

Obsah

1 Úvod	8
1.1 Obsah a rozdělení fyziky	8
2 Základy vektorového počtu	13
2.1 Základní pojmy	13
2.1.1 Operace s vektory.....	13
2.2 Vyjádření vektorů a operací s nimi v pravoúhlé kartézské soustavě souřadnic.....	16
2.3 Diferenciální počet ve fyzice	18
3 Mechanika hmotného bodu	24
3.1 Kinematika hmotného bodu.....	24
3.1.1 Poloha, rychlost, zrychlení hmotného bodu.....	24
3.1.2 Druhy pohybů hmotného bodu	28
3.1.3 Relativnost pohybu a Galileovo pojetí pohybu. Inerciální vztažná soustava	33
3.2 Dynamika hmotného bodu.....	41
3.2.1 Newtonovy pohybové zákony.....	41
3.2.2 První Newtonův	41
3.2.3 Druhý Newtonův pohybový zákon - zákon síly.....	42
3.2.4 Třetí Newtonův pohybový zákon - princip akce a reakce	43
3.2.5 Aplikace Newtonových zákonů	43
3.2.6 Pohyb v neinerciální soustavě.....	46
3.2.7 Pohyb v poli gravitační síly	49
3.2.8 Práce a energie	53
3.2.9 Zákon zachování energie	59
3.2.10 Výkon.....	59
4 Mechanika soustavy hmotných bodů a tuhého tělesa	61
4.1 I. věta impulzová, zákon zachování hybnosti	61
4.2 Moment síly a moment hybnosti, II. věta impulzová	63
4.3 Tuhé těleso	65

4.3.1	Dynamika pohybu tuhého tělesa	66
4.3.2	Kinetická energie tělesa rotujícího kolem pevné osy, moment setrvačnosti tuhého tělesa	70
4.3.3	Pohybové rovnice a statická rovnováha tuhého tělesa	73
4.3.4	Kyvadlo	75
5	Mechanika kontinua 79	
5.1	Vektor napětí, Hookův zákon	79
5.1.1	Tah a tlak	79
5.1.2	Hookův zákon	81
5.1.3	Namáhání pružného tělesa smykem	83
6	Mechanika tekutin 86	
6.1	Molekulová charakteristika látek	86
6.2	Hydrostatika	87
6.2.1	Hustota a tlak	87
6.2.2	Molekulové jevy na povrchu kapalin	88
6.2.3	Jevy na rozhraní tří prostředí	91
6.2.4	Kapilární tlak	92
6.2.5	Kapilární jevy	94
6.2.6	Hydrostatický tlak	96
6.2.7	Archimedův zákon	98
6.3	Hydrodynamika	99
6.3.1	Proudění kapalin	99
6.3.2	Rovnice kontinuity	100
6.3.3	Bernoulliova rovnice	101
6.3.4	Výtok kapaliny z nádoby	103
6.3.5	Vazká tekutina	104
7	Kmitání a vlnění 109	
7.1	Lineární harmonický oscilátor netlumený	109
7.1.1	Rychlost a zrychlení harmonického pohybu	111
7.1.2	Energie harmonického oscilátoru	112
7.2	Tlumený lineární harmonický oscilátor	114

7.3	Vynucené kmity lineárního harmonického oscilátoru	118
7.3.1	Rezonance amplitudy	121
7.4	Složené kmity. Princip superpozice kmitů	122
7.4.1	Skládání stejnosměrných kmitů	122
7.4.2	Skládání navzájem kolmých kmitů	127
7.5	Vznik a šíření vlnění	129
7.5.1	Příčné postupné vlnění	131
7.5.2	Podélné postupné vlnění	132
7.5.3	Odraz postupného vlnění	132
7.6	Interference vlnění v přímé řadě	133
7.6.1	Interference dvou harmonických vlnění postupujících stejným směrem	133
7.6.2	Interference dvou harmonických vlnění postupujících opačným směrem	135
7.6.3	Interference dvou harmonických vlnění blízkých frekvencí	138
7.7	Šíření vln v prostoru	140
7.7.1	Huygensův-Fresnelův princip. Odraz a lom rovinného vlnění	141
7.7.2	Dopplerův jev	143
7.7.3	Vlnová rovnice	145
7.7.4	Podélné vlny v tenké tyči	147
7.7.5	Podélné vlny v kapalině nebo plynu	149
7.8	Akustika	150
7.8.1	Intenzita vlnění (zvuku)	152
7.8.2	Subjektivní a objektivní síla zvuku	155
8	Termodynamika 159	
8.1	Základní veličiny molekulové fyziky	159
8.2	Brownův pohyb, plyny a ideální plyn	161
8.2.1	Teplota a její měření	162
8.2.2	Teplotní roztažnost pevných látek a kapalin	163
8.3	Teplo, vnitřní energie	164
8.3.1	Vnitřní energie a střední kvadratická rychlost	165
8.3.2	Ekvipartiční teorém	166
8.3.3	Tlak plynu	168

8.3.4	Stavová rovnice ideálního plynu	170
8.3.5	Van der Waalsova rovnice	170
8.4	Zákony termodynamiky	171
8.4.1	První termodynamický zákon.....	171
8.4.2	Práce plynu.....	172
8.4.3	Tepelná kapacita a molární tepelná kapacita.....	174
8.4.4	Vratné a nevratné děje.....	177
8.4.5	Vratné děje v ideálním plynu	177
8.4.6	Kruhový děj a Carnotův cyklus.....	183
8.4.7	Druhý termodynamický zákon a entropie	187
8.4.8	Třetí termodynamický zákon	189
8.5	Přenos tepla	190
8.5.1	Stacionární vedení tepla	191
9	Elektrostatické pole 195	
9.1	Elektrický náboj	195
9.2	Coulombův zákon a intenzita elektrického pole	197
9.2.1	Intenzita elektrického pole	198
9.3	Gaussova věta a její aplikace	201
9.3.1	Hustoty náboje.....	203
9.3.2	Aplikace Gaussovy věty.....	204
9.4	Práce a zákon zachování mechanické energie.....	206
9.5	Potenciální energie, potenciál a napětí.....	208
9.6	Vodiče	212
9.6.1	Elektrostatická indukce	212
9.6.2	Nabitý vodič	213
9.6.3	Pole nabité vodivé koule	214
9.7	Elektrický dipól a dielektrikum.....	215
9.7.1	Polarizace dielektrika	216
9.7.2	Relativní permitivita a elektrická susceptibilita	218
9.7.3	Elektrická indukce.....	219
9.7.4	Kondenzátor	220

9.7.5	Zapojení kondenzátorů.....	222
9.7.6	Energie elektrostatického pole	224
10	Elektrický proud	227
10.1	Proud a proudová hustota.....	227
10.1.1	Zákon zachování elektrického náboje (rovnice kontinuity).....	229
10.2	Ohmův zákon a Jouleův zákon.....	230
10.2.1	Jouleův zákon.....	232
10.3	Zdroj elektrického napětí	232
10.4	Elektrický proud v elektrolytech.....	232
10.5	Rezistory a jejich spojování	235
10.5.1	Sériové zapojení rezistorů	235
10.5.2	Paralelní zapojení rezistorů	236
10.6	Kirchhoffovy zákony.....	237

Autoři:

Z. Budinská – kapitoly 1, 2, 3, 4, 5, 7

P. Ducháček – kapitoly 8, 9, 10

Z. Kohout – kapitola 7

M. Jílek – kapitola 6