

## Guía n° 7: Campo Magnético – Ley de Faraday

### Problema 1

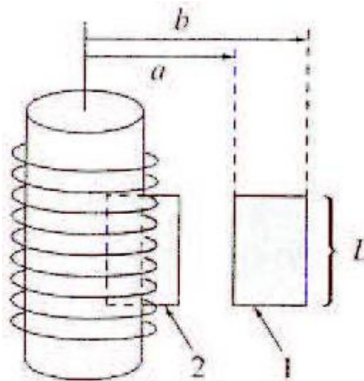
Un solenoide de sección cuadrada tiene  $N$  vueltas por unidad de longitud y conduce una corriente de intensidad  $I$ . La dimensión de la sección transversal es  $a$ . Si el solenoide es muy largo, halle la inducción magnética axial en su centro.

### Problema 2

Calcule el campo magnético producido por una espira circular de radio  $a$  con corriente  $i$  a lo largo del eje de simetría. Verifique que se cumple la Ley de Ampere realizando la integral de línea del campo magnético a lo largo del mencionado eje entre  $-\infty$  y  $+\infty$ . Indique por qué se puede despreciar la contribución de la parte del “regreso” del camino necesario para tener una trayectoria de integración cerrada.

### Problema 3

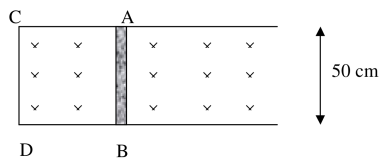
Use la Ley de Ampere para calcular el campo magnético en un solenoide infinito. Suponga que el número de vueltas por unidad de longitud es  $n$ , sobre un cilindro de radio  $R$  y la corriente es  $I$ . Asuma que la dirección de  $\mathbf{B}$  es a lo largo del eje de simetría y que para  $b \rightarrow \infty$ ,  $\mathbf{B} \rightarrow 0$ .



- Aplique la Ley de Ampere al circuito 1 y verifique que  $\mathbf{B}$  en el exterior del solenoide es cero.
- Aplique la Ley de Ampere al circuito 2 y muestre que el resultado final es  $B = \nu_0 n I$  en el interior del solenoide.

## Problema 4

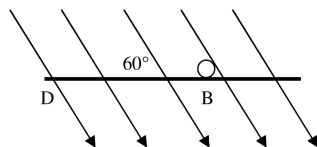
La barra conductora  $AB$  hace contacto con las guías metálicas  $CA$  y  $DB$ . El aparato se encuentra en un campo magnético uniforme de densidad de flujo de  $0.5 \text{ wb/m}^2$ , perpendicular al plano de la figura.



- Calcúlese la magnitud y sentido de la  $fem$  inducida en la barra cuando se mueve hacia la derecha con una velocidad de  $4 \text{ m/s}$ .
- Si la resistencia del circuito  $ABCD$  es  $0.2 \Omega$ , hállese la fuerza necesaria para mantener la barra en movimiento.
- Compárese la cantidad de trabajo mecánico por unidad de tiempo que realiza la fuerza ( $Fv$ ) con la cantidad de calor desarrollada por segundo en el circuito ( $i^2R$ )

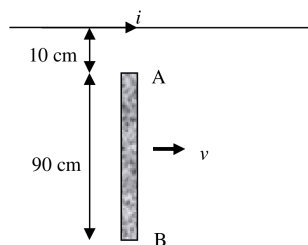
## Problema 5

Considere la misma barra que en el problema 16, pero ahora el campo magnético forma un ángulo de  $60^\circ$  con el plano del cuadro  $ABCD$ . Calcúlese la  $fem$  inducida.



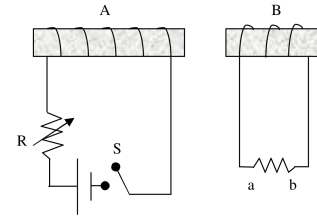
## Problema 6

En la figura,  $AB$  representa una varilla metálica que se mueve con una velocidad constante de  $2 \text{ m/s}$  paralelamente a un largo conductor rectilíneo en el cual la corriente es de  $40 \text{ A}$ . Calcúlese la  $fem$  inducida en la varilla. ¿Qué extremo de la varilla se encuentra a mayor potencial?



## Problema 7

Dos circuitos acoplados,  $A$  y  $B$ , se sitúan como se muestra en la figura. Utilice la Ley de Lenz para determinar el sentido de la corriente inducida en el resistor  $ab$  cuando:



- La bobina  $B$  se aproxima a la bobina  $A$ .
- La resistencia de  $R$  disminuye.
- Se abre el interruptor  $S$ .

## Problema 8

Una espira circular de resistencia  $5 \Omega$ , tiene un radio dado por la ecuación  $a = 10 + 2\sin(0.1 t)$  donde  $a$  está en  $cm$ . Si la espira está puesta perpendicular a un campo magnético de  $0.001 T$  constante,

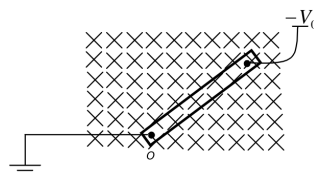
- Calcular la  $fem$  inducida en la espira.
- Calcular la corriente sobre la espira e indicar el sentido como función del tiempo.
- Graficar la  $fem$  y la corriente inducida en función del tiempo.

## Problema 9

Una pequeña espira de radio  $a$  es coaxial con otra gran espira de radio  $b$ , y está separada de ella por una distancia  $l$ . Suponiendo que  $b \gg a$ , calcúlese la inducción mutua entre las espiras.

## Problema 10

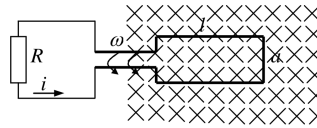
Sea  $\mathbf{B}$  un campo uniforme perpendicular a la hoja. La varilla es conductora y se halla en el plano de la hoja (puede girar libremente en  $O$ ). EL extremo  $O$  está a potencial cero, y el otro está conectado a un potencial  $-V_0$ .



- Que movimiento tendrá la varilla (si lo tiene).
- Calcule la velocidad angular de la misma.

## Problema 11

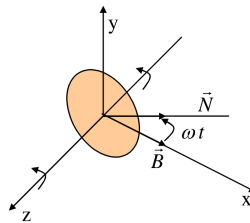
El campo magnético  $\mathbf{B}$  es perpendicular a la hoja y uniforme.



- En que dirección debe girar el rectángulo para obtener en el circuito la dirección mostrada de  $i$  (durante los primeros  $\pi/2$  grados).
- Calcular la corriente  $i$ .

## Problema 12

Una bobina circular de radio  $a$ , resistencia  $R$  y autoinductancia  $L$  rota con una velocidad angular constante alrededor de un diámetro perpendicular a un campo magnético uniforme.



- Encontrar la *fem* inducida en ella y la corriente que circulara.
- Hallar los valores medios de las componentes  $x$  e  $y$  del campo magnético inducido por la bobina en  $O$ .
- Hallar el ángulo que una aguja magnética colocada en  $O$  forma con el eje  $x$ .