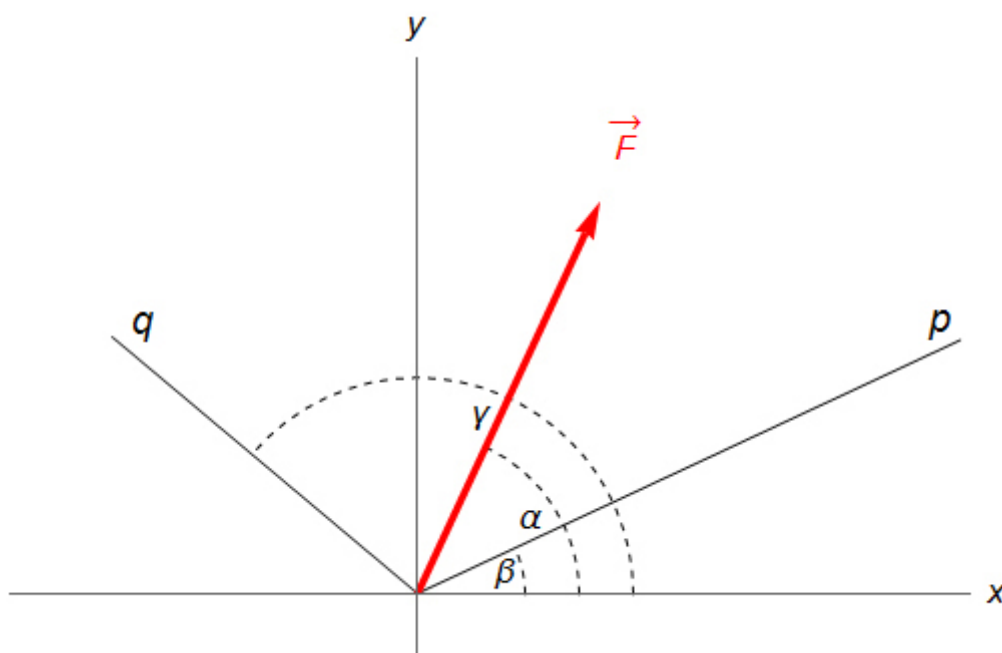


## Rozklad síly do dvou obecných složek

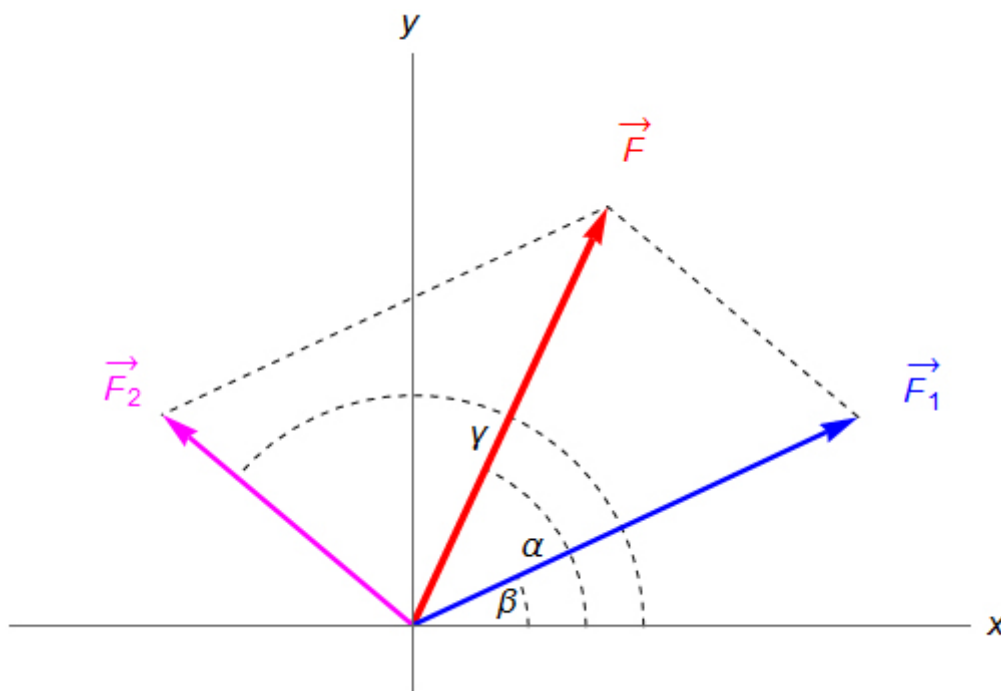
V [mechanice](#) (resp. ve statice) se často setkáváme s [rozkladem síly](#) na dvě navzájem kolmé složky. Jsou ovšem i fyzikální situace, v nichž s rozkladem síly na dvě navzájem kolmé složky nevystačíme. Proto je dobré umět danou [sílu](#) rozložit do dvou obecných složek, tj. složek, které navzájem svírají libovolný nenulový úhel.

Uvažujme sílu  $\vec{F}$ , kterou pro zjednodušení dalších úvah umístíme do počátku kartézské soustavy [souřadnic](#)  $Oxy$ , svírající s osou  $x$  této soustavy úhel  $\alpha$ . Tuto sílu chceme rozložit na dvě složky  $\vec{F}_1$  a  $\vec{F}_2$ , které postupně leží na přímkách  $p$  a  $q$ ; tyto přímky přitom svírají s osou  $x$  postupně úhly  $\beta$  a  $\gamma$  (viz obr. 119).

Najít síly  $\vec{F}_1$  a  $\vec{F}_2$  grafickým postupem je snadné: stačí vést koncovým bodem vektoru  $\vec{F}$  rovnoběžky s přímkami  $p$  a  $q$  a v bodech, kde tyto pomocné rovnoběžky protnou přímky  $p$  a  $q$  leží koncové body vektorů  $\vec{F}_1$  a  $\vec{F}_2$  (viz obr. 120).



Obr. 119



Obr. 120

Počtení určení velikostí sil  $\vec{F}_1$  a  $\vec{F}_2$  vyžaduje znalost sinové věty. Pro další výpočty si rozklad sil zobrazený na obr. 120 doplníme o další vyznačené úhly a body, abychom se na ně mohli během popisu výpočtu odvolávat (viz obr. 121). Úhel, který svírá vektor síly  $\vec{F}_2$  s vektorem síly  $\vec{F}$ , má hodnotu  $\gamma - \alpha$ . Stejnou hodnotu má i úhel  $ABC$  v trojúhelníku  $ABC$ ; oba zmíněné úhly jsou navzájem úhly střídavé. Úhel  $CAB$  má hodnotu  $\alpha - \beta$ , a proto pro úhel  $\delta$  můžeme psát:  $\delta = 180^\circ - (\alpha - \beta + \gamma - \alpha) = 180^\circ - (\gamma - \beta)$ .

Nyní můžeme pro velikost síly  $\vec{F}_1$  pomocí sinové věty psát  $\frac{F_1}{F} = \frac{\sin(\gamma - \alpha)}{\sin \delta}$  a dostáváme tedy

$$F_1 = F \cdot \frac{\sin(\gamma - \alpha)}{\sin(180^\circ - (\gamma - \beta))}. \quad (2)$$

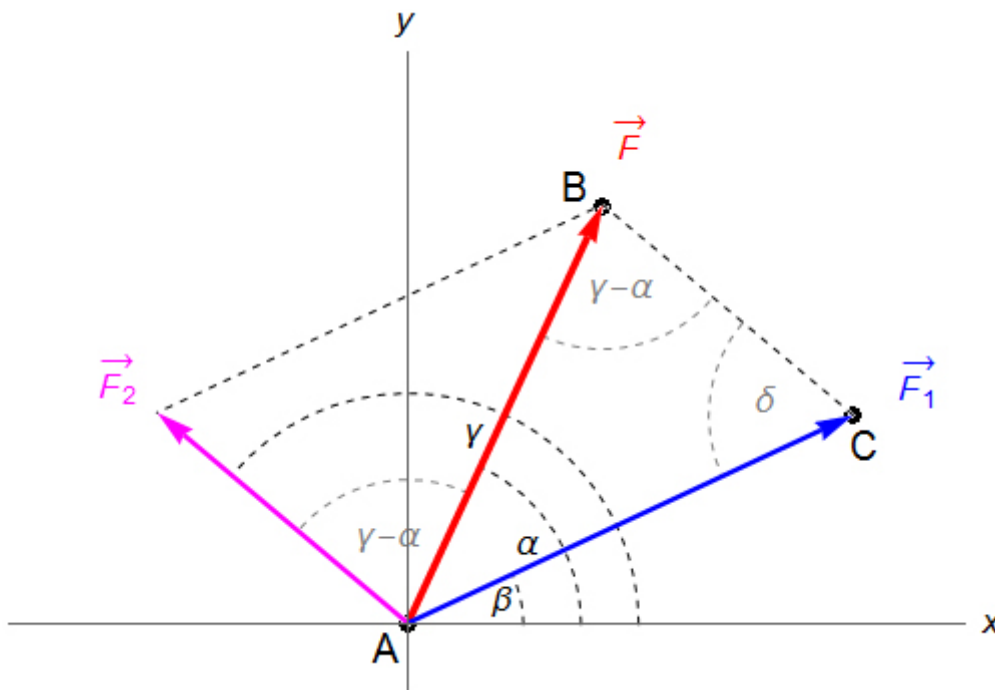
Vzhledem k periodičnosti funkce sinus, lze vztah (2) přepsat ve tvaru

$$F_1 = F \cdot \frac{\sin(\gamma - \alpha)}{\sin(\gamma - \beta)}. \quad (3)$$

Analogicky můžeme vyjádřit velikost síly  $\vec{F}_2$ :  $\frac{F_2}{F} = \frac{\sin(\alpha - \beta)}{\sin \delta}$ . Po dosazení a využití periodičnosti funkce sinus, dostaneme vztah:

$$F_2 = F \cdot \frac{\sin(\alpha - \beta)}{\sin(\gamma - \beta)}. \quad (4)$$

Tím jsou síly  $\vec{F}_1$  a  $\vec{F}_2$  jednoznačně určeny, protože známe jejich směry i velikosti.



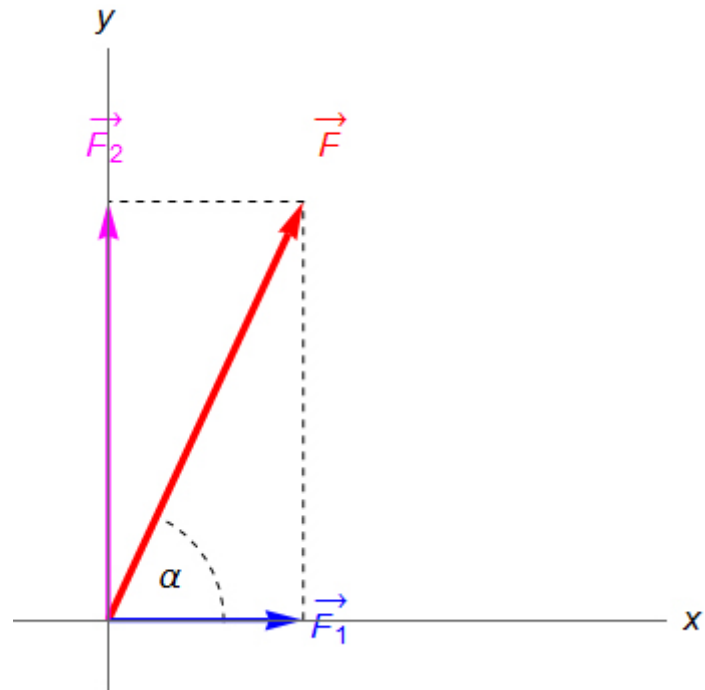
Obr. 121

Pokud bychom chtěli rozložit sílu  $\vec{F}$  na dvě navzájem kolmé složky, pak bychom volili  $\beta = 0^\circ$  a  $\gamma = 90^\circ$ ; tento rozklad je zobrazen na obr. 122. Dosazením těchto hodnot do vztahů (3) a (4) postupně dostaneme:

$$F_1 = F \cdot \frac{\sin(90^\circ - \alpha)}{\sin(90^\circ - 0^\circ)} = F \cdot \cos \alpha \quad (5)$$

a

$$F_2 = F \cdot \frac{\sin(\alpha - 0^\circ)}{\sin(90^\circ - 0^\circ)} = F \cdot \sin \alpha \quad (6)$$



Obr. 122