



\_\_\_\_月\_\_\_\_日 星期\_\_\_\_ 天气\_\_\_\_



快乐假期每一天



## 练习 17 弹力



积累运用

轻松积累，灵活运用!



一、阅读短文，回答问题。

### 1、胡克定律

弹力的大小和形变的大小有关系，形变越大，弹力也越大，形变消失，弹力就随着消失。对于拉伸（或压缩）形变来说，伸长（或缩短）的长度越大，产生的弹力就越大。把一个物体挂在弹簧上，物体越重，把弹簧拉得越长，弹簧的拉力也越大。物体发生弯曲时产生的形变叫做弯曲形变。对于弯曲形变来说，弯曲得越厉害，产生的弹力就越大。例如，把弓拉得越满，箭就射得越远；把物体放在支持物上，物体越重，支持物弯曲得越厉害，支持力就越大。

在金属丝的下面挂一个横杆，用力扭这个横杆，金属丝就发生形变，这种形变叫扭转变形。放开手，发生扭转变形的金属丝产生的弹力会把横杆扭回来。金属丝扭转角度越大，弹力就越大。

定量的研究各种形变中弹力和形变的关系比较复杂，我们经常遇到的是弹簧的拉伸（或压缩）形变。实验表明：弹簧弹力的大小  $F$  和弹簧伸长（或缩短）的长度  $x$  成正比。写成公式就是  $F=kx$ ，其中  $k$  是比例常数，叫做弹簧的劲度系数，在数值上等于弹簧伸长（或缩短）单位长度时的弹力。劲度系数跟弹簧的长度、材料、粗细等都有关系。弹簧丝粗的硬弹簧比弹簧丝细的软弹簧劲度系数大。对于直杆和线的拉伸（或压缩）形变，也有上述比例关系。这个规律是英国科学家胡克发现的，叫做胡克定律。

胡克定律有它的适用范围。物体形变过大，超出一定的限度，上述比例关系不再适用，这时即使撤去外力，物体也不能完全恢复原状。这个限度叫做弹性限度。胡克定律在弹性限度内适用。弹性限度内的形变叫做弹性形变。

- (1) 弹簧测力计的工作原理遵从\_\_\_\_\_定律。当用弹簧测力计测物体重力时，弹簧的形变主要是\_\_\_\_\_（填“拉伸形变”“弯曲形变”或“扭转变形”）。
- (2) 使用弹簧测力计时注意不能超过它的量程，是为了避免超过弹簧的\_\_\_\_\_。
- (3) 弹簧的\_\_\_\_\_在数值上等于弹簧伸长（或缩短）单位长度时的弹力，它与受力大小\_\_\_\_\_（填“有”

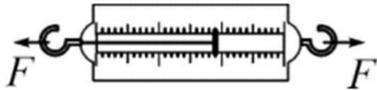
关”或“无关”), 它的单位是\_\_\_\_\_。

解析;(1) 胡克 拉伸形变 (2) 弹性限度 (3) 劲度系数 无关 N/m

## 二、选择题

2、如图所示, 在弹簧测力计的两侧沿水平方向各加 6 N 的拉力使其保持静止, 此时弹簧测力计的示数为 ( )

- A. 0 N                      B. 3 N                      C. 6 N                      D. 12 N



解析: 弹簧测力计的示数显示的是作用在挂钩上的拉力大小, 而不是两端力的大小之和。所以答案为 C。

3、在下图中, A、B 两球相互间一定有弹力作用的是( )



解析;只有接触, 没有挤压就没有弹力。所以答案为 B。

4、如图所示, 一根弹簧一端固定在竖直墙上, 在弹性限度内用手水平向右拉弹簧另一端, 下列有关“弹簧形变产生的力”描述正确的是( )

- A. 手对弹簧的拉力    B. 弹簧对手的拉力    C. 墙对弹簧的拉力    D. 以上说法都正确



解析; 弹力是物体发生形变后要恢复原状时产生的力, 两物体直接接触并且发生形变, 两物体间才会有弹力作用。所以答案为 B。

5、如图所示, 几位同学使用弹簧拉力器锻炼身体, 每位同学都可以将弹簧拉力器拉开至两臂伸直, 两臂伸直时对弹簧拉力器拉力最大的是( )

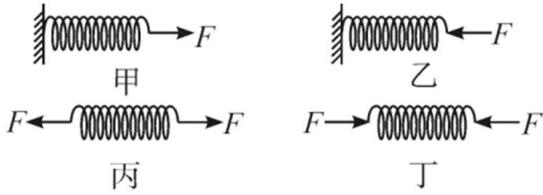
- A. 几个同学都一样大    B. 手臂长的同学    C. 体重大的同学    D. 力气大的同学



解析: 弹簧发生弹性形变时产生的力叫做弹力, 弹簧被拉伸的越长, 弹性形变就越大, 弹力也就越大, 可由此入手进行解答。答案为 B。

6、如图中甲、乙、丙、丁四根弹簧完全相同，甲、乙左端固定在墙上，图中所示的力  $F$  均为水平方向，大小相等，丙、丁所受的力均在一条直线上，四根弹簧在力的作用下均处于静止状态，其长度分别是  $L_{甲}$ 、 $L_{乙}$ 、 $L_{丙}$ 、 $L_{丁}$ ，下列选项正确的是( )

- A.  $L_{甲} < L_{丙}$   $L_{乙} > L_{丁}$     B.  $L_{甲} = L_{丙}$   $L_{乙} = L_{丁}$     C.  $L_{甲} < L_{丙}$   $L_{乙} = L_{丁}$     D.  $L_{甲} = L_{丙}$   $L_{乙} > L_{丁}$



解析：弹簧受到的拉力与其伸长量（弹簧实际长度与原长之间的差值）成正比；而图甲和图丙都是使弹簧伸长的，图乙和图丁都是让弹簧压缩的，图甲和图丙上的作用力相同，故伸长的长度相同；图乙和图丁上的作用力相同，故压缩的长度相同，故有  $L_{乙} = L_{丁} < L_{甲} = L_{丙}$ ，故 ACD 错误， B 正确。

故选 B。

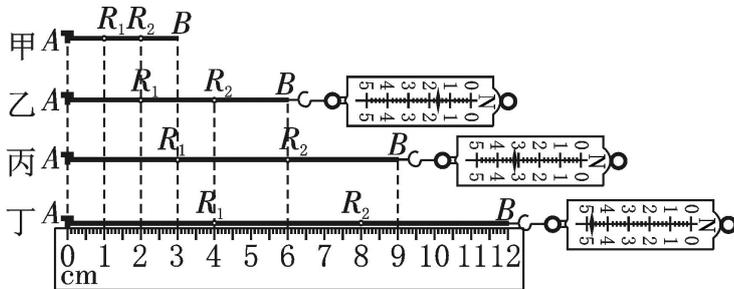


## 能力展现

以己所学，展现自我! ←

### 三、解答题

7、用一把刻度尺和一只弹簧测力计探究弹性细绳的伸长量与所受拉力的定量关系。如图甲所示，A、B 分别为处于原长的一根弹性细绳的左右两端， $R_1$  和  $R_2$  是固定在细绳上的两个标识。现将 A 端固定，用弹簧测力计将 B 端沿着细绳所在直线向右拉， $R_1$ 、 $R_2$  和 B 三点位置及弹簧测力计的读数如图乙、丙、丁所示。已知细绳始终处于弹性限度内。



- 据甲图可知弹性细绳原长为\_\_\_\_\_cm；乙图中测力计读数为\_\_\_\_\_N。
- 分析实验数据可知，在弹性限度内，弹性细绳是\_\_\_\_\_（填“均匀”或“不均匀”）伸长的；伸长量与所受拉力\_\_\_\_\_（填“成正比”或“不成正比”）。
- 当标识  $R_2$  刚好位于刻度尺上 7.00 cm 位置时， $R_1$  位于刻度尺上\_\_\_\_\_cm 位置。现手持细绳两端，A 端向左、B 端向右使它们沿细绳所在直线同时匀速运动，若发现标识  $R_2$  不动，则 A、B 两端的速度之比为\_\_\_\_\_。

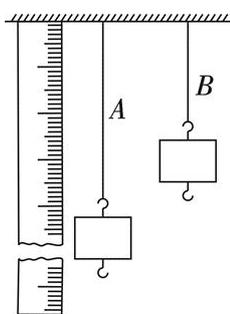
解析：(1) 由图可知，刻度尺的分度值为 1 mm，由甲图可知，弹性细绳原长为 3.00 cm；由图可知，弹簧

测力计的分度值为 0.2 N，由乙图可知，测力计的读数为 1.6 N. (2) 图乙中，弹性细绳长度为 6.00 cm，伸长了 3.00 cm，测力计的示数为 1.6 N，图丙中，弹性细绳长度为 9.00 cm，伸长了 6.00 cm，测力计的示数为 3.2 N，图丁中，弹性细绳长度为 12.00 cm，伸长了 9.00 cm，测力计的示数为 4.8 N，由以上实验数据可知，在弹性限度内，弹性细绳是均匀伸长的，且伸长量与所受拉力成正比. (3) 由图甲可知， $R_2$  位于 2.00 cm 时， $R_1$  位于 1.00 cm；由图乙可知， $R_2$  位于 4.00 cm 时， $R_1$  位于 2.00 cm；由图丙可知， $R_2$  位于 6.00 cm 时， $R_1$  位于 3.00 cm；由图丁可知， $R_2$  位于 8.00 cm 时， $R_1$  位于 4.00 cm；综上所述可知， $R_1$  的长度是  $R_2$  长度的一半，则当标识  $R_2$  刚好位于刻度尺上 7.00 cm 位置时， $R_1$  位于刻度尺上 3.50 cm 位置. 由图甲可知， $R_2$  左侧弹性细绳长度为 2.00 cm，右侧弹性细绳长度为 1.00 cm；由图乙可知， $R_2$  左侧弹性细绳长度为 4.00 cm，右侧弹性细绳长度为 2.00 cm；由图丙可知， $R_2$  左侧弹性细绳长度为 6.00 cm，右侧弹性细绳长度为 3.00 cm；由图丁可知， $R_2$  左侧弹性细绳长度为 8.00 cm，右侧弹性细绳长度为 4.00 cm；综上所述可知， $R_2$  左侧弹性细绳长度是右侧弹性细绳长度的 2 倍，则 A 端向左、B 端向右使它们沿细绳所在直线同时匀速运动，若发现标识  $R_2$  不动，由  $v = \frac{s}{t}$  可知，A、B 两端的速率之比为 2 : 1. 所以答案为 (1) 3.00 1.6 (2) 均匀 成正比 (3)

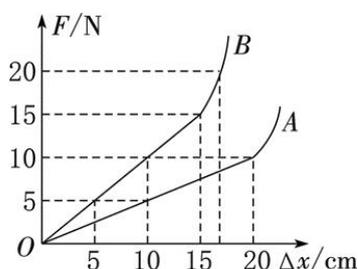
3.50 2 : 1

8、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(如图甲所示)，记录橡皮筋受到的拉力大小  $F$  和橡皮筋的伸长量  $\Delta x$ ，根据多组测量数据作出的图线如图乙所示.

- (1) 当在两根橡皮筋上都悬挂重力为 8 N 的物体时，橡皮筋 A 的伸长量为\_\_\_\_\_cm，橡皮筋 B 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测力计，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. (A/B)
- (3) 将与本实验中相同的两根橡皮筋并联起来代替弹簧测力计，能够测量力的最大值为\_\_\_\_\_N.



甲



乙

解析: (1) 由图乙可知，橡皮筋 A 在受到的拉力不大于 10 N 的情况下，橡皮筋 B 在受到的拉力不大于 15 N

的情况下，橡皮筋伸长量  $\Delta x$  与橡皮筋受到的拉力大小  $F$  变化关系为一直线，说明橡皮筋的伸长量  $\Delta x$  与受到的拉力  $F$  成正比例函数的关系，即  $F_A = k_A \Delta x_A$ ， $F_B = k_B \Delta x_B$ 。由图乙知，当  $F_A = 5 \text{ N}$ ， $\Delta x_A = 10 \text{ cm}$ ；当  $F_B = 10 \text{ N}$  时， $\Delta x_B = 10 \text{ cm}$ 。将上面的数据分别代入  $F_A = k_A \Delta x_A$ 、 $F_B = k_B \Delta x_B$  得： $k_A = 0.5 \text{ N/cm}$ 、 $k_B = 1 \text{ N/cm}$ ，因此  $F_A = 0.5 \Delta x_A$ ， $F_B = \Delta x_B$ ，所以当在两根橡皮筋上悬挂重力为  $8 \text{ N}$  的物体时，橡皮筋  $A$  的伸长量  $\Delta x_A$

$$= \frac{8}{0.5} \text{ cm} = 16 \text{ cm}, \text{ 橡皮筋 } B \text{ 的伸长量 } \Delta x_B = \frac{8}{1} \text{ cm} = 8 \text{ cm}.$$

(2) 测力计是根据在测量范围内，橡皮筋的伸长量与受到的拉力成正比的原理制成的。由图乙知， $A$  的量程为  $0 \sim 10 \text{ N}$ ， $B$  的量程为  $0 \sim 15 \text{ N}$ ，则用橡皮筋  $B$  制成的测力计量程大。由图乙可知，在测量范围内，如  $F = 5 \text{ N}$  时，用橡皮筋  $A$  制成的测力计伸长  $10 \text{ cm}$ ，而用橡皮筋  $B$  制成的测力计伸长  $5 \text{ cm}$ ，所以用橡皮筋  $A$  制成的测力计测量的精确程度高。

(3) 将与本实验中相同的两根橡皮筋并联起来代替弹簧测力计使用时，每根橡皮筋的伸长量  $\Delta x$  应相等。由图乙可知， $B$  的伸长量为  $15 \text{ cm}$  时， $F_B = 15 \text{ N}$ ；当  $A$  的伸长量为  $15 \text{ cm}$  时，由(1)可知  $F_A = 0.5 \Delta x_A = 0.5 \times 15 \text{ N} = 7.5 \text{ N}$ ，能够测量力的最大值  $F = F_A + F_B = 7.5 \text{ N} + 15 \text{ N} = 22.5 \text{ N}$ 。

所以答案为 (1) 16 8 (2) B A (3) 22.5