

實驗五 電流天平

目的

量測載流導線在磁場中受力(Lorentz force) 的大小、導線長度、磁場強度的關係。

原理

Lorentz force：載流導線靜置於一磁場中時，此導線會受力的作用，其大小、方向與電流的大小、磁場強度、導線長度及磁場方向與導線的方向的夾角有關其關係式如

$$\vec{F} = I \cdot \vec{L} \times \vec{B} \quad (1)$$

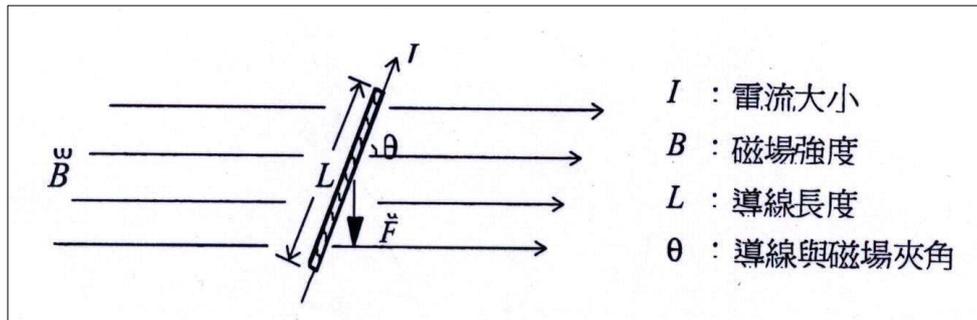


圖 1 為載流導線在磁場中的受力圖

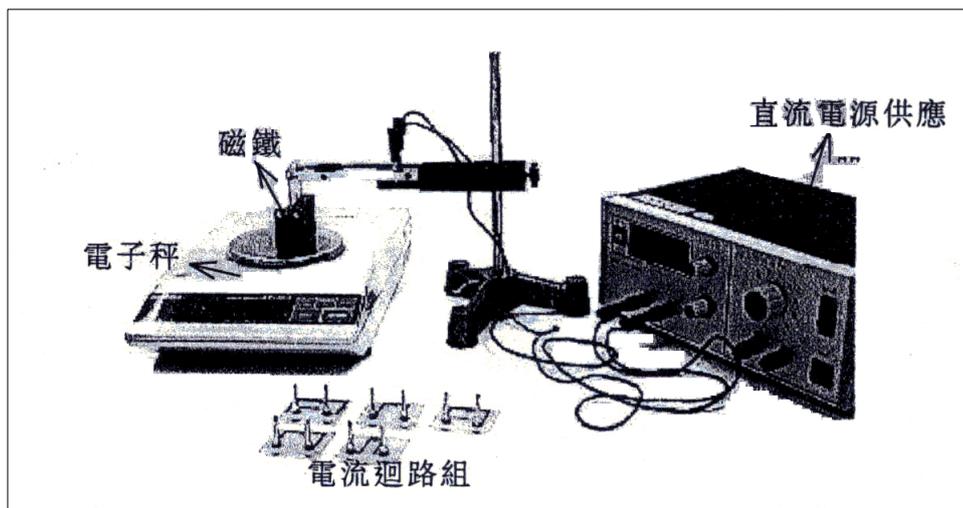


圖 2 電流天平裝置圖

實驗裝置圖 如圖 2 將一磁鐵置於電子秤上，取一電流迴路置於磁鐵中，則此電流迴路會受到一向上或向下的力作用。根據作用力與反作用力原理此磁鐵組亦會受到大小相

同的力作用。由電子秤上的讀數變化量得知此導線的受力大小和其方向。

儀器

磁鐵、三角架座、電流迴路組、長圓柱、電流迴路支架、直流電源供應器

注意：

電流應限制在 5 安培內，通電時間不宜過久

不可將電流迴路接上交流電路，以防電流迴路燒毀



步驟

I. 探討 Lorentz force 與電流大小的關係

1. 實驗裝置如圖 2
2. 按下電子秤的 Re-zero 鍵，歸零。
3. 設定電流從 0.5A 開始，每次增加 0.5A，同時記錄電子秤上的讀數。
4. 改變不同長度的電流迴路重複步驟 2-3。
5. 將電子秤上的質量單位轉換為力的單位。
6. 繪力與電流大小的關係圖，並討論其關係為何？

II. 探討 Lorentz force 與導線長度的關係

1. 實驗裝置如圖 2
2. 測量電流迴路之有效長度
3. 按下電子秤的 **Re-zero** 鍵，歸零。
4. 調整電流至 **2A**，並記錄電子秤上的讀數。
5. 關掉電源，換上不同的電流迴路，重複步驟 2-4。
6. 將電子秤上的質量單位轉換為力的單位。
7. 繪力與導線長度的關係圖，並討論其關係為何？

III. 探討 Lorentz force 與磁場強度的關係

1. 實驗裝置如圖 2
2. 將磁鐵組中之磁鐵取出五塊，保留一塊置於中間位置，再將之放置於電子秤上。
3. 按下電子秤的 **Re-zero** 鍵，歸零。
4. 調整電流至 **2A**，並記錄電子秤上的讀數。
5. 逐次增加磁鐵的數目，重覆步驟 3-4。
6. 將電子秤上的質量單位轉換為力的單位。
7. 繪力與磁場強度的關係圖，並討論其關係為何？

探討 Lorentz force 與電流大小的關係記錄表

Lorentz Force (dyne)							
電 流 (A)	導線長 = _____	磁 鐵 數 目					
0.5							6
1.0							6
1.5							6
2.0							6
2.5							6
3.0							6
3.5							6
4.0							6
4.5							6

探討 Lorentz force 與導線長度的關係記錄表

導線長度(cm)	Lorentz Force (dyne)	電流(A)	磁鐵數目
		2.0	6
		2.0	6
		2.0	6
		2.0	6
		2.0	6
		2.0	6

探討 Lorentz force 與磁場強度的關係記錄表

磁鐵數目	電流(A)	Lorentz Force (dyne)
1	2.0	
2	2.0	
3	2.0	
4	2.0	
5	2.0	
6	2.0	