2. kolokvij iz fizike za študente biokemije v šolskem letu 2004/2005

1. Reaktivno letalo prebije zvočni zid, ko je od opazovalca odddaljeno 5 km in nato nadaljuje let s hitrostjo 1.5 Macha. Na kolikšni višini leti letalo, če opazovalec zasliši pok 5 sekund zatem, ko ga je letalo preletelo?

2. Koliko ledu iz zmrzovalnika, v katerem je stalna temperatura $-18°C$ moramo vreči v lonec z dvema kilograma vrele vode, da po vzpostavitvi ravnovesnega stanja med okolico pri sobni temperaturi 20°C ter vodo v loncu ne bo tekel noben toplotni tok? Toplotna kapaciteta lonca znaša 500 J/K, specifična toplotna kapaciteta vode 4200 J/kgK, specifična toplotna kapaciteta ledu 2100 J/kgK,talilna toplota ledu pa 336 kJ/kg.

3. Toplotni stroj opravlja na 2 kg dušika N_2 naslednjo krožno spremembo: Najprej pri konstantnem volumnu plin segrejemo, tako da se tlak potroji (začetna temperatura znaša 300 K, začetni tlak pa 2 bara). Nato plin izobarno stisnemo. Krožno spremembo sklenemo z izotermno spremembo.
   a) Koliko znašajo temperatura, tlak in volumen v vseh treh ogliščih krožne spremembe?
   b) Kolikšno delo opravi stroj v enem ciklu?
   c) Dodatno vprašanje: Kolikšen je izkoristek takšnega stroja?
   ($c_p = 1038\,\mathrm{J/kgK}$, $c_v = 740\,\mathrm{J/kgK}$, $M = 28\,\mathrm{kg/kmol}$)

4. V oglišča kvadrata s stranico 10 cm damo štiri pozitivno nabite kroglice z naboji $e_1 = 10^{-6}\,\mathrm{As}$, $e_2 = 2 \times 10^{-6}\,\mathrm{As}$, $e_3 = 3 \times 10^{-6}\,\mathrm{As}$ ter $e_4 = 4 \times 10^{-6}\,\mathrm{As}$. Kolikšna je električna sila na četrto kroglico? V katero smer kaže?