

MATERIA: FÍSICA

(4)

Convocatoria:

Instrucciones: Elegir un grupo (A o B). Elegir un problema entre el 1 y el 2, y otro problema entre el 3 y el 4. Haga las cuatro cuestiones del grupo elegido.

GRUPO A

Problemas

Campo gravitatorio

1.- Un pequeño satélite artificial de 200 kg de masa describe una órbita circular alrededor de la Tierra cada 12 horas. Calcule:

- A qué altura sobre la superficie de la Tierra se encuentra el satélite.
- La velocidad y la aceleración del satélite en su órbita.
- La energía que necesita el satélite para ser transferido a una nueva órbita circular en la que su periodo sea de 24 horas.

Datos: $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ N m}^2 \text{ kg}^{-2}$; $R_T = 6370 \text{ km}$; $M_T = 5,98 \cdot 10^{24} \text{ kg}$.

2.- Una sonda espacial de masa m es lanzada verticalmente desde la superficie de un planeta de masa M y radio R .

- Determine la velocidad mínima con la que debe ser lanzada la sonda para que escape del planeta.
- Si la sonda espacial es lanzada con una energía cinética de 10^{11} J , calcule la velocidad de la sonda y el módulo de la fuerza que ejerce el planeta sobre ella en el momento del lanzamiento ¿Escapa la sonda espacial del planeta?
- Calcule el peso de la sonda y su aceleración, cuando se encuentra una distancia de 700 km sobre la superficie del planeta.

Datos: $G=6,67 \cdot 10^{-11} \text{ N m}^2 \text{ kg}^{-2}$; $m=2000 \text{ kg}$; $M=1,4 \cdot 10^{22} \text{ kg}$; $R= 7000 \text{ km}$;

Física del siglo XX

3.- Dado un material conductor, se observa que al incidir luz monocromática de frecuencia $1,4 \cdot 10^{15} \text{ s}^{-1}$ emite electrones con velocidad máxima de 10^6 m/s . Determine:

- El trabajo de extracción del material y la longitud de onda de la luz incidente.
- La longitud de onda de De Broglie de los electrones emitidos con esa velocidad máxima.
- Si incide luz monocromática de longitud de onda de 10^{-8} m , cuál será ahora la velocidad máxima de los electrones emitidos.

Datos: $m_e=9,11 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$; $h=6,63 \cdot 10^{-34} \text{ J s}$; $c=3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$

4.- La masa de los núcleos ${}^{12}_6\text{C}$ y ${}^{14}_6\text{C}$ es de 12,0000 u y 14,0032 u respectivamente. Calcule para ambos núcleos, en unidades del Sistema Internacional:

- El defecto de masa.
- La energía de enlace.
- La energía de enlace por nucleón.

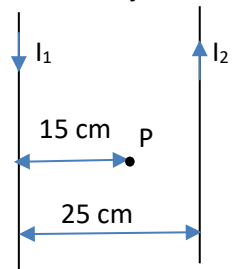
Datos: $m_p= 1,0073 \text{ u}$; $m_n=1,0087 \text{ u}$; $1\text{u} = 1,6605 \cdot 10^{-27} \text{ Kg}$; $c= 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$;

Cuestiones

1.- Explique brevemente en qué consiste el fenómeno ondulatorio. Indique cuáles son los fenómenos característicos de las ondas. Determine la velocidad de la onda que se propaga según la ecuación $y(x,t) = 5 \text{ sen}(0,6 t - 0,7 x)$, donde x e y se miden en metros y t en segundos.

2.- Considere dos hilos conductores rectilíneos e indefinidos y paralelos entre sí, separados 25 cm, por los que circulan dos corrientes en sentidos opuestos de $I_1=3 \text{ A}$ e $I_2=6 \text{ A}$. Calcule el módulo de la intensidad del campo magnético en el punto P (ver figura).

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



3.- Enuncie, e ilustre mediante diagramas de rayos, las leyes de la refracción de la luz. Además, determine el ángulo límite para el fenómeno de la reflexión total entre dos medios materiales cuyos índices de refracción son 1,0 y 2,4.

4.- Enuncie y formule vectorialmente la ley de fuerzas de Coulomb entre dos cargas puntuales q_1 y q_2 . Represente en un dibujo el vector fuerza que ejerce la carga q_1 sobre la carga q_2 , y todas las otras magnitudes que aparecen en dicha ley vectorial, para el caso en el que ambas cargas sean del mismo signo. Además, sabiendo que esta fuerza es conservativa, proporcione la expresión de la energía potencial correspondiente.

Instrucciones: Elegir un grupo (A o B). Elegir un problema entre el 1 y el 2, y otro problema entre el 3 y el 4. Haga las cuatro cuestiones del grupo elegido.

GRUPO B

Problemas

Campo electromagnético

1.- Se tienen tres cargas puntuales $q_1=+10\ \mu\text{C}$, $q_2=-5\ \mu\text{C}$ y $q_3=-10\ \mu\text{C}$, situadas en los puntos A(-3,0), B(3,0) y C(0,2), respectivamente. Sabiendo que las coordenadas están expresadas en metros, calcule:

- El vector intensidad de campo electrostático en el punto O(0,0).
- El potencial electrostático en el punto O(0,0).
- El trabajo realizado por el campo eléctrico para llevar una carga de $+1\ \mu\text{C}$ desde el infinito hasta el punto O(0,0).

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

2.- Se aceleran electrones, inicialmente en reposo, mediante una diferencia de potencial de 1600 V. Los electrones, una vez acelerados, penetran con una velocidad $\vec{v} = v\ \vec{i}$ ($v>0$) en una región del espacio en la que hay definido un campo magnético uniforme $\vec{B} = B\ \vec{k}$ ($B>0$). Calcule:

- El módulo de la velocidad con la que entran los electrones en la región en la que está definido el campo magnético \vec{B} .
- El módulo de la intensidad del campo magnético que hace que los electrones describan órbitas circulares de 0,4 m de radio.
- La velocidad angular de los electrones y el tiempo que tardan en recorrer 1/4 de circunferencia.

Datos: $m_e=9,11\cdot 10^{-31}\ \text{kg}$; $q_e=-1,60\cdot 10^{-19}\ \text{C}$

Óptica

3.- Considere un objeto de 15 cm de altura colocado a 0,25 m de una lente delgada. La imagen producida es derecha y de 45 cm de altura.

- Calcule a qué distancia de la lente se forma la imagen del objeto, así como la distancia focal imagen de la lente. ¿La imagen es real o virtual?
- Calcule la potencia de la lente, indique el tipo de lente y realice el trazado de rayos.
- Calcule, a partir de la ecuación de las lentes delgadas, la posición a la que debe situarse el objeto respecto de la lente para que su imagen se forme en el infinito. Realice el correspondiente trazado de rayos.

4.- El ojo humano se asemeja a un sistema óptico formado por una lente convergente (el cristalino) de 15mm de distancia focal imagen. La imagen de un objeto lejano (en el infinito) se forma sobre la retina, que se considera como una pantalla perpendicular al eje del sistema óptico.

- Realice un dibujo identificando cada uno de los elementos. ¿Cuál es la distancia entre la retina y el cristalino?
- Calcule la posición de la imagen de un árbol que está a 25 m del cristalino del ojo.
- Calcule el tamaño de la imagen de un árbol de 10 m de altura que está a 50 m del ojo.

Cuestiones

1.- Una varilla recta tiene una longitud y una masa de 25 m y 250 kg, respectivamente, cuando la medición se realiza por un observador en reposo respecto de la varilla. Cuál será la longitud y la masa de la varilla cuando las medidas las realiza un observador que se mueve con una velocidad de $0,75 c$ respecto de la varilla, y a lo largo de la dirección que define la varilla.

2.- Calcule la velocidad con la que ha de ser lanzado un cuerpo de masa m para colocarlo en órbita circular alrededor de la Tierra, de radio igual a cuatro veces el radio de la Tierra. Datos: $M_T=5,98 \cdot 10^{24} \text{kg}$; $R_T=6370 \text{ Km}$; $G=6,67 \cdot 10^{-11} \text{ N m}^2 \text{ kg}^{-2}$.

3.- Una onda transversal que se propaga por una cuerda tiene una ecuación dada por $y(x, t) = 10 \text{ sen}(2t - 5x + \pi) \text{ (m)}$, donde la posición y el tiempo están expresados en el Sistema Internacional de Unidades. Determine la velocidad de propagación de la onda y la velocidad en el instante inicial ($t=0$), de una partícula de la cuerda situada en $x=2 \text{ m}$.

4.- Explique qué es la frecuencia umbral de un metal. ¿Depende esta frecuencia de la intensidad de la radiación con la que se ilumina dicho metal? Razone la respuesta.