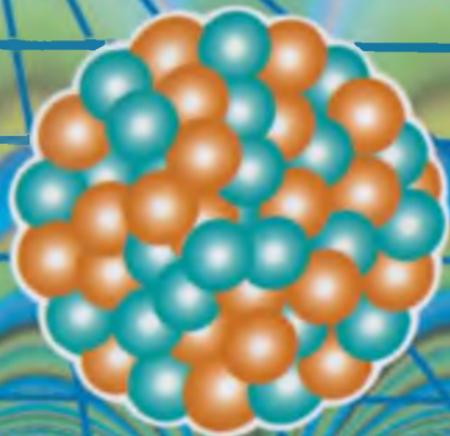


# СБОРНИК ЗАДАЧ ПО ФИЗИКЕ



РЕПУБЛИКАТОРИЙ БГТУ

# **СБОРНИК ЗАДАЧ ПО ФИЗИКЕ**

**Под общей редакцией  
профессора В.А.ЯКОВЕНКО**

*Допущено Министерством образования  
Республики Беларусь  
в качестве учебного пособия  
для учащихся средних специальных  
учебных заведений*

**Минск  
«Беларуская Энцыклапедыя»  
2003**

**Авторы:**

**В.А.Бондарь, А.А.Луцевич, О.А.Новицкий,  
Ч.М.Федорков, С.В.Яковенко, В.И.Януть**

**Рецензенты:**

**зав. каф. физики БНТУ, доц., канд. физ.-мат. наук  
П.Г.Кужир; преподаватель физики Минского  
техникума-предприятия легкой пром-ти Н.Н.Вареник;  
учитель-консультант гимназии «Премьер»  
г. Минск Ю.Д.Лещинский**

РЕПОЗИТОРИЙ БГПУ

# ПРЕДИСЛОВИЕ

Основными особенностями учебного процесса в средних специальных учебных заведениях (ССУЗ) являются обеспечение осмысленного овладения учащимися основами наук, развитие у них творческих познавательных способностей, установление прочных связей обучения с практическими потребностями общества. Одним из факторов улучшения качества подготовки специалистов различных профилей является усвоение учащимися теоретических знаний по курсу физики и умение применять их в практической деятельности, что подкрепляется развитием навыков решения задач.

Сборник задач составлен на основании программы курса физики для средних специальных учебных заведений и соответствует структуре и содержанию учебного пособия «Физика» для ССУЗ под редакцией проф. В. А. Яковенко. Сборник содержит более 1300 качественных вопросов и задач по основным разделам физики (кроме механики). При разработке сборника отдавалось предпочтение не абстрактным, а практическим задачам, взятым из различных разделов науки и техники. Задачи в сборнике расположены, в основном, в логической последовательности и в порядке возрастания их сложности.

Учитывая наличие большого количества различных сборников, в которых отражено традиционное содержание курса физики, авторы уделили больше внимания таким разделам, как магнитное поле, основы специальной теории относительности, квантовая физика, атомная и ядерная физика. Задачи с астрофизическим содержанием показывают возможности применения законов физики к космическим объектам. В сборник вошло небольшое количество задач, требующих элементарных навыков дифференцирования и интегрирования. Наряду с тренировочными задачами, в сборник включены и более сложные, для решения которых необходимо углубленное знание теории, а также ряд задач, требующих числовых оценок и определения масштабов физических явлений. Большое внимание уделено графическому методу описания физических процессов и их закономерностей.

В начале каждой главы приводятся основные законы и формулы, которые применяются при решении задач в этой главе, а в начале каждого параграфа рассматриваются примеры решения задач. Вычисления в примерах решения задач выполнены в Международной системе единиц (СИ). Числовые значения физических величин как в условиях задач, так и в ответах сборника выражаются с помощью дольных и кратных приставок. Исходные данные и числовые ответы задач даны с учетом точности соответствующих величин и правил приближенных вычислений. Для наиболее простых задач ответы не даны. Основная часть задач имеет только числовые ответы, в наиболее сложных приведены краткие решения.

Сборник предназначен в качестве учебного пособия для учащихся средних специальных учебных заведений разных специальностей, он будет полезен учащимся школ, гимназий, лицеев, студентам педагогических вузов, а также преподавателям школ и ССУЗ при подготовке и проведении практических занятий по курсу физики.

# ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие .....	3
<b>Глава 1. Основы молекулярно-кинетической теории газов .....</b>	<b>5</b>
1.1. Основные положения молекулярно-кинетической теории газов .....	8
1.2. Уравнение состояния идеального газа .....	12
1.3. Газовые законы .....	17
<b>Глава 2. Основы термодинамики .....</b>	<b>24</b>
2.1. Первый закон термодинамики в применении к идеальному газу .....	25
2.2. Количество теплоты и работа. Теплообмен .....	28
2.3. Тепловые двигатели. Коэффициент полезного действия ..	33
<b>Глава 3. Агрегатные состояния вещества и фазовые переходы ....</b>	<b>37</b>
3.1. Насыщенный пар. Фазовые переходы. Влажность воздуха .....	38
3.2. Поверхностное натяжение. Капиллярные явления .....	42
3.3. Свойства твердых тел. Деформации .....	45
3.4. Тепловое расширение тел .....	48
<b>Глава 4. Электрическое поле .....</b>	<b>52</b>
4.1. Взаимодействие заряженных тел. Закон Кулона .....	55
4.2. Напряженность электрического поля .....	61
4.3. Потенциал. Разность потенциалов. Работа при перемещении заряда в электрическом поле .....	67
4.4. Проводники и диэлектрики в электрическом поле .....	73
4.5. Емкость. Конденсаторы .....	77
4.6. Энергия электрического поля .....	83
<b>Глава 5. Законы постоянного тока .....</b>	<b>87</b>
5.1. Закон Ома. Правила Кирхгофа .....	89
5.2. Работа и мощность постоянного тока .....	97

<b>Глава 6. Магнитное поле</b> .....	103
6.1. Магнитное поле проводника с током. Индукция магнитного поля .....	105
6.2. Закон Ампера. Движение заряженных частиц в магнитном поле .....	110
6.3. Магнитные свойства вещества .....	116
<b>Глава 7. Электрический ток в различных средах</b> .....	119
7.1. Электронная теория проводимости металлов .....	122
7.2. Электрический ток в полупроводниках .....	126
7.3. Электрический ток в электролитах. Законы Фарадея .....	129
7.4. Электрический ток в газах .....	134
7.5. Электрический ток в вакууме .....	138
<b>Глава 8. Электромагнитная индукция</b> .....	145
8.1. ЭДС индукции. Индукционный ток. Правило Ленца .....	147
8.2. Самоиндукция. Энергия магнитного поля .....	154
<b>Глава 9. Электромагнитные колебания</b> .....	160
9.1. Свободные электромагнитные колебания. Колебательный контур .....	164
9.2. Переменный ток. Действующие значения напряжения и силы тока .....	170
9.3. Активное, емкостное и индуктивное сопротивления в цепи переменного тока .....	175
9.4. Закон Ома для цепи переменного тока .....	180
9.5. Трансформатор. Передача и распределение электрической энергии .....	189
<b>Глава 10. Электромагнитные волны</b> .....	196
10.1. Свойства электромагнитных волн .....	197
10.2. Физические основы радиосвязи, телевидения и радиолокации .....	200
<b>Глава 11. Оптические явления</b> .....	203
11.1. Скорость света. Природа света .....	206
11.2. Фотометрические величины .....	207
11.3. Отражение света. Зеркала .....	212

11.4. Преломление света на плоской границе раздела двух сред .....	216
11.5. Преломление света в тонких линзах .....	219
11.6. Оптические системы .....	223
11.7. Волновые свойства света .....	227
11.8. Излучение и спектры .....	231
<b>Глава 12. Квантовая оптика .....</b>	<b>234</b>
12.1. Тепловое излучение .....	235
12.2. Квантовая природа света .....	237
12.3. Фотозффект .....	240
12.4. Эффект Комптона .....	244
12.5. Давление света .....	247
<b>Глава 13. Основы специальной теории относительности .....</b>	<b>251</b>
<b>Глава 14. Физика атома .....</b>	<b>256</b>
14.1. Планетарная модель атома .....	256
14.2. Постулаты Бора .....	260
14.3. Спектр атома водорода .....	263
<b>Глава 15. Физика атомного ядра .....</b>	<b>266</b>
15.1. Строение атомного ядра. ....	267
15.2. Радиоактивность .....	269
15.3. Ядерные реакции .....	272
15.4. Реакция деления .....	275
15.5. Элементарные частицы .....	278
15.6. Экспериментальные методы ядерной физики .....	279
<b>Глава 16. Элементы астрономии. Строение и развитие Вселенной. ....</b>	<b>283</b>
<b>Ответы .....</b>	<b>292</b>
<b>Приложение и таблицы .....</b>	<b>316</b>