

1. IZPIT IZ FIZIKE TRDNE SNOVI

19. junij 2008

1. Atomi dvodimenzionalnega kristala tvorijo pravokotno Bravaisovo mrežo. Pri sipanju rentgenske svetlobe z valovno dolžino 5 \AA na praškastem vzorcu dobimo prva vrhova pri sipalnih kotih 57.47° in 102.75° . Določi mrežni razdalji kristala. Pri katerih sipalnih kotih pričakuješ ostale vrhove? Predpostavi, da valovni vektor vpadne svetlobe in kristali vzorca ležijo v isti ravnini.
2. V približku tesne vezi obravnavaj elektronski pas za atome, razporejene na dvodimenzionalni trikotni mreži z mrežno razdaljo 3 \AA . Pri tvorbi elektronskega pasu sodelujejo elektroni v orbitalah s atomov. Prekrivalni integral med najbližjimi sosedi je 0.6 eV .
 - (a) Izračunaj disperzijo elektronske energije.
 - (b) Določi efektivno maso in gostoto stanj na spodnjem robu pasu.
 - (c) Kolikšna je pri $T = 0 \text{ K}$ gostota prevodniških elektronov v kristalu, če je Fermijeva energija 0.5 eV nad spodnjim robom pasu?
3. V enostavni kubični mreži ionov s spinom $1/2$ so spini najbližjih sosedov sklopljeni feromagnetno s sklopitveno konstanto $J = 0.1 \text{ eV}$. Sklopitev s spini drugih najbližjih sosedov pa je antiferomagnetna s sklopitveno konstanto $J' = 0.02 \text{ eV}$.
 - (a) Določi temperaturo prehoda v feromagnetno stanje v približku povprečnega polja.
 - (b) Izračunaj magnonsko disperzijo in jo obravnavaj v dolgovalovni limiti.