

ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие к третьему изданию	9
Предисловие ко второму изданию	9
Из предисловия к первому изданию	10
Некоторые обозначения	12
Введение	
1. Соотношения неопределенности в релятивистской области	15
Г л а в а I. Фотон	
2. Квантование свободного электромагнитного поля	19
3. Фотоны	24
4. Калибровочная инвариантность	27
5. Электромагнитное поле в квантовой теории	30
6. Момент и четность фотона	32
7. Сферические волны фотонов	35
8. Поляризация фотона	41
9. Система двух фотонов	47
Г л а в а II. Бозоны	
10. Волновое уравнение для частиц со спином 0	50
11. Частицы и античастицы	55
12. Истинно нейтральные частицы	60
13. Преобразования C, P, T	63
14. Волновое уравнение для частицы со спином 1	70
15. Волновое уравнение для частиц с высшими целыми спинами	74
16. Спиральные состояния частицы	76
Г л а в а III. Фермионы	
17. Четырехмерные спиноры	83
18. Связь спиноров с 4-векторами	86
19. Инверсия спиноров	90
20. Уравнение Дирака в спинорном представлении	95
21. Симметричная форма уравнения Дирака	98
22. Алгебра матриц Дирака	103
23. Плоские волны	107
24. Сферические волны	110
25. Связь спина со статистикой	114
26. Зарядовое сопряжение и обращение спиноров по времени	118
27. Внутренняя симметрия частиц и античастиц	122
28. Билинейные формы	125
29. Поляризационная матрица плотности	130
30. Двухкомпонентные фермионы	135
31. Волновое уравнение для частицы со спином $3/2$	140

Глава IV. Частица во внешнем поле

32. Уравнение Дирака для электрона во внешнем поле	143
33. Разложение по степеням $1/c$	148
34. Тонкая структура уровней атома водорода	152
35. Движение в центрально-симметричном поле	154
36. Движение в кулоновом поле	159
37. Рассеяние в центрально-симметричном поле	166
38. Рассеяние в ультрарелятивистском случае	169
39. Система волновых функций непрерывного спектра для рассеяния в кулоновом поле	171
40. Электрон в поле плоской электромагнитной волны	175
41. Движение спина во внешнем поле	178
42. Рассеяние нейтронов в электрическом поле	185

Глава V. Излучение

43. Оператор электромагнитного взаимодействия	187
44. Испускание и поглощение	190
45. Дипольное излучение	192
46. Электрическое мультипольное излучение	195
47. Магнитное мультипольное излучение	200
48. Угловое распределение и поляризация излучения	202
49. Излучение атомов. Электрический тип	211
50. Излучение атомов. Магнитный тип	216
51. Излучение атомов. Эффекты Зеемана и Штарка	219
52. Излучение атомов. Атом водорода	223
53. Излучение двухатомных молекул. Электронные спектры	229
54. Излучение двухатомных молекул. Колебательный и вращательный спектры	236
55. Излучение ядер	237
56. Фотозффект. Нерелятивистский случай	240
57. Фотозффект. Релятивистский случай	245
58. Фоторасщепление дейтрона	249

Глава VI. Рассеяние света

59. Тензор рассеяния	254
60. Рассеяние свободно ориентирующимися системами	265
61. Рассеяние на молекулах	272
62. Естественная ширина спектральных линий	276
63. Резонансная флуоресценция	281

Глава VII. Матрица рассеяния

64. Амплитуда рассеяния	284
65. Реакции с поляризованными частицами	290
66. Кинематические инварианты	293
67. Физические области	296
68. Разложение по парциальным амплитудам	302
69. Симметрия спиральных амплитуд рассеяния	305
70. Инвариантные амплитуды	312
71. Условие унитарности	316

Глава VIII. Инвариантная теория возмущений

72. Хронологическое произведение	321
--	-----

73. Диаграммы Фейнмана для рассеяния электронов	325
74. Диаграммы Фейнмана для рассеяния фотона	332
75. Электронный пропагатор	335
76. Фотонный пропагатор	340
77. Общие правила диаграммной техники	345
78. Перекрестная инвариантность	353
79. Виртуальные частицы	354

Г л а в а IX. Взаимодействие электронов

80. Рассеяние электрона во внешнем поле	360
81. Рассеяние электронов и позитронов на электроном	364
82. Ионизационные потери быстрых частиц	374
83. Уравнение Брейта	381
84. Позитроний	388
85. Взаимодействие атомов на далеких расстояниях	393

Г л а в а X. Взаимодействие электронов с фотонами

86. Рассеяние фотона электроном	400
87. Рассеяние фотона электроном. Поляризационные эффекты	405
88. Двухфотонная аннигиляция электронной пары	415
89. Аннигиляция позитрония	418
90. Магнитотормозное излучение	423
91. Образование пар фотоном в магнитном поле	433
92. Тормозное излучение электрона на ядре. Нерелятивистский случай	436
93. Тормозное излучение электрона на ядре. Релятивистский случай	449
94. Образование пар фотоном в поле ядра	459
95. Точная теория рождения пар ультрарелятивистском случае	463
96. Точная теория тормозного излучения в ультрарелятивистском случае	470
97. Тормозное излучение электрона на электронах ультрарелятивистском случае	477
98. Излучение мягких фотонов при столкновениях	482
99. Метод эквивалентных фотонов	489
100. Образование пар при столкновениях частиц	496
101. Излучение фотона электроном в поле интенсивной электромагнитной волны	501

Г л а в а XI. Точные пропагаторы и вершинные части

102. Операторы полей в гейзенберговском представлении	508
103. Точный фотонный пропагатор	511
104. Собственно-энергетическая функция фотона	518
105. Точный электронный пропагатор	522
106. Вершинный оператор	526
107. Уравнения Дайсона	530
108. Тождество Уорда	533
109. Электронный пропагатор во внешнем поле	536
110. Физические условия перенормировки	543
111. Аналитические свойства фотонного пропагатора	549
112. Регуляризация интегралов Фейнмана	553

Глава XII. Радиационные поправки

113. Вычисление поляризаационного оператора	558
114. Радиационные поправки к закону Кулона	562
115. Вычисление мнимой части поляризаационного оператора по интегралу Фейнмана	565
116. Электромагнитные формфакторы электрона	570
117. Вычисление формфакторов электрона	574
118. Аномальный магнитный момент электрона	579
119. Вычисление массового оператора	581
120. Испускание мягких фотонов с ненулевой массой	587
121. Рассеяние электрона во внешнем поле во втором борнов- ском приближении	592
122. Радиационные поправки к рассеянию электрона во внеш- нем поле	598
123. Радиационное смещение атомных уровней	602
124. Радиационное смещение уровней мезоатомов	610
125. Релятивистское уравнение для связанных состояний	612
126. Двойное дисперсионное соотношение	619
127. Рассеяние фотона на фотоне	627
128. Когерентное рассеяние фотона в поле ядра	635
129. Радиационные поправки к уравнениям электромагнитного поля	637
130. Расщепление фотона в магнитном поле	648
131. Вычисление интегралов по четырехмерным областям	656

Глава XIII. Асимптотические формулы квантовой электродинамики

132. Асимптотическое поведение фотонного пропагатора при больших импульсах	661
133. Связь между «затравочным» и истинным зарядами	665
134. Асимптотическое поведение амплитуд рассеяния при вы- соких энергиях	669
135. Выделение дважды логарифмических членов в вершин- ном операторе	674
136. Дважды логарифмическая асимптотика вершинного опе- ратора	680
137. Дважды логарифмическая асимптотика амплитуды рассе- яния электрона на мюоне	683

Глава XIV. Электродинамика адронов

138. Электромагнитные формфакторы адронов	690
139. Рассеяние электронов адронами	696
140. Низкоэнергетическая теорема для тормозного излучения	699
141. Низкоэнергетическая теорема для рассеяния фотона на адроне	703
142. Мультипольные моменты адронов	706
143. Неупругое рассеяние электронов адронами	712
144. Превращение электрон-позитронной пары в адроны	715

Предметный указатель	717
--------------------------------	-----