

**Instrucciones:**

- a) Duración: 1 hora y 30 minutos.
- b) Debe desarrollar las cuestiones y problemas de una de las dos opciones.
- c) Puede utilizar calculadora no programable, ni gráfica ni con capacidad para almacenar o transmitir datos.
- d) Cada cuestión o problema se calificará entre 0 y 2,5 puntos (1,25 puntos cada uno de sus apartados).

## OPCIÓN A

1. a) Escriba la ley de Lorentz y explique las características de la fuerza magnética sobre una carga en movimiento.  
b) Razone si es verdadera o falsa la siguiente afirmación: “La energía cinética de una partícula cargada que se mueve en un campo eléctrico no puede ser constante, pero si se moviera en un campo magnético sí podría permanecer constante”.
2. a) Hipótesis de De Broglie.  
b) Un protón y un electrón tienen igual energía cinética. Razone cuál de los dos tiene mayor longitud de onda.
3. Durante la misión del Apolo 11 que viajó a la Luna en julio de 1969, el astronauta Michael Collins permaneció en el módulo de comando, orbitando en torno a la Luna a una altura de 112 km de su superficie y recorriendo cada órbita en 2 horas.  
a) Determine razonadamente la masa de la Luna.  
b) Mientras Collins orbitaba en torno a la Luna, Neil Armstrong descendió a su superficie. Sabiendo que la masa del traje espacial que vestía era de 91 kg, calcule razonadamente el peso del traje en la Luna ( $P_{Luna}$ ) y en la Tierra ( $P_{Tierra}$ ).  
 $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ N m}^2 \text{ kg}^{-2}$ ;  $R_{Luna} = 1740 \text{ km}$ ;  $g_{Tierra} = 9,8 \text{ m s}^{-2}$
4. La ecuación de una onda que se propaga en una cuerda es:  
$$y(x,t) = 0,04 \text{ sen} \left( 6t - 2x + \frac{\pi}{6} \right) \quad \text{S.I.}$$
  
a) Explique las características de la onda y determine su amplitud, longitud de onda, período y frecuencia.  
b) Calcule la velocidad de propagación de la onda y la velocidad de un punto de la cuerda situado en  $x = 3 \text{ m}$  en el instante  $t = 1 \text{ s}$ .

**Instrucciones:**

- a) Duración: 1 hora y 30 minutos.
- b) Debe desarrollar las cuestiones y problemas de una de las dos opciones.
- c) Puede utilizar calculadora no programable, ni gráfica ni con capacidad para almacenar o transmitir datos.
- d) Cada cuestión o problema se calificará entre 0 y 2,5 puntos (1,25 puntos cada uno de sus apartados).

## OPCIÓN B

1. a) Explique las características de la interacción gravitatoria entre dos masas puntuales.  
b) Dos partículas puntuales de masa  $m$  están separadas una distancia  $r$ . Al cabo de un cierto tiempo la masa de la primera se ha reducido a la mitad y la de la segunda a la octava parte. Para que la fuerza de atracción entre ellas tenga igual valor que el inicial, ¿es necesario acercarlas o alejarlas? Razone la respuesta.
2. a) Escriba la ecuación de una onda estacionaria y comente sus características.  
b) Explique las diferencias entre una onda estacionaria y una onda viajera.
3. Un buceador enciende una linterna debajo del agua y dirige el haz luminoso hacia arriba formando un ángulo de  $30^\circ$  con la vertical. Explique con ayuda de un esquema la marcha de los rayos de luz y determine:  
a) el ángulo con que emergerá la luz del agua;  
b) el ángulo de incidencia a partir del cual la luz no saldrá del agua.  
 $n_{\text{aire}} = 1$  ;  $n_{\text{agua}} = 1,33$
4. Una partícula de 20 g y cargada con  $-2 \cdot 10^{-6}$  C, se deja caer desde una altura de 50 cm. Además del campo gravitatorio, existe un campo eléctrico de  $2 \cdot 10^4$  V m<sup>-1</sup> en dirección vertical y sentido hacia abajo.  
a) Dibuje un esquema de las fuerzas que actúan sobre la partícula y determine la aceleración con la que cae. ¿Con qué velocidad llegará al suelo?  
b) Razone si se conserva la energía mecánica de la partícula durante su movimiento. Determine el trabajo que realiza cada fuerza a la que está sometida la partícula.  
 $g = 9,8$  m s<sup>-2</sup>