

FÍSICA 3 (1153)

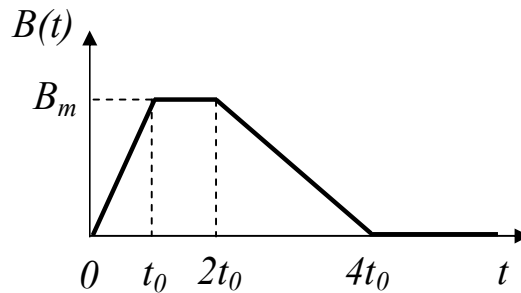
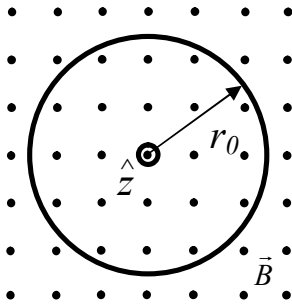
Segundo Parcial: 2 de Diciembre de 2024.

Importante:

1. Fundamente claramente todas sus respuestas.
2. La prueba es individual y sin material.
3. Antes de entregar asegúrese de que todas sus hojas están correctamente identificadas con su nombre, cédula de identidad y número de lista, así como numeradas secuencialmente.
4. Duración: 4 horas.

Ejercicio N° 1 (20 puntos):

Considere una espira circular de radio r_0 . La espira tiene resistencia R y se encuentra en una región con campo magnético, $\vec{B} = B(t) \hat{z}$, perpendicular al plano de la espira, uniforme espacialmente y variable en el tiempo de acuerdo con la gráfica de la derecha. Desprecie la autoinductancia de la espira.



- a) Determine la fem inducida en la espira. Grafique la fem en función del tiempo.
- b) Halle la corriente inducida en la espira, y dibuje su sentido en la espira en cada intervalo de tiempo ($0 < t < t_0$, $t_0 < t < 2t_0$, $2t_0 < t < 4t_0$ y $t > 4t_0$).
- c) Calcule la potencia instantánea disipada por la resistencia de la espira y la energía total disipada entre 0 y t (siendo $t > 4t_0$).
- d) Halle el campo eléctrico inducido en la espira e indique en un dibujo su dirección y sentido en cada intervalo de tiempo.

Ejercicio N° 2 (20 puntos):

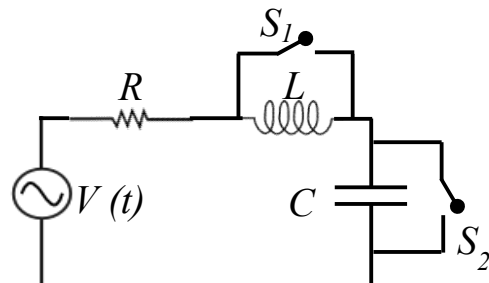
Considere el circuito mostrado en la figura. El voltaje de la fuente es $V(t) = V_0 \cos(\omega t)$.

Asuma el circuito operando en régimen estacionario en todas las situaciones planteadas:

Situación (1): S_1 abierto y S_2 cerrado.

Situación (2): S_1 cerrado y S_2 abierto.

Situación (3): S_1 abierto y S_2 abierto.



Para cada una de las situaciones (1), (2) y (3),

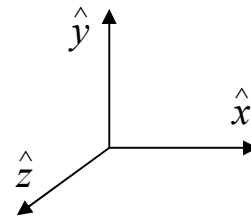
- determine la impedancia compleja del circuito, y la corriente entregada por la fuente en función del tiempo.
- Represente en un diagrama fasorial: la amplitud del voltaje por la fuente, la amplitud de la corriente entregada por la fuente y su desfasaje con el voltaje por la fuente, así como las amplitudes de los voltajes de los distintos elementos del circuito involucrados en cada caso.

En lo que sigue considere únicamente la situación (3):

- calcule el valor de ω para el cual la amplitud de la corriente entregada por la fuente es máxima, y para dicho valor de ω halle la potencia media entregada por la fuente. Represente el diagrama fasorial para ese caso.
- Si ahora la fuente opera con la frecuencia doble de la hallada en la parte anterior, calcule el factor de potencia del circuito.

Ejercicio N° 3 (20 puntos):

Una onda electromagnética plana se propaga en el vacío en la dirección de \hat{x} . Su longitud de onda es λ y el campo eléctrico es de la forma: $\vec{E}(x,t) = E_0 \text{sen}(kx - \omega t) \hat{y}$.



- Halle la frecuencia f , la frecuencia angular ω y el número de onda k en función de λ .
- Determine la magnitud y dirección del campo magnético \vec{B} cuando el campo eléctrico tiene su valor máximo en la dirección de \hat{y} y negativa. Utilice la base cartesiana mostrada en la figura para representar los vectores \vec{E} y \vec{B} en esa situación.
- Halle el vector de Poynting $\vec{S}(x,t)$ y la intensidad de radiación I . Dibuje los campos $\vec{E}(x,t)$ y $\vec{B}(x,t)$ de la onda propagándose para un tiempo dado arbitrario e indique en el dibujo la dirección del vector de Poynting. Utilice la base cartesiana mostrada en la figura.
- La onda se dirige hacia una lámina plana de área A que es totalmente absorbente, y se encuentra perpendicular a la dirección de propagación de la onda. Calcule la potencia total promedio absorbida por la lámina.