

## Auxiliar 14

**Fecha:** 28 de Junio de 2023

**Profesor:** Domenico Sapone

**Auxiliares:** Camila M., Vicente P.

**Ayudante:** Yerko Orellana

### Resumen:

#### (1) Inducción

$$\Phi = \iint_S \vec{B}(t) \cdot d\vec{S} \quad \varepsilon = -\frac{\partial \Phi}{\partial t}$$

#### (3) Inductancia Mutua

$$\Phi_2 = M_{21} I_1 \quad M_{21} = \frac{\mu_0}{4\pi} \oint \oint \frac{d\vec{l}_1 \cdot d\vec{l}_2}{|\vec{r} - \vec{r}'|}$$

#### (2) Autoinductancia

$$\Phi = LI$$

#### (4) Campo eléctrico inducido

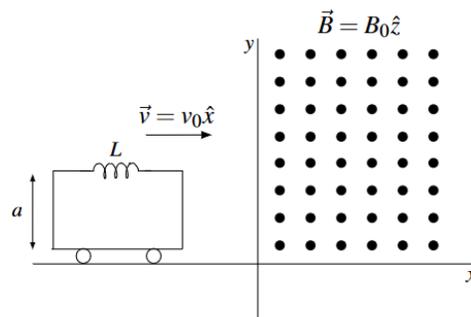
$$\oint \vec{E} \cdot d\vec{l} = -\frac{\partial \Phi}{\partial t} \quad \vec{E} = -\vec{v} \times \vec{B}$$

### P1. [Autoinductancia]

Encuentre la autoinductancia de una bobina toroidal con sección transversal rectangular, de radio interno  $a$ , externo  $b$  y altura  $h$ , que tiene un total de  $N$  vueltas. Luego estudie el límite en que  $b - a \ll a$

### P2. [Autoinductancia]

Un carrito de masa  $m$  que se desplaza con velocidad  $v_0 \hat{x}$ , hasta llegar a una región en que existe un campo magnético uniforme en  $x = 0$ . El carrito es perfectamente conductor (su resistencia es nula) y posee una autoinductancia  $L$ . Determine la velocidad del carrito en función del tiempo y la corriente que circula por él. ¿Cuál debe ser la condición sobre el largo del carrito para que éste logre entrar completamente a la zona de campo?.



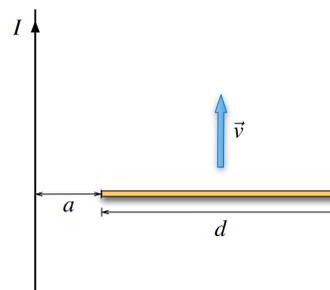
### P3. [Campo eléctrico inducido]

Una corriente alterna  $I(t) = I_0 \cos(\omega t)$  fluye por un cable y vuelve por un tubo de radio  $a$ , concéntrico al cable.

- ¿En qué dirección apunta el campo eléctrico inducido?
- Asumiendo que el campo decae para  $r \rightarrow \infty$ , encuentre el campo eléctrico inducido.

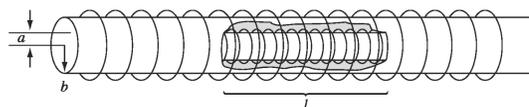
**P4. [Campo eléctrico inducido]**

Una barra metálica de largo  $d$  y espesor despreciable se mueve con rapidez  $v$  constante, de forma paralela a una corriente eléctrica de intensidad  $I$ . Si el extremo izquierdo de la barra está a una distancia  $a$  del cable con corriente, determine la diferencia de potencial entre los extremos de la barra. ¿Cuál es esa diferencia cuando  $a \gg d$ ?



**P5. [Inductancia mutua]**

Un solenoide de largo  $l$  y radio  $a$ , con  $n_1$  vueltas por unidad de largo está concéntrico (por dentro) a un solenoide muy largo, de radio  $b$  y  $n_2$  vueltas por unidad de largo. Si una corriente  $I$  fluye por el solenoide corto, encuentre el flujo a través del solenoide largo.



**P6. [Inductancia mutua]**

Considere una espira circular de radio  $a$  y otra constituida por dos segmentos circulares de radio  $R$  y  $2R$  concéntrica a la primera espira, que se encuentran en el mismo plano. Encuentre la inductancia mutua asumiendo que la espira circular es muy pequeña comparada a la otra espira.

