



Vermes Miklós

(1905-1990)

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

X. osztály

I. feladat

Egy fűtetlen, $V = 30 \text{ m}^3$ térfogatú szoba, normál fizikai körülmények között ($t_0 = 0^\circ\text{C}$, $p_0 = 10^5 \text{ Pa}$) található, kétatomos gáznak tekinthető levegőjét felmelegítjük $t = 20^\circ\text{C}$ hőmérsékletre. Feltételezzük, hogy a szobát nem tekinthetjük zárt fizikai rendszernek. Határozzátok meg a levegő belső energiáját!

- a) A kezdeti állapotban. 5 p
- b) A végső állapotban. 2 p
- c) Hasonlítsátok össze az előző két alponthoz kapott eredményt és magyarázzátok a jelenséget! 3 p

II. feladat

Egy kétatomos gáz olyan állapotváltozást (melegítést) szenved, melynek során $\frac{p^3}{v_t^4} = \text{állandó}$, ahol a p a gáz nyomása és v_t a molekulák termikus sebessége.

- a) Ábrázoljátok grafikusan az átalakulást $p - V$ koordináta rendszerben! 4 p
- b) Határozzátok meg a gáz mólhőjét! 2 p
- c) Számítsátok ki a megadott folyamat során a gáz belső energiájának változását, a gáz által cserélt hőt és a gáz által végzett mechanikai munkát, a gáz kezdeti p_1 nyomása és V_1 térfogata függvényében, tudva, hogy a végső nyomás a kezdeti nyomás kilencszerese lesz $p_2 = 9p_1$! 4 p

Adott: $R = 8,31 \frac{\text{J}}{\text{mol} \cdot \text{K}}$

III. feladat

Egy $S = 166,2 \cdot 10^{-6} \text{ m}^2$ keresztmetszetű súrlódásmentes dugattyúval ellátott hengerben egy gázkeverék található. A keverék $N_1 = 2 \cdot 10^{20}$ oxigén molekulából $\mu_1 = 32 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$, illetve $N_2 = 6 \cdot 10^{20}$ hidrogén $\mu_2 = 2 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$

molekulából áll. A dugattyút és a henger alját $k = 166,2 \frac{\text{N}}{\text{m}}$ állandójú

rugóval kötjük össze, amint a mellékelt ábra szemlélteti. Kezdetben, a nyújtatlan rugóhoz kötött dugattyú egyensúlyban található $T_1 = 301,15 \text{ K}$ hőmérsékleten. Ismerve a légköri nyomást $p_0 = 10^5 \text{ Pa}$ határozzátok meg!



- a) A gázkeverék móltömegét. 3 p
- b) A rugó nyújtatlan hosszát. 2 p
- c) A dugattyú elmozdulását, ha a gázt $T_2 = 903,45 \text{ K}$ hőmérsékletre melegítjük. 5 p

Adott: $R = 8,31 \frac{\text{J}}{\text{mol} \cdot \text{K}}$, $N_A = 6,023 \cdot 10^{23} \text{ 1/mol}$ Avogadro-szám.