

Теплопроводность жидкостей



P1043400

Физика

Термодинамика

Теплопередача



Уровень сложности

лёгкий



Кол-во учеников

2



Время подготовки

10 Минут



Время выполнения

10 Минут

This content can also be found online at:

<http://localhost:1337/c/6171a927cf09aa0003cc0825>

PHYWE

Информация для учителей

Описание

PHYWE



Экспериментальная установка

Когда вода нагревается в верхнем слое и охлаждается в нижнем слое, происходит температурное расслоение из-за разницы в плотности. Нагретая вода имеет более низкую, а охлажденная вода более высокую плотность; практически отсутствует теплопроводность.

Это можно наблюдать, например, в бассейне или океане, когда верхний слой нагревается солнцем или циркулирующим воздухом.

Дополнительная информация для учителей (1/3)

PHYWE

Предварительные знания



Учащиеся должны уметь обращаться с бутановой горелкой. Кроме того, они уже должны знать, что более теплые жидкости имеют меньшую плотность, чем более холодные.

Принцип



В пробирке с водой верхний конец нагревается горелкой, а нижний охлаждается льдом. Можно заметить, что лед внизу тает очень медленно. Температурное расслоение возникает из-за разницы в плотности. Из этого ученики должны сделать вывод, что вода не является хорошим проводником тепла.

Дополнительная информация для учителей (2/3)

PHYWE

Цель



Учащиеся должны выяснить, что вода плохо проводит тепло. Если вода нагревается на поверхности, создается расслоение.

Задачи



Нагрейте пробирку с водой без теплового потока и исследуйте температуру в пробирке.

Дополнительная информация для учителей (3/3)

PHYWE

Указания по подготовке и выполнению работы

1. Пробирку необходимо осторожно нагреть на небольшом пламени.

Если льда нет, плохую теплопроводность можно показать, просто измерив температурное расслоение жидкости.

Термометр нужно вставлять очень медленно, чтобы не нарушилось температурное расслоение.

Примечания

Этот эксперимент демонстрирует, что стекло обладает лишь низкой теплопроводностью. Эксперимент нельзя проводить в металлическом сосуде.

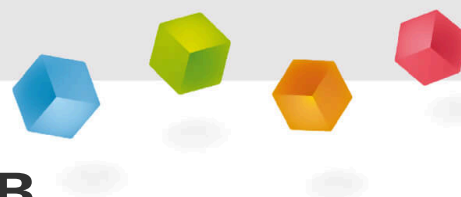
Инструкции по технике безопасности

PHYWE



Для этого эксперимента применяются общие инструкции по безопасному проведению экспериментов при преподавании естественных наук.

PHYWE



Информация для учеников

Мотивация

PHYWE



Плавательный бассейн

Когда Вы плаваете в бассейне или море, верхний слой воды часто кажется теплее, чем более глубокие слои. Например, если в море на большой глубине опустить ноги вниз, то вода будет заметно холоднее. Это особенно заметно летом, когда светит солнце.

Почему это так, можно узнать в этом эксперименте.

Задачи

PHYWE



Экспериментальная установка

Существует ли теплопроводность в воде?

Нагрейте пробирку с водой без теплового потока и исследуйте температуру в пробирке.

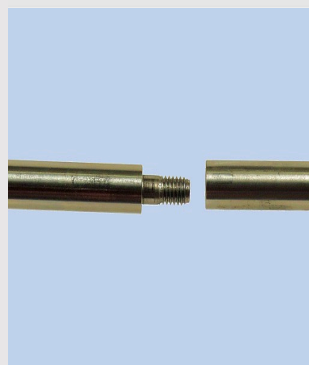
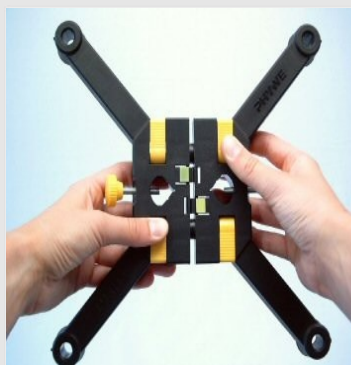
Оборудование

Позиция	Материал	Пункт No.	Количество
1	Основа штатива, PHYWE	02001-00	1
2	Штативный стержень, нерж. ст., l=600 мм, , d = 10 мм	02037-00	1
3	Двойная муфта	02043-00	1
4	Универсальный зажим	37715-01	1
5	Стержень - мешалка	04404-10	1
6	Мензурка, низкая, 250 мл	46054-00	1
7	Пробирки, d=30 мм, l=200 мм, DURAN, 1шт.	36304-01	1
8	Учебный термометр, -10...+110 °C	38005-10	1
9	Горелка LABOGAZ 206, бутан	32178-00	1
10	Бутановый картридж, без вентиля, 190 г	47535-01	1
11	Железная проволока, d=0,5 мм, 50 м	06105-00	1

Подготовка (1/3)

PHYWE

Соберите экспериментальную установку, как показано на рисунках.

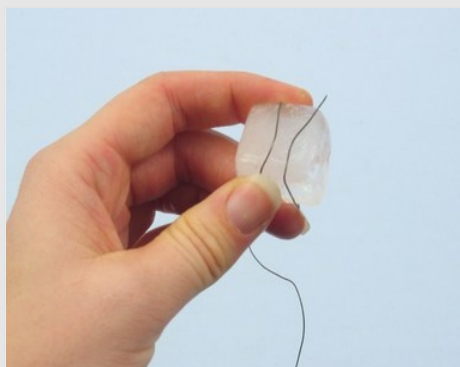


Подготовка (2/3)

PHYWE

Плотно обмотайте проволокой большой кусок льда и поместите его в пробирку. Получившаяся сетка дает представление о том, как быстро тает лед.

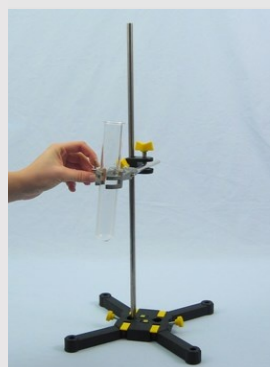
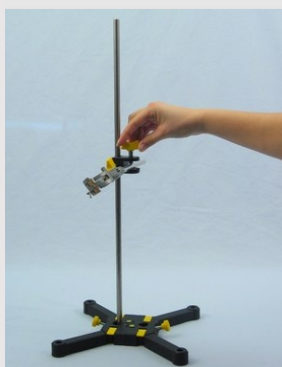
Раздавите оставшийся лед молотком, предварительно завернув его в ткань, чтобы не отскочили осколки.



Подготовка (3/3)

PHYWE

- Заполните мензурку льдом примерно наполовину. Добавьте достаточно холодной воды, чтобы покрыть лед, и тщательно перемешайте.
- Наполните пробирку ледяной водой примерно на 3 см ниже края и немного наклоните.

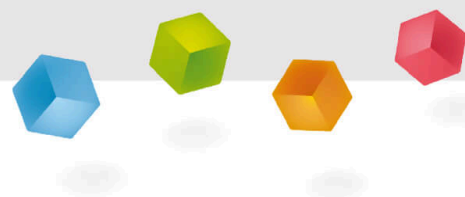


Выполнение работы

PHYWE

- Осторожно нагревайте пробирку в верхней части горелкой, пока она не закипит.
- Наблюдайте за кусочком льда и запишите свои наблюдения в протокол.
- Выключите горелку.
- С помощью термометра осторожно (не перемешивая воду) измерьте температуру в верхней, средней и нижней частях пробирки.

PHYWE



Протокол

Задание 1

PHYWE

Что происходит с куском льда при нагревании?

Лед остается на дне пробирки и быстро тает.

Лед поднимается и быстро тает.

Лед остается на дне пробирки и медленно уменьшается в размерах.

Лед поднимается и постепенно становится меньше.

Остается ли кусок льда в пробирке, когда вода сверху закипает?

Задание 2

PHYWE

Происходит ли в пробирке конвекция?

- ☐ Теплая вода с большей плотностью образуется в верхней части, и, следовательно, она тонет.
- ☐ В верхней части образуется теплая вода с меньшей плотностью, поэтому нет причины для для возникновения конвекции
- ☐ Теплая вода с меньшей плотностью образуется в верхней части и, следовательно, тонет.
- ☐ Теплая вода с более высокой плотностью образуется в верхней части, поэтому нет причины для для возникновения конвекции

✓ Проверьте

Задание 3

PHYWE

Вода хорошо проводит тепло.

- ☐ правильно
- ☐ неправильно

✓ Проверьте

Верхний слой, нагретый солнцем и воздухом в купальнях и водоемах, плавает на холодных нижних слоях, а теплый слой не очень широкий.

Обсудите это явление вместе с предысторией.



Плавательный бассейн

Слайд	Оценка/ Всего
Слайд 16: Наблюдения Нагрев льда	0/2
Слайд 17: Оценка теплового потока	0/1
Слайд 18: Оценка теплопроводности	0/1

Всего  0/4

 Решения

 Повторите