

OBSAH

1. ÚVOD DO FYZIKY	13
1.1 Předmět zkoumání a metody fyziky	13
1.2 Fyzikální veličiny a jejich jednotky	13
1.3 Soustavy veličin a jednotek	14
1.4 Mezinárodní soustava jednotek	14
1.5 Skalární a vektorové veličiny	16
1.6 Základy vektorové algebry	17
2. MECHANIKA	20
2.1 Kinematika	20
2.1.1 Mechanický pohyb	20
2.1.2 Vztažná soustava	20
2.1.3 Trajektorie	21
2.1.4 Rychlost	22
2.1.5 Zrychlení	23
2.1.6 Rovnoměrný přímočarý pohyb	25
2.1.7 Rovnoměrně proměnný přímočarý pohyb	26
2.1.8 Volný pád	28
2.1.9 Rovnoměrný pohyb po kružnici	29
Úlohy	31
2.2 Dynamika	32
2.2.1 První pohybový zákon	32
2.2.2 Hmotnost a hybnost	33
2.2.3 Druhý pohybový zákon	34
2.2.4 Síla	35
2.2.5 Skládání a rozklad sil působících na hmotný bod	36
2.2.6 Třetí pohybový zákon	37
2.2.7 Tření	38
2.2.8 Mechanický princip relativity	40
2.2.9 Neinerciální vztažné soustavy	40
2.2.10 Zákon zachování hybnosti	42
Úlohy	44
2.3 Práce a energie	45
2.3.1 Práce	45
2.3.2 Energie	46
2.3.3 Kinetická energie hmotného bodu	47
2.3.4 Potenciální energie tíhy	48
2.3.5 Potenciální energie pružnosti	49
2.3.6 Zákon zachování energie	49
2.3.7 Rázy těles	50
2.3.8 Výkon	51
Úlohy	52

2.4 Gravitační pole.....	53
2.4.1 Newtonův gravitační zákon.....	53
2.4.2 Gravitační pole.....	54
2.4.3 Intenzita gravitačního pole.....	54
2.4.4 Gravitační potenciál.....	55
2.4.5 Gravitační pole Země.....	56
2.4.6 Pohyby v homogenním gravitačním poli Země	57
2.4.7 Pohyby v radiálním gravitačním poli Země.....	60
2.4.8 Sluneční soustava.....	62
Úlohy	63
2.5 Mechanika tuhého tělesa.....	64
2.5.1 Tuhé těleso	64
2.5.2 Kinematika posuvného a rotačního pohybu tuhého tělesa	64
2.5.3 Účinek síly na tuhé těleso	66
2.5.4 Skládání a rozklad sil	67
2.5.5 Těžiště.....	71
2.5.6 Dynamika posuvného a rotačního pohybu tuhého tělesa	71
2.5.7 Kinetická energie tuhého tělesa	74
2.5.8 Rovnovážná poloha tuhého tělesa	75
Úlohy	76
2.6 Mechanika kapalin a plynů	77
2.6.1 Základy statiky tekutin.....	77
2.6.2 Archimédův zákon	81
2.6.3 Ustálené proudění ideální tekutiny.....	82
2.6.4 Rovnice spojitosti pro ustálené proudění	83
2.6.5 Bernoulliho rovnice.....	83
2.6.6 Proudění reálné tekutiny	86
2.6.7 Obtékání těles reálnou tekutinou.....	87
Úlohy	89
3. MOLEKULOVÁ FYZIKA A TERMODYNAMIKA	90
3.1 Základy termodynamiky	92
3.1.1 Základní pojmy termodynamiky	92
3.1.2 Teplota a její měření	92
3.1.3 Vnitřní energie	93
3.1.4 Teplo	95
3.1.5 První termodynamický zákon	97
3.1.6 Druhý termodynamický zákon.....	97
3.1.7 Tepelné stroje.....	99
Úlohy	100
3.2 Struktura a vlastnosti plynů	101
3.2.1 Ideální plyn	101
3.2.2 Rychlosti molekul plynu	101

3.2.3	Tlak plynu	102
3.2.4	Stavová rovnice ideálního plynu	103
3.2.5	Vnitřní energie ideálního plynu	104
3.2.6	Práce plynu	105
3.2.7	Děje v ideálním plynu	106
3.2.8	Adiabatický děj	108
	Úlohy	109
3.3	Struktura a vlastnosti kapalin	110
3.3.1	Povrchová vrstva kapaliny	110
3.3.2	Povrchové napětí a povrchová energie	111
3.3.3	Tlak pod zakřiveným povrchem kapaliny	113
3.3.4	Jevy na rozhraní pevného tělesa a kapaliny	114
3.3.5	Kapilární jevy	115
	Úlohy	116
3.4	Struktura a vlastnosti pevných látek	117
3.4.1	Krystalické a amorfni látky	117
3.4.2	Ideální krystalická mřížka	118
3.4.3	Poruchy krystalické mřížky	119
3.4.4	Typy vazeb v pevných látkách	120
3.4.5	Deformace pevného tělesa	122
3.4.6	Teplotní roztažnost pevných těles	124
	Úlohy	126
3.5	Fázové přechody	127
3.5.1	Tání a tuhnutí	127
3.5.2	Sublimace a desublimace	130
3.5.3	Vypařování a kondenzace	130
3.5.4	Nasycená a přehřátá pára	131
3.5.5	Fázový diagram	132
	Úlohy	133

4. ELEKTRINA A MAGNETIZMUS

4.1 Elektrické pole

4.1.1	Elektrický náboj	134
4.1.2	Coulombův zákon	135
4.1.3	Elektrické pole	137
4.1.4	Elektrický potenciál	139
4.1.5	Vodič v elektrickém poli	141
4.1.6	Nevodič v elektrickém poli	142
4.1.7	Kapacita vodiče	143
	Úlohy	145

4.2 Ustálený elektrický proud

4.2.1	Elektrický proud	146
4.2.2	Elektrický obvod	146

4.2.3	Elektrický odpor.....	148
4.2.4	Práce v obvodě ustáleného proudu.....	150
4.2.5	Ohmův zákon pro uzavřený obvod	150
4.2.6	Kirchhoffovy zákony	152
4.2.7	Spojování rezistorů	153
4.2.8	Měření proudu a napětí	155
	Úlohy	156
4.3	Elektrický proud v látkách	157
4.3.1	Elektrický proud v kovech	157
4.3.2	Polovodiče	159
4.3.3	Vodivost polovodičů	160
4.3.4	Přechod PN	162
4.3.5	Tranzistorový jev	163
4.3.6	Elektrický proud v elektrolytech.....	165
4.3.7	Galvanické články.....	167
4.3.8	Elektrický proud v plynech	168
	Úlohy	170
4.4	Magnetické pole	171
4.4.1	Základní magnetické jevy	171
4.4.2	Magnetická indukce	172
4.4.3	Lorentzova síla.....	173
4.4.4	Silové působení magnetického pole na vodič s proudem.....	174
4.4.5	Magnetické pole vodičů s proudem	175
4.4.6	Silové působení mezi vodiči s proudem.....	178
4.4.7	Magnetické vlastnosti látek.....	179
	Úlohy	180
4.5	Elektromagnetická indukce	182
4.5.1	Faradayův zákon elektromagnetické indukce	182
4.5.2	Vlastní indukce	184
4.5.3	Energie magnetického pole	185
	Úlohy	186
4.6	Střídavý proud	187
4.6.1	Obvod střídavého proudu.....	187
4.6.2	Obvod střídavého proudu s ideálním rezistorem.....	188
4.6.3	Obvod střídavého proudu s ideální cívkou.....	189
4.6.4	Obvod střídavého proudu s ideálním kondenzátorem	190
4.6.5	Složené obvody střídavého proudu	191
4.6.6	Výkon střídavého proudu.....	193
4.6.7	Transformátor	195
4.6.8	Výroba a využití elektrické energie	195
	Úlohy	197

5. KMITÁNÍ A VLNĚNÍ	198
5.1 Kmitání.....	198
5.1.1 Periodické děje, kmitání.....	198
5.1.2 Kmitavý pohyb.....	199
5.1.3 Harmonický kmitavý pohyb.....	199
5.1.4 Energie harmonického kmitavého pohybu.....	202
5.1.5 Mechanické oscilátory	203
5.1.6 Elektromagnetický oscilátor.....	205
5.1.7 Nucené kmitání	206
5.1.8 Skládání a rozklad kmitavých pohybů	207
Úlohy	209
5.2 Mechanické vlnění	210
5.2.1 Postupné mechanické vlnění	210
5.2.2 Postupné vlnění v řadě bodů	210
5.2.3 Interference vlnění	212
5.2.4 Šíření vlnění v prostoru	213
5.2.5 Ohyb vlnění.....	214
5.2.6 Odraz vlnění.....	215
5.2.7 Lom vlnění	215
5.2.8 Fázová rychlost vlnění	217
5.2.9 Stojaté vlnění	218
5.2.10 Zvuk.....	220
Úlohy	221
5.3 Elektromagnetické vlnění	222
5.3.1 Elektromagnetické pole.....	222
5.3.2 Elektromagnetické vlnění	223
5.3.3 Elektromagnetický dipól	224
5.3.4 Přenos informací elektromagnetickým vlněním.....	225
5.3.5 Šíření elektromagnetického vlnění.....	226
5.3.6 Spektrum elektromagnetického vlnění	227
5.3.7 Tepelné záření.....	228
5.3.8 Fotoelektrický jev	229
Úlohy	231
5.4 Fyzikální optika	232
5.4.1 Základní pojmy optiky	232
5.4.2 Fotometrie.....	232
5.4.3 Odraz světla	234
5.4.4 Lom světla.....	235
5.4.5 Index lomu, disperze	236
5.4.6 Interference světla	237
5.4.7 Ohyb světla	240
5.4.8 Polarizace světla.....	241
Úlohy	243

5.5 Geometrická optika	244
5.5.1 Optické zobrazování	244
5.5.2 Zobrazování odrazem	244
5.5.3 Zobrazování lomem	247
5.5.4 Optické přístroje	250
Úlohy	253
6. SPECIÁLNÍ TEORIE RELATIVITY	254
6.1 Klasické představy o prostoru a čase	254
6.2 Principy speciální teorie relativity	255
6.3 Relativita současnosti	257
6.4 Dilatace času	258
6.5 Kontrakce délky	258
6.6 Další relativistické poznatky	259
Úlohy	260
7. ATOMOVÁ A JADERNÁ FYZIKA	261
7.1 Fyzika atomového obalu	261
7.1.1 Vývoj poznatků o atomech	261
7.1.2 Modely atomu	262
7.1.3 Vlnové vlastnosti částic	263
7.1.4 Kvantověmechanický model atomu	264
7.1.5 Interakce fotonů a atomů. Laser	266
Úlohy	267
7.2 Fyzika atomového jádra	268
7.2.1 Stavba atomového jádra	268
7.2.2 Jaderné síly	269
7.2.3 Jaderné reakce	269
7.2.4 Vazebná energie jádra	270
7.2.5 Syntéza a štěpení jader	272
7.2.6 Radioaktivita	273
Úlohy	274
8. ASTROFYZIKA	275
8.1 Blízký vesmír	275
8.1.1 Vzdálenosti ve vesmíru	275
8.1.2 Pohyb nebeských objektů	276
8.1.3 Sluneční soustava	278
8.1.4 Lety do vesmíru	279
8.2 Vzdálený vesmír	281
8.2.1 Jasnosti hvězd	281
8.2.2 Vlastnosti hvězd	282
8.2.3 Vznik a vývoj hvězd	283
8.2.4 Soustavy hvězd, galaxie	285
8.2.5 Vesmír	286
Vybrané fyzikální konstanty	287
Literatura	288