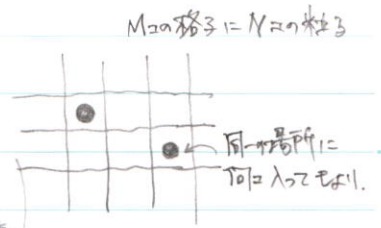


統計物理学I. (7/15) 小テスト解答例.

(1) Boltzmann の式  $S = k_B \log W$

この系の微視的状態  $W$  は

$$W = \frac{M^N}{N!} \quad \text{or} \quad \left( \begin{array}{l} \text{各粒子が独立に、} \lambda \text{ の場所から } M \text{ 個存在。} \\ \text{同種粒子のため、Gibbs の修正因子 } \frac{1}{N!} \text{ を考慮} \end{array} \right)$$



$$S = k_B \log \frac{M^N}{N!} = k_B \{ N \log M - \log N! \}$$

(2) 系の体積を 2 倍にする  $\Rightarrow M \rightarrow 2M$  を考える。

$$\begin{aligned} \Delta S &= S_{2M} - S_M = k_B \{ N(\log 2M - \log M) - (\log N! - \log N!) \} \\ &= k_B N \log 2. \end{aligned}$$

よって、 $\Delta S$  は  $M$  に、すなわち 1/2 割の数に依存してはいないことがわかる。