

Electromagnetismo y Medios de Transmisión 2015. Primer parcial.

Nombre y apellido:.....

1. (2 puntos) En una región del espacio vacío existe un campo magnético uniforme cuya dependencia temporal es $\mathbf{H} = \mathbf{a}_z H_0 \cos(\omega t)$. Inmersa en el campo hay una espira cuadrada de lado l que está en una posición (estática) en la cual la normal al plano forma un ángulo θ respecto al eje z . Determinar una expresión para la corriente inducida en la espira si su resistencia total es R .
2. (2 puntos) Dos medios dieléctricos de permitividad $\epsilon_1 = 4\epsilon_0$ y $\epsilon_2 = 6\epsilon_0$, están separado por una interacción plana situada en $y = 0$. En un punto c de la superficie del lado del medio 1 el campo eléctrico es $\mathbf{E}_1 = -7\mathbf{a}_x - 2\mathbf{a}_y + 3\mathbf{a}_z$. Si no hay carga acumulada en la interacción, determinar los campos \mathbf{D} , \mathbf{E} y \mathbf{P} en el punto c en ambos lados de la interacción.
3. (2 puntos) Calcular el potencial y el campo eléctrico (expresión vectorial) aproximados, producidos por la siguiente densidad de carga dada en coordenadas esféricas:

$$\rho(r, \theta) = \begin{cases} r^{-2} \sin \theta & \text{para } r \leq R \\ 0 & \text{para } r > R \end{cases} ,$$

donde el parámetro R toma un valor finito. Suponga que el punto de interés \mathbf{r} donde se desea calcular los campos, esta muy alejado de la distribución de carga ($|\mathbf{r}| \gg R$).

4. (2 puntos) Un capacitor de placas paralelas está formado por dos electrodos de tamaño infinito separados una distancia d , entre los cuales hay vacío. Una placa está puesta a tierra y la otra a un potencial V .
 - a) Resolviendo la ecuación de Laplace, determinar el potencial eléctrico ϕ para la región entre las placas.
 - b) Calcular la densidad superficial de carga en cada una de las superficies conductoras.
5. (2 puntos) Una onda monocromática plana de frecuencia de 100 [MHz] logra penetrar dentro de un conductor sólo una distancia de 3 milímetros. Suponiendo que el material es un buen conductor, determinar la longitud de onda y la conductividad de este medio (considere que la permeabilidad es igual a la del vacío).