

Date of Lab 12/14 (2016)Date of Submission 1/6 (2017)

Laboratory Report

Title

表題

力学的エネルギーの保存

Homeroom	Section	Name	
11-I	21 26	氏名	Saori Shiba

Lab Partners
共同実験者Eri Fujiwara

Summary

おもいとおねを使って2通りの力学的エネルギーを調べた。力学的エネルギーは常に一定ということがわか
た。 数値で表現しない。
振り子の実験では、一部を除き3.6%以下で一致し。
ばねの実験では一部を除き7% 〃 した。

- 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

グラフで示したのがわかりやすく良い

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.

<目的>

振り子とばねの運動で、力学的エネルギーが保存されているかを検討する。

<理論>

力学的エネルギー保存則の公式： $E=K+U$

力学的エネルギー＝運動エネルギー＋位置エネルギー＝一定

<仮説>

おもりの最上点と最下点の力学的エネルギーは一定である。また、ばねの弾性力の位置エネルギーとばねによるおもりの運動エネルギーも一定である。

<使用器具>

ボード・金属棒・おもり・糸・速度測定器・線入り用紙・スタンド・ばね

<実験方法>

- (1) 金属棒に糸をつけて、糸におもりをつける。最下点に速度測定値をおき、おもりと接触しないように位置を調節する。
- (2) おもりの最下点 (h_0) とおもりを持ち上げたときのおもりの中心の高さ (h_1) を測定する。
- (3) 手をはなし、最下点を通過させる。通過した時の速度を速度測定器で測る。
- (4) おもりの高さを何度か変えて、速度を測定する。
- (5) ばね定数をもとめる。
- (6) 糸におもりとばねをつける。
- (7) ばねを自然長にして、その時のおもりの中心を原点とする。
- (8) おもりの原点のところに速度測定器を設置する。
- (9) おもりをひき、伸びた長さを読み取る。
- (10) おもりをはなし、速度を測定する。

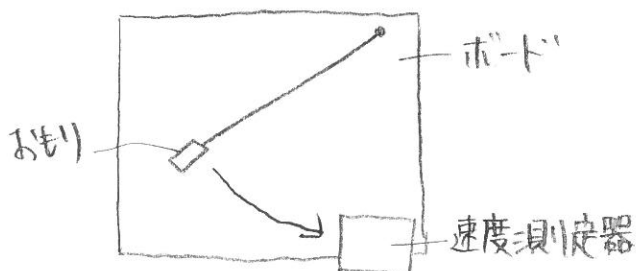


図1. 実験図 (1)~(4)

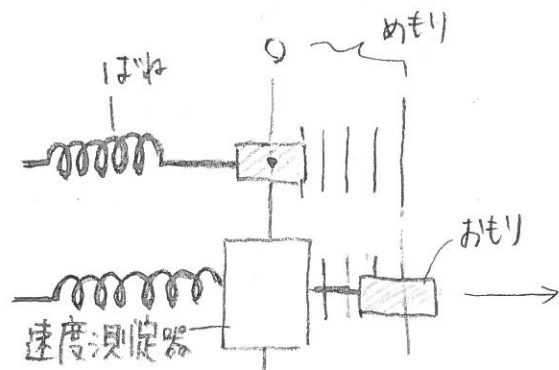


図2. 実験図 (5)~(10)

<実験結果>

表1. おもりを使った力学的エネルギーの表 (m=0.032kg)

	max height		min height					(A-B)/Ax100
	h1	A=mgh ₁	h ₀	v	mgh ₀	1/2mv ²	B=mgh ₀ +1/2mv ²	%
	m	J	m	m/s	J	J	J	
1	0.3	0.094	0.05	2.215	0.0157	0.0785	0.094	-0.106
2	0.27	0.085	0.05	2.049	0.0157	0.0672	0.083	2.147
3	0.25	0.078	0.05	1.948	0.0157	0.0607	0.076	2.557
4	0.23	0.072	0.05	1.857	0.0157	0.0552	0.071	1.765
5	0.2	0.063	0.05	1.673	0.0157	0.0448	0.060	3.599
6	0.15	0.047	0.05	1.382	0.0157	0.0306	0.046	1.703
7	0.1	0.031	0.05	0.966	0.0157	0.0149	0.031	2.390
8	0.06	0.019	0.05	0.526	0.0157	0.0044	0.020	-6.860

2行に
間違い

表2. バネを使った力学的エネルギーの表 (m=0.032kg k=15.5N/m)

	spring		weight		(A-B)/Ax100
	x	A=1/2kx ²	v	B=1/2mv ²	%
	m	J	m/s	J	
1	0.05	0.019	1.108	0.020	-1.381
2	0.07	0.038	1.499	0.036	5.327
3	0.09	0.063	1.786	0.051	18.699
4	0.1	0.078	2.241	0.080	-3.682
5	0.11	0.094	2.502	0.100	-6.809
6	0.12	0.111	2.652	0.113	-0.833
7	0.13	0.131	3.045	0.148	-13.268
8	0.14	0.152	3.171	0.161	-5.914

このグラフは
大変良い

図3 最上点の力学的エネルギーと
最下点の力学的エネルギーの関係性。

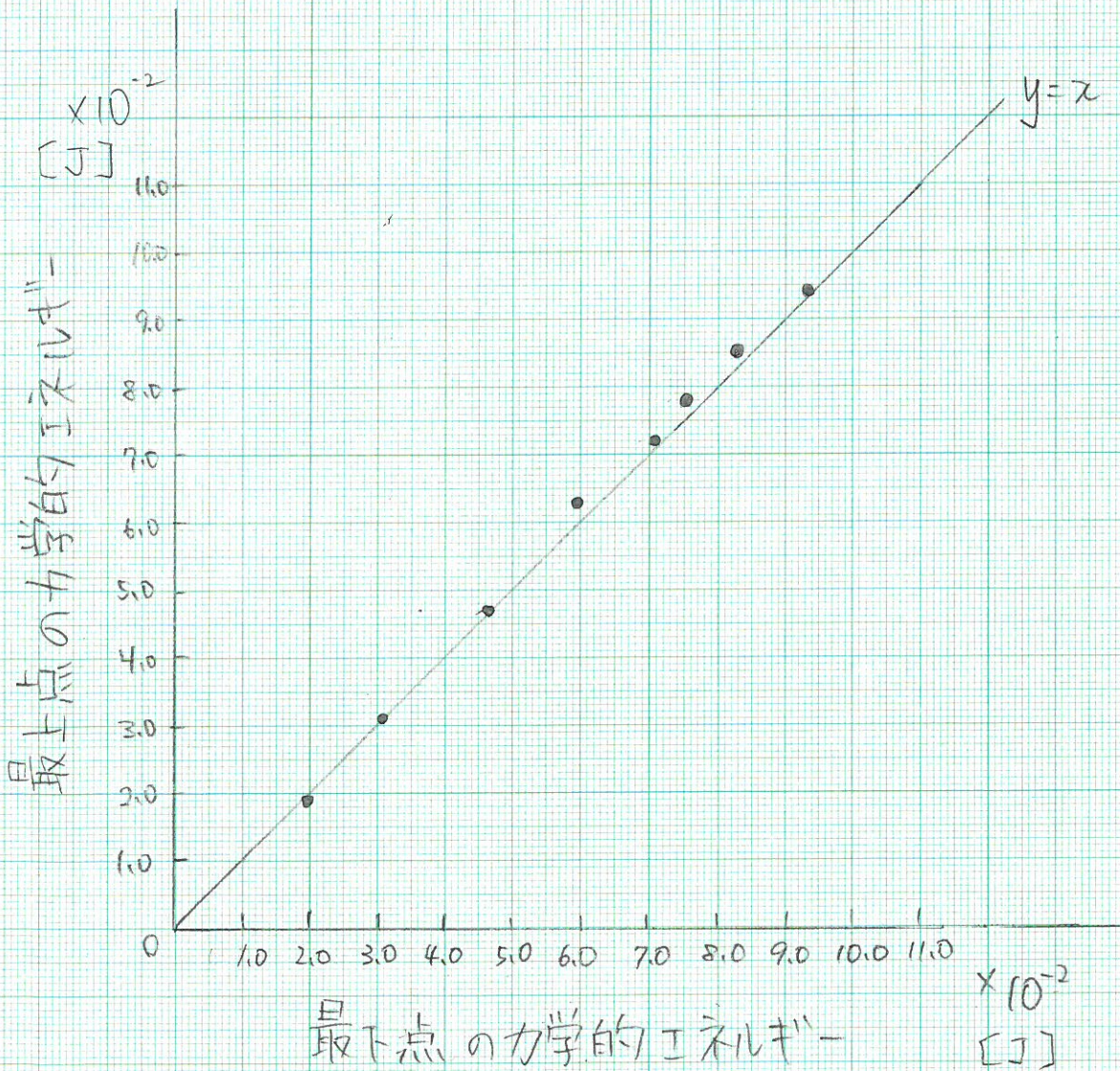
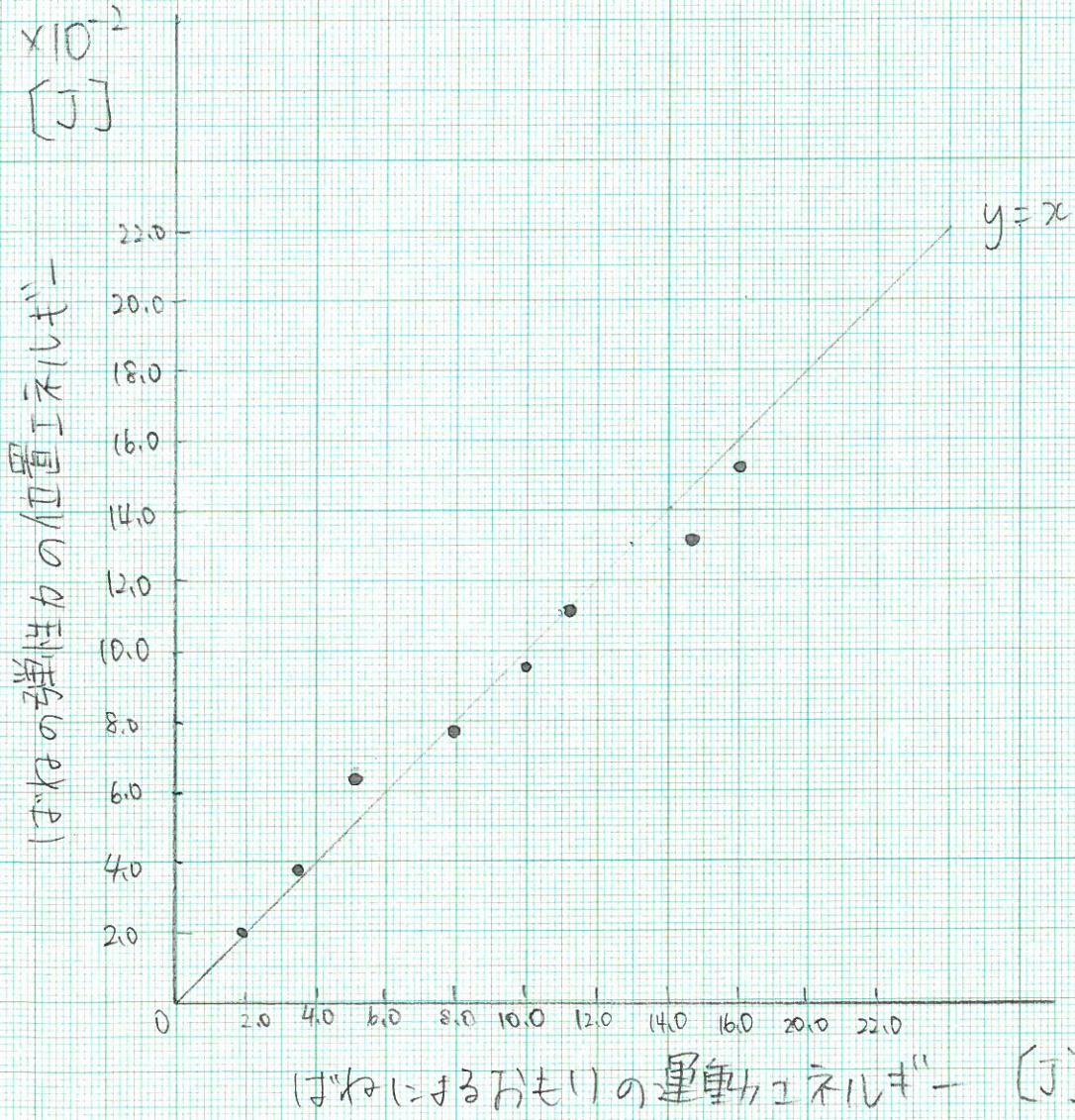


図4. はねの弾性力による位置エネルギーと
はねによるおもりの運動エネルギーの関係性



<考察>

図3のグラフはおもりの最上点と最下点の力学的エネルギーの関係を示している。最下点を位置エネルギーの基準にすると、最上点のおもりの位置エネルギー (mgh) であり、最下点のおもりの運動エネルギー ($1/2mv^2$) となる。このグラフの平均誤差は 2.64%、最大誤差は 6.9%、最小誤差は 0.11%であった。これは大きな誤差ではないので、最上点と最下点の力学的エネルギーは常に等しいといえる。図4のグラフはばねの弾性力による位置エネルギー ($\frac{1}{2}kx^2$) と、ばねを使ったおもりの運動エネルギー ($1/2mv^2$) の関係を示している。このグラフの平均誤差は 7.00%、最大誤差は 18.70%、最小誤差は 0.83%であった。図3のグラフに比べて誤差が大きいが、これもそれほど大きな誤差ではないので、ばねの位置エネルギーとおもりの運動エネルギーは等しいといえる。

<結論>

ばねの最下点と最上点の力学的エネルギーは一定であり、ばねの位置エネルギーとおもりの運動エネルギーも一定である。つまり、力学的エネルギー保存則は成り立つ。

<感想>

授業で力学的エネルギーを学習した時、運動エネルギーはすぐに理解できたが、位置エネルギーのイメージがなかなかできなかった。力学的エネルギーが常に一定ということも想像がつかなかった。しかし、今回の実験で結果をもとに計算すると、力学的エネルギー保存則が成り立つことがわかり、より深く理解することができた。授業で習うだけでなく、実際に実験を行って学ぶことで、物理の面白さを知ることができると思った。

<文献>

Lab report of Mukuno Akiko (2013)

