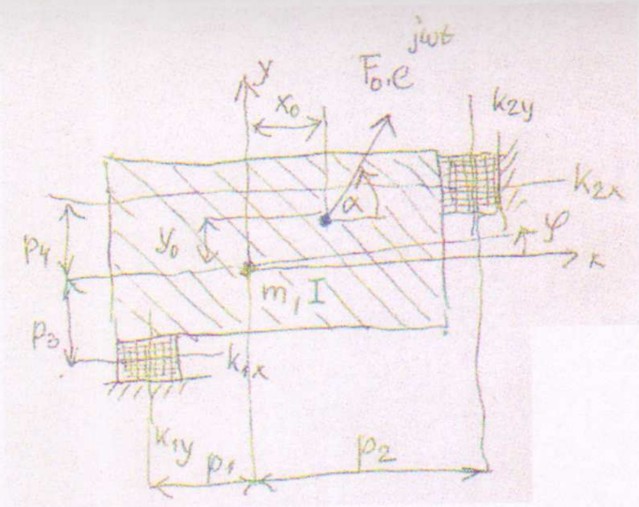



$j = \sqrt{-1}$

**Dáno:** hmotnost m, moment setrvačnosti I [$kg\cdot m^2$], tuhosti $k_{ix}$, $k_{iy}$ [$N\cdot m^{-1}$], rozměry $p_i$ a $x_0$, $y_0$, budící síla $F_0$ ,úhel $\alpha$, frekvence budící síly $\omega$, konstanta $\kappa$ pro tlumení $\mathbf{B}=\kappa\cdot\mathbf{K}$.

**Určete:**

1. Soustavu pohybových rovnic
2. Soustavu pohybových rovnic v maticovém tvaru
3. Výpočet vlastních frekvencí v maticovém tvaru
4. Výpočet amplitud ustálených vynucených kmitů v maticovém tvaru

Pohybové rovnice:

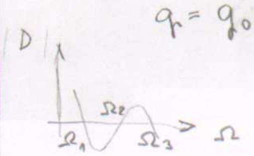
$$m\ddot{x} + k_{1x}(x+p_3\varphi) + k_{2x}(x-p_4\varphi) = F_0 e^{j\omega t}\cos\alpha$$
$$m\ddot{y} + k_{1y}(y-p_1\varphi) + k_{2y}(y+p_2\varphi) = F_0 e^{j\omega t}\sin\alpha$$
$$I\ddot{\varphi} + k_{1x}(x+p_3\varphi)p_3 - k_{2x}(x-p_4\varphi)p_4 - k_{1y}(y-p_1\varphi)p_1 + k_{2y}(y+p_2\varphi)p_2 =$$
$$=(x_0 F_0 \sin\alpha - y_0 F_0 \cos\alpha)e^{j\omega t}$$

P.r. v mat. tvaru

$$\underbrace{\begin{pmatrix} m & 0 & 0 \\ 0 & m & 0 \\ 0 & 0 & I \end{pmatrix}}_{M} \cdot \underbrace{\begin{pmatrix} \ddot{x} \\ \ddot{y} \\ \ddot{\varphi} \end{pmatrix}}_{\ddot{q}} + \underbrace{\begin{pmatrix} k_{1x}+k_{2x} & 0 & k_{1x}p_3-k_{2x}p_4 \\ 0 & k_{1y}+k_{1y} & k_{2y}p_2-k_{1y}p_1 \\ k_{1x}p_3-k_{2x}p_4 & k_{2y}p_2-k_{1y}p_1 & k_{1x}p_3^2+k_{2x}p_4^2+k_{1y}p_1^2+k_{2y}p_2^2 \end{pmatrix}}_{K} \cdot \underbrace{\begin{pmatrix} x \\ y \\ \varphi \end{pmatrix}}_{q} = \underbrace{\begin{pmatrix} F_0\cos\alpha \\ F_0\sin\alpha \\ x_0F_0\sin\alpha - y_0F_0\cos\alpha \end{pmatrix}}_{f_0} e^{j\omega t}$$

Vl. frekv: $M\cdot\ddot{q} + K\cdot q = 0 \qquad (B=0,\ f_0=0)$

$q = q_0 e^{j\Omega t} \qquad \ddot{q} = -\Omega^2 q \qquad (-\Omega^2 M + K)\,q = 0 \iff \underbrace{|K-\Omega^2 M|}_{D} = 0$




Ampl.: $M\ddot{q} + \kappa\cdot K\dot{q} + Kq = f_0 e^{j\omega t}$

$\tilde{q} = \tilde{q}_0 e^{j\omega t} \qquad \dot{\tilde{q}} = i\omega\tilde{q}_0 e^{j\omega t} \qquad \ddot{\tilde{q}} = -\omega^2\tilde{q}_0 e^{j\omega t}$

$$-\omega^2 M\tilde{q}_0 + K\tilde{q}_0 + i\omega B\tilde{q}_0 = f_0$$
$$\tilde{q}_0 = (K-\omega^2 M + i\omega B)^{-1}\cdot f_0$$