

第二回統計物理学レポート問題

福島孝治 (東京大学大学院総合文化研究科)

平成 25 年 12 月 2 日: ver. 1.0

問題 1: 「理想光子気体の統計力学」 エネルギーが $\epsilon = cp$ で与えられる N 個の古典的理想気体の系を考える。ここで c は定数であり、 p は運動量 $p = \sqrt{p_x^2 + p_y^2 + p_z^2}$ である。この気体は体積 V の箱の中に閉じ込められており、温度 T の熱浴と接して熱平衡状態にあるとする。

1. 分配関数 $Z(T, V)$ を求めよ^a。
2. 圧力を求めよ。
3. 内部エネルギーを求めよ。
4. エントロピーを求めよ。
5. 定積・定圧比熱をそれぞれ求めよ。
6. この気体の性質を理想気体と比較せよ。例えば、エネルギー等分配則はどうなっているかなど。

問題 2 「講義について」: ここまでのこの講義について意見や感想があれば自由に述べよ。

^aこの計算には 3 次元の極座標表示を用いると簡単にできる。2 次元極座標による例題はガウス積分であるが、これは練習問題 1-2、1-3 を参照のこと。

〆切は 2 週間後とする。