

統計物理学I小テスト (6/2) 解答例.

この場合のエンタロピーは、統計力学エンタロピーで計算する。 ( $S = -k_B \sum_j P_j \log P_j$ )

$$D_1: S_1 = (-k_B) \cdot \frac{1}{6} \log \frac{1}{6} = k_B \log 6. \quad (= 0.78)$$

$$D_2: S_2 = \left[ 2 \times \frac{1}{12} \log \frac{1}{12} + 2 \times \frac{1}{6} \log \frac{1}{6} + 2 \times \frac{1}{4} \log \frac{1}{4} \right] (-k_B) \\ = k_B \left( \frac{1}{2} \log 3 + \frac{5}{3} \log 2 \right) \quad (= 0.74)$$

$$D_3: S_3 = (-k_B) 1 \cdot \log 1 = 0, \quad (S_3 < S_2 < S_1)$$

統計力学エンタロピーは、予想される事象の不確かさを表しているとも言える。

例えば、 $D_3$  の場合は次に起こる事象が完全に決定されており、このとき統計力学エンタロピーは 0 である。

一方、 $D_1$  の場合は、次に起こる事象は 6通り 等確率に起こりうることから、次に起こる事象 (どの目か次に出るか?) が予想できず、その分不確かである。このとき、統計力学エンタロピーは最大である。

$D_2$  は次に出る目が  $D_1$  より予想できる一方、 $D_3$  より予想できず、エンタロピーも

$S_3 < S_2 < S_1$  の関係を満たしている。