

ПРЕДИСЛОВИЕ

* *

Основное содержание предлагаемого курса составляет расширенное изложение лекций по физике, которые автор читал в течение многих лет (начиная с 1956 г.) в Московском физико-техническом институте. Общий план лекционного курса, а также основной подход к изложению принципиальных вопросов физики на протяжении всех лет менялись мало. Однако с каждым годом курс обновлялся включением новых вопросов частного порядка и примеров. Многие ранее рассматривавшиеся вопросы при этом исключались. Делалось это не по принципиальным соображениям, а из-за недостатка времени.

В настоящий курс вошли практически все вопросы, излагавшиеся на лекциях в разные годы. Вошли также и такие вопросы, которые на лекциях не излагались. Они занимают около 10—15% текста. Кроме того, включено много задач с ответами или подробными решениями. Весь этот материал может оказать пользу студентам при углубленном изучении физики и преподавателям при проведении семинарских занятий. Он, как надеется автор, будет способствовать развитию у студентов навыков физического мышления и умения самостоятельно ставить и решать принципиальные вопросы и конкретные физические задачи, что и является главной целью предлагаемого руководства. Разумеется, не весь этот материал является обязательным. Для удобства читателя основные вопросы напечатаны крупным шрифтом, все остальные — петитом.

В устном преподавании большое внимание уделялось лекционным демонстрациям. Лекционные демонстрации, а также лабораторные работы, являются наилучшим средством для ознакомления студентов с физическими явлениями. Их не может заменить никакое самое образное и точное описание явления. Лекционные

демонстрации, как очень важная и неотъемлемая часть лекционного курса, дают необходимый опытный материал, на основе которого вводятся физические понятия и обобщения, формулируются и уясняются физические законы и принципы. Кроме того, они оживляют читаемый курс и придают ему эстетическую привлекательность.

В печатном курсе изложение носит несколько иной характер. Много демонстраций опущено, а описание остальных дано схематично без указания технических и экспериментальных подробностей. На первый план выступает логическая сторона предмета. Главное внимание обращается на выяснение физического смысла и содержания основных положений и понятий физики. Много внимания уделяется установлению границ применимости физических законов, а также идеализированных моделей и схем, применяемых в физике.

В предлагаемом томе курса физики дано систематическое изложение физических основ классической нерелятивистской механики. Однако излагать физические основы механики без всякой связи с другими разделами физики невозможно. Поэтому уже в первом томе дается некоторое представление об идеях теории относительности и квантовой механики. Без этого невозможно точно установить границы применимости классической нерелятивистской механики. Необходимые сведения из квантовой механики даны кратко без какого бы то ни было обоснования и обсуждения. О релятивистской механике или механике теории относительности говорится более подробно. В основу изложения положена зависимость массы от скорости, рассматриваемая как экспериментальный факт. Этого достаточно не только для качественного рассмотрения, но и для количественного решения простейших задач, примеры которых приводятся в книге. Однако систематическое изложение вопросов релятивистской и квантовой механики будет дано в других томах курса — после изложения электрических и оптических явлений.

В следующих томах курса предполагается изложить термодинамику, молекулярную физику, электричество, оптику, атомную и ядерную физику.

Основной системой единиц, принятой в курсе, является система СГС. В механике она по существу не отличается от Международной

системы единиц СИ. Различие между ними здесь чисто количественное и сводится к различному выбору масштабов единиц длины и массы (вместо сантиметра в системе СИ используется метр, вместо грамма — килограмм). Это не сказывается на смысле физических понятий и виде физических формул, а потому в механике обе системы одинаково удобны. Не так обстоит дело в электродинамике. В системе СИ электрическое состояние вакуума характеризуется четырьмя векторами: напряженностью и индукцией электрического поля E и D , напряженностью и индукцией магнитного поля H и B . Это с физической точки зрения является ненужным и противоестественным усложнением. В вакууме достаточно двух векторов, вводимых в системе СГС. В системе СГС все четыре вектора E , B , H , D имеют одинаковую размерность. В системе СИ их размерности разные. Это также противоестественно, поскольку электрическое и магнитное поля тесно связаны между собой. В наиболее общем виде связь между ними устанавливается в релятивистской электродинамике. Векторы E и B , а также H и D она объединяет в четырехмерные антисимметричные тензоры. При составлении таких тензоров в системе СИ надо вводить специальные размерные множители для уравнивания размерностей их компонентов. Это также ненужное усложнение. Можно указать только одно преимущество электротехнической системы СИ по сравнению с физической системой СГС. В систему СИ органически входят ампер, вольт, ом и все производные этих единиц, получившие благодаря историческим случайностям широкое распространение в электротехнике. Это преимущество практическое, но не принципиальное. Однако чисто измерительные вопросы будут занимать в настоящем курсе ничтожное место. Ради них нет смысла приносить в жертву стройность и логичность физических понятий и формул, коими характеризуется система СГС.

Появление настоящего курса было бы невозможно, если бы профессор Г. С. Горелик, возглавлявший кафедру физики Московского физико-технического института, не привлек автора к чтению лекций по общему курсу физики. Автор обсуждал с ним различные вопросы физики и ее преподавания.

Демонстрации для лекций готовили и осуществляли мои ассистенты: М. И. Маклаков, В. А. Кузнецова, Е. Н. Морозов, В. П. Молчанов, Л. Д. Кудряшева, Г. Н. Фрейберг. Хотя далеко

не все из этих демонстраций описаны в курсе, все они дали ценный материал, использованный при его написании.

Значительная часть задач, включенных в курс, предлагалась студентам на письменных экзаменах, а затем использовалась на семинарских занятиях. В их составлении принимали участие многие преподаватели кафедры физики МФТИ.

Рукопись настоящего тома была частично просмотрена академиками В. Л. Гинзбургом, Б. Б. Кадомцевым, М. А. Леонтовичем, Р. З. Сагдеевым; профессорами С. С. Герштейном и И. А. Яковлевым. Она подверглась внимательному рецензированию и обсуждению на кафедре общей физики для механико-математического факультета Московского государственного университета им. М. В. Ломоносова, возглавлявшейся профессором С. П. Стрелковым.

Доброжелательная критика, советы и пожелания всех лиц, упомянутых в настоящем предисловии, немало способствовали улучшению книги. Всем им автор выражает глубокую благодарность.

Д. В. Сивухин