**Electromagnetismo, Tarea 3** **03-11-2011**
**Fecha de entrega: 18-11-2011**

1. Un cubo metálico de caras en $x = 0, a$, $y = 0, a$, y $z = 0, a$, se mantiene a potencial cero. Una carga puntual $q$ se encuentra en el centro del cubo.

   a) Hallar el potencial creado por $q$ en el interior del cubo. (6 puntos).

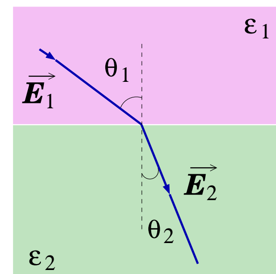
   b) Hallar la densidad de carga inducida en la superficie $z = a$. (2 puntos).

   c) Demuestre que la carga total inducida en $z = a$ es $-\frac{q}{6}$. (2 puntos). `Ayuda:` $\sum_{n=0}^{\infty} \frac{(-1)^n}{2n+1} = \frac{\pi}{4}$

2. (Griffiths 4.33) Las líneas del campo eléctrico se desvían en la frontera entre dos medios diélectricos de permitividad $\epsilon_1$ y $\epsilon_2$ (ver figura). Demostrar que

$$\frac{\operatorname{tg}\theta_2}{\operatorname{tg}\theta_1} = \frac{\epsilon_2}{\epsilon_1} \quad ,$$

asumiendo que no hay cargas libres en la frontera. (3 puntos).




3. (Jackson 4.10) Un condensador está formado por dos esferas conductoras concéntricas de radios $a$ y $b$, con cargas $+Q$ y $-Q$ respectivamente. Como se observa en la figura, el espacio entre las esferas está lleno hasta la mitad ($0 \leq \theta < \frac{\pi}{2}$) por un dieléctrico de constante $\kappa = \epsilon/\epsilon_0$. La mitad inferior ($\frac{\pi}{2} < \theta \leq \pi$) está vacía.

   a) Demuestre que en la región entre los conductores $\vec{E} = E(r)\hat{r}$ satisface las condiciones de frontera en $\theta = \frac{\pi}{2}$ ($z = 0$). Determine $E(r)$ usando la ley de Gauss para dieléctricos. (3 puntos).

   b) Determine la densidad superficial de carga libre en $r = a$. (2 puntos).

   c) Determine la densidad superficial de carga de polarización en $r = a$. (2 puntos).

   d) Determine la energía potencial electrostática y la capacidad del condensador. (2 puntos).