

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
И ПРОДОВОЛЬСТВИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**

**Учреждение образования
«БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Кафедра физики

ФИЗИКА

Пособие

*для подготовки к вступительным экзаменам
и централизованному тестированию*

2-е издание, переработанное и дополненное

**Минск
БГАТУ
2013**

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
И ПРОДОВОЛЬСТВИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Учреждение образования
«БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра физики

ФИЗИКА

Пособие

*для подготовки к вступительным экзаменам
и централизованному тестированию*

2-е издание, переработанное и дополненное

Минск
БГАТУ
2013

УДК 53(07)

ББК22.3я7

Ф50

Составители:

кандидат технических наук, доцент *П. Н. Логвинович*,
декан факультета довузовской подготовки *В. Н. Сытик*,
кандидат физико-математических наук, доцент *Г. М. Чобот*,
кандидат физико-математических наук, заведующий кафедрой физики
БГАТУ *В. А. Чернявский*

Рецензенты:

кандидат педагогических наук, декан факультета доуниверситетской
подготовки БГПУ им. М. Танка *С. В. Яковенко*;
кандидат физико-математических наук, доцент *В. П. Дымонт*

Ф 50 Физика : пособие / П. Н. Логвинович [и др.]. – 2-е изд., перераб.
и доп. – Минск : БГАТУ, 2013. – 364 с.
ISBN 978-985-519-626-7.

Содержит основные теоретические сведения по курсу физики, изучаемому в средних учебных заведениях, и методику решения как стандартных задач, так и задач повышенной трудности. Материал, включенный в пособие, соответствует программе вступительного экзамена по физике и охватывает все разделы школьного курса.

Предназначено для выпускников средних учебных заведений.

УДК 53(07)

ББК 22.3я7

Содержание

Введение	7
Глава 1. Механика	8
Основы кинематики	8
Механическое движение. Система отсчета. Относительность движения.	
Материальная точка. Траектория. Путь и перемещение	8
Равномерное движение	9
Неравномерное движение	11
Классический закон сложения скоростей	12
Равноускоренное движение. Ускорение	13
Движение по окружности с постоянной по модулю скоростью	16
Тестовые задания для самостоятельного решения	17
Задачи с решениями	24
Основы динамики	30
Законы Ньютона. Инерциальная система отсчета	30
Силы в природе	32
Закон всемирного тяготения	35
Тестовые задания для самостоятельного решения	36
Задачи с решениями	43
Законы сохранения в механике	48
Закон сохранения импульса	48
Механическая работа. Мощность. Кинетическая и потенциальная	
энергии. Закон сохранения энергии в механике	50
Тестовые задания для самостоятельного решения	57
Задачи с решениями	63
Статика	69
Условия равновесия тел	69
Гидростатика	71
Тестовые задания для самостоятельного решения	74
Задачи с решениями	76
Глава 2. Основы молекулярно-кинетической теории и термодинамики ...	79
Основные положения молекулярно-кинетической теории	79
Идеальный газ. Основное уравнение молекулярно-кинетической	
теории идеального газа	80
Уравнение состояния идеального газа (уравнение Клапейрона-	
Менделеева)	82
Термодинамическая система. Внутренняя энергия.	
Количество теплоты. Работа в термодинамике	85
Закон сохранения энергии в тепловых процессах (первый закон	
термодинамики)	87
Тепловые двигатели	89
Кристаллические и аморфные тела. Плавление и отвердевание	92

Испарение и конденсация. Насыщенные и ненасыщенные пары.	
Кипение.....	93
Влажность воздуха	95
Тестовые задания для самостоятельного решения	95
Задачи с решениями	101
Глава 3. Электродинамика.....	107
Электростатика	107
Электрический заряд и его свойства. Закон Кулона.....	107
Электрическое поле.....	108
Работа электростатического поля при перемещении заряда.	
Потенциал. Разность потенциалов. Напряжение	111
Проводники и диэлектрики в электростатическом поле.	
Емкость. Энергия заряженного конденсатора.....	114
Тестовые задания для самостоятельного решения	120
Задачи с решениями	127
Постоянный электрический ток	131
Электрический ток. Сила тока. Закон Ома для участка цепи.	
Сопротивление. Последовательное и параллельное соединение	
проводников.....	131
Работа и мощность тока. Закон Джоуля-Ленца. Электродвижущая сила.	
Источники тока. Закон Ома для полной цепи	134
Электрический ток в различных средах	137
Тестовые задания для самостоятельного решения	139
Задачи с решениями	146
Магнитное поле. Электромагнитная индукция	148
Магнитное взаимодействие токов. Магнитное поле. Индукция	
магнитного поля. Проводник с током в магнитном поле.	148
Действие магнитного поля на движущиеся заряды. Сила Лоренца	152
Магнитный поток. Явление электромагнитной индукции. Закон	
электромагнитной индукции Правило Ленца.....	153
Магнитные свойства вещества	154
Явление самоиндукции. Индуктивность. Энергия магнитного поля	155
Тестовые задания для самостоятельного решения	156
Задачи с решениями	162
Глава 4. Колебания и волны	168
Механические колебания и волны	168
Колебательное движение. Гармонические колебания. Амплитуда,	
период и частота колебаний. Уравнение гармонических колебаний	168
Пружинный маятник. Период колебаний пружинного маятника.....	171
Математический маятник. Период колебаний математического	
маятника	172
Преобразования энергии при колебательном движении.....	173

Распространение колебаний в упругих средах. Поперечные и продольные волны. Длина волны. Связь длины волны со скоростью ее распространения.....	173
Тестовые задания для самостоятельного решения	175
Задачи с решениями	183
Глава 4. Электромагнитные колебания и волны.....	186
Колебательный контур. Свободные электромагнитные колебания. Превращения энергии в колебательном контуре. Собственная частота колебаний в контуре	186
Переменный электрический ток. Действующие значения силы тока и напряжения	188
Трансформатор. Передача и использование электрической энергии ...	192
Электромагнитные волны. Скорость распространения электромагнитных волн. Свойства электромагнитных волн.....	194
Тестовые задания для самостоятельного решения	196
Задачи с решениями	201
Глава 5. Оптика.....	203
Свет. Прямолинейное распространение света. Законы отражения света. Законы преломления света. Дисперсия света.....	203
Линза. Фокус линзы. Построение изображений в тонкой линзе. Формула тонкой линзы. Оптические приборы	208
Когерентность. Интерференция света	213
Дифракция света. Дифракционная решетка	215
Тестовые задания для самостоятельного решения	217
Задачи с решениями	224
Глава 6. Элементы теории относительности.....	228
Постулаты теории относительности	228
Основные следствия, вытекающие из постулатов теории относительности	229
Закон взаимосвязи массы и энергии.....	231
Тестовые задания для самостоятельного решения	233
Задачи с решениями	237
Глава 7. Квантовая физика. Физика атомного ядра.....	243
Квантовые свойства света	243
Фотоэффект и его законы. Фотон. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта	243
Ядерная модель атома.....	246
Квантовые постулаты Бора. Испускание и поглощение света атомом. Атомное ядро и элементарные частицы	248
Состав ядра атома. Изотопы. Энергия связи атомных ядер. Ядерные реакции	251
Радиоактивность. Закон радиоактивного распада	255

Деление ядер урана. Термоядерная реакция	258
Элементарные частицы и их свойства	262
Тестовые задания для самостоятельного решения	263
Задачи с решениями	271
Ответы на тестовые задания для самостоятельного решения	277
Приложения	280
П.1 Решения заданий теста централизованного тестирования 2013 года по физике (вариант 5)	280
П.2 Порядок проведения вступительного экзамена по физике в БГАТУ ..	298
П.2.1 Образцы выполнения экзаменационных заданий	299
П.2.2 Типовые задания для самостоятельного решения	345
Ответы на задачи типовых заданий	356
П.3 Основные формулы	357

Введение

Учебное пособие содержит основные теоретические сведения по курсу физики, изучаемому в средних учебных заведениях, и методику решения как стандартных задач, так и задач повышенной трудности. Материал, включенный в пособие, соответствует программе вступительного экзамена по физике и охватывает все разделы школьного курса. Книга адресована выпускникам средних учебных заведений, а также всем тем, кто самостоятельно готовится к вступительному экзамену в вуз и централизованному тестированию по физике. Пособие подготовлено преподавателями Белорусского государственного аграрного технического университета. В каждой главе кратко изложены наиболее важные вопросы данного раздела физики, записаны основные и производные формулы, применяемые при решении задач. Задачи имеют подробное решение, а для некоторых указаны несколько решений. Даны типовые контрольные задачи с ответами для самостоятельного решения.

Данное издание дополнено в каждом разделе тестовыми заданиями для самостоятельного решения. Простые вопросы и задачи этих заданий позволят абитуриентам закрепить изученный материал.

В приложении приведены также решения заданий одного из вариантов тестов централизованного тестирования 2013 года.

Учебное издание

**УЧЕБНОЕ ПОСОБИЕ
ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ВСТУПИТЕЛЬНЫМ ЭКЗАМЕНАМ
И ЦЕНТРАЛИЗОВАННОМУ ТЕСТИРОВАНИЮ
ПО ФИЗИКЕ**

Составители:

**Логвинович Павел Николаевич,
Сытик Владимир Николаевич,
Чобот Геннадий Михайлович,
Чернявский Валерий Антонович**

Ответственный за выпуск *В. А. Чернявский*

Корректор *Г. В. Анисимова*

Компьютерная верстка: *П. Н. Логвинович, Д. О. Сенькевич*

Подписано в печать 25.11.2013. Формат 60×84¹/₁₆.

Бумага офсетная. Ризография.

Усл. печ. л. 21,15. Уч.-изд. л. 16,54. Тираж 300 экз. Заказ 885.

Издатель и полиграфическое исполнение: учреждение образования
«Белорусский государственный аграрный технический университет».

ЛИ № 02330/0552984 от 14.04.2010.

ЛП № 02330/0552743 от 02.02.2010.

Пр. Независимости, 99–2, 220023, Минск.