

|  |     |
|--|-----|
| <b>OBSAH</b> .....   | 5   |
| <b>1 Úvod</b> .....  | 9   |
| 1.1 Předmět fyziky .....   | 9   |
| 1.2 Fyzikální veličiny a jejich jednotky .....                             | 10  |
| 1.3 Základy vektorového počtu .....  | 13  |
| 1.3.1 Skaláry a vektory .....  | 13  |
| 1.3.2 Operace s vektory v pravotočivé soustavě kartézských souřadnic ..... | 16  |
| 1.3.3 Diferenciální operace s vektory .....                                | 18  |
| <b>2 Mechanika hmotného bodu a soustavy hmotných bodů</b> .....            | 19  |
| 2.1 Kinematika hmotného bodu .....   | 19  |
| 2.1.1 Poloha, rychlost, zrychlení .....                                    | 19  |
| 2.1.2 Rozklad rychlosti a zrychlení do tečného a normálového směru .....   | 23  |
| 2.1.3 Charakteristika některých pohybů .....                               | 26  |
| 2.1.4 Relativnost pohybu .....   | 29  |
| 2.2 Dynamika hmotného bodu .....   | 31  |
| 2.2.1 Síla, setrvačná hmotnost .....                                       | 32  |
| 2.2.2 Newtonovy pohybové zákony .....                                      | 32  |
| 2.2.3 Některé síly v přírodě .....   | 36  |
| 2.2.4 Použití druhého pohybového zákona .....                              | 39  |
| 2.2.5 Pohyb v neinerciálních systémech .....                               | 52  |
| 2.2.6 Gravitační zákon .....   | 54  |
| 2.2.7 Práce a výkon .....  | 57  |
| 2.2.8 Kinetická energie .....  | 61  |
| 2.2.9 Potenciální energie .....  | 63  |
| 2.2.10 Zákon zachování mechanické energie .....                            | 68  |
| 2.3 Mechanika soustavy hmotných bodů .....                                 | 72  |
| 2.3.1 Hmotný střed soustavy .....  | 72  |
| 2.3.2 I. věta impulzová .....  | 74  |
| 2.3.3 Zákon zachování mechanické energie pro soustavu hmotných bodů .....  | 76  |
| 2.3.4 Rázy (kolize) .....  | 77  |
| <b>3 Mechanika tuhého tělesa</b> .....                                     | 84  |
| 3.1 Kinematika tuhého tělesa .....   | 84  |
| 3.1.1 Úhlové veličiny .....  | 86  |
| 3.1.2 Popis pohybů tuhého tělesa .....                                     | 90  |
| 3.2 Dynamika tuhého tělesa .....   | 91  |
| 3.2.1 Moment setrvačnosti tělesa .....                                     | 93  |
| 3.2.2 Moment síly .....  | 97  |
| 3.2.3 Moment hybnosti .....  | 100 |
| 3.2.4 II. impulzová věta .....   | 105 |
| 3.2.5 Pohybová rovnice pro tuhé těleso .....                               | 109 |
| 3.2.6 Práce a výkon síly při pohybu tuhého tělesa .....                    | 113 |

|          |   |            |
|----------|---|------------|
| 3.2.7    | Věta o kinetické energii pro tuhé těleso .....                                | 115        |
| 3.2.8    | Analogie mezi pohybem hmotného bodu a rotačním pohybem<br>tuhého tělesa ..... | 118        |
| 3.3      | Statika tuhého tělesa .....   | 119        |
| 3.3.1    | Podmínky rovnováhy tuhého tělesa .....  | 119        |
| 3.3.2    | Zjednodušení soustavy sil, těžiště tělesa .....                               | 120        |
| <b>4</b> | <b>Speciální teorie relativity .....</b>                                      | <b>123</b> |
| 4.1      | Postuláty speciální teorie relativity .....                                   | 123        |
| 4.2      | Lorentzova transformace .....   | 124        |
| 4.3      | Základní pojmy .....  | 125        |
| 4.4      | Kinematické důsledky Lorentzovy transformace .....                            | 126        |
| 4.4.1    | Dilatace času .....   | 127        |
| 4.4.2    | Kontrakce délek .....   | 128        |
| 4.4.3    | Transformace rychlostí .....  | 129        |
| 4.5      | Relativistické dynamické veličiny .....                                       | 130        |
| 4.5.1    | Hybnost a síla .....  | 130        |
| 4.5.2    | Energie .....   | 131        |
| <b>5</b> | <b>Mechanika kontinua .....</b>   | <b>134</b> |
| 5.1      | Kontinuum .....   | 134        |
| 5.1.1    | Sily v kontinuu .....   | 134        |
| 5.1.2    | Podmínky rovnováhy a pohybová rovnice kontinua .....                          | 136        |
| 5.2      | Deformace pevných těles, Hookeův zákon .....                                  | 136        |
| 5.2.1    | Deformace tahem a tlakem .....  | 136        |
| 5.2.2    | Deformace smykem a krutem .....   | 139        |
| 5.3      | Mechanika tekutin .....   | 141        |
| 5.3.1    | Kinematika kapalin .....  | 142        |
| 5.3.2    | Hydrostatika .....  | 144        |
| 5.3.3    | Hydrodynamika ideální kapaliny .....  | 148        |
| 5.3.4    | Proudění reálné kapaliny .....  | 151        |
| <b>6</b> | <b>Kmity a vlnění .....</b>   | <b>157</b> |
| 6.1      | Harmonické kmity .....  | 157        |
| 6.1.1    | Netlumené a tlumené harmonické kmity .....                                    | 157        |
| 6.1.2    | Vynucené kmity .....  | 159        |
| 6.1.3    | Geometrické znázornění harmonických kmitů .....                               | 162        |
| 6.1.4    | Skládání kmitů .....  | 163        |
| 6.2      | Vlnění .....  | 170        |
| 6.2.1    | Popis vlnění .....  | 171        |
| 6.2.2    | Vlnová rovnice .....  | 175        |
| 6.2.3    | Rychlost šíření mechanického vlnění .....                                     | 175        |
| 6.2.4    | Výkon přenášený vlněním. Intenzita vlnění .....                               | 176        |
| 6.2.5    | Interference vlnění .....   | 178        |
| 6.2.6    | Stojaté vlnění .....  | 181        |
| 6.2.7    | Dopplerův jev .....   | 184        |

|  |     |
|--|-----|
| <b>7 Optika</b> .....  | 189 |
| 7.1 Světlo jako vlnění .....                                     | 189 |
| 7.1.1 Povaha světla .....  | 189 |
| 7.1.2 Odraz a lom rovinné vlny na rozhraní .....                 | 190 |
| 7.1.3 Změna fáze a vlnové délky na rozhraní dvou prostředí ..... | 194 |
| 7.1.4 Interference na tenké vrstvě .....                         | 196 |
| 7.1.5 Interference světla ze soustavy štěrbin .....              | 199 |
| 7.1.6 Ohyb na štěrbině .....                                     | 205 |
| 7.1.7 Rozlišovací schopnost optických přístrojů .....            | 209 |
| 7.1.8 Optická mřížka .....                                       | 211 |
| 7.2 Geometrická optika .....                                     | 215 |
| 7.2.1 Základní pojmy optického zpracování .....                  | 215 |
| 7.2.2 Zobrazení odrazem .....                                    | 217 |
| 7.2.3 Zobrazení lomem .....                                      | 220 |
| 7.2.4 Optické přístroje .....                                    | 222 |
| <b>8 Úvod do kinetické teorie plynů</b> .....                    | 225 |
| 8.1 Kinetická interpretace tlaku v plynech .....                 | 225 |
| 8.2 Střední kinetická energie molekuly, teplota plynu .....      | 228 |
| 8.3 Rozdělení molekul podle rychlostí .....                      | 229 |
| 8.4 Srážkový průměr a střední volná dráha molekuly .....         | 232 |
| <b>D Dodatek</b> .....   | 234 |
| D.1 Vektorové diferenciální operátory .....                      | 234 |
| D.1.1 Gradient skalární veličiny .....                           | 234 |
| D.1.2 Divergence, Gaussova věta .....                            | 235 |
| D.1.3 Rotace, Stokesova věta .....                               | 239 |

3. Kvalitativně lze říci, že výzkum ve fyzice se od počátku 20. století začal rozvíjet odlišně od ostatních vědních disciplín. Na počátku vývoje fyziky bylo její zkoumání soustředěné zejména na zákonitosti nejjednodušší přírody, s rozvojem zejména kvantové fyziky, statistické fyziky a termodynamiky se fyzika začala prosazovat i ve vědních disciplínách, které se od fyziky v historii odlišily. Fyzika objasnila povahu chemických sil, začala postupně objasňovat i transkripční procesy v živých organismech, mechanismus ovládnutí svalů a dýchání. S rozvojem teorie chaosu a termodynamiky pronikla i do oblastí společenských věd. Díky vzájemnému působení s těmi oddělenými vědními disciplínami je rozvoj fyzikální chemie, chemické fyziky, astrofyziky, geofyziky apod. vznikají i zcela nové fyzikální disciplíny, například synergetika - nauka o tvorbě nových kvalit v systémech, které se vyznačují nelineární dynamikou. Prostřednictvím synergetiky se fyzika stává základem teoretické biologie a uplatňuje se i v ekonomických a společenských vědách.

Fyzika se v současnosti stává mocným nástrojem poznávání nejen neživých, ale i živých objektů, tj. i biologických a sociálních systémů. Rozvoj fyziky je dokladem toho, že v současnosti uprskla pouze diferenciální vědy, ale současně i jejich integrace. Současná fyzika poskytuje možnosti pro tvorbu jednotné teorie živého i neživého světa. Z těchto důvodů by se fyzika měla stát základem každého vzdělání a to nejen přírodovědného či technického.