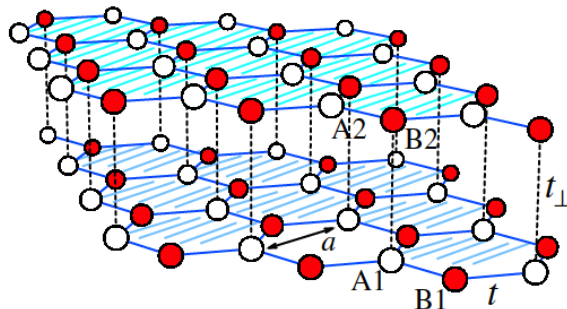


1. DOMAČA NALOGA IZ FIZIKE TRDNE SNOVI
19. december 2010 (rok oddaje: 7. januar 2011)

Grafen je dvodimenzionalna struktura, v kateri atomi ogljika tvorijo t.i. satovje. Razdalja med atomi na isto podmreži je $a = 2.46 \text{ \AA}$. V nalogi obravnavamo dvoplastni grafen, kjer sta dve plasti grafena urejeni tako, da se atomi na podmreži B zgornje plasti nahajajo nad atomi na podmreži A spodnje plasti (glej skico).



1. Določi Bravaisovo mrežo, primitivno celico, bazo in recipročno mrežo.
2. Pri katerih uklonskih kotih dobimo vrhove pri sipanju rentgenske svetlobe z valovno dolžino $\lambda = 1.86 \text{ \AA}$ na praškastem vzorcu? Predpostavi, da valovni vektor vpadne svetlobe in vsi kristali vzorca ležijo v isti ravnini.
3. V približku tesne vezi izračunaj elektronske pasove, ki jih tvorijo orbitale $2p_z$ na vsakem od ogljikovih atomov. Prekrivalni integral med najbližjimi sosedi znotraj vsake od plasti je $t = 3.1 \text{ eV}$, med najbližjimi sosedi v različnih plasteh pa $t_{\perp} = 0.22 \text{ eV}$. Vpliv neortogonalnosti orbital zanemari. Nariši disperzijo energijskih pasov vzdolž krivulje Γ -M-K- Γ v prvi Brillouinovi coni. Točka Γ je središče prve Brillouinove cone, točka M središče stranice lika, ki omejuje prvo Brillouinovo cono, točka K pa oglišče tega lika.
4. V homogenem električnem polju, pravokotnem na ravnine plasti, se v dvoplastnem grafenu odpre energijska vrzel. V približku tesne vezi izračunaj širino energijske vrzeli, če je razlika v elektrostatskem potencialu med zgornjo in spodnjo plastjo 0.15 eV . Predpostavi, da električno polje atomskih orbital ne spremeni.