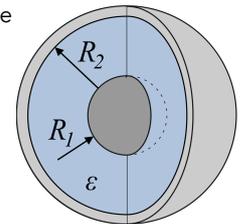


Física 3
Examen julio 2023

Ejercicio 1.- Sea un sistema de conductores compuesto por dos cascarones esféricos concéntricos, de radios R_1 y R_2 ($R_1 < R_2$). El espacio entre las dos superficies conductoras está lleno de un material con permitividad dieléctrica ϵ .



- a) Enuncie la ley de Gauss para el campo eléctrico.
- b) Defina y explique el concepto de capacitancia (o capacidad) par un sistema de conductores y calcúlela para los cascarones de la figura.

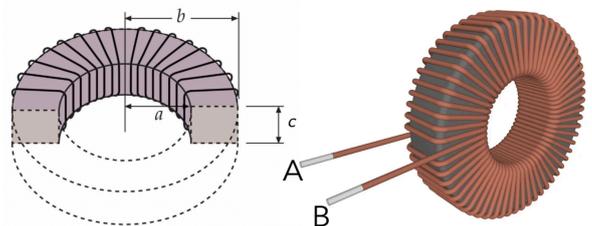
Se cargan los conductores hasta establecer una diferencia de potencial ΔV_0 entre ellos, y luego se conectan los cascarones por intermedio de una resistencia R .

- c) Calcule (con todo detalle) la intensidad por la resistencia en función del tiempo.

Ahora, en un nuevo experimento, se cargan los conductores hasta establecer una diferencia de potencial ΔV_0 entre ellos y luego se conectan los cascarones por intermedio de un inductor con autoinductancia L .

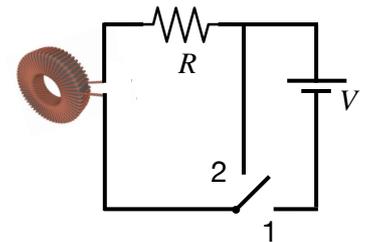
- d) Calcule la corriente máxima por el inductor.

Ejercicio 2.- Se considera un toroide de un material con permeabilidad magnética μ , de sección cuadrada de lado c , diámetro interno a y externo b . Se enrolla en torno a él, como muestra la figura, N vueltas de alambre conductor.

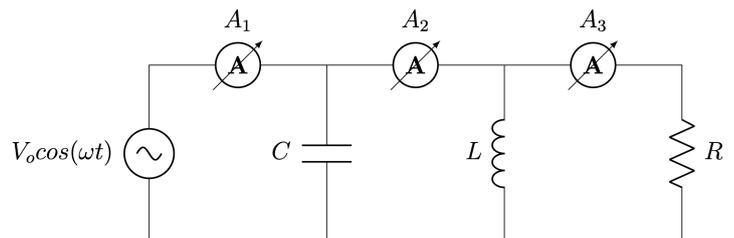


- a) Defina y explique el concepto de autoinductancia de un conductor.
- b) Calcule la autoinductancia entre los dos extremos A, B del alambre enrollado en el toroide descrito.

c) Este sistema se conecta ahora al circuito de la figura. Considere que el interruptor ha estado conectado en la posición 1 por un largo tiempo (desde $t = -\infty$). Al conectarlo en la posición 2, ¿cuánto vale la energía disipada en la resistencia R después de transcurrido un largo tiempo (hasta $t = +\infty$)?



Ejercicio 3.- Considere el circuito R, L, C en paralelo que se muestra en la figura. El circuito está alimentado por una diferencia de potencial $V(t) = V_0 \cos(\omega t)$ e incluye tres amperímetros de corriente alterna considerados ideales (miden la amplitud de la corriente que los atraviesa sin afectarla).



- a) ¿A qué valor tiende la lectura del amperímetro A_1 si la frecuencia de la fuente es muy baja ($\omega \rightarrow 0$)?
- b) ¿A qué valor tiende la lectura del amperímetro A_1 si la frecuencia de la fuente es muy alta ($\omega \rightarrow \infty$)?
- c) Represente en un diagrama fasorial el voltaje aplicado y las corrientes por cada uno de los tres elementos del circuito.
- d) ¿Para qué valor de ω la lectura del amperímetro A_1 es mínima? Sea ω_0 esa frecuencia.
- e) Para la frecuencia ω_0 hallada en d), determine la lectura de cada uno de los tres amperímetros expresando los resultados en función de V_0, R, L y C .
- f) Calcule la potencia media disipada en el circuito para $\omega = \omega_0$ y para $\omega = 2\omega_0$. Compare y discuta los resultados obtenidos.

(Duración máxima **4 horas**. Sus resultados tendrán algún valor en la medida en que estén debidamente justificados)