Enunciado Ayudantía 23

04 de Noviembre 2025 - Profesora Macarena Domínguez

Ayudante: Luis Rivera Ly - luisriveraly@uc.cl

0.0.1 "Control 2 2015-1", Problema 2, Departamento de Física

Se tiene un condensador con tres placas paralelas de área A como se indica en la figura. Las primeras están separadas una distancia L entre ellas y las últimas lo están una distancia d. Además, entre las placas se disponen dos materiales, el primero tiene una conductividad g_1, mientras que el segundo tiene una conductividad g_2. El sistema se encuentra en estado estacionario, conectado a un generador que establece una diferencia de potencial V_0 entre las placas.

a) Determine el(los) campo(s) eléctrico(s) entre las placas. ¿Es el mismo en ambos medios?

b) Determine la(s) densidad(es) de corriente volumétricas que circula(n) entre las placas. ¿Es la misma en ambos medios?

c) Calcule la intensidad de corriente total que circula entre las placas.

d) Determine la resistencia del sistema.

e) ¿Qué pasaría si el generador se desconecta? Explique cualitativamente.

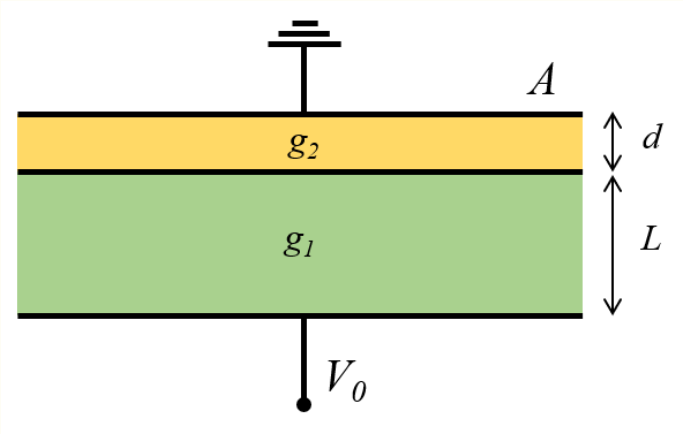


Figura 1. Esquema sobre el condensador.

Solución a), b), c) y d)

Paso 0: ¿Cómo plantear el ejercicio?

Se pide determinar la resistencia del sistema (i.e $0 < z < L+d$). En primer lugar, la intensidad de corriente estará dada por:

$$I = \iint_S \mathbf{J}(\mathbf{x}) \cdot d\mathbf{S}(\mathbf{x})$$

Como la conductividad no es constante en distintas secciones transversales, se debe cumplir la siguiente condición de borde:

$$J_{1n} = J_{2n}$$

Ahora, la densidad de corriente se puede calcular como:

$$\mathbf{J}(\mathbf{x}) = \sigma \mathbf{E}(\mathbf{x})$$

Luego, se puede utilizar la forma integral de la relación campo - potencial:

$$V(\mathbf{r}_b) - V(\mathbf{r}_a) = -\int_{\mathbf{r}_a}^{\mathbf{r}_b} \mathbf{E} \cdot d\mathbf{l}$$

Finalmente, la resistencia se puede calcular utilizando la Ley de Ohm Macroscópica:

$$V = IR$$

0.0.2 "Ejercicios Teoría Electromagnética ", 11.5.1, Fabián Cádiz

En el circuito de la figura, suponga que el interruptor ha estado abierto por un tiempo muy largo y en t = 0 se cierra.

a) ¿Cuál es la constante de tiempo antes de que se cerrara el interruptor?

b) ¿Cuál es la constante de tiempo después de que se cerrara el interruptor?

c) Encuentre la corriente a través del interruptor como función del tiempo una vez que el interruptor se ha cerrado.

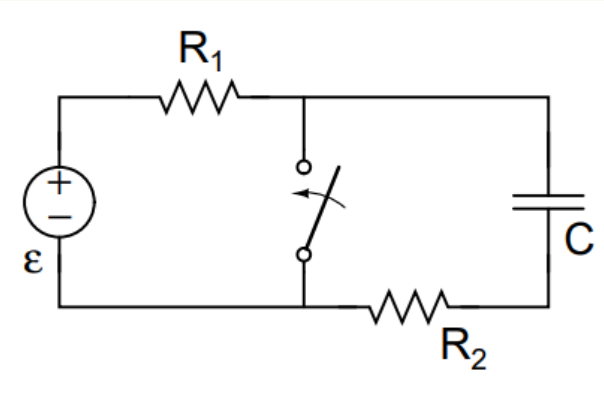


Figura 2. Esquema sobre el circuito RC.

Solución a) y b)

Paso 0: ¿Cómo plantear el ejercicio?

Se pide determinar la constante de tiempo antes de que se cierre el interruptor, por lo que será necesario calcular el voltaje/intensidad del capacitor en función del tiempo. Los pasos a seguir para llegar y resolver la EDO se detallan en el resumen.

Solución c)

Paso 0: ¿Cómo plantear el ejercicio?

Se pide determinar la intensidad la corriente a través del interruptor cerrado como función del tiempo. A simple vista, se puede observar que por este circulará la suma de las corrientes I_1 e I_2 (según nuestra definición). Luego, se debe determinar I_1 e I_2 mediante la expresión de la intensidad en el capacitor a partir de la diferencia de potencial presente en él:

$$I_c = C\frac{dV_C}{dt}$$

0.0.3 "I2 2021-2", Problema 3, Facultad de Física

Determine el campo magnético en el punto O debido a la corriente constante I que circula por un circuito formado por dos segmentos verticales semi-infinitos y un segmento horizontal de largo $2a$, tal como muestra la figura.

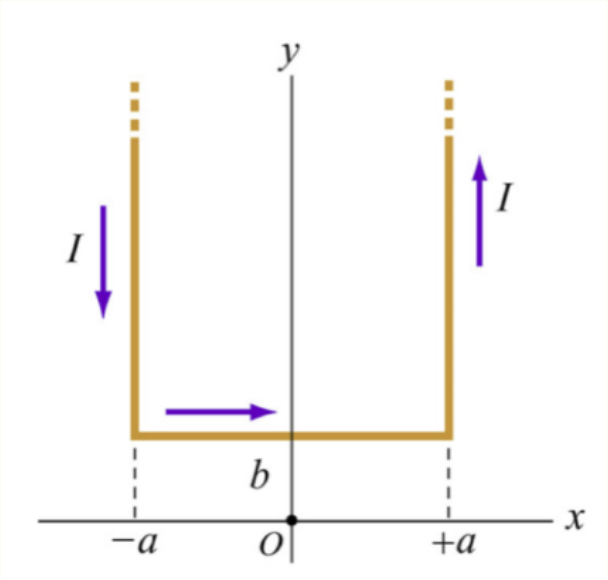


Figura 3. Circuito en estudio.

Solución

Paso 0: ¿Cómo plantear el ejercicio?

Se pide determinar el campo magnético en el punto O, el cual puede ser expresado como la suma de los campos generados por los 3 segmentos . Como las figuras no poseen ninguna simetría apta para la Ley de Ampére, solo queda aplicar campo por definición:

$$\mathbf{B}(\mathbf{x}) = \frac{\mu_0}{4\pi} \int_L \frac{I d\mathbf{l} \times (\mathbf{x} - \mathbf{x}')}{|\mathbf{x} - \mathbf{x}'|^3}$$

Se nota que se usa la integral simple debido a la naturaleza del problema, puesto que el alambre vive en una dimensión.