

## Содержание

ПРЕДИСЛОВИЕ .....	6
ПРЕДИСЛОВИЕ АВТОРА .....	7
<b>ГЛАВА 1. ЗАКОНЫ КВАНТОВОЙ МЕХАНИКИ.....</b>	<b>9</b>
1.1. Волна де Бройля .....	9
1.2. Опыт Дэвиссона - Джермера .....	13
1.3. Волновая функция .....	19
1.4. Физический смысл волновой функции .....	21
1.5. Соотношения неопределенностей .....	26
1.6. Уравнение Шредингера .....	34
1.7. Электрон в потенциальной яме .....	40
1.7.1. <i>Линейный гармонический осциллятор.....</i>	<i>41</i>
а) Классический осциллятор .....	41
б) Квантовый осциллятор .....	44
1.7.2. <i>Движение электрона в потенциальной яме с плоским дном.....</i>	<i>47</i>
1.7.3. <i>Движение электрона над потенциальной ямой.....</i>	<i>54</i>
1.7.4. <i>Движение электрона над потенциальным барьером.....</i>	<i>57</i>
1.7.5. <i>Движение электрона в направлении потенциального барьера конечной толщины.....</i>	<i>60</i>
1.7.6. <i>Автоэлектронная эмиссия.....</i>	<i>64</i>
<b>ГЛАВА 2. ФИЗИКА АТОМОВ И МОЛЕКУЛ.....</b>	<b>66</b>
2.1. Основные понятия .....	66
2.2. Оператор момента импульса .....	67
2.3. Атом водорода .....	71
2.4. Снятие вырождений состояний в атоме водорода.....	75
4.1. <i>Снятие вырождения состояний по магнитному квантовому числу.....</i>	<i>75</i>
4.2. <i>Снятие вырождений по орбитальному квантовому числу.....</i>	<i>78</i>
2.5. Спектральные серии атома водорода.....	81
2.6. Спектральные серии атомов щелочных металлов .....	83
2.7. Физическая причина возникновения тонкой структуры в спектре атомов щелочных и щелочноземельных элементов .....	89
2.8. Энергия спин-орбитального взаимодействия .....	96
2.9. Распределение электронов в атоме по слоям и состояниям .....	100
2.10. Двухатомная молекула .....	102
<b>ГЛАВА 3. ОСНОВЫ ФИЗИКИ ТВЕРДОГО ТЕЛА.....</b>	<b>114</b>
3.1. Классификация твердых кристаллических тел .....	114
3.1.1. <i>Ионные кристаллы.....</i>	<i>117</i>

3.1.2. Ковалентные кристаллы .....	118
3.1.3. Металлические кристаллы .....	119
3.1.4. Молекулярные кристаллы .....	120
3.2. ОСНОВНЫЕ ОСОБЕННОСТИ КЛАССИЧЕСКОЙ И КВАНТОВОЙ СТАТИСТИКИ .....	120
3.3. ФУНКЦИЯ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ФЕРМИ-ДИРАКА .....	125
3.4. КВАЗИЧАСТИЦЫ В КРИСТАЛЛИЧЕСКОМ ТВЕРДОМ ТЕЛЕ .....	131
3.4.1 Фононы кристаллической решетки .....	131
3.4.2 Квазиэлектроны кристаллической решетки .....	137
3.5. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ СВОБОДНЫХ ЭЛЕКТРОНОВ ПО ЭНЕРГИЯМ .....	139
3.6. ЯВЛЕНИЕ СВЕРХПРОВОДИМОСТИ .....	145
3.7. СВОБОДНЫЕ ЭЛЕКТРОНЫ В КРИСТАЛЛИЧЕСКОЙ РЕШЕТКЕ ТВЕРДОГО ТЕЛА .....	152
3.7.1 Адиабатическое приближение .....	152
3.7.2 Приближение самосогласованного поля .....	153
3.7.3 Приближение почти свободных электронов .....	154
3.7.4 Приближение сильной связи .....	155
3.8. ЗОННАЯ ТЕОРИЯ ТВЕРДЫХ ТЕЛ .....	156
3.9. ЭФФЕКТИВНАЯ МАССА КВАЗИЭЛЕКТРОНА В ТВЕРДОМ ТЕЛЕ .....	161
3.10. ДЫРОЧНАЯ ПРОВОДИМОСТЬ .....	164
3.11. ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИЙ ПОТЕНЦИАЛ В СОБСТВЕННЫХ ПОЛУПРОВОДНИКАХ .....	167
3.12. ПРИМЕСНЫЕ ПОЛУПРОВОДНИКИ .....	171
3.13. ЭЛЕКТРОПРОВОДНОСТЬ ПОЛУПРОВОДНИКОВ .....	175
3.13.1 Собственный полупроводник .....	176
3.13.2 Примесные полупроводники .....	178
3.14. КОНТАКТ ДВУХ ПОЛУПРОВОДНИКОВ .....	179
3.15. ФИЗИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ КОНТАКНОГО СЛОЯ в <i>p-n</i> ПОЛУПРОВОДНИКЕ .....	182
3.16. КОНТАКТ МЕТАЛЛ - ПОЛУПРОВОДНИК .....	187
3.17. СООТНОШЕНИЕ ЭЙНШТЕЙНА .....	191
3.18. ВЫПРЯМЛЯЮЩЕЕ ДЕЙСТВИЕ <i>p-n</i> ПЕРЕХОДА .....	193
3.19. ТРАНЗИСТОРЫ .....	199
3.20. ВНУТРЕННИЙ ФОТОЭФФЕКТ В ПОЛУПРОВОДНИКАХ .....	203
3.20.1 Фоторезисторы (фотосопротивления) .....	204
3.20.2 Фотодиоды, фотоэлементы .....	206
3.21. ФИЗИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ РАБОТЫ ЛАЗЕРОВ .....	211
3.21.1 Время жизни атома в возбужденном состоянии .....	211
3.21.2 Принцип детального равновесия .....	214
3.21.3 Основные принципы работы лазеров .....	217
3.21.4 Гелий -неоновый лазер .....	218
3.21.5 Полупроводниковые лазеры .....	221
3.22. ЭМИССИОННЫЕ ЯВЛЕНИЯ .....	229
3.22.1 Термоэлектронная эмиссия из металлов .....	230

3.22.2 Полевая электронная эмиссия.....	236
3.22.3 Фотоэлектронная эмиссия .....	237
3.22.3.1 Фотоэлектронная эмиссия из металлов .....	239
3.22.3.2 Фотоэлектронная эмиссия из полупроводников .....	241
<b>ГЛАВА 4. ОСНОВЫ ФИЗИКИ АТОМНОГО ЯДРА.....</b>	<b>242</b>
4.1. ЭЛЕМЕНТАРНЫЕ ЧАСТИЦЫ .....	242
4.1.1 Основные свойства элементарных частиц .....	244
4.1.2 Кварковая структура адронов.....	247
4.2. СТРОЕНИЕ АТОМНОГО ЯДРА .....	250
4.3. ЭНЕРГИЯ СВЯЗИ ЯДРА .....	251
4.4. ЯДЕРНЫЕ СИЛЫ.....	255
4.5. СТРОЕНИЕ АТОМНЫХ ЯДЕР .....	261
4.5.1 Модель жидкой капли .....	265
4.6. ФОРМУЛА ВЕЙЦЗЕККЕРА .....	265
4.7. МЕЗОННАЯ ТЕОРИЯ ЯДЕРНЫХ СИЛ .....	268
4.8. МОДЕЛЬ ЯДЕРНЫХ ОБОЛОЧЕК.....	272
4.9. НАПРАВЛЕННОСТЬ РАДИОАКТИВНЫХ ПРЕВРАЩЕНИЙ .....	278
4.10. РАДИОАКТИВНОСТЬ .....	283
4.10.1 Закон радиоактивного распада.....	284
4.10.2 $\alpha$ -распад .....	288
4.10.3 $\beta$ -распад.....	296
4.11. ЯДЕРНЫЕ РЕАКЦИИ .....	299
4.12. ЭФФЕКТИВНОЕ СЕЧЕНИЕ ЯДЕРНОЙ РЕАКЦИИ .....	303
4.13. ДЕЛЕНИЕ ТЯЖЕЛЫХ ЯДЕР ПРИ ЗАХВАТЕ НЕЙТРОНА .....	304
4.14. ПРОДУКТЫ ДЕЛЕНИЯ УРАНА ПОД ДЕЙСТВИЕМ ТЕПЛОВЫХ НЕЙТРОНОВ.....	311
4.15. ЦЕПНАЯ ЯДЕРНАЯ РЕАКЦИЯ .....	314
4.16. РЕАКЦИИ СИНТЕЗА ЛЕГКИХ ЯДЕР .....	319
4.16.1 Термоядерные реакции.....	319
4.16.2 Термоядерные источники энергии Солнца.....	324