

Е. БЮКЛИНГ К. КАЯНТИ

КИНЕМАТИКА
ЭЛЕМЕНТАРНЫХ ЧАСТИЦ

Е. Бюклинг, К. Каянти

Кинематика элементарных частиц

Перевод с английского

под редакцией

доктора физ.-мат. наук

Г. И. Копылова

ИЗДАТЕЛЬСТВО «МИР»

МОСКВА 1975

Монография финских физиков Е. Бюклинга и К. Каянти посвящена кинематике превращений элементарных частиц. Она отражает самые последние достижения в этой области, в частности охватывает вопросы, которые до сих пор рассматривались лишь в журнальных статьях (релятивизация формул, инклюзивные процессы, кинематические отражения и др.). Имеющиеся в книге упражнения повышают ее методические достоинства.

Книга доступна не только теоретикам, но и экспериментаторам, занимающимся физикой ядра и элементарных частиц; она может быть рекомендована как учебное пособие студентам старших курсов университетов и преподавателям.

Редакция литературы по физике

ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие редактора перевода	5
Предисловие авторов	9
Глава I. Введение	11
Глава II. Специальная теория относительности	15
1. Преобразования Лоренца, 4-векторы, быстроты, псевдосферические координаты	15
2. 4-скорость и 4-импульс	24
3. Единицы и условные обозначения	28
4. Системы отсчета для процессов столкновения	30
5. Взаимные переходы между системами центра масс, мишени и встречных пучков	31
6. Энергии и импульсы сталкивающихся частиц, выраженные через инварианты	34
*7. Импульсы и углы, выраженные через инварианты	38
*8. Детальное рассмотрение преобразования Лоренца вектора 4-импульса	47
Упражнения	55
Глава III. Фазовое пространство	58
1. Определение фазового пространства	58
2. Интегрирование по фазовому пространству и сечения	61
3. Фазовый объем	66
*4. Преобразования Лоренца распределений для одной частицы	69
Упражнения	74
Глава IV. Двухчастичные конечные состояния	75
1. Фазовый объем двух частиц	75
*2. Распределение углов разлета	80
3. Рассеяние $2 \rightarrow 2$: соотношения между СЦМ и СМ	83
4. Инвариантные переменные для рассеяния $2 \rightarrow 2$	88
5. Физическая область изменения s , t и u	95
6. Величина t для рассеяния вперед	109
Упражнения	110
Глава V. Трехчастичные конечные состояния	115
1. Распад одной частицы на три	115
2. Диаграмма Далица	119
3. Конфигурации импульсов на диаграмме Далица	125
4. Превращение двух частиц в три	128
5. Описание с помощью двух инвариантов и двух углов; диаграмма Чу—Лоу	131

6. Углы Джексона, Треймана — Янга, спиральности и некоторые другие	138
*7. Описание с помощью трех инвариантов и одного угла	142
*8. Азимутальные углы в инвариантных переменных	147
*9. Описание с помощью четырех инвариантов	150
*10. Циклическая симметрия, угол Толлера	158
*11. Применение выведенных формул	164
Упражнения	171
Глава VI. Множественное рождение	173
1. Введение	173
2. Временноподобные рекуррентные соотношения	174
**3. Пространственноподобные рекуррентные соотношения; переменные Толлера	183
4. Распределения по фазовому объему	196
5. Поперечно-усеченное фазовое пространство	204
6. Продольное фазовое пространство	209
**7. Физическая область в инвариантных переменных	220
**8. Фазовая плотность в инвариантных переменных	230
Упражнения	234
Глава VII. Инклюзивные реакции	237
1. Одночастичные распределения	237
2. Пары переменных (P, θ) и (q, r)	240
3. Пары переменных (t, s_x) и (t, \hat{v})	246
4. Пара переменных (ξ, r)	252
5. Кинематика масштабной инвариантности и фрагментации	257
6. Кинематика метода недостающих масс	263
7. Многомерные распределения; корреляции	265
Упражнения	269
Глава VIII. Кинематические отражения	271
1. Общее описание	271
2. Влияние обрезаний поперечных импульсов или 4-передач	272
3. Влияние резонансов	278
Глава IX. Численные методы интегрирования по фазовому пространству	281
1. Введение	281
2. Прямое численное интегрирование	283
3. Правила интегрирования методом Монте-Карло	286
4. Уменьшение статистической погрешности	291
5. Применение метода Монте-Карло в физике элементарных частиц	295
**6. Статистический метод	304
*Приложение А. Определители Грама	312
Приложение Б. Сферическая тригонометрия	320
Ответы к упражнениям	323
Литература	331
Обозначения	335
Предметный указатель	339