



Pontificia Universidad Católica de Chile
Escuela de Ingeniería
Departamento de Ingeniería Eléctrica
Curso IEE2113 Teoría Electromagnética
1^{er} semestre, 2024

Ayudantía 1: Maxwell y Relatividad

Profesor: Javier Silva
Ayudante : Rafael Ormazábal- riormazabal@uc.cl

Maxwell

Problema 1: Ley de Inducción de Faraday

Una barra conductora de masa m se desliza entre dos rieles conductores, sin fricción, que forman un ángulo θ con la horizontal, están separados una distancia l y unidos por una resistencia R . Un campo magnético uniforme \vec{B} es aplicado verticalmente. La barra se suelta del reposo y se desliza hacia abajo.

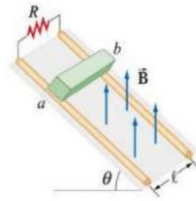


Figura 1: Diagrama del ejercicio

- Determina la corriente inducida en la barra. ¿En qué dirección fluye, de a hacia b o de b hacia a ?
- Calcule la velocidad terminal de la barra.
- Una vez alcanzada la velocidad terminal, ¿Cuál es la corriente inducida?

Problema 2: Vector Potencial

Considere la definición integral del vector potencial:

$$\vec{A}(\vec{r}) = \frac{\mu_0}{4\pi} \int \frac{\vec{J}(\vec{r}')}{|\vec{r} - \vec{r}'|} dV'$$

- Reescriba \vec{A} para cargas lineales y superficiales.
- Un cascaron esférico de radio R , cargado con una densidad superficial σ , está girando con una velocidad angular ω . Encuentre el vector potencial que produce en un punto r en el eje z .

Relatividad

Problema 3: Relatividad especial

Dos naves espaciales, cada una de $100m$ de largo (medidas en reposo), viajan de frente la una hacia la otra con una velocidad de $0.85c$ relativa a la tierra.

- ¿Cuánto mide cada nave medida desde la tierra?
- ¿Cuál es la velocidad de cada nave cuando es medida de un observador en la otra?
- ¿Qué tan larga es una de las naves cuando es medida desde la otra?
- Si en $t = 0$ en la tierra los frentes de las naves se alinean porque están comenzando a pasarse una a la otra, ¿en qué tiempo en la tierra se alinean los propulsores?

Problema 4: Relatividad en EM

- Considere el siguiente sistema de placas infinitas separadas por una distancia d , con densidad de carga σ_0 . Ahora, este sistema (S) comienza a desplazarse a lo largo del eje x con velocidad v_0 , con respecto al sistema (S_0). ¿Qué ocurre con las componentes del campo eléctrico entre las placas?

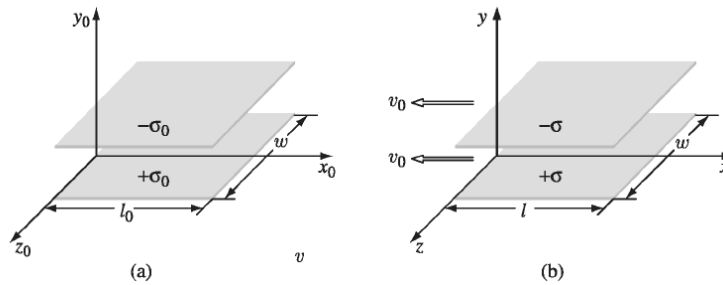


Figura 2: Placas paralelas

HINT1: Considere que ocurre con la densidad de carga debido a dicho desplazamiento. **HINT2:** Analice el comportamiento del campo en su componente, perpendicular a las placas y paralelo a ellas.

- Una carga puntual q se encuentra en reposo en el sistema de origen S_0 . ¿Cuál es el campo eléctrico de dicha carga con respecto a un punto P cualquiera en el sistema S , que se mueve a lo largo del eje $+x$ con velocidad v_0 con respecto a S_0 ?