Stav a pravděpodobnost stavu

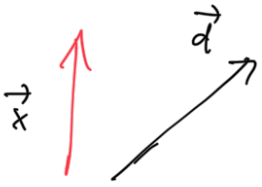
Princip: Stav systému je popsán vektorem v abstraktním prostoru vektorů.

Diracova symbolika

$$\vec{a} \equiv |a\rangle$$

$$|a\rangle = \begin{pmatrix} a \\ b \end{pmatrix}$$

Polarizační vektor a příčná energie



$\rightarrow$ projekce $\vec{x}$ na $\vec{d}$ $\Rightarrow \frac{1}{\sqrt{2}} \vec{d}$

intenzita klesá na $\frac{1}{2}$; $\vec{x} \cdot \vec{d} = \frac{1}{\sqrt{2}}$

"počet prošlých fotonů" $= |\vec{x} \cdot \vec{d}|^2 = \frac{1}{2}$

$$|\langle x|\rangle|^2 = \underbrace{a^* \; b^*} \begin{pmatrix} a \\ b \end{pmatrix} = |a|^2 + |b|^2$$

$$\langle \psi| = \underbrace{a^* \; b^*} \leftarrow \text{hermitovsky sdružený vektor k } |\psi\rangle$$

$$|\langle x|\rangle|^2 = \langle \psi| \cdot |\psi\rangle \equiv \langle \psi|\psi\rangle$$

bra — ket

Princip: Je-li systém ve stavu $|\psi\rangle$, pak při detekování (měření) stavu $|\varphi\rangle$ dostáváme pozitivní výsledek s pravděpodobností

$$P(\varphi,\psi) = |\langle\varphi|\psi\rangle|^2$$

Stern-Gerlach

$$|+z\rangle = \begin{pmatrix}1\\0\end{pmatrix} \quad ; \quad |-z\rangle = \begin{pmatrix}0\\1\end{pmatrix}$$

stavové vektory jsou normalizované

sdružené vektory

$$\langle +z| = \boxed{1\ 0} \quad ; \quad \langle -z| = \boxed{0\ 1}$$

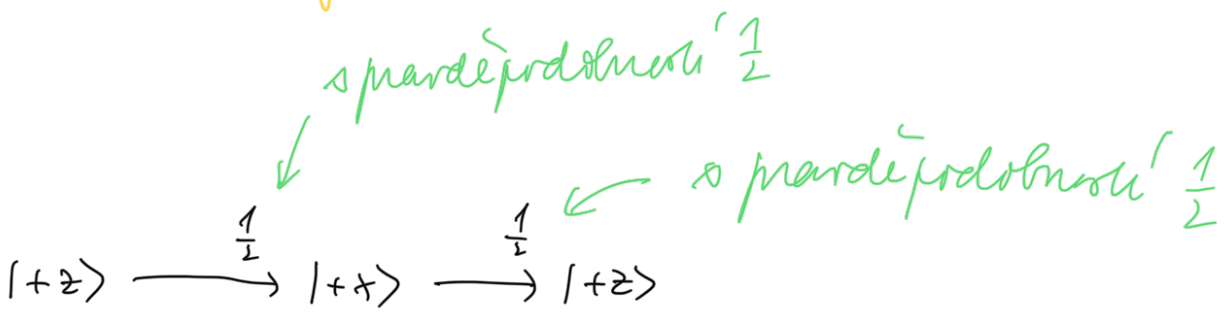
měření v ose x

$$|+x\rangle = \frac{1}{\sqrt{2}}\begin{pmatrix}1\\1\end{pmatrix} \quad a \quad |-x\rangle = \frac{1}{\sqrt{2}}\begin{pmatrix}1\\-1\end{pmatrix}$$

Pravděpodobnost nalézt systém připravený ve stavu $|+z\rangle$ ve stavu $|+x\rangle$

$$P(+_x,+_z) = |\langle +x|+z\rangle|^2 = \left|\frac{1}{\sqrt{2}}(1\ 1)\begin{pmatrix}1\\0\end{pmatrix}\right|^2 = \frac{1}{2}$$

Druhý měření: připravíme ve stavu $|+z\rangle$, změříme a naleznem ve stavu $|+x\rangle$ (tj. připravíme v $|+x\rangle$). Na tento systém pak měříme opět ve směru osy z.



$$P(+z, +x, +z) = P(+z, +x)\,P(+x, +z) = \frac{1}{2}\cdot\frac{1}{2} = \frac{1}{4}$$