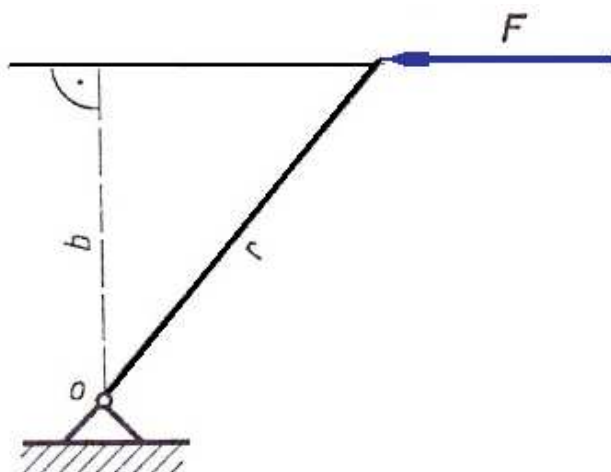


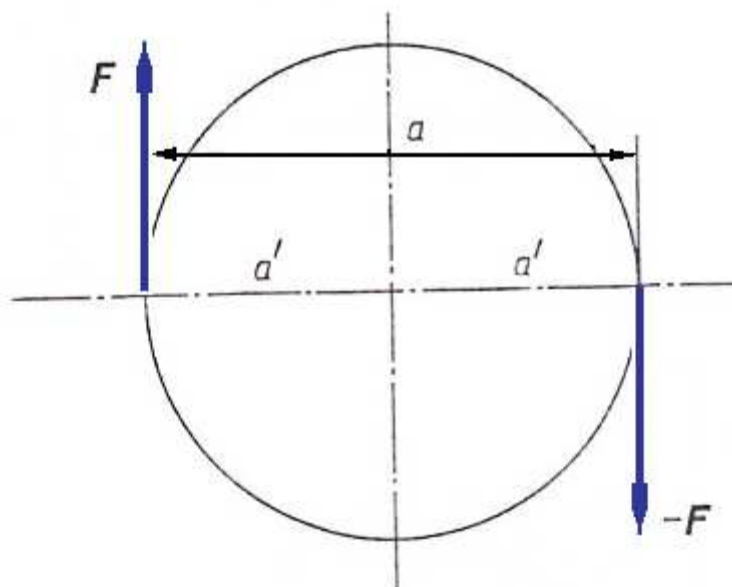
7. Momentsíly

7.1 Momentsíly v mechanice

Kdůležitým pojmem v mechanice patří *moment síly kose*, tj. k pevnému otočnému bodu. Velikost momentu síly M kose „o“ se rovná součinu síly F a její kolmé vzdálenosti „ b “ (tj. ramene síly) od této osy.



Obr. 7.1 Moment síly $M = F \cdot b$



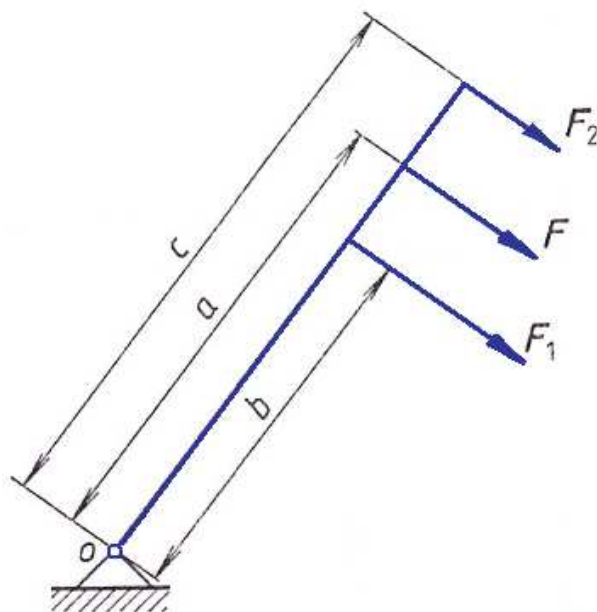
Obr. 7.2 Momento čivédvojice $M = -F \cdot a$

Zpouhé uva h y a z obr. 7.2 je zřejmé, že momento čivédvojice síl je:

$$M = -2 \cdot F \cdot a = -F \cdot 2a = -F \cdot a \quad (7.1)$$

Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a státním rozpočtem České republiky





Obr.7.3 Redukce momentů nasíleánarameni

7.2 Redukce momentů

Někdy je třeba nahradit točivý účinek jedné síly točivým účinkem jiné síly, popř. účinkem několika sil. Při tom je nutné, aby se velikosti momentů daného nebo durovnaly. Musí platit, že (myšleno obrázkem 7.3):

$$M = -F \cdot a = -F_1 \cdot b = -F_2 \cdot c \quad (7.2)$$

tedy
$$\frac{F}{F_1} = \frac{b}{a} \quad \text{a také} \quad \frac{F}{F_2} = \frac{c}{a'} \quad (7.3)$$

je-li
$$F_2 < F < F_1, \quad \text{je také} \quad b < a < c \quad (7.4)$$

7.3 Skládání momentů

Působící na těleso (páku) současně např. dvě síly F_1 a F_2 (obr. 7.4), platí pro jejich momenty vzhledem k točivému bodu tento vztah:

$$M_1 = -F_1 \cdot a \quad M_2 = F_2 \cdot b \quad (7.5)$$

Chceme-li zjistit celkový točivý účinek M_R , je nutné působící momenty algebraicky sečíst:

$$M_R = F_2 \cdot b - F_1 \cdot a$$

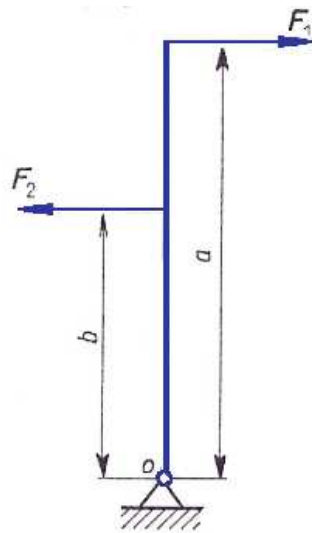
Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a státním rozpočtem České republiky



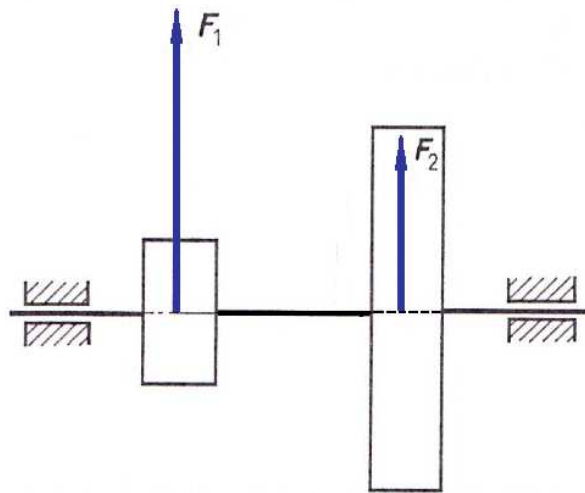
Proněkoli sil platí tzv. *momentová věta* (někdy také zvaná *Varignonova věta*):

U rovinné soustavy sil se moment výslednice vzhledem k libovolnému bodu roviny, v níž leží, rovná algebraické součet všech jejich složek v této rovině:

$$M_R = \sum_{i=1}^n M_i$$



Obr. 7.4 Skládání momentů I.

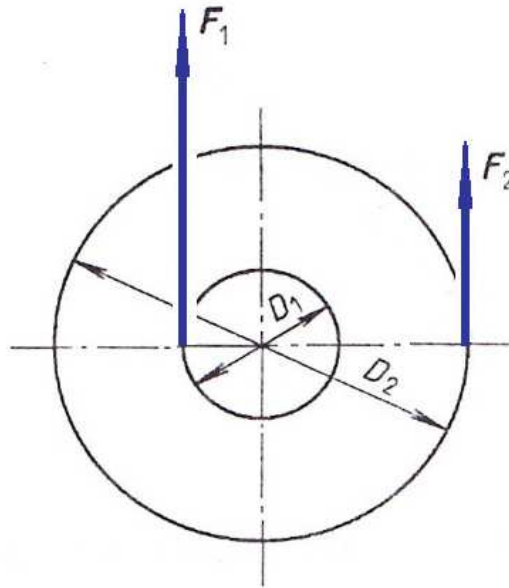


Obr. 7.5 Skládání momentů II.

Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a státním rozpočtem České republiky



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ



Obr.7.6 Skládání momentů III.

7.4 Rovnováha momentů

Podobně jako při rovnováze sil je výslednice sil rovna nule, je při rovnováze momentů výsledný moment rovnou nule:

$$\sum_{i=1}^n M_i = 0$$

Momentová podmínka rovnováhy – těleso je v rovnováze proto, že součet všech sil (všechných dvojic) kosočetvorně je algebraicky rovnou nule.

7.5 Velikost momentu

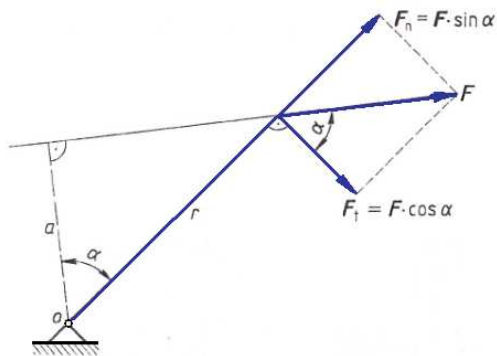
Působí-li síla nebodvojnásobná síla (páka) pod jiným úhlem než 90° (obr.7.7), rozložíme sílu do složek kolmé páky F_t a složky v směru páky F_n . Moment má pouze síla F_t , síla v směru páky F_n nemá žádný moment, protože její nositelka prochází tímto bodem (délka ramene rovná nule). Moment se vypočítá buď jako součin délky páky r a velikosti síly kolmé na páku F_t , nebo jako součin velikosti síly F a délky jejího ramena a .

$$\begin{aligned} \text{a) } M &= -F_t \cdot r, \\ M &= -F \cdot \cos \alpha \cdot r, \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{b) } M &= -F \cdot a, \\ \cos \alpha &= \frac{a}{r} \Rightarrow a = r \cdot \cos \alpha, \\ M &= -F \cdot r \cdot \cos \alpha. \end{aligned}$$

Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a státním rozpočtem České republiky

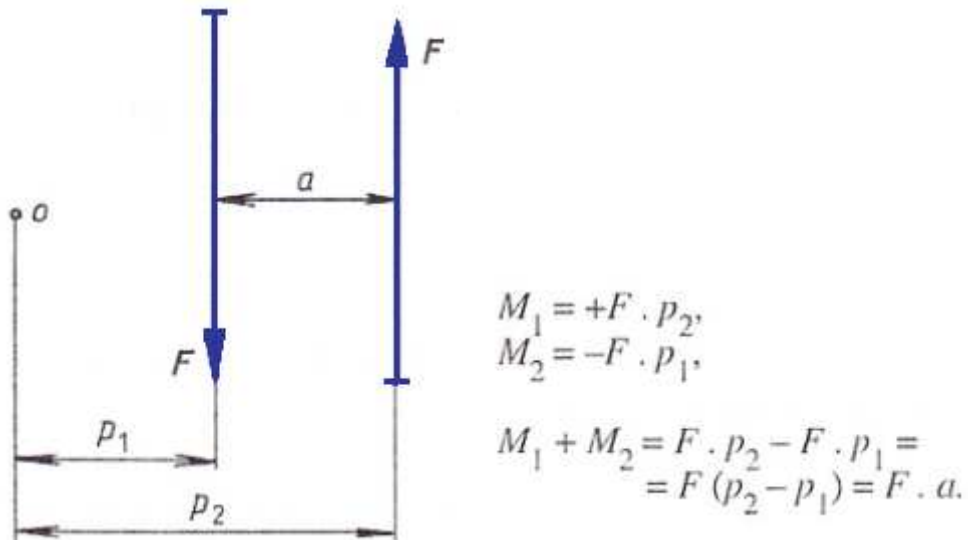




Obr.7.7Ur čenivelikostimomentu

7.6 Moment dvojice sil klibovolnémuboduvrovině

Moment dvojice sil vzhledem klibovolnému bodu v rovině dvojice je *stálý* (obr. 7.8). Proto lze dvojici sil v její rovině klibovolně natočit, posunout a přeložit i do jiné roviny, která je sdanou rovinou rovnoběžná atvo řís ní u hýček.



Obr.7.8Moment dvojice sil

Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a státním rozpočtem České republiky



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ