

Серия основана в 2009 г.

Калашников Н. П.

К17 Основы физики : в 3 т. Т. 3 : Упражнения и задачи / Н. П. Калашников, М. А. Смондырев. — 2-е изд., электрон. — М. : Лаборатория знаний, 2023. — 387 с. — (Учебник для высшей школы). — Систем. требования: Adobe Reader XI ; экран 10". — Загл. с титул. экрана. — Текст : электронный.

ISBN 978-5-93208-661-2 (Т. 3)

ISBN 978-5-93208-658-2

Задачник соответствует действующей программе дисциплины «Физика» для естественнонаучных и технических университетов. Книга входит в состав учебного комплекта, включающего также два тома учебника «Основы физики» тех же авторов.

По всем темам представлены основные уравнения и формулы, разбор решения интересных для практики задач, задачи для самостоятельной работы. Приведены варианты типовых расчетов и богатый справочный материал. В конце книги размещены ответы.

Для студентов естественнонаучных и инженерно-технических специальностей.

УДК 53(075.8)

ББК 22.3я73

Деривативное издание на основе печатного аналога: Основы физики : в 3 т. Т. 3 : Упражнения и задачи / Н. П. Калашников, М. А. Смондырев. — М. : Лаборатория знаний, 2019. — 384 с. : ил. — (Учебник для высшей школы). — ISBN 978-5-00101-006-7 (Т. 3); ISBN 978-5-00101-003-6.

В соответствии со ст. 1299 и 1301 ГК РФ при устранении ограничений, установленных техническими средствами защиты авторских прав, правообладатель вправе требовать от нарушителя возмещения убытков или выплаты компенсации

ISBN 978-5-93208-661-2 (Т. 3)

ISBN 978-5-93208-658-2

© Лаборатория знаний, 2019

СОДЕРЖАНИЕ

Часть I. Физические основы механики	5
I.1. Кинематика материальной точки	5
I.1.A. Основные формулы	5
I.1.B. Примеры решения задач	6
I.1.B. Задачи для самостоятельной работы	14
I.2. Динамика материальной точки и тела, движущегося поступательно	18
I.2.A. Основные формулы	18
I.2.B. Примеры решения задач	20
I.2.B. Задачи для самостоятельной работы	26
I.3. Работа. Мощность. Энергия. Закон сохранения энергии	30
I.3.A. Основные формулы	30
I.3.B. Примеры решения задач	31
I.3.B. Задачи для самостоятельной работы	34
I.4. Динамика твердого тела	40
I.4.A. Основные формулы	40
I.4.B. Примеры решения задач	42
I.4.B. Задачи для самостоятельной работы	46
I.5. Релятивистская механика	51
I.5.A. Основные формулы	51
I.5.B. Примеры решения задач	52
I.5.B. Задачи для самостоятельной работы	54
Глава II. Основы термодинамики и статистической физики	57
II.1. Законы идеальных газов. Молекулярно-кинетическая теория газов	57
II.1.A. Основные формулы	57
II.1.B. Примеры решения задач	59
II.1.B. Задачи для самостоятельной работы	60
II.2. Физические основы термодинамики	63
II.2.A. Основные формулы	63
II.2.B. Примеры решения задач	65
II.2.B. Задачи для самостоятельной работы	67
Глава III. Основы классической теории электромагнетизма	74
III.1. Закон Кулона. Взаимодействие заряженных тел. Напряжен- ность электрического поля. Электрическое смещение. Тео- рема Остроградского—Гаусса	74
III.1.A. Основные формулы	74
III.1.B. Примеры решения задач	76
III.1.B. Задачи для самостоятельной работы	84

III.2.	Потенциал. Энергия системы электрических зарядов. Работа по перемещению заряда в поле. Электрический диполь. Емкость. Конденсаторы. Энергия заряженного проводника. Энергия электрического поля.	89
III.2.A.	Основные формулы	89
III.2.B.	Примеры решения задач.	92
III.2.B.	Задачи для самостоятельной работы.	101
III.3.	Постоянный электрический ток. Проводимость	106
III.3.A.	Основные формулы	106
III.3.B.	Примеры решения задач.	108
III.3.B.	Задачи для самостоятельной работы.	114
III.4.	Магнитное поле постоянного тока. Сила, действующая на проводник с током в магнитном поле. Сила, действующая на заряд, движущийся в магнитном поле. Закон полного тока. Магнитный поток	121
III.4.A.	Основные формулы	121
III.4.B.	Примеры решения задач.	124
III.4.B.	Задачи для самостоятельной работы.	134
III.5.	Электромагнетизм. Работа перемещения проводника с током в магнитном поле. Электромагнитная индукция. Индуктивность. Энергия магнитного поля. Уравнения Максвелла.	141
III.5.A.	Основные формулы	141
III.5.B.	Примеры решения задач.	143
III.5.B.	Задачи для самостоятельной работы.	153
Глава IV.	Колебания и волны	161
IV.1.	Колебательное движение.	161
IV.1.A.	Основные формулы	161
IV.1.B.	Примеры решения задач.	164
IV.1.B.	Задачи для самостоятельной работы.	174
IV.2.	Волновые процессы.	182
IV.2.A.	Основные формулы	182
IV.2.B.	Примеры решения задач.	185
IV.2.B.	Задачи для самостоятельной работы.	190
Глава V.	Основы волновой оптики	196
V.1.	Интерференция	196
V.1.A.	Основные формулы	196
V.1.B.	Примеры решения задач	197
V.1.B.	Задачи для самостоятельной работы	202
V.2.	Дифракция света.	205
V.2.A.	Основные формулы	205
V.2.B.	Примеры решения задач	207
V.2.B.	Задачи для самостоятельной работы	210
V.3.	Поляризация света	213
V.3.A.	Основные формулы	213
V.3.B.	Примеры решения задач	214
V.3.B.	Задачи для самостоятельной работы	216
Глава VI.	Основы квантовой механики	219
VI.1.	Тепловое излучение.	219
VI.1.A.	Основные формулы	219
VI.1.B.	Примеры решения задач.	221
VI.1.B.	Задачи для самостоятельной работы.	223

VI.2.	Квантовая природа света	225
VI.2.A.	Основные формулы	225
VI.2.B.	Примеры решения задач	226
VI.2.B.	Задачи для самостоятельной работы	229
VI.3.	Волновые свойства микрочастиц	231
VI.3.A.	Основные формулы	231
VI.3.B.	Примеры решения задач	232
VI.3.B.	Задачи для самостоятельной работы	236
VI.4.	Простейшие случаи движения микрочастиц	239
VI.4.A.	Основные формулы	239
VI.4.B.	Примеры решения задач	242
VI.4.B.	Задачи для самостоятельной работы	247
VI.5.	Строение атома	250
VI.5.A.	Основные формулы	250
VI.5.B.	Примеры решения задач	253
VI.5.B.	Задачи для самостоятельной работы	259
Глава VII.	Основы теории строения вещества. Физика микро- мира.	263
VII.1.	Элементы физики твердого тела. Тепловые свойства кристал-	
	лов. Квантовая теория электронов в металле	263
VII.1.A.	Основные формулы	263
VII.1.B.	Примеры решения задач	266
VII.1.B.	Задачи для самостоятельной работы	271
VII.2.	Физика атомного ядра	275
VII.2.A.	Основные формулы	275
VII.2.B.	Примеры решения задач	279
VII.2.B.	Задачи для самостоятельной работы	285
Глава VIII.	Варианты типовых расчетов.	290
VIII.1.	Типовой расчет по теме «Физические основы механики»	290
VIII.2.	Типовой расчет по теме «Основы молекулярно-кинетической	
	теории и термодинамики»	301
VIII.3.	Типовой расчет по теме «Электростатика»	309
VIII.4.	Типовой расчет по теме «Постоянный ток. Магнитное поле» .	318
VIII.5.	Типовой расчет по теме «Колебания и волны»	325
VIII.6.	Типовой расчет по теме «Оптика. Тепловое излучение.	
	Кванты света»	332
VIII.7.	Типовой расчет по теме «Основы квантовой механики»	340
VIII.8.	Типовой расчет по теме «Классическая и квантовая стати-	
	стика. Основы строения вещества»	348
Приложение.	Справочный материал	359
Ответы	369
I.	Физические основы механики	369
II.	Основы термодинамики и статистической физики	371
III.	Основы классической теории электромагнетизма	372
IV.	Колебания и волны	375
V.	Основы волновой оптики	377
VI.	Основы квантовой механики	378
VII.	Основы теории строения вещества	379