

## Otázky ke zkoušce z předmětu "Teorie pružnosti", 330-0531/01

Obor 3901T003 - Aplikovaná mechanika, školní rok 2019/2020

Zkoušející: Doc. Ing. Michal Šofer, Ph.D.

- 1) Ortogonální transformace. Transformace soustav souřadnic. Transformační vlastnosti vektorů a tenzorů.
- 2) Rovnice geometrie deformací v kartézských souřadnicích. Green-Lagrangeův tenzor přetvoření.
- 3) Cauchyho tenzor malých přetvoření. Geometrický význam složek tenzoru malých přetvoření.
- 4) Invarianty tenzoru přetvoření. Hlavní normálová přetvoření a jejich směry.
- 5) Maximální úhlové deformace. Deformace v obecném směru.
- 6) Složky deformací v oktaedrické rovině. Kulový tenzor přetvoření, deviátor tenzoru přetvoření a jejich fyzikální význam.
- 7) Saint-Venantovy rovnice kompatibility. Jejich fyzikální smysl.
- 8) Tenzor napjatosti. Napětí na obecně orientované plošce v bodě tělesa.
- 9) Oktaedrické napětí. Složky napětí na oktaedrické rovině.
- 10) Invarianty tenzoru napjatosti. Hlavní normálová napětí, poloha hlavních os napjatosti.
- 11) Diferenciální rovnice rovnováhy elementu uvnitř tělesa.
- 12) Kulový tenzor a deviátor tenzoru napjatosti, jejich fyzikální význam.
- 13) Mohrovo zobrazení trojosé napjatosti.
- 14) Vztahy mezi složkami tenzoru napjatosti a složkami tenzoru přetvoření. Fyzikální rovnice pro materiál ortotropní a transversálně izotropní.
- 15) Vztahy mezi složkami tenzoru napjatosti a složkami tenzoru přetvoření. Fyzikální rovnice pro materiál izotropní. Účinek počátečního přetvoření a ohřevu.
- 16) Okrajové podmínky. Formulace tří typů přímých (explicitních) okrajových podmínek.
- 17) Řešení úloh teorie pružnosti ve složkách posunutí (Lamého rovnice).
- 18) Řešení úloh teorie pružnosti ve složkách napětí (Beltramiho- Michellovy rovnice).
- 19) Rovinná úloha. Dvě varianty rovinného problému. Základní rovnice rovinného problému v kartézských souřadnicích.
- 20) Řešení rovinné úlohy ve složkách napětí. Lévyho podmínka.
- 21) Řešení rovinné úlohy v kartézských souřadnicích. Airyova funkce.
- 22) Vyjádření okrajových podmínek pomocí funkce napětí.
- 23) Řešení rovinné úlohy pomocí funkce napětí ve tvaru polynomu.
- 24) Biharmonická rovnice v polárních souřadnicích. Vyjádření složek tenzoru napjatosti v rovině pomocí funkce napětí v polárních souřadnicích.
- 25) Řešení rovinné úlohy v polárních souřadnicích při osově symetrickém rozložení napětí.
- 26) Složky tenzoru přetvoření v polárních souřadnicích.
- 27) Čistý ohyb kruhově zakřiveného prutu.
- 28) Řešení rovinné úlohy v polárních souřadnicích pro případ křivého prutu se silou na volném konci.
- 29) Vliv kruhového otvoru na napjatost v nekonečné desce. Napětí na okraji otvoru v desce zatížené tahem (tlakem), všestranným tahem (tlakem), prostým smykem.
- 30) Řešení rovinné úlohy v polárních souřadnicích pro případ liniové síly působící kolmo na rovinné hranici pružného poloprostoru. (Flamantova úloha.)
- 31) Řešení rovinné úlohy v polárních souřadnicích pro případ liniové síly působící šikmo na rovinné hranici pružného poloprostoru.
- 32) Volné kroucení prutů nekruhového průřezu

## Literatura:

LENERT, J. *Základy matematické teorie pružnosti*. 1. vyd. Ostrava : VŠB-TU, 1997. 96 s. ISBN 80-7078-437-7.

SERVÍT, R.–DOLEŽALOVÁ, E.–CRHA, M. *Teorie pružnosti a plasticity I*. Praha: SNTL, 1981. 456 s.

SERVÍT, R.–DRAHOŇOVSKÝ, Z.–ŠEJNOHA, J.–KUFNER, V. *Teorie pružnosti a plasticity II*. Praha: SNTL, 1984. 424s.

## Doporučená literatura

KAISER, J.–SLOŽKA, V.–DICKÝ, J.–JURASOV, V. *Pružnost a plasticita*. Bratislava: Alfa, 1990. 584s. ISBN 80-05-00579-2.

NĚMEC, J.–DVOŘÁK, J.–HÖSCHL, C. *Pružnost a pevnost ve strojírenství*. Praha : SNTL 1989. 600 s. ISBN 80-03-00193-5.

TIMOSHENKO, S.P.–GOODIER, J.N. *Theory of Elasticity*. 3<sup>rd</sup> edition, McGraw–Hill, Inc., New York, 1970.

SADD, M.H. *Elasticity. Theory, Applications, and Numerics*. 2nd edition. Elsevier, Academic Press 2009. 536p. ISBN 978-0-12-374446-3.

LURIE A.I. *Theory of Elasticity*. Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2005. 1050p. ISBN 3-540-24556-1.

ŠEJNOHA, M.–ŠEJNOHA, J.–BITTNAROVÁ, J. *Theory of Elasticity 10*. ČVUT 1998. 144p. ISBN 80-01-01870-9.

SOCHOR, M. *Strength of Materials II*. ČVUT 2001. 57p. ISBN 80-01-02299-4.

Study support for the course “Applied Mechanics”, email address

[http://katedry.fmmi.vsb.cz/Opory\\_FMMI\\_ENG/AEM/Applied%20Mechanics.pdf](http://katedry.fmmi.vsb.cz/Opory_FMMI_ENG/AEM/Applied%20Mechanics.pdf)