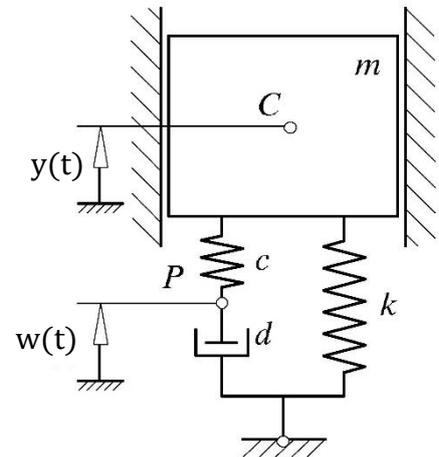


Eigenschwingungen und freie Schwingungen eines allgemeinen Mehrkörpersystems

Aufgabe 1

Die Zustandsgleichungen eines Schwingers mit elastischem Dämpfer lauten für $m = 1000 \text{ kg}$, $c = 5000 \text{ N/m}$, $d = 1250 \text{ Ns/m}$ und $k = 1000 \text{ N/m}$

$$\dot{\mathbf{x}} = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 0 \\ -6 & 0 & 5 \\ 4 & 0 & -4 \end{bmatrix} \cdot \mathbf{x} \quad \text{mit } \mathbf{x} = \begin{bmatrix} y \\ \dot{y} \\ w \end{bmatrix}$$



a) Formulieren Sie die Eigenwertaufgabe.

$$\begin{bmatrix} & & \\ & & \\ & & \end{bmatrix} \cdot \tilde{\mathbf{x}} = \mathbf{0}$$

b) Bestimmen Sie die charakteristische Gleichung.

c) Berechnen Sie die Eigenwerte.

$$\lambda_1 = + i, \quad \lambda_2 = , \quad \lambda_3 = -2$$

d) Bestimmen Sie einen Eigenvektor zum Eigenwert λ_3 .

$$\begin{bmatrix} & & \\ & & \\ & & \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} \\ \\ \end{bmatrix} = \mathbf{0} \Rightarrow \tilde{\mathbf{x}}_3 = \begin{bmatrix} 1 \\ \\ \end{bmatrix}$$

e) Wie lautet die Modalmatrix?

$\mathbf{X} = \begin{bmatrix} 0.75 - 0.25 i & 0.75 + 0.25 i & 1 \\ -1 - 0.5 i & -1 + 0.5 i & -2 \\ 1 & 1 & 2 \end{bmatrix}$

$\mathbf{X} = \begin{bmatrix} 0.75 + 0.25 i & 0.75 - 0.25 i & 1 \\ -1 + 0.5 i & -1 - 0.5 i & -2 \\ 1 & 1 & 2 \end{bmatrix}$

$\mathbf{X} = \begin{bmatrix} 0.75 + 0.25 i & -1 + 0.5 i & 1 \\ 0.75 - 0.25 i & -1 - 0.5 i & 1 \\ 1 & -2 & 2 \end{bmatrix}$

