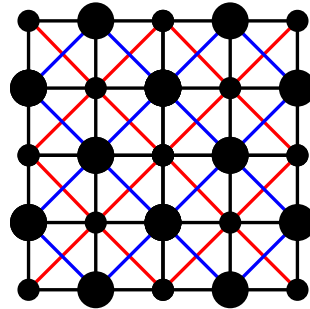


3. DOMAČA NALOGA IZ FIZIKE TRDNE SNOVI

31. marec 2010 (rok oddaje: 23. april 2010)

Dvoatomna molekula z atomoma z masama M_1 in M_2 kristalizira v dvodimenzionalni kvadratni mreži. Potencial med atomi v približku opišemo z vzmetmi, ki povezujejo najbližje (črne, K) in druge najbližje (rdeče, K_1 in modre, K_2) sosede. Predpostavi, da so vzmeti prednapete, torej da je že v osnovnem stanju sistema razdalja med sosednjimi atomi a večja od razdalje a_0 med njimi v stanju, ko so vzmeti neraztegnjene. Predpostavi tudi, da se atomi iz mirovne lege lahko odmikajo le v smeri pravokotno na ravnino mreže.



1. V harmonskem približku zapiši potencialno energijo deformacije mreže in izpelji gibalne enačbe za mrežna nihanja.
2. Določi zvočno hitrost ter frekvenco in amplitude odmikov atomov za mrežno nihanje v optični veji pri $\mathbf{k} = 0$. Izračunaj specifično toploto v limitah nizke in visoke temperature. Za primer, ko je $K_1 = K_2 = 0$ in $M_2 = 10M_1$, nariši disperzijo vzdolž krivulj $\Gamma - M$ in $\Gamma - K$, kjer je točka Γ središče prve Brillouinove cone, točka M središče stranice lika, ki omejuje prvo Brillouinovo cono, točka K pa oglišče tega lika.
3. Numerično izračunaj temperaturno odvisnost specifične toplote za primer, ko je $K_1 = K_2 = 0$ in $M_2 = 10M_1$. Razloži obnašanje pri nizkih, vmesnih in visokih temperaturah.