

## 2. IZPIT IZ FIZIKE KONDENZIRANE SNOVI

18. marec 2022

1. V navadni kubični mreži ionov s spinom  $3/2$  so spini najbližjih sosedov sklopljeni feromagnetno z izmenjalnim integralom  $J$ , sklopitev s spini drugih najbližjih sosedov pa je antiferomagnetna z izmenjalnim integralom  $J'$ .
  - (a) V približku povprečnega polja izračunaj temperaturo prehoda v feromagnetno ureditev.
  - (b) Izračunaj disperzijo magnonov.
  - (c) Razvij disperzijo magnonov v okolici središča prve Brillouinove cone. Pri katerem razmerju  $J'/J$  postane feromagnetna ureditev nestabilna?
  - (d) Ko  $J'$  preseže vrednost, izračunano v točki (c), zavzame disperzija magnonov globalni minimum nekje na zveznici med središčem prve Brillouinove cone in središčem stranske ploskve le-te. Poišči ta minimum. Kakšna ureditev nadomesti feromagnetno v tem režimu?
2. Z metodo seštevanja po nevtralnih plasteh izračunaj Madelungovo konstanto ravninske kvadratne mreže ionov. Upoštevaj prvi dve plasti! Izračunaj kohezijsko energijo kristala z  $2.5 \times 10^{13}$  osnovnimi celicami, če je ravnovesna razdalja med ioni  $0.3 \text{ nm}$ , njihov naboj  $\pm e_0$ , odbojni potencial med njimi pa je oblike  $\text{konst}/r^{12}$ .