

Programm: ML_06_2_Freie_Schwingungen_eines_EFS_mit_Coulombscher_Reibung

Version: 1.0 April 2018

Beschreibung:

Das Programm berechnet die Schwingungsantwort eines Einfreiheitsgradschwingers mit Coulombscher Reibung bei vorgegebener Anfangsauslenkung und –geschwindigkeit. Die Integration der Bewegungsgleichung, die die Bewegung des Einfreiheitsgradschwingers kennzeichnet (Gl. 94, Abschn. 6), erfolgt numerisch mittels des Differenzenverfahrens (vgl. Abschn. 6.2). Die im Programm umgesetzte Formulierung ist Abschn. 6.7.3 zu entnehmen. Wenn die Federkraft in einem Umkehrpunkt kleiner als die Reibungskraft wird, kommt die Schwingung zum Erliegen. Dieser Zeitpunkt wird im Programm bestimmt und die Ergebnisse bis dort ausgegeben.

Eingabe:

- Eingabedateien: nicht erforderlich.
- Eingaben im Quellcode:
 - Masse des Einfreiheitsgradschwingers: m [kg];
 - Federkonstante: k [N/m];
 - Reibungskraft: r [N]
 - Anfangsauslenkung: y_0 [m];
 - Anfangsgeschwindigkeit: v_0 [m/s];
 - Anzahl der Unterteilungen der Eigenschwingzeit für die Festlegung des Berechnungszeitschrittes: n_{dt} [-];
 - Gesamtzeit der Berechnung: t_{ber} [s]

Ausgabe:

- *Outputdatei_1*:
 - Bestätigung der Eingaben;
 - Eigenkreisfrequenz: ω [1/s];
 - Eigenfrequenz: f [Hz];
 - Eigenschwingzeit: T [s];
 - Berechnungszeitschritt: dt [s];
 - Auf die Eigenschwingzeit bezogener Zeitschritt: d_{tau} [-];
 - Anzahl der Berechnungszeitschritte: nt [-];
 - Berechnungszeitschritte bis zum Stillstand: nm [-];
 - Endamplitude: $y(nm)$ [m];
- *Outputdatei_2*: Verschiebungszeitverlauf
 - Spalte 1: Bezogener Zeitvektor der Berechnung [-]
 - Spalte 2: Verschiebungsvektor [m].
- *Outputdatei_3*: Geschwindigkeitszeitverlauf
 - Spalte 1: Bezogener Zeitvektor der Berechnung [-]
 - Spalte 2: Geschwindigkeitsvektor [m/s].
- *Outputdatei_4*: Beschleunigungszeitverlauf
 - Spalte 1: Bezogener Zeitvektor der Berechnung [-]
 - Spalte 2: Beschleunigungsvektor [m/s²].

Hinweis:

- 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.
- Aufgrund des bei der Matlab-Programmierung auf 1 festgelegten Ursprungs von Vektoren und Matrizen (Laufvariablen können innerhalb eines Vektors nicht bei null anfangen), mussten die dem Programm zugrunde liegenden, im Buch angegebenen Gleichungen für die Matlab-Programmierung entsprechend angepasst werden.

Vordefiniertes Beispiel: Zahlenbeispiel, Abschn. 6.7.3.