

熱学・統計力学要論(田中担当クラス) 宿題6

提出期限: 7/28 の授業時に集める.

学籍番号: _____ 氏名: _____

1. 簡単のため1成分流体を考え, その化学ポテンシャルを μ とする. ヘルムホルツの自由エネルギーを $F = F(T, V, N)$, つまり (T, V, N) の関数と考えると $\mu = \left(\frac{\partial F}{\partial N}\right)_{T, V}$ である. このとき, 微分形式 $dF = -SdT - PdV$ を N を含んだ形に拡張せよ. また, dU はどうなるか.
2. ギブス (Gibbs) の自由エネルギー G を $G \equiv F + PV$ で定義する.
 - (a) G が示量性を持つことを示せ.
 - (b) (T, P, N) の関数 $G(T, P, N)$ が完全な熱力学関数であることを示せ. (微分形式を用いるとよい.)
3. 流体の状態を (T, P, N) で指定する.
 - (a) λ 倍した流体を考え, G の示量性を表す式を書け.
 - (b) 上で求めた式を λ で微分した後, $\lambda = 1$ とおくことで, $G(T, P, N) = N\mu(T, P)$ であることを示せ.

解答