

1		Veličiny a jednotky	
1.1		Veličiny a jednotky SI	3
1.1.1		Základní jednotky SI – původní	3
1.1.2		Základní jednotky nové mezinárodní soustavy SI	4
1.1.3		Odvozené a doplňkové jednotky SI	5
1.1.4		Dekadické násobky a díly jednotek SI	5
1.1.5		Jednotky používané spolu s SI	6
1.2		Veličiny a jednotky – přehled	7
1.2.1		Prostor a čas	7
1.2.2		Mechanika	8
1.2.3		Periodické a příbuzné jevy	9
1.2.4		Teplo	9
1.2.5		Akustika	10
1.2.6		Světlo a příbuzná elektromagnetická záření	10
1.2.7		Fyzikální chemie a molekulová fyzika	11
1.2.8		Fyzika pevných látek	11
1.2.9		Elektrina a magnetismus	12
1.3		Podobnostní čísla	13
1.4		Základní fyzikální konstanty	14
1.5		Tabulky pro přepočet veličin	15
2		Statika	
		Přehled používaných značek, veličin a jednotek	21
2.1		Síla a její účinky	23
2.1.1		Síla	23
2.1.2		Práce se silami (viz též 4.2)	24
2.1.3		Účinky sil	25
2.1.4		Silová dvojice	26
2.2		Mechanická práce a výkon	27
2.2.1		Mechanická práce síly	27
2.2.2		Mechanická práce momentu	28
2.2.3		Princip virtuálních prací	28
2.2.4		Výkon	29
2.2.5		Účinnost	30
2.3		Soustavy sil	31
2.3.1		Základní pojmy	31
2.3.2		Druhy silových soustav	32
2.3.3		Prutové soustavy	36
2.4		Pasivní odpory	38
2.4.1		Smykové tření	38
2.4.2		Čepové tření	40
2.4.3		Vláknové tření	42
2.4.4		Odpor při valení	43
2.4.5		Tření na šroubu	44
2.4.6		Samosvornost	45
2.5		Statické vazby	46
2.5.1		Základní pojmy	46
2.5.2		Druhy vazeb	47

2.	6	Těžiště	50
2.	6.	1 Základní pojmy	50
2.	6.	2 Souřadnice těžiště rovinných křivek	51
2.	6.	3 Souřadnice těžiště ploch	52
2.	6.	4 Souřadnice těžiště těles (objemů)	55
2.	6.	5 Souřadnice těžiště povrchů (prostorových ploch)	56
2.	7	Stabilita	57
2.	8	Řešení konkrétních mechanismů	57
2.	8.	1 Pohyb po rovině	57
2.	8.	2 Pohyb po šroubu (viz také kapitola 2.4.5)	59
2.	8.	3 Pohyb na klínu	59
2.	8.	4 Brzdy	60
2.	8.	5 Řemenový převod	61
2.	8.	6 Spojky	61
2.	8.	7 Mechanizmy s valivými odpory (viz též kap. 2.4.4)	62
2.	8.	8 Trakční odpory (viz též kap 2.4.4)	62
3		Kinematika	
		Přehled používaných značek, veličin a jednotek	65
3.	1	Pohyb útvaru (tj. Bodů, těles, mechanismů) – základní pojmy	67
3.	2	Pohyb bodu	68
3.	2.	1 Pohyb bodu v prostoru	68
3.	2.	2 Druhy soustav souřadnic	69
3.	2.	3 Pohyb bodu po přímce	72
3.	2.	4 Pohyb bodu po křivce – průvodní trojhran	73
3.	2.	5 Pohyb bodu po ploše	75
3.	3	Druhy pohybů	77
3.	3.	1 Pohyb rovnoměrný	77
3.	3.	2 Pohyb rovnoměrně zrychlený (zpožděný)	77
3.	3.	3 Pohyb nerovnoměrný	78
3.	3.	4 Pohyb bodu po kružnici	78
3.	3.	5 Otáčivý pohyb kolem pevné osy	79
3.	3.	6 Harmonický pohyb	81
3.	4	Pohyb tělesa	83
3.	4.	1 Posuvný pohyb tělesa	83
3.	4.	2 Rotační pohyb tělesa	83
3.	4.	3 Pohyb obecného bodu L tělesa	84
3.	4.	4 Zvláštní případy	85
3.	4.	5 Obecný rovinný pohyb tělesa	85
3.	4.	6 Cyklické pohyby	93
3.	4.	7 Sférický pohyb tělesa	96
3.	4.	8 Obecný prostorový pohyb tělesa	100
3.	4.	9 Šroubový pohyb tělesa	102
3.	4.	10 Zvláštní případy pohybu	104
3.	5	Kinematika současných pohybů bodů a těles	105
3.	5.	1 Současné pohyby v rovině	107
3.	5.	2 Posuvný pohyb složený ze dvou pohybů rotačních	108
3.	5.	3 Tři a více současných pohybů	110
3.	6	Použití kinematiky na konkrétních příkladech	111
3.	7	Mechanismy	115
3.	7.	1 Rovinné mechanismy	115
3.	7.	2 Prostorové mechanismy	121
3.	7.	3 Náhradní mechanismus	123

4		Dynamika	
		Přehled používaných značek, veličin a jednotek	127
4.	1	Newtonovy zákony	131
4.	2	Práce se silami	131
4.	3	Dynamika hmotného bodu	132
4.	3. 1	Základní pohybová rovnice hmotného bodu	132
4.	3. 2	Základní věty dynamiky hmotného bodu	134
4.	3. 3	Mechanická energie	136
4.	3. 4	Mechanická práce	138
4.	3. 5	Výkon	139
4.	3. 6	Účinnost	140
4.	3. 7	Praktické případy	140
4.	4	Dynamika soustav hmotných bodů	148
4.	4. 1	Druhy soustav hmotných bodů – základní pojmy	148
4.	4. 2	Pohybové soustavy hmotných bodů – řešení	148
4.	4. 3	Rovnováha obecné prostorové soustavy sil tvořené všemi vnějšími a všemi vnitřními silami	149
4.	4. 4	Střed hmotnosti soustavy hmotných bodů	150
4.	4. 5	Hybnost soustavy hmotných bodů	150
4.	4. 6	Moment hybnosti soustavy hmotných bodů	152
4.	4. 7	Kinetická energie soustavy hmotných bodů	154
4.	4. 8	Momenty setrvačnosti soustavy hmotných bodů (těles)	155
4.	4. 9	Praktické případy	158
4.	4. 10	Elipsoid setrvačnosti	160
4.	4. 11	Věty pro řešení složitých těles	160
4.	5	Dynamika tuhého tělesa	161
4.	5. 1	Posuvný pohyb tělesa	161
4.	5. 2	Valivý pohyb přímočarý – pohyb dopravního prostředku	164
4.	5. 3	Rotační pohyb tělesa	165
4.	5. 4	Obecný rovinný pohyb tělesa	173
4.	5. 5	Sférický pohyb tělesa	176
4.	5. 6	Šroubový pohyb	179
4.	5. 7	Obecný prostorový pohyb tělesa	180
4.	5. 8	Vyvažování rotujících těles	182
4.	5. 9	Nahrazení tělesa hmotnými body	184
4.	6	Dynamika soustav těles	185
4.	6. 1	Základní pojmy	185
4.	6. 2	Vzájemné působení dvou těles	186
4.	6. 3	Princip virtuálních prací v dynamice	186
4.	6. 4	Lagrangeovy rovnice	187
4.	7	Dynamické poměry při současných pohybech	189
4.	8	Dynamika tělesa s proměnnou hmotností	191
4.	8. 1	Základní rovnice pro pohyb těles s proměnnou hmotou	191
4.	8. 2	Obecně možné případy	192
4.	9	Teorie gyroskopů	193
4.	9. 1	Gyroskopický moment \vec{M}^G	193
4.	9. 2	Poloha gyroskopu určena úhly α , β a φ , které jsou s Eulerovými úhly ve vztahu	193
4.	9. 3	Pohybové rovnice	194
4.	9. 4	Přibližná teorie gyroskopů	194
4.	10	Kmitání	195
4.	10. 1	Základní pojmy	195
4.	10. 2	Soustavy s jedním stupněm volnosti	195
4.	10. 3	Soustavy se dvěma stupni volnosti	203
4.	10. 4	Další případy kmitavých pohybů	204

4. 10.	5	Kritické otáčky, krouživé kmitání hřídelů	205
4. 10.	6	Kmitání a vlnění strun a lan	207
4. 11.	2	Ráz pevných těles	208
4. 11.	1	Základní pojmy.	208
4. 11.	2	Přímý centrální ráz	210
4. 11.	3	Šikmý centrální ráz	211
4. 11.	4	Přímý excentrický ráz	212
4. 11.	5	Ráz hmotného bodu na tlustou desku	213
4. 11.	6	Ráz rotujících těles	213
5		Pružnost a pevnost	
		Přehled používaných značek, veličin a jednotek	217
5. 1		Základní pojmy	221
5. 1.	1	Konstrukční prvky strojních konstrukcí	221
5. 1.	2	Deformace	221
5. 1.	3	Síly	221
5. 1.	4	Metoda řezů	222
5. 1.	5	Napětí	223
5. 1.	6	Zákon úměrnosti	223
5. 2		Základní druhy namáhání	224
5. 2.	1	Namáhání tahem nebo tlakem	224
5. 2.	2	Namáhání prostým smykem	224
5. 2.	3	Namáhání ohybem	224
5. 2.	4	Namáhání kroucením	225
5. 3		Složená namáhání	226
5. 3.	1	Metoda superpozice	226
5. 3.	2	Možné případy	226
5. 4		Namáhání tahem a tlakem	233
5. 4.	1	Závislost mezi zatížením, deformací a napětím	233
5. 4.	2	Hookův zákon	233
5. 4.	3	Tažnost	234
5. 4.	4	Tuhost v tahu	234
5. 4.	5	Poměrné zkrácení příčných rozměrů	234
5. 4.	6	Deformační práce	235
5. 4.	7	Dovolené napětí v tahu a tlaku	235
5. 4.	8	Napětí vzniklé teplem	236
5. 5		Namáhání prostým smykem	237
5. 5.	1	Napětí a deformace	237
5. 6		Kvadratické a polární momenty průřezu, průřezové moduly v ohybu a kroucení	238
5. 6.	1	Kvadratické a polární momenty průřezu	238
5. 6.	2	Průřezové moduly v ohybu a kroucení	239
5. 6.	3	Kvadratické momenty průřezů a průřezové moduly obrazců složených z jednoduchých obrazců	244
5. 7		Namáhání kroucením	246
5. 7.	1	Kroucení kruhových průřezů	246
5. 7.	2	Pruty nekruhových průřezů namáhaných na kroucení	247
5. 8		Namáhání na ohyb	251
5. 8.	1	Předpoklady řešení	251
5. 8.	2	Grafický průběh normálových sil, posouvajících sil a ohybových momentů	251
5. 8.	3	Výpočet normálové síly, posouvající síly a ohybového momentu	253
5. 8.	4	Řešení nosníků	254
5. 8.	5	Nosníky stejné pevnosti	260
5. 8.	6	Druhy nosníků – deformace	264
5. 8.	7	Staticky neurčité nosníky.	272

5. 08.	8	Třímomentová rovnice	274
5. 09		Tenkostěnné nádoby s vnitřním přetlakem	275
5. 09.	1	Základní pojmy	275
5. 09.	2	Výpočet napětí a tloušťky stěny	275
5. 10		Tlak ve styčných plochách	277
5. 10.	1	Rovinná styčná plocha	277
5. 10.	2	Klínová drážka	277
5. 10.	3	Válcová styčná plocha	277
5. 10.	4	Čep	278
5. 10.	5	Pero	278
5. 10.	6	Pohybový šroub	278
5. 11		Stříhání materiálu	279
5. 11.	1	Druhy stříhů	279
5. 11.	2	Míra bezpečnosti	279
5. 12		Pružiny	280
5. 12.	1	Šroubovitě pružiny	280
5. 12.	2	Ohybané pružiny	281
5. 13		Vzpěrná pevnost – stabilita součástí	282
5. 13.	1	Oblast pružného vzpěru (oblast platnosti Hookova zákona)	282
5. 13.	2	Oblast nepružného vzpěru	283
5. 13.	3	Kombinace vzpěr a ohyb	286
5. 14		Složená namáhání	287
5. 14.	1	Šikmý ohyb	287
5. 14.	2	Tah nebo tlak s ohybem	288
5. 14.	3	Excentrický tlak	289
5. 14.	4	Namáhání složená z napětí normálových a tečných	290
5. 14.	5	Rovinný stav napjatosti	296
5. 15		Teorie pevnosti	299
5. 15.	1	Druhy teorií	299
5. 15.	2	Ohyb a kroucení hřídelů kruhového průřezu	300
5. 16		Kmitavé (cyklické) namáhání. Únava materiálů	301
5. 16.	1	Základní pojmy	301
5. 16.	2	Wöhlerova křivka	301
5. 16.	3	Smithův diagram	302
5. 17		Tvarová pevnost	304
5. 17.	1	Základní pojmy	304
5. 17.	2	Vliv tvaru součásti na rozložení napětí	304
5. 17.	3	Součinitel citlivosti materiálu na vrub	308
5. 17.	4	Vliv velikosti součásti	309
5. 17.	5	Vliv stavu povrchu součásti	309
5. 18		Dynamická bezpečnost při jednoosé napjatosti	310
5. 18.	1	Střídavý souměrný cyklus	310
5. 18.	2	Míjivý cyklus	310
5. 18.	3	Nesouměrný cyklus	311
5. 18.	4	Volba velikosti dynamického součinitele bezpečnosti	313
5. 18.	5	Dynamická bezpečnost při složité napjatosti	313
5. 19		Křivé pruty	315
5. 19.	1	Tlusté křivé pruty	315
5. 19.	2	Předpoklady řešení	315
5. 19.	3	Napětí a deformace	316
5. 20		Silnostěnné válcové nádoby	317
5. 20.	1	Předpoklady výpočtu	317
5. 20.	2	Napětí a deformace u otevřené nádoby	317
5. 20.	3	Napětí a deformace v uzavřené nádobě	319
5. 20.	4	Nádoby s vnitřním přetlakem (všechny kromě otevřených nádob kde $p_2 > p_1$)	319

5. 20.	5	Nalisované nádoby	320
5. 21.		Nalisovaný spoj	320
5. 22.		Rotující kotouče stálé tloušťky	321
5. 23.		Základy teorie plasticity	322
5. 23.	1	Pracovní diagram	322
5. 23.	2	Druhy aproximací	322
5. 23.	3	Plastický tah a tlak	323
5. 23.	4	Plastické kroucení	323
5. 23.	5	Plastický ohyb	325
5. 23.	6	Hypotézy (podmínky) plasticity	326
5. 23.	7	Tlustostěnná nádoba	327
5. 23.	8	Volný rotující kotouč v plně plastickém stavu	327
6		Hydromechanika	
		Přehled používaných značek, veličin a jednotek	331
6. 1		Hydrostatika	335
6. 1.	1	Základní pojmy	335
6. 1.	2	Rovnováha na rozhraní tekutin	336
6. 1.	3	Tlaková síla na ponořené stěny těles	337
6. 1.	4	Vztlková hydrostatická síla	340
6. 1.	5	Relativní rovnováha kapalin	341
6. 2		Hydrodynamika	342
6. 2.	1	Základní pojmy	342
6. 2.	2	Průtoková rovnice	342
6. 2.	3	Ustálený tok ideální tekutiny	344
6. 2.	4	Ustálený tok skutečných tekutin	348
6. 2.	5	Proudění skutečné tekutiny	348
6. 2.	6	Hydraulické ztráty	352
6. 2.	7	Pohybová Bernoulliova rovnice pro skutečné tekutiny	353
6. 2.	8	Ustálený výtok kapaliny	354
6. 2.	9	Neustálený výtok kapaliny	358
6. 2.	10	Hydraulické rázy	358
6. 2.	11	Dynamické účinky proudící kapaliny	359
6. 3		Obtékání těles	372
6. 3.	1	Profily	372
6. 3.	2	Mezní vrstva	376
7		Termomechanika	
		Přehled používaných značek, veličin a jednotek	381
7. 1		Ideální plyn	385
7. 2		Termodynamický stav plynu	385
7. 2.	1	Stavové veličiny	385
7. 2.	2	Základní termické stavové veličiny	385
7. 2.	3	Ostatní stavové veličiny	386
7. 3		Základní zákony ideálního plynu	387
7. 3.	1	Teplo	388
7. 3.	2	Energie	389
7. 3.	3	Práce a výkon	391
7. 3.	4	Entalpie	392
7. 3.	5	Entropie	393
7. 4		Stavové změny	395
7. 4.	1	Druhy stavových změn	395
7. 4.	2	Vratné změny stavu ideálního plynu	396
7. 4.	3	Empirické zákony roztažnosti, rozpínivosti a stlačitelnosti	405
7. 4.	4	Nevratné změny stavu ideálního plynu	406

7.	4.	5	Směsi ideálních plynů	407
7.	5		Polodokonalý plyn	411
7.	6		Reálné plyny	412
7.	6.	1	Termická stavová rovnice dle teorému korespondujících stavů	413
7.	7		Termodynamika par	417
7.	7.	1	Vlastnosti vody	417
7.	7.	2	Vlhký vzduch	422
7.	8		Oběhy technicky důležitých tepelných strojů a motorů	429
7.	8.	1	Oběhy pístových spalovacích motorů	433
7.	9		Termodynamika proudících plynů a par	440
7.	9.	1	Základní rovnice proudící tekutiny	441
7.	9.	2	Jednorozměrové proudění v proudové trubici	441
7.	9.	3	Izoentropické stacionární proudění	442
7.	9.	4	Výtok par a plynů	444
7.	9.	5	Dynamický a kinetický tlak	446
7.	9.	6	Praktické řešení úloh o izotermickém proudění	448
7.	9.	7	Kolmá rázová vlna	450
7.	10		Sdílení tepla	456
7.	10.	1	Sdílení tepla sáláním	456
7.	10.	2	Sdílení tepla vedením	457
7.	10.	3	Sdílení tepla prouděním	459
7.	10.	4	Výměníky tepla	460