

UT 29.9.2020

QM2 — d. cv. / opar. :-)

Nechť

$$\hat{H}|\psi_n\rangle = E_n|\psi_n\rangle \quad \text{a} \quad \langle\psi_k|\psi_m\rangle = \delta_{km}$$

Def. $|\psi\rangle \equiv \sum c_n |\psi_n\rangle$

③ Spočítejte $\langle\psi(t)|\hat{H}|\psi(t)\rangle$

② Zapište $|\psi(t)\rangle$

④ Pomocí $\psi_n(x) \equiv \langle x|\psi_n\rangle$

zapište h. p. ve tvaru $|\psi(t)\rangle$, t_j .

$$S(x,t) = \psi^*(x,t) \psi(x,t)$$

① Zadá podm. plyne pro c_n z podm.

normalizace $\langle\psi|\psi\rangle = 1$ v $t=0$?

⑤ Pro $|\psi\rangle \equiv \alpha|\psi_1\rangle + \beta|\psi_2\rangle \quad \alpha, \beta \in \mathbb{R}$
... v $t=0$

zapište $|\psi(t)\rangle$ a $S(x,t)$;

a S pomocí znám. fce v každém členu.

Co musí platit pro α, β , aby

$$\langle\psi|\psi\rangle = 1$$

platilo

$$\langle\psi_i|\psi_j\rangle = \delta_{ij} ?$$

Operat II

Zapište rovnici $\hat{A} |\psi\rangle = |\chi\rangle$

v bázi $|\varphi_i\rangle$; $\langle \varphi_i | \varphi_j \rangle = \delta_{ij}$

pomocí $\langle \varphi_i | \hat{A} | \varphi_j \rangle \equiv A_{ij}$

a také, že jde o úplnou bázi, tj. $\sum_j |\varphi_j\rangle \langle \varphi_j| = \mathbb{1}$

Operat III

spínkové $[\hat{x}, \hat{p}]$

$$\hat{x} \equiv x$$

$$\hat{p} \equiv -i\hbar \frac{\partial}{\partial x}$$

$$[\hat{x}^2, \hat{p}], [\hat{x}, \hat{p}^2]$$

pro testovací fci $f(x)$

P - reprezentace

ukážte, že

$$\hat{x} \equiv i\hbar \frac{\partial}{\partial p}$$

$$\hat{p} \equiv p$$

splňují $[\hat{x}, \hat{p}] = i\hbar$

Dokažte, at' je symetrické

$$\langle \varphi | \chi \rangle = \langle \chi | \varphi \rangle$$

$$\langle A \varphi | \chi \rangle = \langle \varphi | A \chi \rangle$$

$$\sin \varphi = \frac{e^{i\varphi} - e^{-i\varphi}}{2} \quad \cos \varphi = \frac{e^{i\varphi} + e^{-i\varphi}}{2}$$