

Date of Lab 9/17Date of Submission 9/24

## Physics Laboratory Report

Title Free Falling 落体の運動Author Class 11-K Name Yoshino SakuraiCo-workers Eri Hiraoka  
Mihoko Miyasaka  
Miku Katari

Date	Summary	Teacher
9/29	$\bar{v} = \frac{v_0 + v}{2}$ の場合、 $v_0 = 0$ の場合、 $v = gt$ を用いて落下する。質量が違っても無関係に同じになることを確かめた。また、速度は距離に比例する。	Toku 9-28-2010 Comment

\* レポートは、日本語あるいは英語で記載すること。\* この用紙をレポートの表紙として使うこと。

\* 実験日から一週間目にあたる日までにレポートを提出すること。ただし、その後内容を付け加えて行っても良い。付け加えたときは、上に日付と内容を書くこと。

# 序論

## ①目的

自由落下における距離と時間の関係をテニスボールと小さいゴムボールを使用し、階段を利用して調べる。また、実験結果から計算して重力加速度  $g$  を求める。

## ②仮説

落下の加速度は質量に無関係で  $g$  となる

→だからテニスボールとゴムボールの加速度は等しい筈

→また、両方のボールを同時に落としても同時に着地する筈

# 実験

## ①実験器具

- テニスボール
- ゴムボール(小)
- メジャー
- ストップウォッチ

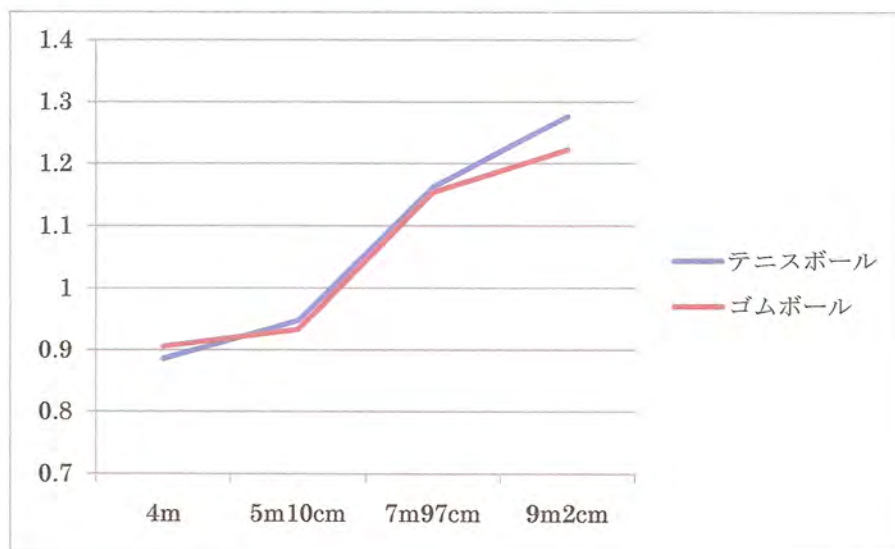
## ②実験方法

1. ボールを落とす位置を決める
2. メジャーで一階からその位置の高さを測定する
3. 安全を確認しながらボールを落とす
4. タイムを測定する
5. 同じ条件のものを5回測定する
6. 平均を求める
7. 条件を変えて繰り返す

# 実験結果

	4m	5m10cm	7m97cm	9m2cm
テニスボール	0.886	0.948	1.162	1.276
ゴムボール	0.906	0.934	1.154	1.222

表の説明を  
入れよう

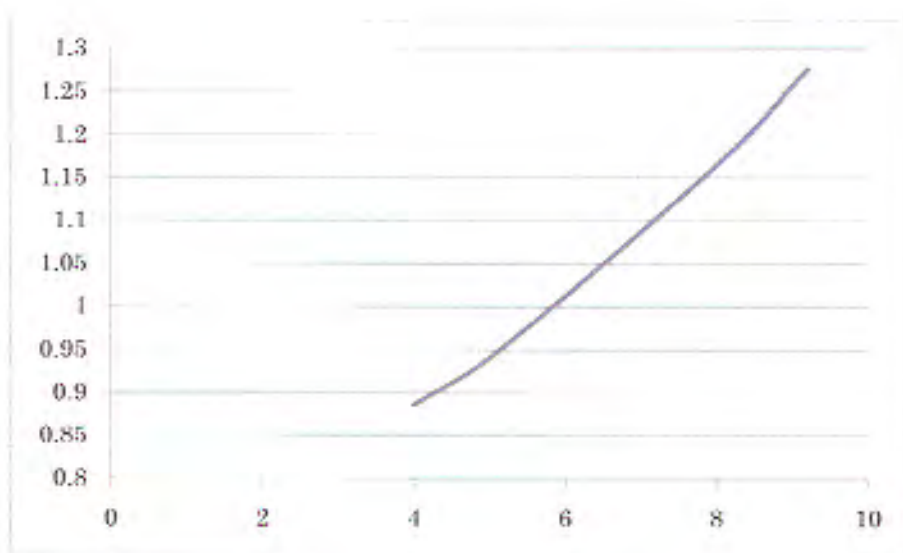
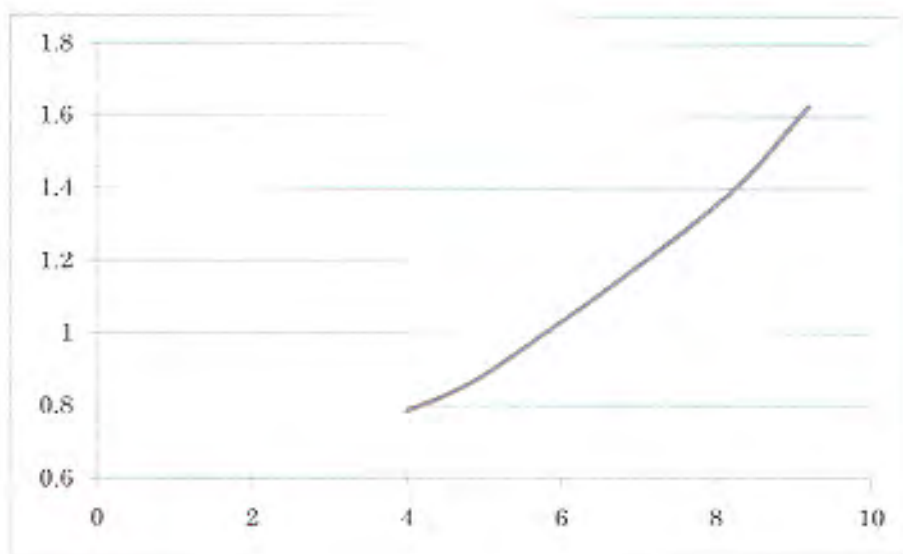


たて車由、よこ車由の  
説明を入れよう

# 考察

## ①テニスボール

距離(m)	時間(s)	時間二乗(s <sup>2</sup> )
4	0.886	0.784996
5.1	0.948	0.898704
7.97	1.162	1.350244
9.2	1.276	1.628176



たこ軸、y:軸  
の意味は？

グラフから重力加速度  $g$  を求める。落下距離  $s$  は、重力加速度  $g$  と時間  $t$  との間に、次の関係がある

$$s = \frac{1}{2}gt^2 \quad \text{この式を } g \text{ を求める式に変換すると } \quad g = 2 \times s / t^2 \quad \text{となる。}$$

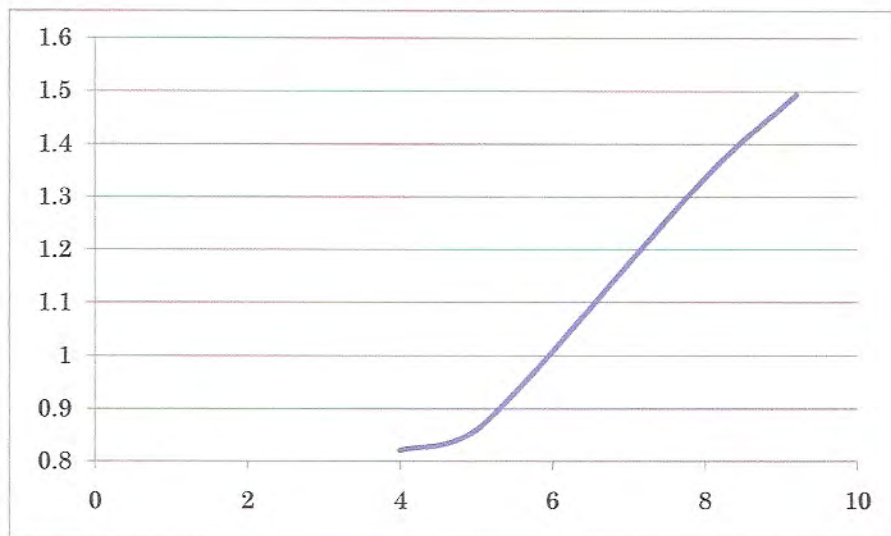
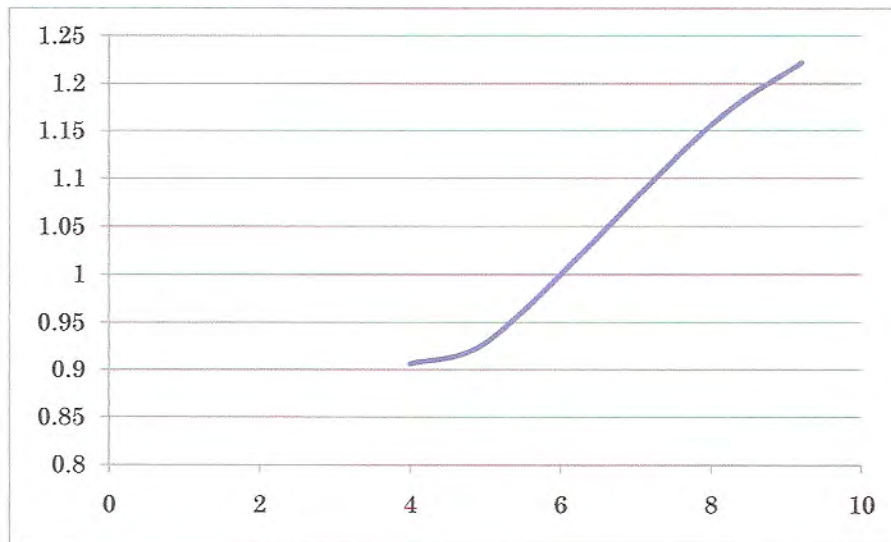
この式における  $s/t^2$  は、変換したグラフにおける傾きである。したがって、グラフ上の任意の点から、縦軸と横軸に推薦を降ろしてグラフの傾きを求めることにより、 $g$  が求められる。

$$s/t^2 = 4 / 0.784996 = 5.095567366$$

$$g = 2 \times 5.095567366 = 10.19113473 \approx 10.19 \text{ (m/s}^2\text{)}$$

## ②ゴムボール

距離(m)	時間(s)	時間二乗(s <sup>2</sup> )
4	0.906	0.820836
5.1	0.934	0.872356
7.97	1.154	1.331716
9.2	1.222	1.493284



$$s/t^2 = 4/0.820836 = 4.873080615$$

$$g = 2 \times 4.873080615 = 9.746161231 \approx 9.75 \text{ (m/s}^2\text{)}$$

# 結論

考察より テニスボールとゴムボールの重力加速度は  
 $10.19 \text{ (m/s}^2) \approx 9.75 \text{ (m/s}^2) \approx 9.8$

よって、仮説の“落下の加速度は質量に無関係で  $g$  となる。”は正しい。

テニスボールから求めた  $g$   $10 \text{ m/s}^2$   
ゴムボールから求めた  $g$   $9.8 \text{ m/s}^2$

有効数字に  
注意

# 感想

今回の実験は今までやったことがありそうで、実際理論上で済まされてしまうような実験だったので、実際に体験してみるととてもやりがいがあった。教室の外で実験を行うことで、いつもと違うスケールで考えられることができた。しかし、距離の数値が大きいのに対し、落下時間の数値は小さく、おもしろいな、と感じた。

仮定に書いたことを確かめるため、テニスボールとゴムボールを同時に落とす実験もしてみた。やはり同時に着地した。ついつい質量が違っていると加速度が違ってしまうが、実験をしてみると実感を持って加速度が質量に関係しないことがわかった。

これからも様々な興味深い実験に取り組んでいきたい。

よいレポートです。  
Tohei