

Achtung: Den Rechner auf rad einstellen!

1. Wovon hängt die Schwingungsdauer eines Federpendels ab?

- ☐ Amplitude
- ☐ Masse, die schwingt
- ☐ Federkonstante
- ☐ Länge der Feder
- ☐ Fallbeschleunigung

2. Vervollständigen Sie die folgenden Sätze:

- a) Je grösser die schwingende Masse eines Federpendels ist, desto ist die Periode, und desto ist die Frequenz.
- b) Je weicher die Feder eines Federpendels ist, desto ist die Periode, und desto ist die Frequenz.

3. Ein Stein ($m = 400 \text{ g}$) hängt an einer Feder ($D = 3.6 \frac{\text{N}}{\text{cm}}$). Der Stein wird zur Zeit $t = 0$ um 2.3 cm nach oben ausgelenkt und dann losgelassen. Er schwingt harmonisch auf und ab.

- a) Wie gross sind Kreisfrequenz, Frequenz, Periode und Amplitude?
- b) Wie gross ist die Anfangsphase φ_0 ?
- c) Schreiben Sie die Funktion $y(t)$, die diese Schwingung beschreibt, auf.
- d) Wie gross ist die Auslenkung zur Zeit $t = 0.30 \text{ s}$?

4. Hängt man an eine Feder eine Masse von 0.100 kg , so wird sie um 1.50 cm verlängert.

- a) Wie gross ist die Federkonstante der Feder?
- b) Berechnen Sie die Schwingungsdauer (Periode) dieses Federpendels.

5. 40 Schwingungen eines Federpendels dauern 21 s . Die Masse des schwingenden Körpers beträgt 250 g .

- a) Mit welcher Frequenz schwingt das Federpendel?
- b) Berechnen Sie die Federkonstante.

6. Wovon hängt die Schwingungsdauer eines Fadenpendels ab?

- ☐ Amplitude
- ☐ Masse, die schwingt
- ☐ Länge des Fadens
- ☐ Dicke des Fadens
- ☐ Fallbeschleunigung

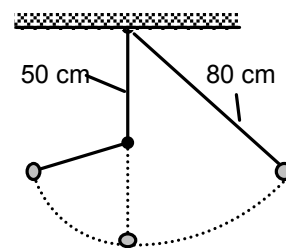
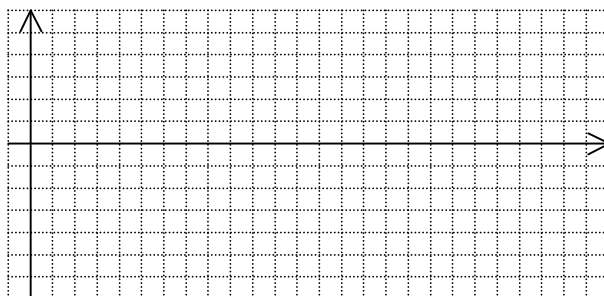
7. Vervollständigen Sie die folgenden Sätze:

- a) Je länger der Faden eines Fadenpendels, desto die Periode, und desto die Frequenz.
- b) Je grösser die Fallbeschleunigung, desto die Periode, und desto die Frequenz eines Fadenpendels.

8. Ein Stein ($m = 400 \text{ g}$) hängt an einem Faden ($\ell = 1.09 \text{ m}$). Der Stein wird zur Zeit $t = 0$ um 6.30 cm nach rechts (positive Richtung) ausgelenkt und dann losgelassen. Er schwingt harmonisch hin und her.
- Wie gross sind Kreisfrequenz, Frequenz, Periode und Amplitude?
 - Wie gross ist die Anfangsphase φ_0 ?
 - Schreiben Sie die Funktion $y(t)$, die diese Schwingung beschreibt, auf.
 - Wie gross ist die Auslenkung zur Zeit $t = 0.75 \text{ s}$?
9. 20 volle Schwingungen eines Fadenpendels, das sich auf dem Mond befindet, dauern 32 s . Wie lang ist der Faden?
10. Die Länge des Fadenpendels wird verdoppelt. Um wieviel Prozent ändert sich die Frequenz?
11. Ein Federschwinger mit einer Federkonstanten von $5.0 \frac{\text{N}}{\text{cm}}$ führt 75 Schwingungen pro Minute aus.
- Welche Masse hängt an der Feder?
 - Wie gross ist die maximale Rückstellkraft bei einer Amplitude von 2.0 cm ?
12. An eine unbelastete Feder wird ein Körper der Masse 200 g gehängt. Er dehnt die Feder um 20 cm aus. Nun zieht man die Feder weitere 10 cm auseinander und lässt sie zur Zeit $t = 0$ los. Geben Sie die Ortsfunktion $y(t)$ für den entstehenden Schwingungsvorgang an und skizzieren Sie diese!
13. Der Körper eines Federpendels hat eine Masse von 300 g . Es schwingt mit einer Periode von 1.25 s und einer Amplitude von 5.0 cm . Mit welcher Geschwindigkeit schwingt es durch die Ruhelage?

14. Die Abbildung zeigt das Galileische Hemmungspendel.

- Berechnen Sie die Schwingungsdauer.
- Skizzieren Sie ein Weg-Zeit-Diagramm für diese Schwingung (qualitativ)



Lösungen:

3. a) $\omega = 30 \text{ s}^{-1}$, $f = 4.8 \text{ Hz}$, $T = 0.21 \text{ s}$, $\hat{y} = 2.3 \text{ cm}$ b) $\frac{\pi}{2}$ c) $y(t) = 2.3 \text{ cm} \cdot \sin(30 \text{ s}^{-1} \cdot t + \frac{\pi}{2})$ d) -2.1 cm
4. a) $65.4 \frac{\text{N}}{\text{m}}$ b) 0.246 s 5. a) 1.90 Hz b) $36.5 \frac{\text{N}}{\text{m}}$
8. a) $\omega = 3.00 \text{ s}^{-1}$, $f = 0.477 \text{ Hz}$, $T = 2.09 \text{ s}$, $\hat{y} = 6.3 \text{ cm}$ b) $\frac{\pi}{2}$ c) $y(t) = 6.3 \text{ cm} \cdot \sin(3.00 \text{ s}^{-1} \cdot t + \frac{\pi}{2})$ d) -3.96 cm
9. 10 cm 10. um 29% kleiner 11. a) 8.1 kg b) 10 N
12. $y(t) = 10 \text{ cm} \cdot \sin(7.0 \text{ s}^{-1} \cdot t + \frac{3\pi}{2})$ 13. $0.25 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ 14. a) 1.45 s