

統計物理学 小テスト 1

2013/11/13 9:15-10:15

1. 空間に閉じ込められた気体が壁に及ぼす圧力 p は、気体分子が壁に衝突して跳ね返るときに与える力積の時間平均であると考えたとき、 $p = \frac{2}{3}n\bar{\epsilon}$ であることを示せ。ここで、 n は単位体積中の平均分子数、 $\bar{\epsilon}$ は気体分子 1 個あたりの平均運動エネルギーである。
2. 振動数 ω を持つひとつの振動子のエネルギー準位は

$$\epsilon = \left(n + \frac{1}{2}\right) \hbar\omega \quad (n = 0, 1, 2, \dots) \quad (1)$$

で与えられる。全体 N 個の独立な振動子からなる系が、全エネルギー $E = \frac{N}{2}\hbar\omega + M\hbar\omega$ を持つ場合を考える。

- (a) 熱力学的重率 W を求めよ。
 - (b) この系の温度と E の関係を説明せよ。
3. 磁場 B のなかに置かれたスピン $1/2$ の粒子は、磁気モーメントの大きさを μ として $\pm\mu B$ のいずれかのエネルギーを取り得る。カノニカル分布の考え方をを用いて、この粒子 N 個からなる系の分配関数、自由エネルギー、エントロピー、比熱を求めよ。

以上