



Аплеснин С. С., Чернышова Л. И., Филенкова Н. В.
Задачи и тесты по оптике и квантовой механике:
Учебное пособие. 1-е изд.

Допущено НМС по физике Министерства образования и науки РФ в качестве учебного пособия по физике для студентов вузов, обучающихся по естественнонаучным, педагогическим и техническим направлениям

ISBN 978-5-8114-1231-0

Год выпуска 2012

Тираж 1000 экз.

Формат 12,8 × 20 см

Переплет: твердый

Страниц 336

Цена 650,10 руб.

В пособии приведены задачи с решениями и тесты по оптике и основам квантовой механики, включая ядерную физику. Сборник состоит из пяти разделов, соответствующих программе курса физики для технических университетов. В начале каждой главы приводятся основные определения и формулы. Имеются задачи разной степени сложности. Тесты содержат по пять вопросов и по четыре ответа на каждый вопрос. В приложениях освещены две актуальные проблемы: электродинамика материалов с отрицательным коэффициентом преломления и возможность конструирования невидимых материалов; парадокс Эйнштейна — Подольского — Розена и телепортация.

Учебное пособие предназначено для студентов вузов, изучающих курс физики в рамках естественнонаучных, педагогических и технических направлений подготовки. Может быть использовано преподавателями вузов и колледжей, а также абитуриентами, готовящимися к поступлению в университеты по вышеперечисленным направлениям подготовки.

Рецензенты:

В. К. Иванов — профессор Санкт-Петербургского государственного политехнического университета, заместитель председателя НМС по физике Минобрнауки РФ; Е. М. Артемьев — доктор физико-математических наук, профессор кафедры физика-2 Института фундаментальной подготовки СФУ; В. В. Слабко — доктор физико-математических наук, профессор, заведующий кафедрой фотоники и лазерных технологий Института инженерной физики и радиоэлектроники СФУ.

Предисловие

При изучении курса физики большое значение имеют практические применения теоретических знаний, главное из которых — умение решать задачи. В книге подобраны реальные задачи, возникающие в повседневной жизни, науке и технике. Для формирования навыков работы над задачами решения задач приведены в едином стиле: запись условия, составление необходимых уравнений, их решение в общем виде и подстановка численных значений в конечную формулу.

Для развития физического мышления и проверки знаний в каждой главе приведены тесты. Особенно это важно для студентов заочной формы обучения, которые могут контролировать свои знания после изучения каждой темы. Промежуточный контроль знаний в отсутствие преподавателя позволит студенту самому оценить, как он усвоил материал, и увереннее чувствовать себя на экзамене.

Книга содержит два тематических раздела: волновая оптика и основы квантовой механики, включая физику атомного ядра. В начале каждой главы кратко излагается теория соответствующего вопроса, затем следуют примеры решения задач. В конце книги приведены таблицы физических величин и некоторые материалы, которые могут помочь при работе над задачами.

Для развития интереса к научным достижениям в области физики в приложениях рассмотрены две актуальные проблемы: отрицательный коэффициент рефракции и возможные практические применения на основе этого явления — создание материалов, невидимых в широком диапазоне частот; парадокс Эйнштейна — Подольского — Розена и открывающиеся широкие перспективы создания квантовых компьютеров и передачи информации в результате всестороннего изучения этого парадокса. Здесь доступным языком, без использования сложных математических выкладок отражены глобальные тенденции развития науки, для понимания которых необходимо знание оптики и атомной физики.

Данное пособие восполняет существующий недостаток литературы с методическими рекомендациями по решению задач для технических специальностей. Практически отсутствует литература по контролю знаний, полученных при самостоятельной работе. Развитие дистанционной формы обучения требует нового подхода к подготовке методической литературы, и предлагаемые тесты являются дополнением к уже существующей базовой учебной литературе по физике. Книга как учебное пособие рассчитана в основном на студентов второго и третьего курсов вузов, она может быть полезной и студентам старших курсов, а также преподавателям вузов.

Аплеснин С. С., Чернышова Л. И., Филенкова Н. В. Задачи и тесты по оптике и квантовой механике: Учебное пособие. 1-е изд.

Оглавление

Предисловие	5
Методические указания	7
Тематическая структура тестов	10
Обозначения	12
<u>Глава 1. Геометрическая оптика</u>	<u>14</u>
Основные теоретические формулы	14
Примеры решения задач	20
Тесты по геометрической оптике	28
<u>Глава 2. Волновая оптика</u>	<u>52</u>
2.1. Интерференция света	52
Основные формулы	52
Примеры решения задач	53
Тесты по интерференции света	66
2.2. Дифракция света	86
Основные формулы	86
Примеры решения задач	89
Тесты по дифракции света	96
2.3. Поляризация света	112
Основные формулы	112
Примеры решения задач	113
Тесты по поляризации света	120
<u>Глава 3. Квантовая природа света</u>	<u>138</u>
3.1. Законы теплового излучения	138
Основные формулы	138
Примеры решения задач	139
Тесты по тепловому излучению	147
3.2. Фотоэффект. Эффект Комптона. Давление света	164
Основные формулы	164
Примеры решения задач	166
Тесты по фотоэффекту, эффекту Комптона и давлению света	178
<u>Глава 4. Элементы квантовой механики</u>	<u>200</u>
4.1. Теория атома водорода по Бору	200
Основные формулы	200
Примеры решения задач	202
Тесты по теории атома водорода	210
4.2. Волновые свойства частиц и уравнение Шрёдингера	228
Основные формулы	228
Примеры решения задач	232
Тесты по основам квантовой механики	242
<u>Глава 5. Физика атомного ядра</u>	<u>262</u>
Основные формулы	262
Примеры решения задач	265
Тесты по ядерной физике	272
<u>Приложение 1. Электродинамика материалов с отрицательным коэффициентом преломления</u>	<u>290</u>
<u>Приложение 2. Парадокс Эйнштейна — Подольского — Розена</u>	<u>305</u>
Таблицы и некоторые математические формулы	316
Ответы к тестам	321
Список литературы	327
