

Suggesties voor demo's trillingen en geluid

Paragraaf 1

Demo trillende voorwerpen bijv.:

Liniaal waarvan de ene helft op tafel is gedrukt en de andere helft op en neer beweegt.

Blokje dat aan een spiraalveer hangt en op en neer beweegt.

Blokje dat aan een touw hangt en heen en weer slingert.

Pingpongbal tegen trillende stemvork

Houd een pingpongbal die aan een touwtje hangt bij de benen van een trillende stemvork.

De pingpongbal schiet dan weg.

Sleepspoor van een trillende stemvork

Maak met een trillende stemvork een sleepspoor of een beroete plaat.

Trillende stemvork in slowmotion tonen

Verduister het lokaal. Verf de twee benen van de stemvork wit (gebruik bijv. tippex).

Belicht een trillende stemvork met een stroboscoop. Als de frequentie van de stroboscoop en van de stemvork bijna gelijk zijn, dan zie je de stemvork in slowmotion bewegen.

Paragraaf 2

Demo gedwongen trilling van schoolbord

Laat een trillende stemvork het schoolbord in trilling brengen. Herhaal dit voor andere stemvorken. Het schoolbord trilt steeds mee! Dus wel een gedwongen trilling maar geen resonantie.

Demo resonantie van massaveersysteem

Zie de figuur in de tekst. Neem een blokje van 50 g en een slappe spiraalveer.

Hang de bovenkant van de spiraalveer aan de trilmachine (die verticale trillingen uitvoert).

Laat zien dat het massa-veer-systeem bij slechts een frequentie heftig mee gaat trillen.

Demo gewichtje aan 2 horizontale veren. De ene veer is aan een ronddraaiend wielletje bevestigd. Laat beide resonantievormen zien.

Demo resonantie van twee stemvorken

Laat de twee klankkasten met hun openingen naar elkaar toe staan (zie opgave)

Demo slinger van Barton

Zie opgave. Kies niet meer dan vier kleine gewichtjes. Laat slechts een slingerlengte overeenkomen met de slingerlengte van de zware kogel. Alle gewichtjes voeren een gedwongen trilling uit. Maar een gewichtje resonanceert!

Demo vibrerend wijnglas

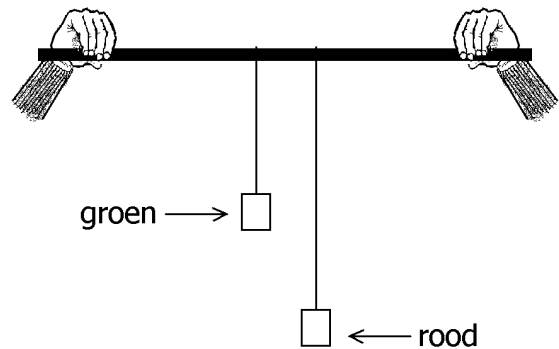
Beweeg met je (natte) vinger over de bovenrand van een wijnglas (liefst van kristal).

Het wijnglas komt dan in trilling.

Laat de video over de Tacoma Narrows Bridge zien.

Laat de geest spreken

Houd een stok of liniaal van zeg 80 cm tussen beide handen. Hang een groen en een rood gewicht aan het midden van de stok. Zie hiernaast. Stel de geest een vraag. Als het groene gewicht heen en weer gaat slingeren is het antwoord 'ja'. Bij rood is het 'nee'. De truc is natuurlijk dat je de stok heen en weer beweegt met een onzichtbaar kleine amplitude. Door het verschil in slingerlengte kan je één gewicht laten resoneren. Het scheidend vermogen gaat het beste bij niet te grote slingerlengtes.



Leerlingenpracticum: slingertijd
(alternatief: demonstreren aan de klas)

Paragraaf 3

Demo golfvoortplanting door spiraalveer.

Laat zowel de transversale als longitudinale golf zien. Alleen de longitudinale golf is met geluid te vergelijken.

Demo rinkelende bel in een vacuümstolp

Demo luidspreker

Laat de conus trillen met een zeer lage frequentie.

Laat de conus trillen met een hogere frequentie en belicht deze met een stroboscoop.

Demo geluidsvlam

Plaats een vlammetje voor een luidspreker die trilt met bijvoorbeeld 8 Hz. Het vlammetje zie je heen en weer gaan.

Demo werking microfoon

Beweeg een magneet heen en weer voor een spoel. Laat de inductiespanning zien.

Demo luidspreker als microfoon

Leerlingenproef tuinslang

Laat leerlingen door een tuinslang praten. Beide uiteinden van de slang moeten eindigen op de tuit van een trechter.

Leerlingenproef praten door touw (zie opgave)

Laat leerlingen via een lang touw met elkaar praten. Beide uiteinden van het touw moeten zijn afgesloten door een conservenblik.

Demo akoestische kortsluiting

Demo grammfoonplaat met breinaald

Paragraaf 4

Demo frequentie

Laat de onder- en bovengrens van het frequentiebereik van de mens horen.

Voor hoge tonen kan een gedownloade signaalgenerator op je smartphone handig zijn.

Demo hondenfluit

Laat het grootste deel van een liniaal over de tafelrand steken en breng de liniaal in trilling.

De liniaal trilt zichtbaar trager als het uiteinde wordt verzwaard. Deze demo past bij vraag 9.

Demo trillende beker (opgave 10)

Paragraaf 5

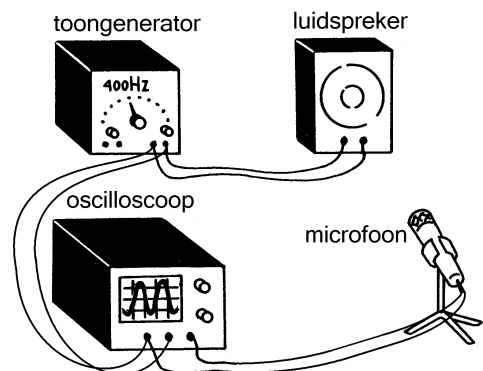
Demo dB-meter

Demo verdubbeling van het aantal geluidsbronnen (stappen van 3 dB)

Geef iedere leerling van de klas een stukje papier. Laat eerst één leerling zijn papiertje op tafel drukken en tegelijkertijd heen en weer schuiven. Laat vervolgens zijn buurman hetzelfde doen (twee geluidsbronnen dus). Dan nog twee leerlingen erbij (totaal vier geluidsbronnen). Dan nog vier leerlingen erbij (totaal acht geluidsbronnen). Enzovoort. Bij elke verdubbeling van het aantal bronnen stijgt het geluidsniveau met 3 dB.

Paragraaf 6

Geef de toon uit een luidspreker weer op het beeldscherm van een oscilloscoop of computer (de tijd uiteraard horizontaal). Zie de figuur hiernaast. Gebruik het directe signaal van de toongenerator voor de triggering. Maak nu de afstand tussen de microfoon en de luidspreker groter. Het weergegeven signaal wordt dan 1. zwakker en 2. verschuift naar achteren door de extra looptijd.



Paragraaf 7

Houd een trillende stemvork in de hand. Strek je arm en draai deze snel rond. De klas hoort dan afwisselend een iets hogere en een iets lagere toon.

Beter alternatief: bind een elektrisch belletje aan een touw en slinger dit snel rond. Als je het buiten doet, kan het touw ook wat langer worden zodat de omtreksnelheid nog groter wordt.