

物理実験

重力加速度の測定

実験者

組 番 氏名

共同実験者

組 番 氏名

組 番 氏名

組 番 氏名

実験日 / / 提出期限 / /

提出受付日
期限外 (+ 週)
評価

目的

物体が落下するときの加速度を重力加速度という。その大きさは物体の質量によらず等しく、地表付近においてはおよそ 9.8 m/s^2 であることが知られている。本実験では、重力加速度が実際にこの値となることおよび質量によらないことを確認する。具体的には、質量の異なる2つのおもりを自由落下させ、記録タイマーで測定し、推定された加速度を重力加速度の理論値と比較する。これにより誤差の取り扱いや発生原因についての知識を深めることが学習の狙いである。

準備

おもり (100 g, 200g 各1個), 記録タイマー, 記録テープ (約 1.0 m), 鉄製スタンド

実験の手順

- ① 図1に示すように、鉄製スタンドに記録タイマーを取り付け、おもりが落下途中で実験台に触れないようスタンドの位置を調整する。また、おもりが落下したときに床が傷つかないように雑巾等を敷いておく。
- ② 記録テープを記録タイマーの上から通し、下端にテープでおもりを取り付ける。
- ③ 記録タイマーのスイッチをオンにした後、おもりを落下させる。
- ④ おもりを交換して、同様の手順を行う。

データ処理

- ① 図2に示すように、打点が重なって読み取れない部分は無視して、読み取れるところを時刻0 sの原点とする。そこから2打点 (0.04 s) ごとの長さを測り、表1, 2の「0.04 s ごとの変位」の欄に記入する。
- ② 各時刻におけるおもりの速さ、および位置を計算する。
- ③ 横軸を時刻、縦軸をおもりの速さとして、速さと時刻の関係のグラフ ($v-t$ 図) を描く。

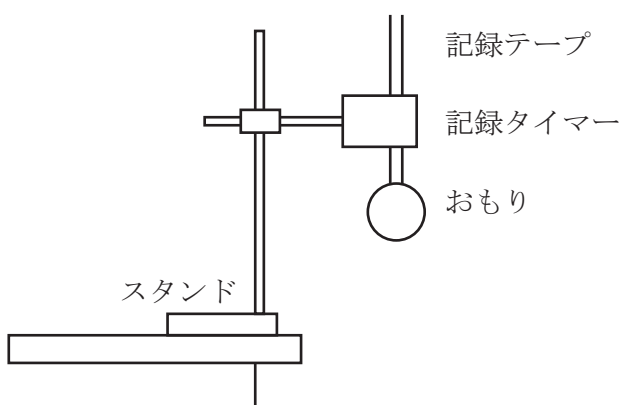


図1 実験装置

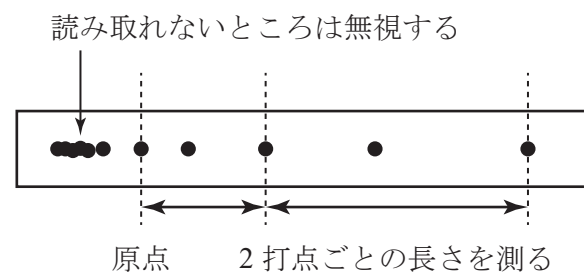


図2 記録テープの解析

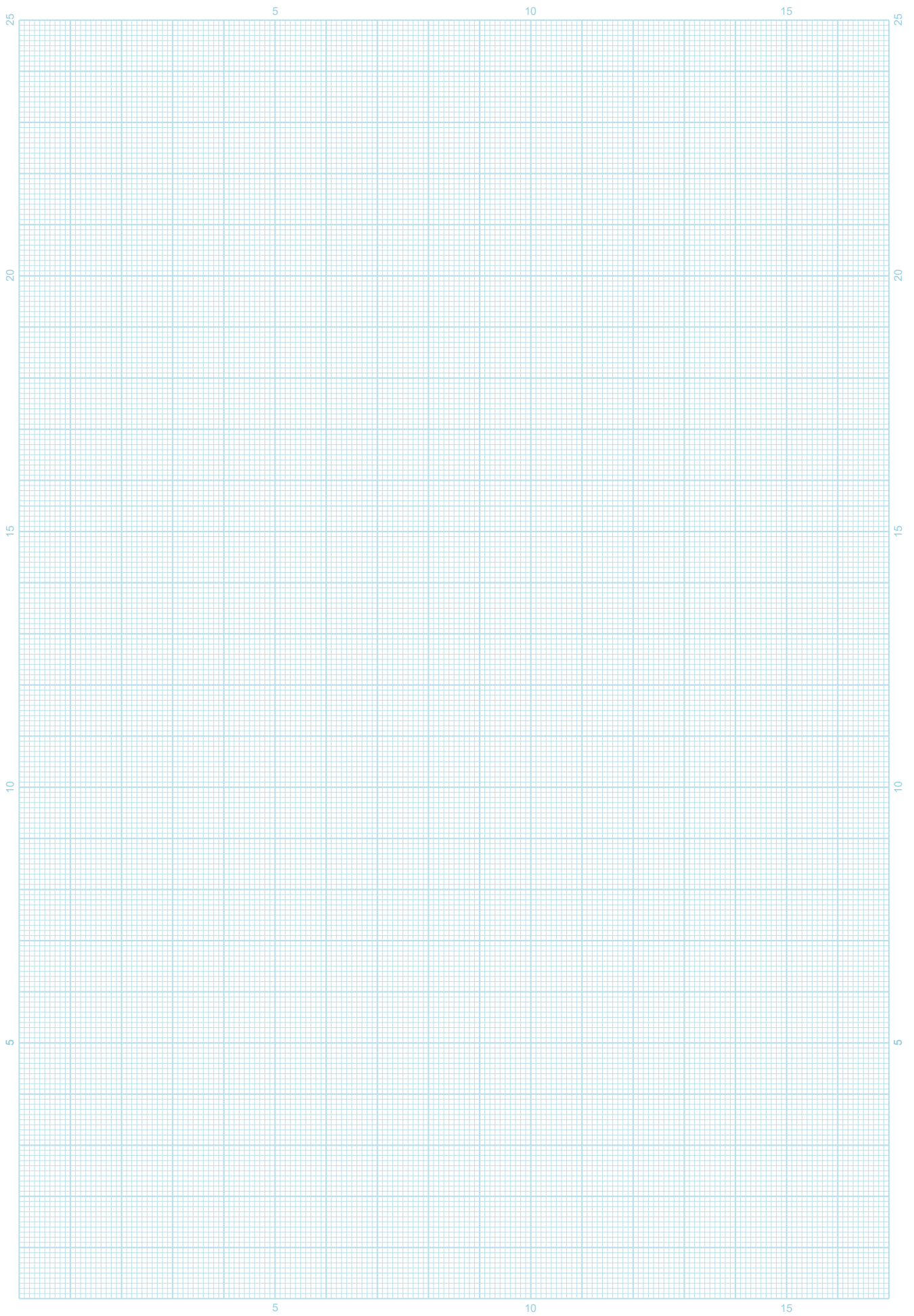
測定結果

表1 測定結果 (100 g)

時刻 [s]	位置 [m]	0.04 s ごとの変位 [m]	速さ [m/s]
0	0		
0.04			
0.08			
0.12			
0.16			
0.20			
0.24			
0.28			
0.32			
0.36			
0.40			

表2 測定結果 (200 g)

時刻 [s]	位置 [m]	0.04 s ごとの変位 [m]	速さ [m/s]
0	0		
0.04			
0.08			
0.12			
0.16			
0.20			
0.24			
0.28			
0.32			
0.36			
0.40			



考察

① $v-t$ 図にデータ点をちょうどよく通るように直線を描き加えよ。さらに、その直線が方眼紙の格子点と交差する点を2つ見つけ、それらの座標を読み取って直線の傾きを計算し重力加速度の大きさを見積もれ。計算に用いた2点の座標を示し、計算過程や説明をわかりやすく記すこと。

おもり 100 g

計算に使った2点 $(t_1, x_1) = (\quad , \quad)$, $(t_2, x_2) = (\quad , \quad)$

おもり 200 g

計算に使った2点 $(t_1, x_1) = (\quad , \quad)$, $(t_2, x_2) = (\quad , \quad)$

②①で求めた値（計測値）を理論値（標準重力加速度 9.80665 m/s^2 ）と比較し、相対誤差を有効数字3桁で求めよ。計算過程を示すこと。

おもり 100 g

おもり 200 g

