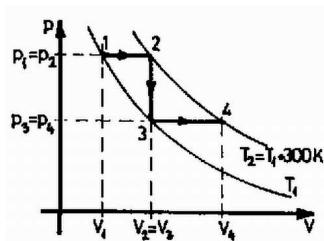


Az  $1 \rightarrow 2$  és a  $3 \rightarrow 4$  folyamat izobár, a  $2 \rightarrow 3$  pedig (mivel  $p$  arányos  $T$ -vel) izochor. A három folyamat a  $p \rightarrow V$  diagramon az *ábrán* látható módon szemléltethető.



Az egyatomos egy mólnyi gáz bármely állapotában fennállnak a

$$pV = RT$$

és a

$$\Delta U = \frac{3}{2}R\Delta T$$

összefüggések, ahol  $U$  a gáz belső energiáját,  $R = 8,3 \frac{\text{J}}{\text{K}}$  pedig a gázállandót jelöli. Ezek segítségével a belső energia megváltozása a három folyamatban

$$U_2 - U_1 = \frac{3}{2}R(T_2 - T_1) = 3,74 \text{ kJ},$$

$$U_3 - U_2 = \frac{3}{2}R(T_1 - T_2) = -3,74 \text{ kJ},$$

$$U_4 - U_3 = \frac{3}{2}R(T_2 - T_1) = 3,74 \text{ kJ}.$$

A gáz által végzett munka az egyes részfolyamatokban a  $p - V$  diagramon a görbe alatti területtel egyezik meg:

$$W_{1 \rightarrow 2} = p_1(V_2 - V_1) = R(T_2 - T_1) = 2,49 \text{ kJ},$$

$$W_{2 \rightarrow 3} = 0,$$

$$W_{3 \rightarrow 4} = p_3(V_4 - V_3) = R(T_2 - T_1) = 2,49 \text{ kJ}.$$

A gáz által felvett hő  $Q = \Delta U + W$ , vagyis

$$Q_{1 \rightarrow 2} = U_2 - U_1 + W_{1 \rightarrow 2} = 6,23 \text{ kJ},$$

$$Q_{2 \rightarrow 3} = U_3 - U_2 + W_{2 \rightarrow 3} = -3,74 \text{ kJ},$$

$$Q_{3 \rightarrow 4} = U_4 - U_3 + W_{3 \rightarrow 4} = 6,23 \text{ kJ}.$$

A teljes folyamat során a gáz 5 kJ munkát végzett, és 8,7 kJ hőt vett fel.

*Hegedűs Gábor* (Szolnok, Verseggy F. Gimn., II. o. t.),  
*Kentelky Endre* (Gyergyószentmiklós, Mezőgazdasági Iskola, II. o. t.),  
 és *Szenteleki Gábor* (Budapest, Radnóti M. Gimn., II. o. t.)  
 dolgozata alapján