

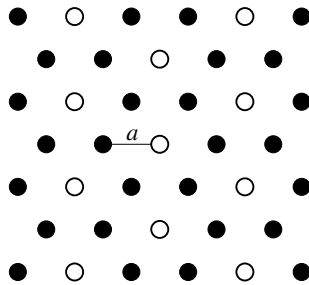
1. IZPIT IZ FIZIKE TRDNE SNOVI

21. junij 2021

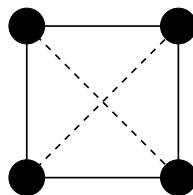
1. V približku skoraj prostih elektronov obravnavaj elektronske pasove v dvodimenzionalnem kristalu, kjer črni atomi tvorijo satovje, beli atomi pa se nahajajo v središčih šestkotnikov satovja. Razdalja med sosednjimi atomi je a . Potencial, v katerem se gibljejo elektroni, je

$$V(\mathbf{r}) = a^2 \sum_i \lambda_i \delta(\mathbf{r} - \mathbf{r}_i),$$

kjer so \mathbf{r}_i položaji atomov v kristalu, $\lambda_i = \lambda_c$ za črne atome in $\lambda_i = \lambda_b$ za bele atome.



- (a) Določi primitivno celico, primitivne vektorje Bravaisove mreže, bazo, recipročno mrežo in prvo Brillouinovo cono.
- (b) Izračunaj širino energijske reže med najnižjima elektronskima pasovoma v središču roba prve Brillouinove cone.
- (c) Izračunaj, kako se najnižji elektronski pasovi razcepijo v oglišču prve Brillouinove cone.
2. Atomi z maso M tvorijo kvadratno mrežo z mrežno razdaljo a . Obravnavaj mrežna nihanja z odmiki v ravnini kristala. Sile med prvimi in drugimi najbližjimi sosedi modeliramo z vzmetema z koeficientoma K_1 (polna črta) in K_2 (prekinjena črta).



- (a) Izračunaj hitrosti zvoka za transversalno in longitudinalno nihanje z valovnim vektorjem vzdolž krajše vzmeti.
- (b) Pri katerem razmerju med K_1 in K_2 so hitrosti zvoka izotropne?