

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–19–05
Název vzdělávacího materiálu:	Počtení řešení reakcí
Zhotoveno ve školním roce:	2011/2012
Jméno zhotovitele:	Ing. Iva Procházková

Počtení řešení reakce

Opakování: Reakce má vždy stejnou velikost, ale opačný smysl než výslednice. Je to proto, že musí platit podmínka rovnováhy.

$$\sum \vec{F}_i = 0 \quad (\text{vektorově}).$$

Tuto podmínku rovnováhy můžeme rozepsat do složek ve směru os x, y algebraicky.

$$\sum_{i=1}^n F_{ix} = 0$$

$$F_{RX} + F_{VX} = 0$$

$$F_{RX} = -F_{VX}$$

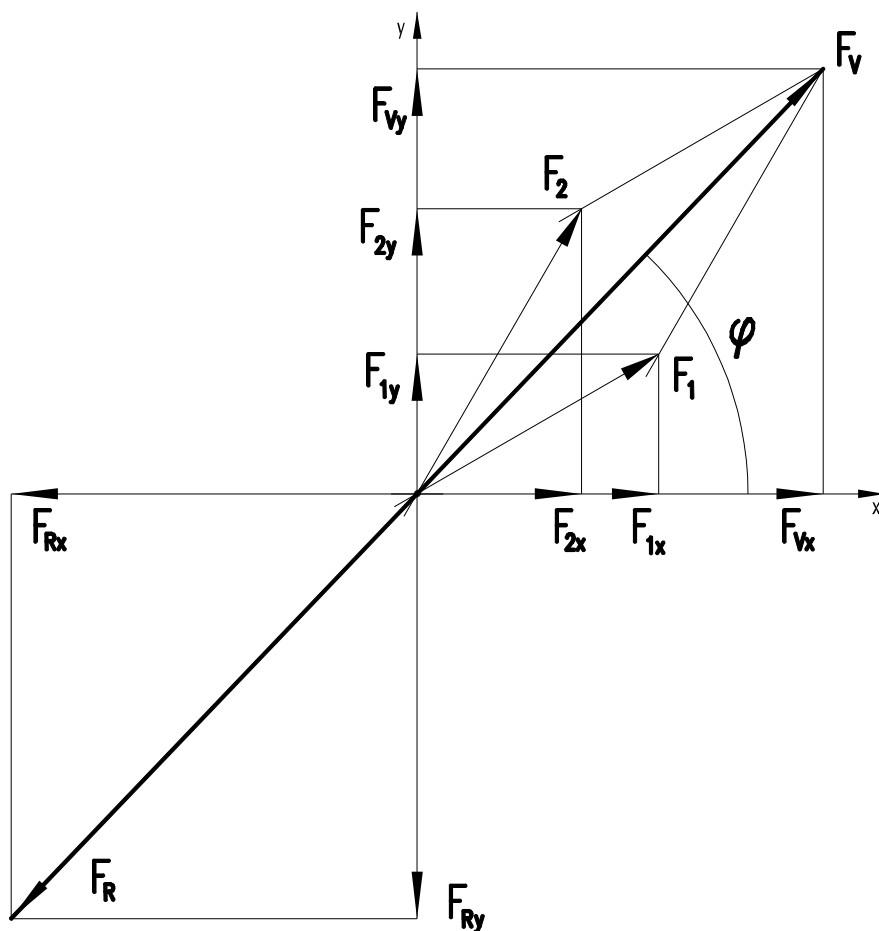
F_{RX} – složka reakce

F_{VX} – složka výslednice

$$\sum_{i=1}^n F_{iy} = 0$$

$$F_{RY} + F_{VY} = 0$$

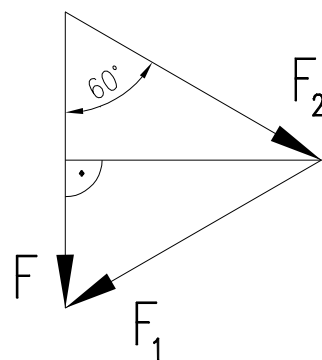
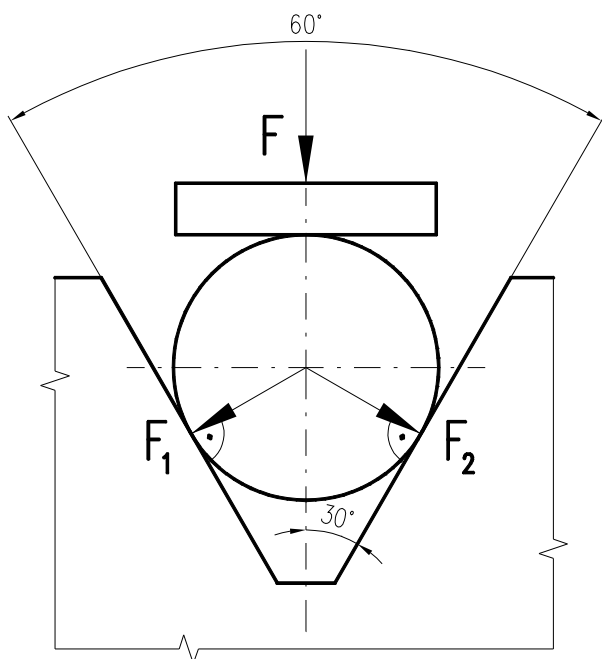
$$F_{RY} = -F_{VY}$$



Postup:

- Určíme výslednici.
- Reakce je stejně velká, její úhel je ale o 180° větší (od osy x).

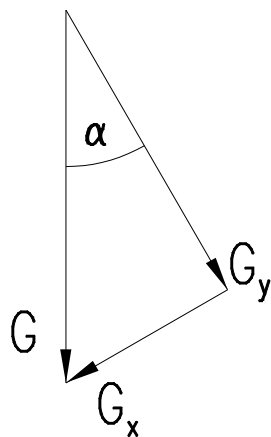
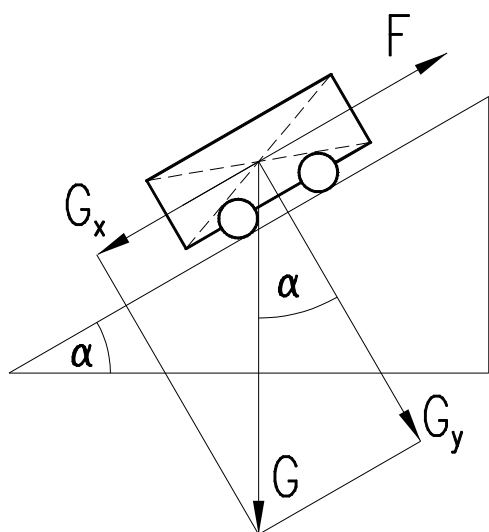
Př.: Kruhovou tyč průměru $d = 100 \text{ mm}$ upínáme v prizmatické podložce silou $F = 5 \text{ kN}$. Jakou silou působí tyč na boky prizmatické podložky?



$$\cos 60^\circ = \frac{F}{F_2}$$

$$F_2 = F_1 = \frac{F}{\cos 60^\circ} = \frac{2.500}{\cos 60^\circ} = 5.000 \text{ N}$$

Př.: Jakou silou F musíme táhnout vozík do kopce s úhlem $\alpha = 15^\circ$. Hmotnost vozíku i s nákladem je $m = 60 \text{ kg}$. Odporů tření zanedbejte.

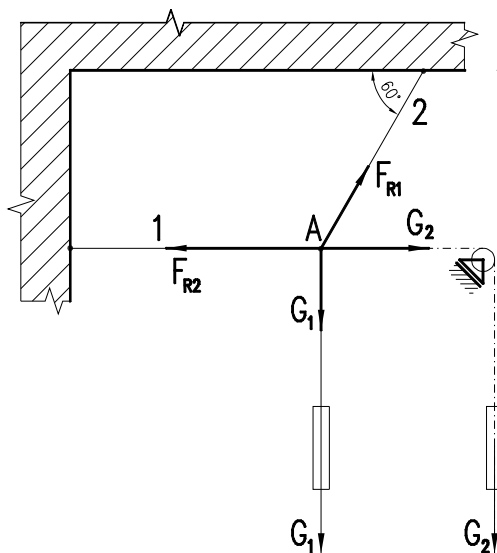


$$G = m \cdot g = 60 \cdot 10 = 600 \text{ N}$$

$$G_x = G \cdot \sin \alpha = 600 \cdot \sin 15^\circ = 155,3 \text{ N}$$

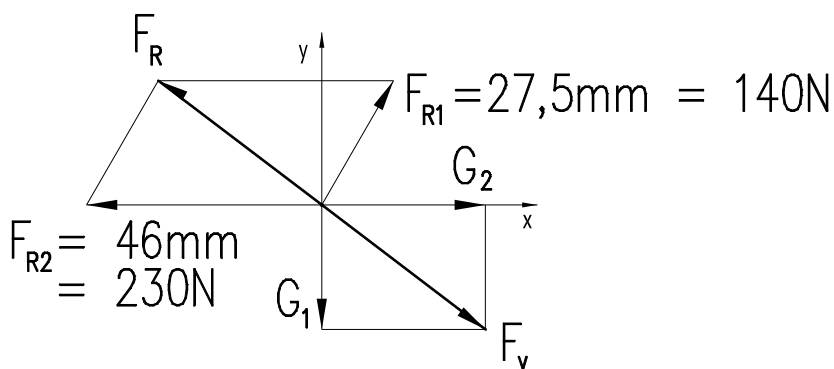
$$F \geq G_x$$

Př.: Dva pruty dle obrázku jsou spojeny v bodě A. V tomto bodě je zavěšeno břemeno o tíze $G_1 = 120 \text{ N}$ a pomocí kladky břemeno o tíze $G_2 = 160 \text{ N}$. Určete graficky síly F_1 , F_2 v jednotlivých prutech. Soustava je v rovnováze.



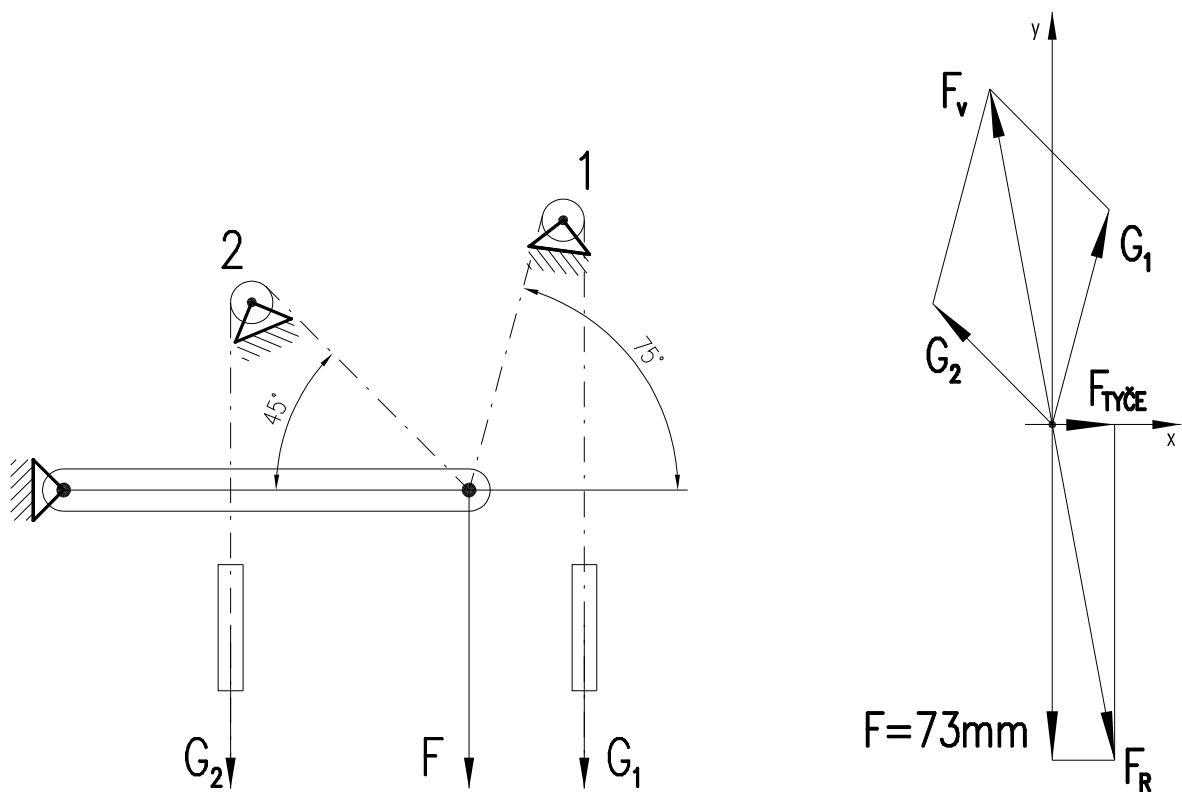
Podmínka rovnováhy:

$$\sum F_i = 0$$



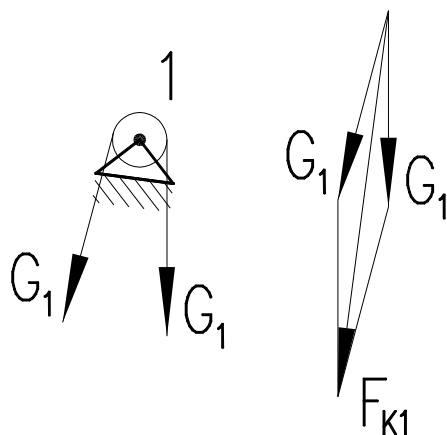
INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Př.: Tyč uložená na kloubu má na svém volném konci na laně zavěšena dvě závaží. Jakou silou F musíme tyč držet, aby zůstávala ve vodorovné poloze? Jaká síla působí na čepy kladek? Řešte graficky. $G_1 = 9.500 \text{ N}$, $G_2 = 7.300 \text{ N}$, $1 \text{ mm} = 2.000 \text{ N}$.



$$F = 73 \text{ mm} = 14.600 \text{ N}$$

Kladka 1:



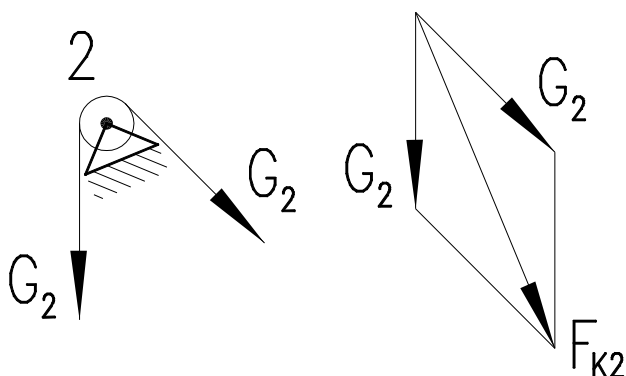
$$1 \text{ mm} = 500 \text{ N}$$

$$G_1 = 19 \text{ mm}$$

$$F_{K1} = 38 \text{ mm}$$

$$F_{K1} = 19.000 \text{ N}$$

Kladka 2:



$$1 \text{ mm} = 500 \text{ N}$$

$$G_2 = 14,6 \text{ mm}$$

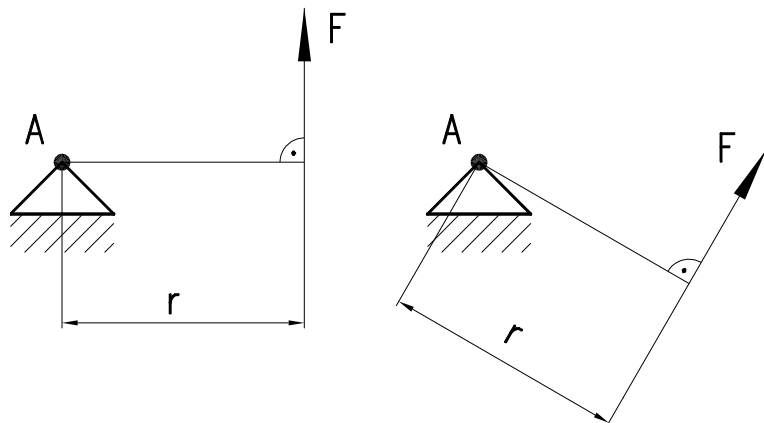
$$F_{k2} = 27 \text{ mm}$$

$$F_{k2} = 13.500 \text{ N}$$

Obecná rovinná soustava sil

Moment síly k bodu (ose)

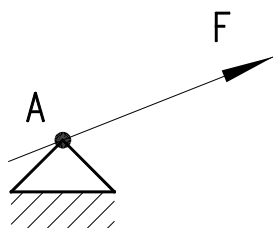
K bodu



Moment síly F k bodu A je roven součinu velikosti síly a její kolmé vzdálenosti k bodu A . Těto vzdálenosti říkáme rameno.

$$M_A = F \cdot r \quad [\text{N} \cdot \text{m}]$$

Př: Určete M_A :

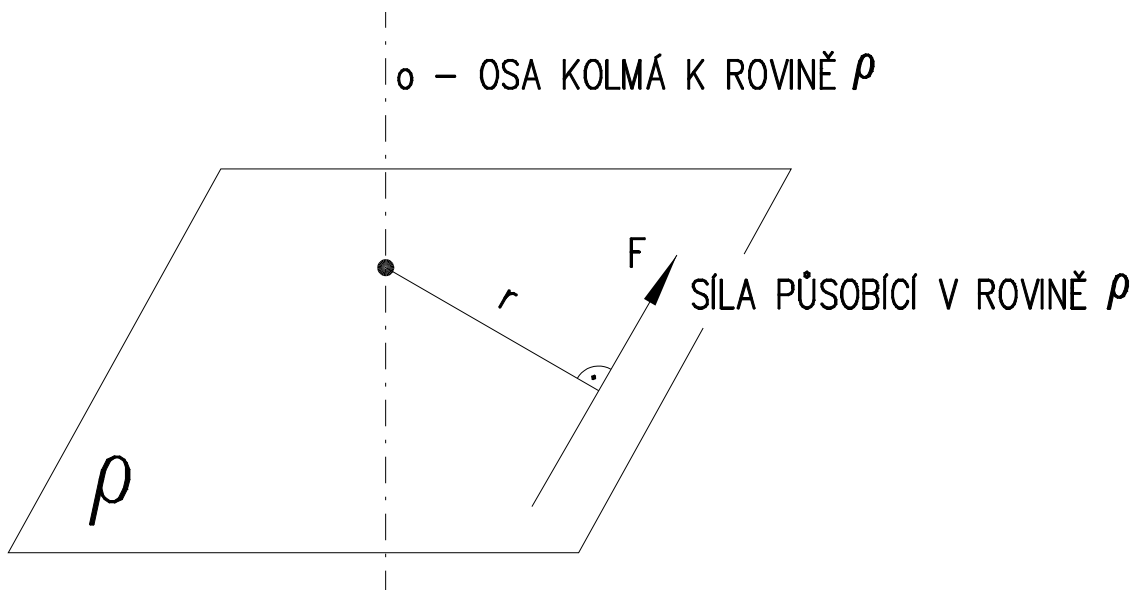
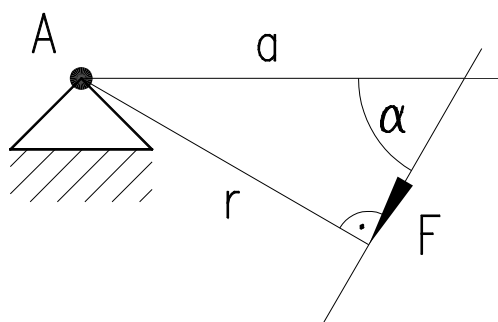


$$M_A = F \cdot r$$

$$r = 0$$

$$M_A = F \cdot 0 = 0$$

Moment síly k bodu, ležícímu na její nositelce, je vždy nulový.

K ose:**Př:** určete moment síly F k bodu A.

$$F = 1.000 \text{ N}; \alpha = 60^\circ; a = 1 \text{ m}$$

$$\sin \alpha = \frac{r}{a} \Rightarrow r = a \cdot \sin \alpha$$

$$r = 1 \cdot \sin 60^\circ = 0,866 \text{ m}$$

$$M_A = F \cdot r = 1.000 \cdot 0,866 = 866 \text{ Nm}$$

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.