Pisni izpit iz Fizike trdne snovi

14. 3. 2001

1. Co kristalizira v dveh oblikah: $\alpha-$Co s tesno zloženo mrežo tipa AB in $\beta-$Co s tesno zloženo mrežo tipa ABC. Z rentgensko svetlobo z valovno dolžino 0.15406 nm izmerimo uklonsko sliko dveh monofaznih praškastih vzorcev Co. Za vzorec A dobimo uklonske vrhove v območju od 0° - 70° pri kotih: 41.5°, 44.16°, 47.29° in 62.20°, za vzorec B pa pri kotih: 44.16° in 51.44°.

   (a) Za oba vzorca določi tip mreže in volumen primitivne celice! Upoštevaj, da je razdalja med atomi v obeh primerih enaka.

   (b) Določi strukturni faktor za posamezne vrhove!

2. Obravnavaj šibek enodimenzionalni harmonični potencial:

$$U(x) = 2U_1 \cos(2\pi x/a) + 2U_2 \cos(4\pi x/a) .$$

   (a) Določi približne valovne funkcije za najnižje tri pasove pri $k = 0$!

   (b) Kakšne so valovne funkcije pri $k = 0$, če je $U_2 = 0$ in upoštevaš popravke zaradi U_1?

3. Kristal vsebuje paramagnetne ione z efektivnim magnetnim momentom 3/2 μ_B.

   (a) Kristal damo v magnetno polje z gostoto 1T. Za koliko se poveča molska specifična toplota kristala pri konstantnem magnetnem polju pri temperaturi 300K?

   (b) Primerjaj molsko specifično toploto paramagnetnih ionov pri konstantnem magnetnem polju pri temperaturi 4 K z molsko fononsko specifično toploto kristala z Debyevo temperaturo 200K.