

Оглавление

Предисловие	3
-------------------	---

Глава 1. Строение атома

§ 1. Сложность строения атома и его первые модели.....	4
§ 2. Опыт Резерфорда	6
§ 3. Недостатки модели атома Резерфорда	9
§ 4. Постулаты Бора. Объяснение образования спектров	10
§ 5. Квантовые числа	15
§ 6. Опыты Франка и Герца	17
§ 7. Опыт Штерна и Герлаха	19
§ 8. Принцип Паули	21
§ 9. Заполнение электронных оболочек атомов в таблице Д.И.Менделеева	22
§ 10 Корпускулярные свойства света	25
§ 11. Волновые свойства элементарных частиц	26
§ 12. Классификация элементарных частиц.Статистика Бозе- Эйнштейна. Бозоны	31
§ 13. Статистика Ферми – Дирака	33
§ 14. Наглядное представление статистик	34
§ 15. Два вида материи. Черты сходства и различия двух видов материи	39

Глава 2. Кристаллическая решётка

§ 1. Различные состояния материи	43
§ 2. Структура твёрдого тела. Кристаллическая решётка	45
§ 3. Типы связи структурных элементов кристаллической решётки	53
§ 4. Графическое изображение сил и энергий взаимодействия между частицами вещества	58
§ 5. Качественное объяснение линейного расширения твёрдого тела	60
§ 6. Количественное объяснение линейного расширения твёрдого тела ..	61
§ 7. Расчёт энергии связи в кристаллической решётке	63
§ 8. Расчёт прочности металла	64
§ 9. Динамика частиц кристаллической решётки	67
§ 10. Нормальные колебания	72
§ 11 Теплоёмкость и теплопроводность кристаллической решётки ..	77

§ 12. Дефекты кристаллической решётки, их классификация	81
§12.1. Точечные дефекты решётки	81
§ 12.2. Линейные дефекты решётки	86
§ 12.3. Объёмные дефекты решётки	87
§ 13. Описание энергетического состояния кристалла при помощи «газа» квазичастиц	87
§ 14 Аморфное состояние вещества	91

Глава 3. Элементы зонной теории твёрдого тела

§ 1. Затруднения классической электронной теории	92
§ 2. Энергетические состояния электрона в атоме. Образование энергетических зон	93
§ 3. Примеры «построения» энергетических зон	99
§ 4. Деление твёрдых тел на диэлектрики, полупроводники и проводники	104
§ 5. Зонные модели некоторых дефектов кристаллической решётки ...	107
§ 6. Собственная проводимость полупроводников	115
§ 7. Примесная проводимость полупроводников	119
§ 8. Контакт двух полупроводников различного типа проводимости. Кристаллический диод	124
§ 9. ТунNELНЫЙ диод	129
§ 10. Диоды Ганна	130
§ 11. Кристаллический триод - транзистор	131
§ 12. Классификация транзисторов	132
§ 13. Фотоэлектрические приборы	135
§ 14. «Зонная схема» физического вакуума	139
§ 15. Эффект Холла (классический)	141
§ 16. Термомагнитные и термоэлектрические явления	145

Глава 4. Кинетические явления в кристалле

§ 1.Закон дисперсии свободных электронов	148
§ 2. Электрон в периодическом поле кристаллической решётки	150
§ 3. Метод эффективной массы	159
§ 4. Электроны в металлах	163
§ 5. Закон Видемана-Франца	166
§ 6. Кинетическое уравнение Больцмана	168
§ 7. Электрон-фононные столкновения	180
§ 8. Металлы с большой длиной пробега электронов	181

§ 9. Аномальный скин-эффект	182
§ 10. Циклотронный резонанс (Азбель-Канер-эффект)	183
§ 11. Размерные эффекты	184
§ 12. Проникновение электромагнитных волн в металл. Геликоны	186
§ 13. Электрон проводимости в магнитном поле	188
§ 14. Квантовый эффект Холла	192
§ 15. Проблема плотностей состояний электронов в квантующем магнитном поле	198
§ 16. Эффект де-Гааза-ван Альфена (1931г.)	200

Глава 5. Магнитные и поляризационные свойства твердых тел

§ 1. Классификация твердых тел по их магнитным свойствам	202
§ 2. Общая теория магнетизма	208
§ 3. Природа диамагнетизма	209
§ 4. Диамагнитные свойства электронного газа	211
§ 5. Природа парамагнетизма	213
§ 6 Парамагнетизм свободных электронов	214
§ 7. Парамагнетизм атомов	217
§ 8. Природа ферромагнетизма. Антиферромагнетизм. Ферриты	219
§ 9. Поляризация диэлектриков	222
§ 10. Поляризационные эффекты в диэлектриках	227
§ 11. Электреты	230
§ 12. Сопоставление поляризационных и магнитных свойств твердых тел	231

Глава 6. Квантовые макроскопические эффекты

§ 1. Свойства вещества при сверхнизких температурах	
§ 2. Открытие и свойства низкотемпературной сверхпроводимости. Сверхпроводники 2-го рода	234
§ 3. Теория низкотемпературной сверхпроводимости	238
§ 4. Высокотемпературная сверхпроводимость	240
§ 5. Сверхтекучесть. Теория явления	241
Заключение	243

Приложения

1. Вывод формулы Резерфорда	245
2. Доказательство того, что электрон нельзя рассматривать как классический шарик, который вращается вокруг своей оси	246
3. Эффект Комптона	247
4. Простые и сложные кристаллические решетки.	248
5. Расчет объема элементарной ячейки	251
6. Расчет дисперсионных сил	253
7. Расчет концентрации дефектов по Шоттки	256
8. Расчет концентрации дефектов по Френкелю	258
9. Контакт двух металлов	260
10. Внутренний фотоэффект	262
11. Положение уровня Ферми и концентрация свободных носителей заряда в полупроводнике	263
12. Примесная проводимость полупроводников	268
13. Построение зонных схем диода и транзистора с использованием уровня Ферми.....	270
14. Теория скин-эффекта	273
15. Колебания и волны в плазме	273
16. Математическое обоснование спонтанного намагничения	275
17. Квантовые ямы, нити, точки	279
18. Основные физические постоянные	280
19. Алфавиты	281
Преметно-именной указатель	282
Литература	285