Primer Parcial de Fí sica Teórica 1, 2do. cuatrimestre 2003

1)Se tiene un cilindro conductor infinito de sección transversal cuadrada de lado a.

1. Determinar la función de Green para condiciones de Dirichlet para el problema interno.
2. Halle el potencial electrostático en el interior del cilindro producido por dos cargas q y $-q$ ubicadas en los pundos $(x_0, y_0, z_0 - d)$ y $(y_0, x_0, z_0 + d)$, respectivamente, si se las caras están conectadas a tierra.
3. Halle el potencial electrostático en el interior del cilindro producido en ausencia de cargas cuando se fija la cara definida por $x = 0$ a un potencial V y las otras caras están conectadas a tierra.

2) Un plano infinito posee una densidad superficial de carga $\sigma = \sigma_0\, e^{-\alpha\rho}$, siendo ρ la coordenada radial en coordenadas cilíndricas. La carga superficial está en en la interfase de separación entre el vacio y un medio de constante dieléctrica ϵ

1. Hallar el potencial ϕ en todo el espacio separando variables en las coordenadas apropiadas.
2. Calcular el desarrollo multipolar del potencial generado por las cargas libres hasta el término cuadrupolar inclusive.

Ayuda:

$$\int_0^\infty e^{-\alpha\rho} J_0(k\rho)\rho\, d\rho = \frac{\alpha}{(\alpha^2 + k^2)^{3/2}}$$

3) Una esfera compuesta de un material lineal, isótropo y homogéneo de permeabilidad magnética μ, se encuentra en un campo magnético uniforme $\vec{H} = H_0 \hat{z}$.

1. Calcular el potencial magnético ϕ_H en todo el espacio.
2. A partir del potencial obtenido, hallar los campos $\vec{B}$ y $\vec{H}$ en todo el espacio.
3. Obtener la corriente de magnetización a partir de los campos hallados.