

Obsah

1. Prutové soustavy	7
<i>Doc. Ing. Zdeněk Kuliš, CSc.</i>	
1.1 Úvod	7
1.2 Využití deformační energie při namáhání prutů v tahu a tlaku ...	8
1.3 Prutové soustavy staticky určité	9
1.4 Staticky neurčité prutové soustavy	19
1.4.1 Staticky neurčité prutové soustavy předepjaté	27
1.4.1.1 Vliv změny teploty	27
1.4.1.2 Vliv montážních vůlí	29
1.4.1.3 Užití minima celkové potenciální energie	29
1.5 Kontrolní úlohy	30
2. Základy matematické teorie pružnosti	34
<i>Prof. Ing. František Valenta, CSc.</i>	
2.1 Úvod	34
2.2 Metody teorie pružnosti	35
2.3 Diferenciální rovnice rovnováhy	36
2.4 Základní rovnice teorie pružnosti	37
2.5 Okrajové podmínky	40
2.6 Stav rovinné deformace	42
2.7 Stav rovinné napjatosti	46
2.8 Ohyb vetknutého nosníku	51
2.9 Teplotní pole	53
3. Rotačně souměrné úlohy	55
<i>Doc. Ing. Ladislav Šubrt, CSc.</i>	
3.1 Tlustostěnné nádoby	55
3.1.1 Tlustostěnné nádoby jednoduché	55
3.1.1.1 Napětí v tlustostěnné nádobě	56
3.1.1.2 Grafické znázornění průběhů napětí	61
3.1.1.3 Deformace tlustostěnné nádoby	62
3.1.1.4 Pevnostní podmínky	62
3.1.2 Tlustostěnné nádoby nalisované	65
3.1.2.1 Přesah pro nalisování	67
3.1.2.2 Kontrola v odlehčeném stavu	69
3.1.2.3 Nalisované spoje	71
3.1.3 Tlustostěnná nádoba v plastickém stavu	72
3.1.3.1 Trescova podmínka plasticity	72
3.1.3.2 Energetická podmínka plasticity Huber-Misesova (HMH)	73
3.1.3.3 Plastický stav pláště tlustostěnné nádoby	74
3.1.3.4 Tlustostěnná trubka v pružně-plastickém stavu	77
3.2 Rotující kotouče	78
3.2.1 Napětí v rotujícím kotouči	78
3.2.2 Deformace rotujícího kotouče	82
3.2.3 Příklady rotujících kotoučů	83
3.2.3.1 Volný rotující kotouč s otvorem	83
3.2.3.2 Volný rotující kotouč bez otvoru	83
3.2.3.3 Kotouč nalisovaný na hřídel s lopatkami na obvodě	84
3.2.3.4 Rotující kotouč stejné pevnosti	85
3.2.4 Rotující kotouč v plastickém stavu	87
3.3 Kruhové desky	89
3.3.1 Základní diferenciální rovnice a vztahy pro napětí	89
3.3.2 Průhyb desek	94
3.3.3 Ukázky řešení některých případů desek	95
3.3.4 Složitější případy kruhových desek	100
3.4 Kontrolní úlohy	102
4. Volné kroucení prizmatických prutů nekruhového průřezu	104
<i>Prof. Ing. František Valenta, CSc.</i>	
4.1 Úvod	104
4.2 Základní rovnice	104
4.2.1 Přetvoření	104
4.2.2 Stav napjatosti	106
4.2.3 Rovnice rovnováhy	107
4.2.4 Okrajové podmínky	108
4.3 Deformační funkce	108
4.4 Kroucení prutů s eliptickým průřezem	111

(pokračování)

4.5	Funkce napětí	117
4.5.1	Objem vrchlíku	118
4.5.2	Vrstevnice vrchlíku napětí	120
4.5.3	Spád vrchlíku napětí	120
4.5.4	Stanovení funkce napětí	121
4.6	Prandtlova membránová analogie	126
4.7	Obdélníkový průřez	130
4.8	Stokesova poučka pro krut	134
4.8.1	Aplikace Stokesovy poučky	135
4.9	Tenkostěnné, duté, uzavřené průřezy	135
4.9.1	Kontrola napětí v přímé části průřezu	138
4.9.2	Kontrola napětí v zakřivené části průřezu	139
4.10	Tenkostěnné otevřené profily	144
4.11	Plastický stav prutů při volném kroucení	149
4.12	Kontrolní úlohy	153
5.	Namáhání při proměnlivém zatížení	155
	<i>Doc. Ing. Jiří Michalec, CSc.</i>	
5.1	Únavový lom	155
5.2	Cyklické zatěžování	156
5.2.1	Harmonické zatěžování	157
5.2.2	Náhodné zatěžování	159
5.3	Vlastnosti materiálů při cyklickém zatěžování	161
5.3.1	Základní únavová křivka napětí	165
5.3.2	Základní únavová křivka deformace	167
5.4	Faktory ovlivňující únavovou pevnost	169
5.4.1	Vliv středního napětí	169
5.4.2	Haighův diagram	169
5.4.3	Smithův diagram	171
5.4.4	Vliv přetížení	173
5.4.5	Koncentrátory napětí	174
5.4.6	Součinitel tvaru α	175
5.4.6.1	<i>Vzájemné ovlivnění vrubů</i>	178
5.4.7	Součinitel vrubu β	179
5.4.8	Velikost součásti	181
5.4.9	Jakost povrchu	183
5.4.10	Technologické úpravy povrchu	183
5.4.11	Mechanická úprava povrchu	184
5.4.12	Napěťový test	185
5.4.13	Tepelné a chemicko-tepelné úpravy povrchu	185
5.4.14	Vliv koroze při cyklickém namáhání	185
5.4.15	Frekvence zatěžování a teplota	186
5.5	Únavové vlastnosti reálné součásti	188
5.6	Trvalá pevnost součásti	190
5.6.1	Míra bezpečnosti při jednoduchém namáhání součástí	190
5.6.1.1	<i>Symetricky střídavé zatížení</i>	190
5.6.1.2	<i>Pulzující zatížení</i>	190
5.6.2	Kombinované namáhání	194
5.7	Výpočet součástí na omezený únavový život	203
5.8	Přílohy	208
6.	Seznam použité literatury	215