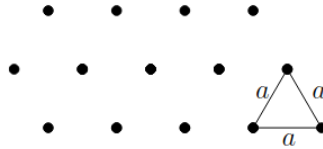


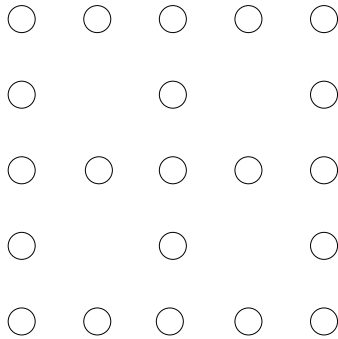
2. PISNI IZPIT IZ FIZIKE TRDNE SNOVI

18. junij 2025

1. Obravnavaj sipanje rentgenske svetlobe na dvodimenzionalnem kristalu, prikazanem na sliki.



- (a) Nariši Wigner-Seitzovo osnovno celico.
 - (b) Zapiši tri najkrajše in glede na simetrije kristalne mreže neekvivalentne vektorje recipročne mreže ter nariši pripadajoče mrežne ravnine.
 - (c) Isto kristalno strukturo lahko opišemo tudi s pravokotno Bravaisovo mrežo z bazo. Izračunaj geometrijski strukturni faktor. Zapiši tri najkrajše in glede na simetrije kristalne mreže neekvivalentne vektorje recipročne mreže, za katere geometrijski strukturni faktor ni enak nič. Rezultat primerjaj s tistim iz točke (b).
 - (d) Na praškast vzorec posvetimo z rentgensko svetlobo. Največ kolikšna je lahko valovna dolžina svetlobe, da bomo opazili Braggove odboje pri treh različnih sipalnih kotih? Predpostavi, da vpadni žarek in kristali vzorca ležijo v isti ravnini.
 - (e) Kateri Braggovi odboji se razcepijo, če vzorec stisnemo v eni smeri, tako da se ena od stranic trikotnika skrajša, višina trikotnika pa ostane nespremenjena?
2. V približku tesne vezi obravnavaj elektronske pasove, ki jih tvorijo orbitale s atomov dvodimenzionalnega kristala, prikazanega na sliki. Prekrivalni integral med sosedi je $\gamma \in \mathbb{R}$; ostale prekrivalne integrale zanemari.



- (a) Določi Bravaisovo mrežo, primitivno celico, bazo, recipročno mrežo in prvo Brillouinovo cono.
- (b) Izračunaj disperzije elektronskih pasov in jih nariši vzdolž poti, ki najprej vodi od središča prve Brillouinove cone do središča njenega roba, od tam vzdolž roba v njeno oglišče in na koncu iz oglišča nazaj v središče prve Brillouinove cone.
- (c) Zapiši valovno funkcijo Blochovega stanja v srednjem elektronskem pasu.
- (d) Naj vsak atom prispeva v obravnavane elektronske pasove po en elektron. Kako se kemijski potencial spreminja s temperaturo?