



<b>1. PRIJENOSNICI SNAGE – ZADATCI I PODJELA</b>	<b>1</b>
1.1. Mehanički prijenosnici snage	3
<b>2. OSOVINE I VRATILA</b>	<b>5</b>
2.1. Osovine – funkcija, oblikovanje i podjela	6
2.2. Osovine – proračun na savijanje	7
2.3. Vratila – funkcija, oblikovanje i podjela	10
2.4. Vratila – proračun na savijanje i uvijanje	12
2.4.1. Laka vratila – proračun na uvijanje ili torziju	12
2.4.2. Teška vratila – proračun na savijanje i uvijanje	16
2.5. Deformacije nastale silama savijanja i torzijskim silama	16
2.5.1. Deformacije zbog sila savijanja	16
2.5.2. Deformacije izazvane torzijskim silama	18
2.5.3. Dimenzioniranje vratila prema kriteriju krutosti	19
2.6. Kritična brzina vrtnje i mehanička rezonancija	21
2.6.1. Kritična brzina vrtnje uslijed savijanja	21
2.6.2. Kritična brzina vrtnje uslijed torzije	21
2.6.3. Mehanička rezonancija	21
2.7. Rukavci	25
2.7.1. Proračun rukavaca	26
Pitanja za provjeru znanja	30
<b>3. LEŽAJI</b>	<b>31</b>
3.1. Podjela ležaja	32
3.2. Klizni ležaji – podjela, dijelovi, prednosti i nedostaci	33
3.3. Trenje kod kliznih ležaja	35
3.4. Klizni ležaji – načini podmazivanja	37
3.4.1. Hidrostatičko podmazivanje	37
3.4.2. Hidrodinamičko podmazivanje	38
3.5. Ležaji – sredstva za podmazivanje	39
3.5.1. Uređaji za podmazivanje	40
3.6. Osnovni proračun radijalnih kliznih ležaja	42
3.7. Valjni ležaji – osnovna podjela, prednosti i nedostaci	46
3.8. Označavanje, proračun i izbor valjnih ležaja	50
3.8.1. Označavanje valjnih ležaja	50
3.8.2. Proračun valjnih ležaja	51
3.8.3. Izbor valjnih ležaja	55
3.9. Podmazivanje i brtvljenje valjnih ležaja	56
3.9.1. Podmazivanje valjnih ležaja	56
3.9.2. Brtvljenje valjnih ležaja	58
Pitanja za provjeru znanja	60

<b>4. SPOJKE</b>	<b>61</b>
4.1. Stalne spojke . . . . .	63
4.1.1. Čvrste ili krute spojke . . . . .	63
4.1.2. Izbor i proračun kolutnih spojki . . . . .	64
4.1.3. Pokretljive spojke . . . . .	68
4.1.3.1. Neelastične pokretljive spojke . . . . .	68
4.1.3.2. Elastične pokretljive spojke . . . . .	71
4.1.4. Isključne i uključno-isključne spojke . . . . .	72
4.1.4.1. Isključne spojke . . . . .	72
4.1.4.2. Uključno-isključne spojke . . . . .	73
4.1.5. Specijalne spojke . . . . .	77
4.1.6. Sigurnosne spojke . . . . .	78
Pitanja za provjeru znanja . . . . .	80
<b>5. REMENSKI PRIJENOS</b>	<b>81</b>
5.1. Prijenos plosnatim remenom . . . . .	83
5.1.1. Materijali za remenje i vrste spajanja . . . . .	84
5.1.2. Prijenos plosnatim remenom – prijenosni omjeri . . . . .	86
5.1.3. Prijenos plosnatim remenom – proračun . . . . .	88
5.1.4. Konstruktivni oblici remenica . . . . .	99
5.2. Prijenos klinastim remenom . . . . .	101
5.2.1. Proračun prijenosa klinastim remenom . . . . .	106
5.2.2. Remenice za klinasto remenje . . . . .	112
5.3. Prijenos zupčastim remenom . . . . .	113
5.3.1. proračun prijenosa zupčastim remenom . . . . .	116
Pitanja za provjeru znanja . . . . .	128
<b>6. LANČANI PRIJENOS</b>	<b>129</b>
6.1. Vrste lanaca . . . . .	131
6.1.1. Gallov lanac . . . . .	132
6.1.2. Valjkasti lanac . . . . .	133
6.1.3. Lanac s tuljcima . . . . .	133
6.1.4. Zupčasti lanac . . . . .	134
6.1.5. Ostale vrste lanaca . . . . .	135
6.2. Proračun valjkastih lanaca . . . . .	136
6.3. Konstrukcijske izvedbe lančanika . . . . .	137
6.3.1. Podmazivanje lančanog prijenosa . . . . .	139
6.4. Proračun lančanog prijenosa . . . . .	140
Pitanja za provjeru znanja . . . . .	146
<b>7. TARNI PRIJENOS</b>	<b>147</b>
7.1. Karakteristike prijenosa . . . . .	148
7.2. Tarni prijenosnici stalnog prijenosnog omjera . . . . .	149
7.2.1. Valjkaste (cilindrične) tarenice . . . . .	150
7.2.2. Klinaste (ožlijebljene) tarenice . . . . .	151
7.2.3. Stožaste tarenice . . . . .	153

7.3.	Tarni prijenosnici za promjenu prijenosnog omjera . . . . .	156
7.3.1.	Prijenos tanjurastom tarenicom . . . . .	156
7.3.2.	Prijenos stožastom tarenicom . . . . .	157
7.3.3.	Prijenos globoidnim tarenicama . . . . .	158
7.4.	Tarni prijenosnici za promjenu smjera okretanja . . . . .	158
7.4.1.	Promjena smjera pomoću dvije tarenice . . . . .	158
7.4.2.	Promjena smjera pomoću tri tarenice . . . . .	159
7.5.	Konstruktivni oblici tarenica, materijal i izrada . . . . .	160
	Pitanja za provjeru znanja . . . . .	160
<b>8.</b>	<b>ZUPČANI PRIJENOS</b>	<b>161</b>
8.1.	Zupčani prijenos – općenito . . . . .	162
8.2.	Podjela zupčanika . . . . .	163
8.3.	Geometrija zupčanika . . . . .	165
8.4.	Spregnuti zupčanici – zakon ozubljenja . . . . .	168
8.5.	Spregnuti zupčanici – prijenosni omjer . . . . .	170
8.6.	Čelnici s ravnim zubima . . . . .	175
8.6.1.	Ozubnica kao standardni zupčani profil . . . . .	175
8.6.2.	Granični broj zuba . . . . .	176
8.6.3.	Djelovanje sila na zube zupčanika . . . . .	177
8.6.4.	Proračun modula . . . . .	178
8.7.	Čelnici s kosim zubima – osnovne karakteristike . . . . .	185
8.7.1.	Sile na zubi i opterećenje vratila, proračun modula . . . . .	187
8.8.	Stožnici – osnovne karakteristike . . . . .	188
8.8.1.	Sile i opterećenje vratila . . . . .	191
8.8.2.	Dizajniranje stožnika pomoću računala – parametarsko konstruiranje . . . . .	192
8.9.	Pužni prijenos – osnovne karakteristike . . . . .	204
8.9.1.	Sile u pužnom prijenosu i iskoristivost prijenosa . . . . .	206
8.10.	Zavojni zupčanici – osnovne karakteristike . . . . .	209
8.10.1.	Sile i opterećenje vratila . . . . .	210
8.11.	Planetni prijenos – osnovne karakteristike . . . . .	211
8.12.	Trenje, iskoristivost i podmazivanje zupčanika . . . . .	214
8.13.	Bučnost u radu zupčanika . . . . .	216
	Pitanja za provjeru znanja . . . . .	217
<b>9.</b>	<b>PRIJENOSNICI SNAGE NA CESTOVNIM VOZILIMA</b>	<b>219</b>
9.1.	Prijenosnici snage na cestovnim vozilima – općenito . . . . .	220
9.2.	Spojke – funkcija spojke u vozilima . . . . .	222
9.2.1.	Tarne spojke . . . . .	222
9.2.2.	Hidrodinamička spojka . . . . .	223
9.2.3.	Elektromagnetska spojka . . . . .	224
9.3.	Mjenjači – zadatci i podjela . . . . .	225
9.4.	Konstrukcija i princip rada ručnog mjenjača . . . . .	228
9.5.	Planetni mjenjači . . . . .	232
9.6.	Održavanje mjenjača i dijagnostika kvarova . . . . .	234
9.7.	Hidrodinamički pretvarač okretnog momenta . . . . .	237

9.8. Automatski mjenjači . . . . .	240
9.8.1. Poluautomatski mjenjači . . . . .	240
9.8.2. Potpuno automatski mjenjači . . . . .	241
9.8.3. Suvremeni automatski mjenjači . . . . .	246
9.9. Diferencijal – princip rada i konstrukcija . . . . .	250
9.9.1. Otvoreni diferencijal – diferencijal sa stožnicima . . . . .	252
9.9.2. Diferencijali s blokadom . . . . .	254
9.9.3. Pogonski most . . . . .	255
9.9.4. Razvodnik pogona . . . . .	256
9.9.5. Prijenos snage na pogonske kotače . . . . .	256
9.10. Zglobni prijenosnici . . . . .	258
9.10.1. Kardanski prijenos . . . . .	259
9.10.2. Poluvratila pogonskih kotača (poluosovine) . . . . .	260
9.10.3. Zglobovi . . . . .	261
9.11. Zagonski (glavni) prijenosnici . . . . .	262
Pitanja za provjeru znanja . . . . .	264
<b>10. PRIJENOSNICI SNAGE NA ŽELJEZNIČKIM VOZILIMA</b> . . . . .	<b>267</b>
10.1. Željeznica – pojmovi i funkcija . . . . .	268
10.1.1. Željeznica – općenito . . . . .	268
10.1.2. Željezničke pruge . . . . .	269
10.1.3. Željeznička vozila . . . . .	270
10.2. Mehanički prijenosnici snage . . . . .	273
10.3. Hidraulički prijenosnici snage . . . . .	277
10.3.1. Hidrostatički prijenosnici . . . . .	277
10.3.2. Hidrodinamički prijenosnici . . . . .	278
10.3.2.1. Hidrodinamička spojka . . . . .	278
10.3.2.2. Hidrodinamički transformator (pretvarač okretnog momenta) . . . . .	279
10.3.2.3. Hidrodinamički mjenjač Voith . . . . .	280
10.4. Električni prijenosnici snage . . . . .	282
10.4.1. Istosmjerno-istosmjerni električni prijenosnik (DC-DC) . . . . .	283
10.4.2. Izmjenično-istosmjerni električni prijenosnik (AC-DC) . . . . .	284
10.4.3. Izmjenično-izmjenični električni prijenosnik (AC-AC) . . . . .	284
Pitanja za provjeru znanja . . . . .	286
<b>Rješenja</b> . . . . .	<b>287</b>
<b>Kazalo pojmova</b> . . . . .	<b>289</b>
<b>Literatura</b> . . . . .	<b>292</b>