第二章

相互作用

实验二　探究弹簧弹力与形变量的关系

栏目导航

实验知识·自主回顾

核心考点·重点突破

高考1 2025版 轮总复习

实验知识·自主回顾

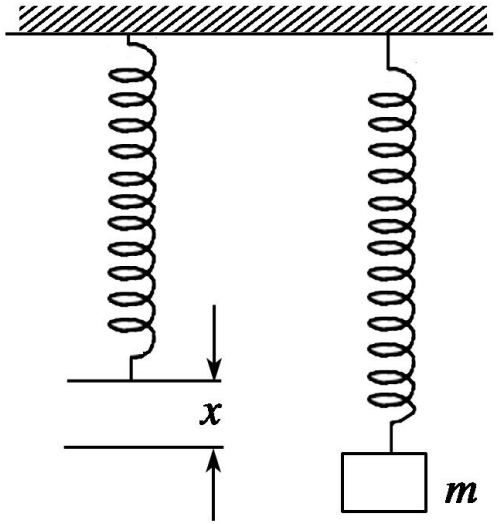
一、实验目的

(1)探究弹力与__弹簧形变量__的定量关系。

(2)学会利用图像研究两个物理量之间的关系的方法。

二、实验原理

(1)如图所示，弹簧在下端悬挂钩码时会伸长，平衡时弹簧产生的弹力与__钩码总重力__大小相等。



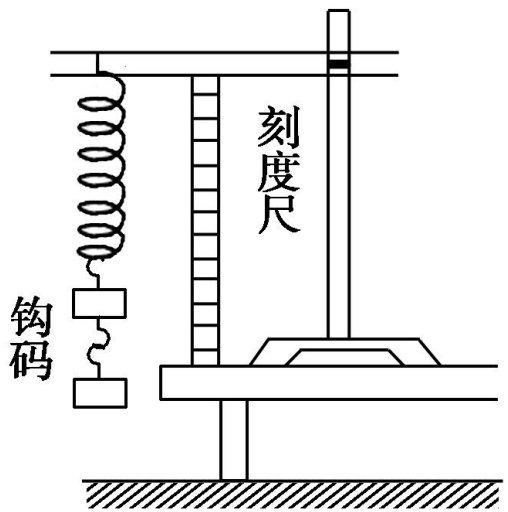
(2)用刻度尺测出弹簧在不同的钩码拉力下的伸长量，建立坐标系，以纵坐标表示弹力大小F，以横坐标表示弹簧的伸长量x，在坐标系中找出实验所测得的各组(x，F)对应的点，用平滑的曲线连接起来，根据实验所得的图线，就可探知弹力大小与伸长量间的关系。

三、实验器材

除轻质弹簧(一根)，钩码(一盒)，刻度尺，铁架台外，还需重垂线，坐标纸，三角板。

四、实验步骤

(1)如图所示，将铁架台放于桌面上(固定好)，将弹簧的一端固定于铁架台的横梁上，在靠近弹簧处将刻度尺(分度值为1 mm)固定于铁架台上，并用重垂线检查刻度尺是否竖直。



(2)记下弹簧下端不挂钩码时所对应的刻度L_0。

(3)在弹簧下端挂上一个钩码，待钩码静止后，记下弹簧下端所对应的刻度L_1。

(4)用上面方法，记下弹簧下端挂2个、3个、4个……钩码时，弹簧下端所对应的刻度L_2、L_3、L_4……并将所得数据记录在表格中。

(5)用$x_n=L_n-L_0$计算出弹簧挂1个、2个、3个……钩码时弹簧的伸长量，并根据当地重力加速度值g，计算出所挂钩码的总重力，这个总重力就等于__弹力__的大小，将所得数据填入表格。

(6)根据所测数据在坐标纸上描点，最好以__弹力F__为纵坐标，以弹簧的__伸长量x__为横坐标。

钩码个数	刻度	伸长量x	弹力F
0	$L_0=$		
1	$L_1=$	$x_1=L_1-L_0$	$F_1=$
2	$L_2=$	$x_2=L_2-L_0$	$F_2=$
3	$L_3=$	$x_3=L_3-L_0$	$F_3=$
⋮	⋮	⋮	⋮
6	$L_6=$	$x_6=L_6-L_0$	$F_6=$

(7)按照图中各点的分布与走向，尝试作出一条平滑的曲线(包括直线)。所画的点不一定正好都在这条曲线上，但要注意使曲线两侧的点数大致相同。

(8)以弹簧的伸长为自变量，写出曲线所代表的函数，首先尝试一次函数，如果不行则考虑二次函数。

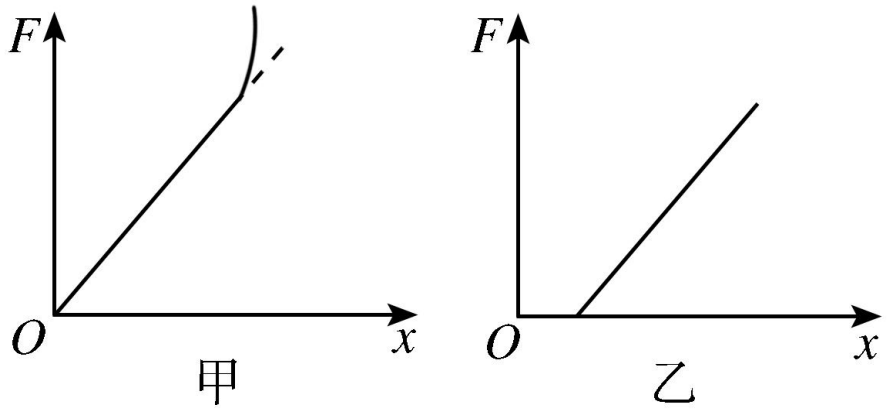
(9)解释函数表达式中常数的物理意义。

五、误差分析

(1)钩码标值不准确、弹簧长度测量不准确以及画图时描点连线不准确等都会引起实验误差。

(2)悬挂钩码数量过多，导致弹簧的形变量超出了其弹性限度，不再符合胡克定律($F=kx$)，故图像甲发生弯曲。

(3)水平放置弹簧测量其原长，由于弹簧有自重，将其悬挂起来后会有一定的伸长量，故图像乙横轴截距不为零。



六、注意事项

1．安装实验装置：要保持刻度尺竖直并靠近弹簧。

2．不要超过弹性限度：实验中弹簧下端挂的钩码不要太多，以免超过弹簧的弹性限度。

3．尽量多测几组数据：要使用轻质弹簧，且要尽量多测几组数据。

4．观察所描点的走向：不要画折线。

5．统一单位：记录数据时要注意弹力及弹簧伸长量的对应关系及单位。

高考1 2025版 轮总复习

核心考点·重点突破

考点1　教材原型实验

(基础考点·自主探究)

【跟踪训练】

1 **(实验原理和数据处理)**在探究弹簧弹力大小与伸长量关系的实验中，第一组同学设计了如图1所示的实验装置。在弹簧两端各系一轻细的绳套，利用一个绳套将弹簧悬挂在铁架台上，另一端的绳套用来悬挂钩码。先测出不挂钩码时弹簧的长度，再将钩码逐个挂在弹簧的下端，每次都测出钩码静止时相应的弹簧总长度L，再算出弹簧伸长的长度x，并将数据填在表格中。

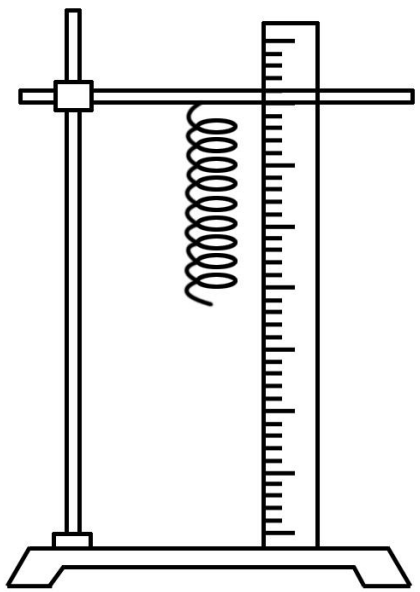


图1

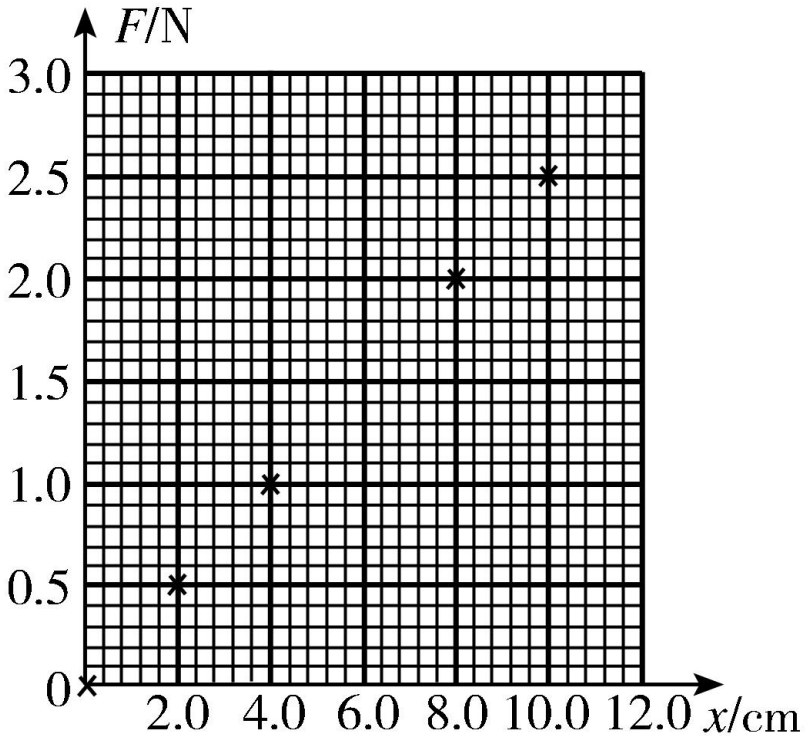


图2

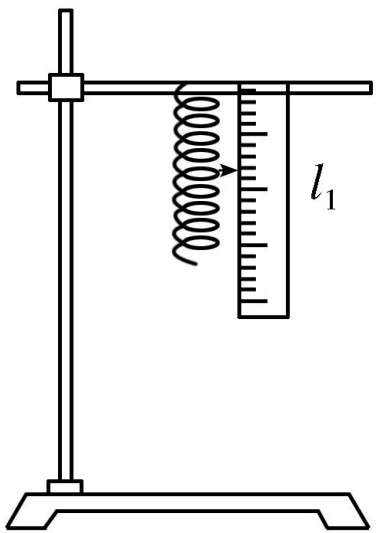


图3

测量次序	1	2	3	4	5	6
弹簧弹力F/N	0	0.5	1.0	1.5	2.0	2.5
弹簧的总长度L/cm	13.00	15.05	17.10	19.00	21.00	23.00
弹簧伸长的长度x/cm	0	2.05	4.10	6.00	8.00	10.00

(1)在图2所示的坐标纸上已经描出了其中5次测量的弹簧弹力大小F与弹簧伸长的长度x对应的数据点，请把第4次测量的数据对应点描绘出来，并作出$F-x$图线。 见解析

(2)根据(1)所得的$F-x$图线可知，下列说法正确的是__BC__(选填选项前的字母)。

A．弹簧弹力大小与弹簧的总长度成正比

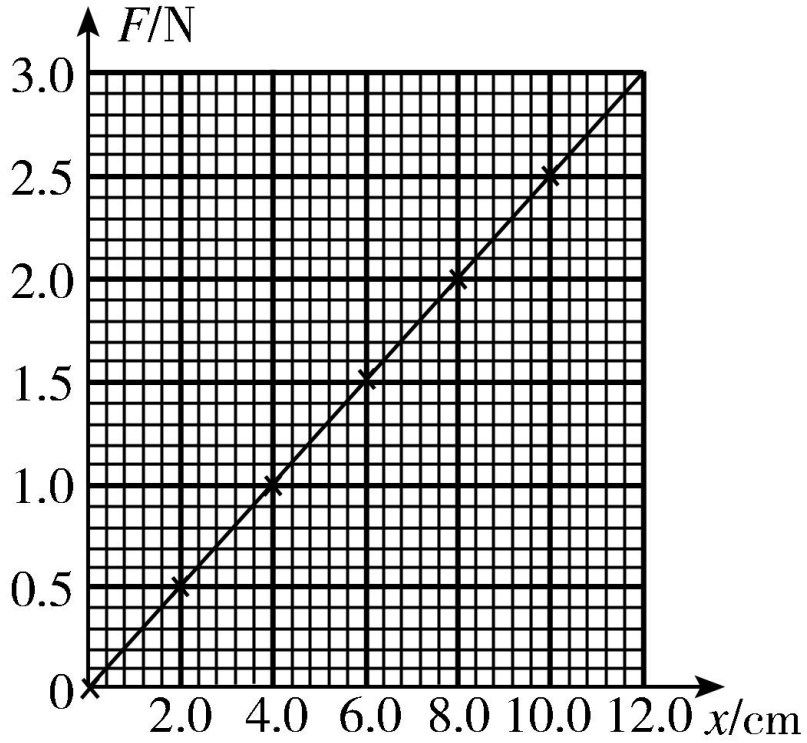
B．弹簧弹力大小与弹簧伸长的长度成正比

C．该弹簧的劲度系数为25 N/m

D．该弹簧的劲度系数为0.25 N/m

(3)某同学想粗略测量一个原长约20 cm的弹簧的劲度系数，但他手头只有一个量程是20 cm的刻度尺，于是他在弹簧的中央固定一个用于读数的指针，如图3所示。弹簧下端未悬挂钩码，静止时指针对应的刻度为l_1；弹簧下端挂一质量为m的钩码，静止时指针对应的刻度为l_2。已知当地的重力加速度为g，则该弹簧的劲度系数可表示为$\frac{mg}{2(l_2-l_1)}$。

[解析] (1)根据题中表内实验数据在坐标纸上描出对应点，然后作出图像如图所示。



(2)由(1)中 $F-x$ 图像可知，弹簧的弹力 F 与伸长量 x 的图像是一条过原点的倾斜直线，F 与 x 成正比，故 A 错误，B 正确；由胡克定律 $F=kx$ 可知，该弹簧的劲度系数 $k=\frac{F}{x}$，由 $F-x$ 图像可知，弹簧的劲度系数 $k=\frac{F}{x}=\frac{3.0}{12.0\times10^{-2}}$ N/m=25 N/m，故 C 正确，D 错误。

(3)由题意可知，弹簧的伸长量$x=2(l_2-l_1)$

由胡克定律与平衡条件得$mg=kx$

解得 $k=\frac{mg}{2(l_2-l_1)}$。

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：https://d.book118.com/308053044130007010