

## Ausbreitung mechanischer Wellen

- Bei einem Gewitter wird der Donner nach einem Blitzeinschlag von einem Beobachter nach  $t=4,5\text{s}$  wahrgenommen.
  - Welchen Einfluss hat die Temperatur auf die zeitliche Wahrnehmung des Einschlages?
  - Berechnen Sie die Entfernung zum Blitzeinschlag bei einer Temperatur von  $\delta=20^\circ\text{C}$ .
  - Wie groß ist wäre bei gleicher Entfernung der zeitliche Unterschied der Wahrnehmung bei  $-20^\circ\text{C}$ ?
  - Der Donner erzeuge eine Schallschwingung mit  $f=75\text{Hz}$ .  
Welche Wellenlänge besitzt die zugehörige Schallwelle bei  $20^\circ\text{C}$ ?
- Schallwellen können sich in verschiedenen Stoffen ausbreiten.
  - Berechnen Sie die Wellenlängen von Schallwellen in Luft ( $20^\circ\text{C}$ ) mit den Frequenzen  $f=50\text{Hz}$  (440Hz, 2,5kHz).
  - Die Wellenlänge eine Schallwelle in Luft ( $20^\circ\text{C}$ ) wurde mit  $\lambda=2,5\text{cm}$  bestimmt. Bestimmen Sie die Frequenz.
  - Geben Sie die Wellenlängen der Frequenzen der Aufgabe a) für die Ausbreitung in Wasser ( $20^\circ\text{C}$ ) und Stahl an.
- Der Anfang eines 12m langen Seiles wird periodisch ( $T=0,1\text{s}$ ) um  $\pm 5\text{cm}$  auf und ab bewegt. Die Bewegung beginnt zur Zeit  $t=0\text{s}$  nach oben. Nach  $t=0,8\text{s}$  erreicht die Schwingung das Ende des Seiles.
  - Bestimmen Sie die Ausbreitungsgeschwindigkeit und die Wellenlänge der entstandenen Seilwelle.
  - Zeichnen Sie das Bild des Schwingers am Seilanfang für das Zeitintervall  $[0 ; 0,2]\text{s}$  und geben Sie die Schwingungsgleichung an.
  - Veranschaulichen Sie das Momentbild der Welle am Seil nach einer Zeit von  $t=0,2\text{s}$ .  
Wie lautet die Gleichung  $y=f(x)$  des Wellenbildes?
- Eine Pendelkette besteht aus insgesamt 25 miteinander gekoppelten Fadenpendeln der Länge  $l=25\text{cm}$ . Ihr Abstand voneinander beträgt jeweils 5cm. Das erste Pendel wird jeweils im Rhythmus der Eigenfrequenz der Pendel periodisch in positive Richtung in Bewegung gesetzt, so dass eine konstante Amplitude von 3cm entsteht. Nach einiger Zeit kann man beobachten, dass das 1., 5., 9. ... Pendel in Phase schwingen.
  - Bestimmen Sie Periodendauer, Ausbreitungsgeschwindigkeit und Wellenlänge der Welle.
  - Nach welcher Zeit nach der ersten Anregung hat der Schwingungszustand das Ende der Pendelkette erreicht?
  - Zeichnen Sie die Auslenkungen der Schwinger nach einer Zeit von  $t=2\text{s}$ .

## Ausbreitung mechanischer Wellen

- Bei einem Gewitter wird der Donner nach einem Blitzeinschlag von einem Beobachter nach  $t=4,5\text{s}$  wahrgenommen.
  - Welchen Einfluss hat die Temperatur auf die zeitliche Wahrnehmung des Einschlages?
  - Berechnen Sie die Entfernung zum Blitzeinschlag bei einer Temperatur von  $\delta=20^\circ\text{C}$ .
  - Wie groß ist wäre bei gleicher Entfernung der zeitliche Unterschied der Wahrnehmung bei  $-20^\circ\text{C}$ ?
  - Der Donner erzeuge eine Schallschwingung mit  $f=75\text{Hz}$ .  
Welche Wellenlänge besitzt die zugehörige Schallwelle bei  $20^\circ\text{C}$ ?
- Schallwellen können sich in verschiedenen Stoffen ausbreiten.
  - Berechnen Sie die Wellenlängen von Schallwellen in Luft ( $20^\circ\text{C}$ ) mit den Frequenzen  $f=50\text{Hz}$  (440Hz, 2,5kHz).
  - Die Wellenlänge eine Schallwelle in Luft ( $20^\circ\text{C}$ ) wurde mit  $\lambda=2,5\text{cm}$  bestimmt. Bestimmen Sie die Frequenz.
  - Geben Sie die Wellenlängen der Frequenzen der Aufgabe a) für die Ausbreitung in Wasser ( $20^\circ\text{C}$ ) und Stahl an.
- Der Anfang eines 12m langen Seiles wird periodisch ( $T=0,1\text{s}$ ) um  $\pm 5\text{cm}$  auf und ab bewegt. Die Bewegung beginnt zur Zeit  $t=0\text{s}$  nach oben. Nach  $t=0,8\text{s}$  erreicht die Schwingung das Ende des Seiles.
  - Bestimmen Sie die Ausbreitungsgeschwindigkeit und die Wellenlänge der entstandenen Seilwelle.
  - Zeichnen Sie das Bild des Schwingers am Seilanfang für das Zeitintervall  $[0 ; 0,2]\text{s}$  und geben Sie die Schwingungsgleichung an.
  - Veranschaulichen Sie das Momentbild der Welle am Seil nach einer Zeit von  $t=0,2\text{s}$ .  
Wie lautet die Gleichung  $y=f(x)$  des Wellenbildes?
- Eine Pendelkette besteht aus insgesamt 25 miteinander gekoppelten Fadenpendeln der Länge  $l=25\text{cm}$ . Ihr Abstand voneinander beträgt jeweils 5cm. Das erste Pendel wird jeweils im Rhythmus der Eigenfrequenz der Pendel periodisch in positive Richtung in Bewegung gesetzt, so dass eine konstante Amplitude von 3cm entsteht. Nach einiger Zeit kann man beobachten, dass das 1., 5., 9. ... Pendel in Phase schwingen.
  - Bestimmen Sie Periodendauer, Ausbreitungsgeschwindigkeit und Wellenlänge der Welle.
  - Nach welcher Zeit nach der ersten Anregung hat der Schwingungszustand das Ende der Pendelkette erreicht?
  - Zeichnen Sie die Auslenkungen der Schwinger nach einer Zeit von  $t=2\text{s}$ .