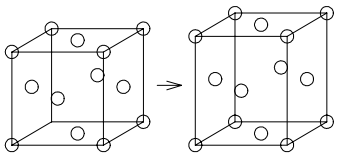
I. domača naloga iz Fizike trdne snovi

8. 11. 2002 (rok oddaje: 29. 11. 2002)

1. Z rentgensko svetlobo z valovno dolžino $\lambda = 1.9$ Å izmerimo difraktogram na praškastem vzorcu s ploskovno 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 0.03 Å vzdolž ene od stranic (glej sliko). 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 $a = 1.2$ Å in $c = 2.1$Å pride do faznega prehoda, pri katerem se naboj atomov periodično spremeni vzdolž smeri [001] za $\Delta e(\vec{r})/e = \delta \sin(\vec{r} \cdot \vec{q})$, pri čemer je $\vec{q} = (0,0,\pi/(3c))$, $\vec{r}$ lega atoma in e negativni naboj na posameznem atomu. V smeri modulacije $\vec{q}$ posvetimo z belo sinhrotronsko svetlobo:

   (a) Pri katerih valovnih dolžinah svetlobe se pri faznem prehodu lahko pojavi dodatno sipanje v smeri nazaj?

   (b) Kolikšno je razmerje intenzitet novih uklonskih vrhov pri sipanju nazaj glede na stare, če je $\delta = 0.01$?

   (c) Obravnavaj sipanje nazaj, kadar je perioda modulacije $2\pi/|\vec{q}|$ neko splošno realno število!