

STATISTIČNA TERMODINAMIKA 2021/22

Izpit

1. 7. 2022

1. Kilogram vode razdelimo na dva dela. Začetna temperatura prvega je 2°C , drugega pa 98°C . Dela vode zmešamo v toplotno izoliranem kalorimetru. Kolikšna naj bo masa hladnega dela vode, da bo pri tem sprememba entropije največja?
2. Pri temperaturi T je dipolni moment paramagnetnega vzorca v magnetnem polju jakosti H enak $p_m = \alpha H / \mu_0 T$, kjer je α konstanta, toplotna kapaciteta vzorca pri stalnem H pa znaša $C_H = \alpha H^2 / T^2$. Izpeljite enačbo izentropne spremembe za tak paramagnet! — Z vzorcem opravimo reverzibilno krožno spremembo, ki je sestavljena iz dveh izentrop in dveh odsekov pri $H = \textit{konst}$. Skicirajte jo na diagramu $H - T$ in izračunajte izkoristek toplotnega stroja, ki jo opravlja, če znaša razmerje največje in najmanjše pri tem dosežene poljske jakosti 3.2!
3. Izračunajte povprečno energijo elektrona v dvorazsežnem elektronskem plinu pri 1000 K s kemijskim potencialom, ki za 1.5 MeV presega lastno enegijo elektrona! Kolikšen je tlak takega plina?
4. Tri med seboj povezane posode so napolnjene z istim idealnim plinom. Prvo in drugo posodo povezuje okrogla odprtina premera 0.1 mm, prav taka odprtina pa povezuje tudi drugo in tretjo posodo. Druga posoda je toplotno izolirana. V prvi posodi vzdržujemo tlak 1 Pa in temperaturo 300 K, v tretji pa tlak 1.1 Pa in temperaturo 600 K. Določite ravnovesna tlak in temperaturo v drugi posodi! Polmer atomov plina ocenimo na 10^{-10} m.