



石家莊鐵道大學  
SHIJIAZHUANG TIEDAO UNIVERSITY

在线开放课程

平面力系

平面汇交力系（三）

主讲：张存

# 平面汇交力系（三）

---



在线开放课程

目录

内容回顾

解析法

例题

## 几何法求解平面汇交力系的平衡问题

1. 根据题意确定研究对象
2. 画出受力图
3. 按比例画出封闭的力多边形
4. 求出未知力

# 平面汇交力系合成的解析法

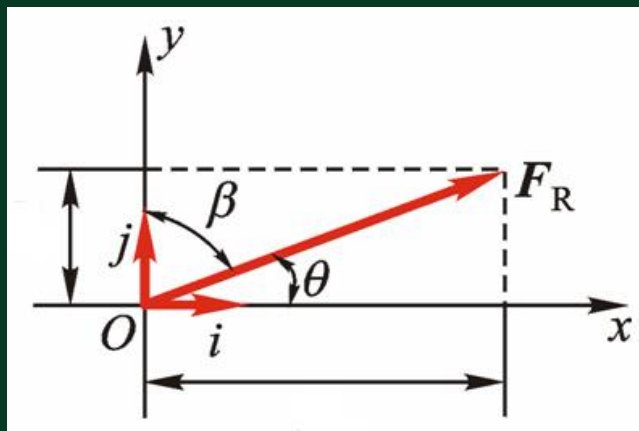
合力  $\vec{F}_R$  在  $x$  轴,  $y$  轴投影分别为

$$F_{Rx} = F_R \cos \theta$$

$$F_{Ry} = F_R \cos \beta$$

合力等于各力矢量和

$$\vec{F}_R = \sum \vec{F}_i$$



# 平面汇交力系合成的解析法

由合矢量投影定理，

$$\text{得 } F_{Rx} = \sum F_{ix}$$

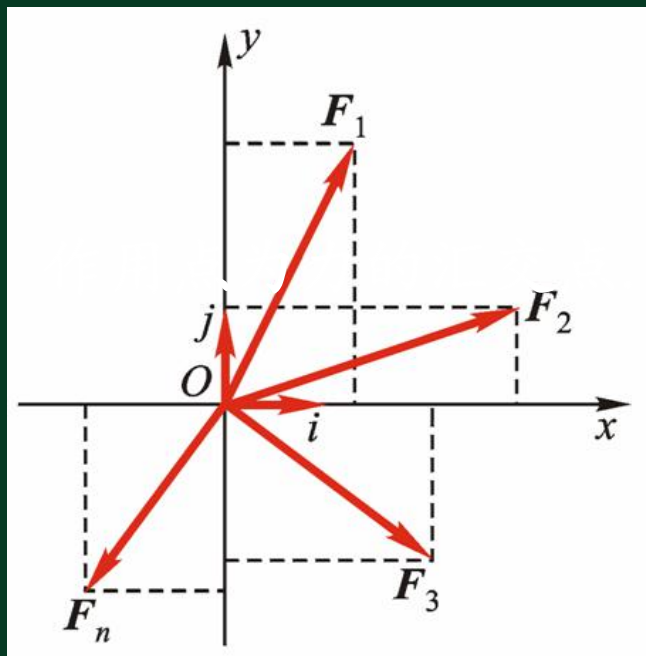
$$F_{Ry} = \sum F_{iy}$$

合力的大小为：

$$F_R = \sqrt{F_{Rx}^2 + F_{Ry}^2}$$

方向为：

$$\cos(\vec{F}_R, \vec{i}) = \frac{\sum F_{ix}}{F_R} \quad \cos(\vec{F}_R, \vec{j}) = \frac{\sum F_{iy}}{F_R}$$

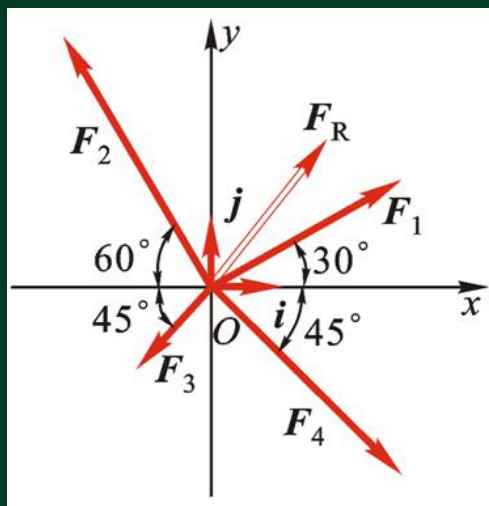


# 例题

已知：图示平面共点力系， $F_1 = 200\text{N}$ ，

$F_2 = 300\text{N}$ ， $F_3 = 100\text{N}$ ， $F_4 = 250\text{N}$ 。

求：此力系的合力。



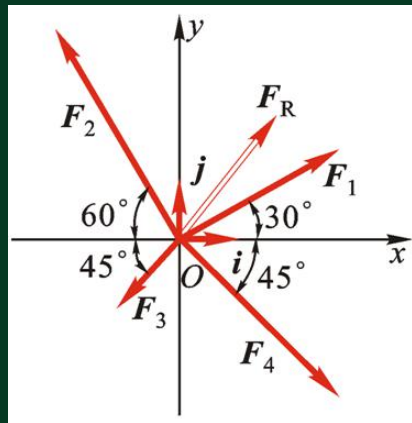
# 例题

解：用解析法

$$\begin{aligned} F_{Rx} &= F_1 \cos 30^\circ - F_2 \cos 60^\circ - F_3 \cos 45^\circ + F_4 \cos 45^\circ \\ &= 129.3\text{N} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} F_{Ry} &= F_1 \sin 30^\circ + F_2 \sin 60^\circ - F_3 \sin 45^\circ - F_4 \sin 45^\circ \\ &= 112.3\text{N} \end{aligned}$$

$$F_R = \sqrt{F_{Rx}^2 + F_{Ry}^2} = 171.3\text{N}$$

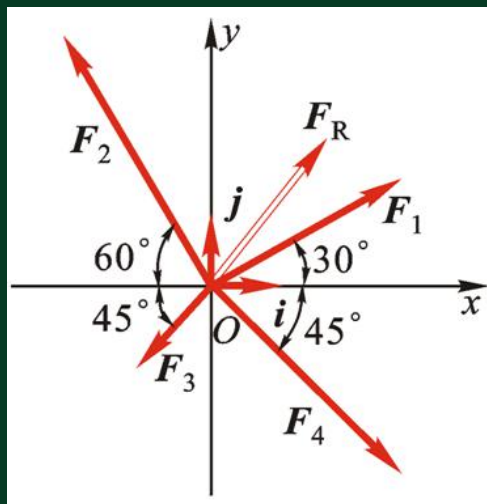


# 例题

$$\cos \theta = \frac{F_{Rx}}{F_R} = 0.7548$$

$$\cos \beta = \frac{F_{Ry}}{F_R} = 0.6556$$

$$\theta = 40.99^\circ, \beta = 49.01^\circ$$





# 小结

合力矢的大小和方向余弦为：

$$F_R = \sqrt{F_{Rx}^2 + F_{Ry}^2} = \sqrt{(\sum F_x)^2 + (\sum F_y)^2}$$

$$\cos(F_R, i) = \frac{F_{Rx}}{F_R} = \frac{\sum F_x}{F_R}$$

$$\cos(F_R, j) = \frac{F_{Ry}}{F_R} = \frac{\sum F_y}{F_R}$$