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 $x_0=0$, $v_0=0$, $a=2m/s^2$ und dt=0,01s 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 FR, 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 ($FR=k\cdot v$) 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.

4. Für die Luftreibung gilt: $F_L=0{,}5 \cdot c_w \cdot A \cdot \rho \cdot v^2$.
   Ersetzen Sie in Ihrem Modell die Reibungskraft durch die Luftreibungskraft und untersuchen Sie den grafischen Verlauf für verschiedene Parameter. Beachten Sie die Kraftrichtung (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 $x_0=0$, $v_0=0$, $a=2m/s^2$ und dt=0,01s 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 FR, 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 ($FR=k\cdot v$) 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.

4. Für die Luftreibung gilt: $F_L=0{,}5 \cdot c_w \cdot A \cdot \rho \cdot v^2$.
   Ersetzen Sie in Ihrem Modell die Reibungskraft durch die Luftreibungskraft und untersuchen Sie den grafischen Verlauf für verschiedene Parameter. Beachten Sie die Kraftrichtung (Aufgabe 2.).