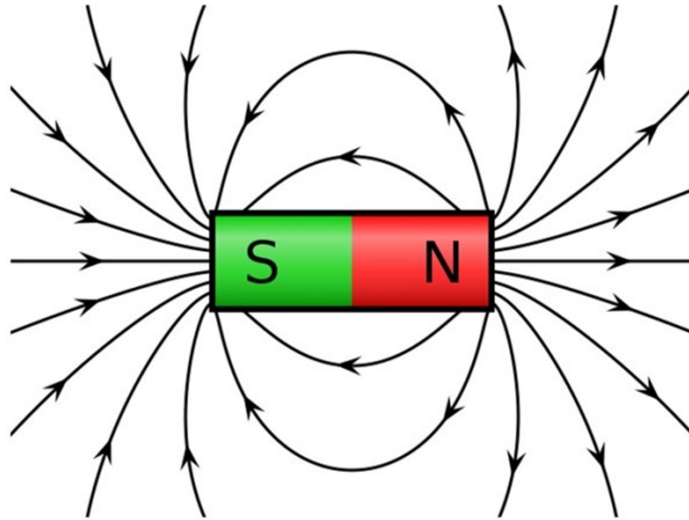


El Flujo Magnético

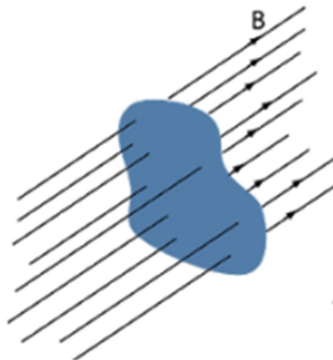
Para comprender los conceptos fundamentales de la inducción electromagnética es necesario presentar una nueva magnitud física: el flujo magnético.

En el tema anterior (El Campo Magnético) vimos que una forma de visualizar o representar el campo magnético era mediante las líneas de campo magnético.



Las líneas de campo magnético son líneas cerradas que salen del polo norte y se dirigen hacia el polo sur.

Pues bien, si acercamos una espira (un alambre conductor cerrado) a un imán o, en general, si colocamos una espira en el interior de un campo magnético, el flujo magnético es una medida del número de líneas de campo magnético que atraviesan dicha espira.



Se define el flujo magnético, a través de una superficie, como el número de líneas de campo magnético que atraviesan dicha superficie.

La expresión matemática del flujo magnético es:

$$\Phi = \vec{B} \cdot \vec{S}$$

Es decir, es un producto escalar y, por tanto:

$$\Phi = B \cdot S \cdot \cos \alpha$$

Si, en lugar de una espira, se coloca una bobina (un conjunto de espiras) la expresión queda:

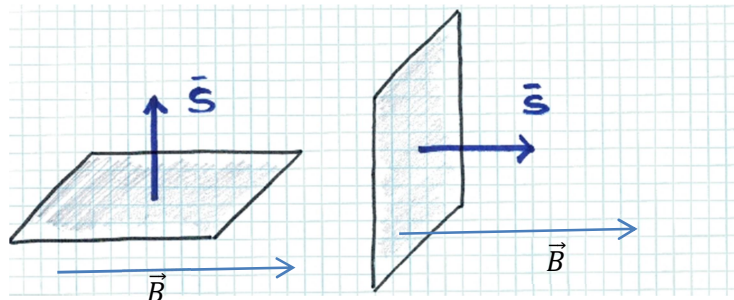
$$\Phi = N \cdot B \cdot S \cdot \cos \alpha$$

“N” es el número de espiras que forman la bobina.

“B” es la intensidad del campo magnético, expresada en teslas (T).

“S” es la superficie delimitada por la espira, expresada en metros cuadrados (m²).

“α” es al ángulo que forman el vector intensidad del campo magnético y un vector perpendicular a la superficie delimitada por la espira.



El primer dibujo representa una espira alineada con el campo magnético, lo que implica que los vectores B y S forman un ángulo de 90°. En el segundo dibujo se representa una espira colocada perpendicularmente a un campo magnético, lo que implica que los vectores B y S forman un ángulo de 0°.

En los problemas, es fundamental dibujar de forma adecuada la orientación de la espira y el vector S, para poder decidir correctamente el ángulo que forman los vectores B y S.

En el Sistema Internacional de Unidades, la unidad de flujo magnético es el weber (Wb).

PROBLEMAS RESUELTOS DE FLUJO MAGNÉTICO

① Una espira circular, de 10 cm de radio, está situada perpendicularmente a un campo magnético de 0,01 T.

- a) Realiza un dibujo de la situación y determina el valor del flujo magnético que la atraviesa. **$\Phi = 3,14 \cdot 10^{-4} \text{ Wb}$**
- b) Si la espira gira 90° hasta situarse de forma paralela al campo magnético, realiza un dibujo de la situación y calcula el nuevo valor del flujo magnético que la atraviesa. **$\Phi = 0$**

② Una bobina está formada por 100 espiras, de 5 cm de diámetro. Determina el flujo magnético que atraviesa la bobina, al introducirla en un campo magnético de 0,01 T, en los siguientes casos:

- a) El eje de la bobina está alineado con el campo magnético. **$\Phi = 1,96 \cdot 10^{-3} \text{ Wb}$**
- b) El eje de la bobina forma un ángulo de 30° con el campo magnético. **$\Phi = 1,7 \cdot 10^{-3} \text{ Wb}$**
- c) El eje de la bobina es perpendicular al campo magnético. **$\Phi = 0$**

PROBLEMA I

Apartado a)

La situación de la espira es la que aparece en I.a del dibujo inferior. Es importante darse cuenta de que cuando una espira está situada perpendicularmente a un campo magnético, los vectores B y S están alineados, es decir, forman un ángulo de 0° .

Calculamos, en primer lugar, la superficie de la espira:

$$S = \pi \cdot r^2 = 3,14 \cdot (0,1)^2 = 3,14 \cdot 10^{-2} \text{ m}^2$$

El valor del flujo, en esta situación, será:

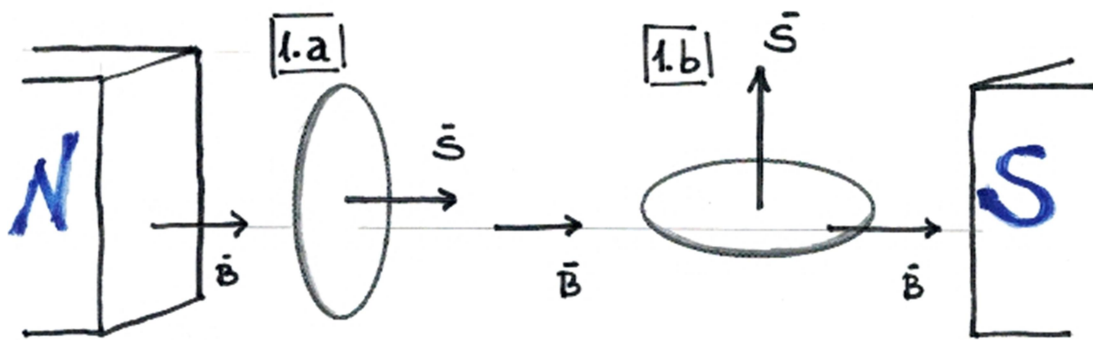
$$\Phi = N \cdot B \cdot S \cdot \cos(\alpha) = 1 \cdot 0,01 \cdot 3,14 \cdot 10^{-2} \cdot \cos(0^\circ) = \mathbf{3,14 \cdot 10^{-4} \text{ Wb}}$$

Apartado b)

Si la espira gira 90° , quedará alineada con el campo magnético, tal y como se muestra en I.b del dibujo inferior. En este caso, los vectores B y S forman un ángulo de 90° .

El valor del flujo, en esta situación, será:

$$\Phi = N \cdot B \cdot S \cdot \cos(\alpha) = 1 \cdot 0,01 \cdot 3,14 \cdot 10^{-2} \cdot \cos(90^\circ) = \mathbf{0}$$



PROBLEMA 2

Apartado a)

Calculamos, en primer lugar, la superficie de la espira:

$$S = \pi \cdot r^2 = 3,14 \cdot (0,025)^2 = 1,96 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2$$

El valor del flujo, en esta situación, será:

$$\Phi = N \cdot B \cdot S \cdot \cos(\alpha) = 100 \cdot 0,01 \cdot 1,96 \cdot 10^{-3} \cdot \cos(0^\circ) = \mathbf{1,96 \cdot 10^{-3} \text{ Wb}}$$

Apartado b)

El valor del flujo, en esta situación, será:

$$\Phi = N \cdot B \cdot S \cdot \cos(\alpha) = 100 \cdot 0,01 \cdot 1,96 \cdot 10^{-3} \cdot \cos(30^\circ) = \mathbf{1,7 \cdot 10^{-3} \text{ Wb}}$$

Apartado c)

El valor del flujo, en esta situación, será:

$$\Phi = N \cdot B \cdot S \cdot \cos(\alpha) = 100 \cdot 0,01 \cdot 1,96 \cdot 10^{-3} \cdot \cos(90^\circ) = \mathbf{0}$$

