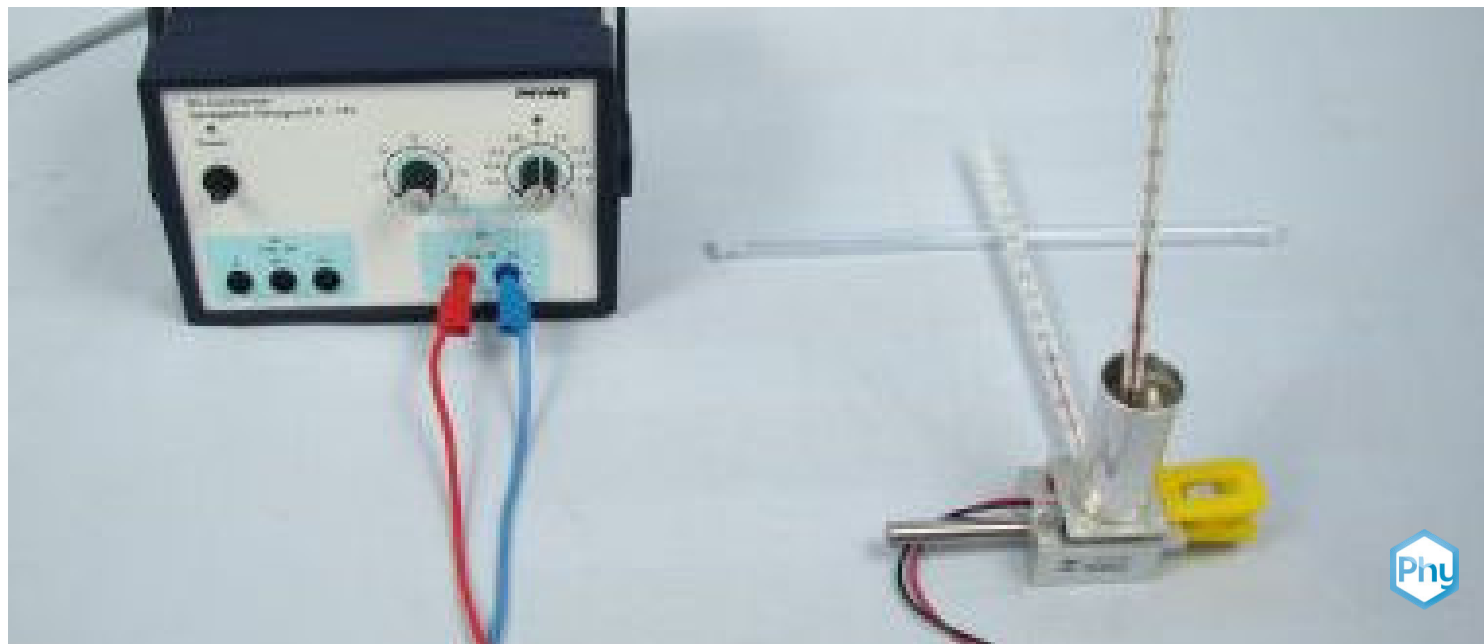


Ефект Пельтье: охолоджувач двигуна



Physics

Thermodynamics

Conversion of heat, entropy

Physics

Energy

Renewable energies: Earth



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/6484baf143d58e0002cf1e8e>

PHYWE

Інформація для викладачів

Опис

PHYWE



Експериментальна установка

Елемент Пельтьє (термогенератор) складається з багатьох термопар. Вони з'єднані електрично послідовно, а термічно паралельно, так що їхні термоелектричні напруги складаються.

Замість того, щоб використовувати термогенератор для перетворення теплової енергії в електричну, в цьому експерименті демонструється ефект Пельтьє. Він полягає в тому, що струм, який протікає через елемент Пельтьє, змушує одну з пластин елемента Пельтьє нагріватися, а іншу - охолоджуватися.

Чим вища сила струму, тим швидше нагріваються або охолоджуються обидві пластини.

Додаткова інформація для викладачів (1/3)

PHYWE

Попередні знання



Учні повинні бути знайомі з основними поняттями термодинаміки.

Принцип



У цьому експерименті використовується елемент Пельтьє і досліджується, як можна створити різницю температур за допомогою електричного струму.

Додаткова інформація для викладачів (2/3)

PHYWE

Мета



Учні дізнаються, як елемент Пельтьє можна використовувати для охолодження.

Завдання



На елемент Пельтьє термогенератора ставлять стакан з водою. Якщо через цей елемент Пельтьє пропустити електричний струм з правильною полярністю, верхня пластина елемента Пельтьє почне охолоджувати воду.

Додаткова інформація для викладачів (3/3)

PHYWE

Зауваження щодо підготовки та виконання роботи

Слід подбати про те, щоб елемент Пельтьє не пропускав електричний струм занадто довго, коли він залишається без нагляду, оскільки він продовжував би постійно нагріватися і зазнавав би пошкоджень.

Інструкції з техніки безпеки

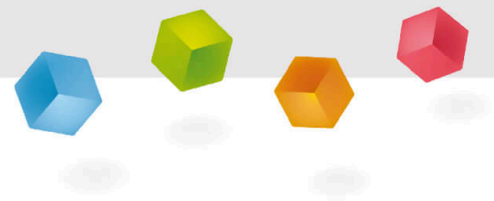
PHYWE



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

PHYWE

Інформація для студентів



Мотивація

PHYWE



Система кондиціонування автомобіля

Системи кондиціонування повітря є стандартним обладнанням в автомобілях, а також можуть бути встановлені в різних будівлях.

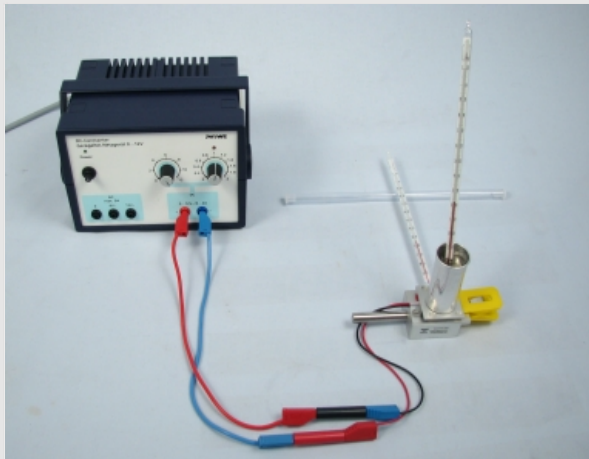
Технологія цілеспрямованої генерації холоду також має велике значення в холодильниках, морозильних камерах і багатьох промислових процесах, і існує багато різних способів досягти цього.

Одним з них є струмопровідний елемент Пельтьє, який можна використовувати для створення різниці температур.

Цей експеримент ближче знайомить нас з цим фізичним явищем.

Завдання

PHYWE



Експериментальна установка

На елемент Пельтьє термогенератора ставлять стакан з водою. Якщо через цей елемент Пельтьє пропустити електричний струм з правильною полярністю, верхня пластина елемента Пельтьє почне охолоджувати воду.

Матеріал

PHYWE

Позиція	Матеріал	Пункт №.	Кількість
1	Теплогенератор для учнівських експериментів	05770-00	1
2	Лабораторний хімічний стакан, світлий, алюміній	05903-01	1
3	Лабораторний термометр, -10...+110°C	38056-00	2
4	Мензурка, низька, 100 мл, пластмаса	36011-01	1
5	Секундомір, цифровий, 24 години, 1/ 100 с та 1 с	24025-00	1
6	Подвійні гнізда, 1 пара, червоне та чорне	07264-00	1
7	З'єднувальний провідник, 250 мм, червоний	07360-01	1
8	З'єднувальний провідник, 250 мм, синій	07360-04	1
9	PHYWE Джерело живлення пост. струм: 0...12 В, 2 А / змін. струм: 6 В, 12 В, 5 А	13506-93	1

Підготовка (1/2)

PHYWE

1. Прикріпіть елемент Пельтьє до алюмінієвого блоку за допомогою жовтого затискача (рис. 1). Зверніть увагу, що менша сторона елемента Пельтьє знаходиться зверху.
2. Тепер підключіть термогенератор до блоку живлення за допомогою двох подвійних вилок і з'єднувальних провідників (рис. 2). Блок живлення вимкнений. Переконайтеся, що червоний провідник термогенератора підключений до негативного полюса блоку живлення (синій роз'єм), а чорний провідник - до позитивного полюса (червоний роз'єм).
3. Поверніть регулятор сили струму до 1 А, а регулятор напруги до упору (рис. 3).

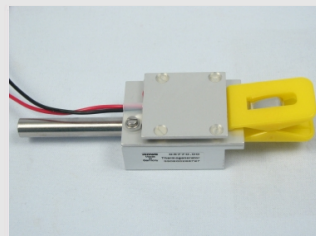


Рисунок 1

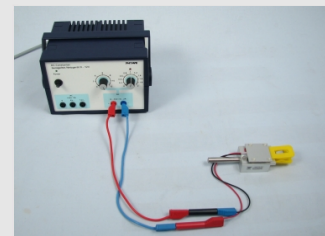


Рисунок 2

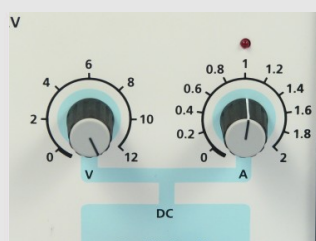


Рисунок 3

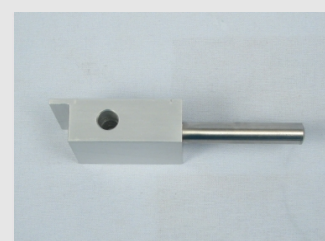


Рисунок 4

Підготовка (2/2)

PHYWE

4. З однієї сторони алюмінієвого блоку є отвір для вимірювання температури (рис. 4).
5. Вставте один з двох термометрів у цей отвір і переконайтеся, що вимірювальний наконечник термометра торкається алюмінієвого блоку (рис. 5).
6. Щоб термометр не вислизнув з отвору під час експерименту, можна покласти інший кінець термометра, наприклад, на чохол, в якому він зберігається в коробці (рис. 6).
7. Корисно провести контрольні вимірювання за допомогою інфрачервоного термометра (рис. 7).
8. Тепер занурте у воду другий термометр (рис. 8).

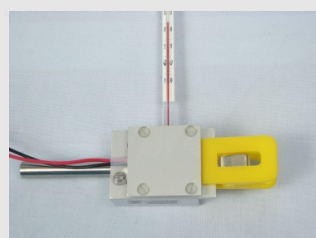


Рисунок 5

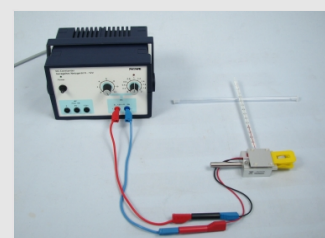


Рисунок 6



Рисунок 7

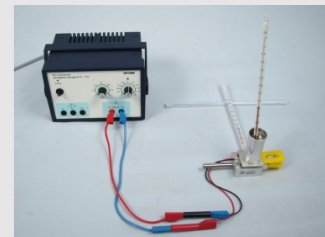


Рисунок 8

Виконання роботи (1/2)

PHYWE

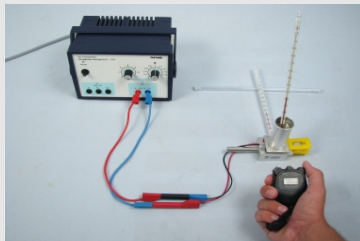


Рисунок 9

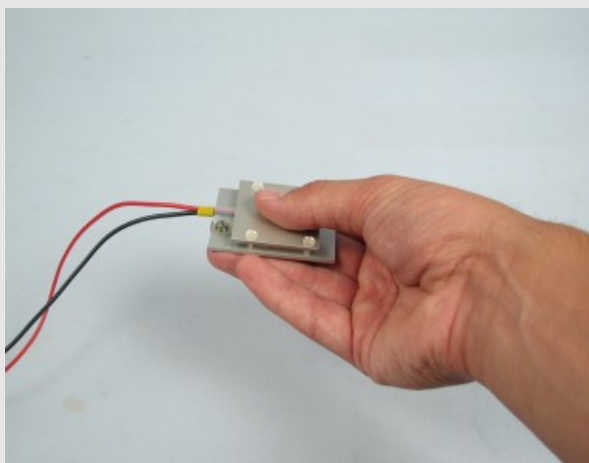


Малюнок 10

1. Виміряйте температуру ϑ_1 води та температуру ϑ_2 алюмінієвого блоку (у момент часу $t = 0$) і запишіть їх. Тепер увімкніть блок живлення і запишіть температури ϑ_1 і ϑ_2 у моменти часу $t = 1, 2, 3, 4, 5$ хвил. у протокол експерименту (рис. 9).
2. Вимкніть джерело живлення, вилийте воду з стакана і поставте елемент Пельтьє на стіл. Зачекайте, поки алюмінієвий брусок знову охолоне. Потім повторіть вимірювання зі струмом 0,5 А і запишіть виміряні значення.
3. Вимкніть блок живлення, вилийте воду з стакана і поставте елемент Пельтьє на стіл. Поміняйте місцями з'єднувальні провідники на блоці живлення (рис. 10).

Виконання роботи (2/2)

PHYWE

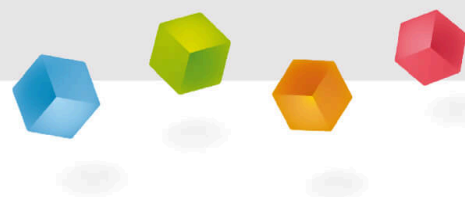


Малюнок 11

4. Візьміть елемент Пельтьє в руку. Увімкніть джерело живлення і спостерігайте за температурою на елементі Пельтьє (рис. 11). Запишіть свої спостереження.
5. Знову вимкніть блок живлення.

PHYWE

Протокол



Завдання 1

PHYWE

Виберіть правильне слово в дужках

Тепловий розділення відбувається завдяки (ефект Пельтьє / ефект Зеєбека). Коли електричний струм протікає між двома (напівпровідниками/ споживачами) з різними енергетичними рівнями, вільний електрон зустрічає потенційний бар'єр в точці контакту між двома напівпровідниками, який він долає, поглинаючи (світлову / теплову) енергію з речовини. Це призводить до охолодження першого напівпровідника.

Високоенергетичний (електрон / протон) знову вивільняє тепло за потенційним бар'єром і, таким чином, нагріває другий напівпровідник.

✓ Перевірка.

Завдання 2

PHYWE

Які властивості речовини впливають на ефект Пельтьє?

☐ Питома теплоємність☐ Теплопровідність☐ Коефіцієнт Зеебека☐ Питомий опір☐ Електропровідність☒ Перевірка.

Завдання 3

PHYWE

Яке з цих тверджень правильне?

Через насичення тепловий потік, що генерується, лінійно падає при збільшенні електричного струму.

Тепловий потік, що генерується, прямо пропорційний електричному струму.

Тепловий потік, що генерується, зростає в кубічній залежності від електричної потужності.

Через насичення тепловий потік, що генерується, експоненціально падає при збільшенні електричного струму.

Слайд	Оцінка / Всього
Слайд 16: Ефект Пельтьє	0/1
Слайд 17: Властивість матеріалу Ефект Пельтьє	0/2
Слайд 18: Тепловий потік	0/1

Всього  0/4

 Рішення

 Повторити