

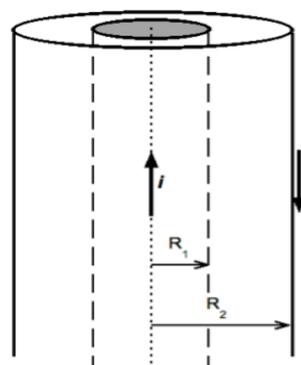
Instituto de Física - Facultad de Ingeniería
Física 3 - Segundo parcial - 6 de Julio de 2013

1.

Un cable coaxial está constituido por un cilindro conductor macizo de radio $R_1=3,0\text{mm}$ por el cual circula una corriente $i=10\text{A}$ y un tubo, también conductor, concéntrico con el cilindro, de radio $R_2=5,0\text{mm}$ y espesor despreciable, por el que circula la misma corriente i pero en sentido opuesto. Entre ambos conductores hay un material aislante de permeabilidad magnética igual a la del vacío. Se supondrá que las densidades de corriente son uniformes en ambos conductores.

Calcule:

- a) El módulo del campo magnético \vec{B} en todo el espacio.
- b) La energía asociada al campo magnético U_B , para una longitud $h=10\text{m}$ de cable coaxial.
- c) La inductancia L de dicho trozo de cable coaxial.



2.

Considere una impedancia formada por una resistencia R y una inductancia L en serie. Si la corriente por la impedancia es de 10A y está aumentando a razón de 4A/s , la diferencia de potencial entre los bornes de la impedancia es $V_+=222\text{V}$, mientras que si es 10A y está disminuyendo 2A/s , la diferencia de potencial es $V_-=219\text{V}$.

- a) Calcule los valores de L y R .
- b) Calcule la corriente eficaz, i_{rms} , que debe suministrar una fuente sinusoidal de $V_{rms}=220\text{V}$ y $\omega=100\text{rad/s}$ cuando se la conecta directamente a la impedancia.
- c) Determine el valor de del capacitor C que, colocado en paralelo con la impedancia, hace que el factor de potencia sea 1.
- d) Calcule la corriente eficaz que debe entregar la fuente en este segundo caso.

3.

Una onda electromagnética plana se propaga en el vacío en la dirección del eje x de forma tal que el campo magnético apunta siempre en la dirección del eje z . En el instante $t=0$, y en el punto $x=0$, el campo magnético vale: $\vec{B}=B_0\hat{z}$, con $B_0=1\mu T$. siendo este el valor máximo que puede alcanzar. La longitud de onda λ vale 10cm.

a) ¿Cuánto vale la frecuencia angular ω ?

b) Escribir la expresión completa para los campos magnético y eléctrico $\vec{B}(x,t)$ y $\vec{E}(x,t)$. Realice un dibujo de ambos campos en $t=0$.

c) Suponga que se coloca paralela al plano x - y , una espira cuadrada de lado $L=80\text{cm}$. La espira tiene una resistencia $R=100\Omega$.

Halle la corriente en la espira en función del tiempo.

d) Se coloca una lámina cuadrada del mismo largo que la espira, que forma un ángulo $\theta=30^\circ$ con el plano y - z como se muestra en la figura. La lámina absorbe completamente a la onda. Halle la potencia media absorbida por la lámina.

