O B S A H

PŘEDMLUVA 3

1. ÚVOD 4
1.1 Obsah a rozdělení fyziky 4
1.2 Fyzikální veličiny a jejich jednotky 5

2. ZÁKLADY VEKTOROVÉHO POČTU 8
2.1 Základní pojmy 8
2.2 Základy vektorové algebry 10

MECHANIKA 13

3. KINEMATIKA HMOTNÉHO BODU 14
3.1 Poloha, rychlost, zrychlení hmotného bodu 14
3.2 Přímočarý pohyb hmotného bodu 17
3.3 Kruhový pohyb, pohyb po kružnici 18

4. DYNAMIKA HMOTNÉHO BODU 20
4.1 Newtonovy pohybové zákony 20
4.2 Pohybové rovnice 21
4.3 Pohyb hmotného bodu v homogenním poli tíhy. Šikmý vrh 22
4.4 Lineární harmonický oscilátor 24
4.5 Pohyb hmotného bodu v různých soustavách souřadnic 27
4.6 Hybnost a impulz síly. Moment síly. Moment hybnosti 31
4.7 Práce. Kinetická energie. Výkon 32
4.8 Potenciální energie. Zákon zachování mechanické energie 34

5. MECHANIKA SOUSTAVY HMOTNÝCH BODŮ 36
5.1 Vzájemné působení v soustavě hmotných bodů 36
5.2 První impulzová věta. Hmotný střed 36
5.3 Pohyb tělesa s proměnnou hmotností 38
5.4 Druhá impulzová věta. (Věta o momentu hybnosti soustavy h. b.) 39
5.5 Ráz těles 41

6. TUHÉ TĚLESO 44
6.1 Poloha tuhého tělesa 44
6.2 Soustava sil. Zjednodušení prostorové soustavy sil 45
6.3 Pohyb tuhého tělesa 47
6.4 Kinetická energie soustavy částic a tuhého tělesa 48
6.5 Pohybová rovnice pro rotaci tělesa kolem osy pevné v prostoru i v tělese 50
6.6 Kyvadlo 51
6.7 Statická rovnováha tuhého tělesa 52

7. MECHANIKA PEVNÉHO KONTINUA 54
7.1 Vektor napětí. Hookův zákon 54
7.2 Rovnice rovnováhy elastického tělesa 59

8. MECHANIKA TEKUTIN 60
8.1 Povrchové napětí kapalin. Povrchová energie 61
8.2 Jevy na rozhraní prostředí 62
8.3 Tlak pod zakřiveným povrchem. Kapilární tlak 62
8.4 Kapilární elevace a kapilární deprese 64
8.5 Tlak v kapalinách 65
8.6 Hydrostatika 65
8.7 Proudění tekutin 68
8.8 Rovnice kontinuity 69
8.9 Bernoulliova rovnice 70
8.10 Vnitřní tření 71
8.11 Eulerovy hydrodynamické rovnice 72
9. KMITY A VLNĚNÍ 73
9.1 Lineární harmonický oscilátor tlumený 74
9.2 Vynucené kmity lineárního harmonického oscilátoru 76
9.3 Složené kmity. Princip superpozice kmitů 79
9.4 Skládání stejnosměrných kmitů 79
9.5 Skládání kmitů navzájem kolmých 82
9.6 Vznik a šíření vlnění 83
9.7 Interference vlnění v přímé řadě 86
9.8 Grupová rychlost 90
9.9 Šíření vln v prostoru 91
9.10 Huygensův princip. Odraz a lom rovinného vlnění 92
9.11 Dopplerův jev 94
9.12 Vlnová rovnice 95
9.13 Rychlost šíření rovinné podélné vlny v tenké tyči,kapalině nebo plynu 96
9.14 Akustika. Základní akustické veličiny 99
9.15 Intenzita vlnění (zvuku) 101
9.16 Subjektivní síla zvuku 102
9.17 Ultrazvuk 103
10. MOLEKULOVÁ FYZIKA A TERMODYNAMIKA 105
10.1 Obecné pojmy 105
10.2 Tepelný pohyb molekul 107
10.3 Teplota a její měření 107
10.4 Teplotní roztažnost pevných látek a kapalin 109
10.5 Teplo a jeho měření 110
10.6 Termodynamika 111
10.7 Zákony ideálního plynu 112
10.8 Stavová rovnice ideálního plynu 113
10.9 Kinetická teorie ideálních plynů. Střední kvadratická rychlost 114
10.10 Zákon o rovnoměrném rozdělení energie. Vnitřní energie ideálního plynu 117
10.11 Maxwellův zákon rozdělení rychlostí molekul 118

10.12 Van der Waalsova rovnice ... 121
10.13 Střední volná dráha molekuly plynu. Střední frekvence srážek ... 123
10.14 První termodynamický princip, první termodynamický zákon. Práce plynu ... 124
10.15 Tepelná kapacita. Molární a měrná tepelná kapacita ... 126
10.16 Vratné a nevratné děje ... 127
10.17 Vratné děje v ideálním plynu ... 128
10.18 Carnotův kruhový děj ... 131
10.19 Druhý termodynamický zákon. Entropie ... 132
10.20 Třetí termodynamický zákon ... 134
10.21 Fázové přechody ... 135
10.22 Přenos tepla ... 140

FYZIKÁLNÍ POLE ... 141

11. GRAVITAČNÍ POLE ... 141
11.1 Newtonův gravitační zákon ... 142
11.2 Intenzita a potenciál gravitačního pole ... 144
11.3 Gravitační a tíhové pole Země ... 147

12. ELEKTROSTATICKÉ POLE ... 149
12.1 Elektrický náboj ... 149
12.2 Intenzita elektrického pole ... 152
12.3 Tok intenzity elektrického pole plochou. Gaussova věta ... 154
12.4 Pole spojitě rozložených nábojů ... 155
12.5 Potenciální energie. Zákon zachování mechanické energie ... 158
12.6 Elektrický potenciál ... 158
12.7 Vztah mezi intenzitou a potenciálem elektrického pole ... 159
12.8 Elektrické pole nabitých vodičů ... 160
12.9 Polarizace dielektrika ... 163
12.10 Elektrická indukce ... 167
12.11 Kondenzátor. Kapacita kondenzátoru ... 167
12.12 Spojení kondenzátorů ... 169
12.13 Energie elektrostatického pole ... 170

Obsah ... 172

Tabulky

Tabulka 1.1 Základní veličiny a základní jednotky soustavy SI ... 6
Tabulka 1.2 Předpony SI ... 7
Tabulka 6.1 Analogické veličiny pro posuvný pohyb a otáčivý pohyb tuhého tělesa kolem pevné osy ... 52
Některé fyzikální konstanty ... 171