

539.182(049.3)

НУЖНАЯ КНИГА ПО АТОМНОЙ ФИЗИКЕ

Ю. Н. Демков, В. Н. Островский. Метод потенциалов нулевого радиуса в атомной физике. Л., Изд-во Ленингр. ун-та, 1975, 240 с.

Во многих задачах атомной физики и физики атомных столкновений приходится рассматривать взаимодействие электронов с атомами. Проще всего это взаимодействие описывается в том случае, когда характерные размеры, определяющие поведение электрона, значительно больше размеров атома. Тогда воздействие атома на электрон описывается одним параметром — значением логарифмической производной от волновой функции в точке нахождения атома. Такой подход носит название модели нулевого радиуса. Он был введен Ферми в тридцатых годах и получил распространение в ядерной физике. В атомной физике он начал широко использоваться в шестидесятых годах, причем многие важные результаты были получены авторами данной книги.

Основное достоинство метода нулевого радиуса состоит в его простоте. Иногда он описывает реальную ситуацию. В других случаях его использование следует воспринимать как модельное описание задачи, преимущество которого состоит в том, что качественное решение получается самым элементарным способом и очень легко анализируется. Метод нулевого радиуса позволяет решить широкий спектр задач атомной физики, включающих в себя взаимодействие электрона с атомом. Большая ценность рецензируемой книги состоит в том, что в ней собрана и обобщена основная часть решенных задач такого типа.

Перечислим простейшие из них. Сюда относятся задачи о свойствах отрицательного иона — поляризуемость, магнитная восприимчивость, распад отрицательных ионов в электрическом и магнитном поле, взаимодействие отрицательного иона с атомом. В книге рассмотрены упругое и неупругое рассеяние электрона на молекуле, а также движение электрона в твердом теле, когда взаимодействие электрона с каждым из атомов описывается с помощью модели нулевого радиуса. Большое место в книге уделено задачам разрушения отрицательного иона и ионизации атома при соударении медленного электрона с атомом. Рассмотрена и обратная задача — образование отрицательного иона при тройном соударении электрона с атомом.

Книга включает в себя не только результаты решения перечисленных задач. Примерно половина ее посвящена математическому аппарату и способам решения. Характерно стремление авторов к максимальному обобщению и к тщательному математическому анализу различных подходов. Это, с одной стороны, требует от читателя большей подготовленности и затрат времени и сил для анализа отдельных задач, но, с другой стороны, такой выбор изложения позволяет научиться применять этот метод для решения широкого круга задач и дать ему строгий математический анализ.

Обратим внимание еще на одно обстоятельство. Метод нулевого радиуса первоначально получил распространение в ядерной физике в силу того, что взаимодействие нуклонов короткодействующее. В данную же книгу вошли результаты последнего времени, относящиеся к атомной физике. Несомненно, некоторые представленные в этой книге методы и разработанный математический аппарат могут в свою очередь быть использованы в ядерной физике.

Книга будет чрезвычайно полезна как физикам, которые интересуются решением указанных конкретных задач в рамках модели нулевого радиуса, так и физикам, и математикам, для которых основной интерес представляет используемый при этом математический аппарат и методы.

Книга заслуживает того, чтобы с ней познакомились.

Б. М. Смирнов