

1. Kontrolle Physik Klasse 10
25.9.2015

- 1. a)** Ein Uhrenpendel hat eine Länge von 30 cm. Berechne ausführlich, wie lange eine Schwingung dauert? (4)
- b)** Stelle die Gleichung für die Schwingungsdauer eines Fadenpendels schrittweise nach der Länge um. (3)
- c)** Berechne, wie lang ein Uhrenpendel sein muss, damit es für eine komplette Schwingung genau 2 s braucht? (2)
- d)** Welcher Zusammenhang besteht zwischen der Länge des Pendels und der Schwingungsdauer? (1)
- e)** Um wie viel muss die Länge geändert werden, damit bei einem beliebigen Pendel die Schwingungsdauer verdreifacht wird? (1)
- 2.** Weisen Sie nach, dass man für die Periodendauer eines Federpendels die Einheit „Sekunde“ erhält, wenn man für die anderen Größen die Grundeinheiten einsetzt. (4)
- 3.** Welche Aussagen sind richtig, welche falsch? (5)
- a)** Die Schwingungsdauer eines Fadenpendels hängt von der Fadenlänge ab.
- b)** Ein Fadenpendel schwingt umso schneller, je schwerer der Pendelkörper ist.
- c)** Eine lange Feder schwingt langsamer als eine kurze Feder.
- d)** Eine harte Feder führt in der gleichen Zeit mehr Schwingungen durch als eine weiche Feder, wenn an beiden die gleiche Masse hängt.
- e)** Die Amplitude der Schwingung eines Fadenpendels hängt von der Länge des Fadens ab.

Lösungen

1.

a) Es gilt die Schwingungsgleichung für das Pendel:

$$T = 2\pi \cdot \sqrt{\frac{\ell}{g}}$$

Damit lässt sich die Schwingungsdauer berechnen:

$$T = 2\pi \cdot \sqrt{\frac{0,3\text{m}}{9,81\frac{\text{m}}{\text{s}^2}}}$$

$$T = 1,1\text{s}$$

b)

$$T = 2\pi \cdot \sqrt{\frac{\ell}{g}}$$

$$T^2 = 4\pi^2 \cdot \frac{\ell}{g}$$

$$\frac{T^2}{4\pi^2} = \frac{\ell}{g}$$

$$\ell = \frac{T^2 \cdot g}{4\pi^2}$$

c)

$$\ell = \frac{(2\text{s})^2 \cdot 9,81\frac{\text{m}}{\text{s}^2}}{4\pi^2}$$

$$\ell = 0,99\text{m}$$

d) Es gilt:

$$\ell \sim T^2$$

e)

Wenn die Schwingungsdauer verlängert werden soll, muss die Länge verneunfacht werden.

2.

Die Gleichung zur Berechnung der Schwingungsdauer ist

$$T = 2\pi \cdot \sqrt{\frac{m}{D}}$$

Setzt man die Grundeinheiten ein, erhält man

$$[T] = \sqrt{\frac{1\text{kg}}{1\frac{\text{N}}{\text{m}}}}$$

Für das Newton schreibt man $\frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{s}^2}$

$$[T] = \sqrt{\frac{1 \text{ kg}}{1 \frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{s}^2 \cdot \text{m}}}}$$

$$[T] = \sqrt{\frac{1 \cancel{\text{ kg}}}{1 \frac{\cancel{\text{ kg}} \cdot \cancel{\text{ m}}}{\text{s}^2 \cdot \cancel{\text{ m}}}}}$$

$$[T] = \sqrt{\frac{1}{1 \frac{1}{\text{s}^2}}}$$

Das sieht schlimmer aus als es ist. Durch den unteren Bruch teilt man, indem man mit dem Kehrwert multipliziert:

$$[T] = \sqrt{\frac{1 \cdot \text{s}^2}{1 \cdot 1}}$$

$$[T] = \sqrt{1 \text{ s}^2}$$

$$[T] = 1 \text{ s}$$

3.

- a) richtig
- b) falsch
- c) falsch
- d) richtig
- e) falsch