



Střední průmyslová škola a Vyšší odborná škola technická Brno, Sokolská 1
Šablona: Inovace a zkvalitnění výuky prostřednictvím ICT

Název: Mechanika, statika

Téma: Určení výslednice dvou a více sil se společným působištěm svírající obecný úhel.

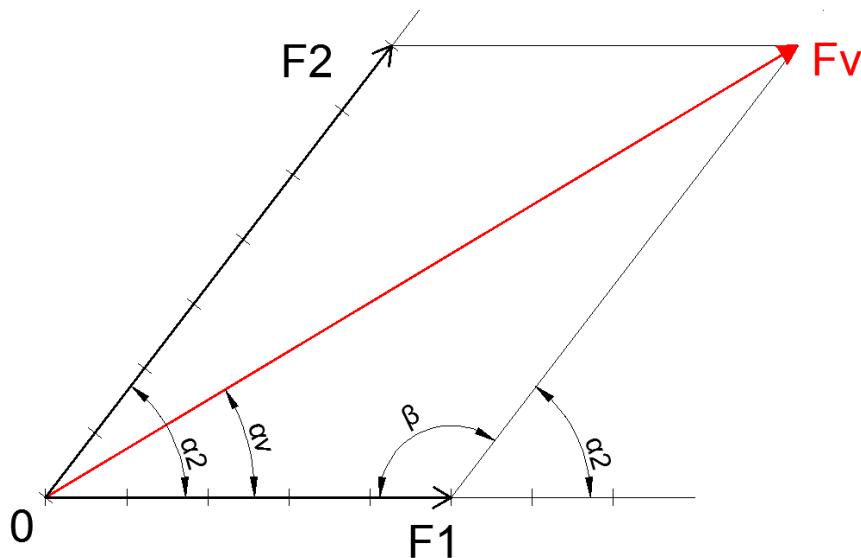
Autor: Ing.Jaroslav Svoboda

Číslo: VY_32_INOVACE_10 – 5

**Anotace: Grafické a početní řešení složení dvou a více sil se společným působištěm svírající obecný úhel.
Určeno pro první ročník strojírenství 23-41-M/01.
Vytvořeno květen 2012**

1. Určení výslednice soustavy dvou sil v rovině se společným působištěm svírajících obecný úhel

Při grafickém řešení doplníme obrazec na silový rovnoběžník. Úhlopříčka vycházející z působiště sil je hledanou výslednicí sil.



Pro početní řešení můžeme využít
Vektorové vyjádření

$$\vec{F}_v = \vec{F}_1 + \vec{F}_2$$

Nebo cosinovu větu

$$F_v = \sqrt{F_1^2 + F_2^2 - 2 \cdot F_1 \cdot F_2 \cdot \cos \beta}$$

Protože $\beta = 180^\circ - \alpha_2$ bude $\cos \beta = -\cos \alpha_2$

$$F_v = \sqrt{F_1^2 + F_2^2 + 2 \cdot F_1 \cdot F_2 \cdot \cos \alpha_2}$$

Úhel sklonu výslednice určíme ze vztahu: $\sin \alpha_v : \sin \beta = F_2 : F_v$

$$\sin \alpha_v = \frac{F_2}{F_v} \cdot \sin \beta = \frac{F_2}{F_v} \cdot \sin(180^\circ - \alpha_2)$$

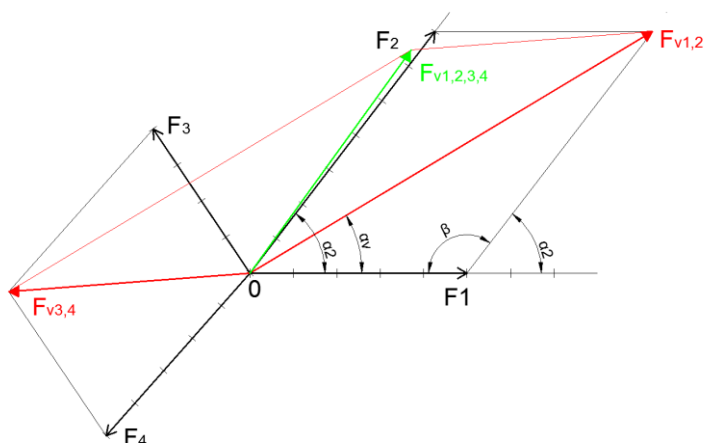
Úhel mezi silou a kladným směrem osy x určíme pomocí goniometrické funkce

$$\cos \alpha_v = \frac{F_2}{F_1}$$

2. Určení výslednice soustavy dvou sil v rovině se společným působištěm svírajících obecný úhel

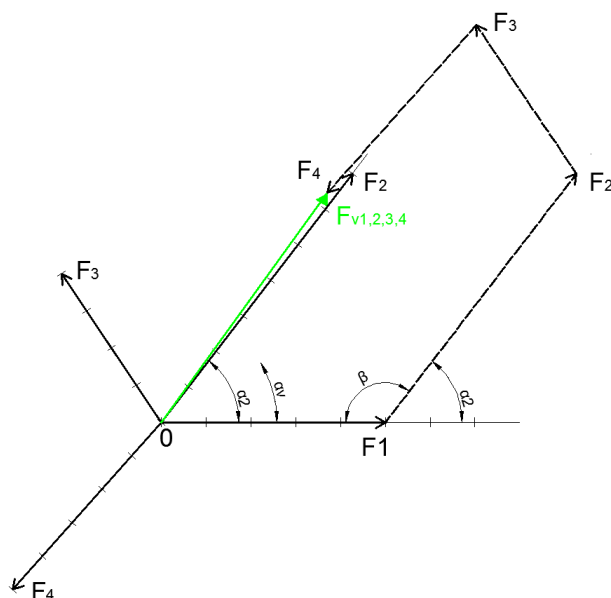
Při grafickém řešení máme dvě možnosti:

- postupně slučujeme dvě síly. (Viz předcházející úkol)



- nebo vytvoříme **silový polygon**

Silový polygon, je mnohoúhelník složený z jednotlivých zadaných sil. Síly kreslíme ve vhodném měřítku, Mezi začátkem a koncovým bodem se nachází výslednice sil.



Při početním řešení provedeme rozložení sil do dvou na sebe kolmých směrů, v obou směrech síly sloučíme a výslednici určíme jako výslednici dvou na sebe kolmých sil. Při této metodě je vhodné využít tabulkový procesor.

3. Otázky a úkoly:

1. Určete graficky a početně výslednici těchto sil:

$F_1(0,0;0^\circ;600\text{N})$

$F_2(0,0;60^\circ;300\text{N})$

2. Určete výslednici sil se společným působištěm:

$F_1(10,10;60^\circ;300\text{N})$

$F_2(x,x;120^\circ;500\text{N})$

3. Určete výslednici sil se společným působištěm:

$F_1(-20,-20;0^\circ;600\text{N})$

$F_2(x,x;90^\circ;400\text{N})$

$F_3(x,x;120^\circ;500)$