

ИЗ ПРЕДИСЛОВИЯ К БЕРКЛЕЕВСКОМУ КУРСУ ФИЗИКИ

Предлагаемый элементарный курс физики для колледжей рассчитан на двухлетнее обучение студентов, специализирующихся в естественных и технических науках. Намерение авторов состояло в том, чтобы представить элементарную физику, насколько возможно, в таком виде, в каком она используется самими физиками, активно работающими в этой науке. Мы пытались создать такой курс, в котором особое внимание было бы уделено основам физики и согласованному изложению фундаментальных идей специальной теории относительности, квантовой и статистической физики. Наш курс доступен любому студенту, который знает физику в объеме средней школы. Курс математики, состоящий из дифференциального и интегрального исчисления, должен изучаться параллельно.

В настоящее время в США подготавливается к печати несколько новых курсов физики для колледжей. Идея их создания занимала многих физиков; она явилась следствием прогресса в естественных и технических науках и возрастающих требований к преподаванию естественных наук в средней и высшей школах. Наш собственный курс был задуман в обсуждениях, проходивших в 1961 г. с Ф. Моррисоном из Корнелльского университета и Ч. Киттелем. Мы получили поддержку от Дж. Мэйса и его коллег из Национального научного фонда и У. Мишеля, который был тогда председателем комиссии по преподаванию физики в колледжах. Для руководства курсом на его начальных стадиях был организован неофициальный комитет. Вначале он состоял из Л. Альвареца, У. Фреттера, Ч. Киттеля, У. Найта, Ф. Моррисона, Э. Парселла, М. Рудермана и Дж. Захариаса. Комитет собрался впервые в мае 1962 г. в Беркли и наметил предварительные основы совершенно нового курса физики. Из-за большой занятости некоторых членов комитета состав его был частично изменен, и с января 1964 г. этот комитет включал нижеподписавшихся лиц. Участие других авторов указано в предисловиях к отдельным томам.

Предварительные обсуждения оказали существенное влияние на окончательный результат нашей работы. В этих обсуждениях были детально рассмотрены проблемы, которые, как мы считали, следует излагать начинающим студентам колледжа естественных

и технических наук. Мы не задавались целью создать курс специально для выдающихся студентов, но старались объяснить основы физики со свежих и уже установившихся точек зрения. Поэтому некоторые части курса могут оказаться для преподавателей такими же новыми, как для студентов.

Курс состоит из пяти томов: I. Механика (Киттель, Найт, Рудерман). II. Электричество и магнетизм (Парселл). III. Волны (Крауфорд). IV. Квантовая физика (Вихман). V. Статистическая физика (Рейф). Авторы каждого тома могли по своему усмотрению выбирать стиль и метод изложения, наиболее соответствующие предмету.

Работа над курсом побудила А. Портиса создать новую лабораторию общей физики, известную теперь под названием Берклеевской физической лаборатории. Может показаться, что в нашем курсе, излагающем основы физики, эксперименту уделено недостаточное внимание. Дело, однако, в том, что важнейшие эксперименты выполняются в лаборатории, которая создана специально для того, чтобы дополнить курс лекций.

*Ю. Комминс, У. Найт, А. Портис, Ф. Рейф, Э. Вихман,
Ф. Крауфорд, Ф. Моррисон, Э. Парселл, М. Рудерман,
Ч. Киттель, председатель*

Беркли, Калифорния

ПРЕДИСЛОВИЕ КО II ТОМУ

Этот том Берклеевского курса физики содержит изложение электричества и магнетизма. Последовательность изложения в первом приближении обычна: электростатика, постоянный ток, магнитное поле, электромагнитная индукция, электрическая и магнитная поляризация в веществе. Однако наш подход к этим проблемам отличается от традиционного. Это различие наиболее заметно в гл. 5 и 6, где, опираясь на выводы I тома, мы рассматриваем электрические и магнитные поля движущихся зарядов как проявления теории относительности и инвариантности электрического заряда. Подобный подход фокусирует внимание на таких фундаментальных вопросах, как сохранение заряда, его инвариантность и физический смысл поля. Единственным формальным аппаратом специальной теории относительности, который при этом действительно необходим, является лоренцевское преобразование координат и формула сложения скоростей. Необходимо, однако, чтобы к началу изучения этой части курса студент знал некоторые идеи и положения, развитые в I томе, например, умел смотреть на вещи из различных систем координат, владел понятием инвариантности и с уважением относился к условиям, налагаемым симметрией системы. Во II томе мы часто пользуемся также доказательствами, основанными на принципе суперпозиции.

Наш подход к рассмотрению электрических и магнитных явлений в веществе является главным образом «микроскопическим». Он основан на понятиях об атомных и молекулярных диполях, как электрических, так и магнитных. Электрическая проводимость также рассмотрена с микроскопической точки зрения, на основе модели Друде — Лоренца. Естественно, что некоторые вопросы остаются открытыми, пока студент не ознакомится с квантовой физикой в IV томе. Но мы свободно говорим о реальных молекулах и атомах как об электрических структурах, имеющих размер, форму и жесткость, об орбитах электронов и о спинах. Мы стараемся тщательно рассмотреть вопросы, которых иногда избегают или упрощают во вводных курсах, например, физический смысл макроскопических полей \mathbf{E} и \mathbf{V} в веществе. Во II томе математическое образование студента пополняется такими понятиями векторного исчисления, как градиент, дивергенция, ротор и лапласиан. Эти понятия необходимы уже в первых главах.

В своем предварительном варианте II том был прочтен несколькими группам студентов Калифорнийского университета и подвергся критике со стороны многих людей, связанных с Берклевским курсом. Особенно ценные указания были сделаны Ю. Комминсом и Ф. Крауфордом, которые знакомили студентов с этим текстом. Они и их студенты указали на те места в тексте, где были необходимы разъяснения или даже коренные изменения; ряд исправлений был сделан по их советам. Критические замечания студентов к последней предварительной версии были собраны Р. Гореном, который помог нам также в составлении задач. Ценные критические замечания были получены от Дж. Гавенда, читавшего предварительную версию курса в Техасском университете, и от Ю. Тэйлора из университета Весли. На ранней стадии создания курса ряд соображений был высказан А. Кауфманом. В качестве первого «пробного студента» А. Фельцер проработал большую часть первого проекта.

Наше изложение электричества и магнетизма было одобрено не только первичным комитетом, но и коллегами, собиравшими почти параллельно с нами материал для нового курса в Массачусетском технологическом институте. Среди последних особенно помог и повлиял на первую версию курса Дж. Тессман из научного центра МТИ и университета Тафта. Он пользовался предварительной версией курса в МТИ и в результате его критического чтения всего текста в курс были внесены изменения и исправления.

Публикация предварительного текста с поправками производилась под наблюдением миссис Мэри Р. Мэлони. Миссис Лила Лауэлл напечатала большую часть рукописи. Иллюстрации были сделаны Феликсом Купером. Автор этого тома глубоко благодарен своим друзьям в Беркли, и больше всех Чарльзу Киттелю, за постоянную поддержку и одобрение, которые сделали приятной стоящую перед автором сложную задачу.

Э. М. Парселл