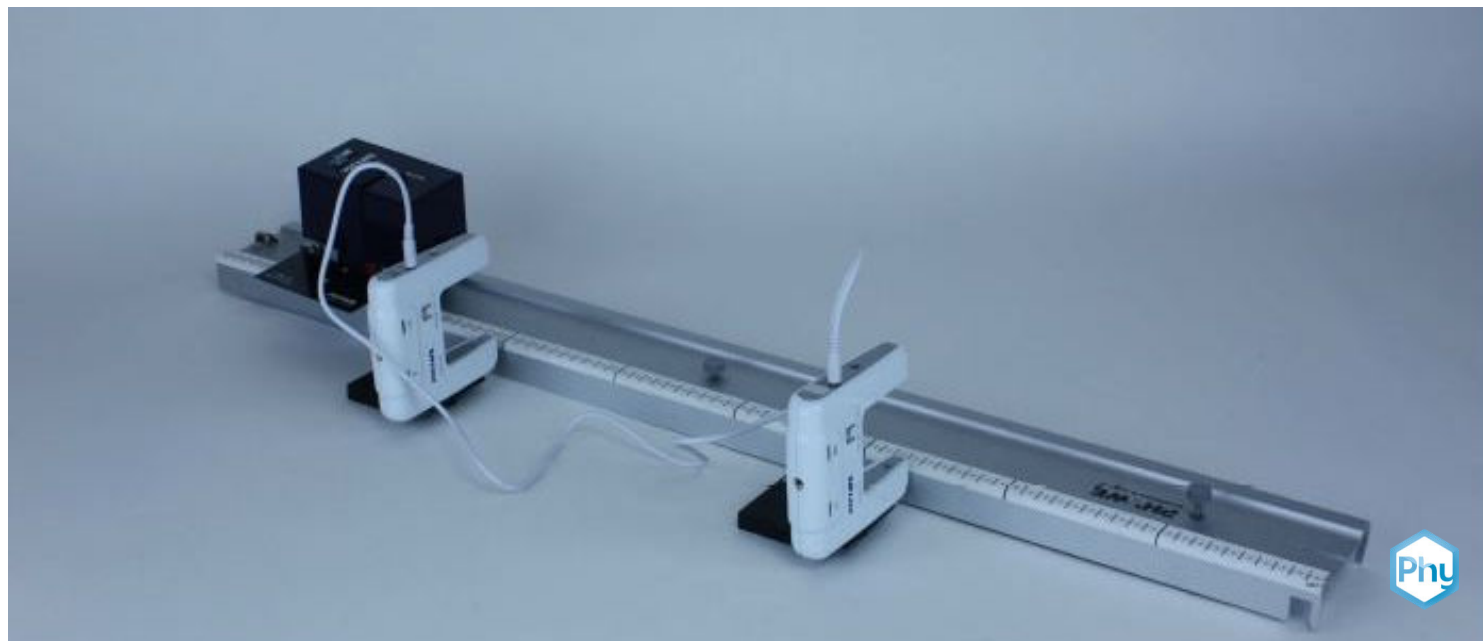


Eenparige rechtlijnige beweging met Cobra SMARTsense



Physics

Mechanics

Dynamics & Motion



Strengheid

Gemiddeld



Groepsgrootte

2



Vorbereitung

10 Notulen



Implementatietijd

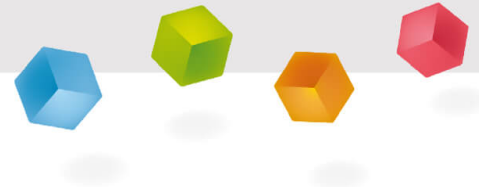
10 Notulen

This content can also be found online at:



<http://localhost:1337/c/619cbce60a7f13000382d8c2>

PHYWE



Informatie voor de leraar

Toepassing

PHYWE



transportband

Eenparige rechte lijnige bewegingen komen voor in de technologie overal waar iets eenparig van de ene plaats naar de andere wordt verplaatst, zoals bij transportbanden: Hier beweegt een voorwerp of materiaal in een constante richting met een constante snelheid die bepaald wordt door de band.

Door gebruik te maken van twee lichtbarrières kan de gemiddelde snelheid van een voorwerp tussen de twee barrières worden bepaald. Deze meetmethode kan op een iets complexere manier worden gebruikt, bijvoorbeeld om de gemiddelde snelheid van afzonderlijke voertuigen in het wegverkeer over een langere afstand te meten.

Andere informatie voor leerkrachten (1/2)

PHYWE

Voorkennis



De leerlingen moeten weten hoe een lichtbarrière werkt.

Aantekeningen over constructie en uitvoering:

De snelheid van de testwagen kan sterk afhankelijk zijn van het laadniveau van de batterijen/accu van de meetwagen.

Wetenschappelijk principe



De meetwagen wordt aangedreven door een elektromotor en rijdt met constante snelheid over de weg. Daardoor worden steeds dezelfde detectietijdstippen en dus snelheden gemeten met dezelfde snelheidsinstelling van de meetwagen.

Andere informatie voor leerkrachten (2/2)

PHYWE

Leerdoel



De leerlingen moeten werken aan de eigenschappen van eenparig rechtlijnige beweging en de snelheid s/t als een verhouding leren, proefondervindelijk te bepalen uit de afstand- en tijdmeting (weg-tijddiagram) van een meetwagen met aandrijving. De leerlingen moeten zich realiseren dat de snelheid binnen de meetafstand in dit experiment constant is.

Taken



1. Meting van de tijd die het wagentje nodig heeft om een bepaalde afstand af te leggen, met behulp van twee lichtsensoren aan het begin en het eind van de het traject.
2. Berekening van de snelheid uit de gemeten tijd tussen de onderbreking van de ene en de andere lichtsensor en de bekende afgelegde afstand.
3. Creatie en bespreking van het weg-tijd diagram.

Veiligheidsvoorschriften

PHYWE



De algemene instructies voor veilig experimenteren in de wetenschapslessen moeten op dit experiment worden toegepast.

PHYWE



Informatie voor de studenten

Motivatie

PHYWE



Transportband

Zoals je weet, verwijst snelheid naar de eigenschap van een beweging en houdt in hoe snel van de ene plaats naar de andere wordt bewogen. Voor voertuigen in het verkeer verandert de snelheid voortdurend. Een typisch voorbeeld van een beweging met constante snelheid zijn transportbanden, die doeltreffende hulpmiddelen zijn voor het vervoer van allerlei soorten goederen op vele terreinen.

Zij worden bijvoorbeeld gebruikt om rots of steenkool uit mijnen te halen of in de logistiek van grote expeditiebedrijven. De vervoerde goederen bewegen zich met een constante snelheid over de transportband. In deze proef leer je hoe je een eenparige beweging in rechte lijn kunt bepalen.

Taken

PHYWE



1. Meet de tijd t die de kar nodig heeft om een bepaalde afstand s af te leggen, met behulp van twee lichtsensoren aan het begin en het eind van het rechtlijnige traject.
2. Bereken uit de gemeten tijd t tussen de onderbreking van de ene en de andere lichtsensor en de bekende weglengte s de quotiënten s/t .
3. De vastgestelde resultaten in grafische vorm weergeven.

Benodigdheden

Positie	Materiaal	Artikelnr.	Hoeveelheid
1	Cobra SMARTsense - Photogate, 0 ... ∞ s (Bluetooth)	12909-00	1
2	Rijweg, l = 900 mm	11606-00	1
3	Schaalverdeling, l = 500 mm, zelfklevend	03005-00	2
4	Meetwagen met aandrijving	11061-00	1
5	Onderbreker voor meetwagen met aandrijving	11061-03	1
6	Adapterplaat voor foto-elektrische vorksensor compact	11207-22	2
7	measureAPP - de gratis meetsoftware voor alle eindapparaten	14581-61	1

Opbouw (1/4)

PHYWE

Voor metingen met de **Cobra SMARTsense sensoren** is de **PHYWE measureAPP** vereist. Deze app kun je gratis downloaden via de diverse App Stores (zie hieronder voor de QR-codes). Om te kunnen meten moet de **Bluetooth functie aanstaan**, en de App moet toegang hebben tot jouw bestanden.



iOS



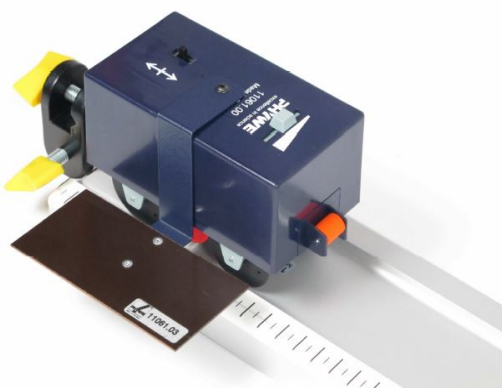
Android



Windows

Opbouw (2/4)

PHYWE

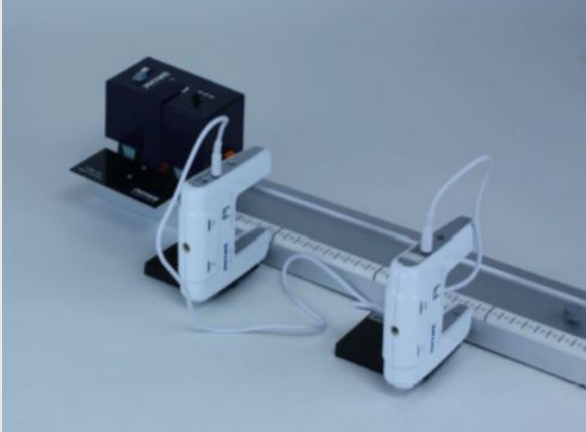


Bevestiging van de onderbreker

Bevestig de onderbreker aan de meetwagen en plaats vervolgens één uiteinde van de wagen op de vlakke weg.

Opbouw (3/4)

PHYWE

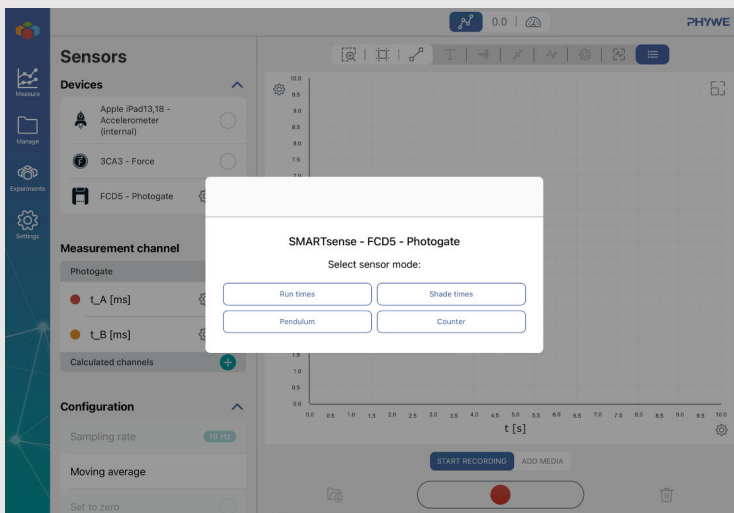


Sluit de fotocel met adapterplaten aan

Schroef de adapterplaten zodanig op de twee vorksensoren dat zij ruim naast de rijbaan kunnen worden geplaatst en de onderbreker op de wagen door de sensoren kan zonder deze te raken.

Opbouw (4/4)

PHYWE

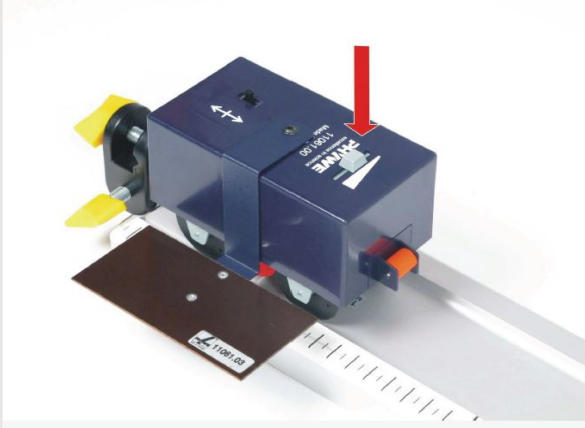


Zorg ervoor dat de met "B" gemarkeerde sensor de achterste is. Verbind vervolgens beide sensoren met de aansluitkabel en schakel ze in. Selecteer de vorksensoren in de measureAPP onder "Sensor" en selecteer in het menu dat dan verschijnt "Run times".

Plaats de startsensor (A) op 20 cm van de rijweg en plaats de stopsensor (B) op 30 cm van de rijweg, zodat er een afstand van 10 cm is tussen de twee vorksensoren.

Procedure (1/4)

PHYWE

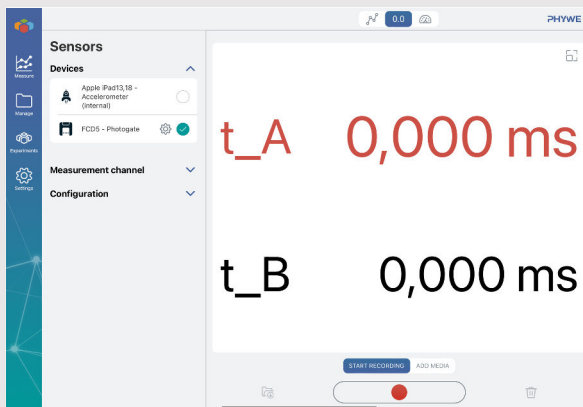


Instellen van de snelheid op de wagen

- Zet de snelheidsschuif op de wagen op de laagste snelheid (linker stop).

Procedure (2/4)

PHYWE

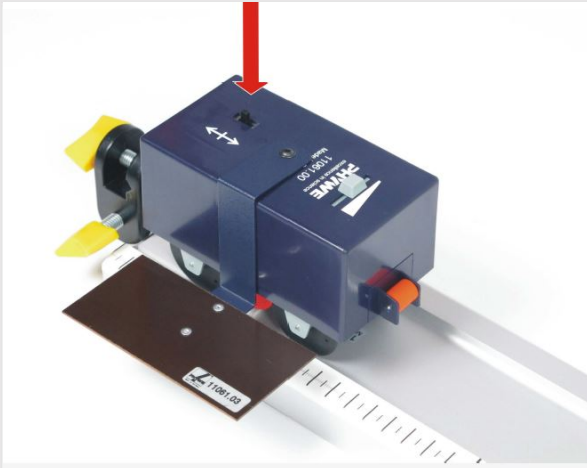


Starten van de meting

- Selecteer de digitale weergavevariant in measureAPP zodat de gemeten tijden als numerieke waarden worden weergegeven.
- Start dan de meting.

Procedure (3/4)

PHYWE

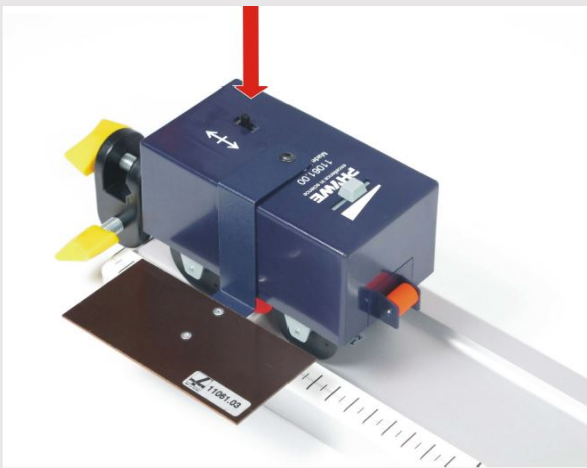


De auto starten

- Start nu de auto met de richtingsschakelaar in de gewenste richting.
- De tijdstippen waarop de auto na de start van de meting de sensoren is gepasseerd, worden als meetwaarden uitgevoerd. Beëindig de meting in de app.
- Bereken het verschil tussen de twee gemeten waarden om de rijtijd van de auto tussen de sensoren te verkrijgen, afgerond op honderdsten van een seconde (twee decimalen).
- Noteer de waarde in het rapport in tabel 1.

Procedure (4/4)

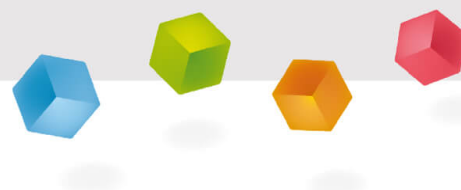
PHYWE



De wagen starten

- Herhaal de meting voor de afstanden s van 20 cm, 30 cm, 50 cm en 60 cm. Noteer ook deze meetwaarden in de Resultaten in Tabel 1.
- Zet nu de snelheidsregelaar op de meetwagen ongeveer in de middenstand.
- Meet de tijden die het wagentje nodig heeft voor de meetafstanden van 10 cm, 20 cm, 30 cm, 50 cm en 60 cm.
- Noteer ook deze meetwaarden in tabel 1.

PHYWE



Meetrapport

Tabel 1

PHYWE

Neem de gemeten waarden voor de reistijden bij lage snelheid ($t_1 [s]$) en bij gemiddelde snelheid ($t_2 [s]$) in de tabel. Bereken vervolgens uit de rijweg s en de bijbehorende reistijd t de snelheid als quotiënten $v = s/t$ en voer deze ook in.

$s [cm]$ $t_1 [s]$ $v_1 [cm/s]$

10		
20		
30		
50		
60		

$s [cm]$ $t_2 [s]$ $v_2 [cm/s]$

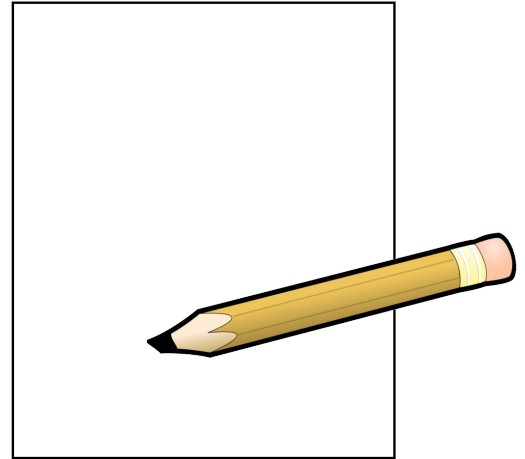
10		
20		
30		
50		
60		

Taak 1

PHYWE

Neem nu een stuk papier en maak er een grafiek op. In deze grafiek zet je de afstand die de wagen heeft afgelegd s (y -as) uit als functie van de tijd t (x -as).

Teken de krommen voor lage en gemiddelde snelheid.



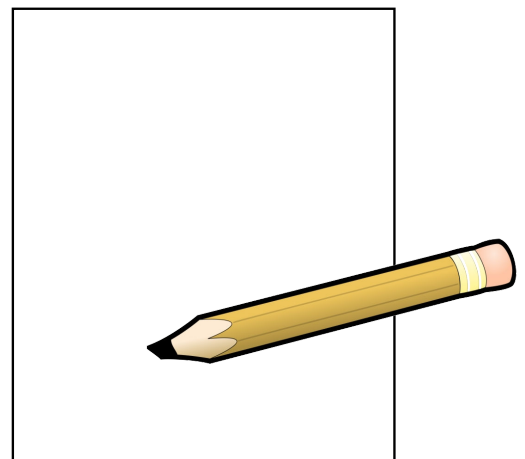
Taak 2

PHYWE

Welke curvevorm werd benaderd?

- ☐ Constante functie.
- ☐ Lineaire functie.
- ☐ Kwadratische functie.

☒ Kijk op



Taak 3

PHYWE

Welke van de verklaringen is van toepassing op het gevonden weg-tijd diagram?

- ☐ Er is geen verband tussen weg s en tijd t .
- ☐ De weg s is proportioneel met de tijd t .
- ☐ De afgelegde afstand s groeit kwadratisch met de tijd t .

[✓ Kijk op](#)

Taak 4

PHYWE

In tabel 1 heb je de snelheid als de verhouding $v = s/t$ berekend.

Welke beweringen zijn op dit experiment van toepassing?

- ☐ De snelheid binnen een rit kan als constant worden beschouwd.
- ☐ De snelheid hangt af van de reistijd.
- ☐ Hoe groter de reisafstand, hoe groter de snelheid.
- ☐ Hoe hoger de snelheid, hoe minder tijd er nodig is om dezelfde afstand af te leggen.

[✓ Kijk op](#)

Tabel 2

PHYWE

Deze tabel heeft betrekking op de deelttest met de gemiddelde snelheid van de testwagen.

Zoek daartoe de reistijden op die de meetwagen nodig had om de route in tabel 1 te bereiken en bereken het tijdsverschil Δt .

In de derde kolom voer je de snelheid van het deeltraject in ($v = \Delta s / \Delta t$).

$\Delta s [cm]$	$\Delta t [s]$	$v = \Delta s / \Delta t [cm/s]$
20 - 10 = 10		
30 - 20 = 10		
50 - 30 = 20		
60 - 50 = 10		

Taak 5

PHYWE

Wat is het verband tussen de secties in het diagram (voor de meetwagen bij gemiddelde snelheid in het diagram) en de sectiesnelheden die in tabel 2 zijn berekend?

- ☐ De diagrammen hebben hetzelfde resultaat.
- ☐ Er kan geen enkele analogie worden getrokken.
- ☐ De diagrammen leveren verschillende resultaten op.

✓ Kijk op

Taak 6

PHYWE

Welke verklaring is waar?

- ☐ De term "eenparig" heeft niets te maken met de baanvaksnelheden.
- ☐ De snelheden van de secties variëren sterk, daarom wordt de beweging eenparig genoemd.
- ☐ De snelheden van de wegsecties zijn (ongeveer) gelijk: er is een eenparige beweging.

[✓ Kijk op](#)

Dia	Score / Totaal
Dia 21: Kromme vorm	0/1
Dia 22: pad-tijd diagram (1)	0/1
Dia 23: pad-tijd diagram (2)	0/2
Dia 25: Context van de testresultaten	0/1
Dia 26: Sectie snelheid	0/1

Totaal bedrag  0/6

[Oplossingen](#)[Herhaal](#)[Tekst exporteren](#)