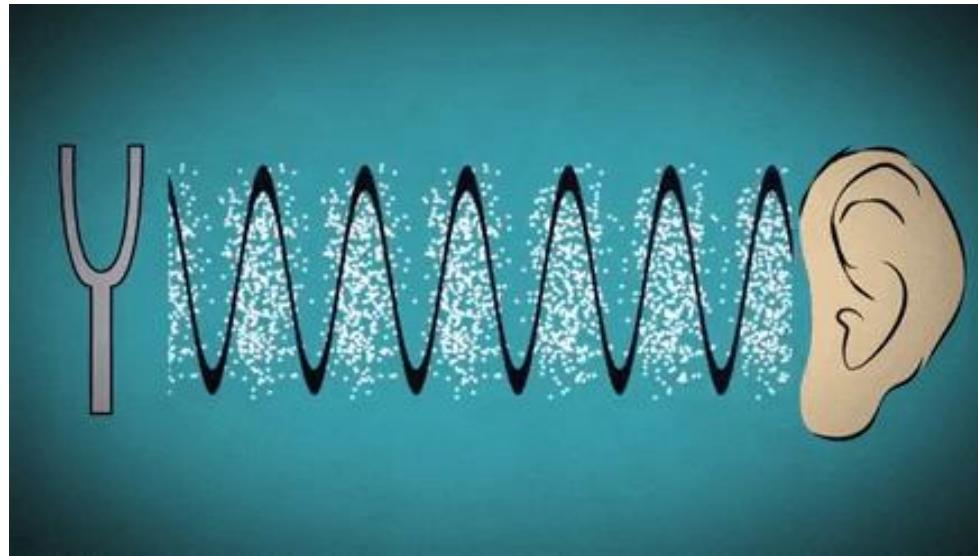


# Übungsstunde

Schwingungen und Wellen



[sensor-lab.io](http://sensor-lab.io)

# Schwingungen und Wellen

---

## Übung

Schall

die maximale Auslenkung

Frequenz

Bewegung eines Körpers um seine Gleichgewichtslage/Ruhelage

### 1. Vervollständige den Lückentext.

Eine mechanische Schwingung ist die **Bewegung eines Körpers um seine Gleichgewichtslage/Ruhelage**. Schwingungen werden durch Kenngrößen beschrieben. Die Amplitude gibt **die maximale Auslenkung** an. Die Anzahl der Schwingungen pro Sekunde gibt die **Frequenz** an. Führt ein Körper eine genügend schnelle Schwingung aus, so wird ein **Schall** erzeugt.

### 2. Welche Bewegungen sind Schwingungen? Kreuze an.

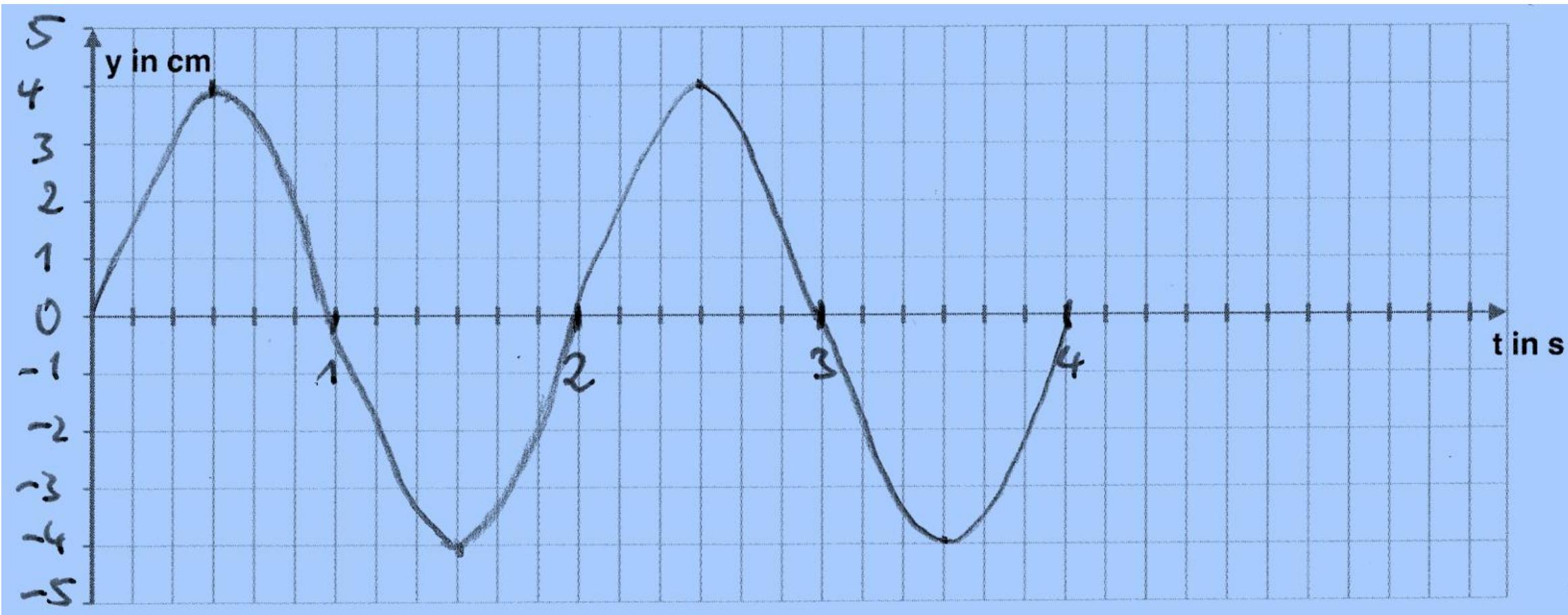
- Die Stimmgabel erzeugt einen Ton
- Nach vorn und zurückgehen zur Tafel
- Uhrenpendel
- Paddel eines Ruderbootes

in Bezug auf Halterung → Schwingung  
in Bezug zum Wasser → keine Schwingung

3. Katharina bestimmt bei einem Pendel mit einer Länge von 1 m, dass es für 10 Schwingungen 20 s benötigt. Die Auslenkung hat ungefähr 4 cm betragen.
- a) Berechne die Schwingungsdauer und die Frequenz.

$$T = \frac{t}{n} = \frac{20\text{s}}{10} = 2\text{s} \quad f = \frac{1}{T} = \frac{1}{2\text{s}} = 0,5\text{Hz}$$

b) Stelle die Schwingung in einem y-t-Diagramm dar.



c) Wie viele Schwingungen erfolgen pro Minute?

$$60\text{s}/2\text{s} = 30 \text{ Schwingungen}$$

d) Wie oft durchläuft das Pendel pro Minute die Gleichgewichtslage?

$$\begin{aligned} &\text{pro Schwingg. } 2x \\ &\rightarrow 60 \text{ mal} \end{aligned}$$

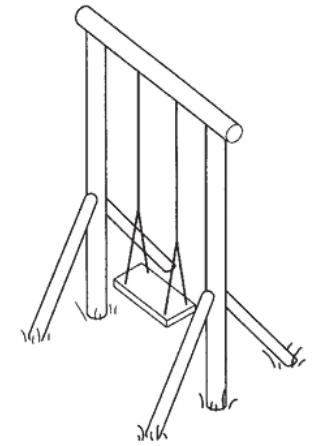
e) In einem zweiten Versuch verkürzt Katharina die Pendellänge. Sie behauptet, dass diese Veränderung keine Auswirkung auf die Schwingung des Pendels hat. Was meinst du dazu?

**Die Pendellänge beeinflusst Schwingungsdauer und Frequenz.**

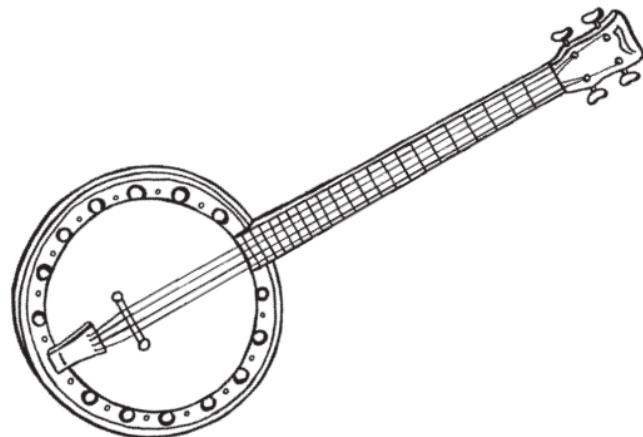
**Die Schwingungsdauer wird kleiner, die Frequenz größer.**

**4. Auf einer Schaukel schaukelt zuerst ein kleines Mädchen und im Anschluss ihre Mutter. Kreuze wahre Aussagen an.**

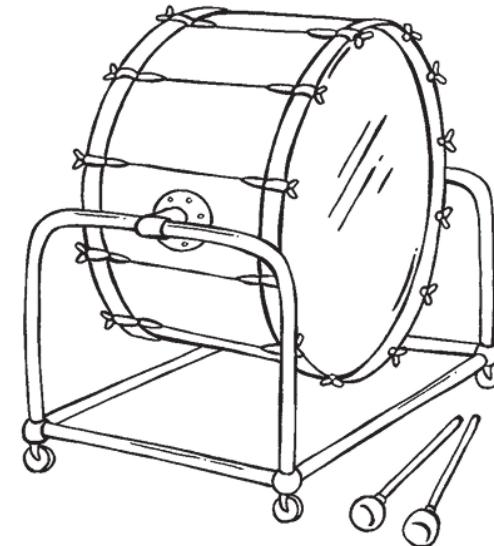
- Das kleine Mädchen schwingt schneller hin und her.
- Das kleine Mädchen schwingt langsamer hin und her.
- Das kleine Mädchen und die Mutter schwingen gleich schnell.



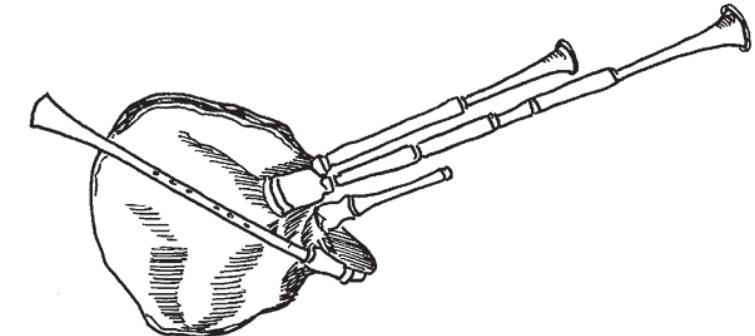
**5. In den Abbildungen siehst du drei Schallquellen. Gib den Teil des Körpers an, der den Schall erzeugt.**



**Saite**



**Membran/Fell**



**Luft**

Gib jeweils eine weitere Schallquelle an, die auf die gleiche Weise den Schall erzeugt.

**Harfe**

**Tamburin**

**Flöte**

## 6. Die Schwingung einer Gitarrensaite wurde aufgezeichnet.

a) Ermittle aus dem Diagramm die Kenngrößen der Schwingung.

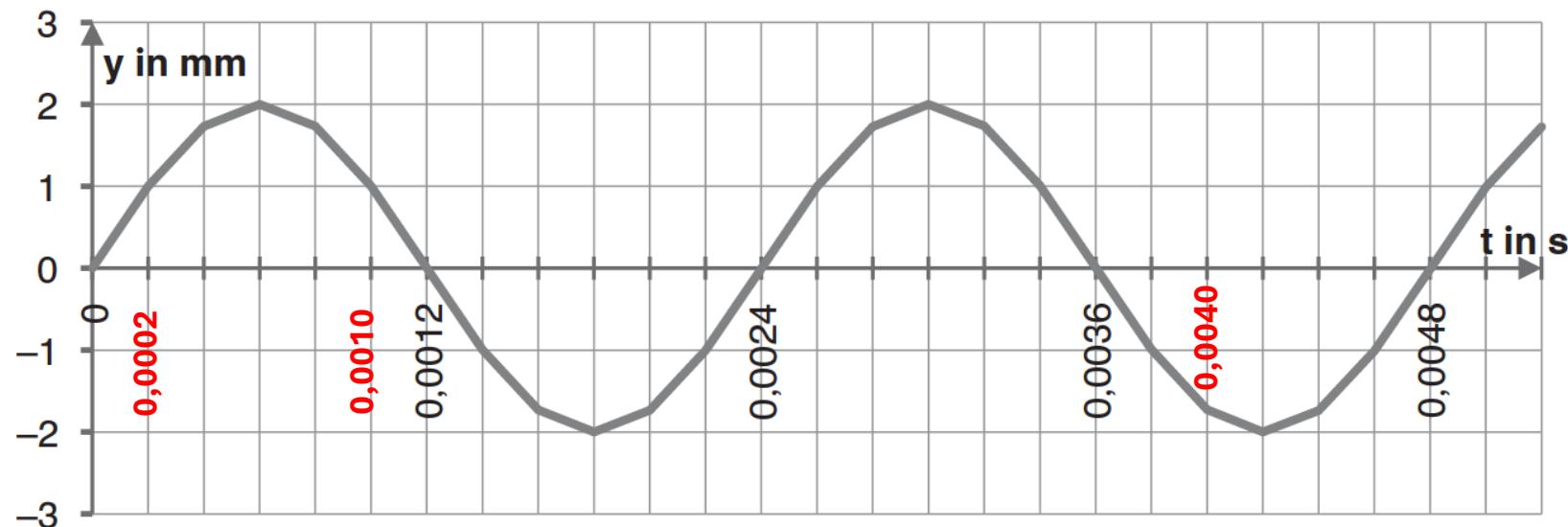
$$y_{\max} = \underline{\underline{2 \text{ mm}}}$$

$$y(0,001 \text{ s}) = \underline{\underline{1 \text{ mm}}}$$

$$y(0,004 \text{ s}) = \underline{\underline{-1,7 \text{ mm}}}$$

$$T = \underline{\underline{0,0024 \text{ s}}}$$

$$f = \underline{\underline{416,7 \text{ Hz}}}$$



$$y_{\max} =$$

2 mm

$$y(0,001 \text{ s}) =$$

1 mm

$$y(0,004 \text{ s}) =$$

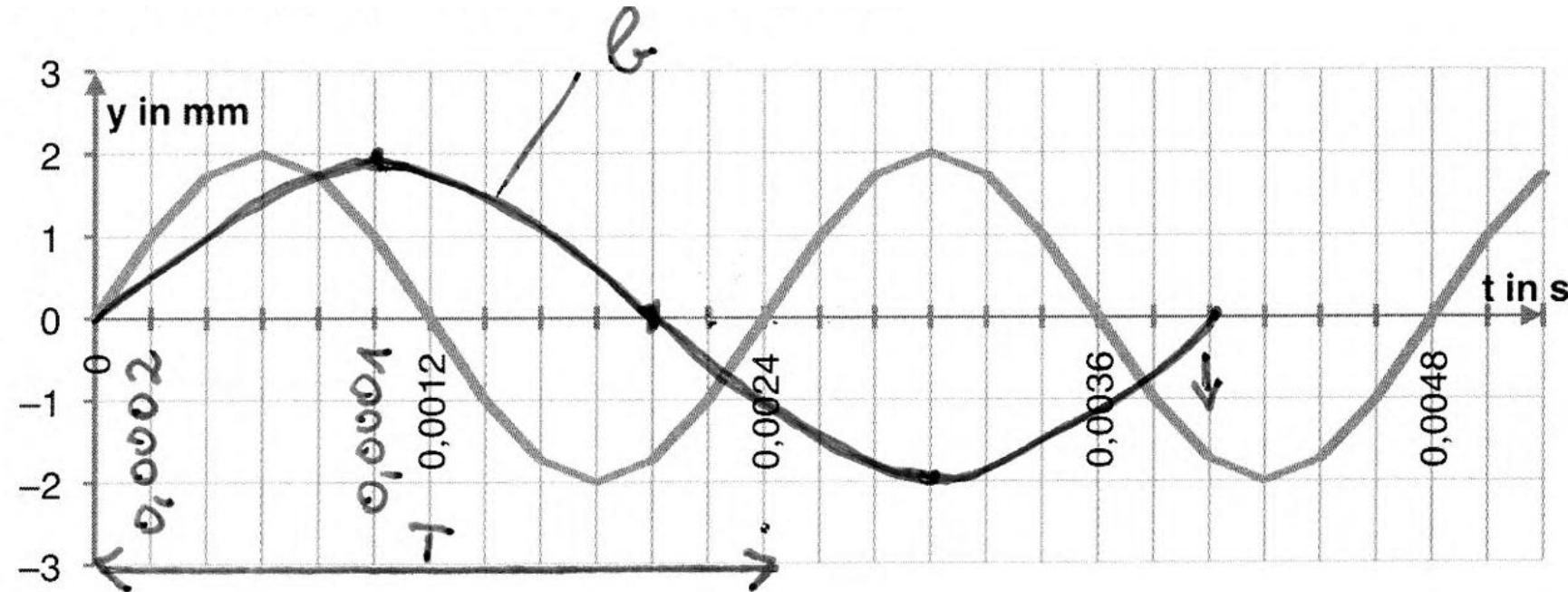
-1,7 mm

$$T =$$

0,0024 s

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

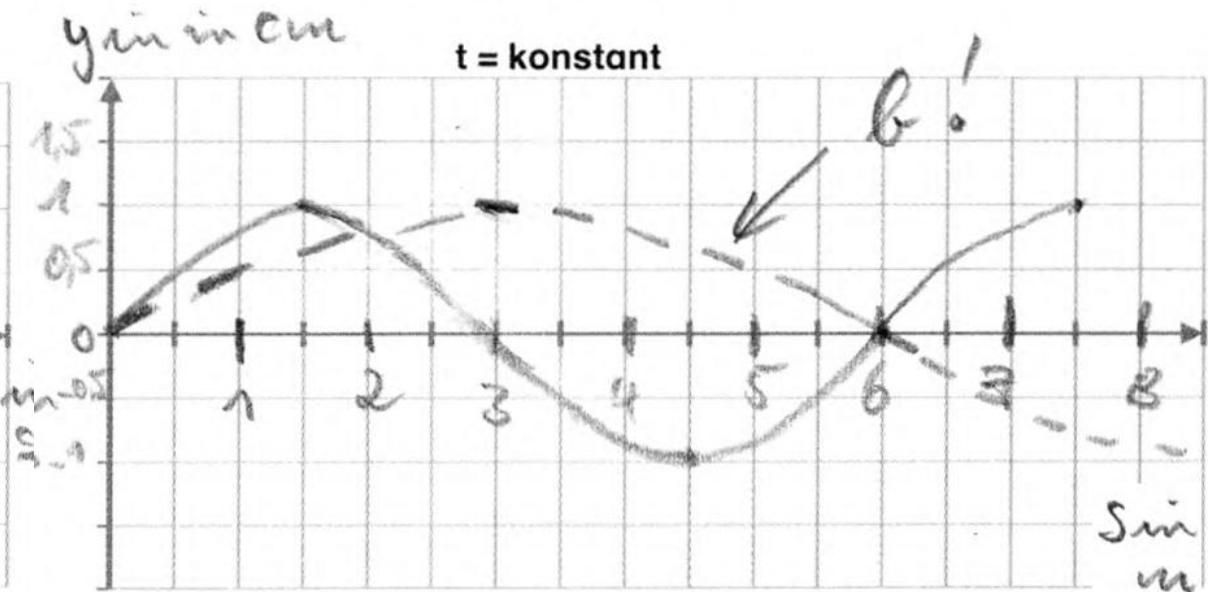
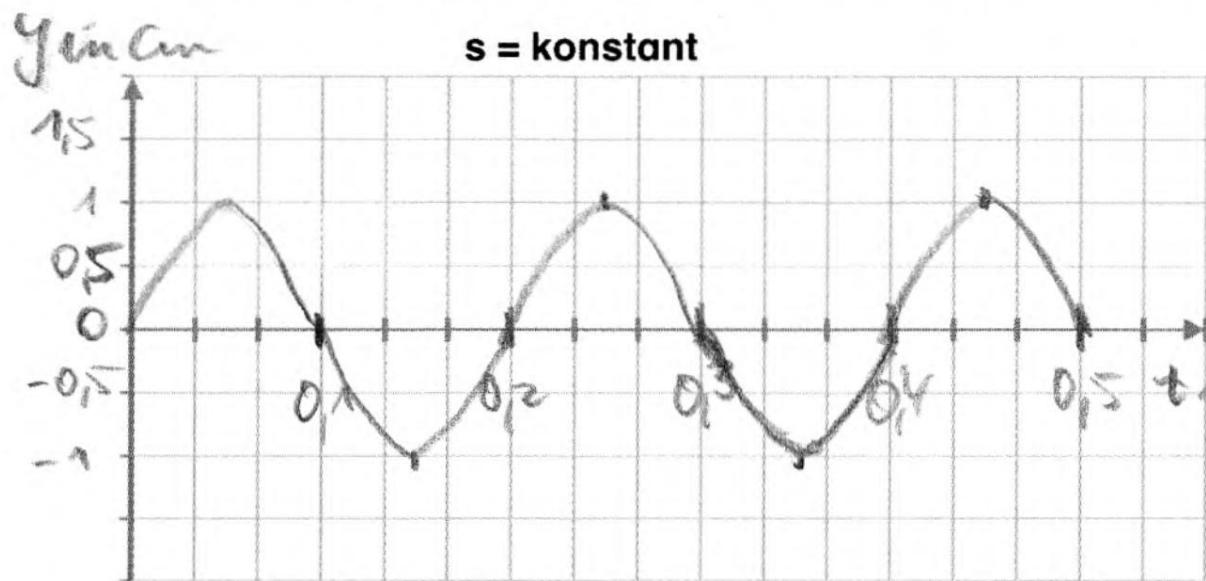
416,7 Hz



- b) Zeichne in das gleiche Diagramm einen gleich lauten aber tieferen Ton ein.
- c) Anschließend wird ein Ton mit größerer Amplitude und kleinerer Periodendauer im Diagramm angezeigt. Welche Aussagen treffen auf diesen Ton zu? Kreuze an.
- Der Ton ist lauter und tiefer.
  - Der Ton ist lauter und höher.
  - Der Ton ist leiser und tiefer.
  - Der Ton ist leiser und höher.

7. Eine Welle mit einer Amplitude von 1 cm und einer Wellenlänge von 6 m breitet sich mit einer Frequenz von 5 Hz aus.  $f = 5 \text{ Hz} \rightarrow T = 0,2 \text{ s}$

a) Stelle die Welle in einem y-t-Diagramm und in einem y-s-Diagramm dar.

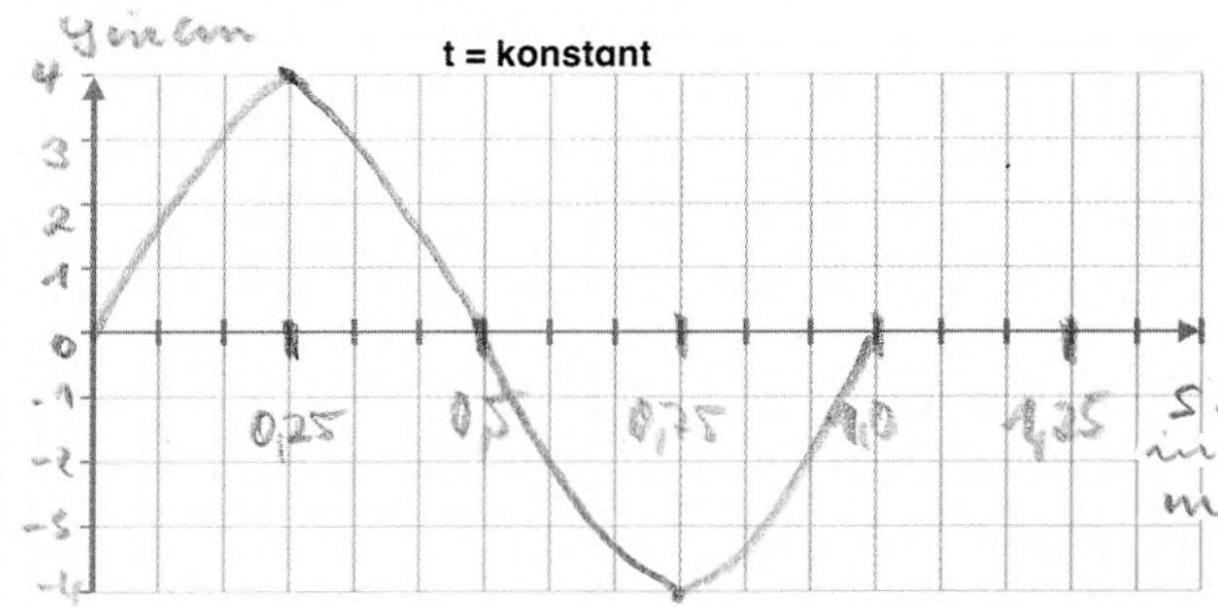
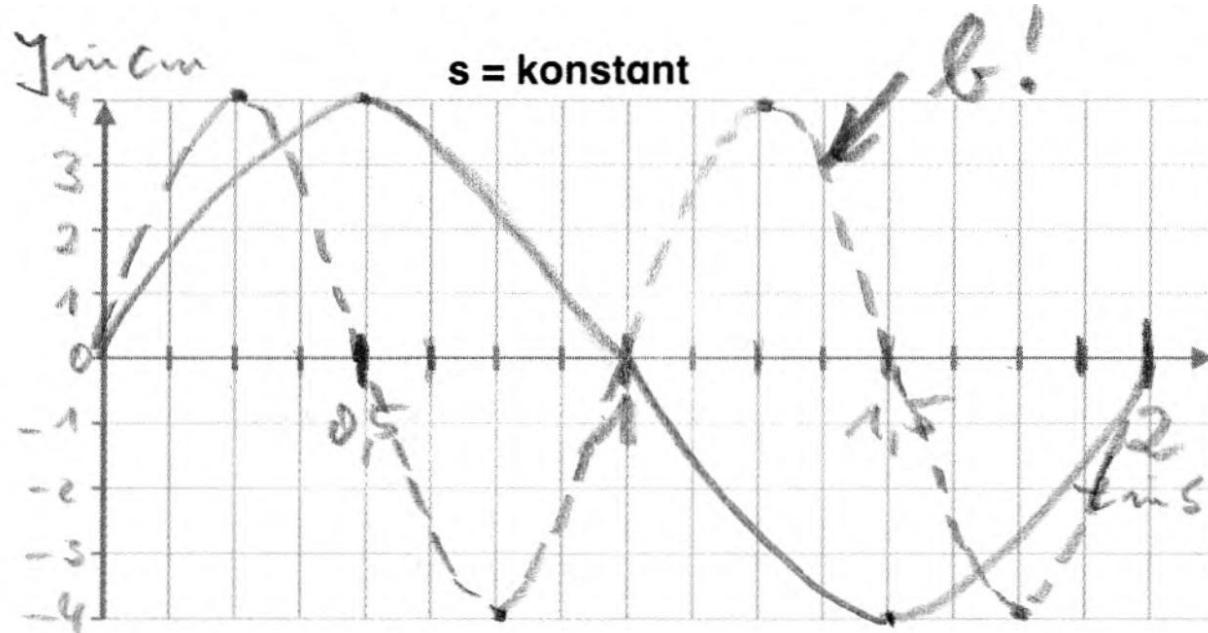


b) Zeichne in die Diagramme eine Welle gleicher Frequenz jedoch mit doppelt so großer Ausbreitungsgeschwindigkeit.  $c = \lambda \cdot f \rightarrow c = 2x, f = \text{konstant!}$

$$2 \cdot c \rightarrow 2 \cdot \lambda \rightarrow \lambda = 12 \text{ m!!!}$$

8. Eine Welle mit einer Amplitude von 4 cm und einer Wellenlänge von 1 m breitet sich mit einer Frequenz von 0,5 Hz aus.  $f = 0,5 \text{ Hz} \rightarrow T = 2 \text{ s}$

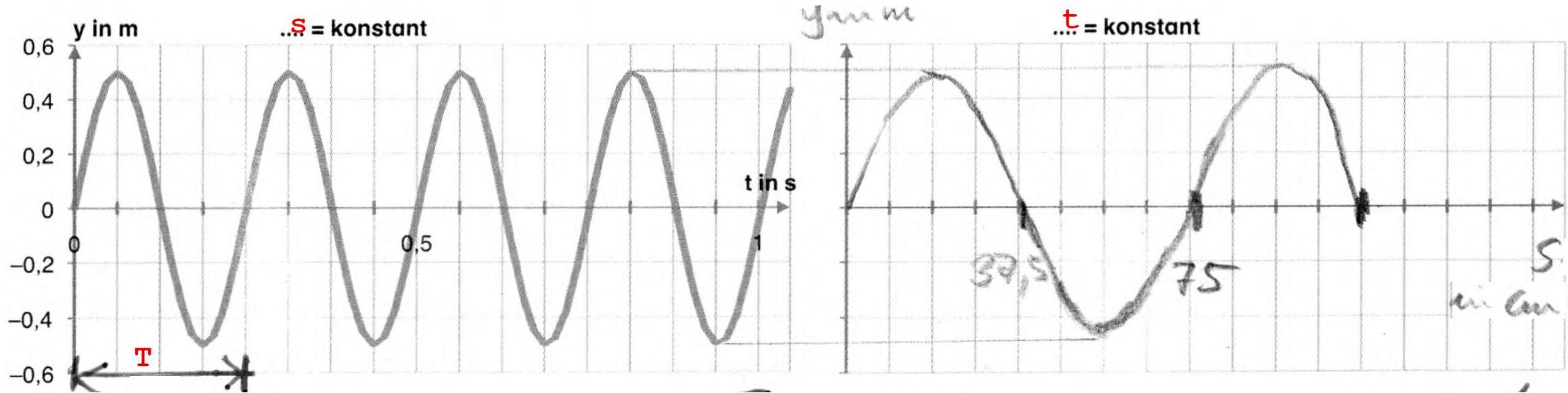
a) Stelle die Welle in einem y-t-Diagramm und in einem y-s-Diagramm dar.



b) Zeichne in die Diagramme eine Welle gleicher Wellenlänge jedoch mit doppelt so großer Ausbreitungsgeschwindigkeit.  $c = \lambda \cdot f \rightarrow \lambda = \text{konstant!}$

$$2 \cdot c \rightarrow 2 \cdot f \rightarrow f = 1 \text{ Hz} = \frac{1}{T} \rightarrow T = 1 \text{ s}$$

9. Im Experiment fand Luisa heraus, dass sich ihre Seilwelle mit 3 m/s ausgebreitet hat. Vervollständige Luisas Diagramme.



$$T = 0,25s \rightarrow f = \frac{1}{T} = \frac{1}{0,25s} = 4\text{Hz}$$

$$c = \lambda \cdot f \rightarrow c \rightarrow 3 \frac{m}{s} = \lambda \cdot 4\text{Hz} / : 4\text{Hz} \quad \lambda = \frac{3}{4} = 75\text{cm}$$