

# Модель параболічного жолоба



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/64738561acbc1d0002da9a33>

PHYWE

## Інформація для вчителів



### Опис

PHYWE



Експериментальна  
установка

В електростанціях з параболічним жолобом вода в трубі нагрівається під дією сонячних променів. Параболічний жолоб концентрує падаючі промені світла для досягнення більшої ефективності.

Вода в ізольованій чорній трубі випаровується під дією сонячного випромінювання, і ця водяна пара приводить в рух турбіну, а отже, і генератор.

У цьому експерименті показано випаровування води конденсатом на внутрішній поверхні пробірки.

## Додаткова інформація для вчителів (1/3)

PHYWE

### Попередні знання



Учні повинні бути знайомі з основними поняттями перетворення енергії.

### Принцип



У цьому експерименті вода нагрівається за допомогою параболічного жолоба і випаровується. На основі спостережень зроблено висновки про кількість енергії, яку виділяє поверхня параболічного жолоба.

## Додаткова інформація для вчителів (2/3)

PHYWE

### Мета



Учні дізнаються, як параболічна електростанція виробляє корисну енергію.

### Завдання



У цьому експерименті будується модель електростанції за допомогою параболічного жолоба, яка може бути використана для розуміння основного принципу.

## Додаткова інформація для вчителів (3/3)

PHYWE

### Зауваження щодо підготовки та виконання роботи

Підвищення температури (теплове розширення) і конденсація води стає ще більш очевидним, якщо нагрівати її не під лампою, а під сонцем. Зокрема, конденсацію води можна спостерігати також в трубці, а не тільки в пробірці.

Замість сонця можна також використовувати рефлекторну лампу, яка дозволяє досягти значно більшої потужності.

Важливо також стежити за тим, щоб пробірка не була надто близько до ламп, тому що в іншому випадку освітлення параболічного жолоба буде дуже неоднорідним. Тому для 20-ватної лампочки вибрано відстань 10 см, а для 150-ватної рефлекторної лампи - 30 см.

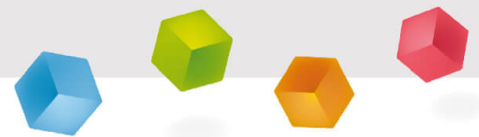
## Інструкції з техніки безпеки

PHYWE



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

PHYWE



## Інформація для учнів

### Мотивація

PHYWE



Парові двигуни стали великим проривом індустріалізації, а разом з ними прийшов швидкий розвиток виробничих технологій і витіснення механічної праці людини.

Крім того, з появою парового локомотива людина вперше змогла подорожувати на великі відстані без використання кінської сили.

Навіть сьогодні тиск пари використовується для виробництва електричної енергії, і цей експеримент дозволить ближче ознайомитися з процесом, що лежить в основі перетворення енергії за допомогою тиску пари.

## Завдання

PHYWE



Експериментальна установка

У цьому експерименті будується модель електростанції за допомогою параболічного жолоба, яка може бути використана для розуміння основного принципу.

## Матеріал

PHYWE

| Позиція | Матеріал                                                           | Пункт №. | Кількість |
|---------|--------------------------------------------------------------------|----------|-----------|
| 1       | <a href="#">Галогенна лампа з рефлектором, 12 В / 20 Вт</a>        | 05780-00 | 1         |
| 2       | <a href="#">Тримач для галогенних ламп із рефлектором</a>          | 05781-00 | 1         |
| 3       | <a href="#">Рулетка, l=2 м</a>                                     | 09936-00 | 1         |
| 4       | <a href="#">Секундомір, цифровий, 24 години, 1/ 100 с та 1 с</a>   | 24025-00 | 1         |
| 5       | <a href="#">Штативний стрижень, нерж. ст., l=600 мм, d = 10 мм</a> | 02037-00 | 1         |
| 6       | <a href="#">Мензурка, низька, 100 мл, пластмаса</a>                | 36011-01 | 1         |
| 7       | <a href="#">Основа штатива, PHYWE</a>                              | 02001-00 | 1         |
| 8       | <a href="#">Параболічний жолоб, модель</a>                         | 05765-00 | 1         |
| 9       | <a href="#">Тримач, D = 16 мм, з ручкою</a>                        | 05764-00 | 1         |
| 10      | <a href="#">Подвійна муфта</a>                                     | 02043-00 | 1         |
| 11      | <a href="#">Шприц, 20 мл, 100 штук</a>                             | 02591-10 | 1         |
| 12      | <a href="#">Штативний стрижень нерж. ст. l=250 мм, d = 10 мм</a>   | 02031-00 | 1         |

## Підготовка (1/5)

PHYWE

**1.** Зберіть експериментальну установку з двох регульованих частин основи штатива та штативного стрижня, використовуючи передній отвір на лівій частині основи і задній отвір на правій частині основи штатива (рис. 1 і рис. 2).

**2.** Встановіть лампу в ліву частину основи штатива і підключіть її до вимкненого джерела живлення (12 В~) (рис. 3).



Рисунок 1



Рисунок 2



Рисунок 3

## Підготовка (2/5)

PHYWE

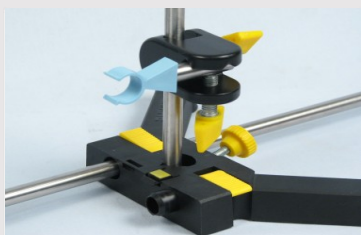


Рисунок 5

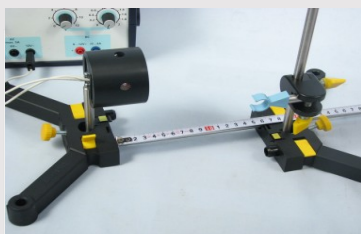


Рисунок 6

**3.** Встановіть короткий штативний стрижень в праву частину основи штатива.

**4.** Потім прикріпіть до стрижня подвійну муфту одним фіксуючим гвинтом праворуч, а іншим - внизу і вставте тримач затискача в подвійну муфту.

Прикріпіть подвійну муфту до основи штатива так, щоб затискач був на одному рівні з центром лампи (рис. 4 і рис. 5).



Рисунок 4

## Підготовка (3/5)

PHYWE



Рисунок 7

**5.** Перемістіть праву частину ніжки штатива так, щоб вона знаходилася на відстані приблизно 16 см від лівої частини ніжки штатива (рис. 6). Пробірка, яка буде вставлена пізніше, буде знаходитися на відстані приблизно 10 см від лампи.

**6.** Наповніть пробірку приблизно 15 мл води так, щоб вода була приблизно на 2 мм вище краю чорної фарби (рис. 7). Кількість води можна легко виміряти за допомогою шприца.

**7.** Накрутіть на пробірку герметичну кришку (рис. 8).



Рисунок 8

## Підготовка (4/5)

PHYWE



Рисунок 9

**8.** Потім вставте трубку через кришку в пробірку, поки рівень води в трубці досягне верхнього краю кришки (рис. 9).

**9.** Тепер приєднайте параболічний жолоб до пробірки. Переконайтеся, що чорна частина пробірки однаково виступає з обох боків параболічного жолоба (рис. 10).



Рисунок 10

## Підготовка (5/5)

PHYWE



Рисунок 11

**10.** Вставте пробірку з параболічним жолобом в затискач на подвійній муфті так, щоб пробірка була встановлена горизонтально.

Зверніть увагу, що центр параболічного жолоба знаходиться на одному рівні з центром лампи і що параболічний жолоб оптимально вирівняний з лампою (рис. 11).

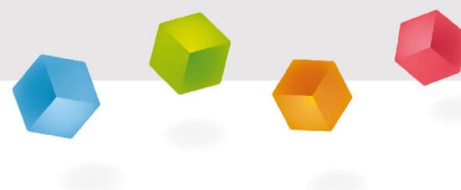


## Реалізація

PHYWE

1. Спостерігайте за рівнем води в трубці протягом усього експерименту (15 хвилин) і записуйте свої спостереження в протокол експерименту. Крім того, кожні 5 хвилин вимірюйте рулеткою підйом рівня води і записуйте його.
2. Поспостерігайте за проміжком між чорною частиною пробірки і кришкою, занотуйте спостереження.

PHYWE



# Протокол

## Завдання 1

PHYWE

### Вставте слова у тексті в потрібне місце

Вода в контейнері нагрівається і випаровується під дією сфокусованих світлових променів з . Потім  подається в закритий циліндр з рухомим поршнем. Тиск пари чинить силу на поршень і переміщує його, приводячи в рух . Поршень повертається назад в циліндр під дією  руху шестерні, де він знову зміщується під дією тиску пари. Це створює безперервний періодичний рух, який може приводити в дію .

☒ Перевірка.

## Завдання 2

PHYWE

Відтворіть процес перетворення енергії під час експерименту.

↓

↓

↓

## Завдання 3

PHYWE

Що описує фізична величина тиск  $p$ ?

Тиск описує, наскільки матеріал деформується під дією сили, тобто  $p = \frac{l}{F}$ .

Тиск у системі описує, скільки енергії діє на одиницю довжини, тобто  $p = \frac{E}{l}$ .

Тиск означає, яка сила діє на одиницю площі, тобто  $p = \frac{F}{A}$ .

За допомогою тиску можна дізнатися, як змінюється температура залежно від вкладеної енергії, тобто  $p = \frac{\Delta T}{E}$ .

| Слайд                          | Оцінка / Всього |
|--------------------------------|-----------------|
| Слайд 18: Параболічна канавка  | 0/5             |
| Слайд 19: Перетворення енергії | 0/4             |
| Слайд 20: Друк                 | 0/1             |

Всього



0/10

 Рішення Повторити