

1. KOLOKVIJ IZ FIZIKE TRDNE SNOVI

13. april 2012

1. Z rentgensko svetlobo merimo difraktogram na monokristalu z navadno kubično mrežo in mrežno razdaljo 2 \AA .
 - (a) Na kristal posvetimo z belo rentgensko svetlobo z valovnimi dolžinami med 0.5 \AA in 1.5 \AA . Po odboju na mrežnih ravninah (111) je odbiti žarek pravokoten na vpadnega. Katere valovne dolžine rentgenske svetlobe so zastopane v odbitem žarku?
 - (b) Kristal vrtimo okoli osi skozi glavno telesno diagonalo kubične primitivne celice. Na katerih mrežnih ravninah dobimo Braggove odboje, če na kristal posvetimo z rentgensko svetlobo z valovno dolžino 2.5 \AA v smeri pravokotno na os vrtenja kristala? Pod kolikšnimi koti glede na os vrtenja kristala izhajajo odbiti žarki?
2. V približku skoraj prostih elektronov obravnavaj elektronske pasove v enodimenzionalnem kristalu s potencialom

$$V(x) = \lambda \sum_n [\delta(x - na) + \delta(x - na - b)],$$

kjer je $a = 0.8 \text{ nm}$, $\lambda > 0$ in $0 < b < \frac{a}{2}$.

- (a) Določi primitivno celico, bazo, recipročno mrežo in prvo Brillouinovo cono.
- (b) Izračunaj λ in b , če je širina energijske reže med prvim in drugim elektronskim pasom 0.3 eV , med drugim in tretjim elektronskim pasom pa 0.5 eV .
- (c) Za enoelektronsko stanje na spodnjem robu drugega elektronskega pasu določi, kje v prostoru je verjetnostna gostota najmanjša in kje največja.