

Instituto Politécnico Nacional
Escuela Superior de Física y Matemáticas
Laboratorio de Física III.

Practica No. 9 Ley de Biot-Savart.

OBJETIVOS.

a) Estudiar los campos magnéticos generados por corrientes que circulan en conductores.

b) Medir la intensidad del campo magnético en el interior de bobinas conductoras como función del radio de la bobina, corriente aplicada y número de espiras de la bobina.

c) Medir la intensidad del campo magnético de una bobina por la que circula corriente, por medio de la balanza magnética y aplicando Biot-Savart.

INTRODUCCIÓN.

Al aplicar la ley de Biot-Savart para calcular el campo magnético se obtiene:

a) Para un solenoide de longitud L y N espiras, en el que circula la corriente i el campo magnético en su interior es tal que:

$$B_t = \frac{\mu_0 i' N}{L} \quad \dots (1)$$

Su dirección es a lo largo del eje del solenoide y su sentido queda determinado por la regla de la mano derecha.

Para una bobina circular de radio R y N espiras por la que circula la corriente i , el campo magnético en su centro es tal que:

$$B = \frac{\mu_0 i N}{2R} \quad \dots (2)$$

Su dirección es perpendicular al plano de la bobina y su sentido queda determinado por la regla de la mano derecha.

PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL.

A) Para el estudio cualitativo del campo magnético generado por corrientes que circulan por conductores, conecte los dispositivos de las siguientes figuras, aplique a cada uno, corrientes del orden de 12 Amperes, (solamente durante unos segundos) observe lo que sucede y explique resultados.

B) Con ayuda de la balanza de torsión estudiar el campo magnético en el centro de la bobina por la que circula corriente.

1) Monte los aparatos como se indica en la figura 2.

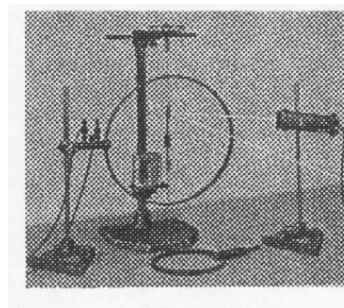
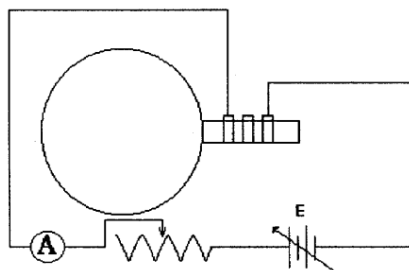


FIGURA 2

2) Aplique a la bobina las corrientes indicadas en la tabla 1 y mida la desviación de la señal luminosa proyectada en la pantalla, anótela en la tabla 1.

3) Con los datos obtenidos, calcule el valor del campo magnético B y anótelo.

4) Con los valores de 1A. aplicados a la bobina calibre su balanza como magnetómetro observe que:

$$B_t \propto X \quad \dots (3)$$

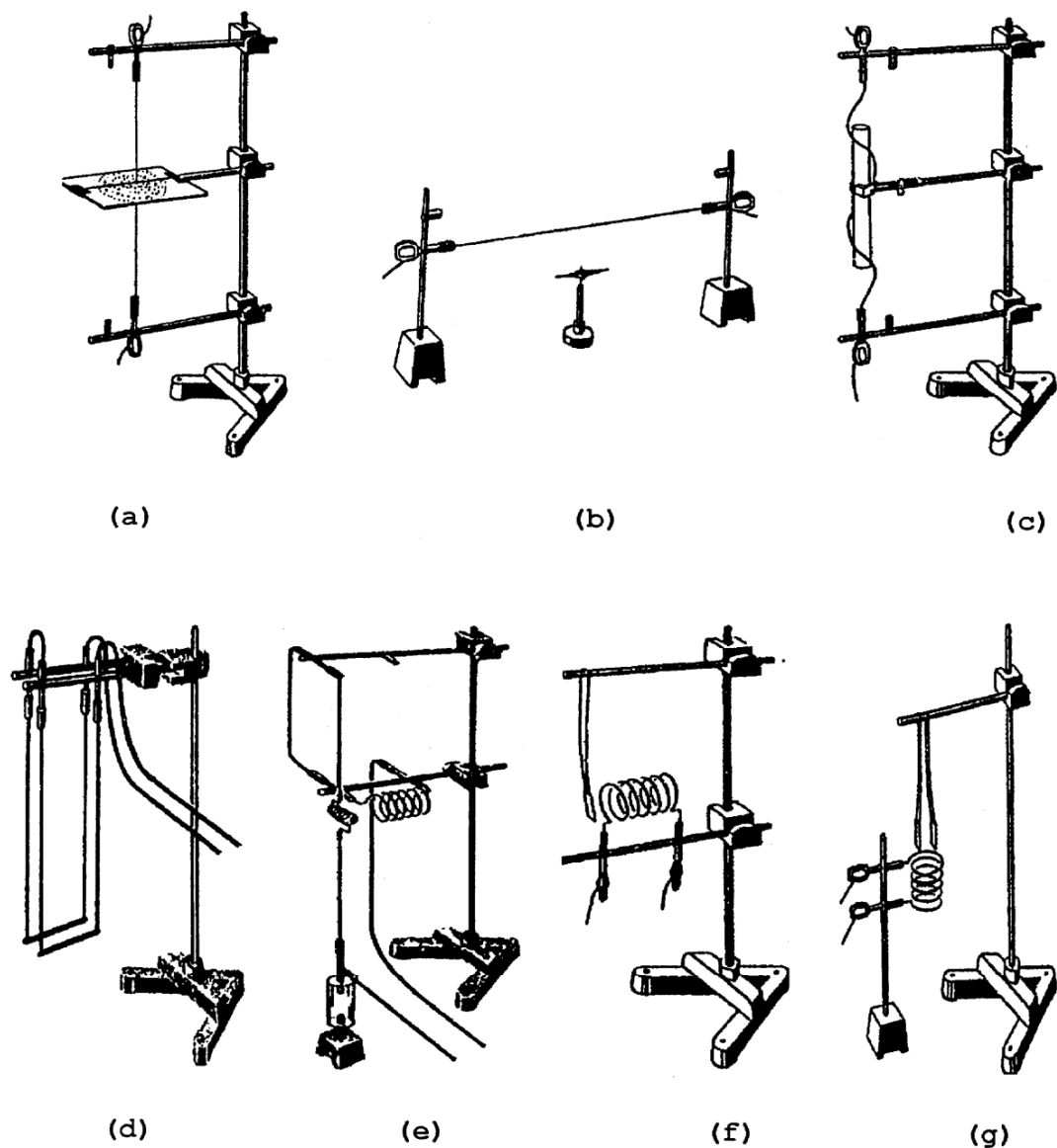


FIGURA 1. (a) Campo magnético alrededor de un conductor atravesado por una corriente, con limaduras de hierro. (b) Desviación de una aguja imantada por el campo magnético de un conductor por el que circula corriente. (c) Desviación de un conductor móvil por el campo de una barra imantada. (d) Efecto de fuerza de dos conductores móviles atravesados por corriente. (e) Desviación de una bobina móvil atravesada por corriente en el campo magnético de una segunda bobina. (f) Atracción de una pieza de hierro dulce en el campo magnético de una bobina atravesada por corriente. (g) Repulsión entre dos piezas de hierro dulce en el campo magnético continuo de una bobina atravesada por corriente.

BOBINA	i (A)	X (cm)	B Teórico (T)	B Medido (T)
R = 20cm N = 10	0.5			
	1.0			
	1.5			
	2.0			
R = 20cm N = 5	0.5			
	1.0			
	1.5			
	2.0			
R = 10cm N = 10	0.5			
	1.0			
	1.5			
	2.0			
R = 10cm N = 5	0.5			
	1.0			
	1.5			
	2.0			

TABLA 1.

Entonces para cada bobina:

$$B_m = \frac{B_{to}}{X_o} X \quad \dots (4)$$

$$B = \frac{\mu_0 i N}{2R} \quad \dots (5)$$

Donde B_{to} es el valor de B_t , cuando $i = 1$ A. y produce un valor X_o de X .

5) Discuta los resultados obtenidos.

C) Con ayuda de la balanza magnética calcular el campo magnético producido por una bobina, y aplicando Biot-Savart, calcular el valor teórico del campo magnético, llene la siguiente tabla.

i' (mA)	i (A)	m (mg)	F (N)	B (T)	B _{prom} (T)	B _{teórico} (T)	B _{medido}
---------	-------	--------	-------	-------	-----------------------	--------------------------	---------------------

200	2.0						
	3.0						
	4.0						
	5.0						
300	2.0						
	3.0						
	4.0						
	5.0						
400	2.0						
	3.0						
	4.0						
	5.0						
500	2.0						
	3.0						
	4.0						
	5.0						

TABLA 2

1) Conecte el equipo como se indica en la figura 3.

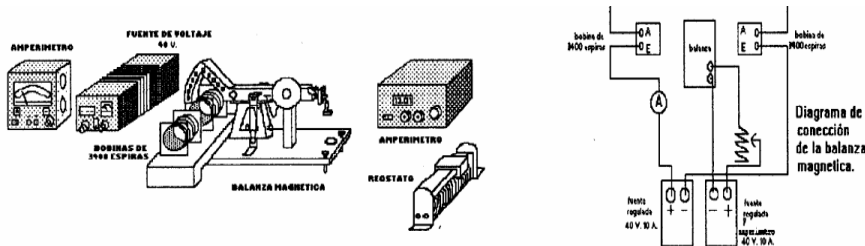


FIGURA 3.

2) Por medio de la fuente y mediante los amperímetros fije las corrientes indicadas en la tabla 2, esto es, en la bobina y la balanza.

3) Restablezca el equilibrio de la balanza mediante el juego de pesas y anote sus mediciones en la tabla 2.

4) Con sus valores obtenidos calcule el valor del campo magnético B y anótelo.

5) Aplicando Biot-Savart calcule el campo magnético B_t

6) Finalmente mida el campo magnético con el Gaussmetro y compare sus valores obtenidos

i') corriente del solenoide.

i) corriente de la balanza.

$$F = mg \quad \dots (6)$$

$$B_m = \frac{F}{il} \quad \dots (7)$$

$$l = 2\text{cm} \quad \dots (8)$$

$$B_i = \frac{\mu_o i' N}{L} \quad \dots (9)$$

6) Discuta los resultados obtenidos de la práctica y exponga sus conclusiones generales.

EQUIPO.

- 1.- Balanza de torsión y accesorios.
- 2.- Accesorios para Ley de Biot-Savart.
- 3.- Balanza magnética.
- 4.- Fuente Regulada 40 V, 10 A (2).
- 5.- Fuente de c.c. 25 V, 10 A (1).
- 6.- Amperímetro de carrete 10 A.
- 7.- Fuente regulada 20 V, 20 A.
- 8.- Accesorios para electromagnetismo.
- 9.- Juego de pesas de (5 mg a 10 g).
- 10.- Flexómetro.
- 11.- Limaduras de hierro.

ELABORO: PROF. ENRIQUE SALGADO RUÍZ.