

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 del campo magnético creado por una corriente eléctrica rectilínea indefinida.  
b) Por dos conductores rectilíneos, paralelos y de longitud infinita, circulan corrientes de la misma intensidad y sentido. Dibuje un esquema indicando la dirección y sentido del campo magnético debido a cada corriente y del campo magnético total en el punto medio de un segmento que une a los dos conductores. Razone cómo cambiaría la situación al duplicar una de las intensidades y cambiar su sentido.
2. a) Explique el significado de las magnitudes que aparecen en la ecuación de un movimiento armónico simple e indique cuáles son sus respectivas unidades en el Sistema Internacional.  
b) Demuestre que en un oscilador armónico simple la aceleración es proporcional al desplazamiento de la posición de equilibrio pero de sentido contrario.
3. Un bloque de 5 kg se desliza con velocidad constante por una superficie horizontal rugosa al aplicarle una fuerza de 20 N en una dirección que forma un ángulo de  $60^\circ$  sobre la horizontal.  
a) Dibuje en un esquema todas las fuerzas que actúan sobre el bloque, indique el valor de cada una de ellas y calcule el coeficiente de rozamiento del bloque con la superficie.  
b) Determine el trabajo total de las fuerzas que actúan sobre el bloque cuando se desplaza 2 m y comente el resultado obtenido.  
 $g = 9,8 \text{ m s}^{-2}$
4. En las estrellas de núcleos calientes predominan las fusiones del denominado ciclo de carbono, cuyo último paso consiste en la fusión de un protón con nitrógeno  ${}^1_7\text{N}$  para dar  ${}^{12}_6\text{C}$  y un núcleo de helio.  
a) Escriba la reacción nuclear.  
b) Determine la energía necesaria para formar 1 kg de  ${}^{12}_6\text{C}$ .  
 $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m s}^{-1}$  ;  $m({}^1_1\text{H}) = 1,007825 \text{ u}$  ;  $m({}^{15}_7\text{N}) = 15,000108 \text{ u}$  ;  
 $m({}^{12}_6\text{C}) = 12,000000 \text{ u}$  ;  $m({}^4_2\text{He}) = 4,002603 \text{ u}$  ;  $u = 1,7 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$

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 qué es la velocidad orbital y deduzca su expresión para un satélite que describa una órbita circular en torno a la Tierra.  
b) Dos satélites A y B de distintas masas ( $m_A > m_B$ ) describen órbitas circulares de idéntico radio alrededor de la Tierra. Razone la relación que guardan sus respectivas velocidades y sus energías potenciales.
2. a) Enuncie la ley de desintegración radiactiva y enumere las magnitudes que intervienen en su expresión.  
b) Considere dos muestras de dos isótopos radiactivos. Si el periodo de semidesintegración de una es el doble que el de la otra, razone cómo cambia la relación entre las actividades de ambas muestras en función del tiempo.
3. Una partícula  $\alpha$  se acelera desde el reposo mediante una diferencia de potencial de  $5 \cdot 10^3$  V y, a continuación, penetra en un campo magnético de 0,25 T perpendicular a su velocidad.  
a) Dibuje en un esquema la trayectoria de la partícula y calcule la velocidad con que penetra en el campo magnético.  
b) Calcule el radio de la circunferencia que describe tras penetrar en el campo magnético.  
 $m_\alpha = 6,7 \cdot 10^{-27}$  kg ;  $q_\alpha = 3,2 \cdot 10^{-19}$  C
4. Un haz compuesto por luces de colores rojo y azul incide desde el aire sobre una de las caras de un prisma de vidrio con un ángulo de incidencia de  $40^\circ$ .  
a) Dibuje la trayectoria de los rayos en el aire y tras penetrar en el prisma y calcule el ángulo que forman entre sí los rayos en el interior del prisma si los índices de refracción son  $n_{\text{rojo}} = 1,612$  para el rojo y  $n_{\text{azul}} = 1,671$  para el azul, respectivamente.  
b) Si la frecuencia de la luz roja es de  $4,2 \cdot 10^{14}$  Hz calcule su longitud de onda dentro del prisma.  
 $c = 3 \cdot 10^8$  m s<sup>-1</sup> ;  $n_{\text{aire}} = 1$