

Obsah

Předmluva.....	13
Úvod.....	17
I. TENZORY NAPĚTÍ A DEFORMACE	
1 Kartézské tenzory – Gaussova a Stokesova věta.....	23
1.1 Ortogonální transformace souřadnic.....	23
1.2 Definice vektorů na základě transformačních vlastností.....	29
1.3 Definice a základní vlastnosti kartézských tenzorů.....	32
1.4 Hlavní osy a invarianty symetrického tenzoru druhého řádu.....	40
1.5 Izotropní tenzory.....	48
1.6 Derivace tenzorů.....	51
1.7 Integrovní definice operací divergence a rotace.....	56
1.8 Věta Gaussova a věta Stokesova.....	60
Úlohy ke cvičení.....	65
Literatura.....	67
2 Tenzory v metrických prostorech.....	68
2.1* Křivočaré souřadnice. Sdružené báze vektorů.....	68
2.2* Definice tenzorů. Afinní a metrický prostor.....	76
2.3* Základní vlastnosti metrického tenzoru a Levi-Civitova symbolu.....	84
2.4* Paralelní přenos.....	92
2.5* Kovariantní derivace.....	101
2.6* Tenzor křivosti.....	110
Úlohy ke cvičení.....	116
Literatura.....	118
3 Tenzor napětí.....	119
3.1 Síly objemové a plošné. Vektor napětí.....	119
3.2 Složky tenzoru napětí.....	122
3.3 Podmínky rovnováhy.....	128
3.4 Tenzorový charakter složek napětí.....	134
3.5 Kvadrika napětí a hlavní napětí.....	135
3.6 Mohrovy kružnice. Určení největších tečných napětí.....	142
3.7 Oktaedrické napětí.....	148
3.8* Tenzor napětí v křivočarých souřadnicích.....	149

Úlohy ke cvičení	156
Literatura	156
4 Tenzor deformace	159
4.1 Geometrie konečných deformací	159
4.2 Teorie malých deformací	166
4.3 Rovnice kompatibility deformací	179
4.4* Kovariantní formulace základních vlastností tenzoru deformace	182
Úlohy ke cvičení	190
Literatura	190
 II. KLASICKÁ TEORIE PRUŽNOSTI	
5. Zobecněný Hookeův zákon	195
5.1 Reologické vlastnosti látek	195
5.2 Hookeův zákon	196
5.3 Zobecněný Hookeův zákon	199
5.4 Základní elastické konstanty homogenního izotropního tělesa	210
5.5 Rovnice Beltramiho–Michellova	216
5.6 Formulace základních okrajových úloh teorie pružnosti	218
5.7 Dynamické rovnice izotropního elastického prostředí	219
5.8* Obecný tvar Beltramiho–Michellovy rovnice	221
Úlohy ke cvičení	224
Literatura	224
6 Energetické úvahy	227
6.1 Energie deformace	227
6.2 Věta o minimu potenciální energie	237
6.3 Castiglianův princip	242
6.4 Hamiltonův princip	245
6.5 Jednoznačnost řešení okrajových úloh v klasické teorii pružnosti	247
6.6 Saint-Venantův princip	252
Úlohy ke cvičení	254
Literatura	254
7 Jednoduché problémy elastické rovnováhy – torze a ohyb tyčí	256
7.1 Homogenní deformace válce	256
7.2 Deformace válce vlastní vahou	263
7.3 Rozložení napětí v kulové skořepině a válcové rouře, na které působí rovnoměrný vnitřní a vnější tlak	271
7.4 Torze kruhového válce	278
7.5 Čistý ohyb tyče	284
7.6 Ohyb upevněné tyče silou působící na jejím volném konci	291
Úlohy ke cvičení	297
Literatura	298

8	Obecná řešení rovnic rovnováhy – rovinný problém	299
8.1	Matematický charakter složek napětí	299
8.2	Matematický charakter složek posunutí	307
8.3	Rovinná deformace a napjatost.....	310
8.4	Loveova metoda řešení rovinného problému.....	317
	Úlohy ke cvičení.....	325
	Literatura	326
9	Elastické vlny v neomezeném prostředí	327
9.1	Vlny podélné a příčné.....	327
9.2	Odraz rovinných elastických vln	335
9.3	Povrchové Rayleighovy vlny	345
	Úlohy ke cvičení.....	352
	Literatura	352
10	Kmity strun, membrán a tyčí	354
10.1	Pohybové rovnice struny	354
10.2	Integrace pohybové rovnice struny. Metoda d'Alembertova	361
10.3	Bernoulliho řešení pohybové rovnice struny	365
10.4	Vynucené kmity struny	371
10.5	Pohybová rovnice membrány	377
10.6	Obdélníková a kruhová membrána	382
10.7	Kmity tyčí.....	394
	Úlohy ke cvičení.....	408
	Literatura	409
 III. MECHANIKA TEKUTIN		
11	Hydrostatika	413
11.1	Základní vlastnosti a mikroskopický model tekutin	413
11.2	Základní rovnice rovnováhy tekutin.....	416
11.3	Aplikace hydrostatické rovnice. Pascalův zákon, barometrická formule, kapalina v otáčející se nádobě	418
11.4	Archimédův zákon. Tlak tekutiny na stěnu	426
11.5	Rovnováha plovoucích těles.....	430
	Úlohy ke cvičení.....	440
	Literatura	442
12	Kinematika tekutin	443
12.1	Lagrangeova a Eulerova metoda	443
12.2	Trajektorie a proudnice. Rychlost translace, rotace a deformace	448
12.3	Vírové čáry a trubice. Intenzita víru.....	452
12.4	Cirkulace rychlosti	456
	Úlohy ke cvičení.....	458
	Literatura	459

13	Základní rovnice pohybu dokonalých tekutin.....	460
13.1	Rovnice kontinuity	460
13.2	Pohybové rovnice.....	468
13.3	Obecná formulace problémů hydrodynamiky. Počáteční a okrajové podmínky	474
13.4	Rovnice energie. Tok energie a hybnosti kontrolní plochou	477
13.5	Věta o hybnosti a momentu hybnosti při stacionárním pohybu.....	483
	Úlohy ke cvičení	487
	Literatura	489
14	Jednodušší problémy pohybu dokonalých tekutin.....	491
14.1	Bernoulliho rovnice.....	491
14.2	Příklady na použití Bernoulliho rovnice.....	496
14.3	Příklady na použití věty o hybnosti.....	506
14.4	Zvukové vlny.....	511
14.5	Nárazový pohyb	519
	Úlohy ke cvičení	521
	Literatura	522
15	Nevířivé proudění.....	524
15.1	Nevířivé proudění v prostoru.....	524
15.2	Proudění v rovině. Proudová funkce	533
15.3	Nevířivé proudění v rovině. Komplexní potenciál	537
15.4	Obtékání kruhového válce.....	550
15.5	Konformní zobrazení. Profil Žukovského	561
15.6	Hydrodynamické reakce při stacionárním proudění.....	569
	Úlohy ke cvičení	579
	Literatura	580
16	Pohyb vířivý	581
16.1	Vznik vířů. Helmholtzovy věty o vírech	581
16.2	Určení rychlosti proudění, je-li dáno pole zdrojů a pole vířů rychlosti	590
16.3	Vírové vlákno v nestlačitelné tekutině	598
16.4	Soustava přímočarých rovnoběžných vírových vláken	603
16.5	Vírové řady.....	613
16.6	Kármánův vzorec pro odpor tekutiny vůči pohybujícímu se tělesu.....	619
	Úlohy ke cvičení	627
	Literatura	628
17	Vlny na povrchu dokonalé nestlačitelné tekutiny	630
17.1	Základní rovnice.....	630
17.2	Gravitační vlny	634
17.3	Kapilární vlny.....	643
17.4	Grupová rychlost	649

17.5 Gerstnerovy trochoidální vlny	658
Úlohy ke cvičení.....	668
Literatura	668
18 Dynamika viskózních tekutin	670
18.1 Navierova–Stokesova rovnice	670
18.2 Disipace energie. Rovnice toku tepla	681
18.3 Zákon podobnosti	688
18.4 Stacionární proudění viskózní nestlačitelné tekutiny mezi dvěma rovnoběžnými stěnami.	696
18.5 Laminární proudění ve válcových trubicích	703
18.6* Stacionární rotační pohyb.....	708
18.7* Difuze víru.....	713
18.8* Translace koule ve viskózní tekutině. Stokesův vzorec.....	719
18.9 Mezní vrstva	726
Úlohy ke cvičení.....	733
Literatura	734
Řešení úloh	737
Rejstřík	867