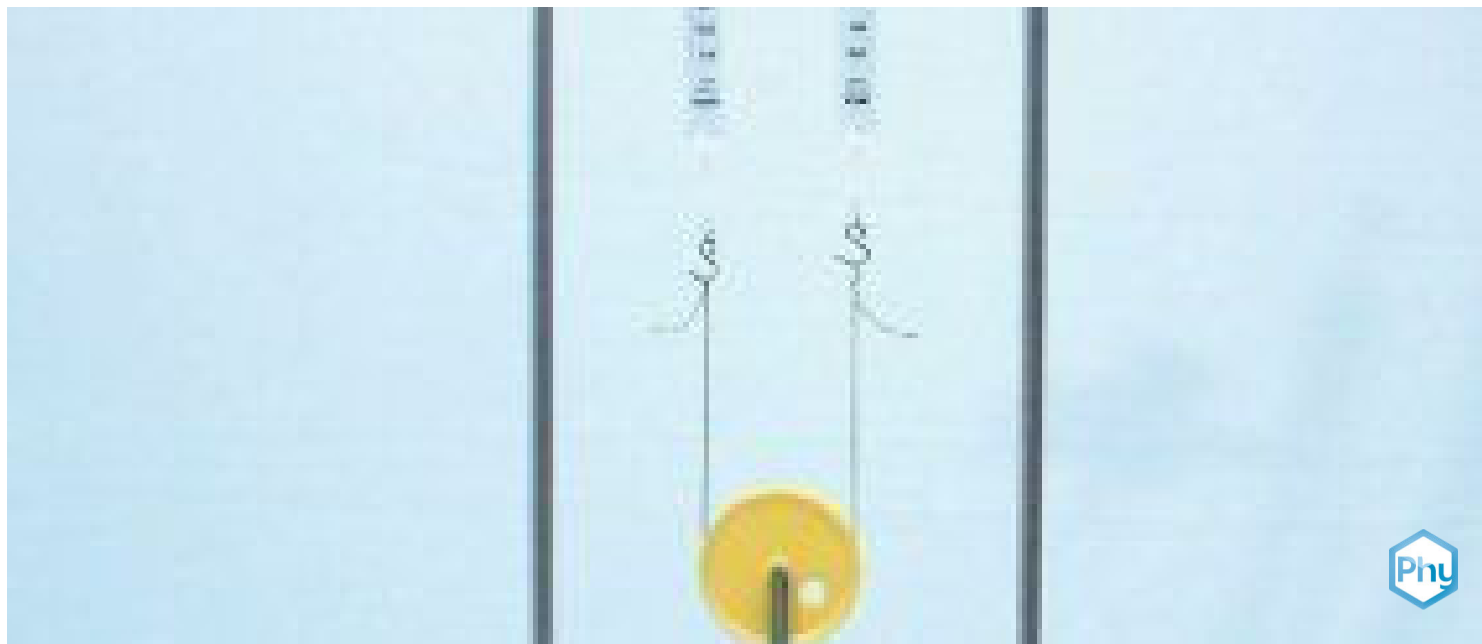


Krachten en wegen op de losse rol



Physics

Mechanics

Forces, work, power & energy



Strengheid

Gemiddeld



Groepsgrootte

2



Vorbereiding

10 Notulen



Implementatietijd

10 Notulen

This content can also be found online at:



<http://localhost:1337/c/619cb1e50a7f13000382d669>

PHYWE



Informatie voor de leraar

Toepassing

PHYWE



Proefopstelling voor het
bepalen van de kracht op
een losse rol

Bij deze proef worden de krachten die werken op een touw, dat rond een katrol is gespannen, in evenwicht gebracht.

Dit verschijnsel is gebaseerd op het feit dat de krachten in een touw aan beide uiteinden gelijk zijn wanneer het touw over een wrijvingsloze katrol wordt gespannen. Aangezien de door wrijving veroorzaakte krachten in het kader van deze proef verwaarloosbaar zijn, kan de katrol hier als bijna wrijvingsloos worden beschouwd.

Extra informatie voor leerkrachten (1/2)

PHYWE

Voorkennis



De leerlingen moeten een basiskennis van krachten hebben en in staat zijn het gewicht van een lichaam te bepalen met behulp van een krachtmeter. In het ideale geval hebben de leerlingen reeds een basiskennis verworven van het onderwerp "Krachten en wegen op een vaste katrol".

Principe



De wrijvingskracht F_R tussen het touw en de katrol wordt in het kader van dit experiment verwaarloosd.

Bijgevolg is het waar dat de krachten F_y die in verticale richting werken, opgeteld resulteren in nul.

$$\Sigma F_y = 0$$

Extra informatie voor leerkrachten (2/2)

PHYWE

Leerdoel



De leerlingen moeten leren welke krachten op een losse katrol werken en hoe deze krachten zich verhouden tot de afgelegde weg.

Taken



1. De krachten moeten worden bepaald die op een losse rol werken en die optreden bij de twee ophangingen wanneer de rol met verschillende massa's wordt belast.
2. Het punt waarop de kracht wordt uitgeoefend (de krachtweg) moet worden gewijzigd en het effect op de belasting (de lastweg) moet worden onderzocht. De relaties die gelden voor de losse rol moeten worden afgeleid uit de gemeten waarden.

Veiligheidsvoorschriften

PHYWE



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

PHYWE



Informatie voor de studenten

Motivatie

PHYWE



Kraan met takel

Katrollen worden vaak gebruikt wanneer grote lasten moeten worden opgehesen. De reden hiervoor is dat de touwen waaraan de lading is bevestigd, vaak slechts een bepaalde, kleinere lading kunnen dragen, om nog soepel genoeg te zijn om op een lier te worden opgerold.

Door het omleiden aan verschillende vaste en losse katrollen (b.v. aan de kraan met katrolblok) wordt de last verdeeld over verschillende secties van het touw. Het optillen duurt dan meestal langer, omdat je met minder kracht aan het touw hoeft te trekken, maar de afgelegde weg van het touw wordt langer.

In deze proef leer je wat de werkende krachten en de afgelegde weg op de losse katrol inhouden.

Taken

PHYWE



- Op een losse katrol bepaal je de krachten die op de twee ophangingen ontstaan als je de katrol met verschillende massa's belast.
- Bovendien verander je het punt waar de kracht wordt uitgeoefend en onderzoek je het effect op de belasting. Op die manier komt je achter de relaties die gelden voor de losse rol.

Benodigdheden

Positie	Materiaal	Artikelnr.	Hoeveelheid
1	PHYWE statiefvoet, deelbaar, voor 2 stangen, $d \leq 14$ mm	02001-00	1
2	Staafl, roestvrij staal, $l = 600$ mm, $d = 10$ mm	02037-00	3
3	Staafl, roestvrij staal, $l = 100$ mm, $d = 10$ mm, met gat	02036-01	2
4	Dubbele klem, voor kruis- of T-verbinding	02043-00	2
5	Halterschijf voor gegroefde gewichten, 10 g type PHY	02204-00	1
6	Sleufgewicht, zwart gelakt, 10 g Type PHY	02205-01	4
7	Sleufgewicht, zwart gelakt, 50 g Type PHY	02206-01	1
8	Rol, los, $d = 65$ mm, met lasthaken	02262-00	1
9	Krachtmeter, transparant, 1 N	03065-02	1
10	Krachtmeter, transparant, 2 N	03065-03	1
11	Krachtmeterhouder	03065-20	2
12	Meetlint, $l = 2$ m	09936-00	1
13	Vislijn, op haspel, $d = 0,7$ mm, 20 m	02089-00	1

Extra benodigdheden

PHYWE

Positie	Materiaal	Hoeveelheid
1	Schaar	1

Opbouw (1/3)

PHYWE

Schroef eerst de stangen aan elkaar tot lange staanders.

Verbind de twee helften van de statiefvoet met een lange statiefstang en bevestig de vergrendelingshendels.



Opbouw (2/3)

PHYWE

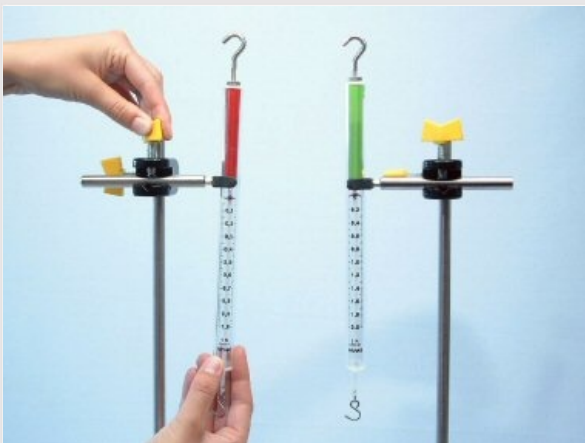
Steek de twee overblijvende staanders in één helft van elke statiefvoet en zet ze op hun plaats vast.

Steek de twee krachtmeterhouders in de 100 mm statiefstangen met gat.



Opbouw (3/3)

PHYWE



Aanbrengen en afstellen van de krachtmeters

Bevestig de dubbele klemmen aan de twee verticale staanders aan het bovenste uiteinde en klem de korte stangen met de krachtmeterhouders in de dubbele klemmen.

Bevestig nu de twee krachtmeters en stel ze op nul met behulp van de schroeven.

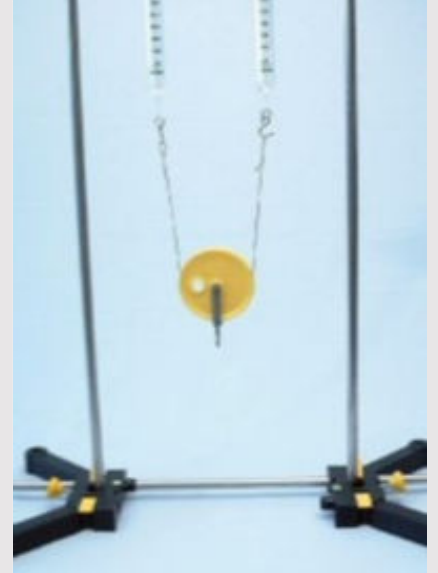
Knip een stuk visdraad van ongeveer 35 cm lang af en knoop aan elk uiteinde een lus.

Uitvoering (1/3)

PHYWE

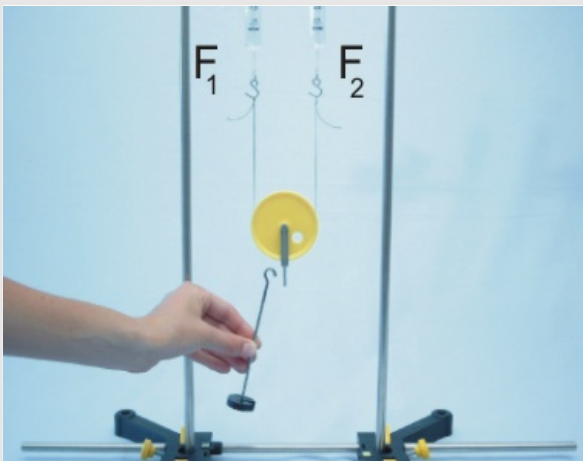
Bepaal F_G de rol

- Bepaal de gewichtskracht F_G van de rol met de krachtmeter 1 N en noteer de waarde.
- Verbind de twee krachtmeters door de vislijn en haak de losse rol in de lijn.



Uitvoering (2/3)

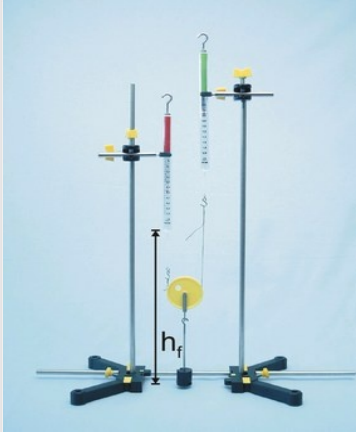
PHYWE

Bepaling van F_1 en F_2

- Bevestig de halterschijf aan de haak op de katrol.
- Laad de halterschijf achtereenvolgend met massastukken, zodat de totale massa m gelijk is aan de in tabel 1 gegeven massa's en meet de krachten F_1 en F_2 .
 - $m_{ges} = 20g, 40g, 60g, 80g, 100g$
- Noteer uw meetresultaten in de tabel.

Uitvoering (3/3)

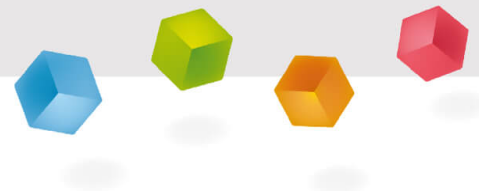
PHYWE



Variatie van de positie van de krachtmeter en de weg van de belasting

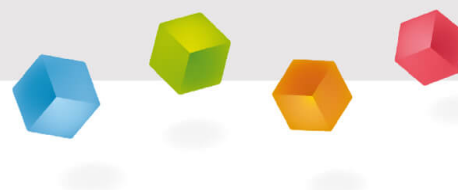
- Klem nu de krachtmeter 1 N zodat de belasting zich net boven het tafelblad bevindt, belast de rol met een totale massa van $m = 100\text{ g}$ en lees de display van beide krachtmeters weer af F_1 en F_2 .
- Meet de hoogte h_f van de krachtmeter 1 N boven het tafelloppervlak (De hoogte h_l van de belasting boven het tafelloppervlak is 0).
- Trek de krachtmeter 1 N stap voor stap hoger zodat de last ongeveer 2 cm per keer wordt opgetild.
- Voor elke positie van de lading, lees de hoogte af h_l boven het tafelloppervlak en de hoogte h_f van de krachtmeter 1 N. Let bij elke stap op de gemeten waarden voor F_1 en F_2 . Voer alle gemeten waarden in tabel 2 in het rapport in.

PHYWE



Meetrapport

PHYWE



Meetrapport

Tabel 1

PHYWE

Voer je meetresultaten in de tabel in.

m [g] F_1 [N] F_2 [N] F_G [N] $F_1 + F_2$ [N]

20				
40				
60				
80				
100				

$$F_{G,Rol} = \boxed{} N$$

Bereken F_G volgens de formule

$$F_G = m \cdot g + F_{G,rol}$$

met: $g = 9,81 \frac{m}{s^2}$

Bereken bovendien de som van F_1 en F_2 .

Voer de berekende waarden in de tabel in.

Tabel 2

PHYWE

Noteer uw metingen in de tabel en bereken de lastwegen van het hoogteverschil naar de uitgangspositie voor belasting en kracht. s_l en s_f en vul de tabel aan.

Voer hier nogmaals de weergave van beide krachtmeters en de waarde voor F_G in voor $m_{ges} = 100\text{ g}$

$F_1 = N$	
$F_2 = N$	
$F_G = N$	

$h_l [cm]$	$h_f [cm]$	$s_l [cm]$	$s_f [cm]$
0			
2			
4			
6			
8			
10			

Tabel 3

PHYWE

Bereken het product voor elk geval $F_G \cdot s_l$ en $F_f \cdot s_f$. Vul de resultaten in de tabel in.

$h_l [cm]$	$F_G \cdot s_l [Ncm]$	$F_f \cdot s_f [Ncm]$
2		
4		
6		
8		
10		

Hier is van toepassing:

$$F_f = F_1 = F_2$$

Taak 1

PHYWE

Vergelijk de som $F_1 + F_2$ met de gewichtskraft F_G die massa en rol hebben. Welke verklaring is waar?

☐ $F_1 + F_2 > F_G$

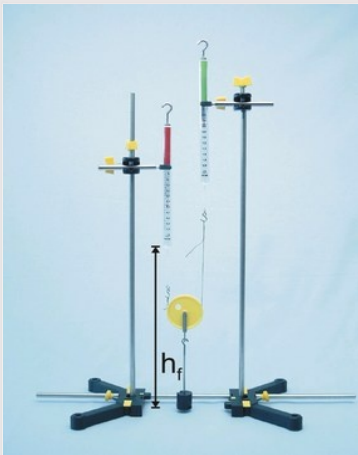
☐ $F_1 + F_2 < F_G$

☐ $F_1 + F_2 = F_G$

☒ Kijk op

Taak 2

PHYWE



Proefopstelling

Welk verband zie je als je naar de producten kijkt?

☐ $Last \cdot Lastweg < Kracht \cdot Krachtweg$

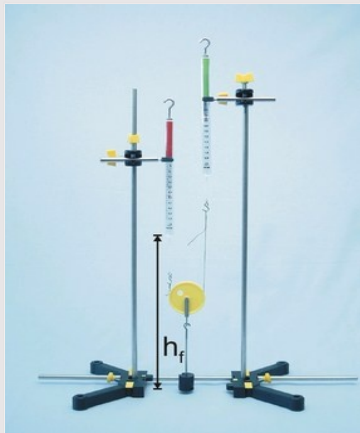
☐ $Last \cdot Lastweg = Kracht \cdot Krachtweg$

☐ $Last \cdot Lastweg > Kracht \cdot Krachtweg$

☒ Kijk op

Taak 3

PHYWE



Proefopstelling

Wat is het verband tussende lastweg s_l en krachtweg s_f ?

☐ $s_f = s_l$

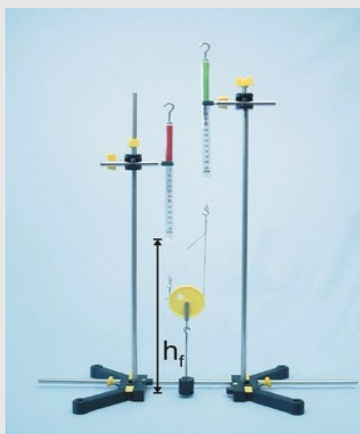
☐ $s_f = 2 \cdot s_l$

☐ $s_l = 2 \cdot s_f$

☒ Kijk op

Taak 4

PHYWE



Proefopstelling

Wat is de relatie tussen de krachten F_f en F_G ?

☐ $F_G = 2 \cdot F_f$

☐ $F_f = 2 \cdot F_G$

☐ $F_f = F_G$

☒ Kijk op