

FISICA II

Coloquio N° 6:

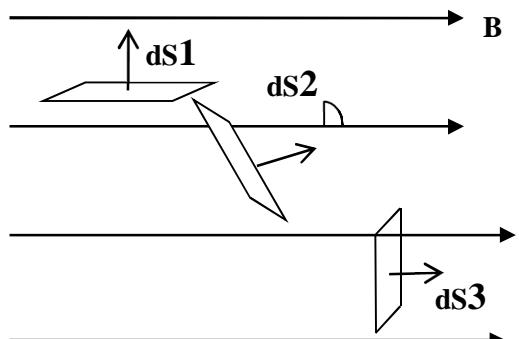
Magnetismo. Fenómenos dependientes del tiempo

Problemas a resolver en el coloquio:

Problema 1.

La figura muestra una región con un campo magnético uniforme \mathbf{B} de módulo 1.2 T. Se muestran también 3 espiras cuadradas de 0.1 m de lado, ubicadas en distintas posiciones: la espira 1 tiene su normal perpendicular a \mathbf{B} , la normal de la espira 2 forma un ángulo de 30° con \mathbf{B} , y la normal de la espira 3 es paralela a \mathbf{B} .

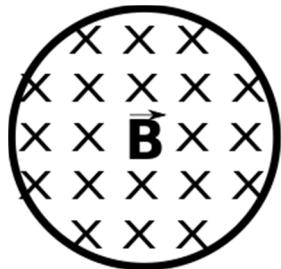
- Calcule el flujo de \mathbf{B} a través de cada una de las espiras.
- Si el campo \mathbf{B} está creado por un solenoide de 50000 vueltas y 0.6 m de longitud, calcule la corriente que debe circular por ese solenoide.



Problema 2.

La circunferencia del dibujo es una espira metálica. \mathbf{B} es un campo magnético uniforme creado por un agente externo. Si la sección de la espira es de $3 \cdot 10^{-2} \text{ m}^2$,

- calcule el Flujo de campo magnético (Φ_B) si $|\mathbf{B}|$ permanece constante e igual a $1 \cdot 10^{-2} \text{ T}$;
- indique si aparece fem inducida y dibuje la corriente inducida en la espira cuando:
 - $|\mathbf{B}|$ crece,
 - $|\mathbf{B}|$ decrece,
 - $|\mathbf{B}|$ se mantiene constante.
- Repita el inciso b) para el caso en que el campo magnético tenga sentido opuesto.



Problema 3.

Un solenoide cilíndrico tiene 20000 vueltas, una longitud de 1.5 m y un radio de 0.02 m. Conduce una corriente de 0.5 A. Calcular:

- el módulo del campo magnético en el interior del solenoide;
- el flujo del campo magnético a través de 1 vuelta del solenoide;
- el flujo total a través del solenoide (flujo propio).
- Si se forma una bobina enrollando 100 vueltas de alambre en forma apretada en el exterior del solenoide (lejos de sus extremos), calcule el flujo del campo del solenoide a través de esa bobina.
- Si se introduce una bobina cuadrada de 1 cm de lado y 8 vueltas en el interior del solenoide, ubicada de modo que su normal forma un ángulo de 30° con el eje del solenoide, calcule el flujo a través de la misma. (Suponga que está ubicada lejos de los extremos) Haga los dibujos necesarios para explicar su razonamiento.

Problema 4.

Calcule la expresión en función del tiempo de la fem inducida en cada una de las espiras del Problema 1, si el campo magnético varía en el tiempo de la forma $B(t) = 1.2 \text{ T} \sin(\omega t)$, con $\omega = 10 \text{ rad/s}$. Determine el valor de la fem máxima en cada caso.

Problemas adicionales

Problema 1.

5) La corriente del solenoide del Problema 3 comienza a variar como $i(t) = 0.5A e^{-t/\tau}$, con $\tau = 8s$. Calcule las expresiones en función del tiempo de:

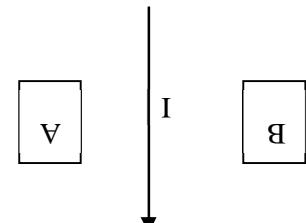
- la fem autoinducida en el solenoide;
- la fem inducida en las bobinas de las partes d) y e) (esta es la llamada fem de inducción mutua).

Problema 2.

Cerca de un alambre recorrido por una corriente I se colocan 2 espiras A y B como se ilustra en la figura.

Suponiendo que la I en el alambre aumente en el tiempo, explique si la corriente inducida tendrá sentido horario o anti horario

- En la espira A
- En la espira B



Problema 3.

Una bobina cuadrada de 100 vueltas, de lado $l = 2 \times 10^{-2} m$, gira a $\omega=20$ rad/s alrededor de un eje perpendicular a un campo magnético exterior uniforme de 400 mT

- determine la expresión de la diferencia de potencial (fem inducida) en los bornes de la bobina en función del tiempo. Grafique.
- Grafique el valor máximo de la fem inducida en función de ω .
- Si la bobina está construida con un conductor cuya resistencia por u. de longitud es de $3 \Omega/m$, calcular el valor máximo de la corriente inducida.

