

Física 3 – Segundo Parcial

27 de Noviembre de 2019

Justifique y explique claramente su trabajo. Identifique y revise su trabajo antes de entregar. El parcial dura 4 horas, y tiene asignado un total de 60 puntos.

Ejercicio 1 (20 puntos)

La Figura 1 muestra la sección transversal de un cable coaxial muy largo, compuesto por un conductor interno, cilíndrico, de radio r_i y un conductor externo, de espesor despreciable cuyo radio es r_e .

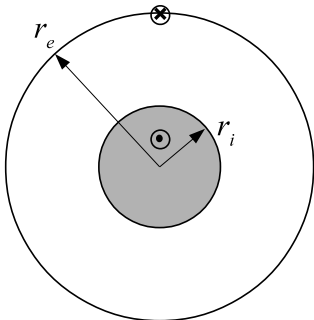


Figura 1

Por el conductor interno circula una corriente i , uniformemente distribuida mientras que por el conductor externo circula la misma corriente, uniformemente distribuida, pero en sentido opuesto. Se considerarán despreciables los efectos de borde.

- a) Calcule el campo magnético, \vec{B} generado para todo radio r , en función de i . Grafique el módulo de \vec{B} en función de r , para todo r .

Se considera ahora una espira rectangular, de lados a y b , con b paralelo al eje del cable coaxial, contenida en el plano vertical (ver Figura 2). La espira está ubicada de modo que el lado de longitud b más próximo al eje del coaxial está a una distancia D fija, ($D + a < r_e - r_i$).

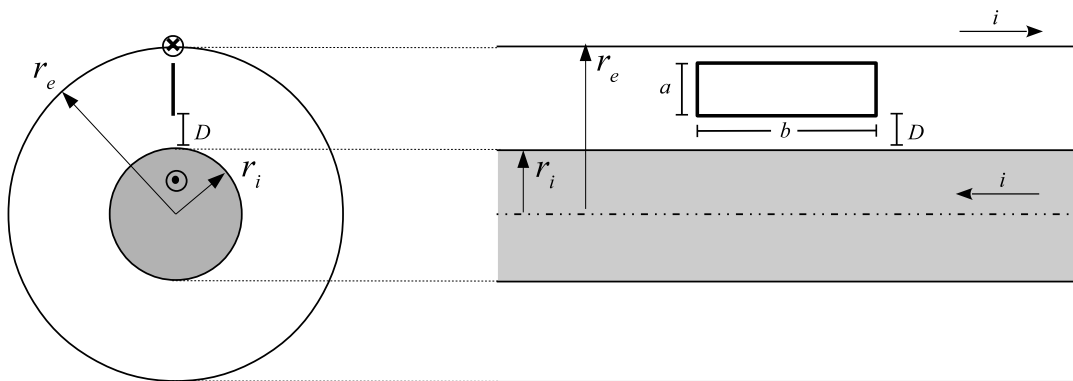


Figura 2

- b) determine el flujo de campo magnético, ϕ_B , a través de la espira.

Asuma que la corriente i por el cable coaxial es variable en el tiempo, siendo $di/dt > 0$. Si la espira está construida con un alambre conductor óhmico de modo que la resistencia total de la misma es R ,

- c) halle la corriente inducida en la espira, i_{ind} , en función de di/dt (se despreciará la autoinductancia de la espira). Bosqueje y explique el sentido en que circula dicha corriente inducida por la espira.

Ejercicio 2 (20 puntos)

Considere que el circuito RL serie, conectado a una fuente de alterna (ver Figura 3), se encuentra en regimen estacionario. Asuma conocidos la amplitud máxima del generador, ϵ_m , y su frecuencia, f , así como los valores de R y L .

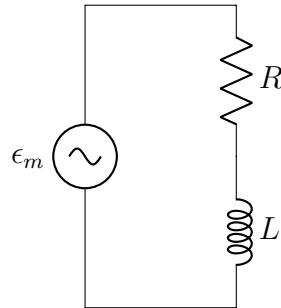


Figura 3

- Calcule los valores máximos de la corriente, I_m , de la caída de voltaje a través de la resistencia $(V_R)_m$, de la caída de voltaje a través del inductor, $(V_L)_m$ y el factor de potencia. Bosqueje el diagrama de fasores correspondiente al circuito de la Figura 3.
- Determine la potencia media entregada por el generador, \bar{P}_ϵ , la potencia media almacenada por el inductor, \bar{P}_L y la potencia media disipada en la resistencia, \bar{P}_R . ¿Cómo se relacionan estas cantidades?

Se coloca ahora un capacitor, C , en serie con los elementos anteriores (ver Figura 4), de modo de que el nuevo factor de potencia sea 1.

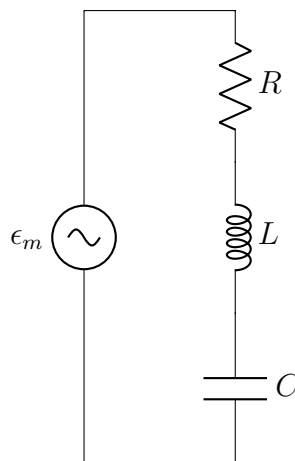


Figura 4

- Halle el valor de la capacitancia C . Calcule los valores máximos de la nueva corriente, I'_m , y de la de la caída de potencial a través del capacitor, $(V_C)_m$. Bosqueje el nuevo diagrama de fasores correspondiente al circuito de la Figura 4.

Ejercicio 3 (20 puntos)

Considere un capacitor de placas paralelas circulares de radio R y separación d , por el que circula una corriente de conducción dada por $i(t) = I_m \cos(\omega t)$. Considere régimen estacionario y desprecie los efectos de borde.

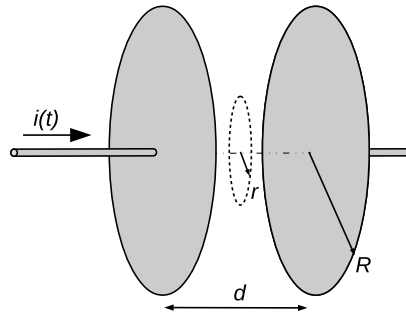


Figura 5

- Determine la corriente de desplazamiento, i_d , en la región entre las placas del capacitor, a través del círculo de radio r ($0 \leq r \leq R$) mostrado en la Figura 5, para todo tiempo, en función de la corriente de conducción, $i(t)$.
- Halle, el campo magnético inducido, \vec{B} , entre las placas del capacitor para todo tiempo, en función de r ($0 \leq r \leq R$).
- Calcule el vector de Poynting, \vec{S} , para $r = R$, para todo tiempo.