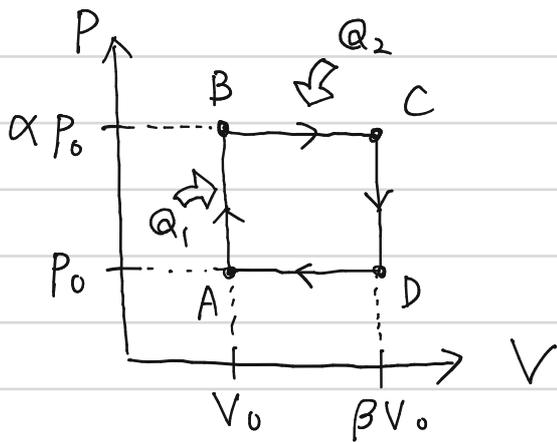


149 熱サイクルでは情報が多くなるので、エネルギー表を書くようにする。



(エネルギー表)

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

② ⇒ 合計して Q_{in}
 7"ら7"の面積で計算

	$Q_{in} =$	ΔU	$+$	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	$+Q_2$	$U_C - U_B$ $= \frac{3}{2} \alpha P_0 \beta V_0 - \frac{3}{2} \alpha P_0 V_0$		$\alpha P_0 \cdot (\beta V_0 - V_0)$
C → D				
D → A				
合計				

{ (ア) の式

{ (イ) ~ (エ) の式

(ア) A → B の式をたざると

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

(イ) (ウ) (エ) B → C の式をたざると

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

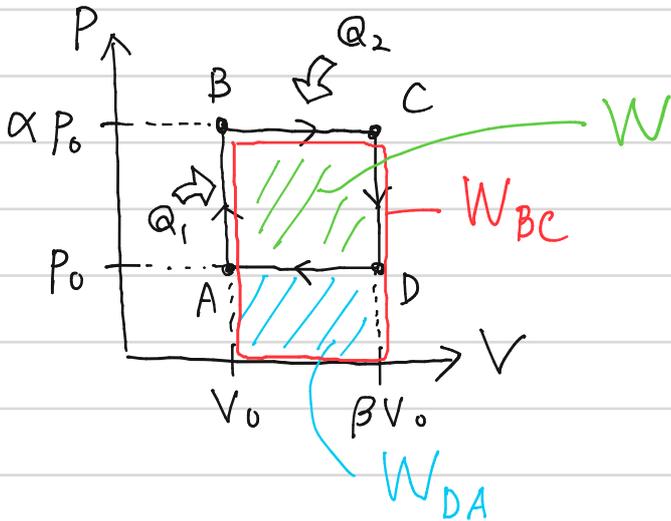
$$\therefore Q_2 = \frac{5}{2} \alpha (\beta - 1) P_0 V_0 \quad \text{# (エ)}$$

149 続き

(木)カ)

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。

	$Q_{in} =$	ΔU	$+$	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 ←	温度が下がるので ΔU は負		0
D → A	Qは負 ←	温度が下がるので ΔU は負		$-W_{DA}$ 合計
合計				$W_{BC} - W_{DA}$ ⇒ <u>クランクのWの部分</u>

Q_{in} の+だけを合計した
 $+ Q_1 + Q_2$

⇒ よって $e = \frac{W}{Q_1 + Q_2}$ となる。

149 (オ)(カ) 続き

W の部分をグラフから求めると.

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

(ア) と (エ) で求めた Q_1 , Q_2 を熱効率の式に代入して.

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