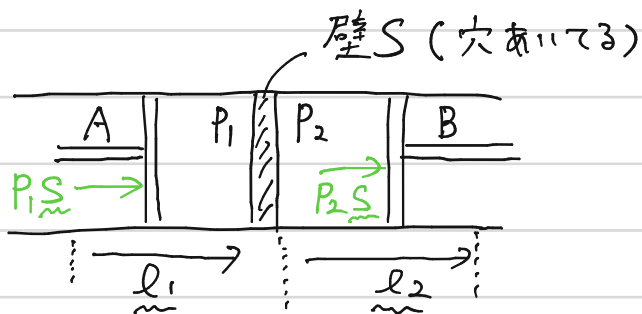


159

(1) 動いている途中を図にして、実験の内容を整理しよう。



A側りはピストンから、 $P_1 S$  の力で押される。

⇒ 押される距離を  $l_1$  とする

B側りはピストンを  $P_2 S$  の力で押す

⇒ 押す距離を  $l_2$  とする

(ア) A側のする仕事

$$W = Fx \text{ より}$$

$$W_{inA} = P_1 S \cdot l_1$$

∵  $S l_1 = V_1$  なのて

$$W_{inA} = \underline{P_1 V_1} \quad (\text{ア})$$

(イ) B側のする仕事

$$W = Fx \text{ より}$$

$$W_{outB} = P_2 S \cdot l_2$$

∵  $S l_2 = V_2$  なのて

$$W_{outB} = \underline{P_2 V_2} \quad (\text{イ})$$

(ウ) 全体としてする仕事

$W_{outB}$  が「正の仕事」  $W_{inA}$  が「負の仕事」といえるので。

$$W_{out \text{ 総 }} = W_{outB} - W_{inA}$$

$$= \underline{P_2 V_2 - P_1 V_1} \quad (\text{ウ})$$

159 続き

(2)

(I) 熱力学第一法則より

$$Q_{in} = \Delta U + W_{out}$$

$$\Rightarrow \underline{0 = (U_2 - U_1) + (P_2 V_2 - P_1 V_1)}_{\#(I)}$$

(オ) 変形して

$$\begin{aligned} U_2 - U_1 &= -(P_2 V_2 - P_1 V_1) \\ &= \underline{P_1 V_1 - P_2 V_2}_{\#(オ)} \end{aligned}$$

(カ)  $PV = nRT$ より

$$P_1 V_1 = nRT_1 \quad , \quad P_2 V_2 = nRT_2$$

(オ) に代入して

$$\begin{aligned} U_2 - U_1 &= nRT_1 - nRT_2 \\ &= \underline{nR(T_1 - T_2)}_{\#(カ)} \end{aligned}$$

(3)  $U = \frac{3}{2}nRT$ より

$$U_2 = \frac{3}{2}nRT_2 \quad U_1 = \frac{3}{2}nRT_1$$

よって

$$\begin{aligned} U_2 - U_1 &= \frac{3}{2}nRT_2 - \frac{3}{2}nRT_1 \\ &= \underline{\frac{3}{2}nR(T_2 - T_1)}_{\#(キ)} \end{aligned}$$

(4) (カ)(キ)より

$$nR(T_1 - T_2) = \frac{3}{2}nR(T_2 - T_1)$$

$$\frac{5}{2}T_1 = \frac{5}{2}T_2$$

$$\therefore \underline{T_1 = T_2}_{\#(ク)}$$