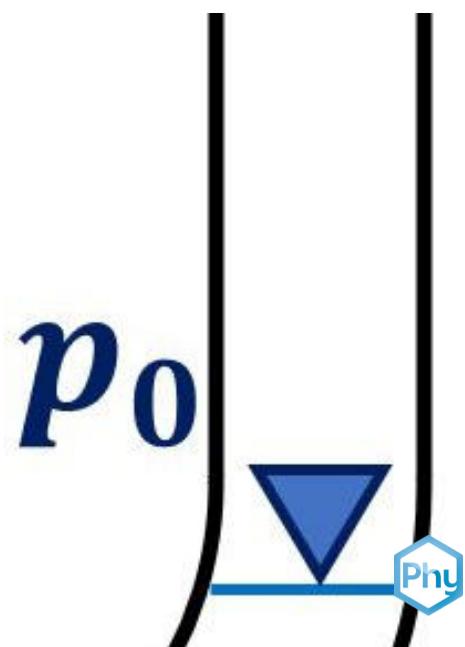
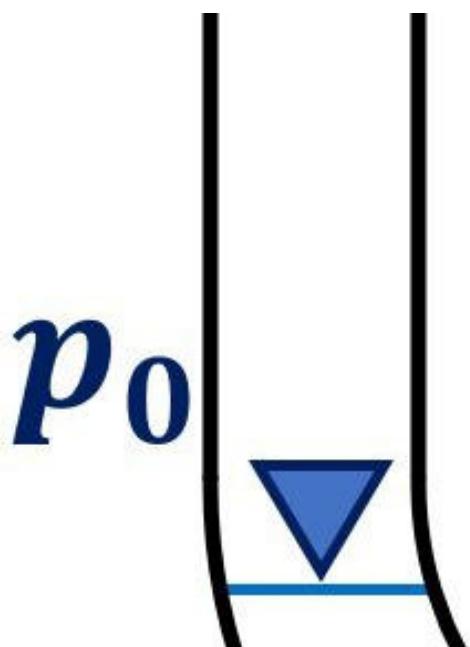


Сообщающиеся сосуды



Физика

Механика

Механика жидкостей и газов



Уровень сложности

средний



Кол-во учеников

2



Время подготовки

10 Минут



Время выполнения

10 Минут

This content can also be found online at:



<http://localhost:1337/c/5f41325e65140d000365eae5>



Информация для учителей

Описание

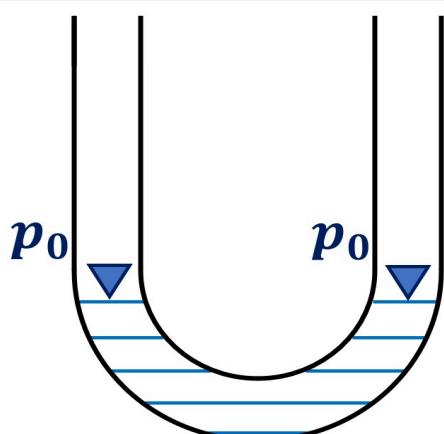


Схема незакрытой U-образной трубки, заполненной водой

Если U-образная трубка, как показано на рисунке, заполнена водой, то уровень воды с обеих сторон всегда один и тот же. Однако это происходит только в том случае, если давление с обеих сторон одинаковое. В данном случае это незагерметизированная U-образная трубка с обеих сторон, на которую влияет только давление окружающей среды p_0 . Давление может изменяться в зависимости от местоположения и погоды по всему земному шару:

$$p_0 = 1013, \text{hPa} \approx 1, \text{наличными}$$

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

Дополнительная информация для учителей (1/2)



предварительные знания



Учащиеся уже должны иметь базовые знания о давлении.

Принцип



Если в жидкости - в данном случае в воде - на оба конца U-образной трубы не подается дополнительное давление, уровень воды всегда находится в равновесии. Это явление не зависит от изменения положения трубы.

Единицей давления обычно является бар (*bar*) или Паскаль (*Pa*).

Дополнительная информация для учителей



Цель



Учащиеся должны понять, что высота уровня воды полностью не зависит от того, как изменяется положение или направление трубы.

Задачи



С помощью U-образной трубы, состоящей из двух стеклянных колоколов и шланга, учащиеся должны изучить, как ведет себя уровень воды в двух частях U-образной трубы, когда они меняют свое положение относительно друг друга.

Кроме того, они должны заменить один из двух стеклянных колоколов и повторить эксперимент.

Инструкции по технике безопасности



К этому эксперименту применяются общие инструкции по безопасному проведению экспериментов на уроках по естественным наукам.

PHYWE



Информация для студентов

Мотивация

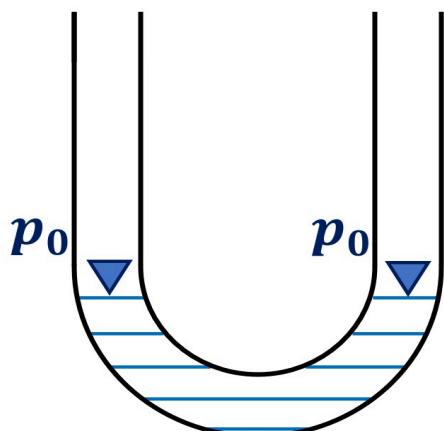


Схема манометра U-образной трубы

Так называемый U-образный манометр - это прибор для измерения давления или индикации разницы давлений. Как правило, на двух концах U-образной трубы преобладают различные давления, что приводит к разнице в уровне жидкости на соответствующих участках .

Если давление с обеих сторон одинаковое, то оба уровня жидкости также находятся на одном и том же уровне. По этому принципу можно, например, найти на стене две точки одинаковой высоты, если у вас под рукой нет уровня.

В этом эксперименте вы будете иметь дело с уровнем воды в трубке.

Задачи



Исследуйте так называемую U-трубку в этом эксперименте.

Заполните U-образную трубку водой и наблюдайте за уровнем воды в обеих стеклянных колоколах, двигая их навстречу друг другу.

С помощью гибкой U-образной трубы, состоящей из двух стеклянных колоколов и куска шланга, изучите, как ведет себя уровень воды в двух ножках U-образной трубы, когда они меняют свое положение относительно друг друга.

Повторите эту попытку, заменив один из двух стеклянных колоколов .

Материал

Позиция	Материал	Пункт №.	Количество
1	Основа штатива, PHYWE	02001-00	1
2	Штативный стержень, нерж. ст., с резьбой, $l = 600$ мм, $d = 10$ мм	02035-00	1
3	Мензурка, низкая, 100 мл, пластмасса	36011-01	1
4	Стеклянный колокол с трубкой	03917-00	2
5	Стеклянные трубы, $d=8$ мм, $l=250$ мм, 10 шт.	36701-68	1
6	Держатель для стеклянной трубы	05961-00	1
7	Поливинилхлоридный шланг, внутрен. $d=7$ мм, $l=1$ м	03985-00	1

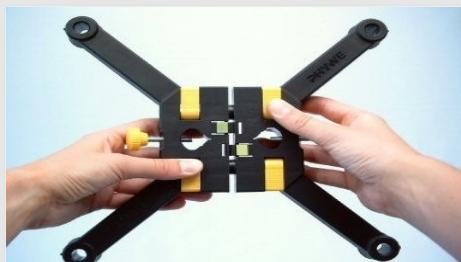
Подготовка (1\3)



Соедините две половины основы штатива.

Затем скрутите штативный стержень в один длинный стержень.

Закрепите длинный штативный стержень вертикально в основе штатива.



Сборка базы штатива



Винтовой стержень стенда



Сборка штатива

Подготовка (2/3)



Закрепите держатель стеклянной трубы на штативном стержне.

Прикрепите держатель для стеклянной трубы к штативному стержню.

Прикрепите два стеклянных колокола к держателю стеклянной трубы.

Соедините их куском шланга длиной около 50 см.



Соединение стеклянных колоколов с помощью шланга

Подготовка (3/3)



Заполнение U-образной трубы водой

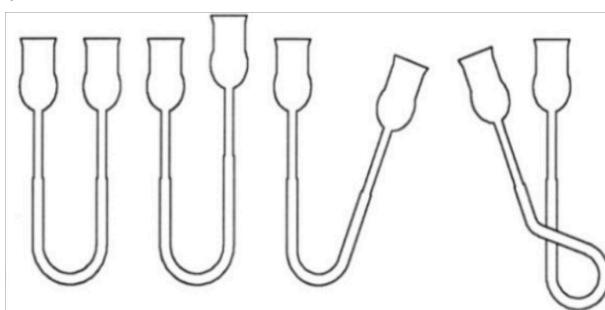
Наполните оба стеклянных колокола водой до половины.

Выполнение работы (1/5)



Тестовая установка U-образной трубы

- Расположите два стеклянных колокола теперь один за другим в четырех разных позициях. Ориентируйтесь по эскизу ниже и фотографиям на следующей странице.
- Наблюдайте за уровнем воды в двух стеклянных колоколах во всех положениях.



Выполнение работы (2/5)

PHYWE



1. изменение положения правого стеклянного колокола



2. изменение положения правого стеклянного колокола с наклоном



3. изменение положения правого стеклянного колокола

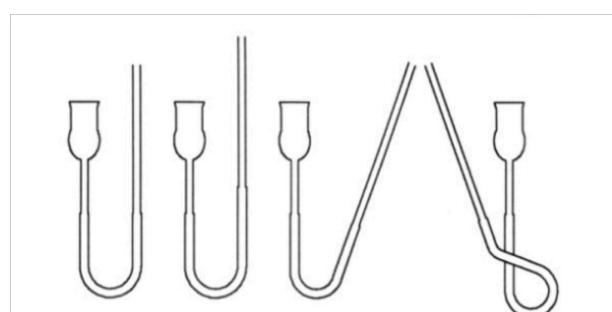
Выполнение работы (3/5)

PHYWE

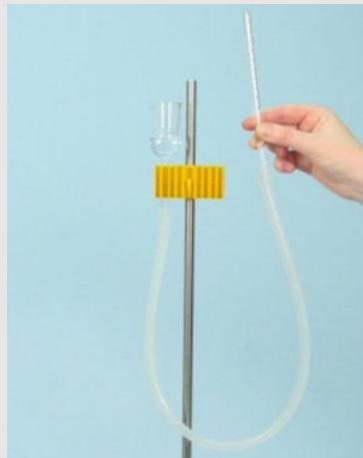


Замена стеклянного колокола стеклянной трубкой

- Замените правый стеклянный колокол на стеклянную трубку.
- Держите стеклянную трубку в четырех разных положениях друг за другом.
- Наблюдайте за уровнем воды в обеих емкостях для всех положений.



Выполнение работы (4/5)



1. изменение положения стеклянной трубы



2. изменение положения стеклянной трубы с наклоном



3. изменение положения стеклянной трубы

Выполнение работы (5/5)



Разборка основания штатива

- Чтобы разобрать основание штатива, нажмите на желтые кнопки посередине и потяните обе половины в стороны.

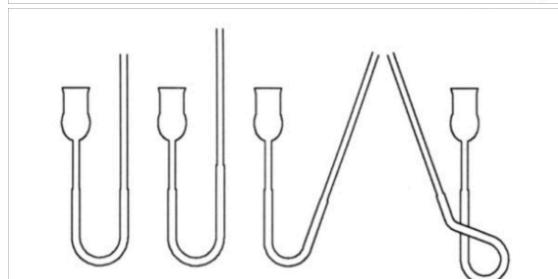
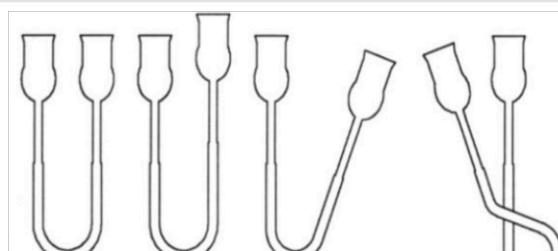
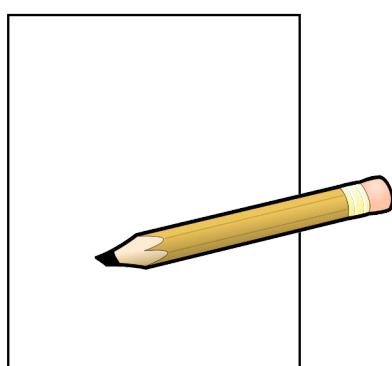
PHYWE

Протокол

Задача 1

PHYWE

Возьмите карандаш и лист бумаги и сделайте эскизы, показанные слева. Нарисуйте на них уровень воды, который вы наблюдали.



Задача 2



Сравнение уровня воды в эксперименте с двумя стеклянными колоколами

Как соотносятся уровни воды в обоих стеклянных колоколах?

- Левый уровень воды выше правого.
- Правый уровень воды выше левого.
- Уровень воды тот же.

 Проверить

Задача 3



Сравнение уровня воды в эксперименте с двумя стеклянными колоколами

Что происходит, когда ты поднимаешь или опускаешь колокол с водой?

- Уровень воды в правом колоколе поднимается. Правый уровень теперь намного выше левого.
- Уровень воды в правом колоколе не меняется. Правый уровень теперь немного выше левого.
- Уровень воды в правом колоколе падает. Оба уровня остаются на одном и том же уровне.

 Проверить

Задача 4



Уровень воды с наклоном колокола

Наклоняется ли также уровень воды, когда вы наклоняете колокол с водой?

- Уровень воды также наклонен.
- Правильный уровень воды всегда остается горизонтальным.
- Оба уровня воды горизонтально находятся на одном и том же уровне.

Проверить

Задача 5



Тестовая установка со стеклянной трубкой

Как изменится результат, если вместо стеклянного колокола использовать стеклянную трубку?

- Результат всегда один и тот же.
- Со стеклянной трубкой уровень воды в ней очень сильно повышается.

Проверить

Задача 6

Вставьте слова в нужные места.

Если два или более [] соединены друг с другом, то
уровень воды [] равный [].
Наклонение [] эффекта []
различные уровни*.

[] на [].
[].
во всех сосудах всегда [].
сосудов [].
сосудов не оказывает [].

Проверить

Слайд

Оценка / Всего

Слайд 20: Уровень воды в стеклянных колоколах

0/1

Слайд 21: Подъем стеклянного колокола

0/1

Слайд 22: наклон колокола

0/2

Слайд 23: Тест со стеклянными трубками

0/1

Слайд 24: Уровень воды

0/5

Общая сумма

0/10

 Решения

 Повторить