**第三章 相互作用——力**

**实验3 探究两个互成角度的力的合成规律**

1.实验仪器

方木板、白纸、弹簧测力计（两个）、 、细绳、轻质小圆环、三角板、

、图钉（若干）、铅笔。

2.实验原理

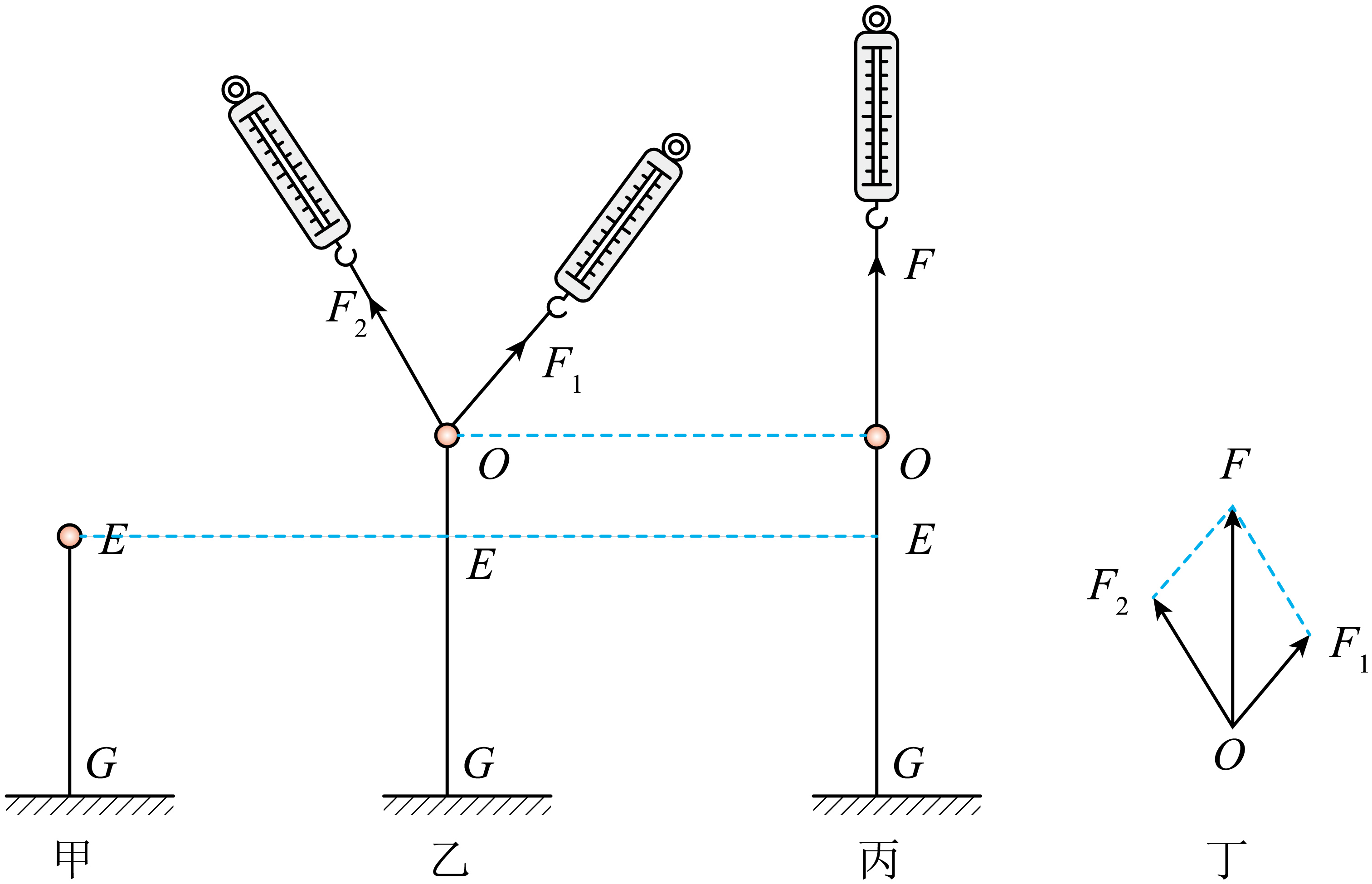
（1）合力*F*′的确定：一个力*F*′可以把橡皮条末端的小圆环拉到某点，两个力*F1*、*F2*共同作用，也能把橡皮条末端小圆环拉到 ，则*F*′与*F*1和*F*2共同作用 相同，则*F*′是*F*1和*F*2的合力。

（2）合力理论值*F*的确定：根据平行四边形定则作出*F1*和*F2*的合力*F*的图示，求出合力的理论值*F*。

（3）在实验误差允许的范围内，比较*F*′和*F*是否 相等、 相同。

3.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，在橡皮条的另一端挂上轻质小圆环。



（2）用两个弹簧测力计分别钩住小圆环，互成角度地拉橡皮条，将小圆环拉到某位置*O*，用铅笔描下小圆环*O*的 和拉线的 ，并记录两弹簧测力计的 。

（3）用一个弹簧测力计拉橡皮条，将小圆环拉到 ，记下弹簧测力计的读数和拉线的 。

（4）如图乙所示，利用刻度尺和三角板，按适当的比例作出用两个弹簧测力计拉时的拉力*F*1和*F*2的图示以及用一个弹簧测力计拉时的拉力*F*′的图示，以*F*1、*F*2为邻边画出

，并画出对角线*F*。

（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。

4.注意事项

（1）小圆环位置*O*点

①定位*O*点时要力求准确；*O*点为小圆环圆心在白纸上的投影点。（若实验器材没有小圆环，则用绳子与橡皮筋的结点代替小圆环）

②同一次实验中橡皮条拉长后的*O*点必须位于 。

（2）拉力

①用弹簧测力计测拉力时要使拉力沿弹簧测力计轴线方向；

②应使橡皮条、弹簧测力计和小圆环位于与纸面 的同一平面内；

③两个分力*F1*、*F2*间的夹角*θ*不要太大或太小。*F1*、*F2*所拉的两根细绳适当长一些，记录细绳方向的两点要尽量远些。

（3）作图

①在同一次实验中，选定的比例要相同；

②严格按力的图示要求和几何作图法作出平行四边形，求出合力。

5.误差分析

（1）弹簧测力计使用前没调零会造成误差。

（2）实验时弹簧测力计的弹簧和外壳之间、指针和外壳之间有摩擦力存在会造成误差。

（3）两次测量拉力时，小圆环没有拉到同一点会造成偶然误差。

（4）两个分力的夹角太小或太大以及*F1*、*F2*数值太小，应用平行四边形定则作图时，都会造成偶然误差。