

第7回 熱力学第1法則、内部エネルギー

5月30日

本日の内容

Chapter 5 熱力学の設定

5-6-3. 過程 (教科書2の2.4.3)

5-6-4. 仕事と熱 (教科書2の2.4.4)

5-7. 準静的過程 (教科書1の5.2、教科書2の2.5)

Chapter 6 熱力学第1法則

6-1. 熱と仕事の等価性 (教科書1の5.1、教科書2の3.1)

6-2. 内部エネルギー (教科書1の5.1、教科書2の3.2)

6-3. 内部エネルギーの決定 (教科書1の5.4,7.3、教科書2の3.2.1,3.2.2)

本日のレポート問題

締切: 6月4日(月) 午後1時 E121号室前

[問題 6.2] 固体の内部エネルギー

固体は圧力 P や温度 T が変わったときの体積変化が小さい。すると、一つの考え方として、熱膨張率 α 、等温圧縮率 κ を定数として、状態方程式を次のように書くことが考えられる(以前のレポート問題参照)

$$V(T, P) = V_0 \exp(\alpha T - \kappa P) \quad (1)$$

ここで、 V_0 は $T = 0, P = 0$ における体積である。

さて、問題はここから。

この固体の内部エネルギー $U(T, V)$ を計算せよ。ただし、固体の熱容量は定数と仮定し、 C_0 と書くことにする。また、 $U(T = 0, V = V_0) = U_0$ とする。さらに、 T は一定として、 U を V の関数と見たときのグラフの概形を描け。