

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 Electromagnético

1.- Una carga puntual $q_1= 1 \text{ C}$ se coloca en el punto $A(0,3)$ de un sistema de ejes cartesianos. Otra carga $q_2= -1 \text{ C}$ se sitúa en el punto $B(0,-3)$. Si las coordenadas están expresadas en metros:

- Dibuje las líneas de campo eléctrico de esta distribución de cargas. Calcule además el vector intensidad de campo eléctrico en el punto $C(4,0)$.
- Calcule el valor de los potenciales electrostáticos en los puntos $C(4,0)$ y $D(-3,8)$.
- Calcule el trabajo realizado por el campo eléctrico para traer una carga puntual de 2 C desde el infinito hasta el punto D .

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

2.- En un punto P que se encuentra a una cierta distancia de una carga puntual el potencial eléctrico es de 900 V , mientras que el campo eléctrico en ese punto es 150 N/C . Calcule:

- La distancia desde el punto P a la posición actual de la carga puntual.
- El valor y el signo de la carga puntual. Dibuje el punto P , la carga y el vector campo eléctrico en la situación descrita.
- El potencial y el vector campo eléctrico en el punto P si cambiamos el signo de la carga.

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

Física del siglo XX

3.- Se hace incidir luz monocromática, procedente de una lámpara láser, sobre una superficie de potasio cuyo trabajo de extracción vale $2,22 \text{ eV}$.

- Si la luz monocromática tiene una longitud de onda de 632 nm y una intensidad de 3 mW cm^{-2} , ¿se producirá emisión fotoeléctrica? ¿Y si aumentamos la intensidad del láser hasta 6 mW cm^{-2} ? Razone sus respuestas.
- Si la luz monocromática tiene una longitud de onda de 500 nm , justifique que se emiten electrones y calcule la energía cinética máxima de dichos electrones.
- Si la luz monocromática tiene una longitud de onda de 500 nm , como en el caso anterior, calcule la longitud de onda de De Broglie asociada con los electrones emitidos.

Datos: $h=6,63 \cdot 10^{-34} \text{ J s}$; $c=3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$; $m_e=9,11 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$; $1\text{J}=6,24 \cdot 10^{18} \text{ eV}$.

4.- Dos partículas que poseen masas diferentes tienen asociada una misma longitud de onda de De Broglie.

- Sabiendo que la energía cinética de una de ellas es el doble que la otra, determine la relación entre sus masas.

Consideremos ahora que una de esas partículas es un protón y que éste se acelera desde el reposo mediante una diferencia de potencial de 1000 V . Determine:

- La velocidad que adquiere el protón.
- Su longitud de onda de De Broglie.

Datos: $h=6,63 \cdot 10^{-34} \text{ J s}$; $q_p=1,60 \cdot 10^{-19} \text{ C}$; $m_p=1,67 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$

Cuestiones

1.- ¿Qué se entiende por velocidad de escape? Como aplicación calcule la velocidad de escape de un objeto que se encuentre sobre la superficie lunar.

Datos: $G= 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ N} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{kg}^{-2}$; $M_L= 7,34 \cdot 10^{22} \text{ kg}$; $R_L= 1737 \text{ km}$.

2.- Una barca situada sobre la superficie del mar se desplaza verticalmente como consecuencia del oleaje. La barca tarda 3 s en desplazarse desde el punto más alto al punto más bajo. La distancia entre estos dos puntos es de 60 cm. Además, la distancia entre dos crestas consecutivas de las olas es de 8 m. Calcule la amplitud y la velocidad a la que se desplazan las olas.

3.- Entre un determinado objeto y una pantalla se coloca una lente delgada, de distancia focal desconocida, de manera que la imagen formada en la pantalla es real, invertida y tres veces más grande que el objeto. Si la distancia entre el objeto y la pantalla es de 8 m determine la distancia focal imagen de la lente y la distancia del objeto a la lente.

4.- Un satélite artificial de 500 kg de masa es lanzado desde la superficie terrestre y se sitúa en una órbita circular a una altura de 1200 km. Determine la velocidad del satélite cuando se encuentra en dicha órbita.

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

MATERIA: FÍSICA

(1)

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 B

Problemas

Campo Gravitatorio

1.- Un fragmento de basura espacial de 400 kg de masa, se mueve directo hacia el centro de la Tierra, en caída libre, bajo la acción de su campo gravitatorio. Su velocidad es de 2300 m/s cuando se encuentra a 200 km sobre la superficie terrestre. Calcule:

- Las energías cinética y potencial que tendrá el objeto a la altura mencionada anteriormente.
- La altura inicial sobre la superficie de la Tierra desde la que comenzó a caer este objeto, si su velocidad a dicha altura era nula. ¿A qué aceleración estaría sometido ese objeto en ese punto de partida?
- La velocidad y la aceleración con la que impactará el objeto en la superficie de la Tierra.

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

2.- Sabiendo que la masa de una persona es de 75 kg, y que la distancia de la Tierra a la Luna (de centro a centro) es de $3,84 \cdot 10^5 \text{ km}$, calcule:

- El módulo de la fuerza gravitatoria que ejerce la Luna sobre dicha persona cuando ésta se encuentra sobre la superficie terrestre en el punto más cercano a la Luna.
- La relación entre dicha fuerza y la ejercida por la Tierra sobre la misma persona.
- Los valores de la velocidad de escape en las superficies de la Tierra y de la Luna.

Datos: $G= 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ N} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{kg}^{-2}$; $M_T= 5,98 \cdot 10^{24} \text{ kg}$; $R_T= 6370 \text{ km}$; $M_L= 7,35 \cdot 10^{22} \text{ kg}$; $R_L= 1740 \text{ km}$

Ondas

3.- Una cuerda tiene uno de sus extremos fijos en una pared. En el otro extremo, una persona le proporciona 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 de 12 m/s. En el instante inicial, $t=0$, el extremo sujetado por la persona se encuentra en la posición de máximo desplazamiento vertical positivo.

- Calcule y exprese en unidades del Sistema Internacional la frecuencia angular de la onda, su periodo, su longitud de onda y su número de onda.
- Escriba la ecuación que describe la onda.
- 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.

4.- La ecuación de una onda armónica que se mueve en una cuerda viene dada por la expresión $y(x,t)=0,03 \text{ sen}(3,5t - 2,2x)$, donde x e y vienen dadas en metros y t en segundos.

- ¿En qué sentido se propaga esta onda y cuál es su velocidad?
- Determine la longitud de onda, la frecuencia y el periodo de esta onda, así como la elongación máxima de cualquier punto de la cuerda.
- Obtenga la ecuación de la velocidad de cualquier punto de la cuerda, en cualquier instante de tiempo, y la velocidad máxima de cualquier punto.

Cuestiones

1.- Se coloca una espira circular plana, de $0,1 \text{ m}^2$ de área en presencia de un campo magnético uniforme, de forma que la normal a su superficie forma un ángulo de 60° con la dirección del campo. El módulo del campo magnético varía con el tiempo, medido en segundos, de acuerdo con la expresión $B(t) = 3 \sin(4t + \pi) \text{ (T)}$. ¿Cuánto vale la fuerza electromotriz inducida en la espira en el instante $t=10 \text{ s}$?

2.- Un individuo en reposo respecto de una varilla mide la longitud de ésta y obtiene L_0 . ¿A qué velocidad se debe mover el individuo respecto de la varilla para que la longitud medida de la varilla sea un tercio de la medida en reposo?

Dato: $c=3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$

3.- Enuncie las leyes de la reflexión y de la refracción de la luz y realice los diagramas de rayos correspondientes.

4.- Una carga de $5 \mu\text{C}$ se desplaza con una velocidad de $\vec{v} = 3 \vec{j} \text{ (m/s)}$ en el seno de un campo magnético uniforme $\vec{B} = 2 \vec{i} \text{ (T)}$. Calcule el vector fuerza que actúa sobre dicha carga debida al campo magnético y dibuje los vectores fuerza, campo y velocidad en un sistema de ejes coordenados.