

# Poznámky k předmětu Kvantová mechanika 2 SLO/KM2

Jiří Kvita

30. září 2022

## Obsah

1 Úvod	1
2 Časový vývoj	1
2.1 Evoluční operátor . . . . .	1
2.2 Opakování delta funkce . . . . .	2
2.3 Nestacionární poruchová teorie . . . . .	2

## 1 Úvod

## 2 Časový vývoj

### 2.1 Evoluční operátor

$$|\psi(t)\rangle = \hat{U}(t) |\psi(0)\rangle$$

$$|\psi(t)\rangle = e^{-i\hat{H}t/\hbar} |\psi(0)\rangle$$

Ukažte si, že zderivováním posledního vztahu podle času dostaneme Schrödingerovu rovnici

$$i\hbar \frac{d}{dt} |\psi(t)\rangle = \hat{H} |\psi(t)\rangle$$

Zapište si Taylorovy rozvoj exponenciál

$$e^x, \quad e^A, e^{iB}, \quad e^{-\frac{i}{\hbar}\hat{H}t}$$

Posledním rozvojem si zapůsobte na vlastní stav Hamiltoniánu

$$\hat{H} |\psi_n\rangle = E_n |\psi_n\rangle$$

a ukažte si tak, že

$$e^{-\frac{i}{\hbar}\hat{H}t} |\psi_n\rangle = e^{-\frac{i}{\hbar}E_n t} |\psi_n\rangle$$

Ukažte si, že je-li  $\hat{H} = \hat{H}^\dagger$ , pak je  $\hat{C} \equiv e^{i\hat{H}}$  unitární, tj.  $\hat{C}^\dagger = \hat{C}^{-1}$ , a to jak prací s několika prvními členy či se sumou Taylorova rozvoje, tak na základě formální práce s exponenciálou.

## 2.2 Opakování delta funkce

Nakreslete si graf funkce

$$f(x) = \frac{1 - \cos Ax}{Ax^2}$$

pro nějaké vhodné  $A > 1$ . Platí

$$\lim_{A \rightarrow \infty} \frac{1 - \cos Ax}{Ax^2} = \pi \delta(x)$$

## 2.3 Nestacionární poruchová teorie