Electromagnetismo, Tarea 2 **20-10-2011**
Fecha de entrega: 4-11-2011

1. (Jackson 3.2) Una superficie esférica de radio a tiene una carga distribuida uniformemente sobre su superficie con una densidad $\frac{q}{4\pi a^2}$, excepto en un casquete esférico en el polo norte definido por el cono $\theta = \alpha$, es decir

$$\sigma(\theta) = \begin{cases} 0 & , \quad 0 \le \theta < \alpha \\ \\ \dfrac{q}{4\pi a^2} & , \quad \alpha < \theta \le \pi \end{cases}$$

   a) Hallar el potencial en $r < a$ y $r > a$. (4 puntos)
   b) Discutir el límite del potencial cuando $\alpha \to 0$ y $\alpha \to \pi$. (1 punto)

2. (Griffiths 3.24) Un cilindro conductor infinitamente largo, de radio a, y sin carga neta, se coloca en un campo eléctrico uniforme $\overrightarrow{E_0} = E_0 \hat{\jmath}$.

   a) Hallar el potencial en el exterior del cilindro. (3 puntos)
   b) Hallar la densidad de carga inducida en la superficie del cilindro. (1 punto)

3. a) Hallar la solución, $\Phi(\rho, \varphi, z)$, de la ecuación de Laplace en el interior de un cilindro de radio a y altura L ($0 \le \rho \le a$, $0 \le z \le L$, $0 \le \varphi \le 2\pi$), con condiciones de frontera:

$$\frac{\partial \Phi}{\partial \rho}(a, \varphi, z) = 0 \quad ; \quad \frac{\partial \Phi}{\partial z}(\rho, \varphi, 0) = 0 \quad ; \quad \frac{\partial \Phi}{\partial z}(\rho, \varphi, L) = f(\rho, \varphi) \qquad \text{(6 puntos)}$$

   b) Determinar explícitamente la solución para

$$f(\rho, \varphi) = \frac{V_0}{a^2}\, \rho \cos\varphi \qquad \text{(2 puntos)}$$

4. Un conductor está formado por una lámina plana infinta, situada en el plano $z = 0$, excepto por una protuberancia esférica de radio a y centro en el origen (ver figura). Una carga puntual q se localiza en el eje z a una distancia $d > a$ del origen. El conductor se mantiene a potencial cero.

   a) Hallar el potencial en la región $z > 0$. (2 puntos)
   b) Hallar la fuerza que el conductor ejerce sobre q. (1 punto)