

OBSAH

PŘEDMLUVA	5
1 ÚVOD	11
1.1 Obsah fyziky	11
1.2 Fyzika a přírodní vědy	12
1.3 Rozdělení fyziky	12
1.4 Základní fyzikální pojmy a mezinárodní soustava jednotek SI	13
1.5 Moderní fyzika a biologie	14
2 HMOTA V POHYBU	15
2.1 Základní pojmy kinematiky a dynamiky	15
2.2 Typy pohybu pevného tělesa	20
2.3 Kmity	20
2.4 Příklady	23
2.4.1 Volný pád	23
2.4.2 Brownův pohyb	23
2.4.3 Pohyb družice	23
2.4.4 Difúze	24
2.4.5 Hydrostatický tlak	25
3 PRÁCE A ENERGIE	26
3.1 Kinetická energie	26
3.2 Potenciální energie	27
3.3 Tepelná energie, teplota	28
3.4 Chemická energie a bioenergetika	30
3.5 Příklady	32
3.5.1 Aktivní transport	32
3.5.2 Sluneční energie a radiační rovnováha Země	34
3.5.3 Primární a sekundární zdroje energie	34
3.5.4 Perspektivy biotechnologie	36
4 KINETICKÁ TEORIE PLYNŮ	39
4.1 Molekuly a tlak plynu	39
4.2 Maxwellovo rozdělení	43

4.3	Příklady	44
4.3.1	Specifické teplo	44
4.3.2	Kvantové statistiky	45
5	PARTIE Z TERMODYNAMIKY	47
5.1	Prvá věta termodynamická	47
5.2	Druhá věta termodynamická	49
5.3	Nernstův teorém	53
5.4	Termodynamika nevratných dějů	54
5.5	Entropie v biologii	57
5.6	Stacionární stavy, fluktuace a vývoj	58
5.7	Příklady	60
5.7.1	Energie a informace	60
5.7.2	Několik poznámek o synergetice	60
6	ELEKTRICKÉ NÁBOJE	63
6.1	Mikro a makroskopický pohled na elektrický náboj	63
6.2	Elektrická interakce	63
6.3	Elektrostatický potenciál	66
6.4	Gaussův teorém	69
6.5	Elektrický proud a elektrický obvod	72
6.6	Vodivost látek	78
6.7	Příklady	81
6.7.1	Poznámky k vlivu elektrického pole na živé organismy	81
6.7.2	Membránové potenciály a biopotenciály	81
6.7.3	Elektrické vlastnosti neuronu	83
6.7.4	Supravodivost a supratekutost	87
6.7.5	Přenos excitační energie	89
7	POLE	93
7.1	Elektrické pole	93
7.2	Magnetické pole	94
7.3	Gravitační pole	99
7.4	Příklady	101
7.4.1	Magnetické vlastnosti látek	101
7.4.2	Maxwellovy rovnice	102
7.4.3	Psychotronika	104
7.4.4	Magnetické pole lidského těla	105
7.4.5	Elektrické pole živých organismů	105
8	VLNY	107
8.1	Postupné a stojaté vlny	107
8.2	Refrakce, difrakce a interference	109
8.3	Zvuková vlna	112
8.4	Elektromagnetická vlna	113
8.5	Příklady	114
8.5.1	Detekce vln u živočichů	114
8.5.2	Dopplerův jev	115
8.5.3	Vyzařování elektromagnetické energie z antény	117

9 ZÁKLADY TEORIE RELATIVITY	119
9.1 Základy speciální teorie relativity	119
9.2 Relativistické efekty na čas a délku	121
9.3 Einsteinův vztah pro hmotnost a energii	123
9.4 Příklady	125
9.4.1 Některé myšlenky obecné teorie relativity	125
9.4.2a) Černé díry	126
9.4.2b) Gravitační vlny	127
9.4.3 Paradox dvojčat	128
10 ELEKTRONY A FOTONY	130
10.1 Fotoelektrický jev	130
10.2 Vlnová podstata částic	132
10.3 Základy fyzikální optiky	133
10.4 Základy kvantové teorie: vlnová funkce a Schrödingerova rovnice	136
10.5 Příklady	138
10.5.1 Barva a teorie barevného vidění	138
10.5.2 Základy geometrické optiky	141
10.5.3 Optické zobrazení	142
10.5.4 Jednoduché optické přístroje	144
10.5.5 Relace neurčitosti	148
11 MODELY ATOMŮ A MOLEKUL	149
11.1 Čárová spektra a Bohrov model atomu	149
11.2 Kvantově mechanická řešení vodíkového atomu	153
11.3 Laser	154
11.4 Molekula a chemická vazba	158
11.5 Příklady	159
11.5.1 Bioluminiscence	159
11.5.2 Typy vazeb v chemických sloučeninách	160
11.5.3 Holografie	161
11.5.4 Fyzika a genetik	162
12 ATOMOVÉ JÁDRO	166
12.1 Charakteristika jaderných sil a modely atomových jader	166
12.2 Elementární částice	168
12.3 Rozpad a slučování atomových jader	171
12.4 Využití jaderné energie	175
12.5 Příklady	176
12.5.1 Detekční metody používané v jaderné fyzice	176
12.5.2 Biologický účinek záření	177
12.5.3 Využití radiografických systémů v lékařství	180
13 VESMÍR A ŽIVOT	182
13.1 Něco málo o vesmíru	182
13.2 Vývoj hvězd	185
13.3 Jak vznikl život	187
13.4 Úvahy	187

13.4.1 Co je to vlastně symetrie	187
13.4.2 Která strana je vlastně pravá	188
MATEMATICKÉ DODATKY	190
I Základní pojmy matematické analýzy	190
II Základy vektorové analýzy	193
III Užití komplexních čísel ve fyzice	197
LITERATURA	198
REJSTRÍK	200