

Задание 2: Электроны (срок сдачи — 03.12.2018, 11:00)

Задача Э1. (4 балла) В гауссовой системе единиц получите оценки для проводимости σ и теплопроводности κ через T/μ и (для случая рассеяния на примесях) атомную концентрацию примесей c_i . Рассмотрите следующие случаи:

- а) рассеяние на примесях,
- б) электрон-электронное рассеяние,
- в) электрон-фононное рассеяние (случаи $T \gg T_D$ и $T \ll T_D$).

Задача Э2. (3 балла) В изотропном случае найдите связь между циклотронной массой и эффективной массой (которая определяет спектр).

Задача Э3. (6 баллов) Слабое магнитное поле ($\Omega\tau \ll 1$), изотропная модель с эффективной массой m_* , τ -приближение. С помощью кин.уравнения в переменных p_z, t_1, ε найдите j_x, j_y для случая $\mathbf{E} \perp \mathbf{H}$ (т.е. при наличии компонент электрического поля E_x, E_y).

Задача Э4. (6 баллов) Рассмотрим случай сильного магнитного поля и упругого рассеяния на примесях. Если есть и электрическое поле, и градиент температуры, формулы для тока и потока тепла записываются через тензорные коэффициенты линейного отклика:

$$j_i = \sum_k \sigma_{ik} E_k + \sum_k \beta_{ik} \nabla_k T,$$
$$q_i = \sum_k \gamma_{ik} E_k + \sum_k \zeta_{ik} \nabla_k T.$$

Получите соотношение между (а) ζ_{ik} и σ_{ik} , (б) β_{ik} и σ_{ik} .

Задача Э5. (6 баллов) Нормальный скин эффект, электромагнитное поле падает на поверхность металлической пластины конечной толщины d . Найдите поверхностный импеданс $Z = (4\pi/c)E(0)/H(0)$.