EXAMEN DE ADMISIÓN
DOCTORADO EN FÍSICA APLICADA
TEORÍA ELECTROMAGNÉTICA
PRIMAVERA DE 2011

RESUELVA LOS SIGUIENTES PROBLEMAS EN HOJAS SEPARADAS Y ESCRIBA SU NOMBRE COMPLETO EN CADA UNA DE ELLAS.

1. Un cilindro está formado por un dieléctrico de radio R y longitud L. La polarización de la varilla está dirigida de forma radial y está dada por $P(r) = br + c$. Hallar la densidad volumétrica de carga de polarización. Calcule la carga total.
2. Para la distribución de carga *ρ(r) = q δ(x) δ(y) [δ(z-a) - 2δ(z) + δ(z+a)]* encuentre el tensor cuadrupolar.
3. Un conductor cilíndrico largo de radio *a* que no tiene carga neta se coloca en un campo eléctrico uniforme inicialmente $\vec{E}_0$. La dirección de $\vec{E}_0$ es perpendicular al eje del cilindro. Encuentra el potencial en puntos exteriores al cilindro y halla también la densidad de carga sobre la superficie cilíndrica.
4. Dada la onda electromagnética: $\vec{E} = \hat{i}\, E_0 \cos\omega\left(\sqrt{\varepsilon\mu}\, z - t\right) + \hat{j}\, E_0 \mathrm{sen}\omega\left(\sqrt{\varepsilon\mu}\, z - t\right)$, donde E_0 es una constante. Halla el correspondiente campo magnético $\vec{B}$ y el Vector de Poynting.
5. Una onda plana electromagnética incide normalmente sobre la interface entre dos medios dieléctricos. Encontrar la condición de los índices de refracción para que las intensidades de la onda transmitida y reflejada sean iguales.
6. Para metales en la región infrarroja del espectro, sucede que la parte real es igual a menos la parte imaginaria de la constante dieléctrica a una frecuencia de $\omega = 10^{14}\, seg^{-1}$. Calcular para este caso el índice de refracción (parte real y parte imaginaria) en términos de la parte imaginaria de la constante dieléctrica.