

Postup řešení úloh s vazbami NNTN

(Úkolem je ověřit zda je splněna statická určitost a určit výsledné stykové síly.)
NNTN ... Neprostupnost, Neproměnnost, Tlakovost, Neutrálnost (bez pasivních odporů)

1) Rozbor úlohy

- Kontrola úplnosti a správnosti zadání (zkontrolovat zda je silová soustava, geometrie, kinematické dvojice (vazby) a poloha tělesa zadána úplně a správně)
- Určíme zda je soustava rovinná nebo prostorová
- Označení těles, vazeb a jejich klasifikace

2) Kinematický rozbor – určení míry pohyblivosti tělesa (stupňů volnosti)

$$i = i_v - \left(\sum \xi_i - \eta \right) \dots \text{počet stupňů volnosti}$$

i_v ... počet stupňů volnosti volného tělesa (2D těleso $i_v=3$; 3D těleso $i_v=6$)

$\sum \xi_i$... počet složek pohybu odebraných vazbami

η ... počet deformačních parametrů omezených stykovými vazbami

$\sum \xi_i - \eta$... počet stupňů volnosti odebraných stykovými vazbami

3) Uvolnění tělesa

4) Statický rozbor (kinematický a statický rozbor spolu samozřejmě souvisí)

- Volba souřadnicového systému – lze libovolně, ale z hlediska řešeného problému vhodně☺
- Klasifikace soustavy a určení počtu použitelných podmínek statické rovnováhy (viz Florian, Z., Ondráček, E. a Příkryl K.: **Mechanika těles – Statika**, skriptum FSI VUT v Brně, 1995, str. 85-87 pro detaily)

např.: rovinná silová soustava obecná: $\nu = 3$ ($\nu_F = 2; \nu_M = 1$)

- Určení množiny neznámých parametrů a jejich počet

$$\text{např.: } NP = \{F_{Ax}, F_{By}, M_B\} \Rightarrow \mu = 3 \quad (\mu_F = 2; \mu_M = 1)$$

- Ověření nutné podmínky statické určitosti

Úloha je staticky určitá jestliže NP můžeme určit ze statických podmínek:

$\mu = \nu \quad \text{a zároveň} \quad \mu_r + \mu_M \leq \nu_M$

pokud: $\mu > \nu$... úloha staticky neurčitá

$s = \mu - \nu$... stupeň statické neurčitosti

5) Sestavení statických rovnic a jejich řešení

např.: Pro obecnou rovinnou silovou soustavu:

$$F_x : \sum F_{xi} = 0$$

$$F_y : \sum F_{yi} = 0 \quad \text{maticově: } Ax = b$$

$$F_{zA} : \sum M_{zAi} = 0$$

Pro jednoznačnost řešení musí být $\boxed{\text{Det } A \neq 0}$ \Rightarrow určení neznámých nezávislých parametrů

6) Zhodnocení výsledků

Kontrola funkčnosti vazeb a smyslu působení sil