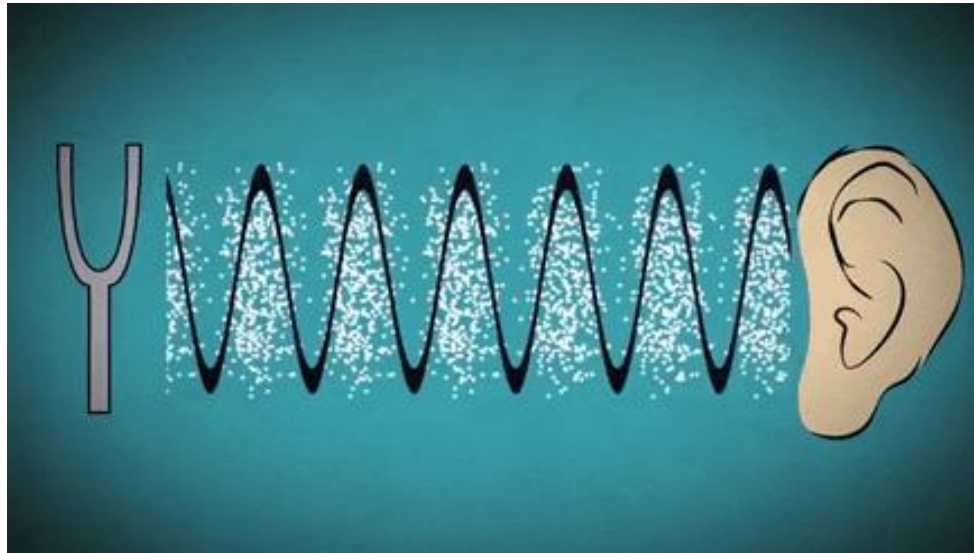


Übungsstunde

Schwingungen und Wellen



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

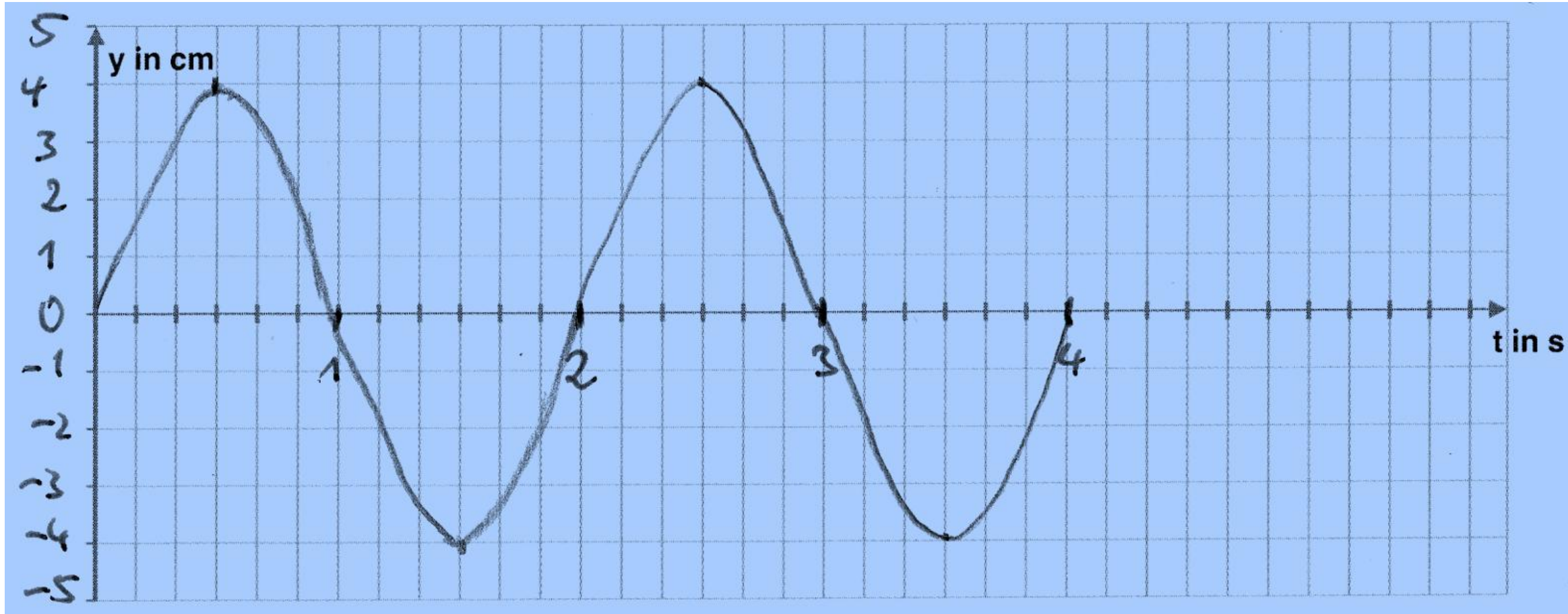
in Bezug auf Halterung → Schwingung
in Bezug zum Wasser → keine Schwingung

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.

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

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



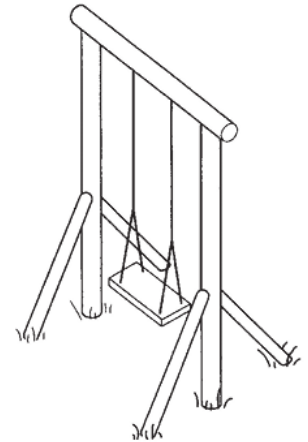
- c) Wie viele Schwingungen erfolgen pro Minute? $60\text{s}/2\text{s} = 30$ Schwingungen
- d) Wie oft durchläuft das Pendel pro Minute die Gleichgewichtslage? pro Schwingg. 2x
 $\rightarrow 60$ mal
- e) In einem zweiten Versuch verkürzt Katharina die Pendellänge. Sie behauptet, dass diese Veränderung keine Auswirkung auf die Schwingung des Pendels hat. Was meinst du dazu?

Die Pendellänge beeinflusst Schwingungsdauer und Frequenz.

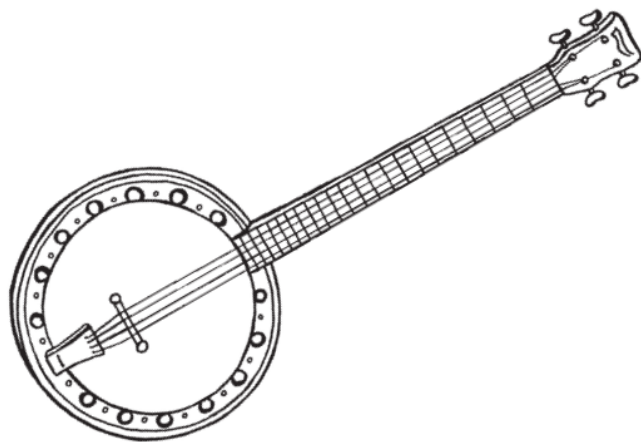
Die Schwingungsdauer wird kleiner, die Frequenz größer.

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

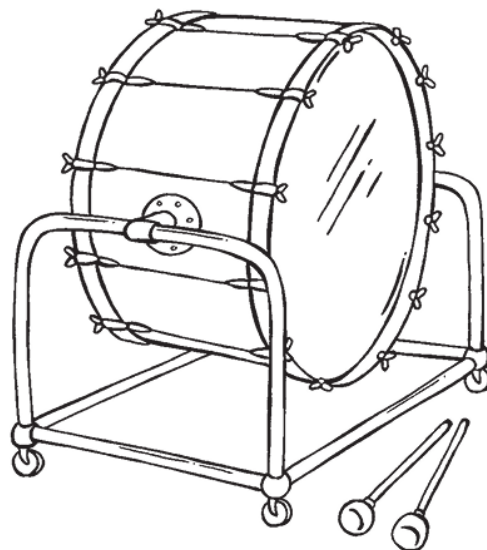
- ☐ Das kleine Mädchen schwingt schneller hin und her.
- ☐ Das kleine Mädchen schwingt langsamer hin und her.
- ☒ Das kleine Mädchen und die Mutter schwingen gleich schnell.



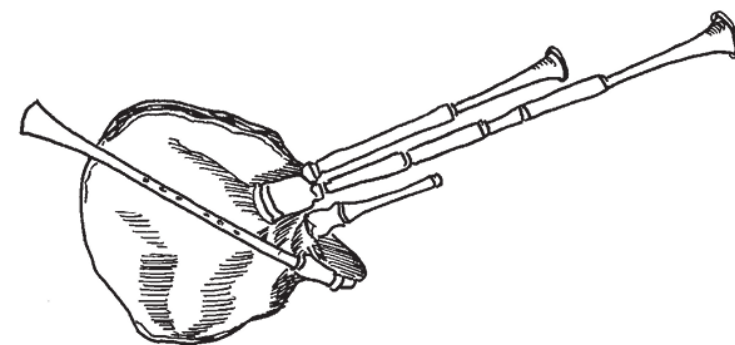
5. In den Abbildungen siehst du drei Schallquellen. Gib den Teil des Körpers an, der den Schall erzeugt.



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.

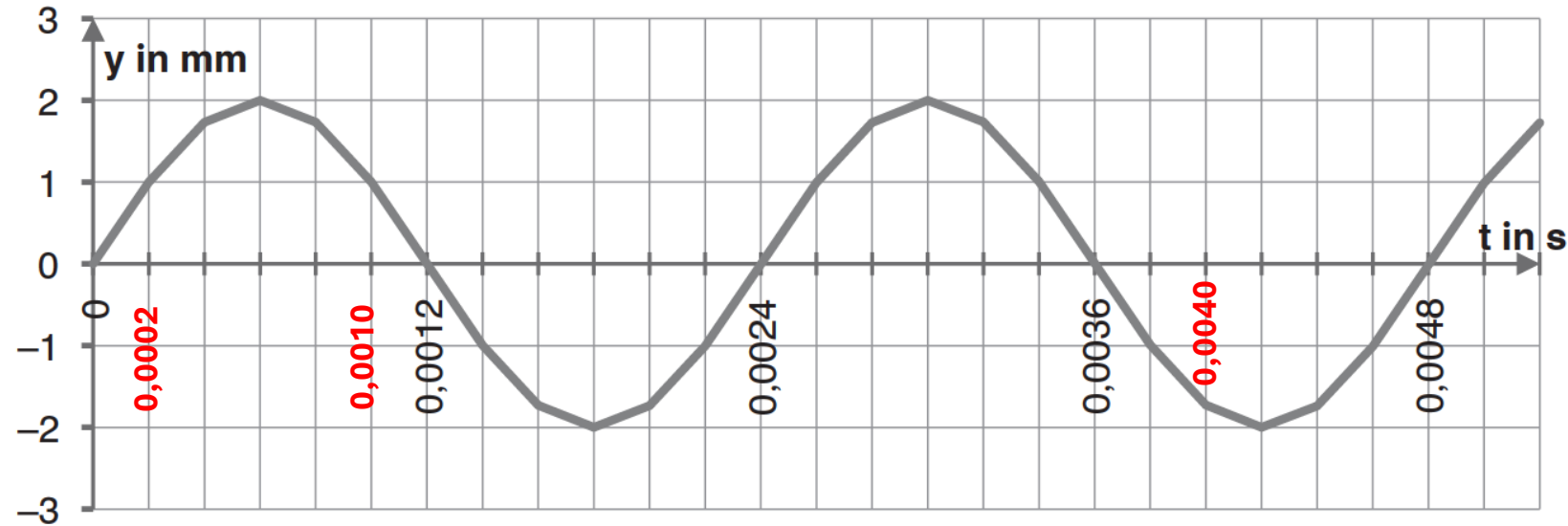
$$y_{\max} = \underline{2 \text{ mm}}$$

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

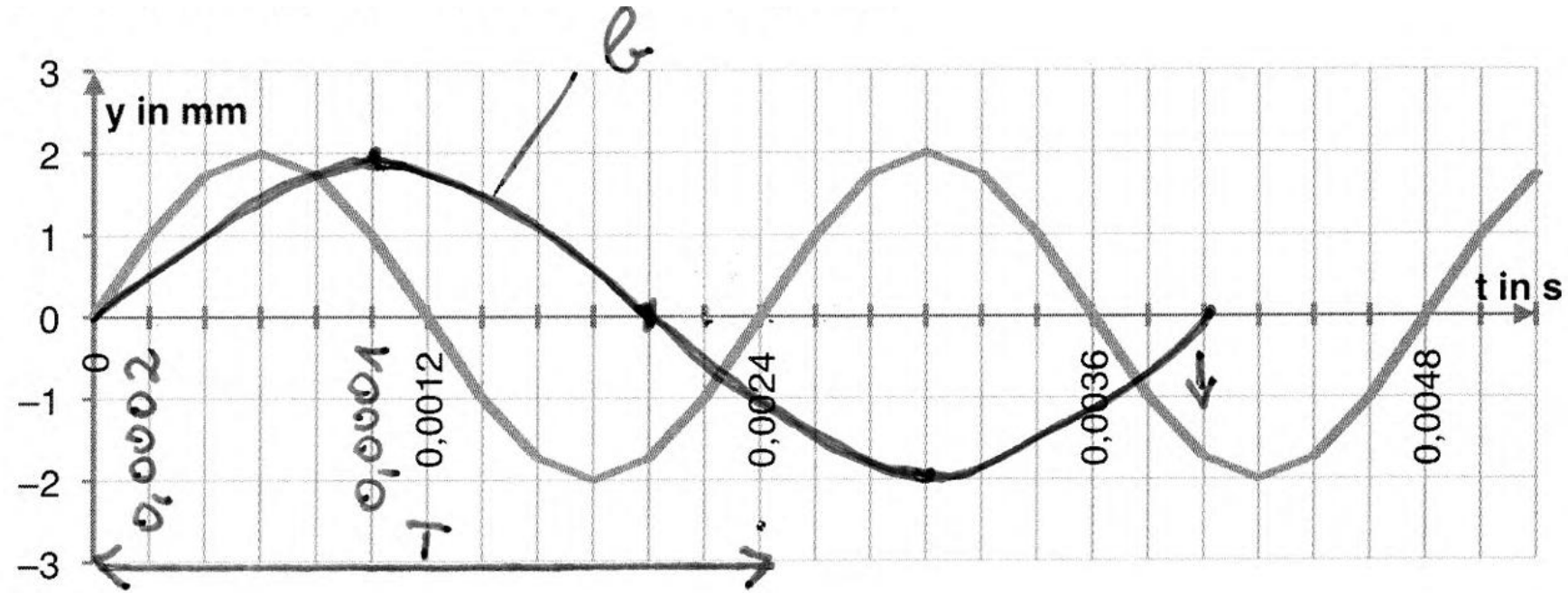
$$y(0,004 \text{ s}) = \underline{-1,7 \text{ mm}}$$

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

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



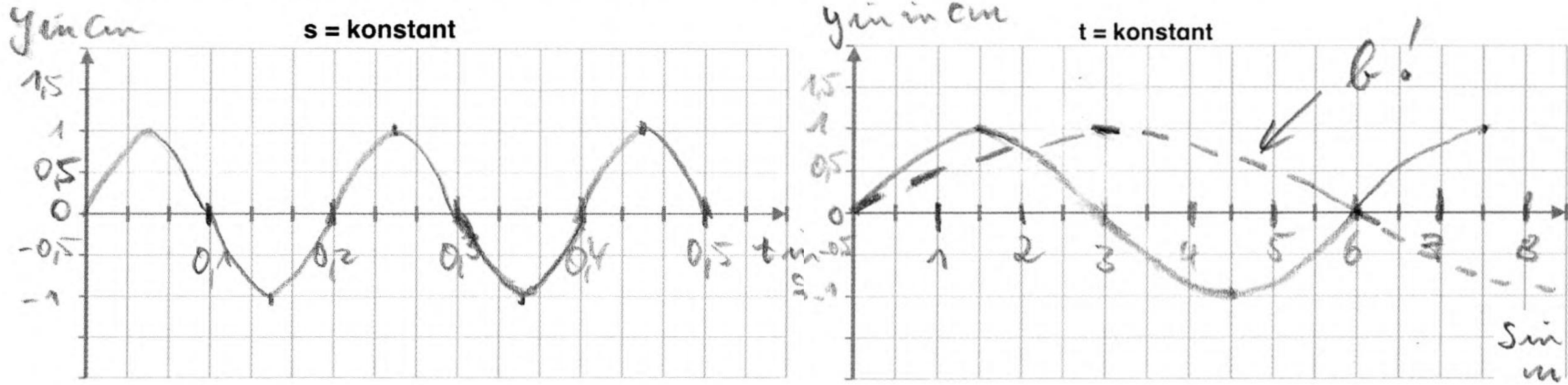
$$\begin{aligned}
 y_{\max} &= \underline{2 \text{ mm}} \\
 y(0,001 \text{ s}) &= \underline{1 \text{ mm}} \\
 y(0,004 \text{ s}) &= \underline{-1,7 \text{ mm}} \\
 T &= \underline{0,0024 \text{ s}} \\
 f &= \frac{1}{T} = \underline{416,7 \text{ Hz}}
 \end{aligned}$$



- 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.



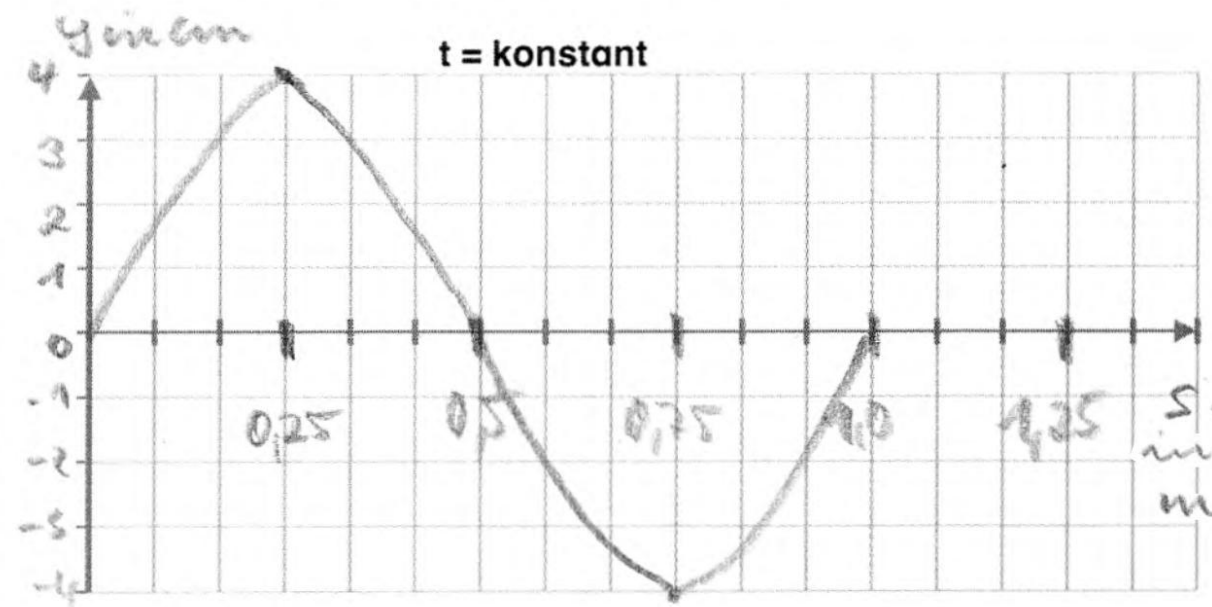
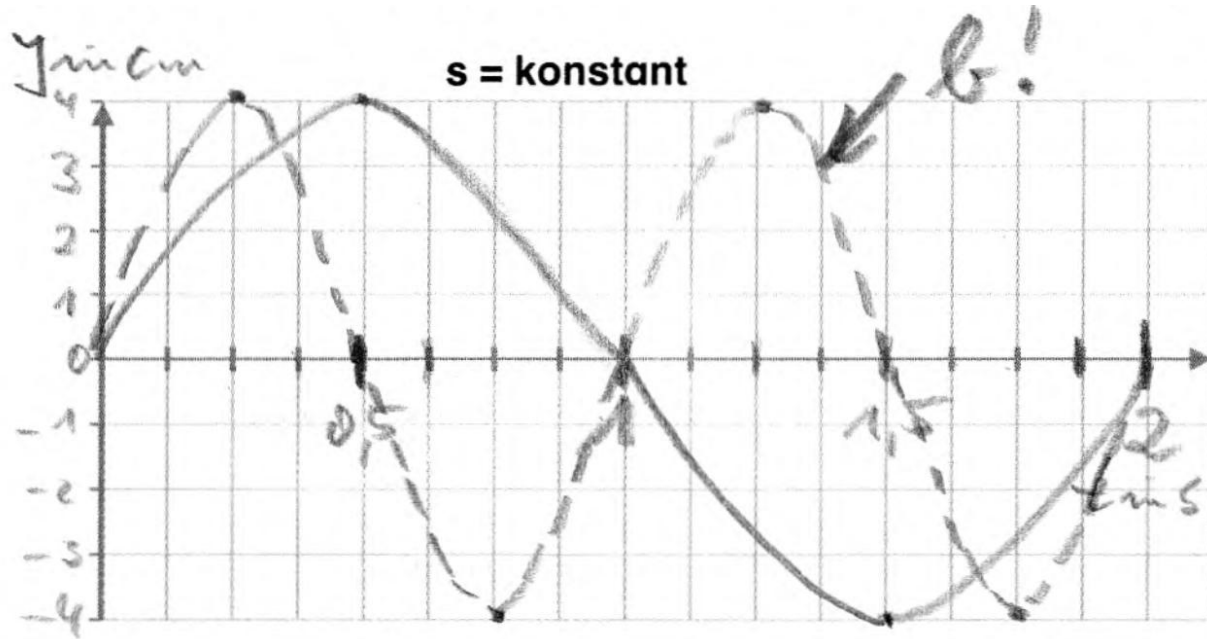
b) Zeichne in die Diagramme eine Welle gleicher Frequenz jedoch mit doppelt so großer Ausbreitungsgeschwindigkeit.

$$c = \lambda \cdot f \rightarrow c = 2x, f = \text{konstant!}$$

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

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. $f = 0,5 \text{ Hz} \rightarrow T = 2 \text{ s}$

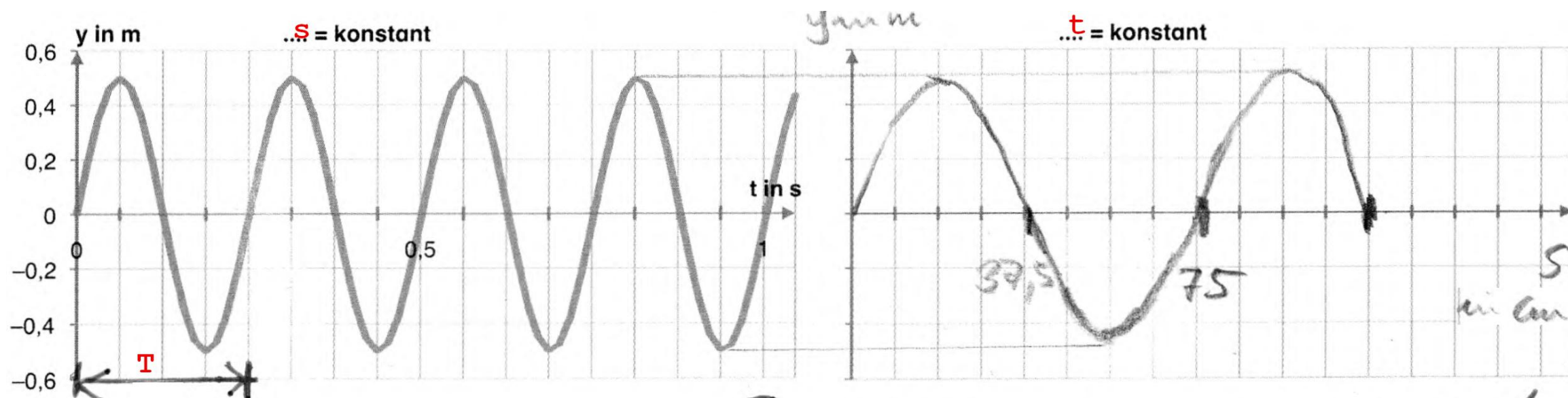
a) Stelle die Welle in einem y-t-Diagramm und in einem y-s-Diagramm dar.



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

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

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



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

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