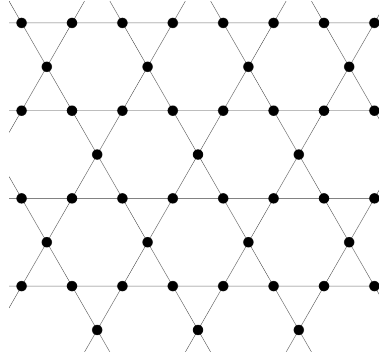


3. IZPIT IZ FIZIKE TRDNE SNOVI

22. september 2011

1. Obravnavaj mrežo Kagome, ki je prikazana na sliki. Razdalja med sosednjimi atomi je 1 \AA .



- Določi Bravaisovo mrežo, bazo, primitivno celico in recipročno mrežo.
 - Izračunaj strukturni faktor.
 - Na monokristal posvetimo v smeri zveznice sosednjih atomov z belo rentgensko svetlobo z valovnimi dolžinami med 1.7 \AA in 4.3 \AA . Pod katerimi sipalnimi koti se širijo žarki sipane svetlobe? Kolikšna je valovna dolžina svetlobe v vsakem od teh žarkov?
2. Elektroni čutijo šibak dvodimenzionalen potencial oblike

$$U(x, y) = U_0 \sin^2 \frac{x}{a} \sin^2 \frac{y}{b},$$

kjer je $b > a > 0$.

- Določi Bravaisovo mrežo, bazo, primitivno celico, recipročno mrežo in prvo Brillouinovo cono.
 - Kolikšni so razcepi med najnižjimi elektronskimi pasovi v središčih robov prve Brillouinove cone?
 - Izračunaj tenzor efektivne mase elektronov v najnižjem pasu v središču enega od robov prve Brillouinove cone.
 - (samo 3. letnik) Izračunaj razcepe med najnižjimi pasovi v oglišču prve Brillouinove cone.
3. (samo 4. letnik) Enodimenzionalno verigo atomov s spinom $1/2$ opišemo z anizotropnim Heisenbergovim modelom

$$H = - \sum_i (J \mathbf{S}_i \cdot \mathbf{S}_{i+1} + J' S_i^z S_{i+1}^z).$$

Predpostavi, da je sklopitev feromagnetna ($J > 0$, $J' > 0$).

- Izračunaj disperzijo enomagnonskih vzbujenih stanj. Namig: uporabi enak nastavek za valovno funkcijo magnona kot pri izotropnem Heisenbergovem modelu.
- Oceni prispevek magnonov k specifični toploti kristala pri nizkih temperaturah, $k_B T \ll J, J'$.