

Teoría Electromagnética
Curso 2021

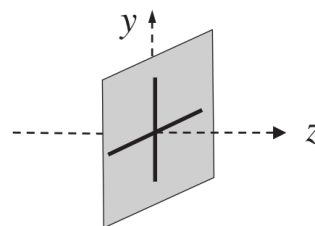
Segundo parcial

IMPORTANTE: debe resolver uno y sólo uno de los problemas.
Duración: 120 minutos.

Problema 1.

Dos dipolos eléctricos puntuales están orientados de forma perpendicular en el plano x-y como se muestra en la Figura 1. Ambos oscilan con frecuencia ω desfasados $\pi/2$.

Figura 1



a. (8 puntos) Determine los campos de radiación.

b. (6 puntos) Determine la distribución angular de la potencia radiada en el plano x-y como función del tiempo y su promedio temporal.

c. (6 puntos) Muestre que la radiación emitida en el eje \hat{z} tiene polarización circular. Compare las polarizaciones en las direcciones de z positivo y z negativo.

Problema 2.

Un observador mide los campos \vec{E} y \vec{B} en un punto del espacio y determina que no son colineales ni perpendiculares.

a. (10 puntos) Muestre que existe otro observador en movimiento respecto del primero que los ve colineales. En concreto, muestre que dicho observador es el que se mueve a velocidad \vec{v} dada por la igualdad

$$\frac{\vec{v}}{1 + v^2/c^2} = \frac{1}{2} \frac{\vec{S}}{u},$$

siendo \vec{S} el vector de Poynting y u la densidad de energía electromagnética en ese punto.

b. (5 puntos) Muestre que la cantidad $F^{\mu\nu}G_{\mu\nu}$ construida con el tensor de campo $F^{\mu\nu}$ y el dual $G^{\mu\nu}$ es un invariante de Lorentz y escríbala explícitamente en términos de los campos \vec{E} y \vec{B} .

c. (5 puntos) ¿Existe algún sistema de coordenadas en el cual los campos de la parte a son perpendiculares? Justifique. *Ayuda: use el resultado de b.*