2. Kolokvij iz fizike za biokemike, 12. 4. 2007

1. Izračunaj tri najnižje lastne frekvence 1m dolge piščali, če je ta: a) na obeh koncih odprta in b) na enem koncu odprta, na drugem pa zaprta. Kolikšna je največja hitrost zraka v osnovnem valovnem načinu odprte piščali, če je amplituda valovanja 5mm. Hitrost zvoka v zraku je 340m/s.[3].

2. a) Kovinsko kad z maso 200 kg, ki je oblike kocke s stranico 5m, položimo v vodo. Koliko kg tovora lahko naložimo v kad, preden se ta potopi? b) Koliko kg tovora pa lahko naložimo na kad, preden se ta potopi, če jo obrnemo na glavo? Za zrak, ki je zaprt v kadi upoštevaj plinsko enačbo! Debelino sten kocke lahko zanemariš. Zunanji zračni tlak je 10^5Pa, temperatura vode in zraka pa 27°C.

3. V dobro izolirano čutarico natočimo 1l vode pri 20°, nato pa nanjo pazljivo nataknemo gumijast balon, tako da iztisnemo iz balona ves zrak. V čutarico nato vstavimo grelec z močjo 1kW. Skiciraj, kako se temperatura vode spreminja s časom! Koliko časa mora biti grelec prižgan, preden bo izparela voda napihnila balon na 3l? Toplotne izgube skozi balon zanemari. Balon je iz mehke gume, zato lahko za tlak znotraj balona vzameš kar zunanji zračni tlak $p_0 = 10^5$ Pa. Grobo oceni tudi celotno spremembo entropije. Specifična toplota vode je 4200J/kgK, izparilna toplota vode 2.26MJ/kg, molska masa vode pa 18g/mol.

4. Toplotno izoliran valj je predeljen s poklopcem, ki je pritrjen na vzmet. Če iz valja izčrpamo ves plin, je poklopec na treh četrtinah dolžine valja (skica levo). Levo od poklopca nato včrpamo 1 mol dvoatomnega plina ($c_v = 5/2R/M$, $c_p = 7/2R/M$), tako da je temperatura plina 300K, tlak pa 10^5 Pa. Vzmet se ob tem premakne na sredino valja (skica sredina). Koliko toplote moramo dovesti v valj, da se bo poklopec premaknil na četrtino valja, gledano iz desne (skica desno)? Plinska konstanta $R = 8.3$J/molK, molska masa plina pa $M = 32$g/mol.