

SPIS TREŚCI

Przedmowa

ROZDZIAŁ 39

Fotony i fale materii 1

Czy cząstka taka jak elektron może być falą?

- 39.1. Nowy kierunek 2
- 39.2. Foton, kwant światła 2
- 39.3. Zjawisko fotoelektryczne 4
- 39.4. Fotony mają pęd 8
- 39.5. Światło jako fala prawdopodobieństwa 12
- 39.6. Elektrony i fale materii 14
- 39.7. Równanie Schrödingera 18
- 39.8. Zasada nieoznaczoności Heisenberga 21
- 39.9. Zjawisko tunelowe 22
- Podsumowanie 25
- Pytania 26
- Zadania 27

ROZDZIAŁ 40

Jeszcze o falach materii 33

Jak zagonić do zagrody elektron?

- 40.1. Budowa atomu 34
- 40.2. Fale w linie a fale materii 34
- 40.3. Energia elektronu w pułapce 35
- 40.4. Funkcje falowe elektronu w pułapce 40
- 40.5. Elektron w skończonej studni 44
- 40.6. Inne pułapki elektronów 46
- 40.7. Dwu- i trójwymiarowe pułapki elektronów 48
- 40.8. Atom wodoru 50
- Podsumowanie 59
- Pytania 61
- Zadania 62

ROZDZIAŁ 41

Wszystko o atomach 66

Dlaczego światło lasera jest wyjątkowe?

- 41.1. Atomy i świat wokół nas 67
- 41.2. Niektóre właściwości atomów 67
- 41.3. Spin elektronu 70
- 41.4. Momenty pędu i momenty magnetyczne 71
- 41.5. Doświadczenie Sterna–Gerlacha 73
- 41.6. Rezonans magnetyczny 77
- 41.7. Zakaz Pauliego 78
- 41.8. Wiele elektronów w pułapkach prostokątnych 79
- 41.9. Budowa układu okresowego 82
- 41.10. Promieniowanie rentgenowskie
i numerowanie pierwiastków 85
- 41.11. Lasery i światło laserowe 90
- 41.12. Jak działa laser 91
- Podsumowanie 95
- Pytania 96
- Zadania 97

ROZDZIAŁ 42

Przewodnictwo elektryczne ciał stałych 103

Dlaczego w fabryce Intela trzeba nosić „kombinezony astronautów”?

- 42.1. Ciała stałe 104
- 42.2. Właściwości elektryczne ciał stałych 104
- 42.3. Poziomy energetyczne w kryształach 105
- 42.4. Izolatory 106
- 42.5. Metale 107
- 42.6. Półprzewodniki 114

42.7. Półprzewodniki domieszkowane	116
42.8. Złącze p-n	119
42.9. Złącze prostujące	121
42.10. Dioda świecąca (LED)	123
42.11. Transystor	125
Podsumowanie	128
Pytania	129
Zadania	130

ROZDZIAŁ 43

Fizyka jądrowa 134

Dlaczego i w jaki sposób niektóre jądra się rozpadają?

43.1. Odkrycie jądra	135
43.2. Niektóre właściwości jąder	137
43.3. Rozpad promieniotwórczy	144
43.4. Rozpad α	147
43.5. Rozpad β	150
43.6. Datowanie na podstawie rozpadu promieniotwórczego	153
43.7. Pomiar dawki promieniowania	154
43.8. Modele jądrowe	156
Podsumowanie	159
Pytania	160
Zadania	161

ROZDZIAŁ 44

Energia jądrowa 169

Jakie zjawiska fizyczne kryją się za obrazem, który przeraża świat od II wojny światowej?

44.1. Atom i jego jądro	170
44.2. Rozszczepienie jądra: podstawy procesu	171
44.3. Model rozszczepienia jądra	174
44.4. Reaktor jądrowy	176
44.5. Naturalny reaktor jądrowy	181
44.6. Synteza termojądrowa: podstawy procesu	183
44.7. Synteza termojądrowa we wnętrzu Słońca i innych gwiazd	185
44.8. Kontrolowana synteza termojądrowa	188
Podsumowanie	191
Pytania	192
Zadania	193

ROZDZIAŁ 45

Kwarki, leptony i Wielki Wybuch 198

Jak można było sfotografować młody Wszechświat?

45.1. Fizyka naprawdę współczesna	199
45.2. Cząstki, cząstki, cząstki	199
45.3. Interludium	203
45.4. Leptony	207
45.5. Hadrony	209
45.6. Jeszcze jedno prawo zachowania	211
45.7. Ścieżka ośmiokrotna	212
45.8. Model kwarkowy	213
45.9. Oddziaływania podstawowe i cząstki pośredniczące	216
45.10. Chwila refleksji	219
45.11. Wszechświat się rozszerza	219
45.12. Promieniowanie reliktowe	221
45.13. Ciemna materia	221
45.14. Wielki Wybuch	222
45.15. Zakończenie	224
Podsumowanie	225
Pytania	225
Zadania	226

DODATKI

A. Międzynarodowy Układ Jednostek (SI)	A1
B. Niektóre podstawowe stałe fizyczne	A3
C. Niektóre dane astronomiczne	A5
D. Współczynniki zamiany jednostek	A7
E. Wzory matematyczne	A11
F. Właściwości pierwiastków	A14
G. Układ okresowy pierwiastków	A17

**Odpowiedzi do sprawdzianów
oraz pytań i zadań
o numerach nieparzystych B1**

Skorowidz C1