

## 【実験】運動エネルギーの表式（実験書・データ）

### 【目的】

運動エネルギーが速さの2乗に比例することを確認する。

### 【準備】

90cm程度のモールドレールの片側を板に固定した鋼球滑走台、衝突板をつけた30cmセルロイド直定規、高さ調節用板（1.5cm厚）速度測定器、摩擦板（長さ20cm板にラシヤを貼り付けたもの）

### 【理論】

速さ $v$ で衝突板（金折）に当たった鋼球は、定規を押し込んで止まる。定規の質量を無視すると、鋼球の運動エネルギーが、定規が摩擦板から受けた動摩擦力のした仕事で失われる。摩擦力を $F'$ とすると、鋼球は止まるまでに $W = F'x$ の仕事をする。

鋼球の運動方程式は、 $ma = -F' \dots \textcircled{1}$

等加速度運動の公式は $v^2 - v_0^2 = 2ax \dots \textcircled{2}$   $\textcircled{1}\textcircled{2}$ より、 $v$

$= 0, v_0 = v$ として、 $a$ を消去すると、 $F'x = (1/2)mv^2$  となり、 $x$ は $(v^2)$ に比例することになる。

### 【実験方法】

#### 1 実験装置

- ① 2枚のMDF板（10cm × 20cm）にすべりを良くするシートを貼り、摩擦板を作り、四角をネジで押さえる（調節できるようにする）。
- ② 定規にL字金具（衝突板）とガイドをつけ鋼球滑走台の端で移動できるようにする。
- ③ 摩擦板の間に定規を挟み、水平な机に固定し、鋼球滑走台のモールドレールを固定された側につける。
- ④ 速さ測定器を摩擦板の手前に置き、衝突板の直前の速さを測れるようにする。

#### 2 実験

- ① 鋼球滑走台の反対側のモールドレールの下に高さ調節板を差し込みレールに斜面をつくる。速度測定器のボタンを押し、測定状態にする。高さ調節板の上にあたるレールの位置から、鋼球を転がし、定規の衝突板に当てる。
- ② 衝突直前の速さ $v$ と定規が押し込まれた距離 $x$ を測定する。速さを変えて実験する。

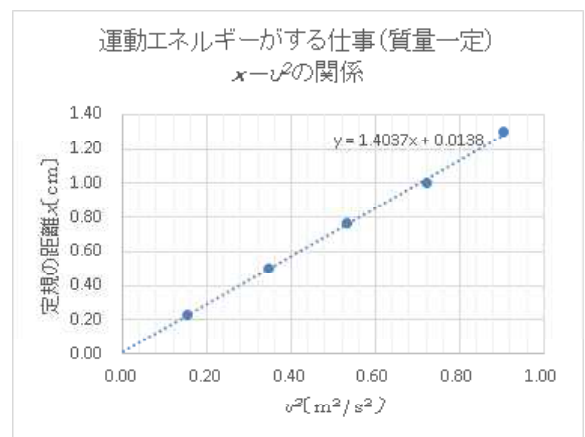
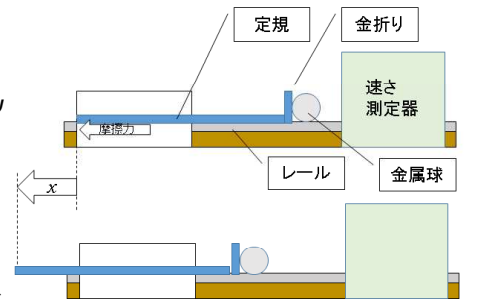
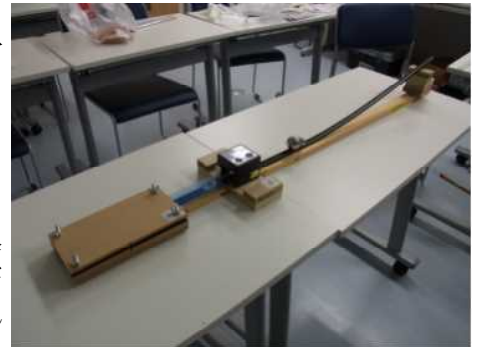
### 【結果】

板 [枚]	高さ $h$ [m]	速さ $v$ [m/s]	距離 $x$ [cm]	速さの 2乗 $v^2$
5	7.5	0.98	4.9	0.96
4	6.0	0.88	4.0	0.77
3	4.5	0.76	3.1	0.58
2	3.0	0.61	2.0	0.37
1	1.5	0.42	1.0	0.18

鋼球の質量  $m = [ 0.112 ]$  kg

### 【考察】

グラフの傾き  $k = [ 4.98 ]$   
 $x$ は $v^2$ に{ ①比例する ②反比例する }。



講座 ( ) ( ) 年 ( ) 組 ( ) 席 名前	共同実験者
( ) 月 ( ) 日 ( ) 曜 ( ) 限 気温 ( ) °C 気圧 ( ) hPa 湿度 ( ) %	

## 【実験】運動エネルギーの表式（データ）

### 【目的】

運動エネルギーが速さの2乗に比例することを確認する。

### 【準備】

90cm程度のモールドレールの片側を板に固定した鋼球滑走台、衝突板をつけた30cmセルロイド直定規、高さ調節用板（1.5cm厚）速度測定器、摩擦板（長さ20cm板にラシヤを貼り付けたもの）

### 【理論】

速さ $v$ で衝突板（金折）に当たった鋼球は、定規を押し込んで止まる。定規の質量を無視すると、鋼球の運動エネルギーが、定規が摩擦板から受けた動摩擦力のした仕事で失われる。摩擦力を $F'$ とすると、鋼球は止まるまでに $W = F'x$ の仕事をする。

鋼球の運動方程式は、 $ma = -F' \dots \dots \textcircled{1}$

等加速度運動の公式は $v^2 - v_0^2 = 2ax \dots \dots \textcircled{2}$   $\textcircled{1}\textcircled{2}$ より、 $v$

$= 0, v_0 = v$ として、 $a$ を消去すると、 $F'x = ( \quad )$

となり、 $x$ は $( \quad )$ に比例することになる。

### 【実験方法】

#### 1 実験装置

- ① 2枚のMDF板（10cm × 20cm）にすべりを良くするシートを貼り、摩擦板を作り、四角をネジで押さえる（調節できるようにする）。
- ② 定規にL字金具（衝突板）とガイドをつけ鋼球滑走台の端で移動できるようにする。
- ③ 摩擦板の間に定規を挟み、水平な机に固定し、鋼球滑走台のモールドレールを固定された側につける。
- ④ 速さ測定器を摩擦板の手前に置き、衝突板の直前の速さを測れるようにする。

#### 2 実験

- ① 鋼球滑走台の反対側のモールドレールの下に高さ調節板を差し込みレールに斜面をつくる。速度測定器のボタンを押し、測定状態にする。高さ調節板の上にあたるレールの位置から、鋼球を転がし、定規の衝突板に当てる。
- ② 衝突直前の速さ $v$ と定規が押し込まれた距離 $x$ を測定する。速さを変えて実験する。

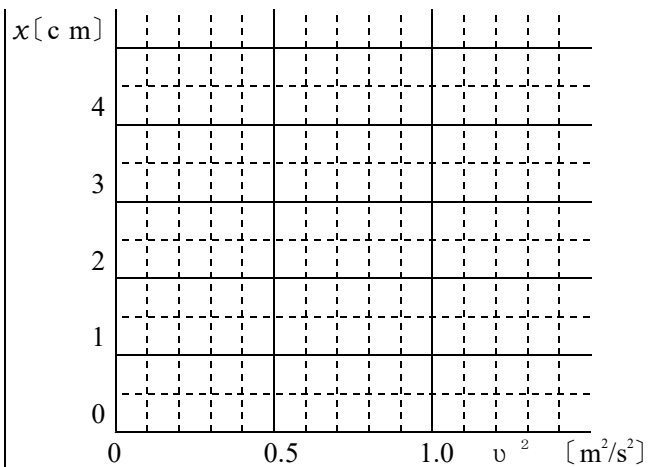
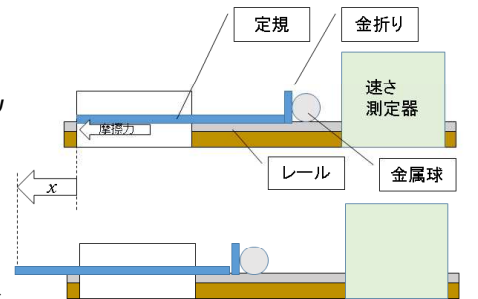
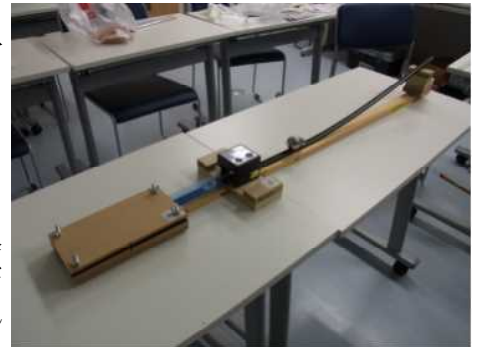
### 【結果】

板 [枚]	高さ $h$ [m]	速さ $v$ [m/s]	距離 $x$ [cm]	速さの 2乗 $v^2$
5				
4				
3				
2				
1				

鋼球の質量  $m = [ \quad ]$  kg

### 【考察】

グラフの傾き  $k = [ \quad ]$   
 $x$ は $v^2$ に{ ①比例する ②反比例する }。



講座 ( ) ( ) 年 ( ) 組 ( ) 席 名前	共同実験者
( ) 月 ( ) 日 ( ) 曜 ( ) 限 気温 ( ) °C	気圧 ( ) hPa 湿度 ( ) %

装置写真

