

22.3

к 19



К.Б. Канн

КУРС ОБЩЕЙ ФИЗИКИ

Учебник

Электронно-
Библиотечная
Система
znanium.com

К.Б. КАНН

КУРС ОБЩЕЙ ФИЗИКИ

УЧЕБНОЕ ПОСОБИЕ

*Допущено
Научно-методическим советом Министерства образования
и науки Российской Федерации в качестве учебного пособия
для студентов высших учебных заведений,
обучающихся по естественным специальностям,
для которых физика не является профилирующим предметом*



Москва
КУРС
ИНФРА-М
2016

УДК 53(075.8)
ББК 22.3
К19

Рецензенты:

кафедра физики Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова (зав. кафедрой канд. воен. наук *Н.П. Мухин*); д-р физ.-мат. наук, проф. А.А. Кислицын (Тюменский государственный университет)

Канн К.Б.

К19 Курс общей физики: Учеб. пособие / К.Б. Канн. — М.: КУРС : ИНФРА-М, 2016. — 368 с.

ISBN 978-5-905554-47-6 (КУРС, print)
ISBN 978-5-16-009460-1 (ИНФРА-М, print)
ISBN 978-5-16-100593-4 (ИНФРА-М, online)

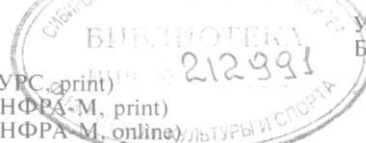
В объеме, определяемом учебными планами высшего образования для естественных специальностей технических вузов, приведены классические и современные представления о физических процессах и явлениях. Изложен материал по механике, молекулярной физике, электромагнетизму, оптике, квантовой и атомной физике, а также по физике ядра и элементарных частиц.

Для студентов естественных специальностей технических вузов. Может быть использовано для дистанционного обучения и самообразования.

ISBN 978-5-905554-47-6 (КУРС, print)
ISBN 978-5-16-009460-1 (ИНФРА-М, print)
ISBN 978-5-16-100593-4 (ИНФРА-М, online)

УДК 53(075.8)
ББК 22.3

© КУРС, 2014



Н. Ф.

Редактор *Рожкава М.А.*
Внешнее оформление, Технический редактор *Маркова Л.А.*
Корректор *Петрова Г.Н.*
Компьютерная верстка *Чернова О.М.*

Подписано в печать 16.05.2016.
Формат 60×90/16. Бум. офсетная. Гарнитура «Ньютон».
Печать офсетная. Усл. печ. л. 23,0. Уч.-изд. л. 23,0.
Тираж 700 экз. Заказ №

ТК 256300-12865-251113

ООО «КУРС»
127273, Москва, ул. Олонецкая, д. 17А, офис 104.
Тел.: (499) 709-16-28.
E-mail: kursizdat@gmail.com

ООО «Научно-издательский центр ИНФРА-М»
127282, Москва, ул. Полярная, д. 31в.
Тел.: (495) 380-05-40, 380-05-43. Факс: (495) 363-92-12.
E-mail: books@infra-m.ru http://www.infra-m.ru

ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие	3
Часть I. МЕХАНИКА.	5
Глава 1. Механика материальной точки.	5
§ 1.1. Кинематика	5
§ 1.2. Динамика	15
§ 1.3. Механическая энергия и работа	24
§ 1.4. Механические системы	27
Глава 2. Механика твердого тела.	33
§ 2.1. Основные понятия	33
§ 2.2. Поступательное движение твердого тела	34
§ 2.3. Вращательное движение твердого тела	35
§ 2.4. Сложное движение твердого тела	36
§ 2.5. Динамика вращательного движения твердого тела	38
§ 2.6. Гироскоп	43
§ 2.7. Ускорение и сила Кориолиса	45
§ 2.8. Кинетическая энергия вращающегося тела	47
§ 2.9. Кинетическая энергия тела при сложном движении	49
Глава 3. Механические колебания и волны.	50
§ 3.1. Основные характеристики	50
§ 3.2. Дифференциальное уравнение гармонических колебаний	52
§ 3.3. Механические колебания	53
§ 3.4. Энергия механических колебаний	55
§ 3.5. Затухающие колебания	57
§ 3.6. Вынужденные колебания	58
§ 3.7. Волны в упругих средах	59
Глава 4. Основные положения теории относительности.	61
§ 4.1. Принцип относительности и преобразования Галилея	61
§ 4.2. Постулаты специальной теории относительности	63
§ 4.3. Преобразования Лоренца	64
§ 4.4. Основные следствия из постулатов СТО	65
§ 4.5. Интервал в четырехмерном пространстве	67
§ 4.6. Закон сложения скоростей в СТО	68
§ 4.7. Релятивистский импульс	69
§ 4.8. Энергия в СТО	71
§ 4.9. Некоторые положения общей теории относительности	73
Контрольные вопросы	74
Часть II. ТЕРМОДИНАМИКА И МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА.	75
Глава 5. Основные понятия термодинамики.	75
§ 5.1. Термодинамические понятия	75
§ 5.2. Молекулярно-кинетические понятия	77

§ 5.3. Газ как термодинамическая система . . . . .	.77
§ 5.4. Первое начало термодинамики . . . . .	.79
§ 5.5. Частные термодинамические процессы . . . . .	.83
Глава 6. Молекулярно-кинетические представления . . . . .	.85
§ 6.1. Давление газа . . . . .	.85
§ 6.2. Температура . . . . .	.87
§ 6.3. Энергия многоатомных газов . . . . .	.88
§ 6.4. Элементы статистической физики . . . . .	.90
§ 6.5. Длина свободного пробега молекул . . . . .	.98
§ 6.6. Явления переноса . . . . .	.99
Глава 7. Второе начало термодинамики. . . . .	.106
§ 7.1. Энтропия . . . . .	.106
§ 7.2. Второе и третье начала термодинамики . . . . .	.110
§ 7.3. Тепловые и холодильные машины . . . . .	.113
§ 7.4. Цикл Карно . . . . .	.114
Глава 8. Термодинамика реальных газов. . . . .	.116
§ 8.1. Межмолекулярные взаимодействия . . . . .	.116
§ 8.2. Уравнение состояния реального газа . . . . .	.117
§ 8.3. Внутренняя энергия реального газа . . . . .	.123
Глава 9. Конденсированные состояния. . . . .	.125
§ 9.1. Жидкости . . . . .	.125
§ 9.2. Твердые тела. Кристаллическое состояние . . . . .	.135
Контрольные вопросы . . . . .	.141
Часть III. ЭЛЕКТРИЧЕСТВО И МАГНЕТИЗМ. . . . .	.142
Глава 10. Электростатическое поле. . . . .	.142
§ 10.1. Электрические заряды и их взаимодействия . . . . .	.142
§ 10.2. Поле электрической напряженности . . . . .	.147
§ 10.3. Поле электрического потенциала . . . . .	.149
§ 10.4. Расчет электрических полей (примеры) . . . . .	.152
§ 10.5. Энергия электрического поля . . . . .	.161
Глава 11. Проводники. . . . .	.163
§ 11.1. Проводники в электрическом поле . . . . .	.163
§ 11.2. Электрический ток . . . . .	.165
§ 11.3. Классическая теория электропроводности металлов . . . . .	.171
§ 11.4. Электрический ток в жидкостях . . . . .	.176
§ 11.5. Электрический ток в газах . . . . .	.179
Глава 12. Диэлектрики. . . . .	.185
§ 12.1. Неполарные и полярные молекулы . . . . .	.185
§ 12.2. Поляризация диэлектриков . . . . .	.187
Глава 13. Магнетизм. . . . .	.192
§ 13.1. Магнитное поле тока . . . . .	.192
§ 13.2. Силовое взаимодействие магнитного поля с электрическим током. Сила Ампера . . . . .	.199
§ 13.3. Электромагнитная индукция . . . . .	.208
§ 13.4. Энергия магнитного поля . . . . .	.214
§ 13.5. Вещество в магнитном поле . . . . .	.215

Глава 14. Электромагнитные колебания и волны	227
§ 14.1. Незатухающие гармонические колебания	227
§ 14.2. Затухающие колебания	230
§ 14.3. Вынужденные колебания	232
§ 14.4. Основы теории Максвелла	233
§ 14.5. Электромагнитные волны	237
§ 14.6. Энергия электромагнитной волны	238
Контрольные вопросы	243
Часть IV. ОПТИКА	244
Глава 15. Геометрическая оптика	244
§ 15.1. Основные законы	244
§ 15.2. Оптические элементы	246
§ 15.3. Построение изображений	248
§ 15.4. Расчет изображений	249
§ 15.5. Оптические приборы	251
Глава 16. Волновая оптика	254
§ 16.1. Интерференция света	254
§ 16.2. Дифракция света	263
§ 16.3. Взаимодействие света с веществом	273
§ 16.4. Тепловое электромагнитное излучение	281
Глава 17. Квантовая оптика	287
§ 17.1. Внешний фотоэффект	287
§ 17.2. Масса и импульс фотона	290
§ 17.3. Эффект Комптона	290
§ 17.4. Корпускулярно-волновой дуализм электромагнитного излучения	292
Контрольные вопросы	293
Часть V. КВАНТОВАЯ, АТОМНАЯ И ЯДЕРНАЯ ФИЗИКА	294
Глава 18. Квантовая механика	294
§ 18.1. Основные положения квантовой механики	294
§ 18.2. Уравнение Шредингера, ψ -функция	301
§ 18.3. Туннельный эффект	308
Глава 19. Атомная физика	310
§ 19.1. Развитие атомной физики	310
§ 19.2. Структура атома водорода	317
§ 19.3. Излучение света веществом	324
§ 19.4. «Электронный газ» в металлах	331
§ 19.5. Зонная теория твердого тела	332
Глава 20. Физика ядра и элементарных частиц	341
§ 20.1. Основные понятия и определения	341
§ 20.2. Энергия связи ядра	342
§ 20.3. Радиоактивность	344
§ 20.4. Ядерные реакции	350
§ 20.5. Элементарные частицы	353
Контрольные вопросы	356
Литература	357