

SPIS RZECZY

Rozdział I. Świat cząstek elementarnych	9
§ 1. Wstęp	9
§ 2. Model cząstki elementarnej	22
§ 3. Rodzaje cząstek i ich oddziaływań	24
§ 4. Zasady zachowania, reguły wyboru, symetria oddziaływań	27
§ 5. Transformacje dyskretne P, C, T, G	34
§ 6. Metody badawcze fizyki cząstek elementarnych	38
Literatura	40
Rozdział II. Technika eksperymentalna w fizyce cząstek elementarnych	42
§ 1. Wstęp	42
§ 2. Przyspieszanie cząstek — akceleratory liniowe	42
§ 3. Przyspieszanie cząstek — akceleratory cykliczne	45
§ 4. Wiązki przeciwbieżne	54
§ 5. Wiązki cząstek elementarnych	58
§ 6. Separatory cząstek	69
§ 7. Identyfikacja cząstek poprzez pomiar czasu przelotu	73
§ 8. Identyfikacja cząstek przy użyciu liczników Czerenkowa	74
§ 9. Detektory cząstek — liczniki i układy hodoskopowe	76
§ 10. Detektory śladowe	80
Literatura	89
Rozdział III. Prawdopodobieństwo przejścia, przekrój czynny, amplituda przejścia	90
§ 1. Prawdopodobieństwo przejścia	90
§ 2. Rozkłady doświadczalne jednej zmiennej	91
§ 3. Porównywanie rozkładów doświadczalnych z rozkładami teoretycznymi. Test zgodności χ^2	95
§ 4. Wpływ przestrzeni fazowej na prawdopodobieństwo przejścia	98
§ 5. Obliczanie objętości przestrzeni fazowej	100
§ 6. Przekrój czynny i amplituda rozpraszania	103
§ 7. Amplituda rozpraszania i przekrój czynny dla procesów binarnych	106
§ 8. Pomiar przekrojów czynnych	108
Literatura	110
Rozdział IV. Nierelatywistyczna teoria zderzeń	111
§ 1. Równanie Schrödingera a problemy rozproszeniowe	111
§ 2. Rozkład na fale cząstkowe, przesunięcia fazowe	115
§ 3. Niektóre właściwości amplitud cząstkowych	120
§ 4. Właściwości analityczności cząstkowych amplitud rozpraszania	123
§ 5. Właściwości analityczności pełnej amplitudy rozpraszania	130

§ 6. Właściwości analityczności cząstkowych amplitud rozpraszania jako funkcji zespolonego l	
Bieguny Reggego	137
§ 7. Przybliżenie zasięgu efektywnego i wzór Breita-Wignera	144
§ 8. Wykresy Arganda	151
§ 9. Rozpraszanie wielokanałowe	154
Literatura	161
Rozdział V. Relatywistyczny formalizm spinowy i macierz gęstości	162
§ 1. Skretność	162
§ 2. Analiza fazowa dla cząstek ze spinem	168
§ 3. Właściwości transformacyjne amplitud rozpraszania przy przekształceniach dyskretnych	173
§ 4. Reprezentacja (l, s) i reprezentacja poprzeczności	178
§ 5. Rozkład na fale cząstkowe amplitudy rozpraszania mezonów π na nukleonach	183
§ 6. Rozkład na fale cząstkowe amplitudy rozpraszania nukleonów na nukleonach	189
§ 7. Rozkład na fale cząstkowe amplitudy fotoprodukcji mezonów π na nukleonach	199
§ 8. Macierz gęstości	204
§ 9. Macierz gęstości dla układu dwu cząstek	213
§ 10. Przekroje czynne dla rozpraszania cząstek częściowo lub całkowicie niespolaryzowanych	215
§ 11. Macierz gęstości dla rozpraszania pionów i nukleonów na nukleonach	220
§ 12. Rozkład kątowy rozpadu, korelacje rozpadów	223
§ 13. Opis stanów trzycząstkowych. Wykresy Dalitza	225
Literatura	239
Rozdział VI. Wyznaczanie liczb kwantowych cząstek elementarnych	240
§ 1. Wstęp	240
§ 2. Liczby kwantowe leptonów	241
§ 3. Liczby kwantowe hadronów	248
§ 4. Izospin hadronów i jego wyznaczanie	253
§ 5. Pomiar momentu magnetycznego barionów	257
§ 6. Parzystość ładunkowa i jej wyznaczanie	258
§ 7. Doświadczenia z cząstkami spolaryzowanymi	260
§ 8. Wyznaczanie spinu i parzystości hadronów — metody niestandardowe	265
§ 9. Wyznaczanie spinu i parzystości hadronów — procesy formacji	270
§ 10. Wyznaczanie spinu i parzystości hadronów — procesy produkcji rezonansów	273
Literatura	279
Rozdział VII. Podstawowe właściwości macierzy S	281
§ 1. Unitarność macierzy S	281
§ 2. Relatywistyczna niezmienniczość macierzy S	285
§ 3. Spójność macierzy S	296
§ 4. Analityczność macierzy S	299
§ 5. Podstawowe rodzaje osobliwości macierzy S	303
§ 6. Propagatory cząstek. Części wierzchołkowe i stałe sprzężenia	311
§ 7. Grafy Feynmana	318
§ 8. Aspekt polowy teorii cząstek elementarnych. Hamiltonian	324
§ 9. Druga kwantyzacja	326
§ 10. Reguły Landaua-Cutkosky'ego. Progi anomalne	332
§ 11. Symetria skrzyżowania. Macierz krzyżująca	344
§ 12. Twierdzenie <i>PCT</i> i związek spinu ze statystyką	357
Literatura	360

Rozdział VIII. Teoria macierzy S — zastosowania	362
§ 1. Pojedyncze związki dyspersyjne	362
§ 2. Reprezentacja Mandelstama. Podwójne związki dyspersyjne	367
§ 3. Związki dyspersyjne dla amplitud cząstkowych	371
§ 4. Twierdzenia asymptotyczne	381
§ 5. Analityczność w płaszczyźnie zespolonego momentu pędu w teorii w relatywistycznej	387
§ 6. Bieguny Reggego w przypadku, gdy rozpraszające się cząstki mają spin i nierówne masy	394
§ 7. Osobliwości niebiegunowe w płaszczyźnie zespolonego momentu pędu	400
§ 8. Nadzbieżność i reguły sum	408
§ 9. Zagadnienie dualności i reprezentacja Veneziano	411
Literatura	415
Rozdział IX. Przegląd ważniejszych procesów w fizyce cząstek elementarnych — oddziaływania silne	418
§ 1. Ogólne cechy oddziaływań silnych. Izospin	418
§ 2. Rozpraszanie pionów na pionach	427
§ 3. Rozpraszanie mezonów π na nukleonach	434
§ 4. Rozpraszanie nukleonów na nukleonach	447
§ 5. Rozpraszanie mezonów K na nukleonach	456
§ 6. Symetria SU_3	461
§ 7. Łamanie symetrii SU_3 . Wzór masowy Gell-Manna-Okubo i mieszanie cząstek	476
§ 8. Kwarki	480
§ 9. Zderzenia hadronów przy wysokich energiach	486
§ 10. Idea peryferalizmu i model absorpcyjny	501
§ 11. Zastosowania teorii biegunów Reggego do rozpraszania cząstek elementarnych o wysokiej energii	506
§ 12. Model kwarków a procesy zachodzące między cząstkami elementarnymi	514
§ 13. Procesy produkcji wielu cząstek. Model multiperyferyczny	518
Literatura	523
Rozdział X. Przegląd ważniejszych procesów w fizyce cząstek elementarnych — oddziaływania elektromagnetyczne	527
§ 1. Ogólne cechy oddziaływań elektromagnetycznych	527
§ 2. Oddziaływania elektromagnetyczne a symetria SU_3 i kwarki	534
§ 3. Rozpraszanie elektronów na protonach i deuteronach oraz elektromagnetyczna struktura nukleonów	540
§ 4. Fotoprodukcja mezonów π na nukleonach	550
§ 5. Analogia między fotonami a mezonami wektorowymi	560
§ 6. Procesy elektromagnetyczne w obszarze wysokiej energii	565
Literatura	570
Rozdział XI. Przegląd ważniejszych procesów w fizyce cząstek elementarnych — oddziaływania słabe	572
§ 1. Podstawowe właściwości oddziaływań słabych	572
§ 2. Rozpady mionów i mezonów π . Dwa neutrino	586
§ 3. Rozpady leptonowe barionów. Kąt Cabibbo	590
§ 4. Prądy słabe zachowane i częściowo zachowane	596
§ 5. Nieleptonowe rozpady barionów	602
§ 6. Algebra prądów. Wzór Adlera-Weisbergera	606
§ 7. Mezony K^0 i ich rozpady. Niezachowanie parzystości kombinowanej CP	610
Literatura	628

Uzupełnienia	630
A. Ważniejsze stałe fizyki mikroświata	630
B. Kinematyka relatywistyczna	630
C. Moment pędu, funkcje własne momentu pędu, macierz obrotu	639
D. Równanie Kleina-Gordona i równanie Diraca	652
E. Funkcje falowe cząstek swobodnych o dowolnym spinie	657
Literatura	659
Przypisy	660
Słowniczek terminów	670
Skorowidz	671