

Programm: ML_21_1_Einfreiheitsgradschwinger_Stoss_plastisch_1

Version: 1.0 April 2018

Beschreibung:

Das Programm berechnet die Schwingungsantwort eines ungedämpften Einfreiheitsgradschwingers mit bilinearer Rückstellfunktion auf einen Lastsprung. Die dem Programm zugrunde gelegte analytische Formulierung ist Abschn. 21.2.1 zu entnehmen. Die Aufgabe ist dort in Abb. 21.13 verdeutlicht. Im Rahmen der Berechnung werden lediglich die dort gezeigten Bewegungsphasen 1 und 2 berücksichtigt. Die Rückbewegung auf der Entlastungsgeraden 3 interessiert in der Regel weniger und wurde daher bei der Berechnung vernachlässigt.

Eingabe:

- Eingabedateien: nicht erforderlich.
- Eingaben im Quellcode:
 - Masse des Einfreiheitsgradschwingers: m [kg];
 - Federkonstante in der ersten Bewegungsphase: $k1$ [N/m];
 - Federkonstante in der zweiten Bewegungsphase: $k2$ [N/m];
 - Elastische Grenze: y_{ela} [m];
 - Kraft beim Lastsprung: $Kraft$ [N];
 - Anzahl der Berechnungszeitschritte in der ersten Bewegungsphase: $n1$ [-];
 - Anzahl der Berechnungszeitschritte in der zweiten Bewegungsphase: $n2$ [-].

Ausgabe:

- *Outputdatei_1*:
 - Bestätigung der Eingaben;
 - Eigenkreisfrequenzen in den zwei Bewegungsphasen: ω_1 und ω_2 [1/s];
 - Zeitpunkt zur Erreichung der elastischen Grenze: t_{ela} [s];
 - Berechnungszeitschritt in der ersten Phase: $dt1$ [s];
 - Berechnungszeitschritt in der zweiten Phase: $dt2$ [s];
 - Zeitpunkt zur Erreichung der maximalen Verschiebung (bezogen auf den Anfang der zweiten Phase): t_{2_max} [s];
 - Zeitpunkt zur Erreichung der maximalen Verschiebung (bezogen auf den Anfang der ersten Phase): t_{max} [s];
 - Maximale Verschiebung: y_{max} [m].
- *Outputdatei_2*: Zeitverläufe der Bewegungsgrößen
 - Spalte 1: Zeitvektor der Berechnung: t [s];
 - Spalte 2: Verschiebungsvektor y [m];
 - Spalte 3: Geschwindigkeitsvektor v [m/s].

Hinweise:

- Alle sich bei der Berechnung ergebenden Größen sind dimensionsecht. Bei der Eingabe können daher auch andere konsistente Einheiten gewählt werden wie z.B. [t] für die Masse und [kN] für die Kraft.
- Die Eingabevariable $Kraft$ muss folgende Bedingung erfüllen: $Kraft \geq 0,5 \cdot k1 \cdot y_{ela}$. Sonst kommt es zu keiner plastischen Reaktion.

C. Petersen, H. Werkle, *Dynamik der Baukonstruktionen*
2. Auflage, Springer Vieweg, Wiesbaden, 2018
Softwareentwicklung: Andrei Firus, M.Eng (andrei.firus@gmail.com)

- Das Programm gilt nicht für die in Abb. 21.14 angegebene elastisch/plastische Widerstandskurve ($k_2 = 0$). Gegebenenfalls wählt man k_2 geringfügig größer Null, um das Programm auch in solchen Fällen verwerten zu können

Vordefiniertes Beispiel: Beispiel *Sprungkraft auf einen Einfeldträger*, Abschn. 21.2.1.