

第5回 熱力学第1法則、内部エネルギー

5月24日

本日の内容

- 2-5. 準静的過程
- Chapter 3 熱力学第1法則
- 3-2. 内部エネルギー
 - 3-2-1. 内部エネルギーの決定
 - 3-2-2. 例：理想気体
- 3-3. 断熱曲線
- Chapter 4 熱力学第2法則
- 4-1. 永久機関
 - 4-1-1. ケルビンの原理

本日のレポート問題

締切：5月29日(月) 午後1時 E121号室前

[問題 3.2] 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。