

1. KOLOKVIJ IZ FIZIKE TRDNE SNOVI

2. april 2021

1. Z rentgensko svetlobo valovne dolžine 2 \AA izmerimo difraktograme na praškastih vzorcih treh dvodimenzionalnih kristalov. Predpostavi, da valovni vektor vpadne svetlobe in kristali vzorca ležijo v isti ravnini. V kristalih enega od vzorcev atomi ležijo na točkah kvadratne Bravaisove mreže, drugega na točkah trikotne Bravaisove mreže, tretjega pa na točkah Bravaisove mreže, katere primitivna celica je romb z neznanim kotom med stranicama. Na vzorcu A opazimo uklonska vrhova pri sipalnih kotih 72.1° in 112.6° , na vzorcu B pri sipalnih kotih 63.3° in 130.8° , na vzorcu C pa pri sipalnih kotih 48.4° , 110.1° in 142.3° . Poišči primitivna vektorja Bravaisove mreže za vsakega od vzorcev.
2. Obravnavaj elektrone v razsežni dvodimenzionalni plasti. Potencial v plasti je konstanten; elektrone v njej lahko torej obravnavаш kot dvodimenzionalen elektronski plin.
 - (a) Izračunaj gostoto stanj.
 - (b) Določi Fermijevo energijo ε_F , če je gostota elektronov 10 nm^{-2} .

Poleg po zgoraj omenjeni plasti se lahko elektroni gibljejo tudi po sosednji dvodimenzionalni plasti (druga plast), v kateri je potencial prav tako konstanten, njegova vrednost pa je od tiste v prvi plasti višja ravno za vrednost Fermijeve energije, izračunane v točki (b). Elektroni prosto prehajajo med plastema.

- (c) Izračunaj gostoto stanj, ki so elektronom na voljo v obeh plasteh.
- (d) Ali se kemijski potencial pri nizkih temperaturah ($k_B T \ll \varepsilon_F$) nahaja pod ali nad vrednostjo potenciala v drugi plasti? Odgovor utemelji!
- (e) Oцени gostoto elektronov v drugi plasti pri takih temperaturah.