

OBSAH

I. ZÁKLADNÍ POJMY A ROVNICE	3
1. ÚVOD (Crha)	3
1.1. Základní úvahy	3
1.2. Modelování konstrukcí	5
1.3. Základní předpoklady teorie pružnosti	7
1.4. Saint-Venantův princip lokálnosti	8
1.5. Hlavní vektor sil a momentů u prutu	9
1.6. Vnitřní síly u prutu (Dočkal)	10
1.7. Prosté a složené případy namáhání prutu (Dočkal)	11
1.7.1. Prosté případy namáhání prutu	11
1.7.2. Složené případy namáhání prutu	12
1.8. Souvislost vnějšího zatížení a vnitřních sil	13
1.8.1. Rovnice rovnováhy přímého prutu	13
1.8.2. Diferenciální rovnice rovnováhy přímého prutu	15
1.8.3. Univerzální rovnice pro vnitřní síly	15
1.9. Napětí a vnitřní síly	17
1.9.1. Pojem napětí	17
1.9.2. Vztahy mezi vnitřními silami a napětím	17
1.10. Napětí a deformace u taženého (tlačeného) prutu	19
1.10.1. Statická zkouška na tah. Hookeův zákon	20
1.10.2. Statická zkouška na tlak	23
1.10.3. Poissonovo číslo (součinitel)	24
1.10.4. Posuny při tahu (tlaku)	24
1.11. Staticky neurčitě úlohy tahu a tlaku	28
1.12. Počáteční napětí a deformace	31
2. NAPĚTÍ (Crha)	32
2.1. Normálové a tečné napětí	32
2.2. Tenzor napětí	35
2.3. Rovnice rovnováhy v napětích (statické rovnice)	39
2.4. Napjatost v bodě, hlavní směry a hlavní napětí	42
2.4.1. Rovinná napjatost	42
2.4.2. Prostorová napjatost	52
3. DEFORMACE (Crha)	56
3.1. Posuny a deformace	56
3.2. Tenzor deformace	58
3.3. Rovnice geometrickodeformační	59
3.4. Stav deformace v bodě, hlavní směry a hlavní deformace	61
3.5. Rovnice spojitosti deformací (rovnice kompatibility)	64
4. VZTAHY MEZI NAPĚTÍMI A DEFORMACEMI. FYZIKÁLNÍ VZTAHY (Crha)	65
4.1. Model lineárně pružného materiálu	66
4.2. Model nelineárně pružného tělesa	70
4.3. Modely pružnoplastických těles	70
4.4. Modely reonorních těles	72
5. ŘEŠENÍ ÚLOH TEORIE PRUŽNOSTI (Crha)	73

II. ANALÝZA PRUTŮ	77
1. ÚVOD (Crha)	77
2. OHYB PRUTŮ (Crha)	78
2.1. Hypotéza rovinných průřezů. Kinematika pohybu průřezu	78
2.2. Normálová napětí při ohybu	79
2.2.1. Zvláštní případy namáhání průřezu prutu	81
2.3. Tečné (smykové) napětí při ohybu	88
2.3.1. Střed smyku	93
2.4. Přetvoření prutu ohybem a tahem (tlakem)	94
2.4.1. Metody výpočtu ohybové čáry	96
2.4.2. Vliv smyku na průhyb prutu	101
2.4.3. Obecnější úlohy	103
3. VOLNÉ KROUCENÍ PŘÍMÝCH PRUTŮ (Crha)	110
3.1. Volné kroucení prutu s kruhovým průřezem	110
3.2. Základní diferenciální rovnice volného kroucení. Masivní průřez	112
3.3. Tenkostěnné průřezy	117
4. VÁZANÉ (OHYBOVÉ) KROUCENÍ TENKOSTĚNNÝCH PRUTŮ OTEVŘENÉHO PRŮŘEZU (Šmířák)	121
4.1. Co rozumíme vázaným kroucením	121
4.2. Základní vztahy teorie vázaného (ohybového) kroucení. Normálové napětí	123
4.3. Smyková (tečná) napětí od vázaného kroucení	127
4.4. Výpočet výšeových charakteristik průřezu	129
4.5. Diferenciální rovnice kroucení	136
4.6. K otázce stability tenkostěnných prutů otevřeného průřezu ...	140
5. STABILITA A VZPĚRNÁ PEVNOST TLAČENÝCH PRUTŮ (Šmířák)	141
5.1. Vzpěrná pevnost, stabilita, teorie II.řádu	141
5.2. Eulerovo řešení stability přímých prutů	142
5.3. Obecnější případy stability prutu	148
5.4. Stabilita v nepružném oboru	151
5.5. Kombinace vzpěrného tlaku s ohybem	152
5.6. Pevnostní pojetí vzpěru, dimenzování prutů na vzpěr	156
III. VARIČNÍ METODY (Crha)	161
1. PRÁCE A ENERGIE	161
1.1. Potenciální energie, práce vnějších a vnitřních sil	161
1.2. Virtuální práce, virtuální posuny, virtuální síly	166
1.3. Věty o vzájemnosti prací a posunů	173
2. VARIČNÍ PRINCIPY A METODY	174
2.1. Přímé variační metody (Ritzova metoda)	177
IV. ZÁKLADY TEORIE PLASTICITY (Šmířák)	181
1. ÚVOD	181
1.1. Ideální pružnoplastický materiál	181
1.2. Podmínky plasticity	182
2. MEZNÍ PLASTICKÁ ÚNOSNOST PRŮŘEZU	183

2.1. Osový tah a tlak	183
2.2. Prostý ohyb	184
2.3. Kombinace ohybového momentu s normálovou silou (mimostředný tah či tlak)	189
2.4. Vliv posouvající síly	192
3. MEZNÍ PLASTICKÁ ÚNOSNOST KONSTRUKCE	194
3.1. Základní věty o mezní únosnosti	194
3.2. Soustavy s osově namáhanými pruty	195
3.3. Ohýbané nosníky	197
V. KRITERIA PEVNOSTI (Crha)	200
1. KRITERIA PEVNOSTI (MEZNÍ PODMÍNKY MATERIÁLU)	200
1.1. Základní úvahy	200
1.2. Problematika porušení materiálu	200
1.3. Bodové (lokální) mezní podmínky	201
2. POSOUZENÍ NOSNÍKŮ	204
2.1. Posouzení ohýbaných nosníků	204
2.2. Posouzení ohybu s kroucením	205
LITERATURA	206
OBSAH	207