

Б А К А Л А В Р И А Т

ФГОС 3+

Т.И. ТРОФИМОВА, А.В. ФИРСОВ

КУРС ФИЗИКИ

С ПРИМЕРАМИ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ

В ДВУХ ТОМАХ

Том II

Учебник

BOOK.ru

КНОРУС • МОСКВА • 2015

УДК 373.167.1:537(075.8)

ББК 22.313я73

Т76

Автор

Т.И. Трофимова, профессор МИЭМ НИУ «Высшая школа экономики»

Трофимова Т.И.

Т76 Курс физики с примерами решения задач : в 2 т. Т. 2 : учебник / Т.И. Трофимова, А.В. Фирсов. — М. : КНОРУС, 2015. — 378 с.

ISBN 978-5-406-04428-5

DOI 10.15216/978-5-406-04428-5

В учебнике дано систематическое изложение курса общей физики, приведены примеры решения задач, задачи для самостоятельного решения, вопросы и тесты. Особенностью настоящего издания является возможность использовать его для самостоятельной работы при изучении нового материала, повторении и подготовке к экзаменам.

Для преподавателей и студентов, обучающихся по гуманитарным специальностям, а также учащихся колледжей и 10–11-х классов общеобразовательных школ. Может быть использован при подготовке к ЕГЭ.

УДК 373.167.1:537(075.8)

ББК 22.313я73

Трофимова Таисия Ивановна
Фирсов Александр Викторович

**КУРС ФИЗИКИ
С ПРИМЕРАМИ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ**

Сертификат соответствия № РОСС RU.АГ51.Н03820 от 08.09.2015.

Изд. № 7500. Формат 60×90/16.

Гарнитура «Journal». Печать офсетная.

Усл. печ. л. 24,0. Уч.-изд. л. 8,6. Тираж 596 экз. Заказ № 11091.

ООО «Издательство «КноРус»

117218, г. Москва, ул. Кедрова, д. 14, корп. 2.

Тел.: 8-495-741-46-28.

E-mail: office@knorus.ru <http://www.knorus.ru>

Отпечатано в ОАО «Тульская типография».

300600, г. Тула, пр-т Ленина, 109.

ISBN 978-5-406-04428-5

© Трофимова Т.И., Фирсов А.В., 2015

© ООО «Издательство «КноРус», 2015

Содержание

Предисловие	7
-------------------	---

Оптика

1. Элементы геометрической оптики	10
1.1. Основные законы оптики	10
1.2. Полное отражение	14
1.3. Зеркала. Построение изображений в зеркалах	17
1.4. Преломление света в плоскопараллельной пластинке	21
1.5. Тонкая линза. Получение изображений предметов с помощью линзы	22
1.6. Аберрации (погрешности) оптических приборов	26
2. Элементы волновой оптики (световые волны)	29
2.1. Развитие представлений о природе света	29
2.2. Скорость света	31
2.3. Принцип Гюйгенса. Законы отражения и преломления света	33
2.4. Интерференция волн	35
2.5. Интерференция света	38
2.6. Методы наблюдения интерференции света	40
2.7. Интерференция света в тонких пленках	43
2.8. Некоторые применения интерференции света	45
2.9. Дифракция волн	49
2.10. Дифракция света	50
2.11. Дифракция света на щели	54

2.12. Дифракционная решетка	55
2.13. Дисперсия света	58
2.14. Поляризация света	61
3. Излучение и спектры	66
3.1. Тепловое излучение. Черное тело	66
3.2. Люминесценция	67
3.3. Типы спектров	70
3.4. Инфракрасное и ультрафиолетовое излучения	72
3.5. Рентгеновское излучение	75
3.6. Шкала электромагнитных излучений	80
Вопросы	82
Проверочные тесты	96
Примеры решения задач	102
Задачи для самостоятельного решения	112

Квантовая физика

4. Световые кванты	120
4.1. Квантовая гипотеза Планка. Фотоны	120
4.2. Фотоэффект и его виды	121
4.3. Законы внешнего фотоэффекта	123
4.4. Уравнение Эйнштейна для внешнего фотоэффекта	125
4.5. Давление света	127
5. Атомная физика	130
5.1. Модели атома Томсона и Резерфорда	130
5.2. Линейчатый спектр атома водорода	132
5.3. Постулаты Бора	134
5.4. Энергия электрона в атоме водорода по Бору	135
5.5. Спектр атома водорода по Бору	137
5.6. Поглощение. Спонтанное и вынужденное излучения	139
5.7. Оптические квантовые генераторы (лазеры)	141
6. Физика атомного ядра	145

6.1. Состав и размер атомных ядер. Массовое и зарядовое числа	145
6.2. Дефект массы и энергия связи ядра	147
6.3. Ядерные силы. Модели ядра	149
6.4. Радиоактивное излучение и его виды	151
6.5. Закон радиоактивного распада	153
6.6. Правила смещения, α - и β -распад	155
6.7. γ -Излучение и его свойства	160
6.8. Некоторые методы наблюдения и регистрации радиоактивных излучений и частиц	162
6.9. Ядерные реакции и их классификация	167
6.10. Открытие нейтрона. Ядерные реакции на нейтронах	169
6.11. Деление тяжелых ядер	171
6.12. Цепная ядерная реакция. Ядерный реактор	173
6.13. Реакции синтеза атомных ядер. Термоядерные реакции	175
7. Элементы физики элементарных частиц	178
7.1. Первичное и вторичное космическое излучение	178
7.2. Элементарные частицы и их основные характеристики	179
7.3. Типы взаимодействия элементарных частиц	181
7.4. Частицы и античастицы	182
7.5. Классификация элементарных частиц. Кварки	184
Вопросы	189
Проверочные тесты	206
Примеры решения задач	215
Задачи для самостоятельного решения	231

Законы сохранения

8. Законы сохранения в классической физике	239
8.1. Закон сохранения импульса (количества движения)	239
8.2. Закон сохранения и превращения механической энергии	246

8.3. Уравнение Бернулли и следствия из него	255
8.4. Закон сохранения энергии в колебательных процессах	261
8.5. Закон сохранения энергии в тепловых процессах	264
8.6. Закон сохранения момента импульса	270
8.7. Законы сохранения массы и электрического заряда . . .	272
8.8. Симметрия и законы сохранения	274
9. Законы сохранения в квантовой физике	277
9.1. Законы сохранения зарядового и массового чисел в микромире	277
9.2. Энергия, импульс и момент импульса в микромире	280
9.3. Законы сохранения энергии, импульса, момент импульса в микромире	283
9.4. Элементарные частицы и законы сохранения	294
Вопросы	303
Проверочные тесты	322
Примеры решения задач	331
Задачи для самостоятельного решения	360
Приложения	376