

***СБОРНИК ЗАДАЧ
ПО ОБЩЕМУ КУРСУ ФИЗИКИ
ДЛЯ БАКАЛАВРОВ***

Учебное пособие



Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Кубанский государственный технологический университет»

А.И. Гаврилов, И.Ю. Глухенький, И.В. Двадненко,
Л.Е. Изотова, Е.С. Киселева, А.С. Магомадов,
Р.Г. Мальцев, В.Г. Миненко, П.А. Осюшкин,
М.Л. Романова, Е.В. Рыкова, Р.В. Терюха,
А.А. Федоров, В.Г. Чередниченко, Т.Л. Шапошникова

СБОРНИК ЗАДАЧ ПО ОБЩЕМУ КУРСУ ФИЗИКИ ДЛЯ БАКАЛАВРОВ

Учебное пособие

Краснодар
2015

УДК 53 (07)

ББК 223

П62

П62 **Сборник задач по общему курсу физики для бакалавров :**
учебное пособие / А.И. Гаврилов, И.Ю. Глухенький, И.В. Двад-
ненко [и др.]; Кубан. гос. технол. ун-т. – Краснодар : Издатель-
ский Дом – Юг, 2015. – 218 с.

ISBN 978-5-91718-406-7

Составлено в соответствии с программой по физике для вузов.
Предназначено для студентов 1-го – 2-го курсов очной и заочной форм
обучения всех направлений.

Табл. 5. Библиогр.: 27 назв.

Рецензенты:

***В.В. Илларионова**, д-р техн. наук, проф. кафедры ТЖКТПиА
ФГБОУ ВПО «Кубанский государственный
технологический университет»;*

***Е.Н. Тумаев**, д-р физ.-мат. наук., проф., зав. кафедрой теоретической
физики и компьютерных технологий
ФГБОУ ВПО «Кубанский государственный университет»;*

***Н.М. Богатов**, д-р физ.-мат. наук., проф., зав. кафедрой физики и
информационных систем
ФГБОУ ВПО «Кубанский государственный университет»*

ББК 223
УДК 53 (07)

ISBN 978-5-91718-406-7

© ФГБОУ ВПО «КубГТУ», 2015
© А.И. Гаврилов, И.Ю. Глухенький,
И.В. Двадненко, Л.Е. Изотова,
Е.С. Киселева, А.С. Магомадов,
Р.Г. Мальцев, В.Г. Миненко,
П.А. Осюшкин, М.Л. Романова,
Е.В. Рыкова, Р.В. Терюха,
А.А. Федоров, В.Г. Чередниченко,
Т.Л. Шапошникова, 2015
© ООО «Издательский Дом» – Юг, 2015

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение	5
1 Физические основы механики	6
1.1 Основные законы и формулы	6
1.2 Элементы кинематики	20
1.3 Динамика частиц, поступательного и вращательного движения твёрдого тела	26
1.4 Работа и механическая энергия. Законы сохранения импульса, момента импульса и энергии	31
1.5 Принцип относительности в механике и элементы релятивистской динамики	41
1.6 Элементы механики сплошных сред	44
2 Электричество и магнетизм	51
2.1 Основные законы и формулы	51
2.2 Электростатика	67
2.3 Электростатическое поле в веществе	71
2.4 Постоянный электрический ток	79
2.5 Магнитное поле в вакууме	84
2.6 Магнитное поле в веществе	91
2.7 Уравнения Максвелла. Принцип относительности в электродинамике	96
2.8 Квазистационарное электромагнитное поле	98
3 Физика колебаний и волн	102
3.1 Основные законы и формулы	102
3.2 Кинематика и динамика гармонических колебаний	115
3.3 Ангармонические колебания	119
3.4 Волновые процессы	123
3.5 Электромагнитные волны и их свойства	128
3.6 Интерференция световых волн	129
3.7 Дифракция световых волн	133
3.8 Электромагнитные волны в веществе	137
4 Квантовая физика	142
4.1 Основные законы и формулы	142
4.2 Тепловое излучение. Фотон. Давление света. Фотоэффект. Эффект Комптона	158
4.3 Гипотеза де Бройля. Соотношения неопределенностей Гейзенберга. Волновая функция. Уравнение Шредингера	160
4.4 Теории атома Бора и Шредингера	162
4.5 Атомное ядро. Элементарные частицы	163

5	Статистическая физика и термодинамика	166
5.1	Основные законы и формулы	166
5.2	Молекулярно-тепловое движение и первое начало термодинамики	173
5.3	Статистические распределения	185
5.4	Основы термодинамики	189
5.5	Фазовые равновесия и фазовые превращения. Конденсированное состояние	193
5.6	Физическая кинетика. Явления переносов	195
6	Элементы физики твердого тела и физической электроники	201
6.1	Основные законы и формулы	201
6.2	Элементы физики твердого тела и физической электроники в вакууме и газе	208
	Заключение	214
	Библиографический список	215

ВВЕДЕНИЕ

При изучении курса физики во втузе большое значение имеет практическое применение теоретических знаний, главное из которых – умение решать задачи. Данное учебное пособие полностью соответствует «Курсу физики», читаемому бакалаврам в технологических вузах.

Учебное пособие построено таким образом, что перед решением задач студент может проработать теоретический материал, приведенный в начале каждой главы в виде основных законов и формул, ознакомиться с примерами решения и оформления задач.

Все задачи снабжены ответами. В условиях задач и ответах используются кратные и дополнительные единицы, образованные от единиц СИ.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Детлаф А.А. Курс физики / А.А. Детлаф, Б.М. Яворский. – М. : Высшая школа, 2001.
2. Сивухин Д.В. Общий курс физики. – М., 2002. – Т. 1–5.
3. Савельев И.В. Курс общей физики. – М. : Наука, 2003. – Т. 1–3.
4. Трофимова Т.И. Курс физики. – М. : Высшая школа, 2000. – 480 с.
5. Иродов И.Е. Основные законы механики. – М. : Высшая школа, 2002. – 250 с.
6. Иродов И.Е. Основные законы электромагнетизма. – М. : Высшая школа, 2002. – 280 с.
7. Волькенштейн В.С. Сборник задач по общему курсу физики. – М. : Наука, 2001.
8. Савельев И.В. Сборник вопросов и задач по общей физике. – М. : Наука, 2003.
9. Трофимова Т.И. Сборник задач по курсу физики / Т.И. Трофимова, Е.Г. Павлова. – М. : Высшая школа, 1999. – 591 с.
10. Курс физики / Ч. Киттель [и др.]. – М. : Наука, 1974. – Т. 1–5.
11. Фейнман Р. Фейнмановские лекции по физике / Р. Фейнман, Р. Лейтон, М. Сэндс. – М. : Мир, 1967. – Вып. 1–9.
12. Матвеев А.Н. Курс общей физики. – М. : Высшая школа, 1989. – Т. 1–5.
13. Астахов А.В. Курс физики / А.В. Астахов, Ю.М. Широков. – М. : Наука, 1981. – Т. 1–3.
14. Алешкевич В.А. Механика сплошных сред (университетский курс общей физики) / В.А. Алешкевич, Л.Г. Деденко, В.А. Караваев. – М. : Изд-во физического факультета МГУ, 1999.
15. Орир Д. Физика. – М. : Мир, 1981. – Т. 1–2.
16. Ахманов С.А. Физическая оптика / С.А. Ахманов, С.Ю. Никитин. – М. : Изд-во МГУ, 1998.
17. Ахиезер А.И. Курс общей физики / А.И. Ахиезер, Л.Д. Ландау, Е.М. Лифшиц. – М. : Наука, 1969.
18. Кристи Р. Строение вещества: введение в современную физику / Р. Кристи, А. Питти. – М. : Наука, 1969.
19. Мешков И.Н. Электромагнитное поле / И.Н. Мешков, Б.В. Чириков. – Новосибирск : Наука, 1985. – Т. 1–11.
20. Тарасов Л.В. Основы квантовой механики. – М. : Высшая школа, 1978.
21. Тарасов Л.В. Введение в квантовую оптику. – М. : Высшая школа, 1987.
22. Суханов А.Д. Лекции по квантовой физике. – М. : Высшая школа, 1991.

23. Киттель Ч. Введение в физику твердого тела. – М. : Наука, 1978.
24. Епифанов Г.И. Физика твердого тела. – М. : Высшая школа, 1977.
25. Готтфрид К. Концепция физики элементарных частиц / К. Готтфрид, В. Вайскопф. – М., Мир, 1988.
26. Иродов И.Е. Задачи по общей физике. – М. : Наука, 1987.
27. Козел С.М. Сборник задач по физике / С.М. Козел, Э.И. Рашба, С.А. Славатенский. – М. : Наука, 1987.