Interrogación 2

Fecha: 8 de junio de 2023

- Escriba su nombre, RUT, y sección de forma clara y legible en cada hoja.
- Debe firmar el acta de asistencia y mostrar su TUC o cédula de identidad al momento de firmar.
- Está prohibido el uso de aparatos electrónicos: calculadora, celulares, etc.
- La prueba consta de 2 preguntas de desarrollo y otras 6 de selección múltiple.
- Las preguntas de desarrollo tienen un puntaje máximo de 3 puntos cada una y las preguntas de selección múltiple tienen un puntaje de un punto cada una en caso de ser respondida correctamente.
- En el caso de las preguntas de selección múltiple debe seleccionar solo una respuesta para cada pregunta. Para ello debe rellenar completamente el círculo de la respuesta seleccionada, de lo contrario su respuesta se considerará inválida. El desarrollo de las preguntas de selección múltiple no se considera en la corrección.
- Las respuestas incorrectas NO descuentan puntaje.
- Esta prueba tiene una duración de 150 minutos, incluyendo en este plazo el tiempo necesario para entregar su hoja de respuestas.
- IMPORTANTE: Al finalizar la interrogación, entregue el desarrollo de las preguntas 1 y 2 de forma independiente (en hojas separadas), además entregue la hoja de respuestas de las preguntas de selección múltiple.
- El trabajo es individual y está absolutamente prohibida la colaboración o la copia.
- Se aceptan preguntas de enunciado solo dirigidas al profesor(a).

1. Considere un condensador de capacitancia C inicialmente descargado, el cual se comienza a cargar al conectar (en $t = 0$) el interruptor S del circuito mostrado en la figura.

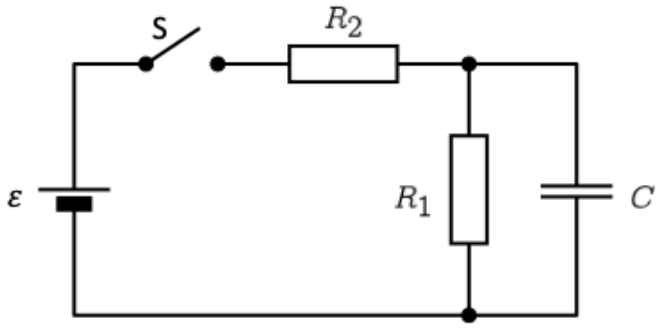
   a) Obtenga la ecuación diferencial para el voltaje $V_C(t)$ entre los terminales del condensador (1 punto).

   b) Obtenga la solución de la ecuación diferencial obtenida en a), incorporando la condición inicial correspondiente (1 punto).

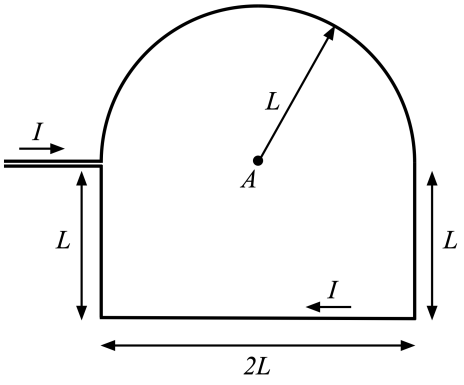
   c) Para $t \to \infty$ el condensador estará completamente cargado y el voltaje V_C alcanzará su valor máximo. Usando el resultado de b) obtenga este valor máximo (0.5 puntos).

   d) Grafique la solución $V_C(t)$ obtenida en b) (0.5 puntos).

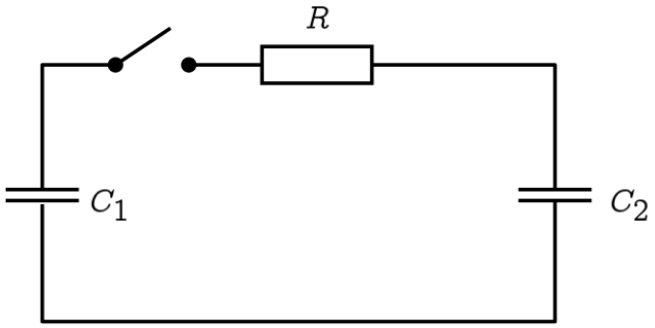
   Note que ε, C, R_1 y R_2 son datos del problema.



2. (3 puntos) La espira de la figura está formada por dos segmentos rectos de largo L, uno de largo $2L$ y otro semicircular de radio L. Si la espira conduce una corriente total I en la dirección mostrada en la figura, calcule el campo magnético $\vec{B}$ en el punto A (centro del semicírculo).



3. Considere el circuito RC mostrado en la figura, en el cual el condensador de capacitancia C_1 está inicialmente cargado con carga Q mientras que el condensador de capacitancia C_2 está inicialmente descargado. Al conectar el interruptor comienza a circular una corriente eléctrica hasta que el sistema llega al equilibrio.
El calor total disipado en la resistencia R desde que se cierra el interruptor hasta que el sistema llega al equilibrio es:



a) $\frac{C_2 Q^2}{2C_1(C_1+C_2)}$

b) $\frac{Q^2}{2C_1}$

c) $\frac{C_1 Q^2}{2C_2(C_1+C_2)}$

d) $\frac{Q^2}{2(C_1+C_2)}$

4. Considere una partícula cargada que se mueve a través de un campo magnético constante y uniforme. La fuerza debida al campo magnético sobre esta partícula:

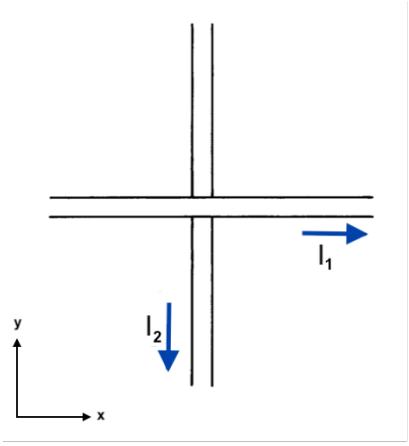
a) Aumenta la energía cinética, cualquiera sea el signo de la carga.

b) Es independiente de la velocidad de la partícula, sin importar la dirección de movimiento.

c) No cambia la energía cinética de la partícula.

d) Realiza un trabajo proporcional a la magnitud de la carga.

5. Se tiene un alambre recto e infinito, fijo en el espacio y orientado en la dirección del eje x, por el cual fluye una corriente I_1. Bajo este alambre se ubica otro alambre infinito y recto, orientado en la dirección del eje y, por el cual fluye una corriente I_2, tal como se indica en la figura. La fuerza magnética entre los dos conductores tendrá como efecto:



a) Empujar el cable que acarrea la corriente I_2 hacia adentro del plano del papel.

b) Tirar hacia afuera del plano del papel el cable que acarrea la corriente I_2.

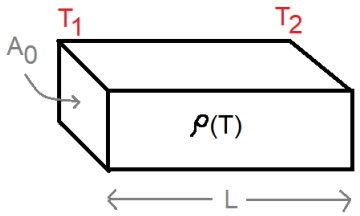
c) Hacer girar el cable que acarrea la corriente I_2 en sentido horario.

d) Hacer girar el cable que acarrea la corriente I_2 en sentido antihorario.

6. Un alambre de sección rectangular, área A_0 y largo L, está sometido a una diferencia de temperatura entre sus extremos, partiendo de T_1 y llegando a T_2. La resistividad eléctrica del alambre, como función de la temperatura se puede modelar como:

$$\rho(T) = \rho_0(1 + \alpha(T - T_0))$$

con α, ρ_0 y T_0 conocidos.



Si la temperatura a lo largo del alambre se describe por una función lineal, en la cual $T_1 = T_0$, y $T_2 = 2T_0$, entonces la Resistencia total del alambre será:

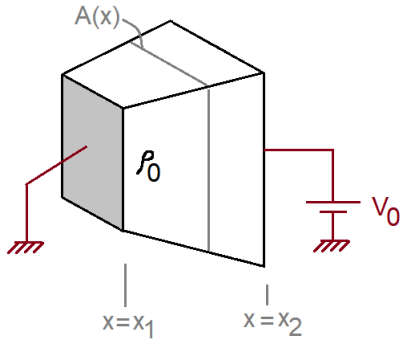
a) $\frac{\rho_0 L}{A_0}(1 + \frac{\alpha T_0}{2})$

b) $\frac{\rho_0 L}{A_0}(1 + \frac{3\alpha T_0}{2})$

c) $\frac{\rho_0 L}{A_0}(1 + \alpha T_0)$

d) $\frac{\rho_0 L}{A_0}(1 + 2\alpha T_0)$

7. Suponga una resistencia de seccion transversal variable cuya área se comporta como $A(x) = \alpha x^2$, con α conocido, donde x varía entre x_1 y x_2, como se vé en la figura. En los extremos de la resistencia, esta se somete a una diferencia de potencial V_0, mediante electrodos que cubren perfectamente las caras inicial y final de la resistencia.



Si $x_1 = \ell$, y $x_2 = 2\ell$, con ℓ conocido, el valor de la corriente que circulará por la resistencia sera:

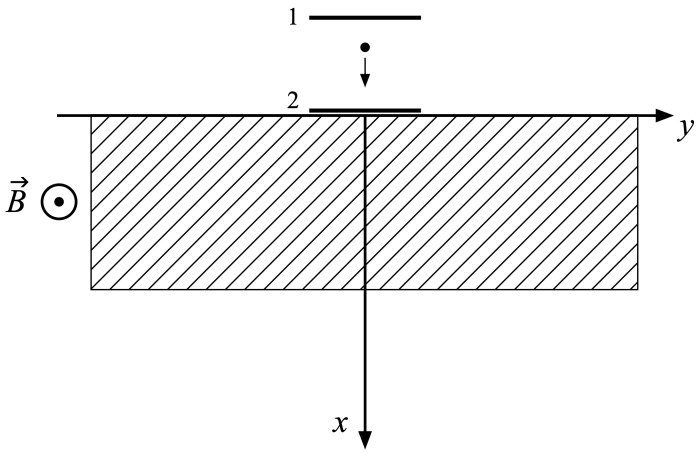
a) $\frac{6\alpha V_0 \ell}{\rho_0}$

b) $\frac{3\alpha V_0 \ell}{2\rho_0}$

c) $\frac{4\alpha V_0 \ell}{3\rho_0}$

d) $\frac{2\alpha V_0 \ell}{\rho_0}$

8. Electrones con carga $-e$ son usados para determinar la magnitud de un campo magnético $\vec{B}$, constante e independiente del tiempo, confinado a la zona achurada indicada en la figura. Los electrones son acelerados desde el reposo al pasar a través de dos placas entre las cuales exista una diferencia de potencial $\Delta V = V_2 - V_1$.



Encuentre la magnitud de $\vec{B}$ si los electrones impactan una pantalla colocada en $x = 0$ en el punto $(0, a, 0)$. Suponga que la masa m y la carga del electrón son conocidas.

a) $\frac{1}{a}\sqrt{\frac{32m\Delta V}{e}}$

b) $\frac{1}{a}\sqrt{\frac{2m\Delta V}{e}}$

c) $\frac{1}{a}\sqrt{\frac{8m\Delta V}{e}}$

d) $\frac{1}{a}\sqrt{\frac{m\Delta V}{2e}}$