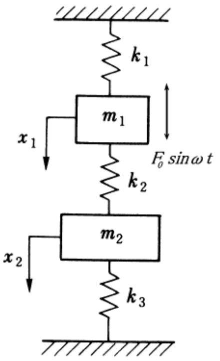
機械科学　（　　　）年（A,　N）クラス　（　　　　　　）番　氏名（　　　　　　　　　　　）

以下の振動系の運動方程式を導き，強制振動の解（特解）を求めよ．ただし，$m_1=m_2=m$, $k_1=k_2=k_3=k$ とする．



運動方程式は

$$m\ddot{x}_1=-kx_1-k(x_1-x_2)+F_0\sin\omega t$$

$$m\ddot{x}_2=-k(x_2-x_1)-kx_2$$

行列・ベクトル形式で整理すると

$$\begin{bmatrix} m & 0 \\ 0 & m \end{bmatrix}\begin{Bmatrix} \ddot{x}_1 \\ \ddot{x}_2 \end{Bmatrix}+\begin{bmatrix} 2k & -k \\ -k & 2k \end{bmatrix}\begin{Bmatrix} x_1 \\ x_2 \end{Bmatrix}=\begin{Bmatrix} F_0\sin\omega t \\ 0 \end{Bmatrix}$$

強制振動の特殊解を

$$\begin{Bmatrix} x_1 \\ x_2 \end{Bmatrix}=\begin{Bmatrix} A_1 \\ A_2 \end{Bmatrix}\sin\omega t$$

と置き上式に代入する．

$$\begin{bmatrix} 2k-m\omega^2 & -k \\ -k & 2k-m\omega^2 \end{bmatrix}\begin{Bmatrix} A_1 \\ A_2 \end{Bmatrix}=\begin{Bmatrix} F_0 \\ 0 \end{Bmatrix}$$

解を求める．

$$\begin{Bmatrix} A_1 \\ A_2 \end{Bmatrix}=\frac{1}{(2k-m\omega^2)^2-k^2}\begin{bmatrix} 2k-m\omega^2 & k \\ k & 2k-m\omega^2 \end{bmatrix}\begin{Bmatrix} F_0 \\ 0 \end{Bmatrix}$$

よって，

$$A_1=\frac{(2k-m\omega^2)F_0}{m^2\omega^4-4mk\omega^2+3k^2}=\frac{(2k-m\omega^2)F_0}{(k-m\omega^2)(3k-m\omega^2)}$$

$$A_2=\frac{k\,F_0}{m^2\omega^4-4mk\omega^2+3k^2}=\frac{k\,F_0}{(k-m\omega^2)(3k-m\omega^2)}$$

機械力学 2　第 11 回目　授業課題　令和元年 6 月 25 日

機械科学　（　　　）年（A,　N）クラス　（　　　　　　）番　氏名（　　　　　　　　　　　）

以下の振動系の運動方程式を導き，強制振動の解（特解）を求めよ．ただし，$m_1=m_2=m$, $k_1=k_2=k_3=k$ とする．