

宿題「井戸型ポテンシャル」略解

問(a) 境界条件 $\psi(0) = \psi(L) = 0$

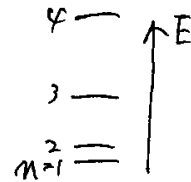
をみたすために:

$$\psi = B \sin \frac{n\pi x}{L} \quad (k = \frac{n\pi}{L}) \quad n = 1, 2, 3, \dots \text{自然数}$$

(1) ψ を代入して E を求めよう.

$$-\frac{\hbar^2}{2m} \left(-\frac{n^2\pi^2}{L^2}\right) \psi(x) + 0 \cdot \psi(x) = E \psi(x)$$

$$\therefore E = \frac{n^2 \pi^2 \hbar^2}{2mL^2}$$



問(b) 境界条件 $\psi(x) = \psi(2\pi a + x)$

をみたすために:

$$C e^{ikx} = C e^{ikx} e^{ik2\pi a}$$

$$\therefore 1 = e^{i2\pi \cdot ka}$$

$$= i \sin(2\pi ka) + \cos(2\pi ka)$$

ka は整数 2π の整数倍である.

$$k = \frac{m}{a} \quad m = 0, \pm 1, \pm 2, \dots \text{整数}$$

(1) ψ を代入して

$$-\frac{\hbar^2}{2m_e} \left(-\frac{m^2}{a^2}\right) \psi(x) + 0 \cdot \psi(x) = E \psi(x)$$

$$\therefore E = \frac{m^2 \hbar^2}{2m_e a^2}$$

