Časově proměnná vazba rigorózně

$$H \longrightarrow S^{-1} H S$$

interakční obraz $\quad H \longrightarrow S^{-1}(H - H_0) S$

$$\frac{\partial}{\partial t}|\Psi(t)\rangle = -\frac{i}{\hbar}\begin{pmatrix} 0 & J\cos\omega t \\ J\cos\omega t & \varepsilon \end{pmatrix}|\Psi(t)\rangle$$

$$H = H_0 + H_I \xrightarrow{I.O.} H_I^{(I)}(t) = \begin{pmatrix} 0 & J e^{i\omega t} \\ J e^{i\omega t} & 0 \end{pmatrix}$$

Inverzní interakční obraz

$$|\Psi(t)\rangle = U_0(t_0, t)\,|\tilde{\Psi}(t)\rangle \quad \text{s nějakým } H_0 = \begin{pmatrix} 0 & 0 \\ 0 & \hbar\Omega \end{pmatrix}$$

$$|\tilde{\Psi}(t)\rangle = U_0(t, t_0)|\Psi(t)\rangle \qquad U_0(t, t_0) = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & e^{-i\Omega t} \end{pmatrix}$$

$$\frac{\partial}{\partial t}|\tilde{\Psi}(t)\rangle = \left(\frac{\partial}{\partial t} U_0(t, t_0)\right)\frac{\partial}{\partial t}|\Psi(t)\rangle = -\frac{i}{\hbar} H_0 \underbrace{U_0(t, t_0)|\Psi(t)\rangle}_{|\tilde{\Psi}(t)\rangle} +$$

$$+ \underbrace{U_0(t, t_0)\left(-\frac{i}{\hbar} H(t)\right)}\underbrace{\;}_{U_0(t_0, t)\,U_0(t, t_0)}|\Psi(t)\rangle$$

$$-\frac{i}{\hbar}\underbrace{U_0(t, t_0) H(t) U_0(t_0, t)}_{H^I(t)}$$

$$H^{(I)}(t) = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & e^{-i\Omega t} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 0 & J\cos\omega t \\ J\cos\omega t & \varepsilon \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & e^{i\Omega t} \end{pmatrix}$$

$$= \begin{pmatrix} 0 & J\cos\omega t \\ J e^{-i\Omega t}\cos\omega t & \varepsilon e^{-i\Omega t} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & e^{i\Omega t} \end{pmatrix} =$$

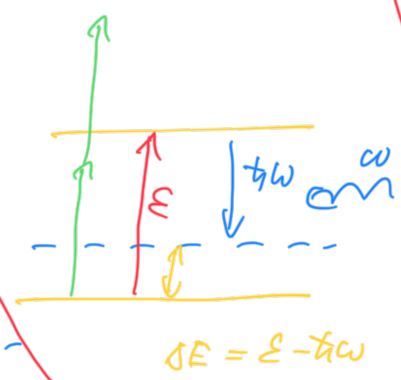
$$= \begin{pmatrix} 0 & J e^{i\Omega t}\cos\omega t \\ J e^{-i\Omega t}\cos\omega t & \varepsilon \end{pmatrix}$$

$$e^{-i\Omega t}\cos\omega t = \frac{1}{2} J\left(e^{i(\omega-\Omega)t} + e^{i(\omega+\Omega)t}\right)$$

$$H_0 = \begin{pmatrix} 0 & 0 \\ 0 & +\Omega \end{pmatrix}$$

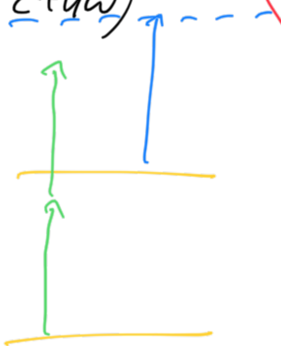
$$H'(t) = H_0 + H_I^{(I)}(t) = \begin{pmatrix} 0 & \frac{J}{2}\left(e^{-i(\omega-\Omega)t} + e^{i\underline{(\omega+\Omega)}t}\right) \\ \frac{J}{2}\left(e^{i(\omega-\Omega)t} + e^{-i\underline{(\omega+\Omega)}t}\right) & \varepsilon + \Omega \end{pmatrix}$$

$$\omega + \Omega = 0 \longrightarrow H'(t) = H' = \begin{pmatrix} 0 & \frac{J}{2} \\ \frac{J}{2} & \varepsilon - \hbar\omega \end{pmatrix}$$



$$\omega - \Omega = 0$$

$$H'(t) = \begin{pmatrix} 0 & \frac{J}{2} e^{i2\omega t} \\ \frac{J}{2} e^{-i2\omega t} & \varepsilon + \hbar\omega \end{pmatrix}$$



Zanedbání příspěvků oscilujících se součtovou frekvencí v 2ω se říká Aproximace rotující vlnou – Rotating wave aproximation (RWA)