

6. Übungsblatt

SS 01

abzugeben bis Mittwoch, 30. 5. 2001, 12 Uhr

Prof. Dr. D. Suter

Aufgabe 21

2 Punkte

Eine harmonische Welle breitet sich mit der Geschwindigkeit $v = 5 \text{ m/s}$ in Richtung der positiven x -Achse aus. Die Wellenlänge beträgt $\lambda = 50 \text{ cm}$ und die Amplitude $A = 12 \text{ cm}$. Zur Zeit $t = 0$ ist die Auslenkung im Ursprung gleich Null.

- Wie groß ist die Frequenz ν , die Schwingungsdauer T , die Wellenzahl k und die Kreisfrequenz ω ?
- Wie lautet die Lösung für die Wellengleichung dieser Welle?
- Welche Auslenkung hat der Punkt $x = 8 \text{ m}$ zur Zeit $t = 5 \text{ s}$?

Aufgabe 22

2 Punkte

Durch einen Stahlstab (Elastizitätsmodul $E = 22 \cdot 10^{10} \text{ N/m}^2$, Dichte $\rho = 8 \cdot 10^3 \text{ kg/m}^3$) läuft eine ebene Longitudinalwelle mit der Frequenz $\nu = 10 \text{ kHz}$. Wie groß ist die Wellenlänge?

Aufgabe 23

2 Punkte

Um die Wassertiefe mit Hilfe eines Echolotes zu bestimmen, wird durch einen unmittelbar unter der Wasseroberfläche befindlichen, ruhenden Schallerreger eine Schallwelle von $\nu = 600 \text{ Hz}$ erzeugt. Nach $t = 6 \text{ s}$ trifft der am Boden reflektierte Schall bei dem am gleichen Ort befindlichen Echoempfänger ein.

- Wie groß ist die Wassertiefe, wenn die Schallgeschwindigkeit in Wasser bei 10^0 C 1450 m/s beträgt?
- Welcher Wert ergibt sich für den Kompressionsmodul K des Wassers?
- Wie groß ist die Wellenlänge λ der verwendeten Schallwellen in Wasser und in Luft? Die Schallgeschwindigkeit in Luft bei 10^0 C ist 338 m/s .

Aufgabe 24

2 Punkte

Ein Student hört neben dem Physik lernen die Direktübertragung eines Fußballspiels im Radio. Er befindet sich 2 km südlich des Westfalenstadions. Im Radio vernimmt er eine Störung, die durch den elektromagnetischen Puls eines Blitzes ausgelöst wurde. Zwei Sekunden später hört er im Radio den Donner, der vom Mikrofon im Stadion aufgenommen wurde. Fünf Sekunden nach der Störung im Radio hört er direkt den Donner. Wo blitzte es, bezogen auf das Stadion? Machen Sie eine Zeichnung. Die Schallgeschwindigkeit in Luft bei 20^0 C beträgt 344 m/s .

Aufgabe 25

2 Punkte

Fünf Minuten nach dem Erdbeben von Agadir begannen in 2300 km entfernten Paris die Seismographen auszuschnagen. Welchen Elastizitätsmodul E haben die Gesteine der Erdkruste? In der Erdkruste ist die mittlere Gesteinsdichte $\rho = 3 \text{ g/cm}^3$.