



FISICA

Después de leer atentamente el examen, responda cuatro preguntas cualesquiera a elegir entre las ocho que se proponen.

TIEMPO Y CALIFICACIÓN: 90 minutos. Todas las preguntas se calificarán con un máximo de 2,5 puntos.

El estudiante deberá indicar la agrupación de preguntas que responderá. La selección de preguntas deberá realizarse conforme a las instrucciones planteadas, no siendo válido seleccionar preguntas que sumen más de 10 puntos, ni agrupaciones de preguntas que no coincidan con las indicadas, lo que puede conllevar la anulación de alguna pregunta que se salga de las instrucciones.

1. Suponiendo que la masa de una persona es de 75 kg y que la distancia de la Tierra a la Luna es $D_{T-L} = 3.84 \times 10^5$ km, calcule:
- La fuerza gravitatoria que ejerce la Luna sobre una persona situada sobre la superficie terrestre. (1 punto)
 - La relación entre dicha fuerza y la ejercida por la Tierra sobre la misma persona. (0.5 puntos)
 - Compare los valores de la velocidad de escape en las superficies de la Tierra y de la Luna. (1 punto)

Datos: $G = 6.67 \times 10^{-11} \text{ N} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{kg}^{-2}$; $M_L = 7.35 \times 10^{22} \text{ kg}$; $R_L = 1740 \text{ km}$; $R_T = 6370 \text{ km}$; $M_T = 5.98 \times 10^{24} \text{ kg}$

2. Dos esferas A y B, con masas respectivas $m_A = 5 \text{ kg}$ y $m_B = 10 \text{ kg}$, se encuentran en reposo a una distancia entre sus centros de 1 m. Una pequeña bola, de masa $m = 100 \text{ g}$, se deja en reposo en un punto Q del segmento que une A con B y a una distancia de 40 cm del centro de A. Asuma que las únicas fuerzas que actúan sobre la bola son las fuerzas gravitatorias debidas a las esferas A y B. Calcule:
- La intensidad de campo gravitatorio en el punto Q en que se sitúa inicialmente la bola. (1 punto)
 - El trabajo realizado por el campo gravitatorio cuando la bola se haya desplazado hasta el punto S del mismo segmento y que dista 80 cm del centro de la esfera B. Razone si este desplazamiento de la bola será espontáneo. (1 punto)
 - Busque el punto de equilibrio entre ambas esferas para la pequeña bola de masa m . (0.5 puntos)

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

3. Dos cargas puntuales con cargas $q_1 = +10 \mu\text{C}$ y $q_2 = -40 \mu\text{C}$ se disponen en el vacío en posiciones fijas separadas 1 m una de otra. Determinar:
- Un punto A donde se anule el campo eléctrico. (1 punto)
 - Un punto B donde sea nulo el potencial eléctrico. (0.75 puntos)
 - El trabajo para trasladar un protón desde el punto A al punto B. (0.75 puntos)

Datos: $K = 9 \times 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{C}^{-2}$; $|q_e| = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$; $m_p = 1.7 \times 10^{-27} \text{ kg}$

4. Un electrón se mueve con velocidad constante $v_0 = 1.41 \times 10^6 \text{ m/s}$ a lo largo del eje +y. Calcule:
- El módulo, la dirección y el sentido del campo magnético que habría que aplicar para que el electrón describiera una trayectoria circular de diámetro 10 cm en sentido horario. (1 punto)
 - El módulo, la dirección y el sentido de la fuerza que actúa sobre el electrón. (0.75 puntos)
 - Calcule el radio de la trayectoria y el sentido de giro de un protón bajo la acción del mismo campo magnético. (0.75 puntos)

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



5. Nos encontramos situados cerca de un pájaro que emite sonido con una potencia constante y lo consideramos como una fuente puntual. Si nos movemos a otra posición situada al doble de distancia respecto del pájaro:
- ¿Qué relación existe entre la intensidad de la onda sonora que percibimos en la posición inicial y la percibida en la posición final? (0.75 puntos)
 - ¿Cuántos decibelios decrece la intensidad sonora (sonoridad) al cambiar de posición? (0.75 puntos)
- Energía de las ondas de radio:
- Determine la relación entre la energía de una onda de radio de una emisora FM que emite a 104 MHz con la de una emisora AM que emite a 160 kHz. (1 punto)

$$\text{Dato: } h = 6.626 \times 10^{-34} \text{ J}\cdot\text{s}$$

6. Un objeto de 7 cm de altura se coloca 10 cm a la izquierda de una lente delgada divergente de distancia focal 25 cm.
- Dibuje el diagrama de rayos principales mostrando la formación de la imagen. (1.5 puntos)
 - Determine: la posición, la orientación, el tamaño y la naturaleza de la imagen. (1 punto)
7. Un electrón posee una energía cinética de 25 eV. Calcule:
- La longitud de onda asociada al electrón. (1 punto)
 - La longitud de onda de un fotón con la misma energía de 25 eV. (1 punto)
 - La longitud de onda de De Broglie asociada a una partícula de masa, $m = 0.005 \mu\text{g}$ con la misma velocidad que el electrón de los apartados anteriores (0.5 punto)

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

8. 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 una partícula alfa.
- Escriba la reacción de decaimiento prevista para el ^{238}U señalando el número atómico del Torio. (1 punto)
 - Calcule la constante de desintegración radiactiva. (1 punto)
 - Determine el tiempo que debe transcurrir para que la actividad de una muestra de un mineral que contiene ^{238}U se reduzca a la mitad. (0.5 puntos)

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