UNIVERSIDAD DE LAS PALMAS DE GRAN CANARIA
Escuela Técnica Superior de Ingenieros
de Telecomunicación

ELECTRICIDAD Y MAGNETISMO
Convocatoria ordinaria – 2004/05

PROBLEMAS

1. Calcular la capacidad por unidad de longitud de un cable coaxial, formado por un cilindro metálico macizo de radio *a*, y una corona superficial metálica coaxial de radio *b*, en el que la constante dieléctrica del entremedio obedece a la expresión:

$$\varepsilon = \varepsilon_1 + \left(\varepsilon_2 - \varepsilon_1\right) \cdot \frac{r-a}{b-a}$$

siendo ε_1 y ε_2 constantes, y *r* la distancia al eje del cable coaxial. Encontrar también todas las posibles cargas de polarización en el dieléctrico.

2. Mediante la ecuación de Laplace encontrar el campo eléctrico existente entre una esfera conductora de radio 0,5 m y una corona superficial esférica conductora de radio 2,0 m. Suponer que entre ambos conductores hay una diferencia de potencial de 100 V.

3. Una densidad de corriente superficial de valor $\vec{j} = k_o \vec{a}_z$ fluye en el plano y = 0. Calcular la densidad de flujo magnético en cualquier región del espacio.

4. Demostrar que se cumple el segundo postulado fundamental de la magnetostática, $\vec{\nabla} \times \vec{H} = \vec{j}$, en los metales de un cable coaxial formado por un cilindro metálico macizo de radio *a*, y una corona metálica coaxial de radio interno *b* y radio externo *c*, teniendo en cuenta que la intensidad del campo magnético en ambos metales viene dada por:

$$\vec{H} = \begin{cases} \dfrac{I \cdot r}{2\pi a^2} \cdot \vec{a}_\Phi & r < a \\ \dfrac{I}{2\pi r} \cdot \dfrac{c^2 - r^2}{c^2 - b^2} \cdot \vec{a}_\Phi & b < r < c \end{cases}$$

Duración máxima: 3 horas
Problemas: 1-3 puntos; 2-2 puntos; 3-2,5 puntos; 4-2,5 puntos