I. domača naloga iz Fizike trdne snovi

10. 11. 2003 (rok oddaje: 12. 12. 2003)

1. Z rentgensko svetlobo z valovno dolžino $\lambda = 1.9$ Å izmerimo difraktogram na praškastem vzorcu s telesno centrirano kubično kristalno mrežo z dimenzijo kubične *osnovne* celice $a = 3.2$ Å.

   (a) Koliko uklonskih kolobarjev opazimo v difraktogramu?

   (b) Pri faznem prehodu se kubična *osnovna* celica deformira tako, da se podaljša za 0.01 Å vzdolž ene od stranic. Pri tem se nekateri uklonski kolobarji razcepijo. Ugotovi kako se razcepijo posamezni kolobarji in določi *primitivno* celico in bazo za novo strukturo!

   (c) Obravanavaj razcepe uklonskih kolobarjev za primer, ko se osnovna celica deformira tako, da se raztegne vzdolž telesne diagonale kubične osnovne celice!

2. V tetragonalni strukturi z dimenzijama osnovne celice $a = 1$ Å in $c = 1.5$ Å se pojavi vijačna deformacija vzdolž smeri stranice c (os z). Pri tem ležjo odmiki atomov v ravnini xy. Odmik atoma na mestu $\vec{r}_{ijk} = (ia, ja, kc)$ je $\Delta\vec{r}_{ijk} = \delta\cdot(\cos(qck), \sin(qck), 0)$, kjer je $q = \pi/(2c)$. Z belo rentgensko svetlobo, ki ima minimalno valovno dolžino 0.75 Å, posvetimo vzdolž smeri c.

   (a) Določi sipalne vektorje (hkl), pri katerih opazimo sipanje kadar ni deformacije!

   (b) Pri katerih sipalnih vektorjih se pojavi dodatno sipanje zaradi deformacije. Kolikšno je razmerje intenzitet novih uklonskih vrhov glede na stare, če je $\delta = 0.01$ a?

   (c) Obravnavaj sipanje, kadar je perioda modulacije q neko splošno realno število!