

Date of Lab 9/14Date of Submission 9/21

Laboratory Report

Title

表題 スロ-クタイマーを使った加速度運動の解析

Homeroom E	Section 3	Name 氏名 井手 友美
---------------	--------------	---------------------

Lab Partners
共同実験者Lillian Hanagan

Summary

スロ-クタイマーと紙テープを使い、斜面を降下する台車の運動を記録し、加速度と斜面の角度、台車の質量との関係も調べる実験をした。斜面の角度を変えたり、台車の質量をおもりによって増やしたりして、加速度と関係しているかを調べた。その結果、斜面の角度は加速度に大きく関係し、台車の質量はほぼ加速度と関係していないことが分かった。

- Meet a deadline
- Write logically
- Write clearly
- Write with your own words
- 締切り守って
- 論理的に
- わかりやすく
- 自分のことばで

Teacher Comments

表もグラフも大変良い。特に加速度とv-tグラフから求めているのが良い。それを本文に書けばもっと良かった。

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Due 提出期限	Summary 要旨	Intro. 序	Method. 方法	Results 結果	Table/Fig. 表/図	Discussion 考察	Clearness わかりやすさ	General 全般
+				+	+	+	+	+++

* Write your report in Japanese or in English * Use this form as a cover sheet.

* Submit your reports by the seventh day after your lab.

序.

目的

スパークタイマーを使い、斜面を降下する台車の運動を記録し、加速度と斜面の角度、台車の質量の関係を調べる。

理論

台車の運動は等速直線運動である。

加速度は、単位時間に速度が変化する割合を示していて、時間に変化しても加速度は変化しない。

実験手順

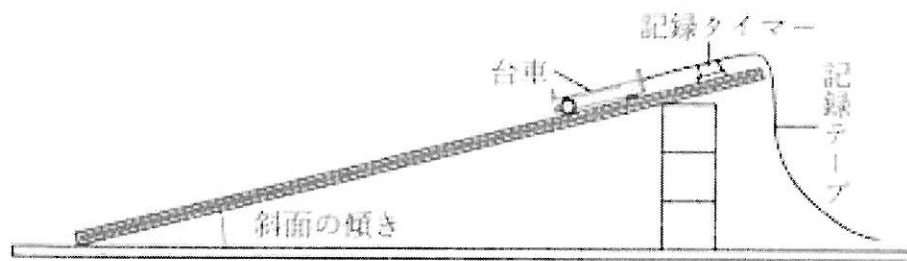
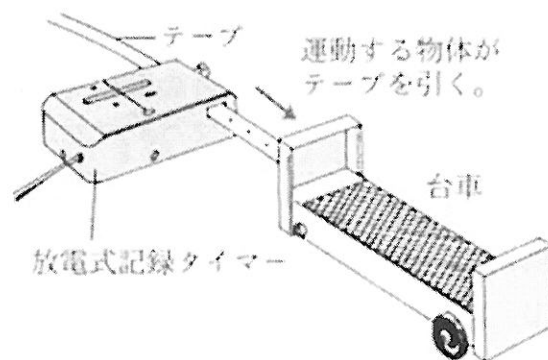
準備するもの

- ・スパークタイマー
- ・レール
- ・紙テープ
- ・定規
- ・台車(500g)
- ・締め付け金具
- ・おもり(250g)
- ・延長コード

実験方法

1. 台車とおもりの質量を測る
2. レールの角度を測る (レールの高さ h と長さ L を測り、2つの値を $\tan \theta = h/L$ に代入することによって求められる)
3. スパークタイマーに紙テープをセットする (周波数は60 Hz であることを確認する)
4. スイッチをオンにして、紙テープとつながった台車を降下させる

5. これを、急な傾きと緩やかな傾き、おもりありとおもりなしとで計4回行う
6. 紙テープを6点ずつ切り抜いて、グラフ用紙に貼りつける（スパークタイマーは、 $1/60$ 秒ごとに点を打つので、それぞれの切り抜かれたものの長さは 0.1 秒間に進む距離である）



2"を10"で m 法と使いなさい

実験結果

表1 おもりのない台車を急な傾きで降下させたとき

高さ 9.5inch / 長さ 42inch 傾き 13°

重量 500g

経過時間(s)	0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9
変位($\times 10^{-2}m$)	0	1.7	5.0	10.1	16.8	25.3	35.4	47.2	60.8	76.0
0.1 秒間の変位 ($\times 10^{-2}m/s$)		1.7	3.3	5.1	6.7	8.5	10.1	11.8	13.6	15.2
0.1 秒間の速度 ($\times 10^{-2}m/s$)		17	33	51	67	85	101	118	136	152
中央の時刻(s)		0.05	0.15	0.25	0.35	0.45	0.55	0.65	0.75	0.85

図 2 より 加速度は $1.69m/s^2$ これは正しい

表2 おもりのある台車を急な傾きで降下させたとき

高さ 9.5inch 長さ 42inch 傾き 13°

重量 1000g

経過時間(s)	0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9
変位($\times 10^{-2}m$)	0	1.7	5.2	10.4	17.3	26.0	36.4	48.6	62.5	78.2
0.1 秒間の変位 ($\times 10^{-2}m$)		1.7	3.5	5.2	6.9	8.7	10.4	12.2	13.9	15.7
0.1 秒間の速度 ($\times 10^{-2}m/s$)		17	35	52	69	87	104	122	139	157
中央の時刻(s)		0.05	0.15	0.25	0.35	0.45	0.55	0.65	0.75	0.85

図 2 より 加速度は $1.75m/s^2$

表3 おもりなしの台車を緩やかな傾きで降下させたとき

高さ 6.5inch 長さ 42.5inch 傾き 9°

重量 500g

経過時間(s)	0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0	1.1
変位($\times 10^{-2}m$)	0	1.1	3.4	6.9	11.6	17.4	24.4	32.5	41.7	52.1	63.7	76.5
0.1 秒間の変位 ($\times 10^{-2}m$)		1.1	2.3	3.5	4.7	5.8	7.0	8.1	9.2	10.4	11.6	12.8
0.1 秒間の速度 ($\times 10^{-2}m/s$)		11	23	35	47	58	70	81	92	104	116	128
中央の時刻(s)		0.05	0.15	0.25	0.35	0.45	0.55	0.65	0.75	0.85	0.95	1.05

図2より 加速度は $1.27m/s^2$

表4 おもりありの台車を緩やかな傾きで降下させたとき

高さ 6.5inch 長さ 42.5inch 傾き 9°

重量 1000g

経過時間(s)	0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0	1.1
変位($\times 10^{-2}m$)	10	1.7	4.5	8.4	13.4	19.5	26.7	35.0	44.3	54.9	66.7	79.5
0.1 秒間の変位 ($\times 10^{-2}m$)		1.7	2.8	3.9	5.0	6.1	7.2	8.3	9.3	10.6	11.6	12.8
0.1 秒間の速度 ($\times 10^{-2}m/s$)		17	28	39	50	61	72	83	93	106	116	128
中央の時刻(s)		0.05	0.15	0.25	0.35	0.45	0.55	0.65	0.75	0.85	0.95	1.05

図2より 加速度は $1.11m/s^2$

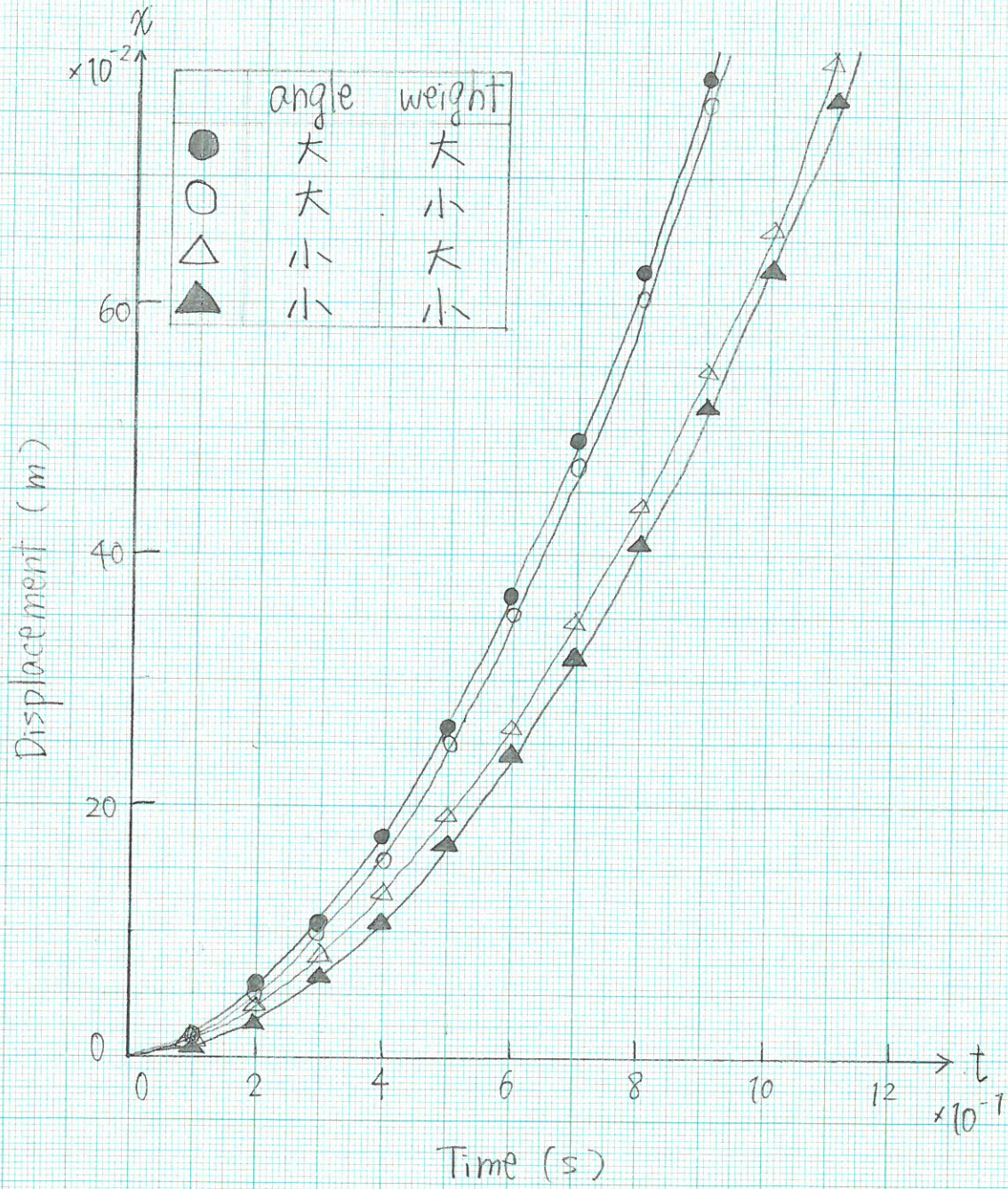


図1. $x-t$ グラフ

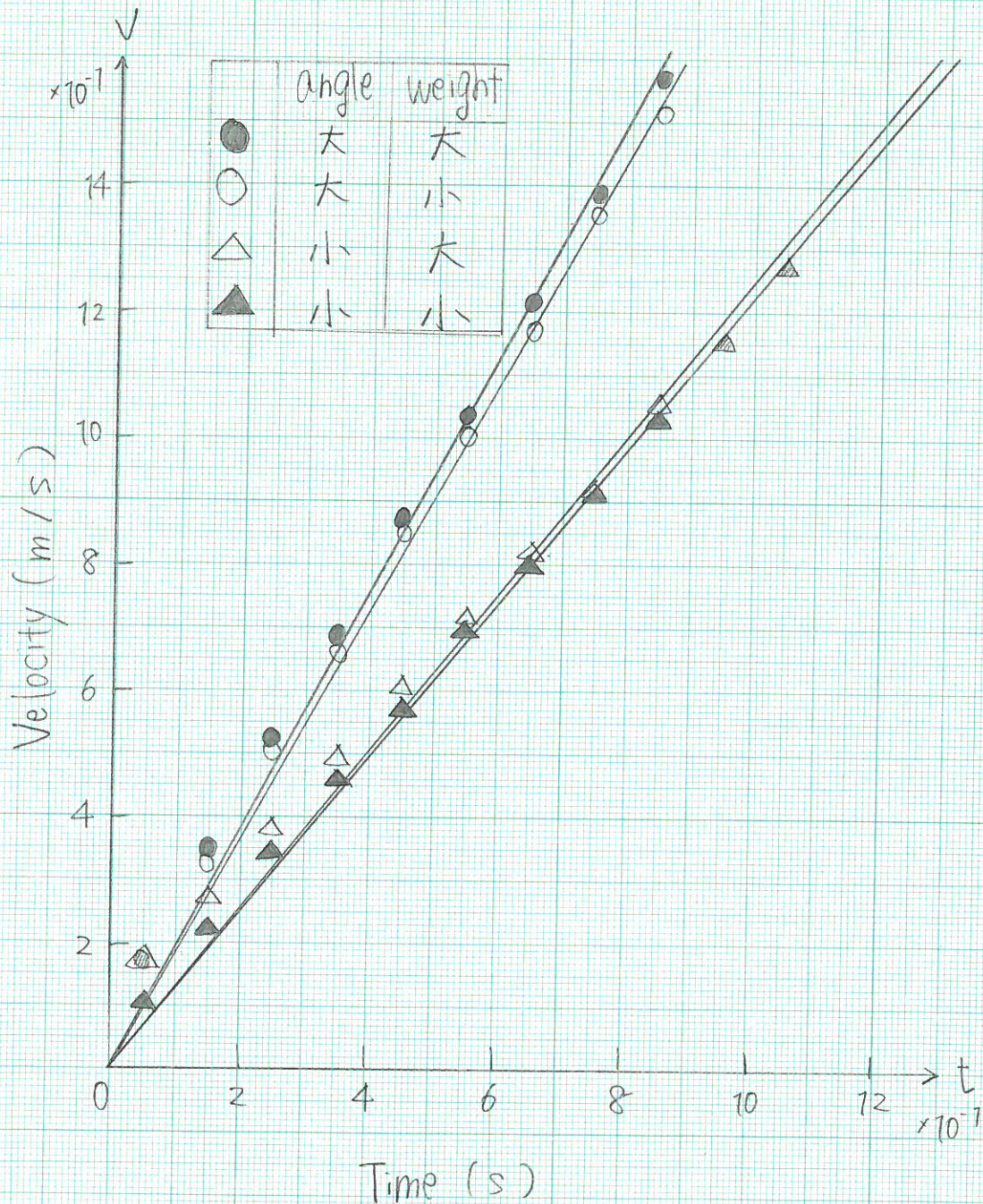


図2. V-t グラフ

考察.

まず、表 1 と表 2 または表 3 と表 4 を見比べると、どちらも加速度の差があまりないことがわかる。これは、図 2 をみてもわかる。●と○、▲と△の傾きはほぼ同じである。表 1 と表 2、表 3 と表 4 の違いは重量の違いだ。したがって、重量の変化は加速度には影響しないことがわかる。次に、表 1 と表 3 または表 2 と表 4 を見比べる。これらの違いはレールの傾きだ。緩やかな傾斜より急な傾斜のほうが加速度が早いのがわかる。これもまた図 2 から読み取れる。したがって、斜面の角度は加速度に影響していることがわかる。

結論.

等加速度直線運動

台車は加速度が一定であり、~~等速直線運動~~である。

加速度は、物体の質量には影響を受けないが、斜面の角度には影響される。

感想.

今回の実験は物理の初めての実験で、これは物理の初めてのラブレポで、どのように書けばいいかあまりわからなかったが、先輩方の過去のラブレポがサイトで見られて、とても参考になった。次の実験では、よりスムーズに正確な結果が測れるようになりたい。そして、ラブレポも一人で先輩方のようなわかりやすいものにできるようにしたい。

参考文献.

Lab Report of Marina Kofukugawa (2014J)