

Aufgaben: Schwingungen und Wellen

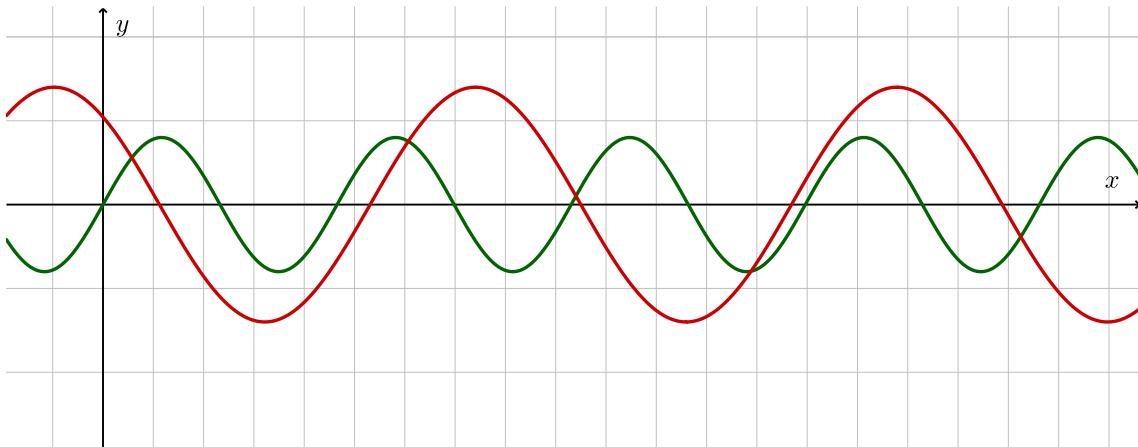
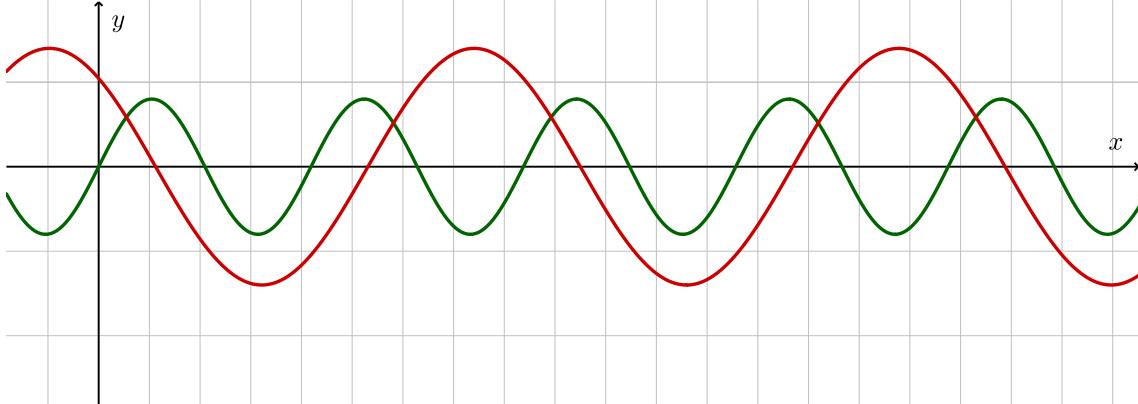
Teil 2: Eindimensionale Wellen und stehende Wellen

Aufgabe 1. In einer eindimensionalen Welle mit der Wellenlänge $\lambda = 20 \text{ cm}$ schwingen die einzelnen Teilchen mit einer Frequenz von $f = 15 \text{ Hz}$. Berechnen Sie die Wellengeschwindigkeit.

Aufgabe 2. In den unteren Grafiken sehen Sie zwei "eingefrorene" eindimensionale Wellen mit unterschiedlichen Wellenlängen.

Skizzieren Sie jeweils die resultierende Welle, die sich aus der Überlagerung ergibt.

Beschreiben Sie Ihr Vorgehen und beschreiben Sie einen erkennbaren Unterschied zwischen den beiden Beispielen.



Aufgabe 3. Wir betrachten nun Wellen mit der gleichen Wellenlänge, der gleichen Frequenz und der gleichen Amplitude.

- a) Beschreiben Sie, was sich als Überlagerung ergibt. Skizzieren Sie eine solche Situation wie in der vorigen Aufgabe.
- b) Beschreiben Sie, was sich als Überlagerung ergibt, wenn die Wellen 1) gleichphasig (also "miteinander") laufen oder 2) gegenphasig (also mit einer Verschiebung von einer halben Wellenlänge) laufen.
- c) Beschreiben Sie, was sich als Überlagerung ergibt, wenn beide Wellen in entgegengesetzte Richtungen laufen.

Aufgabe 4. a) Eine Saite mit der Länge 75 cm ist an beiden Enden fest eingespannt. Berechnen Sie die vier größten Wellenlängen stehender Wellen, die sich auf dieser Saite ausbilden können.

- b) Wie ändern sich die Wellenlängen, wenn eines der Enden offen ist?
- c) Erklären Sie die Unterschiede in a) und b) kurz und unterstützen Sie das durch Skizzen.

Aufgabe 5. Ein $5,8\text{ m}$ langer Draht wird an beiden Enden fest eingespannt. Bei einer Anregungsfrequenz von $3,7\text{ Hz}$ ergibt sich eine stehende Welle mit vier Schwingungsbäuchen.

- a) Berechnen Sie die Wellenlänge der stehenden Welle.
- b) Berechnen Sie die Geschwindigkeit, mit der sich die Einzelwellen im Draht fortbewegen.
- c) Berechnen Sie die Zeit, die eine Welle benötigt, um den Draht 3 mal hin und zurück zu durchlaufen.

Aufgabe 6. a) Berechnen Sie die Länge einer beidseitig offene Orgelpfeife, damit die erste Oberschwingung eine Frequenz von 880 Hz besitzt.

- b) Welche Frequenz hat die Grundschwingung?

(Schallgeschwindigkeit in Luft: $340 \frac{\text{m}}{\text{s}}$)

Aufgabe 7. Berechnen Sie die Wellenlängen der Grundschwingung, der ersten und der zweiten Oberschwingung einer 67 cm langen Querflöte, die einseitig geöffnet ist (Schallgeschwindigkeit in Luft: $340 \frac{\text{m}}{\text{s}}$).

Aufgabe 8. Bläst man über den Hals einer geöffneten Flasche, so hört man einen Ton.

Begründen Sie, warum und wie sich der Ton ändert, wenn man die Flasche mit Wasser füllt.