

ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие	7
Раздел четвертый	
КВАНТОВАЯ ФИЗИКА АТОМА, ЯДРА И ЭЛЕМЕНТАРНЫХ ЧАСТИЦ	
Введение	9
Глава 1. Атомные спектры и планетарная модель атома . . .	13
Глава 2. Корпускулярно-волновой дуализм микрочастиц. Фотоэффект и эффект Комптона	24
2.1. Корпускулы и волны	24
2.2. Фотоэффект и его закономерности.	25
2.3. Эффект Комптона	30
2.4. Корпускулярно-волновой дуализм электромагнитного излу- чения	37
Задачи	38
Глава 3. Волны де Бройля. Соотношения неопределенно- стей	39
3.1. Волны де Бройля	39
3.2. Физический смысл волн де Бройля. Волновая функция	44
3.3. Соотношения неопределенностей и принцип дополнитель- ности	49
Задачи	57
Глава 4. Уравнение Шрёдингера. Туннельный эффект	59
4.1. Уравнение Шрёдингера и его основные свойства	59
4.2. Движение частицы в поле «прямоугольной ступеньки»	69
4.3. Прямоугольный барьер. Туннельный эффект	72
Задачи	76
Глава 5. Дискретность энергетических состояний. Гармо- нический осциллятор. Кулоновский потенциал	78
5.1. Частица в потенциальной яме	78
5.2. Квантовый осциллятор	85
5.3. Заряженная частица в кулоновском поле	88
Задачи	91
Глава 6. Пространственное квантование. Спин электрона . . .	93
6.1. Пространственное квантование	93
6.2. Состояния атомных электронов с разными моментами им- пульса.	96
6.3. Спин электрона. Сложение моментов.	102
6.4. Тонкая структура спектра атома водорода	108
Задачи	111

Глава 7. Принцип запрета Паули. Периодическая таблица элементов Менделеева	112
7.1. Принцип Паули	112
7.2. Периодическая таблица Д.И. Менделеева	116
Глава 8. Атом в магнитном поле	121
8.1. Спин фотона	121
8.2. Правила отбора	124
8.3. Эффект Зеемана	126
Задачи	131
Глава 9. Квантовая механика молекул	133
9.1. Роль обменной энергии в образовании молекул	133
9.2. Вращательные и колебательные уровни молекул	136
Задачи	140
Глава 10. Атомное ядро	141
10.1. Параметры атомных ядер	142
10.2. Модели ядра	148
10.3. Естественная и искусственная радиоактивность	157
Задачи	174
Глава 11. Ядерные реакции и ядерная энергетика	176
11.1. Ядерные реакции	176
11.2. Ядерные реакторы	188
11.3. Термоядерный синтез	194
11.4. Энергия Солнца и звезд	198
Задачи	199
Глава 12. Элементарные частицы	201
12.1. Основные свойства элементарных частиц. Фундаментальные взаимодействия в природе	202
12.2. Законы сохранения в микромире	207
12.3. Кварковая структура адронов	211
12.4. Электрослабое взаимодействие	218
Задачи	221

Раздел пятый СТАТИСТИЧЕСКАЯ ФИЗИКА И ТЕРМОДИНАМИКА

Введение	223
Глава 1. Элементы молекулярно-кинетической теории	227
1.1. Термодинамическая система. Состояние. Процесс	228
1.2. Идеальный газ	235
1.3. Явления переноса	237
Задачи	248
Глава 2. Элементы термодинамики	250
2.1. Работа. Тепло. Внутренняя энергия	250
2.2. Первое начало термодинамики	253
2.3. Второе начало термодинамики	260

2.4. Термодинамические циклы. Тепловые машины	263
2.5. Неравенство Клаузиуса. Энтропия	271
2.6. Термодинамические потенциалы	277
2.7. Равновесие в термодинамических системах	282
Задачи	291
Глава 3. Приложения законов термодинамики	294
3.1. Газ Ван-дер-Ваальса	295
3.2. Фазы. Фазовые превращения	301
3.3. Поверхностные явления	308
3.4. Термодинамика диэлектриков и магнетиков	317
3.5. Низкие температуры	319
Задачи	323
Глава 4. Элементы статистической физики	325
4.1. Элементарные сведения из теории вероятности	326
4.2. Распределение Больцмана	333
4.3. Микро- и макросостояния. Фазовое пространство	337
4.4. Распределение Гиббса	339
4.5. Распределения Максвелла	345
4.6. Равновесие и флуктуации	349
4.7. Основы теории теплоемкости	365
Задачи	375
Глава 5. Неравновесные процессы	378
5.1. Неравновесный газ	378
5.2. Открытые системы	386
5.3. Самоорганизация и кинетические фазовые переходы	388
5.4. Теорема Пригожина	391
5.5. Периодические процессы в экологии и химии	394
5.6. Возникновение хаоса в простой системе	398
5.7. Пути возникновения хаоса. Каскады Фейгенбаума	401
5.8. От хаоса к самоорганизации	404
Задачи	406
Глава 6. Квантовая теория излучения	409
6.1. Равновесное тепловое излучение	410
6.2. Интегральные характеристики теплового излучения	417
6.3. Вынужденное и спонтанное излучения. Лазеры	420
Задачи	430
Глава 7. Кристаллические структуры твердых тел	432
7.1. Симметрия кристаллов	432
7.2. Классификация кристаллов	439
7.3. Типы связей в кристаллах	441
7.4. Жидкие кристаллы	445
7.5. Упругое рассеяние рентгеновских лучей и нейтронов в кристаллах	452
7.6. Дефекты кристаллов	455
Задачи	458

Глава 8. Динамика атомов кристаллической решетки. Фононы	459
8.1. Характер теплового движения атомов кристалла	459
8.2. Изучение фононного спектра кристаллов методом неупругого рассеяния нейтронов	464
8.3. Эффект Мёссбауэра	466
8.4. Решеточная теплоемкость и теплопроводность	469
Задачи	477
Глава 9. Электроны в кристаллах	479
9.1. Электроны в металле	479
9.2. Зонная структура энергетических состояний электронов в кристаллах	484
9.3. Динамика электронов в кристаллической решетке	492
9.4. Электронная тепло- и электропроводность	496
9.5. Электроны в полупроводниках	500
9.6. Контактные явления в полупроводниках	507
9.7. Полупроводниковые триоды (транзисторы)	512
9.8. Квантовый эффект Холла	515
Задачи	520
Глава 10. Сверхпроводимость	524
10.1. Эффект Мейсснера и глубина проникновения	528
10.2. Квантование потока	532
10.3. Микроскопический механизм сверхпроводимости	534
10.4. Длина когерентности	539
10.5. Энергия границы между фазами	541
10.6. Вихревая структура сверхпроводников II рода	544
10.7. Первое и второе критическое поле	546
10.8. Высокотемпературные сверхпроводники	548
10.9. Применения сверхпроводимости	550
Задачи	554
Глава 11. Магнетизм веществ	556
11.1. Классификация магнетиков	556
11.2. Природа магнетизма	560
11.3. Квантовомеханическое описание ферромагнетизма	566
Задачи	574
Глава 12. Заключение	576
12.1. Феноменология и микроскопика	576
12.2. Взаимодействия	577
12.3. Симметрии	583
12.4. Квантовый мир	583
12.5. Квазичастицы	587
12.6. Эволюция Вселенной и происхождение элементов	590
12.7. Вещество в экстремальных состояниях	593
12.8. На пути к сильным магнитным полям	597
12.9. Вблизи абсолютного нуля	601
Именной указатель	604
Предметный указатель	606