

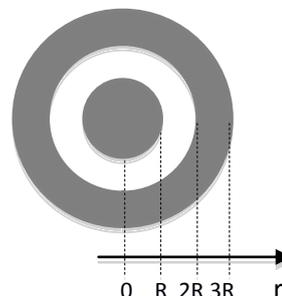
Instituto de Física – Facultad de Ingeniería
Física 3 – Primer parcial - 13 de Mayo de 2013

1.

Una esfera conductora maciza de radio R está encerrada en un cascarón conductor esférico concéntrico de radio interior $2R$ y radio exterior $3R$ (ver figura). Inicialmente, la esfera y el cascarón contienen, cada uno, una carga neta $+Q$.

Se pide:

- a) Determinar la distribución de cargas en equilibrio.
- b) Determinar el valor del módulo del campo eléctrico $E(r)$, para $0 < r < \infty$ y graficar la función $E(r)$
- c) Calcular los potenciales de ambos conductores, suponiendo que el potencial eléctrico en $r = \infty$ es nulo.



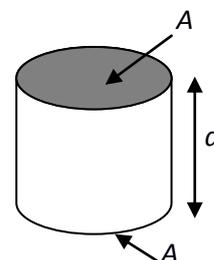
Se conecta ahora la esfera al cascarón con un cable conductor.

- d) Responder a las preguntas a, b y c en esta nueva configuración.

2.

Un capacitor con pérdidas consiste en dos placas paralelas de área A , separadas por una distancia d (ver figura). El material entre las placas posee una constante dieléctrica k y una resistividad ρ . Se desprecian efectos de borde.

- a) Calcule la capacidad C_C y la resistencia R_C del capacitor con pérdidas. (Observe que los dos cálculos son independientes)

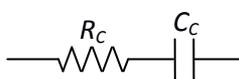


Suponga que se carga el capacitor a un cierto potencial V y luego se lo desconecta de la fuente.

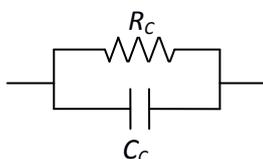
- b) Describa cualitativamente qué ocurre con el potencial.

Considere los siguientes posibles modelos para el capacitor con pérdidas:

modelo 1



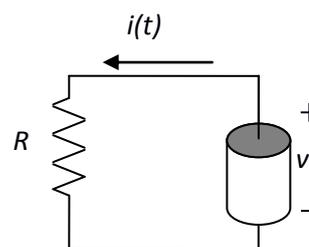
modelo 2



- c) ¿Cuál representa mejor el comportamiento de dicho capacitor? Justifique.

Se conecta el capacitor con pérdidas a una resistencia R como se muestra en la figura.

- d) Si inicialmente el capacitor se encuentra cargado con un potencial $V_C(0) = V_0$, halle la corriente $i(t)$ en el circuito de la figura.



3.

Un electrón se mueve a lo largo de una trayectoria formada por dos semicircunferencias de radio $R=10\text{cm}$ y dos segmentos rectilíneos de longitud $L=20\text{cm}$, según muestra la figura. La trayectoria se encuentra en una región en que existe un campo magnético uniforme \vec{B} perpendicular al plano de la hoja, y, en las regiones donde la trayectoria es rectilínea, existen campos eléctricos uniformes creados por pares de placas paralelas perpendiculares al plano de la hoja. Se indica el sentido en que el electrón sigue la trayectoria.

Indique, justificando:

- El sentido del campo magnético \vec{B} (entrante o saliente a la hoja).
- La dirección y sentido de los campos eléctricos entre cada par de placas.
- Si el módulo del campo eléctrico entre las placas de la izquierda es de 10^4 V/m , cuáles serán los módulos del campo eléctrico entre las placas de la derecha y del campo magnético.
- Determine la velocidad del electrón.

Datos: $q_e = -e = -1.6 \times 10^{-19}\text{C}$
 $m_e = 9.11 \times 10^{-31}\text{kg}$

