UNIVERSIDAD SIMÓN BOLÍVAR DEPARTAMENTO DE ELECTRÓNICA Y CIRCUITOS
EC1311 TEORÍA ELECTROMAGNÉTICA
SECCION 2 Profesor Orlando Sucre Rosales
FECHA: 13-03-2015

TERCER EXAMEN PARCIAL (35 %)

PARTE II – PROBLEMAS (30 %)

NOTA: Deben justificarse **todas** las respuestas.

Problema 1 (10 p)

Dentro de un sistema con simetría cilíndrica (región $a < \rho < b$, $0 \le \varphi < 2\pi$, $0 < z < L$) se tiene que: $\overline{E} = \overline{1\rho}\dfrac{V_0}{\rho \ln(b/a)}$; $\overline{H} = \overline{1\varphi}\dfrac{I_0}{2\pi\rho}$. Fuera del sistema el campo magnético es nulo.

a) (3 p) Demostrar con el Teorema de Poynting en forma diferencial que dentro del sistema no hay densidades de corriente volumétricas de fuente ni de conducción.

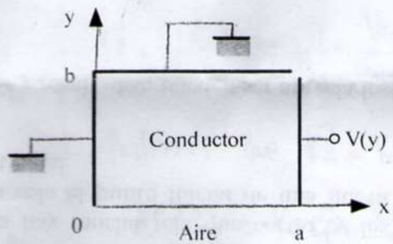
b) (5 p) Determinar a partir de la condición de frontera del Vector de Poynting las densidades superficiales de corriente del sistema, indicando si son de fuente o de conducción.

c) (2 p) Calcular la potencia total disipada dentro del sistema.

Problema 2 (10 p)

La figura muestra un sistema de longitud infinita en z constituido por un material conductor de parámetros ε_0, μ_0, $\sigma_0 > 0$, dos conductores ideales conectados a 0 V, y una fuente distribuida $V(y) = V_0 \cos\left(\dfrac{3\pi}{2b} y\right)$.

Afuera del sistema hay aire



a) (2 p) Explicar por qué el potencial electrostático dentro del conductor satisface la ecuación de Laplace.

b) (8 p) Determinar el potencial electrostático dentro del conductor.

Problema 3 (10 p)

Se tiene un solenoide cilíndrico muy largo coaxial con el eje z, de radio 2R, con una densidad de corriente superficial $\overline{K} = A\overline{1\varphi} + B\overline{1z}$ en su superficie. La región $0 \le \rho < R$, $0 \le \varphi < 2\pi$, $0 < z < L$ está llena con un material magnético de permeabilidad $100\mu_0$. En el resto del espacio hay vacío.

a) (2 p) Explicar por qué se puede calcular el campo magnético a partir del gradiente de un potencial escalar magnético que satisface la ecuación de Laplace.

b) (8 p) Determinar el campo magnético en todo el espacio, partiendo de la solución del potencial escalar magnético.