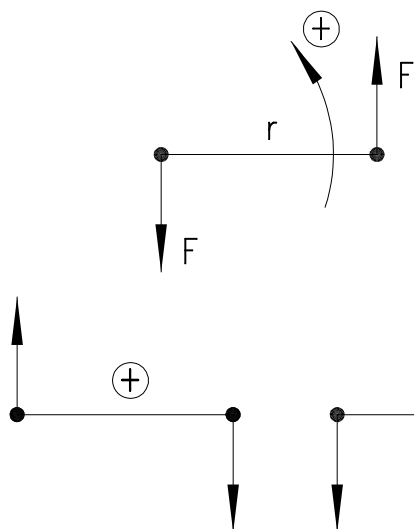


Název a adresa školy:	Střední škola průmyslová a umělecká, Opava, příspěvková organizace, Praskova 399/8, Opava, 746 01
Název operačního programu:	OP Vzdělávání pro konkurenceschopnost, oblast podpory 1.5
Registrační číslo projektu:	CZ.1.07/1.5.00/34.0129
Název projektu	SŠPU Opava – učebna IT
Typ šablony klíčové aktivity:	III/2 Inovace a zkvalitnění výuky směřující k rozvoji odborných kompetencí žáků středních škol (20 vzdělávacích materiálů)
Název sady vzdělávacích materiálů:	MEC I
Popis sady vzdělávacích materiálů:	Mechanika I, 1. ročník
Sada číslo:	G–19
Pořadové číslo vzdělávacího materiálu:	19
Označení vzdělávacího materiálu: (pro záznam v třídní knize)	VY_32_INOVACE_G–19–07
Název vzdělávacího materiálu:	Moment silové dvojice
Zhotoveno ve školním roce:	2011/2012
Jméno zhotovitele:	Ing. Iva Procházková

Moment silové dvojice

Silovou dvojici tvoří vždy dvě stejně velké síly stejného směru, ale opačného smyslu, které jsou od sebe vzdáleny o nějakou vzdálenost. Důsledkem takovéto dvojice sil je rotace tělesa.



$$M = F \cdot r$$

r – rameno silové dvojice

Domluva: kladný smysl rotace je ve směru hodinových ručiček

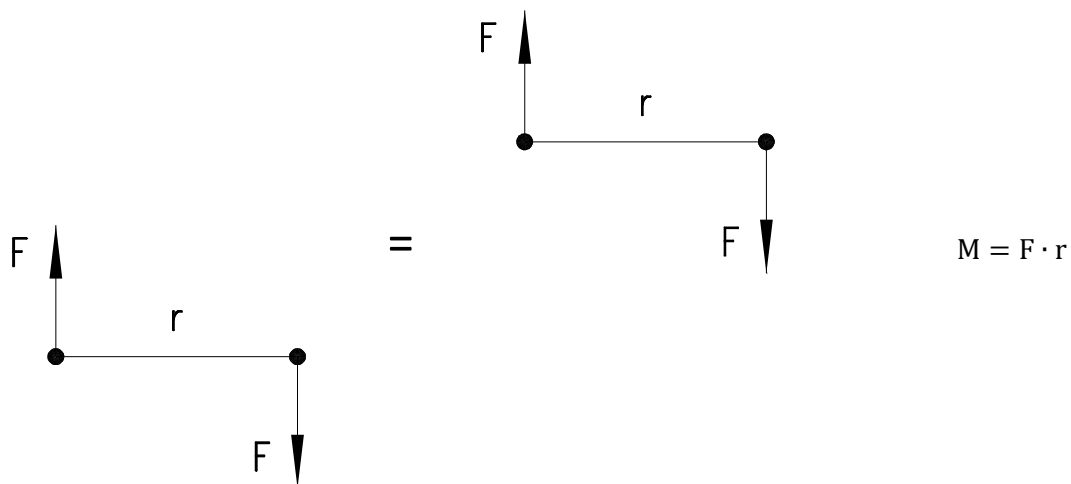
Velikost momentu silové dvojice závisí nejen na velikosti síly, ale i na jejich vzdálenosti (rameni).

Např.: páka.

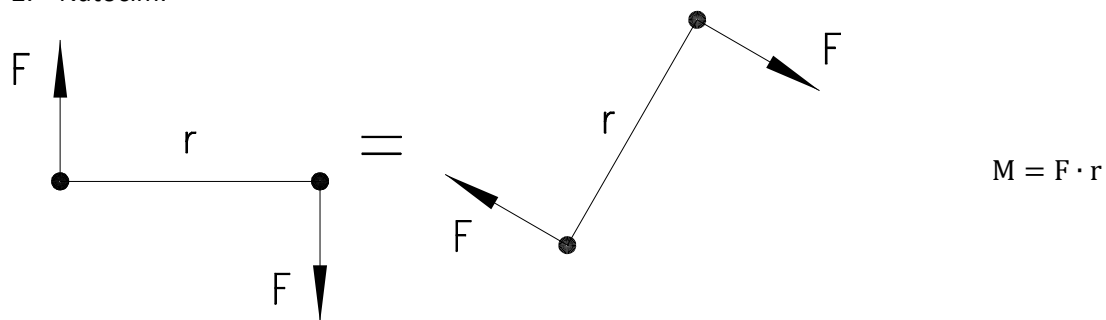
Účinek silové dvojice se nezmění, když ji:

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

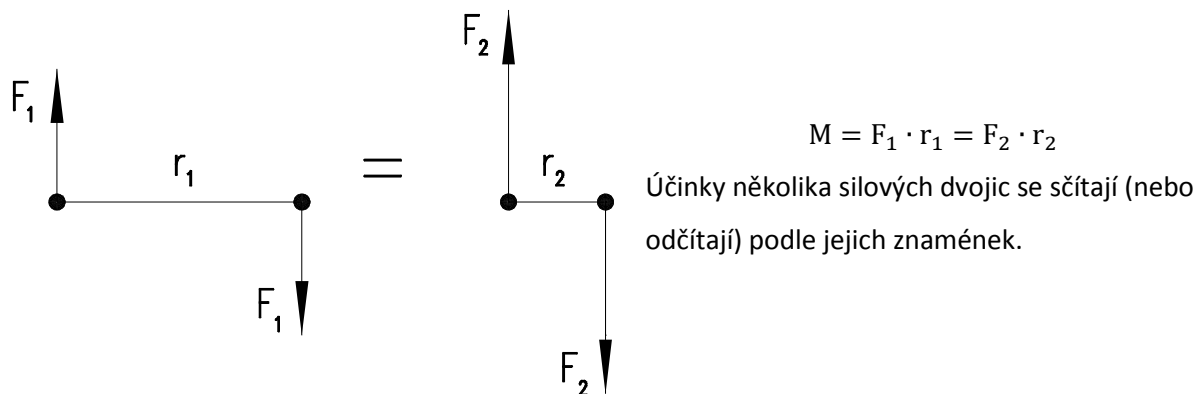
1. Přeložím (posunu).



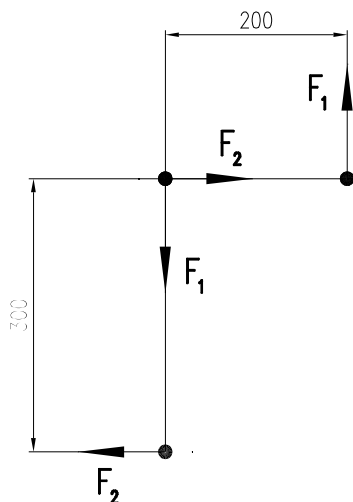
2. Natočím.



3. Nahradím jinou silovou dvojicí se stejným momentem.



Př.: Určete výsledný účinek silových dvojic.



$$F_1 = 500 \text{ N}$$

$$F_2 = 200 \text{ N}$$

$$\begin{aligned} M &= -F_1 \cdot 200 + F_2 \cdot 300 = \\ &= -500 \cdot 200 + 200 \cdot 300 = \\ &= -40.000 \text{ Nmm} = -40 \text{ Nm} \end{aligned}$$

Rovnováha momentů

Opakování:

Rovnováha sil v rovině:

$$\sum_{i=1}^n \vec{F}_{ix} = 0$$

Po rozepsání do složek:

$$\sum F_{ix} = 0$$

$$\sum F_{iy} = 0$$

Rovnováha momentů:

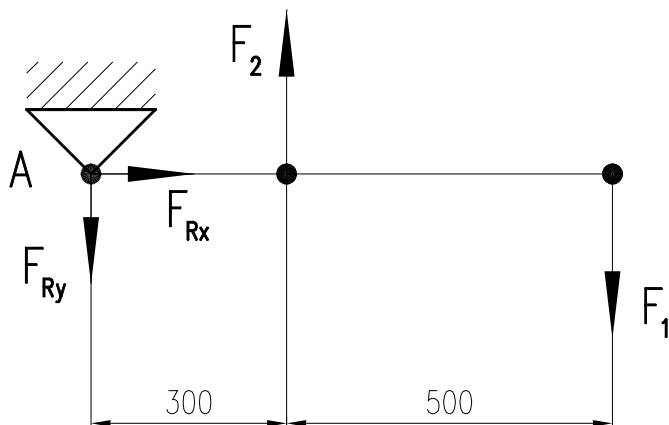
Těleso je v rovnováze proti otáčení, t.j. v momentové rovnováze, jestliže algebraický součet momentů všech sil a silových dvojic je roven 0.

Podmínka momentové rovnováhy:

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

Je-li těleso v momentové rovnováze, neotáčí se.

Př.: Nosník uveďte silou F_2 do rovnováhy a určete reakci v uložení.



$$F_1 = 200 \text{ N}$$

Podmínka momentové rovnováhy:

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

Moment k místu A:

$$M_A = F_{Rx} \cdot 0 + F_{Ry} \cdot 0 - F_2 \cdot 300 + F_1 \cdot 800 = 0$$

$$F_2 = \frac{F_1 \cdot 800}{300} = \frac{200 \cdot 800}{300} = 533 \text{ N}$$

Podmínka silové rovnováhy:

Směr x:

$$\sum F_{ix} = 0$$

$$F_{Rx} + 0 = 0 \Rightarrow F_{Rx} = 0$$

Směr y:

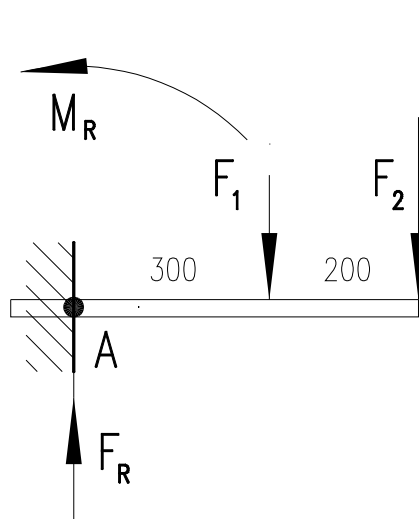
$$\sum F_{iy} = 0$$

$$F_{Ry} - F_2 + F_1 = 0$$

$$F_{Ry} = -F_1 + F_2 = -200 + 533 = +333 \text{ N}$$

$$F_R = F_{Ry} = +333 \text{ N}$$

Př.: Určete reakci v pevně zabetonované tyči



$$F_1 = 100 \text{ N}$$

$$F_2 = 150 \text{ N}$$

V místě A je tyč pevně zabetonovaná do zdi, není zde tedy otočný bod. V tomto uložení, kterému říkáme **vetknutí**, bude reakce nejen síla, ale i reakční moment M_R .

Silová rovnováha:

$$\sum F_{ix} = 0$$

(V ose x nemáme žádné složky).

$$\sum F_{iy} = 0$$

$$-F_1 - F_2 + F_R = 0 \Rightarrow F_R = F_1 + F_2 = 100 + 150 = 250 \text{ N}$$

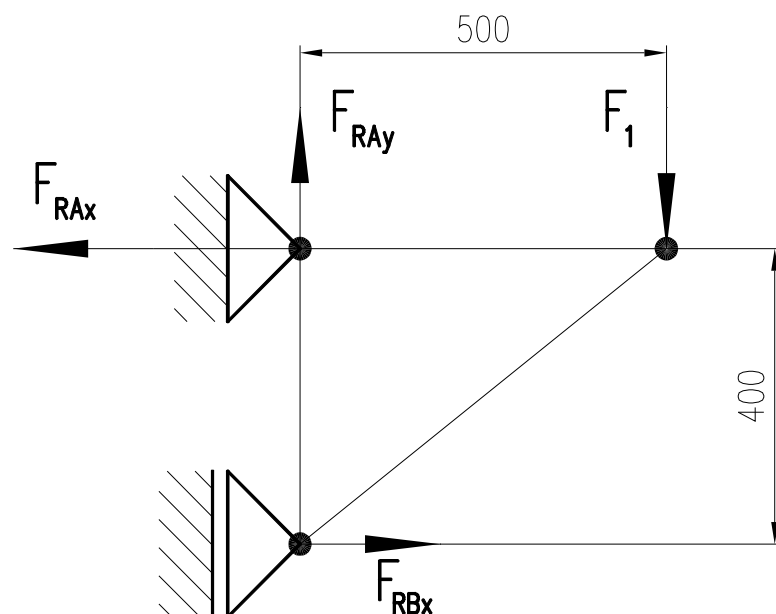
Momentová rovnováha:

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

$$F_1 \cdot 300 + F_2 \cdot 500 - M_R = 0$$

$$M_R = 100 \cdot 300 + 150 \cdot 500 = 105.000 \text{ Nmm} = 105 \text{ Nm}$$

Př.: Určete reakce, $F_1 = 100 \text{ N}$.



$$\sum F_{iy} = 0$$

$$F_{RAy} = F_1 = 100 \text{ N}$$

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

$$F_1 \cdot 500 - F_{RBx} \cdot 400 = 0$$

$$\Rightarrow F_{RBx} = 125 \text{ N}$$

$$\sum F_{ix} = 0$$

$$F_{RAx} - F_{RBx} = 0$$

$$F_{RAx} = F_{RBx} = 125 \text{ N}$$

Seznam použité literatury

- SALABA S. – MATĚNA A.: *MECHANIKA I – STATIKA pro SPŠ strojnické*. Praha: SNTL, 1977.
- MRŇÁK L. – DRDLA A.: *MECHANIKA – Pružnost a pevnost pro střední průmyslové školy strojnické*. Praha: SNTL, 1977.
- TUREK, I., SKALA, O., HALUŠKA J.: *MECHANIKA – Sbírka úloh*. Praha: SNTL, 1982.
- LEINVEBER, J. – VÁVRA, P.: *Strojnické tabulky*. 5. doplněné vydání. Praha: Albra, 2011. ISBN 80-7361-033-7.