

OPCIÓN B

Ejercicio B1

Sobre el cometa 67P/Churiumov-Guerasimenko (de masa $M = 10^{13}$ kg y 25 km^3 de volumen) se posó el módulo espacial *Philae* (de masa $m = 100$ kg), transportado por la sonda espacial *Rosetta*. Debido a que el módulo *Philae* no dispone de propulsión propia, la sonda *Rosetta* se aproximó hasta $22,5 \text{ km}$ de la superficie del cometa y allí abandonó al módulo *Philae* en caída libre con una velocidad inicial nula respecto al cometa, que supondremos esférico. Calcule:

- La velocidad con la que *Philae* impactó sobre el cometa. (1 punto)
- El peso del módulo *Philae* sobre la superficie del cometa. (1 punto)

Ejercicio B2

En relación con las ondas sonoras:

- Explique por qué son longitudinales o transversales, y si siempre necesitan un medio material para propagarse. (1,2 puntos)
- Relacione uno de los parámetros que intervienen en la ecuación de la onda sonora con alguna de las cualidades del sonido. (0,8 puntos)

Ejercicio B3

Una onda, de frecuencia $f = 3 \cdot 10^{14} \text{ Hz}$, se propaga por el medio 1 con una velocidad de $2,3 \cdot 10^8 \text{ m s}^{-1}$ e incide sobre el medio 2 con un ángulo de incidencia α de 40° . El ángulo de transmisión mide 25° .

- Calcule la velocidad de propagación en el medio 2 y las longitudes de onda en los dos medios. (1 punto)
- Calcule el ángulo de reflexión total θ para estos dos medios y explique lo que ocurre si en el enunciado anterior se cumple que $\alpha = \theta$. (1 punto)

Ejercicio B4

- Una carga de $2 \mu\text{C}$ se mueve con velocidad $\mathbf{v} = 1000 \mathbf{i} \text{ m s}^{-1}$ y entra en una región del espacio en la que existen un campo eléctrico $\mathbf{E} = -3 \mathbf{j} \text{ V m}^{-1}$ y un campo magnético $\mathbf{B} = 2 \mathbf{k} \text{ mT}$. ¿Cuánto vale la fuerza que actúa sobre la partícula cargada? Represente gráficamente los vectores involucrados. (1,2 puntos)
- ¿En qué condiciones un campo magnético no ejercerá fuerza sobre una carga en movimiento? (0,8 puntos)

Ejercicio B5

- Explique brevemente la hipótesis de De Broglie sobre la dualidad onda-corpúsculo. (1 punto)
- Un vehículo de 1000 kg de masa se mueve a 50 km/h . Calcule la longitud de onda de De Broglie asociada a su movimiento. Comente el resultado. (1 punto)

CONSTANTES FÍSICAS	
Aceleración de la gravedad en la superficie terrestre	$g_0 = 9,80 \text{ m s}^{-2}$
Constante de gravitación universal	$G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ N m}^2 \text{ kg}^{-2}$
Radio medio de la Tierra	$R_T = 6,37 \cdot 10^6 \text{ m}$
Masa de la Tierra	$M_T = 5,98 \cdot 10^{24} \text{ kg}$
Constante eléctrica en el vacío	$K_0 = 1/(4 \pi \epsilon_0) = 9,00 \cdot 10^9 \text{ N m}^2 \text{ C}^{-2}$
Permeabilidad magnética del vacío	$\mu_0 = 4 \pi \cdot 10^{-7} \text{ N A}^{-2}$
Carga elemental	$e = 1,60 \cdot 10^{-19} \text{ C}$
Masa del electrón	$m_e = 9,11 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$
Masa del protón	$m_p = 1,67 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$
Velocidad de la luz en el vacío	$c_0 = 3,00 \cdot 10^8 \text{ m s}^{-1}$
Constante de Planck	$h = 6,63 \cdot 10^{-34} \text{ J s}$
Unidad de masa atómica	$1 \text{ u} = 1,66 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$
Electronvoltio	$1 \text{ eV} = 1,60 \cdot 10^{-19} \text{ J}$