

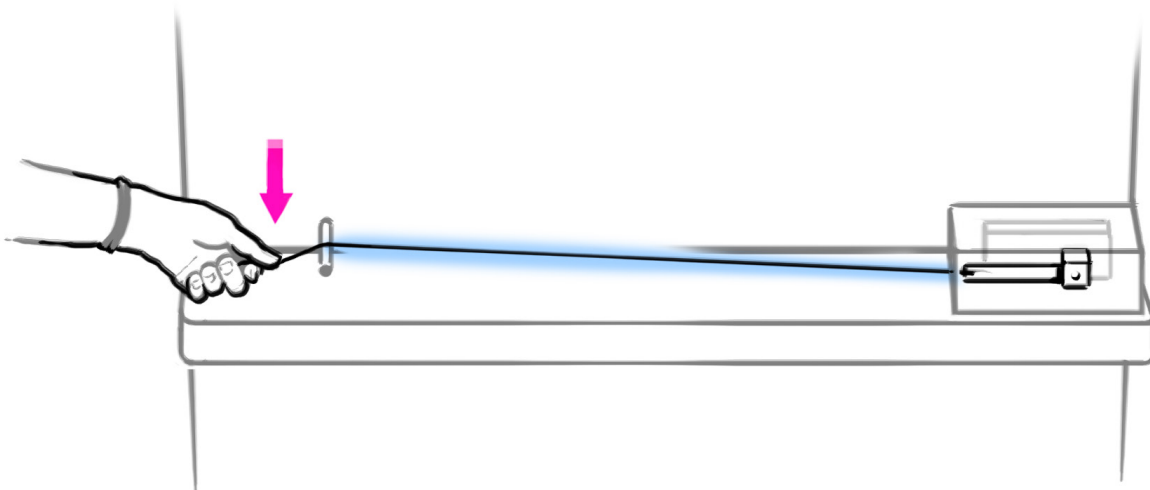


Stehende Schnurwellen



Was tun und beachten:

- Halten Sie die Schnur zunächst ganz lose und spannen Sie sie dann langsam (über den Bolzen führen und nach unten ziehen).
- Beobachten Sie, wie sich das Schwingungsmuster je nach der Zugkraft, die Sie ausüben, ändert.



Wer mehr wissen möchte:

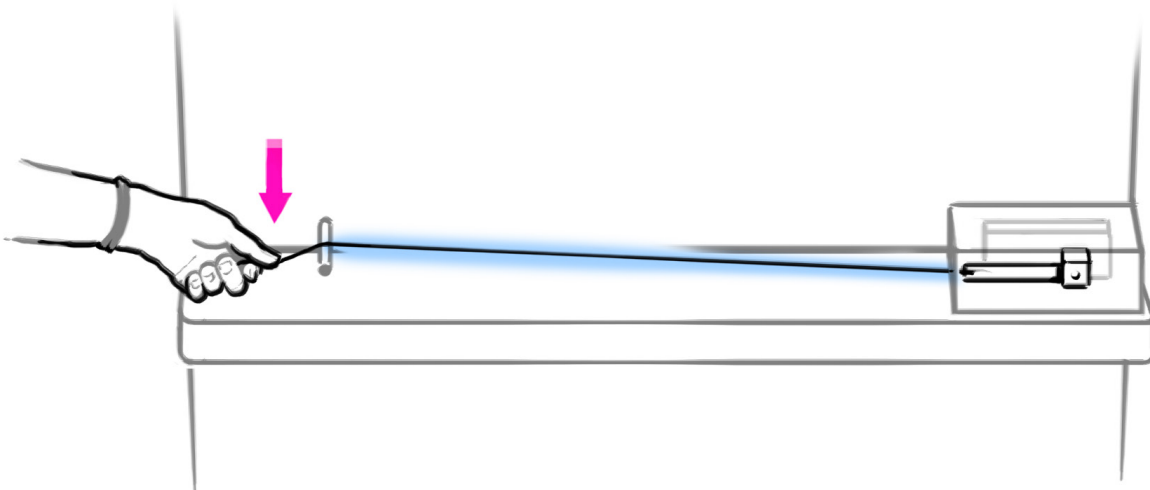
lesen Sie den Zusatztext



Stehende Schnurwellen

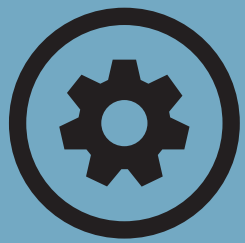
Was tun und beachten:

- Halten Sie die Schnur zunächst ganz lose und spannen Sie sie dann langsam (über den Bolzen führen und nach unten ziehen).
- Beobachten Sie, wie sich das Schwingungsmuster je nach der Zugkraft, die Sie ausüben, ändert.



Wer mehr wissen möchte:





Stehende Schnurwellen

Wer mehr wissen möchte

Das eine Ende der Schnur ist an einem Federstahlplättchen befestigt, das je Sekunde 100 mal hin und her schwingt. Die seitliche Ausbuchtung der Schnur wandert dieser entlang bis zum festgehaltenen Ende. Von dort schwingt die Schnur auf die gegenüberliegende Seite und eine umgekehrte Ausbuchtung läuft zurück zum Sender.

Dieser hat inzwischen eine oder mehrere neue Ausbuchtungen erzeugt. Vorwärts und rückwärts laufende Ausbuchtungen summieren sich meistens zu einer chaotischen Seilbewegung. Wenn ihre zeitliche Abstimmung aber günstig ist, ergibt sich das geordnete Bild einer **stehenden Welle**.

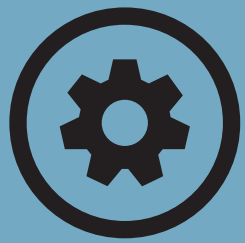
Es gibt Stellen auf der Schnur, die immer in Ruhe bleiben, sogenannte **Knoten**. Zwischen zwei Knoten, d.h. in einem **Schwingungsbauch**, bewegen sich alle Teilchen der Schnur gleichzeitig in die gleiche Richtung, allerdings unterschiedlich schnell.

Warum gibt es weniger Knoten, wenn man die Schnur spannt? Je stärker die Spannung, um so rascher läuft eine seitliche Störung entlang der Schnur. Damit mehrere Knoten entstehen, muss sich der Sender mehrmals hin- und herbewegt haben, bis die am festen Ende zurückgeworfenen (reflektierten) Störungen bei ihm ankommen. Sie dürfen also nicht zu schnell laufen.

Warum erscheint die Schnur in einer Hälfte der Schwingungsbäuche bläulich, in der anderen gelblich? Das liegt an der Beleuchtung mit Fluoreszenz-Lampen, die mit Wechselstrom betrieben werden und daher stossweise leuchten. Zudem wechselt das Licht bei jedem Stoss seine Farbe von bläulich zu gelblich (was unser Auge zu Weiss vermischt). Da die Schnur mit der gleichen Stromfrequenz angeregt wird, befindet sie sich immer an derselben Stelle, wenn die Lampe einen bestimmten Leucht-Zustand hat.

Was tun und beachten:

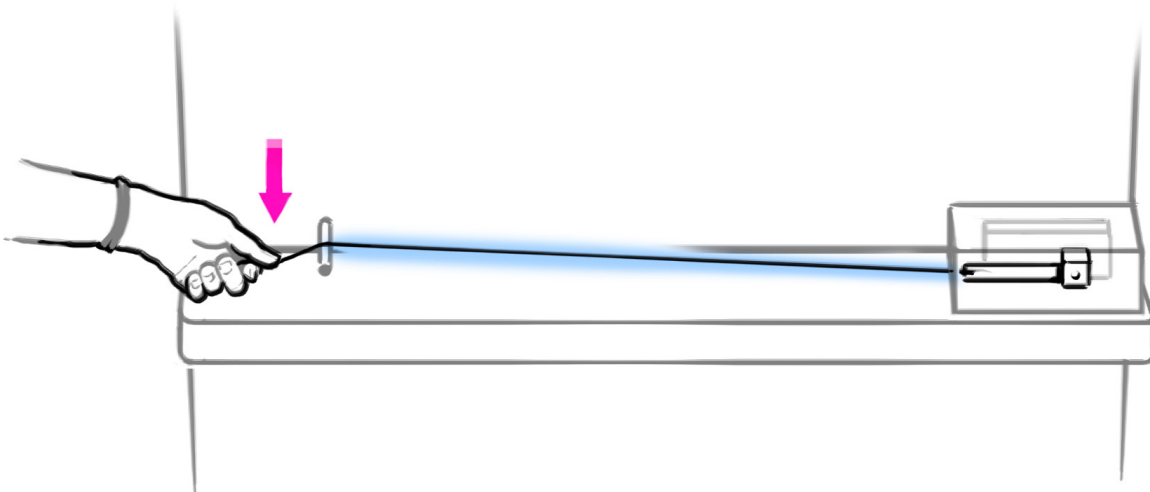




Vibrating Strings

To do and notice:

- *Hold the string loosely at first and then stretch it slowly so that it is taught. (Place it over the pin and pull down.)*
- *Observe that the wave pattern changes depending on how hard you pull the string.*



Want to know more?





Vibrating Strings

Want to know more?

The end of the string is attached to a spring that moves back and forth 100 times a second. Waves move from the vibrator towards the end you are holding and from there are reflected back to the source. Sometimes the waves cancel each other out and the movement is either slight or chaotic. But when the bulges (**anti-nodes**) and dips (**nodes**) of the waves meet in the right place then they form **standing waves**.

Why are there fewer nodes when the string is taught?

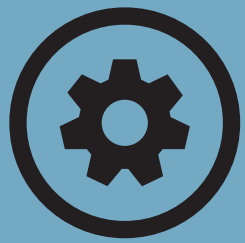
The tighter the string then the faster the wave is able to travel and the wavelength becomes longer. There is then more distance between the nodes. If the wave travels too fast then the reflected waves do not form a standing wave with the waves coming from the vibrator.

Why does the string look half-bluish and half-yellowish? This has to do with the fluorescent light which is powered by alternating current and therefore lights in pulses. Due to this, the light changes with each pulse from bluish to yellowish (which our eyes mix and see white light).

As the string is powered by the same frequency it is always in the same place when the light is in a particular state.

To do and notice:



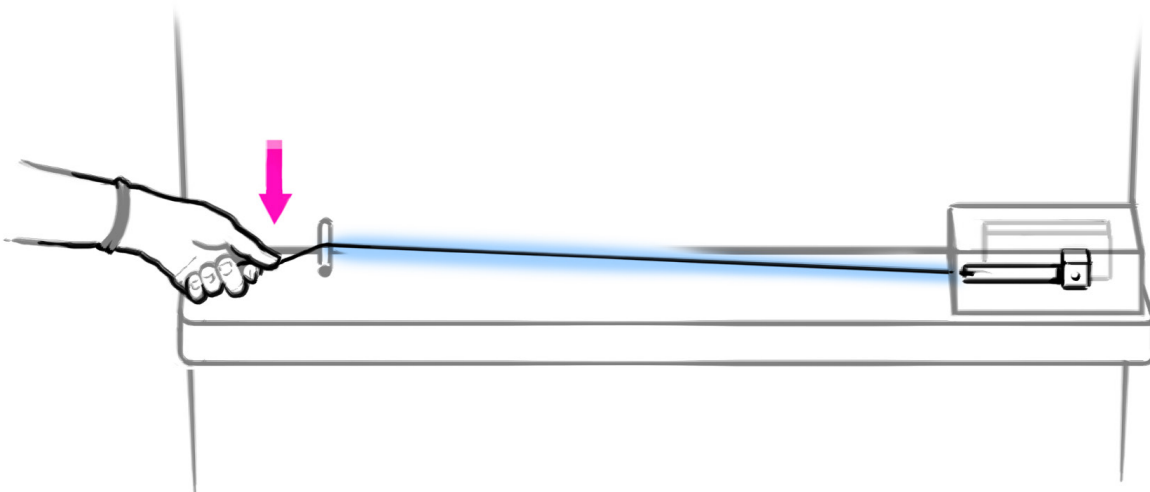


Ondes stationnaires sur une corde



A vous de jouer:

- *Prenez la corde d'abord lâche et tendez la ensuite lentement (passez la au dessus de la cheville et tirez vers le bas).*
- *Observez alors les variations des formes d'oscillation que vous obtenez suivant la tension que vous exercez.*



Pour en savoir plus:





Ondes stationnaires sur une corde



Pour en savoir plus

Une des extrémités de la corde est solidaire d'une lame de ressort qui fait 100 allers et retours par seconde. Cela entretient une déformation qui se propage le long de la corde jusqu'à l'autre extrémité que vous tenez. De là, la corde oscille symétriquement et une onde renversée revient à l'émetteur. Mais celui-ci a entre temps envoyé une ou plusieurs autres déformations. La superposition de ces déformations qui se propagent dans les deux sens donne la plupart du temps à la corde un mouvement chaotique. Si votre tension est correcte, cela peut donner des figures stables: des **ondes stationnaires**.

Il y a des endroits de la corde qui sont toujours immobiles: les **noeuds**. Entre deux noeuds, il y a un **ventre** où toutes les parties de la corde vont en même temps dans la même direction, mais avec des vitesses différentes.

Pourquoi observez-vous moins de noeuds si vous tendez la corde? Plus vous tendez la corde, plus les perturbations se déplacent rapidement sur la corde. Pour observer plus de noeuds, l'émetteur devrait augmenter le nombre d'allers et retours pour que les perturbations puissent lui revenir après retour de l'autre extrémité. Mais, il ne peut pas aller plus vite.

Pourquoi l'intérieur d'un ventre d'oscillation vous apparaît-il bleu en lumière jaune? Les lampes fluorescentes alimentées en courant alternatif qui éclairent le dispositif émettent leur lumière par flash. A chaque flash, la lumière va du bleu au jaune et l'ensemble se mélange dans notre œil pour donner du blanc. La corde en mouvement toujours à la même fréquence se trouve toujours au même endroit quand la lampe émet une couleur précise.

A vous de jouer:



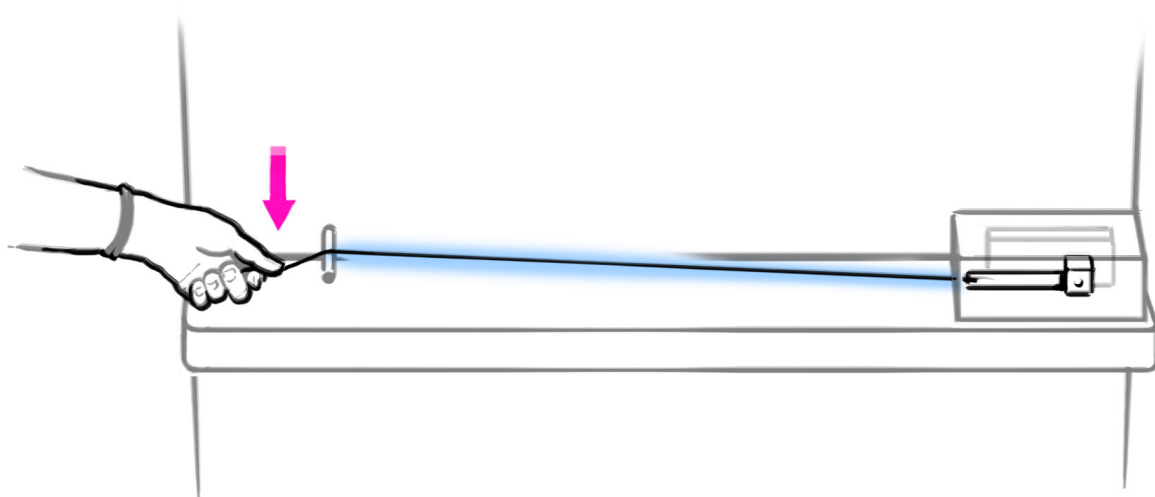


Onde stazionarie su una corda



Che cosa fare:

- *Afferrate la corda, tenendola inizialmente piuttosto allentata; poi cominciate pian piano a tenderla (passandola sopra il bullone e tirandola verso il basso).*
- *Osservate come si modificano le configurazioni di oscillazione, a seconda della trazione applicata.*



Vuole saperne di più?





Onde stazionarie su una corda



Vuole saperne di più?

L'altra estremità della corda è fissata a una piastra di acciaio elastico che oscilla avanti e indietro con una frequenza di 100 impulsi al secondo. L'inarcamento laterale della corda percorre quest'ultima fino all'estremità che viene tenuta ferma. Di qui la corda oscilla fino all'estremità opposta e in tal modo un inarcamento laterale opposto arriva fino al punto di partenza.

Quest'ultimo ha, nel frattempo, prodotto uno o più nuovi inarcamenti. Tutte queste modificazioni della forma che corrono avanti e indietro, di solito si sommano dando luogo a un movimento caotico della corda. Ma quando vi è un'opportuna combinazione dei tempi, l'insieme produce l'immagine ordinata di un'onda stazionaria.

Esistono punti sulla corda che rimangono sempre in quiete: sono i cosiddetti „nodi“. Tra due nodi, ossia nel ventre (antinodo) di un'onda, tutte le particelle della corda si muovono contemporaneamente nella stessa direzione, anche se con diversa velocità.

Che cosa fare:

