

統計物理学 演習問題 3

2014/1/8

提出期限: 2014年1月22日 全学共通科目レポートボックスへ

1. N 個の古典一次元調和振動子からなる系について、位相空間での積分により分配関数、自由エネルギー、エントロピーを求めよ。なお、この系のハミルトニアンは

$$H = \sum_{i=1}^N \left(\frac{p_i^2}{2m} + \frac{m\omega^2}{2} q_i^2 \right) \quad (1)$$

と書ける。

2. 2原子分子 N 個よりなる気体の定積比熱が $5/2Nk_B$ になることをカノニカル分布を用いることにより示せ。
3. 古典統計に従う質量 m の原子 N 個よりなる理想気体が無限に高い筒型の容器に入れられて、熱平衡状態にある。この系について分配関数、自由エネルギー、エントロピーおよび比熱を求めよ。ただし、気体分子については重力のポテンシャルエネルギーを考慮するものとする。
4. 仮想的な 2次元結晶の比熱は低温で T^2 に比例することを示せ。

以上