$$x(t) = \cos(\Omega t)\cdot x_0 + \Omega^{-1}\sin(\Omega t)\cdot v_0$$

$$x_0 = \sum_k x_0^k\, m_k \qquad v_0 = \sum_k v_0^k\, m_k$$

$$\begin{bmatrix} x_0^{\hat 1} \\ x_0^{\hat 2} \\ \vdots \end{bmatrix} \qquad \begin{bmatrix} m_k^{\hat 1} \\ m_k^{\hat 2} \\ \vdots \end{bmatrix}$$

$$x_0 \cdot m_l = \sum_k x_0^k \underbrace{m_k \cdot m_l}_{\delta_{kl}} = x_0^l$$

$$x_0^k = x_0 \cdot m_k$$

$$v_0^k = v_0 \cdot m_k$$

$$x_0 = \sum_k x_0^{\hat k}\, e_{\hat k} \longrightarrow \begin{bmatrix} x_0^{\hat 1} \\ x_0^{\hat 2} \\ x_0^{\hat 3} \\ \vdots \end{bmatrix}$$

$$e_{\hat 1} = \begin{bmatrix} 1 \\ 0 \\ 0 \\ \vdots \end{bmatrix} \quad e_{\hat 2} = \begin{bmatrix} 0 \\ 1 \\ 0 \\ \vdots \end{bmatrix} \quad e_{\hat 3} = \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ 1 \\ \vdots \end{bmatrix} \quad \dots$$

$$m_k = T \cdot e_{\hat k} \qquad T = \begin{bmatrix} | & | & | & \\ m_1 & m_2 & \cdots & \\ | & | & | & \end{bmatrix}$$

e_k ortonormální báze

m_k ortonormální báze

$\Downarrow$

T je ortonormální matice

$$T \cdot T^T = \mathbb{1} \quad \Leftrightarrow \quad m_k \cdot m_l = \delta_{kl}$$