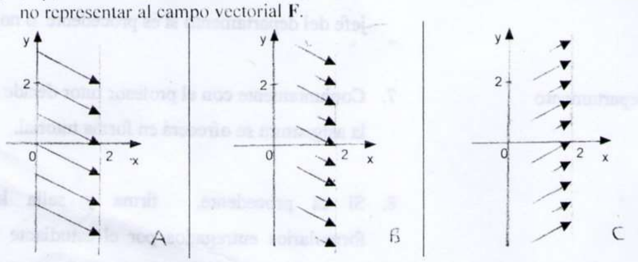
UNIVERSIDAD SIMON BOLIVAR DEPARTAMENTO DE ELECTRÓNICA Y CIRCUITOS
EC1311 TEORIA ELECTROMAGNÉTICA Sección 2 Profesor Orlando Sucre
Trimestre Enero-Marzo 2015 20 de Enero de 2015

1er EXAMEN PARCIAL (30 %)

PARTE II – PROBLEMAS (25 %)

No. 1 (8 p).- Sea el campo vectorial **F**(x) igual a $x(2\,\mathbf{1x} - \mathbf{1y})$ si $0<x<2$, $|y| < \infty$, $|z| < \infty$; e igual a **0** en el resto del espacio.

a) (3 p) Analizar cada uno de los dibujos dados a continuación e indicar si puede o no representar al campo vectorial **F**.



b) (5 p) Calcular la divergencia y el rotacional de **F** e interpretar los resultados con relación a las fuentes puntuales y de rotación de **F**.

No. 2 (8 p).- Se tiene un sistema de cargas constituido por una carga puntual Q en el origen de coordenadas, una densidad de carga superficial constante η en la superficie $r = R$, $0 \le \theta \le \pi$, $0 \le \phi < 2\pi$, y una densidad de carga volumétrica constante ρ_0 en el volumen $R < r < 2R$, $0 \le \theta \le \pi$, $0 \le \phi < 2\pi$. El resto del espacio esta vacío.

a) (2 p) Explicar brevemente por qué el campo eléctrico producido por este sistema de cargas es de la forma $\mathbf{E} = \mathbf{1r}\, E_r(r)$.

b) (2 p) Calcular el $E_r(r)$ para $0 < r < R$ usando las ecuaciones de Maxwell en forma integral.

c) (4 p) Calcular el $E_r(r)$ para $R < r < 2R$ usando las ecuaciones de Maxwell en forma diferencial.

No. 3 (9 p).- Se tiene un sistema de corrientes constituido por una corriente lineal I_0 en el eje z y una densidad de corriente volumétrica dada por $\mathbf{J}(\rho) = \mathbf{1z} J_0\,(\rho/a)$ en el volumen $0 < \rho < a, 0 \le \phi < 2\pi, |z| < \infty$. El resto del espacio esta vacío.

a) (2 p) Explicar brevemente por que el campo magnético producido por este sistema de corrientes es de la forma $\mathbf{H} = \mathbf{1\phi} H_\phi(\rho)$.

b) (3 p) Calcular el $H_\phi(\rho)$ para $0 < \rho < a$ usando las ecuaciones de Maxwell en forma diferencial.

c) (4 p) Calcular el $H_\phi(\rho)$ para $\rho > a$ usando las ecuaciones de Maxwell en forma integral.

d) (1 p, opcional) Comprobar que se cumple la condición de frontera para la Ley de Ampére-Maxwell en el cilindro $\rho = a$.