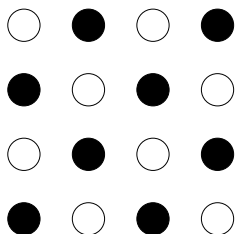


2. Kolokvij iz Fizike trdne snovi, 9.6.2017

1. Obravnavaj elektronska stanja strukture na sliki v približku tesne vezi. Struktura je sestavljena iz



atomov dveh različnih vrst (bele, črne kroglice), zato sta energiji atomskih orbital različni in znašata E_A in E_B . Prekrivalni integrali med vsemi najbližjimi sosedi naj znašajo t , ostali so zanemarljivi. Popravki zaradi neortogonalnosti orbital in pa popravki energij orbital naj bodo zanemarljivi ($\beta = \alpha = 0$). Razdalja med najbližjimi sosedi je a .

- Poišči osnovno celico strukture! Zapiši osnovne vektorje recipročne mreže in skiciraj 1. Brillouinovo cono.
- Zapiši Hamiltonian v približku tesne vezi v matrični obliki!
- Izračunaj elektronsko disperzijo za oba elektronska pasova!
- Skiciraj elektronsko disperzijo na poti, ki gre od središča Brillouinove cone proti sredini stranice!
- Skiciraj elektronsko disperzijo na poti, ki gre od sredine stranice Brillouinove cone proti oglišču!
- Kakšno gostoto stanj pričakuješ? Pri razmisleku si lahko pomagaš z rezultatom za $E_A = E_B$. Skiciraj gostoto stanj in skico utemelji.

2. Obravnavaj elektronske lastnosti dvodimenzionalnega polprevodnika. Naj bo disperzija v valenčnem pasu opisana z $\epsilon = \epsilon_v - \hbar k^2/2m_v$, v prevodnem pasu pa z $\epsilon = \epsilon_c + \hbar k^2/2m_c$. Naj bo polprevodnik čist (se pravi nedopiran), temperatura pa naj bo nizka v primerjavi s širino reže $k_B T \ll \epsilon_c - \epsilon_v$.

- Izračunaj in skiciraj gostoto stanj polprevodnika!
- Izračunaj odvisnost kemijskega potenciala od temperature!
- Izračunaj in skiciraj temperaturno odvisnost gostote elektronov v prevodnem in gostote vrzeli v valenčnem pasu!
- Naj bo $m_c = m_v$. Izračunaj in skiciraj temperaturno odvisnost specifične toplote!