

1.A PISNI IZPIT IZ FIZIKE TRDNE SNOVI

11. april 2025

1. Obravnavaj sipanje rentgenske svetlobe z valovno dolžino $3 \text{ \AA}$ na telesno centrirani kubični kristalni mreži atomov. Dolžina roba konvencionalne osnovne celice je $4 \text{ \AA}$.
 - (a) Pri katerih sipalnih kotih opazimo Braggove odboje pri sipanju na praškastem vzorcu?
 - (b) Pri katerih sipalnih kotih opazimo Braggove odboje pri sipanju na monokristalu, ki ga vrtimo okoli osi, vzporedne z robom konvencionalne osnovne celice, če valovni vektor vpadne svetlobe leži v ravnini, pravokotni na to os?
2. V Luttingerjevih polkovinah se valenčni in prevodni pas dotikata pri $\mathbf{k} = 0$ in imata v okolici te točke parabolični disperziji: valenčni $\epsilon_1(\mathbf{k}) = -\frac{\hbar^2 k^2}{2m_1}$, prevodni pa $\epsilon_2(\mathbf{k}) = \frac{\hbar^2 k^2}{2m_2}$, pri čemer sta $m_1 > 0$ in $m_2 > 0$. Predpostavi, da disperzijski relaciji veljata za poljubno dolge valovne vektorje $\mathbf{k}$. Pri temperaturi $T = 0 \text{ K}$ je valenčni pas zapolnjen, prevodni pa prazen.
 - (a) Izračunaj gostoto stanj.
 - (b) Naj bo $m_2 > m_1$. Ali kemijski potencial s temperaturo narašča, pada ali pa je njegova vrednost konstantna? Odgovor utemelji!
 - (c) Naj bo $m_2 = m_1$. S katero potenco temperature se spreminja elektronski prispevek k specifični toploti takega materiala?