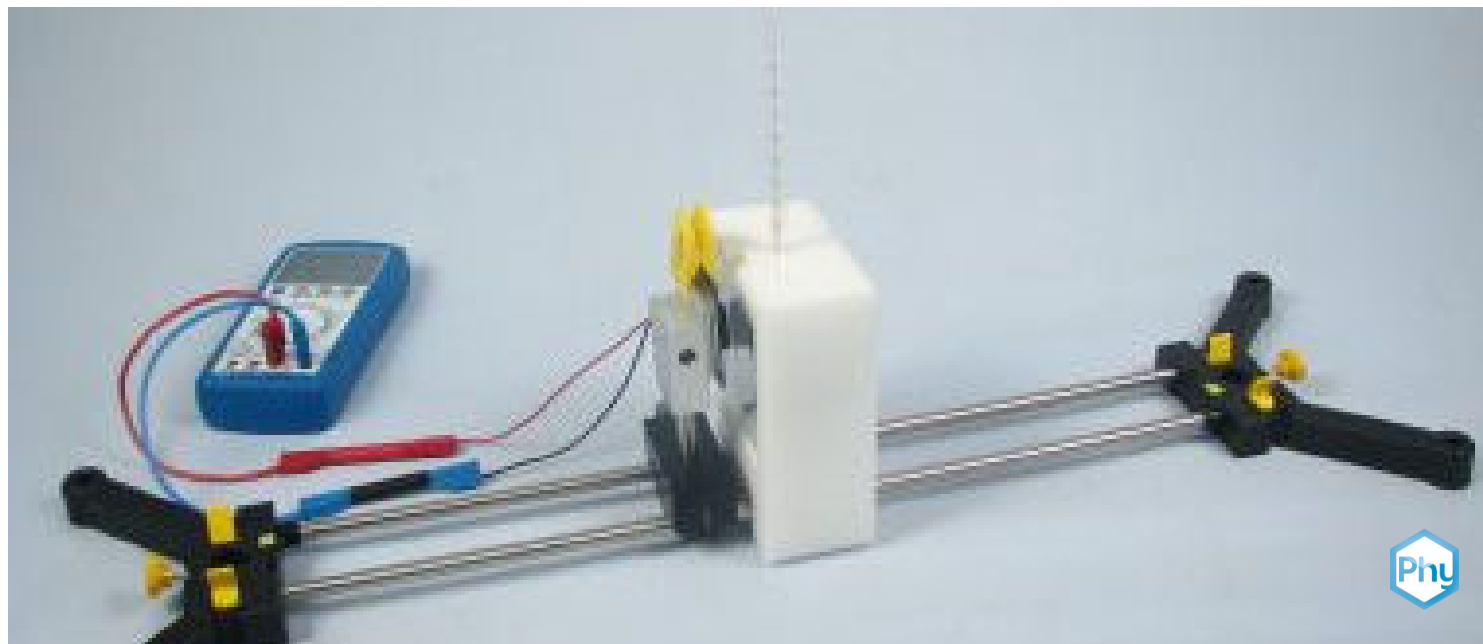


Утеплення будинків і термографія



Physics

Energy

Renewable energies: Sun



Рівень складності

легко



Розмір групи

-



Час підготовки

10 хвилини



Час виконання

10 хвилини

This content can also be found online at:

<http://localhost:1337/c/64637cc91c9e6400024b31d0>

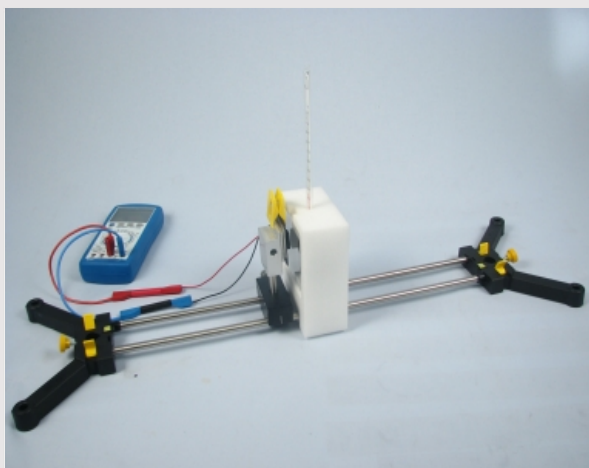
PHYWE



Інформація для вчителів

Опис

PHYWE



Експериментальна установка

У цьому експерименті потрібно створити модель опалювального приміщення або будинку. Для цього використовується сонячний колектор з комплекту установки. Три стіни зроблені з полістиролу, передня пластикова панель - вікно. Чорна чаша з гарячою водою виконує функцію "опалення" кімнати.

Передача тепла через стіну безпосередньо впливає на зовнішню температуру. Тому можна порівняти ізоляційні властивості різних стін, вимірявши температуру зовнішніх стін.

Додаткова інформація для вчителів (1/3)

PHYWE

Попередні знання



Учні повинні бути знайомі з основними поняттями термодинаміки.

Принцип



У цьому експерименті досліджують ізоляційні властивості різних матеріалів і на основі отриманих результатів оцінюють, наскільки добре ці матеріали можуть бути використані в якості теплоізоляції.

Додаткова інформація для вчителів (2/3)

PHYWE

Мета



Учні дізнаються про фізичні основи теплоізоляції.

Завдання



У цьому експерименті сонячний колектор з набору використовується як модель будинку. Стіни зроблені з полістиролу. Вікном слугує прозора пластмасова пластина. Теплопередача через стіну та вікно порівнюється шляхом вимірювання температури зовнішніх стін.

Виміряні термоелектричні напруги дуже малі. Однак вони показують чітку різницю між пластмасовою пластиною та стіною з пінополістиролу.

Додаткова інформація для вчителів (3/3)

PHYWE

Зауваження щодо підготовки та виконання роботи

Щоб результати обох вимірювань можна було порівняти, необхідно переконатися, що під час обох вимірювань чашка і кінчик чорної пластини знаходяться в однаковому положенні відносно осі штатива. Також важливо, щоб під час обох вимірювань площа контакту між кінчиком і пластмасовою пластиною або пінопластовою вставкою була якомога більшою. Інакше між ними буде багато повітря. Оскільки повітря є поганим провідником тепла, виміряна напруга буде спричинена тепловим випромінюванням чорної чашки, а не температурою двох матеріалів. Це ще одна причина, чому Ви повинні розміщувати свій ніс якомога далі від чашки.

Крім того, слід переконатися, що на початку обох вимірювань мультиметр показує значення нижче 0,5 мВ, щоб не допустити дуже великої помилки в результатах вимірювань. Також слід перевірити, що поруч з експериментальною установкою немає теплих предметів, а вікна зачинені, щоб забезпечити якомога меншу циркуляцію повітря в приміщенні.

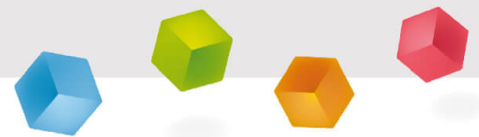
Інструкції з техніки безпеки

PHYWE



До цього експерименту застосовуються загальні інструкції щодо безпечного проведення експериментів під час викладання природничих наук.

PHYWE



Інформація для учнів

Мотивація

PHYWE



Засніжене місто

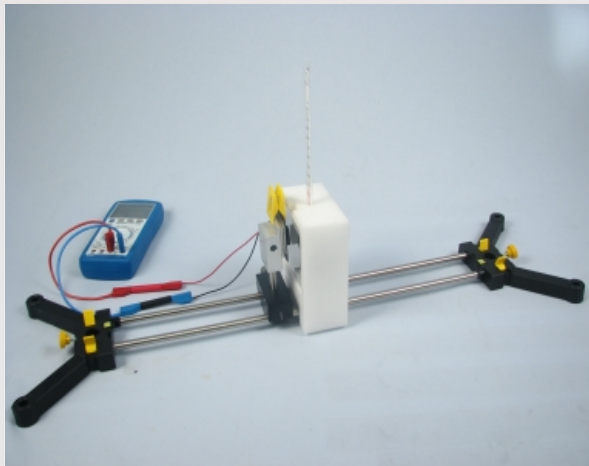
Температура в приміщенні відіграє важливу роль у створенні комфортних умов для життя. Влітку приміщення повинно повільно нагріватися, а взимку - не так швидко охолоджуватися.

Тому теплоізоляція використовується для того, щоб максимально зменшити пасивний вплив зовнішньої температури на температуру в приміщенні, щоб мешканці за потребою свідомо контролювали і обігрівали або провітрювали свої приміщення.

У цьому експерименті досліджується ізоляційна здатність різних матеріалів.

Завдання

PHYWE



Експериментальна установка

У цьому експерименті сонячний колектор з набору використовується як модель будинку. Стіни зроблені з полістиролу.

Вікном слугує прозора пластмасова пластина. Теплопередача через стіну та вікно порівнюється шляхом вимірювання температури зовнішніх стін.

Матеріал

PHYWE

Позиція	Матеріал	Пункт №.	Кількість
1	Основа штатива, PHYWE	02001-00	1
2	Штативний стрижень, нерж. ст., l=600 мм, d = 10 мм	02037-00	2
3	Сонячний колектор для учнівських експериментів	05760-00	1
4	Теплогенератор для учнівських експериментів	05770-00	1
5	Лабораторний хімічний стакан, темний	05904-01	1
6	Ковзна опора для оптичної лави	09822-00	1
7	Мензурка, низька, 100 мл, пластмаса	36011-01	1
8	Мензурка, низька, 400 мл,	46055-00	1
9	Лабораторний термометр, -10..+110°C	38056-00	1
10	З'єднувальний провідник, 250 мм, червоний	07360-01	1
11	З'єднувальний провідник, 250 мм, синій	07360-04	1
12	Полівійні гнізда, 1 пара, червона та синя	07264-00	1

Підготовка (1/3)

PHYWE

1. З'єднайте стрижні штатива, що складаються з двох частин, так, щоб утворилися два довгих стрижня (рис. 1).

Зберіть підставку з регульованої основи штатива та двох штативних стрижнів (рис. 2 і рис. 3).

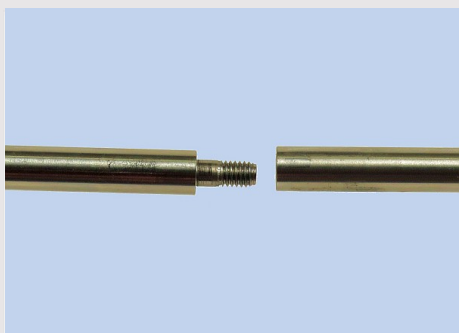


Рисунок 1



Рисунок 2



Рисунок 3

Підготовка (2/3)

PHYWE

2. Відкрийте сонячний колектор і дістаньте з нього невеликий шматочок пінопласту (рис. 4).

3. Помістіть ковзну опору і сонячний колектор на штативні стрижні, як показано на рис. 5. Якщо це можливо, розлашуйте сонячний колектор посередині установки.

4. Термогенератор складається з алюмінієвого блоку, елемента Пельтьє і жовтого затискача.

Прикріпіть чорну пластину до термогенератора за допомогою жовтого затискача. Елемент Пельтьє необхідно розмістити таким чином, щоб провідники виходили збоку (рис. 6 і 7). Встановіть термогенератор на штативні стрижні (рис. 8).

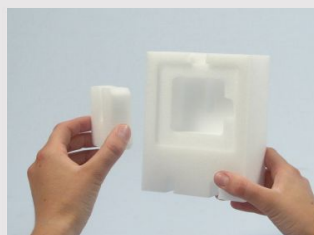


Рисунок 4

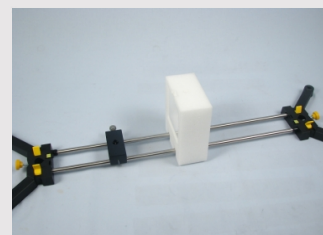


Рисунок 5

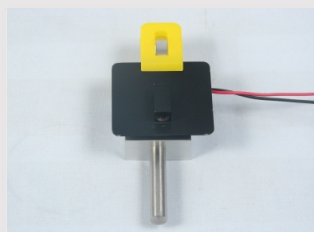


Рисунок 6

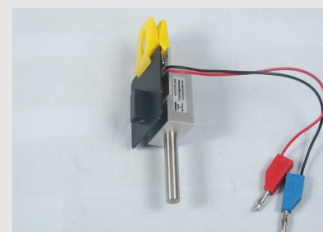


Рисунок 7

Підготовка (3/3)

PHYWE

5. Тепер за допомогою двох подвійних гнізд і двох додаткових кабелів підключіть термогенератор до мультиметра і використовуйте діапазон вимірювання постійної напруги 200 мВ (рис. 9 і рис. 10).

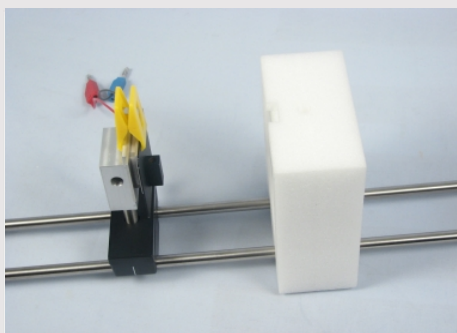


Рисунок 8

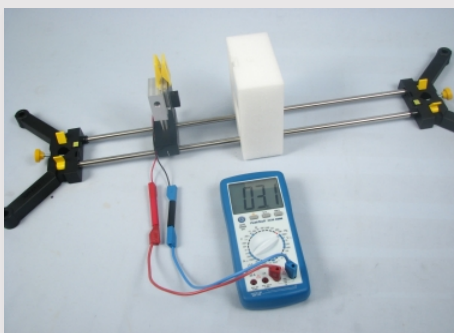


Рисунок 9



Рисунок 10

Виконання роботи (1/4)

PHYWE

1. Спочатку виміряйте температуру в кімнаті термометром і запишіть її. Попросіть вчителя налити у Вашу склянку гарячу воду. Потім за допомогою маленької мензурки налейте 30 мл гарячої води в чорний стакан (рис. 11).

2. За допомогою термометра виміряйте температуру води в стакані. Коли вода охолоне приблизно до 55°C, посуňte стакан праворуч так, щоб можна було просто опустити термометр у стакан через отвір у верхній частині колектора, і закрийте сонячний колектор пластмасовою пластиною (рис. 12).

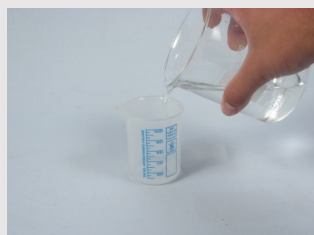


Рисунок 11

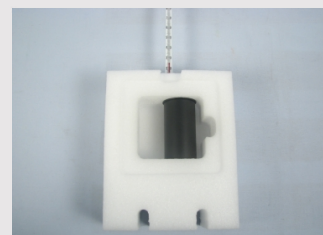


Рисунок 12

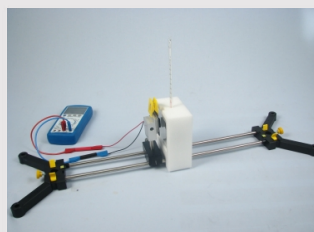


Рисунок 13

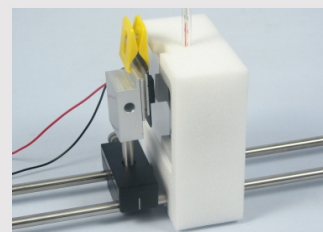
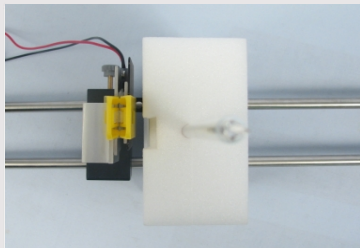


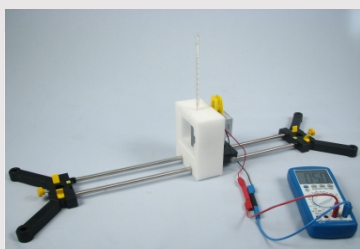
Рисунок 14

Виконання роботи (2/4)

PHYWE



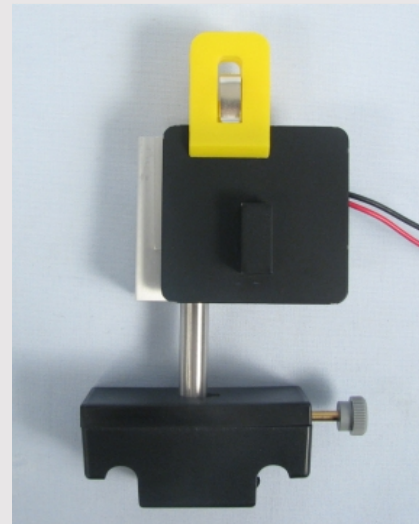
Малюнок 15



Малюнок 17

3. Тепер ковзну опору з термогенератором слід присунути до сонячного колектора так, щоб кінчик чорної пластини торкнувся пластмасової пластини (рис. 13).

4. Слідкуйте за тим, щоб пластмасова пластина і кінчик чорної пластини мали якомога більшу поверхню контакту і щоб кінчик торкався пластини на середині висоти якомога лівіше (рис. 14 - рис. 16).



Малюнок 16

Виконання роботи (3/4)

PHYWE

5. Тепер запусктіть секундомір і вимірюйте протягом 10 хвилин у моменти часу $t = 0, 1, 2, \dots, 10$ хв температуру ϑ води за допомогою термометра і напругу U на термогенераторі за допомогою мультиметра. Запишіть виміряні значення.

6. Після 10-хвилинного вимірювання відкрийте сонячний колектор для охолодження, вийміть склянку з сонячного колектора і перелийте воду. Зачекайте, поки напруга на термогенераторі впаде нижче 0,5 мВ.

7. Повторіть експеримент. Однак, цього разу, вимірюйте значення напруги та температури на задній стороні сонячного колектора (рис. 17 і рис. 20). Запишіть виміряні значення.

Виконання роботи (4/4)

PHYWE

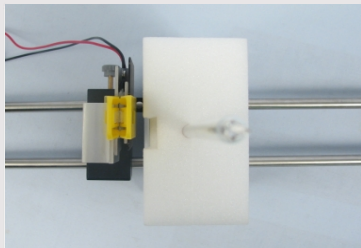


Рисунок 19

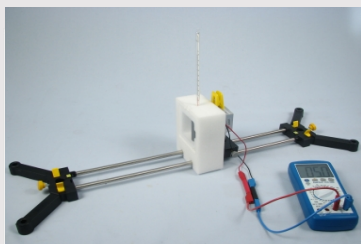


Рисунок 20

8. Кінчик чорної пластини має бути на тій самій висоті, що й раніше. Однак цього разу його потрібно відсунути вправо настільки, наскільки він був відсунутий вліво (рис. 18).

9. Знову ж таки, переконайтеся, що площа контакту кінчика чорної пластини зі стінкою пінопласту є якомога більшою (рис. 19).

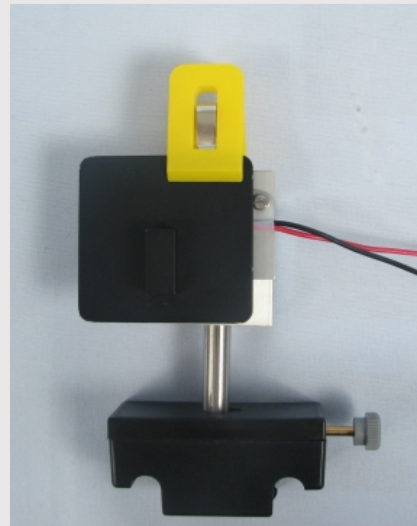
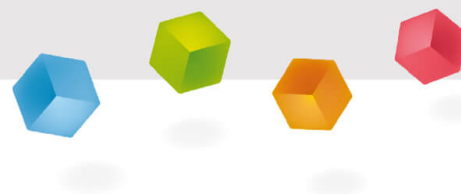


Рисунок 18

PHYWE

Протокол



Завдання 1

PHYWE

Вставте слова в тексті

Низька - не єдиний фактор, який слід враховувати при виборі потенційного ізоляційного матеріалу. Наприклад, чудовий може бути дуже дорогим у виробництві або не дуже довговічним. Сьогодні використовуються майже виключно панелі з , оскільки він дешевий, і, крім того, як вона майже не піддається гниттю і має чудові ізоляційні властивості.

теплоізолятор

теплопровідність

пластмаса

пінополістиролу

☒ Перевірка.

Завдання 2

PHYWE

Виберіть правильні твердження.

Теплопровідність прямо пропорційна товщині пластини, оскільки тепло, що поглинається, спрямовує тепловий потік у холодніші області. Чим товстіша пластина, тим більше швидкість теплового потоку, а також поширення і виділення тепла.

Теплопровідність повністю не залежить від товщини панелі, а змінюється лише від матеріалу, з якого вона виготовлена. Тонка панель з того ж матеріалу ізолює так само добре, як і товста, але коштує дорожче у виробництві та обробці і має меншу міцність конструкції.

Теплопровідність ізоляційної панелі обернено пропорційна її товщині. Тому, якщо матеріал насправді має досить слабкі ізоляційні властивості, це можна компенсувати за рахунок товщини панелей.

Завдання 3

PHYWE

Визначте, чи впливають на теплопровідність λ стіни такі параметриВпливає на λ Не впливає на λ

Густина

Різниця температур

Вологість

Товщина

Площа

Речовина

Деформація

Колір

✓ Перевірка.

Слайд

Оцінка/Всього

Слайд 19: Комерційна теплоізоляція

0/4

Слайд 20: Товщина ізолятора

0/1

Слайд 21: Одиниця питомої теплоємності

0/8

Всього

 0/13 Рішення Повторити