

### SS情報科学分析

コンピュータを使用して、理科実験データを分析・整理・発表するための方法を学び、その過程において、データ分析能力・情報伝達能力・情報発信能力を習得します。

第1回目の実験は、「力学的エネルギーの保存」についてです。理科総合Aの授業で実験を行い、そのデータをパソコンで分析します。授業では、表の作成、関数の挿入、グラフの作成等を学び、最終的にプレゼンテーションソフトを使用して分析結果を発表します。

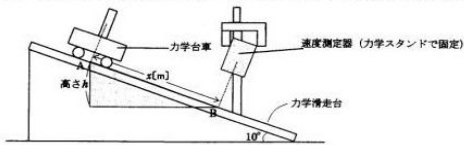
【対象】英進部1学年全クラス（7クラス）

#### 力学的エネルギーの保存

##### 【目的】

斜面上に置いた力学台車の高さ $h$ (m)と斜面を下った後の力学台車の速さ $v$ (m/s)との関係調べる。

##### 【実験】



- 分度器を用いて斜面の傾角を $10^\circ$ にする。
- 斜面の長さを1とした傾角 $10^\circ$ の直角三角形を書き、下図の $a$ の長さを求める。
- 斜面上に力学台車を置き、中間を点Aと決める。速度測定器は2個のセンサーの中心で速さを測定するので、この点をBとする。点Bに上方に力学台車で固定された速度測定器を設置する。
- AB間の距離 $x$ (m)を定規を用いて正確に測定する。この $x$ の値に(2)で求めた値を掛け、これを最初の小球の高さ $h$ (m)とする ( $h=x \times a$ )。
- 速さを与えないように力学台車を静かに手を離す。
- 速度測定器で計測した力学台車の速さ $v$ (m/s)を記録する。
- 実験は3回行い、 $x$ の値を変えて、(1)～(6)の実験を5回行う(これを実験1～5と呼ぶ)。

##### 【結果】

$a$

|                    | 実験1 | 実験2 | 実験3 | 実験4 | 実験5 |
|--------------------|-----|-----|-----|-----|-----|
| AB間の距離 $x$ (m)     |     |     |     |     |     |
| 小球の高さ $h$ (m)      |     |     |     |     |     |
| 小球の速さ<br>$v$ (m/s) | 1回目 |     |     |     |     |
|                    | 2回目 |     |     |     |     |
|                    | 3回目 |     |     |     |     |

##### 【まとめ】

力学的エネルギー保存が成立していれば、 $mgh = \frac{1}{2}mv^2$  が成立しているはずである。つまり、 $v^2=2gh$ となる。上記で得られたデータを1つ利用して $v^2$ の値と $2gh$ の値を比較してみよう。

使用データ：【実験(1・2・3・4・5)の(1回目・2回目・3回目)】

$v^2$    $2gh$

##### 【手順】

- エクセルを用いて以下のような表を作成する。
- 前時の理科総合Aの授業で実施した実験1～実験5の結果 $x$  [m]、 $h$  [m]、 $v$  [m/s]を(1)で作成した表に入力する。ただし、グラフは原点を通るようにするため、表中に $h=0$ 、 $V=0$ 、 $V^2=0$ の欄を作っておく。
- 実験1～5の小球の平均の速さ $V$  (m/s) (平均) 関数 AVERAGE を使って計算する。
- (3)の後、実験1～5の小球の平均の速さの2乗 $V^2$  (m/s)<sup>2</sup> (平均) 関数 SUMSQ を使って計算する。
- (3)の結果を用いて $V-h$ グラフを作成する。
- (4)の結果を用いて $V^2-h$ グラフを作成する。
- 表とグラフをプリントアウトしておき、理科総合Aの授業に持参する。

##### 表

|   | ※   | 実験1 | 実験2 | 実験3 | 実験4 | 実験5 |
|---|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| AB間の距離 $x$ (m)                            | 0   |     |     |     |     |     |
| 小球の高さ $h$ (m)                             | 0   |     |     |     |     |     |
| 小球の速さ<br>$v$ (m/s)                        | 1回目 |     |     |     |     |     |
|   | 2回目 |     |     |     |     |     |
|   | 3回目 |     |     |     |     |     |
| 小球の速さ $V$ (m/s)(平均)                       | 0   |     |     |     |     |     |
| 小球の速さの2乗<br>$V^2$ (m/s) <sup>2</sup> (平均) | 0   |     |     |     |     |     |

1時間：【理科総合Aの授業中に実施】

##### 【考察】

- $h$ と $V$ にはどんな関係があるといえるか。
- $h$ と $V^2$ にはどんな関係があるといえるか。
- (1)(2)から力学的エネルギーが保存しているといえるか、いえないか。また、そう考える理由も答えよ。

|          |    |   |    |
|----------|----|---|----|
| TE・SE・EE | 1年 | 組 | 氏名 |
|----------|----|---|----|

#### 理科総合Aの授業における実験風景



#### コンピュータ室における授業風景

