

Министерство образования Республики Беларусь

Учреждение образования
«Белорусский государственный педагогический университет
имени Максима Танка»

И.В. Дедюля, В.И Януть

ЭЛЕКТРИЧЕСТВО И МАГНЕТИЗМ

Сборник задач

Минск 2008

УДК 537(075.8)
ББК 22.33я73
Д266

Печатается по решению редакционно-издательского совета БГПУ,
рекомендовано секцией физико-математических и технических наук
(протокол № 18 от 03.06.08)

Рецензенты:

доктор технических наук, профессор кафедры физики и химии БГАТУ

В.М. Добрянский;

кандидат физико-математических наук, доцент кафедры общей физики БГПУ

В.Н. Котло

РЕПОЗИТОРИЙ БГПУ

Дедюля, И.В., Януть, В.И.

Д266 Электричество и магнетизм : сб. задач / И.В. Дедюля, В.И. Януть. – Минск : БГПУ, 2008. – 84 с.

ISBN 978-985-501-614-5.

В пособии приведены определения и формулы, выражающие сущность рассматриваемых физических законов. Предлагаются задачи разного уровня сложности. Даны справочные материалы.

Адресуется студентам и преподавателям физических специальностей высших и средних специальных учебных заведений.

УДК 537(075.8)
ББК 22.33я73

ISBN 978-985-501-614-5

© И.В. Дедюля, В.И. Януть, 2008
© БГПУ, 2008

ВВЕДЕНИЕ

Одним из факторов, определяющих качество подготовки преподавателей физики для системы образования, является умение пользоваться теоретическими знаниями для решения физических задач, что требует их рационального подбора и оптимизации содержания.

В данном сборнике содержание, типы и степень сложности задач соответствуют образовательному стандарту Республики Беларусь и типовым учебным программам специальностей: 1 – 02 05 02 Физика; 1 – 02 05 04 – 01 Физика. Математика; 1 – 02 05 04 – 02 Физика. Информатика; 1 – 02 05 04 – 03 Физика. Трудовое обучение; 1 – 02 05 04 – 04 Физика. Техническое творчество. Задачи подобраны и систематизированы с учетом опыта проведения практических занятий по курсу «Электричество и магнетизм» на физическом факультете Белорусского государственного педагогического университета имени Максима Танка.

Сборник состоит из трех разделов: «Электростатика», «Постоянный ток», «Электромагнетизм», каждый из которых поделен на отдельные темы с соответствующим набором задач. В начале каждого раздела приведены формулы, выражающие сущность основных физических законов. В конце сборника даны таблицы основных физических величин и постоянных, необходимых для работы со сборником.

Содержание задач, их типы, уровень сложности и способы решения различны. Это позволит использовать их для групповой и индивидуальной работы со студентами, организации их самостоятельной работы 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).

Сборник предназначен для студентов и преподавателей физических специальностей высших и средних специальных учебных заведений.

ЛИТЕРАТУРА

1. Баканина А.П., Белонучкин В.Е., Козел С.М., Колачевский Н.Н., Косоуров Г.И., Мазанько И.П. Сборник задач по физике – М.: Наука, 1970.
2. Балаш В.А. Сборник задач по курсу общей физики – М.: Просвещение. 1978.
3. Беликов Б.С. Решение задач по физике. Общие методы – М.: Высш. шк., 1986.
4. Белолипецкий С.Н., Еркович О.С., Казакова В.А., Цвецинская Т.С. Задачник по физике – учеб. пособие для подгот. отд. вузов / под ред. О.С. Еркович. – М.: ФИЗМАТЛИТ. 2005.
5. Белонучкин В.Е., Заикин Д.А. и др. Задачи по общей физике. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2001.
6. Бендриков Г.А., Буховцев Б.Б., Керженцев В.В., Мякишев Г.Я. Задачи по физике для поступающих в вузы – М.: Наука, 1984.
7. Бендриков Г.А., Буховцев Б.Б., Керженцев В.В., Мякишев Г.Я. Задачи по физике для поступающих в вузы. – М.: ОНИКС 21 век. Альянс-В, 2002.
8. Бондарь В.А., Луцевич А.А., Новицкий О.Н. и др. Сборник задач по физике: учеб. пособие / под общ. ред. В.А. Яковенко. – Минск: БелЭн, 2003.
9. Буховцев Б.Б., Кривинков В.Д., Мякишев Г.Я., Шальнов В.П. Сборник задач по элементарной физике – М.: Наука, 1987.
10. Волькенштейн В.С. Сборник задач по общему курсу физики. – М.: Наука, 1976.
11. Воробьев А.А., Зубков П.И., Кутузова Г.А., Савенко О.Я., Трубочева А.М., Харитонов В.Т. Задачи по физике. – М.: Наука, 1981.
12. Гольдфарб Н.И. Сборник вопросов и задач по физике. – М.: Высш. шк., 1973.
13. Горбунова О.И., Зайцева А.М., Красников С.Н. Задачник-практикум по общей физике. Электричество и магнетизм. – М.: Просвещение, 1975.
14. Гурский И.П. Элементарная физика с примерами решения задач. – М.: Наука, 1989.
15. Гурьев А.В., Кортнеев А.В., Куценко А.Н., Латьев Б.В., Минкова С.Е., Рублев Ю.В., Тищенко В.В., Шелетуха М.И. Сборник задач по общему курсу физики. – М.: Высш. шк., 1972.
16. Долгов А.Н., Протасов В.П., Соболев Б.В. Сборник задач по физике с решениями и ответами. Ч. III. Электричество и оптика / под ред. А.Н. Долгова. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2001.
17. Кашина С.И., Сезонов Ю.И. Сборник задач по физике. – М.: Высш. шк., 1983.
18. Коган Б.Ю. Задачи по физике. – М., Просвещение, 1971.
19. Кондратьев А.С., Уздин В.М. Физика. Сборник задач. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2005.
20. Мурзов В.И., Коненко А.Ф., Филиппова Л.Г. Общая физика в задачах и решениях. – Мн.: Вышэйш. Шк., 1986.
21. Новодворецкая Е.М. Методика проведения упражнений по физике. – М.: Высш. шк., 1970.
22. Пинский А.А. Задачи по физике. – М.: Наука, 1978.
23. Рымкевіч А.П. Зборнік задач па фізіцы. – Мінск.: Нар. асвета, 1994.
24. Сахаров Д.И. Сборник задач по физике. – М.: Просвещение, 1967.

25. Стрелков С.П., Сивухин Д.В., Хайкин С.Э., Эльцин И.А., Яковлев И.Я. Сборник задач по общему курсу физики. Электричество и магнетизм. – М.: Наука, 1977.
26. Стрелков С.П., Сивухин Д.В., Хайкин С.Э., Эльцин И.А., Яковлев И.Я. Сборник задач по общему курсу физики. В 5 т. Кн. III. Электричество и магнетизм. – М.: Физматлит, 2006.
27. Трофимова Т.И. Сборник задач по физике – М.: Высш. шк., 1991.
28. Трофимова Т.И., Павлова З.Г. Сборник задач по курсу физики с решениями. – М.: Высшая школа, 1999.
29. Трубецкова С.В. Физика. Вопросы – ответы. Задачи – решения. Ч. 5, 6. Электричество и магнетизм. М.: ФИЗМАТЛИТ, 2004.
30. Физика. Теория и технология решения задач / под общ. ред. В.А. Яковенко. – Минск: ТетраСистемс, 2003.
31. Фирганг Е.В. Руководство к решению задач по курсу общей физики. – М.: Высшая школа, 1977.
32. Холiday Д., Резник Р. Вопросы и задачи по физике – М.: Просвещение, 1983.
33. Цэдрык М.С., Мікуліч А.С., Савіцкая І.Ф., Загуста Г.А., Макеева Г.П. Зборнік задач па курсе агульнай фізікі. – Мінск: Вышэйш. шк., 1993.
34. Чертов, Воробьев А.А. Задачник по физике. – М.: Высш. шк., 1981.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение	3
Раздел 1. ЭЛЕКТРОСТАТИКА	
Основные законы и формулы	4
Взаимодействие электрических зарядов	8
Напряженность электрического поля	10
Теорема Гаусса и ее применение	13
Работа сил поля по перемещению зарядов. Потенциал электрического поля	14
Проводники в электростатическом поле	17
Диэлектрики в электростатическом поле	18
Емкость. Конденсаторы	21
Энергия электростатического поля	25
Раздел 2. ПОСТОЯННЫЙ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ТОК	
Основные законы и формулы	28
Закон Ома	32
Работа и мощность в цепи постоянного тока. Закон Джоуля — Ленца. Правила Кирхгофа	37
Электропроводность твердых тел	42
Контактные явления в металлах и полупроводниках	44
Электрический ток в электролитах, газах и вакууме	45
Раздел 3. ЭЛЕКТРОМАГНЕТИЗМ	
Основные законы и формулы	48
Магнитное поле	51
Действие магнитного поля на проводник с током и на заряд, который движется в магнитном поле	53
Электромагнитная индукция	55
Магнитные свойства вещества	59
Квазистационарные токи	60
Электромагнитные колебания	63
Электромагнитное поле. Электромагнитные волны	65
Ответы	67
Справочные материалы	78
Литература	81