

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) Explique las características de la interacción gravitatoria entre dos masas puntuales.  
b) ¿Qué trabajo realiza la fuerza que actúa sobre una de las dos masas puntuales al describir media órbita circular de radio R alrededor de la otra? ¿Y si se desplazara desde esa distancia R hasta el infinito? Razone las respuestas.
2. a) Explique en qué consiste el fenómeno de reflexión total e indique en qué condiciones se puede producir.  
b) Razone con la ayuda de un esquema por qué al sumergir una varilla recta en agua su imagen parece quebrada.
3. A una espira circular de 5 cm de radio, que descansa en el plano XY, se le aplica durante el intervalo de tiempo de  $t = 0$  a  $t = 5$  s un campo magnético  $\vec{B} = 0,1 t^2 \vec{k}$  T, donde t es el tiempo en segundos.  
a) Calcule el flujo magnético que atraviesa la espira y represente gráficamente la fuerza electromotriz inducida en la espira en función del tiempo.  
b) Razone cómo cambiaría la fuerza electromotriz inducida en la espira si: i) el campo magnético fuera  $\vec{B} = (2 - 0,01 t^2) \vec{k}$  T ; ii) la espira estuviera situada en el plano XZ.
4. Un núcleo de  ${}^{226}_{88}\text{Ra}$  emite una partícula alfa y se convierte en un núcleo de  ${}^A_Z\text{Rn}$ .  
a) Escriba la reacción nuclear correspondiente y calcule la energía liberada en el proceso.  
b) Si la constante de desintegración del  ${}^{226}_{88}\text{Ra}$  es de  $1,37 \cdot 10^{-11} \text{ s}^{-1}$ , calcule el tiempo que debe transcurrir para que una muestra reduzca su actividad a la quinta parte.  
 $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m s}^{-1}$  ;  $1 \text{ u} = 1,67 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$  ;  $m_{\text{Ra}} = 226,025406 \text{ u}$  ;  $m_{\text{Rn}} = 222,017574 \text{ u}$  ;  
 $m_{\text{He}} = 4,002603 \text{ u}$

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) Fuerza magnética sobre una carga en movimiento; ley de Lorentz.  
b) Si la fuerza magnética sobre una partícula cargada no realiza trabajo, ¿cómo puede tener algún efecto sobre el movimiento de la partícula? ¿Conoce otros ejemplos de fuerzas que no realizan trabajo pero tienen un efecto significativo sobre el movimiento de las partículas? Justifique las respuestas.
2. a) Analice la insuficiencia de la física clásica para explicar el efecto fotoeléctrico.  
b) Si tenemos luz monocromática verde de débil intensidad y luz monocromática roja intensa, capaces ambas de extraer electrones de un determinado metal, ¿cuál de ellas produciría electrones con mayor energía? ¿Cuál de las dos extraería mayor número de electrones? Justifique las respuestas.
3. Se desea lanzar un satélite de 500 kg desde la superficie terrestre para que describa una órbita circular de radio  $10 R_T$ .  
a) ¿A qué velocidad debe lanzarse para que alcance dicha altura? Explique los cambios de energía que tienen lugar desde su lanzamiento hasta ese momento.  
b) ¿Cómo cambiaría la energía mecánica del satélite en órbita si el radio orbital fuera el doble?  
 $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ N m}^2 \text{ kg}^{-2}$  ;  $M_T = 6 \cdot 10^{24} \text{ kg}$  ;  $R_T = 6370 \text{ km}$ .
4. Una onda transversal se propaga en el sentido negativo del eje X. Su longitud de onda es 3,75 m, su amplitud 2 m y su velocidad de propagación  $3 \text{ m s}^{-1}$ .  
a) Escriba la ecuación de la onda suponiendo que en el punto  $x = 0$  la perturbación es nula en  $t = 0$ .  
b) Determine la velocidad y la aceleración máximas de un punto del medio.