

Obsah

	Úvod	10
1.	Vývoj výpočtových metod tuhosti a pevnosti ve strojnictví	
	Akademik Jaroslav Němec	11
	Literatura	18
2.	Výchozí vztahy mechaniky kontinua	
	Ing. Emil Ulrych, CSc.	19
2.1	<i>Přímá, složková a indexová symbolika vektorového počtu</i>	19
2.2	<i>Pojem kartézského tenzoru</i>	25
2.3	<i>Základy tenzorového počtu v pravouhých souřadnicích</i>	32
2.4	<i>Tenzor napjatosti a jeho vlastnosti</i>	39
2.5	<i>Posuvy a deformace</i>	50
2.6	<i>Konstituční rovnice tvárného tělesa</i>	58
2.7	<i>Tenzory v křivočarých souřadnicích</i>	68
2.8	<i>Tenzory v neeuklidovských prostorech</i>	81
2.9	<i>Podmínky kompatibility deformací</i>	92
	Literatura	97
3.	Řešení úloh mechaniky tvárného tělesa diferenční metodou	
	Ing. Cyril Höschl	99
3.1	Úvod	99
3.2	<i>Problémy popsané obyčejnými diferenciálními rovnicemi</i>	104
3.3	<i>Problémy popsané eliptickými parciálními diferenciálními rovnicemi (druhého řádu)</i>	110
3.4	<i>Poznámky k řešení soustav diferenčních rovnic. Relaxační metoda</i>	118
3.5	<i>Problémy popsané parabolickými a hyperbolickými parciálními diferenciálními rovnicemi (druhého řádu)</i>	122
3.6	<i>Problémy popsané parciálními diferenciálními rovnicemi vyšších řádů</i>	129
3.7	<i>Problémy s vlastními hodnotami a vlastními funkcemi</i>	132

3.8	<i>Poznámky k řešení nelineárních úloh</i>	136
3.9	<i>O některých technicky významných aplikacích diferenciálních metod</i>	141
	Literatura	144
4.	Základní vztahy metody konečných elementů pro řešení úloh mechaniky kontinua (Ivana Plundrová, prom. mat., Ing. Jiří Matoušek)	148
4.1	<i>Úvod</i>	148
4.2	<i>Princip virtuálních posunutí</i>	149
4.3	<i>Princip komplementární virtuální práce</i>	154
4.4	<i>Variační principy s nespojitými poli posunutí a napětí</i>	156
4.5	<i>Metoda konečných elementů jako minimalizace jistého funkcionálu</i>	159
4.6	<i>Rovinná úloha</i> <i>Trojúhelníkový element s lineárním polynomem</i>	166
4.7	<i>Nelineární rovinná úloha s trojúhelníkovým elementem a lineárním polynomem</i>	173
4.8	<i>Rotačně symetrická úloha</i> <i>Prstencový element s lineární funkcí posunutí</i>	176
4.9	<i>Trojrozměrná analýza napjatosti</i> <i>Čtyřstěn</i>	185
4.10	<i>Zakřivené elementy v rovině a prostoru</i>	191
4.11	<i>Analýza skořepin metodou konečných elementů</i> (Ing. M. Šatra)	211
	Literatura	223
5.	Automatizace výpočtu při aplikaci metody konečných elementů (Ing. Emil Ulrych, CSc.)	225
5.1	<i>Maticový tvar základní rovnice metody konečných elementů</i>	225
5.2	<i>Metody sestavení celkové tuhostní matice</i>	238
5.3	<i>Program ROT 1 pro řešení rotačně symetrické úlohy v operační paměti stroje (ALGOL-ELLIOTT 4130)</i>	247
5.4	<i>Program ROT 4 pro řešení rotačně symetrické úlohy s použitím vnější paměti (FORTRAN – IBM 7040)</i>	266
5.5	<i>Program ROV 1 pro řešení rovinné úlohy ve vnitřní paměti (FORTRAN – IBM 7040)</i> (Ing. J. Matoušek)	280
5.6	<i>Částečná automatizace zadání základních sítí</i>	294

5.7	<i>Metody řešení velkých soustav lineárních algebraických rovnic</i>	308
5.8	<i>Použití souřadnicového zapisovače k zobrazování sítí pro metodu konečných elementů</i>	325
	Literatura	337
6.	Některé další oblasti použití metody konečných elementů	
	(Doc. Ing. Jaroslav Valenta, DrSc.)	339
6.1	<i>Úvod</i>	339
6.2	<i>Řešení dynamických a stabilitních problémů metodou konečných elementů</i>	341
6.2.1	<i>Hmotnostní a tuhostní matice prutového elementu proměnného průřezu</i>	344
6.2.2	<i>Analýza dynamických a stabilitních problémů skořepinových konstrukcí, řešených metodou konečných elementů</i>	347
6.3	<i>Analýza dvourozměrných úloh mechaniky tvárného tělesa v oblasti velkých pružně plastických přetvoření</i>	352
6.4.1	<i>Použití metody konečných elementů při výpočtu ustálených i neustálených teplotních polí</i>	358
6.4.2	<i>Analýza ustáleného teplotního pole rotačních těles</i>	364
6.5	<i>Řešení rovinné úlohy neustáleného plastického tečení při zvýšených teplotách</i>	369
	(Ing. J. Matoušek)	
6.6	<i>Deformace a napjatost tělesa s trhlinou, určené metodou konečného elementu</i>	378
6.6.1	<i>Analýza koncentrace napětí v elasto-plastickém tělese</i>	380
6.7	<i>Analýza rovinné napjatosti desky s trhlinou, podrobené proměnlivému zatížení</i>	385
6.8	<i>Užití speciálních elementů pro stanovení faktoru intenzity napětí</i>	
	(I. Plundrová, prom. mat.)	388
	Literatura	396
7.	Význam poznání velikosti a rozdělení deformací a napětí pro výpočty mezních stavů pevnosti a životnosti strojních částí a konstrukcí	
	(Akademik Jaroslav Němec)	400
7.1	<i>Změny kritérií pevnosti těles</i>	400
7.2	<i>Vznik počátečních trhlin v kovových tělesech</i>	405

7.3	<i>Šíření makrotrhlin v kovových tělesech</i>	414
7.4	<i>Kontaktní únava</i>	438
7.5	<i>Malocyklická únava</i>	442
7.6	<i>Statická únava</i>	443
7.7	<i>Porušení těles při složitých podmínkách namáhání</i>	446
7.8	<i>Shrnutí poznatků o mezních stavech těles</i>	448
	Literatura	450
8.	Další výhledy moderních výpočtů napjatosti těles (Doc. Ing. Jaroslav Valenta, DrSc.)	451
8.1	<i>Obecné fyzikální principy mechaniky tvárného tělesa</i>	451
8.2	<i>Polární a orientované materiály</i>	466
8.3	<i>Termodynamické potenciály přetvoření tělesa</i>	469
8.4	<i>Základní vztahy termomechaniky kontinua</i>	471
8.4.1	<i>Formulace konstitučních rovnic v metodě konečného elementu</i>	482
8.5	<i>Řešení obecných tříd problémů elektromagnetického, tepelného a elastického pole metodou konečného elementu</i>	487
8.5.1	<i>Elektrotermomechanické vlastnosti kontinua popsané metodou konečných elementů</i>	491
8.5.2	<i>Lineární elektrotermoelasticita</i>	493
8.6	<i>Základní rovnice teorie elasticity vyhovující požadavkům speciální teorie relativity</i>	496
8.6.1	<i>Vzájemný účinek elektromagnetického a přetvárného pole</i>	503
8.6.2	<i>Jednorozměrný problém elektromagnetického, přetvárného a teplotního pole</i>	505
8.7	<i>Novodobé směry biomechaniky</i>	509
8.8	<i>Výhledové směry hlavních cílů mechaniky tvárného tělesa</i>	513
	Literatura	517
	Rejstřík	519