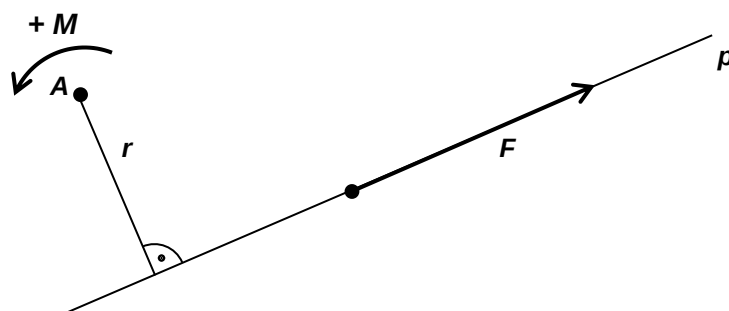


INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

<i>Předmět:</i>	<i>Ročník:</i>	<i>Vytvořil:</i>	<i>Datum:</i>
MECHANIKA	PRVNÍ	ŠČERBOVÁ M. PAVELKA V.	9. DUBNA 2012
<i>Název zpracovaného celku:</i>			
MOMENT SÍLY			

MOMENT SÍLY



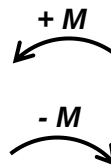
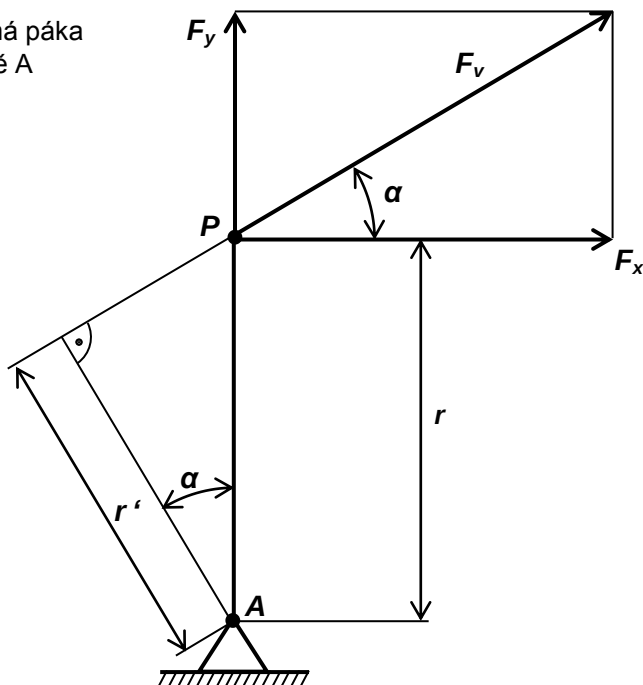
Moment M síly F k bodu A vyjadřuje velikost a smysl točivého účinku síly F k bodu A . Jeho velikost vypočteme jako součin velikosti síly F a kolmé vzdálenosti r její nositelky od bodu A .

$$M = F \cdot r$$

Moment síly je kladný, jestliže by se těleso otočně uložené v bodě A účinkem síly F otáčelo proti směru pohybu hodinových ručiček. Vzdálenost r nazýváme rameno momentu. Moment síly měříme v **N.m** (Newton-metr).

MOMENTOVÁ VĚTA

Jednoramenná páka
otočná v bodě A



$$M = -F_v \cdot r' = -F_x \cdot r + 0 = -F_v \cdot \cos \alpha \cdot r + 0$$

Moment výslednice F_v k bodu A se rovná algebraickému součtu momentů jejích složek k témuž bodu.

Prochází-li nositelka síly momentovým bodem, moment této síly se rovná nule, neboť rameno momentu r se rovná nule.

Momentová věta:

Moment výslednice k libovolnému bodu se rovná algebraickému součtu momentů jejích složek k témuž bodu.

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

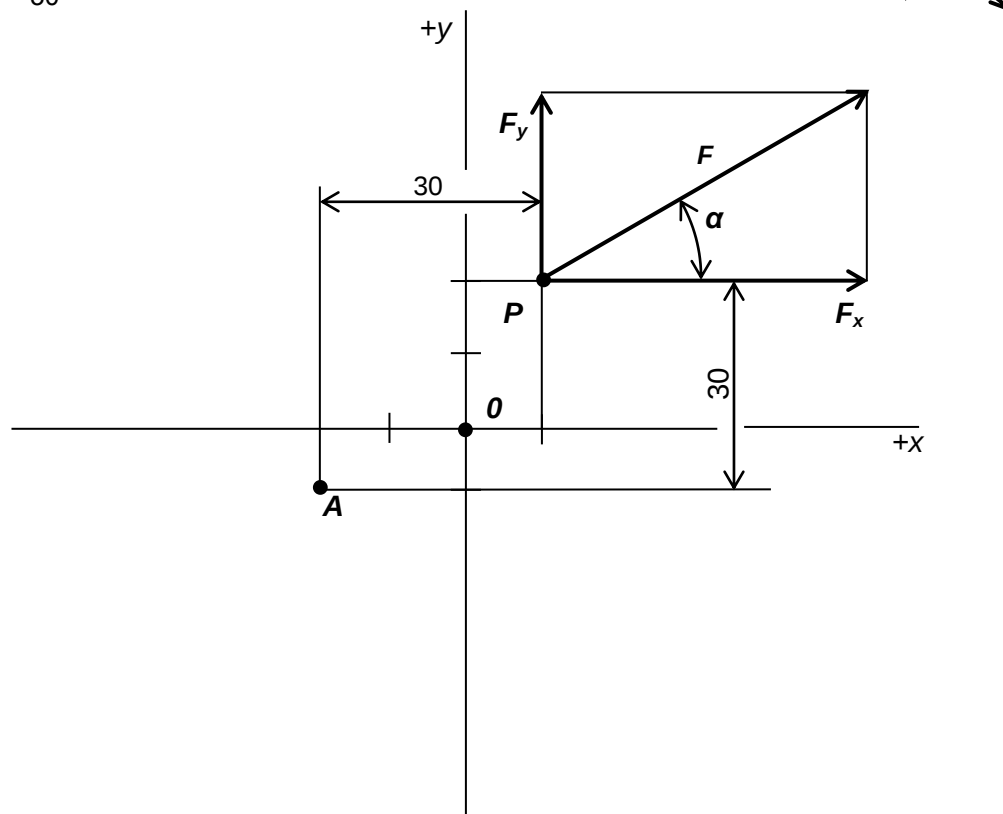
ÚLOHA 1

Určete početně moment síly F [10; 20; 30°; 50 N] k bodu A [-20;-10].

ŘEŠENÍ:

- 1) Zobrazíme sílu a bod v pravoúhlém souřadnicovém systému x - 0 - y (bez měřítka).
- 2) Sílu v obecném směru rozložíme na kolmé složky.
- 3) Složky sil určíme z pravoúhlých trojúhelníků.
- 4) Moment síly F k bodu A určíme pomocí **momentové věty**.

$$\alpha = 30^\circ$$



$$F_x = F \cdot \cos \alpha = 50 \cdot \cos 30^\circ = \underline{43,30 \text{ N}}$$

$$F_y = F \cdot \sin \alpha = 50 \cdot \sin 30^\circ = \underline{25,00 \text{ N}}$$

$$M = -F_x \cdot 30 + F_y \cdot 30 = -43,30 \cdot 30 + 25,00 \cdot 30 = -549 \text{ N} \cdot \text{mm} = \underline{-0,549 \text{ N} \cdot \text{m}}$$

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

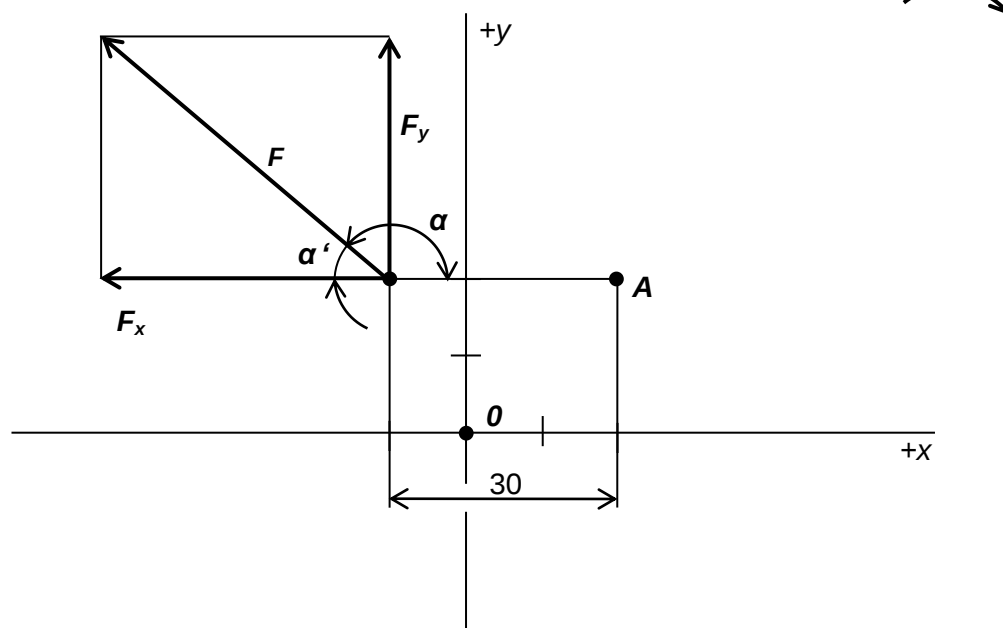
ÚLOHA 2

Určete početně moment síly F $[-10; 20; 140^\circ; 50 \text{ N}]$ k bodu A $[20; 20]$.

ŘEŠENÍ:

$$\alpha = 140^\circ$$

$$\alpha' = 40^\circ$$



$$F_x = F \cdot \cos \alpha' = 50 \cdot \cos 40^\circ = \underline{38,30 \text{ N}}$$

$$F_y = F \cdot \sin \alpha' = 50 \cdot \sin 40^\circ = \underline{32,14 \text{ N}}$$

$$M = -F_y \cdot 30 = -32,14 \cdot 30 = -964,20 \text{ N} \cdot \text{mm} = \underline{-0,964 \text{ 2 N} \cdot \text{m}}$$

ÚLOHA 3

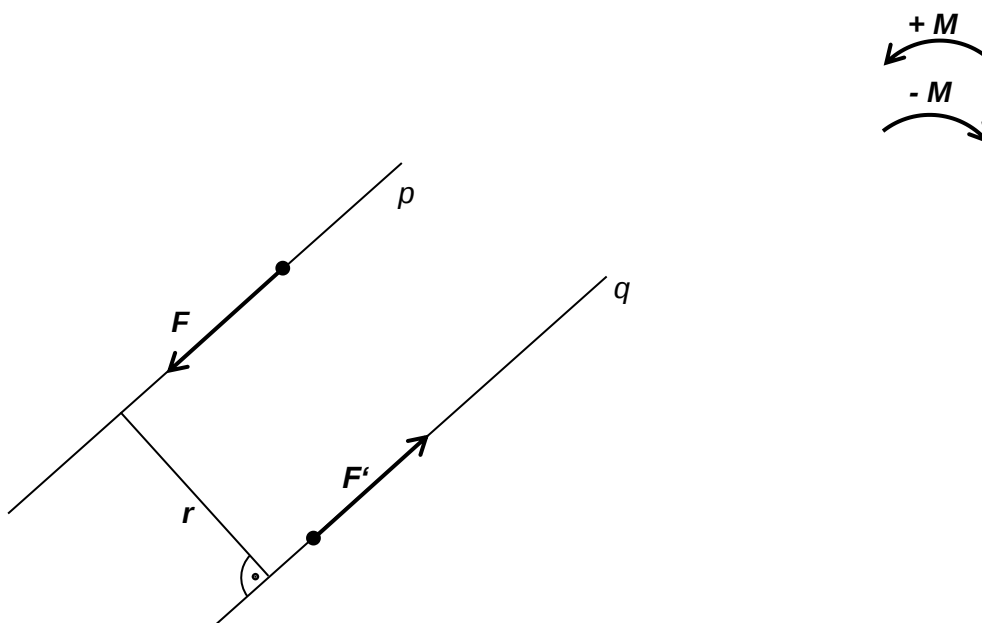
Určete početně moment síly F $[40; -10; 300^\circ; 40 \text{ N}]$ k bodu A $[-30; 30]$.

Výsledek: $\underline{M = -1622 \text{ N} \cdot \text{mm} = -1,622 \text{ N} \cdot \text{m}}$

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

SILOVÁ DVOJICE

Silovou dvojici tvoří dvě stejně velké opačně orientované síly ležící na rovnoběžných nositelkách. Je to zvláštní silový útvar, který nelze dále zjednodušit. Silová dvojice má otáčivý účinek. Jeho smysl pokládáme za kladný v případě, že by volným tělesem otáčela proti smyslu otáčení hodinových ručiček. Velikost otáčivého účinku závisí na velikosti sil dvojice a vzdálenosti jejich nositelek. Vyjadřujeme ho momentem silové dvojice.



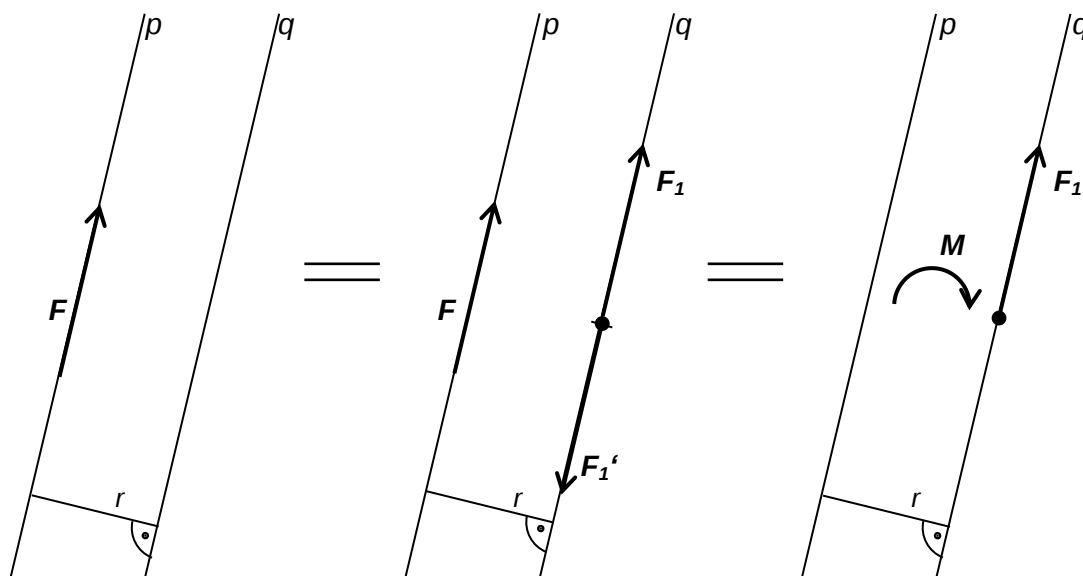
$$M = F \cdot r = F' \cdot r$$

Platí:

- Silovou dvojici lze v rovině libovolně posunout i natočit.
- Silovou dvojici lze nahradit jinou silovou dvojicí o stejném momentu.
- Momenty silových dvojic lze algebraicky sčítat.
- Silová dvojice může být v rovnováze jen s jinou silovou dvojicí, jež má stejně velký moment a je opačně orientována.

PŘENESENÍ SÍLY NA ROVNOBĚŽNOU NOSITELKU

Je dána síla F na nositelce p , chceme ji přenést na nositelku $q \parallel p$. Nejprve připojíme na nositelku q dvě rušící se síly F_1, F_1' , stejně velké jako F . Pak si můžeme představit, že síly F, F_1' tvoří silovou dvojici a kromě ní je na nositelce q síla F_1 .



Výsledek je tedy stejný, jako bychom sílu F přenesli na novou nositelku q , ale navíc jsme museli připojit silovou dvojici, jejíž moment je dán součinem velikosti síly F a vzdálenosti r obou nositelek. Celý postup můžeme obrátit.

POUŽITÁ LITERATURA

- [1] SKÁLA, V. a STEJSKAL, V. Mechanika pro SPŠ nestrojnické. 3. vyd. Praha: SNTL, 1986. 207 s.
- [2] SALABA, S. a MATĚNA, A. Mechanika I statika pro SPŠ strojnické. 1. vyd. Praha: SNTL, 1978. 138 s.