

## Otázky k 5. přednášce PRPE:

Jakými veličinami je charakterizováno přemístění průřezu při obecné deformaci prutu, pokud přijmeme předpoklad o zachování rovinnosti průřezu?

Jaký je vztah mezi křivostí a pootočením průřezu při ohybu v rovině  $xz$  a jak vypadá analogický vztah při ohybu v rovině  $xy$ ?

Jaký vztah vyplývá z Navierovy-Bernoulliovy hypotézy pro ohyb v rovině  $xz$  a jak vypadá analogický vztah pro ohyb v rovině  $xy$ ? Čím se oba vztahy liší a proč? Jaký to má důsledek pro výsledné geometrické rovnice, tedy vztahy mezi průhyby a křivostmi.

Jak je definován deviační moment průřezu?

Co se rozumí pod pojmem „centrální osy“ (průřezu, resp. rovinného obrazce) a co to jsou „hlavní centrální osy“?

Vysvětlete znaménkovou konvenci pro vnitřní síly (a momenty) v přímém prutu při obecném prostorovém namáhání. Nakreslete kladné vnitřní síly (a momenty) působící na elementární segment prutu při ohybu v rovině  $xz$  a při ohybu v rovině  $xy$ . Čím se tyto dva případy liší? Jak se to projeví v příslušných Schwedlerových větách (podmínkách rovnováhy tohoto segmentu)?

Zapište obecný výraz pro normálovou sílu a ohybové momenty v závislosti na normálovém napětí. Uvažujte nejprve obdélníkový průřez a poté průřez obecného tvaru.

Za předpokladu zachování rovinnosti průřezu popište rozložení normálové deformace po průřezu v závislosti na veličinách charakterizujících přetvoření elementárního segmentu. Uplatněním Hookeova zákona pak odvodte odpovídající rozložení napětí (za předpokladu lineární pružného chování materiálu), dosaďte do integrálních výrazů pro normálovou sílu a ohybové momenty a výsledek upravte. Jaký vliv má volba centrálních os, případně hlavních centrálních os, na výsledné vztahy mezi vnitřními silami a přetvořením segmentu?

Sestavte schéma tří základních rovnic pro ohyb v rovině  $xz$  a pro ohyb v rovině  $xy$ . Za jakého předpokladu nedochází ke vzájemnému ovlivňování a obě úlohy je možno řešit zvlášť? Jak v tomto případě vypadají příslušné diferenciální rovnice ohybové čáry?

Inverzí vzorců pro ohybové momenty v závislosti na křivostech odvodte vyjádření křivostí pomocí ohybových momentů. Poté tyto vztahy dosaďte do vyjádření normálového napětí v závislosti na křivostech a odvodte vzorec pro výpočet napětí přímo z ohybových momentů. Jak se výsledek liší v závislosti na tom, s jakou soustavou souřadnic pracujeme?

Vodorovný nosník obecného průřezu je zatížen ve svislé rovině. Bude se prohýbat pouze ve svislé rovině, nebo i ve vodorovné? Na čem to závisí?