



FISICA II

TRABAJO PRÁCTICO N° 4

Galvanómetro de tangente

Año: 2013.

Curso: 2R3.

Grupo: 1.

Profesor Teórico: Catán, Julio.

Jefe de Trabajos Prácticos: Martínez, José Luis.

Alumnos:

- De Giorgio, Ignacio 61527.
- Guazzaroni, Luca 62630.
- Trionfetti, María Lucrecia 60096.
- Zuin, Catalina 60697.

INTRODUCCIÓN

El desarrollo del presente informe plasma los resultados obtenidos en el práctico de laboratorio, el cual se llevó a cabo con el objetivo de verificar principios físicos o establecer:

- El carácter vectorial de la magnitud Campo Magnético (B) de una bobina.
- La relación entre Campo Magnético y el número de vueltas de una bobina cuando la corriente se mantiene constante.
- La relación entre intensidad del Campo Magnético y la Intensidad de Corriente Eléctrica que circula por una bobina, para un número de vueltas dadas.

TEORÍA

Un campo magnético es una descripción matemática de la influencia magnética de las corrientes eléctricas y de los materiales magnéticos. El campo magnético en cualquier punto está especificado por dos valores, la dirección y la magnitud; de tal forma que es un campo vectorial. Específicamente, el campo magnético es un vector axial, como lo son los momentos mecánicos y los campos rotacionales.

Una carga eléctrica en movimiento crea un campo magnético en el espacio que la rodea. Un conductor puede imaginarse dividido en pequeños elementos de longitud dl . Las cargas móviles de cada elemento crean campo en todos los puntos del espacio y el campo del circuito completo en cualquier punto resulta de los campos infinitesimales creados, en un mismo punto, por todos los elementos del circuito. Su valor es:

$$dB = \frac{\mu_o}{4\pi} \cdot \frac{i \cdot dl \cdot \sin \theta}{r^2}$$

La ecuación anterior se denomina fórmula o relación de Biot y Savart. Utilizamos la ley de Biot para calcular el campo magnético “B” producido por un conductor rectilíneo indefinido por el que circula una corriente de intensidad i .

Existe un principio de superposición de campos magnéticos que consta en que el campo magnético total generado por varias cargas en movimiento es la suma vectorial de los campos generados por las cargas individuales.

En el caso de tener una espira de radio R por la que circula corriente la expresión del campo en el centro de la espira es:

$$B = \frac{\mu_0 \cdot i}{2R}$$

En el laboratorio se cuenta con una bobina plana formada por N espiras de radios aproximadamente iguales. El campo magnético inducido por esta bobina es un vector perpendicular al plano de las espiras con origen en el punto medio de la circunferencia formada por estas, y cuya magnitud está dada por la siguiente expresión:

$$B = \frac{\mu_0 NI}{2R}$$

Donde:

- μ_0 = Permeabilidad del aire.
- N = Numero de espiras.
- I = Corriente que circula por las espiras.
- R = Radio de las espiras.

Es importante mencionar que:

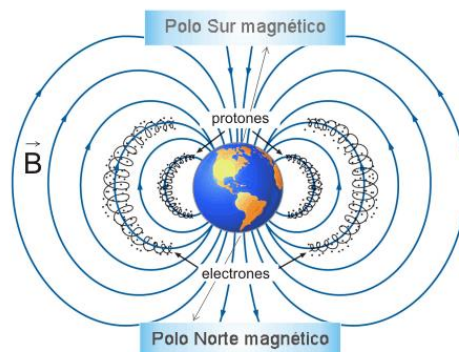
- Una corriente en un conductor genera un campo magnético.
- Un campo magnético genera una corriente en un conductor.

Sin embargo, las aplicaciones mas conocidas utilizan corriente alterna. Por ejemplo:

- Las bobinas: Donde la energía se almacena como campo magnético.
- Los transformadores: Donde la corriente alterna genera un campo magnético alterno en el bobinado primario, que induce en el bobinado secundario otro campo magnético que a su vez causa una corriente, que es la corriente alterna de salida del transformador.

Campo magnético terrestre

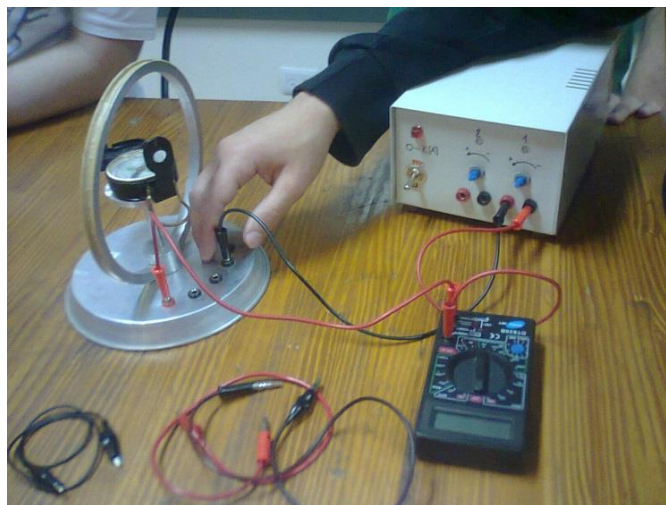
Es el campo magnético que se extiende desde el núcleo interno de la Tierra hasta el límite en el que se encuentra con el viento solar, una corriente de partículas energéticas que emana de Sol. Su magnitud en la superficie de la Tierra varía de 25 a 65 μT . La intensidad de campo es máxima cerca de los polos y mínima cerca del ecuador.



Galvanómetro

Un galvanómetro es una herramienta que se usa para detectar y medir la corriente eléctrica. Se trata de un transductor analógico electromecánico que produce una deformación de rotación en una aguja o puntero en respuesta a la corriente eléctrica que fluye a través de su bobina.

Es capaz de detectar la presencia de pequeñas corrientes en un circuito cerrado, y puede ser adaptado, mediante su calibración, para medir su magnitud.



DATOS Y MEDICIONES

La bobina tiene un diámetro de 15,8cm.

Bobina de 60 vueltas:

N° De medición	Corriente[A]	Desplazamiento de la aguja
1	0,007	10°
2	0,015	20°
3	0,024	30°

Bobina de 40 vueltas:

N° De medición	Corriente[A]	Desplazamiento de la aguja
1	0,011	10°
2	0,023	20°
3	0,036	30°

Bobina de 30 Vueltas

N° De medición	Corriente[A]	Desplazamiento de la aguja
1	0,015	10°
2	0,03	20°
3	0,05	30°

Bobina de 20 Vueltas

N° De medición	Corriente[A]	Desplazamiento de la aguja
1	0,022	10°
2	0,047	20°
3	0,072	30°

Bobina de 10 Vueltas

N° De medición	Corriente[A]	Desplazamiento de la aguja
1	0,044	10°
2	0,09	20°
3	0,15	30°

CÁLCULOS

Con los datos recolectados en el laboratorio se procederá a calcular los campos magnéticos creados con el galvanómetro, y a partir de estos se calculará la magnitud de la componente horizontal del campo magnético terrestre.

El campo producido por el galvanómetro se calculará mediante la siguiente fórmula:

$$B = \frac{\mu_0 NI}{2R}$$

Y como sabemos que:

$$\operatorname{tg}(\theta) = \frac{B_g}{B_T}$$

Podemos calcular la magnitud del campo terrestre como el producto de la magnitud del campo inducido por el galvanómetro multiplicado por la tangente del ángulo que se desplazó la aguja de la brújula.

$$B_T = \frac{B_g}{\operatorname{tg}(\theta)}$$

Bobina de 60 vueltas:

N° De medición	Campo magnético inducido [T]	Campo magnético terrestre [T]
1	3,35.10-6	1,9.10-5
2	7,16.10-6	1,97.10-5
3	1,145.10-5	1,98.10-5

Bobina de 40 vueltas:

N° De medición	Campo magnético inducido [T]	Campo magnético terrestre [T]
1	3,5.10-6	1,98.10-5
2	7,32.10-6	2,01.10-5
3	1,145.10-5	1,98.10-5

Bobina de 30 vueltas:

N° De medición	Campo magnético inducido [T]	Campo magnético terrestre [T]
1	3,58.10-6	2,03.10-5
2	7,16.10-6	1,97.10-5
3	1,19.10-5	2,06.10-5

Bobina de 20 vueltas:

N° De medición	Campo magnético inducido [T]	Campo magnético terrestre [T]
1	3,5.10-6	1,98.10-5
2	7,48.10-6	2,055.10-5
3	1,145.10-5	1,98.10-5

Bobina de 10 vueltas:

N° De medición	Campo magnético inducido [T]	Campo magnético terrestre [T]
1	3,5.10-6	1,98.10-5
2	7,16.10-6	1,97.10-5
3	1,19.10-5	2,06.10-5

Calculo de errores

Promedio de todas las magnitudes del campo magnético terrestre obtenidos:

$$\overline{B_T} = \frac{\sum B_T}{N}$$

$$\overline{B_T} = \frac{29,905.10^{-5}T}{15}$$

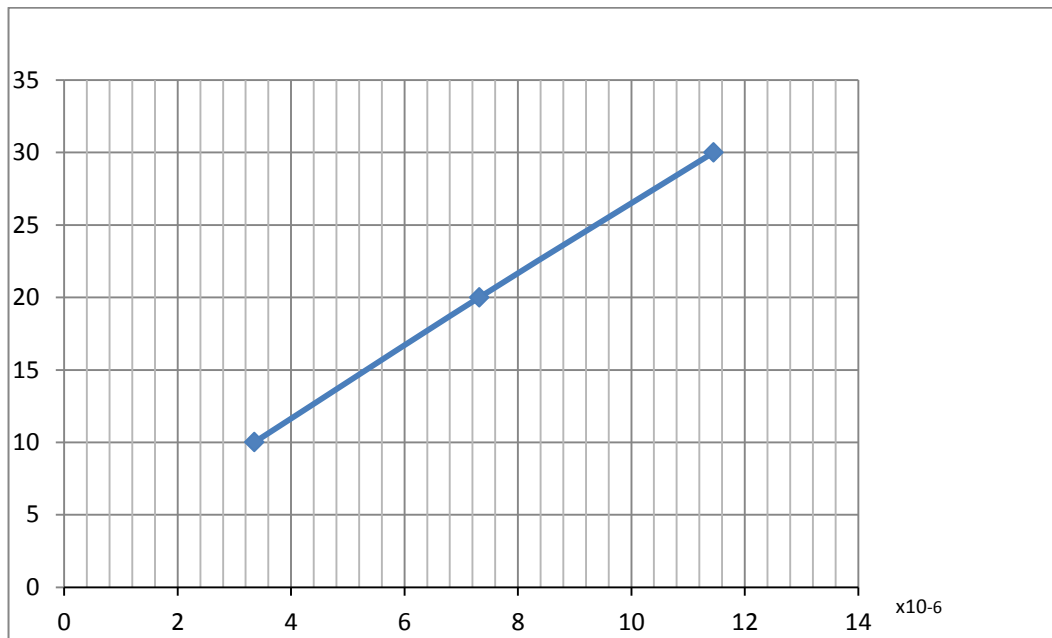
$$\overline{B_T} = 1,994.10^{-5}T$$

La desviación estándar es de 0,0429, así que nos queda que la componente horizontal del campo magnético terrestre es:

$$B_T = \overline{B_T} \pm \sigma$$

$$B_T = (1,994 \pm 0,0429) \cdot 10^{-5} T$$

Gráfico de la magnitud de la componente horizontal del campo magnético terrestre:



CONCLUSIÓN

Al generar la bobina un campo magnético, que es perpendicular al campo magnético terrestre, se observa que la aguja de la brújula gira una cierta cantidad de grados dependiendo de la intensidad del campo magnético generado, dependiendo este a su vez de la intensidad de corriente suministrada.

Cuando la bobina no está generando un campo magnético, el campo resultante es igual al terrestre por lo que la aguja de la brújula se mantiene apuntando hacia el norte. En cambio, cuando además del campo magnético terrestre existe uno generado por la bobina, estos dos se suman obteniéndose un campo magnético resultante que está desviado un grado θ con respecto al campo magnético terrestre.