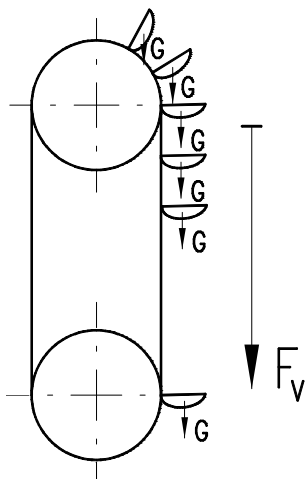


Název a adresa školy:	Střední škola průmyslová a umělecká, Opava, příspěvková organizace, Praskova 399/8, Opava, 746 01
Název operačního programu:	OP Vzdělávání pro konkurenceschopnost, oblast podpory 1.5
Registrační číslo projektu:	CZ.1.07/1.5.00/34.0129
Název projektu	SŠPU Opava – učebna IT
Typ šablony klíčové aktivity:	III/2 Inovace a zkvalitnění výuky směřující k rozvoji odborných kompetencí žáků středních škol (20 vzdělávacích materiálů)
Název sady vzdělávacích materiálů:	<b>MEC I</b>
Popis sady vzdělávacích materiálů:	Mechanika I, 1. ročník
Sada číslo:	<b>G–19</b>
Pořadové číslo vzdělávacího materiálu:	<b>19</b>
Označení vzdělávacího materiálu: (pro záznam v třídní knize)	VY_32_INOVACE_G–19–03
Název vzdělávacího materiálu:	<b>Rovinná soustava sil působících v jednom bodě</b>
Zhotoveno ve školním roce:	2011/2012
Jméno zhotovitele:	Ing. Iva Procházková

**Př.:** Jakou silou je namáhán pás korečkového dopravníku, je-li naplněno 24 korečků a tíha jednoho plného korečku je  $G = 50 \text{ N}$ .

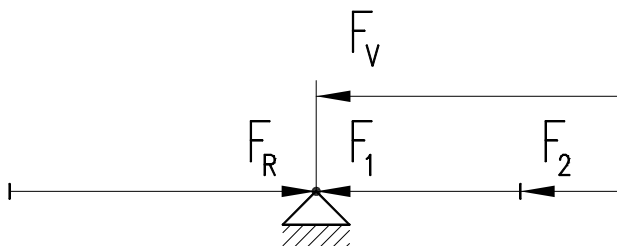


$$F_v = G \cdot n = 50 \cdot 24 = 720 \text{ N}$$

Pás je namáhán silou 720 N.

## Rovnováha sil na jedné nositelce

Soustavu sil uvedeme do rovnováhy zavedením reakční síly  $F_R$  v uložení. Tato reakční síla je stejně velká jako výslednice sil, ale má opačný smysl (znaménko).



Musí platit podmínka rovnováhy:

$$\sum_{i=0}^n F_i = 0$$

Soustava sil je v rovnováze, když algebraický součet akčních i reakčních sil je nulový.

**Př.:** Na těleso působí vodorovné síly  $F_1 = 20 \text{ N}$  a  $F_2 = 50 \text{ N}$ , které jsou na společného nositele a působí ve stejném smyslu. Jakou sílu musíme připojit, aby tato soustava byla v rovnováze?



$$F_V = \sum_{i=1}^n F_i = 0$$

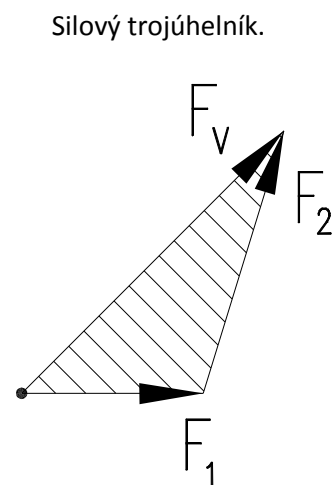
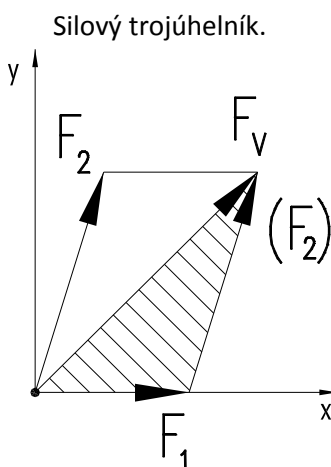
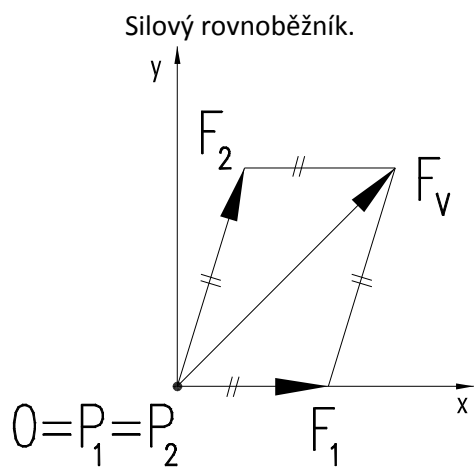
$$F_1 + F_2 - F_3 = 0$$

$$F_3 = F_1 + F_2 = 20 + 50 = 70 \text{ N}$$

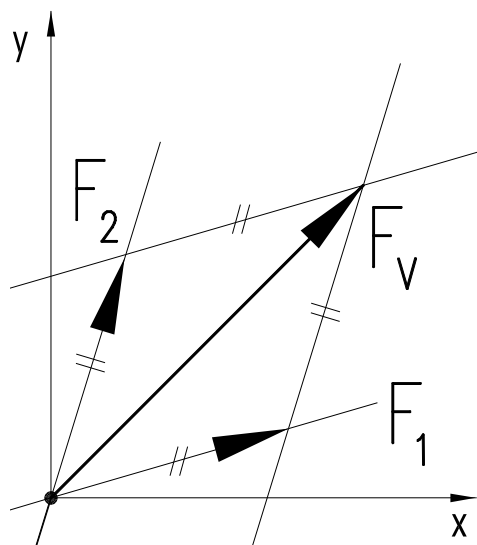
## Rovinná soustava sil působících v jednom bodě

### Grafické zjištění výslednice

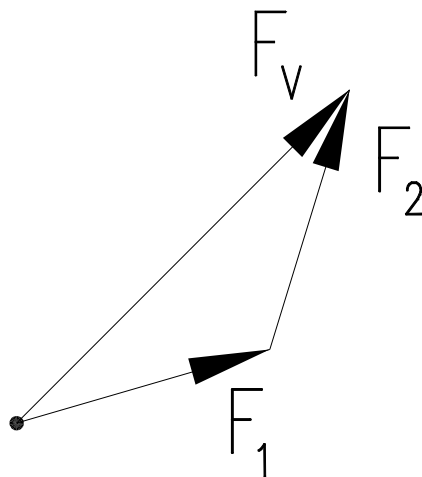
Síly o společném působišti skládáme pomocí **silového rovnoběžníku**, nebo zjednodušeně pomocí **silového trojúhelníku**. Říkáme tomu také vektorový součet sil.



**Př.:** Určete graficky výslednici sil  $F_1 [0, 0, 20^\circ, 35 \text{ N}]$ ,  $F_2 [0, 0, 60^\circ, 36 \text{ N}]$ ,  $1 \text{ mm} = 1 \text{ N}$ .

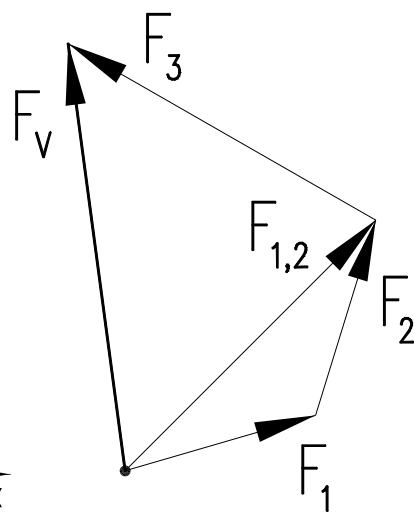
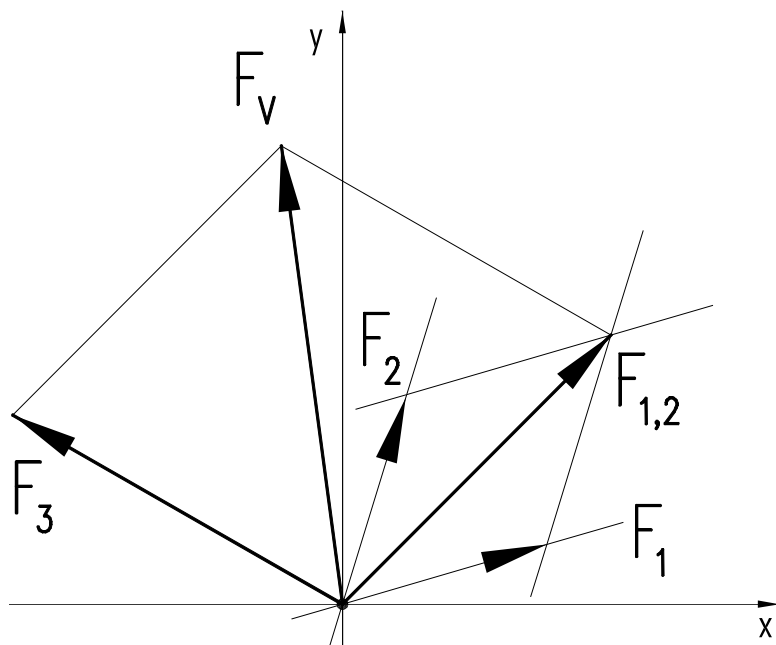


nebo



$$F_v = [0, 0, 37^\circ, 62 \text{ N}]$$

Výslednici několika sil o stejném působišti řešíme buď **postupným skládáním** dvou sil, nebo pomocí **silového mnohoúhelníku**.



Výslednice sil  $F_1$  a  $F_2$  je  $F_{1,2}$

Výslednice sil  $F_{1,2}$  a  $F_3$  je  $F_v$

**Př.:** Určete výslednici sil.

$$F_1[0, 0, 0^\circ, 50 \text{ N}]$$

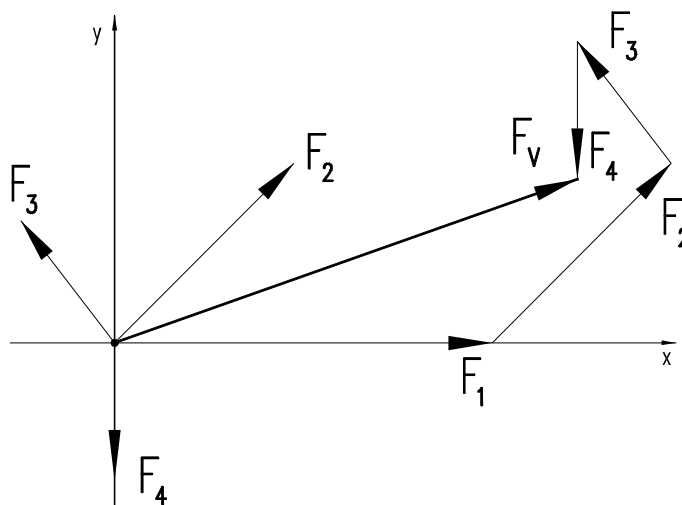
$$F_2[0, 0, 60^\circ, 40 \text{ N}]$$

$$F_3[0, 0, 120^\circ, 20 \text{ N}]$$

$$F_4[0, 0, 270^\circ, 30 \text{ N}]$$

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

$$F_v[0, 0, 21^\circ, 64 \text{ N}]$$

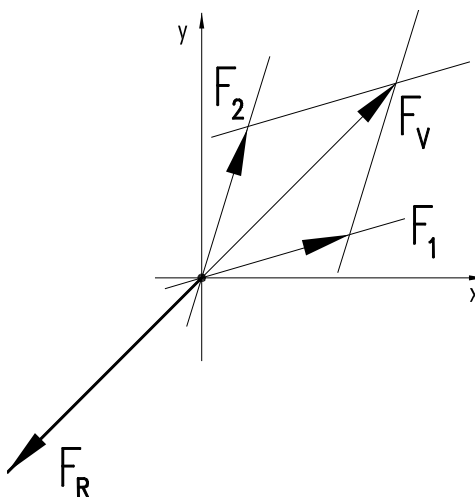


## Rovnováha sil o stejném působišti

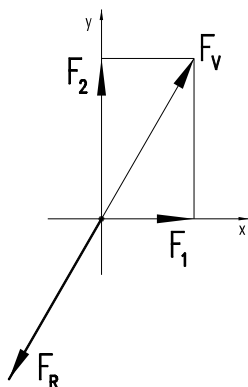
Soustavu sil o stejném působišti uvedeme do rovnováhy, připojíme-li sílu (reakci) o stejné velikosti, stejné nositelce, ale opačného smyslu, než je jejich výslednice.

Podmínka rovnováhy (vektorový součet všech sil):

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

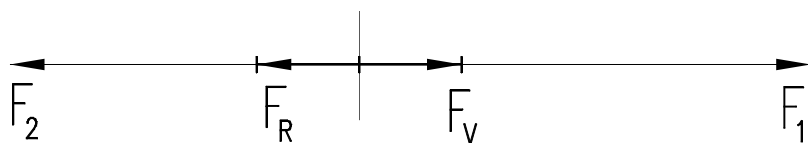


Př.: Uvedte do rovnováhy soustavu sil:  $F_1[0, 0, 0^\circ, 40 \text{ N}]$  a  $F_2[0, 0, 90^\circ, 50 \text{ N}]$ .



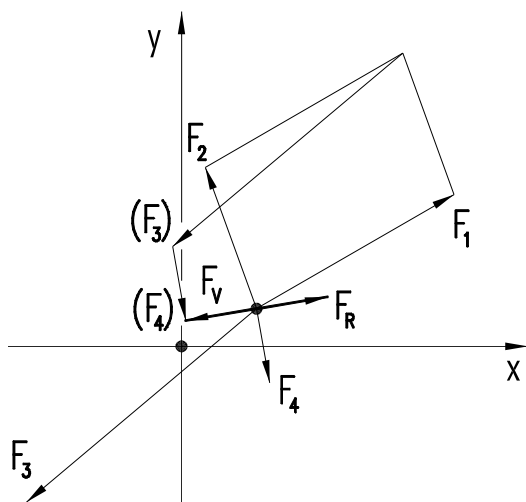
$$F_R[0, 0, 232^\circ, 64 \text{ N}]$$

Př.: Uvedte do rovnováhy síly  $F_1[0, 0, 0^\circ, 40 \text{ N}]$  a  $F_2[0, 0, 180^\circ, 30 \text{ N}]$ .



$$F_R[0, 0, 180^\circ, 10 \text{ N}]$$

Př.: Uvedte do rovnováhy soustavu sil  $F_1[10, 5, 30^\circ, 30 \text{ N}]$ ,  $F_2[10, 5, 110^\circ, 20 \text{ N}]$ ,  $F_3[10, 5, 220^\circ, 40 \text{ N}]$ ,  $F_4[10, 5, 280^\circ, 10 \text{ N}]$ .



$$F_R[10, 5, 10^\circ, 7,5 \text{ N}]$$

## 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.