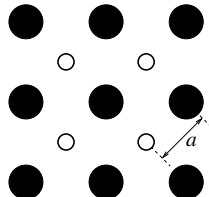


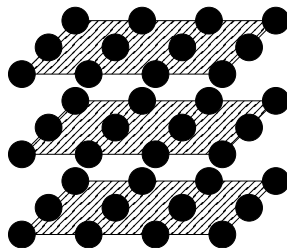
1. IZPIT IZ FIZIKE TRDNE SNOVI

18. junij 2012

1. Binarna zlitina tvori dvodimenzionalno plast, prikazano na sliki. Razdalja med sosednjimi atomi je a .



- (a) Določi Bravaisovo mrežo, primitivno celico, bazo in recipročno mrežo.
- (b) Pri katerih kotih dobimo vrhove pri sipanju rentgenske svetlobe z valovno dolžino $\lambda = a$ na praškastem vzorcu? Predpostavi, da valovni vektor vpadne svetlobe in kristali vzorca ležijo v isti ravnini.
- (c) Pri katerih kotih pa dobimo vrhove, če so vsi atomi v kristalu enaki?
- (d) (samo 3. letnik) Na monokristal posvetimo pod kotom α glede na ravnino kristala v smeri zveznice črnih atomov z rentgensko svetlobo z valovno dolžino $\lambda = a$. Pri katerih kotih α dobimo odboje? Za vsak odboj izračunaj, v kateri smeri se širi odbiti žarek.
2. V približku tesne vezi obravnavaj elektronski pas, ki ga tvorijo orbitale s atomov na navadni kubični Bravaisovi mreži z mrežno razdaljo $a = 4 \text{ \AA}$. Prekrivalni integral med orbitalama na sosednjih atomih je $\gamma = 2 \text{ eV}$.
- (a) Zapiši disperzijo elektronskega pasu. Prekrivalne integrale med nesosednjimi atomi ter popravke zaradi neortogonalnosti valovnih funkcij na različnih atomih zanemari.
- (b) Izračunaj efektivno maso elektronov na spodnjem robu elektronskega pasu.
- (c) Kje se pri temperaturi 0 K nahaja kemijski potencial, če je gostota elektronov v tem pasu 10^{20} m^{-3} ?
- (d) (samo 3. letnik) Kako se pri nizkih temperaturah s temperaturo spreminja gostota elektronov v tem pasu, če držimo kemijski potencial konstanten? Pri temperaturi 0 K je gostota elektronov v pasu 10^{20} m^{-3} .
3. (samo 4. letnik) Tridimenzionalen kristal je sestavljen iz ravnin vanadijevih ionov s spinom $S = 3/2$. Ioni znotraj vsake od ravnin tvorijo kvadratno mrežo. Sklopitev med sosednjimi ioni znotraj posameznih ravnin je feromagnetna z izmenjalnim integralom $J = 15 \text{ meV}$, med sosednjimi ioni na sosednjih ravninah pa antiferomagnetna z izmenjalnim integralom $J' = 5 \text{ meV}$.



- (a) Kakšno magnetno ureditev pričakuješ pod temperaturo faznega prehoda?
- (b) V približku povprečnega polja izračunaj kritično temperaturo.