

### Examen diagnóstico de Electromagnetismo

Maestría en Física, Universidad Veracruzana, Octubre 2014.

1. Una esfera de radio  $R$  tiene una densidad de carga uniforme  $\rho_o$ , encuentra el campo eléctrico en todo los puntos tanto dentro como fuera de la esfera. Calcula la energía electrostática de esta distribución de carga.
2. Un cubo dieléctrico de lado  $L$  tiene una polarización radial dada por  $\vec{P} = A\vec{r}$ , siendo  $A$  una constante. El origen de coordenadas está en el centro del cubo. Encuentra las densidades de carga de polarización (volumétrica y superficial) y demuestra explícitamente que la carga total de polarización es cero.
3. Una espira circular gira respecto de uno de sus diámetros a una velocidad angular  $\omega$ . Si la espira se encuentra en una región con campo magnético uniforme y con dirección perpendicular al eje de rotación, encuentra la fuerza electromotriz generada en la espira.
4. Considera la onda plana  $\vec{E} = E_x \hat{i} e^{i(kz - \omega t + \delta)} + E_y \hat{j} e^{i(kz - \omega t)}$ , con  $E_x$  y  $E_y$  amplitudes reales. Encuentra el promedio temporal del vector de Poynting y demuestra que es igual a la suma de los vectores de Poynting promedio de cada una de las distintas polarizaciones lineales.
5. Encuentra a partir de las ecuaciones de Maxwell las condiciones de frontera para los campos  $\vec{E}$  y  $\vec{B}$  en la interfase entre dos materiales con índices de refracción  $n_1$  y  $n_2$ . b) Encuentra los coeficientes de Fresnel para una onda con polarización paralela al plano de incidencia y reflexión. Demuestra que existe un ángulo de incidencia para el cual la reflexión se anula.