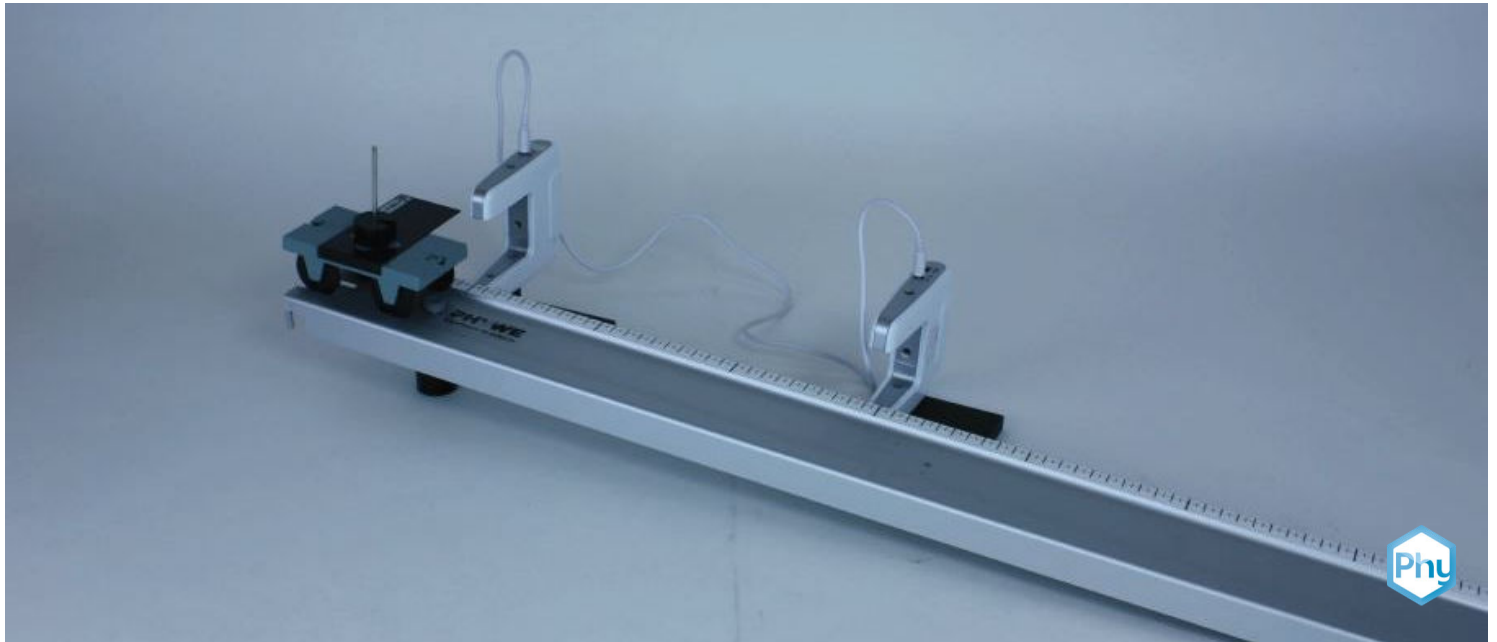


Momentane en gemiddelde snelheid met Cobra SMARTsense



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/619cbdac0a7f13000382d90d>

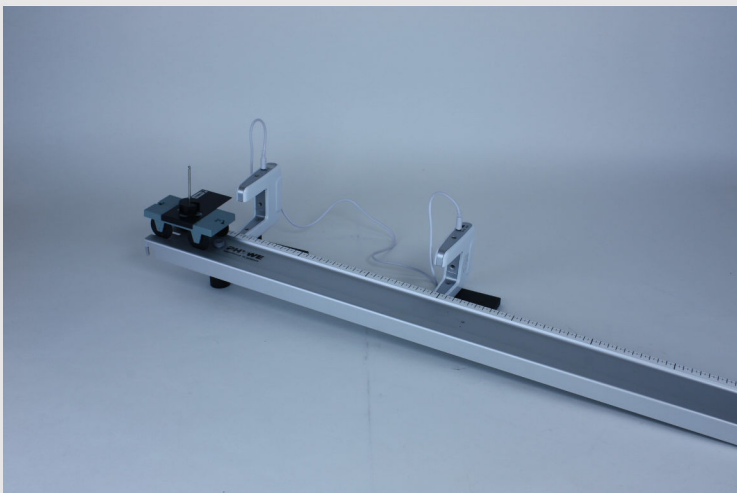
PHYWE



Informatie voor de leraar

Toepassing

PHYWE



Opzet van de proef

Door gebruik te maken van lichtbarrières kan zowel de momentane als de gemiddelde snelheid worden bepaald.

Deze technologie wordt onder meer gebruikt bij de verkeerscontrole. Hier kan bijvoorbeeld de snelheid van de weggebruikers worden bepaald aan de hand van het verschil in de reistijd van uitgezonden radargolven of lichtpulsen. Voor een correcte schaalbepaling worden vaak genormaliseerde markeringen op de weg aangebracht.

Andere informatie voor leerkrachten (1/2)

PHYWE

Voorkennis



De leerlingen moeten weten hoe een lichtbarrière werkt.

Wetenschap principe



Een lichaam ondervindt een constante versnelling evenwijdig aan de baan van een hellende baan ten gevolge van de component van de zwaartekracht die erop werkt. Daarom zijn de bewegingswetten van toepassing op een gelijkmatig versnelde beweging.

Andere informatie voor leerkrachten (2/2)

PHYWE

Leerdoel



In deze proef moeten de leerlingen de verschillen tussen eenparige en niet-eenparige bewegingen kwantitatief onderzoeken. In het bijzonder, de gemiddelde snelheid $v = \Delta s / \Delta t$ van de momentane snelheid $v = \dot{s}$ wordt afgebakend.

Taken



1. Bepaling van de gemiddelde snelheid: meting van de tijd die de proefwagen nodig heeft om een bepaalde afstand af te leggen met behulp van twee lichtbarrières aan het begin en het eind van de afstand.
2. Bepaling van de momentane snelheid: meting van de tijd die de onderbreker op de proefwagen nodig heeft om na een dergelijke afstand de lichtbarrière te passeren.

Veiligheidsvoorschriften

PHYWE



De algemene instructies voor veilig experimenteren in de wetenschapslessen zijn van toepassing op dit experiment.

PHYWE



Informatie voor de studenten

Motivatie

PHYWE



Meetapparaat voor radarcontrole

Aangezien de dagelijkse bewegingen bijzonder onregelmatig zijn, is het van belang een onderscheid te maken tussen de zogenaamde momentane en gemiddelde snelheid. In het wegverkeer wordt de momentane snelheid over het algemeen met radarvallen bepaald als gemiddelde snelheid gedurende een zeer korte periode. Hoe langer deze tijdspanne, hoe meer de gemiddelde snelheid kan afwijken van de tussentijdse momentane snelheden.

Hierin leert u het verschil tussen deze twee grootheden aan de hand van twee lichtbarrières in verschillende meetmodi.

Taken

PHYWE



1. Meet de tijd die de proefwagen nodig heeft om een bepaalde afstand af te leggen met behulp van twee lichtschermen aan het begin en het eind van de afstand. Bereken de gemiddelde snelheid uit de gemeten tijd tussen de onderbreking van de ene en de andere lichtbarrière en de lengte van de afstand.
2. Meet de tijd die de onderbreker op de proefwagen nodig heeft om na zo'n afstand de lichtbarrière te passeren. Bereken met behulp van deze uit-tijd van de lichtbarrière en de breedte van de onderbreker bij benadering de momentane snelheid.

Benodigdheden

Positie	Materiaal	Artikelnr.	Hoeveelheid
1	Cobra SMARTsense - Photogate, 0 ... ∞ s (Bluetooth)	12909-00	1
2	Meten en experimenteren trolley	11060-00	1
3	Onderbreker voor meetwagen	11060-10	1
4	Sleufgewicht, zwart gelakt, 50 g Type PHY	02206-01	3
5	Bevestigingsbout	03949-00	1
6	Rijweg, l = 900 mm	11606-00	1
7	Schaalverdeling, l = 500 mm, zelfklevend	03005-00	2
8	Adapterplaat voor foto-elektrische vorksensor compact	11207-22	2
9	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

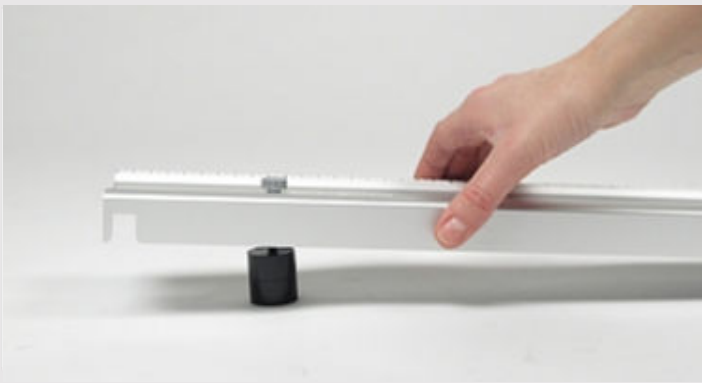


Windows

Opbouw (2/4)

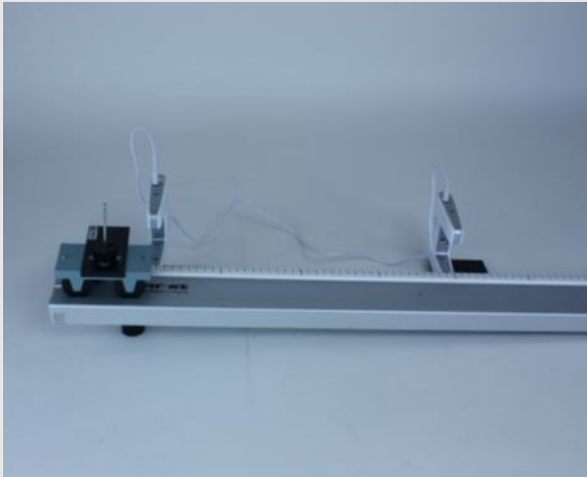
PHYWE

Om de rijbaan te kantelen, schroeft je de verstelbare voet van de rijbaan helemaal naar beneden en plaats je hem op twee gestapelde sleufgewichten van 50 g. Bevestig vervolgens de onderbreker aan de proefwagen met behulp van de bevestigingsbout en verzwaar die met een sleufgewicht van 50 g.



Opbouw (3/4)

PHYWE



Proefopstelling met proefwagen en sensoren

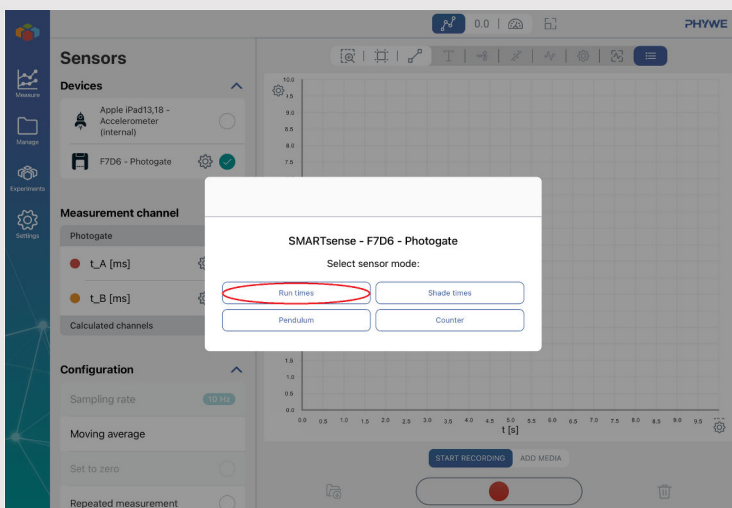
Plaats de wagen zo dat zijn uiteinde gelijk ligt met het uiteinde van de rijbaan. Plaats de eerste fotocel zodanig dat de onderbreker op de wagen de lichtstraal onderbreekt zodra de wagen wordt losgelaten.

Plaats de tweede fotocel op 20 cm afstand van de eerste.

Sluit de foto-elektrische sensoren aan op de adapterplaten en afstandhouders, zodat de foto-elektrische sensoren gemakkelijk langs het spoor kunnen worden geplaatst en de onderbreker van de proefwagen kan passeren zonder deze te raken.

Opbouw (4/4)

PHYWE

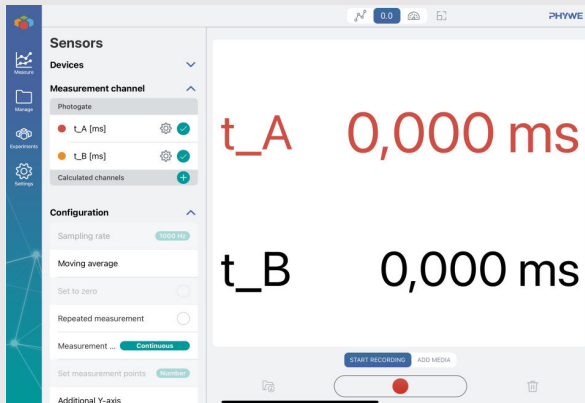


Zorg ervoor dat de met "B" gemarkeerde fotocel de achterste is. Verbind vervolgens beide fotocellen met de aansluitkabel en schakel ze in.

Selecteer de lichtbarrières in measureAPP onder "Sensor" en selecteer in het menu dat dan verschijnt "Runtime". Op deze wijze kan de tijd worden bepaald die verstrijkt tussen de onderbreking van de eerste fotocel en de onderbreking van de tweede fotocel.

Procedure (1/2)

PHYWE

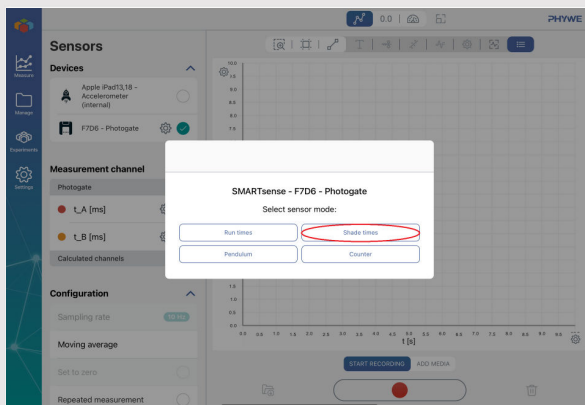


Digitale meetwaarde aanduiding in de measureAPP

- Selecteer de digitale meetwaarde weergave in measureAPP. Vervolgens geeft het programma de tijdstippen weer, waarop de beide lichtschermen na de start van de meting worden onderbroken. Hieruit kan de tijd worden berekend, die de wagen nodig heeft voor de Δs tussen de twee lichtbarrières.
- Start de meting voor $\Delta s = 20\text{ cm}$ en laat het wagentje los zonder het te duwen. Bereken het verschil tussen de twee weergegeven tijden en voer de waarde in tabel 1 in het rapport in. Herhaal de meting voor de afstanden $\Delta s = 30, 50, 70\text{ cm}$.

Procedure (2/2)

PHYWE

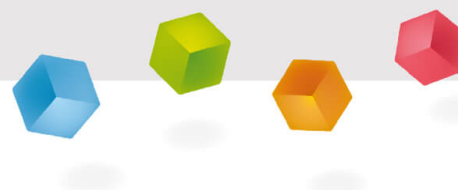


Wijzigen van de meetmodus in de meetAPP

- Verwijder nu de eerste fotosensor van de baan, zo ver dat die niet wordt onderbroken door de onderbreker van de wagen.
- Druk in het menu "Instellingen" op "Modus" en selecteer "Schaduw" om de modus dienovereenkomstig te wijzigen, zodat de lichtschermen nu de uit-tijd meten, waaruit je later bij benadering de momentane snelheid kunt berekenen.
- Herhaal de meting voor alle posities van de tweede fotocel van het eerste testonderdeel. Start elke keer een nieuwe meting en laat de wagen over de baan rollen. Voer de gemeten tijden t in in tabel 1 van het rapport.

PHYWE

Meetrapport



Tabel 1

PHYWE

Draag de berekende waarden voor de reistijden Δt en de uit-tijden t voor de routes Δs over in de tabel. Bereken dan de gemiddelde snelheid $v_d = \Delta s / \Delta t$ en de momentane snelheid $v_m = b / t$ met de onderbreker breedte van $b = 5 \text{ cm}$.

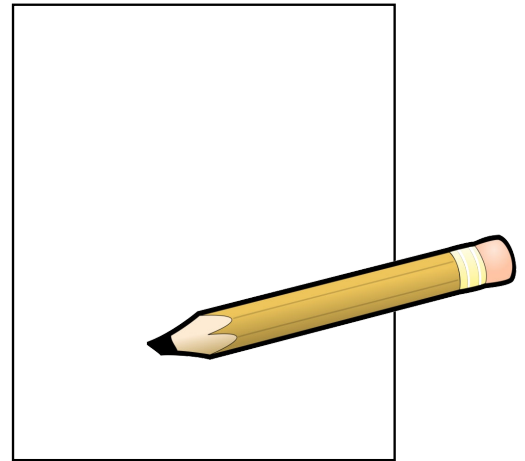
Segment Δs [cm]	Δt [s]	v_d [cm/s]	t [s]	v_m [cm/s]
20				
30				
50				
70				

Taak 1

PHYWE

Neem nu een stuk papier en maak er een grafiek op. In deze grafiek zet je de twee snelheden in v_d en v_m (y -as) uit tegen de afgelegde afstand Δs (x -as).

Teken beide krommen in één grafiek.



Taak 2

PHYWE



proefwagen

Hoe verhouden de snelheden zich v_m tot elkaar?

- ☐ De snelheden nemen toe met de lengte van de baan.
- ☐ De snelheden nemen af met toenemende afstand.
- ☐ De snelheden zijn allemaal gelijk.

✓ Kijk op

Taak 3

PHYWE

Sleep de woorden naar de juiste plaats.

De v_m aan het einde van het segment s is altijd
 dan de v_d over hetzelfde
traject. Dus de snelheid neemt toe over de afstand. Niet nodig:
 (bijvoeglijk naamwoord),
(zelfstandig naamwoord)

groter

maximum snelheid

gemiddelde snelheid

momentaire snelheid

lager

☒ Kijk op

Taak 4

PHYWE



proefwagen

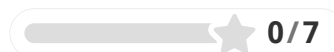
Kunnen we hier spreken van een eenparige (uniforme) beweging?

- ☐ Ja, er is een uniforme beweging omdat de kar met een constante snelheid beweegt.
- ☐ Nee, er is geen eenparige beweging, omdat de kar voortdurend versneld wordt.

☒ Kijk op

Dia	Score / Totaal
Dia 19: vereffening van v_m	0/1
Dia 20: Vormen van snelheid	0/5
Dia 21: Soort beweging	0/1

Totaal bedrag



Oplossingen



Herhaal



Tekst exporteren