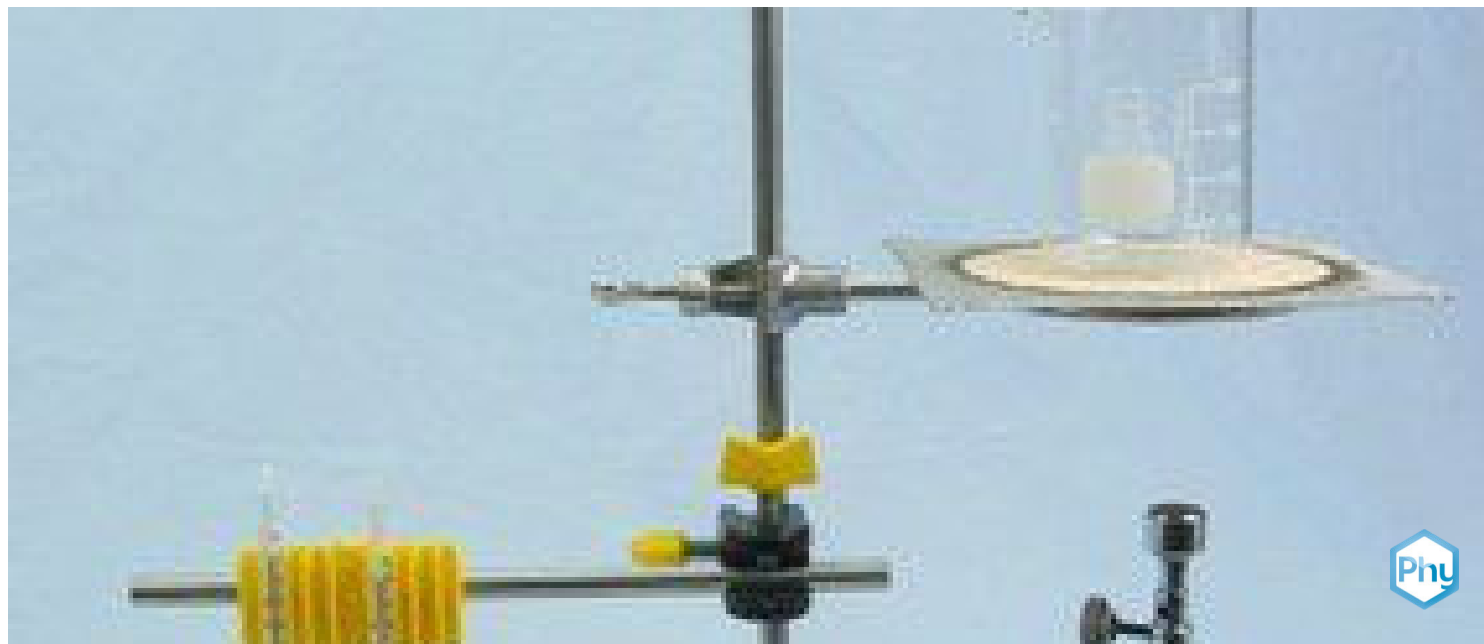


Тепловое равновесие



P1042200

Физика

Термодинамика

Температура и теплопроводимость



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/61672190e473310003366c44>

PHYWE

Информация для учителей

Описание

PHYWE



Экспериментальная установка

В окружающей нас среде постоянно происходит выравнивание температурных перепадов.

При открывании окна зимой или летом, при хранении продуктов в холодильнике или морозильной камере и даже при приготовлении пищи. Во время всех этих процессов происходит выравнивание температуры.

С помощью этого эксперимента учащиеся должны узнать, как разность температур влияет на процесс и что происходит с температурой среды в течение длительного времени.

Дополнительная информация для учителей (1/2)

PHYWE

Предварительные знания



Учащиеся должны уметь пользоваться бутановой горелкой или спиртовкой. Кроме того, они должны знать, как правильно определить температуру с помощью термометра.

Принцип



Используя мензурку с теплой водой, в которую погружен сосуд с холодной водой, необходимо наблюдать и затем оценивать температурный профиль во время теплопередачи. В эксперименте выравнивание температуры до температурного равновесия происходит в течении длительного периода времени. Мензурка, наполненная водой с более высокой температурой (внутренней энергией) передает ее холодной воде до тех пор, пока обе жидкости не достигнут одинакового значения температуры.

Дополнительная информация для учителей (2/2)

PHYWE

Цель



Учащиеся должны выяснить, что чем больше разница температур, тем сильнее изменяется температура и что температурное равновесие устанавливается только по прошествии длительного времени.

Задачи



Является ли разница температур постоянной величиной?

Наблюдайте за температурой, когда сосуд с холодной водой погружают в мензурку наполненную теплой водой.

Инструкции по технике безопасности

PHYWE



- Для этого эксперимента применяются общие инструкции по безопасному проведению экспериментов при преподавании естественных наук.
- Когда вода нагревается, кольцо штатива и проволочная сетка сильно нагреваются! Если необходимо перелить горячую воду, то мензурку можно трогать только за верхний край.

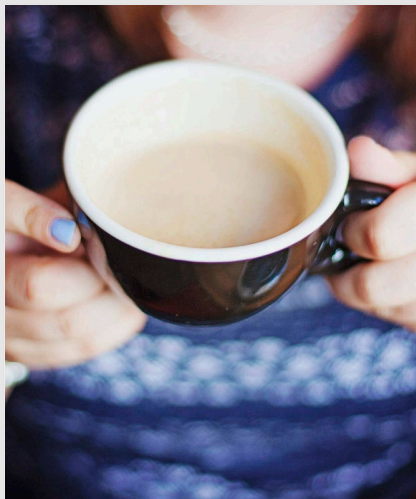
PHYWE

Информация для учеников



Мотивация

PHYWE



Пример: чашка чая с молоком

Нас постоянно окружают различные среды, которые контактируют друг с другом. Вы можете убедиться в этом на следующем примере:

Если Вы заварите чай с молоком, то происходит множество процессов изменения температуры. При кипячении вода нагревается, а затем наливается чай, чтобы чашка согрелась. Когда молоко вынимают из холодильника, оно нагревается, а когда наливается в чай, температура снова выравнивается. Затем молоко снова помещают в холодильник, чтобы оно снова охладилось.

Выполняя этот эксперимент, Вы можете узнать, что происходит при таких изменениях температуры.

Задачи

PHYWE



Экспериментальная установка

Является ли разность температур постоянной величиной?

Наблюдайте за температурой, когда сосуд с холодной водой погружают в мензурку, наполненную теплой водой.

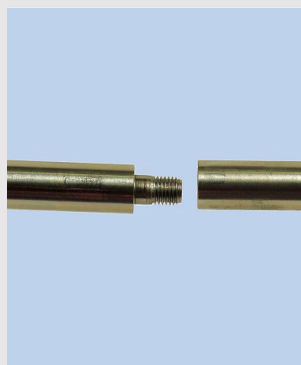
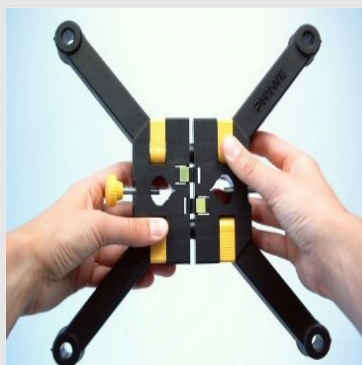
Оборудование

Позиция	Материал	Пункт No.	Количество
1	Основа штатива, PHYWE	02001-00	1
2	Штативный стержень, нерж. ст., l=250 мм, d = 10 mm	02031-00	1
3	Штативный стержень, нерж. ст., l=600 мм, , d = 10 мм	02037-00	1
4	Двойная муфта	02043-00	1
5	Держатель для стеклянной трубки	05961-00	1
6	Кольцо с зажимом, внутр. диам. 10 см	37701-01	1
7	Проволочная сетка с керамикой, 160x160 мм	33287-01	1
8	Мензурка, низкая, 250 мл	46054-00	1
9	Мензурка, низкая, 400 мл,	46055-00	1
10	Колба Эрленмейера, 100 мл SB 29	MAU-EK17082301	1
11	Учебный термометр, -10...+110 °C	38005-02	1
12	Учебный термометр, -10...+110 °C	38005-10	1
13	Секундомер, цифровой, 24 часа, 1/ 100 с & 1 с	24025-00	1
14	Горелка LABOGAZ 206, бутан	32178-00	1
15	Бутановый картридж, без вентиля, 190 г	47535-01	1

Подготовка (1/3)

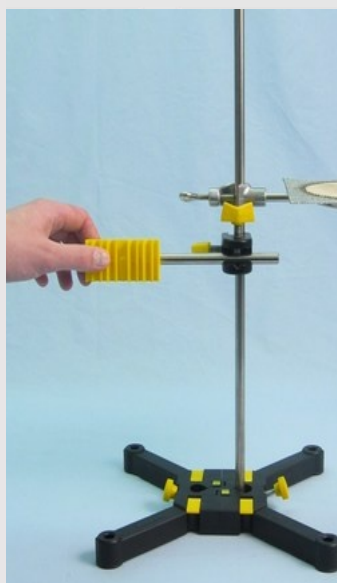
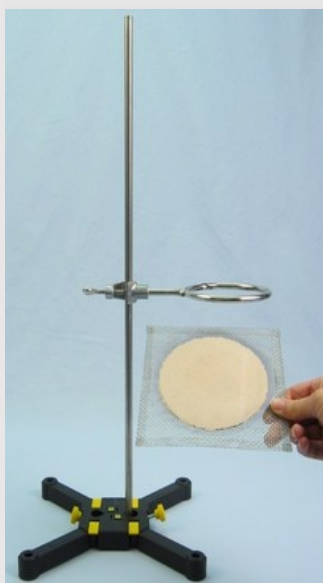
PHYWE

Соберите экспериментальную установку, как показано на рисунках.



Подготовка (2/3)

PHYWE



Наполните колбу Эрленмейера 100 мл холодной водой и поместите ее в пустую мензурку объемом 400 мл.



Подготовка (3/3)

PHYWE



Оба термометра закрепляют в держателе для стеклянных трубок. Термометр с более длинным погружным концом необходимо опустить в колбу Эрленмейера, а другой следует закрепить так, чтобы он как можно глубже был погружен в мензурку, но не касался колбы Эрленмейера.

На следующем этапе эксперимента вода нагревается. Осторожно, кольцо штатива и проволоочная сетка горячие. Держите мензурку только за верхний край.

Выполнение работы

PHYWE

- Нагрейте примерно 160 мл воды до 80°C в мензурке объемом 250 мл.
- Налейте горячую воду в мензурку объемом 400 мл (рис. ниже).



- Проверьте глубину погружения обоих термометров и включите секундомер.
- Измеряйте обе температуры воды с интервалом в 30 секунд и вносите их в таблицу (до $t = 5$ мин).
- Последнее измеренное значение для обеих температур записывается через 10 минут.

PHYWE

Протокол



Задание 1

PHYWE

Введите результаты Ваших измерений в следующую таблицу. Вы должны получить по 11 значений t с соответствующими показаниями температур T_1 в колбе Эрленмейера и T_2 в мензурке.

Затем постройте график зависимости температуры от времени (участки T_1 и T_2).

t , мин	T_1 , °C	T_2 , °C

t , мин	T_1 , °C	T_2 , °C

t , мин	T_1 , °C	T_2 , °C

Задание 2

PHYWE

Как можно описать температурный профиль двух кривых?

Кривые с течением времени сходятся. Сначала медленно, потом быстро.

С течением времени кривые сходятся в прямую линию.

Кривые описывают температурную постоянную.

Кривые с течением времени сходятся. Сначала быстро, потом медленно.

Задание 3

PHYWE

Заполните пробелы в тексте!

Чем больше [] между температурами воды, тем [] изменения температуры. Через некоторое время обе температуры становятся []. [] переходит от теплой воды с [] внутренней энергией (высокая температура) к холодной воде с [] внутренней энергией (низкая температура). Чем больше разность температур, тем [] количество теплоты, и наоборот, чем меньше разность, тем оно [].

меньше

больше

одинаковыми

высокой

Тепло

больше

разность

низкой

✓ Проверьте

Задание 4

PHYWE

Изменился бы профиль измеренной температуры, если бы один или оба сосуда с водой перемешивали во время серии измерений?

- ☐ Да. Если воду перемешивать, выравнивание температуры происходит быстрее. Теплопередача меньше.
- ☐ Да. При перемешивании воды выравнивание температуры происходит медленнее. Теплопередача выше.
- ☐ Да. Если воду перемешивать, выравнивание температуры происходит быстрее. Теплопередача выше.
- ☐ Нет. При перемешивании вода ведет себя так же, как в только что проведенном эксперименте.

✓ Проверьте

Слайд

Оценка / Всего

Слайд 16: Температурный профиль	0/1
Слайд 17: Изменение температуры с течением времени	0/8
Слайд 18: Эффект перемешивания	0/1

Всего  0/10

👁 Решения

🔄 Повторите

📄 Экспорт текста