

Enunciado Auxiliar N°3 FI2A2

Prof. Aux.: Felipe L. Benavides.

Fecha: Lunes 18 de Agosto de 2008

Problema 1

El espacio entre dos superficies esféricas concéntricas conductoras, (con cargas Q y $-Q$ y radios a y b respectivamente, $a < b$), está lleno con dos materiales dieléctricos caracterizados por ϵ_1 y ϵ_2 respectivamente. Estos dos materiales están separados por un plano ecuatorial. Suponga que los campos son proporcionales a \hat{r} .

- Obtenga la densidad de carga libre en cada una de las cuatro superficies semiesféricas.
- Encuentre los valores de desplazamiento eléctrico que caracterizan la esfera.
- Obtenga la diferencia de potencial entre los cascarones esféricos. ¿Aparecen cargas de polarización? ¿Dónde? ¿Cómo las calcularía?

Problema 2

Se desea medir la altura h de un líquido, en un recipiente extenso de forma rectangular hecho de vidrio. Para ello, se colocan tres placas conductoras paralelas rectangulares planas. Entre las placas superior e inferior se establece una diferencia de potencial V_0 mediante una batería. Si la permitividad del líquido es ϵ y la segunda placa conductora se encuentra descargada, determine el potencial de ésta en función de h . Suponga que el ambiente tiene permitividad ϵ_0 . (Ver figura 1)

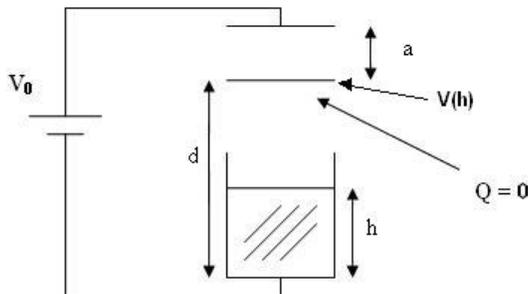


Figura N°1

Problema 3

Asuma la energía potencial de interacción entre dos dipolos, (el sistema que constituyen), ubicados en \vec{r}_1 y \vec{r}_2 , conocida, e igual a

$$U = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \left[\frac{\vec{p}_1 \cdot \vec{p}_2}{\|\vec{r}_{21}\|^3} - 3 \frac{(\vec{p}_1 \cdot \vec{r}_{21})(\vec{p}_2 \cdot \vec{r}_{21})}{\|\vec{r}_{21}\|^5} \right]$$

Con $\vec{r}_{21} \equiv \vec{r}_2 - \vec{r}_1$. Utilice éste resultado para resolver la siguiente situación particular:

Dos moléculas de agua, (de momento dipolar p cada una), se encuentran separadas una distancia D . Considere las siguientes situaciones ((i) y (ii)). En (i), los dos momentos dipolares apuntan en dirección perpendicular a la línea que une sus centros. En (ii), los momentos dipolares son colineales con dicha recta. En cada caso los dipolos apuntan en la misma dirección. Dado lo anterior, obtenga:

a) Diferencia de energía entre las posiciones i) y ii).

b) Si se les libera desde el reposo, ¿En qué dirección se moverán las moléculas en cada caso? ¿Puede estimarse la aceleración, velocidad y tiempo de interacción? c) Obtenga la expresión de la energía de un sistema compuesto por dos dipolos. Puede ser útil partir de la expresión del potencial de un dipolo eléctrico. (*Propuesto*).