

Nombre: _____ C.I.: _____ Licenciatura: _____

Examen Física II (Biociencias – Geociencias) 14/2/2024

Algunos datos: masa electrón = $9,11 \times 10^{-31}$ kg; carga electrón = $1,602 \times 10^{-19}$ C; permitividad del vacío: $\epsilon_0 = 8,85 \times 10^{-12}$ C²/(N.m²); constante Coulomb $k = 8,99 \times 10^9$ N.m²/C²; $g = 9,80$ m/s²; permeabilidad magnética vacío: $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7}$ T.m/A; constante de Planck: $h = 6,626 \times 10^{-34}$ J.s; velocidad de la luz en el vacío: $2,998 \times 10^8$ m/s;

1.A- Considere dos esferas conductoras aisladas. La esfera 1 tiene un radio R y una carga Q, mientras que la esfera 2 está inicialmente descargada y tiene un radio 2R. Las esferas se ponen en contacto entre sí, y luego se separan. Determine las cargas finales Q_1 y Q_2 de ambas esferas en función de la carga original Q que tenía la esfera más pequeña.

a) $Q_1 = Q/2$ y $Q_2 = Q/2$
d) $Q_1 = -Q$ y $Q_2 = Q$

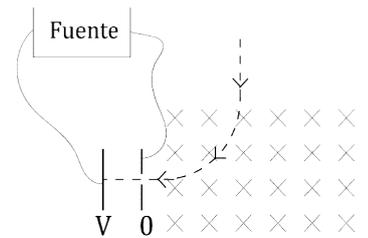
b) $Q_1 = Q/3$ y $Q_2 = 2Q/3$
e) $Q_1 = Q/4$ y $Q_2 = 3Q/4$

c) $Q_1 = 0$ y $Q_2 = Q$
f) $Q_1 = Q/5$ y $Q_2 = 4Q/5$

1.B- Considere las siguientes aseveraciones y determine cuál es **la falsa**:

- a) Según nuestros actuales conocimientos, no puede existir una partícula que tenga una carga igual a $1,0 \times 10^{-20}$ C.
b) Los potenciales eléctricos que tienen las esferas luego de separarse son iguales.
c) En un conductor en condiciones electrostáticas, el campo eléctrico en su interior siempre debe ser nulo.
d) Si la distancia entre dos cargas puntuales se duplica, entonces la fuerza entre ellas disminuye a la cuarta parte de la fuerza que existía originalmente.
e) Cualquier configuración de cargas puntuales genera en un punto determinado un campo eléctrico que decrece con el cuadrado de la distancia de las mismas al punto considerado.
f) Cualquier exceso de carga en un conductor aislado reside por completo en su superficie.

2.A- Un haz de partículas, de masa $m = 5,00 \times 10^{-10}$ kg y carga de valor absoluto $|q| = 1,00$ mC atraviesan una región de campo magnético uniforme de módulo $B = 0,250$ T, describiendo una trayectoria de radio $R = 4,00$ cm. Tras salir de la región con campo uniforme, se las hace atravesar un pequeño orificio a través de una de las placas de un capacitor conectado a una fuente. Se ajusta el potencial entregado por la fuente de manera tal que las partículas se detengan justo antes de chocar con la segunda placa. Si sobre las placas la densidad de carga es $\sigma = 1,10 \times 10^{-7}$ C/m² y no se utiliza dieléctrico, ¿cuál es la separación d entre las placas del capacitor y cuál es el valor de V ?



a) $d = 6,0$ mm y $V = -120$ V b) $d = 6,0$ mm y $V = 100$ V c) $d = 8,0$ mm y $V = -100$ V
d) $d = 8,0$ mm y $V = 120$ V e) $d = 10$ mm y $V = -100$ V f) $d = 10$ mm y $V = 120$ V

2.B- Considere las siguientes aseveraciones:

- i) Las partículas son de carga negativa
ii) La velocidad de las partículas solo cambia una vez ingresan a la región entre las placas del capacitor.
iii) La energía cinética de las partículas se conserva mientras están en la región de B constante
iv) La distancia entre las placas es directamente proporcional al voltaje entre ellas y a su densidad de carga.
v) No podemos determinar el signo de V con la información del problema.

Son **verdaderas**:

a) Sólo i), ii) y iii) b) Sólo ii), iv) y v) c) Sólo i), iii) y iv) d) Sólo i) y iii) e) Sólo ii) y v) f) Sólo i), ii) y iv)

3.A- En una cuerda se genera una onda periódica mediante un oscilador armónico que actúa en el punto $x = 0$ con una frecuencia de 10,0 Hz y una amplitud de 3,00 cm, de modo que en el instante $t=0$ el oscilador se encuentra en la posición de amplitud máxima y que la onda se propaga **hacia la derecha (hacia las x positivas)** con una velocidad de 12,0 m/s. Determina cuál de las siguientes ecuaciones representa a la onda generada (x e y están expresado en metros y t en segundos):

a) $y(x, t) = 0,0300 \sin \left[2\pi \left(\frac{x}{1,20} - \frac{t}{0,100} \right) + \frac{\pi}{2} \right]$ b) $y(x, t) = 0,0300 \cos 2\pi \left(\frac{x}{1,20} + \frac{t}{0,100} \right)$
c) $y(x, t) = 0,0300 \cos \pi \left(\frac{x}{1,20} - \frac{t}{0,100} \right)$ d) $y(x, t) = 0,0300 \cos \left(5,24x - \frac{t}{0,100} \right)$
e) $y(x, t) = 0,0300 \cos \left[2\pi \left(\frac{x}{1,20} + \frac{t}{0,100} \right) + \frac{\pi}{2} \right]$ f) $y(x, t) = 0,0300 \sin(5,24x - 62,8t)$

3.B- Considere las siguientes aseveraciones:

- i) La longitud de onda de la onda que se propaga en la cuerda vale 1,20 m.
- ii) Si la tensión a la que está sometida una cuerda se duplica, entonces la rapidez de la onda que se propaga por ella se duplica.
- iii) Para la onda que se propaga en la cuerda, si no se modifica la misma y no varía la tensión sobre ella, el producto de su frecuencia por su longitud de onda es una constante.
- iv) La onda tarda 100 ms en recorrer una distancia igual a su longitud de onda.
- v) Si la amplitud de un sistema que se mueve con movimiento armónico simple se duplica, tanto su energía total, como su aceleración máxima y su periodo se duplican.

Son **falsas**:

- a) i), iii) y v) **b) ii) y v)** c) ii) y iv) d) iii) y v) e) i), iii) y iv) f) i) y iv)

4.A- La fuente de sonido del sistema de sonar de un barco opera a una frecuencia de 45,0 kHz. El barco está en reposo en el agua. La rapidez del sonido en agua es de 1482 m/s. Calcule la diferencia en frecuencia (en **valor absoluto**) entre las ondas radiadas directamente y las recibidas nuevamente por el barco luego de ser reflejadas por una ballena que viaja directamente hacia el barco acercándose a 10,5 m/s.

- a) 642 Hz** b) 321 Hz c) 633 Hz d) 2,25 Hz e) 317 Hz f) 521 Hz

4.B-Cuál de las siguientes aseveraciones **es la incorrecta**:

- a) Si la ballena se alejara del barco, entonces percibiría, en caso de poder hacerlo, una frecuencia menor a la emitida por el barco.
- b) Las ondas sonoras solamente se pueden propagar en un medio material.
- c) Si la ballena en lugar de acercarse, se alejara, el resultado no cambiaría.**
- d) Si la velocidad del sonido en el agua fuera menor, y el resto de los valores no varía, entonces el valor de la diferencia de frecuencias detectado sería mayor.
- e) Si el barco estuviera en movimiento el valor de la diferencia de frecuencias detectado sería distinto.
- f) A medida que la ballena se va acercando al barco, sin variar su velocidad, percibe una misma frecuencia pero su intensidad va aumentado.

5.A- Considere un experimento de doble rendija como el que realizó Young. Suponga que la luz incidente contiene dos longitudes de onda de las cuales solo se conoce una de ellas que corresponde al color violeta ($\lambda_v = 400 \text{ nm}$). Dada una pantalla colocada a una distancia **mucho mayor** que la distancia entre las ranuras. Se observa un patrón de interferencia en el cual el cuarto mínimo de la luz violeta (contando desde el máximo central) coincide con el máximo de segundo orden de la luz cuya longitud de onda desconocemos. Determine el color de la longitud de onda desconocida.

Rangos aproximados de longitud de onda para el espectro visible: $\lambda_{\text{violeta}}=380-430 \text{ nm}$, $\lambda_{\text{añil}}=430-450 \text{ nm}$, $\lambda_{\text{azul}}=450-520 \text{ nm}$, $\lambda_{\text{verde}}=520-565 \text{ nm}$, $\lambda_{\text{amarillo}}=565-590 \text{ nm}$, $\lambda_{\text{naranja}}=590-625 \text{ nm}$, $\lambda_{\text{rojo}}=625-780 \text{ nm}$.

- a) añil b) azul c) verde d) amarillo e) naranja **f) rojo.**

5.B- Respecto del ejercicio anterior, considere las siguientes aseveraciones:

- i) Podemos aumentar la separación entre las franjas brillantes disminuyendo la separación entre las rendijas.
- ii) La separación entre las franjas oscuras disminuye si aumentamos la distancia entre las rendijas y la pantalla.
- iii) Para que se produzca el fenómeno de interferencia y sea apreciable, necesariamente las fuentes luminosas deben ser coherentes.
- iv) Si el experimento en lugar de hacerse en el aire, se hiciera bajo el agua, entonces la separación entre las franjas brillantes disminuiría.
- v) En el experimento realizado la distancia entre dos máximos consecutivos depende de la posición de los mismos.

Son **verdaderas**:

- a) i) y v) b) ii) y v) c) i), ii) y iii) d) i), ii) y iv) **e) i), iii) y iv)** f) todas