

FI2002-5 : Electromagnetismo

Profesor : Claudio Romero.

Auxiliares: Claudio López de L. , Jerónimo Herrera G.

Ayudante: Esteban Rodríguez



Auxiliar 11: Ecuaciones de Maxwell

Viernes, 17 de noviembre de 2017

1. Resumen de las ecuaciones:

$$\begin{aligned} \nabla \cdot \vec{D} &= \rho & \nabla \times \vec{E} &= -\frac{\partial \vec{B}}{\partial t} \\ \nabla \cdot \vec{B} &= 0 & \nabla \times \vec{H} &= \vec{J} + \frac{\partial \vec{D}}{\partial t} \\ (\nabla \cdot \vec{J} &= -\frac{\partial \rho}{\partial t}) \end{aligned}$$

2. Problemas:

1. Un generador AC se conecta a un condensador de placas paralelas, las cuales son discos de área A . La carga en las placas es $q(t) = q_0 \text{sen}(\omega t)$. Despreciando efectos de borde, calcule:
 - a) Las corrientes de conducción y desplazamiento. ¿Cómo se comparan?
 - b) La magnitud y dirección del campo magnético dentro del condensador.

2. Considere las ecuaciones de Maxwell en el vacío. Es decir, en ausencia de fuentes de campo como cargas eléctricas o corrientes de conducción.
 - a) Demuestre que los campos eléctrico \vec{E} y magnético \vec{B} satisfacen la ecuación de ondas: $\nabla^2 \vec{A} = (1/c^2) \partial^2 \vec{A} / \partial t^2$
Hint: $\nabla \times (\nabla \times \vec{A}) = \nabla(\nabla \cdot \vec{A}) - \nabla^2 \vec{A}$ (rotor de rotor es gradiente de divergencia menos laplaciano vectorial)
 - b) Determine la rapidez de propagación de estas ondas. Discuta el caso en que se trate de un medio material.
 - c) ¿Qué pasa con las ecuaciones de ondas si se añaden corrientes? Considere un medio con conductividad σ .