

Zad. 4 (seria VI). Gaz doskonały o masie m i temperaturze T_p sprężono izochorycznie od ciśnienia p_p do p_k . Obliczyć zmianę energii wewnętrznej tego gazu oraz ciepło dostarczone do tego gazu w trakcie sprężania. Znane jest ciepło właściwe gazu przy stałej objętości c_v .

Dane: m, T_p, p_p, p_k, c_v

Szukane: $\Delta U, Q$

Zmiana energii wewnętrznej gazu o masie m w procesie prowadzącym do wzrostu jego temperatury o ΔT

$$\Delta U = mc_v \Delta T$$

$$\frac{pV}{T} = nR, \quad V = \text{const} \Rightarrow \frac{p}{T} = \text{const} \Rightarrow \frac{p_p}{T_p} = \frac{p_k}{T_k} \Rightarrow T_k = T_p \frac{p_k}{p_p}$$

$$\Delta U = mc_v \Delta T = mc_v (T_k - T_p) = mc_v \left(\frac{p_k}{p_p} - 1 \right) T_p$$

$$V = \text{const} \Rightarrow W = 0$$

W przeminie izochorycznej układ nie wykonuje pracy (ani praca nie jest nad nim wykonywana)

$$\text{Z I zasady termodynamiki } \Delta U = Q + W \Rightarrow Q = \Delta U = mc_v \left(\frac{p_k}{p_p} - 1 \right) T_p$$