

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	6
Лекция I. КЛАССИЧЕСКИЙ НЕИДЕАЛЬНЫЙ ГАЗ	10
§ 1. Неидеальный газ малой плотности	11
§ 1.1. Классическое выражение для давления	11
§ 1.2. Уравнение Ван-дер-Ваальса	13
§ 1.3. Групповое разложение	15
§ 1.4. Вириальное разложение	22
§ 1.5. Неприводимые групповые интегралы	23
§ 2. Корреляционные поправки в кулоновском газе	26
§ 3. Корреляционные поправки вблизи критической точки	34
Приложение А. Формула Майера	40
Приложение В. Вывод вириального разложения	46
Литература	49
Лекция II. НЕИДЕАЛЬНЫЙ ФЕРМИ-ГАЗ	50
§ 1. Термодинамическая теория возмущений	51
Задача: доказательство тождества Вейля	55
§ 2. Теорема Вика	56
§ 3. Теорема Майера	63
§ 4. Первый порядок теории возмущений	66
§ 4.1. Обменное взаимодействие	69
§ 5. Второй порядок теории возмущений	71
§ 6. Диаграммная техника	79
§ 7. Приближение высокой плотности	80
§ 8. Разреженный ферми-газ	83
§ 8.1. Лестничное приближение	86
§ 8.2. Магнитная восприимчивость	92
§ 8.3. Затухание возбуждений	94
Литература	97
Лекция III. ТЕОРИЯ МАГНЕТИЗМА В МОДЕЛИ ГЕЙЗЕНБЕРГА	98
§ 1. Диаграммная техника для спиновых операторов	99
§ 1.1. Гамильтониан и перестановочные соотношения	99
§ 1.2. Переход к представлению взаимодействия	102

§ 1.3. Доказательство теоремы Вика для спиновых операторов	102
§ 1.4. Вычисление средних от произведений \hat{S}^z операторов	106
§ 2. Низкие температуры ($T \ll T_c$)	108
§ 2.1. Спиновые волны	109
§ 2.2. Теория взаимодействия спиновых волн	112
§ 2.3. Затухание спиновых волн	118
§ 2.4. Амплитуда рассеяния спиновых волн	123
§ 3. Высокие температуры $T \approx T_c$	127
§ 3.1. Теория самосогласованного поля	127
§ 3.2. Теплоёмкость критических колебаний	132
Литература	139

Лекция IV. ДИАГРАММНАЯ ТЕХНИКА ДЛЯ ОПЕРАТОРОВ ХАББАРДА

§ 1. Атомное представление	142
§ 2. Перестановочные соотношения	146
§ 3. Теорема Вика	148
§ 4. Диаграммная техника	156
§ 5. Переход к атомному представлению	163
§ 5.1. Трёхуровневая система	164
§ 5.2. Модель Шубина–Вонсовского–Хаббарда – пример четырёхуровневой системы	166
§ 5.3. Модель Хаббарда с бесконечным отталкиванием	170
Литература	171

Лекция V. СВЕРХПРОВОДИМОСТЬ В МОДЕЛИ ХАББАРДА

§ 1. Особенности высокотемпературных сверхпроводников	173
§ 2. Простейшая модель: $U = \infty$	175
§ 3. Нуль-петлевое приближение	176
§ 4. Вычисление амплитуды рассеяния	180
§ 5. Температура сверхпроводящего перехода	183
§ 6. Учёт кулоновского взаимодействия	185
§ 7. Двухорбитальная модель Хаббарда	190
§ 8. Сверхпроводимость соединений железа	192
Литература	198

Лекция VI. ВЫЧИСЛЕНИЕ КРИТИЧЕСКИХ ИНДЕСКОВ	199
§ 1. Теория Орнштейна–Цернике	201
§ 2. Фазовый переход в пространстве $(4 - \epsilon)$-измерений ...	207
§ 2.1. Эффективный гамильтониан	207
§ 2.2. Нулевая функция Грина	208
§ 2.3. Гипотеза универсальности и диаграммная техника ...	209
§ 2.4. Паркетные и непаркетные диаграммы	210
§ 2.5. Суммирование паркетных диаграмм	215
§ 2.6. Уравнения Судакова	217
§ 2.7. Решение уравнений Судакова	220
§ 2.8. Определение угловой вершинной части	221
§ 2.9. Паркетное уравнение для угловой вершинной части ..	221
§ 2.10. Нахождение одночастичной функции Грина	223
§ 2.11. Вычисление аномальной теплоёмкости при $T > T_c$..	224
§ 2.12. Вычисление критических индексов при $h = 0$	225
§ 3. n-компонентная изотропная модель	230
§ 3.1. Критических индексов при $h = 0$	233
§ 3.2. Критические индексы в области сильных полей	234
§ 4. Критические индексы при $\epsilon = 1$ и $\epsilon = 2$	234
Приложение А. Уравнение Дайсона	235
Приложение В. Термодинамическое тождество Уорда ..	238
Литература	242
ОБЩИЙ СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	243