


Date of Lab 11/17Date of Submission 11/17

Physics Laboratory Report

Title Forces of EquilibriumAuthor Class 11-0 Name Kaho SekidoCo-workers Kahna Chiwata

Date	Summary	Teacher
11/17	1点で結んだ4本のひもにおもりをのせ重さを加え、それぞれひものひもの張力の向きと大きさを調べた。4本のひもがかりあっているとき、4力の間に成り立つ関係を調べ、力がかりあっているとき、合力は0になるという仮説を証明した。	

* レポートは、日本語あるいは英語で記載すること。* この用紙をレポートの表紙として使うこと。

* 実験日から一週間目にあたる日までにレポートを提出すること。ただし、その後内容を付け加えて行っても良い。付け加えたときは、上に日付と内容を書くこと。

(2) 序

1) 目的

いくつかの力がかりあっているとき、その合力が"0"であることを Force Table を使って確かめる。Force Table の真ん中に結んだ"4本の糸"におもりを入れ、それぞれ糸の張力の向きと大きさを調べて糸を確かめる。4本の糸がかりあっているとき、4つの間に成り立つ関係を調べる。

2) 仮説

静止している物体に $\vec{F}_1, \vec{F}_2, \vec{F}_3$ の3力がはたらくている時、これらはかりあっている。かりあっている3力のベクトルとしての和(合力)は0である。

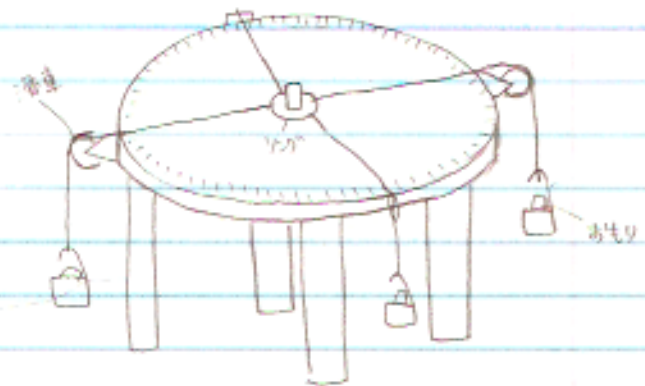
さらに99力の力がはたらくているときも、かりあっているときは、それらの力の和(合力)が0である。

$$\vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \vec{F}_3 = 0$$

(3) 実験

1) 使用器具

- Force Table
- 金針
- 滑車
- おもりを乗せる容器
- リンガ
- グラス用紙
- 定規
- 分度器



1) 実験方法

1. フォーステーブルを組み立て、針金、リング、おもり、容器を図のようにセットする。
2. 4個のおもり容器に、異なる質量のおもりを入れる。
3. 1つのおもりの針金をフォーステーブルの0の位置にあわせる。
4. 他の針金の位置を変えて、リングが中央にならぬように針金の位置を調節しバランスさせる。
5. 完全にバランスさせたら、4個の針金の位置、つまり、フォーステーブルの角度の数字を読み取る。
6. 読み取ったデータを元に表を作る。
7. グラフ用紙を用いて、「平行四辺形法」と「頭尾法」で合力を作る。
8. おもりの種類を変えて以上を繰り返す。

(4) 実験結果

実験①

	kg	N	Angle
A	0.24	2.35	0°
B	0.10	0.98	100°
C	0.20	1.96	180°
D	0.10	0.98	260°

数学的解析①

	F(N)	θ	$F_x = \cos\theta$ (N)	$F_y = \sin\theta$ (N)
A	2.35	0°	2.35	0
B	0.98	100°	-0.170	0.965
C	1.96	180°	-1.96	0
D	0.98	260°	-0.170	-0.965
		$\Sigma F_x, \Sigma F_y$	0.05	0

- $\Sigma F_x, \Sigma F_y$ は、4個の力の合力のx成分とy成分
- 完全に釣りあてられれば $\Sigma F_x = 0, \Sigma F_y = 0$ となる。

実験②

	kg	N	Angle
A	0.30	2.94	0°
B	0.17	1.67	126°
C	0.15	1.47	188°
D	0.12	1.17	251°

数学的解析②

	F[N]	θ	$F_x = F \cos \theta$ [N]	$F_y = F \sin \theta$ [N]
A	2.94	0°	2.94	0
B	1.67	126°	-0.982	1.35
C	1.47	188°	-1.46	-0.204
D	1.17	251°	-0.384	-1.116
		$\sum F_x, \sum F_y$	0.114	0.3

(5) 考察

実験結果をグラフにしてみると、多少の誤差が生じてしまっているのが明確である。実験①でやった頭尾法では、きれいな平行四辺形にならず、最後に少しだけAの線が余っていた。この余った線は $\vec{A} + \vec{B} + \vec{C} + \vec{D}$ を示しており、完全につりあっている場合は $\vec{A} + \vec{B} + \vec{C} + \vec{D} = 0$ になるため、この線はない。また、実験②でやった頭尾法では、2つの平行四辺形の対角線、 $A+B$ と $C+D$ を重ね合わせ比較してみた時の余った分が $A+B+C+D$ であり、誤差の大きさである。つまり、AとBの合力がCとDの合力と等しければ「等しいほど」かがつりあっていると見える。今回の実験では、手動で実験器具を動かし行なったのと、多少の分度器のずれにより、結果に多少誤差が生じた。しかし、今回の実験では、グラフを見て分かるように、物体にはたらく力の和(合力)が0である時はつりあっているということが立証された。

↑7HL
式に
ずらさ

(7) 感想

今回の実験は、リングを中心にまとめておきおぼのが
なかなか難しくと時間がかかった。また、グラフを描くのも、
最近全く使わなかつた分度器を久しぶりに使い、
ずれが生じないように何回も確かめながら書いた
ので大変だった。でもあまり誤差がでなかつたので、
嬉しさと達成感を感じたことがあった。

やはり授業で「 $\vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \vec{F}_3 = 0$ 」と習って

覚えてもその公式はすぐには忘れてしまうが、

グラフで実践して自分で実験し自分の目で確かめると
理解が深まってより覚えやすくなったと感じた。グラフは

いつもすごくいい勉強になるなと改めて実感した。

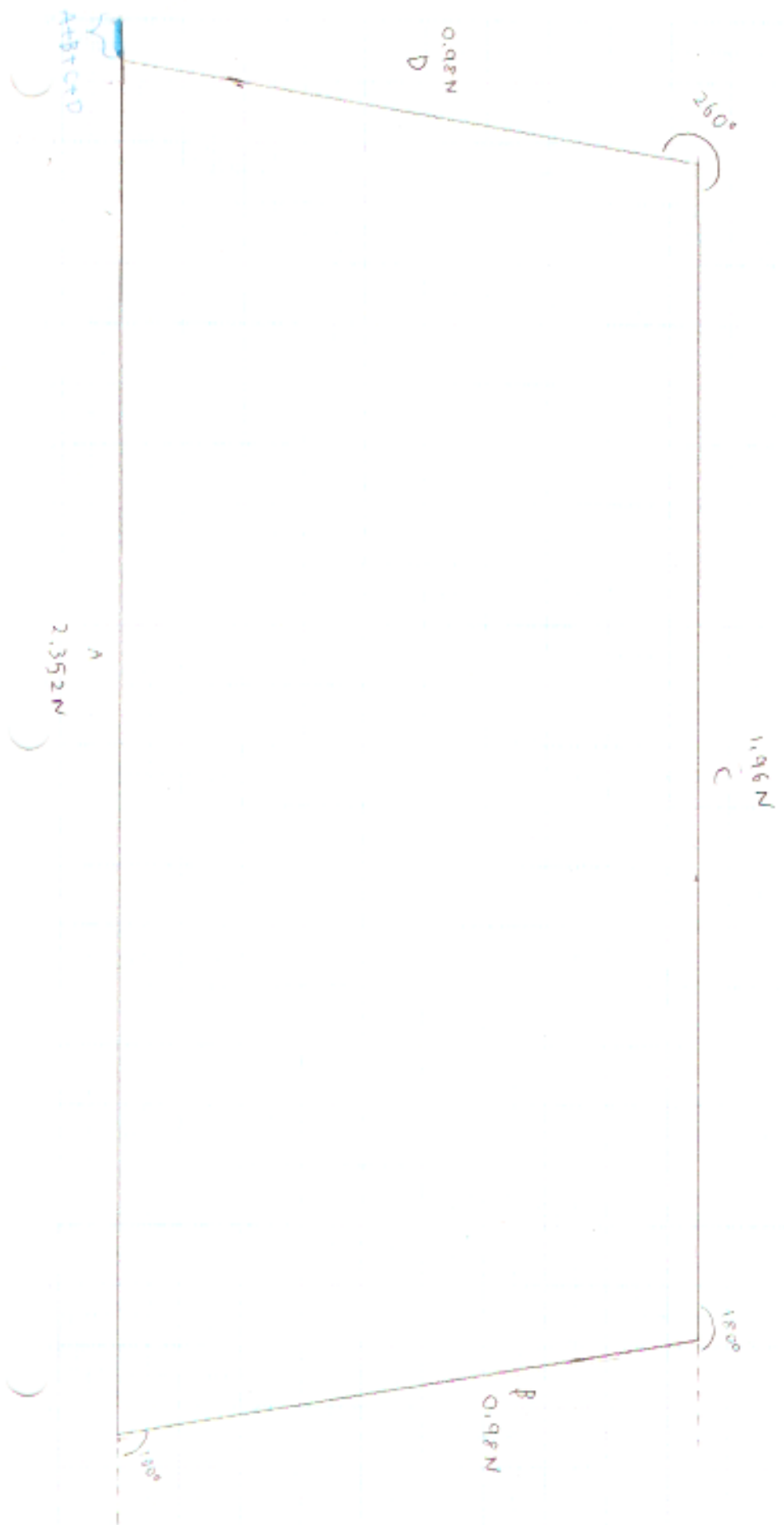
とても良いレポートです

これを
がんばって下さい。

がんばって下さい。

$0.1\text{ N} = 1\text{ cm}$

定馬金 ①



0.2 N = 1 cm

実験②

