

Časopis pro pěstování matematiky

František Kroupa
Nelineární pružnost

Časopis pro pěstování matematiky, Vol. 77 (1952), No. 2, 196--197

Persistent URL: <http://dml.cz/dmlcz/117032>

Terms of use:

© Institute of Mathematics AS CR, 1952

Institute of Mathematics of the Academy of Sciences of the Czech Republic provides access to digitized documents strictly for personal use. Each copy of any part of this document must contain these *Terms of use*.



This paper has been digitized, optimized for electronic delivery and stamped with digital signature within the project *DML-CZ: The Czech Digital Mathematics Library* <http://project.dml.cz>

nická. Každá třída má 2—3 spolupracovníky a mimo to zaměstnává Ústav občas i externí síly.

Pracovní plán ústavu se dělí na vnitřní a vnější. Vnější pracovní plán sestává z řešení problémů předložených různými institucemi. Vnitřní plán sestává z řešení otázek zásadního významu, které nejsou sice okamžitě aktuální, ale mohou se jimi stát, nebo jejichž řešení by bylo žádoucí. Dobré plnění vnitřního plánu je přípravou k tomu, aby Ústav mohl vyhovět i externím úkolům.

Přednášející se dále zmínil o několika problémech, které se vyskytly v praxi ústavu a při jejichž řešení by až do té doby v Maďarsku ani nepomysleli na možnost matematického řešení, na jeho prospěšnost a význam (zásoba strojních součástí, regulace tempa vyorávání cukrovky, jistý problém z vedení tepla).

Zkušenost Ústavu nás učí, že problémy přicházejí hlavně z míst, kde pracují matematikové nebo odborníci v matematice zběhlí. Tato okolnost nás staví před otázku správného usměrnění vyučování matematice, vyučování, při kterém výchova k matematickému myšlení a schopnosti abstrakce je spojena se zběhlostí v aplikacích. Tato velmi důležitá otázka leží ale mimo rámec této krátké přednášky.

Přednášející nakonec vyslovil naději, že českoslovenští a maďarští matematici budou i v budoucnosti ještě úžeji a plodněji spolupracovat a to jak v theoretických otázkách tak i v otázkách aplikací matematiky a tím napomohou úspěšnému splnění 5LP a co nejrychlejšímu uskutečnění socialismu ve svých zemích.

Přeložila J. Koníčková, Praha.

NELINEÁRNÍ PRUŽNOST

(Referát o přednášce Dr. Frant. Kroupy, prosloušené dne 19. prosince 1951.)

V referátu přednášky pořádané společně s katedrou fyziky Karlovy university byl podán přehled současného stavu matematické teorie nelineární pružnosti.

Referát se skládal ze tří částí: V první byly uvedeny předpoklady matematické teorie pružnosti nelineární i klasické, v druhé provedena matematická formulace problémů z nelineární pružnosti, v třetí pak byly ukázány základy speciální nelineární pružnosti vybudované pro gumu a podobné materiály.

Jako předpoklady nelineární pružnosti byly uvedeny: Těleso je pružné, při deformaci je zachována jeho souvislost, je homogenní a isotropní. V případě klasické pružnosti přistupují další dva předpoklady: je splněn lineární vztah mezi složkami tensoru napětí a deformace (Hookův zákon), posunutí a jejich derivace podle souřadnic jsou malé proti jednotce, a to tak, že součiny derivací jsou vedle derivací samotných zanedbatelné. Byla provedena diskuse a kritika těchto předpokladů, které sku-

tečnost značně zjednodušují, s hlediska fyzikálního a upozorněno na to, že s hlediska matematického by bylo třeba k vážné práci v teorii pružnosti shrnout všechny definice, úmluvy a předpoklady, z nichž některé nebývá zvykem vůbec uvádět, v axiomaticky vybudované základy teorie pružnosti.

Základní rovnice matematické teorie nelineární pružnosti je možno vyjádřit buď v souřadnicích tělesa před deformací nebo po deformaci. Složení rovnic je analogické jako v případě klasické teorie pružnosti: 6 rovnic, vyjadřujících složky tensoru deformace pomocí derivací složek posunutí (podmínky integrability tohoto systému tvoří 6 rovnic kompatibility), 3 rovnice rovnováhy, 6 rovnic vztahu mezi složkami tensoru deformace a napětí. Proti klasické teorii pružnosti však jde o systém parciálních diferenciálních rovnic nelineárních, který je značně složitý. Matematické řešení problémů z nelineární pružnosti vede na řešení tohoto systému při daných krajových a počátečních podmínkách. Pro tento systém nejsou dosud odvozeny základní věty o existenci a počtu řešení a jejich řešení bylo podáno jen pro několik speciálních případů při značných zjednodušeních. Tento systém rovnic je také základem obecné teorie stability v pružnosti (problémy vzpěru a pod.); pro technicky významný případ materiálů s velkým modulem elasticity, na př. pro ocel, je možno v rovnicích dosáhnout zanedbáním některých členů značného zjednodušení (uvedeno na př. v knize NOVOŽILOV: *Osnovy nelinejnoj teorii uprugosti*, L. M. 1948).

Rovnice nelineární pružnosti dávají také možnost odhadu chyb klasické teorie pružnosti, způsobených nesplněním předpokladu malých deformací.

Pro gumu a podobné materiály byla vybudována hlavně v pracích RIVLINOVÝCH (Philosophical Transactions of the Royal Society, London, ser. A, 1948) speciální matematická teorie nelineární pružnosti, která připouští jen takové deformace, při nichž se objem nemění (obecná isovolumenární transformace) a uvažuje jen velmi jednoduchý výraz pro deformační energii. Vedle základních rovnic Rivlinovy teorie, které tvoří opět systém nelineárních parciálních diferenciálních rovnic s krajovými a počátečními podmínkami, bylo podáno jejich řešení pro speciální případ torsního tlumiče tvaru dutého válce.

ROTUJÍCÍ KOTOUČ V PLASTICKÉM STAVU

(Referát o přednášce doc. Dr. Mil. Hampla, proslovené dne 16. ledna 1952.)

1. V zahajovací přednášce ukázal Dr. Jeníček na celou problematiku, na kterou naráží výzkum materiálu jednak při zpracování materiálu a jednak při zjišťování materiálových vlastností hlavně elastických a pevnostních. Význam a účel tohoto studia materiálu je především v tom, že konstruktér, který má navrhovati turbinu, Dieslovův motor, jeřáb, lokomotivu, šicí stroj nebo jehlu do šicího stroje, musí znáti vlastnosti materiálu, kterého chce pro svou konstrukci použít.