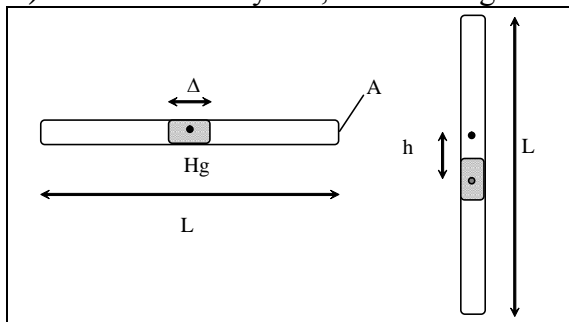


**Termodinamika**  
**I. Fizika BSC, 2-4 csoport.**  
**2011-2012 II. félév**  
**IV. UV Zárthelyi dolgozat**

1.) Vízszintes helyzetű, mindkét végén zárt,  $L$  hosszúságú üvegcső közepén egy  $\Delta$  hosszúságú



higanycsepp található. A csőben összesen  $n=1$  mólnyi,  $t$  hőmérsékletű gáz található (a cső keresztmetszete  $A$  és a  $\gamma_{Hg}$  adott).

- a) Mekkora az üvegcsőbe zárt levegő nyomása ( $p=?$ )? **5 pont**  
 b) Mekkora a Hg súlypontjának a süllyedése ( $h=?$ ) ha az üvegcsövet súlypontja körül elforgatva függőlegesre állítjuk? **20 pont**

2.)  $T_0$  hőmérsékletű víz térfogata és hőtágulási együtthatója enyhén függ a nyomástól (sorfejtve):

$$V = a_1 - a_2 p + a_3 p^2 \text{ és } \left( \frac{\partial V}{\partial T} \right)_p = a_4 + a_5 p, \text{ ahol } a_i \text{-k mérésrel meghatározott pozitív állandók.}$$

Növeljük **izoterm** ( $T_0$ ) folyamatban a nyomást  $p_0$ -ról  $p_1$ -re. Számítsd ki a belső energia megváltozását ( $\Delta U=?$ )! **25 pont**

Útmutató:  $-\left( \frac{\partial S}{\partial p} \right)_T = \left( \frac{\partial V}{\partial T} \right)_p$

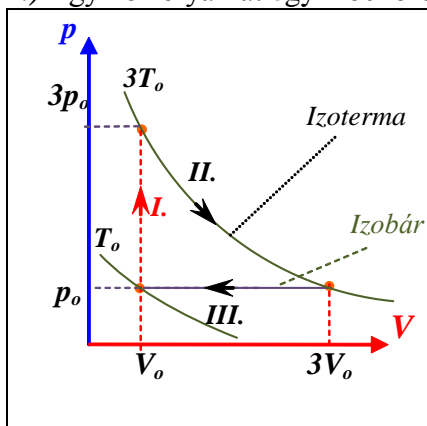
3.)  $V_v (=9 \text{ cm}^3)$  térfogatú,  $20^\circ\text{C}$ -os vizet összekeverünk,  $V_g (=2 \text{ dm}^3)$  térfogatú  $100^\circ\text{C}$ -os gőzzel.

a) Mekkora lesz a közös hőmérséklet ( $t_k=?$ )? **10 pont**

b) Mennyivel nőtt eközben az együttes **entrópiája** ( $\Delta S=?$ )? **15 pont**

(A víz fajhője:  $c (=4.2 \text{ kJ/kgK})$ , a víz forráshője:  $L_{forr.}(=2250 \text{ kJ/kg})$ , a víz sűrűsége:  $\rho_{víz} (=10^3 \text{ kg/m}^3)$ , a gőz sűrűsége:  $\rho_{gőz} (=0.6 \text{ kg/m}^3)$ ).

4.) Egy körfolyamat egy izochorból (I.) egy izotermából (II.) és egy izobárból (III.) áll.



Az ideális gázzal elvégzett folyamat kezdő pontja  $T_0$  hőmérsékletű, nyomása  $p_0$ , térfogata  $V_0$ . Az izochoron a térfogat  $V_0$ , az izobáron a nyomás  $p_0$ .

a) Határozd meg a körfolyamat hatásfokát ( $\eta=?$ )! **15 pont**

b) Mekkora ez a hatásfok a megfelelő Carnot hatásfokhoz viszonyítva: ( $\eta/\eta^C=?$ ) **5 pont**

c) Mekkora a ( $W'=?$ ) gáz által végzett munka? **10 pont**

Maximális pontszám: **105 pont**

-Megjegyzés: Részpontok is szereshetők (a jó megoldáshoz vezető) részeredményekért.

-Ponthatárok: 2: 45 pont-; 3: 60 pont-; 4: 75 pont-; 5: 90 pont

Budapest, 2012. Június 5.  $9^{00} - 10^{10}$ .

dr. Kojnok József