

## 【物理実験 1 放物運動】

実験年月日：	年      月      日 (      曜)
報告者      ：	系列 (      )    3年      組      番    氏名：      (      班)
共同実験者：	番    氏名：      番    氏名：
	番    氏名：      番    氏名：
提出期限    ：	年      月      日 (      )    提出日    ：
	年      月      日 (      )

### 1 目的

水平に投射される鉄球の軌道を実測し、公式から求められる軌道方程式と一致するか検証する。

### 2 概要

初速度  $v_0$  で水平に投射された空気抵抗の無視できる小物体の運動は、

- 水平方向 ( $x$  方向) の運動：初速度  $v_0$  の等速度運動
- 鉛直方向 ( $y$  方向) の運動：加速度  $g$  (重力加速度) の自由落下運動

になる。よって、 $t$  秒後の  $x$  方向の速さ  $v_x$ 、 $y$  方向の速さ  $v_y$ 、および  $x$  座標、 $y$  座標は、重力加速度の大きさを  $g$ 、図 1 の様に座標軸を設定すると、

$$v_x = v_0 \quad v_y = gt \quad x = v_0 t \quad y = \frac{1}{2}gt^2$$

となる。

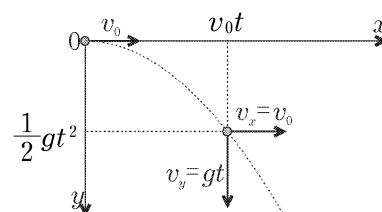


図 1 水平投射

### 3 実験器具

放物運動実験器、衝突板 (カーボン紙付き)、磁石、金属球、定規、セロテープ、短冊形の更紙

### 4 実験方法

- (1) 衝突板 (カーボン紙付き) に短冊形の更紙をセロテープで貼り付ける。
- (2) 図 2 で、 $x$  方向に 2.5 cm 間隔毎に鉛直に立てた衝突板に鉄球を衝突させ、そのときの  $y$  座標を記録する。

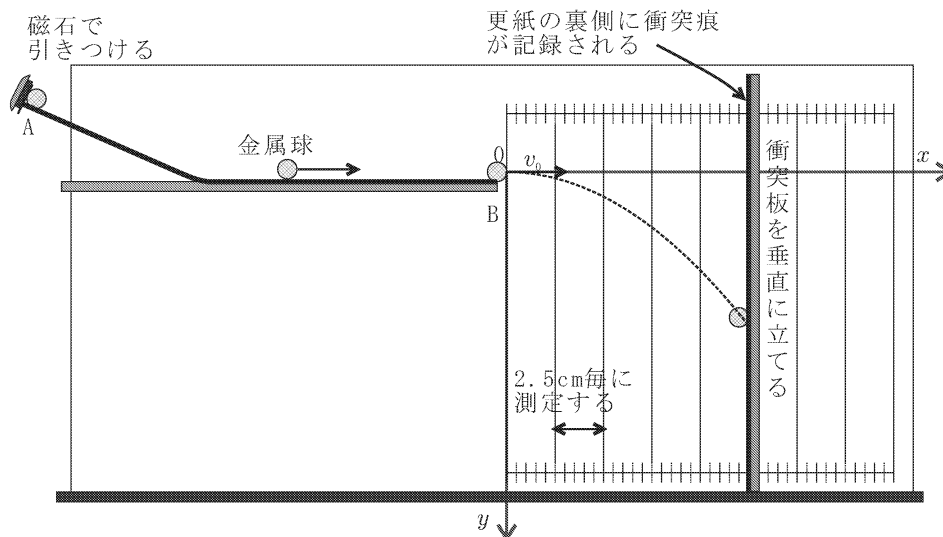


図 2 放物運動実験器

- A の位置の鉄球は、後ろから磁石で引きつけておき、磁石を離すことでスタートさせる。その際、鉄球がレールの溝にきちんと入っているか確認する。
- 鉄球が衝突しても、衝突板が動かないように、手でしっかりと固定すること。
- 測定条件の違いにより  $y$  の値に差が出るので、各  $x$  に対して 4~5 回測定し、平均の位置を求めること。
- $x = 0$  の時の衝突位置を  $y = 0$  とする (最初に目印をつけること)。

## 5 実験結果

表 1 測定結果

$x$ [cm]	0.0	2.5	5.0	7.5	10.0	12.5	15.0
$y$ [cm]							
考察 (2) の の式の $y$ 値							

上記の表を元に、鉄球の軌道をグラフに表しなさい。その際、実測の点は目立つようにプロットすること

軸の名前、単位、原点の表記を忘れずに!!

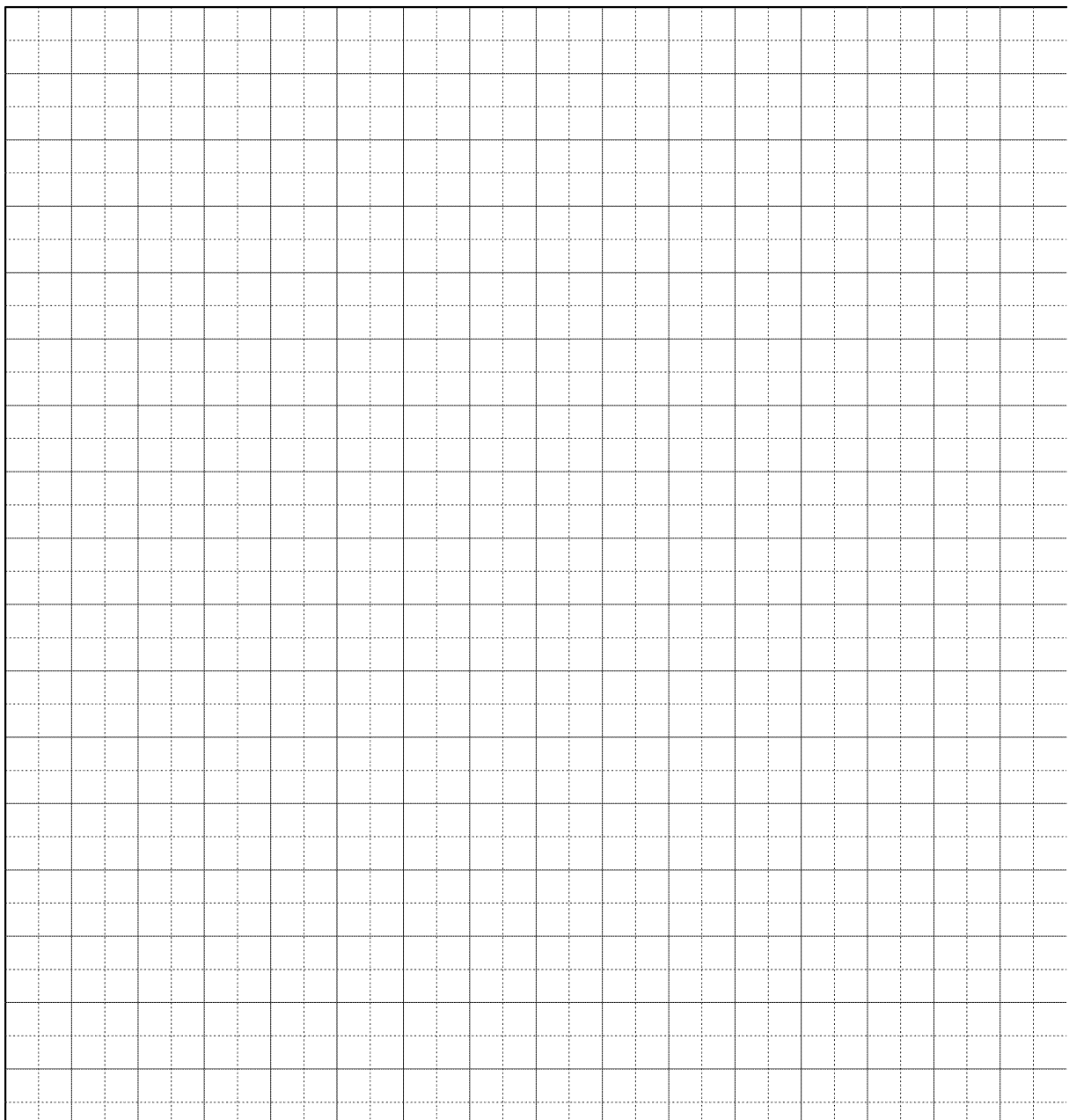


図 3 鉄球の軌道

## 6 考察

誰が読んでも分かるように (説明不足にならないように), 丁寧に分かりやすく記述すること

必要であれば, 重力加速度の大きさ  $g = 9.8 \text{ m/s}^2$  を用いること

(1) レールから飛び出すときの初速度  $v_0$  を,  $x = 7.5 \text{ cm}$  のデーターを用いて求めなさい。  
(計算の過程を分かりやすく記述すること)

(2) (1) で求めた  $v_0$  を元に, 鉄球の軌道方程式を求めなさい。  
( $y =$  の形式で,  $x$  以外の定数の部分は計算しておくこと。なお,  $x, y$  の単位は [cm] とする。)

(3) (2) の軌道方程式のグラフを, 図 3 に描きなさい。(実測のグラフとは区別がつくように描くこと)

(4) (3) のグラフと, 実測値のグラフを比較して言えること, ずれが生じた場合, その原因等を記述しなさい。

(5) その他, 実験をして気づいたこと, 考えたことなど。