

Nº _____ Nombre: _____ C.I.: _____

Examen Física 2 (Biociencias – Geociencias) 12/02/2025

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

1.A- En un punto P, a cierta distancia r de una esferita metálica maciza cargada, el módulo del campo eléctrico vale **400 N/C** y el potencial eléctrico vale **-16,0 V**. Considere que no hay otras cargas en la región de interés, que la esferita está en condiciones de equilibrio electrostático y que el punto P es exterior a la misma. ¿Cuánto vale la magnitud (valor absoluto) de la carga eléctrica que tiene la esferita?

- a) $4,4 \times 10^{-9}$ C b) $5,0 \times 10^{-11}$ C c) $2,7 \times 10^{-10}$ C d) $6,2 \times 10^{-8}$ C e) $1,3 \times 10^{-8}$ C f) $7,1 \times 10^{-11}$ C

1.B- ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es la falsa?

- a) La carga es negativa.
b) El potencial eléctrico que crea una carga puntual en un determinado punto, es igual al trabajo por unidad de carga, que debe realizar un agente externo para traer una carga desde el infinito al punto en consideración a velocidad constante.
c) El punto P está a una distancia de 4,0 cm de la carga.
d) Si se coloca un electrón en el punto P, la energía potencial electrostática del sistema vale $2,6 \times 10^{-18}$ J.
e) La carga eléctrica en la esferita se distribuye uniformemente en todo su volumen.
f) La magnitud del campo eléctrico que crea la esferita a una distancia $2r$ vale 100 N/C.

2.A- Un alambre conductor de sección **2,0 mm²** y longitud **12 m**, está hecho de un material desconocido. Al conectar los extremos de dicho alambre a una batería ideal de **1,5 V**, se constata que el mismo crea en su parte media y a una distancia de su eje de **5,0 cm** un campo magnético de valor **$B = 4,0 \times 10^{-5}$ T**. ¿Cuánto vale la resistividad del material de dicho alambre?

- a) $1,5 \times 10^{-8} \Omega \cdot \text{m}$ b) $3,5 \times 10^{-8} \Omega \cdot \text{m}$ c) $2,5 \times 10^{-8} \Omega \cdot \text{m}$ d) $1,5 \times 10^{-7} \Omega \cdot \text{m}$ e) $1,5 \times 10^{-9} \Omega \cdot \text{m}$ f) $1,9 \times 10^{-8} \Omega \cdot \text{m}$

2.B- Considere ahora un conductor genérico de resistividad dada. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es la verdadera?

- a) Si se duplica el largo del conductor la resistividad se duplica.
b) Duplicar el largo del conductor es lo mismo que poner dos conductores idénticos al original en serie.
c) La conductividad aumenta al aumentar el área de sección del conductor.
d) Si se conecta el conductor a una batería ideal, la energía disipada por unidad de tiempo por el conductor no depende de su resistencia.
e) Si se conecta el conductor a una batería ideal, la caída de potencial en los extremos del conductor es menor cuanto mayor sea la resistencia.
f) La ley de Ohm establece que la resistencia del conductor es igual al cociente entre la diferencia de potencial entre sus extremos y la corriente que circula por el mismo.

3.A- Un alambre de acero de **1,20 m** de largo con una masa por unidad de longitud de **$2,00 \times 10^{-3}$ kg/m** está sometido a una tensión de **80,0 N**. Encuentre la longitud de la onda acústica (es decir de la onda que se propaga por el aire) correspondiente al tercer armónico del alambre. Suponga que la velocidad del sonido en el aire es **343 m/s**.

- a) 1,15 m b) **1,37 m** c) 1,21 m d) 2,30 m e) 1,02 m f) 2,00 m

3.B- Considere las siguientes aseveraciones.

- i) Las frecuencias de las ondas acústicas en el aire son iguales a las frecuencias del alambre que vibra.
ii) El oído humano tiene un umbral de intensidad de sonido que varía con la frecuencia del sonido.
iii) Si en una cuerda viajan dos ondas transversales periódicas, con la misma frecuencia, amplitud y longitud de onda pero sentidos opuestos, y se superponen, entonces se forman una onda estacionaria.
iv) El fenómeno de **pulsaciones** es un efecto de interferencia que ocurre cuando dos ondas con pequeñas diferencias en frecuencia se combinan en un punto fijo en el espacio.

Son verdaderas:

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

4.A- En el laboratorio física se quiere realizar una demostración del experimento de Young de la doble rendija empleando un láser de He-Ne que emite una luz roja con una longitud de onda de **633 nm**. Como el salón del laboratorio es muy grande, el patrón de interferencia se proyectará sobre una pared que está a **6,0 m** de las rendijas. Para que todos los estudiantes de la clase lo puedan visualizar fácilmente, se quiere que la distancia entre el primer máximo y el central sea de **2,0 cm**. ¿Qué separación entre las rendijas se requiere para producir el patrón de interferencia deseado?

- a) 0,19 mm b) 0,14 mm c) 0,70 mm d) 1,4 mm e) 3,5 mm f) 2,0 cm

4.B- Con respecto a la situación anterior determine cuál es la aseveración verdadera:

- a) Si el experimento se hiciera bajo el agua, en lugar de hacerse en el aire, la separación entre franjas brillantes adyacentes aumentaría.
b) Si se aleja la pantalla, la distancia entre franjas oscuras adyacentes, para una longitud de onda determinada, disminuye.
c) Si la luz emitida no es coherente, no se produce interferencia entre las ondas provenientes de las rendijas.
d) Si se usa luz azul en lugar de roja, la separación entre las franjas brillantes disminuye.
e) Para que se forme una franja oscura, la diferencia de recorrido de las ondas que salen de las rendijas debe ser igual a un número entero de longitudes de onda.
f) Las ondas luminosas que inciden desde el aire y se reflejan en una película de agua no experimentan ningún cambio de fase.

5.A- Suponga que un fotón es emitido de un átomo de hidrógeno cuando hace una transición desde el nivel $n = 2$ al nivel fundamental, de modo que el mismo incide sobre una superficie de silicio (función trabajo $\phi = 4,85 \text{ eV}$). Determine cuál sería la máxima energía cinética que podría tener un fotoelectrón emitido de la superficie de silicio debido a la incidencia de ese fotón.

- a) 2,35 eV b) 4,70 eV c) 4,27 eV **d) 5,35 eV** e) 2,28 eV f) 1,21 eV

Considere las siguientes aseveraciones:

- i) Unos de los postulados establecidos por el modelo del átomo de hidrógeno de Bohr, puede interpretarse como que las órbitas estacionarias en las que se ubica el electrón, son aquellas en las que caben un número entero de longitudes de onda de Broglie del mismo.
ii) Cuanto mayor sea la longitud de onda de un fotón que incide sobre una superficie metálica, mayor es la probabilidad que el mismo produzca emisión de electrones de la superficie por efecto fotoeléctrico.
iii) Si un protón y un electrón se aceleran con la misma diferencia de potencial, entonces la longitud de onda de De Broglie del electrón será menor que la correspondiente del protón.

Son verdaderas las siguientes:

- a) Sólo i) y iii) b) Sólo i) y ii) c) Todas d) Sólo ii) y iii) **e) Sólo i)** f) Ninguna