

# OBSAH

Předmluva .....	4
1. Základní pojmy .....	6
1.1. Newtonovy zákony .....	8
1.2. Axiomy .....	8
1.2.1. Axiom o rovnováze sil .....	8
1.2.2. Axiom o rovnoběžníku sil .....	8
1.3. Klasifikace silových soustav .....	9
1.4. Základní úlohy řešení silových soustav .....	9
1.4.1. Určení výsledného účinku soustavy sil .....	9
1.4.2. Stanovení podmínek ekvivalence .....	9
1.4.3. Stanovení podmínek rovnováhy .....	9
2. Účinky síly a dvojice sil .....	10
2.1. Statický moment síly .....	10
2.1.1. Momentová věta ( Varignonova ) .....	11
2.2. Dvojice sil .....	11
2.3. Redukce síly k bodu .....	12
2.4. Příklady .....	13
2.4.1. Redukce síly v prostoru k bodu .....	13
3. Obecná soustava sil .....	15
3.1. Obecná prostorová soustava sil .....	15
3.1.1. Úloha určení výslednice v prostorové soustavě sil .....	15
3.1.2. Úloha ekvivalence v prostorové soustavě sil .....	17
3.1.3. Úloha rovnováhy v prostorové soustavě sil .....	18
3.2. Svazek sil v prostoru .....	19
3.2.1. Úloha určení výslednice v prostorovém svazku sil .....	19
3.2.2. Úloha ekvivalence v prostorovém svazku sil .....	19
3.2.3. Úloha rovnováhy v prostorovém svazku sil .....	20
3.3. Obecná rovinná soustava sil .....	20
3.3.1. Určení výslednice v rovinné soustavě sil .....	21
3.3.2. Ekvivalence v rovinné soustavě sil .....	21
3.3.3. Rovnováha v rovinné soustavě sil .....	22
3.4. Rovinný svazek sil .....	22
3.4.1. Výslednice svazku sil .....	22
3.4.2. Ekvivalence v rovinném svazku sil .....	23
3.4.3. Rovnováha v rovinném svazku .....	23
3.5. Příklady .....	24
3.5.1. Příklad určení výslednice obecné soustavy sil .....	24
3.5.2. Příklad ekvivalence obecných prostorových soustav sil .....	26
3.5.3. Určení výslednice prostorového svazku sil .....	27
3.5.4. Rovnováha v rovinném svazku sil .....	28
3.5.5. Rozklad síly v rovině .....	29
3.5.6. Určení výslednice rovinné soustavy sil .....	30
4. Statika hmotných objektů .....	32
4.1. Statika hmotného bodu .....	33
4.1.1. Vazby .....	33
4.1.2. Podepření a výpočet reakcí .....	34
4.2. Statika tuhého tělesa .....	34
4.2.1. Vazby tuhého tělesa .....	35

4.2.2. Výpočet reakcí .....	35
4.3. Statika tuhé desky.....	36
4.3.1. Vazby tuhé desky .....	36
4.3.2. Výpočet reakcí desky:.....	36
4.4. Podepření hmotného objektu.....	37
4.4.1. Podepření tuhého tělesa v prostoru .....	37
4.4.2. Podepření tuhé desky v rovině.....	38
4.5. Řešené příklady podepření hmotné desky.....	40
4.5.1. Reakce obdélníkové desky.....	40
4.5.2. Reakce desky .....	41
5. Složené rovinné soustavy.....	42
5.1. Příklady stanovení statické a tvarové určitosti .....	45
5.2. Vybrané typy složených soustav .....	46
5.3. Příklady výpočtu složených soustav .....	48
5.3.1. Reakce složené rovinné soustavy.....	48
5.3.2. Určení reakcí kloubového nosníku .....	49
5.3.3. Rám s táhlem.....	50
6. Staticky určité nosníky.....	53
6.1. Rovinné nosníky a pruty. ....	53
6.2. Rozdělení nosníků a zatížení nosníků (prutů).....	54
6.4. Užití náhradních břemen v případě spojitého zatížení.....	56
6.4. Schwedlerova věta.....	57
6.5. Průběhy vnitřních sil $N$ , $T$ , $M$ .....	58
6.6. Lomené nosníky .....	61
6.7. Příklady .....	63
6.7.1. Prostý nosník zatížený osamělými silami (břemeny) .....	63
6.7.2. Prostý nosník zatížený jedním osamělým břemenem.....	63
6.7.3. Prostý nosník s rovnoměrným spojitým zatížením .....	64
6.7.4. Konzola s rovnoměrným spojitým zatížením .....	65
6.7.5. Konzola zatížená osamělým břemenem na konci vyložení .....	65
6.7.6. Prostý nosník s trojúhelníkovým spojitým zatížením.....	66
6.7.7. Nosník s převislým koncem .....	67
6.7.8. Nosník s převislým koncem .....	69
6.7.9. Šikmý lomený nosník .....	70
6.7.10. Jednoduchý rám .....	72
7. Prutové (příhradové) konstrukce.....	75
7.1. Metoda styčných bodů (zjednodušená).....	76
7.2. Průsečná metoda.....	78
7.3. Příklady výpočtu prutových soustav .....	81
7.3.1. Výpočet příhradové soustavy metodou styčných bodů.....	81
7.3.2. Výpočet příhradové soustavy metodou průsečnou .....	82
7.3.3. Pruty s nulovou osovou silou.....	83
8. Princip virtuálních prací.....	85
8.1. Skutečná a virtuální práce síly .....	85
8.2. Lagrangeův princip virtuálních prací.....	86
8.3. Absolutní a relativní střed otáčení.....	87
8.3.1. Absolutní střed otáčení desky .....	87
8.3.2. Vzájemný (relativní) střed otáčení.....	88
8.4. Kinematická metoda.....	88
8.5. Příklad – výpočet složek reakcí.....	89

9. Rovinné vláknové polygony a řetězovky.....	91
9.1. Dokonale ohebné vlákno, základní pojmy .....	91
9.2. Vláknové polygony .....	91
9.2.1. Vláknový polygon při působení rovnoběžných sil .....	93
9.3. Řetězovky .....	94
9.3.1. Svisle zatížené řetězovky .....	95
9.3.2. Parabolická řetězovka .....	96
10. Momenty setrvačnosti objektů .....	100
10.1. Momenty setrvačnosti a deviační momenty rovinných obrazců .....	100
10.2. Steinerova věta .....	101
10.3. Axiální momenty setrvačnosti a deviační moment k pootočeným souřadnicovým osám .....	102
10.4. Hlavní momenty setrvačnosti .....	103
10.5. Poloměry setrvačnosti .....	105
10.6. Hlavní poloměry setrvačnosti: .....	105
Tab. 10.1. Těžiště, momenty setrvačnosti a deviační momenty vybraných rovinných obrazců .....	106
10.7. Příklady výpočtu momentů setrvačnosti obrazců.....	108
10.7.1. Výpočet momentu setrvačnosti obdélníka k vlastní těžišťové ose: .....	108
10.7.2. Výpočet momentu setrvačnosti k hraně obdélníka .....	108
10.7.3. Příklad výpočtu momentů setrvačnosti a elipsy setrvačnosti pro složený obrazec (průřez).....	108
Literatura .....	112