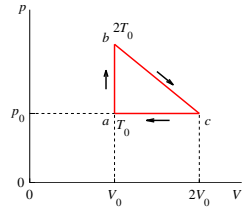


## Termodinamika feladatok 5.

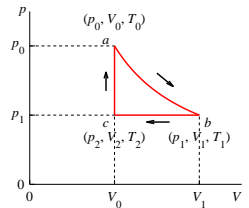
1. feladat. Egy  $80\text{ }^\circ\text{C}$  és  $200\text{ }^\circ\text{C}$  között működő hőerőgép a maximális lehetséges teljesítmény 20%-át képes csak leadni. Mekkora energiabevitel esetén lesz  $10^4\text{ J}$  a munkavégzés? [ $2 \cdot 10^5\text{ J}$ ]
2. feladat\*. Egy visszafelé hajtott Carnot-gép hűtőgépként működik: a  $250\text{ K}$ -es hideg hőtartályból hőt von el, a  $300\text{ K}$ -es hőtartálynak hőt ad le. Az elvont hő hányad része adódik át a környezetnek? Mekkora befektetett munka esetén lesz  $10\text{ J}$  az elvont hőt?
3. feladat. A  $-10\text{ }^\circ\text{C}$  és  $27\text{ }^\circ\text{C}$  között működő Carnot-hűtőgépet  $400\text{ W}$  teljesítményű motor hajtja. Mennyi hő vonódik el, illetve adódik le időegységenként? [ $2840\text{ W}$ ,  $3240\text{ W}$ ]
4. feladat. Egy hűtőgép a  $-15\text{ }^\circ\text{C}$ -os hűtőtérből von el hőt, és a  $27\text{ }^\circ\text{C}$ -os környezetnek ad le hőt. A maximális lehetséges jósági tényező 30%-ával működik. Milyen teljesítményű motorra van szükség, ha azt szeretnénk, hogy a hűtőgép egy perc alatt fagyasszon le  $40\text{ g}$   $27\text{ }^\circ\text{C}$ -os vizet  $-15\text{ }^\circ\text{C}$ -ra? [ $175\text{ W}$ ]
5. feladat\*. Egy házat 15-ös jósági tényezőjű hőpumpa fűt. Mekkora teljesítményű elektromos fűtőtesttel tudnánk ugyanilyen hatékonyságú fűtést biztosítani, feltéve, hogy a fűtőtest hatásfoka közel 100%? (A hőpumpa jósági tényezője = leadott hő/befektetett munka.) Milyen hőmérsékletű hőtartályból kell a hőt elvonni, ha a ház hőmérséklete  $300\text{ K}$ ?

6. feladat. Határozzuk meg az ábrán látható „háromszög” körfolyamat hatásfokát az  $abc$  körüljárásban haladva. Végezzük el a számítást egy mól ideális gázra:  $C_V = 3R/2$  vagy  $C_V = 5R/2$ . [ $\eta = \frac{1}{2\frac{C_V}{R} + 3}$ ]

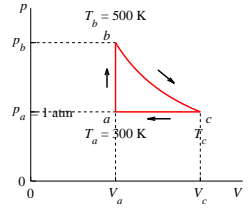


7. feladat\*. Határozzuk meg a „háromszög” körfolyamat hatásfokát van der Waals-gázra is:  $C_V = 3R/2$ . Mutassuk meg, hogy az utóbbi esetben a hatásfok az anyagi paramétereiktől (és  $V_0$ -tól) is függ.

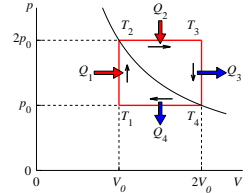
8. feladat. Határozzuk meg az „izoterm háromszög” körfolyamat hatásfokát  $n$  mól ideális gázzal végezve a körfolyamatot.  $p_1 = p_2 = p_0/2$ ,  $V_2 = V_0$ ,  $V_1 = 2V_2$  és  $T_1 = T_0$ . Hogyan változik az eredmény  $C_V = 3R/2$  és  $C_V = 5R/2$  esetén? Mekkora a  $T_0$  és  $T_2$  hőmérséklet között zajló Carnot-körfolyamat hatásfoka? [ $\eta = \frac{2\ln 2 - 1}{C_V/R + 2\ln 2}$ ,  $\eta_C = 1/2$ ]



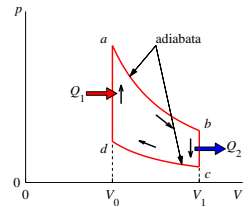
9. feladat\* Határozzuk meg az „adiabatikus háromszög” körfolyamat hatásfokát 0,2 mól ideális gázzal végezve a körfolyamatot. Határozzuk meg az  $a, b, c$  pontokhoz tartozó további állapotjelzőket. Mennyi a ciklus alatt végzett munka? Mekkora a hatásfok?  $C_V = 3R/2$ , azaz  $\kappa = 5/3$ .



10. feladat. Határozzuk meg a „négyyszög” körfolyamat hatásfokát egy mól  $C_V = 3R/2$  mólhőjű ideális gázzal, ha a  $T_2$  és  $T_4$  hőmérsékletek azonosak. Hogyan viszonyul a hatásfok a  $T_1$  és  $T_3$  hőmérsékletű hőtartályok között zajló Carnot-gép hatásfokához? [ $\eta = R/(C_V + 2C_p) = 2/13$ ,  $\eta_C = 1/4$ ]



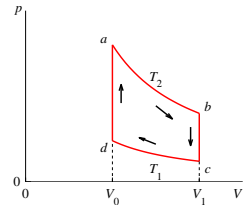
11. feladat. Határozzuk meg az Otto-motor hatásfokát ideális gázzal, ha  $C_V = 3R/2$ . [ $\eta = 1 - (V_1/V_2)^{\kappa-1}$ ]



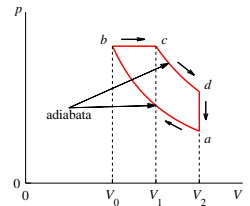
12. feladat. Határozzuk meg a Stirling-motor hatásfokát ideális gázzal, ha  $C_V = 3R/2$ .

$$[\eta = (1 - T_1/T_2) \frac{\ln(V_2/V_1)}{\ln(V_2/V_1) + \frac{3}{2}(1 - T_1/T_2)},$$

$$\eta_C = 1 - \frac{T_1}{T_2}]$$



13. feladat. Az alábbi körfolyamat a Diesel-motor működését közelíti. Határozzuk meg a hatásfokot a  $T_a, \dots, T_d$  hőmérsékletek ismeretében ideális gázzal. [ $\eta = 1 - \frac{1}{\kappa} \frac{T_d - T_a}{T_c - T_b}$ ]



14. feladat. Határozzuk meg az alábbi körfolyamat hatásfokát a  $p_1$  és  $p_2$  nyomások függvényében, ideális gázzal. [ $\eta = 1 - (p_1/p_2)^{\frac{\kappa-1}{\kappa}}$ ]

