

2. Izpit iz Fizike trdne snovi, 7.9.2017

1. Ioni Mn in O so urejeni v ravninsko mrežo kot kaže slika.

- a) Določi primitivne vektorje, vektorje baze in recipročno mrežo za strukturo!
- b) Izračunaj strukturni faktor! Pri katerih valovnih vektorjih k sipanju prispevajo k sipanju samo ioni Mn?



2. Obravnavaj elektrone v šibkem enodimenzionalnem periodičnem potencialu žagaste oblike, kot kaže slika!

- a) Določi razcepe pasov! Kolikšna sme biti perioda potenciala, da je približek skoraj prostih elektronov upravičen?
- b) Izračunaj efektivno maso na robu prve Brillouinove cone za najnižji pas!

3. Atomi so razporejeni v dvodimenzionalno trikotno mrežo. Obravnavaj elektronski pas v tej strukturi v približku tesne vezi. Upoštevaj le prekrivanja med najbližjimi sosedi ($t = 0.2eV$).

- a) Izračunaj disperzijo elektronske energije!
- b) Razvij disperzijo elektronske energije za valovne vektorje blizu centra Brillouinove cone. Izračunaj efektivno maso za ta elektronska stanja.
- c) Določi ekstreme in sedelne točke disperzije in na skici označi, kje v Brillouinovi coni do njih pride!
- d) Skiciraj gostoto elektronskih stanj v odvisnosti od energije. Pri katerih energijah so v gostoti stanj singularnosti?
- e) Obravnavaj tudi primer, ko se nad obravnavano trikotno strukturo nahaja še ena identična struktura. Poleg prekrivanj med najbližjimi sosedi znotraj ravnin upoštevaj tudi prekrivanje med atomoma v navpični smeri, ki naj znaša t' . Pri katerih t' je snov, če vsak atom prispeva po en elektron, izolator?