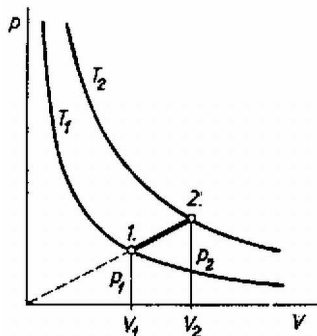


A fajhő a folyamat során felvett hő és a hőmérsékletváltozás hányadosa kicsiny hőmérsékletváltozás esetén (pontosabban a fenti hányados határértéke, midőn a hőmérsékletváltozás 0-hoz tart). A megoldás során feltesszük, hogy a gáz az ideális gáz állapotegyenleteivel írható fel:

$$pV = RT, \quad U = c_v T.$$

Legyen kezdetben a gáz állapota a p_1, V_1, T_1 állapotjelzőkkel adott.



A folyamat végén

$$p_2 = k p_1, \quad V_2 = k V_1,$$

mert $p_1/V_1 = p_2/V_2$ a feladat kikötése szerint. T_2 meghatározásához használjuk fel az általános gáztörvényt:

$$p_1 V_1 = R T_1, \quad p_2 V_2 = R T_2.$$

Ebből $T_2 = k^2 T_1$, tehát a hőmérsékletváltozás: $T_2 - T_1 = T_1(k^2 - 1)$.

A hő formájában felvett energiát a termodinamika I. főtételéből és a másik állapotegyenletből határozzuk meg.

$$U_2 - U_1 = Q + W,$$

tehát

$$Q = (U_2 - U_1) - W,$$

vagyis a belső energia változásából le kell vonni a rendszeren végzett munkát, ami a $p-V$ diagramon ábrázolt folyamat görbéje alatti terület (-1) -szerese:

$$W = -(1/2)(p_1 + p_2)(V_2 - V_1).$$

A fajhő

$$\begin{aligned} c &= \frac{Q}{T_2 - T_1} = \frac{(c_v T_2 - c_v T_1) + (1/2)(p_1 + p_2)(V_2 - V_1)}{T_1(k^2 - 1)} = \\ &= c_v + \frac{1}{2} \frac{p_1(1+k)V_1(k-1)}{T_1(k^2 - 1)} = c_v + (1/2)R, \end{aligned}$$

mert a második tagban szereplő $p_1 V_1 / T_1$ mennyiség a gáz állapotától független állandó (ideális gáz esetén), továbbá

$$c = \frac{c_v + c_p}{2} \quad \text{és} \quad R = c_p - c_v.$$

Láthatjuk, hogy a fajhő független a gáz állapotától (ez nem mindig van így: pl. egy reális gáz fajhője hőmérsékletfüggő). A fajhő nagyobb, mint az állandó térfogaton mért fajhő, mert a hő formájában kapott energia egy része munkavégzés formájában távozott.

Turschl József (Bátaszék, Gimn., IV. o. t.)