

FI2002-1 Electromagnetismo

Profesor: Matías Montecinos

Auxiliares: Fabián Álvarez & Diland Castro.



Auxiliar 5: Electroestática en medios materiales

17 de Abril de 2017

1 Relaciones Útiles

$$\vec{D} = \epsilon \vec{E} \quad (1)$$

$$\nabla \cdot \vec{D} = \rho_l \quad (2)$$

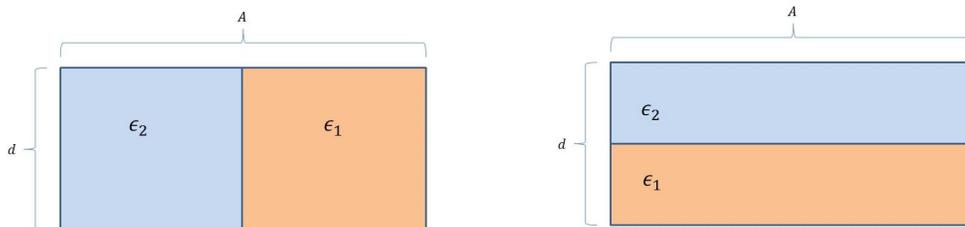
$$\vec{P} = (\epsilon - \epsilon_0) \vec{E} \quad (3)$$

$$\sigma_p = \vec{P} \cdot \hat{n} \quad (4)$$

$$\rho_p = -\nabla \cdot \vec{P} \quad (5)$$

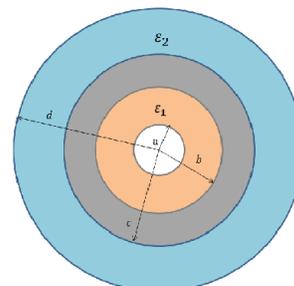
2 Problemas

P1. Considere 2 placas conductoras de área A y separadas por una distancia d , con $d \ll A$. Considere además 2 materiales dieléctricos de permitividades ϵ_1 y ϵ_2 respectivamente. Calcule las capacitancias de las siguientes configuraciones, interprete adecuadamente sus resultados:



P2.

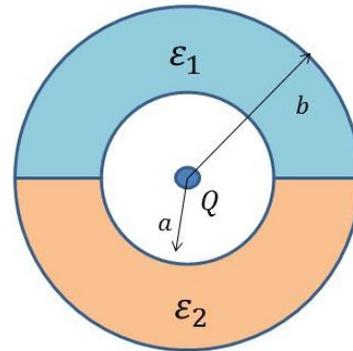
Considere un casquete cilíndrico conductor de radio a y cargado con una carga Q , entre el radio a y el radio b , hay un dieléctrico de permitividad ϵ_1 . El espacio radio b y el radio c corresponde a un casquete sólido conductor. Entre el radio c y el radio d , hay un dieléctrico de permitividad ϵ_2 . Todos los cilindros son de altura $L \gg a, b, c, d$.



- Obtenga el campo eléctrico en todo el espacio.
- Obtenga las densidades de carga en donde exista.

P3.

Considere una esfera hueca, de radios interior y exterior a y b respectivamente. Una mitad del cascaron está lleno con un material de permitividad ϵ_1 y la otra mitad, con un material de permitividad ϵ_2 . Se sitúa además, una carga puntual Q en el origen::

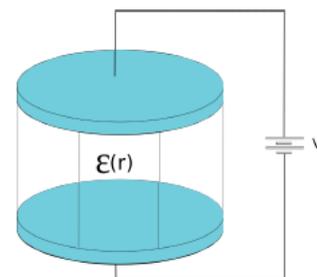


- Calcule el campo eléctrico en todo el espacio.
- Calcule el potencial en todo el espacio.
- Calcule las densidades de carga inducidas sobre los materiales.

P4.

El espacio entre 2 discos paralelos de radio R y separados por una distancia d , con $d \ll R$. El espacio entre los discos está lleno de un dieléctrico no uniforme de modo que su permitividad varía con la distancia al eje central de los discos:

$$\epsilon(r) = \epsilon_1 + (\epsilon_2 - \epsilon_1) \frac{r}{R} \quad (6)$$



Calcule el campo eléctrico y el vector desplazamiento en el espacio entre los discos.

P5.

Considere un condensador de placas paralelas de largo a y ancho a y separadas por una distancia d . Por el espacio entre las placas se deja caer un bloque de masa m , de las mismas dimensiones que el condensador y hecho de un material con una permitividad desconocida. Calcule el valor que debe tener la permitividad para que el bloque se encuentre en equilibrio, si es que las placas se mantienen a una diferencia de potencial V_0 .

