

1. IZPIT IZ FIZIKE TRDNE SNOVI

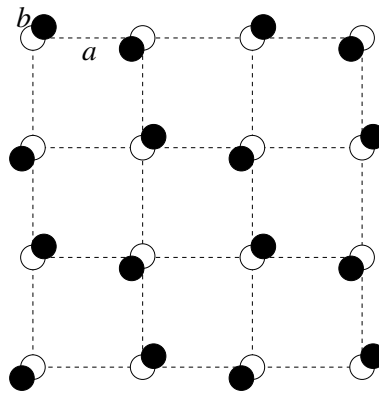
18. junij 2013

1. Tri različne praškaste vzorce s kubično strukturo analiziramo z metodo Debye-Scherrerja. Nanje posvetimo z rentgensko svetlobo z valovno dolžino 1.5 nm in detektiramo uklonske kolobarje pod kotom  $\vartheta$  glede na vpadni curek svetlobe. Znano je, da vzorci kristalizirajo ali v obliki ploskovno centrirane kocke ali telesno centrirane kocke ali pa imajo diamantno strukturo. V spodnji tabeli so podani koti, pri katerih pride do ojačitev za različne vzorce A, B in C:

A	B	C
42.2°	28.8°	42.8°
49.2°	41.0°	73.2°
72.0°	50.8°	89.0°
87.3°	59.6°	115.0°

Določi strukturo in mrežno konstanto (dolžino stranice kubične osnovne celice) posameznih vzorcev.

2. V dvodimenzionalnem kristalu so atomi (črne kroglice) izmaknjeni iz točk kvadratne Bravaisove mreže (bele kroglice), kot je prikazano na sliki. Premik  $b$  je veliko manjši od mrežne razdalje  $a$ . V približku tesne vezi obravnavaj pasove, ki jih tvorijo orbitale s na posameznih atomih. Prekrivalni integral med sosednjimi atomi je  $\gamma = \gamma_0 (1 - \lambda u)$ , kjer je  $\gamma_0$  prekrivalni integral za kristal z neizmaknjenimi atomi ( $b = 0$ ),  $u$  pa raztezek vezi med atomoma (razlika med razdaljo med premaknjenima atomoma in razdaljo med nepremaknjenima atomoma).  $\gamma_0$  in  $\lambda$  sta realna,  $\lambda > 0$ . Prekrivalne integrale med nesosednjimi atomi ter popravke zaradi neortogonalnosti valovnih funkcij na različnih atomih zanemari.



- (a) Določi primitivno celico, Bravaisovo mrežo, bazo, recipročno mrežo in prvo Brillouinovo cono za
- i.  $b = 0$  in
  - ii.  $b \neq 0$ .
- (b) Zapiši disperzijo elektronskega pasu za primer  $b = 0$ .
- (c) Izračunaj širino energijske reže med elektronskima pasovoma vzdolž roba prve Brillouinove cone za primer  $b \neq 0$ . Obdrži samo vodilni red v razvoju po  $\frac{b}{a}$ .