

2/5

Kvantfysikens principer, 9

Inläppg. 2 mne 29/5

Notera b, c svåra!

"Stationärt tillstånd" $|\psi(t)\rangle$  $P(\text{mät } |I\rangle) = \text{konstant}$ ORIENTERING: $|1\rangle, |2\rangle$ kontra $|I\rangle, |II\rangle$

I ett tvåtillståndssystem kan man
mäta två möjliga värden,
men vad de är värden av beror på
mätningen. (!)

jfr. Stern Gerlach $|+S\rangle$ kontra $|+T\rangle$ här $|1\rangle$ kontra $|I\rangle$

olika sater!

Abstrakt = olika operatorer har olika
egentillstånd, liksom olika
matriser har olika egenvektorer

Diagonalisering

jfr. Gram-Schmidt-digg i linjalgebra

$$\begin{pmatrix} H_{11} & H_{12} \\ H_{12} & H_{22} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} E_0 & -A \\ -A & E_0 \end{pmatrix}$$

Mån = exp. dist.

(extrablod v. 2)
på mån em

kolla Kiko-länk!

www.physto.se/kiko

Uppg. 1: kanske lätt
att få ut svaren
men koncepten?
speciellt c.

$$\begin{pmatrix} H_{I,I} & H_{I,II} \\ H_{II,I} & H_{II,II} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} E_0 + A & \\ & E_0 - A \end{pmatrix}$$

"karakteristiska polynomet" $p = \det(M - \overset{\text{enh. matr}}{I}\lambda)$

här ta $\begin{pmatrix} H_{I,I} & \\ & \end{pmatrix} = M$, $M - I\lambda = \begin{pmatrix} E_0 - \lambda & -A \\ -A & E_0 - \lambda \end{pmatrix}$

$$p = \det(M - I\lambda) = (E_0 - \lambda)^2 - A^2$$

egenvärden $p = 0 \Rightarrow E_0 - \lambda = \pm A$
 $\lambda = E_0 \mp A$

$$\begin{pmatrix} H_{I,I} & \\ & \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \lambda_1 & 0 \\ 0 & \lambda_2 \end{pmatrix}$$

För oss: "Operator" = Apparat $\begin{cases} \text{mät upp/här} \\ \text{mät energi} \end{cases}$

"Diagonalisera" = Använd tillstånden
 Hamiltonmatrisen med bestämd frekvens
 (här $|I\rangle, |II\rangle$)

LITE OM INLUPPG. 2

$|+z\rangle$ kontra $|+y\rangle$

(Ex. om T-apparat i y-riktning
 eller efter "ompolisering"
 i kvantoptik)

Given: $|+y\rangle = \frac{1}{\sqrt{2}}(|+z\rangle + i|-z\rangle)$

$$|-y\rangle = \frac{1}{\sqrt{2}}(|+z\rangle - i|-z\rangle)$$

jfr. polarisationsvektorer hos $\vec{E}$ - fält (vägen)

$$\begin{array}{ll} \hat{x} + \hat{y} & \nearrow \\ \hat{x} - \hat{y} & \searrow \\ \hat{x} + iy & \curvearrowright \\ \hat{x} - iy & \curvearrowleft \end{array}$$

an okänt!
glöm det!
inte nödvändigt
att tänka så här

"invertera", dvs. uttryck $|+z\rangle$ i $|+y\rangle$:

Bilda $\frac{1}{\sqrt{2}}(|+y\rangle + |-y\rangle) = \frac{1}{\sqrt{2}}\left(\frac{1}{\sqrt{2}}(|+z\rangle + i|-z\rangle) + \frac{1}{\sqrt{2}}(|+z\rangle - i|-z\rangle)\right)$

$$= \frac{1}{\sqrt{2}}\left(2 \cdot \frac{1}{\sqrt{2}} |+z\rangle\right) = |+z\rangle$$

o.s.s. $\frac{1}{\sqrt{2}}(|+y\rangle - |-y\rangle) = -i|-z\rangle$ (övning!)

dvs. $|+z\rangle = \frac{1}{\sqrt{2}}(|+y\rangle + |-y\rangle)$

$$|-z\rangle = \frac{-i}{\sqrt{2}}(|+y\rangle - |-y\rangle)$$

används i ^{ihl.} uppg. 2!

Hjälp med uppg. 2 : analogt med $|1\rangle, |2\rangle$ kontra $|I\rangle, |II\rangle$

enklaste sättet att få ut C_1 : ta $C_1 = \langle 1 | \psi(t) \rangle$

mest lättförståliga sättet : utveckla $|\psi(t)\rangle$
i tillstånd som är "anpassade" till mätningen!

$$|\psi(t)\rangle = C_1(t)|1\rangle + C_2(t)|2\rangle$$

"ta ut" $C_1(t)$

börja fallen: $P_1 = |C_1|^2$ (3)

