

sylabus předmětu
Pružnost a pevnost (18PZP)
vyučovaného v Praze v zimním semestru 2016/2017

přednášky: prof. Ing. Josef Jíra, CSc., prof. Ing. Ondřej Jiroušek, Ph.D.

cvičení: Ing. Tomáš Doktor, Ing. Tomáš Fíla, Ing. Petr Koudelka, Ing. Daniel Kytýř, Ph.D.,
Ing. Jan Vyčichl, Ph.D.

http://mech.fd.cvut.cz/education/bachelor/18pzp/index_html

Náplň předmětu

Předmět 18PZP rozšiřuje znalosti řešení silových a momentových namáhání jednoduchých inženýrských konstrukcí získaných v předmětu 18SAT o metody návrhu a posuzování deformačního chování konstrukcí v elastické oblasti. K řešení těchto úloh bude využíváno matematického aparátu získaného v rámci předmětů 11CAL1 a 11CAL2. V průběhu semestru budou přednášeny a procvičovány následující partie:

- prostý tah a tlak
- prostý ohyb, smykové napětí při ohybu
- návrh a posouzení průřezu prutu, ohybová čára prutu
- volné kroucení
- kombinovaná namáhání
- stabilita tlačných prutů, návrh a posouzení na vzpěr
- nosník na pružném podkladu
- pevnostní analýzy

Cíle

Absolvent předmětu získá základní znalosti návrhu a posouzení nosníků a prutových konstrukcí v oblasti pružných deformací.

Literatura

- P. Puchmajer: Pružnost a pevnost. Vydavatelství ČVUT 1999
P. Puchmajer, Jitka Rezníčková: Sbírká úloh z pružnosti a pevnosti. Vydavatelství ČVUT 2002
J. a J. Rezníčkoví: Pružnost a pevnost v technické praxi. Příklady 1. Vydavatelství ČVUT 2005
S. Timošenko: Pružnost a pevnost I, Technicko-vědecké vydavatelství, Praha, 1951
R. Halama et al.: Pružnost a pevnost, 2011, online: <http://mi21.vsb.cz/modul/pruznost-pevnost>
M. Zajíček et al.: Podpůrné materiály pro studium předmětu Pružnost a pevnost 1, online: <http://www.kme.zcu.cz/kmet/pp/>
J. Case: Strength of Materials and Structures, Hodder & Stoughton Edu., čtvrté vydání 1999
F. Beer et al.: Mechanics of Materials, McGraw-Hill, šesté vydání, 2011
R. Taylor: Classical Mechanics, University Science Books, 2005

Plán přednášek

1. Základní pojmy technické pružnosti. Normálové a tečné (smykové) napětí, přetvoření přímých prutů. Rozšířený Hookeův zákon. (6. 10. 2016)
2. Prostý tah a tlak. Staticky neurčitý tah a tlak. (13. 10. 2016)
3. Prostý ohyb nosníku. Normálové napětí, neutrální osa. (20. 10. 2016)
4. Ohybová čára nosníku při prostém ohybu. Diferenciální rovnice ohybové čáry. Okrajové podmínky. (27. 10. 2016)
5. Mohrova a Clebschova metoda řešení ohybové čáry nosníku. (3. 11. 2016)
6. Tečné (smykové) napětí při ohybu. (10. 11. 2016)
7. Členěný průřez. Návrh a posouzení spojovacích prostředků a spojů. (24. 11. 2016)
8. Volné kroucení prutů s masivním průřezem. Kombinovaná namáhání. (1. 12. 2016)
9. Rovinná napjatost, hlavní napětí. Mohrova kružnice. Přetvárná práce. (8. 12. 2016)
10. **Zápočtový test.** Stabilita tlačенých přímých prutů. (15. 12. 2016)
11. Eulerova metoda řešení kritického břemene. (22. 12. 2016)
12. **Opravný zápočtový test.** Energetická metoda řešení kritického břemene. (5. 1. 2017)
13. Nosník na pružném podkladě. (12. 1. 2017)

Na přednáškách bude možno získat body za aktivitu (za správně zodpovězené otázky). Maximální počet bodů, které student má možnost takto získat na přednáškách je 12.

Plán cvičení

1. Opakování výpočtu těžiště, momentů setrvačnosti a průběhů vnitřních sil na nosníku.
2. Návrh a posouzení průřezu při prostém tahu a tlaku. Staticky neurčitý tah a tlak.
3. Výpočet a průběh normálového napětí při prostém ohybu. Návrh a posouzení průřezu.
4. Přímé řešení diferenciální rovnice ohybové čáry nosníku. Mohrova a Clebschova metoda.
5. Řešení tečných napětí při ohybu. Návrh a posouzení spojovacích prostředků a spojů.
6. Kroucení prutů. Výpočet napětí při kombinovaném namáhání.
7. Řešení vzpěrné pevnosti. Dimenzování na vzpěr.

Podmínky udělení zápočtu

1. Aktivní účast na cvičeních. Každé cvičení bude zahájeno pětiminutovým testem obsahujícím jednoduchý příklad, obvykle tematicky zaměřený na látku předchozího cvičení. Podmínka aktivní účasti je splněna překročením 50 % hranice obdržených bodů. Maximální bodový zisk z každého cvičení je 1 bod. Pokud se student nemůže dostavit na své cvičení, může si cvičení nahradit s jiným kruhem. Bodové zisky budou průběžně zveřejňovány na serveru <http://mech.fd.cvut.cz>.
2. Vypracování domácích úkolů (celkem 8 úloh). Domácí úkoly budou zadávány a odevzdávány elektronicky s využitím webového rozhraní:
http://kapradi.fd.cvut.cz/myPHP/dc_pzp/.
Za správné vyřešení domácího úkolu v řádném termínu (zpravidla 14 dnů od zadání úlohy) student získá plný počet bodů. Za pozdější vyřešení domácího úkolu do stanoveného konečného termínu odevzdání získá student pouze poloviční počet bodů. Termíny odevzdání se budou odvíjet od probrané látky a budou uvedeny po přihlášení do webového rozhraní. Pro získání zápočtu je zapotřebí v součtu získat více než 65 % bodů.
3. Splnění podmínek zápočtového testu, tj. získat více než 50 % bodů v písemném testu. Řádný termín zápočtového testu se uskuteční na přednáškách určených pro jednotlivé kroužky. Dále se uskuteční nejvýše dva opravné termíny pro studenty, jež se z vážných důvodů nemohli dostavit na termín řádný, nebo nesplnili podmínky zápočtového testu při prvním pokusu. Celkem má student právo na dva pokusy o splnění zápočtového testu v rámci vypsání tří termínů (15. 12. 2016, 5. 1. a 13. 1. 2017). Výsledky zápočtového testu budou zveřejněny na serveru <http://mech.fd.cvut.cz>.
4. Všechny požadavky k udělení zápočtu musí být splněny nejpozději do konce 1. týdne zkouškového období, tj. do 20. 1. 2017.

Zkouška

1. Získání zápočtu je nutnou podmínkou pro možnost přihlášení se na zkoušku.
2. Zkouška se skládá z písemné a ústní části. Pro postup k ústní části je potřebné splnit podmínky písemné části. V případě prokázání základních neznalostí v průběhu ústní části zkoušky je výsledek zkoušky hodnocen jako F - nedostatečný bez ohledu na bodový zisk v písemné části.
3. Maximální zisk z písemné části je 45 bodů.
4. K bodovému zisku z písemné části se připočítávají body získané na přednáškách.
5. Při získání více než 51 bodů získává student automaticky hodnocení A - výborně.