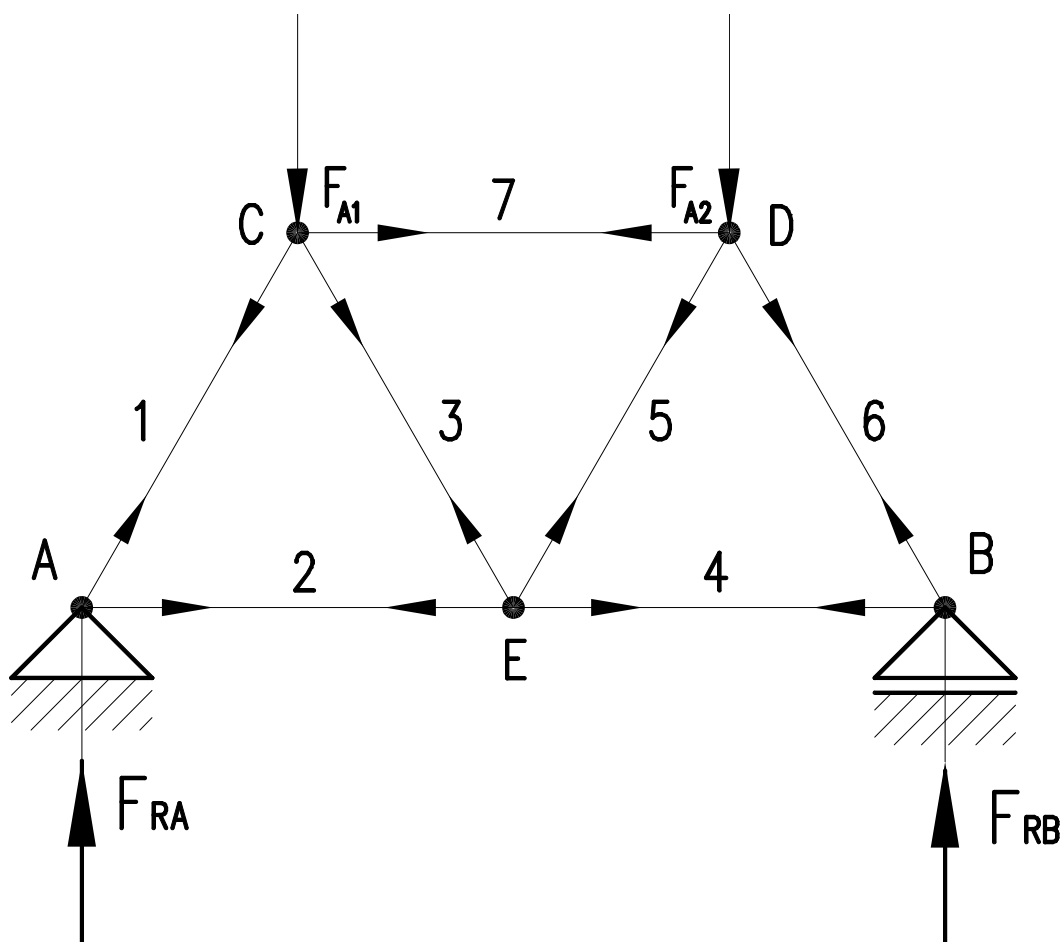


Název a adresa školy:	Střední škola průmyslová a umělecká, Opava, příspěvková organizace, Praskova 399/8, Opava, 746 01
Název operačního programu:	OP Vzdělávání pro konkurenceschopnost, oblast podpory 1.5
Registrační číslo projektu:	CZ.1.07/1.5.00/34.0129
Název projektu	SŠPU Opava – učebna IT
Typ šablony 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–19–13
Název vzdělávacího materiálu:	Namáhání styčníků
Zhotoveno ve školním roce:	2011/2012
Jméno zhotovitele:	Ing. Iva Procházková

Namáhání styčníků

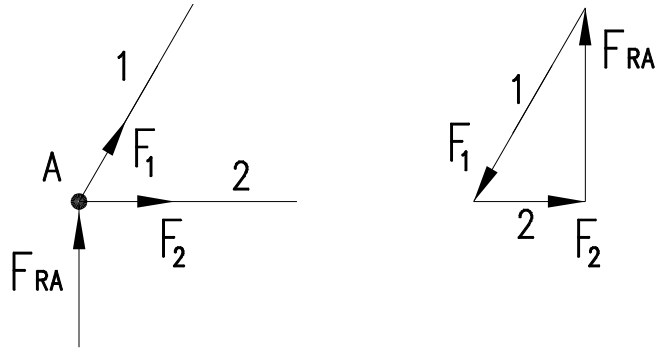
Ve styčnících musí být splněny podmínky rovnováhy $\sum F_i = 0$.



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

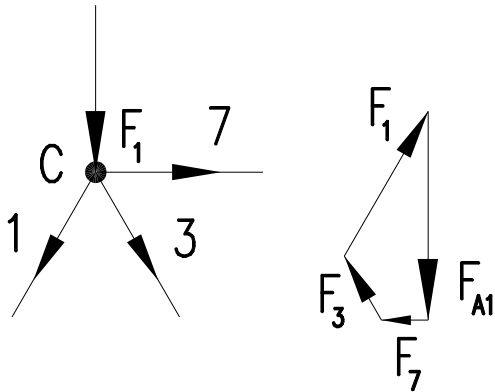
Například styčník A:

F_{RA} rozložíme do směrů 1, 2.

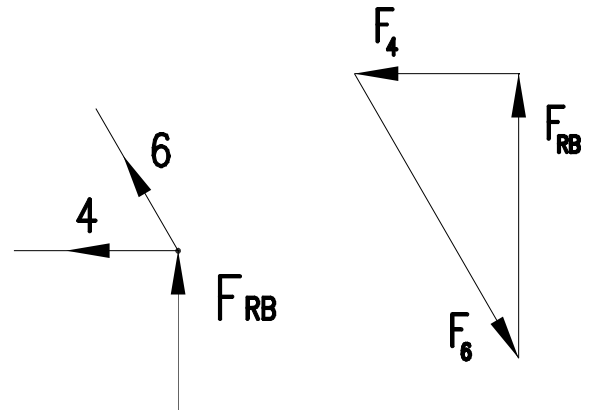


Šipky znázorňují směr síly působící z prutu na styčník. Tedy prut 2 namáhá styčník A tahem, prut 1 tlakem (ale namáhání prutu je opačné).

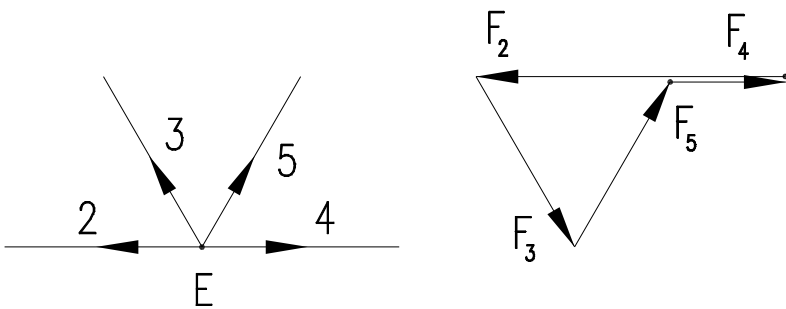
Styčník C – řešíme pruty 3,7



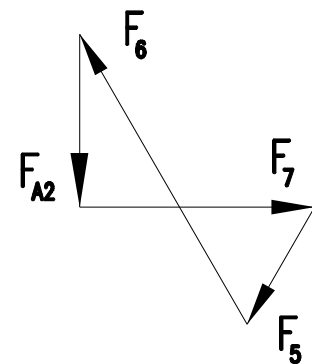
Styčník B řešíme pruty 6



Styčník E – řešíme pruty 4, 5



Styčník D (kontrola – nemusíme provádět)



Poznámka: V každém styčníku umíme určit pouze 2 neznámé síly. Musíme tedy řešit nejprve takové styčníky, kde máme jen 2 neznámé síly. Proto nelze začít styčníky C, D, E.

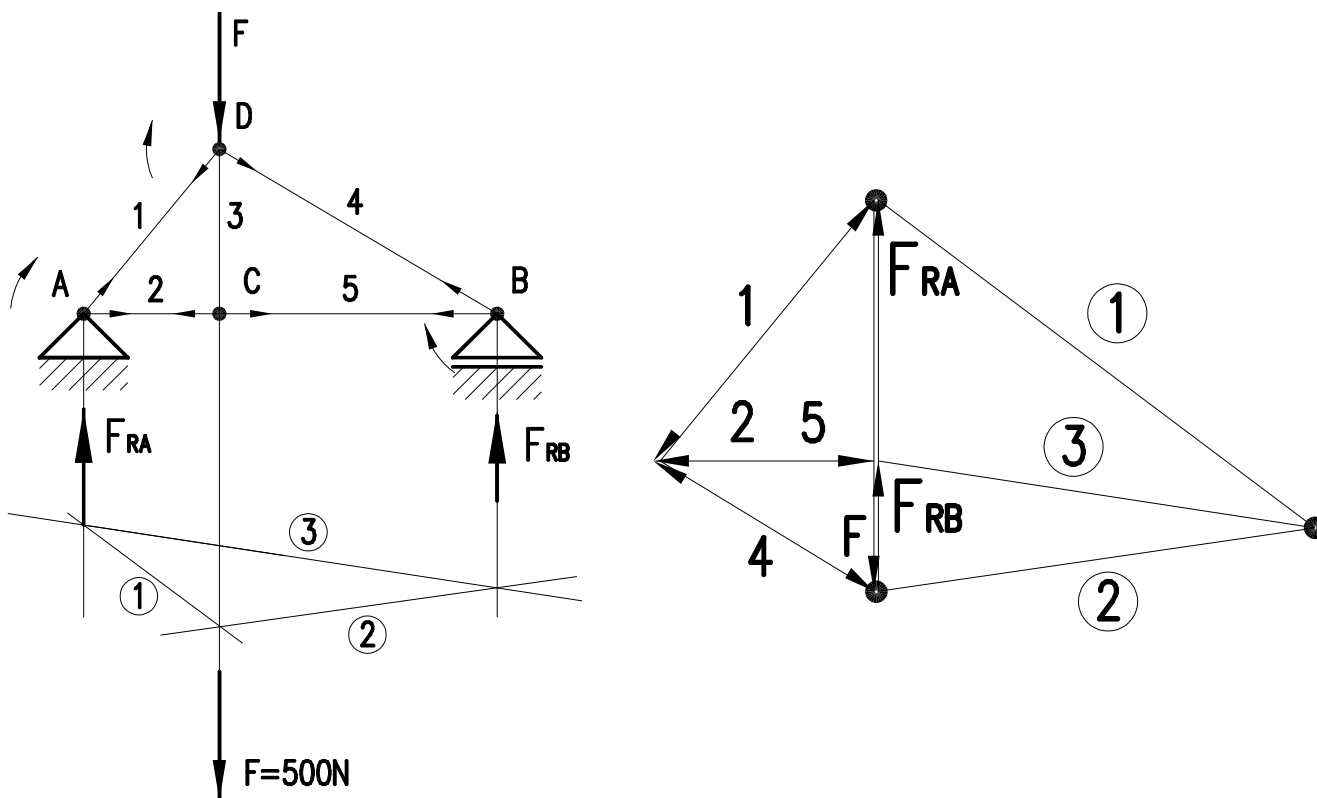
Grafické řešení

Metoda styčnicková.

Vychází z podmínek rovnováhy v jednotlivých styčnicích (síly o společném působišti). Řešení rovnováhy styčniců v předchozím případě bylo vlastně řešení metodou styčnickovou. Všechny styčnický lze graficky řešit v jediném obrazci, kterému říkáme **Cremonův obrazec**.

Postup řešení:

- Stanovíme reakce.
- Stanovíme smysl obcházení ve styčnicku.
- Začneme styčnickem, kde máme jen 2 neznámé síly.
- Pokračujeme dalším styčnickem, kde jsou další 2 neznámé síly.
- Atd. ...



Síly v prutech, pruty, které tlačí do styčnicku jsou záporné (-) tlak, pro tah jsou pak kladné (+).

1. - 420 N

2. + 300 N

3. + 500 N

4. – 360 N

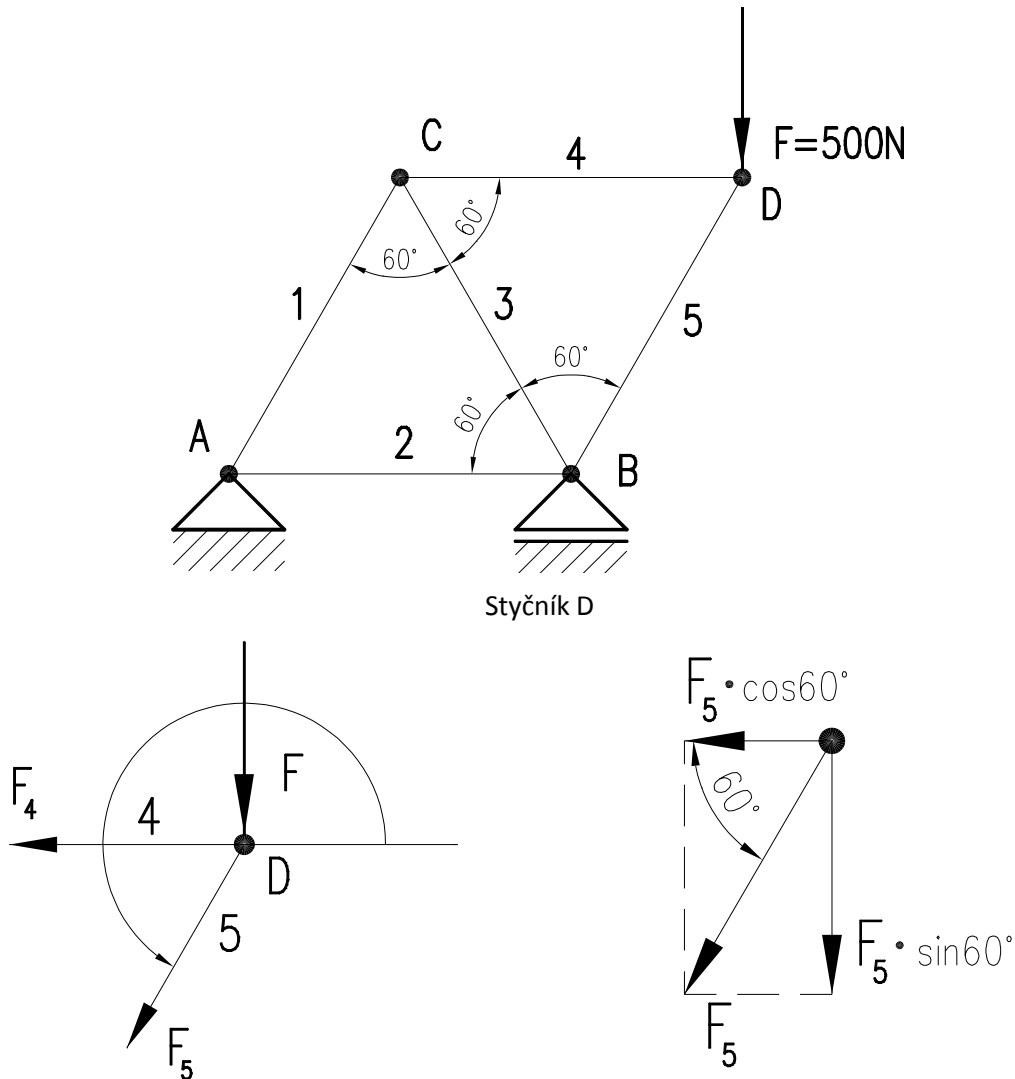
5. + 300 N

Počtení řešení

Metoda styčnicková

Podmínky rovnováhy v jednotlivých styčnicích řešíme místo graficky počteně. Jsou to síly působící v jednom bodě, máme tedy k dispozici dvě podmínky rovnováhy ($\sum F_{ix} = 0$, $\sum F_{iy} = 0$). U neznámých sil v prutech předpokládáme, že jsou tahové, když vyjdou záporně, budou tlakové.

Př.: Určete počteně síly v prutech 4 a 5.



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

$$-F_4 - F_5 \cdot \cos 60^\circ = 0$$

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

$$F + F_5 \cdot \sin 60^\circ = 0$$

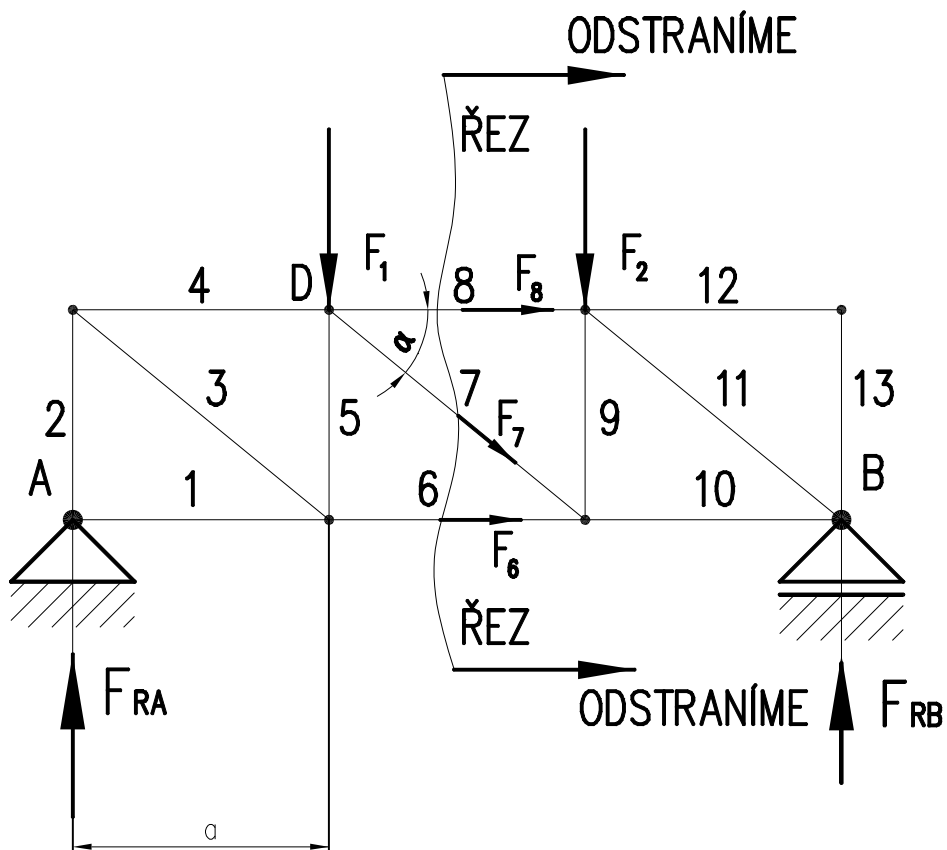
$$F_5 = -\frac{F}{\sin 60^\circ} = -577 \text{ N}$$

$$F_4 = -F_5 \cdot \cos 60^\circ = 577 \cdot \cos 60^\circ = 288 \text{ N}$$

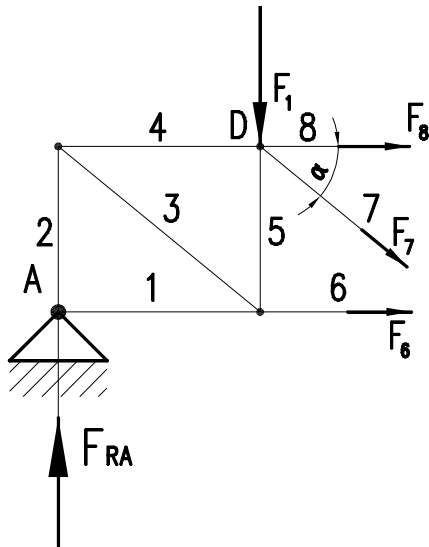
Tato metoda je velmi zdlouhavá a náchylná k chybám.

Metoda průsečná

Prutovou soustavu přeručíme myšleným řezem nejvýše ve 3 prutech, z nichž pouze 2 pruty s neznámými silami smí vycházet z jednoho styčnicku. Pak při řešení můžeme použít všech 3 podmínek $\sum F_{ix} = 0$, $\sum F_{iy} = 0$, $\sum M_i = 0$. Řešíme pak rovnováhu jedné části řezu, druhou část nahradíme silami v prutech.



Prutovou soustavou rozdělíme na 2 části. Aby 1. část byla v rovnováze, musíme zavést vazební síly v přerušovaných prutech. Dále musí platit 3 podmínky rovnováhy.



$$F_{7x} = F_7 \cdot \cos \alpha$$

$$F_{7y} = F_7 \cdot \sin \alpha$$

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

$$F_8 + F_7 \cdot \cos \alpha + F_6 = 0 \quad \Rightarrow F_8$$

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

$$F_{RA} - F_1 - F_{7y} = 0 \quad \Rightarrow F_7$$

$$\Sigma M_{iD} = 0$$

$$F_{RA} \cdot a - F_6 \cdot b = 0 \quad \Rightarrow F_6$$

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 – Sbírnka úloh*. Praha: SNTL, 1982.
- LEINVEBER, J. – VÁVRA, P.: *Strojnické tabulky*. 5. doplněné vydání. Praha: Albra, 2011. ISBN 80-7361-033-7.