

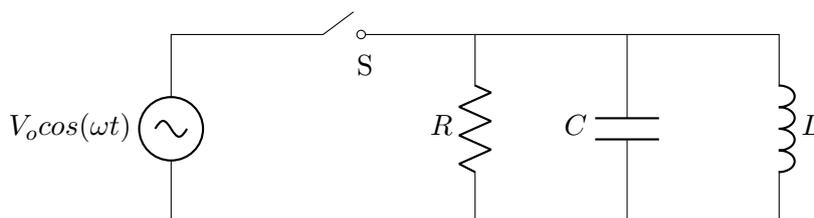
Examen de Física 3

Instituto de Física, Facultad de Ingeniería

9 de febrero de 2023

Ejercicio 1

En el circuito de la figura una fuerza electromotriz alterna de amplitud V_o y frecuencia angular ω alimenta un circuito L, R, C paralelo. Inicialmente la llave S se encuentra *cerrada*.



- Halle la amplitud y el desfase, respecto al voltaje de la fuente, de las corrientes por cada uno de los tres componentes del circuito.
- Represente en un diagrama de fasores la fuerza electromotriz de la fuente y las corrientes por los tres componentes del circuito.
- Halle la amplitud y el desfase respecto al voltaje de la fuente de la corriente que sale de ésta.

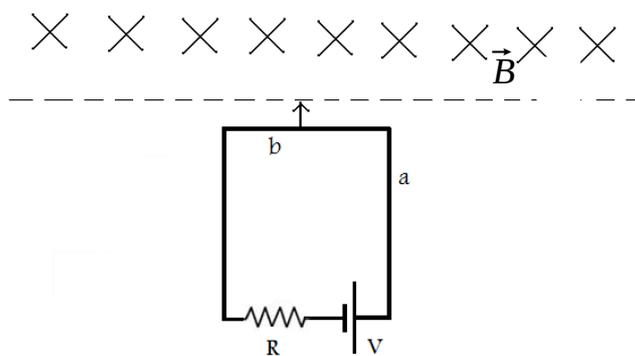
En un cierto instante t_0 , cuando la corriente por la resistencia es nula, se abre la llave S .

- Determine los valores absolutos de la carga Q en el capacitor y de la corriente I_L en el inductor en el instante en que se abre la llave S .
- Calcule la energía total disipada en la resistencia *después* que la llave S fue abierta.

Ejercicio 2

Considere la espira rectangular de lados a y b que muestra la figura. La espira tiene una resistencia total R y está conectada en serie a una batería de voltaje V . Dicha espira se introduce con velocidad v en una región limitada por un plano (línea a trazos en la figura) donde existe un campo magnético \vec{B} constante perpendicular al plano de la figura y entrante. Mediante la aplicación de una fuerza externa se mantiene la velocidad v constante. Observe los sentidos de la fuente y del campo magnético.

- Halle en función de v la expresión de la corriente que circula por la espira mientras esta penetra en la región de campo magnético.
- Determine la fuerza externa (módulo, dirección y sentido) que debe aplicarse para que la espira entre en la región de campo magnético con velocidad constante v .
- En las condiciones de la pregunta anterior, calcule la potencia entregada por la batería mientras la espira penetra en la región de campo magnético.
- Calcule la energía total disipada en la resistencia entre el instante en que la espira comienza a penetrar en la región de campo magnético y el instante en que penetró totalmente.



Ejercicio 3

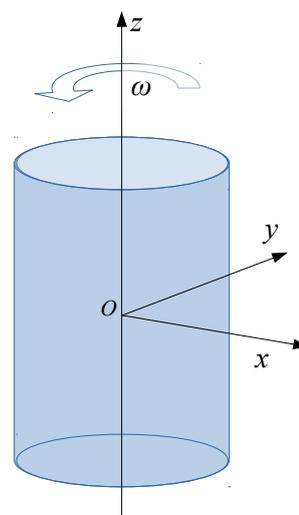
En el curso se demostró que el campo magnético sobre el eje de simetría (eje z) de una espira circular de radio R recorrida por una corriente I tiene un módulo

$$B(z) = \frac{\mu_0 I}{2} \frac{R^2}{(R^2 + z^2)^{3/2}}$$

donde la coordenada z está medida a partir del plano de la espira.

- a) ¿Cuál es la expresión (aclarando módulo, dirección y sentido) del momento dipolar magnético $\vec{\mu}$ de una espira circular plana de radio R recorrida por una corriente I ?

Considere ahora un cilindro *no conductor* hueco de radio R y altura H (sin tapas) que tiene una densidad de carga superficial uniforme σ . El cilindro gira en torno a su eje de simetría con una velocidad angular constante ω . Ver figura.



- b) Halle el campo magnético \vec{B} en el centro O del cilindro de coordenadas $x = y = z = 0$. Especifique módulo, dirección y sentido.

Fórmula que puede ser útil: $\int \frac{dx}{(a^2+x^2)^{3/2}} = \frac{1}{a^2} \frac{x}{(a^2+x^2)^{1/2}}$

El cilindro giratorio de la pregunta anterior se coloca en una región del espacio de campo magnético uniforme \vec{B}_0 cuya dirección está contenida en el plano (x, z) formando un ángulo de 30° con respecto al eje z y tiene una componente según x positiva.

- c) Halle el torque total $\vec{\tau}$ que se ejerce sobre el cilindro, especificando módulo, dirección y sentido. *Esta pregunta puede ser respondida independientemente de la anterior.*