

# Obsah

	PŘEDMLUVA . . . . .	9
I	ÚVOD DO TECHNICKÉ MECHANIKY . . . . .	11
1	Význam a rozdělení mechaniky . . . . .	11
2	Fyzikální veličiny používané v mechanice . . . . .	12
3	Metody řešení úloh a problémů mechaniky . . . . .	13
4	Základní zákony mechaniky . . . . .	15
	<i>Kontrolní otázky</i> . . . . .	16
II	STATIKA TUHÝCH TĚLES . . . . .	17
1	Úvod do statiky tuhých těles . . . . .	17
1.1	Úloha a význam statiky . . . . .	17
1.2	Základní zákony – axiomy statiky . . . . .	17
1.3	Síla. Určení síly. Rozklad síly . . . . .	18
1.3.1	Síla . . . . .	18
1.3.2	Určení síly . . . . .	18
1.3.3	Rozklad síly . . . . .	20
1.4	Moment síly. Moment soustavy sil. Dvojice sil . . . . .	23
1.4.1	Moment síly . . . . .	23
1.4.2	Moment soustavy sil . . . . .	24
1.4.3	Dvojice sil . . . . .	24
	<i>Kontrolní otázky</i> . . . . .	27
2	Výslednice a rovnováha rovinné soustavy sil . . . . .	27
2.1	Síly působící na jedné nositelce . . . . .	27
2.2	Dvě různoběžné síly . . . . .	29
2.3	Síly se společným působištěm . . . . .	33
2.4	Rovnoběžné síly . . . . .	36
2.5	Uvedení soustavy sil do rovnováhy jedinou silou . . . . .	39
2.5.1	Síly působící na jedné nositelce . . . . .	40
2.5.2	Síly se společným působištěm . . . . .	40
2.5.3	Rovnoběžné síly . . . . .	40
2.6	Uvedení soustavy sil do rovnováhy silou a silovou dvojicí . . . . .	41
2.7	Rovnováha otočně uložených těles . . . . .	41
	<i>Kontrolní otázky</i> . . . . .	43
3	Prostorová soustava sil . . . . .	44
3.1	Síly se společným působištěm . . . . .	44
	<i>Kontrolní otázky</i> . . . . .	47
4	Vazby a vazbové síly . . . . .	47
4.1	Druhy a charakteristika vazeb . . . . .	47

4.2	Způsob výpočtu vazbových sil – statické podmínky rovnováhy . . . . .	49
4.3	Způsoby uložení těles. Statická určitost uložení . . . . .	50
4.4	Určení vazbových sil u nosníku na dvou podporách . . . . .	50
4.4.1	Nosník zatížený soustavou rovnoběžných sil . . . . .	51
4.4.2	Nosník zatížený obecnou soustavou sil . . . . .	55
4.5	Určení vazbových účinků u nosníků vetknutých . . . . .	58
4.5.1	Nosník zatížený soustavou rovnoběžných sil . . . . .	59
4.5.2	Nosník zatížený obecnou soustavou sil . . . . .	61
	<i>Kontrolní otázky</i> . . . . .	64
5	Příhradové konstrukce – prutové soustavy . . . . .	64
5.1	Statická a tvarová určitost příhradových konstrukcí . . . . .	65
5.2	Zjištění sil v prutech styčnickovou metodou . . . . .	65
5.3	Zjištění sil v prutech průsečnou metodou . . . . .	70
	<i>Kontrolní otázky</i> . . . . .	73
6	Těžiště . . . . .	73
6.1	Těžiště základních rovinných geometrických útvarů . . . . .	75
6.2	Těžiště složené rovinné čáry . . . . .	75
6.3	Těžiště složené rovinné plochy . . . . .	78
	<i>Kontrolní otázky</i> . . . . .	83
7	Tření a pasívní odpory . . . . .	83
7.1	Tření smykové . . . . .	84
7.2	Tření čepové . . . . .	89
7.3	Tření vláknové . . . . .	92
7.4	Odpor proti valení . . . . .	94
	<i>Kontrolní otázky</i> . . . . .	98
8	Mechanická práce . . . . .	98
8.1	Mechanická práce síly stálé velikosti . . . . .	99
8.2	Mechanická práce síly proměnné velikosti . . . . .	101
	<i>Kontrolní otázky</i> . . . . .	102
9	Povrch a objem rotačních těles . . . . .	102
9.1	Povrch rotačních těles . . . . .	102
9.2	Objem rotačních těles . . . . .	103
	<i>Kontrolní otázky</i> . . . . .	105
III	<b>GRAFICKÉ METODY STATIKY</b> . . . . .	106
1	Výslednice a rovnováha rovinné soustavy sil . . . . .	110
1.1	Síly působící na jedné nositelce . . . . .	110
1.2	Dvě různoběžné síly . . . . .	111
1.2.1	Řešení pomocí rovnoběžníka sil . . . . .	111
1.2.2	Řešení pomocí silového trojúhelníka . . . . .	112
1.3	Síly se společným působištěm . . . . .	112
1.4	Soustava rovnoběžných sil . . . . .	114
1.5	Obecná soustava sil . . . . .	116
2	Vazbové síly nosníku na dvou podporách . . . . .	117
2.1	Nosník zatížený soustavou rovnoběžných sil . . . . .	117
2.2	Nosník zatížený obecnou soustavou sil . . . . .	118

3	Síly v prutech příhradových konstrukcí . . . . .	120
3.1	Metoda styčnková . . . . .	120
3.2	Metoda Cremona . . . . .	122
4	Těžiště . . . . .	124
4.1	Těžiště složené čáry . . . . .	124
4.2	Těžiště složené plochy . . . . .	126
	<i>Kontrolní otázky</i> . . . . .	126
IV	PRUŽNOST A PEVNOST . . . . .	128
1	Úvod do pružnosti a pevnosti . . . . .	128
1.1	Úloha a význam pružnosti a pevnosti . . . . .	128
1.2	Způsoby zatížení strojních částí . . . . .	128
1.3	Druhy namáhání a deformací strojních částí . . . . .	130
1.4	Vnější síly. Vnitřní síly. Napětí. Dovolené napětí . . . . .	131
1.5	Základní zákon pružnosti a pevnosti . . . . .	135
	<i>Kontrolní otázky</i> . . . . .	137
2	Namáhání na tah (tlak) . . . . .	138
2.1	Napětí v tahu (tlaku) . . . . .	183
2.2	Dimenzování strojních částí namáhaných na tah (tlak) . . . . .	140
2.3	Deformace strojních částí namáhaných na tah (tlak) . . . . .	141
2.4	Zvláštní případy namáhání na tah (tlak) . . . . .	143
2.4.1	Napětí vyvolané změnou teploty . . . . .	143
2.4.2	Napětí v rotujícím prstenci . . . . .	146
2.4.3	Napětí vyvolané vlastní tíhou . . . . .	148
	<i>Kontrolní otázky</i> . . . . .	150
3	Namáhání na smyk . . . . .	150
3.1	Napětí ve smyku . . . . .	150
3.2	Dimenzování strojních částí namáhaných na smyk . . . . .	152
3.3	Střihání materiálu . . . . .	153
	<i>Kontrolní otázky</i> . . . . .	154
4	Kontrola stykových ploch na otláčení . . . . .	155
	<i>Kontrolní otázky</i> . . . . .	158
5	Namáhání na krut . . . . .	158
5.1	Napětí v krutu . . . . .	158
5.2	Kvadratický moment průřezu a modul průřezu v krutu . . . . .	161
5.3	Dimenzování hřídelů namáhaných na krut . . . . .	163
5.4	Deformace hřídelů namáhaných na krut . . . . .	163
5.5	Výpočet spirálových pružin . . . . .	165
	<i>Kontrolní otázky</i> . . . . .	166
6	Namáhání na ohyb . . . . .	167
6.1	Napětí v ohybu . . . . .	167
6.2	Kvadratický moment průřezu a modul průřezu v ohybu . . . . .	170
6.3	Ohybový moment . . . . .	177
6.3.1	Nosníky na dvou podpórách . . . . .	178
6.3.2	Nosníky vetknuté . . . . .	186
6.4	Dimenzování nosníků namáhaných na ohyb . . . . .	191

6.5	Deformace nosníků namáhaných na ohyb . . . . .	192
	<i>Kontrolní otázky</i> . . . . .	193
7	Zvláštní druhy namáhání . . . . .	194
7.1	Namáhání na vzpěr . . . . .	194
7.2	Namáhání složené . . . . .	198
7.2.1	Kombinace tahu (tlaku) a ohybu . . . . .	198
7.2.2	Šikmý ohyb . . . . .	199
7.2.3	Kombinace ohybu a krutu . . . . .	199
7.3	Tvarová pevnost a cyklické namáhání . . . . .	200
7.3.1	Kontrola napětí s ohledem na tvarovou pevnost . . . . .	201
7.3.2	Kontrola napětí s ohledem na cyklické namáhání . . . . .	201
7.4	Výpočet svarových spojů . . . . .	204
	<i>Kontrolní otázky</i> . . . . .	205
8	Statically neurčité konstrukce . . . . .	206
8.1	Statically neurčité uložení při namáhání na tah (tlak) . . . . .	206
8.2	Statically neurčité uložení při namáhání na krut . . . . .	207
8.3	Statically neurčité uložení při namáhání na ohyb . . . . .	209
	<i>Kontrolní otázky</i> . . . . .	210
9	Experimentální metody pružnosti a pevnosti . . . . .	210
	<i>Kontrolní otázky</i> . . . . .	212
	<b>LITERATURA</b> . . . . .	213