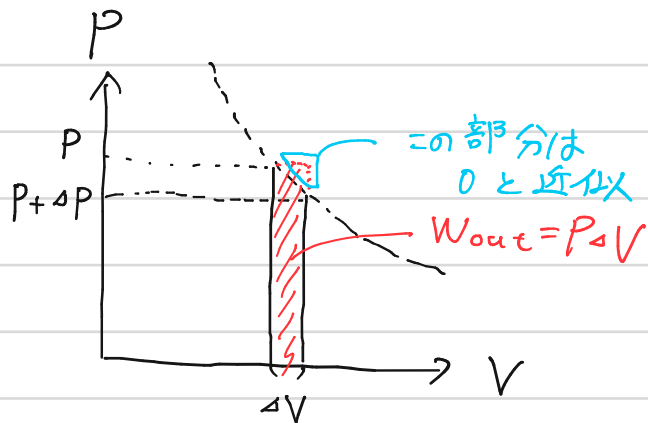
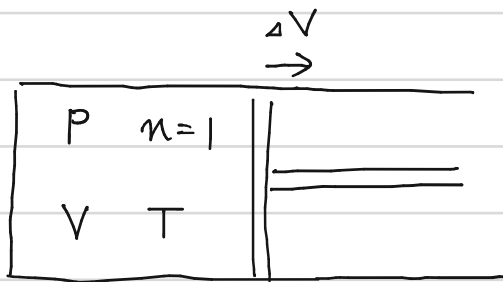


167

(1)



グラフより $W_{out} \doteq P\Delta V$

状態方程式より

$$PV = 1 \cdot RT$$

$$\Rightarrow P = \frac{RT}{V}$$

これを代入して

$$W_{out} \doteq RT \frac{\Delta V}{V}$$

(2) 断熱変化なので $Q_{in} = 0$ であり, $Q_{in} = \Delta U + W_{out}$ より,

$$0 = \Delta U + RT \frac{\Delta V}{V}$$

ここで $\Delta U = \frac{3}{2}nR\Delta T$ なので

$$0 = \frac{3}{2}R\Delta T + RT \frac{\Delta V}{V}$$

$$\Rightarrow \frac{3}{2}R\Delta T = -RT \frac{\Delta V}{V}$$

$$\Rightarrow \frac{\Delta T}{T} = -\frac{2\Delta V}{3V} \quad \#$$

167 続き

(3) 状態方程式より

$$(P + \Delta P)(V + \Delta V) = 1 \cdot R(T + \Delta T)$$

$$\Rightarrow PV + P\Delta V + \Delta PV + \underbrace{\Delta P\Delta V}_{=0} = R(T + \Delta T)$$

(前) の状態方程式より
 $PV = RT$

$$\Rightarrow \cancel{PV} + P\Delta V + \Delta PV = \cancel{PV} + R\Delta T$$

$$\Rightarrow P\Delta V + \Delta PV = R\Delta T$$

$\frac{\Delta P}{P}$ を作るように変形する。全体を PV で割って

$$\frac{\Delta V}{V} + \frac{\Delta P}{P} = \frac{R}{PV} \Delta T$$

状態方程式より

$$\downarrow \frac{R}{PV} = \frac{1}{T}$$

$$\Rightarrow \frac{\Delta P}{P} = \frac{\Delta T}{T} - \frac{\Delta V}{V}$$

(2) の答えより

$$\frac{\Delta P}{P} = -\frac{2\Delta V}{3V} - \frac{\Delta V}{V}$$

$$= -\frac{5\Delta V}{3V}$$