

Legyen a gáz nyomása és hőmérséklete az 1. pontban p_1 és V_1 , a 2. pontban $p_2 = xp_1$ és $V_2 = xV_1$. A hőmérséklet, ami pV -vel arányos, az 1. pontban a legalacsonyabb, a 2. pontban a legmagasabb.

$$\frac{T_2}{T_1} = \frac{p_2 V_2}{p_1 V_1} = x^2 \leq 16, \quad \text{tehát} \quad x \leq 4.$$

A termikus hatásfok a gáz által végzett munka és a felvett hő hányadosa. A végzett munka a görbe területe, jelen esetben $\frac{1}{2}(x-1)^2 p_1 V_1$. A gáz az $1 \rightarrow 2$ szakaszon vesz fel hőt (a másik két szakaszon lead hőt). Az első főtétel szerint a felvett hő a belső energia növekedésének és a gáz által végzett munkának az összege:

$$Q_{\text{fel}} = \Delta E_{1 \rightarrow 2} + W'_{1 \rightarrow 2} = \frac{3}{2} N k T_1 (x^2 - 1) + \frac{1}{2} p_1 V_1 (x^2 - 1) = 2 p_1 V_1 (x^2 - 1).$$

A hatásfok:

$$\eta = \frac{W_{\text{hasznos}}}{Q_{\text{fel}}} = \frac{\frac{1}{2}(x-1)^2 p_1 V_1}{2(x^2-1)p_1 V_1} = \frac{1}{4} \frac{x-1}{x+1} \leq \frac{3}{20},$$

tehát $\eta_{\text{max}} = 15 \%$.

Berki Csaba (Székesfehérvár, Teleki Blanka Gimn., III. o.t.) és *Jegenyész Nikolett*a (Pécs, Széchenyi István Gimn., III. o.t.) dolgozata alapján