

OBSAH

Předmluva	5
A. MECHANIKA	7
1. Úvod	
1. 1. Předmět, úkol a cíl fyziky	7
2. Základní fyzikální pojmy a veličiny	8
3. Hmotnost a hustota látky	8
4. Prostor a čas	9
5. Soustavy jednotek (měr). Rozměr fyzikální veličiny a jednotky	9
6. Skaláry, vektory a tenzory	10
7. Součet a rozdíl vektorů	10
8. Součin a podíl vektoru a skaláru	11
9. Osově složky vektorů	12
10. Skalární součin dvou vektorů	13
11. Vektorový součin dvou vektorů	14
2. Kinematika hmotného bodu	
2. 1. Pohyb hmotného bodu	16
2. Přímocarárý pohyb rovnoměrný	16
3. Přímocarárý pohyb nerovnoměrný	17
4. Přímocarárý pohyb rovnoměrně zrychlený a rovnoměrně zpomalený	18
5. Zrychlení přímocarárého pohybu nerovnoměrně zrychleného	20
6. Rychlost a zrychlení jako vektory	21
7. Křivocarárý pohyb hmotného bodu	22
8. Zrychlení křivocarárého pohybu	23
3. Dynamika hmotného bodu	
3. 1. Newtonovy pohybové zákony	25
2. Hybnost tělesa a impuls síly	27
3. Mechanická práce	27
4. Mechanická energie	29
5. Výkon	31
4. Příklady křivocarárých pohybů hmotného bodu	
4. 1. Obecná charakteristika pohybu hmotného bodu	33
2. Vrh šikmý a vodorovný	33
3. Rovnoměrný pohyb po kružnici	35
4. Centrální pohyb	36
5. Gravitační pole	
5. 1. Keplerovy zákony	38
2. Všeobecný gravitační zákon Newtonův	38
3. Některé důsledky a užití všeobecného gravitačního zákona	40
1. Hmotnost setrvačná a hmotnost gravitační	40
2. Určení hmotnosti Země	41

3.	Určení hmotnosti Slunce	42
4.	Gravitační zrychlení	42
5.	Poznámky k zákonům Keplerovým	42
5.	4. Gravitační pole Země	43
	1. Potenciál gravitačního pole Země	43
	2. Intenzita gravitačního pole Země	44
	3. Pohyby umělých družic v gravitačním poli Země	45
6. Relativní pohyby a setrvačné síly		
6.	1. Inerciální soustavy	49
	2. Transformace souřadnic. Transformace Galileiho	50
	3. Invariantnost Newtonových zákonů vůči transformaci Galileiho	50
	4. Princip relativity v klasické mechanice	51
	5. Neinerciální souřadnicové soustavy a inerciální síly	52
	6. Rotující vztažná soustava	54
	7. Inerciální síla odstředivá a Coriolisova	57
	8. Jevy na povrchu rotující Země	59
7. Mechanika soustavy hmotných bodů		
7.	1. Určení soustavy pohybujících se hmotných bodů	63
	2. Síly vnitřní a vnější	63
	3. První impulsová věta	64
	4. Hmotný střed soustavy hmotných bodů; věta o pohybu hmotného středu	65
	5. Moment síly, moment rychlosti, moment zrychlení a moment hybnosti	66
	6. Druhá impulsová věta	67
8. Mechanika dokonale tuhého tělesa		
8.	1. Stupně volnosti	69
	2. Pohyb posuvný, pohyb rotační a otáčení tělesa kolem pevného bodu	69
	3. Síly působící v různých bodech téže přímky v dokonale tuhém tělese	71
	4. Skládání dvou různoběžných sil	71
	5. Moment síly	72
	6. Momentová věta (věta Varignonova)	73
	7. Dvojice sil	74
	8. Přenašení síly do jiného působíště v tělese	75
	9. Skládání rovnoběžných sil v dokonale tuhém tělese	75
	10. Těžiště	76
	11. Energie tělesa při posuvném pohybu	77
	12. Působení síly v libovolném bodě tělesa	77
	13. Moment setrvačnosti. Pohybová rovnice rotačního pohybu	77
	14. Věta Steinerova	78
	15. Moment hybnosti a impuls momentu	79
	16. Práce při rotačním pohybu	80
	17. Kinetická energie rotujícího tělesa	81
	18. Srovnání pohybů posuvných a rotačních	81
	19. Volné osy	81
	20. Precese	82
	21. Nutace	84
9. Mechanika pružných těles		
9.	1. Pružnost a plastičnost	86
	2. Pružnost v tahu	86
	3. Pružnost v tlaku	88
	4. Pružnost ve smyku	89
	5. Pružnost v kroucení	90
	6. Ráz koulí	90
10. Statika tekutin		
10.	1. Tlaky v tekutinách	92
	2. Archimédův zákon	95

11. Dynamika tekutin

11. 1. Ustálený tok dokonalé tekutiny	99
2. Věta o hybnosti ustáleného toku	100
3. Vnitřní tření tekutin	102
4. Poiseuilleův zákon pro laminární proudění	105
5. Odpor prostředí	106

B. KMITÁNÍ, VLNĚNÍ, AKUSTIKA

12. Pohyby kmitavé

12. 1. Pohyb harmonický	109
2. Energie při harmonickém kmitání	112
3. Kyvadlo. Torzní kmitý	112
4. Tlumené kmitání	113
5. Nucené kmitání	116
6. Skládání stejnosměrných kmitů	119
7. Harmonická analýza	120
8. Skládání kmitů na sebe kolmých	122

13. Vlnění

13. 1. Postupné vlnění	125
2. Interference vln	127
3. Rázy	128
4. Stojaté vlnění	129
5. Vlnová rovnice	132
6. Huygensův princip. Ohyb vln	133
7. Rychlost vln	136
8. Energie a intenzita vlnění	139
9. Jev Dopplerův	141

14. Akustika

14. 1. Vznik a druhy zvuků	143
2. Vlastnosti tónu: výška, barva, hlasitost, trvání	143
3. Infrazvuk, ultrazvuk, hyperzvuk. Meze slyšení. Prahy slyšení. Sluchové pole	144
4. Intenzita sinusového tónu. Akustický vlnový odpor prostředí	145
5. Hladiny akustického tlaku	146
6. Hladiny hlasitosti. Vztah mezi fyzikální a fyziologickou stupnicí pro dynamiku tónu	147
7. Hlasitost tónu	148
8. Maskování tónu tónem a hlukem	150
9. Binaurální poslech	150
10. Analýza a syntéza zvuků. Zvuková spektra	152
11. Tónové soustavy. Stupnice. Hudební intervaly	152
12. Fyzikální a pythagorejská soustava. Soustava přirozeného ladění	153
13. Zvýšení a snížení tónů v přirozeném ladění. Chromatická stupnice	153
14. Temperované ladění. Měření hudebních intervalů	154
15. Struny	154
16. Tyče	155
17. Membrány a desky	156
18. Tóny vznikající při proudění tekutiny	157
19. Chvějící se válcové vzduchové sloupce. Píšťaly	158
20. Znějící plaménky. Citlivé plameny	159
21. Akustická hmotnost	159
22. Akustická poddajnost	160
23. Helmholtzův rezonátor	161
24. Lidský hlas	162
25. Otevřené a uzavřené akustické prostory	162
26. Ozvěna jednoslabičná, n-slabičná, a p-impulsová	163
27. Zdroje ultrazvuku	164
28. Detekce ultrazvukových vln	165
29. Kavitace	166

C. TERMIKA

15. Úvod. Tepla a teplota

15. 1. Molekulární síly	167
2. Skupenství tuhé, kapalné a plynné	169
3. Tepelný stav těles	171
4. Měření teploty. Vodíkový teploměr	171
5. Teplotní roztažnost látek tuhých a kapalných	172
6. Teplotní roztažnost a rozpínavost plynů	174
7. Absolutní teplota	174
8. Stavová rovnice ideálního plynu	175
9. Množství tepla, Měrné teplo, Kalorie	176
10. Zdroje tepla. Spalné teplo, výhřevnost	177
11. Šíření tepla vedením	178
12. Šíření tepla prouděním a sáláním	178

16. Změny skupenství

16. 1. Tání a tuhnutí látek	180
2. Vypařování	181
3. Nasycené páry	181
4. Závislost tlaku nasycených par na teplotě	182
5. Var kapaliny	184
6. Přehřáté páry	186
7. Kritický stav látky	187
8. Stavová rovnice van der Waalsova	188
9. Kritický stav a rovnice van der Waalsova	190
10. Sublimace. Trojný bod. Fázové diagramy	191

17. Základy termodynamiky

17. 1. Termodynamická soustava	193
2. Vnitřní energie soustavy	194
3. První hlavní věta termodynamiky	195
4. První věta termodynamiky a ideální plyn	196
5. Děje v ideálním plynu z hlediska termodynamiky	197
6. Adiabatický děj	198
7. Pracovní cykl parního stroje	201
8. Klasifikace dějů; děj přirozený a umělý	202
9. Děje vratné a nevratné	203
10. Carnotův cykl přímý (pracovní)	205
11. Carnotův cykl nepřímý	207
12. Carnotův cykl, některé důsledky	207
13. Druhá hlavní věta termodynamiky	208
14. Entropie	209
15. Entropie při vratných dějích	210
16. Příklady výpočtu entropie	212
17. Změna entropie při dějích nevratných	213
18. Entropie a druhá hlavní věta termodynamiky	214
19. Věta Nernstova. Třetí hlavní věta termodynamiky	215
20. Statistický výklad druhé hlavní věty termodynamiky	215
21. Entropie a pravděpodobnost stavu soustavy	218

D. MOLEKULOVÁ FYZIKA

18. Základy kinetické teorie plynů

18. 1. Základní předpoklady kinetické teorie plynů	221
2. Statistické metody v kinetické teorii plynů	222
3. Odvození základní rovnice pro tlak plynů	224
4. Základní zákony plynů a kinetická teorie	226
5. Věta o ekvipartici	227
6. Vnitřní energie ideálního jednoatomového plynu	228

7. Molekulová tepla jednoatomových plynů	229
8. Molekulová tepla dvouatomových plynů	230
9. Molekulová tepla víceatomových plynů	231
10. Atomové teplo tuhých prvků	232
11. Závislost měrných tepel na teplotě	233
12. Barometrická rovnice. Zákon Boltzmannův	233
13. Odvození zákona Maxwellova	235
14. Rozbor zákona Maxwellova	236
15. Experimentální ověření zákona Maxwellova	238
16. Některé důsledky zákona Maxwellova	239
17. Střední volná dráha molekuly	241
18. Některé poznámky k střední volné dráze	242
19. Maxwellův vzorec pro přenos veličiny plynem	243
20. Tepelná vodivost plynů	245
21. Difúze plynů	246
22. Vnitřní tření (viskozita) plynů	247
23. Jouleův-Thomsonův efekt	248
19. Základy fyziky tuhých látek	
19. 1. Krystalová struktura tuhých látek	252
2. Klasifikace tuhých látek	269
3. Kmity mřížky a tepelné vlastnosti tuhých látek	277
4. Mechanické vlastnosti tuhých látek	286
20. Molekulární jevy v kapalinách	
20. 1. Vztah mezi kapalným, tuhým a plynným tělesem	293
2. Stavová rovnice kapalin	295
3. Stlačitelnost kapalin	297
4. Součinitel tepelné vodivosti kapalin	297
5. Kohezní tlak	299
6. Povrchové napětí kapalin	300
7. Tlak pod zakřiveným povrchem kapaliny	302
Obsah	307
Rejstřík	312

REJSTŘÍK

- adiabata 199
alotropie 260
amplituda 110
analýza harmonická 120, 152
— rentgenová 264
anizotropie 253
anomálie vody 174
at 92
atmosféra Země 239
- bar 92
bel 146
bod kritický 191
— trojný 192
body teplotní 172
Boltzmann 218, 234
Boyle 94, 248
Bragg 264
Bravais 254
Brogliè L. de 267
- Cagniard de la Tour 164, 183
Cavendish 40, 90
Clausius 209, 241
cykl 194
— Carnotův 205—208
- čas absolutní 51
číslo koordinační 260
— Poissonovo 88
— Reynoldsovo 104
— Strouhalovo 158
- Debye 233, 285, 286
deformace skluzem 289
decibel 146
délka vlny 125
derivace vektoru 12
desky akust. 156
děj adiabatický 198,
— izobarický 197
— izochorický 197
— izotermický 198
— kruhový 194
— polytropický 201
— přirozený a umělý 202
— vratný a nevratný 203, 215—218
diagram fázový 192
difúze plynů 246
- dipól akust. 155, 157
dislokace 268, 289, 290
Doppler 142
dráha střední volná 241—243
dvojice sil 74
- efekt Jouleův-Thomsonův 248
Einstein 233, 284
energie 29, 30, 31, 81, 112, 194, 228, 269, 273,
301
entropie 209—215, 218—220
- fáze 110
fón 147
fonony 186
frekvence 36, 110
— úhlová 36, 110
Fresnel 134, 135
Foucault 61
Fourier 120, 178, 245
- grupa symetrie 257
- Haüy 254
hladiny 93
— akust. tlaku 146
— hlasitosti 147
hlas 162
hlasitost tónu 148
hmotnost 8, 26, 41
— akustická 159
Huygens 133
hustota látky 8, 173, 175
— energie 139
hybnost 27
hyperzvuk 144
hypotéza kvaziregiodická 222
- Chladni 157
- impuls síly 27
indexy Millerovy 255
indikátor 202
infrazvuk 144
intenzita akustická 145
— gravitačního pole 44
— postupného vlnění 139
interference vln 127
interval hudební 152, 154

- izomorfie 260
- izotermie ideál. plynu 176, 199
 - CO_2 288
 - zákona Maxwellova 238
- jev Dopplerův 141
- Jolly 40
- Joule 177, 229
- joule 27
- kalorie 177
- kapacita tepelná 176
- kapilarita 303
- kavitace 166
- kcal 177
- Kepler 38
- kmity nucené 116
 - pilové 122
 - torzní 113
- konstanta Boltzmannova 226
 - gravitační Newtonova 40
 - Poissonova 199
 - solární 177
 - univerzální plynová 176
- kritický stav kapaliny 182
- krystaly iontové 269
 - kovů 275
 - molekulární 275
 - valenční 272
- křivka sublimační 191
 - tání 191
 - tlaku nasycených par 182, 183
 - vypařování 191
- kyvadlo balistické 64
 - Foucaultovo 61
 - fyzické 112
 - matematické 113
- Laue M. von 254, 264
- Lissajous 122
- lom rovinné vlny 134
- Mariotte 95
- maskování tónu 150
- Maxwell 228, 244, 248
- membrány akust. 156
- metacentrum 96
- mez slyšení 144
- modul pružnosti v tahu 87
 - – v tlaku 87
 - – ve smyku 89
- moment hybnosti 66, 79
 - setrvačnosti 77
 - síly 66, 72, 80
 - rychlosti 66
 - zrychlení 66
- monokrystal 252
- mřížka krystalová 252
- napětí povrchové 300
 - stykové 301
- Nernst 215, 233
- Newton 25, 38, 106, 113
- newton 25
- nutace 84
- odpor akustický 140, 145
 - prostředí 106
- odraz rovinné vlny 134
 - vlnění 131
- ohyb vln 136
- osa plování 96
 - volná 81
- ozvěna 163
- pád volný 19, 60, 107
- pára nasycená 181
 - přehřátá 186
- Pascal 93
- pascal 92
- píšťaly 158
- plameny citlivé 159
- Planck 209, 218, 233, 283
- plyn ideální 176, 288
- poddajnost akust. 160
- pohyb 16–19
 - křivočarý 22
 - rovnoměrný po kružnici 35
 - centrální 36
 - harmonický 109, 114
- poise 103
- Poiseuille 105
- Poisson 88
- pole akustické 145
 - gravitační 43
- poloměry Goldsmitovy 271
- Poncelet 27
- poslech binaurální 150
- potenciál gravitační 44
 - Lennardův-Jonesův 168
- práce 27
 - při rotačním pohybu 80
- práh slyšení 145
- pravděpodobnost termodynamická 219
- pravidlo Dulongovo-Petitovo 232, 283
- precese 82
- princip Huygensův 133
 - molekulárního chaosu 221
 - Neumannův 259
 - zachování energie 177
- prostor absolutní 52
 - akustický 162
 - rychlosti 235
- proudění laminární a turbulentní 104
 - tepla 178
- pružnost v kroucení 90
 - ve smyku 89
 - v tahu 86
 - v tlaku 88
- příměsí 268
- ráz koulí 90

rázy 128
 regulátor Wattův 58
 Reynolds 104
 rezonance 117
 rezonátory 161
 rovnice barometrická 233
 — Bernoulliho 99
 — Braggova 266
 — Eyringova 297
 — kalorimetrická 177
 — kontinuity 99
 — Laueho 265
 — pohybová 26, 33
 — Poissonova 138, 199
 — pro tlak plynu 225, 227
 — stavová id. plynu 175, 226
 — van der Waalsova 288
 — vlnová 132
 rozdíl vektorů 11
 rozměr veličiny 9
 rozpínavost teplotní 174
 rozšíření spektrální čáry 240
 roztažnost délková 172,
 — objemová 173, 174
 rychlost nejpravděpodobnější 237
 — plošná 37
 — střední 237
 — střední kvadratická 225, 237
 — úhlová 35, 70
 — vln 136–139
 — zvuku 240

 sálání tepla 179
 sféra molekulárního působení 168
 síla Coriolisova 56, 60
 — centrální 36
 — odstředivá 36
 — gravitační 41
 — inerciální 53
 — odstředivá 56, 58
 — tíhová 41
 — vnitřní a vnější 63
 síly molekulární 167
 skládání kmitů 119, 122
 — vektorů 10
 skupenství 169, 293
 son 148
 součet vektorů 10
 součin vektorů skalární 13
 — vektorový 14
 soustava inerciální 49
 — izolovaná 31, 193
 — jednotek 9
 — krystalografická 259
 — termodynamická 193
 — tónová 152
 — vztažná 49
 stav beztlaký 53
 — kritický 187
 Stefan 300
 Stern 238

Stokes 107, 248
 struktura krystalů 260
 struny 154
 střed hmotný 65
 — kyvu 113
 stupeň teplotní 171
 — volnosti 228
 stupnice hlasitosti 148
 — tónová 152
 — teplotní 171
 sublimace 191
 symetrie krystalů 256
 syntéza zvuku 152

 tání 180
 tenzor 10
 teorie rezonance 273
 teplo atomové 232, 283
 — měrné 176, 233, 215, 283
 — molekulové 229–232
 — spalné 177
 — skupenské tání 180
 — — sublimační 191
 — — varu 185
 — — vypařování 181
 teploměr vodíkový 172
 teplota absolutní 174, 227
 — Debyeova 285
 — inverzní 249
 — kritická 183
 — termodynamická 208
 — varu 184
 těžiště 76
 tlak hydrostatický 93
 — kohézní 299
 — proudící kapaliny 101
 — sublimační 191
 tón harmonický 143
 — referenční 146
 torr 92
 transformace Galileova 50
 tuhnutí 180
 tyče hudební 155
 Tyndall 159

 účinnost stroje 202, 207
 úhel krajní 302
 ultrazvuk 144
 — detekce 165
 — zdroje 164
 uzly 130

 vakance 268
 var 184
 vedení tepla 178, 286
 — — v kapalinách 298
 — — v plynech 245
 vektor 10
 — jednotkový 10
 — primitivní 254
 viskozita 103

vlnění postupné 125
— stojaté 130
vlnoplocha 126
věta impulsová první 64
— druhá 67
— termodynamiky první 195
— — druhá 208, 214
— — třetí 215
— momentová 73
— Nernstova 215
— o ekvipartici 227
— o hybnosti ustáleného toku 101
— o pohybu hmotného středu 65
— o zachování mechanické energie 31
— o zachování momentu hybnosti 67
větev akustická 281
— optická 282
vrhy 33—35
výkon 31
vypařování 181
výtok plynu otvorem 240
vzorec Laplaceův 303
— Maxwellův pro přenos 245
— Torricelliův 100
vztah Mayerův 197
Waals van der 188, 275, 300

watt 32
whiskery 291

zákon Archimédův 95
— Boltzmannův 234
— Boyleův 95
— disperzní 280
— Fourierův 245
— Gay-Lussacův 174, 175
— gravitační Newtonův 40
— Hookův 87, 288
— Charlesův 174
— Maxwellův 235
— Pascalův 93
— ploch 37
— Poiseuilleův 105
— zachování hybnosti 8, 64
zákony Keplerovy 38, 43
— Newtonovy 25, 26
zdroje tepla 177
zóny Brillouinovy 281
— zrychlení 18, 20, 23, 24
— dostředivé 36
— gravitační 41
— tíhové 41, 59
— úhlové 70

OKRESNÍ KNIHOVNA
V HODONÍNĚ

Pol. č.: _____