

Examen de Física 3

03 de agosto de 2024

Se deberá comunicar claramente los razonamientos seguidos para la resolución de los ejercicios. Las respuestas que no incluyan una correcta justificación serán consideradas incompletas. La duración del examen es de 4 horas.

Ejercicio 1

Considere un capacitor de placas cuadradas paralelas de lado L y separación entre placas d . Un material dieléctrico, de constante K_e , ocupa parte del volumen entre sus placas hasta alcanzar una distancia x con respecto a uno de los bordes del condensador, como se ilustra en la Figura 1.

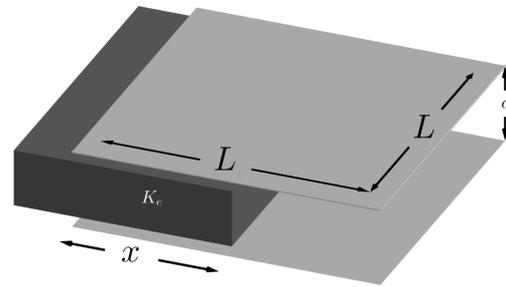


Figura 1

- a) Calcule la capacitancia del condensador en función de x despreciando los efectos de borde.

A continuación se carga el capacitor, conectándolo a una batería de diferencia de potencial V y se espera un tiempo muy largo.

Para las partes siguientes, considere $x = \frac{L}{K_e - 1}$.

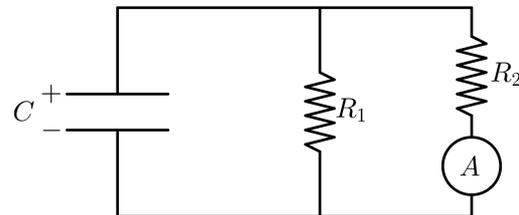


Figura 2

- b) Determine la carga máxima que adquiere el capacitor con dieléctrico.

A continuación se desconecta la batería y se conecta el capacitor a un circuito con dos resistencias R_1 y R_2 en paralelo, como se muestra en la Figura 2.

- c) Resuelva el circuito y determine la lectura del amperímetro colocado en serie con la resistencia R_2 en función del tiempo.

Ejercicio 2

Una espira rectangular de lados a y b puede girar libremente en torno a uno de sus lados, ubicado sobre el eje \hat{z} , como se muestra en la Figura 3. Un generador, no mostrado en la figura, suministra una corriente I constante que circula por la espira en sentido antihorario.

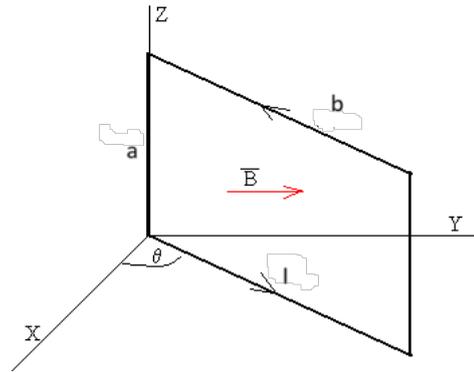


Figura 3

- Si la espira está en presencia de un campo magnético uniforme y constante de magnitud B_0 en la dirección \hat{y} , calcule la magnitud y dirección del torque (con respecto al eje \hat{z}) externo necesario para mantener a la espira en equilibrio formando un ángulo θ con el plano xz .
- Calcule el campo magnético que produce un tramo de cable rectilíneo de longitud L con corriente i sobre un punto de su mediatriz.
- Calcule las componentes del campo magnético neto en el centro de la espira.

Ejercicio 3

Considere un experimento de doble rendija, tal como se muestra en la Figura 4. La luz, de longitud de onda $\lambda = 660nm$, incide perpendicularmente sobre las rendijas separadas una distancia $d = 0,66 mm$. Sobre una pantalla colocada a una distancia $D = 5,00m$ de las ranuras se observa un patrón de interferencia. Considerando únicamente la región $y > 0$:

- Calcule la posición de los máximos y mínimos en la pantalla.
- Bosqueje la intensidad de la luz sobre la pantalla en función de la posición.
- A continuación se coloca una mica de índice de refracción $n_1 = 1,5$ en la rendija superior. Se observa que en la posición donde antes de colocar la mica se encontraba el quinto máximo lateral de interferencia ($m_{max} = 5$) ahora se encuentra el mínimo de orden cero ($m_{min} = 0$). Halle el grosor de la mica e .

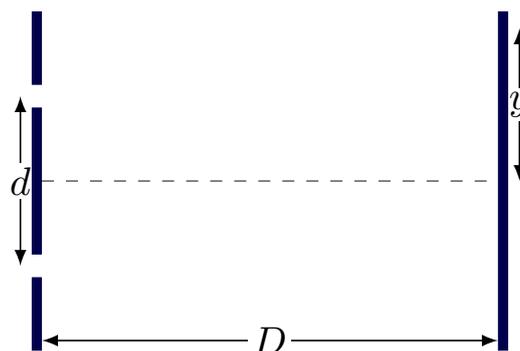


Figura 4: Experimento de doble rendija