

Date of Lab 11/13/2013Date of Submission 11/24/2013

Physics Laboratory Report

Title 表題

ゴム弾性 / 運動の第2法則Author
著者Class 11

Name

氏名

17 宮入 守秀Co-workers
共同実験者Shuhei Ujama

Summary

あらかじめ弾性力を調べてあるゴムひもの一端を固定された棒と台車にひかけ、台車を棒から遠ざけて手を離し、台車を走らせた。この時の台車の速度をスパーワグライダーによって求め、台車の向きと加速度の大きさについて調べた。また、台車の重さや、ゴムの本数を変え、台車の重さやゴムの本数が台車の加速度にどのような影響を及ぼしているのかを調べた。

*Good Summary*Addition/Correction
追加/修正

- 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

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Due 提出期限	Summary 要旨	Intro. 序	Exp. 実験	Results/Disc. 結果/考察	Table/Fig. 表/図	Concl./Opinion 結論/感想	Clearness わかりやすさ	Others 他
+	+			++	++			

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

* Submit your reports by the seventh day after your lab. You can add to or correct your report: note when you have done this.

3. 序章

1. 目的

力、質量、加速度に関する運動の法則を確かめる。

2. 理論

ある物体に働く加速度の大きさ a は物体に働く力の大きさ F に比例する。また物体に生じる加速度 a は物体の質量 m に反比例する。

4. 実験

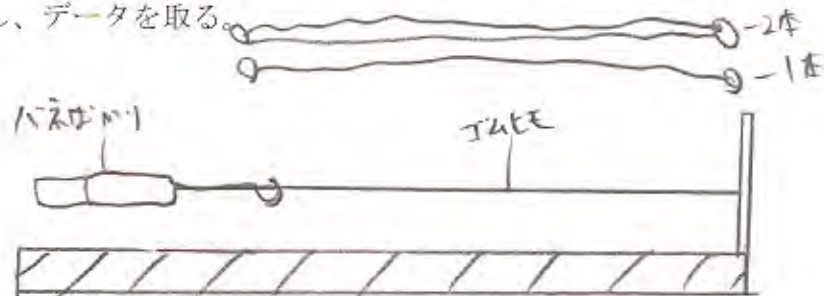
1. 実験器具

ゴムひも スパークタイマー 台車 重り 定規 バネばかり

2. 実験方法

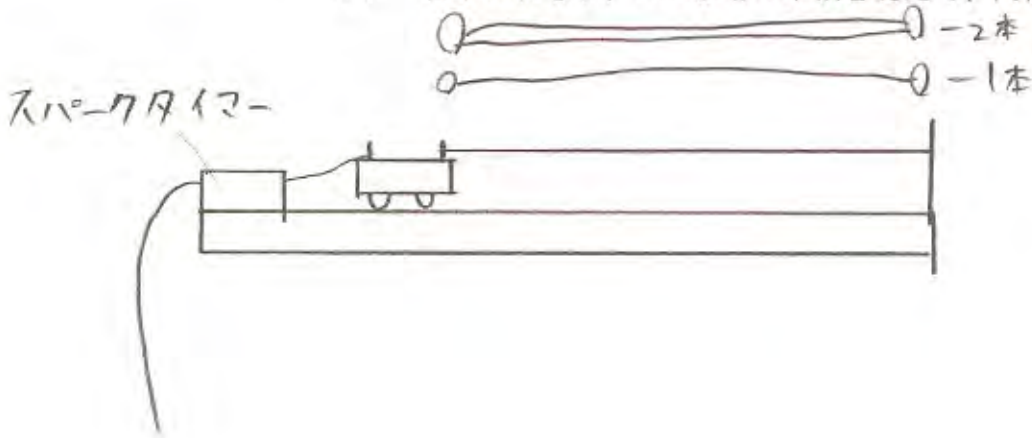
実験 1.

1. 50cm のゴムひもを 1 本と 2 本のものの端に輪を作り、図 1 のように組み立てる。
2. バネばかりの 0 点調節をした後、台の端の棒とバネばかりにそれぞれゴムひもの端をひっかける。
3. 安全メガネを着用しながら、ゴムひもを伸ばしながら、伸びと弾性力を測定する。
4. ゴムひもを伸ばした状態から縮めながら、伸びと弾性力を測定する。
5. ゴムひもの本数を 1 本、2 本、3 本と変え、3. と 4. を繰り返して、データを取る。



実験 2.

1. 図 2 のようにスパークタイマーをセットし、台車とポールにそれぞれのゴムの端をひっかける。
2. スパークタイマーに記録テープを通し、台車につなげる。
3. 質量を測定した台車をスパークタイマーの近くへ持っていく。
4. そのまま手を離し、台車の速さをスパークタイマーに記録する。
5. 台車のおもり、ゴムひもの本数を変えて、同様に測定する。



4. 実験結果

実験1. コムの弾性力

→ 9.53g 求め方は正しくない
7.45g を求めると。

1本

伸長 $\times 10^{-2}m$	伸ばす時 弾性力 N	縮めるとき 弾性力 N
20	0.55	0.55
40	0.82	0.85
60	1.05	1.05
80	1.25	1.3
100	1.5	1.5

弾性係数の平均

$$\frac{2.75 + 2.05 + 1.75 + 1.56 + 1.5}{5}$$

$$= 1.92$$

2本

伸長 $\times 10^{-2}m$	伸ばす時 弾性力 N	縮めるとき 弾性力 N
20	1.1	1.2
40	1.7	1.7
60	2.1	2.2
80	2.5	2.5
100	2.95	2.95

$$\frac{5.75 + 4.25 + 3.50 + 2.13 + 2.95}{5}$$

$$= 3.93 \approx 1.92 \times 2$$

3本 (1本 + 2本)

伸長 $\times 10^{-2}m$	伸ばす時 弾性力 N	縮めるとき 弾性力 N
20	1.75	1.75
40	2.65	2.65
60	3.3	3.3
80	3.9	3.9
100	4.5	4.5

$$\frac{8.75 + 6.63 + 4.13 + 4.88 + 4.5}{5}$$

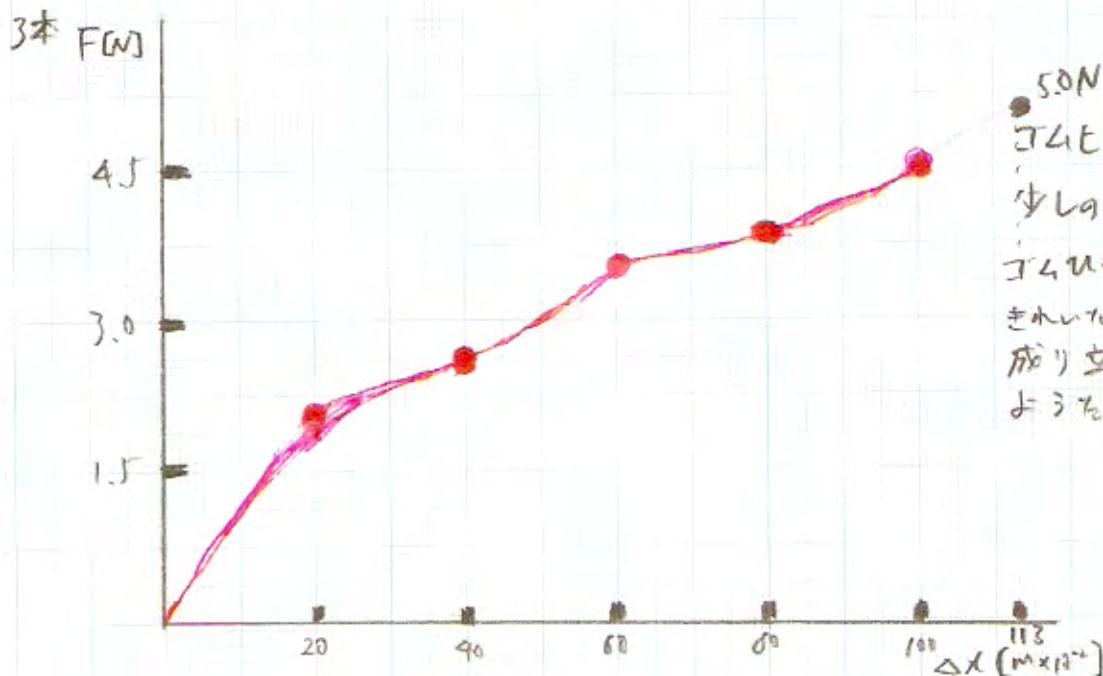
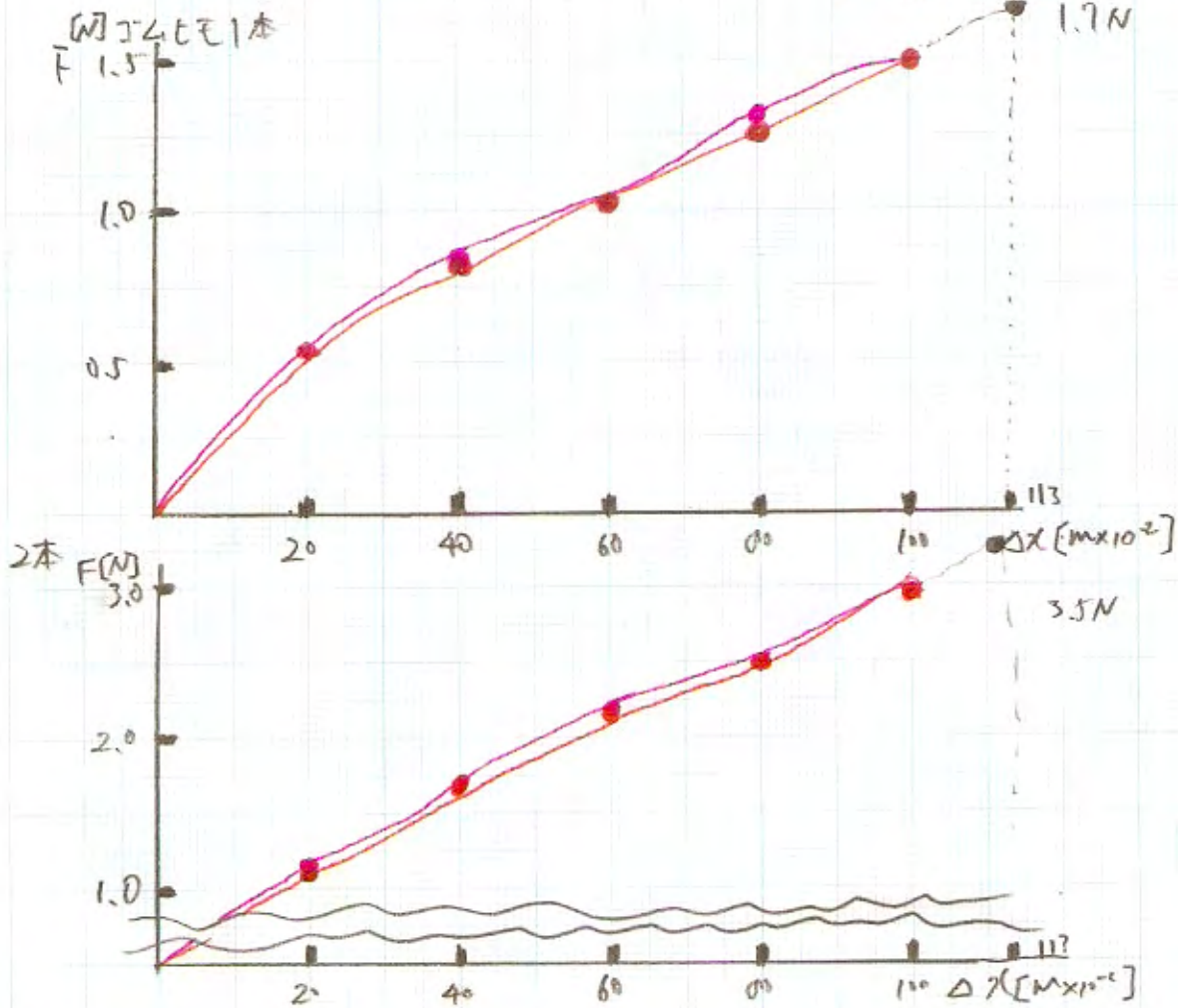
$$= 5.78 \approx 1.92 \times 3$$

あきらかに違っている
ゆかりやそのグラフであらう

実験1

ゴム1本の弾性力のグラフ

— 伸ばす時
— 縮める時



5.0 N
ゴム1本と2本の場合に
少しの誤差が出て、
3本の場合、必ずしも
きわめてフックの法則が
成り立つとは言えない
ようにも。

実馬会2, スパ-7712-7-2°

質量9

No.	おまけ数	コマ数	E[G]								おまけの合計[kg]
			0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	
1.	0	1	2.0	4.0	5.7	7.5	9.4	11.2			10.5
2.	1	2	1.5	3.0	4.5	5.9	7.2	8.3	9.0		8.75
3.	2	3	1.0	2.1	3.1	4.3	5.3	6.3	6.9	7.9	1.0
4.	0	1	3.4	7.8	12.0	15.3					0.5
5.	1	2	2.3	5.3	8.0	10.5	15.0				0.75
6.	2	7	2.2	4.4	6.5	15.0	10.2				1.0
7.	0	1	3.9	10.8	16.9						0.5
8.	1	2	2.3	8.8	14.9						0.75
9.	2	3	2.4	7.1	11.3	14.9	19.6	19.1			1.0

9 [mm x 10⁻²]

加速度

おまけ1本

$$1. \frac{\frac{0.109}{0.1} - \frac{0.02}{0.1} \text{ [m/s}^2]}{0.6 - 0.1 \text{ [G]}} = \underline{1.78 \text{ m/s}^2}$$

$$2. \frac{\frac{0.09}{0.1} - \frac{0.015}{0.1}}{0.7 - 0.1} = \underline{1.25 \text{ m/s}^2}$$

$$3. \frac{\frac{0.079}{0.1} - \frac{0.01}{0.1}}{0.8 - 0.1} = \underline{0.99 \text{ m/s}^2}$$

おまけ2本

$$4. \frac{\frac{0.153}{0.1} - \frac{0.034}{0.1}}{0.4 - 0.1} = \underline{3.97 \text{ m/s}^2}$$

$$5. \frac{\frac{0.15}{0.1} - \frac{0.023}{0.1}}{0.5 - 0.1} = \underline{3.18 \text{ m/s}^2}$$

$$6. \frac{\frac{0.102}{0.1} - \frac{0.022}{0.1}}{0.5 - 0.1} = \underline{2.00 \text{ m/s}^2}$$

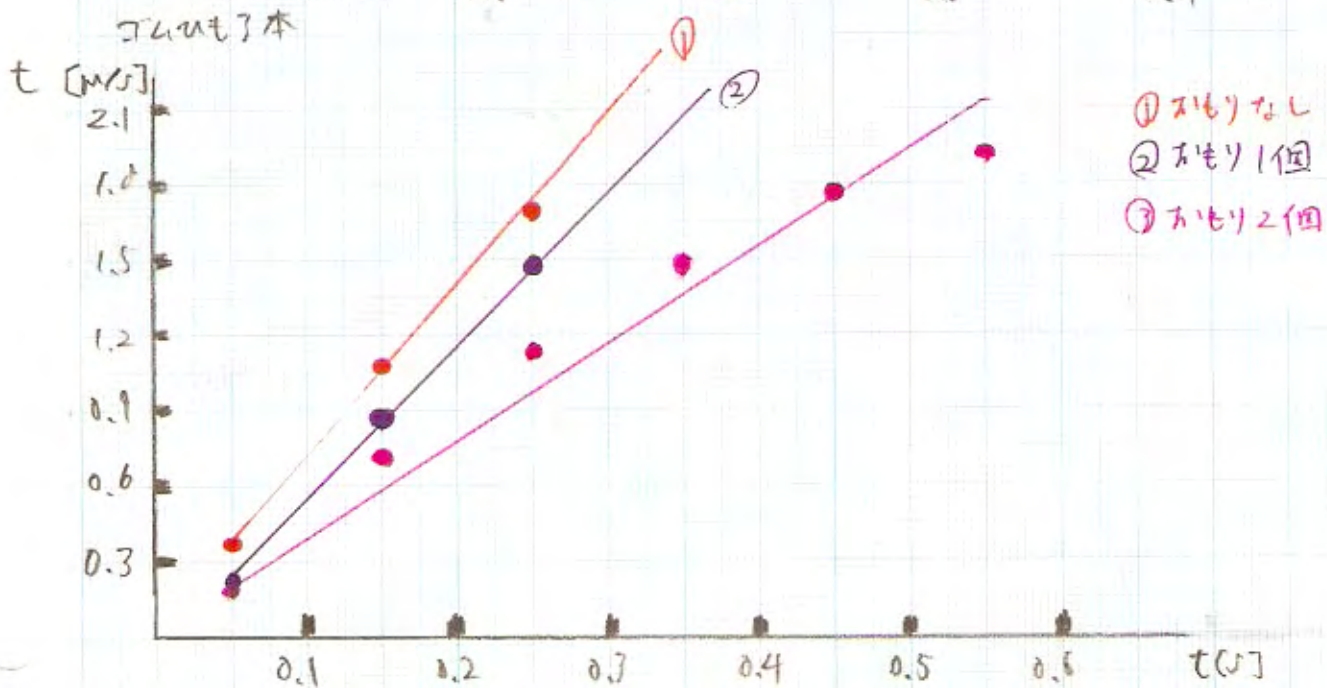
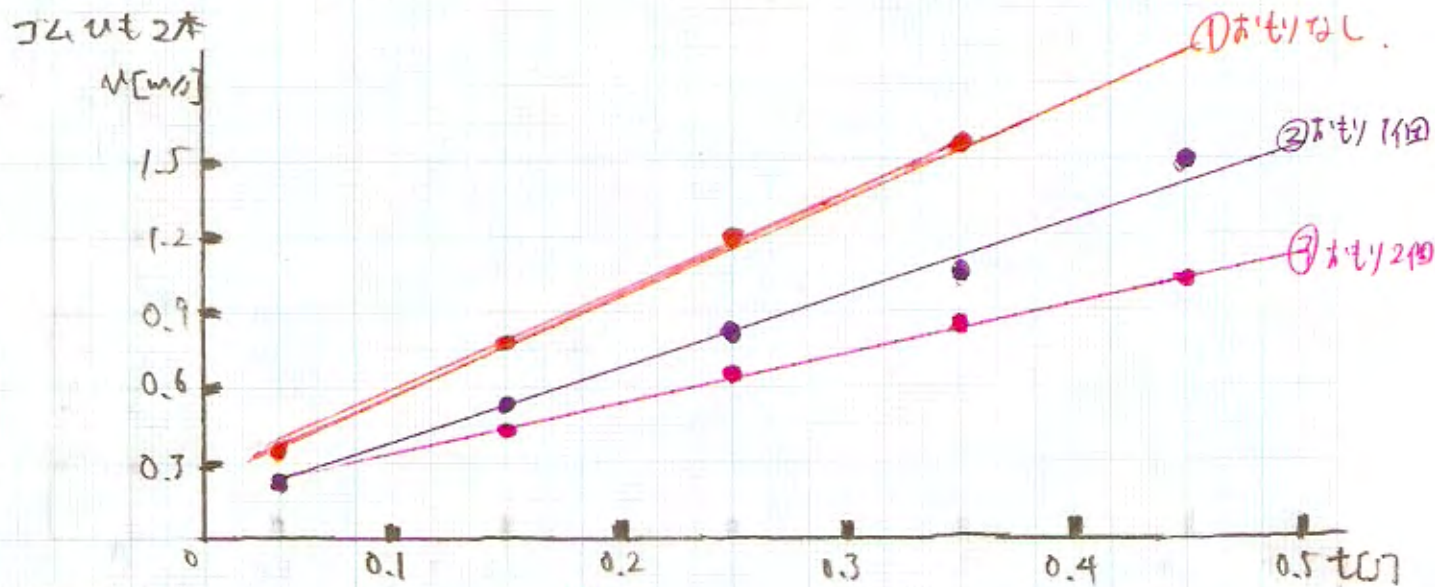
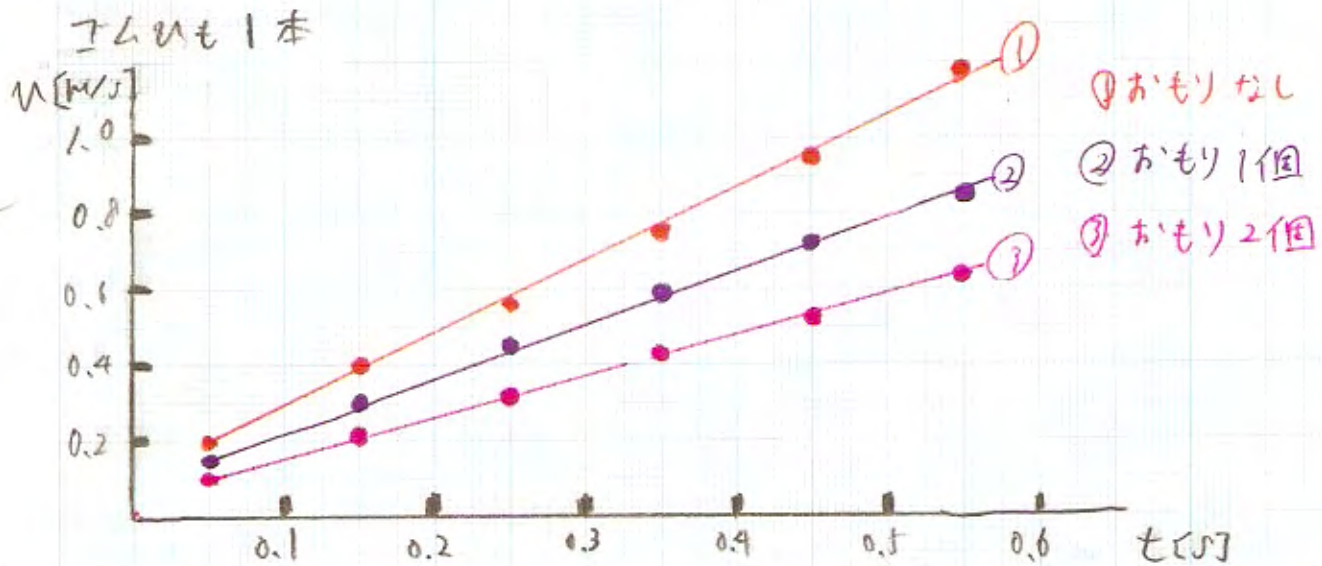
おまけ3本

$$7. \frac{\frac{0.169}{0.1} - \frac{0.039}{0.1}}{0.3 - 0.1} = \underline{6.50 \text{ m/s}^2}$$

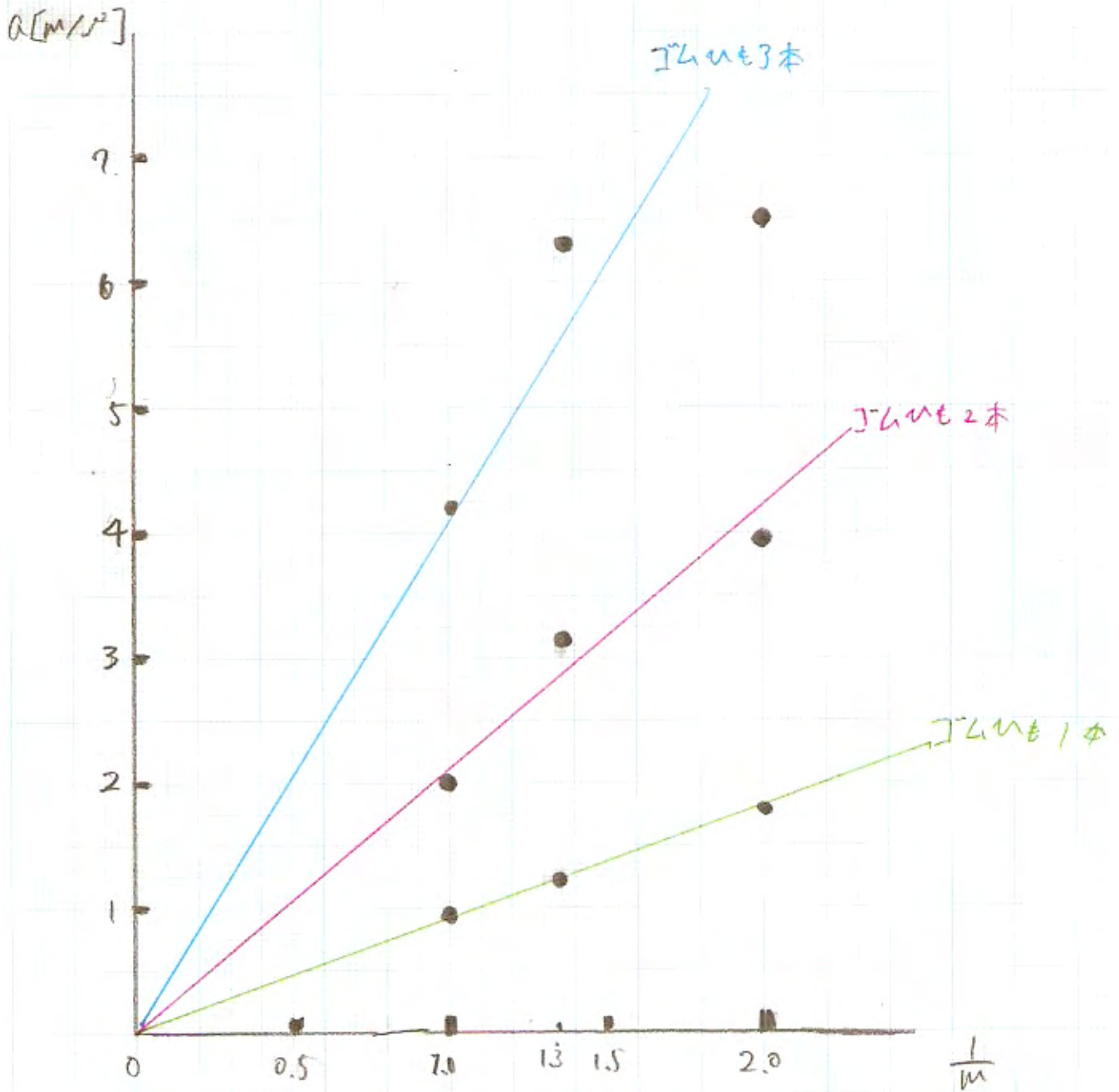
$$8. \frac{\frac{0.149}{0.1} - \frac{0.023}{0.1}}{0.3 - 0.1} = \underline{6.30 \text{ m/s}^2}$$

$$9. \frac{\frac{0.191}{0.1} - \frac{0.024}{0.1}}{0.6 - 0.1} = \underline{4.18 \text{ m/s}^2}$$

実験2. v-tグラフ

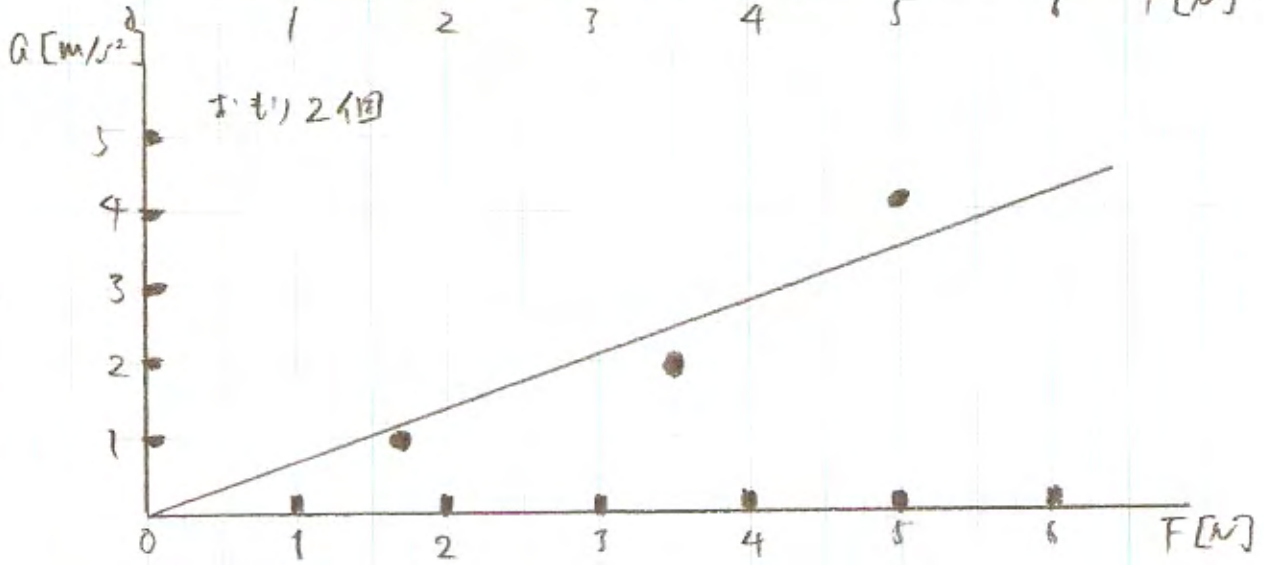
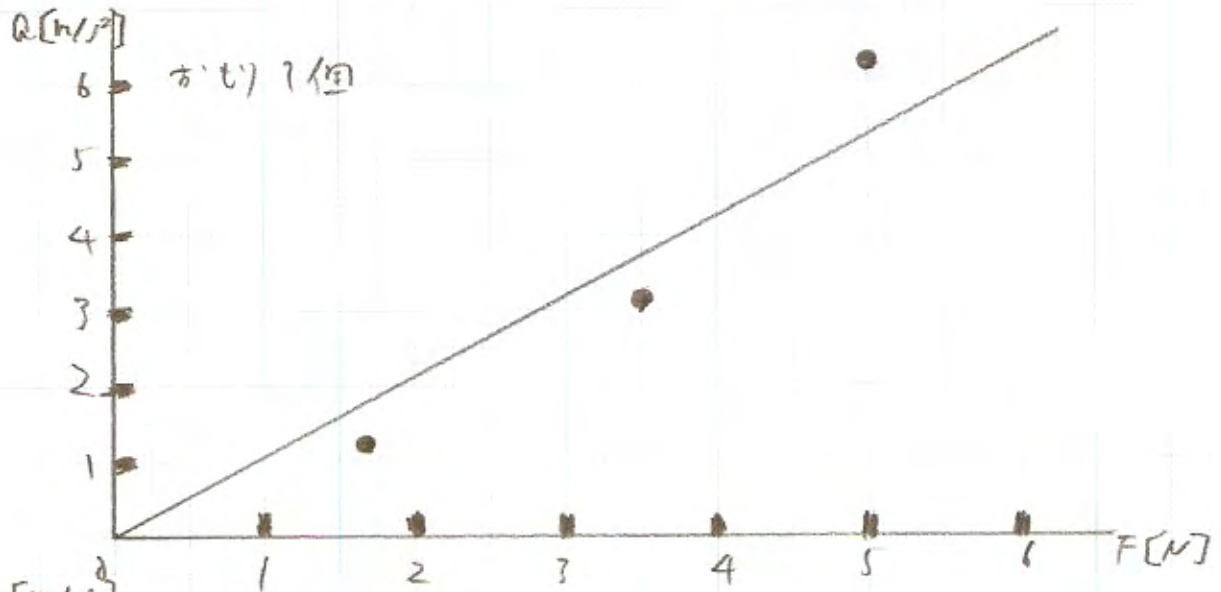
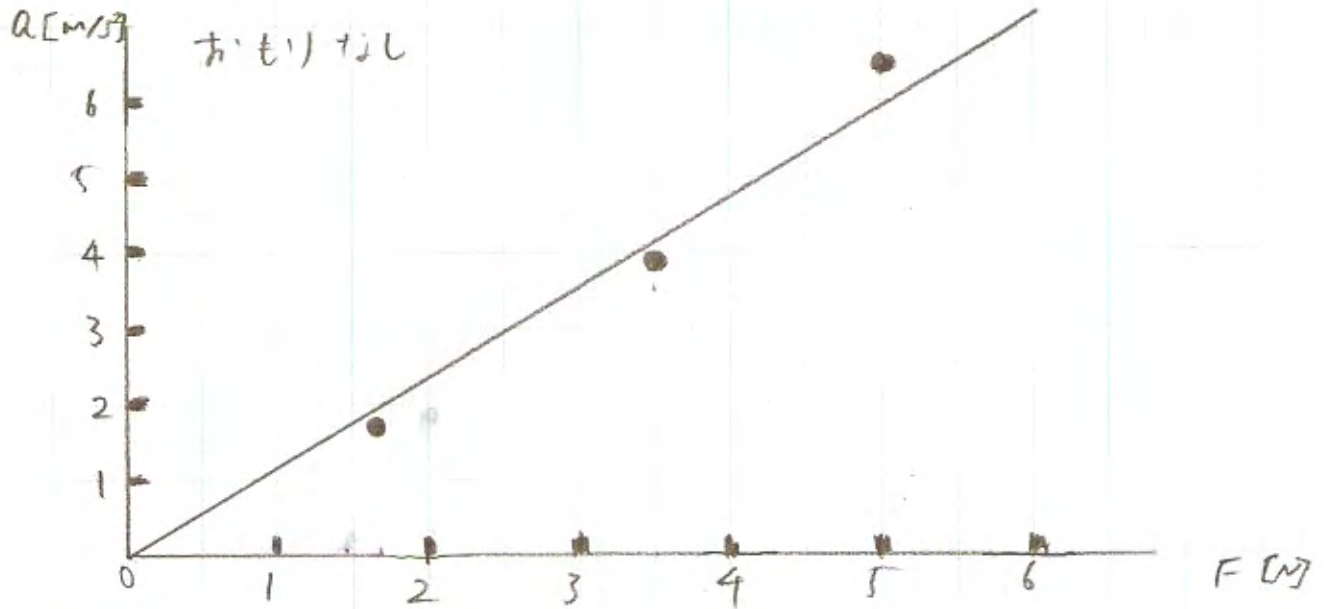


$$a = \frac{1}{m} \quad 777$$



一つのグラフはまとめて
 ● ○ △ 等が区別し

Q-F グラフ スパン77インチの棒の距離を113cm



6. 考察

今回の実験1では、ゴムを伸ばすときと縮めるときで弾性力が若干違った。それはゴムひもではきれいなフックの法則が成り立たないことを示している。実験位置で得たデータが正確だということは、それぞれの本数のときの弾性係数が本数と比例していることからわかる。

また実験2のV-T グラフが右上がりになっているため、今回の台車は等加速度運動していることがわかる。また加速度AはV-T グラフの傾きであることから、 A - F グラフにを作った。そのグラフより物体に生じる加速度の大きさ a は、物体に働く力 F に比例することがわかった。

また実験2の最後の加速度の大きさと質量の逆数との関係のグラフにすると、右上がりになり、台車に生じる加速度の大きさ A は、物体の質量 m に反比例することがわかった。ゴムひもが3本のとき少しゴムが絡まってしまったために、誤差が出てしまったと考えられる。

7. 結果

ある物体に働く加速度の大きさ a は物体に働く力の大きさ F に比例する。また物体に生じる加速度 a は物体の質量 m に反比例する。

8. 感想

今回の実験は非常にスムーズに行うことができた。自分たちで適当に数字を決めてゴムの弾性力を測ったとき、20の倍数でやったので非常にわかりやすいグラフを作ることができた。しかし1メートルを超える値を測定しなかったのが、実験2のときに少し苦労した。今度の実験では実験の先を見通して、もう少し実験中だけでなく、ラブレポートの効率をよく作れるように努めたい。今回の実験で今まで机上でしか理解していなかった加速度を、自分の手で体験でき、自分の周りにある車や飛行機などさまざまなものの原理を理解することができた。

よければぜひこのレポートを

L, F, m, $\frac{1}{m}$, a の全データを

まとめた表を添付する。

(中略)

内容は良いが、あと少しレポートと資料の差が大きい。

———