

УДК 530.1
ББК 22.3
Ф36

А

Фейнман Р.

Ф36 Задачи к Фейнмановским лекциям по физике / Р. Фейнман, Р. Лейтон, М. Сэндс ; под ред. М. А. Готтлиба и Р. Пфайффера ; пер. с англ. С. А. Иванова ; под ред. И. Я. Ицхоки. — 3-е изд., электрон. — М. : Лаборатория знаний, 2024. — 402 с. — Систем. требования: Adobe Reader XI ; экран 10". — Загл. с титул. экрана. — Текст : электронный.

ISBN 978-5-93208-705-3

Первое в России полное собрание задач и упражнений к знаменитым Фейнмановским лекциям по физике из наиболее важных областей физики — от механики Ньютона до теории относительности и квантовой механики. Данное издание дополнено рядом новых задач, а также ответами/решениями, которые полностью отсутствовали в предыдущих изданиях.

УДК 530.1
ББК 22.3

Публикуется с разрешения издательства BASIC BOOKS,
дочерней компании Hachette Book Group Inc., New York, New York, USA
при содействии Агентства Александра Корженевского (Россия).
Все права защищены

В соответствии со ст. 1299 и 1301 ГК РФ при устранении ограничений, установленных техническими средствами защиты авторских прав, правообладатель вправе требовать от нарушителя возмещения убытков или выплаты компенсации

ISBN 978-5-93208-705-3

© 2014 by California Institute of Technology,
Michael A. Gottlieb, and Rudolf Pfeiffer
© Лаборатория знаний, 2016

А

Оглавление

Предисловие	7
Задачи к тому I	9
Введение	11
Глава 1. Атомы в движении.....	13
Глава 2. Закон сохранения энергии, статика.....	16
Глава 3. Законы Кеплера и гравитация.....	28
Глава 4. Кинематика.....	32
Глава 5. Законы Ньютона.....	38
Глава 6. Закон сохранения импульса.....	44
Глава 7. Векторы	48
Глава 8. Нерелятивистская теория столкновений двух тел в трех измерениях	52
Глава 9. Силы	61
Глава 10. Потенциалы и поля	68
Глава 11. Единицы измерений и размерности	75
Глава 12. Релятивистская кинематика и динамика, эквивалентность массы и энергии покоя	78
Глава 13. Релятивистские энергия и импульс.....	80
Глава 14. Вращение в двух измерениях, центр масс.....	83
Глава 15. Угловой момент (момент импульса), момент инерции	88
Глава 16. Вращение в трех измерениях	95
Глава 17. Гармонический осциллятор, линейные дифференциальные уравнения	107
Глава 18. Алгебра	117
Глава 19. Вынужденные колебания с затуханием.....	120
Глава 20. Геометрическая оптика	131
Глава 21. Электромагнитное излучение: интерференция	137
Глава 22. Электромагнитное излучение: дифракция.....	141
Глава 23. Электромагнитное излучение: преломление, дисперсия, поглощение	146
Глава 24. Электромагнитное излучение: радиационное затухание, рассеяние.....	147
Глава 25. Электромагнитное излучение: поляризация	149
Глава 26. Электромагнитное излучение: релятивистские эффекты.....	152
Глава 27. Квантовые явления: волны, частицы и фотоны.....	155
Глава 28. Кинетическая теория газов	159
Глава 29. Принципы статистической механики	163
Глава 30. Применение кинетической теории: равновесное распределение	167
Глава 31. Применение кинетической теории: явления переноса	169
Глава 32. Термодинамика	173
Глава 33. Примеры из термодинамики.....	178
Глава 34. Волновое уравнение, звук.....	182
Глава 35. Линейные волновые системы: биения, собственные колебания.....	185
Глава 36. Фурье-анализ волн.....	189
Задачи к тому II	191
Введение	193
Глава 37. Электромагнетизм	195
Глава 38. Дифференциальный расчет векторных полей	197
Глава 39. Интегральное исчисление векторов.....	200

Глава 40. Электростатика	202
Глава 41. Применение закона Гаусса.....	204
Глава 42. Электрическое поле в различных физических условиях.....	208
Глава 43. Электрическое поле в различных физических условиях (продолжение).....	213
Глава 44. Электростатическая энергия	214
Глава 45. Диэлектрики	216
Глава 46. Внутренняя структура диэлектриков.....	219
Глава 47. Электростатические аналогии.....	221
Глава 48. Магнитостатика	223
Глава 49. Магнитное поле в различных ситуациях.....	226
Глава 50. Векторный потенциал	229
Глава 51. Законы индукции	230
Глава 52. Решения уравнений Максвелла в пустом пространстве.....	235
Глава 53. Решения уравнений Максвелла с токами и зарядами	236
Глава 54. Цепи переменного тока	240
Глава 55. Объемные резонаторы.....	248
Глава 56. Волноводы	249
Глава 57. Электродинамика в релятивистском случае.....	253
Глава 58. Лоренцевы преобразования полей.....	255
Глава 59. Энергия и импульс поля.....	258
Глава 60. Электромагнитная масса.....	261
Глава 61. Движение зарядов в электрическом и магнитном полях	262
Глава 62. Показатель преломления плотных веществ	264
Глава 63. Отражение от поверхностей.....	265
Глава 64. Магнетизм вещества.....	266
Глава 65. Парамагнетизм и магнитный резонанс.....	267
Глава 66. Ферромагнетизм.....	268
Глава 67. Упругость.....	270
Глава 68. Течение «сухой» воды	272
Глава 69. Течение «мокрой» воды	273

Задачи к тому III 275

Введение	277
Глава 70. Амплитуды вероятности	279
Глава 71. Тождественные частицы	284
Глава 72. Единичный спин	289
Глава 73. Спин одна вторая	291
Глава 74. Зависимость амплитуд от времени	296
Глава 75. Гамильтонова матрица	297
Глава 76. Аммиачный мазер.....	300
Глава 77. Другие системы с двумя состояниями.....	301
Глава 78. Еще системы с двумя состояниями.....	302
Глава 79. Сверхтонкое расщепление уровней в водороде.....	304
Глава 80. Распространение волн в кристаллической решетке.....	305
Глава 81. Полупроводники.....	308
Глава 82. Приближение независимых частиц	310
Глава 83. Зависимость амплитуд от положения	312
Глава 84. Момент импульса.....	315
Глава 85. Атом водорода и периодическая таблица.....	318

Приложения321

Приложение А. Единицы измерений и их размерности	323
Приложение Б. Физические постоянные и величины (средние).....	325
Приложение В. Ответы к задачам	329