

УДК 373.167.1:53+53(075.3)  
ББК 22.3я721  
Ф50

Авторы: А. В. Грачёв, В. А. Погожев, А. М. Салецкий, П. Ю. Боков

Учебник допущен к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования организациями, осуществляющими образовательную деятельность, в соответствии с Приказом Министерства просвещения Российской Федерации № 254 от 20.05.2020 (в редакции приказа № 766 от 23.12.2020)

Ф50 **Физика** : 10-й класс : базовый и углублённый уровни : учебник / А. В. Грачёв, В. А. Погожев, А. М. Салецкий, П. Ю. Боков. — 8-е изд., стер. — Москва : Просвещение, 2022. — 463, [1] с. : ил.

ISBN 978-5-09-091742-1.

Учебник предназначен для изучения физики на базовом и углублённом уровнях в 10 классе общеобразовательных организаций. Учебник вместе с рабочими тетрадями, тетрадь для лабораторных работ и методическим пособием для учителей входит в учебно-методический комплект по физике для 10 класса и рассматривает разделы: «Механические явления», «Тепловые явления» и «Электрические явления» (электростатика).

Учебник соответствует Федеральному государственному образовательному стандарту среднего общего образования.

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

## Условные обозначения



*Это важно:* основные положения в тексте параграфа



*Комментарии:* вспомогательные тексты, поясняющие отдельные положения параграфа; различные напоминания и т. п.



*Справочные материалы:* сведения из истории физики; интересная дополнительная информация, данные для решения задач и др.



*Для углублённого уровня:* материалы, дополняющие базовый курс физики и предназначенные для тех, кто изучает предмет на углублённом уровне

\* *Задания повышенной сложности*



*Задания для совместной работы*



*Задания по проектной и исследовательской деятельности*

ISBN 978-5-09-091742-1

© Грачёв А. В., Погожев В. А., Салецкий А. М., Боков П. Ю., 2011  
© Грачёв А. В., Погожев В. А., Салецкий А. М., Боков П. Ю., 2019, с изменениями  
© АО «Издательство «Просвещение», 2021  
© Художественное оформление.  
АО «Издательство «Просвещение», 2019  
Все права защищены

## Оглавление

<b>МЕХАНИКА</b> .....	3
<b>Глава 1. Кинематика</b> .....	4
§ 1. Положение тела в пространстве. Системы отсчёта. Способы описания механического движения .....	5
§ 2. Перемещение. Путь .....	11
§ 3. Скорость .....	15
§ 4. Равномерное прямолинейное движение .....	21
§ 5. Решение задач кинематики равномерного прямолинейного движения. Графический и аналитический способы решения ....	25
§ 6. Сложные движений. Преобразования Галилея .....	31
§ 7. Ускорение. Равноускоренное прямолинейное движение. Свободное падение .....	39
§ 8. Решение задач о равноускоренном движении. Аналитический и графический способы решения .....	46
§ 9. Равномерное движение по окружности .....	55
§ 10. Равноускоренное движение по окружности .....	63
<b>Глава 2. Кинематика твёрдого тела</b> .....	72
§ 11. Поступательное и вращательное движения твёрдого тела .....	72
§ 12. Сложение поступательного и вращательного движений. Плоское движение. Мгновенная ось вращения .....	76
§ 13. Примеры решения задач о плоском движении твёрдых тел .....	82
<b>Глава 3. Динамика</b> .....	88
§ 14. Закон инерции. Инерциальная система отсчёта. Первый закон Ньютона .....	88
§ 15. Сила. Измерение сил .....	94
§ 16. Инертность. Масса. Второй закон Ньютона .....	98
§ 17. Взаимодействие тел. Третий закон Ньютона .....	104
§ 18. Деформации. Сила упругости. Закон Гука .....	110
§ 19. Механическое напряжение. Модуль Юнга .....	117
§ 20. Сила трения .....	122
§ 21. Решение задач о движении тела под действием нескольких сил ...	127
§ 22. Решение задач о движении взаимодействующих тел .....	132
§ 23. Решение задач, требующих анализа возможных вариантов движения и взаимодействия тел .....	139
§ 24. Динамика равномерного движения материальной точки по окружности .....	143
§ 25. Динамика равноускоренного движения материальной точки по окружности .....	147
§ 26. Закон всемирного тяготения. Движение планет и искусственных спутников .....	151

§ 27. Принцип относительности Галилея. Инерциальные и неинерциальные системы отсчёта .....	157
<b>Глава 4. Законы сохранения в механике .....</b>	<b>167</b>
§ 28. Импульс. Изменение импульса материальной точки .....	167
§ 29. Система тел. Закон сохранения импульса .....	171
§ 30. Центр масс. Теорема о движении центра масс .....	176
§ 31. Работа силы. Мощность .....	182
§ 32. Кинетическая энергия .....	187
§ 33. Потенциальная энергия .....	192
§ 34. Механическая энергия системы тел. Изменение механической энергии. Закон сохранения механической энергии .....	196
§ 35. Решение задач с использованием законов сохранения импульса и механической энергии .....	200
<b>Глава 5. Статика. Гидро- и аэростатика .....</b>	<b>208</b>
§ 36. Условия равновесия твёрдого тела. Момент силы .....	208
§ 37. Применение условий равновесия при решении задач статики .....	215
§ 38. Простые механизмы. Коэффициент полезного действия .....	219
§ 39. Законы гидро- и аэростатики .....	222
§ 40. Распределение давления в движущейся жидкости. Уравнение Бернулли .....	229
<b>Глава 6. Динамика вращательного движения .....</b>	<b>234</b>
§ 41. Динамика вращательного движения. Момент инерции .....	234
§ 42. Момент импульса. Закон сохранения момента импульса .....	238
<b>МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА И ТЕРМОДИНАМИКА .....</b>	<b>242</b>
<b>Глава 7. Основы молекулярно-кинетической теории и термодинамики ...</b>	<b>243</b>
§ 43. Основные положения молекулярно-кинетической теории. Характер движения и взаимодействия молекул в газах, жидкостях и твёрдых телах .....	243
§ 44. Масса молекул. Количество вещества .....	249
§ 45. Термодинамическая система. Внутренняя энергия и способы её изменения .....	254
§ 46. Температура и тепловое равновесие .....	259
§ 47. Теплоёмкость тела. Удельная и молярная теплоёмкости вещества .....	264
§ 48. Законы идеального газа .....	269
§ 49. Объединённый газовый закон. Уравнение состояния идеального газа .....	276
§ 50. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории .....	280
§ 51. Температура — мера средней кинетической энергии хаотического движения молекул .....	284
§ 52. Распределение молекул газа по скоростям .....	287
§ 53. Применение первого закона термодинамики к изобарическому процессу .....	289

■ Оглавление

§ 54. Применение первого закона термодинамики к изохорическому, изотермическому и адиабатическому процессам . . . . .	296
<b>Глава 8. Тепловые машины. Второй закон термодинамики . . . . .</b>	<b>305</b>
§ 55. Принцип действия тепловых машин . . . . .	305
§ 56. Принцип действия холодильных машин и тепловых насосов . . . . .	312
§ 57. Решение задач о тепловых машинах . . . . .	316
§ 58. Второй закон термодинамики. Необратимость процессов в природе . . . . .	320
<b>Глава 9. Агрегатные состояния вещества. Фазовые переходы . . . . .</b>	<b>326</b>
§ 59. Испарение и конденсация . . . . .	328
§ 60. Насыщенный пар. Влажность . . . . .	330
§ 61. Кипение . . . . .	336
§ 62. Реальные газы . . . . .	340
§ 63. Решение задач о парах . . . . .	344
§ 64. Структура твёрдых тел . . . . .	348
§ 65. Плавление и кристаллизация. Удельная теплота плавления . . . . .	352
§ 66. Поверхностное натяжение . . . . .	357
<b>ЭЛЕКТРОДИНАМИКА . . . . .</b>	<b>365</b>
<b>Глава 10. Электростатика . . . . .</b>	<b>366</b>
§ 67. Электрический заряд. Закон сохранения электрического заряда . . . . .	366
§ 68. Закон Кулона . . . . .	374
§ 69. Сложение электрических сил . . . . .	378
§ 70. Электрическое поле. Напряжённость электрического поля . . . . .	384
§ 71. Теорема Гаусса . . . . .	394
§ 72. Работа сил электростатического поля. Потенциал и разность потенциалов . . . . .	402
§ 73. Доказательство потенциальности электростатического поля. Потенциал поля точечного заряда . . . . .	410
§ 74. Проводники в постоянном электрическом поле . . . . .	412
§ 75. Диэлектрики в постоянном электрическом поле . . . . .	419
§ 76. Конденсаторы. Ёмкость плоского конденсатора. Энергия электрического поля . . . . .	425
§ 77. Параллельное и последовательное соединения конденсаторов . . . . .	430
Задания по проектной и исследовательской деятельности . . . . .	438
Лабораторные работы . . . . .	443
Ответы . . . . .	456
Алфавитно-предметный указатель . . . . .	459