

OBSAH

| | |
|--|-----------|
| 1. RELATIVISTICKÁ FYZIKA | 1 |
| 1.1. Klasické pojetí relativity | 1 |
| 1.1.1. Prostor, čas, relativnost klidu a pohybu | 13 |
| 1.1.2. Inerciální soustavy, Galileiho transformace | 2 |
| 1.1.3. Zákony klasické fyziky a klasické pojetí relativity | 3 |
| 1.2. Speciální teorie relativity | 4 |
| 1.2.1. Základní principy speciální teorie relativity | 4 |
| 1.2.2. Lorentzovy transformace | 5 |
| 1.2.3. Kinematické důsledky speciální teorie relativity | 6 |
| 1.2.4. Dynamické důsledky speciální teorie relativity | 9 |
| 1.3. Základní idee všeobecné teorie relativity | 13 |
| 1.3.1. Obecný princip relativity | 13 |
| 1.3.2. Základní principy všeobecné teorie relativity | 14 |
| 1.3.3. Některé závěry a důsledky všeobecné teorie relativity | 15 |
| 1.4. Otázky a problémy | 17 |
| | |
| 2. KVANTOVÁ FYZIKA | 19 |
| 2.1. Kvantová teorie záření | 20 |
| 2.1.1. Fotony | 20 |
| 2.1.2. Fotoelektrický jev | 21 |
| 2.1.3. Comptonův jev | 22 |
| 2.1.4. Záření černého tělesa | 24 |
| 2.1.5. Optická pyrometrie | 27 |
| 2.1.6. Otázky a problémy | 29 |
| 2.2. Vlnové vlastnosti částic | 30 |
| 2.2.1. Vlnová funkce | 30 |
| 2.2.2. Princip neurčitosti | 32 |
| 2.2.3. Difrakce částic | 34 |
| 2.2.4. Otázky a problémy | 35 |
| 2.3. Schrödingerova formulace kvantové mechaniky | 36 |
| 2.3.1. Schrödingerova rovnice | 36 |
| 2.3.2. Kvantové mechanický formalismus | 38 |
| 2.3.3. Vývoj kvantové mechaniky | 40 |
| 2.3.4. Otázky a problémy | 42 |

| | | |
|--------|--|----|
| 2.4. | Klasické a kvantové statistiky | 42 |
| 2.4.1. | Základní pojmy statistické fyziky | 42 |
| 2.4.2. | Klasická statistika Maxwell - Boltzmannova | 44 |
| 2.4.3. | Kvantová statistika Bose - Einsteinova | 45 |
| 2.4.4. | Kvantová statistika Fermi - Diracova | 48 |
| 2.4.5. | Otázky a problémy | 49 |

3. MIKROČÁSTICE

| | | |
|--------|--|-----|
| | | 50 |
| 3.1. | Elementární částice | 50 |
| 3.1.1. | Vlastnosti elementárních částic | 50 |
| 3.1.2. | Klasifikace elementárních částic | 52 |
| 3.1.3. | Leptony | 54 |
| 3.1.4. | Mezony | 55 |
| 3.1.5. | Baryony | 55 |
| 3.1.6. | Zákony zachování při interakci částic | 57 |
| 3.1.7. | Otázky a problémy | 58 |
| 3.2. | Dynamika mikročástic | 59 |
| 3.2.1. | Pohyb volné mikročástice | 59 |
| 3.2.2. | Mikročástice v potenciálové jámě | 60 |
| 3.2.3. | Tunelový jev | 67 |
| 3.2.4. | Harmonický oscilátor | 69 |
| 3.2.5. | Problém mnoha částic v kvantové fyzice | 72 |
| 3.2.6. | Otázky a problémy | 74 |
| 3.3. | Atomové jádro | 76 |
| 3.3.1. | Vazebná energie atomového jádra | 77 |
| 3.3.2. | Jaderné síly | 80 |
| 3.3.3. | Modely atomového jádra | 82 |
| 3.3.4. | Jaderné reakce | 84 |
| 3.3.5. | Jaderná energie | 88 |
| 3.3.6. | Přirozená radioaktivita | 90 |
| 3.3.7. | Rozpadové procesy | 94 |
| 3.3.8. | Umělá radioaktivita | 98 |
| 3.3.9. | Otázky a problémy | 99 |
| 3.4. | Elektronový obal atomu | 101 |
| 3.4.1. | Kvantový model atomu vodíku | 103 |
| 3.4.2. | Energie elektronu, spektrum atomu vodíku | 105 |
| 3.4.3. | Mechanické a magnetické momenty elektronů | 107 |
| 3.4.4. | Složitě atomy | 110 |
| 3.4.5. | Periodická soustava prvků | 112 |
| 3.4.6. | Energetické procesy v elektronovém obalu atomu | 113 |
| 3.4.7. | Otázky a problémy | 115 |

| | |
|---------------------------------|-----|
| 3.5. Molekuly | 116 |
| 3.5.1. Iontová vazba molekul | 117 |
| 3.5.2. Kovalentní vazba molekul | 118 |
| 3.5.3. Spektra molekul | 119 |
| 3.5.4. Otázky a problémy | 122 |

4. MAKROSKOPICKÉ FYZIKÁLNÍ SYSTÉMY 123

| | |
|---|-----|
| 4.1. Charakteristika fyzikálních systémů | 123 |
| 4.1.1. Pojem fyzikálního systému | 123 |
| 4.1.2. Makroskopický systém, typy makroskopických systémů | 123 |
| 4.1.3. Interakce mikročástic makroskopického systému | 124 |
| 4.1.4. Struktura makroskopického fyzikálního systému | 125 |
| 4.1.5. Vlastnosti makroskopických systémů | 127 |
| 4.2. Pásová teorie pevných látek | 128 |
| 4.2.1. Úvod do fyziky pevných látek | 128 |
| 4.2.2. Pásová teorie, kvantování | 130 |
| 4.2.3. Otázky a problémy | 134 |
| 4.3. Mechanické vlastnosti systémů | 135 |
| 4.3.1. Viskozita | 136 |
| 4.3.2. Pevnost a pružnost | 137 |
| 4.3.3. Otázky a problémy | 148 |
| 4.4. Tepelné vlastnosti systémů | 148 |
| 4.4.1. Teplo, tepelná kapacita, tepelné bilance | 149 |
| 4.4.2. Teplota, teplotní roztažnost | 155 |
| 4.4.3. Fázové přechody | 157 |
| 4.4.4. Šíření tepla, tepelná vodivost látek | 158 |
| 4.4.5. Otázky a problémy | 167 |
| 4.5. Elektrické vlastnosti makroskopických systémů | 168 |
| 4.5.1. Pojem vodivosti, elektronová teorie vodivosti, pásová teorie vodivosti | 168 |
| 4.5.2. Elektrická vodivost plynů | 170 |
| 4.5.3. Elektrická vodivost elektrolytů | 173 |
| 4.5.4. Elektrická vodivost pevných látek, kovy | 175 |
| 4.5.5. Polovodiče | 181 |
| 4.5.6. Kovová a polovodičová skla | 184 |
| 4.5.7. Supravodivost | 186 |
| 4.5.8. Otázky a problémy | 188 |
| 4.6. Magnetické vlastnosti makroskopických systémů | 189 |
| 4.6.1. Základní charakteristika vnějšího magnetického pole | 190 |
| 4.6.2. Magnetizace, makroskopický systém v magnetickém poli | 190 |
| 4.6.3. Dia-, para- a feromagnetismus | 192 |
| 4.6.4. Otázky a problémy | 203 |

| | |
|---|-----|
| 4.7. Termoelektrické a optické vlastnosti makroskopických systémů | 204 |
| 4.7.1. Emise elektronů | 204 |
| 4.7.2. Termoelektrické jevy | 207 |
| 4.7.3. Interakce záření s makroskopickým systémem | 214 |
| 4.7.4. Nelineární optika. Holografie | 221 |
| 4.7.5. Otázky a problémy | 225 |
| 4.8. Fyzikální základy mikroelektroniky | 226 |
| 4.8.1. PN přechod | 226 |
| 4.8.2. Polovodičové diody | 228 |
| 4.8.3. Tranzistory | 230 |
| 4.8.4. Struktury MOS, integrované obvody | 232 |
| 4.8.5. Měníče tepelné a světelné energie na elektrickou | 234 |
| 4.8.6. Plazma | 238 |
| 4.8.7. Otázky a problémy | 241 |

| | |
|----------------------------------|-----|
| 5. FYZIKA A SOUČASNÝ SVĚT | 242 |
| 5.1. Filosofické aspekty fyziky | 242 |
| 5.2. Vztah fyziky a techniky | 244 |
| 5.3. Vesmír | 245 |
| 5.4. Nefyzikální systémy | 248 |

| | |
|--------------------------------|-----|
| PŘÍLOHY | 250 |
| KLÍČ k " OTÁZKÁM A PROBLÉMŮM " | 261 |
| ZÁKLADNÍ FYZIKÁLNÍ KONSTANTY | 268 |
| LITERATURA | 271 |