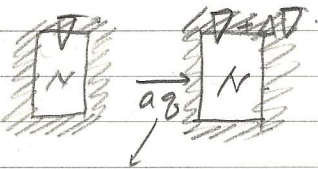


§ イントロピ-と圧力
(U, V, N) で指定した系



外から仕事を ΔW = -PΔV
(U, V, N) $\xrightarrow{q_0}$ (U - PΔV, V + ΔV, N)

よ、z

$$S(U, V, N) = S(U - PΔV, V + ΔV, N)$$

$$= S(U, V + ΔV, N) - PΔV \frac{\partial S(U, V + ΔV, N)}{\partial U} + d(\Delta V)^2$$

$$= S(U, V, N) + ΔV \frac{\partial S(U, V, N)}{\partial V} - PΔV \frac{\partial S(U, V, N)}{\partial U} + O(\Delta V)^2$$

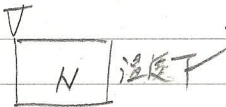
$$\frac{\partial S(U, V, N)}{\partial U} = \frac{1}{T} \quad \frac{\partial S(U, V, N)}{\partial V} = P$$

よ、z

$$P = T \frac{\partial S(U, V, N)}{\partial V}$$

§ 理想気体のイントロピ-

単原子分子理想気体



$R \approx 8.3 \text{ J/K} \cdot \text{mol}$

$$PV = nRT$$

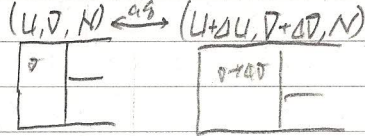
$$U = \frac{3}{2} nRT$$

$$PV = \frac{2}{3} U$$

平衡状態を (U, V, N) と書く。

断熱準静操作

(U, V, N) から出発し、V を動かす。q=0 (N は不変)



U と V が連続して変化

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

$$\frac{dU(V)}{dV} = -\frac{2}{3} \frac{U(V)}{V}$$

微分方程式

$$U(V) = C V^\alpha$$

$$\text{左} = \alpha C V^{\alpha-1}$$

$$\text{右} = -\frac{2}{3} C V^{\alpha-1}$$

$$\alpha = -\frac{2}{3} \quad (C \text{ は何でもいい})$$

$$U(V) = C V^{-\frac{2}{3}}$$

U と V は $UV^{\frac{2}{3}} = \text{一定}$, $U^{\frac{3}{5}} V = \text{一定}$
をみたして変化する。

イントロピ-決定の方針

一般の (U, V, N) について S(U, V, N) を決めよう。

V_0, N_0 を固定, $0 < U_0 < U$, S を固定。

$S_0 = (U_0, V_0, N_0)$, $S_1 = (U_1, V_1, N_1)$ を基準点に $S_0 = (S_0)$, $S_1 = (S_1)$ を選ぶ。

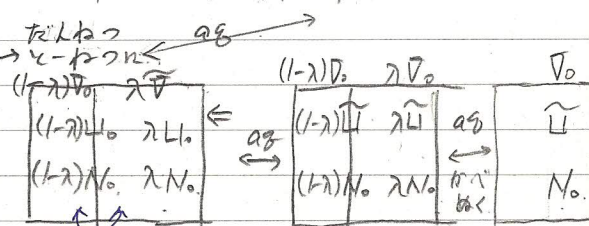
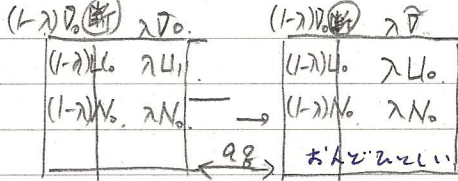
$S_0 < S_1$

1) S(U, V_0, N_0) を決めよう。

2) 一般の S(U, V, N) を決めよう。

o) S(U, V_0, N_0) を決めよう。

基本方針 $((1-\lambda)S_0, \lambda S_1)$ U_0, U_1
 $\xrightarrow{q_0} (\tilde{U}, V_0, N_0)$ をつくろう。



圧力を決める。