

1. kolokvij

2. 12. 2009

1. Skozi središče planeta z maso $M = 2 \times 10^{28}$ kg in polmerom $R = 10^5$ km izvrtamo raven predor in ga napolnimo z argonom pri temperaturi 100 K. Težni pospešek na razdalji z od središča planeta je enak GMz/R^3 , kjer je $G = 6.67 \times 10^{-11}$ Nm²/kg². Kako je potencialna energija posameznega atoma Ar odvisna od z ? Izračunajte povprečje $\langle z \rangle$! Kilomolska masa argona znaša 40 kg/kmol. — Plin v predoru segrejemo za 20 K. Kolikšna je sprememba specifične entropije (na delec)?
2. Podolgovato makromolekulo si predstavljamo kot togo paličico dolžine 20 nm. V razredčeno suspenzijo takih molekul potopimo vzporedni ravni plošči s površino 1 m², ki sta razmaknjeni za 15 nm. Za koliko se spremeni sila med ploščama, ko vključimo magnetno polje jakosti 10⁶ A/m, usmerjeno pravokotno nanju? Interakcijo makromolekule z magnetnim poljem opisuje hamiltonka $\mathcal{H}_m = -\gamma(\mathbf{a} \cdot \mathbf{H})^2$, kjer pomeni \mathbf{a} enotski vektor v smeri molekulske dolge osi in \mathbf{H} vektor magnetne poljske jakosti; $\gamma = 10^{-34}$ Vsm²/A. V cm³ suspenzije je 10¹⁴ molekul; temperatura znaša 300 K. Računajte v limiti šibke sklopitve s poljem!