

Practicum 2

Golven: voortplantingssnelheid van een golf

Algemene beschrijving

Omschrijving

In dit practicum onderzoeken leerlingen zelfstandig van welke grootheden de voortplantingssnelheid van een puls afhankelijk is. De invloed op de voortplantingssnelheid van: amplitude, frequentie, afgelegde weg en spanning in de veer (uitrekking) wordt kwalitatief onderzocht

Leerdoelen

- Voortplantingssnelheid is onafhankelijk van amplitude, frequentie of trillingstijd, afgelegde weg door de veer
- Voortplantingssnelheid is afhankelijk van de spanning in de veer.
- Verschil voortplantingssnelheid bij een longitudinale of transversale golf.

Voorkennis

- De begrippen: amplitude, trillingstijd, frequentie
- Snelheid bepalen uit afgelegde weg en benodigde tijd
- $s = v \cdot t$
- Verschil tussen longitudinale en transversale golf

Benodigheden

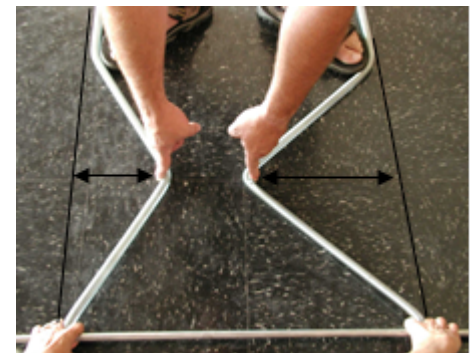
- Lange veer voor elk groepje
- Meetlint
- Stopwatch

Klassikale introductie van het practicum

- Herhaal met leerlingen de uitkomst van het vorige practicum (gekoppeld massa-veersystemen)
- Herhaal hoe toen de voortplantingssnelheid is bepaald
- Laat leerlingen brainstormen over de verschillende grootheden die de voortplantingssnelheid kunnen beïnvloeden
- Bespreek hoe je deze grootheden van invloed kunnen zijn op de voortplantingssnelheid en hoe je dit zou kunnen onderzoeken.
- Bespreek hoe je grootheden constant kunt houden terwijl je een andere grootheid varieert (zie foto's bij uitvoering). Doe de opstelling uit de foto's voor.

Uitvoering

- Hoe bepaal je de voortplantingsnelheid van de puls?
 - Laat leerlingen een steeds grotere afstand meten en de daarbij behorende tijd (bv. 1x, 2x, 3x, heen en weer). Laat leerlingen een diagram tekenen (t,s diagram)
- Om de verschillende voortplantingsnelheden te vergelijken kun je een lange veer dubbel nemen (stukje er tussen houden zodat de twee stukken niet in elkaar komen). Dan weet je zeker dat ze dezelfde voortplantingsnelheid hebben
- Verschillende amplitude onderzoeken kun je doen zoals aangegeven in de figuur hiernaast
- Verschillende pulslengte kun je onderzoeken zoals aangegeven in de figuur op hieronder.
- Voor verschillende spanningen kun je één kant van de veer meer uitrekken (dan moeten de leerlingen wel een andere afstand nemen die de puls heeft afgelegd)



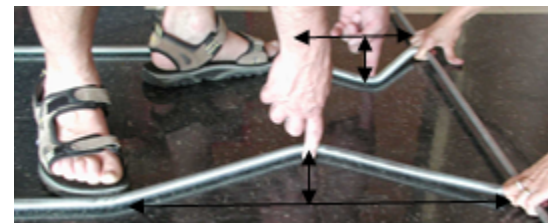
Organisatie (optioneel)

Tijdsplanning

- | | |
|----------------|------------|
| • Introductie | 15 minuten |
| • Uitvoering | 20 minuten |
| • Verwerking | 10 minuten |
| • Kringgesprek | 10 minuten |
| • Logboek | 5 minuten |

Organisatie

- Maak groepjes van minimaal 4 personen
 - Twee personen houden de veer vast
 - Eén persoon maakt de puls
 - Eén persoon meet de tijd en afstand
- Noteer de onderzoeksvragen die uit de discussie zijn gekomen op het bord
- Geef duidelijk aan dat het hier om kwalitatief onderzoek gaat (wat is het verschil?)
- Geef elk groepje een andere onderzoeksvraag, geef ook onderzoeksvragen waarvan je weet dat de voortplantingsnelheid hierdoor niet beïnvloed wordt.
- Laat leerlingen op het whiteboard hun hypothese geven + waarom ze dat denken
- Laat elk groepje zijn resultaten op het whiteboard weer geven
- Laat elk groepje een conclusie formuleren op het whiteboard



Inhoud kringgesprek

- Bespreek van elk groepje de uitkomsten van de whiteboards
- Noteer de conclusies van de onderzoeksvragen op het bord onder de onderzoeksvraag
- Vraag vooral door naar het hoe en waarom van de hypothese en vergelijking met het werkelijke resultaat
- Vraag ook naar de aanpak die leerlingen hebben gebruikt

Inhoud logboek (optioneel)

- Voortplantingssnelheid onafhankelijk van: trillingstijd, pulslenge en amplitude
- Voortplantingssnelheid afhankelijk van spanning in de veer (= alleen afhankelijk van het medium)
- Voortplantingssnelheid bij longitudinaal en transversaal is niet gelijk