Izpit iz Fizike trdne snovi

20. 10. 2005

1. Spojina AB_2 tvori površinsko plast, katere struktura je mreža satovja z bazo (v sredi vsakega šesterokotnika atomov B je en atom A), pri čemer je medatomska razdalja 0.3 nm.
   a) Določi primitivna vektorja, primitivno celico in bazo!
   b) Izračunaj sipalne vektorje Braggovih odbojev in njihove strukturne faktorje!

2. Enoatomni kristal tvori telesno centrirano kubično mrežo. Elektronski pas lahko obravnavamo v približku tesne vezi, kjer je medatomska razdalja 0.2 nm in parameter skakanja t = 0.3 eV.
   a) Izračunaj disperzijo elektronske energije in jo prikaži vzdolž simetrijskih osi prve Brillouinove cone!
   b) Določi efektivni elektronski masi in gostoti stanj na dnu in na vrhu pasu. Ugotovi tudi lego sedlastih singularnosti in skiciraj energijsko odvisnost gostote stanj!

3. Obravnavaj nihanje zelo dolge linearne molekularne verige, ki je sestavljena iz dvoatomnih molekul. Vez med atomoma z masama M in m znotraj posamezne molekule obravnavamo kot vzmet s koeficientom k_a. Vezi med molekulami so šibkejše in jih obravnavmo kot vzmeti s koeficientom k_b. Razdalja med atomoma v molekuli je a, razdalja med molekulami pa b.
   a) Kolikšna sta zvočna hitrost akustičnega in frekvenca optičnega načina nihanja v središču Brillouinove cone? Kakšni so odmiki v obeh primerih?
   b) Kolikšni sta frekvenci akustičnega in optičnega načina nihanja na robu Brillouinove cone? Kakšni so odmiki v tem primeru?