Statistična termodinamika 2010/11

2. kolokvij

31. 1. 2011

1. V posodi s prostornino 1 m^3 imamo dvoatomni plin pri 1 mbar in 25 K. Izračunajte spremembo rotatorske entropije, ko segrejemo plin s 25 K na 30 K! Značilna rotatorska temperatura $\hbar^2/2Ik_B$ znaša 86 K. (Tu pomeni I vztrajnostni moment za vrtenje molekule okoli prečne simetrijske osi.) — Kolikšen bi bil rezultat pri segrevanju iste količine plina s 1500 K na 1505 K?

2. Zelo dolga pravokotna plošča je z daljšo izmed stranic vrtljivo vpeta na ravno steno velike posode. V posodi je razredčena suspenzija kroglic s premerom 100 nm in gostoto $10^{18}/\mathrm{m}^3$. Skicirajte kroglicam dostopno območje, ko je kot ϕ med ploščo in steno enak 45°! Kolikšen je tedaj navor na dolžinsko enoto plošče, če je krajša stranica dolga 1 m, temperatura pa znaša 27°C? Težnost zanemarite! — Kako se spremeni rezultat, če med ploščo in steno deluje dodatna interakcija z dolžinsko gostoto energije $\epsilon(\phi) = \epsilon_0 \cos^2 \phi$, kjer je $\epsilon_0/k_BT = 10^4/\mathrm{m}$? Pri katerem ϕ navor v tem primeru zamenja smer? (Limite $\phi \to 0$ ni potrebno obravnavati.)