

# Розширення рідин і газів



Physics

Thermodynamics

Temperature &amp; Heat



Рівень складності

легко



Розмір групи

-



Час підготовки

10 хвилини



Час виконання

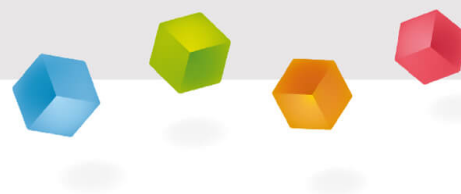
10 хвилини

This content can also be found online at:

<http://localhost:1337/c/64a15a65d99f1f00025276c9>

PHYWE

## Інформація для вчителів



### Опис

PHYWE



Пластикові пляшки на сонці

Хто цього не знає: пластикова пляшка потріскує на сонці або навіть на снігу.

Це відбувається через зміну температури води та повітря всередині пляшки.

У цьому експерименті розглядаються основи цього принципу.

## Додаткова інформація для вчителів (1/3)

PHYWE

### попередні знання



### Принцип



Учні мають бути ознайомлені з принципом роботи та використанням пальника. Вони також повинні знати про шкалу Цельсія і вміти користуватися термометром.

Повітря і вода нагріваються за допомогою пальника, а зміна об'єму визначається зміною рівня в збірному резервуарі.

## Додаткова інформація для вчителів (2/3)

PHYWE

### Мета



### Завдання



У цьому експерименті учні вивчають основи теплового розширення речовин.

Вимірювання різних змін об'єму під час нагрівання повітря та води.

## Додаткова інформація для вчителів (3/3)

PHYWE

### Додаткова інформація

У цьому експерименті учні мають якісно спостерігати за розширенням води та повітря під час нагрівання.

### Примітка

Коли гумова пробка вставляється в колбу Ерленмейєра, наповнену водою, вода піднімається приблизно на 4 см у скляну трубку.

Переконайтеся, що під пробкою не залишилося бульбашок повітря.

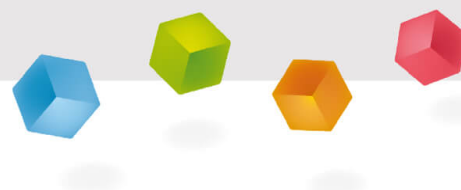
## Інструкції з техніки безпеки

PHYWE



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

PHYWE



## Інформація для учнів

### Мотивація

PHYWE



Рідини і гази зазвичай розширюються з підвищенням температури.

У випадку рідин, це використовується, наприклад, у термометрі. Термометр містить речовину, яка розширюється, а потім піднімається в маленькій трубці. Це дозволяє легко вимірювати температуру.

Однак, з холодною водою відбувається по-іншому. У діапазоні 0 ... 4 °C об'єм води не розширюється, а стискається. Це так звана аномалія води.

Гази поведуться подібним чином, але ефект відрізняється.

## Завдання

PHYWE



## Чи змінюється об'єм рідин і газів під час нагрівання?

1. Нагрійте воду і спостерігайте за зміною об'єму.
2. Нагрійте повітря і спостерігайте за зміною об'єму.

## Матеріал

PHYWE

| Позиція | Матеріал                                                           | Пункт №. | Кількість |
|---------|--------------------------------------------------------------------|----------|-----------|
| 1       | <a href="#">Основа штатива, PHYWE</a>                              | 02001-00 | 1         |
| 2       | <a href="#">Штативний стрижень, нерж. ст., l=250 мм, d = 10 мм</a> | 02031-00 | 1         |
| 3       | <a href="#">Штативний стрижень, нерж. ст., l=600 мм, d = 10 мм</a> | 02037-00 | 1         |
| 4       | <a href="#">Подвійна муфта</a>                                     | 02043-00 | 1         |
| 5       | <a href="#">Тримач для скляної трубки</a>                          | 05961-00 | 1         |
| 6       | <a href="#">Кільце із затискачем, внутр. діам. 10 см</a>           | 37701-01 | 1         |
| 7       | Дротяна сітка з керамікою, 160 x 160 мм                            | 33287-01 | 1         |
| 8       | <a href="#">Універсальний затискач</a>                             | 37715-01 | 1         |
| 9       | <a href="#">Мензурка, низька, 100 мл, пластмаса</a>                | 36011-01 | 1         |
| 10      | <a href="#">Мензурка, низька, 250 мл</a>                           | 46054-00 | 1         |
| 11      | <a href="#">Мензурка, низька, 400 мл,</a>                          | 46055-00 | 1         |

MAIL

## Підготовка (1/5)

PHYWE

Зберіть пальник, як показано на рисунках.



рис. 1

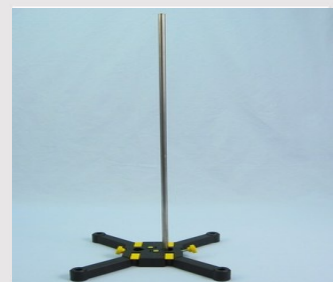


рис. 2

## Підготовка (2/5)

PHYWE

Зберіть штатив, як показано нижче на рисунках.



## Підготовка (3/5)

PHYWE

Встановіть штатив, як показано на рис. 7- 8.

### Увага!

Коли вода нагрівається, кільце штатива і дротяна сітка стають дуже гарячими!

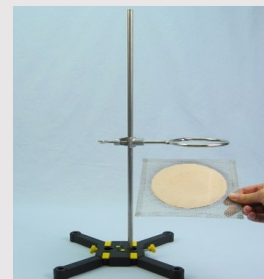
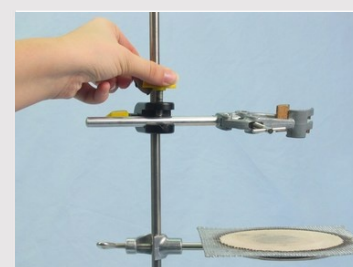


рис. 7



## Підготовка (4/5)

PHYWE

Налийте по 100 мл води у маленьку та середню мензурки, а у велику - 200 мл.



Наповнення мензурки водою

## Підготовка (5/5)

PHYWE



Поставте мензурку об'ємом 250 мл на дротяну сітку.

## Виконання роботи (1/9)

PHYWE



Обережне заповнення колби Ерленмейєра водою

### Експеримент 1: Нагрівання води

- Наповніть колбу Ерленмейєра майже по вінця холодною водою.

## Виконання роботи (2/9)

PHYWE

- Вставте термометр в гумову пробку з 2 отворами так, щоб занурювальний стрижень виступав майже повністю.
- Вставте довгу скляну трубку в пробку, так щоб вона знаходилась на одному рівні з дном пробки.
- Закрийте колбу Ерленмейера пробкою. Під пробкою більше не повинно бути повітря!



## Виконання роботи (3/9)

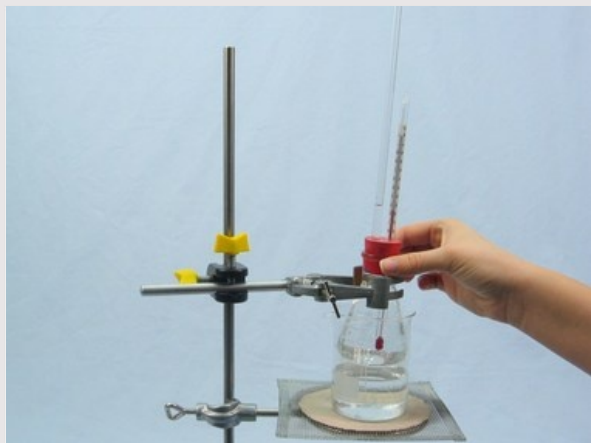
PHYWE



Відмітьте рівень води в скляній трубці.

## Виконання роботи (4/9)

PHYWE



Закріплення колби Ерленмейєра  
універсальним затискачем

Помістіть колбу Ерленмейєра в мензурку об'ємом 250 мл і закріпіть універсальним затискачем.

## Виконання роботи (5/9)

PHYWE

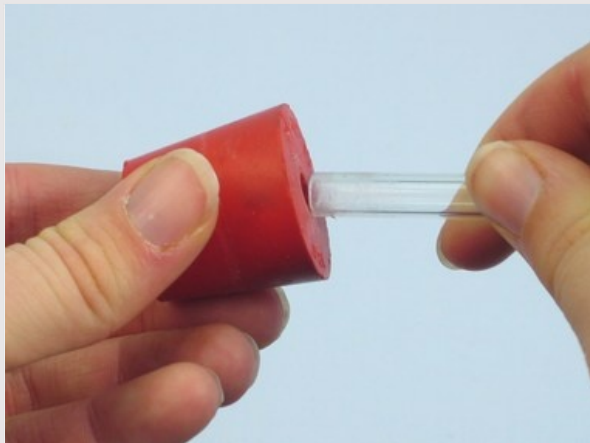


Виймання колби Ерленмейєра

- Нагрійте воду приблизно до 50 °C і запишіть показання термометра в Протоколі.
- Виміряйте зміну рівня води.
- Помістіть теплу колбу Ерленмейєра в мензурку з холодною водою (об'єм 400 мл) і запишіть свої спостереження.

## Виконання роботи (6/9)

PHYWE



З'єднання трубки з пробкою

### Експеримент 2: Нагрівання повітря

- Вилийте воду з колби Ерленмейера і висушіть її.
- Вставте коротку скляну трубку в гумову пробку з 1 отвором і закрийте колбу Ерленмейєра пробкою.

## Виконання роботи (7/9)

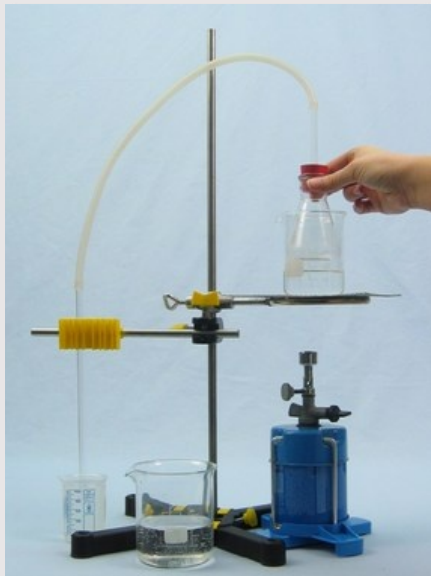
PHYWE



Закріпіть довгу скляну трубку в тримачі для скляних трубок так, щоб вона була занурена у воду (у мензурку об'ємом 100 мл).

## Виконання роботи (8/9)

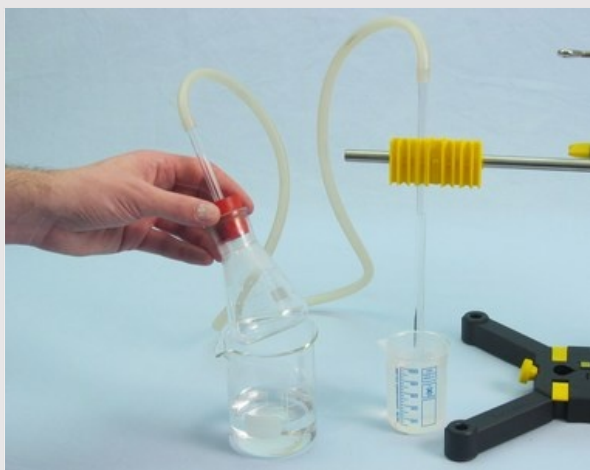
PHYWE



- З'єднайте обидві скляні трубки силіконовою трубкою довжиною близько 50 см.
- Занурте колбу Ерленмейєра в мензурку з гарячою водою (50 °C) і запишіть свої спостереження в Протокол.

## Виконання роботи (9/9)

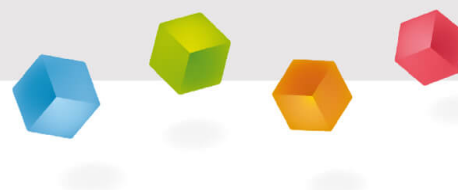
PHYWE



Охолодження води

- Потім занурте теплу колбу Ерленмейєра в мензурку з холодною водою і запишіть свої спостереження.
- Зачекайте, поки рівень води в скляній трубці або силіконовій трубці перестане змінюватися, і визначте висоту.

PHYWE



# Протокол

## Завдання 1

PHYWE

Запишіть свої спостереження під час нагрівання води:

Вода у скляній трубці...

- ☐ піднімається.
- ☐ опускається рівномірно.
- ☐ не змінюється.

✓ Перевірити

Зверніть увагу на зміну рівня води за 50 °C.

При 50 °C вода піднялася приблизно на

см.

✓ Перевірити

## Завдання 2

PHYWE

Запишіть свої спостереження про охолодження води.  
Будь ласка, вставте слова у тексті.

у скляній трубці  . Він  
  
попереднього рівня, коли вода знову досягає  .

знову знижується

Рівень води

початкової температури

досягає

✓ Перевірити

## Завдання 3

Що відбувається у другому експерименті,  
коли колбу Ерленмейера занурюють у гарячу  
воду?

Під час занурення в  ,  
 піднімаються по  
 .

бульбашки повітря

скляній трубці

гарячу воду

✓ Перевірити

Що відбувається, коли колбу  
Ерленмейера занурюють у холодну воду?

При  в холодну воду  
 піднімається в  
 , а потім піднімається  
по  .

скляну трубку

вода

силіконовій трубці

зануренні

✓ Перевірити

## Завдання 3

PHYWE

Що відбувається у другому експерименті, коли колбу Ерленмейера занурюють у гарячу воду?

Під час занурення в ,  
 піднімаються по  
.

☒ Перевірити

Що відбувається, коли колбу Ерленмейера занурюють у холодну воду?

При  в холодну воду  
 піднімається в  
, а потім піднімається  
по .

☒ Перевірити

## Завдання 4

PHYWE

Зверніть увагу на рівень води в трубці.

Вода піднялася приблизно на  см, коли повітря знову досягло початкової температури.

☒ Перевірити

## Завдання 5

PHYWE

Як змінюється об'єм води залежно від температури?

води , коли  підвищується і  
 знову, коли температура знижується.

☒ Перевірити

## Завдання 6

PHYWE

Як змінюється об'єм повітря зі зміною температури?

Об'єм  збільшується при підвищенні .  
 води під час  дозволяє заздалегідь оцінити,  
наскільки значним було збільшення об'єму.

☒ Перевірити

## Завдання 7

PHYWE

Порівняйте зміни об'єму води та повітря після нагрівання.

води і повітря на початку експерименту в кожному випадку дорівнює  колби Ерленмейєра. Об'єм силіконової трубки можна не враховувати, оскільки він не нагрівається на . Отже, як показує порівняння вимірянних значень,  повітря набагато більше.

☒ Перевірити