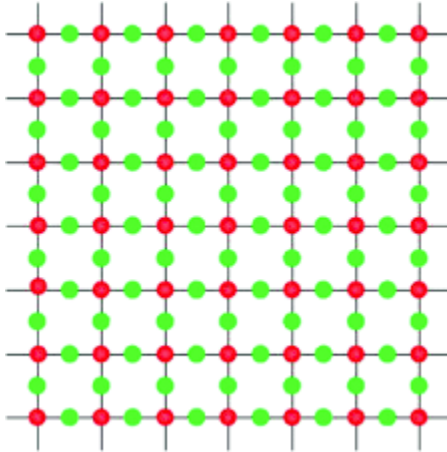


3. PISNI IZPIT IZ FIZIKE TRDNE SNOVI

2. september 2024

- Na monokristal z navadno kubično mrežo z mrežno razdaljo $a = 2 \text{ \AA}$ posvetimo v smeri telesne diagonale konvencionalne osnovne celice s snopom rentgenskih žarkov z energijami med 1 keV in 7 keV.
 - Kolikšna je energija rentgenskih žarkov, ki se sipajo na mrežnih ravninah (010)?
 - Pri faznem prehodu se lege atomov na n -ti mrežni ravnini (010) premaknejo v smeri pravokotno na te ravnine za $\delta_n = \delta \sin \frac{\pi n}{2}$, kjer je $\delta = 0.1 \text{ \AA}$.
 - Določi novo primitivno celico, bazo in recipročno mrežo.
 - Kolikšne so energije rentgenskih žarkov, ki se sipajo na teh mrežnih ravninah? Predpostavi, da se kot med mrežnimi ravninami in vpadno svetlobo ni spremenil.
- V približku tesne vezi obravnavaj elektronske pasove, ki jih tvorijo orbitale s na atomih, razporejenih v mrežo, prikazano na sliki. Energija atomske orbitale na rdečih mestih je $-\Delta$, na zelenih pa Δ . Prekrivalni integrali med najbližjimi sosedi so γ , ostale prekrivalne integrale zanemari. Mrežna razdalja je a .



- Določi primitivno celico, Bravaisovo mrežo, bazo, recipročno mrežo in prvo Brillouinovo cono.
- Izračunaj disperzijo elektronskih pasov in jo nariši vzdolž poti Γ -X-M- Γ . Γ je središče prve Brillouinove cone, X središče njene stranice, M pa njeno oglišče.
- Po koliko elektronov morajo v obravnavane elektronske pasove prispevati gradniki znotraj posamezne primitivne celice, da bo prvi pas pri temperaturi 0 K popolnoma zapolnjen, ostala dva pasova pa popolnoma prazna?
- Izračunaj efektivno maso vrzeli na zgornjem robu prvega elektronskega pasu.