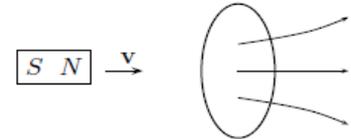


Práctica 6: Inducción y ley de Faraday.

Problemas:

1. Un imán pasa a través de una espira circular como indica la figura

a) Describa cualitativamente el cambio en el flujo magnético a través de la espira cuando el imán se acerca a la espira desde la izquierda y se aleja de ella por la derecha.



b) Indique la dirección de la corriente en cada etapa.

c) Repita los puntos a) y b) si ahora es el polo sur el que apunta en la dirección de la espira.

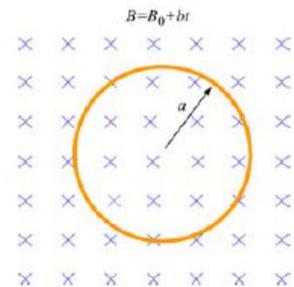
2. Una espira circular de radio  $a$  está ubicada en una región con campo magnético uniforme  $\mathbf{B}$  con dirección perpendicular al plano de la espira como muestra la figura. Si la magnitud del campo varía en el tiempo como  $|\mathbf{B}| = B_0 + b t$  donde  $B_0$  y  $b$  son constantes positivas

a) Calcular el flujo magnético a través del lazo en  $t = 0$ .

b) Calcular la FEM inducida en el lazo.

c) ¿Cuál es la corriente inducida y su dirección si la resistencia del circuito es  $R$ ?

d) Encontrar la potencia disipada en el circuito.



3. Una varilla metálica de longitud  $L$  se mueve con velocidad  $\mathbf{v}$  en dirección perpendicular a su eje y a un campo de inducción magnética  $\mathbf{B}$  constante.

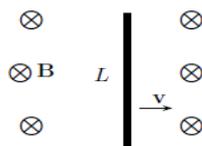


Fig. a

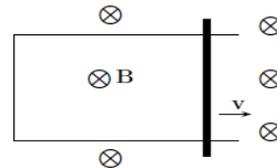


Fig. b

a) Escribir la expresión de la fuerza sobre las cargas de la varilla.

b) Como la varilla es conductora, en la situación descrita por la figura de la izquierda, la fuerza de punto anterior producirá un inmediato acomodamiento de cargas hasta que la fuerza resultante sea cero. Hallar magnitud y dirección del campo eléctrico generado por la separación de las cargas en la situación de equilibrio.

c) Mostrar que la diferencia de potencial entre los extremos de la varilla es igual al producto  $\Delta V = L|\mathbf{v}||\mathbf{B}|$

d) Si la varilla se mueve sobre un marco estacionario como se muestra en la figura de la derecha, indicar en qué sentido circulará la corriente, y cuál será su magnitud si la resistencia de la varilla es  $R$ ?

e) En este último caso, hallar la fuerza que se debe aplicar sobre la varilla para que se mueva con velocidad constante. Calcular la FEM inducida mediante la ley de Faraday.

4. Una bobina circular de  $N$  espiras y área  $A$  gira con velocidad angular constante alrededor de uno de sus diámetros, que es perpendicular a un campo magnético constante  $\mathbf{B}$ . Considerando que a  $t = 0$  la normal al plano de las espiras es colineal con  $\mathbf{B}$ , mostrar que la FEM inducida en la bobina como función del tiempo es  $\varepsilon = NA |\mathbf{B}| \omega \sin(\omega t)$

Graficar e interpretar el resultado en términos de la orientación relativa entre la espira y el campo magnético.

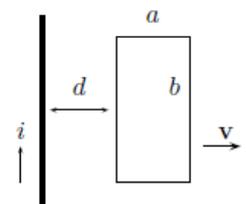
5. Una espira rectangular de lados  $a$  y  $b$  y resistencia  $R$  se aleja con velocidad  $\mathbf{v}$  de un cable recto infinito por el que circula una corriente  $I$ .

a) Determine el flujo magnético a través de la espira cuando la espira está a una distancia  $d$  del cable.

b) Determine la FEM inducida sobre la espira cuando la espira se encuentra a una distancia  $d$  del cable si la magnitud de corriente que circula por el cable recto es constante en el tiempo.

c) Determine la magnitud de la corriente inducida y el sentido de circulación de la misma.

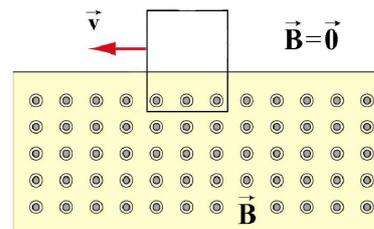
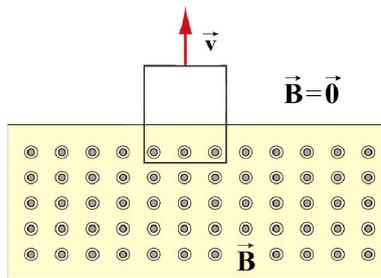
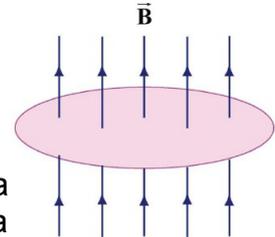
d) Si ahora la espira no se mueve, pero la magnitud de la corriente que circula por el cable recto varía con el tiempo como:  $I = a + b t$ , donde  $a$  y  $b$  son constantes positivas ¿cuál sería la FEM inducida, y cuál el sentido de circulación de la corriente?



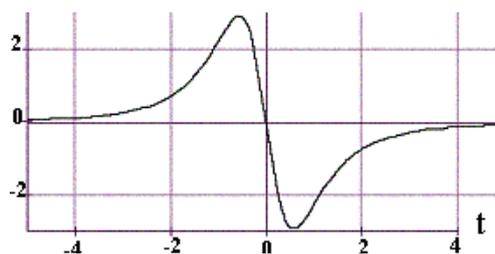
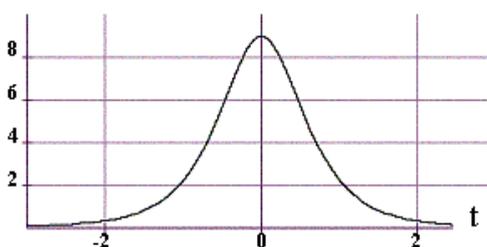
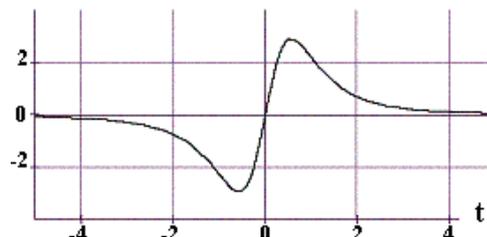
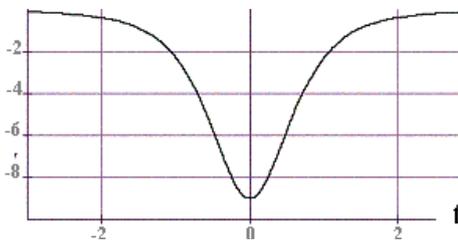
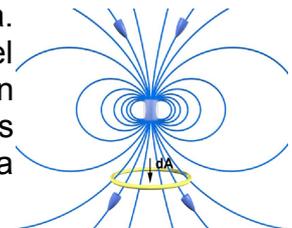
6. Calcular la autoinductancia de un solenoide de longitud  $L$  y radio  $R$  con  $N$  vueltas (suponer  $R \ll L$ ).

Preguntas conceptuales:

- Si el campo magnético que atraviesa la espira apunta hacia arriba y su magnitud crece con el tiempo, el sentido de la corriente inducida sobre la espira es
  - horario (visto desde arriba),
  - antihorario.
- Si el campo magnético que atraviesa la espira apunta hacia arriba y su magnitud decrece con el tiempo, el sentido de la corriente inducida sobre la espira es
  - horario (visto desde arriba),
  - antihorario.
- Si una espira rectangular se mueve como indican las figuras y el campo magnético que atraviesa parte de ella es constante, indique si hay o no corriente en la espira y, si la hubiera, cuál es el sentido de circulación en cada caso



- Se tiene una espira enfrentada a un imán como indica la figura. La espira se mueve desde arriba del imán hasta abajo del mismo. Si definimos como positiva a la corriente que fluye en sentido horario (visto desde arriba) ¿cuál de los siguientes gráficos corresponde a la variación de la corriente inducida en la espira como función de la posición de la espira?



5. Con referencia al ejercicio 3, figura a, de la sección de Problemas
  - a) ¿Es cero el campo eléctrico dentro de la varilla? Explique.
  - b) Para mantener la varilla moviéndose con velocidad constante ¿Se necesita una fuerza externa? Explique.
6. Con referencia al ejercicio 5 de la sección de Problemas ¿cuál sería la FEM inducida sobre la espira si se moviera en dirección paralela al cable recto? Explique.