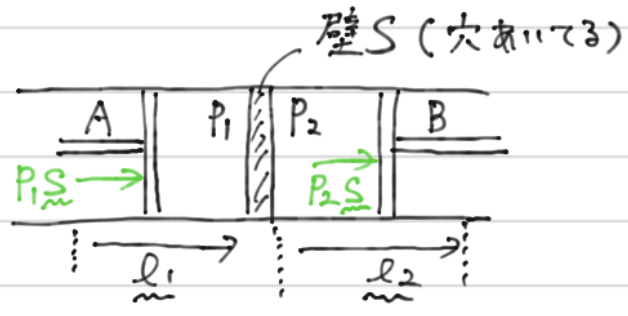


172

(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側はピストンから  $P_1 S$  の力で押される。  
 $\Rightarrow$  押される距離を  $l_1$  とする  
 B側はピストンを  $P_2 S$  の力で押す  
 $\Rightarrow$  押す距離を  $l_2$  とする

(イ) **A側のされる仕事**

$W = Fx$  より  
 $W_{inA} = P_1 S \cdot l_1$   
 $\because S l_1 = V_1$  ので  
 $W_{inA} = P_1 V_1 \quad (イ)$

(ロ) **B側のする仕事**

$W = Fx$  より  
 $W_{outB} = P_2 S \cdot l_2$   
 $\because S l_2 = V_2$  ので  
 $W_{outB} = P_2 V_2 \quad (ロ)$

(ハ) **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。  
 $W_{out \text{ 総 }} = W_{outB} - W_{inA}$   
 $= P_2 V_2 - P_1 V_1 \quad (ハ)$

172 続き

(2)

(二) 熱力学第一法則より

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

$$\Rightarrow \underline{0 = (U_2 - U_1) + (P_2 V_2 - P_1 V_1)} \quad \#(二)$$

(ホ) 変形して

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

(ハ)  $PV = nRT$ より

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

(ホ) に代入して.

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

(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

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

(4) (ハ) (ト) より

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

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

$$\therefore \underline{T_1 = T_2} \quad \#(四)$$