

1. KOLOKVIJ IZ FIZIKE TRDNE SNOVI

13. april 2018

1. Z rentgensko svetlobo valovne dolžine 2 \AA izmerimo z metodo rotacije kristala difraktogram na monokristalu s telesno centrirano kubično mrežo. Braggove odboje opazimo samo pri sipalnem kotu 140° .
 - (a) Izračunaj dolžino roba kubične osnovne celice kristala.
 - (b) Atom se premakne iz središča kubične osnovne celice. Pri tem se pojavijo dodatni Braggovi odboji. Pri katerem sipalnem kotu jih opazimo?
 - (c) Intenzitete dodatnih odbojev so 1%, 2% in 3% intenzitete odbojev pri sipalnem kotu 140° . Kje se nahaja premaknjeni atom? Predpostavi, da razmerja intenzitet odbojev določa samo geometrijski strukturni faktor.
2. V približku skoraj prostih elektronov obravnavaj razcep elektronskih pasov v dvodimenzionalnem kristalu s potencialom

$$V(\mathbf{r}) = \sum_{\mathbf{R}} \lambda \delta(\mathbf{r} - \mathbf{R}),$$

kjer je $\lambda > 0$, vsota pa teče po vektorjih trikotne Bravaisove mreže \mathbf{R} .

- (a) Določi primitivno celico, recipročno mrežo in prvo Brillouinovo cono.
- (b) Kako se najnižji elektronski pasovi razcepijo v središču stranice prve Brillouinove cone?
- (c) Kako se najnižji elektronski pasovi razcepijo v oglišču prve Brillouinove cone?
- (d) Za stanje iz točke (c) z najvišjo lastno energijo zapiši valovno funkcijo v koordinatni reprezentaciji. Kje je verjetnostna gostota maksimalna?