



# Bewegingen in een grafiek

## Aantekeningen voor Docenten

NATUURKUNDE  
Beweging in één richting

### Onderzoeksvraag:

*Hoe kun je beweging in een grafiek vastleggen?*

**Toegepaste Techniek:** Meten

**Leerling Niveau:** Onderbouw havo/vwo (2<sup>e</sup> of 3<sup>e</sup> klas) VMBO

**Duur:** 1 lesuur

**Aanbevolen Uitvoering:** Onderzoek door leerling

### Leerdoelen

- Het gebruiken van een afstandssensor om de beweging van een persoon vast te leggen in een plaats-, tijdgrafiek.
- Verschillende plaats-, tijdgrafieken maken van bewegingen en deze onderzoeken.
- Interpretieren van de bewegingsgrafieken.

### Didactiek

Tijdens deze activiteit gaan leerlingen bewegingsgrafieken maken (plaats-, tijdgrafieken). Ze moeten verschillende bewegingen uitvoeren terwijl de afstandssensor de beweging vastlegt. Coach maakt plaats-, tijdgrafieken op het scherm van de computer of datalogger. De leerlingen moeten vragen over de plaats-, tijdgrafieken beantwoorden. Vragen over de grafieken gaan over de verschillen tussen langzaam/snel bewegen en naar de sensor toe of er vanaf bewegen. Tijdens het tweede deel van de activiteit moeten leerlingen zelf een grafiek lopen die lijkt op de letter 'M' en 'W'.

### Misconcepties bij leerlingen:

- Leerlingen vergelijken de beweging van een object met de grafiek die ze zien. Ze nemen bijvoorbeeld de snelheid-, tijdgrafiek als baan van het object aan.

### Leerconcepten:

- Plaats, afstand, plaats-, tijdgrafiek. Naderen en verwijderen in een plaats-, tijdgrafiek.

### Materiaal

In dit experiment gebruik je de volgende materialen:

- CMA Interface;

- CMA afstandsensor

## Werkwijze

- Start Coach op de computer of VinciLab en open het bestand 'Afstand meten'.
- Sluit de €Motion aan op een USB poort van de computer of sluit een afstandssensor aan de datalogger.
- De geopende activiteit produceert een plaats-, tijdgrafiek.
- Desgewenst kan via meetinstellingen een langere meettijd ingesteld worden. De instelling is nu een meettijd van 10 s en een sample rate van 25 per seconde.
- Laat de leerlingen hun metingen verrichten.

## Tips bij het gebruik van de bewegingssensor.

- Voor nauwkeurige metingen zouden de leerlingen een groot vlak object moeten vasthouden, zoals een boek, zodat de ultrasone pulsen van de afstandssensor beter reflectoren. Als een onregelmatig object wordt gebruikt dan reflecteren pulsen niet goed terug naar de sensor. Dit geeft 'spikes' in de grafiek.
- De afstandssensor geeft alleen de positie van het dichtstbijzijnde object, aangezien deze de sterkste echo produceert. Andere objecten in de buurt van de sensor kunnen ook een echo puls veroorzaken.
- Als er toch onregelmatige pulsen van het object terugkomen, kan het helpen om er een stuk doek over heen te doen. Dit vermindert de reflectie.
- Andere bronnen (zoals motoren, ventilatoren, luchtbaan (lucht die door kleine gaatjes gaat)) die ook ultrasone geluidsgolven produceren in het frequentiegebied van de afstandssensor, kunnen de sensor storen.

## Vragen en Opdrachten

De volgende vragen en opdrachten zijn te vinden in het leerling materiaal:

- Hoe ver stond je maximaal van de sensor af? Lees dit af uit de grafiek.
- Wat was je beginpositie? Leg uit hoe je dit in de grafiek ziet.
- Welke afstand heb je gelopen? Leg uit hoe je met de grafiek aan je antwoord komt.
- Beschrijf het verschil tussen deze grafiek en de grafiek van onderdeel 5.
- Wat is dus het verschil tussen een snelle wandeling en een langzame wandeling in een plaats-, tijdgrafiek?
- Beschrijf de verschillen tussen de plaats-, tijdgrafieken als je naar de sensor toe loopt of ervan af.
- Schrijf de stappen (met de bijhorende tijdsintervallen) op die je nodig had om de 'M' / 'W' te maken.

## Data Analyse

Dit experiment introduceert de afstandssensor op een informele manier. Leerlingen van de middelbare school hebben hier veel profijt van. Omdat de leerling tijdens het lopen gelijk een grafiek ziet ontstaan, is er een onmiddellijke associatie van de vorm van de grafiek met de uitgevoerde beweging. Het koppelen van de eigen beweging met het ontstaan van een bewegingsgrafiek zorgt voor een overtuigende ervaring voor de leerling, wat bijdraagt aan een beter begrip van, en vaardigheden met, grafieken. Door een juiste feedback van de docent, kan de leerling begrijpen hoe de vorm van een plaats-, tijdgrafiek samenhangt met de uitgevoerde beweging.

Deze activiteit kan uitgebreid worden met de optie 'grafiek voorspellen', deze optie in Coach laat leerlingen op voorhand voorspellen hoe de grafiek eruit zal gaan zien. Door deze voorspelde grafiek te vergelijken met de daadwerkelijke grafiek bij de uitgevoerde beweging ontstaat er snelle feedback op de ideeën van de leerling en kunnen eventuele foutieve gedachten gecorrigeerd worden. Aan te bevelen is dat leerlingen hun resultaten na elke meting opslaan.

## Bijbehorende Bestanden

Coach 6 Activiteit: afstand meten.cma7

## Copyright

Auteurs: CMA Team



© CMA

Dit werk valt onder een Creative Commons Naamsvermelding-NietCommercieel-GelijkDelen 4.0 Internationale licentie.