

第二章

相互作用

实验三 探究两个互成角度的力的合成规律



栏目导航

实验知识 · 自主回顾

核心考点 · 重点突破



高考

2025^版
轮总复习

实验知识 · 自主回顾

一、实验目的

探究力的合成的平行四边形定则；理解等效替代思维方法在物理学中的应用。

二、实验原理

一个力 F 的作用效果和两个力 F_1 、 F_2 的作用效果都是让同一条一端固定的橡皮筋伸长到同一点，所以力 F 就是这两个力 F_1 和 F_2 的合力。作出力 F_1 、 F_2 和 F 的图示，再根据平行四边形定则作出力 F_1 和 F_2 的合力 F' 的图示。比较 F 和 F' 的大小和方向，若在实验误差允许范围内相等，则可说明两个共点力的合成遵循平行四边形定则。

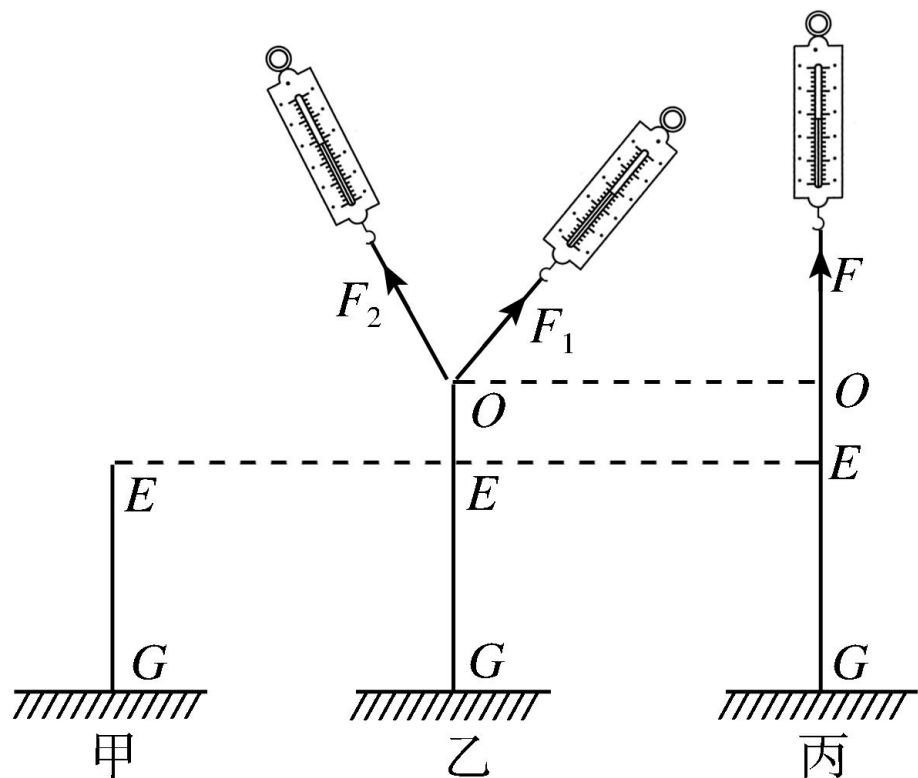


三、实验器材

方木板、白纸、弹簧测力计(两个)、橡皮条、轻质小圆环、三角板、刻度尺、图钉(若干)细绳，铅笔。

四、实验步骤

(1)如图甲所示，在方木板上用图钉固定一张白纸，将轻质小圆环挂在橡皮条的一端，在小圆环上系上两个细绳套，把橡皮条的另一端固定，橡皮条的原长为 GE 。



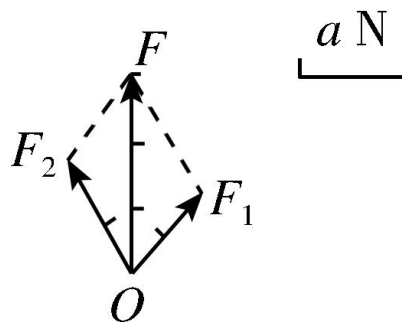
(2)如图乙所示，用手通过两个弹簧测力计互成角度地共同拉动小圆环，使小圆环处于 O 点，橡皮条伸长的长度为 OE 。用铅笔描下 O 点位置、细绳套的方向，并记录两弹簧测力计的读数。

(3)如图丙所示，改用一个弹簧测力计单独拉住小圆环，仍使小圆环处于 O 点，记下弹簧测力计的读数和细绳套的方向。

(4)改变两个力 F_1 和 F_2 的大小和夹角，再重复上述实验两次。

五、数据处理

(1)用铅笔和刻度尺在 O 点按选定的标度画出 F 、 F_1 和 F_2 三个力的图示，如图所示。



(2)比较 F 是否是以 F_1 和 F_2 为邻边所作的平行四边形的对角线。

(3)对其他两次实验也做上述处理。

六、实验结论

以 F_1 、 F_2 为邻边， F 为对角线所围成的四边形形状是平行四边形，所以两个互成角度的力的合成遵循平行四边形定则。

七、误差分析

	产生原因	减小方法
偶然误差	读数不准确	正视、平视弹簧测力计刻度
	作图不规范	(1)两分力夹角在 $60^\circ \sim 120^\circ$ 之间; (2)弹簧测力计读数尽量大

八、注意事项

(1)实验时，弹簧测力计必须保持与木板平行，且拉力应沿轴线方向。弹簧测力计的指针、拉杆都不要与刻度板和刻度板末端的限位孔发生摩擦。

(2)规范实验操作

①位置不变：在同一次实验中，将橡皮条拉长时结点的位置一定要相同。

②角度合适：两个弹簧测力计所拉细绳套的夹角不宜太小，也不宜太大。



③在不超出弹簧测力计量程及在橡皮条弹性限度内的前提下，测量数据应尽量大一些。

④细绳套适当长一些，便于确定力的方向。不要直接沿细绳套方向画直线，应在细绳套两端画投影点，去掉细绳套后，连直线确定力的方向。

(3)规范作图：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。



高考

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 (实验原理和实验操作)(2023·全国乙卷)在“验证力的平行四边形定则”的实验中所使用的器材有：木板、白纸、两个标准弹簧测力计、橡皮条、轻质小圆环、刻度尺、铅笔、细线和图钉若干。完成下列实验步骤：

(1)用图钉将白纸固定在水平木板上。

(2)将橡皮条的一端固定在木板上，另一端系在轻质小圆环上。将两细线也系在小圆环上，它们的另一端均挂上测力计。用互成一定角度、方向平行于木板、大小适当的力拉动两个测力计，小圆环停止时由两个测力计的示数得到两拉力 F_1 和 F_2 的大小，并CD。(多选，填正确答案标号)

- A. 用刻度尺量出橡皮条的长度
- B. 用刻度尺量出两细线的长度
- C. 用铅笔在白纸上标记出小圆环的位置
- D. 用铅笔在白纸上标记出两细线的方向



(3)撤掉一个测力计，用另一个测力计把小圆环拉到相同位置，由测力计的示数得到拉力 F 的大小，沿细线标记此时 F 的方向。

(4)选择合适标度，由步骤(2)的结果在白纸上根据力的平行四边形定则作 F_1 和 F_2 的力的图示，得出合力 F' 的大小和方向；按同一标度在白纸上画出力 F 的图示。

(5)比较 F' 和 F 的大小和方向，从而判断本次实验是否验证了力的平行四边形定则。



[解析] (2)将橡皮条的一端固定在木板上，另一端系在轻质小圆环上。将两细线也系在小圆环上，它们的另一端均挂上测力计。用互成一定角度、方向平行于木板、大小适当的力拉动两个测力计，小圆环停止时由两个测力计的示数得到两拉力 F_1 和 F_2 的大小，还需要用铅笔在白纸上标记出小圆环的位置以及用铅笔在白纸上标记出两细线的方向。故选CD。

(3)撤掉一个测力计，用另一个测力计把小圆环拉到相同位置，由测力计的示数得到拉力 F 的大小，沿细线标记此时 F 的方向。

(5)比较 F' 和 F 的大小和方向，从而判断本次实验是否验证了力的平行四边形定则。

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/657056042154010011>