

УСПЕХИ ФИЗИЧЕСКИХ НАУКБИБЛИОГРАФИЯ

А. М. Балдин, В. И. Гольданский, И. Л. Розенталь. Кинематика ядерных реакций. М., Физматгиз, 1959, 296 стр., библиогр. 73 назв., ц. 8 р. 60 к.

Анализ любого эксперимента современной ядерной физики и физики элементарных частиц всегда содержит два основных этапа: применение законов сохранения и других общих законов квантовой теории (общие теоремы о сечениях, принцип детального равновесия и т. п.) и рассмотрение изучаемого явления с точки зрения того или иного предположения относительно характера взаимодействия. При постановке новых исследований экспериментатор также заранее производит подобный анализ, причем роль первого этапа здесь еще более существенна. Поэтому столь своевременно появление книги А. М. Балдина, В. И. Гольданского и И. Л. Розенталя, посвященной систематическому изложению применения законов сохранения в классической и квантовой форме к ядерным реакциям. Авторы книги нашли удачный термин, назвав совокупность результатов, справедливых при любых предположениях о типе взаимодействия, — «Кинематикой ядерных реакций».

Книга состоит из двух частей. Первая часть книги посвящена последовательному изложению классической кинематики. Рассматриваются соударения и распады с образованием двух, трех и более частиц. Изложение проводится на основе применения преобразования Лоренца к любым кинематическим переменным. В конце первой части рассматривается, кроме собственных кинематических соотношений, статистическая теория Ферми, согласно которой вероятность перехода пропорциональна только статистическому весу конечного состояния. Представляется весьма целесообразным явное выделение статистического веса в вероятности перехода, что даже в случае непостоянства матричных элементов перехода позволяет выделить эту зависимость. Первая часть книги содержит следующие главы: I. Общие принципы релятивистской кинематики, II. Эффективные сечения и их преобразование при изменении системы координат, III. Кинематика взаимодействий с образованием двух частиц, IV. Взаимодействия с образованием трех частиц, V. Множественные процессы.

Вторая часть книги посвящена квантовомеханическому рассмотрению кинематики ядерных реакций. Эта очень интересная область последовательно изучается с помощью матрицы рассеяния. Безусловно, именно этот путь рассмотрения позволяет получить компактным и изящным образом все основные теоремы и соотношения относительно свойств поперечных сечений различных процессов. Большой удачей книги является ясное изложение проблемы отражения времени — вопрос, плохо освещенный даже в специальной литературе. Вторая часть книги содержит следующие главы: VI. Матрица рассеяния и ее свойства, VII. Применение общей теории S -матрицы, VIII. Столкновение частиц, обладающих спином, IX. Поляризация частиц в ядерных реакциях, X. Реакции с участием фотонов.

В конце книги приводится ряд очень полезных графиков, номограмм и таблиц, что безусловно делает книгу постоянным помощником физиков, занимающихся элементарными частицами.

Подобная книга впервые появляется в мировой литературе, в настоящее время только в отдельных статьях и обзорах можно найти те или иные части большого и систематически обработанного материала, посвященного вопросу, излагаемому в книге.

Необходимо заметить, что книга не свободна от отдельных недостатков, не имеющих, правда, принципиального характера, а также от некоторой неполноты. При изложении классической кинематики авторы систематически используют преобразование Лоренца. Значительно компактнее, а в ряде случаев и более общо, все необходимые соотношения можно получить, используя релятивистские инварианты. Это важно и потому, что читатели книги, освоив такую методику, легко смогут получить любые новые соотношения.

При изложении кинематики реакций с образованием трех частиц было бы рациональнее подробно обсудить τ -распад, являющийся не только истоком открытия

несохранения четности в слабых взаимодействиях, но и источником информации о пион-пионном взаимодействии. Следовало бы подробно вычислить все энергетические распределения основных элементарных процессов (β -распад и др.), основанных на чисто статистической трактовке (матричный элемент перехода предполагается постоянным).

Во второй части книги желательно было бы изложить некоторые общие теоремы о поляризационных свойствах частиц (инвариантные свойства поляризации в различных системах координат).

Было бы также крайне желательным включение в книгу главы о сохранении зарядового сопряжения, комбинированной четности, теореме Людерса-Паули и всех вытекающих отсюда свойств процессов рождения и распада. Эти вопросы в виду их общности носят также «кинематический» характер и вполне отвечают духу книги.

Заметим, наконец, что книга не свободна от досадных опечаток, допущенных в основном по вине авторов. Так: 1) в формуле (4.7) на стр. 16 после скобки должен стоять знак — вместо +; 2) в формуле (7.19) на стр. 26 вместо $\cos \varphi_2$ и $\cos^2 \varphi_2$ должно быть $\cos \varphi_1$ и $\cos^2 \varphi_1$; 3) в формуле (9.20) на стр. 43 между членами с $\operatorname{tg} \varphi_2$ и $\operatorname{ctg} \varphi_2$ должен стоять знак + вместо —; 4) в числителе (9.22) на стр. 44 члены $m_2 Q$ и $(m_2 - m_I) W_I$ должны быть взяты со знаком —, а не +. Соответственно, $\frac{d \cos \varphi_1}{d W_I}$ правильно определяемое формулой (9.23), не равняется $\frac{\cos \varphi_1}{2 W_I}$; 5) в формуле (10.48) на стр. 58 пропущен множитель 2 : надо читать

$$W_{\gamma_{\text{порог}}} = |Q| \left\{ 1 + \frac{|Q|}{2 M_H} \right\};$$

6) правая часть формулы (10.57) на стр. 61 должна быть помножена на β_I ; соответственно в левой части (10.58) E_I и $E_{I_{\text{пред}}}$ надо заменить на P_I и $P_{I_{\text{пред}}}$; 7) в выражении для $P_3(x)$ на стр. 226 вместо $5 \cos 5\theta$ должно быть $5 \cos 3\theta$.

Указанные замечания несколько не умаляют общую высокую ценность книги Балдина, Гольданского и Розенталя. Эти замечания желательно было бы учесть при переиздании книги.

И. И. Гуревич