

Date of Lab 9/18Date of Submission 9/30

Physics Laboratory Report

Title 表題

スパークタイマーによる加速運動の解析Author
著者

Class

11-K

Name

氏名

星 えり菜Co-workers
共同実験者生田博子

Summary

おもむきを変えて台車を斜面から降下させ、
その運動をスパークタイマーで記録し、
台車の速度がどう変化するか調べた。
今回、角度はすべて同じとした。
その結果 ほぼこの結果と等しい。

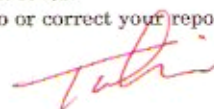
Addition/Correction
追加/修正

- 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.



序論

目的

斜面と降下する台車の運動をスパークタイマーで記録して解析する。
台車の重量と速度の関係を調べる。

理論

台車の斜面と降下する運動は等加速度運動であり、それは台車の重量に関係しない。また加速度が一定の運動を等加速度運動という。

実験

実験器具

- ・ スパークタイマー
- ・ カート
- ・ おもり (一つ 248g)
- ・ レール
- ・ 記録用紙

実験方法

1. レールをセットしスパークタイマーを設置する。
2. 記録用紙を約 1 m の長さに切る。
3. 台車とスパークタイマーに記録用紙を通して、スイッチを入れ、台車を降下させる。
4. 台車の速度(0.1 秒間ずつ)を記録紙から調べる。
5. 台車に重量(おもりなし,+1コ,+2コ,+3コ,+4コ)を変え、速度の変化を調べる。
おもりひとつの重さは 248g

実験結果

わかりやすい表で
良い

Test① (おもりなし)

高さ 8.5 cm 長さ(はば) 94.5cm 角度 5.13° 重量 500g(台車)

経過時刻 ($\times 10^{-1}$ s)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
変位 ($\times 10^{-2}$ m)	0	1.7	4.1	7	10	14.6	19.8	25.6	32	38.9
0.1 秒間の変位 ($\times 10^{-2}$ m)		1.7	3.1 2.4	2.9	3	4.6	5.2	5.8	6.4	6.9
0.1 秒間の平均速度 ($\times 10^{-2}$ m/s)		17.0	31.0 24	29.0	30.0	46.0	52.0	58.0	64.0	69.0
中央の時刻 ($\times 10^{-1}$ s)		0.5	1.5	2.5	3.5	4.5	5.5	6.5	7.5	8.5

$$\text{加速度} = \Delta v / \Delta t = \frac{69 - 17(\text{m/s})}{8.5 - 0.5(\text{s})} = \underline{6.5(\times 10^{-1} \text{m/s}^2)}$$

正しい

Test②

高さ 8.5 cm 長さ(はば) 94.5cm 角度 5.13° 重量 748g(台車+おもり1つ)

経過時刻 ($\times 10^{-1}$ s)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
変位 ($\times 10^{-2}$ m)	0	4	9.8	17.3	26.3	37	49.5	63.5		
0.1 秒間の変位 ($\times 10^{-2}$ m)		4	5.8	7.5	9	10.7	12.5	14		
0.1 秒間の平均 速度($\times 10^{-2}$ m/s)		40.0	58.0	75.0	90.0	100.7	125.0	140.0		
中央の時刻 ($\times 10^{-1}$ s)		0.5	1.5	2.5	3.5	4.5	5.5	6.5		

$$\text{加速度} = \frac{140 - 40 \left(\frac{\text{m}}{\text{s}}\right)}{6.5 - 0.5(\text{s})} = 16.66 = 16.7 (\times 10^{-1} \text{m/s}^2)$$

Test③

高さ 8.5 cm 長さ(はば) 94.5cm 角度 5.13° 重量 996g(台車+おもり 2つ)

経過時刻 ($\times 10^{-1} \text{s}$)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
変位 ($\times 10^{-2} \text{m}$)	0	1.4	3.9	7.4	12.4	19	27.3	37.3	48.9	62
0.1 秒間の変位 ($\times 10^{-2} \text{m}$)		1.4	2.5	3.5	5	6.6	8.3	10	11.6	13.1
0.1 秒間の平均 速度($\times 10^{-2} \text{m/s}$)		14.0	25.0	35.0	50.0	66.0	83.0	100.0	116.0	131.0
中央の時刻 ($\times 10^{-1} \text{s}$)		0.5	1.5	2.5	3.5	4.5	5.5	6.5	7.5	8.5

$$\text{加速度} = \frac{131.0 - 14.0 \left(\frac{\text{m}}{\text{s}}\right)}{8.5 - 0.5(\text{s})} = 14.6 (\times 10^{-1} \text{m/s}^2)$$

Test④

高さ 8.5 cm 長さ(はば) 94.5cm 角度 5.13° 重量 1244g(台車+おもり 3つ)

経過時刻 ($\times 10^{-1} \text{s}$)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
変位 ($\times 10^{-2} \text{m}$)	0	1.2	3.7	8.8	14.1	21.7	31.1	42.1	54.9	69.4
0.1 秒間の変位 ($\times 10^{-2} \text{m}$)		1.2	2.5	5.1	5.3	7.6	9.4	11	12.8	14.5
0.1 秒間の平均 速度($\times 10^{-2} \text{m/s}$)		12.0	25.0	51.0	53.0	76.0	94.0	110.0	128.0	145.0
中央の時刻 ($\times 10^{-1} \text{s}$)		0.5	1.5	2.5	3.5	4.5	5.5	6.5	7.5	8.5

$$\text{加速度} = \frac{145.0 - 12.0 \left(\frac{m}{s}\right)}{8.5 - 0.5(s)} = 16.6 (\times 10^{-1} m/s^2)$$

Test⑤

高さ 8.5 cm 長さ(はば) 94.5cm 角度 5.13° 重量 1492g(台車+おもり 4つ)

経過時刻 ($\times 10^{-1} s$)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
変位 ($\times 10^{-2} m$)	0	1.2	3.7	8.8	14.1	21.7	31.1	42.1	54.9	69.4
0.1 秒間の変位 ($\times 10^{-2} m$)	0	1.2	2.5	5.1	5.3	7.6	9.4	11	12.8	14.5
0.1 秒間の平均 速度($\times 10^{-2} m/s$)	0	12.0	25.0	51.0	53.0	76.0	94.0	110.0	128.0	145.0
中央の時刻 ($\times 10^{-1} s$)	0	0.5	1.5	2.5	3.5	4.5	5.5	6.5	7.5	8.5

$$\text{加速度} = \frac{145.0 - 12.0 \left(\frac{m}{s}\right)}{8.5 - 0.5(s)} = 16.6 (\times 10^{-1} m/s^2)$$

※ 重量と加速度の関係

test	重量 (g)	角度 (°)	加速度($\times 10^{-1} m/s^2$)	注
①	500	5.13°	6.5	角度が変化して可能性あり
②	748	5.13°	16.7	同上
③	996	5.13°	14.6	角度が変化しやすそう
④	1244	5.13°	16.6	同上
⑤	1492	5.13°	16.6	同上

この表は大変良い

m/s^2 とい このような標をつくるのも
 0.65
 1.65
 1.46
 ...
 の方が良い

考察

今回の実験では、角度は変えずに台車の重さを変えて実験をした。グラフを見て、加速度と重量の関係をしてみると、一部を除いて加速度と重量は比例していないことがわかる。 相関

私たちのグループでは test①と test②の結果が他と比べて大幅ずれているのがグラフをみてとれる。

よく考えた結果、私たちのグループにはスパークタイマーをおさえる器具が足りず、手でスパークタイマーをおさえながら実験を行っていた。

私はそのことが誤差を招いた原因だと考える。Test①と test②の場合、もちろん台車の重量は軽いため、おさえるのも楽にすることができる。そのため油断してしまい、自然と手が動いてしまったのかもしれない。逆におもりを二つ以上台車にのせた場合は手でおさえる力が強くないといけないうために相当な力でおさえていたのだと思う。よって test③、④、⑤は正確な結果が出た。このデータだけを見てみると、台車の重量は加速度に影響していないということがわかった。

結論

台車の重量と加速度は比例せず、等加速度運動をしている。 影響を受ける。 降下量動は

感想

今回に実験が 11 年になって初めての実験だった。この台車の運動の実験は中学校のときにもやったことがあり、正確に結果がでる自信があったのだが、結果はかなりずれてしまった。またおもりを多くにのせた台車を走らせたときに、一回レールの留め具が外れてしまった。これはとてもけがにつながる恐れもあったと思うので今後気をつけていきたいと思う。

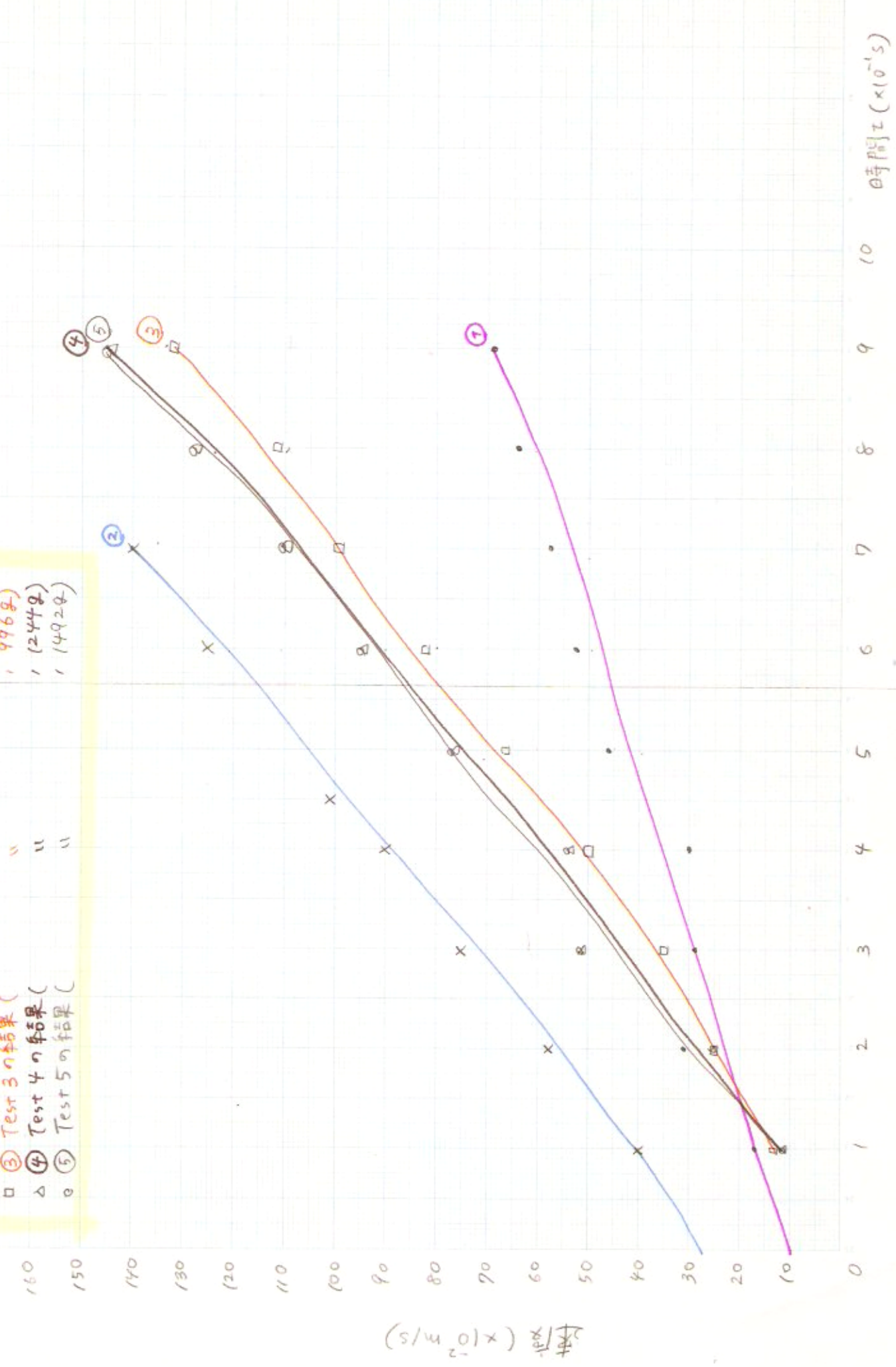
今後の実験では中学でやった経験を生かして、次こそは正確なデータを出せるようにがんばりたい。 2いぬいにレポートしている。

表や図を見た上で実験の大まかな結果がすべてわかるようにまとめ、表題や説明も入れよう！ がんばり下すい。

U-777

定期に使って直線さ
引き直さ

- Test 1の結果 (高さ8.5cm, 長さ94.5cm, 角度5.13°, 500g)
- × Test 2の結果 (748g)
- Test 3の結果 (996g)
- △ Test 4の結果 (244g)
- Test 5の結果 (1492g)



U

速度 (x 10² m/s)

時間 (x 10⁻¹ s)

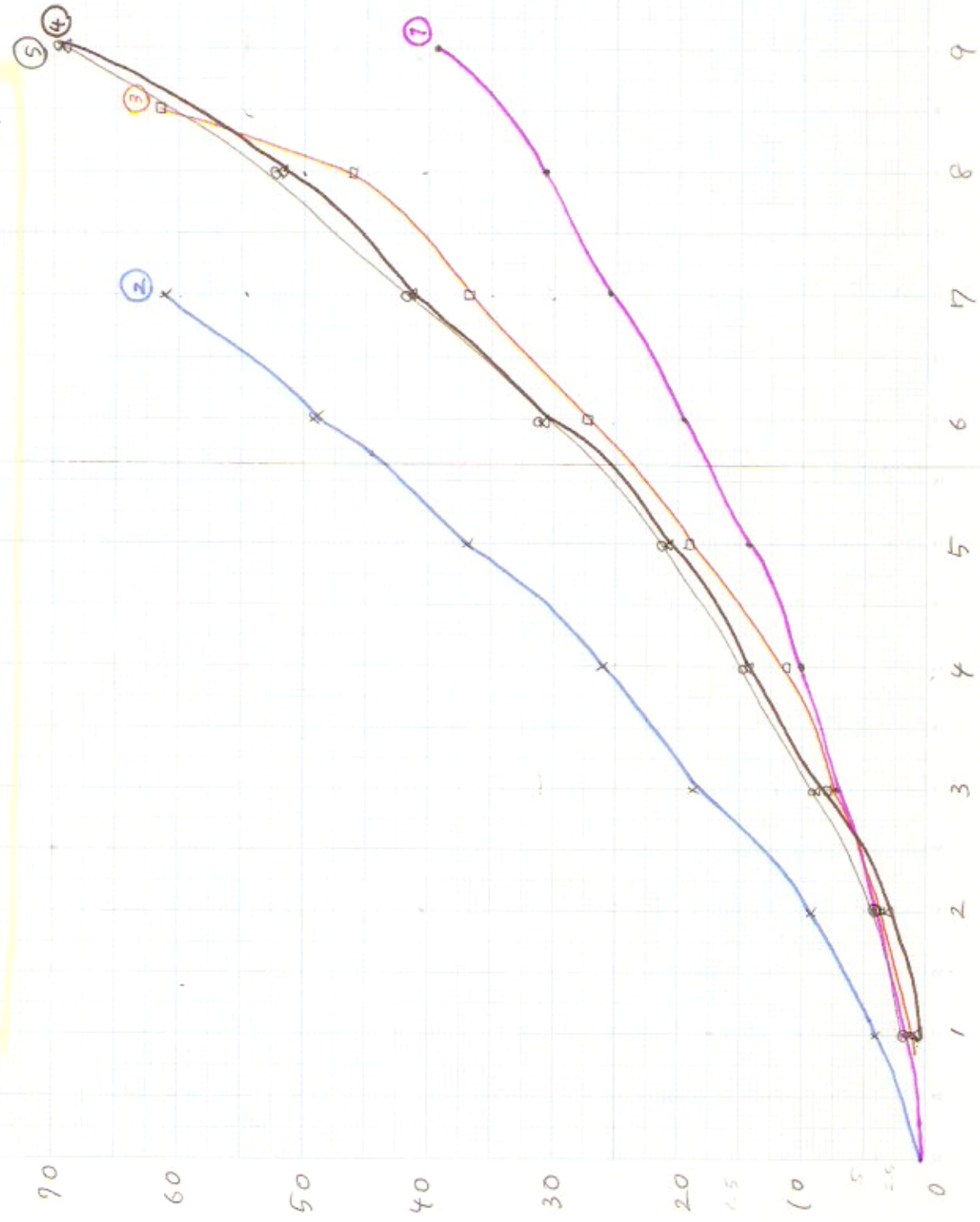
変位 ($\times 10^{-2}$ m)

ス-7 グラフ

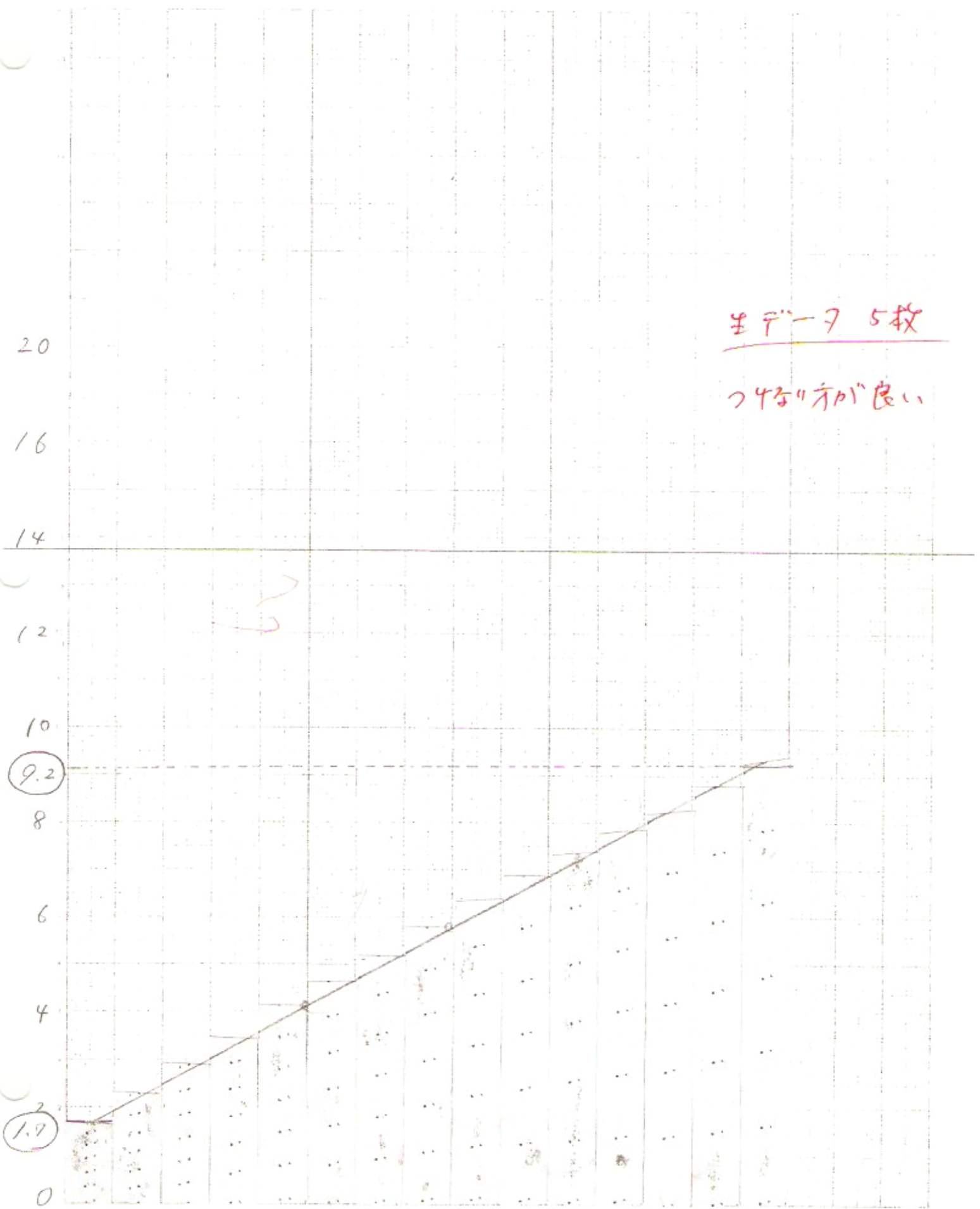
- ① Test 1 の結果 (高さ 8.5 cm, 長さ 94.5 cm, 角度 5.13°, 重量 500g)
- × ② Test 2 の結果 (重量 748g)
- ③ Test 3 の結果 (重量 996g)
- △ ④ Test 4 の結果 (重量 1244g)
- ⑤ Test 5 の結果 (重量 1492g)

- ① 重量 500g
- × ② 重量 748g
- ③ 重量 996g
- △ ④ 重量 1244g
- ⑤ 重量 1492g

平均から
分散線と
平均曲線と
比較する



経過時刻 t
($\times 10^{-1}$ s)



生デ-7 5枚

245"方が良い