

De las dos opciones propuestas, sólo hay que desarrollar una opción completa. Cada problema correcto vale tres puntos. Cada cuestión correcta vale un punto.

OPCIÓN A

Problemas

1. Un satélite meteorológico de 2000 kg de masa, se encuentra a una altura de 36000 km por encima del Ecuador, describiendo una órbita circular geostacionaria en torno a la Tierra. Calcule:
 - a. La velocidad y la energía del satélite en su órbita.
 - b. La aceleración y el peso del satélite en su órbita.
 - c. Después de un tiempo de funcionamiento, el satélite pierde energía y se mueve en una nueva órbita circular, con una energía total de -9.526×10^9 J ¿con qué velocidad lo hace?

Datos: $G = 6.67 \times 10^{-11} \text{ N} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{kg}^{-2}$; $M_{\text{Tierra}} = 5.98 \times 10^{24} \text{ kg}$; $R_{\text{Tierra}} = 6370 \text{ km}$

2. Una partícula de 100 g de masa sujeta a un muelle, se desplaza hacia la derecha de su posición de equilibrio 2 cm. A continuación se suelta y comienza a oscilar armónicamente a lo largo del eje OX con una frecuencia de 4 s^{-1} . Determine:
 - a. Las ecuaciones de la posición y de la velocidad de la partícula, en cualquier instante de tiempo.
 - b. El período de oscilación de la partícula, su aceleración máxima y la fuerza máxima que actúa sobre la misma.
 - c. La constante elástica del muelle así como la energía cinética, la energía potencial y la energía total de la partícula cuando pasa por la posición de equilibrio.

Cuestiones

1. ¿Qué se entiende por energía de enlace de un núcleo? Determine el defecto de masa y la energía de enlace por nucleón del $^{146}_{62}\text{Sm}$, cuya masa atómica vale 145.9129 u.

Datos: $m_{\text{protón}} = 1.0073 \text{ u}$; $m_{\text{neutrón}} = 1.0087 \text{ u}$; $u = 931.5 \text{ MeV}/c^2$

2. Escriba la ecuación de una onda armónica, según que se propague a lo largo del eje OX en sentido positivo o en sentido negativo ¿Qué tipo de movimiento describen las partículas del medio en el que se propaga la onda? ¿Qué diferencia existe entre el movimiento de las partículas, según que la onda que se propaga sea longitudinal o transversal?

3. Los índices de refracción del aire y del diamante son 1.0 y 2.4, respectivamente. ¿Cuánto vale la velocidad de propagación de la luz en cada medio? ¿Cuánto vale el ángulo límite relacionado con el fenómeno de reflexión total?

Datos: $c = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$

4. Calcule la fuerza con la que se atraen un protón y un electrón separados entre sí una distancia de 10^{-10} m ¿Cuál es la energía potencial electrostática de este sistema de cargas?

Datos: $K = 9 \times 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{C}^{-2}$; $q_e = -1.60 \times 10^{-19} \text{ C}$; $q_p = 1.60 \times 10^{-19} \text{ C}$

De las dos opciones propuestas, sólo hay que desarrollar una opción completa. Cada problema correcto vale tres puntos. Cada cuestión correcta vale un punto.

OPCIÓN B

Problemas

1. Considere una superficie metálica de Níquel, perfectamente pulida, para la que el trabajo de extracción vale 5.35 eV. Se ilumina esta superficie con una luz monocromática y se observa que la velocidad máxima de los electrones emitidos es de 5×10^6 m/s. Calcule:
 - a. La frecuencia umbral y la frecuencia de la luz monocromática incidente.
 - b. La longitud de onda de De Broglie de los electrones de velocidad máxima emitidos.
 - c. La masa relativista de los electrones de velocidad máxima emitidos. En base al resultado obtenido ¿son estos electrones de tipo relativista? Razone su respuesta.

Datos: $h=6.63 \times 10^{-34}$ J·s; $c=3 \times 10^8$ m/s; $m_e=9.11 \times 10^{-31}$ kg; $eV=1.60 \times 10^{-19}$ J

2. Una carga puntual positiva de 1×10^{-6} C está situada en el punto A(0,2) de un sistema cartesiano de coordenadas. Otra carga puntual negativa de -1×10^{-6} C está situada en el punto B(0,-2). Las coordenadas están expresadas en metros. Calcule:
 - a. El vector intensidad de campo eléctrico de la distribución en el punto C(2,0).
 - b. El valor del potencial electrostático en el punto D(1,1).
 - c. El trabajo realizado por el campo eléctrico de la distribución, para traer una carga puntual de 1 C desde el infinito hasta el punto D(1,1).

Datos: $K=9 \times 10^9$ N·m²·C⁻²

Cuestiones

1. Formule vectorialmente la Ley de Gravitación Universal de Newton. Considere dos electrones separados una distancia arbitraria r y determine el cociente entre los módulos de la fuerza gravitatoria y de la fuerza electrostática que se ejercen mutuamente ambos electrones.

Datos: $G=6.67 \times 10^{-11}$ N·m²·kg⁻²; $K=9 \times 10^9$ N·m²·C⁻²; $q_e=-1.60 \times 10^{-19}$ C; $m_e=9.11 \times 10^{-31}$ kg

2. Una espira circular de 2 cm de radio se encuentra en una región del espacio donde existe un campo magnético perpendicular al plano de la espira, cuyo módulo varía con el tiempo según la expresión $B(t)=0.8 \cdot \sin(5t)$ (T), donde el tiempo t se mide en segundos. Si la resistencia de la espira es de 0.1 Ω , ¿qué intensidad de corriente circula por la espira en el instante $t=18$ s?
3. Un objeto luminoso se encuentra delante de una lente divergente delgada de distancia focal f . Realice la construcción gráfica de la imagen si el objeto está situado delante de la lente a una distancia mayor que f . Indique, razonadamente, si la imagen formada es real o virtual y si está derecha o invertida.
4. Escriba la ecuación que describe el movimiento armónico simple de una partícula y la ecuación de una onda armónica unidimensional transversal que se propaga por un medio material. Cite y describa brevemente, un ejemplo de cada uno de estos movimientos.