Pontificia Universidad Católica de Chile
Instituto de Física
Electricidad y Magnetismo FIS1533-1, 2022-2
Profesor: Marcelo Calderón (marcelo.calderon@uc.cl).
Ayudante: Benjamin Wassermann (bewassermann@uc.cl).

Ayudantía 24
Ley de Faraday

Resumen

- **Flujo**:

  Definiremos ϕ como el flujo de campo magnético que atraviesa una superficie, es decir:

$$\phi = \int_s \vec{B} \cdot \vec{dS}$$

- **Inducción**:

  La ley de Faraday indica que la fem inducida en un circuito cerrado está dado por:

$$\boxed{\varepsilon = -\frac{\partial \phi}{\partial t}}$$

  Por lo tanto en presencia de campo magnéticos que dependen del tiempo se cumple que:

$$\nabla \times \vec{E} = -\frac{\partial \vec{B}}{\partial t}$$

  Lo que vendría a ser la Ley de Faraday en su forma diferencial.

- **Ley de Lenz**:

  La corriente inducida en un circuito debido a la variación temporal del flujo del campo magnético siempre es opuesta al crecimiento o decrecimiento del mismo.

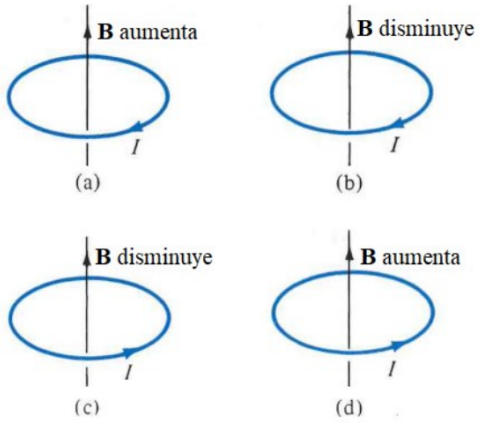
  Cosas importantes:

  1. No habrá una fem inducida si no hay un cambio del flujo en el tiempo.
  2. Existen 3 formas de variar el flujo: Variar el campo magnético, la sección o la orientación.
  3. El sentido de la corriente queda definido por la Ley de Lenz.
  4. Recordemos que la fem es el agente responsable de empujar la corriente a través del circuito.

Problemas

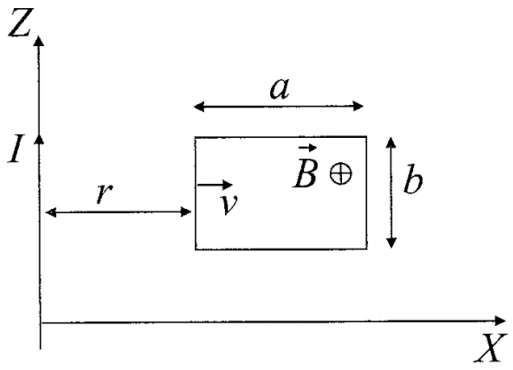
Problema 1

Para la figura, el campo $\vec{B}$ variable en el tiempo, induce una corriente I en un lazo fijo. ¿Qué casos son incorrectos?



Problema 2

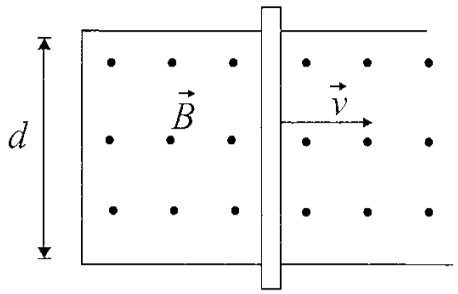
Si una espira rectangular de lados a y b se aleja a velocidad constante $\vec{v}$ de un alambre infinito por el cual circula una corriente I, determine la fuerza electromotriz inducida en la espira como función del tiempo. Suponga que en $t = 0$ la distancia del lado más cercano de la espira al alambre es $r = h$



Problema 3

El generador elemental consiste en una horquilla de separación d, por la que puede deslizar una barra movil de masa m y resistencia R. El circuito está inmerso en un campo magnético $\vec{B}$ perpendicular al plano de la horquilla. Con el objetivo de generar una fem en el circuito formado por la horquilla y la barra movil se desplaza la barra con velocidad $\vec{v}$

a) ¿Cuál es la potencia que se debe entregar a la barra móvil para que esta mantenga una velocidad constante $\vec{v}$?
b) ¿Cuánto vale la potencia disipada en la resistencia?



Respuestas

1. Casos (b) y (d) son incorrectos
2. $\varepsilon = \frac{\mu_0 I a b v}{2\pi(h+vt)(h+vt+a)}$
3. a)$P_M = \frac{(Bd)^2}{R} v^2$

   b) $P_E = \frac{(Bd)^2}{R} v^2$