

運動の法則

〔目的〕 力学台車と記録タイマーを用いて、物体に生じる加速度が加わる力の大きさに比例し、物体の質量に反比例することを実験で調べ、運動の法則が成り立つことを確かめる。

〔準備〕 力学台車、記録タイマー、記録テープ、クランプ、バネばかり、おもり3個(1個1kg)、セロテープ、ものさし

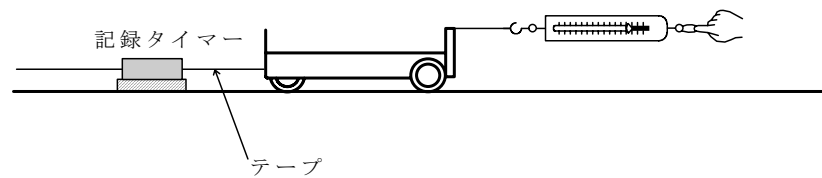
〔方法〕

実験 I 力と加速度の関係 (質量：一定)

1. 机の端に固定した記録タイマーに、1 m程度の記録テープを通し、力学台車にセロハンテープでとめる。
2. 力学台車にバネばかりのフックをかける。台車をおさえて、バネばかりを水平に持ち、バネばかりの読みが40[gw]になるように引く。
3. 記録タイマーのスイッチを入れてから力学台車を放し、バネばかりの目盛を一定に保ちながら引き続ける。
4. 力学台車を引く力を80[gw]、120[gw]、160[gw]と増加させて、同様の実験を行う。
5. 記録テープの打点が重なっている初めの部分は除いて、基準点0を決め、5打点ごとの長さを測る。
6. 5打の時間0.1[s]を用いて、各区間の平均の速さを計算し、表Iにまとめる。

実験 II 質量と加速度の関係 (引く力：一定)

1. バネばかりの読みを100[gw]で一定とし、実験Iと同様の実験を行う。
2. 力学台車を引く力を変えずに、台車にのせるおもりを1個、2個、3個と増やして、同様の実験を行う。
3. 記録テープの打点から実験Iと同様に処理をし、表IIにまとめる。



〔処理〕

1. 表Iから $v-t$ グラフを作成し (グラフ I-1)、グラフの傾きからそれぞれ加速度 a [m/s²] を求める。 加速度 a は表Iに記入する。
2. 表Iの加速度 a と力 F の関係をグラフにする。(グラフ I-2)
3. 表IIから $v-t$ グラフを作成し (グラフ II-1)、グラフの傾きからそれぞれ加速度 a [m/s²] を求める。 加速度 a は表IIに記入する。
4. 表IIの加速度 a と質量 m の逆数の関係をグラフにする。(グラフ II-2)

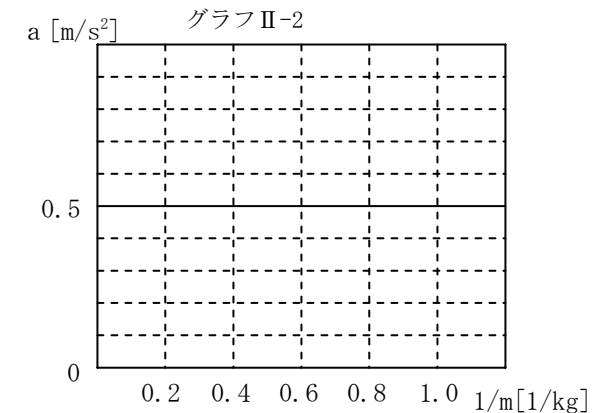
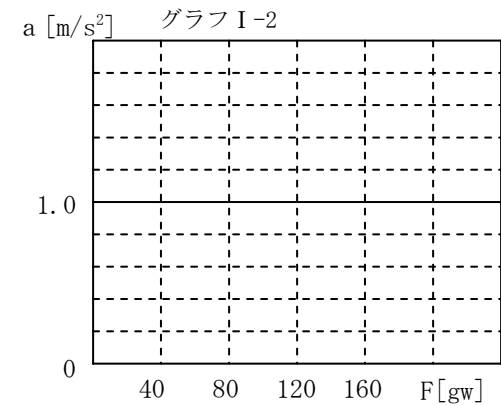
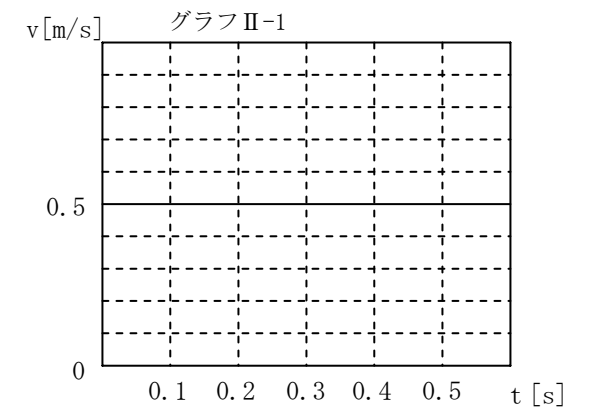
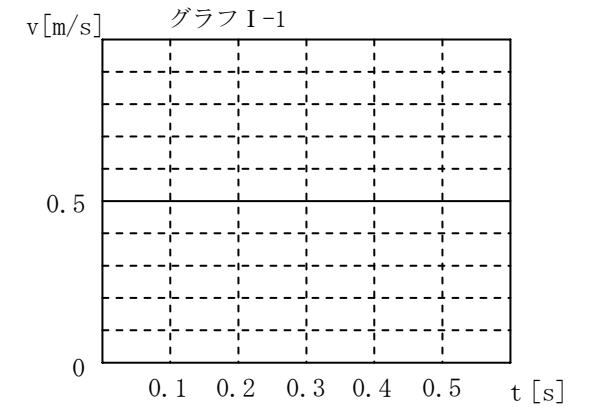
〔結果〕

表 I

力 F [gw]	40	80	120	160
時刻 t [s]	速さ v [m/s]			
0				
0.10				
0.20				
0.30				
0.40				
0.50				
加速度 a [m/s ²]				

表 II

質量 m [kg]	1.0	2.0	3.0	4.0
時刻 t [s]	速さ v [m/s]			
0				
0.10				
0.20				
0.30				
0.40				
0.50				
加速度 a [m/s ²]				



〔考察〕 $ma = F$ の関係を結果のグラフから考察せよ。また、この実験で興味関心・疑問を持った点、今後の課題などについて述べよ。

実験実施日	年 月 日	天気	気温	気圧
年 組 番	氏名			班