



FÍSICA

OPCIÓN A

1. Se envía a Marte en un cohete un vehículo explorador cuyo peso en la Tierra es de 6860 N. Calcule:
 - a. La aceleración de la gravedad en la superficie de Marte. (0.75 puntos)
 - b. El peso del vehículo en la superficie de Marte. (0.75 puntos)

Datos: $G = 6.67 \times 10^{-11} \text{ N} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{kg}^{-2}$; $R_T = 6370 \text{ km}$, $M_T = 5.98 \times 10^{24} \text{ kg}$; $R_M = 3400 \text{ km}$, $M_M = 6.42 \times 10^{23} \text{ kg}$

2. Un dipolo está formado por dos cargas puntuales, $q_1 = +12 \text{ nC}$ y $q_2 = -12 \text{ nC}$, situadas a una distancia mutua de 10 cm. Calcule en un punto Q localizado entre las dos cargas y a una distancia de 6 cm respecto de la carga positiva:
 - a. El módulo, la dirección y el sentido del campo eléctrico creado por el dipolo. (1 punto)
 - b. El potencial eléctrico creado por el dipolo. (1 punto)
 - c. El módulo, la dirección y el sentido de la fuerza ejercida sobre una tercera carga puntual $q = +2 \text{ } \mu\text{C}$ situada en ese punto. (1 punto)

Dato: $K = 9 \times 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{C}^{-2}$

3. Una cuerda larga y tensa tiene uno de sus extremos fijo a una pared. El otro extremo lo agarra una persona proporcionándole un movimiento vertical sinusoidal con una frecuencia de 2 Hz y una amplitud de 7.5 cm. La velocidad de propagación de la onda a lo largo de la cuerda es $v = 12 \text{ m/s}$. En el instante inicial, $t = 0$, el extremo sujetado por la persona está en la posición de máximo desplazamiento vertical positivo e instantáneamente en reposo. Asumimos que no existen ondas propagándose desde el extremo fijo de la cuerda ni amortiguación debida al rozamiento con el aire.
 - a. Calcule y exprese en unidades del Sistema Internacional la amplitud de la onda, la frecuencia angular, el periodo, la longitud de onda y el número de onda. (1.5 puntos)
 - b. Escriba una ecuación que describa la onda. (1 punto)
 - c. Encuentre la relación entre la energía que transporta la onda en la cuerda y la que transportaría otra onda en la misma cuerda con la mitad de amplitud e igual frecuencia. (1 punto)
4. La difracción de electrones permite investigar la estructura cristalina de los materiales. En un experimento de difracción de electrones, un haz de electrones acelerados mediante un potencial de 54 V incide sobre un material. Si se considera que los electrones poseen una energía cinética despreciable antes de ser acelerados:
 - a. Calcule la longitud de onda de los electrones que inciden sobre el material objeto de estudio. (1.5 puntos)
 - b. Compare la longitud de onda de los electrones anteriores con la longitud de onda de De Broglie asociada a una partícula de $2 \text{ } \mu\text{g}$ de masa con la misma velocidad que dichos electrones. (0.5 puntos)

Datos: $|q_e| = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$; $m_e = 9.1 \times 10^{-31} \text{ kg}$; $h = 6.626 \times 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{s}$



OPCIÓN B

1. Un satélite para estudiar el clima se encuentra a una distancia de 705 km sobre la superficie de la Tierra describiendo una órbita circular. Calcule:
- ¿A qué velocidad se desplaza el satélite? (0.75 puntos)
 - ¿A qué distancia sobre la superficie de la Tierra debería situarse para que fuera un satélite geoestacionario? (0.75 puntos)

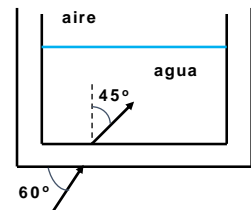
Datos: $G = 6.67 \times 10^{-11} \text{ N} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{kg}^{-2}$; $R_T = 6370 \text{ km}$; $M_T = 5.98 \times 10^{24} \text{ kg}$

2. Un electrón es acelerado mediante una diferencia de potencial de 150 V y entra en una región en la que se aplican un campo eléctrico y un campo magnético constantes, mutuamente perpendiculares y a su vez perpendiculares a la trayectoria del electrón. La magnitud del campo eléctrico es de $6 \times 10^6 \text{ N/C}$.
- Suponiendo despreciable la velocidad del electrón antes de ser acelerado, calcule la energía del electrón cuando entra en dicha región en unidades del Sistema Internacional. (0.5 puntos)
 - La intensidad de campo magnético necesaria para que el electrón atraviese esa región sin modificar su trayectoria. (1.5 puntos)
 - Cuando la partícula acelerada es un protón entra en la región con la misma velocidad que el electrón y en este caso el campo magnético que se aplica es de $1.2 \times 10^{-4} \text{ T}$ ¿Cómo se debe modificar el campo eléctrico para que el protón siga una trayectoria rectilínea? (1 punto)

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. La base de un recipiente cilíndrico que contiene agua está fabricada con un material transparente de 1 cm de espesor. El recipiente se encuentra abierto al aire en su parte superior. Un rayo de luz que incide sobre la base del recipiente con un ángulo de 60° respecto a la horizontal atraviesa la base del recipiente, sufre una desviación horizontal de 0.5 cm y penetra en el agua formando un ángulo de 45° respecto a la normal.

- Calcule el índice de refracción del material. (1.5 puntos)
- Justifique si la luz viaja a mayor velocidad en el agua o en el material. (0.5 puntos)
- Calcule el ángulo respecto a la normal que forma el rayo de luz en el aire cuando ha atravesado la capa de agua. (1 punto)



- Justifique desde qué medio, el agua o el aire, debe incidir un rayo de luz monocromática para que se produzca reflexión total. (0.5 puntos)

Datos: $n_{\text{agua}} = 1.33$; $n_{\text{aire}} = 1.00$

4. El isótopo ^{57}Co , por captura de un electrón, decae a ^{57}Fe con un período de semidesintegración de 272 días. El núcleo de ^{57}Fe se produce en un estado excitado y casi instantáneamente emite rayos gamma que pueden ser detectados. Calcule para una muestra radiactiva de ^{57}Co :
- La vida media y la constante de desintegración radiactiva del ^{57}Co . (1 punto)
 - El número de moles del isótopo ^{57}Co en la muestra si la actividad inicial es de $7.1 \times 10^{16} \text{ Bq}$ (1 punto)

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