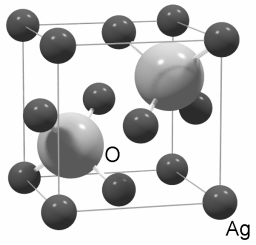
I. pisna vaja iz Fizike trdne snovi

25. 1. 2007

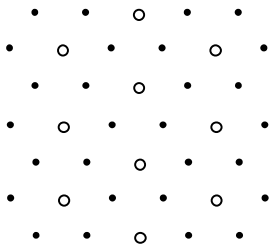
1. Ag_2O kristalizira v kubični strukturi z dimenzijo primitivne celice a = 0.4723 nm prikazani na sliki 1. Ioni srebra ležijo na ogliščih in na sredinah ploskev kocke, kisikova pa na ¼ in ¾ telesne diagonale. Praškast vzorec Ag_2O preiskujemo z Debye-Scherrejevo metodo, pri čemer uporabimo rentgensko svetlobo z valovno dolžino 0.3 nm.



Slika 1

   a) Določi Bravaisovo mrežo in bazo za dano strukturo!
   b) Zaradi nizkega vrstnega števila kisika k sipanju prispeva predvsem sipanje na ionih srebra. Koliko uklonskih kolobarjev in s katerimi Millerjevim indeksi opazimo?
   c) Ioni kisika prispevajo šibkejše kolobarje k uklonski sliki. Kateri Millerjevi indeksi ustrezajo le tem?

2. Obravnavaj elektrone v dvodimenzionalnem periodičnem potencialu, $V(\vec{r}) = a^2 V_0 \sum_{\vec{R}} \delta_{2D}(\vec{r} - \vec{R})$, kjer vektorji $\vec{R}$ napenjajo trikotno mrežo. Razmik med sosednjimi točkami mreže je a = 0.1 nm.
   a) Izračunaj disperzijo elektronske energije in določi razcep med najnižjima pasovoma na robovih prve Brillouinove cone v približku skoraj prostih elektronov! Oceni, koliko največ sme biti V_0, da je približek upravičen!
   b) Določi lege ekstremov elektronske energije in tenzor mase v sedlu!
   c) Kaj se zgodi z elektronsko disperzijo, če iz mreže odstranimo svetlo označene točke kot kaže slika 2?



Slika 2