



FÍSICA

OPCIÓN A

1. Dos masas puntuales A ($m_A = 8 \text{ kg}$) y B ($m_B = 15 \text{ kg}$) se encuentran a una distancia fija de 50 cm. Una partícula de masa m se abandona inicialmente en reposo en un punto del segmento que conecta A y B a una distancia de 20 cm de la masa A.
 - a. Calcule la aceleración que adquiere la partícula en ese punto (módulo, dirección y sentido). (1 punto)
 - b. Obtenga la energía potencial gravitatoria en ese punto si la partícula tiene una masa $m = 5 \text{ kg}$. (0.5 puntos)

$$\text{Datos: } G = 6.67 \times 10^{-11} \text{ N} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{kg}^{-2}$$

2. Un electrón viaja en línea recta con una velocidad constante de $v_0 = 1.6 \times 10^6 \text{ m/s}$ y entra en una región entre dos placas paralelas donde existe un campo magnético uniforme y perpendicular a la velocidad del electrón. La separación entre las placas es de 1 cm y su longitud de 2 cm. Asuma que el campo magnético en el exterior de la región delimitada por las placas es nulo y que cuando el electrón entra en el espacio entre las placas está a la misma distancia de ambas.
 - a. Si el electrón curva su trayectoria hacia la placa superior y la libra justamente cuando sale del espacio entre placas, calcule la intensidad del campo magnético. (1.5 punto)
 - b. Suponga que un protón con la misma velocidad inicial reemplaza al electrón. ¿Logrará salir del espacio entre las placas o impactará en una de ellas, de ser así, en la superior o en la inferior? Justifique su respuesta (1.5 puntos)

$$\text{Datos: } |q_e| = -1.6 \times 10^{-19} \text{ C}; m_e = 9.1 \times 10^{-31} \text{ kg}; m_p = 1.7 \times 10^{-27} \text{ kg}$$

3. Las ondas transversales que se propagan a lo largo de una cuerda larga y tensa en el sentido negativo del eje x lo hacen con una velocidad de 8 m/s, con una amplitud de 7 cm y una longitud de onda de 32 cm. El extremo $x = 0$ posee su máximo desplazamiento vertical positivo en el instante $t = 0$.
 - a. Calcule la frecuencia, el periodo y el número de onda de dichas ondas (0.75 puntos)
 - b. Escriba la función de onda que describe dichas ondas. (0.75 puntos)
 - c. Calcule el módulo y el sentido de la velocidad que tendrá una partícula situada en la posición $x = 16 \text{ cm}$ en el instante $t = 0.05 \text{ s}$. (1.5 puntos)
 - d. ¿Qué tiempo mínimo debe transcurrir desde el instante $t = 0.05 \text{ s}$ para que la partícula situada en la posición $x = 16 \text{ cm}$ vuelva a tener el mismo desplazamiento y la misma velocidad que en ese instante? (0.5 puntos)
4. En los experimentos de difracción en cristales las longitudes de onda habituales son del orden de 0.2 nm. Calcule:
 - a. La energía en eV de un fotón con dicha longitud de onda. (1 punto)
 - b. Las longitudes de onda que corresponderían a un protón y a un electrón, respectivamente, que tuviesen una energía cinética igual a la energía del fotón del apartado anterior. (1 punto)

$$\text{Datos: } c = 3 \times 10^8 \text{ m/s}; m_e = 9.1 \times 10^{-31} \text{ kg}; m_p = 1.7 \times 10^{-27} \text{ kg}; h = 6.626 \times 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{s}; |q_e| = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$$



OPCIÓN B

1. En el año 2119 una astronauta que forma parte de una misión espacial internacional llega a un planeta esférico en una lejana galaxia. Una vez en la superficie del planeta, la astronauta observa que al dejar caer una pequeña roca desde una altura de 1.90 m llega al suelo con una velocidad de 8 m/s. Si el radio del planeta es 8.60×10^7 m, calcule:
- La aceleración de la gravedad en la superficie del planeta. (0.5 puntos)
 - La velocidad de escape del planeta. (1 punto)

$$\text{Datos: } G = 6.67 \times 10^{-11} \text{ N} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{kg}^{-2}$$

2. Por un conductor rectilíneo indefinido circula una corriente eléctrica de intensidad $I = 200$ A. Determine:
- El módulo, la dirección y el sentido del campo magnético en un punto situado a 20 cm del conductor. (1 punto)
 - El módulo, la dirección y el sentido de la fuerza que actúa sobre una carga eléctrica $q = +3 \mu\text{C}$ que se acerca hacia el conductor en dirección perpendicular a éste, con una velocidad de $4 \times 10^3 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ cuando la carga se encuentra a 20 cm del conductor. (1 punto)
 - El módulo, la dirección y el sentido de la fuerza que actúa sobre la misma carga si se mueve paralela al conductor en el mismo sentido que la corriente. (1 punto)

$$\text{Datos: } K = 9 \times 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{C}^{-2}; \mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{ N} \cdot \text{A}^{-2}$$

3. En una pantalla, situada 3 m por detrás de una lente delgada convergente, se forma la imagen de un pequeño objeto vertical situado 60 cm delante de la lente.
- Calcule la potencia de la lente. (1 punto)
 - Calcule la altura de la imagen si la altura del objeto es de 5 mm? (0.5 puntos)
 - Trace el esquema de rayos correspondiente (1.5 puntos)
 - Explique el defecto de visión del ojo humano que puede corregirse con este tipo de lentes. (0.5 puntos)
4. El isótopo más común del uranio ($Z = 92$) es el ^{238}U , tiene un periodo de semidesintegración de 4.47×10^9 años y decae a ^{234}Th mediante emisión de partículas alfa. Calcule:
- La constante de desintegración radiactiva del ^{238}U . (1 punto)
 - El número de moles de ^{238}U requeridos para una actividad de 100 Bq. (1 punto)

$$\text{Dato: } N_A = 6.022 \times 10^{23} \text{ átomos} \cdot \text{mol}^{-1}$$