

OBSAH

Předmluva	7
Úvod	15

První část

TENSORY NAPĚTÍ A DEFORMACE

Kapitola I

KARTÉZSKÉ TENSORY — GAUSSOVA A STOKESOVA VĚTA

§ 1.1. Ortogonální transformace souřadnic	19
§ 1.2. Definice vektorů na základě transformačních vlastností	25
§ 1.3. Definice a základní vlastnosti kartézských tenzorů	27
§ 1.4. Hlavní osy a invarianty symetrického tenzoru druhého řádu	34
§ 1.5. Isotropní tenzory	40
§ 1.6. Derivace tenzorů	42
§ 1.7. Integrální definice operací divergence a rotace	46
§ 1.8. Věta Gaussova a Stokesova	50
Úlohy ke cvičení	53

Kapitola II

TENSORY V METRICKÝCH PROSTORECH

§ 2.1.* Křivočaré souřadnice. Sdružené base vektorů	56
§ 2.2.* Definice tenzorů. Afinní a metrický prostor	61
§ 2.3.* Základní vlastnosti metrického tenzoru a Levi-Civitova symbolu	67
§ 2.4.* Paralelní přenos	73
§ 2.5.* Kovariantní derivace	79
§ 2.6.* Geodetické čáry	86
§ 2.7.* Tensor křivosti	90
Úlohy ke cvičení	95

Kapitola III

TENSOR NAPĚTÍ

§ 3.1. Síly objemové a plošné. Vektor napětí	98
§ 3.2. Složky tenzoru napětí	100
§ 3.3. Podmínky rovnováhy	103

§ 3.4.	Tensorový charakter složek napětí	108
§ 3.5.	Kvadratika napětí a hlavní napětí	110
§ 3.6.	Mohrovy kruhy. Určení největších tečných napětí	115
§ 3.7.	Oktaedrické napětí	119
§ 3.8.*	Tensor napětí v křivočarách souřadnicích	121
Úlohy ke cvičení		126

Kapitola IV

TENSOR DEFORMACE

§ 4.1.	Geometrie konečných deformací	128
§ 4.2.	Teorie malých deformací	134
§ 4.3.	Rovnice kompatibility deformací	145
§ 4.4.*	Kovariantní formulace základních vlastností tensoru deformace	150
Úlohy ke cvičení		156

Část druhá

KLASICKÁ TEORIE PRUŽNOSTI

Kapitola V

ZOBECNĚNÝ HOOKŮV ZÁKON

§ 5.1.	Intermolekulární síly	159
§ 5.2.	Hookův zákon	163
§ 5.3.	Zobecněný Hookův zákon	166
§ 5.4.	Základní elastické konstanty homogenního isotropního tělesa	175
§ 5.5.	Rovnice Beltramiho-Michellova	180
§ 5.6.	Formulace základních okrajových úloh teorie pružnosti	182
§ 5.7.	Dynamické rovnice isotropního elastického prostředí	183
§ 5.8.*	Obecný tvar rovnice Beltramiho-Michellovy	185
Úlohy ke cvičení		187

Kapitola VI

ENERGETICKÉ ÚVAHY

§ 6.1.	Energie deformace	189
§ 6.2.	Věta o minimu potenciální energie	197
§ 6.3.	Castiglianův princip	201
§ 6.4.	Hamiltonův princip	204
§ 6.5.	Jednoznačnost řešení okrajových úloh klasické teorie pružnosti	206
§ 6.6.	Saint-Venantův princip	210
Úlohy ke cvičení		212

Kapitola VII

JEDNODUCHÉ PROBLÉMY ELASTICKÉ ROVNOVÁHY — TORSE A OHYB TYČÍ

§ 7.1. Deformace válce vlastní vahou	213
§ 7.2. Rozložení napětí v kulové skořepině a válcové rouře, na které působí rovnoměrný vnitřní a vnější tlak	218
§ 7.3. Torse kruhového válce	224
§ 7.4. Obecnější případy torse	227
§ 7.5. Čistý ohyb tyče	240
§ 7.6. Ohyb upevněné tyče silou, působící na jejím volném konci	248
Úlohy ke cvičení	252

Kapitola VIII

OBEČNÁ ŘEŠENÍ ROVNIC ROVNOVÁHY — ROVINNÝ PROBLÉM

§ 8.1. Matematický charakter složek napětí	254
§ 8.2. Matematický charakter složek posunutí	260
§ 8.3. Rovinná deformace a napjatost	263
§ 8.4. Lovova metoda řešení rovinného problému	263
§ 8.5. Základy Muschelišviliho metody	276
§ 8.6. Síla působící kolmo na elastickou polorovinu	281
Úlohy ke cvičení	284

Kapitola IX

ELASTICKÉ VLNY V NEOMEZENÉM PROSTŘEDÍ

§ 9.1. Vlny podélné a příčné	286
§ 9.2. Odraz rovinných elastických vln	292
§ 9.3. Povrchové vlny Rayleighovy	299
Úlohy ke cvičení	305

Kapitola X

KMITY STRUN, MEMBRÁN A TYČÍ

§ 10.1. Pohybové rovnice struny	306
§ 10.2. Integrace pohybové rovnice struny. Metoda d'Alembertova	311
§ 10.3. Bernoulliho řešení pohybové rovnice struny	315
§ 10.4. Vynucené kmity struny	322
§ 10.5. Pohybová rovnice membrány	327
§ 10.6. Obdélníková a kruhová membrána	331
§ 10.7. Kmity tyčí	340
Úlohy ke cvičení	352

MECHANIKA TEKUTIN

Kapitola XI

HYDROSTATIKA

§ 11.1. Základní vlastnosti a mikroskopický model tekutin	355
§ 11.2. Základní rovnice rovnováhy tekutin	358
§ 11.3. Aplikace hydrostatické rovnice: Pascalův zákon, barometrická formule, kapalina v otáčející se nádobě	360
§ 11.4. Archimédův zákon. Tlak tekutiny na stěnu	366
§ 11.5. Rovnováha plovoucích těles	371
Úlohy ke cvičení	379

Kapitola XII

KINEMATIKA TEKUTIN

§ 12.1. Lagrangeova a Eulerova metoda	382
§ 12.2. Trajektorie a proudnice. Rychlost translace, rotace a deformace	385
§ 12.3. Vírové čáry a trubice. Intenzita víru	388
§ 12.4. Cirkulace rychlostí	391
Úlohy ke cvičení	393

Kapitola XIII

ZÁKLADNÍ ROVNICE POHYBU DOKONALÝCH TEKUTIN

§ 13.1. Rovnice kontinuity	395
§ 13.2. Pohybové rovnice	401
§ 13.3. Obecná formulace problémů hydrodynamiky. Počáteční a okrajové podmínky	406
§ 13.4. Rovnice energie. Tok energie a hybnosti kontrolní plochou	408
§ 13.5. Odvození pohybových rovnic z Hamiltonova principu	412
§ 13.6. Věta o hybnosti a momentu hybnosti při stacionárním pohybu	419
Úlohy ke cvičení	422

Kapitola XIV

JEDNODUŠŠÍ PROBLÉMY POHYBU DOKONALÝCH TEKUTIN

§ 14.1. Bernoulliho rovnice	425
§ 14.2. Příklady na použití Bernoulliho rovnice	429

§ 14.3. Příklady na použití věty o hybnosti	437
§ 14.4. Zvukové vlny	440
§ 14.5. Nárazový pohyb	446
Úlohy ke cvičení	448

Kapitola XV

NEVÍŘIVÉ PROUDĚNÍ

§ 15.1. Nevířivé proudění v prostoru	450
§ 15.2. Proudění v rovině. Proudová funkce	456
§ 15.3. Nevířivé proudění v rovině. Komplexní potenciál	460
§ 15.4. Obtékání kruhového válce	468
§ 15.5. Konformní zobrazení. Žukovského profil	476
§ 15.6. Hydrodynamické reakce při stacionárním proudění	482
Úlohy ke cvičení	490

Kapitola XVI

POHYB VÍŘIVÝ

§ 16.1. Vznik vířů. Helmholtzovy věty o vířech	492
§ 16.2. Určení rychlosti proudění, je-li dáno pole zdrojů a pole vířů rychlosti	498
§ 16.3. Vírové vlákno v nestlačitelné tekutině	504
§ 16.4. Soustava přímočarých rovnoběžných vírových vláken	508
§ 16.5. Vírové řady	516
§ 16.6. Kármánův vzorec pro odpor tekutiny vůči pohybujícímu se tělesu	521
Úlohy ke cvičení	528

Kapitola XVII

VLNY NA POVRCHU DOKONALÉ NESTLAČITELNÉ TEKUTINY

§ 17.1. Základní rovnice	529
§ 17.2. Gravitační vlny	532
§ 17.3. Kapilární vlny	539
§ 17.4. Skupinová rychlost	543
Úlohy ke cvičení	549

Kapitola XVIII

DYNAMIKA VÁZKÝCH TEKUTIN

§ 18.1. Navierova-Stokesova rovnice	551
§ 18.2. Disipace energie. Rovnice toku tepla	559
§ 18.3. Zákon podobnosti	564

§ 18.4. Stacionární proudění vazké nestlačitelné tekutiny mezi dvěma rovnoběžnými stěnami.....	571
§ 18.5. Laminární proudění ve válcových trubkách.....	576
§ 18.6.* Stacionární rotační pohyb.....	580
§ 18.7.* Difúze víru.....	584
§ 18.8.* Translace koule ve vazké tekutině. Stokesův vzorec.....	590
§ 18.9. Mezní vrstva.....	595
Úlohy ke cvičení.....	601

ŘEŠENÍ ÚLOH

Kapitola I.....	603
Kapitola II.....	611
Kapitola III.....	622
Kapitola IV.....	626
Kapitola V.....	633
Kapitola VI.....	635
Kapitola VII.....	636
Kapitola VIII.....	644
Kapitola IX.....	649
Kapitola X.....	652
Kapitola XI.....	657
Kapitola XII.....	667
Kapitola XIII.....	668
Kapitola XIV.....	680
Kapitola XV.....	685
Kapitola XVI.....	692
Kapitola XVII.....	699
Kapitola XVIII.....	703
Rejstřík.....	709