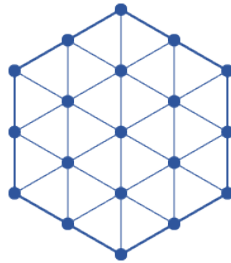


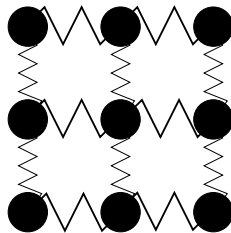
2. IZPIT IZ FIZIKE TRDNE SNOVI

31. avgust 2011

1. V približku skoraj prostih elektronov obravnavaj razcep najnižjih elektronskih pasov v točki M (to je v središču stranice prve Brillouinove cone) v trikotni mreži atomov. Privzemi, da je potencial atoma točkast: $V(\mathbf{r}) = \lambda \delta(\mathbf{r})$.



- (a) Določi primitivno celico mreže, recipročno mrežo in prvo Brillouinovo cono.
 - (b) Izračunaj širino energijske reže v točki M.
 - (c) Izračunaj tenzor efektivne mase elektronov v zgornjem pasu v točki M.
 - (d) Določi λ , če je ciklotronska frekvenca elektronov v zgornjem pasu z valovnim vektorjem v bližini točke M 10^{13} Hz. Magnetno polje z gostoto 1 T je pravokotno na ravnino kristala. Računaj v kvaziklasičnem približku.
2. Obravnavaj mrežna nihanja kvadratne mreže atomov z maso M , prikazane na sliki. Najbližji sosedi so povezani z vzmetmi s koeficientoma raztezka K_1 (v vodoravni smeri) in K_2 (v navpični smeri). Predpostavi, da so vzmeti prednapete, torej da je dolžina neraztegnjene vzmeti a_0 manjša od razdalje med sosednjimi atomi a . Obravnavaj samo nihanja, pri katerih so odmiki pravokotni na ravnino mreže.



- (a) Za eno od vzmeti zapiši njeno energijo v odvisnosti od odmikov obeh atomov iz mirovne lege ter jo razvij do kvadratnega reda v odmikih. Iz izraza preberi efektiven koeficient raztezka vzmeti.
- (b) Izračunaj disperzijo mrežnih nihanj.
- (c) Izračunaj kotno odvisnost hitrosti zvoka.
- (d) Kakšen je prispevek takih nihanj k nizkotemperaturni specifični toploti kristala?