

## OBSAH

<b>PREDHOVOR.....</b>	<b>9</b>
<b>ÚVOD.....</b>	<b>11</b>
<b>ČASŤ I MECHANIKA TUHÝCH TELIES.....</b>	<b>12</b>
<b>1 ZÁKLADNÉ POJMY MECHANIKY TUHÝCH TELIES.....</b>	<b>13</b>
1.1 ZÁKLADY VEKTOROVÉHO POČTU.....	13
1.2 ZÁKLADNE POJMY V MECHANIKE.....	15
1.2.1 Pohyb.....	15
1.2.2 Priestor.....	15
1.2.3 Hmotný bod, teleso.....	16
1.2.4 Sila.....	16
1.2.5 Čas.....	17
1.3 ZÁKLADNÉ AXIÓMY (ZÁKONY) STATIKY.....	17
1.3.1 Axióma o rovnováhe dvoch síl.....	17
1.3.2 Axióma zachovania účinku.....	18
1.3.3 Axióma vektorového skladania síl.....	18
1.4 SILA A JEJ ZLOŽKY V PRIESTORE A V ROVINE.....	19
1.5 MOMENT SILY K BODU A K OSI.....	20
1.5.1 Moment sily k bodu.....	20
1.5.2 Moment sily k osi.....	21
1.5.3 Silová dvojica.....	22
1.6 TVAROVÁ A STATICKÁ URČITOSŤ, STUPNE VOĽNOSTI.....	23
1.6.1 Tvarová určitosť.....	23
1.6.2 Statická určitosť.....	23
1.6.3 Stupne voľnosti neviazaného hmotného objektu.....	24
1.6.4 Typy väzieb.....	25
<b>2 SILOVÉ SÚSTAVY.....</b>	<b>27</b>
2.1 CENTRÁLNA SILOVÁ SÚSTAVA. HMOTNÝ BOD V ROVINE A V PRIESTORE.....	27
2.1.1 Centrálna priestorová silová sústava.....	27
2.1.2 Centrálna rovinná silová sústava.....	29
2.1.3 Priamková silová sústava.....	31
2.2 VŠEOBECNÁ SILOVÁ SÚSTAVA.....	32
2.2.1 Nahradenie a rovnováha všeobecnej priestorovej silovej sústavy.....	32
2.2.2 Nahradenie a rovnováha rovnobežnej priestorovej silovej sústavy.....	33
2.2.3 Nahradenie a rovnováha všeobecnej rovinatej silovej sústavy.....	34
2.2.4 Nahradenie a rovnováha rovnobežnej rovinatej silovej sústavy.....	36
2.3 STREDISKO SÚSTAVY VIAZANÝCH ROVNOBEŽNÝCH SÍL. SPOJITÉ ZAŤAŽENIE.....	37
2.3.1 Stredisko sústavy viazaných rovnobežných síl.....	37
2.3.2 Spojité zaťaženie.....	38

---

<b>3 ROVINNÉ PRÚTOVÉ SÚSTAVY.....</b>	<b>41</b>
3.1 STATICKÁ URČITOSŤ ROVINNÝCH PRÚTOVÝCH SÚSTAV.....	42
3.2 METÓDY STATICKEJ ANALÝZY PRÚTOVÝCH SÚSTAV.....	43
3.2.1 Styčnicková metóda.....	43
3.2.2 Priesečná metóda (Ritterov rez).....	46
<b>4 SÚSTAVA HMOTNÝCH OBJEKTOV V ROVINE.....</b>	<b>48</b>
4.1 TVAROVÁ A STATICKÁ URČITOSŤ SÚSTAV HMOTNÝCH OBJEKTOV.....	49
4.2 STATICKÉ RIEŠENIE SÚSTAV HMOTNÝCH OBJEKTOV.....	49
4.2.1 Počtárske (analytické) riešenie.....	50
<b>5 GEOMETRIA HMÔT.....</b>	<b>53</b>
5.1 ŤAŽISKO.....	53
5.2 MOMENTY ZOTRVAČNOSTI.....	55
5.2.1 Moment zotrvačnosti hmotného bodu.....	55
5.2.2 Moment zotrvačnosti tuhého telesa.....	55
5.3 Kvadratické momenty prierezu.....	56
5.3.1 Osové kvadratické momenty prierezu.....	56
5.3.2 Kvadratické momenty prierezu k rovnobežným osiam.....	58
5.4 PRIEREZOVÝ MODUL (MODUL PRIEREZU) V OHYBE A V KRÚTENÍ.....	59
<b>6 PASÍVNE ODPORY.....</b>	<b>60</b>
6.1 ŠMYKOVÉ TRENIE PRI POSUVNOM POHYBE, ADHÉZIA.....	60
6.2 ČAPOVÉ TRENIE.....	63
6.2.1 Čapové trenie v radiálnom ložisku.....	63
6.2.2 Čapové trenie v axiálnom ložisku.....	65
6.3 TRENIE VLÁKIEN, ODPOR LANA.....	66
6.3.1 Tuhosť (neohybnosť) vlákien.....	67
6.4 ODPOR VALENIA.....	67
<b>7 KINEMATIKA A DYNAMIKA POHYBU HMOTNÉHO BODU.....</b>	<b>69</b>
7.1 KINEMATIKA HMOTNÉHO BODU.....	69
7.1.1 Poloha hmotného bodu, rýchlosť a zrýchlenie.....	69
7.1.2 Pohyb bodu v karteziánskej súradnicovej sústave.....	71
7.1.3 Pohyb bodu v polárnych súradniciach.....	74
7.1.4 Pohyb bodu vo valcovej súradnicovej sústave.....	75
7.2 DYNAMIKA HMOTNÉHO BODU.....	76
7.2.1 Hybnosť a moment hybnosti hmotného bodu.....	76
7.2.2 Pohybové rovnice hmotného bodu v kartézskej súradnicovej sústave.....	78
7.2.3 Základné vety dynamiky hmotného bodu.....	80
7.3 DYNAMIKA SÚSTAVY HMOTNÝCH BODOV.....	82
<b>8 KINEMATIKA A DYNAMIKA POHYBU TELESA.....</b>	<b>84</b>
8.1 POSUVNÝ (TRANSLAČNÝ) POHYB TELESA.....	84
8.1.1 Priamočiary posuvný pohyb telesa.....	84
8.1.2 Krivočiary posuvný pohyb telesa.....	84

8.2	ROTAČNÝ POHYB TELESA OKOLO STÁLEJ OSI ROTÁCIE.....	85
8.2.1	Uhlová rýchlosť a uhlové zrýchlenie telesa.....	86
8.2.2	Rýchlosť a zrýchlenie bodu pri rotácii telesa okolo stálej osi rotácie.....	86
8.2.3	Rotačný pohyb rovinného útvaru v rovine.....	87
8.3	DYNAMIKA TUHÉHO TELESA.....	88
8.3.1	Posuvný pohyb telesa.....	88
8.3.2	Otáčavý pohyb telesa.....	89
<b>ČASŤ II</b>	<b>MECHANIKA PODDAJNÝCH TELIES</b>	<b>90</b>
<b>9</b>	<b>NAMÁHANIE ŤAHOM, RESP. TLAKOM.....</b>	<b>91</b>
9.1	DEFORMÁCIA A NAPÄTOSŤ PRI ŤAHU, RESP. TLAKU.....	91
9.2	MECHANICKÉ VLASTNOSTI MATERIÁLU RUČENÉ ŤAHOVOU SKÚŠKOU.....	92
9.3	POMERNÁ DEFORMÁCIA PRI ŤAHU, RESP. TLAKU.....	93
9.4	PRIEČNA POMERNÁ DEFORMÁCIA.....	94
9.5	PEVNOSTNÁ KONTROLA A DIMENZOVANIE PRÚTOV NAMÁHANÝCH ŤAHOM A TLAKOM.....	94
9.5.1	Metóda dovolených napätí.....	95
9.5.2	Metóda dovolených zaťažení.....	95
9.6	STATICKY NEURČITÉ ÚLOHY PRI ŤAHU, RESP. TLAKU.....	96
<b>10</b>	<b>NAPÄTOSŤ V BODE TELESA A TEÓRIE PEVNOSTI.....</b>	<b>99</b>
10.1	NAPÄTOSŤ V BODE TELESA A DRUHY NAPÄTOSTI.....	99
10.2	NAPÄTOSŤ PRIAMKOVÁ – JEDNOOSOVÁ.....	100
10.2.1	Združené šmykové napätie.....	101
10.3	NAPÄTOSŤ ROVINNÁ – DVOJOSOVÁ.....	102
10.3.1	Hlavné normálové napätia.....	104
10.3.2	Maximálne šmykové napätia.....	106
10.3.3	Mohrova kružnica napätosti.....	106
10.4	PRIESTOROVÁ NAPÄTOSŤ.....	109
10.4.1	Hlavné normálové napätia.....	109
10.4.2	Maximálne šmykové napätia.....	111
10.5	ZOVŠEOBECNENÝ HOOKEOV ZÁKON PRE NORMÁLOVÉ NAPÄTIA.....	112
10.6	ANALÝZA NAPÄTOSTI PRI ČISTOM ŠMYKU.....	113
10.7	HOOKEOV ZÁKON PRE ČISTÝ ŠMYK.....	113
10.8	POTENCIÁLNA ENERGIA NAPÄTOSTI.....	114
10.9	NEBEZPEČNÝ STAV NAMÁHANIA PRI PRIESTOROVEJ NAPÄTOSTI.....	116
10.10	TEÓRIE PEVNOSTI.....	117
10.10.1	Rankinova teória maximálnych normálových napätí.....	117
10.10.2	Saint-Venantova teória maximálnych pomerných predĺžení.....	117
10.10.3	Guestova teória maximálnych šmykových napätí.....	118
10.10.4	Beltramiho teória energie napätosti.....	119
10.10.5	Hubert – Mises – Henckyova teória energie napätosti zmeny tvaru.....	119
10.11	POUŽITIE TEÓRIÍ PEVNOSTI PRI VÝPOČTOCH.....	120

<b>11 KRÚTENIE HRIADEĽOV KRUHOVÉHO A MEDZIKRUHOVÉHO PRIEREZU.....</b>	<b>121</b>
11.1 DEFINÍCIA ČISTÉHO KRUTU A VÝPOČET KRÚTIACICH MOMENTOV.....	121
11.2 NAPÄTIA A DEFORMÁCIE PRI KRÚTENÍ HRIADEĽA KRUHOVÉHO A MEDZIKRUHOVÉHO PRIEREZU.....	123
11.3 ANALÝZA NAPÄTOSTI PRI KRÚTENÍ A HLAVNÉ NORMÁLOVÉ NAPÄTIA.....	125
11.4 RIEŠENIE STATICKY NEURČITÝCH ÚLOH PRI KRÚTENÍ.....	126
11.5 POTENCIÁLNA ENERGIA NAPÄTOSTI PRI KRÚTENÍ HRIADEĽA KRUHOVÉHO PRIEREZU.....	128
<b>12 ROVINNÝ OHYB PRIAMYCH NOSNÍKOV.....</b>	<b>130</b>
12.1 DEFINÍCIA ROVINNÉHO OHYBU.....	130
12.2 VNÚTORNÉ SILOVÉ VELIČINY PRI OHYBE A DIFERENCIÁLNE ZÁVISLOSTI MEDZI NIMI.....	130
12.3 NORMÁLOVÉ NAPÄTIE PRI ROVINNOM OHYBE.....	132
12.4 POTENCIÁLNA ENERGIA NAPÄTOSTI PRI ČISTOM OHYBE.....	134
12.5 URČENIE DEFORMÁCIÍ V NOSNÍKoch PRI OHYBE.....	135
12.5.1 Diferenciálna rovnica priehybovej čiary.....	136
<b>13 ZLOŽENÉ NAMÁHANIE .....</b>	<b>141</b>
13.1 PRIESTOROVÝ OHYB.....	141
13.2 SÚČASNÉ PÔSOBENIE OHYBU A ŤAHU.....	144
13.3 EXCENTRICKÝ TLAK.....	144
13.3.1 Jadro prierezu.....	146
13.4 SÚČASNÉ PÔSOBENIE OHYBU A KRÚTENIA.....	147
<b>14 ENERGETICKÉ METÓDY V MECHANIKE.....</b>	<b>152</b>
14.1 CASTIGLIANOVE VETY.....	152
14.2 PRINCÍP MINIMA DEFORMAČNEJ PRÁCE – MÉNABRÉOVA VETA.....	155
<b>15 STABILITA PRIAMYCH PRÚTOV.....</b>	<b>157</b>
15.1 STABILITA TVARU A KRITICKÉ ZAŤAŽENIE.....	157
15.2 URČENIE KRITICKEJ VZPERNEJ SILY PODĽA EULERA.....	158
15.3 KRITICKÁ VZPERNÁ SILA PRODĽA EULERA PRE RÔZNE SPÔSOBY UPEVNENIA KONCOV PRÚTA.....	159
15.4 STRATA STABILITY PRÚTOV PRI NAPÄTOSTIACH VYŠŠÍCH AKO MEDZA ÚMERNOSTI.....	162
<b>16 TVAROVÁ A ÚNAVOVÁ PEVNOSŤ.....</b>	<b>166</b>
16.1 KLASIFIKÁCIA PERIODICKÉHO HARMONICKÉHO ZAŤAŽENIA..	167
16.2 ÚNAVOVÝ LOM.....	168
16.2.1 Wöhlerova krivka.....	169
16.2.2 Vplyv stredného napätia na medzu únavy.....	170

---

16.2.3	Vplyv veľkosti namáhanej súčiastky na medzu únavy v ohybe a v krútení.....	172
16.3	VPLYV TVARU NA MEDZU ÚNAVY.....	173
16.4	VPLYV POVRCHU NA ÚNAVOVÚ PEVNOSŤ.....	175
16.5	MIERA BEZPEČNOSTI PRI CYKLICKOM NAMÁHANÍ.....	176
16.6	MIERA BEZPEČNOSTI PRI ZLOŽENOM NAMÁHANÍ NA ÚNAVU..	177
16.7	KUMULÁCIA ÚNAVOVÉHO POŠKODENIA.....	179
16.8	ÚNAVA SÚČIASTOK NÁHODNÝM PRIEBEHOM ZAŤAŽENIA – STOCHASTICKÉ ZAŤAŽOVANIE.....	179
	<b>LITERATÚRA.....</b>	<b>181</b>

---