



Гринкруг М. С., Вакулюк А. А.
Лабораторный практикум по физике:
Учебное пособие. 1-е изд.

ISBN 978-5-8114-1293-8

Год выпуска 2012

Тираж 1500 экз.

Формат 12,8×20 см

Переплет: твердый

Страниц 480

Цена 720,06 руб.

Книга содержит лабораторные работы по всем основным разделам курса физики: механике, термодинамике, молекулярной физике, электричеству, магнетизму, колебаниям, волнам, оптике и квантовой физике.

Каждый раздел учебного пособия включает теоретическую часть с описанием основных физических явлений и серию лабораторных работ.

В лабораторных работах практикума предлагается использовать современную физическую аппаратуру и широко применяемое оборудование лабораторных комплексов ФПМ, ФПЭ, ФПВ.

После каждой лабораторной работы приводятся контрольные вопросы для самостоятельной проверки.

Лабораторный практикум позволяет научиться самостоятельно воспроизводить и анализировать основные физические явления, получить элементарные навыки работы в физической лаборатории.

Учебное пособие предназначено для студентов технических специальностей высших учебных заведений всех форм обучения, но может быть использовано и студентами других специальностей при изучении курса общей физики.

Рецензенты:

В. М. Козин — доктор технических наук, профессор, зав. кафедрой «Физика» ГОУВПО Амурского государственного педагогического университета; *А. В. Сюй* — кандидат физико-математических наук, доцент кафедры «Физика» ГОУВПО «ДВГУПС».

Гринкруг М. С., Вакулюк А. А.
Лабораторный практикум по физике:
Учебное пособие. 1-е изд.

Содержание

Раздел 1. Погрешности и средства измерений 3

- 1.1. Измерения и ошибки измерений 3
- 1.2. Основы теории случайных величин 6
- 1.3. Случайные погрешности прямых измерений 8
- 1.4. Обработка результатов прямых измерений 9
- 1.5. Обработка результатов косвенных измерений 10
- 1.6. Округление чисел 13
- 1.7. Правила построения графиков 13
- 1.8. Характеристики электроизмерительных приборов 15
- 1.9. Системы электроизмерительных приборов непосредственной оценки 17
- 1.10. Электронные измерительные системы 27
- 1.11. Шунты и дополнительные сопротивления 30
- 1.12. Устройство и принцип действия осциллографа 32

Лабораторные работы 40

- Лабораторная работа № 1. Определение погрешностей при прямых измерениях 40

Лабораторная работа № 2. Определение погрешностей при косвенных измерениях	42
Лабораторная работа № 3. Изучение электроизмерительных приборов	45
Лабораторная работа № 4. Изучение электронного осциллографа	46
Раздел 2. Механика	49
2.1. Основные физические величины, характеризующие механическое движение	49
2.2. Законы поступательного движения	55
2.3. Законы вращательного движения	58
2.4. Механические колебания	62
Лабораторные работы	67
Лабораторная работа № 5. Изучение законов поступательного движения на машине Атвуда	67
Лабораторная работа № 6. Экспериментальная проверка основного закона динамики вращательного движения	72
Лабораторная работа № 7. Проверка теоремы Штейнера с помощью физического маятника	77
Лабораторная работа № 8. Измерение ускорения свободного падения на машине Атвуда	79
Лабораторная работа № 9. Определение момента инерции твердого тела методом крутильных колебаний	83
Лабораторная работа № 10. Определение скорости падающего тела при помощи крутильного маятника	90
Лабораторная работа № 11. Маятник Максвелла	93
Лабораторная работа № 12. Определение ускорения свободного падения при помощи математического маятника ...	97
Лабораторная работа № 13. Определение скорости падающего тела при помощи баллистического маятника	102
Лабораторная работа № 14. Изучение удара шаров	106
Лабораторная работа № 15. Определение коэффициента трения качения при помощи наклонного маятника	110
Лабораторная работа № 16. Измерения параметров вращения гироскопа	113
Лабораторная работа № 17. Исследование свободных затухающих механических колебаний при помощи наклонного маятника	118
Лабораторная работа № 18. Изучение затухающих колебаний физического маятника	121
Лабораторная работа № 19. Измерение коэффициента поверхностного натяжения жидкости методом отрыва кольца	127
Раздел 3. Термодинамика и молекулярная физика	133
3.1. Идеальный газ. Основные параметры и соотношения	133
3.2. Первое и второе начала термодинамики	136
3.3. Теплоемкость	138
3.4. Изопроцессы. Применение первого начала термодинамики к изопроцессам	140
3.5. Вязкость	143
Лабораторные работы	146
Лабораторная работа № 20. Определение адиабатной постоянной	146
Лабораторная работа № 21. Изучение изотермического процесса	150
Лабораторная работа № 22. Изучение изохорического процесса	153
Лабораторная работа № 23. Изучение релаксационного процесса	157
Лабораторная работа № 24. Определение изменения энтропии в необратимых процессах	161
Лабораторная работа № 25. Определение коэффициента вязкости жидкости	164
Раздел 4. Электромагнетизм	167
4.1. Основные характеристики электростатического поля и формулы электростатики	167
4.2. Диэлектрики в электрическом поле	169
4.3. Проводники в электрическом поле	174
4.4. Постоянный ток	175
4.5. Ток в вакууме	178
4.6. Магнетизм. Характеристики магнитного поля	179
4.7. Магнитное поле в веществе	180
4.8. Магнитное поле соленоида	184
4.9. Эффект Холла	186
4.10. Взаимная индукция	188
Лабораторные работы	190
Лабораторная работа № 26. Исследование электростатического поля	190
Лабораторная работа № 27. Изучение электрического гистерезиса	193
Лабораторная работа № 28. Изучение процессов зарядки и разрядки конденсатора	198
Лабораторная работа № 29. Измерение сопротивлений с помощью мостика Уитстона	202
Лабораторная работа № 30. Изучение тока в вакууме	205
Лабораторная работа № 31. Определение напряженности магнитного поля соленоида	212
Лабораторная работа № 32. Исследование магнитного поля соленоида с помощью датчика Холла	217
Лабораторная работа № 33. Определение удельного заряда электрона методом магнетрона	219
Лабораторная работа № 34. Определение удельного заряда электрона методом Томсона	225
Лабораторная работа № 35. Изучение магнитного гистерезиса	231
Лабораторная работа № 36. Изучение явления взаимной индукции	236
Раздел 5. Электрические колебания	241
5.1. Свободные гармонические колебания в колебательном контуре	241
5.2. Затухающие электромагнитные колебания	243
5.3. Вынужденные колебания	247

5.4. Сложение колебаний	250
5.5. Биения	253
5.6. Переменный ток	254
<u>Лабораторные работы</u>	<u>263</u>
Лабораторная работа № 37. Изучение затухающих электромагнитных колебаний при помощи осциллографа	263
Лабораторная работа № 38. Исследование затухающих электромагнитных колебаний	267
Лабораторная работа № 39. Изучение вынужденных электрических колебаний	272
Лабораторная работа № 40. Измерение частоты методом фигур Лиссажу	276
Лабораторная работа № 41. Изучение резонанса напряжений	281
Лабораторная работа № 42. Изучение резонанса токов	283
Лабораторная работа № 43. Измерение индуктивности и емкости в цепях низкой частоты	285
Лабораторная работа № 44. Изучение процессов в простых линейных цепях	289
Лабораторная работа № 45. Изучение колебаний в связанных контурах	297
<u>Раздел 6. Волны</u>	<u>303</u>
6.1. Волны. Основные понятия	303
6.2. Стоячие волны	306
6.3. Электромагнитные волны	308
<u>Лабораторные работы</u>	<u>311</u>
Лабораторная работа № 46. Определение скорости звука методом интерференции	311
Лабораторная работа № 47. Измерение скорости звука методом сдвига фаз	314
Лабораторная работа № 48. Исследование собственных колебаний струны методом резонанса	320
Лабораторная работа № 49. Изучение основных свойств волновых явлений на поверхности воды	326
<u>Раздел 7. Оптика</u>	<u>336</u>
7.1. Геометрическая оптика	336
7.2. Волновая оптика	340
<u>Лабораторные работы</u>	<u>359</u>
Лабораторная работа № 50. Изучение законов геометрической оптики	359
Лабораторная работа № 51. Определение длины световой волны при помощи бипризмы Френеля	364
Лабораторная работа № 52. Определение радиуса кривизны линзы с помощью колец Ньютона	369
Лабораторная работа № 53. Определение показателя преломления плоскопараллельной пластинки	375
Лабораторная работа № 54. Определение условия пространственной когерентности света	381
Лабораторная работа № 55. Изучение дифракции	387
Лабораторная работа № 56. Изучение дифракции Фраунгофера от двух щелей (на основе опыта Юнга)	389
Лабораторная работа № 57. Изучение дифракции с помощью лазера	395
Лабораторная работа № 58. Изучение прозрачной дифракционной решетки	402
Лабораторная работа № 59. Изучение спектрального аппарата и исследование спектра излучения источника света	407
Лабораторная работа № 60. Изучение дисперсионной спектральной призмы	413
Лабораторная работа № 61. Получение и исследование поляризованного света	416
Лабораторная работа № 62. Определение концентрации раствора сахара с помощью поляриметра	423
Лабораторная работа № 63. Изучение внутренних напряжений в твердых телах оптическим методом	428
<u>Раздел 8. Элементы квантовой оптики и физики твердого тела</u>	<u>435</u>
8.1. Тепловое излучение	435
8.2. Фотоэффект	437
8.3. Полупроводники	440
<u>Лабораторные работы</u>	<u>443</u>
Лабораторная работа № 64. Определение постоянной Стефана — Больцмана	443
Лабораторная работа № 65. Изучение законов теплового излучения	449
Лабораторная работа № 66. Изучение законов фотоэффекта	452
Лабораторная работа № 67. Изучение внутреннего фотоэффекта	457
Лабораторная работа № 68. Исследование работы полупроводникового диода	462
Лабораторная работа № 69. Изучение работы транзистора	468
<u>Список литературы</u>	<u>475</u>
