

Magnetismo y campo magnético

Capítulo 29

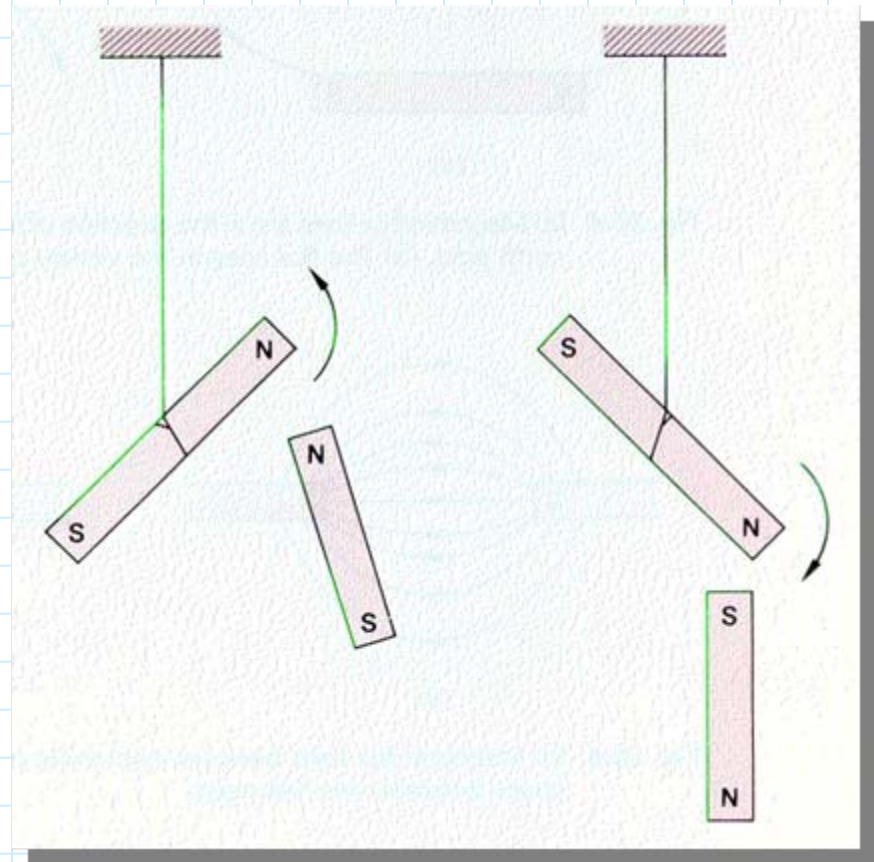
Física Sexta edición

Paul E. Tippens

- **Magnetismo**
- **Campos magnéticos**
- **La teoría moderna del magnetismo**
- **Densidad de flujo y permeabilidad**
- **Campo magnético y corriente eléctrica**
- **Fuerza sobre una carga en movimiento**
- **Fuerza sobre un conductor por el que circula una corriente**
- **Campo magnético de un conductor largo y recto**
- **Otros campos magnéticos**
- **Histéresis**

Magnetismo

Los polos magnéticos iguales se **repelen** y los polos magnéticos diferentes se **atraen**.

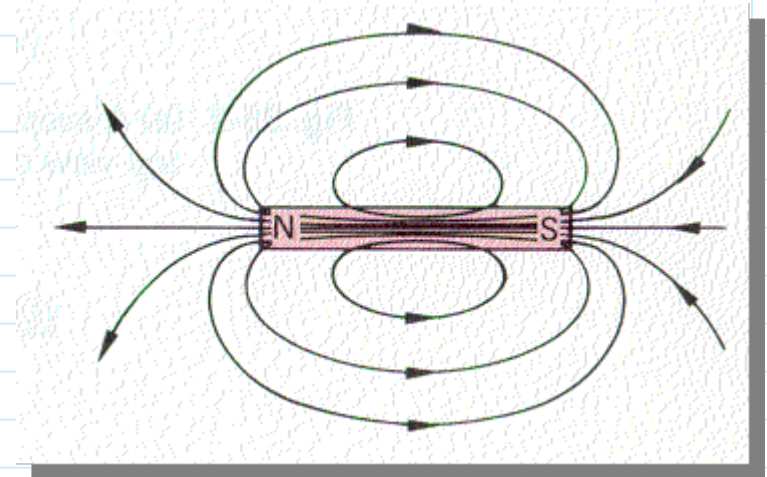


Campos magnéticos

Todo imán está rodeado por un espacio en el que están presentes sus **efectos magnéticos**. A esta zona se le llama **campo magnético**.

Las **líneas de flujo** son útiles para visualizar los **campos magnéticos**.

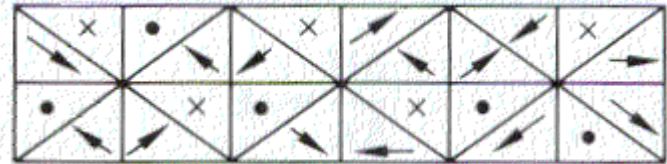
Las líneas del flujo magnético **abandonan** el polo norte y **entran** al polo sur.



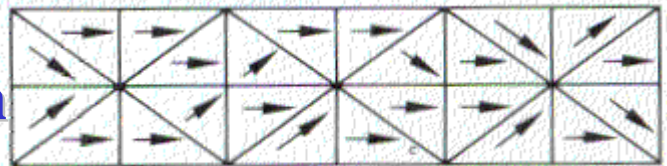
La teoría moderna del magnetismo

Los átomos en un material magnético están **agrupados** en **microscópicas regiones** magnéticas llamadas **dominios**.

Los dominios magnéticos están orientados en **forma aleatoria** en un material **no magnético**.



Los dominios magnéticos están alineados en un **patrón** en un material **magnetizado**.



Densidad de flujo y permeabilidad

La **densidad de flujo magnético** es el **número de líneas de flujo** que pasan a través de una unidad de área perpendicular a esa región.

$$B = \frac{\phi}{A_{\perp}}$$

donde:

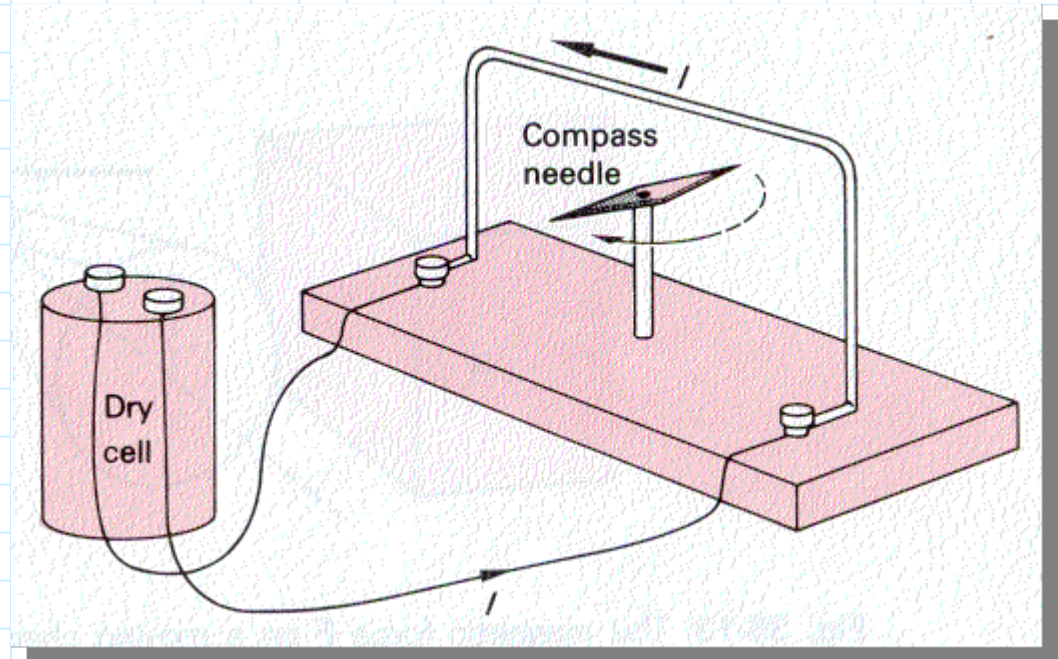
B = densidad de flujo

ϕ = flujo

A_{\perp} = área perpendicular

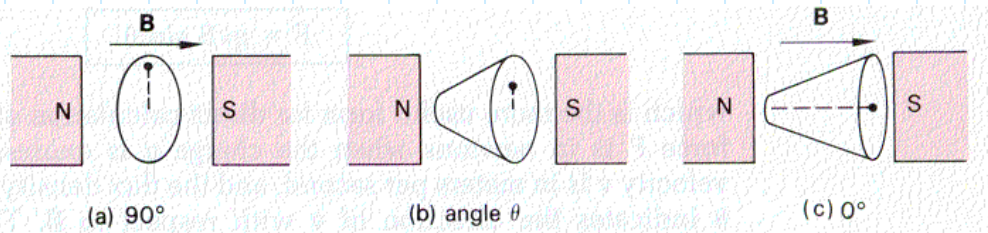
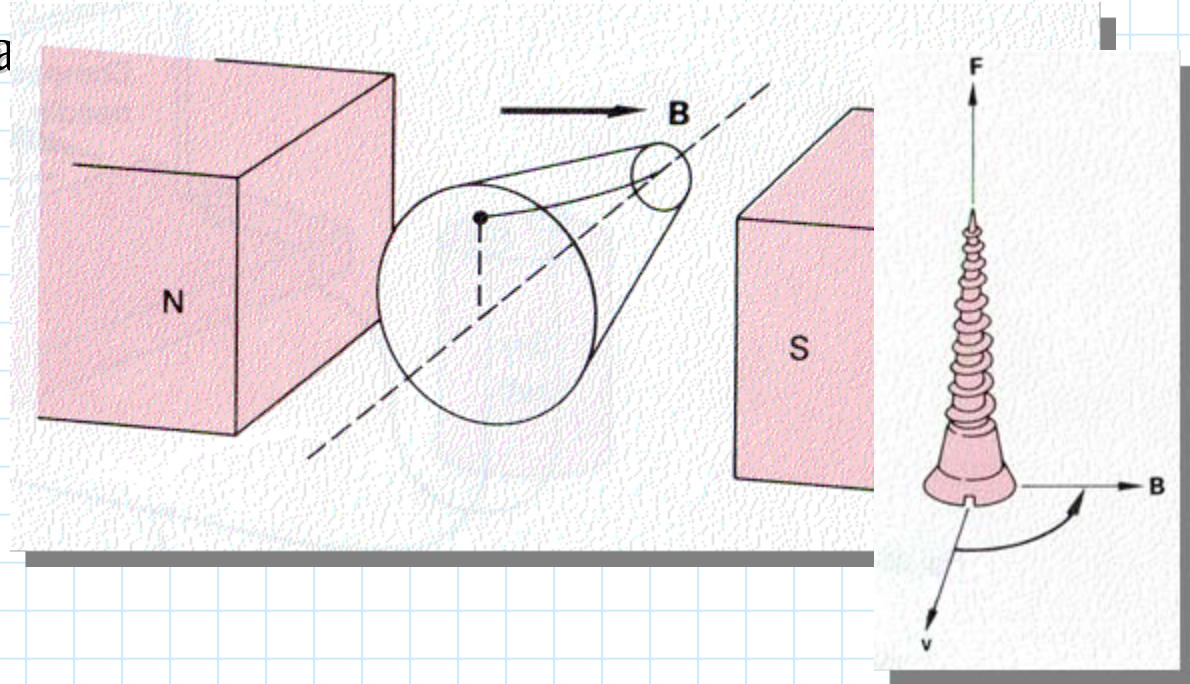
Campo magnético y corriente eléctrica

La **corriente** que pasa a través de un alambre crea una **fuerza giratoria** en la aguja de la brújula hasta que ésta apunta en una dirección perpendicular al alambre.



Fuerza sobre una carga en movimiento

La **dirección** de la fuerza magnética F sobre una carga positiva en movimiento es la misma que la dirección de avance de un tornillo de rosca derecha si gira de v a B .



La magnitud de una **fuerza magnética** varía con el **ángulo** que forma una carga en movimiento con respecto a la dirección del campo magnético.

Fuerza sobre una carga en movimiento

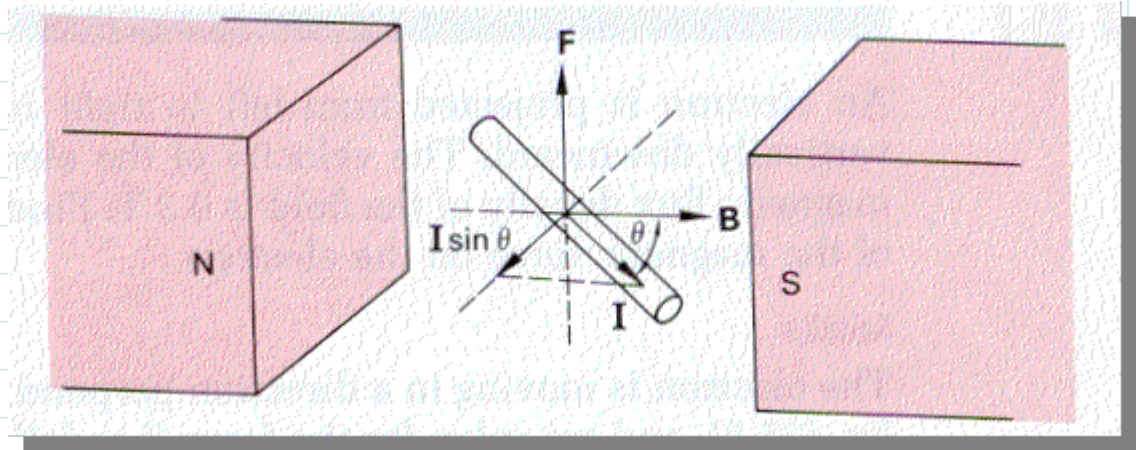
Un campo magnético que tiene una **densidad de flujo** de un tesla (un weber por metro cuadrado) ejercerá una **fuerza** de un newton en una **carga** de un coulomb que se mueve **perpendicularmente** al campo a una **velocidad** de un metro por segundo.

$$F = qvB \sin \theta$$

$$N = C \frac{m}{s} \frac{W}{m^2} \sin \theta$$

Fuerza sobre un conductor por el que circula una corriente

La **fuerza** sobre un conductor por el que fluye corriente depende del **ángulo** que forma la corriente con respecto a la densidad de flujo.



$$F = BIl \sin \theta$$

Campo magnético de un conductor largo y recto

donde:

B = densidad de flujo

μ = permeabilidad del medio que rodea al alambre

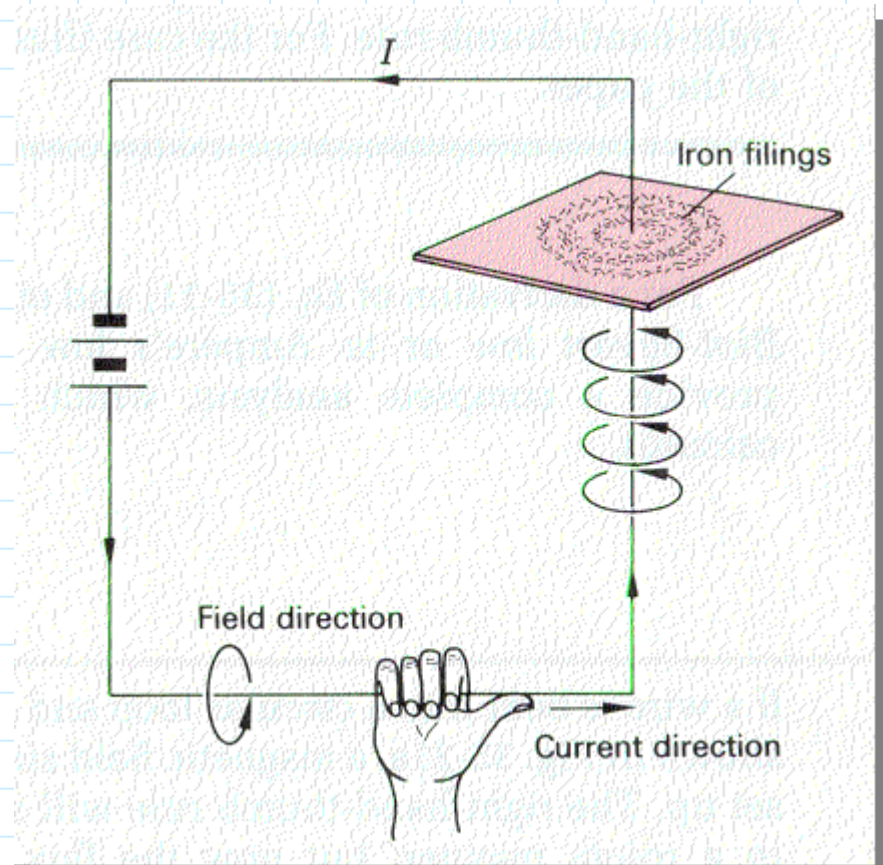
I = flujo de corriente a través del alambre

d = distancia perpendicular desde el alambre

$$B = \frac{\mu I}{2\pi d}$$

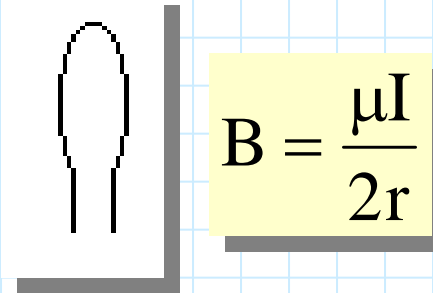
La Regla de la Mano Derecha

Si el alambre se toma con la mano derecha de modo que el pulgar apunte en la dirección de la corriente convencional, los demás dedos que sujetan al conductor indicarán la dirección del campo magnético.



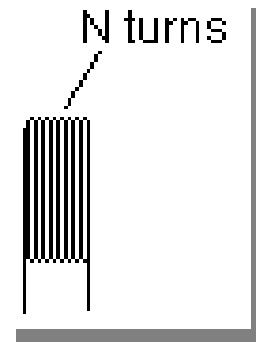
Otros campos magnéticos

Espira



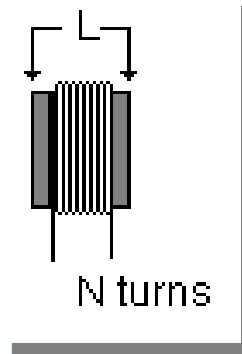
$$B = \frac{\mu I}{2r}$$

Bobina



$$B = \frac{\mu NI}{2r}$$

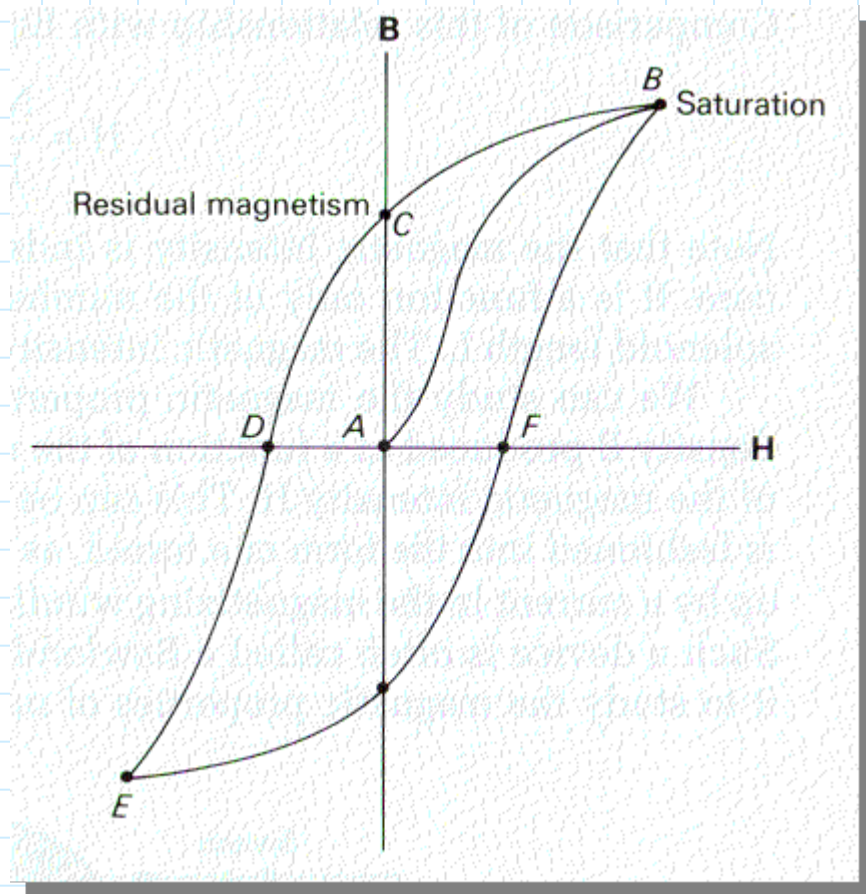
Solenoide



$$B = \frac{\mu NI}{L}$$

Histéresis

Histéresis es el retraso de la magnetización con respecto a la intensidad magnética.



Conceptos clave

- magnetismo
- imán
- dominios
- retentividad
- permeabilidad
- weber
- tesla
- diamagnético
- paramagnético
- ferromagnético
- Polos magnéticos
- Ley de la fuerza magnética
- Ley de Coulomb para fuerzas magnéticas
- campos magnéticos
- Líneas de flujo magnético
- Inducción magnética
- Saturación magnética
- densidad de flujo
- Permeabilidad relativa
- solenoide
- histéresis

Resumen de ecuaciones

$$B = \frac{\phi}{A_{\perp}}$$

$$F = qvB\sin\theta$$

$$F = BIl\sin\theta$$

$$\mu_r = \frac{\mu}{\mu_0}$$

Para el vacío

$$\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{ T}\cdot\text{m/A}$$

$$B = \mu_0\mu_r H$$

$$B = \frac{\mu I}{2\pi d}$$

$$B = \frac{\mu I}{2r}$$

$$B = \frac{\mu NI}{2r}$$

$$B = \frac{\mu NI}{L}$$