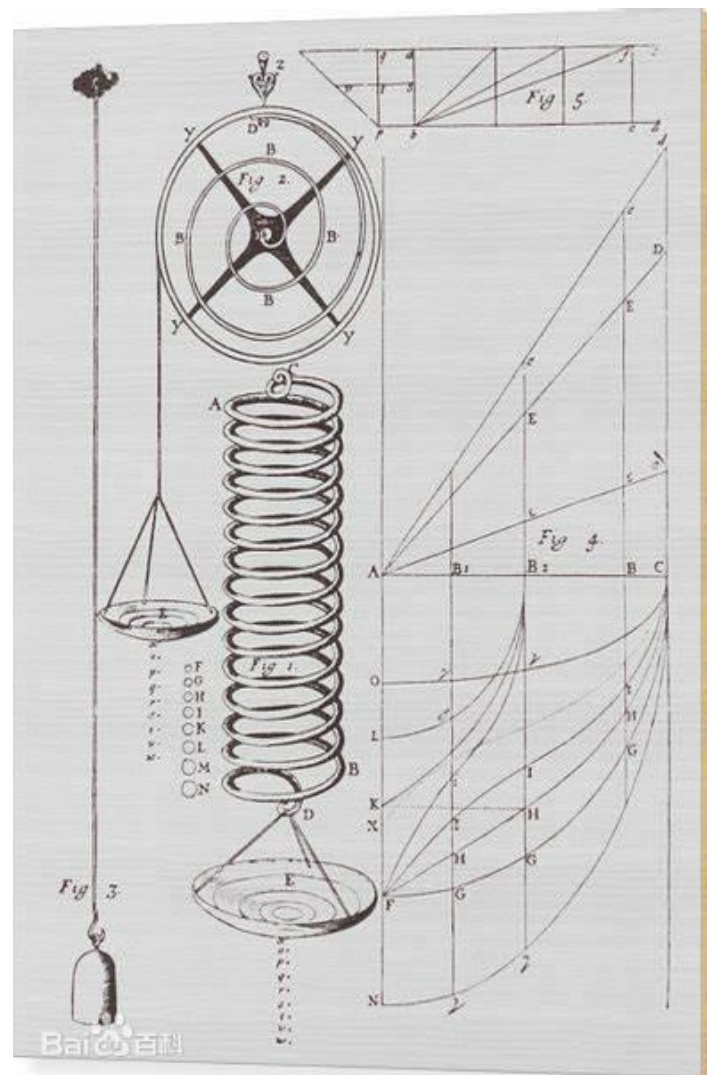


# 第四章 探究弹力和弹簧伸长的关系（胡克定律） 实验

# 什么是胡克定律？

- 1676年胡克对金属器件，特别是弹簧的弹性进行研究后，发表了一条拉丁语字谜，ceiinossttuv。（这是当时惯例，如果还不能确认自己的发现，则先把发现打乱字母顺序发表，确认后再恢复正常顺序。）两年后公布了谜底ut tensio sic vis，意思是“力如伸长（那样变化）”即应力与伸长量成正比的胡克定律。
- 弹性定律是胡克最重要的发现之一，也是力学最重要基本定律之一。在现代，仍然是物理学的重要基本理论。**胡克的弹性定律指出：弹簧在发生弹性形变时，弹簧的弹力F和弹簧的伸长量（或压缩量）x成正比，即 $F = -k \cdot x$ 。k是物质的弹性系数，它由材料的性质所决定，负号表示弹簧所产生的弹力与其伸长（或压缩）的方向相反。**



胡克实验原始记录

## 实验目的

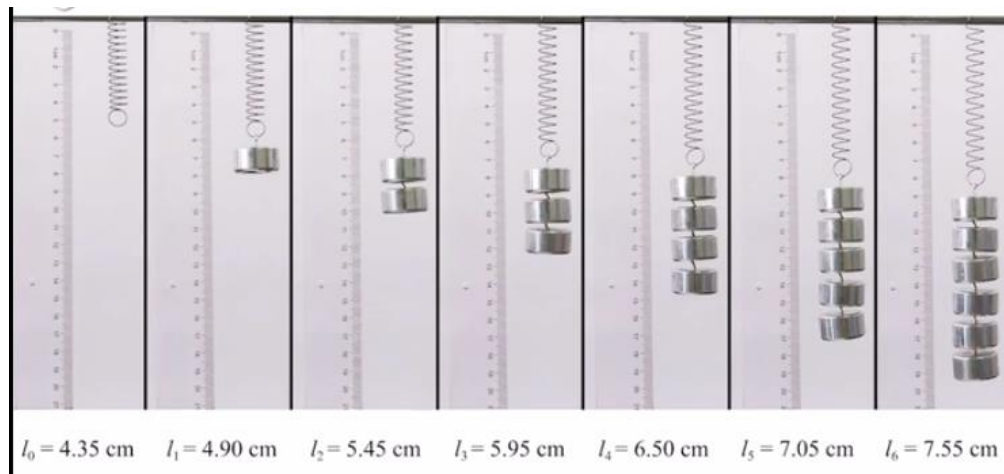
探索弹力与弹簧伸长的定量关系，并学习所用的科学方法。

## 实验器材

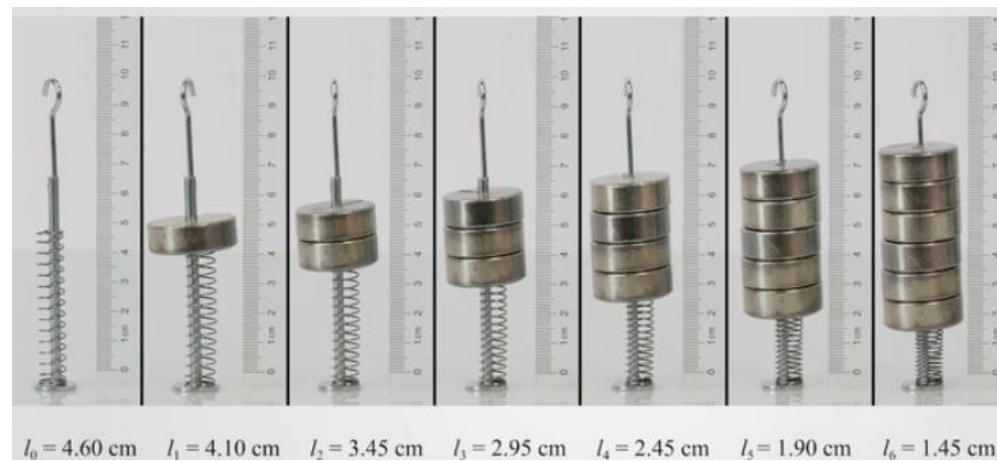
弹簧两根（其中一根较粗、较短，适宜用来做弹簧缩短的实验，弹簧不宜过软，以免弹簧被拉伸时超出它的弹性限度），相同质量的砝码五个，相同质量的槽码五个，毫米刻度尺一根，铁架台一个（用来悬挂弹簧）。



# 实验过程



弹簧伸长量实验



弹簧压缩量实验

# 记录数据

将数据记录在Excel表格中

弹簧弹力 $F/\text{N}$	0	0.5	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0
弹簧伸长量 $x/\text{cm}$	0	0.55	1.10	1.60	2.15	2.70	3.20

弹簧伸长量实验

弹簧弹力 $F/\text{N}$	0	0.5	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0
弹簧压缩量 $x/\text{cm}$	0	0.50	1.15	1.65	2.15	2.70	3.15

弹簧压缩量实验

	A	B
1	弹簧压缩量	弹簧弹力
2	0	0
3	0.5	0.5
4	1.15	1
5	1.65	1.5
6	2.15	2
7	2.7	2.5
8	3.15	3

保存为data.xlsx

# 1、在Blockly中——读取数据 (以弹簧压缩数据为例)

首先利用“数据表格”类

数据表格

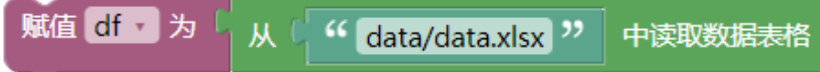
(1) 拖入  块

(2) 拖入  块

(3) 创建变量，和第二步的块连接



(4) 输入表格路径，若表格保存在data文件夹下，则填入：data/data.xlsx



(5) 在输出类中拖入“输出”块，并和变量连接：



整个模块是这样连接的：



# 1、在blockly中——读取数据

## 查看数据

(1)、右侧区域可以看到输出的代码，我们点击

复制代码

，如果没有打开jupyter notebook页面，

点击

打开 jupyter  
notebook

打开jupyter notebook。

```
df = None

import pandas as pd
import matplotlib.pyplot as plt
plt.rcParams["font.sans-serif"]=["SimHei"]
plt.rcParams["axes.unicode_minus"]=False

df = pd.read_excel('data.xlsx',engine='openpyxl')

print(df)
```

# 1、在blockly中——读取数据

(2) 在新建的ipynb文件中，黏贴代码，点击  运行，即可看到表格中的数据被读取到，并显示

```
In [1]: df = None

import pandas as pd
import matplotlib.pyplot as plt
plt.rcParams["font.sans-serif"]=["SimHei"]
plt.rcParams["axes.unicode_minus"]=False

df = pd.read_excel('data/data.xlsx',engine='openpyxl')

print(df)
```

	弹簧压缩量	弹簧弹力
0	0.00	0.0
1	0.50	0.5
2	1.15	1.0
3	1.65	1.5
4	2.15	2.0
5	2.70	2.5
6	3.15	3.0



## 2、在Blockly中——查看弹性系数

(1) 在 数据表格运算 中拖入

导入统计库 (Statistics)

和

进行线性拟合, x是 , y是

(2) 将拟合结果设置为一个新的变量f

赋值 f 为

进行线性拟合, x是 , y是

(3) 获取df的第一列和第二列数据, 填入x, y

赋值 f 为

进行线性拟合, x是

获取 df 的第

1

列数据

, y是

获取 df 的第

2

列数据

(4) 此时f由弹性系数和微小的位移量组成。我们获取f中的第一个元素, 并输出

在 字典和元组 里拖入

获取 item 元组中的第 1 个元素

并组装成:

输出

创建文本, 内容:

“ 弹性系数是: ”

获取 f 元组中的第 1 个元素

## 2、在blockly中——查看弹性系数

这时，完整的模块是：



在jupyter notebook中运行即可得到：

弹性系数是：0.9412350597609562

### 3、在blockly中——利用blockly工具描点并拟合图像

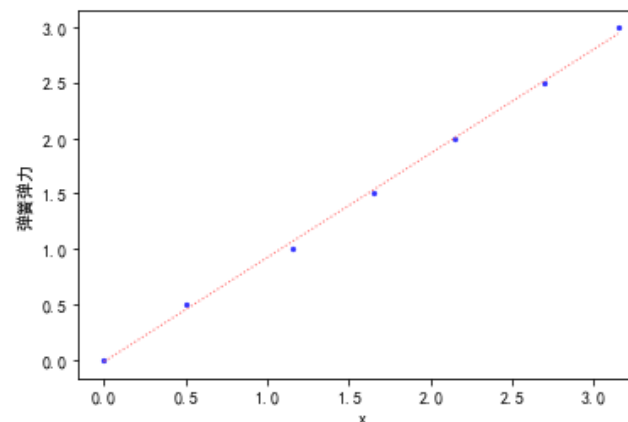
(1) 在 可视化 中拖入

创建 item 的散点图，标记是 圆点，标记颜色是 红色，标记大小是 1  
第 1 列作为x轴，第 2 列作为y轴  
并拟合图像，直线颜色 红色，线形 实线，粗细 1

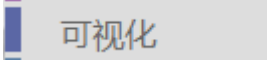
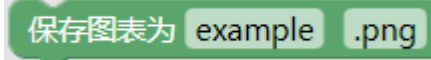
(2) 选择变量是df，并和上面的代码块连接：

导入Pandas库  
赋值 df 为 从 “data/data.xlsx” 中读取数据表格  
创建 df 的散点图，标记是 圆点，标记颜色是 蓝色，标记大小是 20  
第 1 列作为x轴，第 2 列作为y轴  
并拟合图像，直线颜色 红色，线形 虚线，粗细 1

(3) 同样复制代码到jupyter notebook后运行，可以看到描点和拟合的直线图像：



## 4、在blockly中——保存图像

- (1) 在  中拖入   
可修改保存的文件名，默认保存为example.png

- (2) 并和绘制图像的块连接：



- (3) 在当前目录下就可以看到保存的图片啦：

