

Tarea 1

Propiedades eléctricas y magnéticas de la materia

Alejandro Kunold

Departamento de Ciencias Básicas, Universidad Autónoma Metropolitana-Azcapotzalco

(Dated: 6 de enero del 2020)

1. Sustituyendo la serie de Taylor de $(\mathbf{r} - \mathbf{r}')/|\mathbf{r} - \mathbf{r}'|^3$ expande la expresión del campo eléctrico

$$\mathbf{E}(\mathbf{r}) = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \int_V \frac{\rho(\mathbf{r}')(\mathbf{r} - \mathbf{r}')}{|\mathbf{r} - \mathbf{r}'|^3} dv' \quad (1)$$

hasta el término dipolar. Este ejercicio se parece mucho al que hicimos en clase para expandir el potencial electrostático.

2. Encuentra el momento monopolar y el momento dipolar de dos esferas de radio a que tienen una distribución de carga uniforme en su interior. La primera esfera se encuentra centrada en el origen y tiene una distribución uniforme $-\rho$. La otra esfera se encuentra centrada en \mathbf{l} y tiene una distribución

uniforme ρ .

3. Un modelo simple del agua consiste en tres cargas: la que corresponde al oxígeno es q_1 y las que corresponden al hidrógeno son $q_2 = q_3 = -q_1/2$. La molécula de agua forma un triángulo isósceles en cuyos vértices se encuentran el oxígeno y los hidrógenos. Los lados que unen al oxígeno con los dos hidrógenos forman un ángulo de $104,5^\circ$ y tienen una longitud de $0,9584\text{Å}$. Usando el momento dipolar eléctrico del agua $p = 6,17 \cdot 10^{-30}\text{Cm}$ determina q_1 , q_2 y q_3 .
4. Una esfera de un material dieléctrico tiene una polarización dada por $\mathbf{P} = A\mathbf{r}$ donde $\mathbf{r} = x\mathbf{i} + y\mathbf{j} + z\mathbf{k}$ es el vector de posición. Encuentra las distribuciones volumétrica y superficial de polarización de la esfera y muestra que la carga total de polarización es cero.