I. kolokvij iz fizike trdne snovi

18. 2. 1999

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 črt 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 nekatere uklonske črte razcepijo. Kolikšen je razcep črte pri najmanjšem sipalnem kotu ϑ? Za katero od črt bo razcep največji? Določi *primitivno* celico in bazo za novo strukturo.

   (c) Koliko novih uklonskih črt se pojavi, če se osnovna celica deformira tako, da se raztegne vzdolž telesne diagonale kubične osnovne celice.

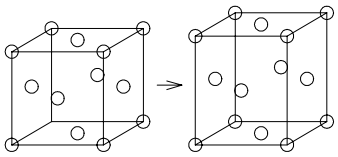

Figure 1:

2. Elektroni v dvodimenzionalni strukturi čutijo šibek potencial oblike:

$$U(\vec{r}) = U_0 \sum_{j=1}^{n} e^{i\vec{q}_j \vec{r}}.$$

   Pri tem vektorji $\vec{q}_j$ z dolžino $|\vec{q}_j| = 30$ nm^{-1} tvorijo n-krako zvezdo (glej sliko). Za $n = 6$ določi:

   (a) Pripadajočo Bravaisovo mrežo s primitivnima vektorjema ter njej ustrezno recipročno mrežo. Skiciraj tudi Wigner-Seitzovo celico recipročne mreže.

   (b) Izračunaj razcep najnižje ležečih energijskih pasov pri $\vec{k} = \vec{K}_1/2$ in $\vec{k} = \vec{K}_2/2$, kjer sta $\vec{K}_1$ in $\vec{K}_2$ primitivna vektorja recipročne mreže.

   (c) Kaj lahko poveš o Bravaisovi mreži za $n = 10$?

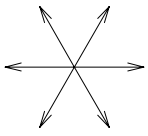

Figure 2: