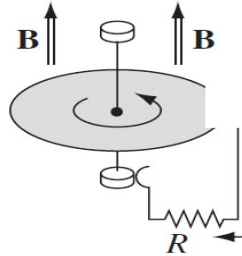


ELECTRODINÁMICA II
2016659-1, semestre: 2023-1S
TALLER 1: Ecuaciones de Maxwell

1. Un disco metálico de radio a rota con velocidad angular ω sobre un eje vertical, en el seno de un campo magnético uniforme \mathbf{B} que apunta hacia arriba. Se establece un circuito conectando un extremo de una resistencia R y el otro extremo a un contacto deslizante, el cual toca al disco en el borde. Calcule la corriente I en la resistencia.



2. Un cascarón esférico de conductor perfecto cuyo radio es a rota alrededor del eje z con velocidad angular ω , en el seno de un campo magnético $\mathbf{B} = B_0 \hat{\mathbf{z}}$. Calcule la fuerza electromotriz desarrollada entre el polo norte y el ecuador.
3. Suponga una superficie que separa dos regiones, llamadas 1 y 2, la cual soporta una densidad de carga superficial σ y una corriente superficial \mathbf{K} . Desde las ecuaciones de Maxwell y haciendo uso de los teoremas de la divergencia y de Stokes.
 - a) Demuestre las siguientes condiciones de frontera:

$$\hat{\mathbf{n}}_{21} \cdot (\mathbf{D}_2 - \mathbf{D}_1) = \sigma \quad \hat{\mathbf{n}}_{21} \cdot (\mathbf{B}_2 - \mathbf{B}_1) = 0 \quad \hat{\mathbf{n}}_{21} \times (\mathbf{E}_2 - \mathbf{E}_1) = 0 \quad \hat{\mathbf{n}}_{21} \times (\mathbf{H}_2 - \mathbf{H}_1) = \mathbf{K}$$
 - b) Como ejemplo de aplicación, considere una onda plana incidiendo en dirección normal sobre una superficie plana de un material conductor perfecto. Expresé los campos eléctricos y magnéticos de la onda incidente, de la reflejada y la total, y calcule la corriente superficial sobre el conductor perfecto.
4. Realice una lectura del artículo “Electromagnetics from a quasistatic perspective” de J. Larsson (Am. J. Phys. 75, 230 (2006)), en el cual se tratan las aproximaciones cuasiestáticas de las ecuaciones de Maxwell. a) ¿Cómo define el autor las aproximaciones electro-cuasiestática, magnetocuasiestática y cuasiestática de Darwin? b) ¿Cuáles leyes de la electrodinámica se cumplen en cada aproximación?
5. Utilizando distintas propiedades de transformación de los campos electromagnéticos, demuestre los siguientes hechos:

- a) Los medios lineales con simetría de inversión no presentan acoplamiento magneto-eléctrico.
- b) Para un medio isótropo, lineal y no disipativo sometido a un campo magnético externo \mathbf{B}_0 uniforme y constante, la polarización, hasta el segundo orden en \mathbf{B}_0 , tiene la siguiente forma:

$$\frac{1}{\epsilon_0} \mathbf{P} = \chi_0 \mathbf{E} + \chi_1 \frac{\partial \mathbf{E}}{\partial t} \times \mathbf{B}_0 + \chi_2 (\mathbf{B}_0 \cdot \mathbf{B}_0) \mathbf{E} + \chi_3 (\mathbf{E} \cdot \mathbf{B}_0) \mathbf{B}_0 + \dots$$

- c) Para un material cristalino con red cúbica y celda unidad simétrica respecto a rotaciones de orden 3 alrededor de las diagonales del cubo, si se asume un comportamiento lineal con el campo, el tensor de permitividad se reduce a un escalar.