

3.10

Eind i äendabegum branni, er grunnastandið eigin ástand skrifbungavirkjan p?

Hamiltonvirkin er

$$H = \frac{p^2}{2m} + V(x) \quad \text{med} \quad V(x) = \begin{cases} 0 & \text{ef } 0 \leq x \leq a \\ \infty & \text{annars} \end{cases}$$

Grunnastandið er

$$\psi_1(x) = \sqrt{\frac{2}{a}} \sin\left(\pi \frac{x}{a}\right)$$

$$p = -i\hbar \partial_x \quad \rightarrow \quad p\psi_1(x) = \sqrt{\frac{2}{a}} \frac{\pi}{a} \cos\left(\pi \frac{x}{a}\right)$$

$$\neq \text{fasti} \cdot \psi_1(x)$$

Grunnastandið er þú ekki eigin ástand p!



Hví ekki?

$$[p, H] = [p, V] \neq 0$$

→ því geta p og H ekki haft sameiginleg eiginástand!

Veggirúir í $x=0$, a valda speglunum → alltaf
varða til stæðar bylgjur sem stefna í sitt
hvora áttina

(2)

Hamiltonvirki tústuga kerfis er

3

$$H = E \{ |1\rangle\langle 1| + 2|2\rangle\langle 2| + i|1\rangle\langle 2| - i|2\rangle\langle 1| \}$$

Ástöndin $\{|n\rangle\}$ myndar fullkominn ~~stöð~~ grunn

Við getum fundið Hamilton fylkið í þessum grunni með því að athuga fylkjastökin $\langle n|H|m\rangle$

$$\rightarrow H = E \begin{pmatrix} 1 & i \\ -i & 2 \end{pmatrix}$$

Stökin utan hornalínu seka ortogónlin 1E og 2E í sundur

Eigingildin eru
(maxima)

$$E_{\pm} = \left(\frac{3}{2} \pm \frac{\sqrt{5}}{2} \right) E \quad \left(\begin{array}{l} 2,618 \cdot E \\ 0,382 \cdot E \end{array} \right)$$

Eiginnálgornir eru

$$|\pm\rangle = \left\{ |1\rangle \mp i \left(\frac{\sqrt{5} \pm 1}{2} \right) |2\rangle \right\} \frac{1}{\sqrt{1 + \left(\frac{\sqrt{5} \pm 1}{2} \right)^2}}$$

$$= \left\{ |1\rangle \mp i \alpha_{\pm} |2\rangle \right\} \frac{1}{\sqrt{1 + \alpha_{\pm}^2}}, \quad \alpha_{\pm} = \frac{\sqrt{5} \pm 1}{2}$$

Hvernig lítur H út í nýja grunnálgornum?

$|\pm\rangle$ eru eiginnálgornir H

$$\begin{aligned} \rightarrow \langle + | H | + \rangle &= E_+ \\ \langle - | H | - \rangle &= E_- \\ \text{og } \langle \pm | H | \mp \rangle &= 0 \end{aligned}$$

$$H = \begin{pmatrix} E_- & 0 \\ 0 & E_+ \end{pmatrix}$$

í nýja grunnálgornum
ef
 $|+\rangle \rightarrow 2$
 $|-\rangle \rightarrow 1$

Í eiginástanda grunninum er H á komatunformi. (5)

Hver eru væntigildi H fyrir ástöndin $|1\rangle$ og $|2\rangle$

$$\langle 1|H|1\rangle = 1E, \quad \langle 2|H|2\rangle = 2E$$

eins og lesa má beint úr útsetningu H í upphaflega grunninum $\{|u\rangle\}$