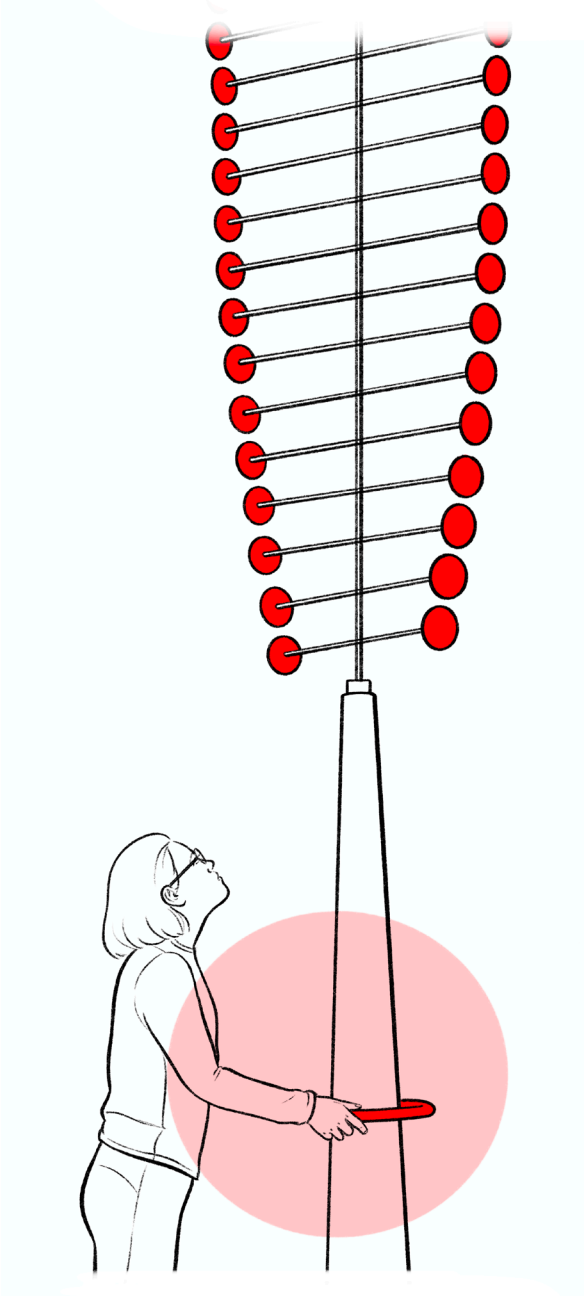
Drehpendel



Was tun und beobachten?

Mit dem Handrad kannst du einen Impuls erzeugen, der als Welle das Drehpendel hinauf und wieder hinunter wandert. Unterschiedliches Wackeln am Rad erzeugt dabei ganz verschiedene Wellenmuster – auch stehende Wellen sind möglich. Im Gegensatz zu fortschreitenden Wellen, bleiben bei stehenden Wellen bestimmte Punkte immer ruhig, während andere in grossen Wellenbäuchen ausschlagen.

Was passiert da?

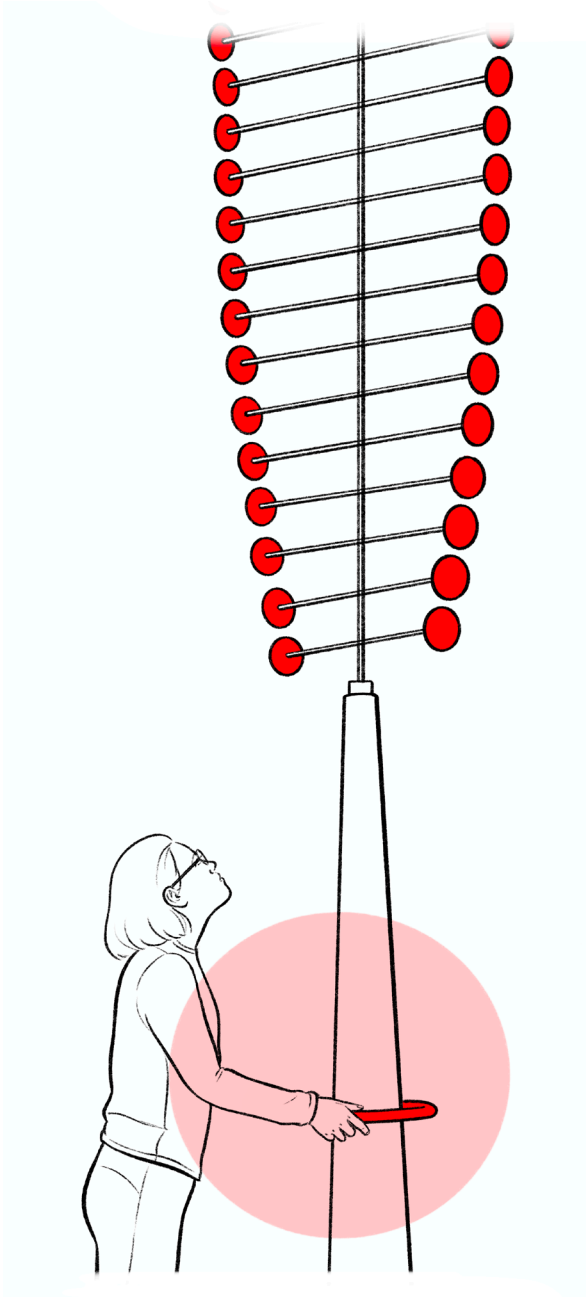
Wenn du am Handrad einen einzelnen Impuls erzeugst, breitet der sich als Welle nach oben aus und wird an der Aufhängung unter der Brücke zurückgeworfen, also reflektiert. Die Welle pflanzt sich über die Stangen und die Querdrähte fort. Die Drähte übertragen die Energie von einem Stab auf den nächsten. Aufgrund des hohen Trägheitsmoments der Stäbe benötigt eine Beeinflussung der Bewegung durch einen weiteren Impuls mehrere Sekunden, um von einem Ende zum anderen zu gelangen. Wenn du mehrere Impulse erzeugst, überlagern sich die Wellenbewegungen. Durch gleichmässig wiederholtes Hin- und Herbewegen des Rades kannst du die Stäbe auch so anregen, dass ein statisches Wellenmuster, also eine stehende Welle, entsteht. Dies ist bei unterschiedlichen Frequenzen möglich.

Was ist daran besonders?

Ob Schall-, Licht oder Wasserwellen: Wellenbewegungen sind in unserem Alltag immer und überall anzutreffen. Unabhängig von Medium und Form, breiten sich alle Wellen nach den immer gleichen Prinzipien aus, was beispielsweise ihre Fortpflanzung, Überlagerung und Reflexion angeht. Hier kannst du diese Prinzipien selbst erforschen. Die meisten Wellenbewegungen finden allerdings bei Frequenzen statt, die zu hoch sind, um sie mit dem Auge leicht zu verfolgen.

Idee und Realisation: Swiss Science Center Technorama

Rotating Pendulum



What to do and observe?

With the handwheel you can generate an impulse, which sends a wave up the rotary pendulum and this comes back down. Different rates of twisting of the handwheel can produce very different wave patterns – particularly, standing waves are possible. In contrast to advancing waves, standing waves have fixed positions (nodes) where no movement occurs and in between these nodes the pendulum vibrates strongly.

What's happening here?

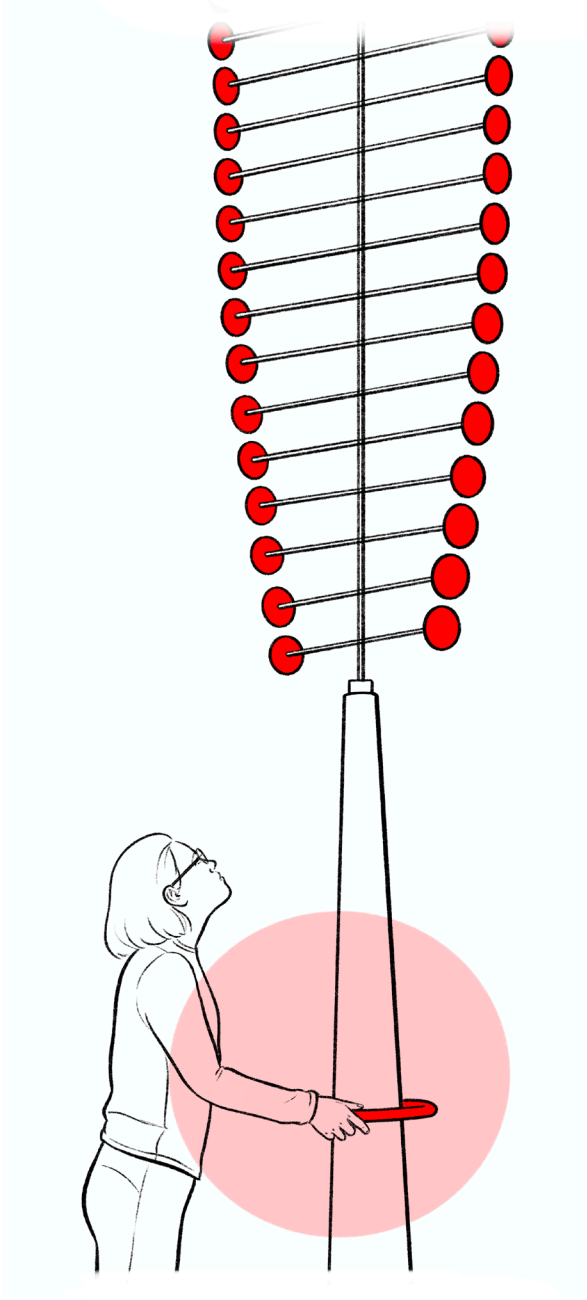
If you generate a single impulse on the handwheel, it travels upwards as a wave and is reflected back from the suspension under the bridge. The wave is propagated by the supporting wires, which transfer the energy from one rod to the next. Because of the moment of inertia of the bars, the movement needs to be set up by pulses spaced several seconds apart for the wave to travel from one end to the other. If you generate several regular impulses, these can overlap the existing wave motion. By moving the wheel back and forth regularly, then, you can stimulate the rods in such a way that a static wave pattern, i.e. a standing wave, is set up and this is possible at different frequencies.

What's special about it?

Whether sound, light or water waves: wave movements are always and everywhere to be found in our everyday life. Waves, regardless of the medium and type, follow the same principles, as demonstrated by their propagation, superposition, and reflection, as shown here. With this exponat you can research these principles yourself. Most wave types, however, take place at frequencies that are too high for them to be directly observable.

Idea and Realization: Swiss Science Center Technorama

Pendule de torsion



A faire et observer

En tournant le volant, vous pouvez donner une impulsion qui se transmet comme une onde dans le pendule rotatif, vers le haut, puis vers le bas. Si vous donnez des à-coups, vous pouvez produire des ondes de différentes formes et même des ondes stationnaires. Contrairement aux ondes progressives, les ondes stationnaires ont des points fixes, tandis que d'autres points produisent de gros ventres d'oscillation.

Que se passe-t-il ici ?

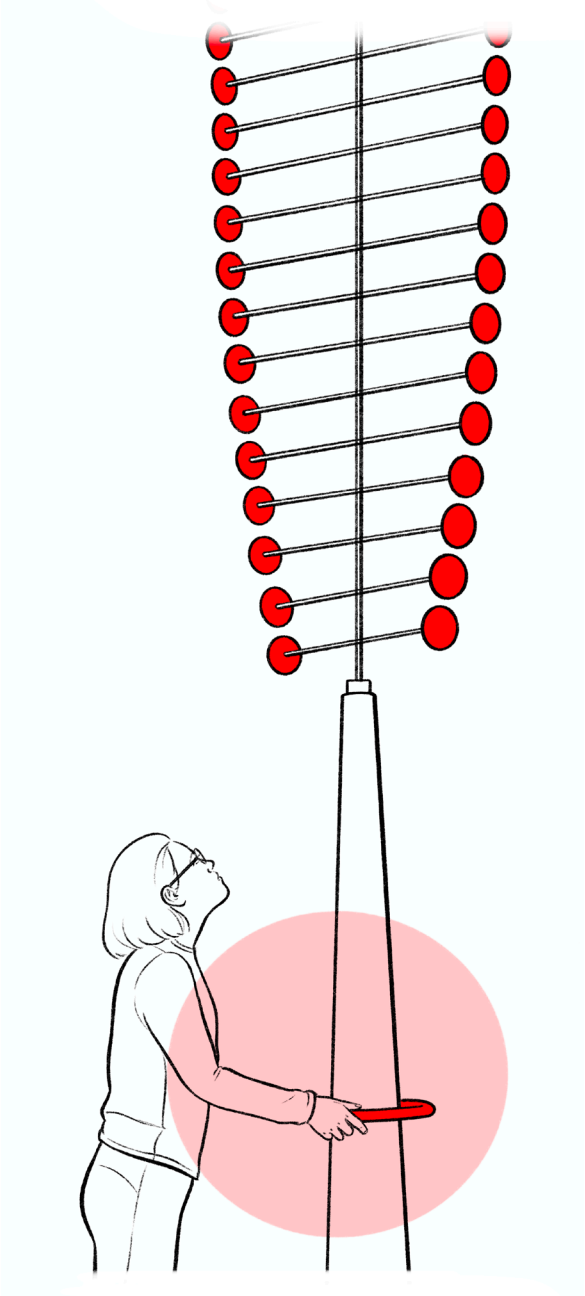
Lorsque vous donnez une seule impulsion sur le volant, elle se propage en onde vers le haut, puis elle est réfléchie au point d'accroche sous le portique et repart vers le bas. L'onde se propage le long des tiges et des fils transversaux. Les fils transmettent l'énergie d'une tige à la suivante. En raison du fort moment d'inertie des tiges, il faut plusieurs secondes pour qu'une modification du mouvement par une nouvelle impulsion soit transmise d'une extrémité à l'autre. Si vous produisez plusieurs impulsions, les oscillations se superposent. Si vous tournez régulièrement le volant, par petits coups dans un sens, puis dans l'autre, vous pouvez animer les tiges de telle sorte qu'il se crée une onde stationnaire. Cela peut se faire à différentes fréquences.

Que noter de particulier ?

Qu'il s'agisse de son, de lumière ou d'eau, les ondes sont présentes partout dans notre quotidien. Quels que soient le milieu et la forme, toutes les ondes se comportent toujours selon le même principe en ce qui concerne leur propagation, leur superposition et leur réflexion. Ce dispositif vous permet d'explorer ce phénomène par vous-même. La plupart des ondulations se produisent cependant à des fréquences tien trop élevées pour qu'on puisse facilement les suivre des yeux.

Idée et Réalisation: Swiss Science Center Technorama

Pendolo rotante



Che cosa fare, cosa osservare?

Manovrando la volantina puoi imprimere al pendolo un impulso rotatorio che percorre in su e in giù il pendolo rotante: Ciascun modo diverso di azionare la volantina produce modelli di onde completamente diversi. Si possono produrre anche onde stazionarie. A differenza di quanto avviene nelle onde in movimento, nelle onde stazionarie alcuni punti dell'onda rimangono sempre in quiete, mentre altri oscillano formando grandi ventri d'onda.

Che cosa succede qui?

Se imprimi alla volantina un impulso singolo, esso si propaga verso l'alto sotto forma di onda lungo il pendolo girevole e viene rinviato, cioè riflesso, dal punto di sospensione sotto il ponte. L'onda si propaga attraverso le stecche e i fili trasversali. I fili trasmettono l'energia da una stecca all'altra. Per via dell'elevato momento d'inerzia delle stecche, un influenzamento del moto da parte di un secondo impulso richiede svariati secondi per giungere da un'estremità all'altra. Se generi più impulsi consecutivamente, i movimenti ondulatori si sovrappongono. Esercitando un lento e regolare moto uniforme alternato della volantina si possono stimolare le stecche in modo da fare sì che formino un disegno statico, cioè che vengano percorse da un'onda stazionaria. Si può ottenere questo su diverse frequenze.

Che cosa c'è di speciale?

Che si tratti di onde acustiche, luminose, o del moto ondoso nell'acqua, la nostra vita quotidiana ci offre ovunque e sempre esempi di onde di ogni tipo. Indipendentemente dal mezzo di propagazione, esse si trasmettono sempre in base agli stessi principi. Qui puoi osservarne alcune proprietà caratteristiche per ciò che riguarda la propagazione e la riflessione. La maggior parte dei moti ondulatori comunque presentano frequenze che sono troppo elevate per poter essere seguite facilmente a occhio nudo.

Idea e Realizzazione: Swiss Science Center Technorama