

SS 物理基礎 実験 カップにはたらく空気の抵抗力を調べよう

○目的 弁当などに用いるアルミのカップを落下させるとき、空気からの抵抗力を受けながら落下し、すぐに一定の速度(終端速度)に達する。このとき、カップにはどのような抵抗力がはたらくのかを調べる。教科書で学ぶ抵抗力は、速さに比例するものだけを扱っているが、はたしてそれが当てはまるのだろうか？

○実験方法

1. アルミカップ 1 個～ 4 個まで順次 1 個ずつ重ねて落下させ、spark で落下速度を計測する。
2. カップ 1 個の場合について spark のデータを別紙に写し、それを用いて v-t グラフを描き、終端速度を読み取る。
3. カップ 2 個, 3 個, 4 個の各場合については spark に描かれた最良なグラフから、直接終端速度を読み取る。

○注意とコツ

- ・モーションセンサーは 0.5 目盛り程度傾けるときれいなグラフになる。
- ・カップを手放すときはぶれないよう静かに手放す。
- ・カップは少し開く感じで。ただし、4 個とも同じ形状に統一すること。(重要)
- ・v-t グラフ描画では、誤差を考慮し、平均的な位置を通るなめらかな曲線になるよう線を引くこと。
- ・センサーの超音波発信面を触らないこと。
- ・spark 上でその都度グラフを確認して、ある程度きれいなグラフが得られるまでやり直すとよい。

課題 1 カップにはたらく抵抗力を次の A, B の 2 通りに仮定し、運動方程式を書き、それぞれの場合の終端速度を求めてみよう。

A 速さに比例する抵抗力の場合

運動方程式：

終端速度：

B 速さの 2 乗に比例する抵抗力の場合

運動方程式：

終端速度：

課題 2 実験で得られた結果から、上記のいずれであるかを判断するためにどのようなグラフを描けばよいかを考えてみよう。そして実際にグラフを描き、カップにはたらくのはどのような抵抗力であるかを判断してみよう。