

2. KOLOKVIJ IZ FIZIKE TRDNE SNOVI

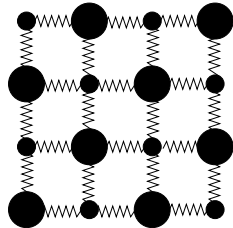
4. junij 2015

1. Disperzija elektronskih pasov v grafenu je

$$\varepsilon_{\pm}(\mathbf{k}) = \pm\gamma \left| 1 + e^{i\mathbf{k}\cdot\mathbf{a}_1} + e^{i\mathbf{k}\cdot\mathbf{a}_2} \right|,$$

kjer je $\gamma > 0$. Primitivna vektorja Bravaisove mreže \mathbf{a}_1 in \mathbf{a}_2 sta enako dolga, kot med njima pa je 60° .

- Določi prvo Brillouinovo cono.
 - Razvij disperzijo v okolici oglišč prve Brillouinove cone.
 - Pasova se približata, tako da je $\varepsilon_+ - \varepsilon_- \ll \gamma$, samo v okolici oglišč prve Brillouinove cone. Izračunaj gostoto elektronskih stanj za energije $|\varepsilon| \ll \gamma$.
 - V kvaziklasičnem približku izračunaj ciklotronsko frekvenco elektronov z energijo $|\varepsilon| \ll \gamma$.
2. Obravnavaj mrežna nihanja dvoatomne ravninske mreže, prikazane na sliki. 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.



- Zapiši enačbe gibanja za majhne odmike atomov iz ravnovesne lege. Masi atomov sta m in M , konstanta vzmeti pa K .
- Izračunaj hitrost zvoka.
- V kakšnem razmerju sta amplitudi nihanj posameznih atomov v optičnem načinu nihanja z valovnim vektorjem na robu prve Brillouinove cone?