

# Wrijving met Cobra SMARTsense



Physics

Mechanics

Forces, work, power &amp; energy



Strengheid

licht



Groepsgrootte

2



Vorbereiding

10 Notulen



Implementatietijd

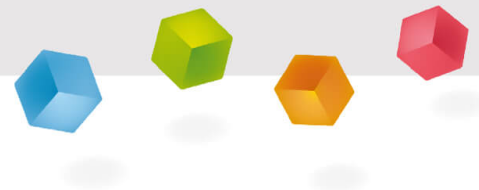
10 Notulen

This content can also be found online at:



<http://localhost:1337/c/619ca67a0a7f13000382d503>

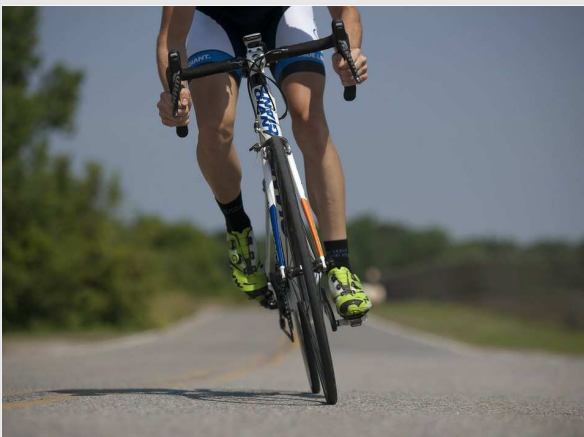
PHYWE



## Informatie voor de leraar

### Toepassing

PHYWE



**Waarom kunnen we niet eindeloos doorrijden op een recht stuk weg na slechts een paar pedaaltrappen?**

Zou het niet mooi zijn als je op je fiets kon gaan zitten en na een paar pedaaltrappen gewoon eindeloos door kon rollen? (Op voorwaarde natuurlijk dat je op een vlakke ondergrond zit.) Maar nee, zonder voortdurend trappen sta je vrij snel stil, zelfs op een vlakke ondergrond, en in het algemeen moet je kracht opbouwen om in beweging te komen. Het geheel is te wijten aan de wrijving tussen band en grond. In het algemeen is elke beweging op de grond verbonden met wrijving en dus met verlies van energie. Aan de andere kant heeft wrijving ook iets te bieden. Bij het remmen zorgt die ervoor dat de fiets of de auto tot stilstand komt - een goede zaak bij 130 km/u op de snelweg.

## Andere informatie voor leerkrachten (1/2)

PHYWE

### Voorkennis



De wrijving is afhankelijk van het oppervlak en het gewicht, maar onafhankelijk van het contactoppervlak. Bovendien is het verschil tussen  $F_1$  (statische wrijving) en  $F_2$  (schuifwrijving) aangetoond.

### Leerdoel



Hier moeten de leerlingen de essentiële eigenschappen van wrijving leren kennen. Dit moet worden geïllustreerd met behulp van de sensor "Cobra SMARTsense-Force" aan de hand van korte proeven.

## Andere informatie voor leerkrachten (2/2)

PHYWE

### Wetenschap Principe



Wanneer lichamen aan elkaar kleven, over elkaar glijden of rollen, ontstaat wrijving. Hierbij werken krachten tussen de lichamen, die wrijvingskrachten worden genoemd. Wrijvingskrachten zijn altijd zodanig gericht dat zij de beweging tegenwerken en afremmen of verhinderen.

## Opmerkingen over de procedure

PHYWE

- Er moet aandacht worden besteed aan de torsie van de krachtsensor - bij nulsnelheid moet ook de wrijving nul zijn.
- Aangezien wrijving onafhankelijk is van de snelheid, is zij voor de proeven niet van belang.
- Het is alleen belangrijk dat het blok gelijkmatig getrokken wordt: Als de snelheid constant is, heffen de dynamische wrijvingskracht en de trekkracht elkaar precies op, je krijgt een constante waarde.

## Veiligheidsinstructies

PHYWE



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

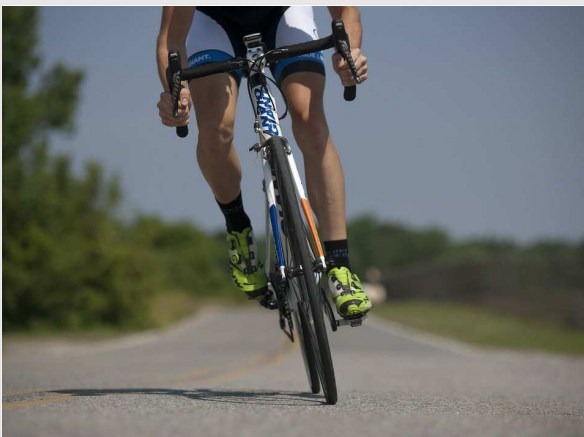
PHYWE



# Informatie voor de studenten

## Motivatie

PHYWE



**Waarom kunnen we niet eindeloos doorrijden op een recht stuk weg na slechts een paar pedaaltrappen?**

Zou het niet mooi zijn als je op je fiets kon gaan zitten en na een paar pedaaltrappen gewoon eindeloos door kon rollen? Maar nee, zonder voortdurend trappen sta je zelfs op een vlakke ondergrond vrij snel stil en moet je in het algemeen eerst kracht opbrengen om de beweging op gang te brengen.

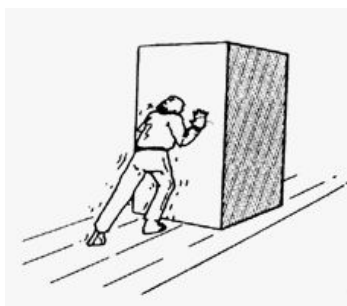


Het geheel is te danken aan de wrijving tussen de band en de grond: als er geen statische wrijving was, zou het voor een mens onmogelijk zijn om zich op een oppervlak te bewegen.

## Taken

PHYWE

De kracht meten die nodig is om een houtblok over een tafel te trekken. Bepaal de statische en glijdende wrijving voor verschillende materialen, gewicht en contactoppervlak.



Benodigdheden

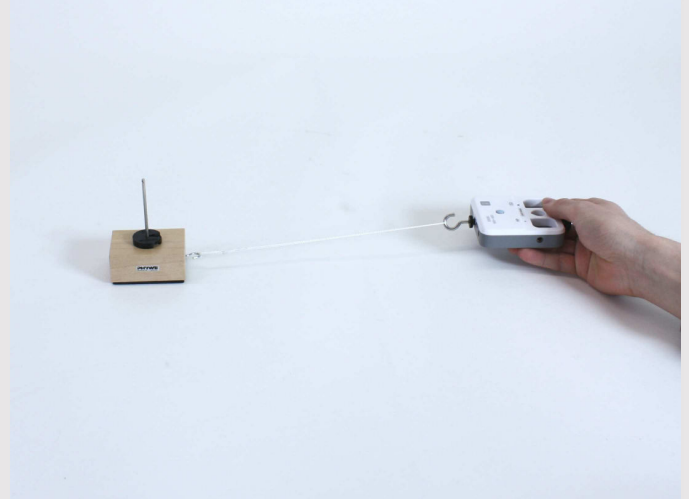
## Benodigdheden

| Positie | Materiaal                                                                   | Artikelnr. | Hoeveelheid |
|---------|-----------------------------------------------------------------------------|------------|-------------|
| 1       | <a href="#">Cobra SMARTsense - Kracht en versnelling (Bluetooth + USB)</a>  | 12943-00   | 1           |
| 2       | <a href="#">Wrijvingsblok</a>                                               | 02240-01   | 1           |
| 3       | <a href="#">Bevestigingsbout</a>                                            | 03949-00   | 1           |
| 4       | <a href="#">Sleufgewicht, zwart gelakt, 50 g Type PHY</a>                   | 02206-01   | 1           |
| 5       | <a href="#">Vislijn, op haspel, d = 0,7 mm, 20 m</a>                        | 02089-00   | 1           |
| 6       | <a href="#">measureAPP - de gratis meetsoftware voor alle eindapparaten</a> | 14581-61   | 1           |

## Opstelling (1/2)

PHYWE

- Knip een 15 cm lange draad van het visdraad en maak een lus aan beide uiteinden. Het is echt belangrijk om de draad niet te lang te maken.
- Hang nu één uiteinde van de draad aan de haak van de krachtsensor, zoals je op de foto rechts kunt zien.
- Plaats het frictieblok met de houten onderkant op de tafel en bevestig de andere lus van het visdraad aan de haak van het frictieblok. Zorg ervoor dat de vislijn niet strak staat tussen het wrijvingsblok en de krachtsensor.



Opzet van de proef

## Opstelling (2/2)

PHYWE

- Voor dit experiment gebruik je de Cobra SMARTsense-krachtsensor.
- Zet uw Cobra SMARTsense-krachtsensor aan. Open de "measure" App . En selecteer de krachtmeter als sensor.



Cobra SMARTsense-krachtmeter

## Procedure (1/2)

PHYWE

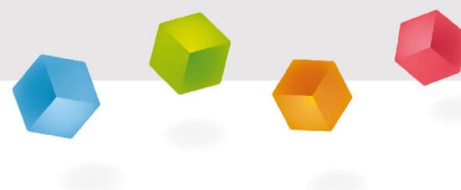
- Zorg ervoor dat de krachtsensor is geselecteerd in uw app.
- De draad tussen de sensor en het frictieblok is niet gespannen. Selecteer "Stel in op nul" in de app. Nu moet de kracht 0,000 N boven uw diagram worden weergegeven.
- Start de meting.
- Trek nu heel langzaam aan de krachtmeter, zodat de draad zich spant en het frictieblokje begint te bewegen. Probeer het blok gelijkmatig (met een constante snelheid) over de tafel te laten glijden.
- Zorg ervoor dat er geen kracht meer wordt uitgeoefend, zodat de vislijn niet gespannen blijft zodra het frictieblok tot stilstand komt.
- Stop de meting en sla die op.

## Procedure (2/2)

PHYWE

- Noteer welke meting bij welk experiment hoort, zodat je later de grafieken kunt onderscheiden. Maak ook een geschikt project waarin je alle metingen van dit experiment kunt opslaan.
- Herhaal de meting op dezelfde wijze met de rubberzijde van het wrijvingsblok en sla je meting ook op in je project.
- Knip een stuk papier uit dat past bij de afmetingen van het wrijfblok en leg de houten kant van het wrijfblok erop. Herhaal de meting.
- Voer vervolgens de test uit met de rubberzijde van het wrijvingsblok en een sleufgewicht van 50 g. Steek het dikkere uiteinde van de bevestigingsbout in het gat in het frictieblok. Nu kan het sleufgewicht zonder problemen worden aangebracht.
- De laatste stap is het uitproberen door het frictieblok op een van zijn lange zijden te plaatsen, waardoor het contactoppervlak met de tafel wordt verkleind.

PHYWE



# Meetrapport

## Taak 1

PHYWE

- Gebruik de app om de eerste metingen met de houten onderkant en de rubberen kant van het wrijvingsblok na elkaar op te roepen.
- Selecteer het meetgereedschap om respectievelijk  $F_1$  en  $F_2$  te bepalen.
- Voer de waarden in tabel 1 in.

materiaal

|        | $F_1$ [N] | $F_2$ [N] |
|--------|-----------|-----------|
| Hout   |           |           |
| Rubber |           |           |

Tabel 1:  $F_1$  en  $F_2$  (met de houten bodem en met de rubberen kant van het wrijvingsblok)

## Taak 2

PHYWE

Meet nu de schuifwrijving  $F_2$  voor de test:

- met het papier,
- met het gewicht
- en met de lange zijde.

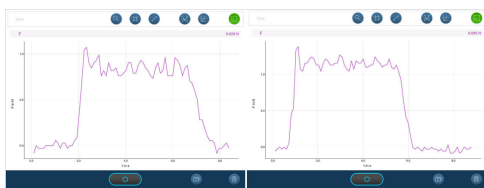
Vul deze waarden in tabel 2 in.

| materiaal          | $F_2$ [N]            |
|--------------------|----------------------|
| papier             | <input type="text"/> |
| sleufgewicht 50 g  | <input type="text"/> |
| houten lange zijde | <input type="text"/> |

Tabel 2:  $F_2$  bij wrijving met papier, een sleufgewicht en de lange zijde van het wrijvingsblok

## Taak 3

PHYWE



- houten kant van een wrijvingsblok
- rubberzijde van een frictieblok

Umdrehen

Karte 1 von 2

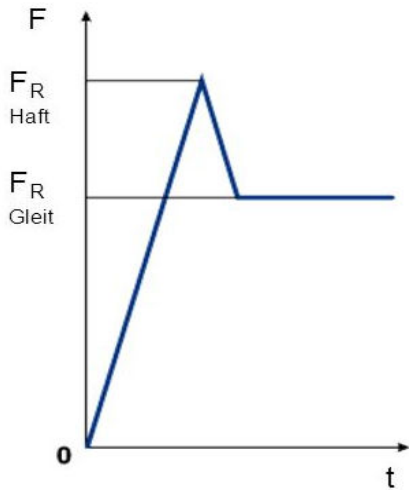


Vergelijk je metingen met de grafieken aan de linkerkant en kijk welke meetvarianten overeenkomen. *Oplossing - Omdraaien*

Tip: De grafiek toont de kracht die nodig was om het wrijvingsblok te bewegen. Als het blok stil ligt, is de kracht ook 0 N. Als je eraan begint te trekken, neemt de kracht abrupt toe, en is daarna ongeveer constant terwijl je het met een constante snelheid beweegt.

## Taak 4

PHYWE



Onderlinge samenhang van krachten

Sleep de juiste antwoorden naar de openingen.

De maximale kracht die optreedt wanneer een wrijvingsblok wordt gestart is de zogenaamde   $F_1$ . De  kracht die tijdens de beweging optreedt wanneer gelijkmatig aan het wrijvingsblok wordt getrokken, is de   $F_2$ . Als je stopt met trekken, gaat de kracht terug naar .

 schuifwrijving

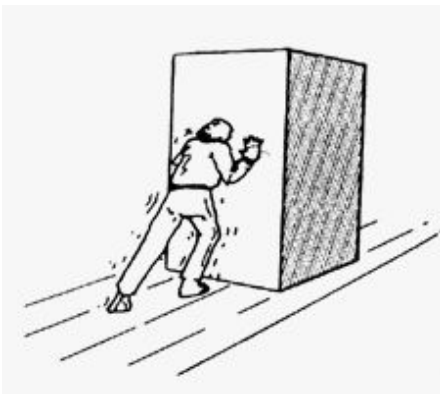
 constante

 0 N

 kleefwrijving

## Taak 5

PHYWE



statische wrijving

is een kracht die het glijden van elkaar rakende lichamen verhindert.

is een kracht die optreedt op de contactvlakken tussen lichamen die ten opzichte van elkaar bewegen.

is altijd zo gericht dat het de beweging van het lichaam ten opzichte van het andere lichaam remt

| Dia                                     | Score / Totaal |
|-----------------------------------------|----------------|
| Dia 19: statische en glijdende wrijving | 0/4            |
| Dia 20: Statische wrijving              | 0/4            |

Totaal bedrag  0/8

 Oplossingen

 Herhaal

 Tekst exporteren