

**FÍSICA**

El alumno elegirá CUATRO de las seis opciones propuestas

**Opción 1**

Un meteorito de 1000 kg de masa se encuentra inicialmente en reposo, a una distancia sobre la superficie terrestre igual a 6 veces el radio de la Tierra: a) ¿Cuánto pesa en ese punto? (0,75 puntos). b) ¿Cuánta energía mecánica tiene en dicho punto? (0,75 puntos). c) Si cae a la Tierra, ¿con qué velocidad llegará a la superficie suponiendo ausencia de rozamiento? ¿Dependerá esa velocidad de la trayectoria seguida? Demostrar y razonar cada respuesta (1 punto).

DATOS: Constante de la gravitación universal:  $6,67 \times 10^{-11} \text{ m}^3 \text{ kg}^{-1} \text{ s}^{-2}$ . Masa terrestre:  $6,0 \times 10^{24} \text{ kg}$ .  
Radio terrestre:  $63,7 \times 10^5 \text{ m}$ .

**Opción 2**

Un punto material, de masa  $m$ , describe una trayectoria circular de radio  $R$ , con velocidad angular constante  $\omega$ . Razonar y demostrar si son ciertas las siguientes afirmaciones:

- El punto material no tiene aceleración tangencial (0,5 puntos).
- Toda la aceleración del punto material es aceleración normal (0,5 puntos).
- La fuerza que actúa sobre el punto material se puede expresar en la forma:  $m\omega^2 R$  (0,75 puntos).
- La energía cinética del punto material es  $(1/2) m\omega^2 R^2$  (0,75 puntos).

**Opción 3**

- Establecer las características fundamentales de las ondas transversales y longitudinales. Citar algún ejemplo (0,75 puntos).
- La función de onda, correspondiente a una onda armónica que se propaga en una cuerda en el sentido positivo del eje  $x$ , es  $y(x,t) = \text{sen}(4t - 5x)$ . Si las unidades vienen expresadas en el Sistema Internacional, determinar:
  - La amplitud, longitud de onda, frecuencia y velocidad de propagación de la onda (1 punto).
  - La elongación de la perturbación en el punto de la cuerda situado en la coordenada  $x = 20 \text{ m}$  y en el instante  $t = 12 \text{ s}$  (0,75 puntos).

**Opción 4**

- Enunciar el principio de Huygens y establecer las leyes fundamentales de la reflexión y refracción de ondas (0,75 puntos).
- Explicar el efecto Doppler y citar algún ejemplo donde se ponga de manifiesto este fenómeno (0,75 puntos).
- Una onda luminosa que viaja por un medio de índice de refracción  $n = 1,5$  incide sobre la superficie de otro medio de índice de refracción 1,52. Si el ángulo de incidencia es de  $30^\circ$ , determinar el ángulo de refracción. ¿Puede producirse reflexión total interna para algún ángulo de incidencia? Razonar y demostrar la respuesta (1 punto).

**Opción 5**

- Dos cargas eléctricas puntuales, de  $+2$  microculombios y  $-5$  microculombios, están situadas en el vacío, en los puntos  $A$  y  $B$ , respectivamente, de la recta que las une. Sabiendo que la distancia entre las dos cargas es de 10 cm. Calcular el campo eléctrico y el potencial en un punto  $C$ , situado a 20 cm de la carga positiva, medidos en la dirección de la recta que une ambas cargas y en el sentido de la negativa a la positiva, tal y como muestra la figura. Expresar el campo eléctrico en forma vectorial y realizar su representación gráfica (1,25 puntos).
- Un protón que posee una energía cinética de 1 MeV se mueve en el sentido positivo del eje  $x$ . Si se aplica un campo inducción magnética  $B$ , de módulo 1,5 T y dirigido en el sentido positivo del eje  $z$ , calcular la fuerza que actúa sobre el protón y el radio de la trayectoria. Dibujar la trayectoria del protón (1,25 puntos).



DATOS: Constante de Coulomb en el vacío:  $9 \times 10^9 \text{ Nm}^2 \text{ C}^{-2}$ . Constante dieléctrica del vacío:  $8,85 \times 10^{-12} \text{ Fm}^{-1}$ .  
Masa del protón:  $1,67 \times 10^{-27} \text{ kg}$ . Carga del protón:  $1,6 \times 10^{-19} \text{ C}$ .

**Opción 6**

- ¿En qué consiste el efecto fotoeléctrico? Explicar sus fundamentos físicos y citar alguna posible aplicación (1 punto).
- Definir los conceptos de tiempo de semidesintegración y vida media de un elemento radiactivo (0,75 puntos).
- Para un cierto elemento radiactivo, la probabilidad de que un átomo se desintegre en la unidad de tiempo es de  $1,4 \times 10^{-11} \text{ s}^{-1}$ . Calcular el período de semidesintegración y la vida media del elemento radiactivo (0,75 puntos).