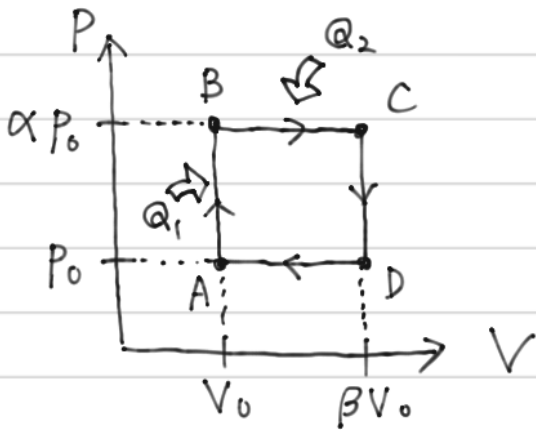


161 熱サイクルでは情報が多くあるので、エネルギー表を書くようにする。



①  $U = \frac{3}{2}nRT$   
 $(= \frac{3}{2}PV)$   
 ↓ で計算

② ⇒ 合計して  $Q_{in}$   
 からの面積で計算

(エネルギー表)

	$Q_{in} =$	$\Delta U$	$+$	$W_{out}$	
A → B	$+Q_1$	$U_B - U_A$ $= \frac{3}{2}\alpha P_0 V_0 - \frac{3}{2}P_0 V_0$		0	} (1) の式
B → C	$+Q_2$	$U_C - U_B$ $= \frac{3}{2}\alpha P_0 \beta V_0 - \frac{3}{2}\alpha P_0 V_0$		$\alpha P_0 \cdot (\beta V_0 - V_0)$	
C → D					} (2) ~ (3) の式
D → A					
合計					

(1) A → B の式をたざると

$$Q_1 = \frac{3}{2}(\alpha - 1)P_0 V_0 \quad \#(1)$$

(2) B → C の式をたざると

$$Q_2 = \frac{\frac{3}{2}\alpha(\beta - 1)P_0 V_0}{\underbrace{\hspace{1cm}}_{\#(2) \Delta U}} + \frac{\alpha \cdot (\beta - 1)P_0 V_0}{\underbrace{\hspace{1cm}}_{W_{out}}} \quad (1)$$

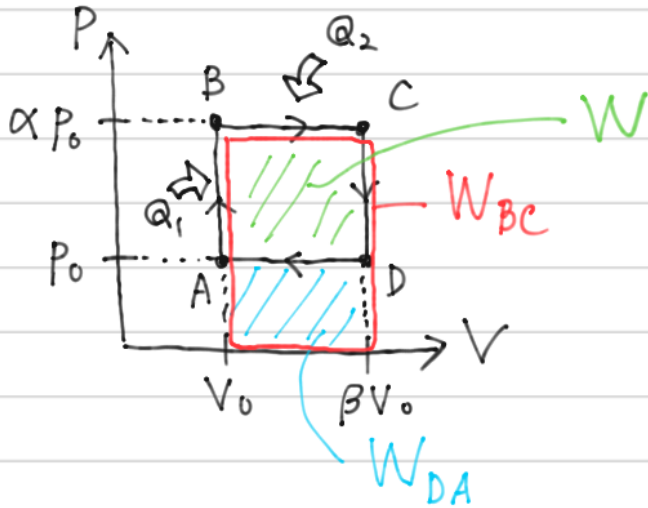
$$\therefore Q_2 = \frac{5}{2}\alpha(\beta - 1)P_0 V_0 \quad \#(2)$$

161 続き

(木)(入)

熱効率

$$e = \frac{W_{out} \text{の全部の和}}{Q_{in} \text{の+の和}}$$



エネルギー表でこの式について考えてみる。

	$Q_{in} =$	$\Delta U$	$+$	$W_{out}$
A → B	$+Q_1$	$U_B - U_A$ $= \frac{3}{2} \alpha P_0 V_0 - \frac{3}{2} P_0 V_0$		0
B → C	$+Q_2$	$U_C - U_B$ $= \frac{3}{2} \alpha P_0 \beta V_0 - \frac{3}{2} \alpha P_0 V_0$		$\alpha P_0 \cdot (\beta V_0 - V_0)$ $W_{BC}$
C → D	Qは負 ←	温度が下がるのぞ $\Delta U$ は負		0
D → A	Qは負 ←	温度が下がるのぞ $\Delta U$ は負		$-W_{DA}$ 合計
合計	$Q_{in}$ の+だけを合計した $+Q_1 + Q_2$			$W_{BC} - W_{DA}$ $\Rightarrow$ グラフのWの部分

$\Rightarrow$  よって  $e = \frac{W}{Q_1 + Q_2}$  となる。

161 (木)(入) 続き

$W$  の部分をグラフから求めると.

$$\begin{aligned} W &= (\alpha P_0 - P_0)(\beta V_0 - V_0) \\ &= (\alpha - 1)(\beta - 1)P_0V_0 \end{aligned}$$

(1)と(2)で求めた  $Q_1, Q_2$  を熱効率の式に代入して.

$$\begin{aligned} e &= \frac{W}{Q_1 + Q_2} \\ &= \frac{(\alpha - 1)(\beta - 1)P_0V_0}{\frac{3}{2}(\alpha - 1)P_0V_0 + \frac{5}{2}\alpha(\beta - 1)P_0V_0} \\ &= \frac{2(\alpha - 1)(\beta - 1)}{3(\alpha - 1) + 5\alpha(\beta - 1)} \quad \# \end{aligned}$$