

Practicum 5

Golven: bepaling geluidssnelheid

Algemene beschrijving

Omschrijving

In dit practicum wordt de geluidssnelheid bepaald. Dit practicum kan als demonstratiepracticum gedaan worden of door leerlingen in groepen. Dit is afhankelijk van de beschikbare apparatuur. De metingen kunnen ook klassikaal gedaan worden en dan in groepen uitgewerkt.

Leerdoelen

- Geluidssnelheid
- Longitudinale golven, buiken en knopen
- Gebruik meetsoftware
- Evaluatie metingen

Voorkennis

- Geluid heeft een medium nodig
- Snelheid kunnen bepalen met $s = v \cdot t$
- Instaat om metingen te verrichten met meetsoftware

Benodigdheden

- Microfoon
- Meetsoftware (b.v. IPCoach, Phyphox)
- Eenzijdig afgesloten buis (PVC bv. 1,0 meter lang)
- Claves (niet noodzakelijk wel handig)
- Meetlint



Klassikale introductie van het practicum

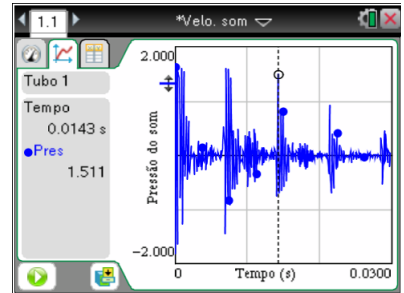
- Voor een pakkende introductie van dit practicum kun je een wekker zetten in een stolp waar uit de lucht wordt gezogen. Leerling ontdekken zo dat je voor geluid een medium nodig hebt
- Situaties waar je te maken hebt met geluidssnelheid. Bijvoorbeeld bij heien en afstand tot bliksem bepalen. Maar ook het begrip echo kan hier aanbod komen
- Bediscussieer hoe je de geluidssnelheid zou kunnen meten met de opstelling

Uitvoering

- Zet de PVC buis op een tafel of hang de buis aan een statief. Zorg dat de onderkant is afgesloten
- Plaats de microfoon aan de bovenkant van de buis in een statief. Wil je meer reflecties, dan kun je de bovenkant van de buis deels afsluiten met bijvoorbeeld een geodriehoek.



- Sluit de microfoon aan op een meetprogramma
- Stel het meetprogramma zo in, dat hij begint te meten vlak voordat hij een hard geluid waarneemt
- Geef een harde tik vlak bij de microfoon
- Meet de tijd tussen de reflecties en de lengte van de buis.
- $v = \frac{2 \cdot L}{t}$ met L de buislengte en t de tijd tussen twee pieken



Organisatie (optioneel)

- Meting klassikaal en gezamenlijk de data uitwerken.
- Meting klassikaal, data naar leerlingen sturen en in groepen laten uitwerken
- Elk groepje zelf metingen laten doen en laten uitwerken (ruimte nodig ivm storen)
- Uitwerkingen op het whiteboard

Inhoud kringgesprek of klassengesprek

- Vergelijk de gevonden metingen
- Bespreek wat de metingen zou kunnen hebben beïnvloed
- Bespreek de verschillen (bv vergeten afstand te verdubbelen)
- Bekijk BiNaS. Wat staat er in over de geluidsnelheid.
- Bekijk het gemeten signaal: Wanneer geluidsgolven reflecteren bij een open uiteinde, zijn ze omgekeerd, maar wanneer ze reflecteren bij gesloten uiteinde, zijn ze niet omgekeerd. Het gesloten uiteinde is een drukbuik en het open uiteinde is een drukknop. De eerste reflectie is te wijten aan de buik aan het gesloten uiteinde, wat geen faseverandering oplevert. Als de golf reflecteert vanaf het open uiteinde, is er een faseverandering (het uiteinde met de microfoon), en reflecteert vanaf het gesloten uiteinde zonder faseverandering en wordt opgepikt door de microfoon wanneer het terugkeert naar het open uiteinde.
- Introductie vorm van de trilling → grondtoon en boventonen (optioneel)