



**Vermes Miklós**  
(1905-1990)

Kossuth-díjas középiskolai fizika-, kémia- és matematikatanár,  
kiváló tankönyvíró és kísérletező.

## X. osztály

### I. feladat

Ahhoz, hogy 100 g tömegű ideális gáz hőmérsékletét 4K-el növeljük egy olyan állapotváltozás során, amelyben a nyomás egyenesen arányosan növekedett a térfogattal, 831J-al több hőmennyiséget kellett közölni, mintha ezt a hőmérséklet-változást izochor folyamat során értük volna el. Határozzátok meg milyen gáz vet részt a folyamatban!

6 p

### II. feladat

Egyenlő tömegű ( $m_1 = m_2 = m$ ), azonos hőmérsékletű és nyomású,  $\rho_1 = 1,2 \text{ kg/m}^3$  és  $\rho_2 = 0,8 \text{ kg/m}^3$  sűrűségű ideális gázt keverünk össze. Mekkora lesz a gázkeverék sűrűsége változatlan nyomáson és hőmérsékleten?

4 p

### III. feladat

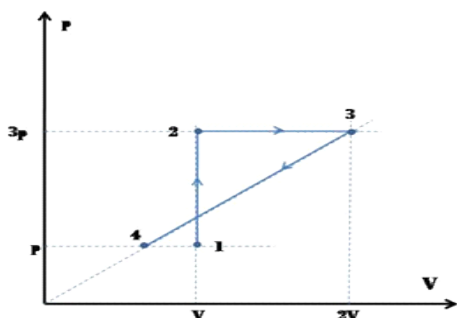
Egy mol kétatomos gáz az 1. ábrán látható grafikon szerint változtatja állapotát. Ismert:  $p_1 = p$  és  $V_1 = V$ .

a) Ábrázoljátok az 1-4 folyamatot ( $p$ ,  $T$ ) koordináta rendszerben!

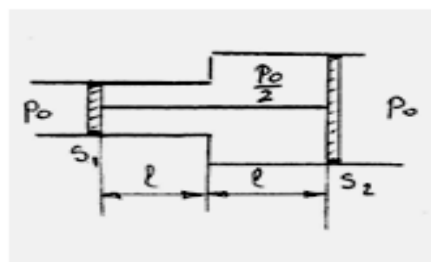
Számítsátok ki:

b) A 3-4 állapotváltozás során cserélt  $Q_{34}$  hőt!

c) A teljes folyamat során végzett  $L_{1234}$  mechanikai munkát!



1. ábra



2. ábra

10 p

#### IV. feladat

Adott egy változó keresztmetszetű hengeres edény, amelyben  $2\ l$  hosszúságú merev rúddal egymással összekötött dugattyú zárja el a  $p_0/2$  benti gázt a  $p_0$  nyomású környezetétől. (lásd a 2. ábrát). A két dugattyú tökéletesen zár, elhanyagolható tömegű és kezdetben rögzítettek. Szabaddá tesszük a dugattyúkat és olyan lassan mozgatjuk őket, hogy a közöttük levő gáz kvazisztatikus állapotváltozást szenvedjen. Az edény fala mindvégig hőegyensúlyt tart a környezetével.

Határozzuk meg:

- Mennyit mozdult el a két dugattyú, ha tudjuk, hogy  $S_2/S_1=3$  ?
- A hengerben található gáz, valamint a  $p_0$  nyomású külső gáz által végzett mechanikai munkák arányát! Értelmezzük a kapott eredményt!
- Ebben az állapotban (az a) alpont) elkezdjük melegíteni a hengerben levő gázt mindaddig, amíg a dugattyúk vissza nem térnek az eredeti helyzetükbe. Mekkora lesz a kezdetben  $T$  hőmérsékletű gáz végső hőmérséklete?
- Ezek után a gáz egy lassú izoterm átalakulást szenved úgy, hogy csökkentjük a kinti gáz nyomását. Az edényben levő gáznak mennyi lesz a nyomása, amikor a dugattyúk megállnak?

10 p