

Date of Lab \_\_\_\_\_

Date of Submission \_\_\_\_\_

## Laboratory Report

Title

表題

フックの法則

Homeroom 11-E	Section E-3 E-5	Name 氏名 Satoshi Harada
------------------	-----------------------	------------------------------

Lab Partners 共同実験者  
Matsuo Kosha

## Summary

今回の実験ではばねの性質を利用して力を図で見れるように、「ばねの伸び」と「ばねの弾性力」Fの関係を調べて考えた。結果、αとFは比例の関係にある。また、「ばね定数が大きいほど」、ばねは変形しにくい。

- 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

グラフが良い。考察で「グラフが原点を通っていない」との指摘は大変良い。直列・並列の結果を定量的に議論すればもっと良かった。

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

目的

『ばねの伸び』 $x$ と『ばねの弾性力』 $F$ の関係を調べてフックの法則を理解する。

仮説

ばねを直列や並列に接続しても、それぞれの場合の全体の伸びと弾性力の関係はフックの法則に従っている。

理論

$$F=k \cdot x \quad (F=[N], k=[N/m], x[m])$$

## 実験

使用器具：

ばね A

ばね C

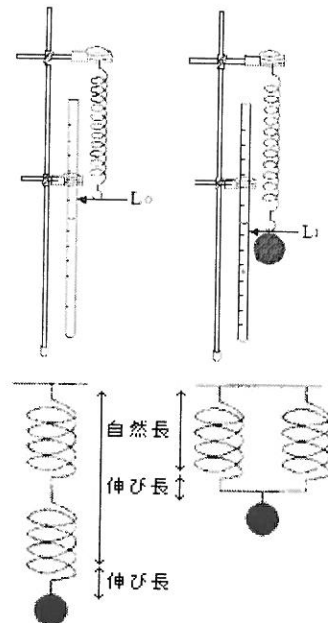
ばね D×2

様々なおもり

指針

実験方法：

- 1) おもりがないときのばね (A,C,D) の指針を 0 とする。様々なグラムのおもりを吊るし、それぞれのときのばねの伸びを読みノートの上に記録し、グラフ用紙にプロットする。
- 2) ばね (D) を二本直列につなぎ (1) と同様の実験をする。
- 3) ばね (D) を二本並列につなぎ (1) と同様の実験をする。
- 4) グラフを描き直線の傾きから  $k$  をもとめる。



## 実験結果

図 1 をもとにばね定数 (k) を求める。

$F=k \cdot x$  ( $F=[N]$ ,  $k=[N/m]$ ,  $x[m]$ ) より

$$k=F/x=(N^2-N^1)/(m^2-m^1)$$

ばね(A)

$$(2.00-1.00)/(0.122-0.059)=15.873 \quad k=15.9N/m$$

ばね(C)

$$(3.00-2.00)/(0.0145-0.006)=117.64 \quad k=118N/m$$

ばね(D)

$$(2.00-1.00)/(0.059-0.028)=32.26 \quad k=32.3N/m$$

ばね(D×D 直列)

$$(2.00-1.00)/(0.112-0.056)=17.86 \quad k=17.9N/m$$

ばね(D×D 並列)

$$(2.00-1.00)/(0.0285-0.013)=64.52 \quad k=64.5N/m$$

## 考察

図 1 を見ると、どのグラフもほぼ直線になっていることがわかる、つまりこれはばねの伸び  $x$  とばねに加えた力  $F$  が比例の関係にあることがわかる。ばね A の傾きが一番小さく、ばね C はばね D より傾きが大きい。これから、傾きが大きいほどばね定数が大きいことがわかる。また  $k$  が大きいほど  $F$  の値も大きくなる。図 1 において、ばね D とばね D×D 直列を比較すると、ばね D と比べてばね D×D 直列は傾きが小さくなっている。ばね定数を見ると、ばね D×D 直列のばね定数はだいたいばね D の定数の半分になっている。また図 1 において、ばね D とばね D×D 並列を比較してみると、ばね D×D 並列の傾きはばね D より大きい。ばね定数を見てみるとばね D×D 並列のばね定数はだいたいばね D の二倍になっている。ばねの直列接続の場合、フックの法則から、1つの場合の弾性力は  $F_1=x \times k$  [N]。二つの場合 1つ当たりの弾性力は  $F_2=1/2x \times k$  [N]。直列接続のばねを伸ばしたときには各部分にまったく同じ力がはたらくので。途中が  $F_2$  [N] ならどこもかしこも  $F_2$  [N] なので、二つ繋げたときの弾性

「だいたい」  
でなく  
数ほど  
何倍か  
示さない。

力は  $F_2=1/2x \times k$  [N]。ばね一つのとときの半分になる。つまり、ばねというものは、同じ材質、同じ形状なら長い方が伸ばしやすい、つまりばね定数が小さくなる。ばねの並列接続の場合、同じばねを2つ並列につなげると、1つのとくに比べて倍の力が必要です。ばねは伸びにくくなるので、2つで1つのばねと見なしたときのばね定数は2倍になる。

図1で直線のグラフは原点を通過していない。これは縮んだばねを引き離すのに力が必要のためと考える。改善するためにはあらかじめばねを引き延ばしておくで原点を通るようになると思う。

このままの指摘は悪い

## 結果

ばねの伸び  $x$  とばねに加えた力  $F$  は比例の関係にあり。直列につないだとき、ばね定数は小さくなり伸びやすくなる。また、並列につないだときばね定数は大きくなり伸び難くなる。

## 感想

楽しい実験だった。並列と直列の接続でもし違う定数のばねを利用したらどうなるのか実験したかった。の

?





$F = x \cdot 7.77$   
 ~~$x = F / 7.77$~~

(10<sup>-2</sup> m)