



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

Název: Mechanika, statika

Téma: Rovnováha sil na nosníku

Autor: Ing. Jaroslav Svoboda

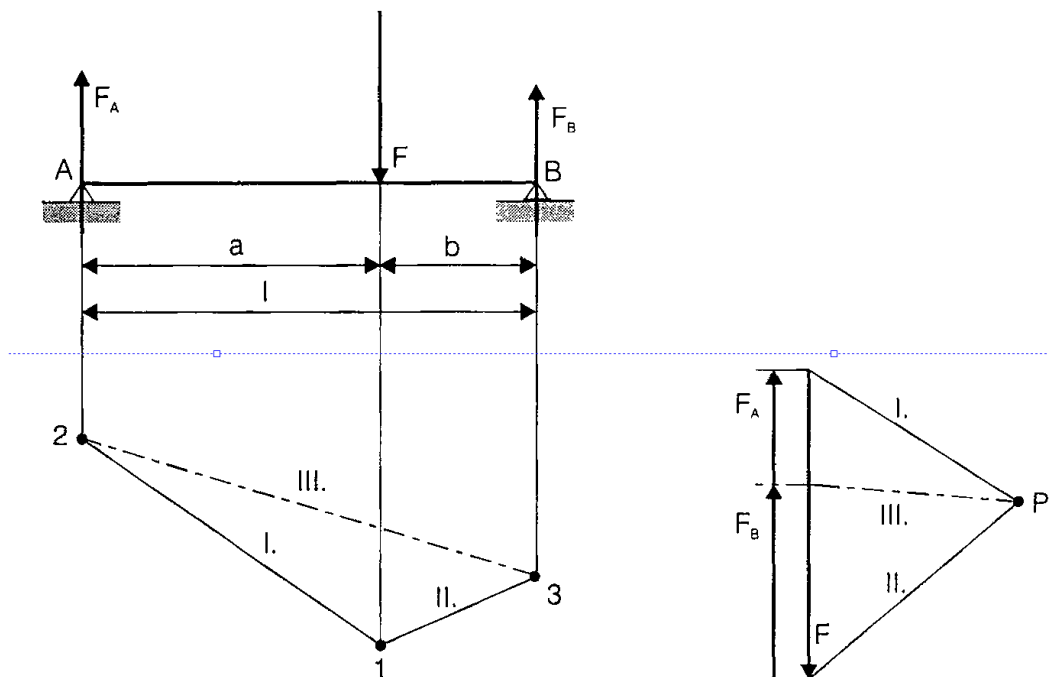
Číslo: VY_32_INOVACE_10 – 14

**Anotace: Určení velikostí reakcí v podporách.
Určeno pro první ročník strojírenství 23-41-M/01.
Vytvořeno září 2012**

1. Zatěžující síly jsou kolmé k ose nosníku

Zadáno: zatěžující síla a rozměr nosníku

Hledáme: Velikost reakcí v podporách



2. Postup grafického řešení

1. Nosník nakreslíme ve vhodném měřítku.
2. zvolíme měřítko sil a nakreslíme sílu
3. Zvolíme libovolný pól P a z něho vedeme paprsky k začátku a konci vektoru síly F.
4. Prodloužíme směr síly směry síly F a reakcí.
5. Na směru volíme bod 1 z něhož vedeme rovnoběžky s paprskem I a II.
6. Získané průsečíky 2 a 3 spojíme spojnicí III.
7. S touto spojnicí vedeme rovnoběžný paprsek z pólu P.
8. Tento paprsek vytne na síle F velikost reakcí F_A a F_B

3. Postup počtářského řešení

Podmínky statické rovnováhy jsou

$$\sum F_x = 0$$

$$\sum F_y = 0$$

$$\sum M = 0$$

První podmínku nelze prakticky použít, protože je v daném případě automaticky splněna pro soustavu rovnoběžných sil. Pro určení dvou neznámých reakcí použijeme další dvě rovnice, které mají tvar:

$$F - F_A - F_B = 0$$

$$M_B = F_A \cdot l - F \cdot b = 0$$

Tyto dvě rovnice řešíme:

$$F_A = \frac{F \cdot b}{l}$$

$$F_B = F - F_A = F - \frac{F \cdot b}{l} = F \cdot \left(1 - \frac{b}{l}\right)$$

Pro kontrolu správnosti řešení můžeme použít další momentovou podmínku k libovolnému bodu, například k bodu A.

$$\sum M_A = 0$$

$$F \cdot a - F_B \cdot l = 0$$

4. Otázky a úkoly:

1. Graficky a početně určete velikost reakcí v podporách zadaného nosníku

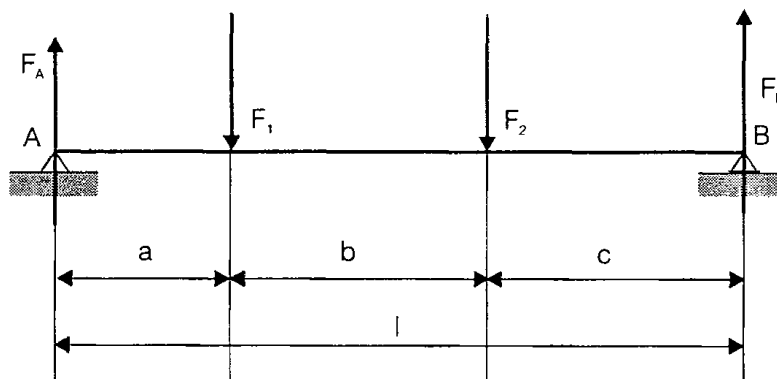
$$F_1=200\text{N},$$

$$F_2=300\text{N},$$

$$a=0,2\text{m}$$

$$b=0,3\text{m}$$

$$c=0,3\text{m}$$

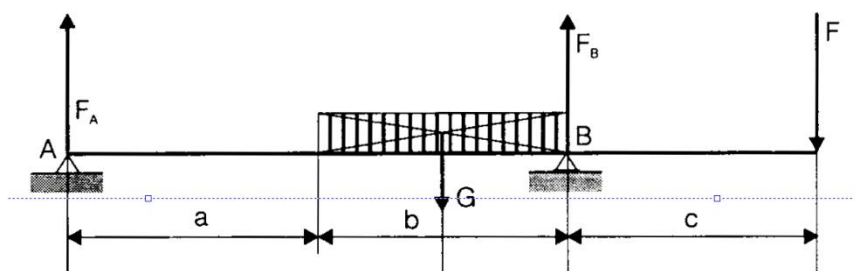


2. Graficky a početně určete velikost reakcí v podporách zadaného nosníku.

$$F=400\text{N}$$

$$a=b=c=0,3\text{m}$$

$$q=80\text{kg/m}$$

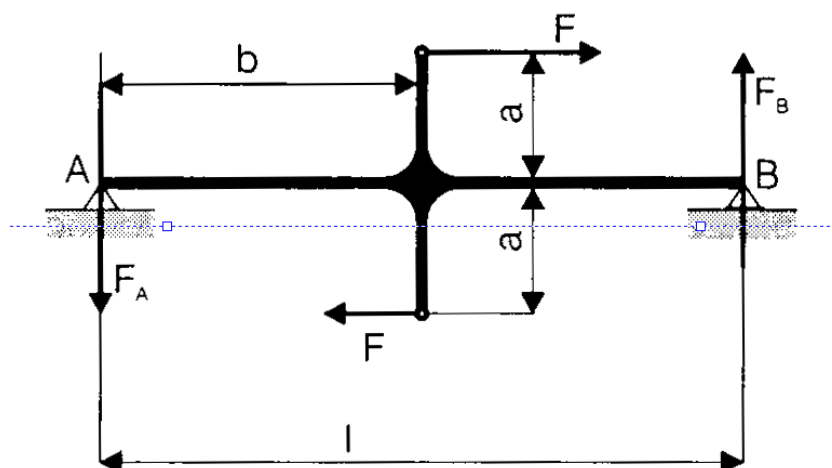


3. Početně určete velikost reakcí v podporách zadaného nosníku.

$$F=200\text{N},$$

$$a=200\text{mm},$$

$$b=l/2=400\text{mm}$$

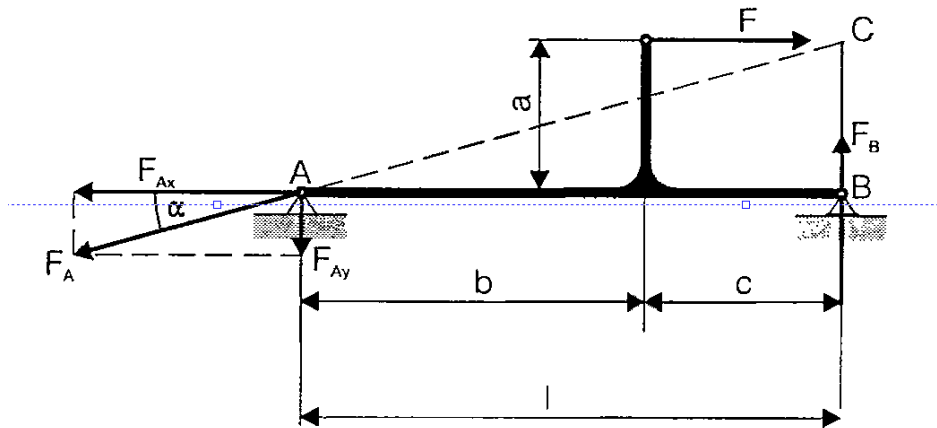


4. Určete velikost reakcí v podporách zadaného nosníku

$F=200\text{N}$

$a=c=200\text{mm}$,

$b=400\text{mm}$



5. Graficky a početně určete velikost reakcí v podporách zadaného nosníku

$F=500\text{N}$

$l=300\text{mm}$

$\alpha=60^\circ$

