

А

Классический курс

**Г. Я. Мякишев
Б. Б. Буховцев
Н. Н. Сотский**

физика

10 класс

Базовый и углублённый уровни

Учебник

Под редакцией **Н. А. Парфентьевой**

Допущено
Министерством просвещения
Российской Федерации

12-е издание, стереотипное

Москва
«Просвещение»
2025

УДК 373.167.1:53+53(075.3)
ББК 22.3я721
М99

Серия «Классический курс» основана в 2007 году

Раздел «Механика» («Кинематика», «Динамика», «Законы сохранения в механике» и «Статика») написан **Н. Н. Сотским**.

Разделы «Молекулярная физика. Тепловые явления» и «Основы электродинамики» написаны **Б. Б. Буховцевым** и **Г. Я. Мякишевым**.

На учебник получены **положительные** заключения
научной (заключение РАО № 952 от 18.11.2016 г.),
педагогической (заключение РАО № 723 от 21.11.2016 г.)
и **общественной** (заключение РКС № 438-ОЭ от 19.12.2016 г.) экспертиз.

Издание выходит в pdf-формате.

Мякишев, Геннадий Яковлевич.

М99 Физика : 10-й класс : базовый и углублённый уровни : учебник : издание в pdf-формате / Г. Я. Мякишев, Б. Б. Буховцев, Н. Н. Сотский; под ред. Н. А. Парфентьевой. — 12-е изд., стер. — Москва : Просвещение, 2025. — 432 с. : ил. — (Классический курс).

ISBN 978-5-09-127073-0 (электр. изд.). — Текст : электронный.

ISBN 978-5-09-120192-5 (печ. изд.).

В учебнике, начинающем предметную линию «Классический курс», рассмотрены преимущественно вопросы классической физики: классической механики, молекулярной физики, электродинамики.

Учебный материал содержит информацию, расширяющую кругозор учащихся; темы докладов на семинарах, интернет-конференциях; ключевые слова, несущие главную смысловую нагрузку по изложенной теме; образцы заданий ЕГЭ.

УДК 373.167.1:53+53(075.3)
ББК 22.3я721

ISBN 978-5-09-127073-0 (электр. изд.)
ISBN 978-5-09-120192-5 (печ. изд.)

© АО «Издательство «Просвещение»,
2014, 2019
© Художественное оформление.
АО «Издательство «Просвещение»,
2014, 2019
Все права защищены

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение	5
МЕХАНИКА	
Кинематика	
Глава 1. Кинематика точки и твёрдого тела	11
§ 1. Механическое движение. Система отсчёта	—
§ 2.* Способы описания движения	15
§ 3. Траектория. Путь. Перемещение	18
§ 4. Равномерное прямолинейное движение. Скорость. Уравнение движения	20
§ 5.* Примеры решения задач по теме «Равномерное прямолинейное движение»	24
§ 6.* Сложение скоростей	27
§ 7.* Примеры решения задач по теме «Сложение скоростей» ..	29
§ 8. Мгновенная и средняя скорости	31
§ 9. Ускорение	34
§ 10. Движение с постоянным ускорением	37
§ 11.* Определение кинематических характеристик движения с помощью графиков	42
§ 12.* Примеры решения задач по теме «Движение с постоянным ускорением»	47
§ 13.* Движение с постоянным ускорением свободного падения	49
§ 14.* Примеры решения задач по теме «Движение с постоянным ускорением свободного падения»	52
§ 15. Равномерное движение точки по окружности	55
§ 16. Кинематика абсолютно твёрдого тела	57
§ 17.* Примеры решения задач по теме «Кинематика твёрдого тела»	62
Динамика	
Глава 2. Законы механики Ньютона	64
§ 18. Основное утверждение механики	—
§ 19. Сила. Масса. Единица массы	67
§ 20. Первый закон Ньютона	71
§ 21. Второй закон Ньютона	74
§ 22.* Принцип суперпозиции сил	77
§ 23.* Примеры решения задач по теме «Второй закон Ньютона»	80
§ 24. Третий закон Ньютона	83
§ 25.* Геоцентрическая система отсчёта	85
§ 26.* Принцип относительности Галилея. Инвариантные и относительные величины	87
Глава 3. Силы в механике	89
§ 27. Силы в природе	—

Гравитационные силы	91
§ 28. Сила тяжести и сила всемирного тяготения.....	—
§ 29.* Сила тяжести на других планетах	96
§ 30.* Примеры решения задач по теме «Закон всемирного тяготения»	98
§ 31.* Первая космическая скорость	100
§ 32.* Примеры решения задач по теме «Первая космическая скорость»	102
§ 33. Вес. Невесомость	105
Силы упругости	107
§ 34. Деформация и силы упругости. Закон Гука.....	—
§ 35.* Примеры решения задач по теме «Силы упругости. Закон Гука»	110
Силы трения	113
§ 36. Силы трения	—
§ 37.* Примеры решения задач по теме «Силы трения»	118
Глава 4. Законы сохранения в механике	123
§ 38. Импульс материальной точки. Закон сохранения импульса	—
§ 39.* Примеры решения задач по теме «Закон сохранения импульса»	128
§ 40. Механическая работа и мощность силы	131
§ 41. Энергия. Кинетическая энергия	135
§ 42.* Примеры решения задач по теме «Кинетическая энергия и её изменение»	137
§ 43. Работа силы тяжести и силы упругости. Консервативные силы	140
§ 44. Потенциальная энергия	143
§ 45. Закон сохранения энергии в механике	146
§ 46.* Работа силы тяготения. Потенциальная энергия в поле тяготения	149
§ 47.* Примеры решения задач по теме «Закон сохранения механической энергии»	152
Глава 5. Динамика вращательного движения абсолютно твёрдого тела	155
§ 48.* Основное уравнение динамики вращательного движения...	—
§ 49.* Закон сохранения момента импульса. Кинетическая энергия абсолютно твёрдого тела, вращающегося относительно неподвижной оси.....	159
§ 50.* Примеры решения задач по теме «Динамика вращательного движения абсолютно твёрдого тела»	162
Статика	
Глава 6. Равновесие абсолютно твёрдых тел	165
§ 51. Равновесие тел.....	—
§ 52.* Примеры решения задач по теме «Равновесие твёрдых тел	170

Гидромеханика

Глава 7. Элементы гидростатики и гидродинамики	173
§ 53. Давление. Условие равновесия жидкости	—
§ 54.* Движение жидкости. Уравнение Бернулли	178
§ 55.* Примеры решения задач по теме «Гидромеханика»	182

МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА. ТЕПЛОВЫЕ ЯВЛЕНИЯ

Почему тепловые явления изучаются в молекулярной физике	185
Глава 8. Основы молекулярно-кинетической теории	188
§ 56. Основные положения молекулярно-кинетической теории. Размеры молекул	—
§ 57.* Примеры решения задач по теме «Основные положения МКТ»	192
§ 58. Броуновское движение	194
§ 59. Силы взаимодействия молекул. Строение газообразных, жидких и твёрдых тел	197
Глава 9. Молекулярно-кинетическая теория идеального газа	200
§ 60. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории газов	—
§ 61.* Примеры решения задач по теме «Основное уравнение молекулярно-кинетической теории»	205
§ 62. Температура и тепловое равновесие	207
§ 63. Определение температуры. Энергия теплового движения молекул	210
§ 64.* Измерение скоростей молекул газа	216
§ 65.* Примеры решения задач по теме «Энергия теплового движения молекул»	219
Глава 10. Уравнение состояния идеального газа. Газовые законы ...	221
§ 66. Уравнение состояния идеального газа	—
§ 67.* Примеры решения задач по теме «Уравнение состояния идеального газа»	224
§ 68. Газовые законы	226
§ 69.* Примеры решения задач по теме «Газовые законы»	231
§ 70.* Примеры решения задач по теме «Определение параметров газа по графикам изопроцессов»	233
Глава 11. Взаимные превращения жидкостей и газов	237
§ 71. Насыщенный пар	—
§ 72. Давление насыщенного пара	240
§ 73. Влажность воздуха	244
§ 74.* Примеры решения задач по теме «Насыщенный пар. Влажность воздуха»	247

Глава 12. Жидкости и твёрдые тела	250
§ 75. Свойства жидкости. Поверхностное натяжение	—
§ 76.* Смачивание и несмачивание. Капилляры	252
§ 77.* Примеры решения задач по теме «Свойства жидкости» ...	254
§ 78. Кристаллические и аморфные тела	257

Глава 13. Основы термодинамики	262
§ 79. Внутренняя энергия	—
§ 80. Работа в термодинамике	265
§ 81.* Примеры решения задач по теме «Внутренняя энергия. Работа»	268
§ 82. Фазовые переходы. Уравнение теплового баланса	270
§ 83.* Примеры решения задач по теме «Уравнение теплового баланса»	273
§ 84. Первый закон термодинамики	276
§ 85.* Применение первого закона термодинамики к различным процессам	279
§ 86.* Примеры решения задач по теме «Первый закон термодинамики»	282
§ 87. Второй закон термодинамики	284
§ 88. Принцип действия тепловых двигателей. Коэффициент полезного действия (КПД) тепловых двигателей	288
§ 89.* Примеры решения задач по теме «КПД тепловых двигателей»	293

ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОДИНАМИКИ

Что такое электродинамика.	295
---------------------------------	-----

Глава 14. Электростатика	296
§ 90. Электрический заряд и элементарные частицы. Закон сохранения заряда.	—
§ 91. Закон Кулона. Единица электрического заряда.	301
§ 92.* Примеры решения задач по теме «Закон Кулона»	305
§ 93.* Близкодействие и действие на расстоянии	309
§ 94. Электрическое поле.	311
§ 95. Напряжённость электрического поля. Силовые линии.	314
§ 96. Поле точечного заряда и заряженного шара. Принцип суперпозиции полей	317
§ 97.* Примеры решения задач по теме «Напряжённость электрического поля. Принцип суперпозиции полей»	319
§ 98.* Проводники и диэлектрики в электростатическом поле.	322
§ 99. Потенциальная энергия заряженного тела в однородном электростатическом поле	327
§ 100. Потенциал электростатического поля и разность потенциалов	330
§ 101. Связь между напряжённостью электростатического поля и разностью потенциалов. Эквипотенциальные поверхности ...	333

§ 102.*	Примеры решения задач по теме «Потенциальная энергия электростатического поля. Разность потенциалов».....	336
§ 103.	Электроёмкость. Единицы электроёмкости. Конденсатор ..	340
§ 104.	Энергия заряженного конденсатора. Применение конденсаторов	344
§ 105.*	Примеры решения задач по теме «Электроёмкость. Энергия заряженного конденсатора»	346
Глава 15. Законы постоянного тока.		350
§ 106.	Электрический ток. Сила тока	—
§ 107.	Закон Ома для участка цепи. Сопротивление	354
§ 108.	Электрические цепи. Последовательное и параллельное соединения проводников	357
§ 109.*	Примеры решения задач по теме «Закон Ома. Последовательное и параллельное соединения проводников»	360
§ 110.	Работа и мощность постоянного тока	362
§ 111.	Электродвижущая сила	365
§ 112.	Закон Ома для полной цепи	367
§ 113.*	Примеры решения задач по теме «Работа и мощность постоянного тока. Закон Ома для полной цепи»	370
Глава 16. Электрический ток в различных средах		374
§ 114.	Электрическая проводимость различных веществ. Электронная проводимость металлов	—
§ 115.	Зависимость сопротивления проводника от температуры. Сверхпроводимость	377
§ 116.	Электрический ток в полупроводниках. Собственная и примесная проводимости	381
§ 117.*	Электрический ток через контакт полупроводников с разным типом проводимости. Транзисторы	385
§ 118.	Электрический ток в вакууме. Электронно-лучевая трубка	391
§ 119.	Электрический ток в жидкостях. Закон электролиза	395
§ 120.	Электрический ток в газах. Несамостоятельный и самостоятельный разряды	399
§ 121.*	Плазма	403
§ 122.*	Примеры решения задач по теме «Электрический ток в различных средах»	405
Лабораторные работы.		409
Ответы к задачам для самостоятельного решения		424
Ответы к образцам заданий ЕГЭ		426