

ИЗ ПРЕДИСЛОВИЯ К БЕРКЛЕЕВСКОМУ КУРСУ ФИЗИКИ

Данный учебник представляет собой двухгодичный курс общей физики, предназначенный для студентов, специализирующихся в области исследовательской работы, а также и для будущих инженеров. Мы желали представить классическую физику, насколько это возможно, в том виде, в каком она используется физиками-профессионалами, работающими на «переднем крае» исследований. Мы пытались создать курс, который акцентировал бы основные положения физики. Нашей особой задачей было естественное введение в курс классической физики идей специальной теории относительности, квантовой физики и статистической физики.

Курс предназначен для любого студента, изучавшего физику в средней школе. Математика, включающая математический анализ, должна проходить одновременно с данным курсом.

В настоящее время в США создается несколько новых курсов физики. Мысль написать новый курс физики овладевает многими учеными-физиками, с одной стороны, благодаря успехам развития естественных и прикладных наук, с другой стороны, под влиянием того возросшего интереса к науке, который теперь существует в средней и высшей школе.

Основные идеи данного курса были сформулированы Ф. Моррисоном из Корнелльского университета и Ч. Киттелем во время обсуждения, имевшего место в конце 1961 г. Мы пользовались поддержкой Дж. Мэйса и его коллег из Национального фонда науки и У. Мишеля, тогдашнего председателя комиссии по преподаванию физики в колледжах.

Для ведения работы на первых стадиях был создан неофициальный комитет, в который вначале входили: Л. Альварец, У. Фреттер, Ч. Киттель, У. Найт, Ф. Моррисон, Э. Парселл, М. Рудерман и Дж. Захариас. Комитет впервые собрался в мае 1962 г. в Беркли; в это время им и была намечена предварительная принципиально новая схема построения курса физики. Ввиду занятости некоторых членов комитета его состав был изменен в январе 1964 г., и ныне комитет состоит из авторов настоящего учебника. Вклад других участников отмечен в предисловиях к отдельным томам.

Предварительный план и его концепции оказали большое влияние на окончательную разработку материала курса. План раскрывал в деталях темы и их соотношения, которые, как мы полагаем, должны и могут быть преподнесены студентам начальных курсов, специализирующимся по исследовательскому либо инженерному профилю. В наши намерения никак не входило создавать курс, предназначенный лишь для одаренных студентов или студентов, прошедших предварительную подготовку. Мы намеревались представить принципы физики с единой и необычной точки зрения, и потому отдельные части курса могут показаться новыми не только студентам, но и преподавателям.

Курс состоит из пяти томов:

- I. Механика (Киттель, Найт, Рудерман).
- II. Электричество и магнетизм (Парсэлл).
- III. Волны (Крауфорд).
- IV. Квантовая физика (Вихман).
- V. Статистическая физика (Рейф).

Авторы каждого тома были свободны выбирать стиль и метод изложения, которые казались наиболее подходящими для их предмета. Первоначальная разработка данного курса привела А. Портиса к мысли о создании нового практикума по классической физике, ныне известного как Берклиевская физическая лаборатория.

Может показаться, что в нашем курсе, излагающем основы физики, эксперименту удалено недостаточное внимание. Дело, однако, в том, что важнейшие эксперименты выполняются в лаборатории, которая создана специально для того, чтобы дополнить курс лекций.

*Ю. Комминс, Ф. Крауфорд-младший, У. Найт,
Ф. Моррисон, А. Портис, Э. Парсэлл, Ф. Рейф,
М. Рудерман, Э. Вихман, Ч. Киттель (председатель)*

Беркли, Калифорния

ИЗ ПРЕДИСЛОВИЯ К V ТОМУ

Последний, пятый, том Берклеевского курса физики посвящен изучению больших (т. е. макроскопических) систем, состоящих из огромного числа атомов или молекул, и является введением к статистической механике, кинетической теории и термодинамике.

При рассмотрении материала автор не придерживался исторического подхода и отошел от традиционных методов изложения. Его целью было рассмотреть предмет с современной точки зрения и показать, с возможно большей ясностью и последовательностью, что главные идеи атомной теории образуют базу, которой достаточно для описания и предсказания основных свойств макроскопических систем.

Создавая эту книгу, автор имел в виду студента, который прошел курсы элементарной физики и строения атома и впервые приступает к статистической физике. Все изложение основано на единственном принципе, а именно на стремлении изолированной системы достичь состояния наименьшей упорядоченности. Хотя внимание сосредоточено на простейших системах, их рассмотрение производится с помощью весьма общих методов, имеющих широкое применение. Автор старался получить важнейшие соотношения наиболее быстрым и прямым путем, стремясь пробудить этим физическую интуицию читателя.

Автор подробно обсуждает физические идеи, не вдаваясь в математическую сторону проблемы, широко использует простые примеры для иллюстрации общих и абстрактных концепций, и постоянно производит численные оценки наиболее важных величин, с тем, чтобы связать теорию с реальным миром наблюдения и опыта.

Содержание этого тома тщательно отобрано, так как целью автора было рассмотреть наиболее фундаментальные идеи, которые необходимы не только будущему физику, но и химику, биологу или инженеру. Указания для преподавателей и студентов являются путеводителем по книге. Необычный способ расположения материала объясняется тем, что макроскопическое и атомное рассмотрения явлений проводятся параллельно. Разумеется, такой подход ни в коей мере не лишает студента преимуществ

традиционного способа изложения. В частности, следует отметить следующее:

1. Прочтя главу 7 (и даже пропустив главу 6), студент будет так же хорошо знаком с основными идеями и приложениями классической термодинамики, как если бы он следовал традиционным методам изучения. Его преимуществом будет, однако, лучшее понимание физического смысла энтропии и знакомство с методами статистической физики.

2. Автор старался показать, что в ряде случаев статистическая теория приводит к результатам, которые совершенно не зависят от микроскопической модели строения рассматриваемой системы. Этим подчеркивается общий характер законов классической термодинамики и их независимость от конкретных моделей.

Чтобы изучить эту книгу, студенту, кроме элементарных познаний в области классической механики и электромагнетизма, необходимо знакомство с основными атомными представлениями и понимание следующих идей квантовой механики: смысла квантовых состояний и уровней энергии, принципа неопределенности Гейзенберга, волн де Броиля, спина и задачи о частице в ящике.

Математические требования не выходят за пределы умения вычислить производные и простые интегралы и знания рядов Тейлора. Любой студент, знакомый с основным содержанием предыдущих томов Берклеевского курса, будет хорошо подготовлен к изучению этого тома.

Как было сказано в начале предисловия, целью автора было сделать доступными начинающему студенту весьма сложные и тонкие понятия статистической физики. Эту цель легко сформулировать, но выполнить ее трудно. Книга потребовала от автора весьма значительных усилий и он получит удовлетворение, если поставленная задача окажется выполненной.

Ф. Рейф