

V と N は体積と粒子数で充分大きく、状態は密に詰まっているとする。 T は温度を表すが、問題では $T = 0$ (絶対零度) だけを考える。

理想フェルミ気体で、状態密度 $D(\epsilon)$ が

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

で与えられる時、次の問いに答えなさい。ただし、 D_0 と n は ϵ によらない正の定数を表す。

1. N をフェルミエネルギー ϵ_F (絶対零度の時の化学ポテンシャル) を使って表せ。
2. ϵ_F を求めなさい。
3. 絶対零度における系の全エネルギー E を ϵ_F 、 n 、 V 、 N の中から適当に記号を選び表しなさい。
4. 絶対零度における圧力 P を、問題 3 と同じ記号 (ϵ_F 、 n 、 V 、 N) の中から適当に選び表しなさい。ただし、圧力を求めるのに、絶対零度で成り立つ

$$P = - \left(\frac{\partial E}{\partial V} \right)_{N, T=0} \quad (2)$$

の公式を使ってもよい。