

Docentenhandleiding

Golven

Algemene beschrijving

Omschrijving

In dit lesmateriaal zijn docenteninstructies voor practica en leerling oefenwerkbladen verzameld die gaan over het voortplanten van golven in een medium, de begrippen transversaal en longitudinaal, voortplantingssnelheid. Daarnaast wordt er gekeken terugkaatsing van de golf op overgangen naar een ander medium als voorbereiding op een open/gesloten uiteinde van golven in veren. Het begrip superpositie wordt ook uitgelegd. Dit lesmateriaal is gebaseerd op het materiaal van AMTA maar omvat niet al het materiaal. Dat materiaal gaat dieper in op het verband tussen voortplantingssnelheid en spanning en materiaaleigenschappen. Ook zijn er geen werkbladen opgenomen over de verplaatsing van energie doormiddel van golven. Dit zit wel in het oorspronkelijke AMTA materiaal.

Domeinen

Het materiaal dekt de basisbegrippen van het onderwerp golven in de havo en vwo-syllabi, maar niet alle onderdelen van de syllabus. De volgende domeinen worden komen aan bod:

Havo: B1: 3, 4 en 5

Vwo: B1: 3, 4 en 5

Voorkennis

Basisbegrippen uit het onderwerp trillingen zoals: uitwijking, amplitude, trillingstijd en frequentie. Daarnaast wordt ook gebruik gemaakt van de relatie tussen verplaatsing, tijd en snelheid.

Inhoud van lesmateriaal

Practica

- P1: Gekoppelde trillende massa's (demo experiment).
 - Introductie transversale en longitudinale trilling
 - Voortplanting van pulsen door medium
 - Invloed van de massa's en koppelende veren
- P2: Voorplanting van een puls door een medium
 - Wat is voortplantingssnelheid?
 - Waar hangt de voorplantingssnelheid vanaf?
- P3: Gedrag van pulsen bij het uiteinde van de veer en superpositie
 - Wat gebeurt er met de puls bij het uiteinde
 - Superpositie
 - Uitbreiding met computersimulatie (optioneel)

- P4: Staande golven
 - Bij welke frequenties/trillingstijden krijg je staande golven?
 - Welk verband bestaat er tussen trillingstijd en golflengte
 - Vorm van de verschillende staande golven
 - Uitbreiding met computersimulatie (alternatief)

Werkbladen

- W1: Voortplanting van een enkele puls
- W2: Oefenen met superpositie
- W3: Herhalingsblad
- W4: Samenvatting staande golven in een
- W5: Samenvatting staande golven met open of open/gesloten uiteinde

Volgorde materiaal

Code Inhoud

P1¹	Gekoppelde massa-veersystemen
	Demonstratieproef met discussie
	In deze demonstratie zien leerlingen hoe een puls zicht voortplant door een serie gekoppelde massa-veersystemen. Leerlingen leren het verschil tussen longitudinaal en transversaal en zien dat het medium waar de puls zich in voortbeweegt van invloed is op de voortplantingssnelheid.
	Domeinen: havo en vwo B1.3
P2¹	Grootheden die de voortplantingssnelheid van een puls in een golf bepalen
	Practicum (deels klassikaal deels in groepen)
	In dit practicum wordt de invloed onderzocht van pulslengete, trillingstijd, amplitude en spanning op de voortplantingssnelheid bij transversale en longitudinale golven
	Domeinen: havo en vwo B1.3 (gaat iets verder dan noodzakelijk)
W1	Verplaatsing van een puls door een veer
	Werkblad
	In dit werkblad staan eenvoudige opdrachten om het geleerde uit P2 te herhalen.
	Domeinen: havo en vwo B1.3
P3	Wat gebeurt er met een puls bij het uiteinde en als hij een andere puls tegenkomt?
	Practicum (kan deels klassikaal en deels in groepen). Kan ook via simulatie.
	In dit practicum onderzoeken leerlingen wat er gebeurt als een puls bij het uiteinde komt (vast of los). Daarnaast onderzoeken ze wat er gebeurt als de teruggekaatste puls een andere puls tegenkomt. Wat als de pulsen de zelfde uitwijkingrichting hebben of juist tegengesteld
	Domeinen: havo en vwo B1.3 en B1.4 (voorbereiding)
W2	Oefenen met superpositie
	Werkblad
	Leerlingen moeten verschillende vormen van pulsen optellen terwijl ze elkaar passeren.
	Domein: havo en vwo B1.4 (voorbereiding)
P4	Staande golven maken
	Practicum of digitaal practicum

¹ P1 en P2 kunnen gecombineerd worden om tijd te besparen

Code Inhoud

Leerlingen maken staande golven in een lange veer (op de computer of in het echt).
 Leerlingen gaan op zoek naar het verband $v = \lambda \cdot f = \frac{\lambda}{T}$ en naar de frequenties/golflengtes die behoren bij de staande golven

Domeinen havo en vwo B1.3 en B1.4

W3 Herhalingsblad golven

werkblad

Leerlingen moeten alle onderdelen van golven benoemen en eenvoudige vragen beantwoorden over (staande) golven

Havo en vwo B1.4

W4 Staande golven in een snaar

Werkblad

Leerlingen moeten een tabel invullen met tekeningen en berekeningen aan een staande golf in een snaar. Het ingevulde werkblad geeft een samenvatting van staande golven in een snaar.

Havo en vwo B1.4

P5 Bepaling geluidssnelheid

Practicum (deels klassikaal)

Met behulp van een buis met gesloten uiteinde wordt met een microfoon het geluid gemeten van een geluid dat weerkaatst in de buis

Havo en vwo B1.3

P6 Staande golven in een staaf

Klassikale demonstratie en uitwerking in groepen

Leerlingen ervaren de knopen en buiken in een staaf die twee vrije uiteinden heeft.

Havo en vwo B1.4

W5 Samenvatting staande golven

Werkblad

Leerlingen maken een overzicht van de verschillende trillingen in een open/open staaf en in een buis (open/gesloten). Daarnaast zijn er vier eenvoudige vraagstukken

Havo en vwo B1.4
