

ПРЕДИСЛОВИЕ

* *

Этот — четвертый — том общего курса физики посвящен физической оптике и является естественным продолжением предыдущего тома, в котором излагается учение об электрических и магнитных явлениях. Физическая оптика рассматривается в нем преимущественно с волновой (конечно, электромагнитной) точки зрения. Вопросы квантовой оптики затрагиваются лишь частично. Дается представление о фотонах и процессе излучения как о квантовом переходе атомных систем из одного энергетического состояния в другое. Это необходимо для введения понятия индуцированного излучения и объяснения принципов работы лазеров. Однако систематическое изложение основ квантовой оптики, в той мере, в какой это возможно сделать в рамках общей физики, а также относящихся сюда квантовых явлений (фотоэффект, эффект Комптона, спектральные закономерности, люминесценция, эффект Зеемана, эффект Штарка и пр.), предполагается дать в пятом томе, где будет излагаться атомная физика в широком смысле этого слова.

Вопросы геометрической оптики собраны в первых двух главах курса, чтобы в дальнейшем можно было ссылаться на них при изложении интерференции, дифракции и других разделов физической оптики. Геометрическая оптика излагается не как математическая, а как физическая дисциплина — как приближенный предельный случай волновой оптики. Тем самым четко определяются границы ее применимости. С целью простоты в основу обоснования геометрической оптики положено скалярное волновое уравнение. Хотя в общем случае неоднородной среды оно и неверно, но даже в этом случае при рассмотрении предельного перехода к геометрической оптике оно приводит к правильным результатам. Конечно, на основе скалярного уравнения ничего нельзя сказать относительно вращения плоскости поляризации луча в неоднородной среде. Для этого надо было бы положить в основу векторные уравнения Максвелла. Но это, ничего не меняя в идейном отношении, потребовало бы довольно громоздких вычислений. Существенно, что скалярное волновое уравнение правильно передает основные закономерности распространения волн не только в однородных, но и в неоднородных средах. Геометрическая же оптика получается из него в предельном случае коротких волн, длины которых пренебрежимо малы по сравнению с характерными размерами, определяющими распространение света в среде.

Впрочем, обоснование геометрической оптики при всей его важности может быть опущено при первом чтении книги.

После изложения основ геометрической оптики во второй главе излагается геометрическая теория оптических изображений — главным образом с принципиальной стороны. Большая часть материала этой главы при первом чтении может быть также опущена. Достаточно ограничиться минимумом: получением оптических изображений в параксиальном приближении и основными понятиями фотометрии. К остальным вопросам можно обращаться по мере надобности в процессе изучения физической оптики.

Основное содержание курса составляет физическая оптика, изложение которой начинается с главы III. В нее входят также специальная теория относительности, краткое изложение принципов работы оптических квантовых генераторов (лазеров) и элементов нелинейной оптики. Как и в предыдущих томах курса, главное внимание здесь обращено на выяснение физического смысла и содержания оптических явлений, на связь между ними и с общими принципами физики. Автор стремился к идейной простоте изложения, но старался избегать вульгаризации.

Вопросы истории, экспериментальное обоснование законов оптики, применения ее в технике и других науках затронуты лишь постольку, поскольку это необходимо для уяснения основных явлений и принципов оптики. Из-за недостатка места даже описанию демонстраций в этом томе уделено меньше внимания, чем в предыдущих томах курса. Впрочем, демонстрации, осуществленные в Московском физико-техническом институте моими лекционными ассистентами Е. Н. Морозовым, М. И. Маклаковым, В. П. Молчановым, В. А. Кузнецовой, которым я глубоко благодарен, сыграли немалую роль при написании и этого тома курса физики.

Рукопись этого тома была тщательно просмотрена рецензентами — профессором С. С. Герштейном, профессором И. С. Горбанем и сотрудниками руководимой им кафедры экспериментальной физики Киевского государственного университета им. Т. Г. Шевченко, а также доктором физико-математических наук Г. П. Пекой. Их справедливые критические замечания учтены при окончательном редактировании книги. Всем этим лицам автор приносит глубокую благодарность.

Д. В. Сивухин