

Wellen – Aufgaben zu den Grundlagen - Lösungen



A1: Ausbreitungsgeschwindigkeit $c = \frac{2000}{110} = 18,2 \frac{m}{s}$

A2: Schallgeschwindigkeit Luft $c_L = 343 \frac{m}{s}$; Wasser $c_W = 1483 \frac{m}{s}$ (bei 20°C, Formelsammlung, S.59)

Ausbreitungsgeschwindigkeit und Wellenlänge: $c = \lambda f \Rightarrow \lambda = \frac{c}{f}$

In Luft beträgt die Wellenlänge zwischen 1,7 cm und 21 m. In Wasser zwischen 7,4 cm und 93 m. Ultraschall mit 80 kHz hat eine Wellenlänge von 4,3 mm.

A3: a) Primärwelle $c_p = 6 \frac{km}{s}$; $c = \frac{\lambda}{t} \Rightarrow t_p = \frac{\lambda}{c_p} = \frac{340km}{6 \frac{km}{s}} = 57s$

b) Oberflächenwelle $c_o = 3 \frac{km}{s}$; $t_o = \frac{\lambda}{c_o} = \frac{340km}{3 \frac{km}{s}} = 113s$. Es blieben $113s - 57s = 56s$ Zeit.

c) Bis zur Messstation benötigt die Primärwelle $t_M = \frac{30km}{6 \frac{km}{s}} = 5s$.

Es wären somit $113s - 5s = 108s$ verblieben.

A4: Die Intensität pro Quadratmeter der ausgesendeten Schallwelle beträgt $\frac{10W}{4\pi r^2}$.

Mit der Vorgabe von $10^{-11} \frac{W}{m^2}$ ergibt sich $10^{-11} \frac{W}{m^2} = \frac{10W}{4\pi r^2} \Rightarrow r = \sqrt{\frac{10W}{4\pi \cdot 10^{-11} \frac{W}{m^2}}} = 282km$

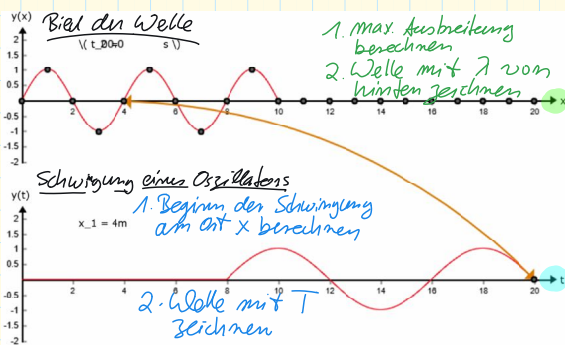
\rightarrow Fläche

Lauf

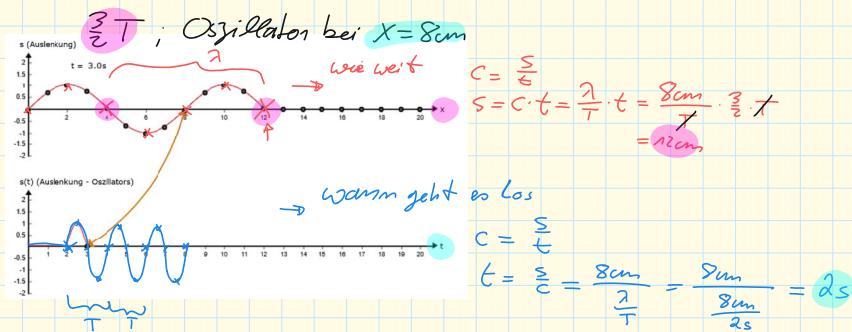
A5

Die Periodendauer beträgt $T = \frac{1}{n} = \frac{36}{18} = 0,2s$. Die Frequenz beträgt $f = \frac{1}{T} = \frac{1}{0,2s} = 5Hz$.

Die Geschwindigkeit beträgt $c = \frac{\lambda}{T} = \frac{12m}{0,2s} = 60 \frac{m}{s}$. Die Wellenlänge beträgt $\lambda = \frac{c}{f} = \frac{60 \frac{m}{s}}{5Hz} = 12m$.



S.217 A1: Der erste Oszillator (am Ort $x=0$) beginnt bei $t=0s$ mit einer sinusförmigen Schwingung nach oben.



HA S.247 A4 alle
A5 schriftl.

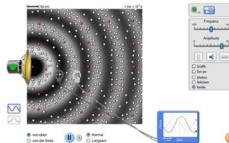
Wellen - Schallwellen



Applet – PhET – Wellen

<https://phet.colorado.edu/de/simulation/wave-interference>

Wähle „Wellen“, dann „Lautsprecher“ und „Beide“. Schalte den Lautsprecher an.



Aufgaben

- Wie werden Schallwellen erzeugt und wie breiten sie sich aus?
- Um welche Wellenart handelt es sich bei Schallwellen?
- Welchen Einfluss haben Änderungen von „Frequenz“ und/oder „Amplitude“ auf die Teilchenbewegung?
- Aktiviere das Messgerät und vergleiche die Messwerte an zwei Orten mit unterschiedlichem Abstand zum Lautsprecher.
 - Was misst das Messgerät?
 - Erkläre die Kurvenform und die Unterschiede zwischen den beiden Messkurven.
 - Wann sind die Messkurven gleichphasig.