

1 辺が L で体積が $V = L^3$ の立方体内に閉じ込められている理想フェルミ気体を考える。粒子数は $N(N \gg 1)$ で、粒子の内部自由度による状態数を g とする。1 粒子エネルギー固有値が

$$\epsilon_l = A|\mathbf{k}(l)| \quad (1)$$

で与えられている系の状態密度 $D(\epsilon)$ を求めなさい。ただし、波数ベクトル $\mathbf{k}(l)$ は、

$$\mathbf{k}(l) = \frac{2\pi}{L}\mathbf{l}, \quad \mathbf{l} = (l_x, l_y, l_z), \quad l_x, l_y, l_z = 0, \pm 1, \pm 2, \dots \quad (2)$$

で、 $D(\epsilon)$ は内部自由度を含めて計算しなさい。