

Date of Lab 9/Date of Submission 9/28

## Laboratory Report

Title Analyzing the Accelerating Motion of a Dynamics Cart w/a  
 表題 スピンドラーによる加速度運動の解析 SpackTime.

Homeroom 11-01	Section 2	Name 氏名	Hagiwara Emo 萩原 恵萌
-------------------	--------------	------------	-----------------------

Lab Partners Riena Sugita  
 共同実験者 杉田 理絵奈

## Summary

スピンドラーに感熱紙を通し、台車に引っ張らせて記録した。台車には様々な重さのおもりをつけて、レールの高さを変えたりしながら台車の質量/レールの角度は加速度に関するが「あるのかしらべた。グラフ化すると、台車は等加速度運動をしていることが分かった。

わがやりの Summary 2 枚

- 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

大変良いレポートである。いくつか注意も入れたので  
 見直しなさい。加速度の計算にもまちがいはある。

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.

## <序論>

### 目的

- 1) 斜面を降下する台車の運動を記録して解析する
- 2) 加速度を求める。斜面の角度、台車の質量と加速度の関係を調べる。

### 理論

斜面を降りる台車の動きは<sup>等加</sup>投下速度運動であると考えられる。

よって、台車の質量を変えても斜面を降りる加速度は変わらない。

また、斜面の傾きを変えると加速度も変わる。

加速度の公式 ;  $A = \Delta v / \Delta t = (v_2 - v_1) / (t_2 - t_1)$

$\theta$  の公式 :  $\tan \theta = h/L$

$V_1$  は実験前の~~加速度~~速度を表し、

$V_2$  は実験後の速度を表している。

また、 $T_1$  は実験前の時間、

$T_2$  は実験後の時間をそれぞれ表している。

OK

## <実験>

### 道具

- ・スパークタイマー
- ・カート、おもり、レール
- ・木の板、締め付け金具、延長コード、定規

### 方法

- 1) レールの高さを決めて組み立てる
- 2) レールの端にスパークタイマーを設置して締め付け金具で固定する。
- 3) スパークタイマーに適当な長さで切った感熱紙をセットし、そのテープの端を台車のねじに取り付ける。
- 4) スパークタイマーの電源をオンにし、レールの最上部にもっていった台車から手を放し  
レールの上を滑らせる。
- 5) テープにつけられた点を6つずつで区切り、グラフ用紙に貼る。
- 6) 5番を見ながら、 $x-t$  グラフ、 $v-t$  グラフを作る。

7) 1 から 6 を傾きや重さを変えながら何度も繰り返す。

<結果>

台車の重さ : 550 g

おもりの重さ (一つ) : 250 g

実験①・・・ おもりなし

・  $\theta$  の公式 :  $\tan \theta = h/L$

・ 加速度 :  $A = (84-11)/(9.5-0.5) = 8.11 \text{ m/s}^2$

・  $h=25\text{cm}$   $L=108.4\text{cm}$

$\tan \theta = 25/108.4 = 0.231$

・  $\theta = 12.9^\circ$

$a = \frac{(84-11) \times 10^{-2} \text{ m/s}}{(9.5-0.5) \times 10^{-1} \text{ s}} = 0.81 \text{ m/s}^2$

*x10<sup>n</sup>の書き方に注意!*

時間 t ( $\times 10^{-2}$ 秒)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
変位 x ( $\times 10^{-2}$ m)	1.1	2.8	5.4	8.6	12.7	18.2	24.4	31.2	38.8	47.2
0.1 秒間の変位 ( $\times 10^{-2}$ m)	1.1	1.7	2.6	3.2	4.1	5.5	6.2	6.8	7.6	8.4
1 秒間の平均速度 ( $\times 10^{-2}$ m/s)	11	17	26	32	41	55	62	68	76	84

実験②・・・ おもりあり (二つ :  $250 \times 2$ )

・ 角度は実験①と同じ =  $12.9^\circ$

・ 加速度 :  $A = (133-13)/(9.5-0.5) = 13.3 \text{ m/s}^2$

時間 t ( $\times 10^{-2}$ 秒)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
変位 x ( $\times 10^{-2}$ m)	1.3	3.8	7.7	12.9	19.5	27.4	36.7	46.7	58.2	71.5
0.1 秒間の変位 ( $\times 10^{-2}$ m)	1.3	2.5	3.9	5.2	6.6	7.9	9.3	10	11.5	13.3
1 秒間の平均速度 ( $\times 10^{-2}$ m/s)	13	25	39	52	66	79	93	100	115	133

実験③・・・おもりなし

・ 加速度：  $A=(55-12)/(9.5-0.5)=4.77\text{m/s}^2$  0.48

・  $h=19.7\text{cm}$   $L=110\text{m}$

$\tan \theta = 19.7/110=0.179$

$\theta = 10.1^\circ$

時間 t ( $\times 10^{-2}$ 秒)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
変位 x ( $\times 10^{-2}$ m)	1.2	3.0	5.2	7.9	11.5	16.4	20.7	25.2	30.2	35.8
0.1 秒間の変位 ( $\times 10^{-2}$ m)	1.2	1.8	2.2	2.7	3.6	4.9	4.3	4.6	5.0	5.5
1 秒間の平均速度 ( $\times 10^{-2}$ m/s)	12	18	22	27	36	49	43	46	50	55

実験④・・・おもりあり (二つ：250×2)

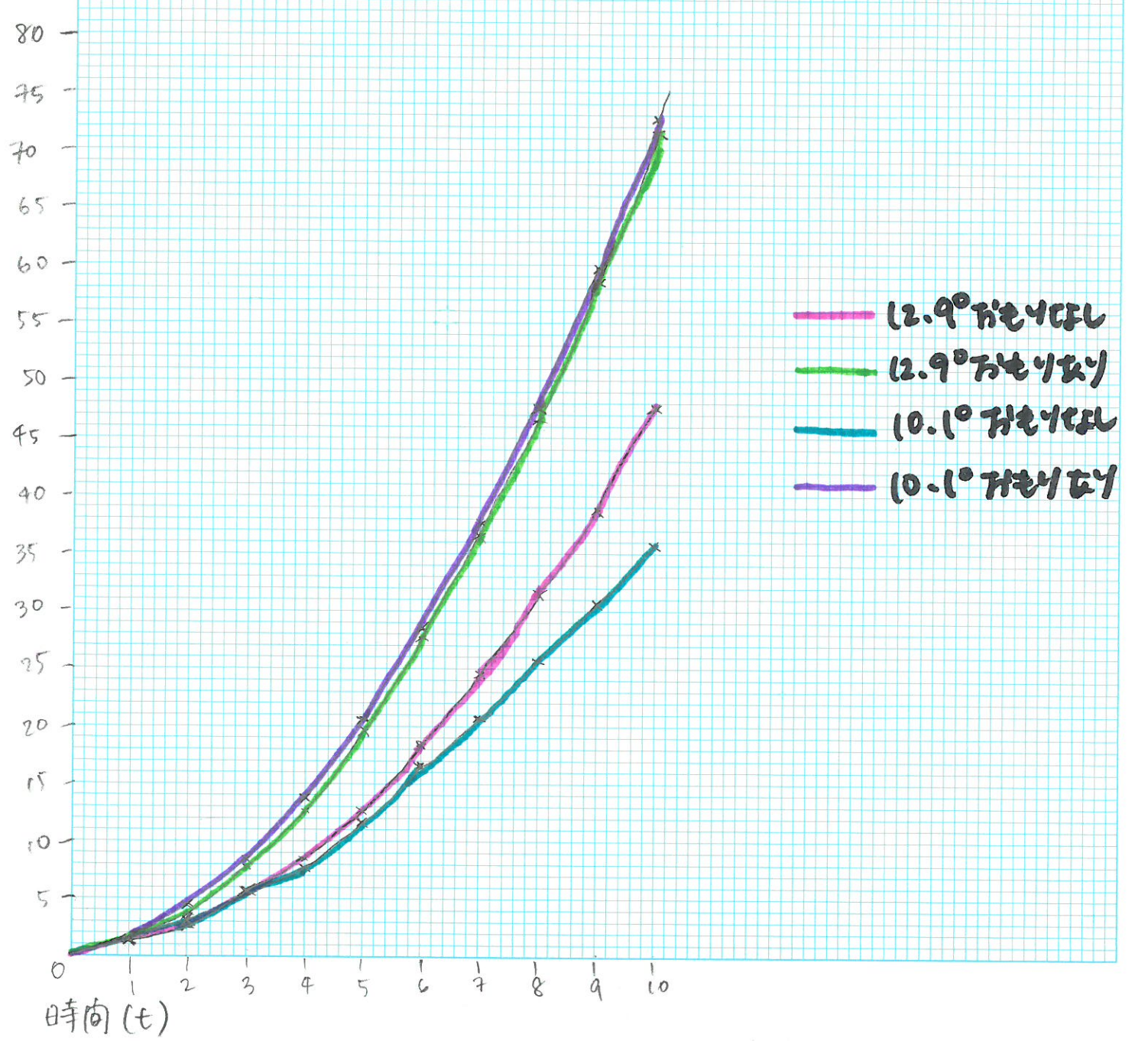
・ 角度は実験③と同じ  $= 10.1^\circ$

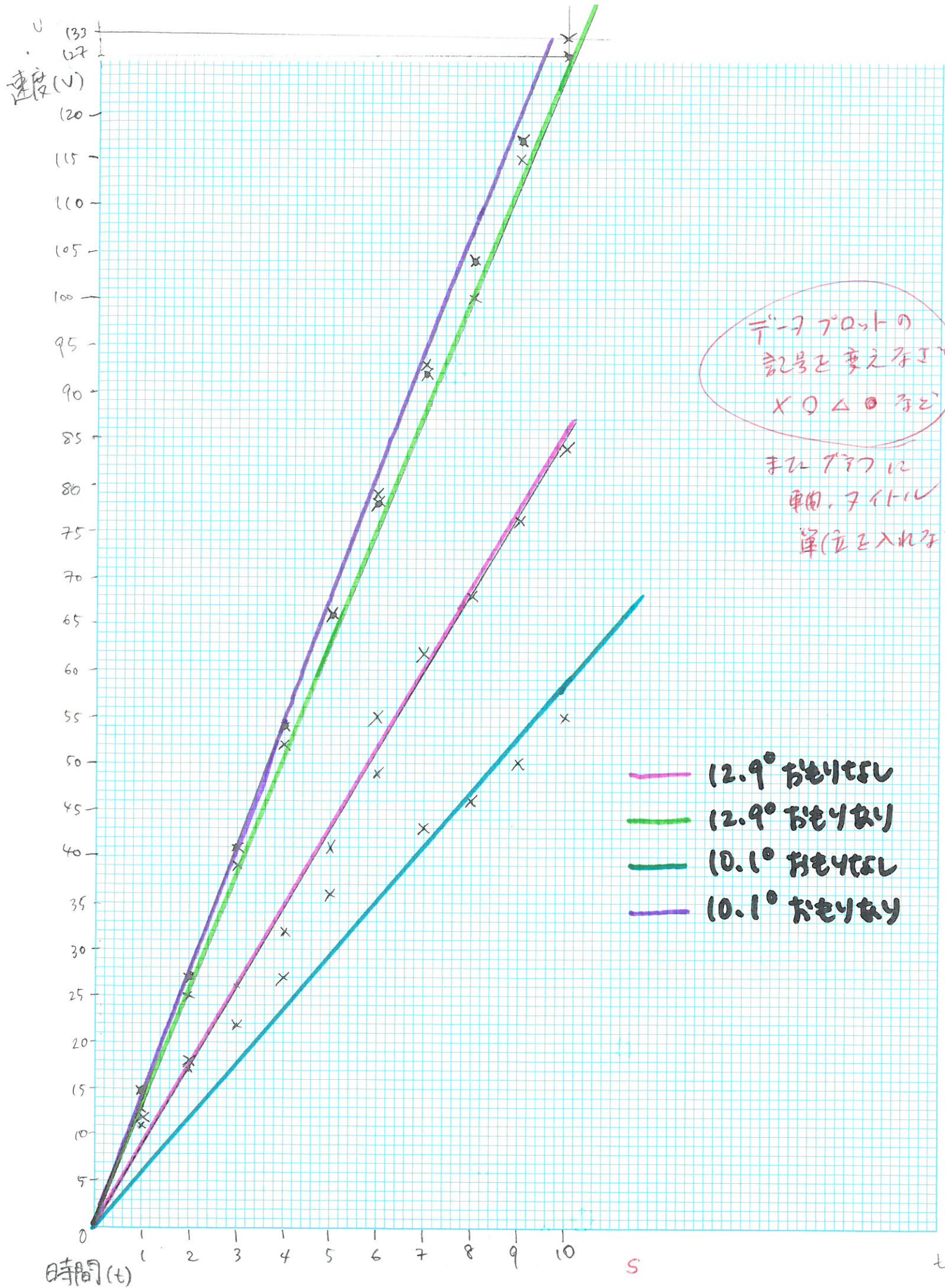
・ 加速度：  $A=(127-15)/(9.5-0.5)=12.4\text{m/s}^2$

1.24

時間 t ( $\times 10^{-2}$ 秒)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
変位 x ( $\times 10^{-2}$ m)	1.5	4.2	8.3	13.7	20.3	28.1	37.3	47.7	59.4	72.1
0.1 秒間の変位 ( $\times 10^{-2}$ m)	1.5	2.7	4.1	5.4	6.6	7.8	9.2	10.4	11.7	12.7
1 秒間の平均速度 ( $\times 10^{-2}$ m/s)	15	27	41	54	66	78	92	104	117	127

変位 (x)





### <考察>

一つの台車だけで測った時とおもりをプラスした時の加速度の変化と、レールの高さ（角度）を変えた時の変化について実験してみた。グラフより、斜面の角度が急になればなるほど加速すると考えられる。また、質量が大きくなればなるほど滑る速さも大きくなると考えられる。おもりをつけた時とつけなかった時で、多少の誤差はあれど似たような形の結果になったことから、加速度には質量は関係がないのではないかと考えられる。

きちんとした  
文章にしない  
(金中で行った  
しないように)

### <結論>

実験結果より、質量が大きくなればなるほど滑る速度も速くなることが分かった。しかし、おもりなしでも加速していくことが分かった。よって加速度には質量は関係がないと言える。

### <感想>

中学の時に似たような実験をしたのですが全く理解できていなかったのが今回はじめて「そういうことか！」と頭で理解できて楽しかったです。

### <参考にしたレポート>

武田ほなみさんのレポート

