

**Teoría Electromagnética  
Curso 2021**

**Examen 19 de Julio de 2021**

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

**Problema 1.** Considere el potencial vector  $\vec{A}$  y el potencial escalar  $\phi$  generados por un dipolo magnético  $\vec{m}$  en reposo en el origen de un referencial.

**a.** Obtenga el potencial vector y el potencial escalar vistos por un observador que se mueve a una velocidad  $\vec{v} = v\hat{x}$  respecto al dipolo.

**b.** Obtenga el límite no relativista ( $v \ll c$ ) para las expresiones de los potenciales en los casos en que  $\vec{m}$  y  $\vec{v}$  son paralelos y perpendiculares. ¿Qué representa el potencial escalar en este caso? Justifique.

**Problema 2.** Un anillo de radio  $a$ , uniformemente cargado con carga  $Q$  gira sobre su eje con velocidad angular  $\omega$  constante.

**a.** Calcule el vector de Poynting y la densidad de flujo de cantidad de movimiento en una esfera de radio  $R \gg a$ .

**b.** ¿Se emite algún tipo de radiación electromagnética? Justifique.

**Ayuda para ambos ejercicios:** La expresión para el potencial vector de un dipolo magnético puntual ubicado en el punto  $\vec{r}_0$  es

$$\vec{A}(\vec{r}) = \frac{\mu_0}{4\pi} \frac{\vec{m} \times (\vec{r} - \vec{r}_0)}{|\vec{r} - \vec{r}_0|^3}$$

y la expresión del potencial escalar para un dipolo eléctrico puntual ubicado en  $\vec{r}_0$  es

$$\phi(\vec{r}) = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{\vec{p} \cdot (\vec{r} - \vec{r}_0)}{|\vec{r} - \vec{r}_0|^3}$$