FIS1533 - Interrogación Nro. 3

Instituto de Física
Pontificia Universidad Católica de Chile
Segundo Semestre 2017

Tiempo para responder: 120 minutos

Nombre: _____ **Sección:** _____

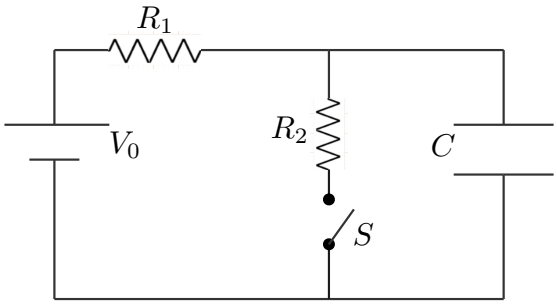
Instrucciones:

- Escriba por ambos lados del papel para que no le falte espacio. Destaque la respuesta final a cada pregunta en un marco. Recuerde que si utiliza lápiz de grafito, perderá la posibilidad de reclamar errores de corrección.
- El profesor sólo responderá consultas de enunciado.

Problema 1

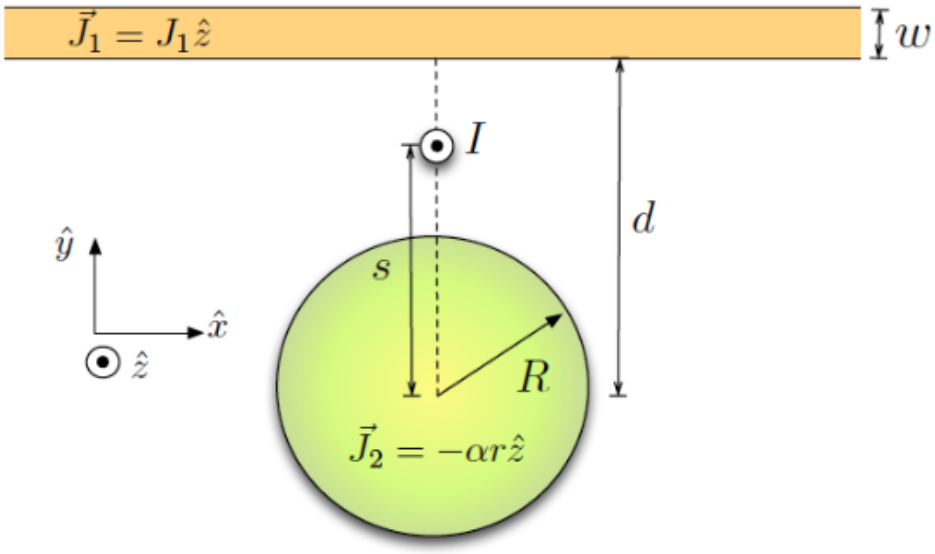
El circuito que se muestra en la figura se ha mantenido con el interruptor S abierto desde tiempos inmemoriales.

a) Calcule la carga Q_0 en el condensador, con el interruptor abierto. En $t = 0$ se cierra el interruptor:
b) Analice la situación $t \to \infty$. En particular conteste, i) ¿hay corriente? ii) si la hay, ¿cuánto vale la corriente por R_1? iii) ¿por R_2? iv) ¿qué carga tiene el condensador?
c) Encuentre la carga del condensador $Q(t)$ como función del tiempo.



Problema 2

Considere el sistema de la figura formado por una pared infinita de ancho w con una densidad volumétrica uniforme de corriente $\vec{J}_1 = J_1\hat{z}$ y un cilindro infinito de radio R con una densidad de corriente no uniforme $\vec{J}_2 = -\alpha r\hat{z}$, donde r es la distancia desde el eje del cilindro y α una constante. El bloque se encuentra a una distancia d del centro del cilindro.



Se coloca un alambre infinito con corriente constante I en la dirección de $\hat{z}$, a una distancia s del centro del cilindro (con $s < d$).

i) Describa la dirección de las líneas de campo magnético $\vec{B}$ generadas por la pared en todo el espacio, excepto en la pared misma.

ii) Calcule el campo magnético generado por la pared fuera de ella.

ii) Calcule el campo magnético generado por el cilindro de radio R fuera de él.

iii) Determine la fuerza total por unidad de largo que actúa sobre el alambre con corriente I.

Problema 3 En la figura se muestra un dispositivo que consta de tres partes (de izquierda a derecha): un cañon, un selector de velocidades y una cámara. El cañon arroja partículas con carga $q > 0$, masa m y cierta velocidad en la dirección x (ver sistema de referencia en la figura). Las partículas entran en el selector de velocidades donde hay un campo eléctrico uniforme $\vec{E} = E_0(-\hat{y})$ y un campo magnético uniforme $\vec{B} = B_0(-\hat{z})$. Entre el selector y la cámara hay un pequño orficio que se encuentra en el eje de simetría del sistema (marcado con lineas punteada en la figura). Las partículas que logran pasar por ese orificio entran en la cámara donde sólo hay un campo magnético uniforme $\vec{B} = B_0(-\hat{z})$ (no hay campo eléctrico en la cámara). La cámara tiene una altura $2L$ y la distancia desde el origen del sistema de referencia al orifico es L. Asumiremos que el ancho de la cámara, en la dirección x, es muy, muy grande.

a) Determine la fuerza neta (como vector) sobre las partículas que entran al selector de velocidades con velocidad $\vec{v} = v\hat{x}$. Además, encuentre la magnitud de la velocidad de las partículas que logran pasar por el orificio que conecta el selector con la cámara.

b) Dibuje la trayectoria de las partículas en la cámara y determine la energía cinética de las partículas justo antes de chocar con las paredes de la cámara. Argumente su respuesta. (Asuma como dato que v_0 es la magnitud de la velocidad de las partículas que entran en la cámara.)

c) Determine la velocidad mínima que debe tener la partícula en la cámara para que choque con la pared superior de ésta. Además, calcule la velocidad v_{perp} para que la partícula choque de forma perpendicular con la pared superior.

d) Suponga que la velocidad de las partículas es mayor que v_{perp} (de la parte c), esto es $v_0 > v_{\text{perp}}$. Calcule la coordenada x de las partículas al chocar con la pared de la cámara.

