

Examen Física 3

21 de Diciembre de 2018

Constantes: $\epsilon_0 = 8.85 \times 10^{-12} \text{C}^2/\text{Nm}^2$

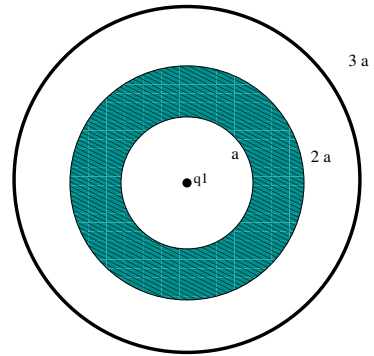
Nota: Justifique todas sus respuestas.

Ejercicio 1

El sistema de la figura está formado por:

- un cascarón no conductor esférico de radio interior $a = 1\text{m}$ y radio exterior $2a$ (sombreado) con carga neta q_2 distribuida uniformemente
- una carga puntual q_1 ubicada en el centro del cascarón
- un cascarón conductor concéntrico de radio $3a$ y espesor despreciable, cuya carga neta es q_3 .

La carga total del sistema es -5 nC . Si el campo a una distancia $a/2$ del centro vale 360 N/C según \hat{e}_r (radial y saliente desde el centro), y a una distancia $3a/2$ vale 0.206 N/C según \hat{e}_r ,



- ¿Cuánto vale la carga q_1 ?
- ¿Cuál es la expresión del campo eléctrico dentro del cascarón no conductor, en función de q_1 y q_2 ?
- Deduzca el valor de la carga q_2
- ¿Cuánto vale la carga q_3 ?
- ¿Cómo se distribuye la carga en el cascarón conductor?

Ejercicio 2

Se considera un condensador con pérdidas, modelado como un capacitor C conectado en paralelo con una resistencia elevada R_0 .

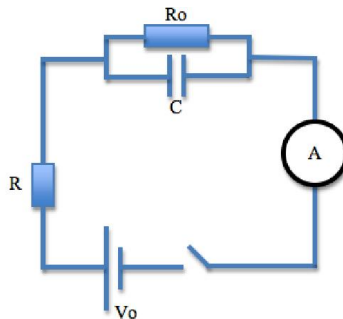


Figura 1

El condensador, previamente descargado se conecta en serie a una fuente de tensión de 10V y a una resistencia R desconocida. En el instante $t=0$, se cierra el interruptor y se registra la corriente $I(t)$ en función del tiempo. El gráfico en la Figura 2 resume la observación realizada.

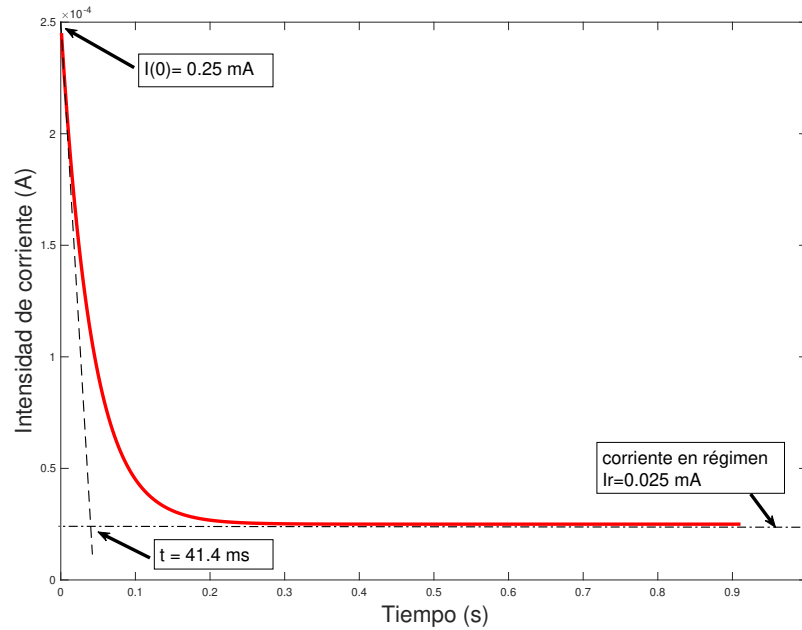
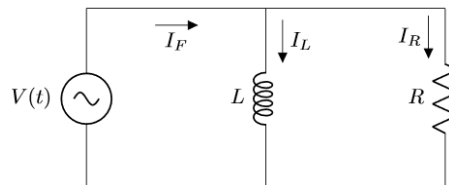


Figura 2

- Analizando el circuito, determinar las resistencias R y R_0 a partir de los datos extremos del gráfico $I(t)$.
- Establecer la ecuación diferencial a la que obedece la función $Q(t)$ de la carga del condensador y deducir la expresión $I(t)$. Verificar que ésta sea compatible con los resultados obtenidos en (a).
- Calcular el valor de C a partir de los resultados anteriores y del tiempo característico que aparece en la Figura 2.

Ejercicio 3

Sea el circuito de la figura donde $V(t) = V_0 \cos(\omega t)$.



- Dibuje en un diagrama fasorial el potencial de la fuente V y las corrientes que pasan por la resistencia I_R , por la bobina I_L , y la fuente I_F . Indicando módulo y fase de cada uno.
- Bosqueje la corriente que pasa por la resistencia $I_R(t)$ e $I_L(t)$.
- Calcule el primer tiempo, t_1 , en el que las corrientes $I_R(t)$ e $I_L(t)$ se igualan.