

k_B は、ボルツマン定数を表し、 T は温度、 $\beta \equiv 1/(k_B T)$ とする。また、 V は体積、 μ は化学ポテンシャルを表す。

状態密度 $D(\epsilon)$ が内部自由度を含めて

$$D(\epsilon) = \begin{cases} V D_0 \epsilon^n & \epsilon > 0 \\ 0 & \epsilon \leq 0 \end{cases} \quad (1)$$

で与えられている理想フェルミ気体を考える。ただし、 $n > -1$ 。 P を圧力、 E をエネルギーとした時、 $E = \alpha PV$ が成り立つ。 $T \neq 0$ の場合に α を n で表しなさい。次の公式を使っても良い。

$$E = \int_{-\infty}^{\infty} \frac{\epsilon D(\epsilon) d\epsilon}{e^{\beta(\epsilon-\mu)} + 1}, \quad PV = k_B T \int_{-\infty}^{\infty} D(\epsilon) \ln(1 + e^{\beta(\mu-\epsilon)}) d\epsilon \quad (2)$$