Statistična termodinamika 2017/18

Izpit

29. 8. 2018

1. Enoatomni idealni plin podvržemo krožni spremembi, sestavljeni iz dveh izohor in iz dveh izoterm. Določite izkoristek toplotnega stroja, ki jo opravlja, če znašata najvišja in najnižja temperatura v ciklu 100°C in 20°C, razmerje največje in najmanjše prostornine plina pa je enako 3! — Kako se rezultat spremeni, če plin nadomestimo z dvoatomnim?

2. V neki snovi opišemo temperaturno odvisnost spremembe specifične entropije pri prehodu iz superprevodnega v normalno stanje z zvezo $\Delta s_{SN}(T) = s_0 \sin(\alpha T)$, kjer je $s_0 = 0.05$ J/kgK. V odsotnosti magnetnega polja pride do prehoda pri temperaturi $T_c = 7.2$ K; prehod je tedaj zvezen. Določite parameter α! Nad katero jakostjo magnetnega polja superprevodna faza ni stabilna pri nobeni temperaturi? Pri kateri temperaturi doseže razlika specifičnih toplot c_H obeh faz ob prehodu ekstrem? Gostota snovi je 11300 kg/m^3.

3. V dvorazsežnem elektronskem plinu pri absolutni ničli je povprečna kinetična energija, preračunana na delec, enaka 0.59 MeV. Izračunajte kemijski potencial plina!

4. Jašek z globino 10 km in presekom 1 dm^2 je napolnjen z argonom pri stalni temperaturi 250 K. Zunaj jaška, ki je na vrhu odprt, je vakuum. Kolikšen številski tok atomov argona uhaja iz jaška v trenutku, ko je na njegovem dnu tlak 0.01 Pa? Čez koliko časa uideta iz jaška dve tretjini plina? Privzemite, da se težnostni pospešek z višino ne spreminja in da znaša 20 m/s^2! Kilomolska masa argona je 40 kg/kmol, polmer njegovih atomov pa ocenimo na 0.22 nm.