

1 辺 L で体積が $V = L^3$ の立方体内に閉じ込められている 1 粒子の固有関数を、周期的境界条件でなく、完全反射の境界条件 (壁の所で波動関数が 0) で考える。この時の状態密度 $D(\epsilon)$ を以下の条件で求めなさい。

1. 粒子の内部自由度による状態数は g とする。
2. 1 粒子エネルギー固有値は、相対論的効果が強いとして

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

で与えられる。ここで、 c は光速、 \hbar はプランク定数を 2π で割ったものを表す。波数ベクトル $\mathbf{k}(l)$ は、

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

ここで、 l は正の値しか取らない事に注意しなさい。