

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

Examen Física 2 (Biociencias – Geociencias) 17/7/2024

Algunos datos: masa electrón = $9,11 \times 10^{-31}$ kg; carga electrón = $1,602 \times 10^{-19}$ C; masa protón = $1,67 \times 10^{-27}$ kg; 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- Sean dos esferas pequeñas conductoras. La esfera 1 tiene una carga $q_1 = 24,0 \mu\text{C}$ y un radio R, mientras que la esfera 2 tiene un radio 2R e inicialmente está descargada. Se ponen en contacto ambas esferas, y luego de alcanzar el equilibrio se retira la esfera 1, alejándola una gran distancia. La esfera 2 se deja fija y entonces se lanza hacia ella una partícula con carga $q_3 = 10,0 \mu\text{C}$ que cuando está a una distancia $d = 23,0$ cm su velocidad vale $v = 25,0$ m/s. Si la partícula se acerca hasta una distancia mínima de **11,5 cm** de la esfera 2, ¿cuál es la masa de la partícula lanzada?

- a) 32,0 g **b) 20,0 g** c) 15,0 g d) 25,0 g e) 10,2 g f) 48,0 g

1.B- Considere las siguientes aseveraciones:

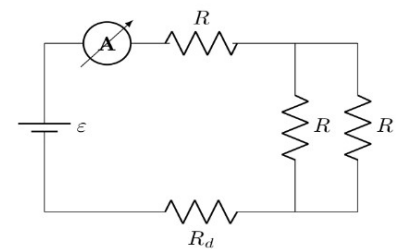
- Para que las esferas al ponerse en contacto alcancen el equilibrio electrostático, se deben desplazar cargas eléctricas de modo que se igualen sus potenciales eléctricos.
- Si q_3 tuviera carga negativa en lugar de positiva, el resultado final sería el mismo.
- En el punto de máximo acercamiento entre la esfera 2 y la partícula con carga q_3 , toda la energía cinética de ésta se convirtió en energía potencial eléctrica.
- Si inicialmente ambas esferas tuvieran el mismo radio, luego de ponerse en contacto y llegar al equilibrio el electrostático, quedarían con igual carga eléctrica.
- Una vez que la partícula con carga q_3 llegó al punto de máxima aproximación a la esfera 2, comienza a retroceder en la misma dirección con una aceleración constante.

Son **correctas**:

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

2.A- El circuito que se muestra en la figura está constituido por tres resistores del igual magnitud $R = 10,0 \Omega$, un resistor R_d de resistencia desconocida y una fuente fem ideal $\mathcal{E} = 120$ V. Si el amperímetro conectado en el circuito mide que la intensidad de corriente que circula vale $I = 3,00$ A, ¿cuánto vale R_d ?

- a) 55,0 Ω b) 29,8 Ω **c) 25,0 Ω** d) 15,0 Ω e) 45,3 Ω f) 39,6 Ω



2.B- ¿Cual de las siguientes aseveraciones es la **correcta**:

- Los portadores de carga positivo en un circuito se mueven de un potencial menor a un potencial mayor, siendo la diferencia de potencial generada por la fuente fem.
- Para que las mediciones no sean afectadas significativamente, se debe insertar en serie un amperímetro con la mayor resistencia interna posible.
- Si quisiéramos medir la caída de tensión en un resistor, debemos conectar un voltímetro en serie con dicho resistor.
- La resistividad de cualquier conductor disminuye al aumentar el área de sección del conductor.
- En los conductores no óhmicos la corriente que circula por ellos es siempre proporcional a la diferencia de potencial entre sus extremos.
- f) Si consideramos a un resistor como un cilindro de área A, resistividad ρ y longitud L y si duplicamos la longitud L, entonces la potencia que disipa se reduce a la mitad cuando está conectado a una fuente de voltaje constante.**

3.A- Un protón y un antiprotón son acelerados por una diferencia de potencial $|\Delta V| = 192$ V, y luego ingresan a un colisionador de partículas circular, donde describen trayectorias circulares, a rapidez constante en un campo magnético uniforme de magnitud $B = 4,00 \mu\text{T}$ perpendicular al plano de giro. En base a esto, ¿cuál es el radio de las órbitas que describen las partículas en el colisionador?

- a) 500 m** b) 600 m c) 700 m d) 800 m e) 900 m f) $1,00 \times 10^3$ m

3.B- Considere las siguientes aseveraciones:

- i) El campo magnético realiza trabajo sobre el protón y antiprotón.
- ii) El campo magnético no realiza fuerza sobre el protón y antiprotón, por lo cual su rapidez no varía.
- iii) El radio de la órbita para un electrón, con la misma rapidez, sometido al mismo campo magnético, sería distinto.
- iv) La energía cinética del par protón-antiprotón es constante hasta que colisionan.
- v) El protón y el antiprotón giran con sentidos contrarios.

Son **correctas**:

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

4.A- Se quiere diseñar un instrumento musical rudimentario, que consiste en un tubo metálico de longitud $L = 1,20 \text{ m}$ y diámetro $D = 15,0 \text{ cm}$ en el cual se estira una cuerda con una masa por unidad de longitud $\mu = 120 \text{ g/m}$ a lo ancho del extremo abierto del tubo, de modo que la cuerda queda fija en ambos extremos. El otro extremo está cerrado. Para producir cierto efecto musical se quiere que la frecuencia de la onda estacionaria del tercer armónico en la cuerda sea igual a la frecuencia fundamental para las ondas sonoras en la columna de aire dentro del tubo. Considerando que la rapidez del sonido en el aire vale $v_s = 343 \text{ m/s}$, ¿a qué tensión se debe ajustar la cuerda para producir el efecto deseado?

- a) 72 N b) 48 N c) 33 N d) 20 N e) 12 N **f) 6,1 N**

4.B- ¿Cuál de las siguientes aseveraciones es **la falsa**?

- a) Si la tensión en la cuerda se duplica entonces todas sus frecuencias se multiplican por un factor de $\sqrt{2}$.
- b) Cuando en una cuerda se forma un patrón de ondas estacionarias, la mayor longitud de onda en la cuerda se da para el modo fundamental.
- c) En las ondas mecánicas transversales la velocidad de propagación de la onda y la de movimiento del medio son perpendiculares entre sí.
- d) Para las ondas sonoras, un nodo de presión siempre es un antinodo de desplazamiento, y un antinodo de presión siempre es un nodo de desplazamiento.
- e) Al llegar un pulso al extremo fijo de una cuerda, es reflejado de forma no invertida (es decir derecha).**
- f) En un tubo abierto sólo en un extremo de longitud L , las frecuencias de modo normal son los múltiplos impares de la rapidez del sonido dividido $4L$.

5.A- Un átomo de hidrógeno se encuentra en un nivel excitado. En determinado momento, emite un fotón de longitud de onda $\lambda = 102,5 \text{ nm}$, pasando al estado fundamental. ¿Cuál es el número cuántico n de la órbita inicial?
Energía de ionización del hidrógeno: 13,606 eV

- a) $n = 2$; **b) $n = 3$;** c) $n = 4$; d) $n = 5$; e) $n = 6$; f) $n = 7$.

5.B- ¿Cuál de las siguientes aseveraciones es **la falsa**?

- a) La energía de interacción en este sistema es negativa, si tomamos el nivel de referencia con el protón y electrón infinitamente separados.
- b) En el modelo de Bohr, existen órbitas estables con valores de momento angular igual a múltiplos enteros de \hbar .
- c) El fotón emitido es de una energía idéntica a la diferencia entre el nivel inicial y el fundamental del átomo.
- d) El átomo podría haber llegado al nivel fundamental emitiendo dos fotones simultáneamente de longitudes de onda más cortas que el de la parte (A).**
- e) Uno de los postulados que utilizó Bohr fue que cuando el electrón se encuentra en ciertas órbitas estables (estados estacionarios) no emite radiación en forma de energía.
- f) Los niveles discretos de energía del átomo de Bohr explican las líneas discretas de emisión y absorción observadas para el hidrógeno.