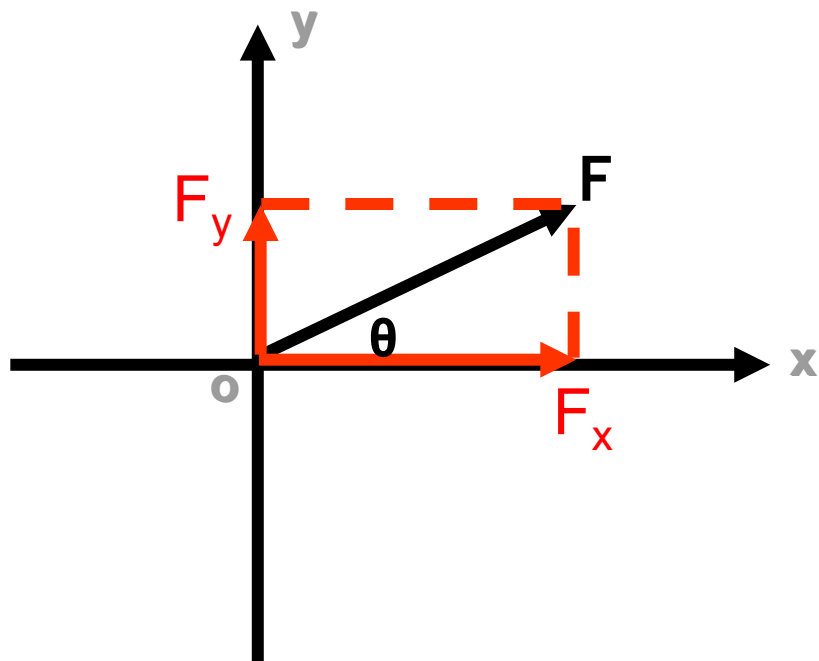

正交分解法

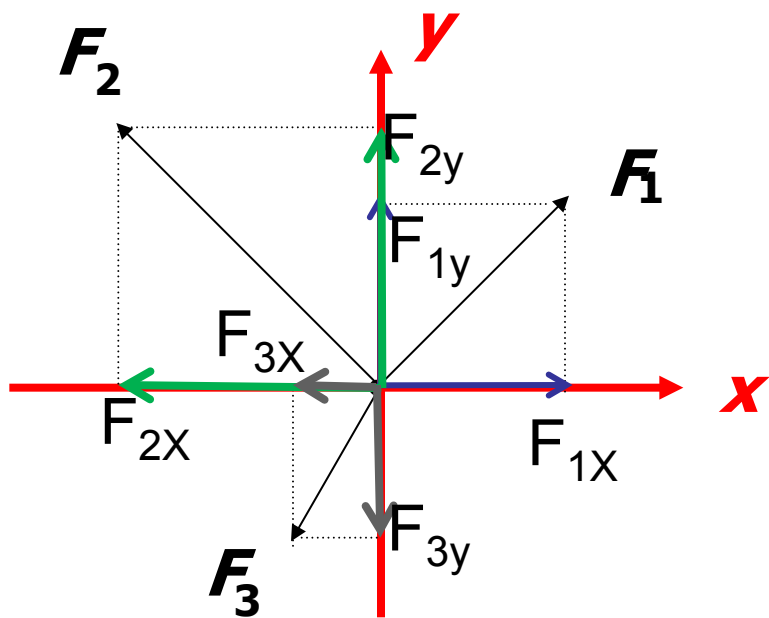
正交分解法

把力按相互垂直的两个方向分解叫**正交分解**



$$\begin{cases} F_x = F \cos \theta \\ F_y = F \sin \theta \end{cases}$$

用力的正交分解求多个力的合力

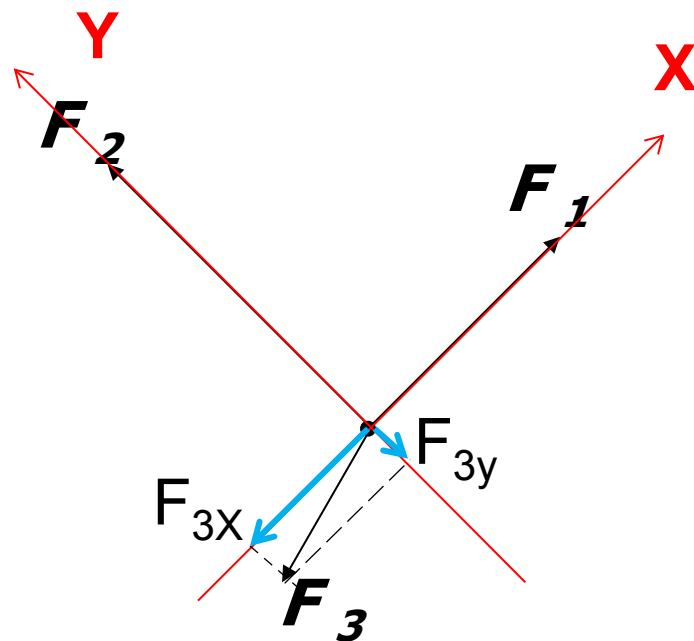


$$F_X = F_{1x} - F_{2x} - F_{3x}$$

$$F_Y = F_{1y} + F_{2y} - F_{3y}$$

多个力合力的大小:

$$F = \sqrt{F_x^2 + F_y^2}$$



$$F_X = F_1 - F_{3x}$$

$$F_Y = F_2 - F_{3y}$$

多个力合力的大小:

$$F = \sqrt{F_x^2 + F_y^2}$$

用力的正交分解求多个力的合力

- 1、建立直角坐标系（使尽量多的力落在坐标轴上）
- 2、正交分解各力（将各力分解到两个坐标轴上）
- 3、分别求出 x 轴和 y 轴上各力的合力：

$$F_x = F_{1x} + F_{2x} + F_{3x} + \dots$$

$$F_y = F_{1y} + F_{2y} + F_{3y} + \dots$$

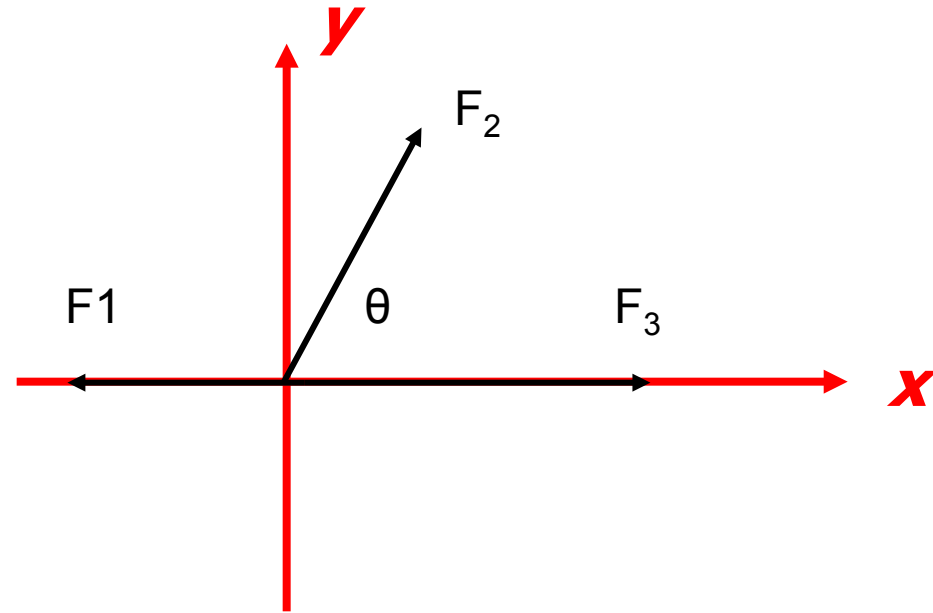
- 4、求出 F_x 和 F_y 的合力，即为多个力的合力

大小： $F = \sqrt{F_x^2 + F_y^2}$ 方向： $\tan \theta = \frac{F_y}{F_x}$

例题1: 如图所示 $F_1=5\text{N}$, $F_2=10\text{N}$, $F_3=15\text{N}$, $\theta=60^\circ$, 用正交分解法求这三个力的合力。

X轴: $F_x = F_3 + F_{2x} - F_1$

Y轴: $F_y = F_{2y}$



F_x 和 F_y 进行合成

$$F = \sqrt{F_x^2 + F_y^2}$$

用力的正交分解求解物体平衡问题

- 1、画出物体的受力图。
- 2、建立直角坐标系。
- 3、正交分解各力。（将各力分解到两个坐标轴上）
- 4、物体平衡时各方向上合力为零, 分别写出 x 方向和 y 方向方程。

$$F_x = F_{1x} + F_{2x} + F_{3x} + \cdots = 0$$

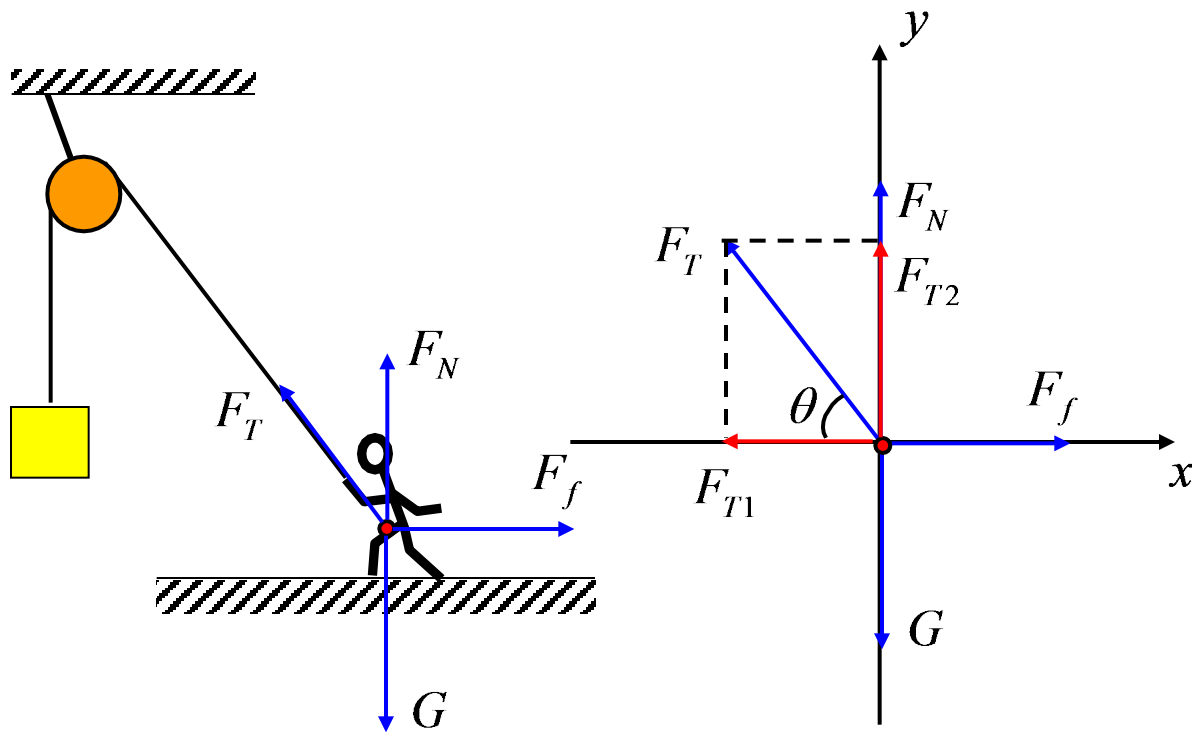
$$F_y = F_{1y} + F_{2y} + F_{3y} + \cdots = 0$$

- 5、物体处于平衡态满足方程为：
- $$\begin{cases} F_{y\text{合}} = 0 \\ F_{x\text{合}} = 0 \end{cases}$$

- 6、根据方程求解。

4、正交分解法

(2) 例：如图，重为500N的人通过滑轮的轻绳牵引重200N的物体，当绳与水平成 60° 角时，**物体静止**，不计滑轮与绳子的摩擦，求地面对人的支持力和摩擦力。

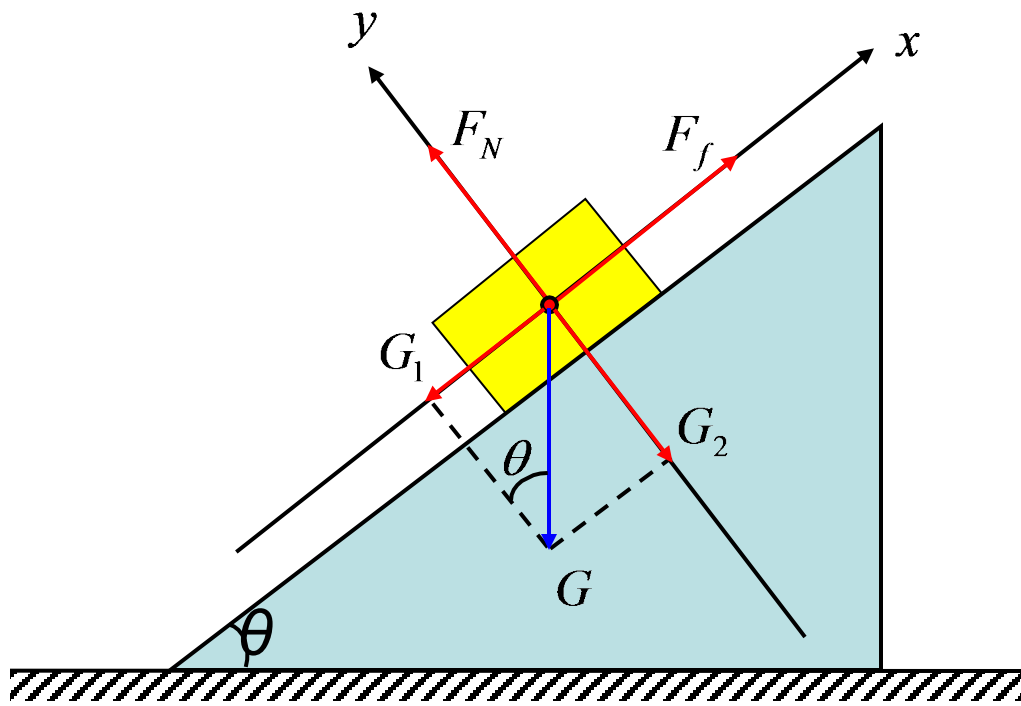


$$\begin{cases} F_{T1} = F_T \cdot \cos \theta = 100 \text{ N} \\ F_{T2} = F_T \cdot \sin \theta = 100\sqrt{3} \text{ N} \end{cases}$$

$$\begin{cases} \text{Y轴: } F_N + F_{T2} = G \\ \text{X轴: } F_{T1} = F_f \end{cases}$$

$$\begin{cases} F_N = (500 - 100\sqrt{3}) \text{ N} \\ F_f = 100 \text{ N} \end{cases}$$

(3) 例：把一个重为 G 的物体放在倾角为 θ 的斜面上，物体处于**静止状态**，用力的正交方法，求物体受到的摩擦力和支持力分别为多少？



$$F_x = F_f - G_1 = 0$$

$$F_y = F_N - G_2 = 0$$

$$F_f = G \cdot \sin \theta$$

$$F_N = G \cdot \cos \theta$$

正交分解法总结

- 1、建立直角坐标系（使更多的力落在坐标轴上）
- 2、正交分解各力（将各力分解到两个坐标轴上）
- 3、分别求出 x 轴和 y 轴上各力的合力：

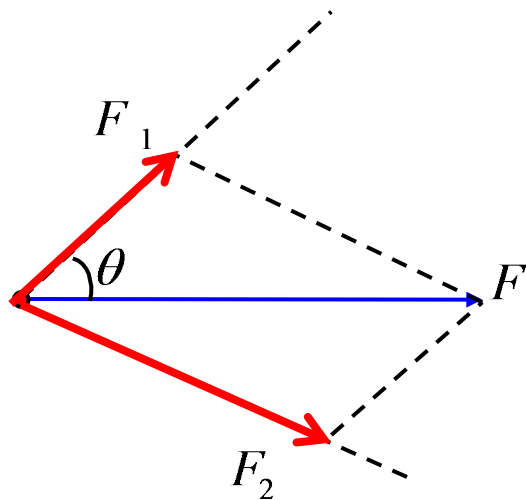
$$F_x = F_{1x} + F_{2x} + F_{3x} + \cdots$$

$$F_y = F_{1y} + F_{2y} + F_{3y} + \cdots$$

- 4、根据题目条件求解所需物理量

3、力的分解的一些情况汇总

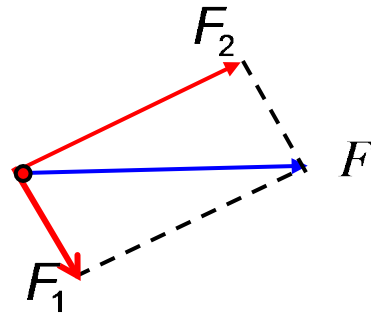
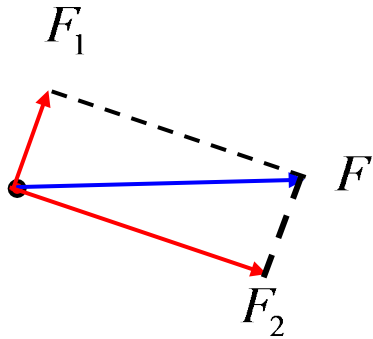
(1) 已知合力和两个分力的方向，只有一种分解方法。



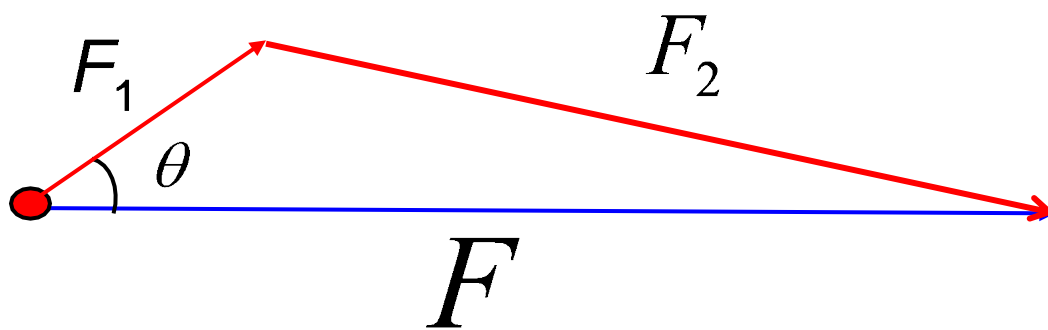
(2) 已知合力 F 和两个分力的大小 F_1 、 F_2 时

1、 $|F_1 - F_2| > F$ 或 $|F_1 + F_2| < F$, 无解

2、有两个解（在同一平面内）



(3) 已知合力和一个分力的大小和方向时，只有一种分解方法。



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/785340142020011204>