

## Tarea 7 Electromagnetismo

Alejandro Kunold

*Departamento de Ciencias Básicas, Universidad Autónoma Metropolitana-Azcapotzalco*

(Dated: 6 de noviembre de 2019)

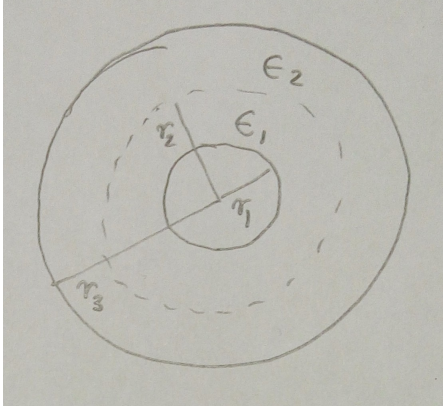


Figura 1. Capacitor de esferas concéntricas llenas de dos dieléctricos con  $\epsilon_1$  y  $\epsilon_2$ .

1. Un cubo de un material dieléctrico de lados  $a$  se encuentra centrado en el origen de un sistema de coordenadas. Sus lados están alineados con los ejes  $x$ ,  $y$  y  $z$ . El cubo tiene una polarización  $\mathbf{P} = A\mathbf{r}$  donde  $A$  es una constante y  $\mathbf{r} = x\mathbf{i} + y\mathbf{j} + z\mathbf{k}$ .

- a) Encuentra la densidad de carga superficial de polarización del cubo.
- b) Encuentra la densidad de carga volumétrica de polarización del cubo.
- c) Demuestra que la carga total de polarización es cero.

2. Un capacitor consiste de dos esferas metálicas

concéntricas de radios  $r_1$  y  $r_3$  donde  $r_1 < r_3$ . En medio de las dos esferas hay dos materiales dieléctricos con permitividades  $\epsilon_1$  ( $r_1 \leq r < r_2$ ) y  $\epsilon_2$  ( $r_2 \leq r < r_3$ ) como se muestra en la figura 1.

- a) Aplicando las condiciones de frontera adecuadas, encuentra el potencial electrostático entre los dos cilindros metálicos.
  - b) Encuentra el campo eléctrico  $\mathbf{E}$  y el desplazamiento eléctrico  $\mathbf{D}$  en ambas capas dieléctricas.
  - c) Encuentra el vector de polarización  $\mathbf{P}$  en ambas capas dieléctricas.
  - d) Encuentra la densidad superficial de carga en los dos dieléctricos.
  - e) Encuentra la densidad volumétrica de carga de polarización en los dos dieléctricos.
  - f) Encuentra la capacitancia del arreglo.
  - g) Calcula la energía acumulada por el arreglo.
3. Una esfera de radio  $a$  tiene una distribución de carga volumétrica  $\rho$  uniforme en su interior. Calcula la energía acumulada por esta distribución de carga usando

$$U = \frac{1}{2} \int_V \varphi(\mathbf{r}) \rho(\mathbf{r}) dv, \quad (1)$$

y

$$U = \frac{1}{2} \int_V \mathbf{E}(\mathbf{r}) \cdot \mathbf{D}(\mathbf{r}) dv, \quad (2)$$