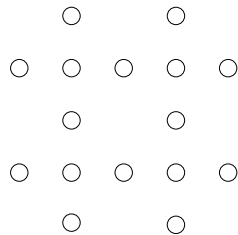


1. Kolokvij iz Fizike trdne snovi, 14.4.2017

1. Obravnavaj sipanje rentgenske svetlobe na praškastem vzorcu "b.c.c. + f.c.c" strukture, ki jo opišemo kot preprosto kubično z mrežno konstanto $a = 0.3\text{nm}$ z dodatnim atomi v centru kocke in na središčih vseh ploskev! Vsi atomi v strukturi so enaki.

- Za strukturo zapiši osnovne vektorje in vektorje baze. Zapiši tudi osnovne vektorje recipročne mreže!
- Ali ima struktura točkovno simetrijo kocke? Odgovor utemelji!
- Ali je struktura Bravaisova mreža? Odgovor utemelji!
- Izračunaj geometrijski strukturni faktor!
- Največ kolikšna je lahko valovna dolžina rentgenske svetlobe, da bomo pri sipanju na praškastem vzorcu opazili štiri kolobarje? Pri katerih sipalnih kotih bodo?
- Denimo, da bi imeli v poizkusu poleg vzorca kristala z obravnavano strukturo (recimo mu A) še vzorec B s preprosto kubično mrežo z enako mrežno konstanto $a = 0.3\text{nm}$. Kako bi zasnoval eksperiment, da bi razločil med vzorcema na podlagi sipanja rentgenske svetlobe?
- Ali lahko iz izračunanega strukturnega faktorja sklepaš, ali je obravnavana struktura Bravaisova mreža? Utemelji!

2. Obravnavaj elektronske lastnosti v približku skoraj prostih elektronov za dvodimenzionalno strukturo na sliki. Razdalja med atomi naj bo l . Za atomski potencial vzemi $\tilde{V}_0\delta(\mathbf{r} - \mathbf{r}_0)$, kjer je \mathbf{r}_0 položaj atoma.



- Za strukturo nariši primitivno osnovno celico, zapiši osnovne vektorje in vektorje baze. Zapiši tudi osnovne vektorje recipročne mreže!
- Izračunaj Fourierove komponente periodičnega potenciala!
- Skiciraj 1. Brillouinovo cono. Izračunaj razcep med najnižjim in prvim vzbujenim pasom na sredini stranice 1. Brillouinove cone!
- Izračunaj vrednosti energij najnižjih štirih elektronskih stanj v oglišču 1. Brillouinove cone!
- Zapiši elektronsko disperzijo prvega vzbujenega stanja za majhne odmike od sredine stranice 1. Brillouinove cone! Skiciraj Fermijevo površino za prvi vzbujeni pas.
- Izračunaj gostoto stanj blizu spodnjega roba prvega vzbujenega pasu!