

Teoría Electromagnética
Curso 2021

Examen 04 de Agosto de 2021

IMPORTANTE: debe resolver uno y sólo uno de los ejercicios.

Problema 1.

Considere una fuente de cargas localizada en una pequeña región, que oscila armónicamente y que puede caracterizarse por su momento dipolar eléctrico $\vec{p}(t) = \vec{p}_0 \cos(\omega t)$ y su momento dipolar magnético $\vec{m}(t) = \vec{m}_0 \cos(\omega t)$.

- a. Determine las contribuciones a la distribución angular de la potencia $\frac{dP}{d\Omega}$ debida a cada dipolo por separado.
- b. Considerando los dipolos eléctrico y magnético en conjunto determine la distribución angular de la potencia. Muestre que se da un fenómeno de interferencia y encuentre un ángulo relativo entre \vec{p} y \vec{m} que cancela este fenómeno.
- c. Muestre que la potencia total radiada no presenta la interferencia mencionada anteriormente sin importar la orientación relativa de \vec{p} y \vec{m} .

Problema 2.

Un cascarón cilíndrico de largo L y radio a ($L \gg a$) se mueve con velocidad v a lo largo de su eje. Una carga total Q se distribuye uniformemente en su superficie. Otro cascarón cilíndrico de radio $b > a$ y concéntrico al primero se mueve con idéntica velocidad y dirección. También está uniformemente cargado, pero con la carga opuesta $-Q$.

- a. Determine la densidad de energía y la densidad de cantidad de movimiento del campo electromagnético en todo el espacio.
- b. Escriba el teorema de Poynting y el de conservación de cantidad de movimiento en este caso. Interprete el resultado.
- c. Calcule la presión electromagnética sobre las caras de ambos cascarones cilíndricos. ¿Cuál es la contribución de la fuerza magnética?