

Spis treści

CZĘŚĆ I. Teoria względności i mechanika kwantowa: podstawy fizyki współczesnej

ROZDZIAŁ 1. Teoria względności, część I 3

- 1.1. Doświadczalne podstawy teorii względności 4
 - Doświadczenie Michelsona-Morleya 7
- 1.2. Postulaty Einsteina 12
- 1.3. Transformacje Lorentza 18
 - Kalibracja osi na diagramie czasoprzestrzennym 28
- 1.4. Dylatacja czasu i skrócenie długości 29
- 1.5. Zjawisko Dopplera 41
 - Poprzeczne zjawisko Dopplera 45
- 1.6. Paradoks bliźniąt i inne niespodzianki 46
 - Przypadek bliźniąt poruszających się z jednakowym a i r przyspieszeniem 49
 - Prędkości ponadświatłowe 53

ROZDZIAŁ 2. Teoria względności, część II 65

- 2.1. Pęd relatywistyczny 66
- 2.2. Energia relatywistyczna 70
 - *2§ Jeszcze jedna niespodzianka w mechanice 79
- 2.3. Zamiana masy na energię i energia wiązania 80
- 2.4. Masa niezmiennicza 83
- 2.5. Ogólna teoria względności 97
 - Ugięcie światła w polu grawitacyjnym 100
 - Grawitacyjne przesunięcie ku czerwieni 103
 - Obrót orbity Merkurego 106
 - Spowolnienia światła w polu grawitacyjnym 106

ROZDZIAŁ 3. Kwantyzacja ładunku, światła i energii

- 3.1. Kwantowa struktura ładunku elektrycznego
- 3.2. Promieniowanie ciała doskonale czarnego
- 3.3. Zjawisko fotoelektryczne
- 3.4. Promieniowanie rentgenowskie i zjawisko Comptona

Wyprowadzenie wzoru Comptona

ROZDZIAŁ 4. Model jądrowy atomu

- 4.1. Widma atomowe
- 4.2. Model jądrowy Rutherforda

Przewidywania Rutherforda a wyniki Geigera i Marsdena

- 4.3. Model Bohra atomu wodoru

Atomy rydbergowskie

- 4.4. Widma promieniowania rentgenowskiego
- 4.5. Eksperyment Francka-Hertza

Krytyczne spojrzenie na teorię Bohra i „starą mechanikę kwantową”

ROZDZIAŁ 5. Falowe własności cząstek

- 5.1. Hipoteza de Broglie’a
- 5.2. Pomiary długości fali cząstki
- 5.3. Paczki falowe
- 5.4. Interpretacja probabilistyczna funkcji falowej
- 5.5. Zasada nieoznaczoności

Mikroskop z promieniami γ

- 5.6. Niektóre konsekwencje zasady nieoznaczoności
- 5.7. Dualizm korpuskularno-falowy & Dualizm korpuskularno-falowy

ROZDZIAŁ 6. Równanie Schrödingera

- 6.1. Równanie Schrödingera w jednym wymiarze
- 6.2. Nieskończenie głęboka prostokątna studnia energii potencjalnej

6.3.	Studnia prostokątna o skończonej głębokości	
	Rozwiązanie graficzne dla studni prostokątnej o skończonej głębokości	
6.4.	Wartości oczekiwane i operatory	241
	Przejścia między stanami o określonych energiach	244
6.5.	Oscylator harmoniczny	244
	Sztuczka Schrödingera	248
	Parzystość	248
6.6.	Odbicie i przejście fal	249
	Rozpad	
	Amoniakowy zegar atomowy	258
	Dioda tunelowa	258
	ROZDZIAŁ 7. Fizyka atomowa	267
7.1.	Równanie Schrödingera w trzech wymiarach	267
7.2.	Kwantowanie orbitalnego momentu pędu i energii w atomie wodoru	270
7.3.	Funkcje falowe dla atomu wodoru	279
7.4.	Spin elektronu	283
	Doświadczenie Sterna-Gerlacha	286
7.5.	Całkowity moment pędu i oddziaływanie spin-orbita	289
7.6.	Równanie Schrödingera dla dwóch (lub więcej) cząstek	293
7.7.	Stany podstawowe atomów: układ okresowy pierwiastków	295
7.8.	Stany wzbudzone i widma atomów	299
	Atomy wieloelektronowe	301
	Zjawisko Zeemana	301
	Zamrożone światło	302
	ROZDZIAŁ 8. Fizyka statystyczna	313
8.1.	Powtórzenie wiadomości o klasycznej fizyce statystycznej	3 14

Temperatura i entropia 3 17

Wyprowadzenie zasady ekwipartycji energii 323

8.2. Kwantowa fizyka statystyczna 327

8.3. Kondensacja Bosego-Einsteina 333

Ciekły hel 334

8.4. Gaz fotonowy: zastosowanie statystyki Bosego-Einsteina 343

8.5. Właściwości gazu fermionowego 350

CZĘŚĆ 2. Zastosowania mechaniki kwantowej i teorii względności

ROZDZIAŁ 9. Budowa cząsteczek i ich widma

9.1. Wiązanie jonowe

9.2. Wiązanie kowalencyjne

Inne wiązania kowalencyjne

9.3. Inne typy wiązań

9.4. Poziomy energetyczne i widma cząsteczek dwuatomowych

9.5. Rozpraszanie, absorpcja i emisja wymuszona

9.6. Lasery i masery

ROZDZIAŁ 10. Fizyka ciała stałego

10.1. Budowa ciał stałych

10.2. Klasyczna teoria przewodnictwa

10.3. Gaz elektronów swobodnych w metalu

10.4. Kwantowa teoria przewodnictwa

Przewodnictwo cieplne - model kwantowy

10.5. Magnetyzm ciał stałych

Spintronika

10.6. Teoria pasmowa ciał stałych

Pasma energetyczne w ciele stałym - inne podejście

10.7. Półprzewodniki domieszkowane & Efekt Halla

10.8. Złącza i przyrządy półprzewodnikowe

Jak działa tranzystor

10.9. Nadprzewodnictwo

Kwantyzacja strumienia Kr. Złącze Josephsona

ROZDZIAŁ I I. Fizyka jądrowa

11.1 Skład jądra atomowego

11.2. Własności stanu podstawowego jądra

Model Liquid-Drop i półempiryczny wzór masowy

11.3. Promieniotwórczość

Produkcja i rozpady sekwencyjne

11.4. Rozpady alfa, beta i gamma Energia rozpadu alfa Zjawisko Mössbauera

11.5. Siły jądrowe

Gęstość prawdopodobieństwa mezonów wymiany

11.6. Model powłokowy

Poszukiwania „prawidłowego” modelu powłokowego

11.7. Reakcje jądrowe

11.8. Rozszczepienie i fuzja Energia Jądrowa

Mechanizmy oddziaływania cząstek i materii

11.9. Zastosowania & Dawka promieniowania

ROZDZIAŁ 12. Fizyka cząstek elementarnych

12.1. Podstawowe pojęcia

12.2. Oddziaływania fundamentalne i ich nośniki © Dalsze uwagi na temat siły oddziaływań

12.3. Prawa zachowania i symetrie

Kiedy wielkości fizyczne są zachowane na poziomie mechaniki kwantowej

Rezonanse i stany wzbudzone

12.4. Model Standardowy

Skąd się bierze spin protonu?

12.5. Poza Model Standardowy m Masa i oscylacje neutrin

Teorie wszystkiego

ROZDZIAŁ 13. Astrofizyka i kosmologia

13.1. Słońce

Czy istnieje życie poza Ziemią;

13.2. Gwiazdy

Sfera niebieska

13.3. Ewolucja gwiazd

13.4. Wybuchy gwiazd

13.5. Końcowe stadia życia gwiazd 645

13.6. Galaktyki 652

13.7. Kosmologia i grawitacja 661

13.8. Kosmologia i ewolucja Wszechświata 663

„Naturalne” jednostki Plancka 673

Dodatek A. Tabela mas atomowych 681

Dodatek B 696

B. I. Całki prawdopodobieństwa 696

B.2. Szeregi dla potęg dwumianów i funkcji wykładniczych 698

B.3. Wykresy komórek elementarnych kryształu 699

Dodatek C. Konfiguracje elektronowe 700 Dodatek D. Podstawowe stałe fizyczne 705 Dodatek

E. Współczynniki przeliczeniowe 709 Dodatek F. Laureaci Nagrody Nobla z fizyki 710

Odpowiedzi do zadań 718