Mechanische Schwingungen und Wellen

Physik · Klasse 9/10 · mittel · Lösungen

vitus-tutoring.de

kostenlos, mit Lösungen

Name: _____ Datum: _____

1 Rechne mit Frequenz und Periodendauer.

Periodendauer T: Zeit für eine ganze Schwingung, in s. Frequenz f: Schwingungen pro Sekunde, in Hertz (Hz). $f = \frac{1}{T}$ und $T = \frac{1}{f}$, oder $f = \frac{\text{Anzahl der Schwingungen}}{\text{Zeit}}$. Beispiel: T = 0,25 s ergibt f = 4 Hz.

a) Ein Federpendel braucht für eine ganze Schwingung 0,5 s. Wie groß ist seine Frequenz?

$f = \frac{1}{T}$

$f = \frac{1}{0{,}5\ s}$

$f = 2\ Hz$

Das Pendel schwingt mit 2 Hz, also zweimal in jeder Sekunde.

b) Die Membran eines Lautsprechers schwingt mit 50 Hz. Wie lange dauert eine Schwingung?

$T = \frac{1}{f}$

$T = \frac{1}{50\ Hz}$

$T = 0{,}02\ s$

Eine Schwingung dauert 0,02 s, also 20 Millisekunden.

c) Das Pendel einer Standuhr schwingt 30-mal in einer Minute. Wie groß ist seine Frequenz?

$f = \frac{\text{Anzahl der Schwingungen}}{\text{Zeit}}$

$t = 1\ min = 60\ s$

$f = \frac{30}{60\ s}$

$f = 0{,}5\ Hz$

Das Pendel braucht 2 s für eine Schwingung.

d) Welche Frequenzen hört ein Mensch ungefähr?

Ein junger Mensch hört Töne von etwa 20 Hz bis 20 000 Hz. Mit dem Alter hört man hohe Töne immer schlechter.

Mechanische Schwingungen und Wellen (Fortsetzung)

Physik · Klasse 9/10 · mittel · Lösungen

vitus-tutoring.de

Name: _____ Datum: _____

kostenlos, mit Lösungen

2 Rechne mit der Wellengleichung.

$c = \lambda \cdot f$: Ausbreitungsgeschwindigkeit c in m/s, Wellenlänge λ in m, Frequenz f in Hz. Umgestellt: $\lambda = \frac{c}{f}$. Schall in Luft: $c = 340$ m/s, Weg $s = c \cdot t$. Licht ist fast sofort da.

a) Ein tiefer Ton hat in Luft die Wellenlänge 2 m und die Frequenz 170 Hz. Wie schnell breitet er sich aus?

$c = \lambda \cdot f$

$c = 2\ m \cdot 170\ Hz$

$c = 340$ m/s

Der Ton breitet sich mit 340 m/s aus.

b) Eine Stimmgabel schwingt mit 680 Hz. Wie lang ist ihre Schallwelle in Luft (c = 340 m/s)?

$c = \lambda \cdot f$

umgestellt: $\lambda = \frac{c}{f}$

$\lambda = \frac{340\ m/s}{680\ Hz}$

$\lambda = 0{,}5$ m

Die Schallwelle ist 0,5 m lang.

c) Zwischen Blitz und Donner vergehen 3 s. Wie weit ist das Gewitter entfernt?

Das Licht des Blitzes ist fast sofort da, der Donner braucht länger.

$s = c \cdot t$

$s = 340\ m/s \cdot 3\ s$

$s = 1020$ m

Das Gewitter ist etwa 1 km entfernt.

Mechanische Schwingungen und Wellen (Fortsetzung)

Physik · Klasse 9/10 · mittel · Lösungen

vitus-tutoring.de

kostenlos, mit Lösungen

Name: _____ Datum: _____

3 Erkläre, was du hörst.

Schall sind Schwingungen von Teilchen, zum Beispiel der Luft. Die Frequenz bestimmt die Tonhöhe, die Amplitude (größter Ausschlag) die Lautstärke.

a) Was ändert sich am Ton, wenn die Frequenz größer wird?

Der Ton wird höher.

b) Was ändert sich am Ton, wenn die Amplitude größer wird?

Der Ton wird lauter, weil die Luftteilchen stärker hin und her schwingen.

c) Warum hört man im Weltraum nichts?

Schall breitet sich aus, weil Teilchen ihre Schwingung an ihre Nachbarn weitergeben. Im Weltraum gibt es fast keine Teilchen. Deshalb kann sich dort kein Schall ausbreiten.

d) Warum klingt eine kürzere Gitarrensaite höher?

Eine kürzere Saite schwingt schneller hin und her, ihre Frequenz ist größer. Eine größere Frequenz hören wir als höheren Ton. Deshalb drückt man die Saite am Griffbrett ab und macht sie so kürzer.