

3. KOLOKVIJ IZ FIZIKE II
2. 4. 2003

1. Pri temperaturi 2000 K je v termičnem ravnovesju 1000 molekul plinastega O_2 . Klasična krožna frekvenca za nihanje kisikove molekule je $\omega_0 = 3 \cdot 10^{14}$ /s. Koliko molekul je v nihajnem stanju z $n = 2$? Kolikšna je skupna nihajna energija molekul, ki so v nihajnem stanju z $n = 2$?
2. Elektron v neskončni potencialni jami je v četrtem vzbujenem stanju. V katera nižje ležeča stanja lahko elektron preide z emisijo električnega dipolnega sevanja in kolikšne so energije izsevanih fotonov? Izračunaj relativne verjetnosti za posamezne prehode!
3. Interakcijo med atomoma v molekuli CO opišemo s potencialom oblike

$$V(r) = V_0 \left[e^{-2(r-r_0)/a} - 2e^{-(r-r_0)/a} \right],$$

kjer je $r_0 = 0.113$ nm ravnovesna razdalja med atomoma. Disociacijska energija molekule je 9.60 eV, lastna vibracijska krožna frekvenca pa $4.09 \cdot 10^{14}$ Hz. Določi parametra V_0 in a !

4. Nevtronska zvezda ima maso $2 \cdot 10^{30}$ kg in polmer 40 km. Nevtronska zvezda je zvezda, ki je sestavljena le iz nevtronov, nevtroni pa so neločljivi delci s spinom 1/2.
 - a) Kolikšni sta povprečna kinetična energija in povprečna hitrost nevtronov v zvezdi pri nizki temperaturi?
 - b) Oceni razmerje med številom nevtronov s kinetično energijo 4 MeV in številom nevtronov s kinetično energijo 2 MeV pri temperaturi 1000 K! Predpostavi, da je $W_F(1000 \text{ K}) \sim W_F(0 \text{ K})$.