

1. Задача: как выглядит связь между  $m^*$  и  $m$  в двумерном случае?
2. Задача: Пусть эффективная масса квазичастиц расходится при некоторой плотности ферми-жидкости. Найти абсолютную величину коэффициента взаимодействия  $f_1^S$  при этой концентрации.
3. Задача: Рассмотреть обычный (первый) звук при вязком столкновительном движении ферми-жидкости. Поскольку столкновения не меняют полной энергии и импульса системы, решение искать с помощью (2.44) в виде  $u^S = a + b \cos \theta$ . Определить скорость первого звука.
4. Задача: В представлении чисел заполнения решить уравнение Шредингера для одной частицы во внешнем поле  $V(\mathbf{r})$ . Считать, что все матричные элементы возмущающего потенциала равны нулю за исключением  $V_{pq}$  и  $V_{qp}$ .
5. Задача: вычислить среднее по вакуумному состоянию от оператора  $b_k, b_l^+$ .
6. Задача: Сравнить спектр возбуждений нормального ферми-газа со спектром возбуждений сверхпроводящего состояния.
7. Задача: Получить соотношение, аналогичное (6.4), в двумерном случае.
8. Задача: Переписать уравнения (6.5)–(6.8) для двумерного случая.
9. Задача: Определить сжимаемость трехмерного электронного газа в приближении Хартри-Фока.
10. Задача: Показать, что диссипативная проводимость идеальной двумерной электронной системы в квантующем магнитном поле равна нулю при любом факторе заполнения.
11. Задача: Для одномерного провода в режиме одного канала и хаотического расположения барьеров-примесей найти функцию Геллмана-Лоу пользуясь техникой Ландауэра.

То, что надо **обязательно** знать к экзамену:

1. Приближения Хартри-Фока, хаотических фаз, Хаббардовские поправки. Как строятся, что учитывают, что не учитывают.
2. Теория ферми-жидкости. Построение теории, разложение свободной энергии. Введение заряда в теорию ферми-жидкости.
3. Функция реакции плотность-плотность и динамический форм-фактор, определения и связь друг с другом. Структура форм-фактора взаимодействующей системы.

Все остальное тоже надо знать, но без этих трех пунктов получение любой отметки невозможно :)