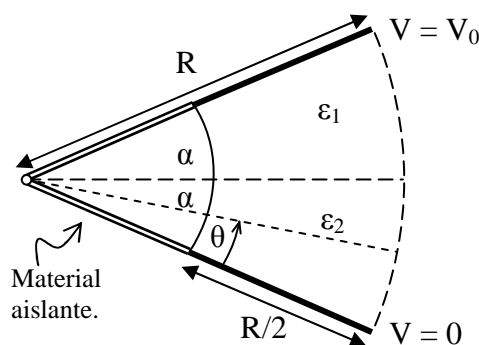


EXAMEN DE ELECTROMAGNETISMO

3/8/2006

Ejercicio 1

Se forma un capacitor disponiendo dos placas conductoras planas rectangulares, de largo L y ancho $R/2$, de modo que sus planos formen un ángulo 2α . Las placas se unen al eje del ángulo por medio de otras dos placas, hechas con un material aislante, también de largo L y ancho $R/2$. El sector circular entre las placas conductoras se rellena en partes iguales, con dos materiales dieléctricos, de permitividades ϵ_1 y ϵ_2 , según se indica en la figura. Las placas se mantienen a potenciales $V=0$ y $V=V_0$ fijos.

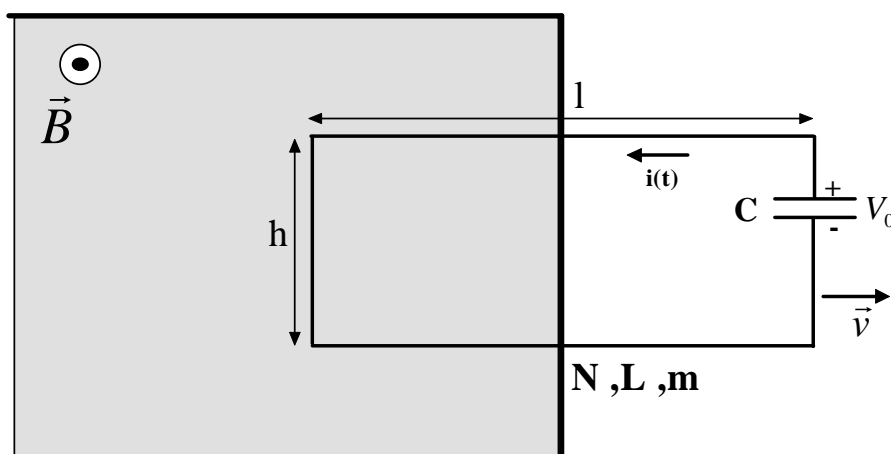


- Calcule el campo eléctrico, desplazamiento y polarización en el espacio entre las placas.
- Calcule la carga de polarización en la interfaz entre los dos dieléctricos y la carga libre sobre cada placa.
- Calcule el momento que hace una placa sobre la otra.

Nota: Desprecie los efectos de borde, suponga que el campo eléctrico sólo tiene componente según el versor \hat{e}_θ del ángulo indicado en la figura.

Ejercicio 2

Considere una espira rectangular de N vueltas de largo l y altura h , que posee una autoinducción L , resistencia despreciable y masa m . A la misma se le conecta un capacitor C en serie y la mitad de la misma es introducida en una región de campo magnético \vec{B} uniforme. (ver figura). Si a la espira se la suelta desde el reposo, siendo nula la corriente y el capacitor esta una diferencia de potencial V_0 con la polaridad que indica el dibujo, el sistema oscila.



- Calcule la frecuencia f de las oscilaciones.
- Calcule la corriente $i(t)$ por el circuito.
- Calcule la velocidad $v(t)$ de la espira

Nota: considere que el largo l de la espira es lo suficientemente grande para que solo un extremo de la espira este siempre dentro de la zona donde existe campo magnético.

Ejercicio 3

Con un material magnético, de permeabilidad μ , se construyen dos piezas semicirculares de sección S y radio r . Ambas piezas se disponen de modo que las secciones de sus extremos quedan enfrentadas, según se indica en la figura 1. Los entrehierros entre ambas tienen ancho e y están llenos de aire (de permeabilidad μ_0). Se enrollan N_1 vueltas de cable sobre una de las piezas y N_2 vueltas sobre la otra, con las intensidades entrantes positivas indicadas.

a) Calcule las inductancias L_1 y L_2 de cada bobina y la inductancia mutua M

Si ahora se conecta a los bornes inferiores de las bobinas una fuente sinusoidal de tensión $V_0 \cos(\omega t)$ y a los bornes superiores una resistencia R , según se indica en la figura 2:

b) Halle la intensidad $i(t)$ en el circuito.

c) Determine la fuerza máxima que ejerce una pieza sobre la otra.

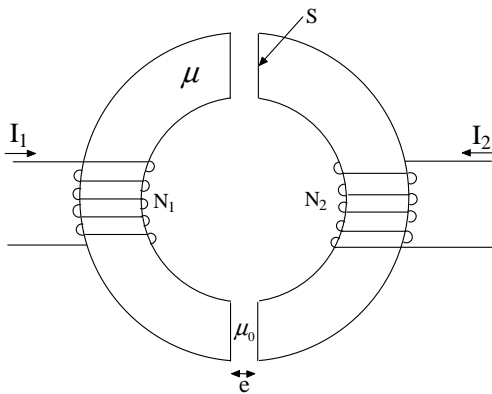


Figura 1

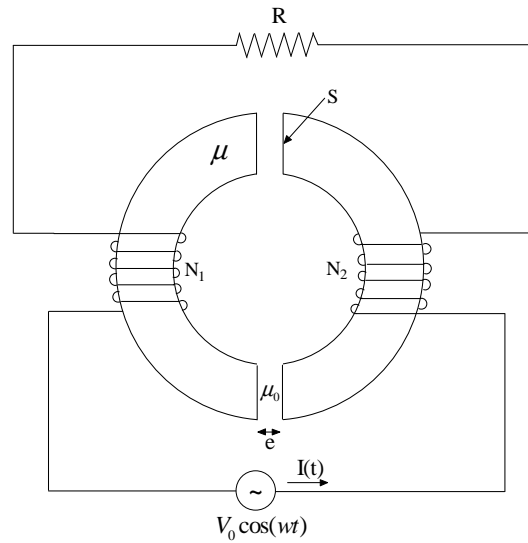


Figura 2