

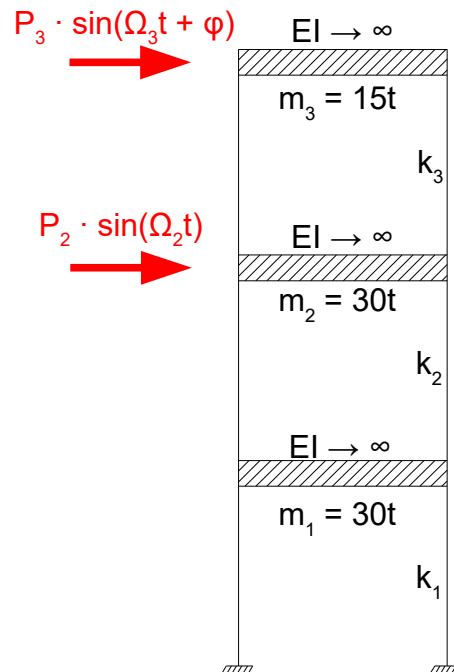
Übung Tragwerksdynamik 2

Thema 9: Frequenzbereich

Aufgabe 9.1: Maschinen in einem 3-Stock-Rahmen

In dem aus Aufgabe 2.6 und 7.1 bekannten Gebäude befinden sich insgesamt 2 Maschinen. Zusätzlich zur bekannten Maschine im 2. Stock wird im dritten Stock eine weitere Maschine aufgestellt. Beide erzeugen harmonische Lasten. Aus technischen Gründen startet die Maschine in Stockwerk 3 erst **825 ms** nach der Maschine in Stockwerk 2.

- Bestimmen Sie die Fouriertransformierte der Maschinenlast im 2. Stock. Dabei ist anzunehmen, dass die Maschine 30 Sekunden läuft und danach augenblicklich stoppt.
- Ermitteln Sie die Dämpfungsmatrix des Systems. Dabei soll Rayleigh-Dämpfung mit den Dämpfungswerten aus Aufgabe 7.1 angesetzt werden.
- Berechnen Sie die Antworten der 3 Deckenebenen mit Hilfe der Frequenzbereichsmethode unter Berücksichtigung beider Maschinen. Vereinfachend soll nur die stationäre Antwort bestimmt werden. Wie würde sich eine Berechnung der transienten Systemantwort für die Last aus Teil a) davon unterscheiden?



Gegeben: Steifigkeiten der Stockwerke:

$$k_1 = 8 \cdot 10^3 \frac{\text{kN}}{\text{m}} \quad k_2 = 4 \cdot 10^3 \frac{\text{kN}}{\text{m}} \quad k_3 = 4 \cdot 10^3 \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

Lastamplituden:

$$P_2 = 5 \text{ kN} \quad P_3 = 2 \text{ kN}$$

Lastfrequenzen:

$$\Omega_2 = 4\pi \quad \Omega_3 = 8\pi$$