

OBSAH

PŘEDMLUVA	9
PŘEHLED VELIČIN A JEJICH JEDNOTEK	10
ÚVOD	13
1. ZÁKLADNÍ POJMY V NAUCE O PRUŽNOSTI A PEVNOSTI	14
1.1. Základní prvky nosných konstrukcí	14
1.2. Působení sil na těleso, deformace a jejich závislost na silách	15
1.3. Vnější a vnitřní síly	17
1.4. Řešení úkolů pružnosti a pevnosti	20
1.5. Napětí jako míra intenzity vnitřních sil. Druhy napětí	23
1.6. Základní druhy namáhání	26
1.7. Složená namáhání	31
2. NAMÁHÁNÍ TAHEM A TLAKEM	47
2.1. Závislost mezi zatížením, deformací a napětím	47
2.2. Zkouška tahem a tlakem pro určení základních hodnot mechanických vlastností materiálů	48
2.3. Hookeův zákon pro tah a tlak	53
2.4. Poměrná změna délky a průřezových rozměrů. Poissonovo číslo a Poissonova konstanta	55
2.5. Deformační práce a objemová hustota energie	56
2.6. Srovnání křehkých a houževnatých materiálů	58
2.7. Dovolené napětí v tahu a tlaku. Míra bezpečnosti	58
2.8. Výpočtová rovnice pro tah a tlak z hlediska přípustného napětí	62
2.9. Napětí vzniklé teplem	68
2.10. Tenkostěnné nádoby s vnitřním přetlakem	70
2.11. Tlak ve styčných plochách	73
3. NAMÁHÁNÍ PROSTÝM SMYKEM	79
3.1. Případy namáhání prostým smykem. Výpočtová rovnice	79
3.2. Střihání materiálu	82
3.3. Příklady na prostý smyk	83
4. KVADRATICKÉ A POLÁRNÍ MOMENTY PRŮŘEZU A PRŮŘEZOVÉ MODULY V OHYBU A KRUTU	87
4.1. Kvadratický moment průřezu	88
4.2. Vztah mezi kvadratickým a polárním momentem průřezu	89
4.3. Steinerova věta	90
4.4. Zjišťování kvadratických momentů průřezu rovinných obrazců přibližnou metodou	92
4.5. Přesné určení kvadratického a polárního momentu průřezu základních rovinných obrazců	93
4.6. Průřezové moduly v ohybu a krutu základních geometrických obrazců	97
4.7. Výpočet kvadratických momentů průřezu a průřezových modulů obrazců složených z obrazců jednoduchých	100

5.	NAMÁHÁNÍ KRUTEM	108
5.1.	Základní pojmy, deformace při krutu	108
5.2.	Krut kruhových průřezů	110
5.2.1.	<i>Odvození rovnice pro napětí a úhel zkroucení</i>	110
5.2.2.	<i>Výpočtová rovnice pro namáhání krutem</i>	114
5.2.3.	<i>Závislost krouticího momentu na výkonu a otáčkách</i>	119
5.2.4.	<i>Deformační práce a objemová hustota energie při krutu</i>	120
5.3.	Výpočet prutů nekruhových průřezů na krut	123
5.4.	Zkrucované pružiny	124
6.	NAMÁHÁNÍ OHYBEM	136
6.1.	Základní pojmy	136
6.2.	Uložení nosníku, zatížení a vazební síly	140
6.3.	Charakteristické veličiny zatížení. Vnitřní statické účinky. Síly a momenty v řezu	149
6.3.1.	<i>Početní řešení normálové síly, posouvající síly a ohybového momentu</i>	152
6.3.2.	<i>Grafický průběh normálových sil, posouvajících sil a ohybových momentů</i>	155
6.3.3.	<i>Vetknuté nosníky, způsob vetknutí, průběh posouvající síly a ohybového momentu</i>	158
6.3.4.	<i>Nosníky na dvou podpěrách, průběh posouvající síly a ohybového momentu</i>	169
6.3.5.	<i>Grafické řešení obrazců posouvajících sil a ohybových momentů</i>	178
6.4.	Normálová napětí při ohybu	183
6.4.1.	<i>Pokusné zkoumání deformace ohýbaného nosníku</i>	183
6.4.2.	<i>Výpočet normálového napětí</i>	185
6.4.3.	<i>Výpočtové a kontrolní vztahy pro ohyb</i>	192
6.5.	Smyková napětí při ohybu	203
6.6.	Nosníky stejného napětí	206
6.6.1.	<i>Ohýbané pružiny</i>	219
6.7.	Deformace při ohybu	225
6.7.1.	<i>Ohybová čára</i>	225
6.7.2.	<i>Deformace vetknutých nosníků</i>	227
6.7.3.	<i>Deformace nosníků na dvou podpěrách</i>	235
6.7.4.	<i>Grafické řešení ohybové čáry nosníku konstantního průřezu</i>	240
6.8.	Staticky neurčité nosníky	246
6.8.1.	<i>Pojem statické neurčitosti</i>	246
6.8.2.	<i>Metoda porovnání deformací</i>	247
7.	SLOŽENÁ NAMÁHÁNÍ	254
7.1.	Vznik složeného namáhání a jeho znaky	254
7.2.	Kombinace normálových napětí	254
7.2.1.	<i>Šikmý ohyb</i>	254
7.2.2.	<i>Tah nebo tlak s ohybem</i>	261
7.2.3.	<i>Excentrický tlak</i>	268
7.3.	Namáhání složená z napětí normálových a tečných	270
7.3.1.	<i>Jednoosý stav napjatosti</i>	270
7.3.2.	<i>Mohrova kružnice napětí</i>	273
7.3.3.	<i>Dvouosý stav napjatosti</i>	275
7.3.4.	<i>Čistý smyk</i>	277
7.3.5.	<i>Rozbor deformací při dvouosé napjatosti</i>	280
7.3.6.	<i>Rovinný stav napjatosti</i>	281
7.4.	Teorie lomu (teorie pevnosti)	287
7.5.	Ohyb a krut kruhových hřídelů	293

8.	STABILITA SOUČÁSTÍ – VZPĚRNÁ PEVNOST	303
8.1.	Úvod a základní pojmy	303
8.2.	Oblast pružného vzpěru	308
8.3.	Mez platnosti Eulerovy rovnice	309
8.4.	Oblast nepružného vzpěru	315
8.5.	Výpočet pomoci součinitele vzpěrnosti	320
9.	KMITAVÉ (CYKLICKÉ) NAMÁHÁNÍ. ÚNAVA KOVŮ A TVAROVÁ PEVNOST	326
9.1.	Základní pojmy a příčiny únavových lomů	326
9.2.	Druhy cyklů	326
9.3.	Wöhlerova křivka	330
9.4.	Smithův diagram, jeho konstrukce a praktické použití. Haighův diagram	332
9.5.	Tvarová pevnost	339
9.5.1.	<i>Vliv tvaru, velikosti a stavu povrchu součástí na rozložení napětí</i>	340
9.6.	Určení dynamické bezpečnosti při jednoosé napjatosti	348
9.7.	Určení dynamické bezpečnosti při složené napjatosti	356
	POUŽITÁ A DOPORUČENÁ LITERATURA	362
	REJSTŘÍK	363