumas/restas guardamos tantas cifras decimales que el  $n=$  que menos tenga;

$$\begin{array}{r} 25.301 \\ + 3.1 \\ \hline 28.401 \end{array} \quad \text{resultado: } 28.4$$

- en productos/divisiones guardamos el mismo  $n=$  de cifras significativas que el que menos tenga:

$$0.745 \times 2.2 / 3.885 = 0.42$$

tres      dos      cuatro      dos cifras significativas

1.3 Da el resultado de las siguientes operaciones:

a)  $30 - 0.307$

b)  $307.00 / 30 + 0.307$

c)  $307.00 / (30 + 0.307)$

d)  $0.300 / 307.00$

e)  $0.3 / 307$

## 1.4 PROPAGACIÓN DE ERRORES en cuadratura

- Ejemplo resuelto: período del péndulo a partir de su longitud  
 $T = 2\pi\sqrt{\frac{L}{g}}$  con  $g \approx 9.8 \text{ m/s}^2$  (la suponemos sin error)  
Si las medidas directas nos han dado  $L \pm \Delta L$ , hallar  $\Delta T$ .

Aplicamos la expresión general  $(\Delta q)^2 = \left(\frac{\partial f}{\partial x} \Delta x\right)^2 + \left(\frac{\partial f}{\partial y} \Delta y\right)^2 + \dots$   
para  $q = f(x, y, \dots)$  diapo 22

a nuestro caso  $T = T(L) \Rightarrow (\Delta T)^2 = \left(\frac{\partial T}{\partial L} \Delta L\right)^2 \Rightarrow \Delta T = \left|\frac{\partial T}{\partial L} \Delta L\right| \Rightarrow$   
función de una sola variable  
(no hay más sumandos)

$$\Rightarrow \Delta T = \frac{2\pi}{\sqrt{g}} \cdot \frac{1}{2\sqrt{L}} \Delta L = T \cdot \frac{\Delta L}{2L} \quad \text{También: } \frac{\Delta T}{T} = \frac{1}{2} \frac{\Delta L}{L} \quad \text{error relativo}$$

- Ahora haz lo mismo en el experimento para medir  $g$  usando péndulos de diferentes  $L, T$ , es decir, con:  
 $g = \frac{1}{2\pi} L \cdot T^{-2}$  conociendo las medidas directas  $L \pm \Delta L, T \pm \Delta T$   
función de dos variables

1.5 El radio de Schwarzschild  $R_s$  de un agujero negro depende de su masa  $m$ , la velocidad de la luz  $c$  y la constante gravitatoria  $G$  de Newton. ¿Cuál de las siguientes cantidades es  $R_s$ ?

COHERENCIA DIMENSIONAL: a)  $\frac{2G}{mc^2}$ ; b)  $\frac{2Gm}{c^2}$ ; c)  $\frac{2Gm}{c^3}$ ; d)  $\frac{2c^2}{Gm}$ ; e)  $\frac{2c^3}{Gm}$ .

1.6 Queremos determinar la densidad  $\rho$  de un objeto cuya masa medimos directamente 10 veces con una balanza de precisión 0.1g, y cuyo volumen estimamos de manera indirecta otras 10 veces, midiendo el volumen de agua que desplaza al introducirlo en una probeta de precisión 1ml, que inicialmente alberga un volumen  $V_i$  de agua y que, tras introducir el objeto, marca un volumen  $V_f$ . Ver datos en tabla adjunta.  
¿Cuál es el valor de  $\rho$ ?

N.º de medida	m (g)	Vi (ml)	Vf (ml)
1	105.1	100	104
2	105.2	100	102
3	105.0	100	103
4	105.0	100	103
5	105.1	100	103
6	104.9	100	104
7	104.8	100	102
8	105.0	100	103
9	105.0	100	103
10	105.1	100	103