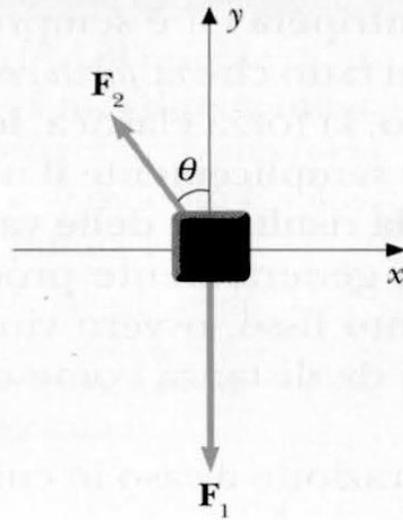


## ESEMPIO 2.2 Azione di tre forze su un punto materiale in quiete

Un punto  $P$  è sottoposto a una forza  $F_1 = 34$  N lungo il verso negativo dell'asse  $y$  e a una forza  $F_2 = 25$  N che forma un angolo  $\theta = 30^\circ$  con l'asse  $y$ , vedi **Figura 2.7**. Calcolare modulo, direzione e verso della forza  $\mathbf{F}_3$  che occorre applicare al punto  $P$  per mantenerlo in equilibrio statico.

► **Figura 2.7**



### Soluzione

All'equilibrio deve valere la relazione (2.4)

$$\mathbf{F}_1 + \mathbf{F}_2 + \mathbf{F}_3 = 0,$$

che equivale alle due equazioni

$$F_{2,x} + F_{3,x} = 0, \quad F_{1,y} + F_{2,y} + F_{3,y} = 0.$$

Infatti  $F_{1,x} = 0$  e non ci sono componenti lungo l'asse  $z$ ;  $\mathbf{F}_3$  deve stare nel piano  $x,y$  individuato da  $\mathbf{F}_1$  e  $\mathbf{F}_2$  dato che sommata a esse deve dare risultante nulla.

Pertanto, detto  $\phi$  l'angolo formato da  $\mathbf{F}_3$  con l'asse  $y$ , si ha:

$$\begin{cases} -F_2 \operatorname{sen}\theta + F_3 \operatorname{sen}\phi = 0, \\ -F_1 + F_2 \operatorname{cos}\theta + F_3 \operatorname{cos}\phi = 0. \end{cases}$$

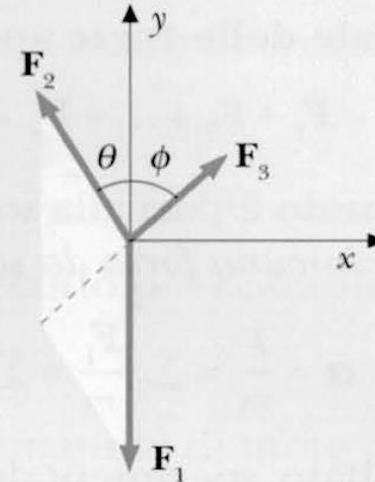
Risolvendo si trova:

$$\operatorname{tg}\phi = \frac{F_2 \operatorname{sen}\theta}{F_1 - F_2 \operatorname{cos}\theta}, \quad \phi = 45.4^\circ,$$

$$F_3 = F_2 \frac{\operatorname{sen}\theta}{\operatorname{sen}\phi} = 17.6 \text{ N}.$$

La soluzione è mostrata in **Figura 2.8**; qualitativamente era evidente che  $\mathbf{F}_3$  doveva giacere nel primo quadrante.

Come verifica del risultato trovato per il modulo di  $\mathbf{F}_3$  si provi a calcolare il modulo della risultante di  $\mathbf{F}_1$  e  $\mathbf{F}_2$  applicando il teorema del coseno (appendice C).



◀ **Figura 2.8**