



Übungen

A U F G A B E N Wellenbewegung Ausbreitung

Aufgabe 1

Eine transversale Störung breitet sich vom Nullpunkt entlang der x -Achse mit der Geschwindigkeit $c = 15,0 \cdot 10^{-3} \frac{\text{m}}{\text{s}}$ aus. Der Erreger schwingt harmonisch mit der Amplitude $A = 1,0 \text{ cm}$ und $T = 4,0 \text{ s}$ und geht zur Zeit $t = 0 \text{ s}$ durch die Ruhelage nach unten.

- Berechnen Sie die Wellenlänge λ und geben Sie die Wellengleichung mit eingesetzten Zahlenwerten an.
- Zeichnen Sie das Momentanbild der Störung für $t_1 = 7,0 \text{ s}$ und $t_2 = 10,0 \text{ s}$
- Wie lauten die Schwingungsgleichungen für die Teilchen bei $x_1 = 3,0 \text{ cm}$ und $x_2 = 9,0 \text{ cm}$? Zeichnen Sie jeweils die Auslenkung dieser Teilchen in Abhängigkeit von der Zeit t für $0 \leq t \leq 12 \text{ s}$.
- Kennzeichnen Sie in den entsprechenden Diagrammen den Bewegungszustand der Welle für $y_1 (0,030 \text{ m}; 7,0 \text{ s})$ und $y_2 (0,120 \text{ m}; 10,0 \text{ s})$

Aufgabe 2

Eine Transversalwelle hat die Wellenlänge $\lambda = 8,0 \text{ cm}$, die Schwingungsdauer $T = 2,0 \text{ s}$ und die Amplitude $A = 5,0 \text{ cm}$.

Das Teilchen $x = 0$ befindet sich zur Zeit $t = 0$ im oberen Umkehrpunkt.

- Berechnen Sie die Ausbreitungsgeschwindigkeit c der Welle.
- Geben Sie mit eingesetzten Zahlenwerten die Wellengleichung an.
- Welche Geschwindigkeit hat ein Teilchen an der Stelle $x = 16,0 \text{ cm}$ zur Zeit $t = 0,5 \text{ s}$?

3.15 Aufgaben

A3.1 Welche Fortpflanzungsgeschwindigkeit hat eine Welle mit der Wellenlänge $5,0 \text{ mm}$ bei der Frequenz $2,5 \text{ kHz}$?

A.3.2 Ein $2,5 \text{ m}$ von der Erregungsstelle entferntes Teilchen hat gegenüber der Erregerschwingung eine Phasenverschiebung von $5\pi/4$. Wie groß ist die Wellenlänge?

A3.3 Eine Welle ist durch die Gleichung

$$s = 0,3 \text{ m} \cdot \sin \left[20 \frac{1}{\text{s}} \left(t - \frac{x}{5 \frac{\text{m}}{\text{s}}} \right) \right] \quad \text{gegeben.}$$

- Bestimmen Sie die Frequenz, Schwingungsdauer, Amplitude und Wellenlänge!
- Welche Auslenkung erfährt ein Teilchen, das $5,0 \text{ m}$ von der Erregungsstelle entfernt ist, nach $4,5 \text{ s}$?

A3.4 Von einer Welle sind Amplitude $s = 12 \text{ cm}$, Kreisfrequenz $\omega = \frac{2\pi}{5} \frac{1}{\text{s}}$ und Ausbreitungsgeschwindigkeit $c = 1,0 \text{ m/s}$ gegeben. In welcher Entfernung x vom Erregungszentrum erfährt ein Teilchen 10 s nach Beginn der Ausbreitung die Auslenkung $6,0 \text{ cm}$?

A3.5 Die Wellengleichung $s = s \cdot \sin \omega \left(t - \frac{x}{c} \right)$ gibt man auch oft in der Form

$$s = s \cdot \sin 2\pi \left(\frac{t}{T} - \frac{x}{\lambda} \right) \text{ an.}$$

Wandeln Sie die erste Form in die zweite um!



Vervielfältigung und Nachdruck sind nicht erlaubt! ©WG