

## ~レポートの例~

### 1. 目的

ヘルムホルツコイルによって作り出された一様な磁場中で電荷  $e$ , 質量  $m$  をもつ電子が行う円運動の軌道直径と加速電圧の関係から, 電子の比電荷  $e/m$  を求める。

### 2. 原理

図 1 のように紙面裏面から表面に向かう一様な大きさ  $B$  の磁場に垂直に速度  $v$  の電子が入射すると, 電子にはローレンツ力が働き, 電子は円運動をする。円軌道の直径  $D = 2r$  の 2 乗と加速電圧  $V$  の関係は

$$D^2 = \boxed{\phantom{000000}} V \quad (1)$$

の直線となり, 比例定数は  $B^2$  と  $e/m$  で表される。従ってこの直線

$$D^2 = a_1 V \quad (y = a_1 x) \quad (2)$$

の傾き  $a_1$  を実験から決め, 磁場の大きさ  $B$  がわかれば, 電子の比電荷  $e/m$  は  $a_1$  と  $B^2$  を使い

$$\frac{e}{m} = \boxed{\phantom{000000}} \quad (3)$$

から求めることができる。

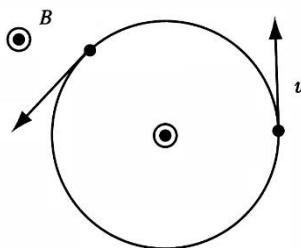


図 1. 磁場中の電子の軌道

### 3. 方法

- ・電子の加速電圧  $V$  を徐々に上げていき、電子の軌道が観測可能な電圧  $V_0$  にした。
- ・コイル電流  $I$  を徐々に上げていき、 $I = 1.40 \text{ A}$  にした。このとき電子の軌道が円軌道になることを確認した。
- ・加速電圧を  $V_0$  から  $10 \text{ V}$  おきに増加させていき、各電圧で電子の円軌道の直径  $D$  を測定した。(グラフの下書きを行い、プロットが直線から外れる場合には、さらに高い電圧で軌道の直径を測定する。)
- ・ $D$  の 2 乗と  $V$  の関係をグラフ用紙にプロットし、グラフの傾き  $a_1$  から電子の比電荷  $e/m$  を求めた。また最小二乗法を用いて、 $e/m$  を求めた。

### 実験装置

電子の比電荷測定器 [ ]

直流安定化電源 [ ]

デジタルマルチメータ [ ]