

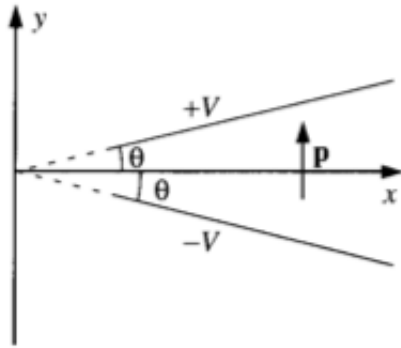
Auxiliar 6

Dieléctricos y Corriente Eléctrica

FI2002-6: Electromagnetismo
15 de septiembre de 2017

Profesor: Francisco Brieva
Auxiliares: Manuel Morales, Nicolás Valdés

- P1.** Un dipolo $\mathbf{p}$ apunta en la dirección y , y se coloca entre dos planos conductores grandes. Cada plano está inclinado con respecto al eje x en un ángulo θ pequeño, y tienen potenciales $\pm V$. ¿Cuál es la dirección de la fuerza neta sobre $\mathbf{p}$?

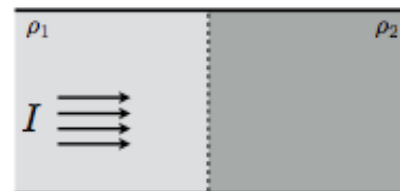


- P2.** Un cilindro conductor hueco, sin espesor, de radio r_1 y largo l , tiene una carga q uniformemente distribuida. Alrededor de éste se tiene otro cilindro conductor hueco, sin espesor, de dimensiones r_2 y l , con una carga $-q$ también uniformemente distribuida. Se llena la región entre los dos cilindros con un material cuya permitividad relativa¹ $\epsilon = \epsilon_r(r)$ es función de la distancia r al eje de los cilindros. Considere que $l \gg r_1, r_2$.

- Encuentre una expresión para $\epsilon_r(r)$ tal que el campo electrostático radial sea independiente a la distancia del eje.
- Calcule la capacidad del condensador cilíndrico correspondiente.
- Calcule la densidad superficial de cargas de polarización en las superficies, y densidad de carga de polarización volumétrica.
- Determine la cantidad total de cargas de polarización.

¹Es decir, el material tiene permitividad $\epsilon_0 \epsilon_r$.

- P3.** (a) Una densidad de corriente de la forma $J = kr$ ($k > 0$ constante) atraviesa un cable de radio R . Determine la corriente a través del cable.
- (b) Fluye una corriente I a través de un cable de radio R . Si se distribuye uniformemente sobre la superficie, cuál es la densidad de corriente superficial. K ? Si se distribuye de manera que la densidad volumétrica de corriente es inversamente proporcional a la distancia al eje, cuánto es J ?
- P4.** Una corriente I fluye a lo largo de un cable de sección A constituido por dos mitades. La primera mitad está hecha de un material de resistividad ρ_1 , mientras que la segunda mitad tiene resistividad ρ_2 . Determine la cantidad de carga eléctrica que se acumula en la interface entre las dos mitades.



P5. El espacio entre dos cascarones esféricos de radios a y b ($a < b$) está dividido en dos por un plano que pasa por el centro del sistema. Las zonas tienen permitividades y conductividades ϵ_1, g_1 , y ϵ_2, g_2 respectivamente. Los cascarones están conectados a una batería de modo que adquieren cargas Q y $-Q$.

- (a) Utilice la condición de borde para la componente tangencial del campo eléctrico en la frontera entre las dos zonas y concluya algo sobre la naturaleza de los campos en ambas zonas. Use la ley de Gauss para calcular el campo eléctrico en todo el espacio entre los cascarones. Si tiene dudas sobre sus conclusiones, recuerde que el teorema de unicidad le permite verificar la corrección de éstas.
- (b) Calcule la diferencia de potencial entre los cascarones esféricos.

- (c) Calcule la corriente I entre los dos cascarones en el estado estacionario. Recuerde que en un medio óhmico, $\mathbf{J} = g\mathbf{E}$.
- (d) Encuentre la resistencia del sistema.

