

## FI2002-3 Electromagnetismo

Profesor: Ignacio Andrade

Auxiliares: Vicente Pedreros &amp; Diego Rodríguez

Ayudante: Matías Urrea



## Auxiliar 25: Repaso C3

25 de noviembre

## Resumen

## (1) Ecuaciones de Maxwell

$$\nabla \cdot \vec{D} = \rho_f \quad \nabla \cdot \vec{B} = 0 \quad \nabla \times \vec{E} = -\frac{\partial \vec{B}}{\partial t} \quad \nabla \times \vec{H} = \vec{J}_f + \frac{\partial \vec{D}}{\partial t}$$

## (2) Ecuación de ondas

$$\nabla^2 \vec{O} - \frac{1}{c^2} \frac{\partial^2 \vec{O}}{\partial t^2} = 0$$

## (3) Onda plana monocromática

$$\vec{E} = \vec{E}_0 \cos(\vec{k} \cdot \vec{x} - \omega t)$$

## (4) Vector de Poynting

$$\vec{S} = \frac{1}{\mu_0} \vec{E} \times \vec{B}$$

**P1.** Para el campo eléctrico dentro de un condensador de placas paralelas circulares de radio  $a$  y separadas por una distancia  $d$ , cuya fuente de voltaje es alterna dada por  $V(t) = V_0 \cos(\omega t)$ , estudiaremos cómo calcular el campo eléctrico de una forma más exacta. Para ello:

- Determine el campo eléctrico  $\vec{E}_0$  como valor del campo en un régimen cuasiestático.
- Luego determine el campo magnético inducido  $\vec{B}_1$ .
- Con  $\vec{B}_1$ , determine el campo eléctrico inducido  $\vec{E}_1$ .
- Encuentre el valor más exacto del campo.

**P2.** Considere una onda electromagnética viajando por el vacío, propagándose por la dirección  $\hat{z}$ , cuyo campo eléctrico está dado por:

$$\vec{E} = E_x \hat{x} e^{i(kz - \omega t)} + E_y \hat{y} e^{i(kz - \omega t - \phi)}. \quad (1)$$

Determine el campo magnético asociado a la onda y el promedio temporal del vector de Poynting.

**P3.** Dos ondas electromagnéticas son emitidas desde dos fuentes diferentes, de modo que:

$$\vec{E}_1(x, t) = \vec{E}_1 \cos(\vec{k} \cdot \vec{x} - \omega t), \quad (2)$$

$$\vec{E}_2(x, t) = \vec{E}_2 \cos(\vec{k} \cdot \vec{x} - \omega t + \phi), \quad (3)$$

donde  $\hat{e}$  es una dirección arbitraria.

- Encuentre el vector de Poynting asociado a la onda resultante.
- Encuentre la intensidad de la onda.
- Repita el cálculo si la segunda onda se propaga en la dirección contraria a la primera, es decir:

$$\vec{E}_1(x, t) = \vec{E}_1 \cos(\vec{k} \cdot \vec{x} - \omega t), \quad (4)$$

$$\vec{E}_2(x, t) = \vec{E}_2 \cos(\vec{k} \cdot \vec{x} + \omega t + \phi). \quad (5)$$