

Przedmowa	9
1. Wprowadzenie do fizyki współczesnej	13
2. Rozwój fizyki klasycznej	15
2.1 Powstanie metody doświadczalnej	15
2.2 Zmierzch okresu klasycznego	22
3. Szczególna teoria względności	29
3.1 Doświadczenie Michelsona-Morleya	29
3.2 Postulaty Einsteina	36
3.3 Wydłużenie czasu i skrócenie odległości	38
3.4 Transformacje Lorentza	43
3.5 Wykres Minkowskiego	48
3.6 Dodawanie prędkości	53
3.7 Paradoks bliźniąt	57
3.8 Zasada zachowania pędu	62
3.9 Relatywistyczne zależności energetyczne	66
3.10 Transformacje pędu i energii	71
3.11 Czerowektory w przestrzeni Minkowskiego	74
Zadania	81
4. Ogólna teoria względności	85
4.1 Zasada Macha	85
4.2 Zasada równoważności	89
4.3 Grawitacyjne przesunięcie spektralne	90
4.4 Zakrzywienie przestrzeni	94
4.5 Tensor metryczny	95
4.6 Tensor krzywizny	98
4.6 Równanie pola	102
4.8 Próby ogólnej teorii względności	104

4.9 Osobliwość Schwarzschilda	108
4.10 Kosmologia	111
Zadania	118
5. Narodziny problemu kwantów	122
5.1 Promieniowanie ciała doskonale czarnego	122
5.2 Elektrony i efekt fotoelektryczny	142
5.3 Promienie X i efekt Comptona	150
Zadania	158
6. Atom jądrowy i stara teoria kwantów	163
6.1 Widma liniowe i doświadczalne wzory na długości fal	165
6.2 Modele atomu Thomsona i Rutherforda	168
6.3 Teoria atomu wodoru Bohra	179
6.4 Widma promieni X i prawo Moseleya	187
6.5 Eksperyment Francka-Hertza	191
6.6 Zasada Wilsona-Sommerfelda i subtelna struktura wodoru	195
6.7 Podsumowanie starszej teorii kwantów	203
Zadania	204
7. Fale materii i dualizm falowo-cząstkowy	208
7.1 Fale materii — długość fali de Broglie'a	208
7.2 Pakiety fal	215
7.3 Doświadczalna weryfikacja hipotezy de Broglie'a	223
7.4 Zasada nieoznaczoności Heisenberga	228
Zadania	235
8. Mechanika falowa — jednowymiarowe równanie Schrödingera	239
8.1 Sformułowanie równania Schrödingera	240
8.2 Własności równania Schrödingera	244
8.3 Kwadratowa studnia potencjału	254
8.4 Odbicie i przechodzenie fal przez nieciągłości potencjału	266
8.5 Wartości oczekiwane i operatory	275
8.6 Prosty oscylator harmoniczny	284
Zadania	293
9. Mechanika falowa atomu wodoru	297
9.1 Sformułowanie problemu — operatory momentu pędu	298
9.2 Skwantowanie momentu pędu	302
9.3 Równanie radialne	310
9.4 Momenty magnetyczne i eksperyment Sterna-Gerlacha	324
9.5 Spin elektronowy i dodawanie momentu pędu	331

9.6	Oddziaływanie spin-orbita	340
9.7	Poprawka relatywistyczna	345
9.8	Struktura nadsubtelna	350
	Zadania	352
10.	Atomy wieloelektronowe	356
10.1	Układy cząstek identycznych	356
10.2	Zakaz Pauliego	362
10.3	Symetria funkcji spinowych	365
10.4	Teoria zaburzeń bez czasu	369
10.5	Atom helu	373
10.6	Struktura atomów wieloelektronowych	376
10.7	Fizyka chemii	386
10.8	Stany wzbudzone atomów wieloelektronowych	392
	Zadania	405
11.	Jądro atomowe	411
11.1	Odkrycie neutronu	412
11.2	Promień jądra	416
11.3	Masy jądrowe i energie wiązania	421
11.4	Model powłokowy	430
11.5	Model kolektywny	440
11.6	Rozpad α i rozszczepienie jąder	443
11.7	Rozpad β i neutrino	455
11.8	Rozpad γ i wewnętrzna konwersja	470
	Zadania	476
12.	Cząstki podnuklearne i ich oddziaływania	479
12.1	Relatywistyczne równania falowe i antymateria	480
12.2	Mezonowa teoria oddziaływania	486
12.3	Spin izotopowy	492
12.4	Piony, miony i dwa neutrino	494
12.5	Odkrycie cząstek „dziwnych“	500
12.6	Związek między dziwnością a izospinem	504
12.7	CPT i mezony K	510
12.8	Rezonanse barionowe i mezonowe	518
12.9	Teoria grup i klasyfikacja symetrii cząstek	520
12.10	Kwarki	533
12.11	Powab, kolor i inne	536
	Zadania	540

13. Rozważania o dalszym rozwoju fizyki współczesnej	543
13.1 Zunifikowana teoria pola	543
13.2 Rola antymaterii w kosmologii	550
13.3 Wielkie liczby	554
13.4 Strzałka czasu	557
13.5 Paradoks Einsteina, Podolsky'ego i Rosena oraz nierówność Bella	559
Dodatek A	567
Rozwiązanie równania (9.20) dla części Θ funkcji falowej wodoru	567
Dodatek B	570
Własności głównych jąder	570
Bibliografia	590
Literatura uzupełniająca	593
Indeks	594