

Предисловие . . . . .	3
Введение . . . . .	4
Предмет физики и ее связь с другими науками . . . . .	4
Единицы физических величин . . . . .	5

# 1

## Физические основы механики

<i>Глава 1. Элементы кинематики . . . . .</i>	8
§ 1. Модели в механике. Система отсчета. Траектория, длина пути, вектор перемещения . . . . .	8
§ 2. Скорость . . . . .	9
§ 3. Ускорение и его составляющие . . . . .	10
§ 4. Угловая скорость и угловое ускорение . . . . .	12
Контрольные вопросы . . . . .	13
Задачи . . . . .	13
 <i>Глава 2. Динамика материальной точки и поступательного движения твердого тела . . . . .</i>	14
§ 5. Первый закон Ньютона. Масса. Сила . . . . .	14
§ 6. Второй закон Ньютона . . . . .	15
§ 7. Третий закон Ньютона . . . . .	16
§ 8. Силы трения . . . . .	16
§ 9. Закон сохранения импульса. Центр масс . . . . .	18
§ 10. Уравнение движения тела переменной массы . . . . .	19
Контрольные вопросы . . . . .	20
Задачи . . . . .	21
 <i>Глава 3. Работа и энергия . . . . .</i>	21
§ 11. Энергия, работа, мощность . . . . .	21
§ 12. Кинетическая и потенциальная энергии . . . . .	22
§ 13. Закон сохранения энергии . . . . .	24
§ 14. Графическое представление энергии . . . . .	26
§ 15. Удар абсолютно упругих и неупругих тел . . . . .	27
Контрольные вопросы . . . . .	30
Задачи . . . . .	31

<i>Глава 4. Механика твердого тела . . . . .</i>	31
§ 16. Момент инерции . . . . .	31
§ 17. Кинетическая энергия вращения . . . . .	32
§ 18. Момент силы. Уравнение динамики вращательного движения твердого тела . . . . .	33
§ 19. Момент импульса и закон его сохранения . . . . .	34
§ 20. Свободные оси. Гироскоп . . . . .	36
§ 21. Деформации твердого тела . . . . .	38
Контрольные вопросы . . . . .	41
Задачи . . . . .	41
 <i>Глава 5. Тяготение. Элементы теории поля . . . . .</i>	42
§ 22. Законы Кеплера. Закон всемирного тяготения . . . . .	42
§ 23. Сила тяжести и вес. Невесомость . . . . .	43
§ 24. Поле тяготения и его напряженность . . . . .	44
§ 25. Работа в поле тяготения. Потенциал поля тяготения . . . . .	44
§ 26. Космические скорости . . . . .	46
§ 27. Неинерциальные системы отсчета. Силы инерции . . . . .	46
Контрольные вопросы . . . . .	50
Задачи . . . . .	50
 <i>Глава 6. Элементы механики жидкостей . . . . .</i>	51
§ 28. Давление в жидкости и газе . . . . .	51
§ 29. Уравнение неразрывности . . . . .	52
§ 30. Уравнение Бернулли и следствия из него . . . . .	52
§ 31. Вязкость (внутреннее трение). Ламинарный и турбулентный режимы течения жидкостей . . . . .	55
§ 32. Методы определения вязкости . . . . .	56
§ 33. Движение тел в жидкостях и газах . . . . .	57
Контрольные вопросы . . . . .	59
Задачи . . . . .	59
 <i>Глава 7. Элементы специальной (частной) теории относительности . . . . .</i>	60
§ 34. Преобразования Галилея. Механический принцип относительности . . . . .	60
§ 35. Постулаты специальной (частной) теории относительности . . . . .	61
§ 36. Преобразования Лоренца . . . . .	62
§ 37. Следствия из преобразований Лоренца . . . . .	63

§ 38. Интервал между событиями . . .	66
§ 39. Основной закон релятивистской динамики материальной точки . . .	67
§ 40. Закон взаимосвязи массы и энергии . . .	68
Контрольные вопросы . . .	71
Задачи . . .	71

## 2

### Основы молекулярной физики и термодинамики

<i>Глава 8. Молекулярно-кинетическая теория идеальных газов . . .</i>	73
§ 41. Опытные законы идеального газа . . .	73
§ 42. Уравнение Клапейрона — Менделеева . . .	75
§ 43. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеальных газов . . .	76
§ 44. Закон Максвелла для распределения молекул идеального газа по скоростям и энергиям теплового движения . . .	78
§ 45. Барометрическая формула. Распределение Больцмана . . .	80
§ 46. Среднее число столкновений и средняя длина свободного пробега молекул . . .	81
§ 47. Опытное обоснование молекулярно-кинетической теории . . .	82
§ 48. Явления переноса в термодинамически неравновесных системах . . .	83
§ 49. Вакуум и методы его получения. Свойства ультраразреженных газов . . .	85
Контрольные вопросы . . .	87
Задачи . . .	88

<i>Глава 9. Основы термодинамики . . .</i>	88
§ 50. Число степеней свободы молекулы. Закон равномерного распределения энергии по степеням свободы молекул . . .	88
§ 51. Первое начало термодинамики . . .	89
§ 52. Работа газа при изменении его объема . . .	90
§ 53. Теплоемкость . . .	91
§ 54. Применение первого начала термодинамики к изопроцессам . . .	93
§ 55. Адиабатический процесс. Политропный процесс . . .	94
§ 56. Круговой процесс (цикл). Обратимые и необратимые процессы . . .	96
§ 57. Энтропия, ее статистическое толкование и связь с термодинамической вероятностью . . .	97
§ 58. Второе начало термодинамики . . .	98

§ 59. Тепловые двигатели и холодильные машины. Цикл Карно и его к. п. д. для идеального газа . . .	100
Контрольные вопросы . . .	102
Задачи . . .	103

### *Глава 10. Реальные газы, жидкости и твердые тела . . .*

§ 60. Силы и потенциальная энергия межмолекулярного взаимодействия . . .	103
§ 61. Уравнение Ван-дер-Ваальса . . .	105
§ 62. Изотермы Ван-дер-Ваальса и их анализ . . .	106
§ 63. Внутренняя энергия реального газа . . .	108
§ 64. Эффект Джоуля — Томсона . . .	108
§ 65. Сжижение газов . . .	110
§ 66. Свойства жидкостей. Поверхностное натяжение . . .	111
§ 67. Смачивание . . .	113
§ 68. Давление под искривленной поверхностью жидкости . . .	114
§ 69. Капиллярные явления . . .	115
§ 70. Твердые тела. Моно- и поликристаллы . . .	116
§ 71. Типы кристаллических твердых тел . . .	117
§ 72. Дефекты в кристаллах . . .	121
§ 73. Теплоемкость твердых тел . . .	122
§ 74. Испарение, сублимация, плавление и кристаллизация. Аморфные тела . . .	123
§ 75. Фазовые переходы I и II рода . . .	124
§ 76. Диаграмма состояния. Тройная точка . . .	125
Контрольные вопросы . . .	127
Задачи . . .	127

## 3

### Электричество и электромагнетизм

<i>Глава 11. Электростатика . . .</i>	128
§ 77. Закон сохранения электрического заряда . . .	128
§ 78. Закон Кулона . . .	128
§ 79. Электростатическое поле. Напряженность электростатического поля . . .	130
§ 80. Принцип суперпозиции электростатических полей. Поле диполя . . .	131
§ 81. Теорема Гаусса для электростатического поля в вакууме . . .	133
§ 82. Применение теоремы Гаусса к расчету некоторых электростатических полей в вакууме . . .	134
§ 83. Циркуляция вектора напряженности электростатического поля . . .	136
§ 84. Потенциал электростатического поля . . .	137

§ 85. Напряженность как градиент потенциала. Эквипотенциальные поверхности . . . . .	138	Глава 14. Магнитное поле . . . . .	176
§ 86. Вычисление разности потенциалов по напряженности поля . . . . .	139	§ 109. Магнитное поле и его характеристики . . . . .	176
§ 87. Типы диэлектриков. Поляризация диэлектриков . . . . .	140	§ 110. Закон Био—Савара—Лапласа и его применение к расчету магнитного поля . . . . .	178
§ 88. Поляризованность. Напряженность поля в диэлектрике . . . . .	141	§ 111. Закон Ампера. Взаимодействие параллельных токов . . . . .	180
§ 89. Электрическое смещение. Теорема Гаусса для электростатического поля в диэлектрике . . . . .	143	§ 112. Магнитная постоянная. Единицы магнитной индукции и напряженности магнитного поля . . . . .	181
§ 90. Условия на границе раздела двух диэлектрических сред . . . . .	144	§ 113. Магнитное поле движущегося заряда . . . . .	181
§ 91. Сегнетоэлектрики . . . . .	145	§ 114. Действие магнитного поля на движущийся заряд . . . . .	182
§ 92. Проводники в электростатическом поле . . . . .	146	§ 115. Движение заряженных частиц в магнитном поле . . . . .	183
§ 93. Электрическая емкость уединенного проводника . . . . .	148	§ 116. Ускорители заряженных частиц	184
§ 94. Конденсаторы . . . . .	149	§ 117. Эффект Холла . . . . .	186
§ 95. Энергия системы зарядов, заряженного уединенного проводника и заряженного конденсатора. Энергия электростатического поля	151	§ 118. Циркуляция вектора $\mathbf{B}$ для магнитного поля в вакууме . . . . .	186
Контрольные вопросы . . . . .	153	§ 119. Магнитное поле соленоида и тороида . . . . .	187
Задачи . . . . .	153	§ 120. Поток вектора магнитной индукции. Теорема Гаусса для поля $\mathbf{B}$	189
Глава 12. Постоянный электрический ток . . . . .	154	§ 121. Работа по перемещению проводника и контура с током в магнитном поле . . . . .	189
§ 96. Электрический ток, сила и плотность тока . . . . .	154	Контрольные вопросы . . . . .	191
§ 97. Сторонние силы. Электродвижущая сила и напряжение . . . . .	155	Задачи . . . . .	191
§ 98. Закон Ома. Сопротивление проводников . . . . .	156	Глава 15. Электромагнитная индукция	193
§ 99. Работа и мощность тока. Закон Джоуля—Ленца . . . . .	158	§ 122. Явление электромагнитной индукции (опыты Фарадея) . . . . .	193
§ 100. Закон Ома для неоднородного участка цепи . . . . .	159	§ 123. Закон Фарадея и его вывод из закона сохранения энергии . . . . .	193
§ 101. Правила Кирхгофа для разветвленных цепей . . . . .	160	§ 124. Вращение рамки в магнитном поле . . . . .	195
Контрольные вопросы . . . . .	162	§ 125. Вихревые токи (токи Фуко) . . . . .	196
Задачи . . . . .	162	§ 126. Индуктивность контура. Самоиндукция . . . . .	197
Глава 13. Электрические токи в металлах, вакууме и газах . . . . .	163	§ 127. Токи при размыкании и замыкании цепи . . . . .	198
§ 102. Элементарная классическая теория электропроводности металлов	163	§ 128. Взаимная индукция . . . . .	199
§ 103. Вывод основных законов электрического тока из классической теории электропроводности металлов	164	§ 129. Трансформаторы . . . . .	200
§ 104. Работа выхода электронов из металла . . . . .	166	§ 130. Энергия магнитного поля . . . . .	201
§ 105. Эмиссионные явления и их применение . . . . .	167	Контрольные вопросы . . . . .	202
§ 106. Ионизация газов. Несамостоятельный газовый разряд . . . . .	169	Задачи . . . . .	203
§ 107. Самостоятельный газовый разряд и его типы . . . . .	171	Глава 16. Магнитные свойства вещества	203
§ 108. Плазма и ее свойства . . . . .	174	§ 131. Магнитные моменты электронов и атомов . . . . .	203
Контрольные вопросы . . . . .	175	§ 132. Диа- и парамагнетизм . . . . .	205
Задачи . . . . .	176	§ 133. Намагниченность. Магнитное поле в веществе . . . . .	206
		§ 134. Условия на границе раздела двух магнетиков . . . . .	208
		§ 135. Ферромагнетики и их свойства	209
		§ 136. Природа ферромагнетизма . . . . .	211
		Контрольные вопросы . . . . .	212
		Задачи . . . . .	213

Глава 17. Основы теории Максвелла для электромагнитного поля . . . . .	213
§ 137. Вихревое электрическое поле . . . . .	213
§ 138. Ток смещения . . . . .	214
§ 139. Уравнения Максвелла для электромагнитного поля . . . . .	216
Контрольные вопросы . . . . .	218

## 4

### Колебания и волны

Глава 18. Механические и электромагнитные колебания . . . . .	219
§ 140. Гармонические колебания и их характеристики . . . . .	219
§ 141. Механические гармонические колебания . . . . .	221
§ 142. Гармонический осциллятор. Пружинный, физический и математический маятники . . . . .	222
§ 143. Свободные гармонические колебания в колебательном контуре . . . . .	223
§ 144. Сложение гармонических колебаний одного направления и одинаковой частоты. Биения . . . . .	225
§ 145. Сложение взаимно перпендикулярных колебаний . . . . .	227
§ 146. Дифференциальное уравнение свободных затухающих колебаний (механических и электромагнитных) и его решение. Автоколебания . . . . .	229
§ 147. Дифференциальное уравнение вынужденных колебаний (механических и электромагнитных) и его решение . . . . .	232
§ 148. Амплитуда и фаза вынужденных колебаний (механических и электромагнитных). Резонанс . . . . .	234
§ 149. Переменный ток . . . . .	235
§ 150. Резонанс напряжений . . . . .	238
§ 151. Резонанс токов . . . . .	239
§ 152. Мощность, выделяемая в цепи переменного тока . . . . .	240
Контрольные вопросы . . . . .	241
Задачи . . . . .	242
Глава 19. Упругие волны . . . . .	243
§ 153. Волновые процессы. Продольные и поперечные волны . . . . .	243
§ 154. Уравнение бегущей волны. Фазовая скорость. Волновое уравнение . . . . .	244
§ 155. Принцип суперпозиции. Групповая скорость . . . . .	246
§ 156. Интерференция волн . . . . .	246
§ 157. Стоячие волны . . . . .	247
§ 158. Характеристика звуковых волн . . . . .	249
§ 159. Эффект Доплера в акустике . . . . .	251
§ 160. Ультразвук и его применение . . . . .	252
Контрольные вопросы . . . . .	252
Задачи . . . . .	253

Глава 20. Электромагнитные волны . . . . .	254
§ 161. Экспериментальное получение электромагнитных волн . . . . .	254
§ 162. Дифференциальное уравнение электромагнитной волны . . . . .	256
§ 163. Энергия электромагнитных волн. Импульс электромагнитного поля . . . . .	257
§ 164. Излучение диполя. Применение электромагнитных волн . . . . .	258
Контрольные вопросы . . . . .	259
Задачи . . . . .	260

## 5

### Оптика. Квантовая природа излучения

Глава 21. Элементы геометрической и электронной оптики . . . . .	261
§ 165. Основные законы оптики. Полное отражение . . . . .	261
§ 166. Тонкие линзы. Изображение предметов с помощью линз . . . . .	263
§ 167. Аберрации (погрешности) оптических систем . . . . .	266
§ 168. Основные фотометрические величины и их единицы . . . . .	267
§ 169. Элементы электронной оптики . . . . .	269
Контрольные вопросы . . . . .	271
Задачи . . . . .	271
Глава 22. Интерференция света . . . . .	271
§ 170. Развитие представлений о природе света . . . . .	271
§ 171. Когерентность и монохроматичность световых волн . . . . .	274
§ 172. Интерференция света . . . . .	276
§ 173. Методы наблюдения интерференции света . . . . .	277
§ 174. Интерференция света в тонких пленках . . . . .	279
§ 175. Применение интерференции света . . . . .	281
Контрольные вопросы . . . . .	284
Задачи . . . . .	284
Глава 23. Дифракция света . . . . .	285
§ 176. Принцип Гюйгенса – Френеля . . . . .	285
§ 177. Метод зон Френеля. Прямолинейное распространение света . . . . .	286
§ 178. Дифракция Френеля на круглом отверстии и диске . . . . .	288
§ 179. Дифракция Фраунгофера на одной щели . . . . .	290
§ 180. Дифракция Фраунгофера на дифракционной решетке . . . . .	291
§ 181. Пространственная решетка. Рассеяние света . . . . .	293
§ 182. Дифракция на пространственной решетке. Формула Вульфа-Брэггов . . . . .	294

## Элементы квантовой физики атомов, молекул и твердых тел

§ 183. Разрешающая способность оптических приборов . . . . .	295		
§ 184. Понятие о голографии . . . . .	296		
Контрольные вопросы . . . . .	298		
Задачи . . . . .	298		
<i>Глава 24. Взаимодействие электромагнитных волн с веществом . . . . .</i>	299	<i>Глава 27. Теория атома водорода по Бору . . . . .</i>	334
§ 185. Дисперсия света . . . . .	299	§ 208. Модели атома Томсона и Резерфорда . . . . .	334
§ 186. Электронная теория дисперсии света . . . . .	300	§ 209. Линейчатый спектр атома водорода . . . . .	335
§ 187. Поглощение (абсорбция) света . . . . .	302	§ 210. Постулаты Бора . . . . .	336
§ 188. Эффект Доплера . . . . .	303	§ 211. Опыты Франка и Герца . . . . .	337
§ 189. Излучение Вавилова — Черенкова . . . . .	304	§ 212. Спектр атома водорода по Бору . . . . .	338
Контрольные вопросы . . . . .	305	Контрольные вопросы . . . . .	340
Задачи . . . . .	305	Задачи . . . . .	340
<i>Глава 25. Поляризация света . . . . .</i>	306	<i>Глава 28. Элементы квантовой механики . . . . .</i>	341
§ 190. Естественный и поляризованный свет . . . . .	306	§ 213. Корпускулярно-волновой дуализм свойств веществ . . . . .	341
§ 191. Поляризация света при отражении и преломлении на границе двух диэлектриков . . . . .	308	§ 214. Некоторые свойства волны де Бройля . . . . .	342
§ 192. Двойное лучепреломление . . . . .	309	§ 215. Соотношение неопределенностей . . . . .	343
§ 193. Поляризационные призмы и поляроиды . . . . .	311	§ 216. Волновая функция и ее статистический смысл . . . . .	346
§ 194. Анализ поляризованного света . . . . .	312	§ 217. Общее уравнение Шредингера. Уравнение Шредингера для стационарных состояний . . . . .	348
§ 195. Искусственная оптическая анизотропия . . . . .	314	§ 218. Принцип причинности в квантовой механике . . . . .	349
§ 196. Вращение плоскости поляризации . . . . .	315	§ 219. Движение свободной частицы . . . . .	350
Контрольные вопросы . . . . .	316	§ 220. Частица в одномерной прямоугольной «потенциальной яме» с бесконечно высокими «стенками» . . . . .	351
Задачи . . . . .	316	§ 221. Прохождение частицы сквозь потенциальный барьер. Туннельный эффект . . . . .	353
<i>Глава 26. Квантовая природа излучения . . . . .</i>	317	§ 222. Линейный гармонический осциллятор в квантовой механике . . . . .	355
§ 197. Тепловое излучение и его характеристики . . . . .	317	Контрольные вопросы . . . . .	357
§ 198. Закон Кирхгофа . . . . .	318	Задачи . . . . .	357
§ 199. Законы Стефана—Больцмана и смещения Вина . . . . .	319	<i>Глава 29. Элементы современной физики атомов и молекул . . . . .</i>	358
§ 200. Формулы Рэлея—Джинса и Планка . . . . .	320	§ 223. Атом водорода в квантовой механике . . . . .	358
§ 201. Оптическая пирометрия. Тепловые источники света . . . . .	322	§ 224. 1s-состояние электрона в атоме водорода . . . . .	361
§ 202. Виды фотоэлектрического эффекта. Законы внешнего фотоэффекта . . . . .	324	§ 225. Спин электрона. Спиновое квантовое число . . . . .	362
§ 203. Уравнение Эйнштейна для внешнего фотоэффекта. Экспериментальное подтверждение квантовых свойств света . . . . .	326	§ 226. Принцип неразличимости тождественных частиц. Фермионы и бозоны . . . . .	362
§ 204. Применение фотоэффекта . . . . .	328	§ 227. Принцип Паули. Распределение электронов в атоме по состояниям . . . . .	364
§ 205. Масса и импульс фотона. Давление света . . . . .	329	§ 228. Периодическая система элементов Менделеева . . . . .	365
§ 206. Эффект Комптона и его элементарная теория . . . . .	330	§ 229. Рентгеновские спектры . . . . .	367
§ 207. Диалектическое единство корпускулярных и волновых свойств электромагнитного излучения . . . . .	331	§ 230. Молекулы: химические связи, понятие об энергетических уровнях . . . . .	369
Контрольные вопросы . . . . .	332		
Задачи . . . . .	333		

§ 231. Молекулярные спектры. Комбинационное рассеяние света . . . . .	370	§ 252. Дефект массы и энергия связи ядра . . . . .	408
§ 232. Поглощение, спонтанное и вынужденное излучения . . . . .	371	§ 253. Спин ядра и его магнитный момент . . . . .	409
§ 233. Оптические квантовые генераторы (лазеры) . . . . .	373	§ 254. Ядерные силы. Модели ядра . . . . .	410
Контрольные вопросы . . . . .	376	§ 255. Радиоактивное излучение и его виды . . . . .	411
Задачи . . . . .	376	§ 256. Закон радиоактивного распада. Правила смещения . . . . .	413
<i>Глава 30. Элементы квантовой статистики</i> . . . . .	377	§ 257. Закономерности $\alpha$ -распада . . . . .	414
§ 234. Квантовая статистика. Фазовое пространство. Функция распределения . . . . .	377	§ 258. $\beta^-$ -Распад. Нейтрино . . . . .	415
§ 235. Понятие о квантовых статистиках Бозе—Эйнштейна и Ферми—Дирака . . . . .	378	§ 259. Гамма-излучение и его свойства . . . . .	417
§ 236. Вырожденный электронный газ в металлах . . . . .	379	§ 260. Резонансное поглощение $\gamma$ -излучения (эффект Мёссбауэра) . . . . .	419
§ 237. Понятие о квантовой теории теплотемкости. Фононы . . . . .	380	§ 261. Методы наблюдения и регистрации радиоактивных излучений и частиц . . . . .	421
§ 238. Выводы квантовой теории электропроводности металлов . . . . .	382	§ 262. Ядерные реакции и их основные типы . . . . .	424
§ 239. Сверхпроводимость. Понятие об эффекте Джозефсона . . . . .	383	§ 263. Позитрон. $\beta^+$ -Распад. Электронный захват . . . . .	426
Контрольные вопросы . . . . .	384	§ 264. Открытие нейтрона. Ядерные реакции под действием нейтронов . . . . .	427
Задачи . . . . .	384	§ 265. Реакция деления ядра . . . . .	429
<i>Глава 31. Элементы физики твердого тела</i> . . . . .	385	§ 266. Цепная реакция деления . . . . .	430
§ 240. Понятие о зонной теории твердых тел . . . . .	385	§ 267. Понятие о ядерной энергетике . . . . .	431
§ 241. Металлы, диэлектрики и полупроводники по зонной теории . . . . .	386	§ 268. Реакция синтеза атомных ядер. Проблема управляемых термоядерных реакций . . . . .	433
§ 242. Собственная проводимость полупроводников . . . . .	388	Контрольные вопросы . . . . .	435
§ 243. Примесная проводимость полупроводников . . . . .	390	Задачи . . . . .	436
§ 244. Фотопроводимость полупроводников . . . . .	393	<i>Глава 33. Элементы физики элементарных частиц</i> . . . . .	436
§ 245. Люминесценция твердых тел . . . . .	394	§ 269. Космическое излучение . . . . .	436
§ 246. Контакт двух металлов по зонной теории . . . . .	396	§ 270. Мюоны и их свойства . . . . .	437
§ 247. Термоэлектрические явления и их применение . . . . .	398	§ 271. Мезоны и их свойства . . . . .	438
§ 248. Выпрямление на контакте металл — полупроводник . . . . .	400	§ 272. Типы взаимодействий элементарных частиц . . . . .	439
§ 249. Контакт электронного и дырочного полупроводников ( $p$ - $n$ -переход) . . . . .	401	§ 273. Частицы и античастицы . . . . .	441
§ 250. Полупроводниковые диоды и триоды (транзисторы) . . . . .	404	§ 274. Гипероны. Странность и четность элементарных частиц . . . . .	443
Контрольные вопросы . . . . .	406	§ 275. Классификация элементарных частиц. Кварки . . . . .	444
Задачи . . . . .	406	Контрольные вопросы . . . . .	447
		Задачи . . . . .	448
		Заклучение . . . . .	449
		Основные законы и формулы . . . . .	450
		1. Физические основы механики . . . . .	450
		2. Основы молекулярной физики и термодинамики . . . . .	452
		3. Электричество и электромагнетизм . . . . .	453
		4. Колебания и волны . . . . .	456
		5. Оптика. Квантовая природа излучения . . . . .	457
		6. Элементы квантовой физики атомов, молекул и твердых тел . . . . .	458
		7. Элементы физики атомного ядра и элементарных частиц . . . . .	459
		Предметный указатель . . . . .	461

## 7

### Элементы физики атомного ядра и элементарных частиц

<i>Глава 32. Элементы физики атомного ядра</i> . . . . .	407
§ 251. Размер, состав и заряд атомного ядра. Массовое и зарядовое числа . . . . .	407