

### 実験の手順

- ・高さ  $h$  の落下開始地点から底板まで、球が落下にかかる時間  $t$  を測定します。
- ・高さ  $h$  を変えて落下時間  $t$  を何回か測定し、横軸に時間、縦軸に高さ（落下距離） $h$  を取りグラフ化します。
- ・落下距離  $h$  が落下時間  $t$  の二乗に比例することを確認します。
- ・重力加速度  $g$  を計算します。

### 目的

重力加速度を求めること。

### まとめ

自由落下では落下距離  $h$  は落下時間  $t$  の二乗に比例します。この比例係数から、重力加速度  $g$  が計算できます。

### 必要機器

品番	品名	数量
U8400830	自由落下実験器	1
U13811	自由落下実験器用接続コードセット	1
U8533370-115	ミリセカンドタイマー	1

## 基礎実験

- 仕様は予告なく変更されることがあります。
- 品番・品名をクリックすると製品仕様ページ（外部サイト）が開きます。

### 基本原理

地球の重力下で物体が高さ  $h$  から落下すると、落下速度が速すぎず空気抵抗が無視できるなら、一定の加速度  $g$  で運動します。これを自由落下といいます。

この実験では金属球が上部の放出器に取り付けられています。金属球が自由落下を始めると、同時に接続されたタイマーが作動します。高さ  $h$  から落下し金属球は実験器底板に当たります。この時に電気信号がタイマーに送られ、計測がストップし時間  $t$  が表示されます。

落下開始時に金属球は止まっているので、時間  $t_0=0$  での初速度は  $v_0=0$  です。よって運動の法則より落下距離  $h$  は時間  $t$  を用い次のように表されます。

$$(1) \quad h = \frac{1}{2} \cdot g \cdot t^2$$

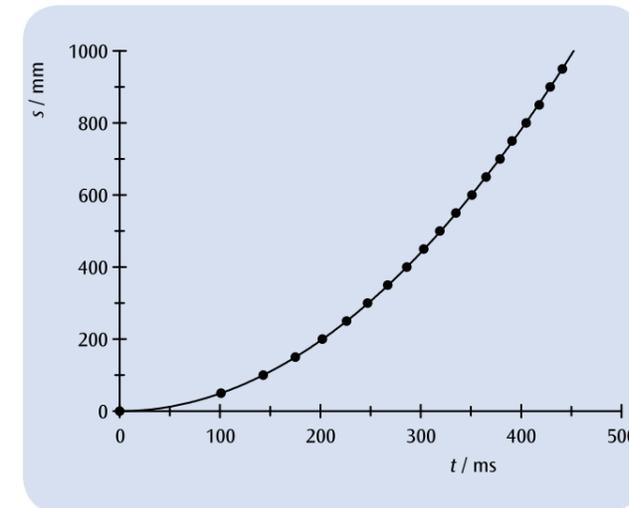


図1：自由落下での時間に対する距離のグラフ

### 評価

解析第一ステップ：

落下距離  $h$  を 4 : 1 の比で変化させると、落下時間  $t$  は 2 : 1 の割合で変化します。これは落下距離  $h$  が落下時間  $t$  の二乗に比例することを示しています。

解析第二ステップ：

何回か異なる落下距離で実験を行い、時間  $t$  と落下距離  $h$  のグラフを書きます。グラフは二次曲線となることが分かります。直線のグラフにするためには、距離  $h$  と時間の二乗  $t^2$  でプロットしておきます。この直線の傾きから重力加速度  $g$  が計算できます。

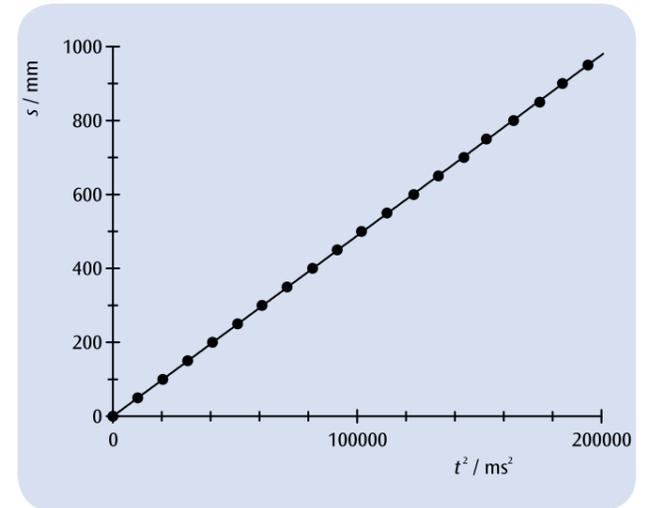


図2：時間の二乗に対する距離のグラフ