

Übungsbeispiele zum Gesetz von Hooke

1) An eine Feder (mit der Länge $x_0=20$ cm) wird ein Massestück fixiert, welches mit einer Kraft von 12 N die Feder dehnt. Die Federkonstante (Federhärte) beträgt 1,5 N/cm.

Berechne die Länge der Dehnung durch das Massestück und die Gesamtlänge.

Werte aus der Angabe:

$$x_0 := 20 \text{ cm}$$

$$k := 1,5 \frac{\text{N}}{\text{cm}}$$

$$F := 12 \text{ N}$$

Berechnung:

$$\Delta x := \frac{F}{k} = 0,08 \text{ m}$$

$$l_{\text{gesamt}} := x_0 + \Delta x = 0,28 \text{ m}$$

Antwort:

Längenänderung durch das Massestück: $\Delta x = 8 \text{ cm}$

Gesamtlänge der Feder nach der Dehnung: $l_{\text{gesamt}} = 28 \text{ cm}$

Übungsbeispiele zum Gesetz von Hooke

2) Eine Feder mit einer Länge von 12 cm dehnt sich durch eine Kraft von 15 N auf die 1,5-fache Länge. Berechne die Federkonstante.

Werte aus der Angabe:

$$x_0 := 12 \text{ cm}$$

$$\text{Dehnungsfaktor} := 1,5$$

$$F := 15 \text{ N}$$

Berechnung:

$$l_{\text{gesamt}} := x_0 \cdot \text{Dehnungsfaktor} = 0,18 \text{ m}$$

$$\Delta x := l_{\text{gesamt}} - x_0 = 0,06 \text{ m}$$

$$k := \frac{F}{\Delta x} = 2,5 \frac{\text{N}}{\text{cm}}$$

Antwort:

Die Federkonstante beträgt: $k = 2,5 \frac{\text{N}}{\text{cm}}$

Übungsbeispiele zum Gesetz von Hooke

3) Eine Bungee-Springerin (Größe 1,6m) mit einer Masse von 55 kg springt von der Europabrücke (Höhe 192 m). Nach dem Sprung wird das Seil gedehnt und die Springerin soll knapp vor der Wasseroberfläche die max. Dehnung erreichen. Berechne die „Federkonstante“ des Seiles.

Werte aus der Angabe:

$$m_{\text{Springerin}} := 55 \text{ kg}$$

$$l_{\text{Springerin}} := 1,6 \text{ m}$$

$$h_{\text{Brücke}} := 192 \text{ m}$$

$$l_{\text{Seil}} := 150 \text{ m}$$

Berechnung:

$$\Delta l := h_{\text{Brücke}} - l_{\text{Springerin}} - l_{\text{Seil}} = 40,4 \text{ m}$$

$$F_{\text{Springerin}} := m_{\text{Springerin}} \cdot g_e = 539,3658 \text{ N}$$

$$k := \frac{F_{\text{Springerin}}}{\Delta l} = 13,3506 \frac{\text{N}}{\text{m}}$$

Antwort:

Das Seil hat eine "Federkonstante" von: $k = 13,3506 \frac{\text{N}}{\text{m}}$

Übungsbeispiele zum Gesetz von Hooke

4) Ein Handmuskeltrainer simuliert die Gewichtskraft einer Masse von 40 kg. Dabei werden die Griffe (die einen Abstand von 9 cm haben) zusammengedrückt.
Berechne die Federkonstante des Handmuskeltrainers.

Werte aus der Angabe:

$$m_{\text{Handmuskeltrainer}} := 40 \text{ kg}$$

$$\Delta x := 9 \text{ cm}$$

Berechnung:

$$F_{\text{Handmuskeltrainer}} := m_{\text{Handmuskeltrainer}} g_e = 392,266 \text{ N}$$

$$k := \frac{F_{\text{Handmuskeltrainer}}}{\Delta x} = 4358,5111 \frac{\text{N}}{\text{m}}$$

Antwort:

Der Handmuskeltrainer hat eine Federkonstante von: $k = 4358,5111 \frac{\text{N}}{\text{m}}$

Übungsbeispiele zum Gesetz von Hooke

5) Der Gewichtskraft welcher Masse würde der oben angeführte Handmuskeltrainer entsprechen, wenn der Abstand zwischen den Griffen 11 cm betragen würde?

Werte aus der Angabe:

$$k := 4358,5 \frac{\text{N}}{\text{m}}$$

Federkonstante aus dem Beispiel 4

$$m_{\text{Handmuskeltrainer}} := 40 \text{ kg}$$

$$\Delta x := 11 \text{ cm}$$

Berechnung:

$$F := k \cdot \Delta x = 479,435 \text{ N}$$

$$m := \frac{F}{g_e} = 48,8888 \text{ kg}$$

Antwort:

Das Drücken des Handmuskeltrainers entspricht der Gewichtskraft einer Masse von: $m = 48,8888 \text{ kg}$