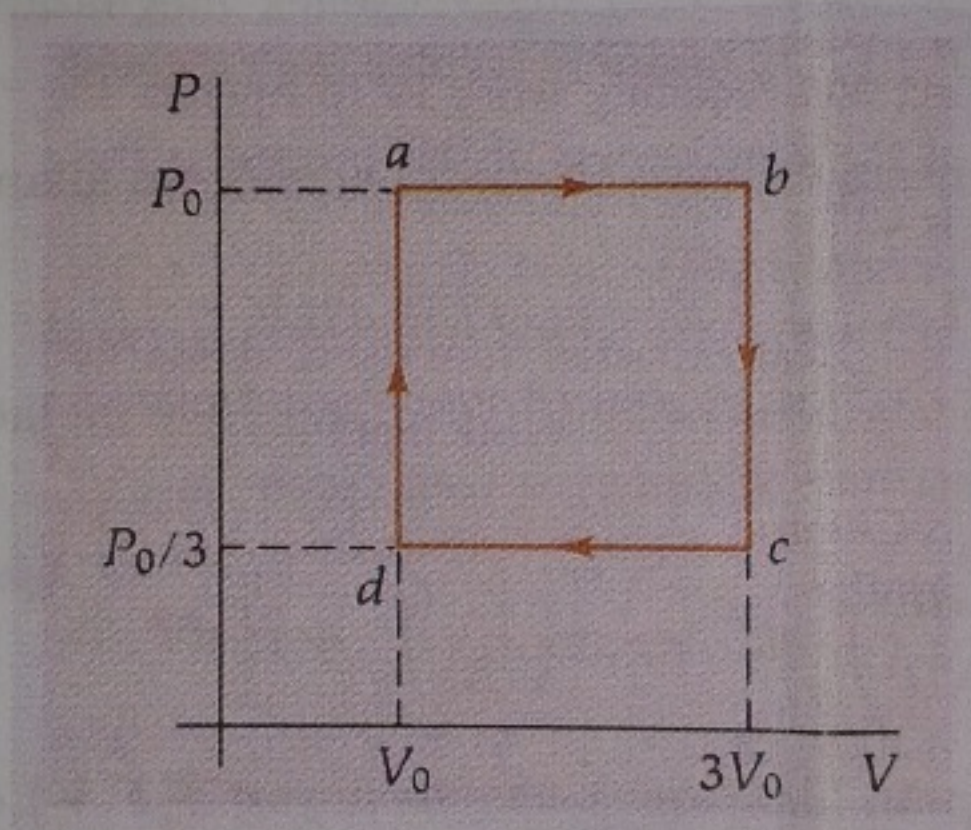


Termodinamika zárthelyi II

1. **feladat.** Az ábrán látható körfolyamatban hol történik hőfelvétel, hol hőleadás? Mekkora a gáz munkája ill. a hőátadás az egyes szakaszon, ha $C_v = 3R/2$ molhőjű ideális gázzal zajlik a folyamat? (Érdemes felhasználni, hogy a vízszintes szakaszokhoz rendelhető molhő: C_P .) Mekkora a körfolyamat hatásfoka? Hogyan viszonyul ez az illeszkedő Carnot-körfolyamat hatásfokához?

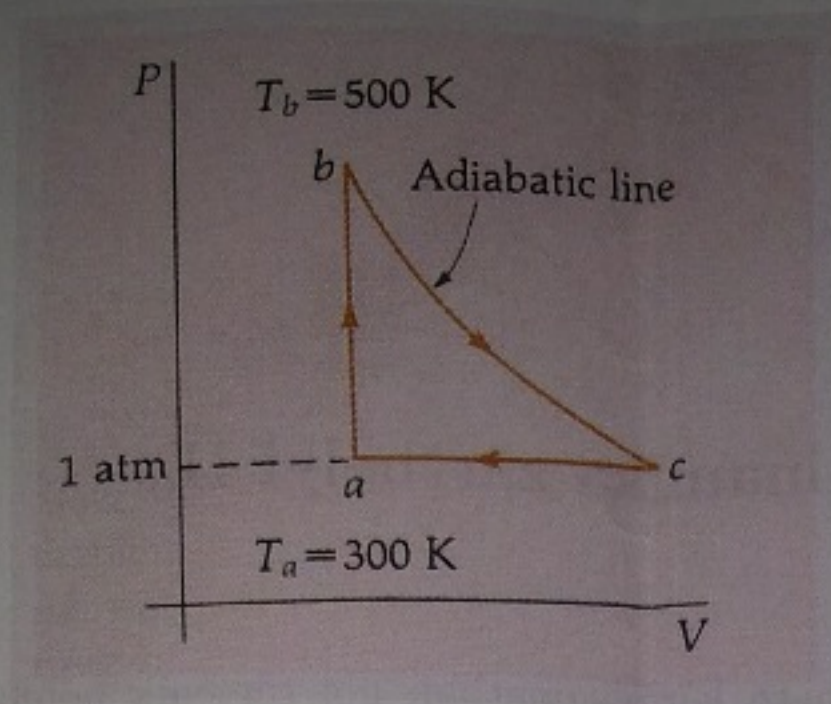
12 pont



2. **feladat.** Egy 40 g-os, -10°C hőmérsékletű jégkockát 3 dl 20°C -os vízbe ejtünk. A rendszer hőszigetelt. Mekkora lesz a közös hőmérséklet? Lassú kiegyenlítődést feltételezve, mennyi a teljes entrópiaváltozás? (A víz fajhője $c = 1 \text{ cal/g K}$, a jégé fele ekkora, a fagyáshő $L = 80 \text{ cal/g}$.)

12 pont

3. **feladat.** Adjuk meg az ábrán látható adiabatikus háromszögfolyamat képét az s, T síkon (T a függőleges tengely) egy mol állandó $C_V = 3R/2$ molhőjű ideális gázzal, a gáz $s(T, v) = C_V \ln T + R \ln v + \text{konst}$ entrópiafüggvénye és állapotegyenlete ismeretében. Határozzuk meg a sarokpontok s_a, s_b entrópiaértékeit (s_c azonos s_b -vel, hiszen az adiabata mentén az entrópia állandó).



(Útmutatás: Az a pont térfogatát jelöljük v_a -al, s határozzuk meg hány-szorosa ennek a c pont v_c térfogata, ill. T_a -nak a c pont T_c hőmérséklete. $\kappa = 5/3$.)

13 pont

Szorgalmi: Határozzuk meg a határoló görbék $T(s)$ egyenletét az egyes szakaszokon. Az izobár folyamat $T(s)$ függvényének meghatározásához fejezzük ki $s(T, v)$ -ből $s(T, p)$ -t az állapotegyenlet segítségével.

4. **feladat.** Egy anyag nyomásra és belső energiára vonatkozó állapotegyenletei:

$$p = a(T - T_0), \quad E = nC_V T + aT_0 V,$$

ahol a állandó, T_0 referencia-hőmérséklet, C_V a konstans molhő, és n a konstans molszám. Az entrópinövekményre vonatkozó

$$dS = \frac{1}{T} \left(\frac{\partial E}{\partial T} \right)_V dT + \frac{1}{T} \left[\left(\frac{\partial E}{\partial V} \right)_T + p \right] dV$$

általános összefüggés alapján határozzuk meg az anyag $S(T, V)$ entrópiafüggvényét. Milyen görbe írja le az izotermát és az adiabatát a T, V síkon?

13 pont

Szorgalmi: A -10°C és 27°C fok között működő Carnot-hűtőgépet 400 W teljesítményű motor hajtja. Mennyi hő vonódik el, ill. adódik le időegységként?