

под общей редакцией
проф. В. А. ЯКОВЕНКО

ФИЗИКА

теория и технология
РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ



ТетраСистемс

**под общей редакцией
проф. В. А. ЯКОВЕНКО**

ФИЗИКА

ТЕОРИЯ И ТЕХНОЛОГИЯ

РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ

**Допущено Министерством образования Республики Беларусь
в качестве учебного пособия для студентов высших учебных заведений
по специальности "Физика"**

**Минск
ТетраСистемс
2003**

УДК 53(075.8)

ББК 22.3я2

Ф23

Авторы:

профессор кафедры общей физики, кандидат физико-математических наук **В. А. Бондарь**; доцент кафедры методики преподавания физики, кандидат педагогических наук **Д. И. Кульбицкий**; зав. кафедрой методики преподавания физики, кандидат педагогических наук **А. А. Луцевич**, профессор кафедры общей физики, кандидат физико-математических наук **В. А. Яковенко**; зав. кафедрой методики преподавания интегрированных школьных курсов, доцент, кандидат педагогических наук **С. В. Яковенко** Белорусского государственного педагогического университета им. М. Танка

Рецензенты:

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

Физика. Теория и технология решения задач: Учеб. пособие /
Ф23 **В. А. Бондарь, Д. И. Кульбицкий, А. А. Луцевич и др.; Под общ.**
ред. В. А. Яковенко. – Мн.: ТетраСистемс, 2003. – 560 с.
ISBN 985-470-127-1.

В пособии дается систематизированное, углубленное изложение основ решения задач по физике за курс средней школы. Рассмотрены типы задач, способы и структуры процесса решения, методы обучения учащихся решению задач. Каждая тема представлена краткими теоретическими сведениями, перечнем основных понятий, законов и формул. Даны образцы решения базовых, ключевых задач. Приведена система задач для самостоятельного решения, тестовые задания для выявления и оценки знаний всех уровней.

Предназначена для студентов, учителей. Будет полезна школьникам и репетиторам.

УДК 53(075.8)

ББК 22.3я2

ISBN 985-470-127-1

© Коллектив авторов, 2003

© Оформление. НТООО "ТетраСистемс", 2003

ПРЕДИСЛОВИЕ

Профессионально-методическая подготовка учителя физики включает овладение деятельностью по обучению учащихся умению решать задачи. Теоретические исследования и практика обучения показывают, что формирование этого умения у учащихся представляет сложнейшую проблему учебного процесса по физике. Одним из направлений решения этой проблемы является, на наш взгляд, использование таких технологий обучения, которые предполагают применение общих методов решения задач, требующих овладения не только конкретными, но и обобщенными знаниями (физическая система, ее состояние, взаимодействие, физическое явление, идеальные объекты и идеальные процессы, физическая модель и др.).

Идея использования общих методов решения физических задач в процессе обучения их решению положена в основу разработки данного пособия.

Основная подготовка учителя физики к руководству деятельностью учащихся по решению задач осуществляется в учебной дисциплине «Практикум по решению физических задач». Обучение студентов по этой дисциплине обычно проводится в форме семинарских и практических занятий. Это определило структуру предлагаемого пособия, которое состоит из двух частей: теоретической и практической.

В первой части, предназначенной для изучения на семинарских занятиях, анализируются психолого-педагогические и методические проблемы решения задач по физике: типы задач и их особенности, способы и структура процесса решения задач, организация алгоритмической и творческой деятельности по их решению, способы обучения учащихся умению решать задачи, применение метода тестирования и др. Эти проблемы анализируются не только теоретически, но и разрабатываются путем выполнения системы целенаправленных заданий.

Вторая часть содержит анализ обобщенных методов решения задач по всем темам курса физики. Каждая тема представлена краткими теоретическими сведениями, перечнем основных понятий, законов и формул. Приводятся также частные алгоритмические предписания (квази-алгоритмы) для решения задач по большинству тем, образцы решения задач, система задач для самостоятельного решения, тестовые задания для выявления и оценки знаний всех уровней.

Содержание задач, их типы, степень сложности и способы решения различны. Это позволяет использовать их для групповой и индивиду-

альной работы со студентами, организации самостоятельной работы студентов и составления контрольных работ. Большинство задач составлено авторами, часть заимствована из известных пособий, но переработана. Названия и обозначения единиц измерения величин, используемых в пособии, соответствуют Международной системе единиц измерения (СИ).

Пособие написано в соответствии с образовательным стандартом Республики Беларусь специальности П.01.02.00 «Физика» и программой курса «Практикум по решению физических задач». Оно разработано на основании опыта проведения семинарских и практических занятий по этому курсу на физическом факультете Белорусского государственного педагогического университета имени Максима Танка и предназначено для студентов соответствующей специальности.

РЕПОЗИТОРИЙ БГПУ

СОДЕРЖАНИЕ

| | |
|--|------------|
| ПРЕДИСЛОВИЕ | 3 |
| ГЛАВА I. ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ ПО ФИЗИКЕ | 5 |
| Тема 1. Задачи по физике и их классификация | 5 |
| Тема 2. Основные типы задач по физике и их особенности | 13 |
| Тема 3. Задачи по физике как составной элемент системы физических знаний | 22 |
| Тема 4. Методы и способы решения физических задач | 28 |
| Тема 5. Алгоритмический подход к решению задач по физике ... | 42 |
| Тема 6. Творческие задачи по физике | 51 |
| Тема 7. Технология обучения учащихся решению задач по физике | 62 |
| Тема 8. Методика проведения занятий по решению физических задач | 72 |
| Тема 9. Учебно-методический комплекс для обучения решению задач | 83 |
| Тема 10. Контрольные и самостоятельные работы. Тестовая проверка знаний по физике | 93 |
| ГЛАВА II. ТЕХНОЛОГИЯ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ ПО РАЗДЕЛАМ КУРСА ФИЗИКИ | 107 |
| 1. МЕХАНИКА | 107 |
| 1.1. Кинематика материальной точки | 107 |
| 1.2. Динамика материальной точки | 132 |
| 1.3. Законы сохранения в механике | 155 |
| 1.4. Элементы статики | 184 |
| 1.5. Механические колебания и волны | 206 |
| 2. МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА | 228 |
| 2.1. Основные положения молекулярно-кинетической теории | 228 |
| 2.2. Основы молекулярно-кинетической теории газов | 235 |
| 2.3. Основы термодинамики | 258 |
| 2.4. Свойства паров | 283 |

| | |
|---|------------|
| 2.5. Поверхностное натяжение жидкостей | 296 |
| 2.6. Свойства твердых тел | 305 |
| 3. ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОДИНАМИКИ | 316 |
| 3.1. Электростатика | 316 |
| 3.2. Законы постоянного тока | 346 |
| 3.3. Магнитное поле. Электромагнитная индукция | 382 |
| 3.4. Электромагнитные колебания | 413 |
| 4. ОПТИКА | 448 |
| 4.1. Геометрическая оптика. Фотометрия | 448 |
| 4.2. Волновая оптика | 480 |
| 5. КВАНТОВЫЕ СВОЙСТВА СВЕТА. СТРОЕНИЕ АТОМА..... | 499 |
| ОТВЕТЫ | 529 |
| 1. МЕХАНИКА | 529 |
| 2. МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА И ТЕРМОДИНАМИКА | 532 |
| 3. ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОДИНАМИКИ | 537 |
| 4. ОПТИКА | 539 |
| 5. КВАНТОВЫЕ СВОЙСТВА СВЕТА. СТРОЕНИЕ АТОМА..... | 540 |
| ПРИЛОЖЕНИЯ | 541 |