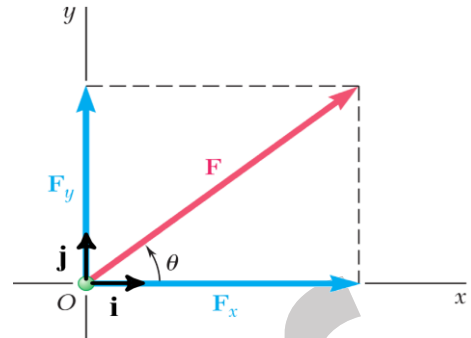


نیرو (بردار) در فضای دو بعدی

تجزیه بردار به مولفه‌ها متعامد در مختصات دکارتی



$$F_x = F \cos \theta \quad , \quad F_y = F \sin \theta$$

$$\vec{F}_x = F_x \vec{i} \quad , \quad \vec{F}_y = F_y \vec{j}$$

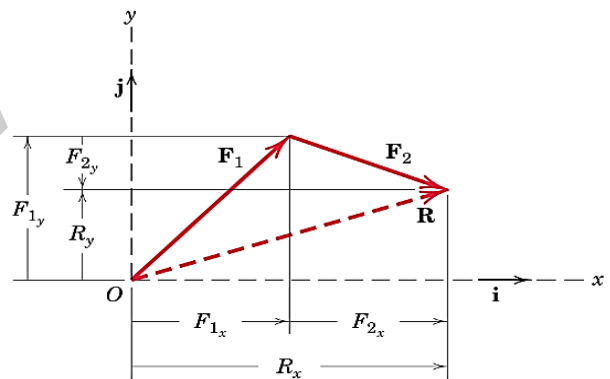
$$\vec{F} = \vec{F}_x + \vec{F}_y$$

$$\vec{F} = \vec{F}_x + \vec{F}_y = F_x \vec{i} + F_y \vec{j} = F \cos \theta \vec{i} + F \sin \theta \vec{j}$$

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

$$\theta = \tan^{-1} \left| \frac{F_y}{F_x} \right|$$

محاسبه برآیند با کمک مولفه‌های متعامد



$$\vec{R} = \vec{F}_1 + \vec{F}_2$$

$$\vec{R} = R_x \vec{i} + R_y \vec{j} = (F_{1x} \vec{i} + F_{1y} \vec{j}) + (F_{2x} \vec{i} + F_{2y} \vec{j})$$

$$= (F_{1x} + F_{2x}) \vec{i} + (F_{1y} + F_{2y}) \vec{j}$$

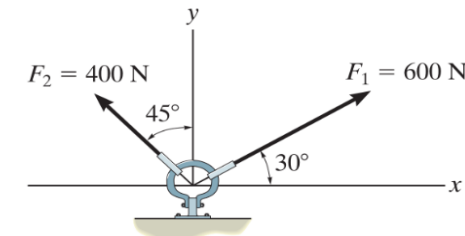
$$R_x = \sum F_x \quad , \quad R_y = \sum F_y$$

$$\vec{R} = R_x \vec{i} + R_y \vec{j} = \sum F_x \vec{i} + \sum F_y \vec{j}$$

$$R = \sqrt{R_x^2 + R_y^2}$$

$$\theta_R = \tan^{-1} \left| \frac{R_y}{R_x} \right|$$

م ۱. بردار و مقدار و جهت نیروی برآیند وارد بر حلقه را تعیین کنید.



$$F_{1x} = F_1 \cos 30 = 519.62 \text{ N}$$

$$F_{1y} = F_1 \sin 30 = 300.00 \text{ N}$$

$$F_{2x} = F_2 \cos 45 = 282.84 \text{ N}$$

$$F_{2y} = F_2 \sin 45 = 282.84 \text{ N}$$

$$R_x = \sum F_x = 519.62 - 282.84 = 236.78 \text{ N}$$

$$R_y = \sum F_y = 300.00 + 282.84 = 582.84 \text{ N}$$

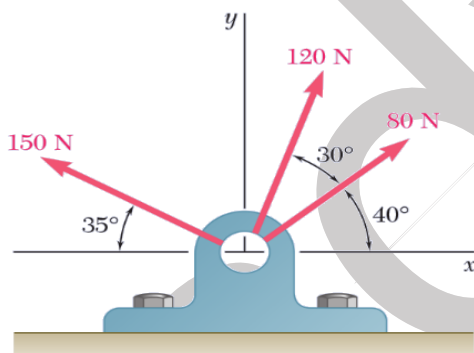
$$\vec{R} = 236.78 \vec{i} + 582.84 \vec{j} \text{ N}$$

$$R = \sqrt{R_x^2 + R_y^2} = \sqrt{236.78^2 + 582.84^2} = 629.10 \text{ N}$$

$$\theta_R = \tan^{-1} \left| \frac{R_y}{R_x} \right| = \tan^{-1} \left| \frac{582.84}{236.78} \right| = 67.9^\circ \nearrow$$

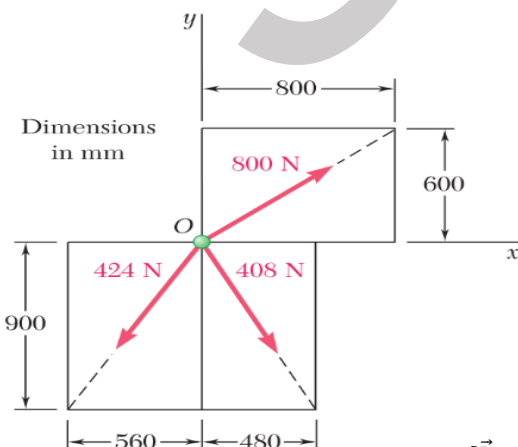
ت ۱. تمرین ۱ «بردار و نیرو» را با روش مولفه‌های بردار حل کنید.

ت ۲. نیروی برآیند وارد بر حلقه را تعیین کنید.



$$[251.06 \text{ N}, 83.3^\circ \nearrow]$$

ت ۳. بردار نیروی برآیند وارد بر نقطه O را تعیین کنید.



$$[\vec{R} = 608 \vec{i} - 240 \vec{j} \text{ N}]$$