1 Lösungen des 8. Tutoriums

1.1 1.Beispiel

a

$$A^{\{e\}} = \begin{pmatrix} 2a & 0 & 0 \\ 0 & -2a & 0 \\ 0 & 0 & -2a \end{pmatrix} B^{\{e\}} = \begin{pmatrix} b & 0 & 0 \\ 0 & 0 & -ib \\ 0 & ib & 0 \end{pmatrix}$$

b

Ja, beide Observablen sind gleichzeitig scharf messbar.

c

- Eigenwerte von A: (2a,-2a,-2a)
- Eigenwerte von B: (b,b,-b)
- Mögliche Messwertpaare: ([2a,b],[-2a,-b],[-2a,b])
- Gemeinsame Eigenbasis:

$$g_1^{\{e\}} = \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix} g_2^{\{e\}} = \frac{1}{\sqrt{2}} \begin{pmatrix} 0 \\ -i \\ 1 \end{pmatrix} g_3^{\{e\}} = \frac{1}{\sqrt{2}} \begin{pmatrix} 0 \\ i \\ 1 \end{pmatrix}$$

d

- Eigenwerte von AB: (2ab,2ab,-2ab)
- Eigenwerte von A+iB: (2a+ib,-2a+ib,-2a-ib)

e In der gemeinsamen Eigenbasis:

$$A^{\{g\}} = \begin{pmatrix} 2a & 0 & 0 \\ 0 & -2a & 0 \\ 0 & 0 & -2a \end{pmatrix} B^{\{g\}} = \begin{pmatrix} b & 0 & 0 \\ 0 & -b & 0 \\ 0 & 0 & b \end{pmatrix}$$

1.2 2.Beispiel

$$\Psi_0(x) = (\frac{m\omega}{\pi\hbar})^{\frac{1}{4}} e^{-\frac{1}{2}\frac{m\omega}{\hbar}x^2}$$

$$\Psi_1(x) = \frac{1}{\sqrt{2}}(\frac{m\omega}{\pi\hbar})^{\frac{1}{4}} e^{-\frac{1}{2}\frac{m\omega}{\hbar}x^2} \sqrt{\frac{m\omega}{\hbar}} x$$

1.3 3.Beispiel

- $$N = \frac{1}{\sqrt{10}}$$
- $$\langle E \rangle = (\hbar\omega)\frac{8}{5}$$
- $$\Delta E = (\hbar\omega)\frac{3}{10}$$
- $$\langle x(T=0) \rangle = \sqrt{m\hbar\omega}\frac{3}{5}$$