

# 力学系列实验之弹力

## 1. 弹力基础

### 弹性和弹力

(1) 物体受力会发生形变, 不受力时又恢复原来形状的性质叫做弹性. 能够恢复原状的形变称为弹性形变.

(2) 物体由于发生弹性形变而产生的力称为弹力. 通常的拉力、压力、支持力等都是由于物体发生微小弹性形变而产生的弹力.



蹦床产生弹力



弹力球产生弹力



弹跳器产生弹力

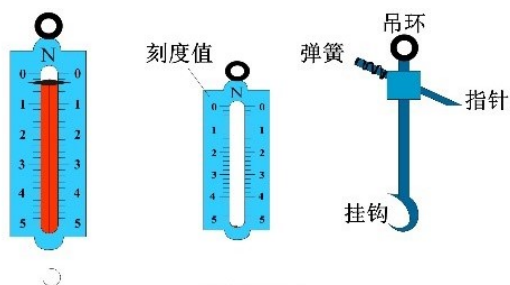


橡皮筋产生弹力

### 弹簧测力计的原理和结构

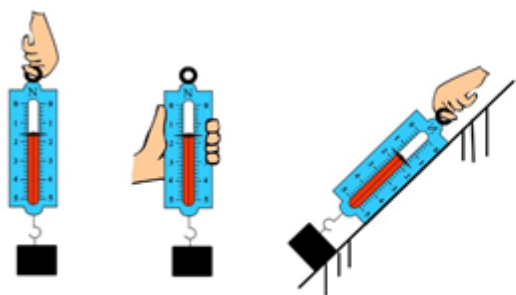
(1) 弹簧测力计的原理: 在一定的弹性限度内, 拉力越大, 弹簧伸长越长, 并且弹簧伸长量与所受拉力成正比.

(2) 弹簧测力计的结构, 如图所示.

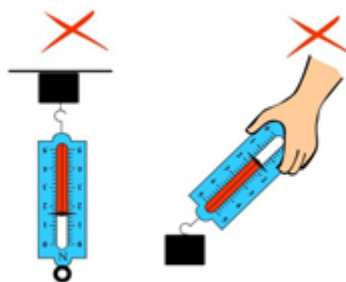


弹簧测力计

### 弹簧测力计的使用方法



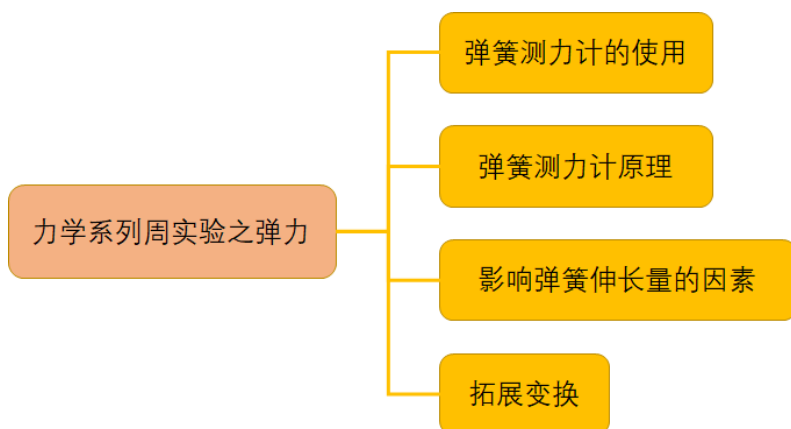
甲 正确的使用测力计的方法



乙 不正确的使用测力计的方法

- (1) 使用前拉一拉
- (2) 使用弹簧测力计前要看它的量程(待测力不超过量程)、分度值(便于读数)、指针是否对齐零刻度线(调零或记录零误差)。
- (3) 将待测力施加在弹簧测力计的挂钩上, 并与弹簧测力计的中心轴线方向一致, 避免由于摩擦而带来较大误差。
- (4) 指针稳定后, 视线正对指针且应与弹簧测力计的刻度板垂直读数。
- (5) 示数为挂钩一侧的力的大小。

## 2. 弹力常考实验题

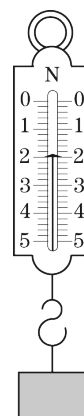


### 弹簧测力计使用问题

#### 【例题1】

回答下列各题：

- (1) 实验课上爱音思在弹簧测力计下方挂了一个重物, 考验费嫚此时弹簧测力计的示数为 \_\_\_\_\_ N.



(2) 爱音思和费嫚讨论弹簧测力计，正确的是 ( )

- A. 弹簧测力计必须沿竖直放置，不得倾斜
- B. 使用前必须检查指针是否在零刻度线
- C. 弹簧测力计上的刻度不是均匀的
- D. 所测力不能超过测力计的测量范围

### 弹簧测力计原理

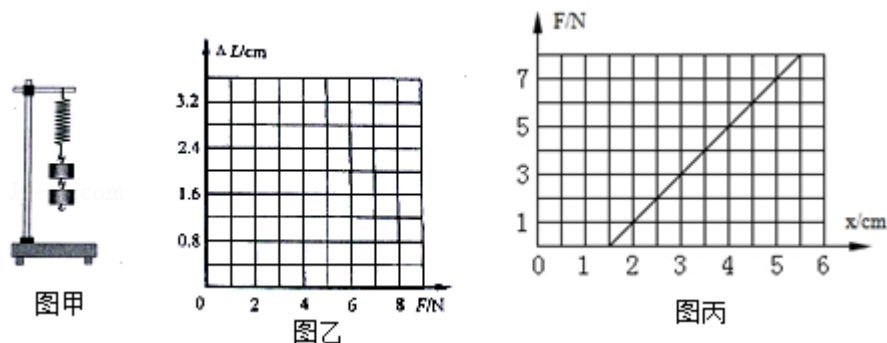
#### 【例题2】

小林同学在研究弹簧弹力与弹簧伸长量的关系时，通过测量得到如下表所示的实验数据。要所示的实验数据。根据表中数据归纳出弹簧弹力  $F$  与弹簧伸长量  $x$  的关系式为： $F = \underline{\hspace{2cm}}$ 。

$x/\text{cm}$	0	2	4	6	8	10	12
$F/\text{N}$	0	0.5	1	1.5	2	2.5	3.0

#### 【例题3】

小明观察发现，弹簧测力计的刻度是均匀的，由此他猜想弹簧的伸长量与它受到的拉力成正比。为了验证猜想，小明决定进行实验。



(1) 要完成实验，除了需要图甲中的一根两头带钩的弹簧、若干相同的钩码（每个钩码重力已知）、铁架台以外，还需要的测量仪器是 \_\_\_\_\_。进行实验后小明记录数据如表，表中

数据明显错误的是第 \_\_\_\_\_ 次实验 .

实验次数	1	2	3	4	5	6	7
拉力 ( 钩码总重 ) $F/\text{N}$	0	1	2	3	4	5	6
弹簧伸长量 $\Delta L/\text{cm}$	0	0.40	0.80	1.70	1.60	2.00	2.40

( 2 ) 去除错误的一组数据 , 在图乙中作出弹簧伸长量与所受拉力的关系图线 .

( 3 ) 由图象可验证小明的猜想是 \_\_\_\_\_ 的 . ( 填 “ 正确 ” 或 “ 错误 ” )

( 4 ) 小亮用另一根弹簧做了同样的实验 , 他将弹簧水平放置测出其自然长度 , 然后竖直悬挂让其自然下垂 , 在其下端竖直向下施加外力  $F$  , 实验过程是在弹簧的弹性限度内进行的 , 用记录的外力  $F$  与弹簧的伸长量  $x$  作出的  $F-x$  图线如图丙所示 . 由图可知 , 该弹簧受到的拉力每增加  $1\text{N}$  , 弹簧的伸长增加 \_\_\_\_\_  $\text{cm}$  ; 该图线不过原点的原因是 \_\_\_\_\_ .



#### 【例题4】

在 “ 制作橡皮筋测力计 ” 的活动中 , 同学们发现 , 在一定的范围内 , 橡皮筋受到的拉力越大 , 橡皮筋的长度越长 . 根据这一现象 , 小明和小丽提出各自猜想 ( 如图 ) , 究竟谁的猜想正确呢 , 他们决定一起通过实验来验证自己的猜想 .



( 1 ) 要完成实验 , 除了需要一根橡皮筋、若干个相同的钩码、铁架台和细线外 , 还需要的器材是 \_\_\_\_\_ . 准备好器材后他们便进行实验 , 先将橡皮筋一端固定在铁架台上 , 然后用细线系住橡皮筋的另一端以便挂钩码 , 然后进行测量 .

( 2 ) 小明和小丽的实验记录数据如表 :

1	拉力 ( 钩码总重 ) $F/\text{N}$	0	0.5	1.0	1.5	2.0	2.5
2	橡皮筋的总长度 $L/\text{cm}$	4.5	5.1	5.7	6.3	6.9	7.5
3	橡皮筋伸长的长度 $\Delta L/\text{cm}$	0	0.6	1.2		2.4	3.0

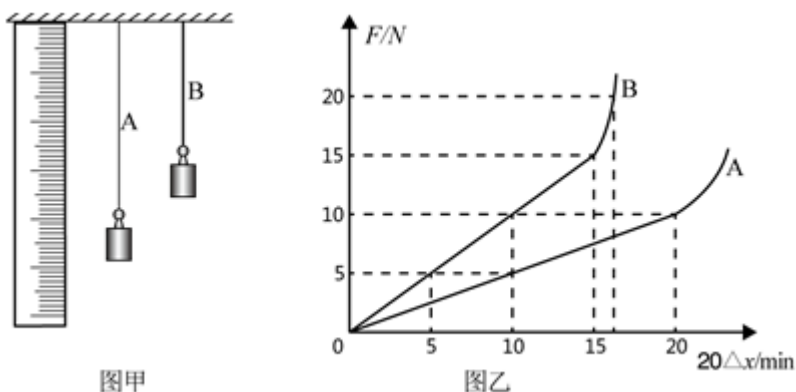
① 没有挂钩码时 , 橡皮筋的长度  $L_0 =$  \_\_\_\_\_  $\text{cm}$  .

- ② 表格中第3行的数据是 \_\_\_\_\_ cm .
- ③ 要判断小丽的猜想是否正确，应对表格中的 \_\_\_\_\_ ( 填序号 ) 两行数据进行分析比较 .
- ④ 分析表格中的数据，你认为实验能初步验证 \_\_\_\_\_ 的猜想是正确的，你的判断依据： \_\_\_\_\_ .

( 3 ) 本实验中使橡皮筋伸长的力是 \_\_\_\_\_ . ( 选填 “钩码的重力” 、 “钩码的拉力” 、 “细线的拉力” )

### 【例题5】

某实验小组的同学对A、B两根长度相同粗细不同的橡皮筋进行研究，并做成橡皮筋测力计。将橡皮筋的一端固定，另一端悬挂钩码（图甲所示），记录橡皮筋受到的拉力大小 $F$ 和橡皮筋的伸长量 $\Delta x$ ，根据多组测量数据做出的图线如图乙所示。



- ( 1 ) 当在两根橡皮筋上都悬挂重力为8N的物体时，橡皮筋A的伸长量为 \_\_\_\_\_ cm .
- ( 2 ) 分别用这两根橡皮筋制成的测力计代替弹簧秤，则用橡皮筋 \_\_\_\_\_ 制成的测力计量程大，用橡皮筋 \_\_\_\_\_ 制成的测力计测量的精确程度高 ( 均选填 “A” 或 “B” ) .

### 【例题6】

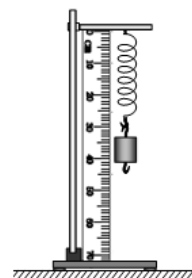
学习了弹力知识后，小萱发现：给弹簧施加拉力，当拉力越大时，弹簧的伸长量就越大。于是小萱提出猜想：弹簧的伸长量跟所受拉力成正比。实验桌上已经备有如下器材：两端有钩的弹簧一根、一个铁架台、一个刻度尺、六个质量均为50g的钩码。他利用上述器材进行了以下实验：

- ( 1 ) 将弹簧竖直挂在铁架台的横杆上使其静止，用刻度尺测出弹簧在不受拉力时的长度 $L_0$ 并记录在表格中；

(2) 如图所示，在弹簧下端挂上1个钩码，待弹簧稳定后，钩码的重力等于弹簧受到的拉力，用刻度尺测出此时弹簧的长度 $L$ ，并将 $F$ 、 $L$ 记录在表格中；

(3) 依次在弹簧下端挂上2、3、4、5、6个钩码（在弹簧的弹性限度内），仿照步骤（2）再做五次实验，并将每次实验对应的 $F$ 、 $L$ 记录在表格中。

请根据以上叙述回答下列问题：

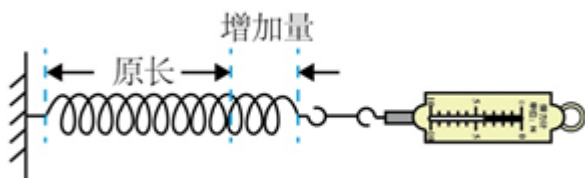


- (1) 小萱计划探究的问题中的自变量是 \_\_\_\_\_ ；
- (2) 根据以上实验步骤可知，小萱实际探究的是 \_\_\_\_\_ 跟所受拉力的关系；
- (3) 针对小萱计划探究的问题，他应该补充的步骤是： \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_ ；
- (4) 画出实验数据记录表格。

## 影响弹簧伸长量的因素

### 【例题7】

为了研究弹簧受到拉力时，影响其长度增加量的有关因素，小明同学用测力计及一些不同的弹簧进行实验。如图所示，在实验中小明分别用力通过测力计拉伸不同的弹簧，测量并记录每根弹簧的原长、弹簧圈直径、长度增加量、所受拉力的大小等。记录数据如下列各表格所示，已知在同一表格中，实验所用弹簧的材料相同（即相同粗细的同种金属丝）。



表一：材料甲					表二：材料乙				
序号	原长 (cm)	弹簧圈 直径(cm)	长度增 加量(cm)	测力计 示数(N)	序号	原长 (cm)	弹簧圈 直径(cm)	长度增 加量(cm)	测力计 示数(N)

1	10	1	2	5	5	10	1	2.2	5
2	10	1	4	10	6	10	1	4.4	10
3	10	2	4	5	7	10	2	4.4	5
4	20	1	4	5	8	20	1	4.4	5

请根据表格中记录测力计示数、弹簧长度增加量以及其它相关信息，归纳得出初步结论。

①分析比较实验序号 \_\_\_\_\_ 中的数据得到的初步结论是：材料、原长、弹簧圈直径相同的弹簧，所受拉力越大，长度增加量越大。

②分析比较实验序号 \_\_\_\_\_ 中的数据得到的初步结论是：拉力相同时，材料、原长相同的弹簧，弹簧圈直径越大，长度增加量越大。

③分析比较实验序号1、4（或5、8）中的数据得到的初步结论是：\_\_\_\_\_。

④进一步综合分析比较表一和表二中的相关数据，归纳得到的初步结论是：\_\_\_\_\_。

## 拓展变换

### 【例题8】

体育课上，同学们想“探究篮球反弹性能的强弱与哪些因素有关”大家提出了以下猜想：

篮球的反弹性能可能与篮球的材质有关，同学们通过找资料得知以下实验方案：“其它条件都相同，将不同的篮球从同一高度由静止释放下落，观察比较它们反弹后的高度，反弹后的高度越高，反弹性能越强。”同学们还设计了以下两种实验方案：

方案一：其它条件都相同，用力向下拍不同的篮球，观察比较它们反弹后的高度；

方案二：其它条件都相同，使不同的篮球反弹到相同的高度，观察比较它们所需自由释放下落的高度。

(1) 同学们找来了 \_\_\_\_\_ 不同，其它条件都相同的篮球；

(2) 按照方案一进行实验操作，其存在的问题是 \_\_\_\_\_；

(3) 像这种用反弹的高度来表示篮球反弹性能强弱的方法，在物理学上，我们把这种研究方法称之为 \_\_\_\_\_；

(4) 按照方案二探究，篮球所需自由下落的高度越高，反弹性能就越 \_\_\_\_\_（选填“强”或“弱”）。