

## MEDIDA DE LA FUERZA MAGNETICA ENTRE DOS CORRIENTES

### Introducción:

En esta practica trataremos de estudiar las fuerzas que existen entre dos conductores por los que circula una corriente eléctrica variable.

### Material:

El elemento central de esta practica es la balanza de Cotton que tiene los brazos desiguales tienen las dos bobinas cuatro conductores el puente de conexión y el núcleo de hierro

### Método:

En esta practica tenemos que tener en cuenta tanto la ley de Biot savart como la formula que nos permite calcular la fuerza con que un campo magnético atrae a un conductor por el que circula una corriente  $i$ .

Si aplicamos estas leyes al caso particular que vamos a observar que es el de dos bobinas nos queda la expresión:

$$F_{12} = I_2 \cdot n_1 \cdot n_2$$

Lo primero que tenemos que hacer antes de empezar a pesar es montar el circuito para que por ambas bobinas circule la misma intensidad entonces lo que haremos será sin corriente equilibrar la balanza pero teniendo cuidado de que los cables no interfieran en la pesada.

Después repetiremos el proceso para varias intensidades y posteriormente comprobaremos como varia también con el numero de espiras esto lo haremos cambiando las conexiones de una de las bobinas, también podremos hacer las mediciones introduciendo un núcleo de hierro en una de las bobinas.

Tenemos que tener en cuenta que el campo puede ser atractivo o repulsivo en este caso es repulsivo y por lo tanto el peso aumenta con la intensidad.

La fuerza total de atracción será igual a la diferencia de pesos.

### Resultados experimentales:

Se obtuvieron los siguientes resultados en las distintas modalidades de la practica y siendo el peso inicial de 191.85 g y su error de  $\pm 0.01\text{g}$ , el error sistemático del amperímetro es de  $\pm 0.01\text{ A}$  :

| I (A) | n sin hierro | n con hierro | n/2 sin hierro | n/2 con hierro |
|-------|--------------|--------------|----------------|----------------|
| 0.1   | 192.90       | 195.67       | 192.63         | 194.03         |
| 0.2   | 193.15       | 195.98       | 192.73         | 194.5          |
| 0.3   | 193.42       | 196.53       | 192.91         | 194.48         |
| 0.4   | 193.91       | 197.38       | 193.07         | 194.94         |
| 0.5   | 194.35       | 192.42       | 193.25         | 195.5          |

Lo que necesitamos averiguar es la fuerza entre las corrientes que en este caso:

$$F = P = P_{fin} - P_{ini}$$

Lo que necesitamos calcular es el error en esta medida que conociendo el error sistemático de la balanza no tiene ninguna dificultad:

$$P = 0.01 \cdot I^2 = \pm 0.014 \text{ N}$$

El error de la fuerza en este caso es el mismo que el del peso y el resultado de las fuerzas es:

| I (A) $\pm 0.01$ | F <sub>n</sub> (N) $\pm 0.014\text{N}$ | F <sub>n</sub> hierro | F <sub>n</sub> /2 | F <sub>n</sub> /2 hierro |
|------------------|----------------------------------------|-----------------------|-------------------|--------------------------|
| 0.1              | 1.05                                   | 3.82                  | 0.78              | 2.18                     |
| 0.2              | 1.33                                   | 4.15                  | 0.88              | 2.38                     |
| 0.3              | 1.57                                   | 4.7                   | 1.05              | 2.63                     |
| 0.4              | 2.06                                   | 5.53                  | 1.22              | 3.09                     |
| 0.5              | 2.51                                   | 6.59                  | 1.4               | 3.65                     |

El error de la fuerza desarrollando la formula es el siguiente:

$$F = 2 \cdot I \cdot n_1 \cdot n_2 \cdot I$$

Comentario:

Podemos apreciar en las gráficas como estas se asemejan a brazos de parábola esto se nota sobretodo en las mediciones con n espiras puesto que para n/2 espiras las ramas de la parábola son mucho más abiertas, por lo tanto podemos asegurar que la fuerza aumenta proporcionalmente al cuadrado de la intensidad lo cual verifica la formula anterior.