

2. IZPIT IZ FIZIKE KONDENZIRANE SNOVI

23. maj 2024

1. Ioni s spinom $1/2$ so razporejeni v kvadratno mrežo. Sklopitev med njimi opišemo s feromagnetnim Isingovim modelom

$$H = -J \sum_{\langle i,j \rangle} S_{iz} S_{jz}.$$

- (a) Izračunaj kritično temperaturo v približku povprečnega polja.
- (b) Boljši približek za kritično temperaturo dobimo tako, da sklopitev med dvema sosednjima spinoma obravnavamo točno, sklopitve teh dveh spinov z njunimi ostalimi sosedi pa tako, kot v približku povprečnega polja. Kolikšna je kritična temperatura za prehod v feromagnetno ureditev v tem približku?
2. Obravnavaj Landau-Ginzburgovo teorijo faznega prehoda s prosto energijo, ki je funkcional realnega ureditvenega parametra $M(x)$:

$$F = \int dx \left(\frac{a(T - T_0)}{2} M^2(x) - \frac{b}{3} M^3(x) + \frac{c}{4} M^4(x) + \frac{k}{2} [M'(x)]^2 \right).$$

Velja naj $a > 0$, $b > 0$, $c > 0$ in $k > 0$.

- (a) Obravnavaj najprej homogeno rešitev, kjer je parameter urejenosti neodvisen od kraja: $M(x) = M_0$.
- Izračunaj kritično temperaturo.
 - Kolikšna je v ravnovesju vrednost parametra urejenosti tik pod kritično temperaturo?
- (b) Obravnavaj domensko steno, ki nastane pri kritični temperaturi na stiku med domeno z neurejeno fazo in domeno z urejeno fazo.
- Izračunaj profil domenske stene.
 - Izračunaj prosto energijo domenske stene.