Statistična termodinamika 2018/19

2. kolokvij

22. 1. 2019

1. Štiri spine, ki ležijo v ogliščih kvadrata, veže Isingova interakcija s hamiltonko

$$H = -J \sum_{\langle i,j \rangle} s_i s_j,$$

v kateri teče vsota po parih najbližjih sosedov; s_i lahko pri tem zavzame vrednosti $\pm 1/2$. Kolikšna je pri 300 K povprečna energija sistema $\langle E \rangle$ in kolikšne so njene fluktuacije (σ_E)? Računajte z $J = 0.02$ eV! Pri kateri temperaturi znaša σ_E polovico $|\langle E \rangle|$? *Fizikalni poduk:* Velja $\sigma_E = T\sqrt{k_B C}$, kjer pomeni C toplotno kapaciteto sistema.

2. Na razsežni vodni gladini plavajo trde ploščice v obliki polkroga s polmerom $R = 100$ nm, ki jih obravnavamo kot redek dvorazsežni plin. Na gladini plavata tudi dolgi vzporedni tanki palici na medsebojni razdalji h. Kako je površina ploščicam nedostopne gladine odvisna od kota med njihovo simetrijsko osjo in normalo palic za $h < R$ in $h > 2R$? — Kolikšno silo med metrskima odsekoma palic inducirajo ploščice pri 300 K, če sta palici 80 nm (140 nm) vsaksebi? Gostota ploščic je $10^8/\mathrm{m}^2$.