

Física 3 – Primer Parcial

26 de Setiembre de 2019

Justifique y explique claramente su trabajo. Identifique y revise su trabajo antes de entregar. El parcial dura 3 horas, y tiene asignado un total de 40 puntos.

Ejercicio 1 (20 puntos)

Considere un capacitor de placas planas paralelas cuadradas de lado L separadas una distancia d ($d \ll L$) en el vacío (ver Figura 1). Inicialmente se conectan las placas del capacitor a una batería que establece una diferencia de potencial V_1 .

- Deduzca a partir de la ley de Gauss la capacidad del sistema, indicando claramente la superficie gaussiana considerada.

Se desconecta luego la batería y entre ambas placas del capacitor se desliza un dieléctrico perfectamente aislante, de constante dieléctrica κ , que llena parcialmente el capacitor hasta una altura h como se muestra en la Figura 2. Suponiendo que la carga eléctrica total sobre cada placa se conserva:

- Calcule la nueva diferencia de potencial V_2 entre las placas.
- Halle la densidad superficial de carga sobre las placas.

Sin mover el dieléctrico, se conecta ahora el capacitor a una resistencia R .

- Determine en cuánto tiempo cae a la mitad la energía eléctrica acumulada en el capacitor.

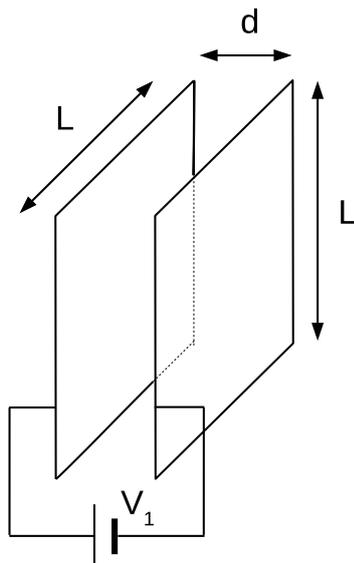


Figura 1

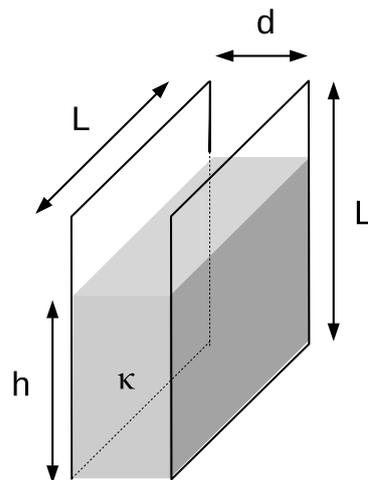


Figura 2

Ejercicio 2 (20 puntos)

Considere una porción diferencial de un determinado material, incapaz de polarizarse, que contiene portadores de carga positiva q_+ libres de moverse. Sea n es el número de estos portadores de carga por unidad de volumen. Si en dicho material se establece un campo eléctrico \vec{E} , la velocidad de arrastre de dichos portadores es de la forma $\vec{v}_d = \gamma \vec{E}$, siendo γ una constante dimensionada.

- a. Demuestre que este medio conductor es Óhmico (verifica la ley de Ohm) y calcule su conductividad σ .

Con este medio se rellena el espacio entre dos cilindros conductores de radios r_1 y r_2 e igual altura L , para construir una resistencia eléctrica (ver Figura 3).

- b. Si se establece una diferencia de potencial entre el cilindro interior de radio r_1 y el cilindro exterior de radio r_2 , determine cuánto vale la resistencia eléctrica del objeto, despreciando los efectos de borde.

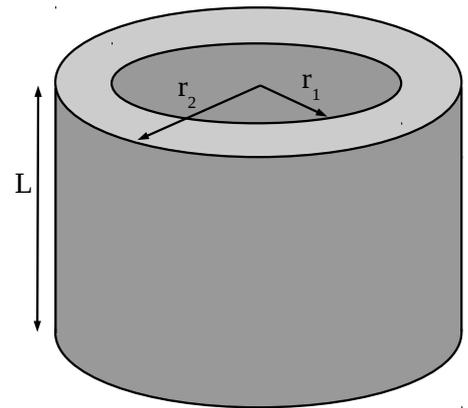


Figura 3