

## 2. IZPIT IZ FIZIKE TRDNE SNOVI

19. avgust 2021

1. V približku tesne vezi obravnavaj elektronski pas, ki ga tvorijo orbitale  $s$  atomov na ravninski Bravaisovi mreži. Kot med primitivnima vektorja Bravaisove mreže, ki sta oba dolga  $1.5 \text{ \AA}$ , je  $130^\circ$ . Prekrivalni integral med najbližjimi sosedi je  $\gamma_1 = 0.6 \text{ eV}$ , med drugimi najbližjimi sosedi pa  $\gamma_2 = 0.5 \text{ eV}$ . Popravke zaradi neortogonalnosti valovnih funkcij na različnih atomih zanemari.
  - (a) Določi recipročno mrežo in nariši prvo Brillouinovo cono.
  - (b) Zapiši disperzijo elektronskega pasu.
  - (c) Izpelji tenzor efektivne mase v bližini spodnjega roba pasu.
  - (d) Izračunaj ciklotronsko frekvenco v bližini spodnjega roba pasu, če je magnetno polje gostote  $1 \text{ T}$  pravokotno na ravnino kristala.
2. Atomi dvodimenzionalnega kristala tvorijo pravokotno Bravaisovo mrežo. Pri sipanju rentgenske svetlobe z valovno dolžino  $5 \text{ \AA}$  na praškastem vzorcu dobimo prva vrhova pri sipalnih kotih  $57.47^\circ$  in  $102.75^\circ$ . Določi mrežni razdalji kristala. Pri katerih sipalnih kotih pričakuješ ostale vrhove? Predpostavi, da valovni vektor vpadne svetlobe in kristali vzorca ležijo v isti ravnini.