

S P I S T R E Ś C I

Od Wydawcy do drugiego wydania polskiego xi

Przedmowa xiii

Podziękowania xxi

38. Fotony i fale materii 1

38.1. Foton, kwant światła 1

O fizyce 1

Foton, czyli kwant światła 2

38.2. Zjawisko fotoelektryczne 4

Zjawisko fotoelektryczne 4

38.3. Fotony, pęd, rozpraszanie comptonowskie i interferencja światła 8

Fotony mają pęd 9

Światło jako fala prawdopodobieństwa 13

38.4. Narodziny fizyki kwantowej 16

Narodziny fizyki kwantowej 16

38.5. Elektrony i fale materii 19

Elektrony i fale materii 19

38.6. Równanie Schrödingera 23

Równanie Schrödingera 24

38.7. Zasada nieoznaczoności Heisenberga 26

Zasada nieoznaczoności Heisenberga 27

38.8. Odbicie od progu potencjału 29

Odbicie od progu potencjału 29

38.9. Tunelowanie przez barierę potencjału 31

Tunelowanie przez barierę potencjału 32

Skaningowy mikroskop tunelowy (STM) 34

Podsumowanie 36 Pytania 37 Zadania 38

39. Jeszcze o falach materii 45

39.1. Energia elektronu w pułapce 45

O fizyce 46

Fale w linie a fale materii 46

Energia elektronu w pułapce 47

39.2. Funkcje falowe elektronu w pułapce 52

Funkcje falowe elektronu w pułapce 53

39.3. Elektron w skończonej studni potencjału 57

Elektron w skończonej studni potencjału 58

39.4. Dwu- i trójwymiarowe pułapki elektronów 60

Inne pułapki elektronów 60

Dwu- i trójwymiarowe pułapki elektronów 63

39.5. Atom wodoru 65

Atom wodoru jako pułapka elektronu 66

Model Bohra atomu wodoru jako szczęśliwy zbieg okoliczności 66

Podsumowanie 79 Pytania 80 Zadania 81

40. Wszystko o atomach 87

40.1. Własności atomów 87

O fizyce 88

Niektóre własności atomów 88

Moment pędu i momenty magnetyczne 91

40.2. Doświadczenie Sterna–Gerlacha 95

Doświadczenie Sterna–Gerlacha 96

40.3. Rezonans magnetyczny 99

Rezonans magnetyczny 100

40.4. Zakaz Pauliego a wiele elektronów w pułapce 101

Zakaz Pauliego 101

Wiele elektronów w pułapkach prostokątnych 102

40.5. Budowa układu okresowego 106

Budowa układu okresowego 106

Neon 107

40.6. Promieniowanie rentgenowskie i uszeregowanie pierwiastków 109

Promieniowanie rentgenowskie i uszeregowanie pierwiastków 109

40.7. Lasery 114

Lasery i światło laserowe 115

Jak działa laser 116

Podsumowanie 120 Pytania 122 Zadania 123

41. Przewodnictwo elektryczne ciał stałych 130**41.1. Właściwości elektryczne metali 130**

O fizyce 131

Właściwości elektryczne ciał stałych 131

Poziomy energetyczne w kryształach 132

Izolatory 134

Metale 135

Prawdopodobieństwo obsadzenia $P(E)$ 139

41.2. Półprzewodniki i domieszkowanie 143

Półprzewodniki 143

Półprzewodniki domieszkowane 145

41.3. Złącze p - n i tranzystor 148

Złącze p - n 149

Złącze prostujące 151

Dioda świecąca (LED) 152

Tranzystor 155

Podsumowanie 156 Pytania 158 Zadania 158

42. Fizyka jądrowa 163**42.1. Odkrycie jądra atomowego 163**

O fizyce 163

Odkrycie jądra atomowego 163

42.2. Niektóre właściwości jąder 167

Niektóre właściwości jąder 167

Energia wiązania jądra 171

42.3. Rozpad promieniotwórczy 175

Rozpad promieniotwórczy 175

42.4. Rozpad α 179

Rozpad α 179

42.5. Rozpad β 182

Rozpad β 182

42.6. Datowanie na podstawie rozpadu promieniotwórczego 185

Datowanie na podstawie rozpadu promieniotwórczego 186

42.7. Pomiary dawki promieniowania 187

Pomiar dawki promieniowania 187

42.8. Modele jądrowe 188

Modele jądrowe 189

Model kropłowy 189

Model powłokowy 190

Model uogólniony 191

Podsumowanie 192 Pytania 193 Zadania 194

43. Energia jądrowa 203**43.1. Rozszczepienie jądra atomowego 203**

O fizyce 203

Rozszczepienie jądra: podstawy procesu 204

Model rozszczepienia jądra 207

43.2. Reaktor jądrowy 212

Reaktor jądrowy 212

43.3. Naturalny reaktor jądrowy 217

Naturalny reaktor jądrowy 217

43.4. Synteza termojądrowa: podstawy procesu 219

Synteza termojądrowa: podstawy procesu 219

43.5. Synteza termojądrowa we wnętrzu Słońca i innych gwiazd 221

Synteza termojądrowa we wnętrzu Słońca i innych gwiazd 222

43.6. Kontrolowana synteza termojądrowa 225

Kontrolowana synteza termojądrowa 225

Podsumowanie 228 Pytania 228 Zadania 229

44. Kwarki, leptyony i Wielki Wybuch 235**44.1. Ogólne własności cząstek elementarnych 235**

O fizyce 235

Cząstki, cząstki, cząstki 236

Interludium 241

44.2. Leptyony, hadrony i dziwność 246

Leptyony 246

Hadrony 248

Jeszcze jedno prawo zachowania 249

Ścieżka ośmiokrotna 250

44.3. Kwarki i cząstki pośredniczące 253

Model kwarkowy 254

Oddziaływania elementarne i cząstki pośredniczące 257

Oddziaływania słabe 258

44.4. Kosmologia 260

Chwila refleksji 261

Wszechświat się rozszerza 262

Promieniowanie reliktowe 263

Ciemna materia 264

Wielki Wybuch 265

Przyspieszone rozszerzanie się Wszechświata 267

Zakończenie 269

Podsumowanie 269 Pytania 270 Zadania 271

Dodatki 278**A. Międzynarodowy Układ Jednostek (SI)** 278**B. Niektóre podstawowe stałe fizyczne** 280**C. Niektóre dane astronomiczne** 282**D. Współczynniki zamiany jednostek** 284**E. Wzory matematyczne** 288**F. Właściwości pierwiastków** 291**G. Układ okresowy pierwiastków** 294**Autorzy zdjęć** 295**Odpowiedzi** 296**Skorowidz** 299