

под общей ред. проф. В.А. Яковенко

ПОЛНЫЙ КУРС ПОДГОТОВКИ

К ЦЕНТРАЛИЗОВАННОМУ ТЕСТИРОВАНИЮ И ЭКЗАМЕНУ



РЕТРИТОРИУМ.РУ

ФИЗИКА



ТетраСистемс

ФИЗИКА

Полный курс подготовки к централизованному тестированию и экзамену

Под общей редакцией проф. В. А. Яковенко

2-е издание

Минск
«ТетраСистемс»
2008

УДК 53(075.3)
ББК 22.3я723
Ф50

Авторы:

кандидат физико-математических наук, профессор кафедры общей физики *В. А. Бондарь*; кандидат педагогических наук, доцент кафедры методики преподавания физики *А. А. Луцевич*; кандидат педагогических наук, доцент, зав. кафедрой методики преподавания интегрированных школьных курсов *С. В. Яковенко*; кандидат физико-математических наук, профессор кафедры общей физики *В. А. Яковенко*
(Белорусский государственный педагогический университет им. Максима Танка)

Рецензенты:

кафедра общей физики Могилевского государственного университета им. А. А. Кулешова; доктор физико-математических наук, профессор Мозырского государственного педагогического университета *В. В. Шепелевич*

Физика : полн. курс подгот. к централиз. тестированию и экзамену / В. А. Бондарь [и др.]; под общ. ред. В. А. Яковенко. – 2-е изд. – Минск : ТетраСистемс, 2008. – 576 с.

ISBN 978-985-470-777-8.

Предназначено для подготовки учащихся общеобразовательных учреждений к централизованному тестированию, выпускным экзаменам в школе, вступительным экзаменам в вузы. Каждая тема школьного курса физики представлена кратким теоретическим материалом, указаниями по выполнению заданий, примерами решения типовых задач, экзаменационными задачами, контрольными тестами. Работа с пособием позволит учащимся качественно подготовиться к вступительным испытаниям, выявить и оценить свои знания.

Адресуется абитуриентам, школьникам, учителям.

УДК 53(075.3)
ББК 22.3я723

ПРЕДИСЛОВИЕ

Анализ практики преподавания физики в школе, результатов централизованного тестирования и вступительных экзаменов в вузы свидетельствует о том, что основная причина невысоких оценок уровня учебных достижений учащихся по физике заключается в низком уровне сформированности у них обобщенного умения по решению физических задач.

Одним из направлений решения этой проблемы является, на наш взгляд, сознательное усвоение учащимися обобщенных знаний о физической системе, ее состояниях и взаимодействиях, об идеальных моделях физических объектов, явлений и процессов; овладение не только конкретными, но и общими методами решения задач.

Это предполагает: высокий уровень сформированности умений осознанно анализировать задачную ситуацию, выявлять главные и второстепенные факторы, моделировать рассматриваемые явления и процессы; гибкое владение различными методами поиска плана решения с учетом конкретных условий и ограничений, как задач, так и самих методов; знание математических формул и умение рационально выполнять математические преобразования; умение анализировать полученные результаты и оценивать их достоверность.

В данном пособии реализован единый методический подход к формированию обобщенного умения по решению физических задач, основанный на использовании общего квазиалгоритма исследования физических систем. Рассмотрены частные квазиалгоритмы и примеры их использования для решения типовых учебных задач по основным темам курса физики на всех уровнях ее изучения.

Каждая тема курса физики представлена краткими теоретическими сведениями, перечнем основных понятий, законов и формул. Приводятся образцы решения типовых задач, система задач для самостоятельного решения, тестовые задания для выявления и оценки знаний всех уровней.

Содержание задач, их типы, степень трудности и способы решения различны. Большинство задач составлено авторами, часть заимствована из известных пособий, но переработана. Названия и обозначения единиц физических величин, используемых в пособии, соответствуют Международной системе единиц (СИ).

Для самодиагностики и количественной самооценки качества усвоения теоретических знаний и уровня сформированности практических умений по использованию этих знаний в конкретных ситуациях в пособии предлагается система тестовых заданий по основным темам курса физики (до 40 заданий по теме), а также система тестов (30 заданий

в каждом из пяти вариантов) для итогового самоконтроля уровня готовности к централизованному тестированию по физике на пяти уровнях сложности.

Основная цель централизованного тестирования, как формы вступительных испытаний, отобрать абитуриентов, знания и способности которых позволят им успешно заниматься в высшем учебном заведении, стать специалистами и в дальнейшем использовать новейшие достижения науки и техники в своей практической деятельности.

При проведении централизованного тестирования обычно используется 10 равноценных по содержанию и структуре вариантов тестов. Каждый вариант состоит из двух тестов (А и В) и включает два типа заданий: задания с выбором ответа (А1–А23) и задания, которые необходимо выполнить и получить ответ в виде числового значения в единицах, указанных в условии задания (В1–В7).

К каждому заданию части А даны пять ответов, из которых только один верный. Выполнив задание, нужно выбрать ответ, ближайший к результату, полученному после выполнения задания, и его номер отметить крестиком (X) в бланке ответов.

В заданиях В1–В7 искомые величины обозначены многоточием, они должны быть вычислены в единицах, наименования которых указаны в задании. Если в ответе получается дробное число, его необходимо обязательно округлить, придерживаясь, правил выполнения действий с приближенными числами, до целого числа и в бланк ответов записать округленный результат, при этом каждая цифра и знак минус (если число отрицательное) записываются в отдельных окошечках. Наименования единиц вычисляемых физических величин (проценты, градусы, метры и т.д.) не пишутся.

На выполнение теста отводится 180 минут. Задания рекомендуется выполнять по порядку. Если задание не удастся выполнить сразу, нужно пропустить его и перейти к следующему. К пропущенным заданиям нужно вернуться, если останется время. При выполнении разрешается пользоваться непрограммируемым микрокалькулятором. В последнее время на централизованном тестировании тестовые материалы были составлены так, что тестируемые могли выполнять вычисления без помощи калькулятора. В тесты были включены также задания теоретического характера.

Тесты по физике, предназначенные для централизованного тестирования, содержат задания пяти уровней сложности. Например, согласно спецификации, утвержденной Министерством образования Республики Беларусь, в 2005 году каждый вариант теста включал 2 задания первого уровня сложности (6,7 % от общего количества заданий), 4 задания второго уровня сложности (13,3 %), 12 заданий третьего уровня сложности

(40 %), 10 заданий четвертого уровня сложности (33,3 %) и 2 задания пятого уровня сложности (6,7 %). По степени трудности 60 % тестовых заданий соответствовали репродуктивно-продуктивному уровню усвоения учебного материала, предусмотренного программой средней общеобразовательной школы по физике. По основным разделам курса физики задания были распределены следующим образом: механика – 8 (27 %); молекулярно-кинетическая теория и термодинамика – 5 (17 %); электродинамика – 9 (30 %); колебания и волны – 2 (6 %); оптика – 3 (10 %); основы СТО – 1 (3 %); квантовая и ядерная физика – 2 (7 %).

Каждое задание предназначалось для проверки соответствующих ему элементов системы физических знаний и различных видов деятельности тестируемых, которые должны быть усвоены в процессе изучения физики: от восприятия информации, представленной в различных видах, до умения использовать знания в нестандартной ситуации. По своему содержанию и уровню сложности все задания соответствовали требованиям программы вступительных испытаний по физике в учреждения, обеспечивающие получение высшего образования.

Анализ результатов тестирования показывает, что при выполнении ряда заданий тестируемые, решив задачу физически, допускают ошибки в математических преобразованиях; при выполнении действий с векторами и тригонометрическими функциями; решении систем уравнений; при нахождении соотношений между сторонами и углами треугольника и др.

Поэтому при подготовке к тестированию следует обратить особое внимание на отработку умений:

- анализировать графики; работать с числами, представленными в стандартном виде;
- применять правила приближенных вычислений;
- находить физически и математически рациональные решения физической задачи;
- применять имеющиеся знания в нестандартной ситуации;
- использовать знания, полученные при изучении одних разделов курса физики для решения задач из других разделов;
- критически относиться к результатам, полученным при выполнении заданий и др.

Оценка успешности выполнения теста проводится с учетом уровня сложности всех заданий. Для получения примерной самооценки за выполнение теста может быть использован следующий подход:

1. Подсчитывается количество правильно выполненных заданий каждого уровня сложности за отведенное на тестирование время (из расчета 6 минут на задание): N_1 – 1-го уровня; N_2 – 2-го уровня; N_3 – 3-го уровня; N_4 – 4-го уровня и N_5 – 5-го уровня.

2. Вычисляется коэффициент успешности выполнения теста:

$$K_y = \frac{k_1 \cdot N_1 + k_2 \cdot N_2 + k_3 \cdot N_3 + k_4 \cdot N_4 + k_5 \cdot N_5}{N_1 + N_2 + N_3 + N_4 + N_5}$$

где $k_1 = 0,618$, $k_2 = 1,000$, $k_3 = 1,618$, $k_4 = 2,618$, $k_5 = 4,236$ – коэффициенты пропорциональности, соответствующие определенному уровню сложности.

3. Вычисляется максимальное количество баллов, которое можно получить при выполнении данного теста:

$$K_{\max} = \frac{k_1 n_1 + k_2 n_2 + k_3 n_3 + k_4 n_4 + k_5 n_5}{n_1 + n_2 + n_3 + n_4 + n_5}$$

где n_1, n_2, n_3, n_4, n_5 – число заданий, соответствующего уровня сложности.

4. Оценочный балл определяется по формуле: $B = \frac{K_y}{K_{\max}} \cdot 100$.

Для перевода оценочного балла в десятибалльную шкалу оценки уровня учебных достижений можно использовать данные, приведенные в таблице 1.

Таблица 1

10- балльная система оценки	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
100- балльная шкала оценки	0	1–8	9–18	19–28	29–38	39–52	53–65	66–75	76–87	88–95	96–100

Пособие написано в соответствии с программой курса физики средней общеобразовательной школы и программой по физике для поступающих в высшие учебные заведения. Работа с пособием позволит обучающимся освоить структуру и содержание деятельности по анализу задач, сознательному поиску планов и подбору оптимальных методов их решения, оценке достоверности и корректировке полученных результатов.

Пособие предназначено для выпускников учреждений, обеспечивающих получение общего среднего образования, готовящихся к поступлению в вузы. Будет полезно также студентам, учителям и репетиторам.

СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие	3
Раздел I. МЕХАНИКА	7
§ 1.1. Кинематика материальной точки	7
Краткий теоретический материал	7
Указания по выполнению заданий	11
Примеры решения типовых задач	13
Экзаменационные задачи	24
Контрольные тесты	27
§ 1.2. Динамика материальной точки	36
Краткий теоретический материал	36
Указания по выполнению заданий	39
Примеры решения типовых задач	40
Экзаменационные задачи	50
Контрольные тесты	55
§ 1.3. Законы сохранения в механике	63
Краткий теоретический материал	63
Указания по выполнению заданий	65
Примеры решения типовых задач	66
Экзаменационные задачи	81
Контрольные тесты	87
§ 1.4. Элементы статики	96
Указания по выполнению заданий	96
Примеры решения типовых задач	97
Экзаменационные задачи	110
Контрольные тесты	115
§ 1.5. Механические колебания и волны	123
Краткий теоретический материал	123
Указания по выполнению заданий	127
Примеры решения типовых задач	129
Экзаменационные задачи	137
Контрольные тесты	141
Раздел II. МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА	150
§ 2.1. Основные положения молекулярно-кинетической теории	150
Краткий теоретический материал	150
Указания по выполнению заданий	151

Примеры решения типовых задач	152
Экзаменационные задачи	155
§ 2.2. Основы молекулярно-кинетической теории газов	157
Краткий теоретический материал	157
Указания по выполнению заданий	160
Примеры решения типовых задач	161
Экзаменационные задачи	174
Контрольные тесты	178
§ 2.3. Основы термодинамики	186
Краткий теоретический материал	186
Указания по выполнению заданий	188
Примеры решения типовых задач	190
Экзаменационные задачи	205
Контрольные тесты	208
§ 2.4. Свойства паров	218
Краткий теоретический материал	218
Указания по выполнению заданий	220
Примеры решения типовых задач	220
Экзаменационные задачи	227
§ 2.5. Поверхностное натяжение жидкостей	230
Краткий теоретический материал	230
Указания по выполнению заданий	230
Примеры решения типовых задач	231
Экзаменационные задачи	234
Контрольные тесты по темам 2.4 и 2.5	236
§ 2.6. Свойства твердых тел	244
Краткий теоретический материал	244
Указания по выполнению заданий	246
Примеры решения типовых задач	247
Экзаменационные задачи	250
Контрольные тесты	252
Раздел III. ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОДИНАМИКИ	261
§ 3.1. Электростатика	261
Краткий теоретический материал	261
Указания по выполнению заданий	264
Примеры решения типовых задач	266
Экзаменационные задачи	281
Контрольные тесты	286
§ 3.2. Законы постоянного тока	296
Краткий теоретический материал	296
Указания по выполнению заданий	299

Примеры решения типовых задач	303
Экзаменационные задачи	320
Контрольные тесты	327
§ 3.3. Магнитное поле. Электромагнитная индукция	336
Краткий теоретический материал	336
Указания по выполнению заданий	340
Примеры решения типовых задач	341
Экзаменационные задачи	358
Контрольные тесты	363
§ 3.4. Электромагнитные колебания	372
Краткий теоретический материал	372
Указания по выполнению заданий	376
Примеры решения типовых задач	378
Экзаменационные задачи	399
Контрольные тесты	404
Раздел IV. ОПТИКА	414
§ 4.1. Геометрическая оптика. Фотометрия	414
Краткий теоретический материал	414
Указания по выполнению заданий	417
Примеры решения типовых задач	422
Экзаменационные задачи	436
Контрольные тесты	442
§ 4.2. Волновая оптика	451
Краткий теоретический материал	451
Указания по выполнению заданий	453
Примеры решения типовых задач	454
Экзаменационные задачи	462
Контрольные тесты	466
Раздел V. КВАНТОВЫЕ СВОЙСТВА СВЕТА. СТРОЕНИЕ АТОМА ...	473
Краткий теоретический материал	473
Указания по выполнению заданий	475
Примеры решения типовых задач	478
Экзаменационные задачи	495
Контрольные тесты	498
Раздел VI. ТЕСТЫ ДЛЯ ИТОГОВОГО КОНТРОЛЯ	505
Тест №1	506
Тест №2	513
Тест №3	519
Тест №4	526
Тест №5	532

ОТВЕТЫ	539
1. Механика	539
2. Молекулярная физика и термодинамика	542
3. Основы электродинамики	547
4. Оптика	549
5. Квантовые свойства света. Строение атома	550
ОТВЕТЫ НА ТЕСТЫ	551
ПРИЛОЖЕНИЯ	564

РЕПОЗИТОРИЙ БГПУ