

1) Zwei Schallquellen A und B stehen im Abstand von 20 m voneinander und strahlen nach allen Seiten phasengleich Schall ab. Senkrecht zu ihrer Verbindungslinie steht genau vor der Schallquelle A im Abstand von 30 m ein Empfänger. (Rechne mit einer Schallgeschwindigkeit von 340 m/s).

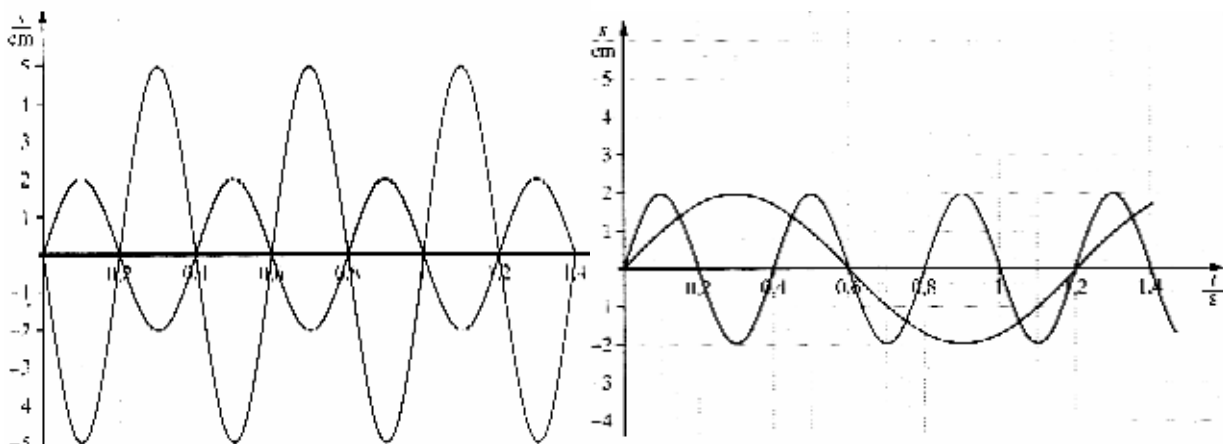
- Erstelle eine Skizze. Für welche tiefste Frequenz ist dies ein besonders schlechter Platz?
- Zeige, dass diese Stelle auch für den Empfang einer Schallfrequenz von 477 Hz ein schlechter Platz ist. (Zwischenergebnis aus 1a: $\Delta s = 6,06\text{m}$)
- Wie weit müsste man die Schallquelle B auf der Verbindungslinie von der Schallquelle A wegschieben, damit der Empfänger die 477 Hz gut empfängt?

Beide Lautsprecher stehen nun 25 m auseinander und strahlen gleichphasig einen Ton der Wellenlängen 10 m aus.

- Wie viele Stellen konstruktiver Interferenz und destruktiver Interferenz gibt es? Markiere alle Stellen an einem Zahlenstrahl mit dem Maßstab $1\text{cm} = 2,5\text{m}$.
- Wie verändert sich das Interferenzbild wenn beide Lautsprecher zueinander eine Phasenverschiebung von π haben?

2) In den folgenden Bildern sind die Schwingungskurven von je zwei sich überlagernden Schwingungen gezeichnet. Skizziere in dem jeweiligen Bild die Kurve/Einhüllende (auf dem Aufgabenblatt) der entstehenden Gesamtschwingung und berechne die Frequenz und Amplitude der resultierenden Schwingung:

a)



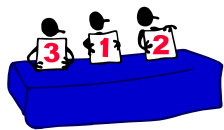
b) Erkläre kurz die folgenden Begriffe und bringe sie, soweit möglich, in Verbindung zueinander:

- Schwingung
- Gedämpfte Schwingungen
- Welle
- Interferenz
- Schwebungen
- Resonanz

- 3) In einer auf der Startrampe stehenden Rakete ist ein Fadenpendel der Länge $l = 0,75 \text{ m}$ aufgebaut. Außerdem befindet sich ein Federpendel mit einer Federkonstanten von 3 kN/m an Bord. Beide haben einen Pendelkörper der Masse $m = 13,5 \text{ kg}$.
- Welche Periodendauer haben die Pendel? Welche Länge hätte das Fadenpendel haben müssen, um ein Sekundenpendel zu sein?
 - Welche Energie ist im System Schwerependel, wenn die Amplitude der Schwingung 15° ist, bzw. im System Federpendel bei einer Amplitude von 15 cm ?
 - Mit welcher Geschwindigkeit schwingt der Pendelkörper des Schwerependels in diesem Fall durch die 0° -Position? (Zwischenergebnis aus b: $3,32 \text{ J}$)
 - Eine mutierte Maus (Masse $m = 5 \text{ kg}$) wird beim Nulldurchgang von der Masse erfasst und bleibt darauf hängen. Welcher Amplitudenwinkel wird jetzt noch erreicht?
 - Die Auslenkung s zurzeit $t = 0$ sei 0 und v positiv. Welche Elongation und welche Geschwindigkeit hat das Fadenpendel (ohne Maus) nach 4 Sekunden ?
- Nun startet die Rakete mit einer Beschleunigung von $1,5 g$ senkrecht nach oben.
- Welche Periodendauer haben die Pendel nun?
- Die Rakete verlässt das Sonnensystem und fliegt nun Antriebs los mit einer konstanten Geschwindigkeit von $37,67 \text{ km/s}$ durchs All nach Alpha Centauri.
- Welche Periodendauer haben die Pendel nun?
 - Mit welcher Wellenlänge lässt sich nun die von Alpha Centauri ausgesendete Deuteriumspektrallinie von $121,567 \text{ nm}$ nun beobachten?

4) Erkläre nach Huygens das Phänomen

- der gradlinigen Ausbreitung und
- Brechung einer (Licht)-Welle an der Grenzfläche zweier Medien mit
- eigenen Worten
- und Bildern.



Viel Erfolg