

Содержание

Предисловие

Введение

- Предмет физики и связь с другими науками
- Единицы физических величин
- **Часть 1. ФИЗИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ МЕХАНИКИ**
- Глава 1. **Элементы кинематики**
- § 1. Модели в механике. Система отсчета. Траектория, длина пути, вектор перемещения
- § 2. Скорость
- § 3. Ускорение и его составляющие
- § 4. Угловая скорость и угловое ускорение
- Контрольные вопросы
- Задачи
- Глава 2. **Динамика материальной точки и поступательного движения твердого тела**
- § 5. Первый закон Ньютона. Масса. Сила
- § 6. Второй закон Ньютона
- § 7. Третий закон Ньютона
- § 8. Силы трения
- § 9. Закон сохранения импульса. Центр масс
- § 10. Уравнение движения тела переменной массы
- Контрольные вопросы
- Задачи
- Глава 3. **Работа и энергия**
- § 11. Энергия, работа, мощность
- § 12. Кинетическая и потенциальная энергии
- § 13. Закон сохранения механической энергии
- § 14. Графическое представление энергии
- § 15. Удар абсолютно упругих и неупругих тел
- Контрольные вопросы
- Задачи
- Глава 4. **Механика твердого тела**
- § 16. Момент инерции
- § 17. Кинетическая энергия вращения
- § 18. Момент силы. Уравнение динамики вращательного движения твердого тела
- § 19. Момент импульса и закон его сохранения
- § 20. Свободные оси. Гироскоп
- § 21. Деформации твердого тела
- Контрольные вопросы
- Задачи
- Глава 5. **Тяготение. Элементы теории поля**

- § 22. Законы Кеплера. Закон всемирного тяготения
- § 23. Сила тяжести и вес. Невесомость
- § 24. Поле тяготения и его напряженность
- § 25. Работа в поле тяготения. Потенциал поля тяготения
- § 26. Космические скорости
- § 27. Неинерциальные системы отсчета. Силы инерции
- Контрольные вопросы
- Задачи
- Глава 6. **Элементы механики жидкостей**
- § 28. Давление жидкости и газа
- § 29. Уравнение неразрывности
- § 30. Уравнение Бернулли и следствия из него
- § 31. Вязкость (внутреннее трение). Ламинарный и турбулентный режимы течения жидкостей
- § 32. Методы определения вязкости
- § 33. Движение тел в жидкостях и газах
- Контрольные вопросы
- Задачи
- Глава 7. **Элементы специальной (частной) теории относительности**
- § 34. Преобразования Галилея. Механический принцип относительности
- § 35. Постулаты специальной (частной) теории относительности
- § 36. Преобразования Лоренца
- § 37. Следствия из преобразований Лоренца
- § 38. Интервал между событиями
- § 39. Основной закон релятивистской динамики материальной точки
- § 40. Энергия в релятивистской механике
- Контрольные вопросы
- Задачи
- **Часть 2. ОСНОВЫ МОЛЕКУЛЯРНОЙ ФИЗИКИ И ТЕРМОДИНАМИКИ**
- Глава 8. **Молекулярно-кинетическая теория идеальных газов**
- § 41. Статистический и термодинамический методы. Опытные законы идеального газа
- § 42. Уравнение Клапейрона — Менделеева
- § 43. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеальных газов
- § 44. Закон Максвелла о распределении молекул идеального газа по скоростям и энергиям теплового движения
- § 45. Барометрическая формула. Распределение Больцмана
- § 46. Среднее число столкновений и средняя длина свободного пробега молекул
- § 47. Опытное обоснование молекулярнокинетической теории
- § 48. Явления переноса в термодинамически неравновесных системах
- § 49. Вакуум и методы его получения. Свойства ультраразреженных газов
- Контрольные вопросы
- Задачи
- Глава 9. **Основы термодинамики**

- § 50. Число степеней свободы молекулы. Закон равномерного распределения энергии по степеням свободы молекул
- § 51. Первое начало термодинамики
- § 52. Работа газа при изменении его объема
- § 53. Теплоемкость
- § 54. Применение первого начала термодинамики к изопроцессам
- § 55. Адиабатный процесс. Политропный процесс
- § 56. Обратимые и необратимые процессы. Круговой процесс (цикл)
- § 57. Энтропия, ее статистическое толкование и связь с термодинамической вероятностью
- § 58. Второе начало термодинамики
- § 59. Тепловые двигатели и холодильные машины. Цикл Карно и его КПД для идеального газа
- Контрольные вопросы
- Задачи
- Глава 10. **Реальные газы, жидкости и твердые тела**
- § 60. Силы и потенциальная энергия межмолекулярного взаимодействия
- § 61. Уравнение Ван-дер-Ваальса
- § 62. Изотермы Ван-дер-Ваальса и их анализ
- § 63. Внутренняя энергия реального газа
- § 64. Эффект Джоуля — Томсона
- § 65. Сжижение газов
- § 66. Свойства жидкостей. Поверхностное натяжение
- § 67. Смачивание
- § 68. Давление под искривленной поверхностью жидкости
- § 69. Капиллярные явления
- § 70. Твердые тела. Моно- и поликристаллы
- § 71. Типы кристаллических твердых тел
- § 72. Дефекты в кристаллах
- § 73. Теплоемкость твердых тел
- § 74. Испарение, сублимация, плавление и кристаллизация. Аморфные тела
- § 75. Фазовые переходы I и II рода
- § 76. Диаграмма состояния. Тройная точка
- Контрольные вопросы
- Задачи
- **Часть 3. ЭЛЕКТРИЧЕСТВО И ЭЛЕКТРОМАГНЕТИЗМ**
- Глава 11. **Электростатика**
- § 77. Закон сохранения электрического заряда
- § 78. Закон Кулона
- § 79. Электростатическое поле. Напряженность электростатического поля
- § 80. Принцип суперпозиции электростатических полей. Поле диполя
- § 81. Теорема Гаусса для электростатического поля в вакууме
- § 82. Применение теоремы Гаусса к расчету некоторых электростатических полей в вакууме

- § 83. Циркуляция вектора напряженности электростатического поля
- § 84. Потенциал электростатического поля
- § 85. Напряженность как градиент потенциала. Эквипотенциальные поверхности
- § 86. Вычисление разности потенциалов по напряженности поля
- § 87. Типы диэлектриков. Поляризация диэлектриков
- § 88. Поляризованность. Напряженность поля в диэлектрике
- § 89. Электрическое смещение. Теорема Гаусса для электростатического поля в диэлектрике
- § 90. Условия на границе раздела двух диэлектрических сред
- § 91. Сегнетоэлектрики
- § 92. Проводники в электростатическом поле
- § 93. Емкость уединенного проводника
- § 94. Конденсаторы
- § 95. Энергия системы зарядов, уединенного проводника и конденсатора. Энергия электростатического поля
- Контрольные вопросы
- Задачи
- Глава 12. **Постоянный электрический ток**
- § 96. Электрический ток, сила и плотность тока
- § 97. Сторонние силы. Электродвижущая сила и напряжение
- § 98. Закон Ома. Сопротивление проводников
- § 99. Работа и мощность тока. Закон Джоуля — Ленца
- § 100. Закон Ома для неоднородного участка цепи
- § 101. Правила Кирхгофа для разветвленных цепей
- Контрольные вопросы
- Задачи
- Глава 13. **Электрические токи в металлах, вакууме и газах**
- § 102. Элементарная классическая теория электропроводности металлов
- § 103. Вывод основных законов электрического тока в классической теории проводимости металлов
- § 104. Работа выхода электронов из металла
- § 105. Эмиссионные явления и их применение
- § 106. Ионизация газов. Несамостоятельный газовый разряд
- § 107. Самостоятельный газовый разряд и его типы
- § 108. Плазма и ее свойства
- Контрольные вопросы
- Задачи
- Глава 14. **Магнитное поле**
- § 109. Магнитное поле и его характеристики
- § 110. Закон Био — Савара — Лапласа и его применение к расчету магнитного поля
- § 111. Закон Ампера. Взаимодействие параллельных токов
- § 112. Магнитная постоянная. Единицы магнитной индукции и напряженности магнитного поля

- § 113. Магнитное поле движущегося заряда
- § 114. Действие магнитного поля на движущийся заряд
- § 115. Движение заряженных частиц в магнитном поле
- § 116. Ускорители заряженных частиц
- § 117. Эффект Холла
- § 118. Циркуляция вектора \mathbf{B} магнитного поля в вакууме
- § 119. Магнитные поля соленоида и тороида
- § 120. Поток вектора магнитной индукции. Теорема Гаусса для поля \mathbf{B}
- § 121. Работа по перемещению проводника и контура с током в магнитном поле
- Контрольные вопросы
- Задачи
- Глава 15. **Электромагнитная индукция**
- § 122. Явление электромагнитной индукции (опыты Фарадея)
- § 123. Закон Фарадея и его вывод из закона сохранения энергии
- § 124. Вращение рамки в магнитном поле
- § 125. Вихревые токи (токи Фуко)
- § 126. Индуктивность контура. Самоиндукция
- § 127. Токи при размыкании и замыкании цепи
- § 128. Взаимная индукция
- § 129. Трансформаторы
- § 130. Энергия магнитного поля
- Контрольные вопросы
- Задачи
- Глава 16. **Магнитные свойства вещества**
- § 131. Магнитные моменты электронов и атомов
- § 132. Диа- и парамагнетизм
- § 133. Намагниченность. Магнитное поле в веществе
- § 134. Условия на границе раздела двух магнетиков
- § 135. Ферромагнетики и их свойства
- § 136. Природа ферромагнетизма
- Контрольные вопросы
- Задачи
- Глава 17. **Основы теории Максвелла для электромагнитного поля**
- § 137. Вихревое электрическое поле
- § 138. Ток смещения
- § 139. Уравнения Максвелла для электромагнитного поля
- Контрольные вопросы
- **Часть 4. КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ**
- Глава 18. **Механические и электромагнитные колебания**
- § 140. Гармонические колебания и их характеристики
- § 141. Механические гармонические колебания
- § 142. Гармонический осциллятор. Пружинный, физический и математический маятники
- § 143. Свободные гармонические колебания в колебательном контуре

- § 144. Сложение гармонических колебаний одного направления и одинаковой частоты.
Биения
- § 145. Сложение взаимно перпендикулярных колебаний
- § 146. Дифференциальное уравнение свободных затухающих колебаний (механических и электромагнитных) и его решение. Автоколебания
- § 147. Дифференциальное уравнение вынужденных колебаний (механических и электромагнитных) и его решение
- § 148. Амплитуда и фаза вынужденных колебаний (механических и электромагнитных).
Резонанс
- § 149. Переменный ток
- § 150. Резонанс напряжений
- § 151. Резонанс токов
- § 152. Мощность, выделяемая в цепи переменного тока
- Контрольные вопросы
- Задачи
- Глава 19. **Упругие волны**
- § 153. Волновые процессы. Продольные и поперечные волны
- § 154. Уравнение бегущей волны. Фазовая скорость. Волновое уравнение
- § 155. Принцип суперпозиции. Групповая скорость
- § 156. Интерференция волн
- § 157. Стоячие волны
- § 158. Звуковые волны
- § 159. Эффект Доплера в акустике
- § 160. Ультразвук и его применение
- Контрольные вопросы
- Задачи
- Глава 20. **Электромагнитные волны**
- § 161. Экспериментальное получение электромагнитных волн
- § 162. Дифференциальное уравнение электромагнитной волны
- § 163. Энергия и импульс электромагнитной волны
- § 164. Излучение диполя. Применение электромагнитных волн
- Контрольные вопросы
- Задачи
- **Часть 5. ОПТИКА. КВАНТОВАЯ ПРИРОДА ИЗЛУЧЕНИЯ**
- Глава 21. **Элементы геометрической и электронной оптики**
- § 165. Основные законы оптики. Полное отражение
- § 166. Тонкие линзы. Изображения предметов с помощью линз
- § 167. Аберрации (погрешности) оптических систем
- § 168. Основные фотометрические величины и их единицы
- § 169. Элементы электронной оптики
- Контрольные вопросы
- Задачи
- Глава 22. **Интерференция света**

- § 170. Развитие представлений о природе света
- § 171. Когерентность и монохроматичность световых волн
- § 172. Интерференция света
- § 173. Методы наблюдения интерференции света
- § 174. Интерференция света в тонких пленках
- § 175. Применение интерференции света
- Контрольные вопросы
- Задачи
- Глава 23. **Дифракция света**
- § 176. Принцип Гюйгенса — Френеля
- § 177. Метод зон Френеля. Прямолинейное распространение света
- § 178. Дифракция Френеля на круглом отверстии и диске
- § 179. Дифракция Фраунгофера на одной щели
- § 180. Дифракция Фраунгофера на дифракционной решетке
- § 181. Пространственная решетка. Рассеяние света
- § 182. Дифракция на пространственной решетке. Формула Вульфа — Брэггов
- § 183. Разрешающая способность оптических приборов
- § 184. Понятие о голографии
- Контрольные вопросы
- Задачи
- Глава 24. **Взаимодействие электромагнитных волн с веществом**
- § 185. Дисперсия света
- § 186. Электронная теория дисперсии света
- § 187. Поглощение (абсорбция) света
- § 188. Эффект Доплера
- § 189. Излучение Черенкова — Вавилова
- Контрольные вопросы
- Задачи
- Глава 25. **Поляризация света**
- § 190. Естественный и поляризованный свет
- § 191. Поляризация света при отражении и преломлении на границе двух диэлектриков
- § 192. Двойное лучепреломление
- § 193. Поляризационные призмы и поляроиды
- § 194. Анализ поляризованного света
- § 195. Искусственная оптическая анизотропия
- § 196. Вращение плоскости поляризации
- Контрольные вопросы
- Задачи
- Глава 26. **Квантовая природа излучения**
- § 197. Тепловое излучение и его характеристики
- § 198. Закон Кирхгофа
- § 199. Законы Стефана — Больцмана и смещения Вина
- § 200. Формулы Рэлея — Джинса и Планка

- § 201. Оптическая пирометрия. Тепловые источники света
- § 202. Виды фотоэлектрического эффекта. Законы внешнего фотоэффекта
- § 203. Уравнение Эйнштейна для внешнего фотоэффекта. Экспериментальное подтверждение квантовых свойств света
- § 204. Применение фотоэффекта
- § 205. Энергия и импульс фотона. Давление света
- § 206. Эффект Комптона и его элементарная теория
- § 207. Единство корпускулярных и волновых свойств электромагнитного излучения
- Контрольные вопросы
- Задачи
- **Часть 6. ЭЛЕМЕНТЫ КВАНТОВОЙ ФИЗИКИ АТОМОВ МОЛЕКУЛ И ТВЕРДЫХ ТЕЛ**
- Г лава 27. **Теория атома водорода по Бору**
- § 208. Модели атома Томсона и Резерфорда
- § 209. Линейчатый спектр атома водорода
- § 210. Постулаты Бора
- § 211. Опыты Франка и Герца
- § 212. Спектр атома водорода по Бору
- Контрольные вопросы
- Задачи
- Глава 28. **Элементы квантовой механики**
- § 213. Корпускулярноволновой дуализм свойств вещества
- § 214. Некоторые свойства волн де Бройля
- § 215. Соотношение неопределенностей
- § 216. Волновая функция и ее статистический смысл
- § 217. Общее уравнение Шредингера. Уравнение Шредингера для стационарных состояний
- § 218. Принцип причинности в квантовой механике
- § 219. Движение свободной частицы
- § 220. Частица в одномерной прямоугольной «потенциальной яме» с бесконечно высокими «стенками»
- § 221. Прохождение частицы сквозь потенциальный барьер. Туннельный эффект
- § 222. Линейный гармонический осциллятор в квантовой механике
- Контрольные вопросы
- Задачи
- Глава 29. **Элементы современной физики атомов и молекул**
- § 223. Атом водорода в квантовой механике
- § 224. 1s-Состояние электрона в атоме водорода
- § 225. Спин электрона. Спиновое квантовое число
- § 226. Принцип неразличимости тождественных частиц. Фермионы и бозоны
- § 227. Принцип Паули. Распределение электронов в атоме по состояниям
- § 228. Периодическая система элементов Менделеева
- § 229. Рентгеновские спектры

- § 230. Молекулы: химические связи, понятие об энергетических уровнях
- § 231. Молекулярные спектры. Комбинационное рассеяние света
- § 232. Поглощение. Спонтанное и вынужденное излучения
- § 233. Оптические квантовые генераторы (лазеры)
- Контрольные вопросы
- Задачи
- Глава 30. **Элементы квантовой статистики**
- § 234. Квантовая статистика. Фазовое пространство. Функция распределения
- § 235. Понятие о квантовой статистике Бозе — Эйнштейна и Ферми—Дирака
- § 236. Вырожденный электронный газ в металлах
- § 237. Понятие о квантовой теории теплоемкости. Фононы
- § 238. Выводы квантовой теории электропроводности металлов
- § 239. Сверхпроводимость. Понятие об эффекте Джозефсона
- Контрольные вопросы
- Задачи
- Глава 31. **Элементы физики твердого тела**
- § 240. Понятие о зонной теории твердых тел
- § 241. Металлы, диэлектрики и полупроводники по зонной теории
- § 242. Собственная проводимость полупроводников
- § 243. Примесная проводимость полупроводников
- § 244. Фотопроводимость полупроводников
- § 245. Люминесценция твердых тел
- § 246. Контакт двух металлов по зонной теории
- § 247. Термоэлектрические явления и их применение
- § 248. Выпрямление на контакте металл — полупроводник
- § 249. Контакт электронного и дырочного полупроводников (*p-n*-переход)
- § 250. Полупроводниковые диоды и триоды (транзисторы)
- Контрольные вопросы
- Задачи
- **Часть 7. ЭЛЕМЕНТЫ ФИЗИКИ АТОМНОГО ЯДРА И ЭЛЕМЕНТАРНЫХ ЧАСТИЦ**
- Глава 32. **Элементы физики атомного ядра**
- § 251. Размер, состав и заряд атомного ядра. Массовое и зарядовое числа
- § 252. Дефект массы и энергия связи ядра
- § 253. Спин ядра и его магнитный момент
- § 254. Ядерные силы. Модели ядра
- § 255. Радиоактивное излучение и его виды
- § 256. Закон радиоактивного распада. Правила смещения
- § 257. Закономерности α -распада
- § 258. β -Распад. Нейтрино
- § 259. Гамма-излучение и его свойства
- § 260. Резонансное поглощение γ -излучения (эффект Мёссбауэра²)
- § 261. Методы наблюдения и регистрации радиоактивных излучений и частиц

- § 262. Ядерные реакции и их основные типы
- § 263. Позитрон. β^+ -Распад. Электронный захват
- § 264. Открытие нейтрона. Ядерные реакции под действием нейтронов
- § 265. Реакция деления ядра
- § 266. Цепная реакция деления
- § 267. Понятие о ядерной энергетике
- § 268. Реакция синтеза атомных ядер. Проблема управляемых термоядерных реакций
- Контрольные вопросы
- Задачи
- Глава 33. **Элементы физики элементарных частиц**
- § 269. Космическое излучение
- § 270. Мюоны и их свойства
- § 271. Мезоны и их свойства
- § 272. Типы взаимодействий элементарных частиц
- § 273. Частицы и античастицы
- § 274. Гипероны. Странность и четность элементарных частиц
- § 275. Классификация элементарных частиц. Кварки
- Контрольные вопросы
- Задачи
- Основные законы и формулы
- Предметный указатель