

Modellbildung: Mechanische Schwingungen

0.
 - a) Erstellen Sie mit Hilfe des Simulationsprogrammes MOEBIUS das allgemeine Bewegungsmodell einer mechanischen Bewegung im Kleinschrittmodus. (3 Gleichungen)
 - b) Testen Sie das Modell für eine gleichmäßig beschleunigte Bewegung mit $x_0=0$, $v_0=0$, $a=2\text{m/s}^2$ und $dt=0,01\text{s}$ für 1000 Wiederholungen. Betrachten Sie die $x(t)$, $v(t)$, $a(t)$ - Diagramme
 - c) Ergänzen Sie das Modell durch die Berechnung der Beschleunigung mit Hilfe des Newtonschen Grundgesetzes. Wählen Sie Werte für F und m .
1.
 - a) Ergänzen Sie das Modell der Aufgabe 0. durch das lineare Kraftgesetz für harmonische Schwingungen und veranschaulichen Sie den Vorgang $x(t)$ für $x_0=2$; $m=10$; $D=40$.
Bestimmen Sie aus dem Modell die Periodendauer T .
 - b) Betrachten Sie das zugehörige $v(t)$ - und $a(t)$ -Diagramm.
 - c) Ändern Sie die Parameter m und D und untersuchen Sie den Einfluss auf die Periodendauer.
2. Untersuchen Sie in Ihrem Modell der Einfluss einer konstanten Kraft auf die Bewegung.
 - a) Ergänzen Sie dazu in Ihrem Modell eine konstante Reibungskraft F_R , die stets entgegen der Bewegung (Geschwindigkeit) gerichtet ist. Nutzen Sie die **if – then – Anweisung**.
 - b) Betrachten Sie den Verlauf $x(t)$ der gedämpften Schwingung und beurteilen Sie das Ergebnis.
3. Untersuchen Sie die Schwingung unter dem Einfluss einer zur Geschwindigkeit proportionalen Kraft ($F_R=k \cdot v$) mit k als Dämpfungskonstante.
 - a) Wählen Sie als Startwerte: $v=0$, $x=2$, $m=5$, $D=20$, $k=1,5$ und betrachten Sie das $x(t)$ -Diagramm.
 - b) Testen Sie das Modell für verschiedene Dämpfungskonstanten k .
 - c) Bestimmen Sie den Wert k , für den die Periode dieser Schwingung nach der 5.Periode $x_{\max}(5)=0,1$ beträgt.
 - d) Ergänzen Sie die Graphen für die potenzielle und kinetische Energie für den Schwingungsverlauf.
4. Für die Luftreibung gilt: $F_L = \frac{1}{2} \cdot c_w \cdot A \cdot \rho \cdot v^2$.
Ersetzen Sie in Ihrem Modell die Reibungskraft durch die Luftreibungskraft und untersuchen Sie den grafischen Verlauf für verschiedene Parameter. Beachten Sie die Krafrichtung (Aufgabe 2.).

Modellbildung: Mechanische Schwingungen

0.
 - a) Erstellen Sie mit Hilfe des Simulationsprogrammes MOEBIUS das allgemeine Bewegungsmodell einer mechanischen Bewegung im Kleinschrittmodus. (3 Gleichungen)
 - b) Testen Sie das Modell für eine gleichmäßig beschleunigte Bewegung mit $x_0=0$, $v_0=0$, $a=2\text{m/s}^2$ und $dt=0,01\text{s}$ für 1000 Wiederholungen. Betrachten Sie die $x(t)$, $v(t)$, $a(t)$ - Diagramme
 - c) Ergänzen Sie das Modell durch die Berechnung der Beschleunigung mit Hilfe des Newtonschen Grundgesetzes. Wählen Sie Werte für F und m .
1.
 - a) Ergänzen Sie das Modell der Aufgabe 0. durch das lineare Kraftgesetz für harmonische Schwingungen und veranschaulichen Sie den Vorgang $x(t)$ für $x_0=2$; $m=10$; $D=40$.
Bestimmen Sie aus dem Modell die Periodendauer T .
 - b) Betrachten Sie das zugehörige $v(t)$ - und $a(t)$ -Diagramm.
 - c) Ändern Sie die Parameter m und D und untersuchen Sie den Einfluss auf die Periodendauer.
2. Untersuchen Sie in Ihrem Modell der Einfluss einer konstanten Kraft auf die Bewegung.
 - a) Ergänzen Sie dazu in Ihrem Modell eine konstante Reibungskraft F_R , die stets entgegen der Bewegung (Geschwindigkeit) gerichtet ist. Nutzen Sie die **if – then – Anweisung**.
 - b) Betrachten Sie den Verlauf $x(t)$ der gedämpften Schwingung und beurteilen Sie das Ergebnis.
3. Untersuchen Sie die Schwingung unter dem Einfluss einer zur Geschwindigkeit proportionalen Kraft ($F_R=k \cdot v$) mit k als Dämpfungskonstante.
 - a) Wählen Sie als Startwerte: $v=0$, $x=2$, $m=5$, $D=20$, $k=1,5$ und betrachten Sie das $x(t)$ -Diagramm.
 - b) Testen Sie das Modell für verschiedene Dämpfungskonstanten k .
 - c) Bestimmen Sie den Wert k , für den die Periode dieser Schwingung nach der 5.Periode $x_{\max}(5)=0,1$ beträgt.
 - d) Ergänzen Sie die Graphen für die potenzielle und kinetische Energie für den Schwingungsverlauf.
4. Für die Luftreibung gilt: $F_L = \frac{1}{2} \cdot c_w \cdot A \cdot \rho \cdot v^2$.
Ersetzen Sie in Ihrem Modell die Reibungskraft durch die Luftreibungskraft und untersuchen Sie den grafischen Verlauf für verschiedene Parameter. Beachten Sie die Krafrichtung (Aufgabe 2.).