

## Electromagnetismo y Medios de Transmisión 2017. Recuperatorio del primer parcial.

Nombre y apellido:.....

1. (2,5 puntos) Un medio dieléctrico perfecto cuya permitividad es  $4\epsilon_0$ , está separado del vacío por una interacción plana cuya componente normal es  $\mathbf{n} = \frac{1}{\sqrt{2}}(\mathbf{a}_x + \mathbf{a}_y)$ . Teniendo en cuenta que en el vacío en un dado punto de la interacción  $\mathbf{E} = \mathbf{a}_x + 4\mathbf{a}_y - 2\mathbf{a}_z$ , determinar el campo eléctrico para este mismo punto pero dentro del material dieléctrico.
2. (2,5 puntos) En un espacio cuya permitividad es  $\epsilon_0$ , el campo eléctrico estático en coordenadas esféricas vale  $\mathbf{E} = \mathbf{a}_r(K_1 r + K_2 \cos \theta) - \mathbf{a}_\theta(K_2 \sin \theta)$ , donde  $K_1$  y  $K_2$  son constantes. Determinar una expresión analítica para la carga total encerrada dentro de una esfera de radio  $R$  centrada en el origen de coordenadas. Ayuda:  $\int \sin(\theta) \cos(\theta) d\theta = \frac{1}{2} \sin^2(\theta) + \text{cte.}$
3. (2,5 puntos) Una espira circular de radio  $R$  gira a una frecuencia angular  $\omega$ , en torno a un eje que coincide con uno de sus diámetros (el eje de rotación es tangencial al plano de la espira y pasa por su centro) y está orientado a lo largo de la dirección  $x$ . El sistema está inmerso en un campo de intensidad magnética  $\mathbf{H} = \mathbf{a}_z H_0$ , donde  $H_0$  es una constante. Suponiendo que la permeabilidad del espacio es  $\mu_0$ , determine una expresión para la fuerza electromotriz inducida en la espira..
4. (2,5 puntos) Una onda monocromática plana de frecuencia de 50 [Hz] logra penetrar dentro de un conductor sólo una distancia de 9 milímetros. Suponiendo que el material es un buen conductor, determinar su conductividad eléctrica (considere que la permeabilidad del material es igual a la del vacío).