

Tarea 2

Propiedades eléctricas y magnéticas de la materia

Alejandro Kunold

Departamento de Ciencias Básicas, Universidad Autónoma Metropolitana-Azcapotzalco

(Dated: 15 de enero del 2020)

1. Una varilla de dieléctrico que tiene forma de cilindro circular recto de longitud L se polariza en la dirección de su longitud. Si la polarización es uniforme y de magnitud P , calcula el campo eléctrico resultante de esta polarización en un punto del eje de la varilla.
2. Considera una red cúbica simple con moléculas que tienen el mismo momento dipolar \mathbf{p} . Demuestra que el campo eléctrico de los dipolos de los 6 primeros vecinos es nulo en un punto dado de la red.
3. El vidrio está constituido mayormente de átomos de Si. La densidad del vidrio es $\rho_m = 2500\text{Kg/m}^3$ y su permitividad es $11,68\epsilon_0$. Encuentra la polarizabilidad de los átomos de Si en el vidrio.
4. *Metamateriales* Se puede hacer un metamaterial aglutinando muchas nanoesferas metálicas. En este problema se calcula la permitividad de dicho material. Una esfera de un material conductor exhibe una distribución de carga eléctrica superficial $\sigma = 3\epsilon_0 E \cos \theta = 3\epsilon_0 \mathbf{E} \cdot \mathbf{u}_r$ ante un campo eléctrico externo aplicado $\mathbf{E} = E\mathbf{k}$ donde \mathbf{u}_r es el vector unitario radial del sistema de coordenadas esféricas cuyo origen se ubica en el centro de la esfera metálica. Considera un material hecho de muchas de estas esferas de radio a y que está empaquetado de tal manera que en cada volumen a^3 cabe una sola esfera.
 - a) Calcula el momento dipolar de una sola esfera sometida a un campo eléctrico.
 - b) Calcula la polarizabilidad de cada una de estas esferas.
 - c) Encuentra la permitividad de un material hecho de muchas de estas esferas.
 - d) ¿Ves algo raro en la permitividad que encontraste?