

MATERIA:

(1)

Convocatoria:

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

GRUPO A

Problemas

Campo gravitatorio

1.- Se lanza un satélite artificial desde la superficie de un planeta, verticalmente y con una velocidad de 20 km/s. La masa del planeta es dos veces la masa de la Tierra y su radio la mitad del radio terrestre. Calcule:

- La velocidad de escape del planeta ¿Se escapa el satélite artificial de dicho planeta?
- Si en el momento del lanzamiento el satélite tiene una energía cinética de 10^{11} J, calcule su masa y la fuerza que ejerce el planeta sobre él.
- Admitiendo que el satélite queda ligado al planeta en una órbita circular, y recordando que fue lanzado con una velocidad de 20 km/s, calcule el radio de dicha órbita.

Datos: $G=6,67 \cdot 10^{-11}$ N m² kg⁻²; $M_{Tierra}=5,98 \cdot 10^{24}$ kg; $R_{Tierra}= 6370$ km;

2.- Un satélite meteorológico tiene una masa de 1070 kg y se encuentra en la actualidad a una altura de 36000 km por encima del ecuador describiendo una órbita circular en torno a la Tierra. Calcule:

- La velocidad y la energía del satélite en su órbita.
- La aceleración y el peso del satélite en su órbita.
- La pérdida de energía del satélite, si después de unos años en funcionamiento, se encontrase a una altura de 35426 km en una nueva órbita.

Datos: $G = 6,67 \cdot 10^{-11}$ N·m²·kg⁻²; $M_{Tierra} = 5,98 \cdot 10^{24}$ kg; $R_{Tierra} = 6370$ km

Óptica

3.- Un objeto de 5 cm de altura se coloca a 0,5 m de una lente delgada produciendo una imagen derecha de 15 cm de alto. Calcule:

- A qué distancia de la lente se forma la imagen del objeto, así como la distancia focal de la lente. ¿La imagen es real o virtual?
- La potencia de la lente y realice el trazado de rayos ¿Se trata de una lente convergente o divergente?
- La posición a la que debe situarse el objeto respecto de la lente para que su imagen se forme en el infinito. Realice el trazado de rayos.

4.- Un recipiente contiene agua y aceite. Calcule:

- El ángulo de refracción de un rayo de luz que, procedente del fondo del recipiente, incide en la capa de aceite con un ángulo de 40°.
- El ángulo de incidencia de un rayo de luz para que, incidiendo desde el aceite hacia el agua, se produzca la reflexión total.
- La longitud de onda del haz de luz en el aceite, si la longitud de onda del haz de luz en el agua es de 450 nm.

Datos: $n_{agua}=1,33$; $n_{aceite}= 1,45$; $c= 3 \cdot 10^8$ m/s.

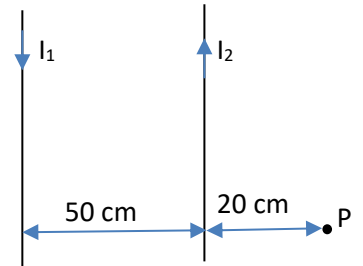


Cuestiones

1.- Explique brevemente en qué consiste el fenómeno ondulatorio, qué se entiende por onda transversal y ponga un ejemplo de onda transversal. Una onda se propaga según la ecuación $y(x,t) = 0,5 \sin(0,628 t - 0,785 x)$, donde x e y se miden en metros y t en segundos. Calcule la longitud de onda, la frecuencia y la velocidad de propagación de la onda.

2.- Se tienen dos hilos conductores rectilíneos, indefinidos, paralelos entre sí, separados 50 cm, por los que circulan dos corrientes en sentidos opuestos de $I_1=2$ A e $I_2=5$ A. Calcule la Intensidad del campo magnético en el punto P.

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



3.- Un electrón se mueve con una velocidad de $5 \cdot 10^6$ m/s. Determine el módulo del momento lineal y la longitud de onda de De Broglie que tiene asociada. Compare esta longitud de onda con la asociada a una pelota de golf de masa 200g que se moviera a la misma velocidad. Comente brevemente qué supone que ambas partículas tengan una longitud de onda de De Broglie tan diferente. Dato: $m_e=9,11 \cdot 10^{-31}$ kg; $h = 6,63 \cdot 10^{-34}$ Js.

4.- Enuncie y formule vectorialmente la ley de fuerzas de Coulomb e indique, en el Sistema Internacional, las unidades de todas las magnitudes que intervienen. Finalmente, realice un dibujo indicando todas las magnitudes que aparecen en dicha ley.

MATERIA:

(1)

Convocatoria:

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

GRUPO B

Problemas

Campo Eléctrico y Magnético

1.- Dos cargas puntuales de $-5\mu\text{C}$ y $+6\mu\text{C}$ se encuentran colocadas en los puntos A (3,0) y B (0,4), respectivamente, de un sistema coordenado. Sabiendo que las coordenadas están dadas en metros, calcule:

- El vector intensidad de campo eléctrico en el punto P (3,4).
- El vector fuerza electrostática que ejerce la carga de $-5\mu\text{C}$ sobre la carga de $+6\mu\text{C}$.
- El trabajo realizado por el campo para llevar una carga de $-1\mu\text{C}$ desde el origen de coordenadas (0,0) hasta el punto P (3,4).

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

2. - Un electrón entra con una velocidad $\vec{v} = 5 \cdot 10^4 \vec{i}$ (m/s) en una región del espacio donde hay un campo magnético uniforme $\vec{B} = -2,5 \vec{j}$ (T). Para el instante de entrada, determine:

- El vector fuerza que ejerce el campo magnético sobre el electrón y el vector aceleración.
- El radio de la trayectoria que describe el electrón al moverse en el interior del campo. Dibuje la trayectoria, el vector campo magnético, así como su velocidad y aceleración en un punto arbitrario de la trayectoria.
- La energía cinética y el tiempo que tarda en completar una vuelta.

Datos: $q_e = -1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$; $m_e = 9,11 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$

Ondas

3. La ecuación de una onda transversal sinusoidal que se propaga por una cuerda en el sentido positivo del eje X viene dada por $y(x,t) = 0,5 \cdot \text{sen}(5t - 10x + \phi_0)$, donde x e y se miden en metros y t en segundos. Si en el instante inicial (t=0), la elongación en el origen de coordenadas (x=0) es 0,5, calcule:

- El periodo, la longitud de onda y la fase inicial.
- La velocidad de propagación de la perturbación, así como la velocidad máxima de vibración de cualquier punto de la cuerda.
- La diferencia de fase, para un instante dado, entre dos puntos de la cuerda separados entre sí una distancia de 40 cm.

4.- Una onda de amplitud 10 cm se propaga en el sentido positivo del eje X con una velocidad de propagación de 4m/s y un periodo de 0.4 s. En el instante inicial y en el origen de coordenadas la onda tiene una elongación de 4 cm. Calcule:

- La fase inicial de la onda. Escriba la ecuación de la onda.
- La diferencia de fase, para un instante dado, entre los puntos $x=0 \text{ m}$ y $x=4 \text{ m}$.
- La velocidad transversal de un punto situado en $x=4 \text{ m}$ en el instante $t=5 \text{ s}$.

Cuestiones

1.- Calcule la velocidad con la que ha de ser lanzado un satélite para colocarlo en órbita circular alrededor de la Tierra a una altura de su superficie igual al radio de ésta.

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

2.- Enuncie la Ley de Faraday-Henry y Lenz. Aplique esta ley para calcular la fuerza electromotriz inducida en una espira, sabiendo que el flujo magnético a través de esta viene dado por la función $\Phi(t)=5 \cdot \cos(5\pi t)$ (Tm^2).

3.- Determine, mediante trazado de rayos, la imagen que produce una lente convergente para un objeto situado a una distancia comprendida entre el foco objeto y la lente. Indique si la imagen formada es real o virtual, y si está derecha o invertida.

4. - Se hace incidir luz monocromática, procedente de un láser de He-Ne, sobre una superficie de potasio. El láser tiene una longitud de onda de 632 nm, mientras que la superficie tiene un trabajo de extracción de 2,22 eV. Determine la energía de los fotones ¿Se producirá emisión fotoeléctrica? ¿Qué ocurrirá si aumentamos la intensidad del láser? Justifique sus respuestas.

Datos: $h = 6,63 \cdot 10^{-34} \text{ J s}$; $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$; $1 \text{ eV} = 1,602 \cdot 10^{-19} \text{ J}$