

PHYSICS



Chapter 20

4th

SECONDARY

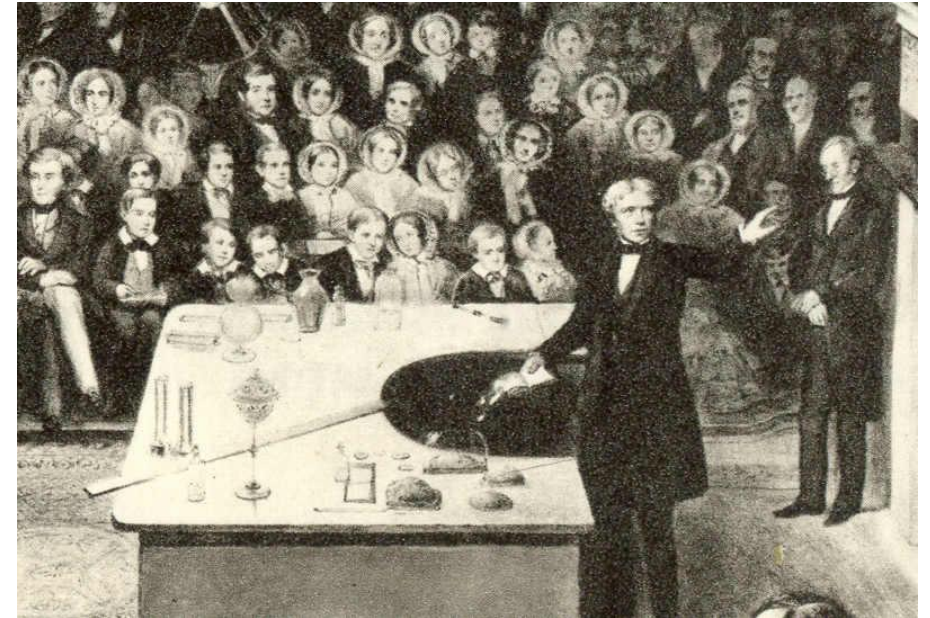
ELECTROMAGNETISMO



Hans Christian Oersted

Hasta 1819 se creyó que magnetismo y electricidad eran dos fenómenos completamente diferentes. Fue durante el invierno de principios de ese año cuando un profesor de física de la Universidad de Copenhague llamado **Hans Christian Oersted** observó que al aproximar una brújula a un hilo que conducía electricidad la aguja cambiaba de dirección y dejaba de apuntar al norte.

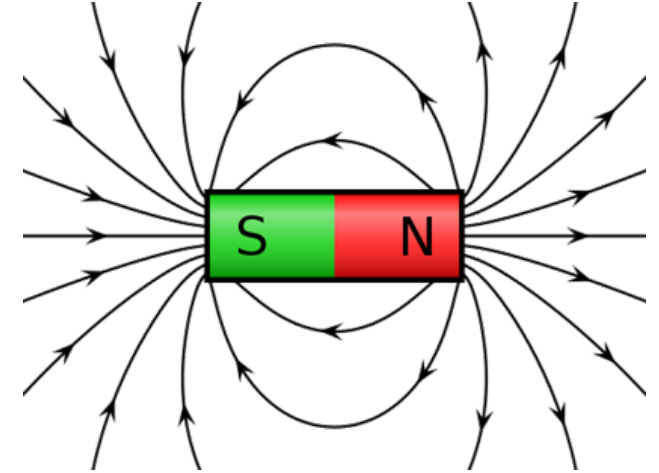
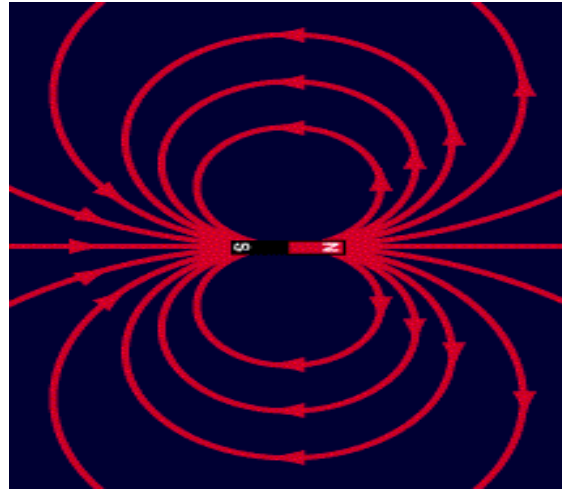
En un artículo publicado el 21 de julio de 1819 Oersted informó a la comunidad científica de su descubrimiento, uno de los más importantes en la historia de la electricidad. Al año siguiente el francés André-Marie Ampère explicaba el magnetismo como electricidad en movimiento. **En 1831 Michael Faraday descubría el efecto contrario: la inducción electromagnética.** Observó que si movía un imán por el interior de una bobina -un hilo de cobre arrollado a un cilindro- se producía electricidad. Luego si queremos producir electricidad sólo tenemos que meter y sacar un imán por el interior de una bobina, que es lo que hacen las centrales eléctricas actuales, solo que bastante más a lo grande de lo que lo hizo Faraday.





Campo magnético

Es la región del espacio donde un imán ejerce su influencia magnética.



Líneas de inducción del campo magnético

Características de las líneas de inducción magnética

- a. Son líneas continuas cerradas.
- b. Salen del polo norte magnético.
- c. Ingresan al polo sur magnético





Experimento de Oersted

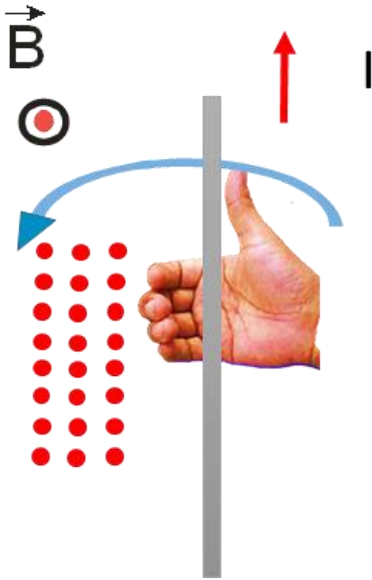
Oersted logra demostrar la relación entre la corriente eléctrica y el magnetismo

Todo conductor por el que circula corriente eléctrica tiene asociado a su alrededor un campo magnético circular y concéntrico al conductor.

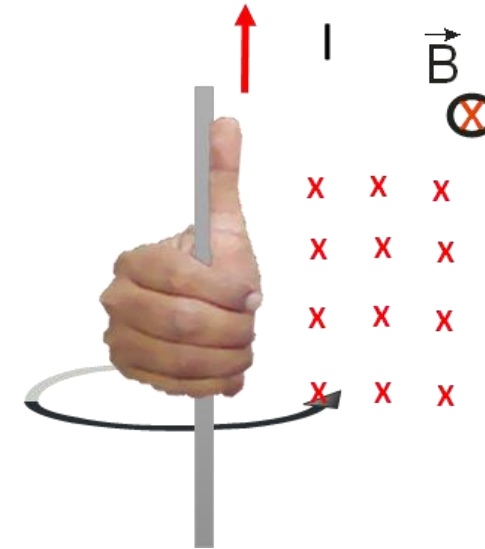
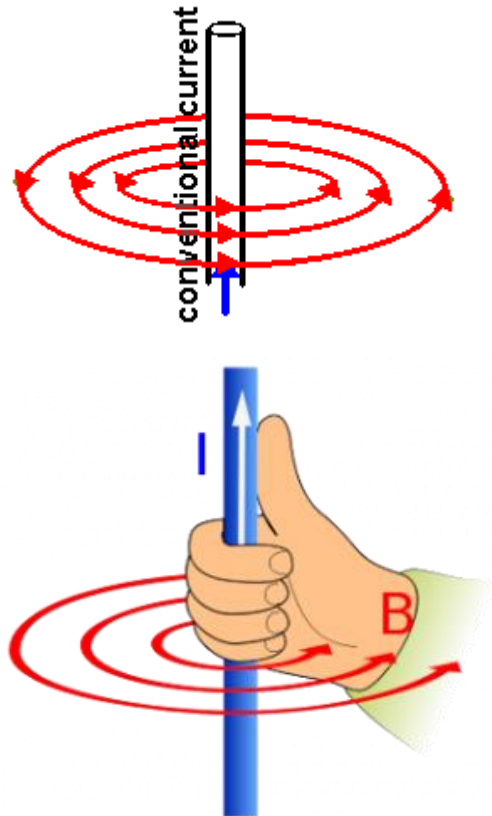


Regla de la mano derecha

Nos ayuda a determinar el sentido del de las líneas de inducción de magnética.



Las líneas de campo magnético Salen de la hoja

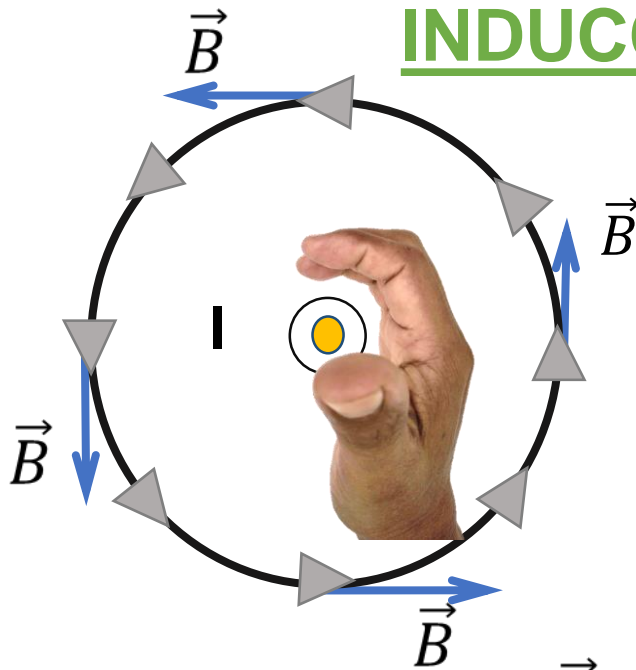


Las líneas de campo magnético entran a la hoja

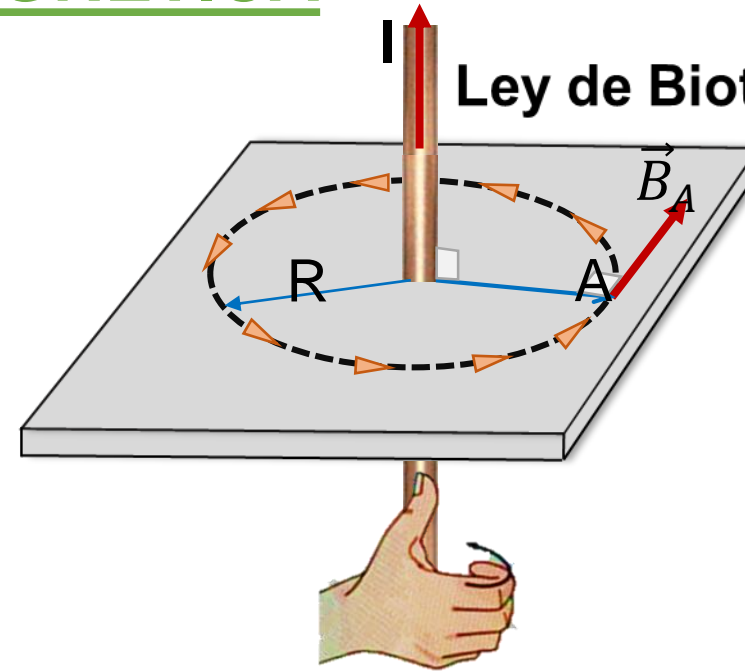
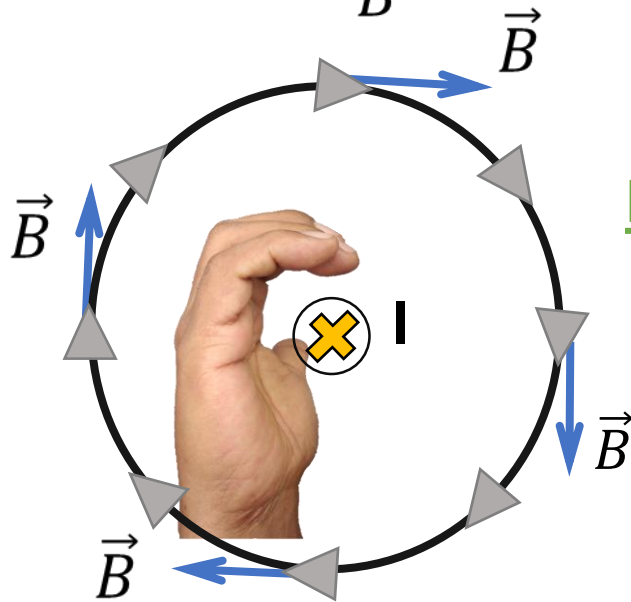
INDUCCIÓN MAGNÉTICA



la corriente eléctrica sale de la hoja



la corriente eléctrica entra de la hoja



Ley de Biot-Savart-Laplace

CALCULO DEL MÓDULO DE LA INDUCCION MAGNETICA

Donde:

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

I = Intensidad de corriente eléctrica(A)

R = Radio (m)

$$B_p = \frac{\mu_0 \cdot I}{2\pi R}$$

μ_0 = permeabilidad magnética del medio





Problema 1

Al campo magnético se le representa gráficamente mediante **líneas de inducción magnética**

RESOLUCION:

El campo magnético se le representa geométricamente con las líneas de inducción magnética.



Imán de barra



Tierra

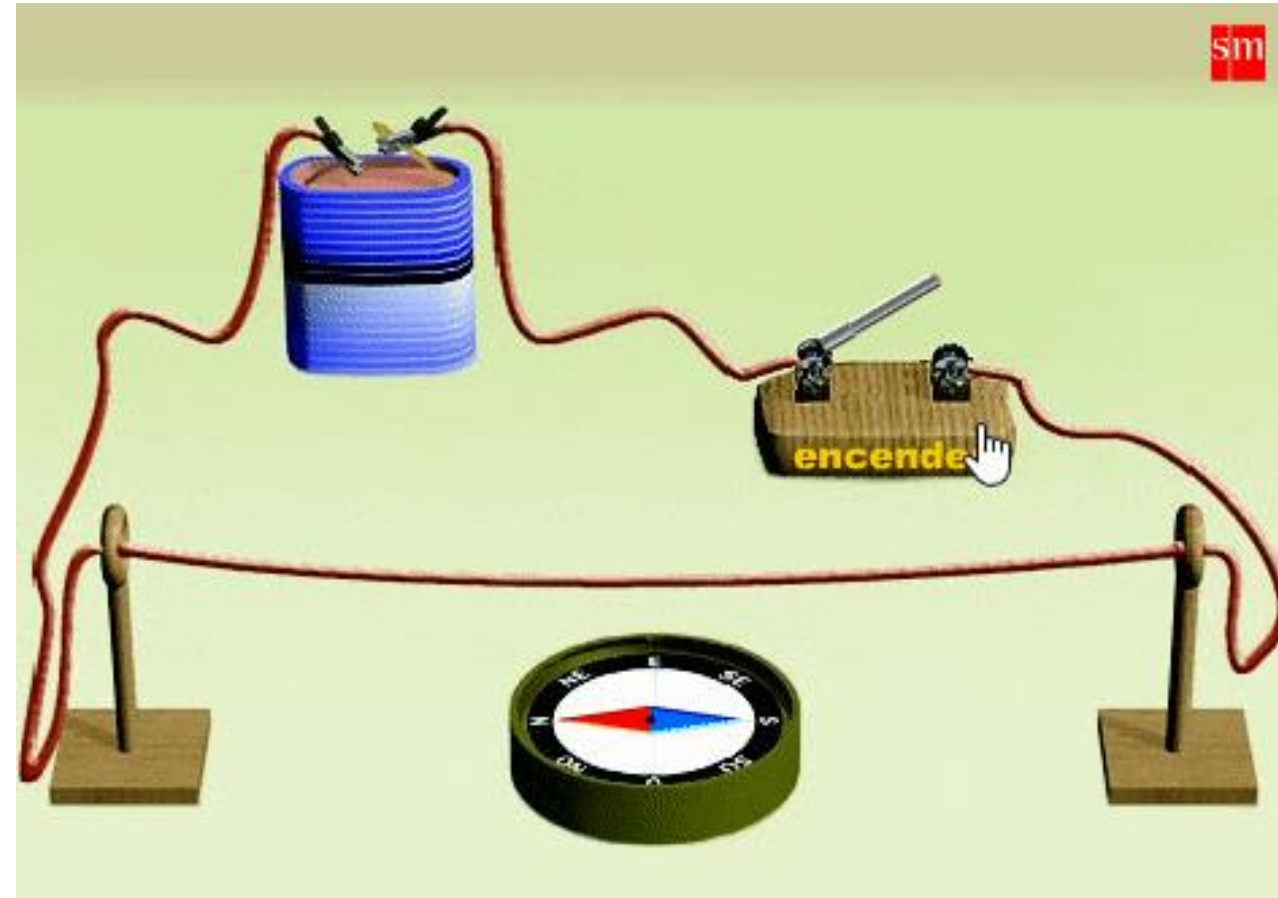


Problema 2

En el experimento de Oersted se desvía la aguja de la brújula, solo cuando por el conductor eléctrico circula una corriente eléctrica.

RESOLUCIÓN:

En 1820 Oersted dio a conocer su descubrimiento de que la corriente eléctrica produce efectos magnéticos, observando como el paso de una corriente eléctrica hace desviarse a una aguja imantada.

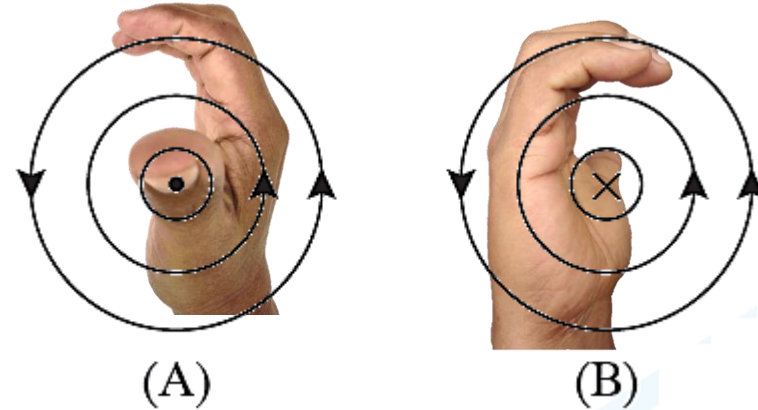


Problema 3

Indique el gráfico que representa correctamente las líneas de inducción magnética.

RESOLUCIÓN:

Usando la regla de la mano derecha para cada conductor, se tiene:



El gráfico (A) representa correctamente las líneas de inducción magnética.



Problema 4

Por los cables de alta tensión puede circular una corriente I tomando en cuenta que los cables son de gran longitud y tendido de forma horizontal, determine I si a 30 m debajo de un cable la inducción magnética es 2 μT



RESOLUCIÓN:

CALCULO DEL MÓDULO DE LA INDUCCION MAGNETICA

$$B_p = \frac{\mu_o \cdot I}{2\pi R}$$

Reemplazando los datos que tenemos:

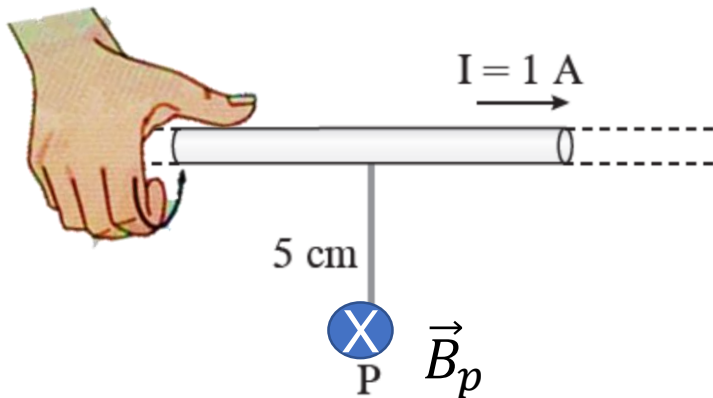
$$2 \cdot 10^{-6} \text{ T} = \frac{4\pi \times 10^{-7} \frac{\text{Tm}}{\text{A}} \cdot I}{2\pi \cdot 30}$$

$$I = 300 \text{ A}$$



Problema 5

Determine el módulo y la orientación de la inducción magnética en P a 5 cm del conductor, como se muestra en el gráfico.



RESOLUCIÓN:

RECORDANDO

$$B_P = \mu_0 \frac{I}{2\pi R}$$

Siendo el conductor recto y de gran longitud, usamos:

$$B_P = (4\pi \times 10^{-7} \frac{\text{Tm}}{\text{A}}) \frac{1 \text{ A}}{2\pi(5 \times 10^{-2} \text{ m})}$$

$$B_P = \frac{2}{5} \times 10^{-5} \text{ T}$$

$$\therefore B_P = 4 \mu\text{T}$$

Por los cables de alta tensión circula una corriente eléctrica de 250 A, tomando en cuenta que los cables son de gran longitud y tendido de forma horizontal, determine la inducción magnética a 20 m debajo de uno de los cables



RESOLUCIÓN:



CALCULO DEL MÓDULO DE LA INDUCCION MAGNETICA

$$B_p = \frac{\mu_o \cdot I}{2\pi R}$$

Reemplazando los datos que tenemos:

$$B_p = \frac{4\pi \times 10^{-7} \frac{\text{Tm}}{\text{A}} \cdot 250\text{A}}{2\pi \cdot 20\text{m}}$$

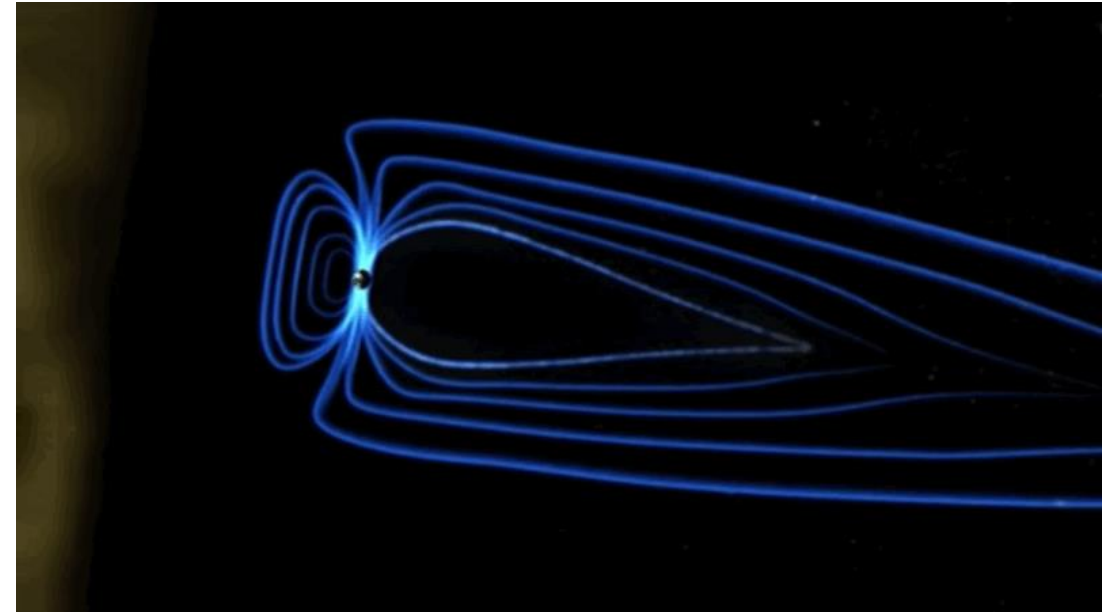
$$B_p = 2,5\mu\text{T}$$



Problema 7

Los campos de la naturaleza: el eléctrico, el gravitacional y el magnético, son invisibles para el hombre. En el caso que nos ocupa, el campo magnético, las mediciones han mostrado su complejidad sobre su comportamiento. Cabe decir que este campo nos protege de la radiación cósmica y de los vientos solares. Los satélites Swarm han estudiado diferentes señales del magnetismo terrestre: núcleo, manto, corteza, océanos y su relación con la ionósfera y magnetósfera.

¿Qué beneficio nos trae el campo magnético terrestre?



Cabe decir que este campo nos protege de la radiación cósmica y de los vientos solares.