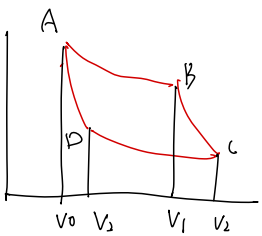
理想気体を用いた

Q カルノーサイクルの効率 $\eta = 1 - \dfrac{T_L}{T_H}\dfrac{\ln \frac{V_2}{V_3}}{\ln \frac{V_1}{V_0}}$ より $\eta = 1 - \dfrac{T_L}{T_H}$ を示せ



B→C は準静断熱変化なので

$$V_1^{\frac{Nk_B}{C_V}} T_H = V_2^{\frac{Nk_B}{C_V}} T_L \quad \text{—— ※}$$

同様に D→A も準静断熱変化なので

$$V_0^{\frac{Nk_B}{C_V}} T_H = V_3^{\frac{Nk_B}{C_V}} T_L \quad \text{—— ※※}$$

※と※※の辺々割ると $\left(\dfrac{V_1}{V_0}\right)^{\frac{Nk_B}{C_V}} = \left(\dfrac{V_2}{V_3}\right)^{\frac{Nk_B}{C_V}} \rightarrow \dfrac{V_1}{V_0} = \dfrac{V_2}{V_3}$

すなわち $\ln \frac{V_2}{V_3} = \ln \frac{V_1}{V_0}$ なので $\eta = 1 - T_L/T_H$ である.