


Д. Таулес



*Квантовая
механика
систем
многих
частиц*

Д. Таулес

*Квантовая
механика
систем
многих
частиц*

Перевод со 2-го
английского издания
д-ра физ.-мат. наук
И. Н. Михайлова
канд. физ.-мат. наук
А. Г. Миронова

ИЗДАТЕЛЬСТВО «МИР»

МОСКВА 1975

Данная книга, выходящая ныне 2-м изданием (русский перевод 1-го издания был опубликован в 1963 г.), хорошо известна как вводный курс, в котором с единой точки зрения изложены методы, используемые в квантовой механике и квантовой статистике систем многих частиц. В ней обсуждаются также приложения этих методов к задачам ядерной физики, к проблемам, возникающим в электронной теории нормальных и сверхпроводящих металлов, в физике жидкого гелия; особое внимание уделяется концепции самосогласованного поля и использованию теории возмущений.

Автор не только расширил и обновил основной материал, имевшийся в 1-м издании, но и осветил также ряд новых тем, включая SU_3 -симметрию, роль обменной энергии, свойства нейтронной материи, эффекты примесей и случайных полей в электронных системах, а также квантование магнитного потока в сверхпроводниках и свойства вихрей в сверхтекучих жидкостях.

Книга Таулеса, в которой строгость изложения сочетается с его относительной простотой, может служить полезным пособием для студентов старших курсов физико-математических факультетов университетов, аспирантов, специализирующихся в области теоретической физики, а также для физиков, работающих в самых различных областях и желающих познакомиться с методами современной теории многочастичных систем.

Редакция литературы по физике

Предисловие переводчиков	5
Предисловие автора ко 2-му изданию	7
Из предисловия автора к 1-му изданию	8
Глава 1. Введение	9
Глава 2. Модели, допускающие точное решение	18
§ 1. Введение	18
§ 2. Невзаимодействующие фермионы и бозоны	19
§ 3. Вторичное квантование	21
§ 4. Матрицы плотности	27
§ 5. Частицы, связанные осцилляторными силами	31
§ 6. Группа SU_3	35
§ 7. Одномерные задачи	42
Глава 3. Вариационные методы	45
§ 1. Уравнения Хартри — Фока	45
§ 2. Самосогласованное поле атома	48
§ 3. Метод Томаса — Ферми	52
§ 4. Ядерная материя	54
§ 5. Уравнения Хартри — Фока для протяженных систем	59
§ 6. Нейтронная материя	62
§ 7. Другие решения уравнений Хартри — Фока	64
§ 8. Магнетизм и обменные эффекты	72
§ 9. Метод Ястрова	80
§ 10. Оболочечная модель	83
Глава 4. Теория возмущений	89
§ 1. Общие замечания	89
§ 2. Графический метод Голдстоуна — Гугенгольца	93
§ 3. Теорема Вика	97
§ 4. Связанные диаграммы	106
§ 5. Правила вычисления диаграмм	109
§ 6. Уровни энергии Хартри — Фока	115
§ 7. Теория Бракнера	117
§ 8. Теория Бракнера для конечных ядер	127
§ 9. Расходимость K -матрицы	130
Глава 5. Слабо возбужденные состояния	132
§ 1. Функция Грина и коллективные переменные	132
§ 2. Одночастичные функции Грина	134

§	3. Вычисление функций Грина по теории возмущений	141
§	4. Оптическая модель	147
§	5. Ферми-жидкость	151
§	6. Звук и нулевой звук	157
§	7. Коллективные движения	162
§	8. Генерирующая координата и проектирование	168
§	9. Двухчастичные функции Грина	171
§	10. Зависящая от времени теория Хартри — Фока	178
§	11. Применение к оболочечной модели	186
Глава 6. Примеси и неупорядоченные системы		194
§	1. Введение	194
§	2. Изолированные примеси	195
§	3. Динамические проблемы	206
§	4. Хаотическое распределение примесей	212
§	5. Электропроводность и формула Кубо	216
Глава 7. Статистическая механика и теория сверхпроводимости		222
§	1. Сумма состояний	222
§	2. Свободные фермионы и бозоны	224
§	3. Сверхпроводимость	228
§	4. Модель сверхпроводящего состояния	232
§	5. Сверхпроводящее состояние реального металла	238
§	6. Вариационный принцип для суммы состояний	242
§	7. Метод квазичастиц	245
§	8. Сверхтекучесть жидкого He^3	255
§	9. Влияние спаривания на свойства ядра	258
Глава 8. Теория возмущений при конечных температурах		262
§	1. Теория возмущений в классической статистической механике	262
§	2. Уравнение Блоха	265
§	3. Разложение по связанным диаграммам	266
§	4. Сравнение с теорией возмущений для основного состояния	270
§	5. Средние значения операторов	273
§	6. Теория возмущений в классическом предельном случае	274
Глава 9. Функции Грина при конечных температурах		277
§	1. Возбужденные состояния при конечных температурах	277
§	2. Вычисление функций Грина с помощью теории возмущений	279
§	3. Плазменные колебания	282
§	4. Корреляционная энергия	287
§	5. Экранирование	296
§	6. Обзор модификаций теории	300

§ 7. Коллективные возбуждения в сверхпроводниках	304
§ 8. Усиление парамагнетизма металлов и жидкого He^3	306
Глава 10. Бозоны	313
§ 1. Введение	313
§ 2. Жидкий гелий	314
§ 3. Фононы	326
Литература	331
Дополнение	353
Предметный указатель	371