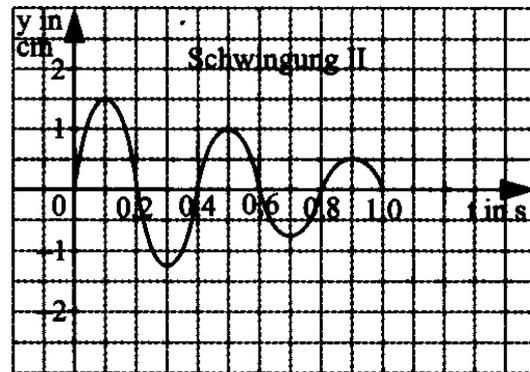
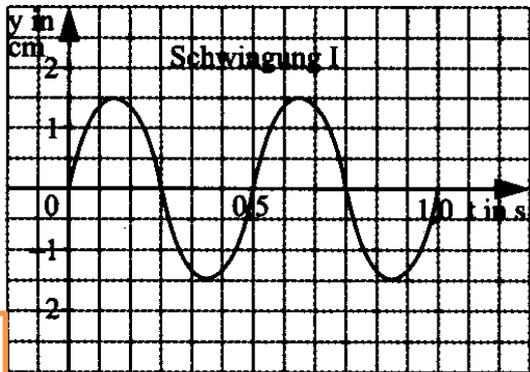


## Übung/LK (2/1)

HM: TR/TW

Berechnungen mit Geg., Ges. Lös., Antw.

1.



=Nenne.

- Gib jeweils an, ob eine gedämpfte oder eine ungedämpfte Schwingung vorliegt. Begründe deine Entscheidungen.
- Gib Amplitude und Periodendauer von S I an.
- Berechne die Frequenz von S II.

Ansatz/Ergebnis  
genügt!

2. Berechne aus folgenden Angaben die Schallgeschwindigkeit:

Der Donner eines 2500 m entfernten Gewitters ist 7,5 s nach dem Blitz zu hören.

- Was ist eine mechanische Welle (oder Schallwelle)?
  - Was versteht man unter der Wellenlänge einer mechanischen Welle (oder Schallwelle).

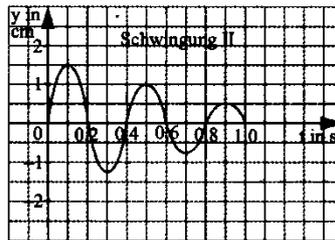
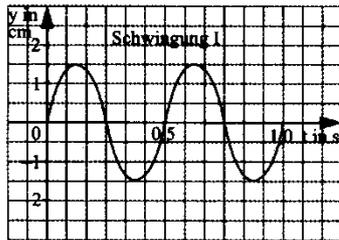
4. Gib die folgenden Werte an. Denke an die Einheiten.

- Schmelztemperatur von Wasser (Eis).
- Dichte von Wasser
- Schallgeschwindigkeit in Luft bei 0 °C in km/h

## Übung/LK (2/1)

## LÖSUNGEN

1.



<b>SI</b>	<b>ungedämpft</b> <b><math>y_{\max}</math> konstant</b>	<b><math>y_{\max} = 1,5 \text{ cm}</math></b> <b><math>T = 0,5 \text{ s}</math></b>
<b>SII</b>	<b>gedämpft</b> <b><math>y_{\max}</math> nimmt ab</b>	<b><math>f = 1/T = 1/0,4\text{s}</math></b> <b><math>f = 2,5 \text{ Hz}</math></b>

**6 P.**

2. Berechne aus folgenden Angaben die Schallgeschwindigkeit:

Der Donner eines 2500 m entfernten Gewitters wird 7,5 s nach Dem Blitz zu hören.

$$v = \frac{s}{t} = \frac{2500 \text{ m}}{7,5 \text{ s}} = 333 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

**3 P.**

3. a) **Ausbreitung von Luftdruckschwankungen/ einer mechanischen Schwingung im Raum.**  
 b) **Abstand zweier benachbarter Luftdruckmaxima/ Wellenberge**

**2 P.**

4. Gib die folgenden Werte an. Denke an die Einheiten.  
*(Grundwissen und Allgemeinbildung!!)*

a) Schmelztemperatur von Wasser (Eis): **0 °C** **3 P.**

b) Dichte von Wasser **1  $\frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$**

c) Schallgeschw. in Luft **331  $\frac{\text{m}}{\text{s}}$  = 1192  $\frac{\text{km}}{\text{h}}$**

14 P.

## Übung/LK (2/2)

HM: TR/TW

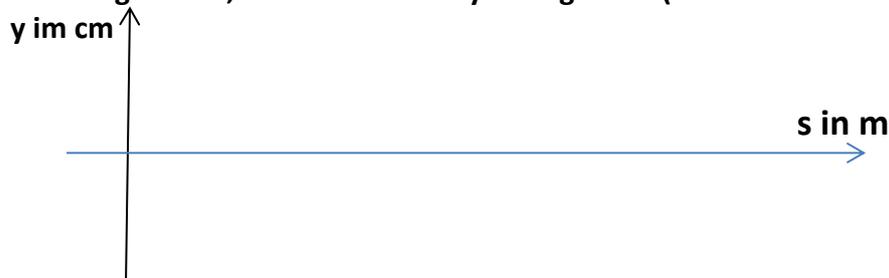
Berechnungen mit Geg., Ges. Lös., Antw.

1. Eine Seilwelle hat eine Amplitude von 35 cm und eine Wellenlänge von 4,0 m. **3 P.**  
Zeichne ein y-s-Diagramm (mindestens 2 Wellenzüge).
  
- b) Nenne zwei weitere Kenngrößen von Wellen. **3 P.**  
Gib die Bedeutung von einer Größe an  
(ZA: von beiden Größen → + 1P. zusätzl.)
  
2. Berechne die Entfernung eines Rufers von einer Felswand, wenn das Echo nach 1 s zu hören ist (Lufttemperatur 20 °C) **3 P.**
  
3. Welche Eigenschaft von Schallwellen wird beim Echo genutzt? **1 P.**
  
4. Das Glockenläuten ist in einer benachbarten Gasse zu hören, auch wenn man den Kirchturm nicht sieht.  
Erklären Sie die Beobachtung mithilfe einer Eigenschaft mechanischer Wellen. **2 P.**
  
5. Schreibe aus dem Tafelwerk heraus: **3 P.**
  - a) spezifische Wärmekapazität von Aluminium
  - b) spezifischer elektrischer Widerstand von Aluminium
  - c) Formel für die Periodendauer eines Fadenpendels

**ges. 15 P.**

## Übung/LK (2/2) LÖS

1. Eine Seilwelle hat eine Amplitude von 35 cm und eine Wellenlänge von 4,0 m. Zeichne ein y-s-Diagramm (mindestens 2 Wellenzüge). 3 P.



- b) Nenne zwei weitere Kenngrößen von Wellen. 3 P.  
Gib die Bedeutung von einer Größe an  
(ZA: von beiden Größen → + 1P. zusätzl.)

**Auslenkung, Frequenz, Periodendauer, Ausbreitungsgeschwindigkeit**

2. Berechne die Entfernung eines Rufers von einer Felswand, wenn das Echo nach 1 s zu hören ist (Lufttemperatur 20 °C) 3 P.

$$s = v \cdot t = 343 \frac{m}{s} \cdot 0,5 s = 171,5 m$$

3. Welche Eigenschaft von Schallwellen wird beim Echo genutzt?

**Reflexion** 1 P.

4. Das Glockenläuten ist in einer benachbarten Gasse zu hören, auch wenn man den Kirchturm nicht sieht. Erklären Sie die Beobachtung mithilfe einer Eigenschaft mechanischer Wellen. 2 P.

**Beugung an der Häuserfront →  
Schallwelle greift ins abgeschirmte Gebiet hinein**

5. Schreibe aus dem Tafelwerk heraus: 3 P.

$$c = 0,9 \frac{kJ}{kg \cdot K} \quad \rho = 0,028 \frac{Ohm \cdot mm^2}{m} \quad T = 2 \cdot \pi \cdot \sqrt{\frac{l}{g}}$$

**ges. 15 P.**

**1. Schreibe den vollständigen Satz:**

In einer Spule wird eine elektrische Spannung induziert, solange ....

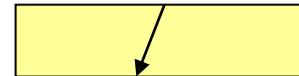
**2 oder 3 (Beide: 1 P. zus. möglich!)**

**2. Gib die wesentliche Energieumwandlung im Wechselstromgenerator an.**

**3.  $U = 17 \text{ V}$ ,  $I = 210 \text{ mA} \rightarrow R = \dots$  (mit LW)**

**4. Mechanische Schwingung:  $y_{\text{max}} = 3 \text{ mm}$ ,  $f = 10 \text{ Hz}$   
Ermittle die Periodendauer (mit LW).**

**5. Ergänze die Skizze (- vorher übernehmen!).  
Gegeben sei ein Lichtbündel in einer  
Glasplatte, die sich in Luft befindet.**



**6. Aufgabe auf dem kleinen Zettel:**

**Aufgabe 3 Optik**

Ein schmales, einfarbiges Lichtbündel fällt entsprechend der Abbildung auf ein rechtwinkliges, gleichschenkeliges Prisma aus Flintglas ( $c = 171\,000 \frac{\text{km}}{\text{s}}$ ). Der Einfallswinkel beträgt  $20^\circ$ .

Abbildung (nicht maßstäblich)

3.1 Berechnen Sie den Brechungswinkel beim Übergang des Lichtes von Luft in Flintglas.

3.2 Übernehmen Sie die Abbildung. Zeichnen Sie den weiteren Strahlenverlauf bis das Licht die nächste Grenzfläche erreicht.

3.3 An der Grenzfläche Glas / Luft tritt Totalreflexion auf. Zeichnen Sie den entsprechenden Strahlenverlauf im Glas.

## Übung/LK 2/3 **Lösungen**

1. Schreibe den vollständigen Satz: 1 P.  
**In einer Spule wird eine elektrische Spannung induziert, solange sich das von der Spule umfasste Magnetfeld ändert**

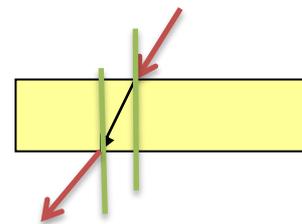
2. Gib die wesentliche Energieumwandlung im Wechselstromgenerator an. 2 P.  
**Kinetische in elektrische Energie**  
 oder

3.  $U = 17 \text{ V}, I = 210 \text{ mA} \rightarrow R = \frac{U}{I} = \frac{17 \text{ V}}{0,21 \text{ A}} = 81 \text{ Ohm}$

4. Mechanische Schwingung:  $y_{\max} = 3 \text{ mm}, f = 10 \text{ Hz}$  2 P.  
**a)  $T = 0,1 \text{ s}$  (Berechnung des Kehrwertes)**

5. Ergänze die Skizze (- vorher übernehmen!).  
 Gegeben sei ein Lichtbündel in einer Glasplatte, die sich in Luft befindet.

3 P.



7 P.

6.

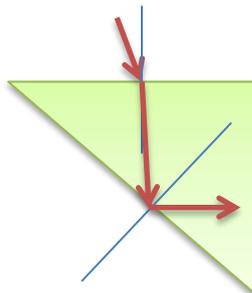
**Aufgabe 3 Optik**

Ein schmales, einfarbiges Lichtbündel fällt entsprechend der Abbildung auf ein rechtwinkliges, gleichschenkeliges Prisma aus Flintglas ( $c = 171\,000 \frac{\text{km}}{\text{s}}$ ). Der Einfallswinkel beträgt  $20^\circ$ .

Abbildung (nicht maßstäblich)

3.1 Berechnen Sie den Brechungswinkel beim Übergang des Lichtes von Luft in Flintglas.  
 3.2 Übernehmen Sie die Abbildung. Zeichnen Sie den weiteren Strahlenverlauf bis das Licht die nächste Grenzfläche erreicht.  
 3.3 An der Grenzfläche Glas / Luft tritt Totalreflexion auf. Zeichnen Sie den entsprechenden Strahlenverlauf im Glas.

1.  $\sin\beta = \frac{c_2 \cdot \sin\alpha}{c_1} = \frac{171}{300} \cdot \sin 20^\circ \quad \beta = 11,2^\circ$



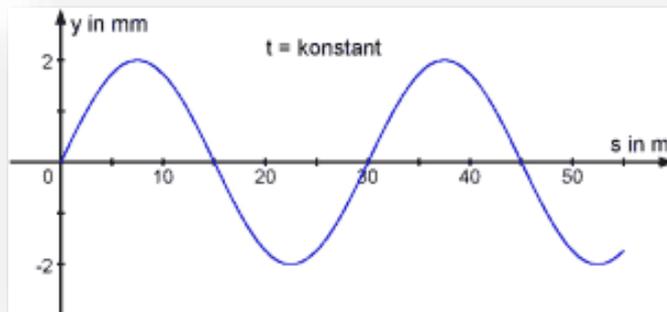
**ges. 15 P.**

## Übung/Vorbereitung auf die KA(2/4)

HM: TR/TW

Berechnungen mit Geg., Ges. Lös., Antw.

1. Gegeben ist das  $y(s)$ -Diagramm einer Schallwelle



- Lies ab:  $y_{\max}$  und  $\lambda$
- Berechne die Frequenz und die Periodendauer, wenn sich die Schallwelle mit 1400 m/s ausbreitet ( $v = \lambda \cdot f$ ).
- Zeichne das  $y(t)$ -Diagramm der Schallschwingung.

2.

Gruppe A

Lb. S. 215/ 5

Gruppe B

Lb. S. 215/ 6 ,

Lösungen:

1.  $y_{\max} = 2 \text{ mm}$  und  $\lambda = 30 \text{ m}$

$$f = \frac{1400 \text{ m/s}}{30 \text{ m}} \approx 50 \text{ Hz} \quad T \approx 0,02 \text{ s}$$

$$2. t = \frac{s}{c} = \frac{2 \cdot 384000 \text{ km}}{300000 \text{ km/s}} = 2,6 \text{ s}$$

$$t = \frac{s}{c} \approx \frac{2 \cdot 36000 \text{ km}}{300000 \frac{\text{km}}{\text{s}}} = 0,24 \text{ s}$$

## Übung – Vorbereitung auf eine schriftliche LK/PV

HM: TR/TW

Berechnungen mit Geg., Ges. Lös., Antw.

1. Stefan fand im Internet die folgende Aufzeichnung einer Schallwelle in Luft bei 0°C.

a) Durch welche Größe kann man die Lautstärke erfassen?

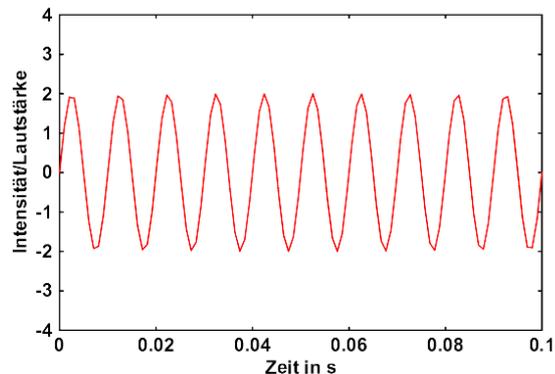
b) Ermittle die Periodendauer der Schallschwingung.

... Schwingungen in ... s → ...

c) Ermittle die Frequenz der Welle.

d) Berechne die Wellenlänge.

Formel:  $v = \lambda \cdot f$  umstellen nach  $\lambda$ !



2. Dargestellt ist eine von Luft umgebene Glasplatte mit einem Lichtstrahl. Skizziere mit vollständigem Strahlenverlauf oberhalb, in und unterhalb der Platte. Denke an die Lote.



3. a) Schreibe den Wortlaut der nebenstehenden Gleichung auf.

$$\frac{\sin \alpha}{\sin \beta} = \frac{c_1}{c_2}$$

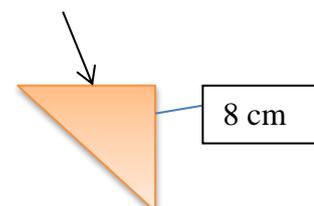
b) Stelle die Formel nach  $\sin \beta$  um.

4. Ein schmales einfarbiges Lichtbündel fällt entsprechend der Abbildung auf ein gleichschenkliges, rechtwinkliges Prisma aus Flintglas. Der Einfallswinkel beträgt  $20^\circ$

a) Berechne den Brechungswinkel beim Lichtübergang von Luft in Flintglas.

b) Übernehme die Abbildung. Zeichne den weiteren Strahlenverlauf bis das Licht die nächste Grenzfläche erreicht.

c) An der Grenzfläche Glas – Luft tritt Totalreflexion auf. Zeichne den entsprechenden Strahlenverlauf im Glas.



## Übung – Vorbereitung auf eine schriftliche LK/PV - Lösungen

1. Stefan fand im Internet die folgende Aufzeichnung einer Schallwelle in Luft bei 0°C.

a) Durch welche Größe kann man die Lautstärke erfassen?

**Amplitude**

b) Ermittle die Periodendauer der Schallschwingung.

**10 Schwingungen in 0,1 s → T = 0,01s**

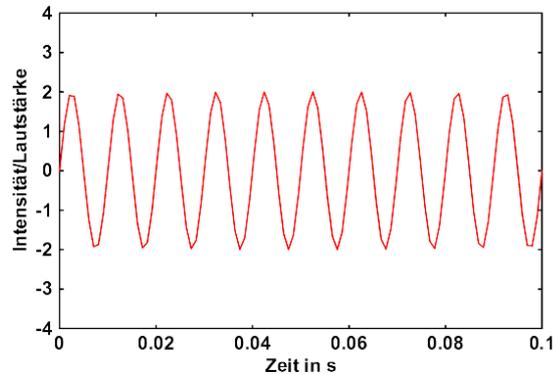
c) Ermittle die Frequenz der Welle.

**f = 100 Hz**

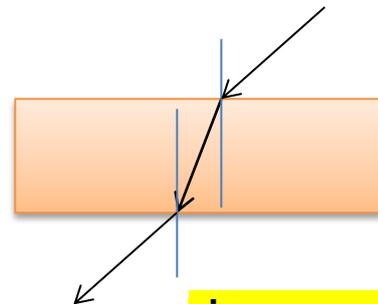
d) Berechne die Wellenlänge.

**Formel:  $v = \lambda \cdot f$  umstellen nach  $\lambda$ !**

$$\lambda = \frac{v}{f} = \frac{331 \text{ m/s}}{100 \text{ 1/s}} = 3,31 \text{ m}$$



2. Dargestellt ist eine von Luft umgebene Glasplatte mit einem Lichtstrahl. Skizziere mit vollständigem Strahlenverlauf oberhalb, in und unterhalb der Platte. Denke an die Lote.



3. a) Schreibe den Wortlaut der nebenstehenden Gleichung auf.

$$\frac{\sin \alpha}{\sin \beta} = \frac{c_1}{c_2}$$

b) Stelle die Formel nach  $\sin \beta$  um.

$$\sin \beta = \frac{c_2}{c_1} \cdot \sin \alpha$$

4. Ein schmales einfarbiges Lichtbündel fällt entsprechend der Abbildung auf ein gleichschenkliges, rechtwinkliges Prisma aus Flintglas. Der Einfallswinkel beträgt  $20^\circ$

a) Berechne den Brechungswinkel beim Lichtübergang von Luft in Flintglas.

b) Übernehme die Abbildung. Zeichne den weiteren Strahlenverlauf bis das Licht die nächste Grenzfläche erreicht.

c) An der Grenzfläche Glas – Luft tritt Totalreflexion auf. Zeichne den entsprechenden Strahlenverlauf im Glas.

**L → G: Brechung zum Lot hin**

**G → L: Totalreflexion!**

