

Instrucciones: Realizar de cada bloque la opción A o la opción B.

Bloque I: Interacción gravitatoria

Opción A

1.- ¿Cuál es el módulo de la aceleración de un objeto situado a una altura de 400 km por encima de la superficie terrestre? (1 punto)

Datos: $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ N} \cdot \text{m}^2/\text{kg}^2$; $M_T = 5,98 \cdot 10^{24} \text{ kg}$; $R_T = 6,37 \cdot 10^6 \text{ m}$.

2.- Demostrar que la energía total de un satélite que describe una órbita circular es igual a la mitad de su energía potencial. (1,5 puntos)

Opción B

3.- En el punto A (2,0) se sitúa una masa de 2 kg y en el punto B (5,0) se coloca otra de 4 kg. Si las longitudes se miden en metros:

a) Calcule el potencial del campo gravitatorio en el punto C (2,4). (1 punto)

b) Si se sitúa una masa de 1 kg en el origen de coordenadas, calcule el vector fuerza resultante que actúa sobre ella y el trabajo realizado para llevar esa masa desde el origen de coordenadas hasta el infinito. (1,5 puntos)

Dato: $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ N} \cdot \text{m}^2/\text{kg}^2$.

Bloque II: Interacción electromagnética

Opción A

4.- Un dipolo está formado por dos cargas puntuales, $q_1=3 \text{ nC}$ y $q_2=-3 \text{ nC}$, separadas una distancia de 3 cm. Otra partícula, de carga $q_0=2 \text{ nC}$, se coloca en reposo en un punto A entre las cargas anteriores a una distancia de 1 cm de la carga positiva. Calcule:

a) El vector fuerza electrostática que ejercen q_1 y q_2 sobre q_0 . (1,25 puntos)

b) El trabajo para trasladar la partícula de carga q_0 desde el punto A hasta otro punto B, también situado entre las otras dos cargas y que dista 1 cm de la carga negativa. (1,25 puntos)

Datos: $K=9 \cdot 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2/\text{C}^2$

Opción B

5.- Dos hilos conductores rectilíneos infinitos y paralelos, recorridos por corrientes $I_1=10 \text{ A}$ e $I_2=20 \text{ A}$ según el sentido positivo del eje Y de un sistema de coordenadas, están separados por una distancia de 10 cm. Calcule el vector campo magnético creado en un punto situado en el plano que contiene a los dos conductores, a una distancia de 10 cm del primer conductor y de 20 cm del segundo. (1,25 puntos)

Datos: $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ N/A}^2$.

6.- Se aceleran partículas α , partiendo del reposo, mediante una diferencia de potencial de 1 kV, penetrando a continuación en un campo magnético de 0,20 T y de dirección perpendicular al movimiento de las partículas. Calcule el radio de la trayectoria que recorren dichas partículas. (1,25 puntos)

Datos: $m_\alpha = 6,68 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$; $q_\alpha = 3,20 \cdot 10^{-19} \text{ C}$.

Bloque III: Vibraciones y ondas

Opción A

7.- Un objeto oscila, siguiendo un movimiento armónico simple, con una frecuencia angular $\omega=8$ rad/s. A tiempo $t=0$, el objeto se encuentra en $x=4$ cm y posee una velocidad $v=25$ cm/s.

- Determine la amplitud y la fase inicial para este movimiento. (1,5 puntos)
- Escriba la ecuación de la posición y de la velocidad del objeto. (1 punto)

Opción B

8.- Se desea proyectar una diapositiva de 2 cm de altura sobre una pantalla situada a 3 m de la misma, de forma que la imagen sea invertida y de 50 cm de altura.

- Realice el diagrama de rayos de la situación planteada y calcule la distancia del objeto a la lente del proyector. (1,25 puntos)
- Calcule la potencia de la lente del proyector. (1,25 puntos)

Bloque IV: Física relativista, Cuántica, Nuclear y de Partículas

Opción A

9.- Calcule, en MeV, la energía de enlace de los núcleos 3_1H y 3_2He . ¿Cuál de estos dos núcleos es más estable? (1,25 puntos)

Datos: $1 \text{ eV}=1,60 \cdot 10^{-19} \text{ J}$; $1 \text{ u}=1,66 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$; $m_p=1,00759 \text{ u}$; $m_n=1,00899 \text{ u}$; $m({}^3_1H)=3,01700 \text{ u}$; $m({}^3_2He)=3,01699 \text{ u}$.

10.- Suponga dos partículas subatómicas A y B que poseen la misma energía cinética. Si la masa de la partícula B es 2000 veces mayor que la de la partícula A, determine la relación entre las longitudes de onda de De Broglie de ambas partículas. (1,25 puntos)

Opción B

11.- Un haz de radiación electromagnética de longitud de onda $2 \cdot 10^{-7} \text{ m}$ incide sobre una superficie de aluminio. Si el trabajo de extracción del aluminio es 4,2 eV, calcule:

- La energía cinética de los fotoelectrones emitidos y el potencial de frenado. (1,25 puntos)
- La longitud de onda umbral para el aluminio. (1,25 puntos)

Datos: $q_e=-1,60 \cdot 10^{-19} \text{ C}$; $h=6,63 \cdot 10^{-34} \text{ J}\cdot\text{s}$; $c=3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$; $1 \text{ eV}=1,60 \cdot 10^{-19} \text{ J}$