

ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие	3
Введение	4

Раздел I

ОСНОВЫ МОЛЕКУЛЯРНОЙ ФИЗИКИ И ТЕРМОДИНАМИКИ

Глава 1. Основы молекулярно-кинетической теории. Идеальный газ	20
1.1. Основные положения молекулярно-кинетической теории	20
1.2. Размеры и масса молекул и атомов	21
1.3. Броуновское движение. Диффузия	23
1.4. Силы и энергия межмолекулярного взаимодействия	24
1.5. О строении газообразных, жидких и твердых тел	26
1.6. Скорости движения молекул и их измерение	27
1.7. Параметры состояния идеального газа	29
1.8. Средняя длина свободного пробега молекул в газе	30
1.9. Понятие о вакууме. Межзвездный газ	32
1.10. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории газов	32
1.11. Температура и ее измерение	34
1.12. Газовые законы	35
1.13. Абсолютный нуль температуры. Термодинамическая шкала температуры	37
1.14. Уравнение состояния идеального газа. Молярная газовая постоянная	39
1.15. Температура — мера средней кинетической энергии хаотического движения молекул	41
Глава 2. Основы термодинамики	47
2.1. Основные понятия и определения	47
2.2. Внутренняя энергия системы	48
2.3. Внутренняя энергия идеального газа	49
2.4. Работа и теплота как формы передачи энергии	50
2.5. Теплоемкость. Удельная теплоемкость. Уравнение теплового баланса	51
2.6. Первое начало термодинамики	53
2.7. Адиабатный процесс	55
2.8. Принцип действия тепловой машины. КПД теплового двигателя	56
2.9. Второе начало термодинамики	58
2.10. Термодинамическая шкала температур	59
2.11. Холодильные машины	59
2.12. Тепловые двигатели. Охрана природы	60
Глава 3. Свойства паров	68
3.1. Испарение и конденсация	68
3.2. Насыщенный пар и его свойства. Критическое состояние вещества	69

3.3. Изменение температуры при расширении газов. Эффект Джоуля – Томсона	71
3.4. Сжижение газов и использование полученной жидкости в технике	72
3.5. Абсолютная и относительная влажность воздуха. Точка росы	73
3.6. Взаимодействие атмосферы и гидросферы	75
3.7. Кипение. Зависимость температуры кипения от давления	77
3.8. Перегретый пар и его использование в технике	78
3.9. Понятие об атмосферах планет	79
Глава 4. Свойства жидкостей	82
4.1. Характеристика жидкого состояния вещества	82
4.2. Поверхностный слой жидкости. Энергия поверхностного слоя	84
4.3. Явления на границе жидкости с твердым телом. Капиллярные явления	86
4.4. Внутреннее трение в жидкости. Вязкость	88
Глава 5. Свойства твердых тел	92
5.1. Характеристика твердого состояния вещества	92
5.2. Типы кристаллических решеток. Дефекты и примеси в кристаллах	93
5.3. Полимеры	95
5.4. Упругие свойства твердых тел. Закон Гука	95
5.5. Упругость, прочность, пластичность, хрупкость	97
5.6. Тепловое расширение твердых тел и жидкостей	98
5.7. Особенности теплового расширения воды	100
5.8. Значение теплового расширения тел в природе и технике	101
Глава 6. Фазовые переходы на Земле и в космосе	105
6.1. Плавление и кристаллизация	105
6.2. Изменение объема и плотности вещества при плавлении и кристаллизации	107
6.3. Понятие фазы вещества	108
6.4. Внутреннее строение Земли и планет	108
6.5. Сублимация. Возгонка поверхностного слоя ядер комет при их сближении с Солнцем	111
6.6. Диаграмма фазовых переходов. Тройная точка	112
6.7. Растворы и сплавы	112
6.8. Метеориты	113

Раздел II

ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОДИНАМИКИ

Глава 7. Электрическое поле	117
7.1. Электрические заряды. Закон сохранения заряда	117
7.2. Закон Кулона	118
7.3. Электрическое поле. Напряженность электрического поля	120
7.4. Принцип суперпозиции полей	122
7.5. Работа сил электростатического поля	123
7.6. Потенциал. Разность потенциалов. Эквипотенциальные поверхности	125
7.7. Связь между напряженностью и разностью потенциалов электрического поля	127
7.8. Диэлектрики в электрическом поле. Поляризация диэлектриков	129
7.9. Электрическое смещение	132
7.10. Пьезоэлектрический эффект	132

7.11. Проводники в электрическом поле	133
7.12. Электрическая емкость. Конденсаторы. Соединение конденсаторов в батарее	134
7.13. Энергия заряженного конденсатора	137
7.14. Энергия электрического поля	138
Глава 8. Законы постоянного тока	147
8.1. Условия, необходимые для возникновения и поддержания электрического тока	147
8.2. Сила тока и плотность тока	147
8.3. Закон Ома для участка цепи без ЭДС	149
8.4. Зависимость электрического сопротивления от материала, длины и площади поперечного сечения проводника	150
8.5. Зависимость электрического сопротивления проводников от температуры	151
8.6. Электродвижущая сила источника тока	152
8.7. Закон Ома для полной цепи	153
8.8. Правила Кирхгофа. Соединение проводников	154
8.9. Соединение источников электрической энергии в батарею	156
8.10. Закон Джоуля – Ленца	158
8.11. Работа и мощность электрического тока	158
8.12. Тепловое действие тока	159
Глава 9. Электрический ток в металлах	165
9.1. Классическая электронная теория электрической проводимости металлов	165
9.2. Недостатки классической электронной теории	168
9.3. Работа выхода	168
9.4. Термоэлектрические явления. Термоэлектродвижущая сила	170
9.5. Контактная разность потенциалов	171
Глава 10. Электрический ток в электролитах	173
10.1. Электролитическая диссоциация. Электролиз	173
10.2. Законы Фарадея	175
10.3. Применение электролиза в технике	177
10.4. Превращение химической энергии в электрическую	178
10.5. Гальванические элементы	178
10.6. Поляризация элементов и ее устранение	179
10.7. Аккумуляторы	180
Глава 11. Электрический ток в газах и вакууме	182
11.1. Несамостоятельный и самостоятельный газовые разряды	182
11.2. Типы самостоятельного разряда	185
11.3. Понятие о плазме	187
11.4. Электрический ток в вакууме	188
11.5. Электронные пучки. Электронно-лучевая трубка	191
Глава 12. Электрический ток в полупроводниках	192
12.1. Электронная структура твердых тел	192
12.2. Энергетические уровни и энергетические зоны	195
12.3. Электрическая проводимость полупроводников и ее зависимость от температуры и освещенности	197
12.4. Полупроводниковые приборы	198

Глава 13. Магнитное поле	201
13.1. Магнитное поле	201
13.2. Вектор индукции магнитного поля	204
13.3. Напряженность магнитного поля. Закон Био – Савара – Лапласа	206
13.4. Действие магнитного поля на прямолинейный проводник с током. Закон Ампера	209
13.5. Взаимодействие токов	210
13.6. Магнитный поток	211
13.7. Работа по перемещению проводника с током в магнитном поле	212
13.8. Действие магнитного поля на движущийся заряд. Сила Лоренца	212
13.9. Определение удельного заряда. Ускорители заряженных частиц	214
13.10. Магнитосфера Земли и ее взаимодействие с солнечным ветром	216
13.11. Магнитные свойства вещества	217
13.12. Природа диа-, пара- и ферромагнетизма	218
13.13. Кривая намагничивания	220
Глава 14. Электромагнитная индукция	226
14.1. Электромагнитная индукция	226
14.2. Вихревое электрическое поле	229
14.3. Вихревые токи	229
14.4. Роль магнитных полей в явлениях, происходящих на Солнце	230
14.5. Самоиндукция	231
14.6. Энергия магнитного поля	233

Раздел III

ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ

Глава 15. Электромагнитные колебания	238
15.1. Колебательное движение	238
15.2. Гармонические колебания	239
15.3. Свободные электромагнитные колебания. Превращение энергии в колебательном контуре	242
15.4. Затухающие электромагнитные колебания	244
15.5. Автоколебания. Генератор незатухающих колебаний	246
15.6. Вынужденные электрические колебания	247
15.7. Переменный ток. Генератор переменного тока	249
15.8. Емкостное и индуктивное сопротивления переменного тока	250
15.9. Закон Ома для электрической цепи переменного тока	252
15.10. Работа и мощность переменного тока	253
15.11. Генераторы тока	255
15.12. Трансформаторы	257
15.13. Токи высокой частоты	258
15.14. Понятие о трехфазном токе	259
15.15. Соединения обмоток трехфазного генератора звездой и треугольником	260
15.16. Получение, передача и распределение электроэнергии в народном хозяйстве	261
15.17. История электрификации страны	263
Глава 16. Электромагнитные волны	268
16.1. Электромагнитное поле как особый вид материи	268
16.2. Электромагнитные волны	270

16.3. Вибратор Герца. Открытый колебательный контур	271
16.4. Изобретение радио А. С. Поповым. Понятие о радиосвязи	273
16.5. Применение электромагнитных волн	277

Раздел IV

ОПТИКА

Глава 17. Природа света	280
17.1. Краткая история развития представлений о природе света	280
17.2. Электромагнитная природа света	282
17.3. Скорость распространения света	283
17.4. Источники света	285
17.5. Световой поток. Сила света	286
17.6. Спектральная чувствительность глаза	288
17.7. Освещенность. Законы освещенности	289
17.8. Светимость звезд. Абсолютная звездная величина	291
Глава 18. Волновые свойства света	295
18.1. Основы волновой теории. Принцип Гюйгенса	295
18.2. Законы отражения и преломления света	296
18.3. Полное отражение	299
18.4. Интерференция света. Когерентность световых лучей	301
18.5. Интерференция в тонких пленках	303
18.6. Полосы равной толщины. Кольца Ньютона	304
18.7. Использование интерференции в науке и технике	305
18.8. Дифракция света	306
18.9. Дифракция на щели в параллельных лучах	307
18.10. Дифракционная решетка	309
18.11. Понятие о голографии	311
18.12. Поляризация поперечных волн	312
18.13. Поляризация света	314
18.14. Двойное лучепреломление. Поляроиды	316
18.15. Дисперсия света	318
18.16. Призматический и дифракционный спектры	319
18.17. Спектры испускания. Спектры поглощения	320
18.18. Ультрафиолетовое и инфракрасное излучения	321
18.19. Приборы для получения и исследования спектра	322
18.20. Спектр Солнца и звезд	322
18.21. Понятие о спектральном анализе	323
18.22. Рентгеновские лучи. Их природа и свойства	324

Раздел V

ОСНОВЫ СПЕЦИАЛЬНОЙ ТЕОРИИ ОТНОСИТЕЛЬНОСТИ

Глава 19. Основы специальной теории относительности	331
19.1. Принцип относительности в физике	331
19.2. Преобразования Галилея	332
19.3. Экспериментальные основы специальной теории относительности	333
19.4. Постулаты Эйнштейна	334
19.5. Относительность одновременности	335

19.6. Преобразования Лоренца	337
19.7. Следствия из преобразований Лоренца	338
19.8. Релятивистский закон сложения скоростей	341
19.9. Понятия релятивистской динамики – масса, импульс	342
19.10. Закон взаимосвязи массы и энергии. Связь между импульсом и энергией тела	343

Раздел VI

ЭЛЕМЕНТЫ КВАНТОВОЙ ФИЗИКИ

Глава 20. Квантовая оптика	348
20.1. Тепловое излучение, его характеристики. Закон Кирхгофа	348
20.2. Закон Стефана – Больцмана. Закон Вина	350
20.3. Люминесценция	351
20.4. Квантовая гипотеза Планка. Фотоны	532
20.5. Внешний фотоэлектрический эффект	354
20.6. Внутренний фотоэффект	357
20.7. Типы фотоэлементов	357
20.8. Давление света	360
20.9. Химическое действие света	361
20.10. Понятие о корпускулярно-волновой природе света	362
Глава 21. Физика атома	367
21.1. Развитие взглядов на строение вещества	367
21.2. Закономерности в атомных спектрах водорода	368
21.3. Ядерная модель атома. опыты Резерфорда	370
21.4. Модель атома водорода по Бору	371
21.5. Гипотеза де Бройля. Волновые свойства частиц	373
21.6. Понятие о квантовой механике	374
21.7. Квантовые числа	377
21.8. Принцип Паули. Периодическая система элементов Менделеева	378
21.9. Понятие о квантовых генераторах	379
21.10. Некоторые применения лазеров	381
Глава 22. Физика атомного ядра	384
22.1. Естественная радиоактивность	384
22.2. Закон радиоактивного распада	385
22.3. Способы наблюдения и регистрации заряженных частиц	387
22.4. Эффект Вавилова – Черенкова	388
22.5. Открытие нейтрона	389
22.6. Строение атомного ядра	390
22.7. Дефект массы, энергия связи и устойчивость атомных ядер	391
22.8. Ядерные силы	392
22.9. Альфа-распад. Правила смещения	393
22.10. Бета-распад. Нейтрино	394
22.11. Гамма-излучение. Позитрон	396
22.12. Космическое излучение	397
22.13. Элементарные частицы	399
22.14. Частицы и античастицы	400
22.15. Основные свойства элементарных частиц и их классификация	401
22.16. Ядерные реакции. Искусственная радиоактивность	403

22.17. Деление тяжелых ядер	404
22.18. Цепная ядерная реакция	406
22.19. Управляемая цепная реакция. Ядерный реактор	407
22.20. Получение радиоактивных изотопов и их применение	409
22.21. Успехи и перспективы развития атомной энергетики	411
22.22. Биологическое действие радиоактивных излучений	412
Глава 23. Термоядерный синтез. Эволюция звезд	416
23.1. Термоядерный синтез	416
23.2. Проблема термоядерной энергетики	417
23.3. Строение Солнца и звезд	417
23.4. Энергия Солнца и звезд	418
23.5. Эволюция звезд	420

Раздел VII

ОБОБЩАЮЩИЕ СВЕДЕНИЯ ПО АСТРОНОМИИ

Глава 24. Строение и развитие Вселенной	422
24.1. Наша звездная система — Галактика	422
24.2. Другие галактики. Бесконечность Вселенной	423
24.3. Понятие о космологии	425
24.4. Развитие Вселенной	426
Закключение. Современная научная картина мира	428
<i>Приложение 1. Механика (основные понятия)</i>	<i>431</i>
<i>Приложение 2. Справочный материал</i>	<i>442</i>
Ответы к задачам для самостоятельного решения	447
Предметный указатель	449