

1. KOLOKVIJ IN 3. PISNI IZPIT IZ FIZIKE TRDNE SNOVI

27. januar 2011

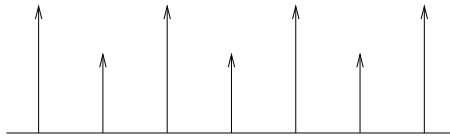
1. Z rentgensko svetlobo z valovno dolžino $\lambda = 2 \text{ \AA}$ izmerimo difraktogram na praškastem vzorcu enoatomnega kristala z navadno kubično mrežo z bazo. V kubični primitivni osnovni celici kristala sta dva enaka atoma: v oglišču ter na neznanem mestu na telesni diagonali celice. Braggova vrhova opazimo pri sipalnih kotih 83.6° in 141.1° .

- Določi mrežno razdaljo.
- Koliko Braggovih vrhov opazimo pri vsakem od teh sipalnih kotov pri metodi rotacije kristala?
- Določi položaj atoma na telesni diagonali, če so pri metodi rotacije kristala intenzitete vrhov pri sipalnem kotu 141.1° v razmerju 1:4. Predpostavi, da je atomski strukturni faktor konstanten.

2. Obravnavaj enodimenzionalen kristal s potencialom

$$V(x) = \sum_n (\lambda \delta(x - 2na) + p\lambda \delta(x - (2n + 1)a)),$$

kjer je n celo število.



- Določi primitivno celico, bazo, recipročno mrežo in prvo Brillouinovo cono. Kaj se zgodi, če je $p = 1$?
 - Izračunaj širino energijske reže med najnižje ležečima energijskima pasovoma v približku šibkega potenciala.
 - Izračunaj efektivno maso elektronov tik nad energijsko režo med najnižje ležečima energijskima pasovoma.
 - (samo kolokvij) Za energije znotraj energijske reže lahko poiščemo lastna stanja, pri katerih valovna funkcija z oddaljenostjo od roba kristala eksponentno pada. V približku šibkega potenciala določi značilno dolžino za stanje z energijo na sredini energijske reže med najnižje ležečima pasovoma.
3. (samo izpit) V telesno centrirani kubični mreži ionov s spinom 1 so spini najbližjih sosedov sklopljeni feromagnetno s sklopitveno konstanto $J = 0.05 \text{ eV}$. Sklopitev s spini drugih najbližjih sosedov pa je antiferomagnetna s sklopitveno konstanto $J' = 0.02 \text{ eV}$. Določi temperaturo prehoda v feromagnetno stanje v približku povprečnega polja.