

# 实验：探究求合力的方法

核心素养培养目标	核心素养形成脉络
<p>1. 验证互成角度的两个共点力合成的平行四边形定则。</p> <p>2. 进一步练习作图法求两个共点力的合力。</p>	<pre> graph TD     H[合力] --&gt; H1[用一个弹簧测力计拉橡皮条]     H1 --&gt; H2[作出力的图示]     F[分力] --&gt; F1[用两个弹簧测力计拉橡皮条]     F1 --&gt; F2[作出两个力的图示 用作图法求出合力]     H2 --&gt; C[进行比较]     F2 --&gt; C     C --&gt; H3[合力与分力的作用效果相同]     H3 --&gt; H     H3 --&gt; F   </pre>

## 一、实验原理

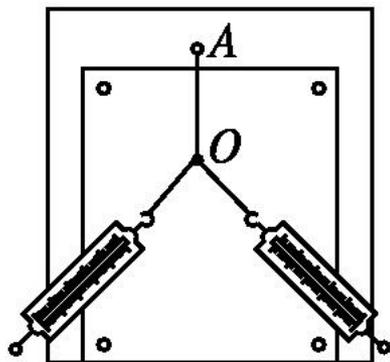
一个力 $F$ 的作用效果与两个共点力 $F_1$ 和 $F_2$ 的共同作用效果都是把橡皮条结点拉伸到某点,则  $F$  为  $F_1$  和  $F_2$  的合力,作出 $F$ 的图示,再根据力的平行四边形定则作出 $F_1$ 和 $F_2$ 的合力 $F'$ 的图示,比较 $F'$ 与 $F$ 在实验误差允许范围内是否相等,即得到互成角度的两个力合成是否遵循平行四边形定则。

## 二、实验器材

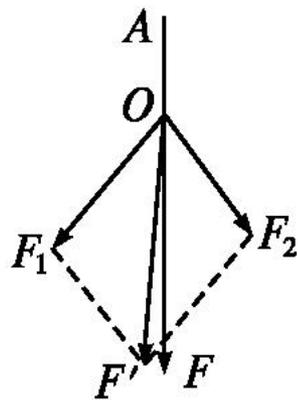
方木板、白纸、图钉若干、细芯铅笔、橡皮条一段、细绳套两个、弹簧测力计两个、

### 三、实验步骤

1. 在方木板上用图钉固定一张白纸,如图甲所示,用图钉把橡皮条的一端固定在木板上 $A$ 点,在橡皮条的另一端拴上两个细绳套。



甲



乙

2. 用两个弹簧测力计分别钩住两个细绳套,互成角度地拉橡皮条将结点拉到某位置 $O$ ,用铅笔描下 $O$ 点的位置、细绳的\_\_\_\_,并记录两弹簧测力计的读数。

3.如图乙所示,按适当的比例作出两个弹簧测力计的拉力 $F_1$ 和 $F_2$ 的图示,利用刻度尺和三角板,以 $F_1$ 、 $F_2$ 为邻边画出\_\_\_\_\_ ,并画出对角线 $F'$ 。

4.用一个弹簧测力计把橡皮条拉到\_\_\_\_\_ ,记下弹簧测力计的读数和细绳的\_\_\_\_\_ ,并用同样的比例作出这个力 $F$ 的图示。

5.比较 $F$ 与 $F'$ 的大小和方向,看它们在实验误差允许范围内是否相同,从而验证平行四边形定则。

## 1. 正误辨析

(1) 实验中合力与分力的作用效果相同, 此实验中力的作用效果是指橡皮条伸长的长度相同。( )

**解析** 此处力的作用效果是指把橡皮条末端拉到同一位置, 不仅伸长的长度相同, 拉的方向也相同。

**答案** ×

(2) 记录细绳的方向时, 在细绳下白纸上点两个点即可。( )

**解析** 细绳下白纸上点两个相距较远的点, 再用尺子连成线就是细绳的方向。

**答案** √

(3)每次实验时,只要记录弹簧测力计的示数就可以了。( )

**解析**每次实验时,要记录弹簧测力计的示数和细线的方向。

**答案**×

(4)用两弹簧测力计拉橡皮条时,两弹簧测力计间的夹角应取 $90^\circ$ 。( )

**解析**两弹簧测力计间的夹角可以任意选取,只要不太大也不太小就可以。

**答案**×

2. 某同学做“验证力的平行四边形定则”实验时,主要步骤是:

A. 在桌上放一块方木板,在方木板上铺一张白纸,用图钉把白纸钉在方木板上

B. 用图钉把橡皮条的一端固定在板上的 $A$ 点,在橡皮条的另一端拴上两条细绳,细绳的另一端系着绳套

C. 用两个弹簧测力计分别勾住绳套,互成角度地拉橡皮条,使橡皮条伸长,结点到达某一位置 $O$ 。记录下 $O$ 点的位置,读出两个弹簧测力计的示数

D. 按选好的标度,用铅笔和刻度尺作出两只弹簧测力计的拉力 $F_1$ 和 $F_2$ 的图示,并用平行四边形定则求出合力 $F'$

E. 只用一个弹簧测力计,通过细绳套拉橡皮条使其伸长,读出弹簧测力计的示数,记下细绳套的方向,按同一标度作出这个力 $F$ 的图示

F. 比较 $F'$ 和 $F$ 的大小和方向,看它们是否相同,得出结论

上述步骤中:(1)有重要遗漏的步骤的序号是\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_;  
(2)遗漏的内容分别是和\_\_\_\_\_。  
\_\_\_\_\_。

**解析**据验证力的平行四边形定则的操作规程可知,有重要遗漏的步骤的序号是C、E。在C中未记下两条细绳的方向;E中未说明是否把橡皮条的结点拉到了同一位置O。

**答案**(1)C E (2)记下两条绳的方向 把橡皮条的结点拉到同一位置O

## 作图与分析

### 情景导引

实验时由作图法得到的合力 $F$ 和单个弹簧测力计测量的实际合力 $F'$ 忘记标注而造成错乱,你如何加以区分?

**要点提示**由弹簧测力计测量合力时必须使橡皮筋伸直,所以与 $AO$ 共线的合力表示由单个测力计测量得到的实际合力 $F'$ ,不共线的合力表示由作图法得到的合力 $F$ 。

## 探究一

## 探究二

## 随堂检测

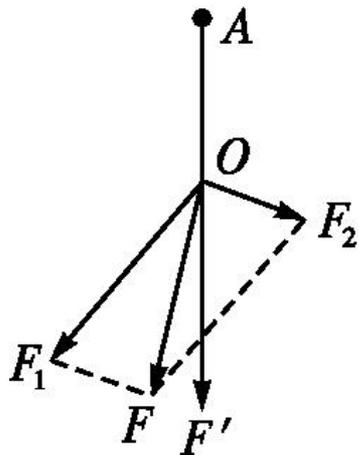
## 实验数据分析的方法

(1)理论值:在白纸上按比例从 $O$ 点开始作出两个弹簧测力计同时拉时弹簧测力计的拉力 $F_1$ 和 $F_2$ 的图示,利用刻度尺和三角板根据平行四边形定则求出合力 $F$ 。

(2)实际值:按同样的比例用刻度尺从 $O$ 点起作出一个弹簧测力计拉橡皮条时拉力 $F'$ 的图示。

(3)相比较:比较 $F'$ 与 $F$ 在实验误差允许的范围內是否相等。

注意:在同一次实验中,画力的图示选定的标度要相同,并且要恰当选定标度,使力的图示稍大一些。



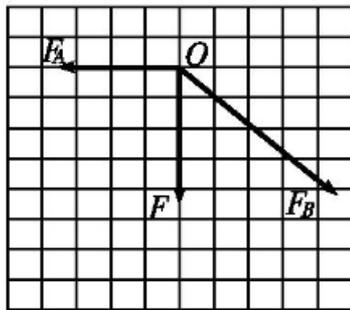
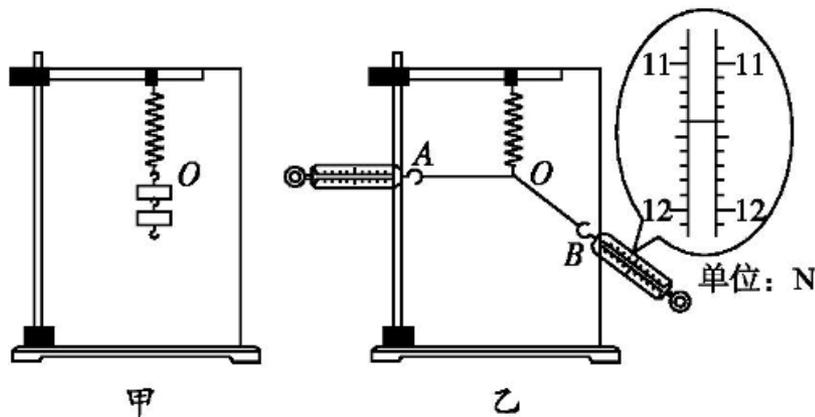
## 探究一

## 探究二

## 随堂检测

## 典例剖析

**例1**某同学用如图甲所示的装置做“探究求合力的方法”实验。将一木板竖直平行放在铁架台和轻弹簧所在平面后面。其部分实验操作如下,请完成下列相关内容:



丙

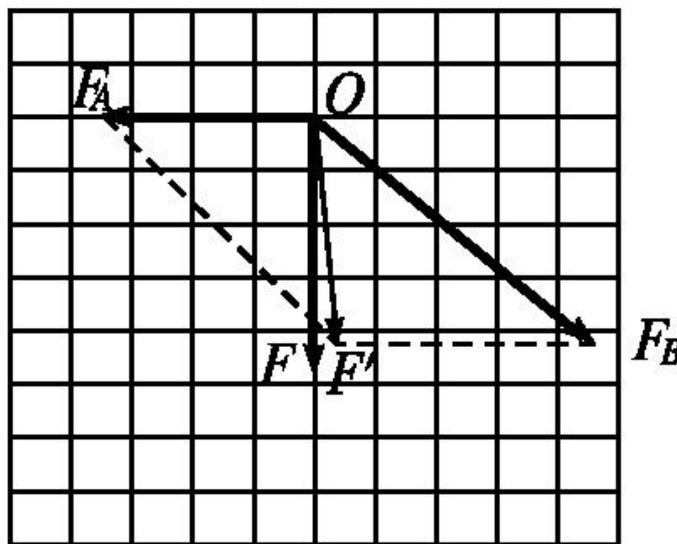
## 探究一

## 探究二

## 随堂检测

- (1)如图甲,在木板上记下悬挂两个钩码时弹簧末端的位置 $O$ ;
- (2)如图乙所示,卸下钩码,然后将两细绳套系在弹簧下端,用两弹簧测力计将轻弹簧末端拉到同一位置 $O$ ,记录细绳套 $AO$ 、 $BO$ 的\_\_\_\_\_及两弹簧测力计相应的读数。其中 $B$ 弹簧测力计的读数为\_\_\_\_\_N;
- (3)该同学在坐标纸上画出两弹簧拉力 $F_A$ 、 $F_B$ 的大小和方向如图丙所示,请在图丙中作出 $F_A$ 、 $F_B$ 的合力 $F'$ ;
- (4)已知钩码的重力,可得弹簧所受的拉力 $F$ 如图丙所示,观察比较 $F$ 和 $F'$ ,得出结论\_\_\_\_\_。

答案(2)方向 11.40 (3)如图所示



(4)在误差允许的范围内, $F=F'$

## 实验误差与注意事项

### 情景导引

本实验中对两只弹簧测力计有何要求?使用时应注意哪些问题?

**要点提示**(1)本实验中的两只弹簧测力计的选取方法:将两只弹簧测力计调零后互钩水平对拉过程中,读数相同,则可选;若读数不同,应另换或调校,直至相同为止。

(2)使用弹簧测力计测力时,读数应尽量大些,但不能超出它的测量范围。

(3)被测力的方向应与弹簧测力计轴线方向一致,拉动时弹簧及挂钩不可与外壳相碰以避免产生摩擦。

(4)读数时应正对、平视刻度。

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/805100144013012001>