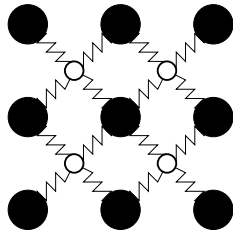


2. KOLOKVIJ IZ FIZIKE TRDNE SNOVI

8. junij 2012

1. V germaniju z energijsko režo 0.67 eV sta efektivni masi elektronov in vrzeli 0.22 in 0.34 mase prostih elektronov. Germanij dopiramo z donorji – atomi arzena z vezavno energijo 0.00127 eV. Pri temperaturi 300 K je z elektroni zasedenih 0.2% donorskih stanj.
 - (a) Kje se pri tej temperaturi nahaja kemijski potencial?
 - (b) Izračunaj koncentracijo donorskih primesi.
 - (c) Oцени, kolikšna je koncentracija vrzeli v valenčnem pasu pri temperaturi 200 K.
2. Obravnavaj mrežna nihanja kvadratne mreže atomov z masami m in M , prikazane na sliki. Najbližji sosedi so povezani z vzmetmi s koeficientom raztezka K . Predpostavi, da so vzmeti prednapete, torej da je dolžina neraztegnjene vzmeti a_0 manjša od razdalje med sosednjimi atomi a . Obravnavaj samo nihanja, pri katerih so odmiki pravokotni na ravnino mreže.



- (a) Določi primitivno celico mreže in bazo.
- (b) Zapiši enačbe gibanja za majhne odmike iz ravnovesnih leg.
- (c) Izračunaj kotno odvisnost hitrosti zvoka.
- (d) Izračunaj frekvenco mrežnega nihanja v optični veji v središču prve Brillouinove cone. Kako nihajo atomi v tem nihajnem načinu?
- (e) Skiciraj temperaturno odvisnost specifične toplote kristala v limiti $m \ll M$.