

OBSAH

Predhovor	5
Veličiny a jednotky	7
1 Fyzikálne veličiny	7
2 Rovnice	7
3 Medzinárodná sústava SI	8
3.1 Záonné jednotky	9
3.2 Používanie nezákonných jednotiek	10
3.3 Prepočty jednotiek	10
3.4 Tabuľka najdôležitejších jednotiek	11
Matematika	15
1 Matematické tabuľky a konštanty	15
2 Aritmetika a lineárna algebra	21
2.1 Množiny	21
2.2 Binomické vzorce	22
2.3 Mocniny	23
2.4 Odmocniny	23
2.5 Logaritmy	24
2.6 Komplexné čísla	25
2.7 Rady	25
2.7.1 Aritmetický rad	25
2.7.2 Geometrický rad	26
2.8 Determinanty	27
2.9 Matice	29
2.10 Vektory	31
3 Funkcie a rovnice	33
3.1 Algebraické funkcie	33
3.2 Transcendentné funkcie	34
3.3 Riešenie rovníc	36
4 Geometria	38
4.1 Planimetria	38
4.1.1 Plochy	38
4.1.2 Uhol	41
4.1.3 Vety o úmernosti úsečiek, podobnosť	41
4.2 Stereometria	42
4.3 Trigonometria	46

4.3.1	Trigonometrické funkcie pravouhlého trojuholníka	46
4.3.2	Prevod na uhol v I. kvadrante	47
4.3.3	Trigonometrické funkcie v trojuholníku	48
4.3.4	Funkcia sínus $y = A \sin(\omega t + \varphi)$	49
4.3.5	Súčtové vety	50
4.3.6	Cyklometrické funkcie	51
5	<i>Analytická geometria</i>	51
5.1	Úsečka, priamka	51
5.2	Trojuholník	53
5.3	Kružnica	53
5.4	Parabola	53
5.5	Elipsa, hyperbola	54
5.6	Všeobecná rovnica rovnobežne posunutých kužeľosečiek	55
6	<i>Diferenciálny počet</i>	56
6.1	Limity	56
6.2	Diferenčný kvocient	56
6.3	Diferenciálny kvocient (derivácia)	56
6.4	Základné pravidlá derivovania	57
6.5	Derivácie elementárnych funkcií	57
6.6	Priebeh krivky	58
6.7	Parciálne derivácie	59
6.8	Výpočet chýb	60
7	<i>Integrálny počet</i>	61
7.1	Neurčitý integrál	61
7.2	Partikulárny integrál	61
7.3	Určitý integrál	62
7.4	Pravidlá integrovania	63
7.5	Základné integrály	63
7.6	Metódy integrovania	65
7.7	Špeciálne integrály	66
7.8	Približný výpočet integrálov (numerický výpočet)	69
7.9	Použitie integrálneho počtu	70
8	<i>Nekonečné rady</i>	72
8.1	Mocninový rad	72
8.2	Fourierove rady	73
9	<i>Diferenciálne rovnice</i>	76
9.1	Diferenciálne rovnice 1. rádu	76
9.2	Lineárne diferenciálne rovnice 1. a 2. rádu	77
10	<i>Počet pravdepodobnosti, štatistika</i>	80
10.1	Pravdepodobnosť	80
10.2	Náhodná premenná a zákon rozdelenia náhodnej premennej	81
10.3	Štatistika	82

Spracovanie informácií	83
1 <i>Boolova algebra</i>	83
1.1 Pojmy, definície	83
1.2 Pravidlá, zákony	85
2 <i>Zobrazenie čísel, kódy</i>	88
2.1 Čísla s pevnou čiarkou	88
2.2 Čísla s pohyblivou čiarkou (polologaritmické zobrazenie)	89
2.3 Informácie	89
2.4 Nadbytočnosť binárneho kódu	91
3 <i>Zobrazenie priebehu diagramu</i>	92
Fyzika	94
1 <i>Kinematika</i>	94
1.1 Postupný pohyb (translačný)	94
1.2 Pád a vrh	96
1.3 Otáčavý pohyb (rotácia)	98
2 <i>Základné zákony dynamiky</i>	100
2.1 Postupný pohyb (translačný)	100
2.2 Otáčavý pohyb (rotácia)	102
3 <i>Kmitanie a vlnenie</i>	104
3.1 Harmonické kmitanie (voľné, netlmené kmitanie)	105
3.2 Elastické kmitanie	105
3.3 Kyvadlový pohyb	106
3.4 Tlmené harmonické kmitanie	107
3.5 Vlnenie	107
4 <i>Hydromechanika (mechanika kvapalín)</i>	108
4.1 Hydrostatika (kvapaliny v pokoji)	108
4.2 Prúdenie kvapalín	109
5 <i>Náuka o teple</i>	112
5.1 Teplotná rozťažnosť telies	112
5.2 Tepelná energia	114
6 <i>Akustika</i>	118
6.1 Rýchlosť šírenia zvuku c	118
6.2 Dopplerov jav	119
6.3 Veličiny zvukového poľa	120
7 <i>Optika</i>	121
7.1 Zrkadlá a šošovky	122
7.2 Optické prístroje	124
7.3 Fotometria (svetelné merania)	125
8 <i>Atómová fyzika</i>	126
8.1 Dôležité elementárne častice	126
8.2 Stavba atómov	127

3.1.3	Napätia a pretvorenia pri šmykovom zatažení	163
3.1.4	Dovolené napätia	163
3.1.5	Miery bezpečnosti	164
3.1.6	Medza únavy	164
3.2	Jednoosové zatažení tahom a tlakom	166
3.3	Plošné stlačenie	167
3.4	Pevnosť v šmyku	168
3.5	Ohyb	168
3.5.1	Ohyb rovného nosníka	168
3.5.2	Dvojsový ohyb — šikmý ohyb	174
3.5.3	Nosníky zatažené ohybovým napätím	177
3.5.4	Deformácie ohýbaného nosníka	178
3.5.5	Momenty a prihyby nosníkov s nezmeneným prierezom	179
3.5.6	Šmykové napätie pri ohybe	179
3.6	Skrútenie prizmatických tyčí	181
3.6.1	Torzne tyče s kruhovým prierezom	181
3.6.2	Torzne tyče s prierezom nekruhového tvaru	185
3.7	Vzper	185
3.7.1	Elastická oblasť lomu podľa Eulera	187
3.7.2	Neelastický vzper podľa Tetmayera	187
3.7.3	Omega spôsob	188
3.8	Zložená pevnosť	188
3.8.1	Rovnaké napätia	188
3.8.2	Rozličné napätia — normálové a tangenciálne napätia	190
Termomechanika		199
1	<i>Základné pojmy</i>	200
1.1	Tepelné veličiny a jednotky	200
1.2	Teplo a špecifické teplo	202
1.3	Termická stavová rovnica plynov	204
1.4	Vonkajšia práca, technická práca, vnútorná energia, entalpia, entropia, exergia	206
2	<i>Zmesi plynov</i>	208
2.1	Zmesi plynov pri konštantnom objeme plynu	209
2.2	Zmiešavanie prúdiacich plynov	210
3	<i>I. hlavná veta termodynamiky</i>	211
4	<i>Zmeny stavu plynov</i>	212
4.1	Izochorická zmena, $V = \text{konšt}$ (obr. 204)	212
4.2	Izobarická zmena, $p = \text{konšt}$ (obr. 205)	212
4.3	Izotermická zmena, $t = \text{konšt}$ (obr. 206)	213
4.4	Adiabatická zmena, $Q = 0$, $S = \text{konšt}$	213
4.5	Polytropická zmena (všeobecná zmena stavu)	214

5	<i>II. hlavná veta termodynamiky</i>	216
6	<i>Kruhové deje</i>	216
6.1	Carnotov kruhový dej (obr. 211).	217
6.2	Ideálny kruhový dej zážihového Ottovho motora	217
6.3	Ideálny kruhový dej dieselovho motora	218
6.4	Ideálny kruhový dej plynovej turbíny	219
6.5	Ideálny kruhový dej stroja na horúci vzduch	220
6.6	Kruhový dej chladiaceho stroja	220
6.7	Kruhový dej tepelného čerpadla	221
6.8	Proces kompresora	221
7	<i>Vodná para</i>	222
8	<i>Vlhký vzduch</i>	224
9	<i>Šírenie tepla</i>	228
9.1	Vedenie tepla	228
9.2	Prestup tepla	229
9.3	Sálanie tepla	230
9.4	Prestup tepla sálaním a prúdením	231
9.5	Prechod tepla	232
9.6	Výmenník tepla	234

Elektrotechnika 235

1	<i>Jednosmerný prúd všeobecne</i>	235
1.1	Ohmov zákon	235
1.2	Kirchhoffove zákony	236
1.3	Zapojenie odporov a zdrojov napätia	237
1.4	Sieťové slučky	239
1.5	Meranie jednosmerného prúdu	241
1.6	Meranie odporu	241
1.7	Meranie výkonu pomocou merania prúdu a napätia	243
2	<i>Magnetické pole</i>	244
2.1	Elektromagnetické pravidlá	245
2.2	Pôsobenie magnetického poľa	246
2.3	Indukčnosť	247
2.4	Energia magnetického poľa	250
3	<i>Elektrické pole</i>	251
4	<i>Vysoké napätie</i>	254
5	<i>Striedavý prúd</i>	255
5.1	Zapojenie do série $R-L-C$.	256
5.2	Zapojenie vedľa seba $R-L-C$.	259
6	<i>Elektronika</i>	260
7	<i>Výkony</i>	266
8	<i>Transformátor</i>	269

Regulačná technika	271
1 Všeobecný opis	271
1.1 Charakteristické veličiny prenosových členov	272
1.2 Charakteristické hodnoty prenosových členov pri zapojení za sebou	273
2 Spojenia prenosových členov	274
3 Nastavovacie pravidlá	275
4 Kritériá stabilizácie podľa Hurwitza (tab. 35)	276
5 Spojito-lineárne regulátory	276
6 Nespojité regulátory	278
7 Spätný chod (tab. 36)	280
8 Spojitý regulačný lineárny obvod (obr. 306)	281
9 Laplaceove transformácie	282
9.1 Pravidlá na výpočty a korešpondencie	282
Časti strojov	285
Úvod	285
1 Pripevňovacie skrutky	290
1.1 Skrutkové spoje	290
1.1.1 Pozdĺžne namáhané skrutky bez predpätia	291
1.1.2 Pozdĺžne namáhané skrutky s predpäťm	292
1.1.3 Priečne namáhané skrutky	293
2 Pohybové skrutky	294
3 Spoje čapmi a kolíkmi	295
3.1 Spoje čapmi	295
3.2 Spoje kolíkmi	296
4 Tvarové spoje hriadeľa a náboja	297
4.1 Tolerované perá	297
4.2 Žliabkové hriadele a náboje	297
5 Nalisované spoje	298
6 Nitové spoje	301
7 Pružiny	302
7.1 Pružiny namáhané ohybom	303
7.2 Pružiny namáhané krutom	304
8 Osi a hriadele	306
8.1 Akčné a reakčné sily (podperové sily)	306
8.2 Ohybové a krútiace momenty	306
8.3 Napätia	308
8.4 Únavová a tvarová pevnosť	309
8.5 Zmeny tvaru	310
8.6 Kmitania	312
9 Klzné ložiská	313

9.1	Klzné ložisko s miešaným tréningom	313
9.2	Hydrodynamické ložiská	314
9.3	Výpočet radiálnych klzných ložísk pomocou Fleischerových a Gnilkeho nomogramov	316
10	Valivé ložiská	317
11	Pohony klinovými remeňmi	319
12	Ozubené kolesá	320
12.1	Geometria a kinematika ozubenia	320
12.2	Silové pomery	326
12.3	Únosnosť (ozubených kolies)	328
12.4	Prevody ozubenými kolesami	332
13	Kľukový mechanizmus	333
14	Stavebné prvky hydrauliky	335
14.1	Základné rovnice	335
14.2	Čerpadlá	337
14.3	Hydraulické motory	339
	Motory a pracovné stroje	342
1	Výpočet spaľovania	342
1.1	Spalné teplo a výhrevnosť	342
1.2	Výpočet spaľovania tuhých a kvapalných palív	343
1.3	Výpočet spaľovania plyných palív	344
1.4	Stanovenie nadbytku vzduchu	345
1.5	Teoretická teplota spaľovania	345
2	Parné kotly	346
3	Piestové parné stroje	349
3.1	Výkony a účinnosti	349
3.2	Indikovaný výkon z indikátorového diagramu	351
4	Parné turbíny	352
4.1	Výkony a účinnosti	354
4.2	Premena energie v dýzach, resp. v rozvádzacích a obežných lopatkách	357
4.3	Výpočet prietokového prierezu	358
4.4	Práca na obvode kolesa a účinnosť na obvode lopatky	359
4.5	Prehľad strát v turbíne a vnútorná (indikovaná) účinnosť jedné- ho stupňa	361
5	Spaľovacie motory	362
5.1	Ideálne kruhové obehy spaľovacích motorov	362
5.2	Kruhové obehy dokonalých motorov	363
5.3	Rozmery, účinnosti a výkony	364
6	Piestové a odstredivé čerpadlá	366
6.1	Piestové čerpadlá	368

6.2	Odstredivé čerpadlá — odstredivé kompresory	370
6.3	Výkony a účinnosti odstredivých čerpadiel	371
6.4	Správanie sa odstredivých čerpadiel a kompresorov	372
6.5	Ventilátor	373
6.6	Odstredivý kompresor	374
7	Piestové kompresory	375
7.1	Rozmery, výkony a účinnosti	377
Výrobné techniky		379
1	<i>Tvárnenie a strihanie materiálu</i>	379
1.1	Tvárnenie	379
1.2	Tvárnenie, potrebná sila a práca	384
1.2.1	Ubíjanie	384
1.2.2	Pretláčanie	387
1.2.3	Ťahanie drôtu a tyčí	389
1.2.4	Hlboké ťahanie s tvarovaným ťažníkom	390
1.2.5	Ohýbanie	392
1.3	Strihanie	395
2	<i>Obrábanie rezaním</i>	396
2.1	Základné vzťahy pri obrábani rezaním	396
2.2	Výpočet reznej sily a výkonu pri obrábani rezaním	401
2.2.1	Sústruženie	401
2.2.2	Hoblovanie a obrážanie	402
2.2.3	Vrtanie	404
2.2.4	Zahlbovanie	406
2.2.5	Vystružovanie	407
2.2.6	Preťahovanie	407
2.2.7	Frézovanie	408
2.2.8	Brúsenie	412
2.3	Výpočet základného strojového času	413
2.3.1	Sústruženie	413
2.3.2	Hoblovanie a obrážanie	414
2.3.3	Vrtanie a zahlbovanie	415
2.3.4	Preťahovanie	415
2.3.5	Frézovanie	416
2.3.6	Brúsenie	417