

УДК 53(075.8)  
ББК 22.3я73  
Л 52

Рецензент – доктор физико-математических наук В.Л. Бердинский

Л 52                    **Летута, С.Н.**  
Физика: учебное пособие / С.Н. Летута, А.А. Чакак; Оренбургский  
гос. ун-т. – Оренбург: ОГУ, 2016. – 306 с.  
ISBN 978-5-7410-1575-9

Учебное пособие содержит краткое изложение основных явлений и законов физики по всем разделам программы среднего образования. Рассмотрены задачи и даны ответы на вопросы, которые наиболее часто встречаются при выполнении заданий ОГЭ, ЕГЭ. Пособие будет полезным для старшеклассников при самостоятельном изучении отдельных разделов курса физики и может быть использовано на занятиях в школе и в физических кружках, при подготовке к практическим занятиям, при подготовке учащихся к самостоятельной работе для решения конкретных задач.

Учебное пособие по физике предназначено для направлений подготовки СПО по УГНП «Инженерное дело, технологии и технические науки».

УДК 53(075.8)  
ББК 22.3я73

© Летута С.Н.,  
Чакак А.А., 2016  
© ОГУ, 2016

ISBN 978-5-7410-1575-9

## Содержание

Предисловие .....	6
1 Механика .....	7
1.1 Относительность механического движения .....	7
1.1.1 Система отсчёта. Траектория. Путь. Перемещение .....	8
1.1.2 Характеристики механического движения: скорость, ускорение. Виды движения: равномерное, равноускоренное и их графическое описание .....	11
1.1.3 Движение по окружности .....	24
1.2 Взаимодействие тел. Первый закон Ньютона .....	29
1.2.1 Принцип суперпозиции сил. Второй и третий законы Ньютона ....	31
1.2.2 Закон всемирного тяготения. Вес тела. Сила тяжести. Невесомость	35
1.2.3 Сила упругости .....	40
1.2.4 Сила трения .....	43
1.3 Законы сохранения в механике .....	48
1.3.1 Работа, энергия, мощность .....	48
1.3.2 Кинетическая и потенциальная энергии .....	53
1.3.3 Закон сохранения энергии .....	60
1.3.4 Закон сохранения импульса .....	62
1.3.5 Реактивное движение .....	67
1.4 Механические колебания и волны .....	69
1.4.1 Маятники .....	77
1.4.2 Резонанс .....	82
1.4.3 Механические волны и их свойства .....	84
1.4.4 Звуковые волны. Ультразвук и его применение .....	87
2 Молекулярная физика. Термодинамика .....	92
2.1 Молекулярно-кинетическая теория .....	93
2.2 Вклад в развитие молекулярно-кинетической теории Ломоносова ...	97
2.3 Масса и размеры молекул .....	98
2.4 Тепловое движение. Абсолютная температура как мера средней кинетической энергии .....	101
2.5 Объяснение агрегатных состояний вещества на основе МКТ .....	105
2.5.1 Модель идеального газа .....	105
2.5.2 Связь между давлением и средней кинетической энергией молекул газа .....	106
2.5.3 Модель строения жидкости. Зависимость температуры кипения жидкости от давления. Модель строения твердых тел. Аморфные тела и жидкие кристаллы .....	110
2.5.4 Насыщенный и ненасыщенный пар. Влажность воздуха. Взаимные превращения паров и жидкости .....	113
2.5.5 Модель строения твёрдых тел. Выращивание кристаллов в лабораторных условиях .....	119
2.5.6 Механические свойства твёрдых тел. Определение модуля Юнга ..	122
2.5.7 Аморфные тела и жидкие кристаллы .....	126

2.6 Основы термодинамики .....	128
2.6.1 Понятие внутренней энергии. Работа газа .....	128
2.6.2 Первый закон термодинамики. Необратимость процессов .....	131
2.6.3 Тепловые двигатели. КПД и охрана окружающей среды. Второй закон термодинамики .....	135
3 Электродинамика .....	139
3.1 Электростатика .....	140
3.1.1 Взаимодействие электрических зарядов. Электризация .....	140
3.1.2 Закон сохранения заряда. Закон Кулона .....	142
3.1.3 Электрическое поле. Напряжённость и напряжение .....	147
3.1.4 Проводники в электрическом поле. Электрическая ёмкость. Конденсаторы .....	153
3.2 Постоянный ток .....	158
3.2.1 Сила тока, напряжение, электрическое сопротивление. Закон Ома для участка цепи .....	159
3.2.2 Виды соединения проводников .....	161
3.2.3 ЭДС источника тока и внутреннее сопротивление. Закон Ома для замкнутой цепи .....	164
3.2.4 Тепловое действие тока. Закон Джоуля-Ленца. Работа и мощность тока .....	167
3.3 Электрический ток в различных средах .....	169
3.3.1 Полупроводники. Собственная и примесная проводимость полупроводников. Полупроводниковые приборы .....	169
3.3.2 Электрический ток в вакууме. Вакуумные приборы .....	173
3.3.3 Электрический ток в жидкостях. Электролиз. Законы Фарадея ....	177
3.3.4 Электрический ток в газах. Самостоятельный и несамостоятельный разряд .....	179
3.4 Магнитное поле и его свойства .....	182
3.4.1 Сила Ампера. Закон Ампера. Электроизмерительные приборы ....	186
3.5 Электромагнитная индукция .....	189
3.5.1 Магнитный поток .....	189
3.5.2 Явление электромагнитной индукции. Закон электромагнитной индукции (закон Фарадея). Правило Ленца .....	190
3.5.3 Явление самоиндукции. Индуктивность .....	194
3.6 Переменный ток .....	195
3.6.1 Генератор переменного тока .....	196
3.6.2 Трансформатор. Производство и передача электроэнергии. Проблемы электроснабжения .....	199
3.6.3 Техника безопасности в обращении с электрическим током .....	203
3.7 Свободные и вынужденные колебания .....	209
3.7.1 Колебательный контур .....	211
3.7.2 Вынужденные электрические колебания. Конденсатор и катушка в цепи переменного тока. Активное сопротивление. Электрический резонанс .....	214
3.7.3 Мощность, выделяемая в цепи переменного тока. Действующие	

значения силы тока и напряжения . . . . .	221
3.8 Электромагнитные волны . . . . .	223
3.8.1 Электромагнитное поле. Электромагнитные волны. Скорость электромагнитных волн . . . . .	223
3.8.2 Принцип радиотелефонной связи и телевидения . . . . .	229
4 Оптика . . . . .	232
4.1 Геометрическая оптика . . . . .	233
4.1.1 Законы отражения и преломления света. Определение показателя преломления стекла . . . . .	234
4.1.2 Дисперсия света . . . . .	236
4.1.3 Оптические приборы. Разрешающая способность оптических приборов . . . . .	238
4.2 Волновые свойства света . . . . .	245
4.2.1 Интерференция и дифракция света . . . . .	247
4.2.2 Различные виды электромагнитных излучений, свойства и практическое применение . . . . .	253
4.3 Фотоэффект . . . . .	257
4.3.1 Гипотеза Планка о квантах. Фотоэффект. Фотон . . . . .	260
4.3.2 Волновые и корпускулярные свойства света . . . . .	263
4.3.3 Технические устройства, основанные на использовании фотоэф- фекта . . . . .	264
5 Строение атома . . . . .	267
5.1 Модель атома водорода по Бору. Поглощение и испускание света атомом. Квантование энергии . . . . .	269
5.2 Строение атомного ядра . . . . .	273
5.2.1 Энергия связи ядра . . . . .	275
5.2.2 Связь массы и энергии . . . . .	276
5.2.3 Ядерная энергетика . . . . .	277
5.2.4 Радиоактивные излучения и их воздействия на живые организмы .	281
5.3 Экспериментальные методы ядерной физики. Изучение треков элементарных частиц по готовым фотографиям, полученным с помощью камеры Вильсона . . . . .	285
6 Эволюция Вселенной . . . . .	288
6.1 Эффект Доплера и обнаружение «разбегания» галактик . . . . .	295
6.2 Эволюция и энергия горения звезд . . . . .	299
6.3 Термоядерный синтез . . . . .	300
6.4 Образование планет систем. Солнечная система . . . . .	302
Список использованных источников . . . . .	306