

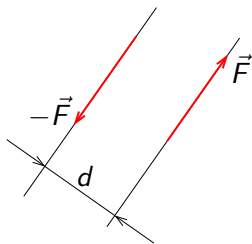
Mechanika I - Statika

Ing. David Cirkl, Ph.D.
katedra mechaniky, pružnosti a pevnosti

david.cirk1@tul.cz
485 354 150

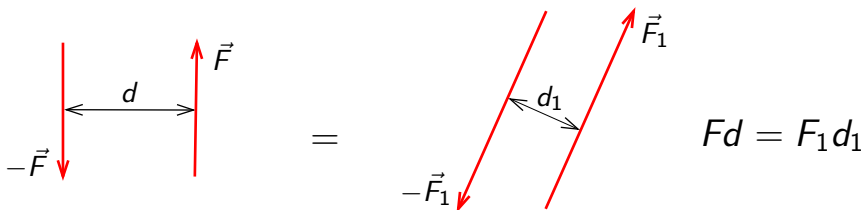


Síly stejně velké, opačně orientované na rovnoběžných nositelkách.



$$M = Fd$$

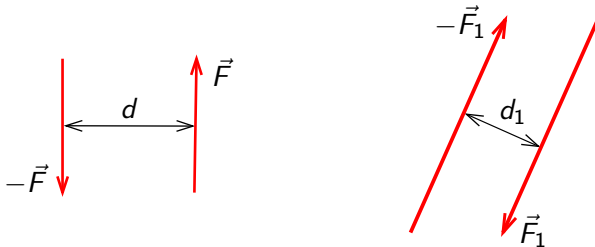
- 1 Silovou dvojici lze libovolně posunout v rovině jejího působení.
- 2 Lze ji nahradit dvojicí jinou o stejném momentovém účinku.



- 3 Silové dvojice lze sčítat

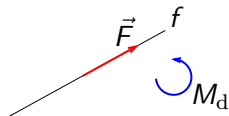
$$M = \sum_{(i)} M_i \quad ; \quad M = F_1 d_1 + F_2 d_2 - F_3 d_3 \dots$$

- 4 Silová dvojice může být v rovnováze s jinou silovou dvojicí.
Výsledný moment: $M = Fd - F_1 d_1 = 0$.



Nahrazení síly a silové dvojice jedinou silou

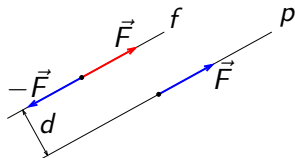
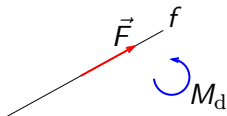
Mějme sílu \vec{F} a
moment M_d .



Nahrazení síly a silové dvojice jedinou silou

Mějme sílu \vec{F} a moment M_d .

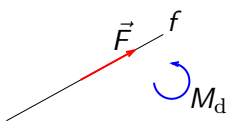
Moment M_d vyjádříme jako silovou dvojici.



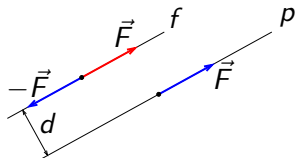
$$M_d = Fd \Rightarrow d = \frac{M_d}{F}$$

Nahrazení síly a silové dvojice jedinou silou

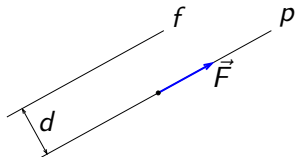
Mějme sílu \vec{F} a moment M_d .



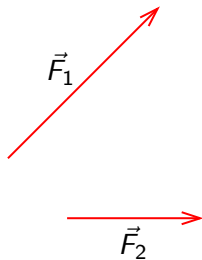
Moment M_d vyjádříme jako silovou dvojici.



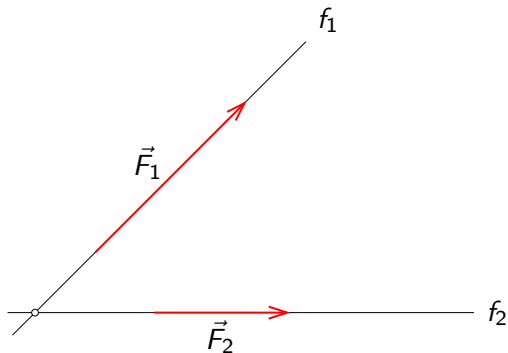
Síly \vec{F} a $-\vec{F}$ na nositelce f se navzájem vyruší.



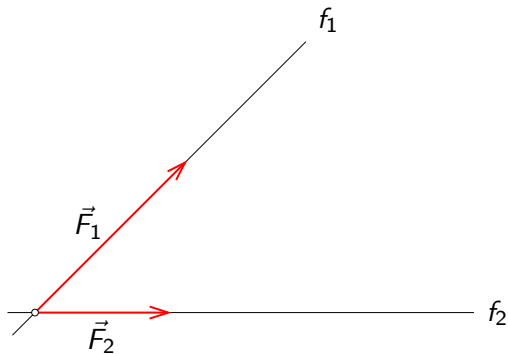
$$M_d = Fd \Rightarrow d = \frac{M_d}{F}$$



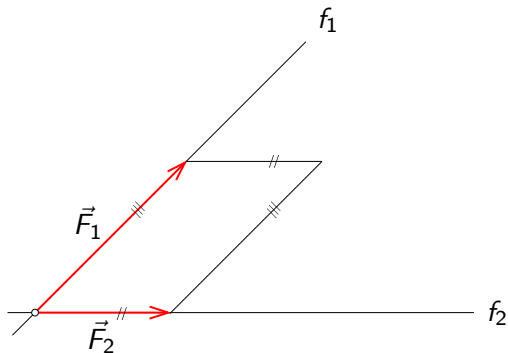
Nalezneme společný průsečík nositelek.



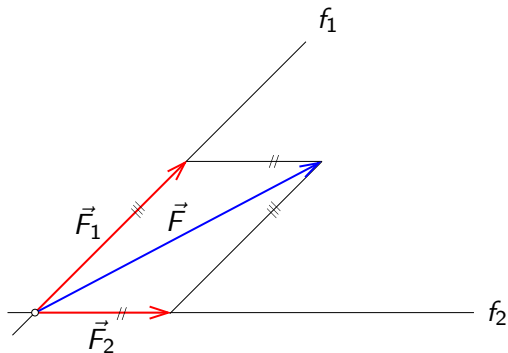
Přesuneme do něj síly (klouzavý vektor)



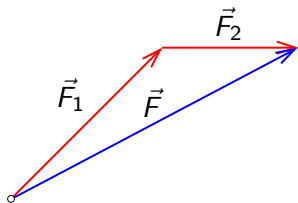
Sestrojíme vektorový rovnoběžník



Výsledná síla $\vec{F} = \vec{F}_1 + \vec{F}_2$.



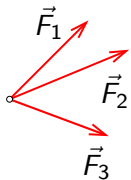
Zjednodušeně



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

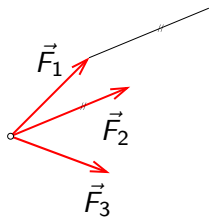
Součet více sil

Procházejících jedním bodem.



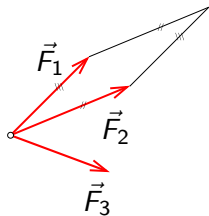
Součet více sil

Procházejících jedním bodem.

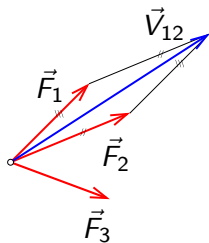


Součet více sil

Procházejících jedním bodem.



Procházejících jedním bodem.

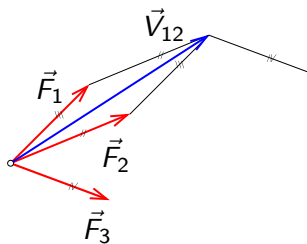


Částečná výslednice

$$\vec{V}_{12} = \vec{F}_1 + \vec{F}_2$$

Součet více sil

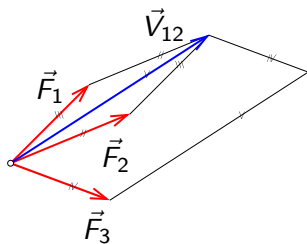
Procházejících jedním bodem.



Částečná výslednice

$$\vec{V}_{12} = \vec{F}_1 + \vec{F}_2$$

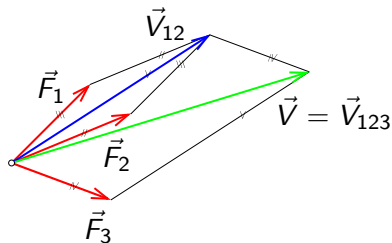
Procházejících jedním bodem.



Částečná výslednice

$$\vec{V}_{12} = \vec{F}_1 + \vec{F}_2$$

Procházejících jedním bodem.



Částečná výslednice

$$\vec{V}_{12} = \vec{F}_1 + \vec{F}_2$$

Celkový součet

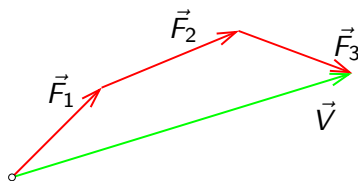
$$\vec{V}_{123} = \vec{V}_{12} + \vec{F}_3$$

nebo

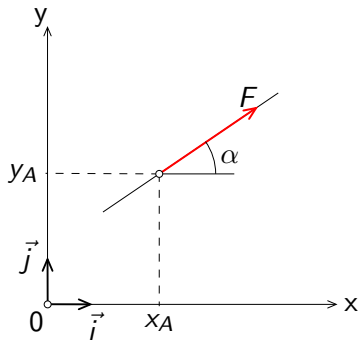
$$\vec{V} = \sum_{i=1}^3 \vec{F}_i = \vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \vec{F}_3 = \vec{V}_{123}$$

Zjednodušený obrazec

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

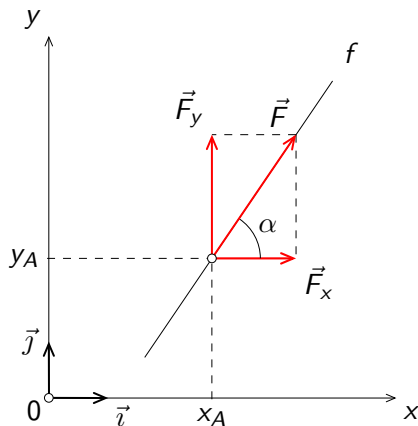


Definice síly v rovině



- Bod nositelky $A[x_A, y_A]$
- Úhel nositelky
- Velikost síly
- Smysl síly

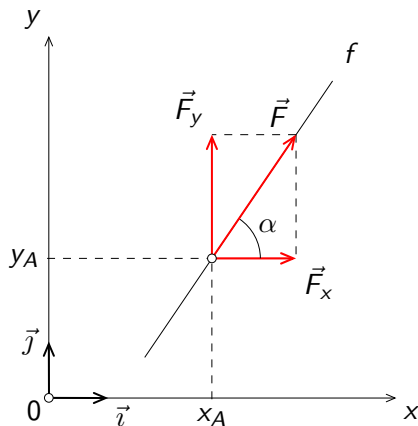
Rozklad síly \vec{F} do složek souřadnicového systému



$$F_x = F \cos \alpha ; F_y = F \sin \alpha$$

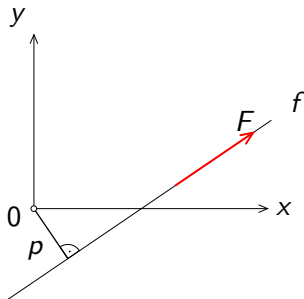
$$\vec{F}_x = F_x \cdot \vec{i} ; \vec{F}_y = F_y \cdot \vec{j}$$

Moment síly \vec{F} k bodu 0



$$\begin{aligned} M &= F_y \cdot x_A - F_x \cdot y_A \\ &= F \sin \alpha x_A - F \cos \alpha y_A \\ &= F(x_A \sin \alpha - y_A \cos \alpha) \end{aligned}$$

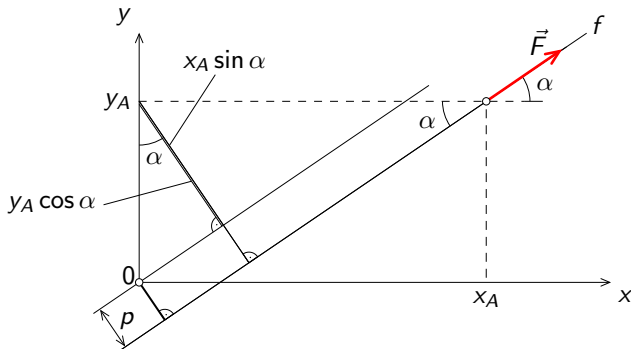
Moment síly v rovině



$$M = p \cdot F$$

Moment síly v rovině

Je dán součinem síly F a ramena p kolmého k nositelce síly.

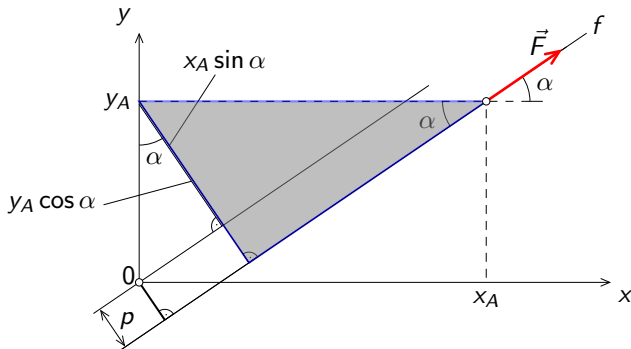


$$M = p \cdot F$$

$$p = x_A \sin \alpha - y_A \cos \alpha$$

Moment síly v rovině

Je dán součinem síly F a ramena p kolmého k nositelce síly.

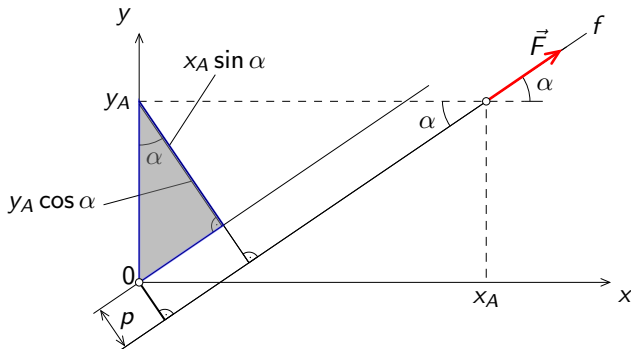


$$M = p \cdot F$$

$$p = x_A \sin \alpha - y_A \cos \alpha$$

Moment síly v rovině

Je dán součinem síly F a ramena p kolmého k nositelce síly.



$$M = p \cdot F$$

$$p = x_A \sin \alpha - y_A \cos \alpha$$