▷ 前回(復習)

$\hat{H}\psi = E\psi$

$A\vec{x_1} = a_1\vec{x_1}$

$(+)\begin{pmatrix}0\\0\end{pmatrix} = a_1\begin{pmatrix}0\\0\end{pmatrix}$

観点のちがい(基底の変換)

発展

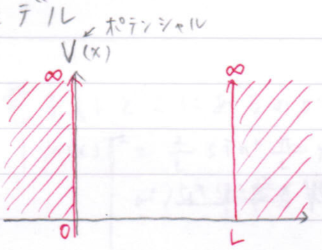
電子はいるのか?	運動量pをもつ電子はいるのか?
$\psi(x)$	$\psi(p)$

▷ 物理量と演算子

		xで"表現"	pで"表現"
位置 $\hat{x}$	$\longleftrightarrow$	x	$i\hbar\frac{\partial}{\partial p}$
運動量 $\hat{p}$	$\longleftrightarrow$	$-i\hbar\frac{\partial}{\partial x}$	p
運動エネルギー $\frac{\hat{p}^2}{2m}$	$\longleftrightarrow$	$-\frac{\hbar^2}{2m}\frac{\partial^2}{\partial x^2}$	$\frac{p^2}{2m}$

2.2 一次元箱中の電子

▷ モデル



$0 < x < L$: $V(x) = 0$

$x \leqq 0,\ L \leqq x$: $V(x) = \infty$

→ $0 < x < L$ 以外に電子を見出す確率は0

▷ Schrödinger eq. ($0 < x < L$)

$$-\frac{\hbar^2}{2m}\frac{d^2}{dx^2}\psi = E\psi$$

波数 $k = \sqrt{2mE}/\hbar$ を定義 (c.f. $k = p/\hbar$ に対応)

$\frac{d^2}{dx^2}\psi = -k^2\psi \Longleftrightarrow$ 単振動のNewton eq. $\frac{d^2x}{dt^2} = -\frac{k}{m}x \equiv -\omega^2 x$

→ $\psi(x) = C\sin kx + D\cos kx$　→ この一般解は

定数

$x = A\sin\omega t + B\cos\omega t$

$(\equiv A'\sin(\omega t + \theta))$

$(= C'e^{ikx} + D'e^{-ikx})$

ともかける

$\cos x = \frac{e^{ix} + e^{-ix}}{2},\ \sin x = \frac{e^{ix} - e^{-ix}}{2i}$

▷ 境界条件

$$\begin{cases} \psi(0) = 0 & \cdots ① \\ \psi(L) = 0 & \cdots ② \end{cases}$$

①より、$D = 0$

②より、$C\sin kL + \cancel{D\cos kL} = 0$

$\psi \neq 0$ なので、$C \neq 0$ である。