

Buigen van een bladveer



Physics

Mechanics

Forces, work, power & energy



Strengheid

licht



Groepsgrootte

2



Vorbereitung

10 Notulen



Implementatietijd

10 Notulen

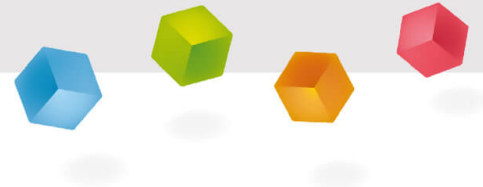
This content can also be found online at:



<http://localhost:1337/c/619cb8950a7f13000382d77b>

PHYWE

Informatie voor de leraar



Toepassing

PHYWE

Bij deze proef wordt een bladveer horizontaal vastgeklemd en wordt aan het uiteinde een kracht uitgeoefend. De uitgeoefende kracht resulteert dan in een buigmoment M_b waardoor de veer wordt gespannen. Het buigmoment is het grootst op het punt van belasting en neemt af in de richting van de steun van de bladveer tot het uiteindelijk nul wordt in het inklempunt zelf.

Het buigmoment resulteert uit het product van de optredende kracht F en hefboomarm l :

$$M_b = F \cdot l \text{ [Nm]}$$



Proefopstelling

Extra informatie voor leekrachten (1/2)

PHYWE

Voorkennis



De leerlingen moeten een basiskennis van krachten hebben. In het ideale geval hebben de leerlingen reeds het experiment met de wet van Hooke uitgevoerd en kennen zij het begrip veerconstante en de correlaties van de uitrekking van een schroefveer bij een bepaalde krachtwerking.

Principe



Voor de karakteristieke waarden van bladveren gelden soortgelijke lineaire verbanden als voor schroefveren.

Opmerking: Dit experiment kan dienen als voorbereiding op experimenten met het parallelogram van krachten.

Extra informatie voor leekrachten (2/2)

PHYWE

Leerdoel



De leerlingen moeten het gedrag van bladveren onder belasting onderzoeken en leren hoe ze de veerconstante van een bladveer kunnen bepalen.

Taken



1. De leerlingen moeten het gedrag van een bladveer onder belasting onderzoeken en de veerconstante D bepalen.
2. In dezelfde proefopstelling moet de trekkracht onder verschillende hoeken bij constante doorbuiging worden bepaald en moet worden getracht het resultaat te interpreteren.

Veiligheidsvoorschriften

PHYWE



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

PHYWE



Informatie voor de studenten

Motivatie

PHYWE



Springplank

Zoals je weet, verhogen springplanken bij het waterduiken het dynamisch momentum van de sprong, waardoor een hogere sprong en een snellere draai mogelijk zijn.

Er zijn verschillende toepassingen waarbij een bladveer wordt gebruikt in plaats van een schroefveer, omdat bladveren meestal goedkoper zijn met hetzelfde veereffect.

In deze proef onderzoek je de eigenschappen van een bladveer.

Taken

PHYWE



In deze proef leer je over de basisrelaties tussen de belasting en de veerconstante van de bladveer. Ga als volgt te werk:

1. Onderzoek het gedrag van een bladveer onder belasting en bepaal de veerconstante D .
2. Bepaal de kracht bij constante doorbuiging maar onder verschillende hoeken.

Benodigdheden

Positie	Materiaal	Artikelnr.	Hoeveelheid
1	PHYWE statiefvoet, deelbaar, voor 2 stangen, $d \leq 14$ mm	02001-00	1
2	Staafl, roestvrij staal, $l = 250$ mm, $d = 10$ mm	02031-00	1
3	Staafl, roestvrij staal, $l = 600$ mm, $d = 10$ mm, tweedelig, schroefbaar	02035-00	2
4	Dubbele klem, voor kruis- of T-verbinding	02043-00	2
5	Bladveer, $300 \times 15 \times 0,5$ mm	02228-00	1
6	Krachtmeter, transparant, 1 N	03065-02	1
7	Krachtmeter houder	03065-20	1
8	Glasbuis houder met meetlint klem	05961-00	1
9	Meetlint, $l = 2$ m	09936-00	1
10	Vislijn, op haspel, $d = 0,7$ mm, 20 m	02089-00	1
11	Staafl, roestvrij staal, $l = 100$ mm, $d = 10$ mm, met gat	02036-01	1

Extra materiaal

PHYWE

Positie	Materiaal	Hoeveelheid
1	Schaar	1

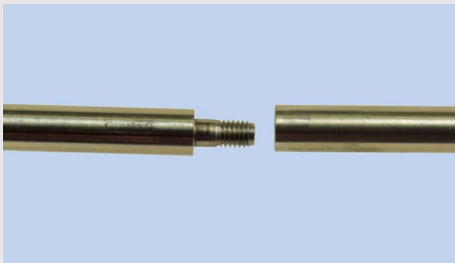
Opbouw (1/5)

PHYWE

Verbind de gedeelde stangen tot een lange staaf met een lengte van 600 mm.

Bevestig de twee statiefvoethelften aan de twee uiteinden van de lange staaf.

Door de vergrendelingshendels omhoog te brengen, zet je de staaf vast in de statiefvoet.



Stangen met schroefdraad



Montage van de voeten



Bevestiging van de staaf

Opbouw (2/5)

PHYWE

Steek nu een staander (rechts: 600 mm, links: 250 mm) verticaal in elk van de statiefvoeten, schroef deze vast en bevestig een dubbele klem aan elk van de twee verticale staanders.

Steek de krachtmeterhouder (klem met stekker) in de korte stang.



Montage van de voet



Bevestiging van de dubbele klem



Houder in staander

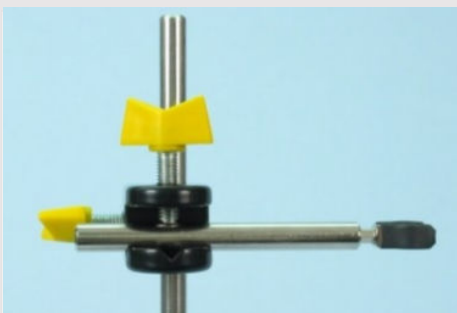
Opbouw (3/5)

PHYWE

Klem vervolgens de korte staander met de klem in de dubbele klem op de 600 mm staander.

Bevestig nu het verlengde meetlint in het midden van de glasbuis houder.

Bevestig beide dan aan de 600 mm staander.



Houder op het statief



Meetlint in glasbuis houder



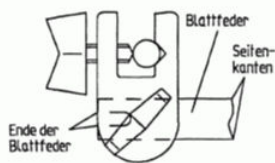
Glasbuis houder op statief

Opbouw (4/5)

PHYWE

Bevestig de bladveer aan de korte staander met behulp van de dubbele klem, zodat het achterste einde gelijk ligt met de klem.

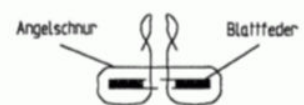
Neem een stuk visdraad van ongeveer 12 cm lang en lus het om het voorste uiteinde van de bladveer, zoals afgebeeld.



Bladveer in dubbele klem



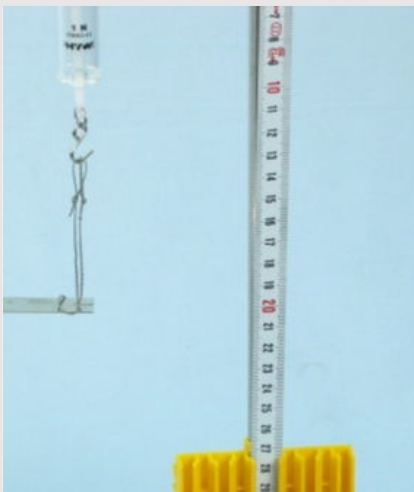
Bladveer in dubbele klem



Lus gemaakt met behulp van de vislijn

Opbouw (5/5)

PHYWE



Aansluiten van de krachtmeter en bladveer

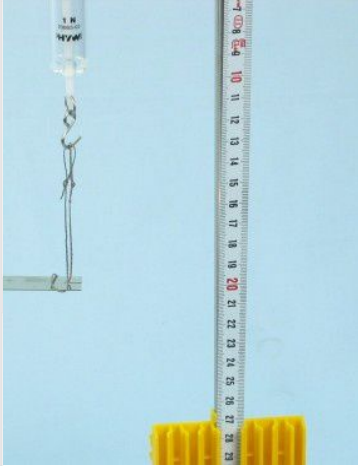
Verplaats nu de statiefvoethelften zodanig dat de bladveer en het meetlint ongeveer even ver uit elkaar staan als op de afbeelding.

Het meetlint moet dicht genoeg bij de bladveer staan om de lengte betrouwbaar te kunnen aflezen en anderzijds ver genoeg weg zodat de beweging van de bladveer niet geblokkeerd of gehinderd wordt.

Knoop vervolgens de twee uiteinden van het visdraad in een lus en hang de lus aan de veermeter. Bevestig de veermeter in de daarvoor bestemde houder.

Uitvoering (1/3)

PHYWE



Instellen van het meetlint

Stel het meetlint zo in dat een bepaald merkteken (b.v. 20 cm) op de hoogte van de onbelaste bladveer staat.

Trek vervolgens verticaal omhoog (evenwijdig aan de staaf) in stappen van 0,1 N met de krachtmeter, de ene na de andere, tot een maximumkracht van 1,0 N. Lees voor elk van deze tien krachten F de buiging Δl en voer de gemeten waarden in tabel 1 in het rapport in.



Belasten van de bladveer

Uitvoering (2/3)

PHYWE

Kies nu een bepaalde kracht, b.v. 0,6 N.

Bepaal nu de verandering Δl in de eindstand van de bladveer zoals eerder beschreven, maar houdt de krachtmeter vrij in uw hand.

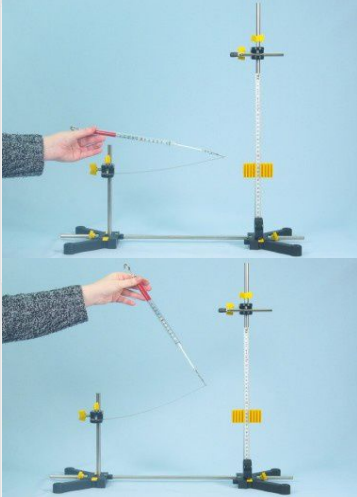
Noteer de gemeten doorbuiging in tabel 2 van het rapport.



Belasten van de bladveer

Uitvoering (3/3)

PHYWE



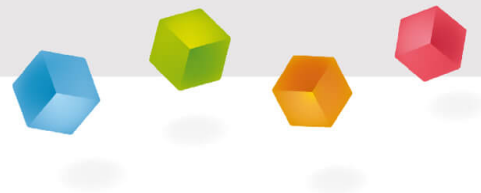
Variaties van de belastingshoek

In het volgende moet de gemeten doorbuiging constant worden gehouden.

Verander (met steeds dezelfde doorbuiging) de hoek van de krachtmeter ten opzichte van de bladveer: trek daartoe eenmaal evenwijdig aan het tafelloppervlak en eenmaal onder een hoek van ca. 45° ten opzichte van het tafelloppervlak.

Lees in beide gevallen de resulterende aangegeven kracht F en voer die waarden in tabel 2 in van het rapport.

PHYWE



Meetrapport

Tabel 1

PHYWE

$F[N]$	$\Delta l[cm]$	$D[N/m]$	$F[N]$	$\Delta l[cm]$
0,1			0,6	
0,2			0,7	
0,3			0,8	
0,4			0,9	
0,5			1,0	

Noteer uw metingen voor het eerste deel van het experiment en bereken de veerconstante $D = F/\Delta l$ voor de eerste vijf waarden (0,1 N tot 0,5 N).

Tabel 2

PHYWE

Noteer je metingen voor het tweede deel van het experiment.

Afwijking: $\Delta l =$

m (constant)

Richting van trekken: $F[N]$

Verticaal (90°)

Diagonaal (45°)

Parallel (0°)

Taak 1

PHYWE

Bepaal de gemiddelde waarde van de veerconstante D voor de eerste 5 gemeten waarden.

$$D = \boxed{} \text{ N/m}$$

Taak 2

PHYWE

Waarom werden alleen de eerste 5 meetwaarden gebruikt bij de berekening van de gemiddelde waarde voor de veerconstante?

- ☐ Meer waarden werden niet gebruikt, aangezien met de 5 waarden al een voldoende nauwkeurig resultaat kan worden bereikt.
- ☐ Indien verdere meetwaarden voor de berekening zouden worden gebruikt, zouden deze niet meer op het lineaire verloop van de veerconstante liggen.

✓ Kijk op

Taak 3

PHYWE

Onder welke hoek is de kracht die nodig is voor de constante doorbuiging het kleinst?

- ☐ De kracht is het kleinst bij een hoek van 0° (evenwijdig aan de bladveer).
- ☐ De kracht is het kleinst onder een hoek van 45° (diagonaal ten opzichte van de bladveer).
- ☐ De kracht is het kleinst onder een hoek van 90° (loodrecht op de bladveer).

[✓ Kijk op](#)

Taak 4

PHYWE

Welke verklaring(en) voor de gekozen oplossing voor de vraag op de vorige bladzijde is/zijn juist?

- ☐ De vereiste kracht is het kleinst wanneer de belasting 0° is, omdat de kracht hier in de richting trekt waarin de veer aan het uiteinde buigt.
- ☐ De benodigde kracht is het laagst bij de belasting onder 90° , omdat hier de totale kracht werkt in de richting van de vervorming van de veer.
- ☐ De vereiste kracht is het laagst voor de belasting onder een hoek van 90° , aangezien voor de andere twee richtingen alleen de verticale component van het krachteffect doorslaggevend is.

[✓ Kijk op](#)

Dia	Score / Totaal
Dia 23: Lineaire progressie	0/1
Dia 24: Verband tussen kracht en hoek	0/1
Dia 25: Vermogen	0/2

Totaal  0/4

 Oplossingen

 Herhaal

 Tekst exporteren