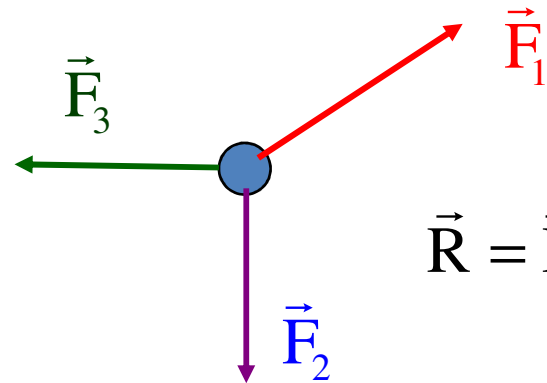


2. Forza resultante dun sistema

A resultante $\vec{R}$ dun sistema de forzas que actúan sobre un corpo é a suma vectorial de todas as forzas do sistema

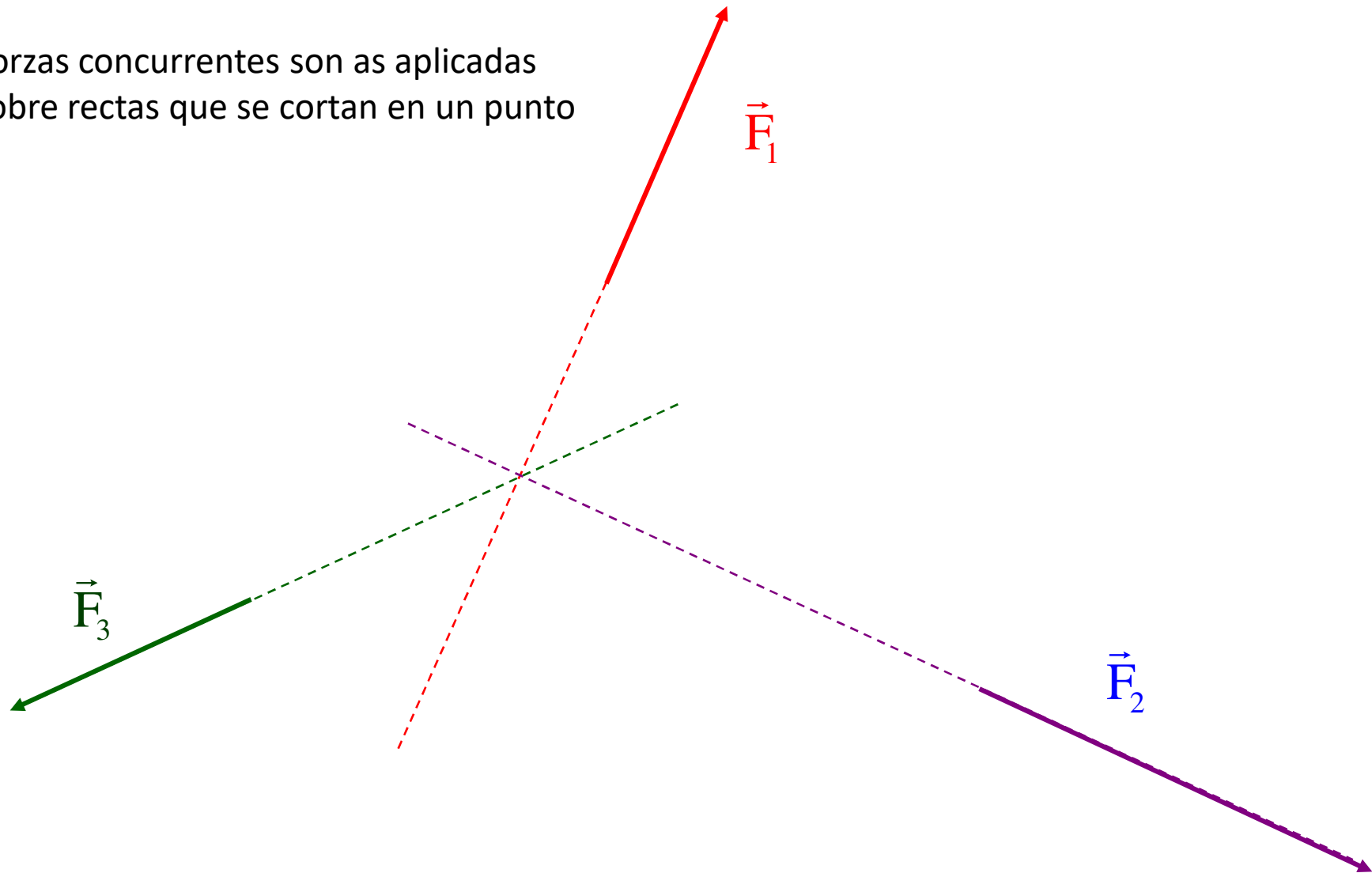


É dicir, a resultante ou forza total dun conxunto de forzas, é aquela forza que substitúe a todas, e que realizaría o mesmo efecto que todas elas á vez.

$$\vec{R} = \vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \vec{F}_3$$

2.1.Composición (resultante) de fuerzas concurrentes

Forzas concurrentes son as aplicadas sobre rectas que se cortan en un punto

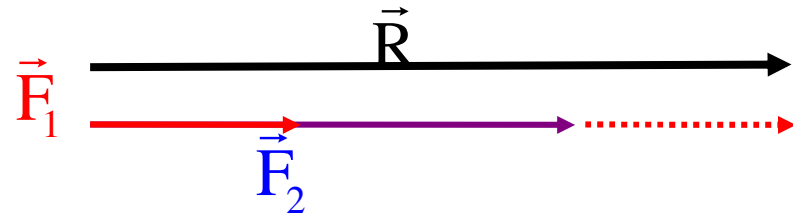


Sempre: $\vec{R} = \vec{F}_1 + \vec{F}_2$



En este caso:

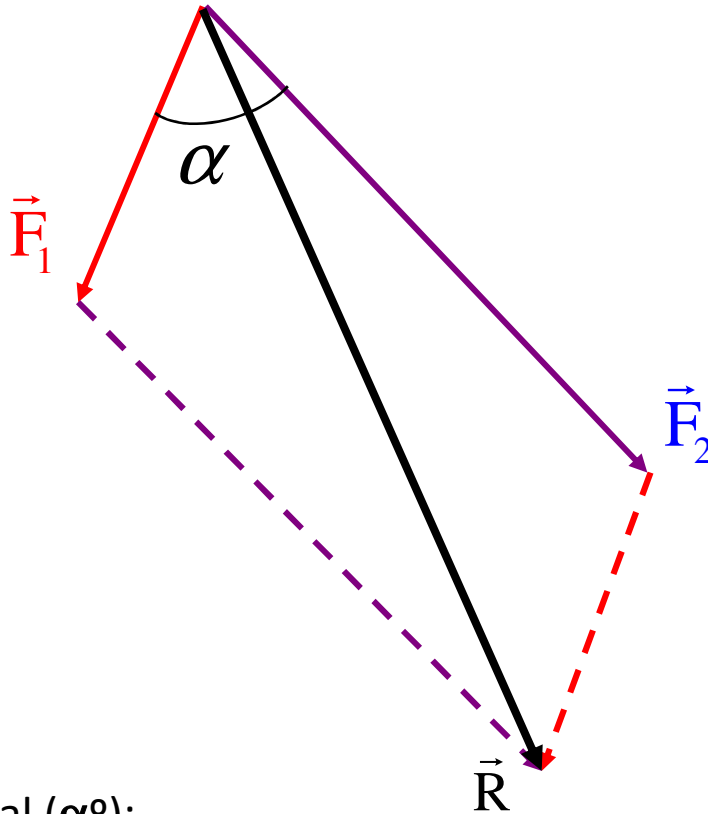
$$R = F_1 - F_2$$



En este caso:

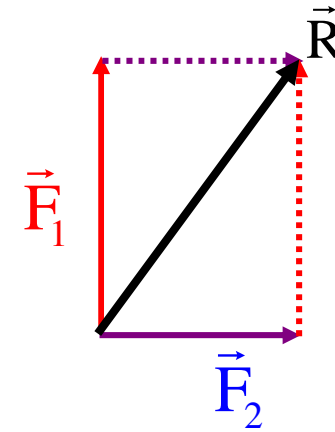
$$|\vec{R}| = R = F_1 + F_2$$

Cuando son **dúas** **forzas concurrentes**, empregamos a **regra do paralelogramo**:



En xeral (α°):

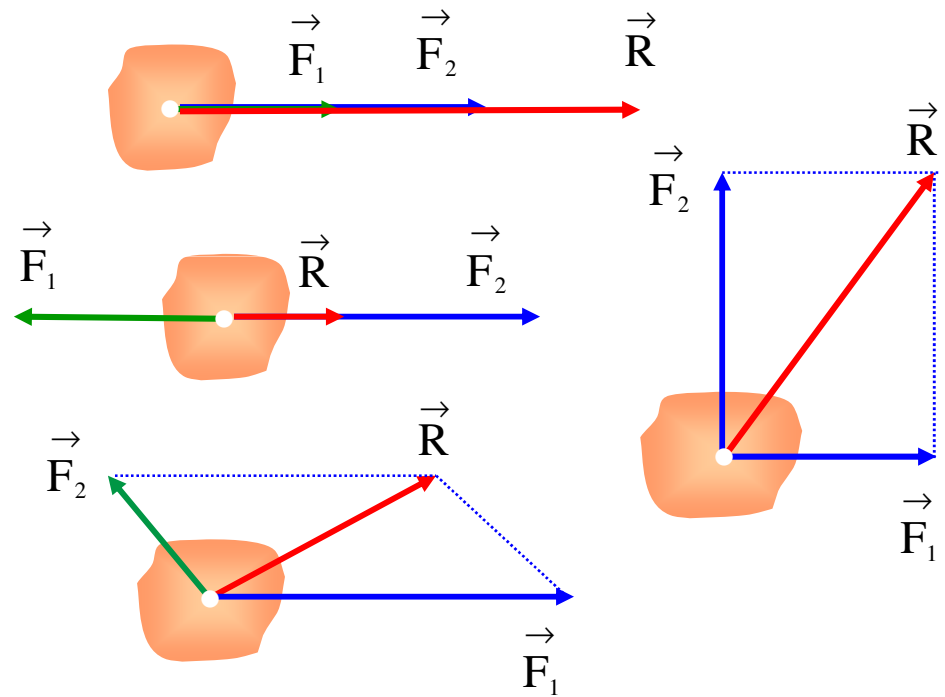
$$|\vec{R}| = R = \sqrt{F_1^2 + F_2^2 + 2F_1F_2 \cos \alpha}$$



En este caso (90°):

$$|\vec{R}| = R = \sqrt{F_1^2 + F_2^2}$$

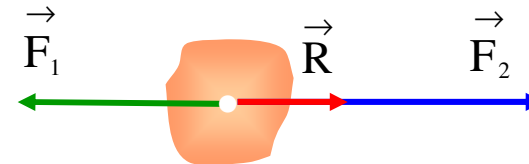
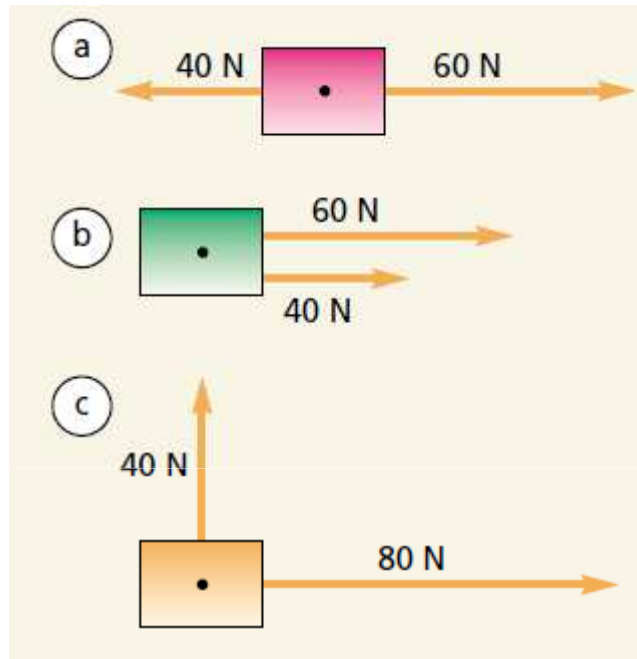
Resumo



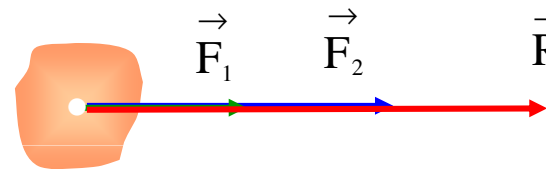
En general:

$$\vec{R} = \vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \vec{F}_3 + \dots + \vec{F}_n = \sum_{i=1}^n \vec{F}_i$$

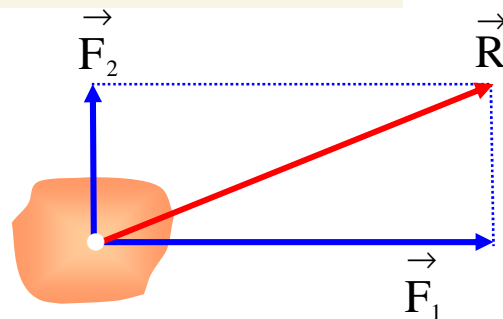
Exercicio: Calcula gráfica e algebricamente a resultante das seguintes forzas:



$$R = F_2 - F_1 = 60 - 40 = 20 \text{ N}$$



$$R = F_1 + F_2 = 40 + 60 = 100 \text{ N}$$

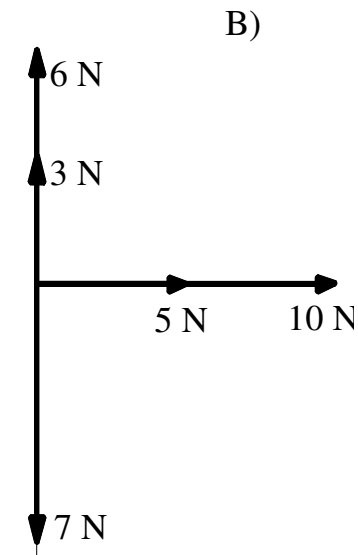


$$R = \sqrt{F_1^2 + F_2^2} = \sqrt{40^2 + 80^2} \cong 89,44 \text{ N}$$

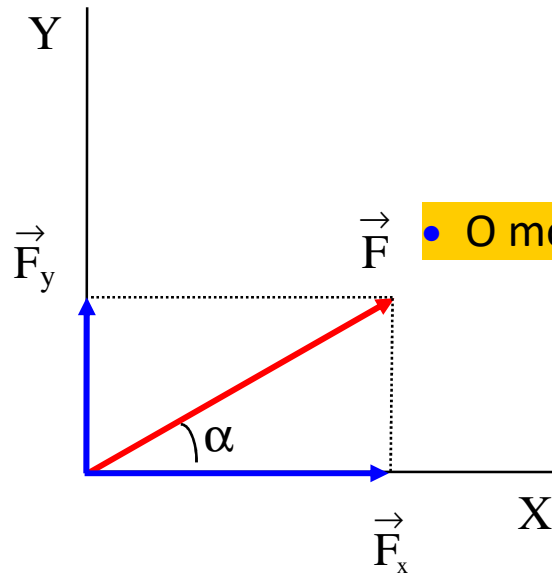
Exercicios:

1) Que forza se debe facer para contrarrestar dúas forzas perpendiculares de intensidades $F_1 = 65 \text{ N}$ y $F_2 = 25 \text{ N}$?

2) Calcular a resultante do sistema de forzas da figura.



COORDENADAS CARTESIANAS: COMPONENTES DUNHA FORZA



• O módulo da forza : $\vec{F}$

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

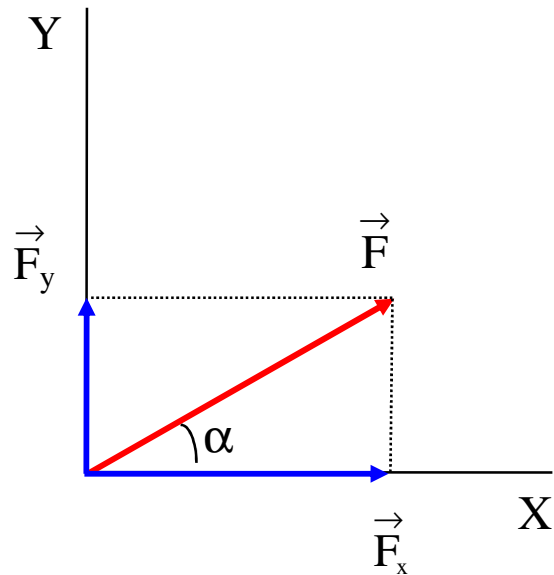
• A partir de consideracións xeométricas :

$$\cos \alpha = \frac{F_x}{F} \Rightarrow F_x = F \cos \alpha$$

$$\sin \alpha = \frac{F_y}{F} \Rightarrow F_y = F \sin \alpha$$

Exercicio: atopar as compoñentes cartesianas da forza F , de 25 N e que forma 30° co eixo X.

Datos: $F = 25 \text{ N}$; $\alpha = 30^\circ$



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

As compoñentes son:

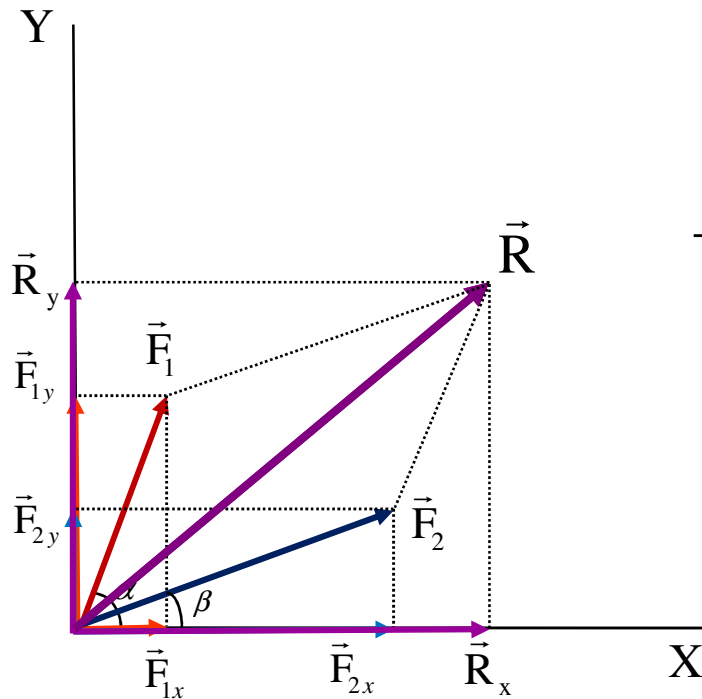
$$F_x = F \cos \alpha = 25 \cos 30 = 21,65 \text{ N}$$

$$F_y = F \sin \alpha = 25 \sin 30 = 12,5 \text{ N}$$

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

COORDENADAS CARTESIANAS: COMPOÑENTES DUNHA FORZA

- Podemos calcular a resultante de varias forzas descompoñendo previamente estas nas súas compoñentes cartesianas, e tan só temos que sumar (ou restar) as súas compoñentes. Por exemplo, supoñamos dúas forzas:



O seu módulo será:

$$\vec{F}_1 = \vec{F}_{1x} + \vec{F}_{1y}$$

$$\vec{F}_2 = \vec{F}_{2x} + \vec{F}_{2y}$$

$$\vec{R} = \vec{F}_1 + \vec{F}_2 = (\vec{F}_{1x} + \vec{F}_{2x}) + (\vec{F}_{1y} + \vec{F}_{2y})$$

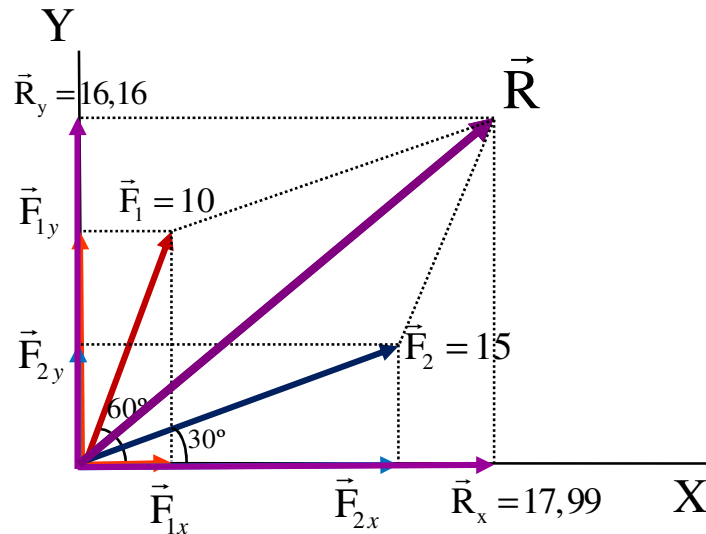
$$\vec{R}_x = \vec{F}_{1x} + \vec{F}_{2x} = \vec{F}_1 \cdot \cos \alpha + \vec{F}_2 \cdot \cos \beta$$

$$\vec{R}_y = \vec{F}_{1y} + \vec{F}_{2y} = \vec{F}_1 \cdot \sin \alpha + \vec{F}_2 \cdot \sin \beta$$

$$\vec{R} = \vec{R}_x + \vec{R}_y = (\vec{R}_x, \vec{R}_y)$$

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

Exercício: atopar a força resultante de dúas forzas, $F_1 = 10 \text{ N}$ y $F_2 = 15 \text{ N}$, que forman 60° y 30° respectivamente, co eixo X.



$$\vec{F}_1 = \vec{F}_{1x} + \vec{F}_{1y}$$

$$\vec{F}_2 = \vec{F}_{2x} + \vec{F}_{2y}$$

$$\vec{R} = \vec{F}_1 + \vec{F}_2 = \underbrace{(\vec{F}_{1x} + \vec{F}_{2x})}_{\vec{R}_x} + \underbrace{(\vec{F}_{1y} + \vec{F}_{2y})}_{\vec{R}_y}$$

$$\vec{R}_x = \vec{F}_{1x} + \vec{F}_{2x} = \vec{F}_1 \cdot \cos 60^\circ + \vec{F}_2 \cdot \cos 30^\circ = 10 \cos 60 + 15 \cos 30 = 17,99 \text{ N}$$

$$\vec{R}_y = \vec{F}_{1y} + \vec{F}_{2y} = \vec{F}_1 \cdot \sin 60^\circ + \vec{F}_2 \cdot \sin 30^\circ = 10 \sin 60 + 15 \sin 30 = 16,16 \text{ N}$$

$$\vec{R} = \vec{R}_x + \vec{R}_y = (17,99 ; 16,16)$$

O seu módulo
será:

$$|\vec{R}| = R = \sqrt{R_x^2 + R_y^2} = \sqrt{17,99^2 + 16,16^2} = 24,18 \text{ N}$$

Exercicios:

1. Atopa o ángulo formado co eixo das X por unha forza de módulo 3,2 si a súa compoñente no eixo das X é 2,2.
2. Calcula a resultante de tres forzas no plano, $F_1(-3, 4)$, $F_2(6, -3)$, $F_3(-1, 4)$.