

1. IZPIT IZ FIZIKE KONDENZIRANE SNOVI

19. januar 2023

1. Ioni Nd^{3+} so razporejeni v telesno centrirano kubično mrežo z mrežno razdaljo $a = 5.4 \text{ \AA}$.
- (a) Izračunaj velikost magnetnega dipolnega momenta iona. Izrazi jo v enotah μ_B . Elektronska konfiguracija Nd^{3+} je $[\text{Xe}]4f^3$.
 - (b) Obravnavaj primer, ko med ioni ni izmenjalne sklopitve.
 - i. Izračunaj magnetno susceptibilnost pri sobni temperaturi.
 - ii. Kolikšna je pri sobni temperaturi magnetizacija v magnetnem polju 0.1 T ? Izrazi jo v enotah μ_B/a^3 .
 - (c) Naj bo med najbližjimi sosedi prisotna feromagnetna izmenjalna sklopitev. Računaj v približku povprečnega polja.
 - i. Kolikšen mora biti izmenjalni integral, da bo Curie-jeva temperatura enaka sobni temperaturi?
 - ii. Kolikšna je pri tej vrednosti izmenjalnega integrala pri sobni temperaturi magnetizacija v magnetnem polju 0.1 T ? Izrazi jo v enotah μ_B/a^3 .
2. Obravnavaj Landauovo teorijo faznega prehoda s prosto energijo

$$F = \frac{1}{2}a(T - T_0)M^2 - \frac{1}{3}M^3 + \frac{1}{4}M^4,$$

kjer je $M \in \mathbb{R}$ parameter urejenosti in $a > 0$.

- (a) Izračunaj kritično temperaturo.
- (b) Kolikšen je parameter urejenosti tik pod kritično temperaturo?
- (c) V katerem temperaturnem intervalu ima sistem metastabilna stanja?
- (d) Kolikšna je latentna toplota pri tem faznem prehodu?