

## Aufgaben: Schwingungen und Wellen

### Teil 1: Mechanische Schwingungen

---

**Aufgabe 1.** Eine mechanisches Schwingungssystem benötigt für 120 volle Schwingungen 78 s. Berechnen Sie Periodendauer, Frequenz und Kreisfrequenz des Systems.

**Aufgabe 2.** Die Schwingungsdauer  $T$  und die Fadenlänge  $\ell$  eines Fadenpendels hängen quadratisch zusammen – genauer:  $\ell$  und  $T^2$  sind proportional zueinander, also  $\ell = \alpha \cdot T^2$ . Eine theoretische Auswertung gibt  $T = 2\pi\sqrt{\frac{\ell}{g}}$ . Berechnen Sie die Proportionalitätskonstante  $\alpha$ .

**Aufgabe 3.** Ein Federpendel besteht aus einer Feder mit der Federkonstanten  $D$ , die mit einer Masse  $m$  belastet wird. Nach Auslenkung ist die Periodendauer der Schwingung durch  $T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{D}}$  gegeben.

- a) Bei  $m = 250\text{ g}$  beträgt die Zeit für 40 Schwingungen 24,5 s. Berechnen Sie die Federkonstante  $D$ .
- b) Die Frequenz eines Federpendels beträgt  $f = 1,75\text{ Hz}$ . Berechnen Sie die angehängte Masse  $m$ , wenn die Federrate der Feder durch  $D = 150\frac{\text{N}}{\text{m}}$  gegeben ist.

*Hinweis:* Energieerhaltung.

**Aufgabe 4.** In einen Bus steigen 20 Personen, die im Schnitt 75 kg wiegen. Hierdurch senkt sich die Karosserie um 10 cm.

- a) Berechnen Sie die Federkonstante des Federsystems des Busses.
- b) Wie groß ist die Periodendauer 1) des beladenen und 2) des leeren Busses, wenn der mitschwingende Teil des Wagens 3,5 t wiegt?

**Aufgabe 5.** Ein Körper schwingt harmonisch mit der Frequenz 0,75 Hz und der Amplitude 20 cm.

- a) Berechnen Sie die Geschwindigkeit durch die Gleichgewichtslage.
- b) Berechnen Sie die Auslenkung zu dem Zeitpunkt, wenn der Körper eine Geschwindigkeit  $v = 0,82\frac{\text{m}}{\text{s}}$  besitzt.

**Aufgabe 6.** Ein Fadenpendel schwingt mit der Periodendauer  $T_1 = 2,15\text{ s}$ . Verlängert man den Faden um 80 cm, dann beträgt die Periodendauer  $T_2 = 2,80\text{ s}$ . Berechnen Sie mit diesen Angaben die Gravitationsbeschleunigung am Ort des Versuchs mit einer Genauigkeit von drei Nachkommastellen.

---

*Adresse:* Eduard-Spranger-Berufskolleg, 59067 Hamm

*E-Mail:* [mail@frank-klinker.de](mailto:mail@frank-klinker.de)

*Version:* 7. Dezember 2025

**Aufgabe 7.** Eine Flüssigkeit in einem U-Rohr wird so aus der Ruhelage ausgelenkt, dass die Höhendifferenz zwischen rechtem und linkem Rohr den Wert  $h$  besitzt (damit beträgt die Auslenkung aus der Ruhelage  $s = \frac{h}{2}$ ).

- a) Leiten Sie her, dass die Rückstellkraft proportional zur Auslenkung ist; genauer zeigen Sie

$$\frac{F(t)}{s(t)} = -2Ag\rho.$$

wobei  $\rho$  die Dichte der Flüssigkeit und  $A$  die Querschnittsfläche des U-Rohres ist.

- b) Mit dem Ergebnis aus a) und den Formeln  $F(t) = m \cdot a(t)$  und  $a(t) = -\omega^2 \cdot s(t)$  leiten Sie die folgende Formel für die Periodendauer her:

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{h}{2g}}.$$

Insbesondere ist die Periodendauer unabhängig von der Dichte der verwendeten Flüssigkeit.