



Legyenek az A, B, C állapotok állapotjelzői:

$$A(p_1, V_1, T_1); \quad B(p_2, V_1, T_2); \quad C(p_2, V_3, T_3)$$

A hatásfok a rendszer által végzett munka és a felvett hő hányadosa:

$$\eta = W/Q_{\text{felvett}}.$$

W az ABC háromszög területével egyenlő:

$$W = (1/2)(p_2 - p_1)(V_3 - V_1).$$

Mivel az A és a C pontok az origóból induló egyenesen vannak rajta, azért

$$p_2/p_1 = V_3/V_1.$$

Az $A-B$ és $B-C$ átmenetekre alkalmazva a Gay-Lussac-törvényeket, kapjuk:

$$p_2/p_1 = T_2/T_1; \quad V_3/V_1 = T_3/T_2.$$

Használjuk fel még az ideális gázok állapotegyenletét:

$$p_1 V_1 = (m/M)RT_1.$$

Tehát a fentiek alapján

$$W = \frac{m}{M} R \frac{(T_2 - T_1)^2}{2T_1}.$$

A rendszer hőt az AB és BC szakaszon vesz fel, a CA szakaszon csökken a hőmérséklete és még össze is nyomjuk, tehát lead hőt:

$$Q_{AB} = c_V(m/M)(T_2 - T_1),$$

$$Q_{BC} = c_p(m/M)(T_3 - T_2) = c_p(m/M)(T_2/T_1)(T_2 - T_1).$$

Mivel egyatomos ideális gázra $c_V = (3/2)R$ és $c_p = (5/2)R$, a hatásfok

$$\eta = \frac{W}{Q_{AB} + Q_{BC}} = \frac{T_2 - T_1}{3T_2 + 5T_1}.$$

Numerikusan:

$$\eta \approx 11,6\%.$$

Lerch Attila (Szekszárd, Garay J. Gimn., IV. o. t.)