

Examen Final Física II – Física B – Electromagnetismo

IMPORTANTE: Justifique adecuadamente cada paso en la resolución de las consignas. Explique en forma Clara, Correcta y Concisa, haciendo uso del lenguaje apropiado.

Problema 1 Considere un plano conductor **conectado a tierra**, ubicado en el plano (x,y), y una carga puntual “q”, ubicada a una distancia d del plano, a lo largo del eje z . El tamaño del plano es muy grande comparado con “d”.

- Mencione las diferentes técnicas de resolución de problemas electrostáticos que conoce y describa particularmente las bases del método de las imágenes.
- Calcule el Campo y el Potencial Electrostático en la región $z > 0$ y $z < 0$. **Justifique cada paso**
- Calcule la densidad de carga inducida en el conductor.
- Explique cualitativamente cómo cambiaría la distribución de carga en el plano conductor, así como el campo en $z < 0$, si el plano se desconecta de tierra.

Problema 2 Una onda electromagnética plana tiene una frecuencia de 100 MHz y se propaga en el vacío. El campo magnético viene dado por :

$$\vec{B}(z, t) = 10^{-8} \cos(kz - \omega t) \hat{i}$$

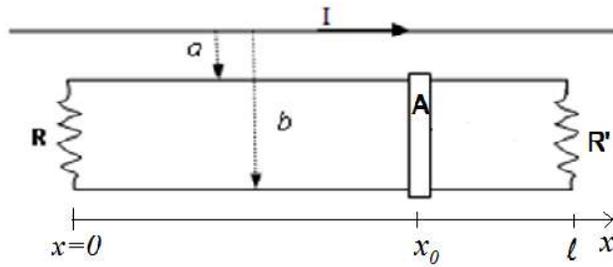
- Hallar la longitud de onda y el vector de campo eléctrico $E(z, t)$ ¿En qué dirección se desplaza la onda?
- Explique por qué decimos que las ondas electromagnéticas son transversales
- Calcule y explique qué representa el vector de Poynting?

Problema 3 Considere una espira circular de radio R que transporta una corriente I que circula en sentido antihorario. La espira se ubica en el plano (x,y).

- Expresé la ley de Ampere en forma diferencial e integral y explique su sentido físico. Explique porqué no se puede aplicar para determinar el campo magnético en este caso particular ¿qué ley aplicará para resolver este problema?
- Calcule el campo magnético a lo largo del eje z, $(-\infty < z < +\infty)$
- Suponiendo que se superponen N espiras, apiladas una sobre otra, conformando un bobinado continuo por el que circula una corriente I , ¿puede, en este caso aplicar la ley de ampere? Justifique su respuesta.
- calcule el campo a lo largo del eje bajo las condiciones planteadas en c).

Problema 4 La figura muestra una barra metálica, A, que está “fija” sobre dos rieles conductores paralelos. Los rieles, además, están conectados entre sí, por sus extremos, por dos resistencias, R y R' . Un cable infinito, por el que circula una corriente $I(t) = I_0(1 + \alpha \cdot t)$, se dispone paralelamente a los rieles tal como se muestra en la figura.

- Calcular el flujo de campo magnético a través de cada uno de los circuitos que conforma la barra A y los rieles.
- Calcule la corriente que circula por A, suponga que $R = R'$.
- Calcule la fuerza magnética sobre la barra A si $R' = 2R$ ¿Cómo sería esta fuerza si las resistencias fueran iguales?



TEORÍA:

Problema 5 Explique por qué en el interior de un conductor el campo electrostático es nulo y cómo se distribuyen las cargas en el mismo.

- ¿Qué valor toma el campo eléctrico en la superficie del conductor?
- ¿puede el campo eléctrico en el interior de un conductor ser diferente de cero? ¿bajo qué condiciones? De ejemplos (*Ayuda: descarte las situaciones en las que se coloca una carga en el interior del mismo, como las planteadas en el problema 1 y piense en casos más generales y de la vida cotidiana*)

Problema 6 Expresar en forma diferencial e integral la Ley de Faraday. Explique qué significa esta ley desde el punto de vista físico. Describa una situación en la cual se ponga de manifiesto dicha ley. (ojo en este punto, asegúrese de que el fenómeno subyacente en la situación planteada efectivamente se explica con la ley de Faraday)

Problema 7 Explique el principio de funcionamiento de un generador eléctrico. El fenómeno subyacente en este caso, ¿es la Ley de Faraday? Si no lo es, ¿qué ley está involucrada?