



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN LUIS**  
**FACULTAD DE INGENIERIA Y CIENCIAS AGROPECUARIAS**

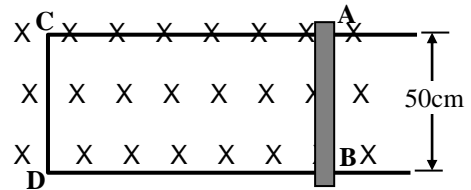
**FÍSICA II**

**TRABAJO PRÁCTICO Nº 10: LEY DE FARADAY**

**Ing. Electromecánica-Industrial-Química-Alimentos-Electrónica-Mecatrónica**

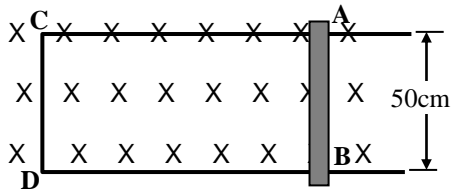
**PROBLEMA Nº1:** La barra conductora  $AB$  de la figura hace contacto con las guías metálicas  $CA$  y  $DB$ . El aparato se encuentra en un campo magnético uniforme de densidad de flujo  $500\text{mWb/m}^2$ , perpendicular al plano de la figura. Determinar:

- la magnitud y dirección de la fem inducida en la barra cuando se mueve hacia la derecha con una velocidad de  $4\text{m/s}$ .
- la fuerza necesaria para mantener la barra en movimiento, suponiendo la resistencia del circuito  $ABCD$  constante de  $0,2\Omega$ . (No se tendrá en cuenta el rozamiento)
- la cantidad de trabajo por unidad de tiempo que realiza la fuerza  $F_v$  y compararla con el calor desarrollado por segundo en el circuito ( $i^2.R$ )



**PROBLEMA Nº2:** La barra conductora  $AB$  de la figura hace contacto con las guías metálicas  $CA$  y  $DB$  separadas  $50\text{cm}$ . El aparato se encuentra en un campo magnético uniforme de densidad de flujo  $1\text{Wb/m}^2$ , perpendicular al plano de la figura. La resistencia total del circuito es de  $0,4\Omega$ . Determinar:

- la magnitud y dirección de la fem inducida en la barra cuando se mueve hacia la izquierda con una velocidad de  $8\text{m/s}$ .
- la fuerza necesaria para mantener la barra en movimiento.
- Comparar la rapidez con que está haciendo trabajo mecánico la fuerza  $F$  con la rapidez con que se está desarrollando calor en el circuito



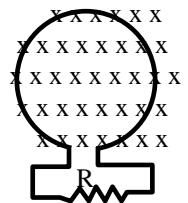
**PROBLEMA Nº3:** Una bobina cuadrada de 80 espiras de alambre tiene un área de  $0,05\text{m}^2$  y está colocada en forma perpendicular a un campo de densidad de flujo de  $0,8\text{T}$ . La bobina se gira hasta que su plano es paralelo al del campo en un tiempo de  $0,2\text{s}$ . Determinar la fem inducida

**PROBLEMA Nº4:** En la figura, el flujo magnético que pasa por la espira perpendicular al plano de la bobina y con sentido hacia la figura, está variando de acuerdo con la siguiente relación.

$$\Phi_B = 6t^2 + 7t + 1$$

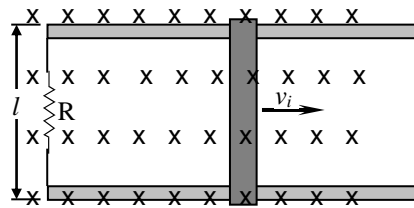
Estando el flujo en miliweber y  $t$  en segundos. Determinar:

- la magnitud de la fem inducida en la espira cuando  $t=2\text{s}$
- la dirección de la corriente que pasa por  $R$



**PROBLEMA Nº5:** Una espira plana de alambre con un área  $A$  está colocada en una región en la que hay un campo magnético que forma un ángulo  $\theta$  con la normal al plano y tiene la misma magnitud en todos los puntos del área de la espira en todo momento. La magnitud del campo magnético varía con el tiempo de acuerdo con la expresión  $B = B_{\text{max}}.e^{-at}$ . Es decir, cuando  $t=0$  el campo es  $B_{\text{max}}$ , y para  $t>0$ , el campo disminuye exponencialmente con el tiempo. Determinar la fem inducida por la espira en función del tiempo.

**PROBLEMA N°6:** Una barra de masa  $m$  y longitud  $l$  se mueve sobre dos rieles paralelos sin ninguna fricción, en presencia de un campo magnético uniforme dirigido hacia adentro de la hoja como se ve en la figura. A la barra se le proporciona una velocidad inicial  $v_i$  hacia la derecha, y después se la deja libre. Determinar la velocidad de la barra en función del tiempo.



**PROBLEMA N°7:** Un potente electroimán genera un campo magnético uniforme con una magnitud de  $1,6T$  sobre una superficie de  $0,2m^2$ . Se coloca una bobina con  $200$  vueltas y una resistencia total de  $20\Omega$  alrededor del electroimán. La corriente disminuye entonces poco a poco en el electroimán hasta que llega a cero en  $20ms$ . Determinar la corriente inducida en la bobina.

**PROBLEMA N°8:** El rotor de un generador de corriente alterna simple consta de  $100$  espiras de alambre, cada una con un área de  $0,2m^2$ . La armadura gira con una frecuencia de  $60rev/s$  en un campo magnético constante de densidad de flujo de  $1 \cdot 10^{-3}T$ . Determinar la máxima fem generada.

**PROBLEMA N°9:** Se hace una bobina con  $100$  vueltas de alambre de cobre aislado, enrollado sobre un cilindro de hierro cuya sección transversal es  $0,001m^2$  y se conecta con una resistencia total en el circuito de  $10\Omega$ . Si la inducción magnética longitudinal en el hierro cambia de  $1Wb/m^2$  en un sentido a  $1Wb/m^2$  en sentido contrario, determinar la cantidad de carga que fluye por el circuito.

**PROBLEMA N°10:** Se dispone de un alambre de cobre de  $50cm$  de longitud y diámetro  $0,001016m$ . Se le da la forma de una espira circular y se coloca perpendicularmente a un campo magnético que está aumentando con el tiempo a razón constante de  $100Gauss/s$ . Determinar con que rapidez se genera calor por efecto Joule en la espira.

**PROBLEMA N°11:** Una espira de hilo conductor de  $4cm$  de radio gira con una velocidad angular de  $1800rpm$  alrededor de un diámetro que es perpendicular a un campo magnético uniforme de densidad de flujo  $0,5Wb/m^2$ . Determinar la fem inducida instantánea en la espira cuando su plano forma un ángulo de  $30^\circ$  con la dirección del flujo.

**PROBLEMA N°12:** El rotor de un generador de corriente alterna consta de  $500$  espiras, cada una de  $60cm^2$  de área. El rotor gira con una frecuencia de  $3600rpm$  en un campo magnético uniforme de  $2mT$ . Determinar la fem máxima generada.

**PROBLEMA N°13:** Una bobina circular de  $100$  espiras tiene un diámetro de  $2cm$  y una resistencia de  $50\Omega$ . El plano de la bobina es perpendicular a un campo magnético uniforme de valor  $1T$ . El campo sufre un inversión repentina de sentido. Determinar:

- la carga total que pasa a través de la bobina.
- la corriente media que circula por el circuito si la inversión emplea un tiempo de  $0,1s$
- la fem media en el circuito

**PROBLEMA N°14:** Una espira circular tiene  $70$  espiras, cada una de  $50mm$  de diámetro. Suponga que la bobina gira alrededor de un eje que es perpendicular a un campo magnético de  $0,8T$ . Determinar cuantas revoluciones por segundo debe dar la bobina para generar una fem máxima de  $110V$ .

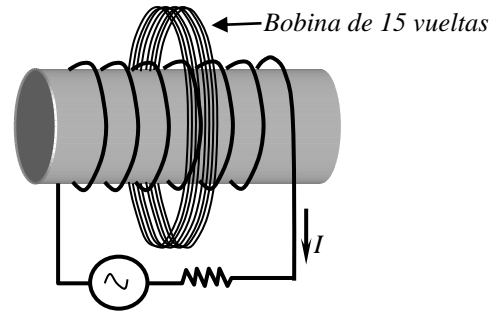
**PROBLEMA N°15:** La sección de una bobina exploradora de espiras apretadas es de  $1,5cm^2$  y tiene  $20$  espiras con una resistencia total de  $4\Omega$ . La bobina está conectada, mediante conductores de resistencia despreciable, a un galvanómetro de  $16\Omega$  de resistencia. Determinar la cantidad de carga que pasa por el galvanómetro cuando la bobina se lleva rápidamente fuera de la región en que  $B=1,8Wb/m^2$  a un punto en el cual el campo magnético es nulo. El plano de la bobina cuando se encuentra en el campo, forma un ángulo de  $60^\circ$  con la inducción magnética.

**PROBLEMA N°16:** Determinar la fuerza electromotriz máxima inducida en una bobina de  $4000$  espiras de radio medio  $12cm$ , girando a  $30 rev/s$  en el campo magnético terrestre donde la intensidad del campo es  $0,5Gauss$ .

**PROBLEMA N°17:** Una espira circular de alambre con  $50\text{cm}$  de radio gira a una velocidad de  $2\text{rev/s}$  en torno de un diámetro y el eje de rotación se orienta vertical. Encontrar una ecuación para la fem inducida en esta espira, resultante del campo magnético terrestre.

El campo tiene una componente horizontal de  $0,3\text{Gauss}$  en ese lugar.

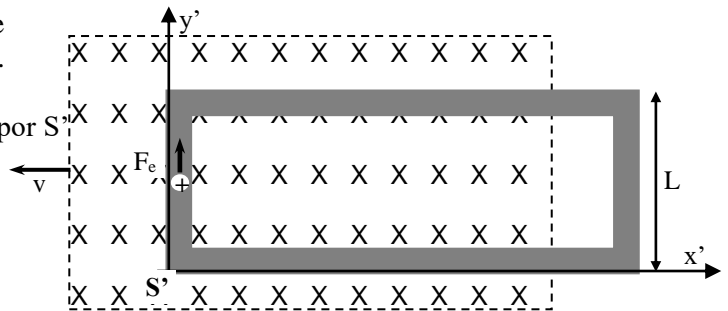
**PROBLEMA N°18:** Se utiliza un transformador para trasladar energía de un circuito eléctrico de c.a. a otro, modificando la corriente y el voltaje en el proceso. Un determinado transformador está formado por una bobina de  $15$  vueltas y radio  $10\text{cm}$  que rodea un largo solenoide de radio  $2\text{cm}$  y  $1.10^3$  vueltas/m. Si la corriente en el solenoide cambia según  $I=(5\text{A}).\text{sen}(120.t)$ , encontrar la fem inducida en la espira de  $15$  vueltas en función del tiempo.



**PROBLEMA N°19:** En la figura, supóngase que  $B=2\text{Wb/m}^2$ ,  $L=10\text{cm}$  y  $v'=1\text{m/s}$ .

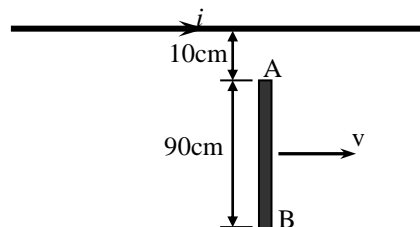
Determinar:

- el campo eléctrico inducido observado por S
- la fem inducida en la espira



**PROBLEMA N°20:** Un alambre de  $0,15\text{m}$  de largo se mueve con una velocidad constante de  $4\text{m/s}$  en una dirección de  $36^\circ$  respecto a un campo magnético cuya densidad de flujo es de  $0,4\text{T}$ . El eje del alambre es perpendicular a las líneas de flujo magnético. Determinar la fem inducida.

**PROBLEMA N°21:** En la figura,  $AB$  representa una varilla metálica que se mueve con una velocidad constante  $v$  de  $2\text{m/s}$  paralelamente a un largo conductor rectilíneo en el cual la corriente  $i$  es de  $40\text{A}$ . Determinar la fem inducida en la varilla.



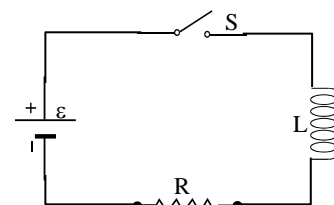
**PROBLEMA N°22:** la autoinducción de una bobina formada por  $100$  espiras apretadas es de  $5\text{mHy}$ . Determinar el flujo que atraviesa la bobina cuando la corriente que circula por ella es de  $10\text{mA}$ .

**PROBLEMA N°23:** Una bobina tiene una inductancia de  $3\text{mHy}$ , y la corriente que la atraviesa cambia de  $0,2\text{A}$  a  $1,5\text{A}$  en un tiempo de  $0,2\text{s}$ . Encontrar el valor de la fem inducida promedio en la bobina durante ese lapso.

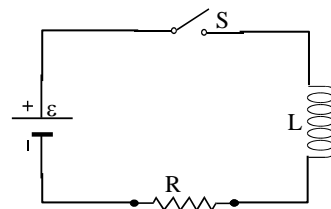
**PROBLEMA N°24:** Se induce una fem de  $24\text{mV}$  en una bobina de  $500$  vueltas en un instante en el que la corriente es de  $4\text{A}$  y cambia a una razón de  $10\text{A/s}$ . Encontrar el flujo magnético que atraviesa cada vuelta de la bobina.

**PROBLEMA N°25:** Considere el circuito de la figura, tomando  $\varepsilon=6\text{V}$ ,  $L=8\text{mH}$  y  $R=4\Omega$ . Determinar:

- la constante de tiempo inductiva del circuito
- la corriente en el circuito  $250\mu\text{s}$  después que se cierre el interruptor
- el valor de la corriente estacionaria



**PROBLEMA N°26:** Cuando se cierra el interruptor del circuito de la figura, la corriente tarda  $3ms$  en alcanzar el  $98\%$  de su valor final. Si  $R=10\Omega$ , determinar el valor de la inductancia



**PROBLEMA N°27:** Se aplica de pronto una diferencia de potencial de  $50V$  a una bobina de  $50mH$  y  $180\Omega$ . Determinar con que rapidez aumentará la corriente después de  $0,001s$ .

**PROBLEMA N°28:** Una bobina cuya autoinducción es  $2H$  y su resistencia  $10\Omega$  se conecta de pronto con una batería de  $24V$  y de resistencia interna despreciable. Transcurrido  $0,1s$  después de hacer la conexión, determinar:

- la rapidez con que se está almacenando energía en el campo magnético
- la rapidez con que está apareciendo calor por efecto Joule
- la rapidez con que proporciona energía la batería

**PROBLEMA N°29:** Se conecta una bobina cuya autoinducción es  $2H$  y su resistencia  $12\Omega$  a una batería de  $24V$  y de resistencia interna despreciable. Determinar:

- la corriente final
- la energía almacenada en la bobina cuando se alcanza el valor final de corriente