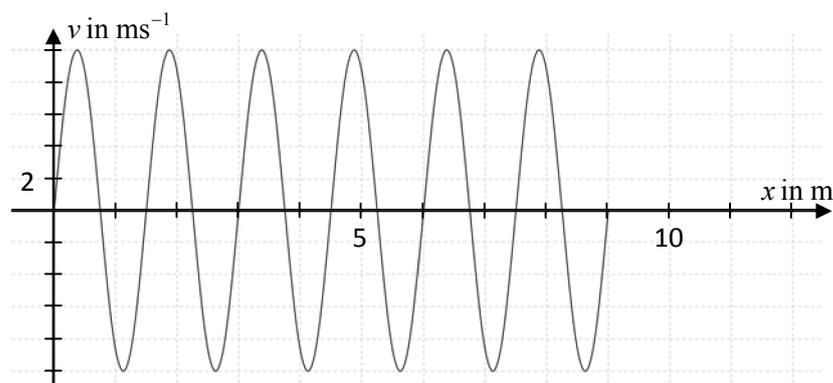


- | BE | |
|-----|---|
| 1.0 | Ein elastisches Seil mit vernachlässigbarer Masse ist horizontal (auf der x -Achse) zwischen zwei $5,0\text{m}$ entfernten, ortsfesten Befestigungen eingespannt und wird zu vertikalen Schwingungen (in y -Richtung) angeregt. Die kleinste Frequenz, bei der eine stehende Welle beobachtet werden kann, beträgt $0,80\text{Hz}$. Zum Zeitpunkt $t = 0$ sind alle Massenpunkte des Seils maximal mit $y \geq 0$ ausgelenkt, wobei der Schwingungsbauch eine Amplitude von 15cm hat. |
| 4 | 1.1 Zeichnen Sie das Momentbild des Seils zum Zeitpunkt $t = 0$ in ein x - y -Koordinatensystem mit selbstgewählter Festlegung von Ursprung und Achsenorientierung. (Maßstab: x -Achse: $0,50\text{m} \hat{=} 1\text{cm}$; y -Achse: $5,0\text{cm} \hat{=} 1\text{cm}$) Berechnen Sie die Wellenlänge λ und den Betrag c der Ausbreitungsgeschwindigkeit der zugrundeliegenden fortschreitenden Welle. [Teilergebnis: $c = 8,0\text{ms}^{-1}$] |
| 6 | 1.2 Bestimmen Sie bezüglich Ihres in 1.1 festgelegten Koordinatensystems die zeit- und ortsabhängige Auslenkung $y(t;x)$ der stehenden Welle. Berechnen Sie damit für den Zeitpunkt $t_1 = 0,50\text{s}$ die Elongation y_M sowie den Betrag und die Richtung der Vertikalgeschwindigkeit \vec{v}_M des Seils in der Seilmitte. |
| 5 | 1.3 Zeichnen Sie in das Koordinatensystem aus 1.1 die möglichen Momentbilder der nächsten beiden Oberschwingungen, wenn wie in 1.1 der Betrag der Elongation an jeder Stelle maximal ist und ein Schwingungsbauch dieselbe Amplitude von 15cm hat. Bestimmen Sie für beide Oberschwingungen jeweils die Wellenlänge und die Frequenz. |
| 8 | 2 Jetzt wird die fortschreitende Ausbreitung der Welle eines anderen Seils untersucht, dessen linkes Ende ab dem Zeitpunkt $t = 0$ zu sinusförmigen Schwingungen mit der Frequenz f angeregt wird. Das Seil ist in Ausbreitungsrichtung so lang, dass die Welle während der betrachteten Zeitspanne das rechte Ende des Seils nicht erreicht. Das Diagramm zeigt das komplette Momentbild der Geschwindigkeitsverteilung $v(x)$ zum Zeitpunkt $t_1 = 3,0\text{s}$. |



Bestimmen Sie mit Hilfe des Diagramms die Frequenz f und die Amplitude \hat{y} , sowie die Gleichungen für die Teilchengeschwindigkeit $v(t;x)$ und die Elongation $y(t;x)$ der Welle.