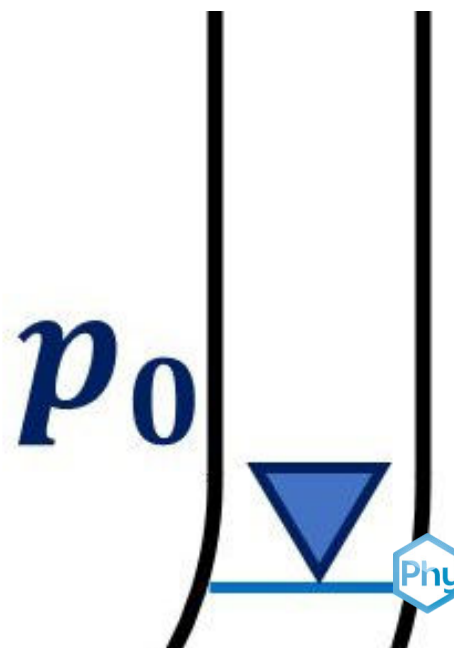
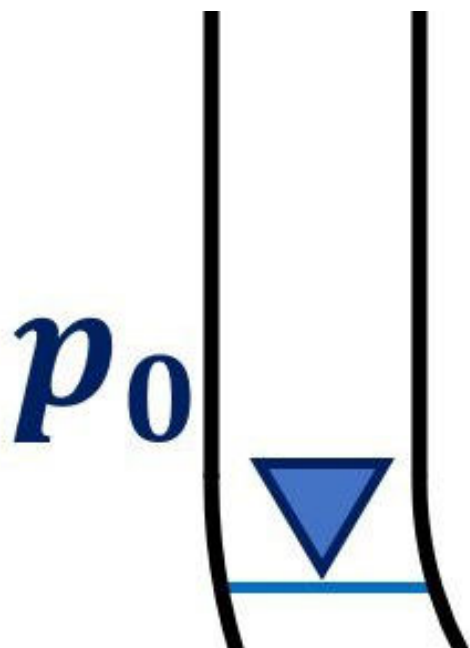


# Communicerende vaten



Physics

Mechanics

Mechanics of liquids &amp; gases



Strengheid

Gemiddeld



Groepsgrootte

2



Vorbereitung

10 Notulen



Implementatietijd

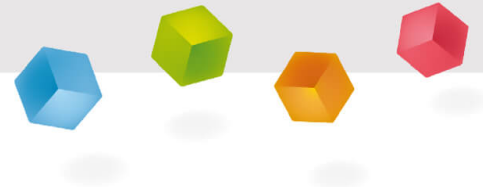
10 Notulen

This content can also be found online at:



<http://localhost:1337/c/619cbd540a7f13000382d8e1>

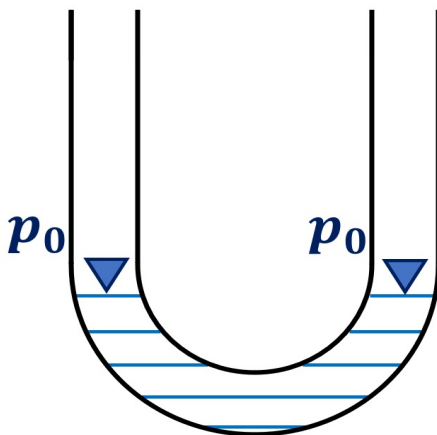
PHYWE



## Informatie voor de leraar

### Toepassing

PHYWE



Schematische voorstelling van een niet-gesloten U-pijp gevuld met water

Als een U-pijp - zoals op de afbeelding - met water wordt gevuld, staan de waterniveaus aan beide zijden altijd op dezelfde hoogte. Dit is echter alleen het geval als de druk aan beide zijden gelijk is. In dit geval hebben wij te maken met een niet-afgesloten U-pijp aan beide zijden waarvan alleen de omgevingsdruk  $p_0$  aanwezig is.

De omgevingsdruk kan variëren naar gelang de plaats en het weer en bedraagt gemiddeld ongeveer:

$$p_0 = 1013 \text{ hPa} \text{--} \text{ongeveer } 1 \text{ bar}$$

$$1 \text{ bar} = 10^5 \text{ Pa} = 10^5 \frac{\text{N}}{\text{m}^2}$$

## Extra informatie voor leerkrachten (1/2)

PHYWE

### Voorkennis



De leerlingen moeten al een basiskennis hebben van de werking van druk en hoe deze tot stand komt.

### Principe



Indien geen extra druk wordt uitgeoefend op de vloeistof - in dit geval water - aan beide uiteinden van de U-pijp, zijn de waterniveaus altijd in evenwicht. Dit verschijnsel is onafhankelijk van het feit of de positie of de loop van de pijp wordt gewijzigd.

Voor de eenheid van druk gebruikt men gewoonlijk ofwel bar (*bar*) of Pascal (*Pa*).

## Extra informatie voor leerkrachten (2/2)

PHYWE

### Leerdoel



De leerlingen moeten leren dat de hoogte van het waterpeil volledig onafhankelijk is van de verandering van de stand of het verloop van de pijp.

### Taken



Met behulp van een flexibele U-buis van twee glazen stolpen en een stuk slang moeten de leerlingen onderzoeken hoe het waterpeil in de twee benen van de U-buis zich gedraagt wanneer hun stand ten opzichte van elkaar wordt veranderd.

Bovendien moeten zij een van de twee stolpen vervangen door een glasbuis en het experiment daarmee herhalen.

## Veiligheidsvoorschriften

PHYWE



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

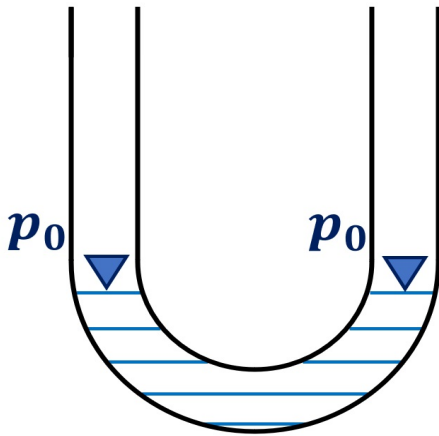
PHYWE



## Informatie voor de studenten

## Motivatatie

PHYWE



Schematische voorstelling van de U-buis manometer

Een zogenaamde U-buismanometer is een drukmeetinstrument dat bijvoorbeeld kan worden gebruikt om drukverschillen te meten of weer te geven. In de regel heersen aan de twee uiteinden van een U-vormige pijp verschillende drukken, hetgeen leidt tot een verschil in vloeistofniveau in de respectieve pijpgedeelten.

Als de druk aan beide zijden gelijk is (zie links), bevinden de twee vloeistofniveaus zich ook op dezelfde hoogte. Dit principe maakt het bijvoorbeeld mogelijk om twee punten van dezelfde hoogte op een muur te vinden als men geen waterpas bij de hand heeft.

In deze proef ga je kijken naar het waterniveau in een pijp.

## Taken

PHYWE



In deze proef onderzoek je een zogenaamde U-buis.

Vul een U-vormige buis met water en observeer het waterpeil in de twee poten als je ze naar elkaar toe beweegt.

Onderzoek met behulp van een flexibele U-buis, bestaande uit twee glazen stolpen en een stuk buis, hoe het waterpeil in de twee benen van de U-buis zich gedraagt wanneer hun stand ten opzichte van elkaar wordt veranderd.

Herhaal dit experiment door een van de twee stolpen te vervangen door een glazen buis.

## Benodigdheden

| Positie | Materiaal                                                                              | Artikelnr. | Hoeveelheid |
|---------|----------------------------------------------------------------------------------------|------------|-------------|
| 1       | <a href="#">PHYWE statiefvoet, deelbaar, voor 2 stangen, d ≤ 14 mm</a>                 | 02001-00   | 1           |
| 2       | <a href="#">Staaaf, roestvrij staal, l = 600 mm, d = 10 mm, tweedelig, schroefbaar</a> | 02035-00   | 1           |
| 3       | <a href="#">Laboratoriumbeker, kunststof (PP), 100 ml</a>                              | 36011-01   | 1           |
| 4       | <a href="#">Glazen stolp met buis, SB 29</a>                                           | 03917-00   | 2           |
| 5       | <a href="#">Glasbuizen, d = 8 mm, l = 250 mm, 10 stuks</a>                             | 36701-68   | 1           |
| 6       | <a href="#">Glasbuis houder met meetlint klem</a>                                      | 05961-00   | 1           |
| 7       | <a href="#">PVC-slang, inwendige d = 7 mm, lopende m</a>                               | 03985-00   | 1           |

## Opbouw (1/3)

PHYWE

Zet de twee helften van de statiefvoet in elkaar.

Schroef dan de gedeelde statiefstang in elkaar om er één lange staander van te maken.

Bevestig de lange staander verticaal in de statiefvoet.



In elkaar zetten van de statiefvoet



Vastschroeven van de staander



In elkaar zetten van het statief

## Opbouw (2/3)

PHYWE



Bevestig de  
glasbuis houder aan de  
staander

Bevestig de glasbuis houder aan de statiefstok.

Klem de twee glazen stolpen aan de glasbuis houder

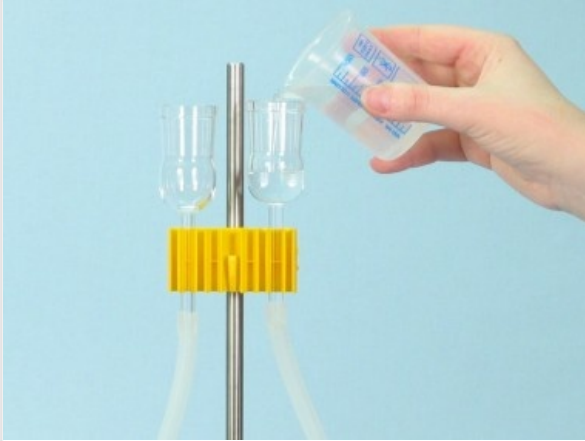
Verbind ze met een stuk slang van ongeveer 50 cm lang.



Aansluiten van de stolpen  
met de slang

## Opbouw (3/3)

PHYWE



Vullen van de U-pijp met water

Vul beide glazen stolpen tot de helft met water.

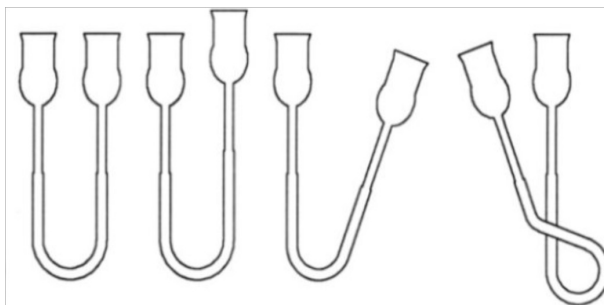
## Uitvoering (1/5)

PHYWE



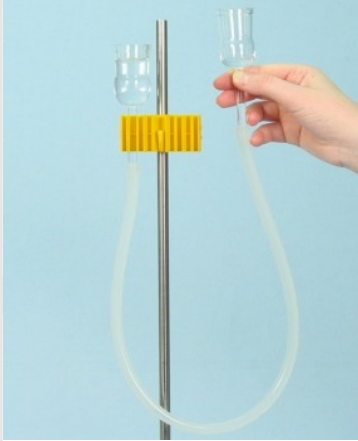
Proefopstelling van de U-buis

- Houd nu de twee glazen stolpen achter elkaar in vier verschillende posities. Gebruik de schets hieronder en de foto's op de volgende bladzijde als leidraad.
- Let op het waterniveau in de twee stolpen voor alle posities.



## Uitvoering (2/5)

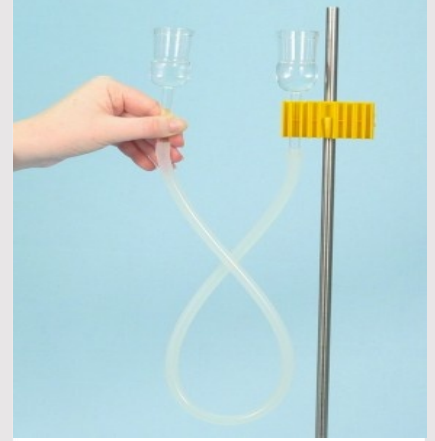
PHYWE



1. variatie van de positie van de rechter stolp



2. variatie van de positie van de rechter stolp met een helling



3. variatie van de positie van de rechter stolp

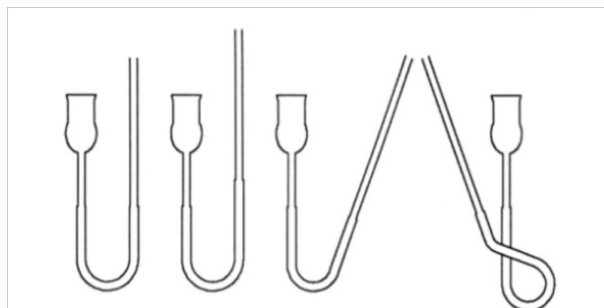
## Uitvoering (3/5)

PHYWE



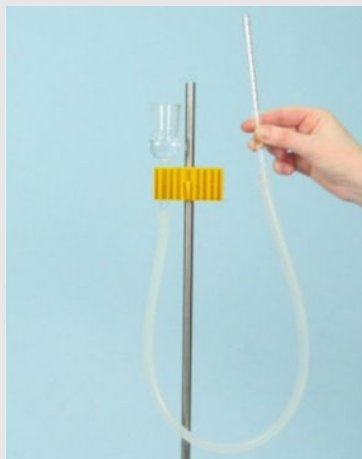
Het vervangen van de glazen stolp door een glazen buis

- Plaats de rechter glazen stolp terug op de glazen buis.
- Houd de glazen buis in vier verschillende posities, de een na de ander.
- Let op het waterpeil in de twee vaten voor alle posities.

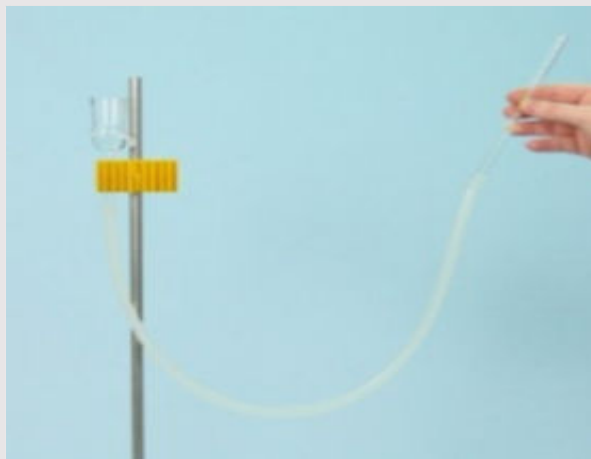


## Uitvoering (4/5)

PHYWE



1. variatie van de positie van de glazen buis



2. variatie van de positie van de glazen buis met een helling



3. variatie van de positie van de glazen buis

## Uitvoering (5/5)

PHYWE

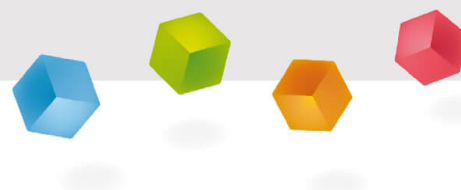


Demontage van de standvoet

- Om de statiefvoet te demonteren, druk je op de knoppen in het midden en trek je beide helften uit elkaar.

PHYWE

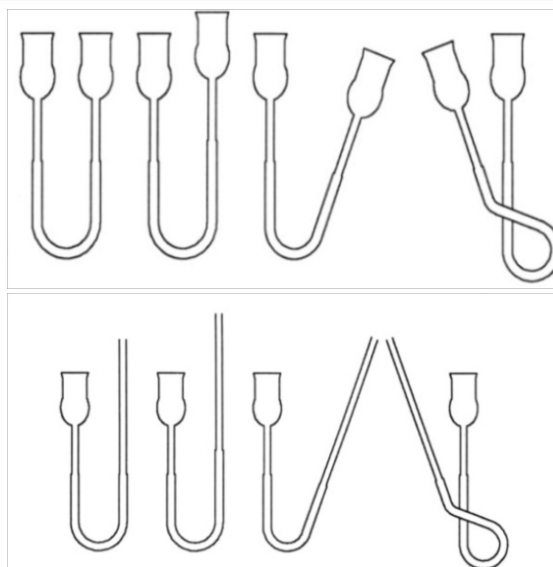
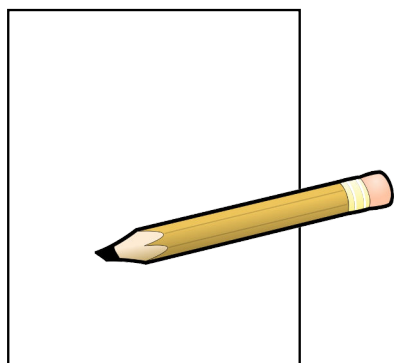
# Meetrapport



## Taak 1

PHYWE

Neem een potlood en een vel papier en teken de schetsen hiernaast. Teken de waterstanden die je hebt waargenomen.



## Taak 2

PHYWE



Vergelijking van de  
waterniveaus in de twee  
stolpen

Hoe verhouden de waterniveaus in de twee glazen stolpen zich tot elkaar?

- ☐ De waterstanden zijn hetzelfde.
- ☐ Het linker waterniveau is hoger dan het rechter.
- ☐ Het rechter waterniveau is hoger dan het linker.

✓ Kijk op

## Taak 3

PHYWE



Vergelijking van de  
waterniveaus in de twee  
glazen stolpen

Wat gebeurt er als je een glazen stolp omhoog of omlaag doet?

- ☐ Het waterpeil van de rechter stolp stijgt. Het rechtse niveau is nu veel hoger dan het linkse.
- ☐ Het waterpeil van de rechter stolp daalt. Beide niveaus blijven op dezelfde hoogte.
- ☐ Het waterpeil van de rechter stolp verandert niet. Het rechtse niveau is nu iets hoger dan het linkse.

✓ Kijk op

## Taak 4

PHYWE



Waterpeil wanneer de stolp wordt gekanteld

Kantelt het waterniveau ook als je een glazen stolp kantelt?

☐ Het rechter waterniveau blijft altijd horizontaal.

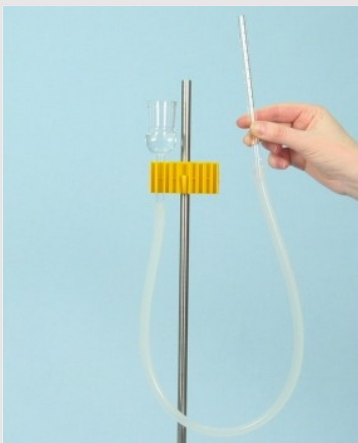
☐ Het waterpeil is ook aan het kantelen.

☐ Beide waterniveaus bevinden zich horizontaal op dezelfde hoogte.

✓ Kijk op

## Taak 5

PHYWE



Proefopstelling met glazen buis en stolp

Hoe verandert het resultaat als je de glazen buis gebruikt in plaats van de glazen stolp?

☐ In het geval van de glazen buis, stijgt het waterniveau daarin zeer sterk.

☐ Het resultaat blijft in beide gevallen hetzelfde.

✓ Kijk op

## Taak 6

PHYWE

Sleep de woorden naar de juiste plaats.

Als twee of meer  met elkaar zijn verbonden, is het  in  
alle vaten altijd . De  van de vaten heeft geen  
 op de hoogte van het niveau.

Niet benodigd

kanteling

waterpeil

vaten

effect

verschillend

even hoog

 Kijk op

| Dia                                     | Score / Totaal |
|-----------------------------------------|----------------|
| Dia 20: Waterpeil van de glazen klokken | 0/1            |
| Dia 21: Een glazen stolp optillen       | 0/1            |
| Dia 22: Bel helling                     | 0/2            |
| Dia 23: Experimenteer met glazen buizen | 0/1            |
| Dia 24: Waterstand                      | 0/6            |

Totaal  ★ 0/11 Oplossingen Herhaal