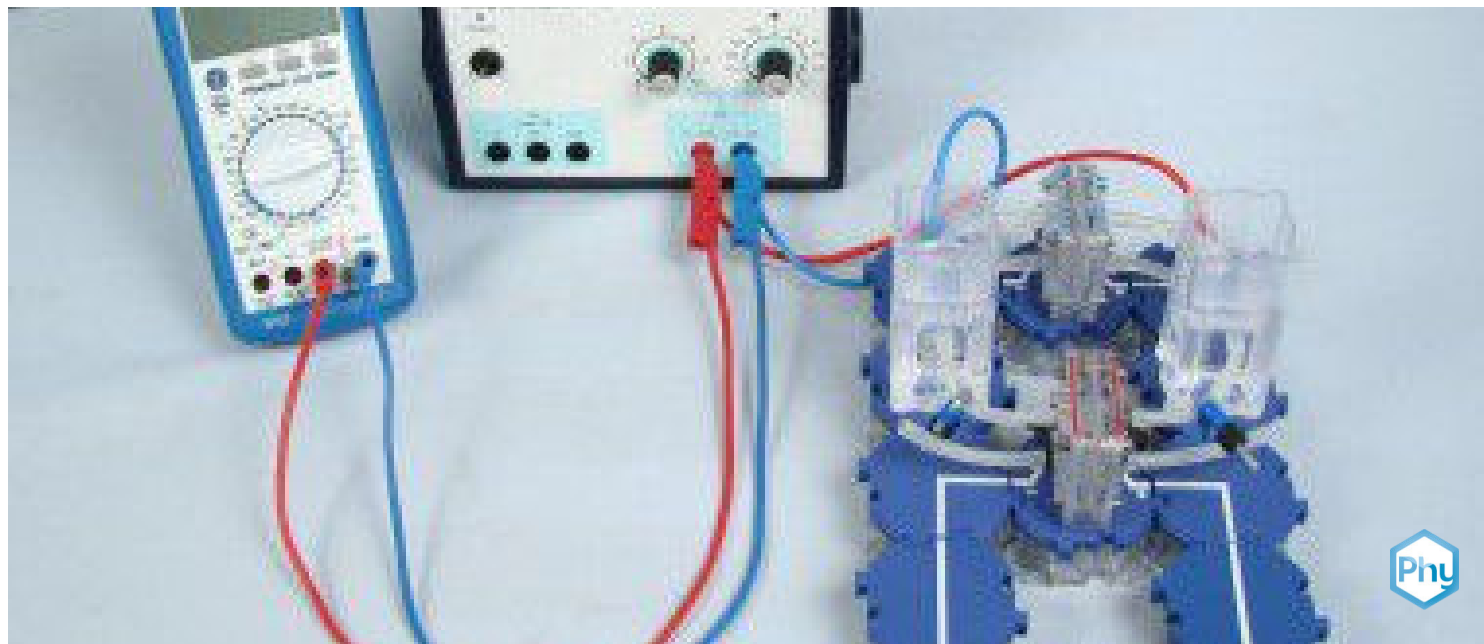


Вітро-воднева система



Physics

Energy

Renewable energies: Water



Рівень складності

легко



Розмір групи

-



Час підготовки

10 хвилини



Час виконання

10 хвилини

This content can also be found online at:

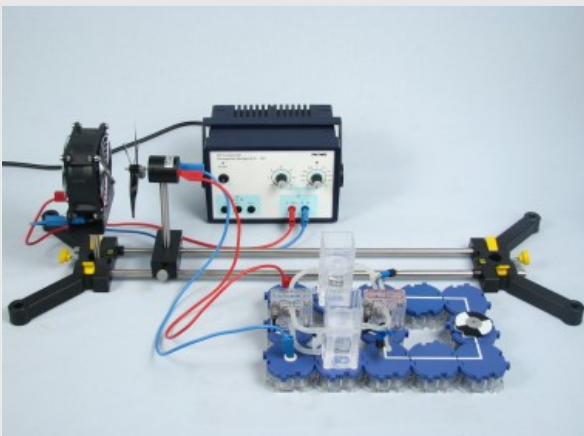
<http://localhost:1337/c/647646d3be52480002dd67ad>

PHYWE

Інформація для викладачів

Опис

PHYWE



Експериментальна установка

Енергія вітру, як і сонячна енергія, є відновлюваною формою енергії, за винятком того, що вона використовується людиною протягом століть. У минулому енергію вітру перетворювали на механічну енергію, наприклад, у вітряках. У більш пізній час електрична енергія стала вироблятися за допомогою вітрових турбін. Однак, як і у випадку з сонячною енергією, ця енергія не виробляється саме тоді, коли вона потрібна, тому люди залежать від вітру. Для того, щоб використовувати енергію вітру більш ефективно, її потрібно зберігати, що наразі можливо, наприклад, за допомогою водню.

Додаткова інформація для викладачів (1/2)

PHYWE

Попередні знання



В якості попередніх знань студенти повинні знати хімічний склад води і бути знайомі з хімічною реакцією між воднем і киснем.

Принцип



Енергія вітру виробляє напругу за допомогою генератора, яка використовується для розділення води на водень і кисень. Газ, який відносно легко зберігати, за потреби може бути перетворений знову на воду та електричну енергію за допомогою паливного елемента.

Додаткова інформація для викладачів (2/2)

PHYWE

Мета



Учні й студенти повинні дослідити, як за допомогою енергії вітру можна розщепити воду на складові.

Завдання



Перевірте, чи може воднева установка працювати з вітровою енергією.

PHYWE



Інформація для студентів

Мотивація

PHYWE

Реакція взаємодії між воднем і киснем має багато застосувань у системах накопичення енергії. Особливий інтерес викликає зберігання енергії вітру за допомогою водневих паливних елементів.



Матеріал

PHYWE

Позиція	Матеріал	Пункт №.	Кількість
1	Штативний стрижень, нерж. ст., l=600 мм, d = 10 мм	02037-00	2
2	Повітродувка, 12 В	05750-00	1
3	З'єднувальний прямий з роз'ємом модуль SB	05601-10	2
4	З'єднувальний, прямий, модуль SB	05601-01	1
5	Ковзна опора для оптичної лави	09822-00	1
6	Основа штатива, PHYWE	02001-00	1
7	Секундомір, цифровий, 24 години, 1/ 100 с та 1 с	24025-00	1
8	Генератор з віссю різьби і гайками для кріплення	05751-01	1
9	Ротор, 2 шт.	05752-01	1
10	З'єднувальний провідник, 500 мм, синій	07361-04	2
11	З'єднувальний провідник, 500 мм, червоний	07361-01	2
12	Дулетка l=2 м	00026-00	1

Інформація з техніки безпеки

PHYWE



H: 220 / 270

P: 210 / 220

Кисень - безбарвний, без запаху і смаку окислювальний газ. При контакті з легкозаймистими речовинами є пожежонебезпечним.

Водень - безбарвний горючий газ без запаху і смаку, який легко утворює вибухонебезпечні суміші з повітрям. При проведенні експериментів з воднем необхідно заздалегідь усунути всі джерела займання.

Одягайте захисні окуляри.

Підготовка (1/10)

PHYWE

Зберіть експериментальну установку з двох регульованих частин основи штатива і двох штативних стрижнів (рис. 1 і 2).



Рис. 1

Рис. 2



Підготовка (2/10)

PHYWE

Закріпіть вентилятор в лівій частині основи штатива таким чином, щоб сторона з роз'ємами була звернена в бік від стрижнів (рис. 3).



Рис. 3

Підготовка (3/10)

PHYWE

Встановіть на вісь генератора два ротори один за одним (рис. 4).

Потім рівномірно розташуйте шість лопатей (крил) на відстані один від одного (рис. 5).



Рис. 4

Рис. 5



Підготовка (4/10)

PHYWE

Встановіть генератор на ковзну опору та помістіть його на стержні штатива (рис. 6).

Під'єднайте джерело живлення та вентилятор. Вентилятор повинен бути підключений до виходів постійної напруги (рис. 7).

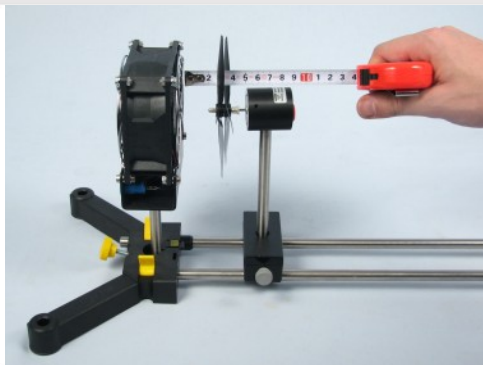


Рис. 6

Рис. 7



Підготовка (5/10)

PHYWE

Підключіть два лінійних модулі з роз'ємом для підключення, а також два резервуари для зберігання газу та електролізер РЕМ, позначений синім кольором, як показано на рис. 8.

Підключіть обидва резервуари для зберігання газу до електролізера РЕМ за допомогою двох трубок.



Рис. 8

Підготовка (6/10)

PHYWE

Приєднайте трубку до вільного кінця кожного резервуара з газом, що залишився, і зафіксуйте кожну трубку хомутом (рис. 9).

Зберіть електричну схему з паливного елемента, двигуна та з'єднувальних модулів, як показано на рис. 10.

Зверніть увагу на полюси. Під'єднайте позитивний полюс двигуна до позитивного полюса паливного елемента.



Рис. 9

Підготовка (7/10)

PHYWE

Тепер з'єднайте обидва вузли електричного кола, як показано на рис. 11. Перевірте полюси окремих елементів. Полюси зліва від паливного елемента, електролізера і двигуна повинні відповідати полюсам справа. Якщо необхідно, переверніть двигун і паливний елемент.



Рис. 10



Рис. 11

Підготовка (8/10)

PHYWE

Налийте приблизно 150 мл дистильованої води у склянку об'ємом 400 мл. Заповніть обидва резервуари для зберігання газу від верхньої до нижньої позначки (рис. 12).

Увага: Використовуйте тільки дистильовану воду.



Рис. 12

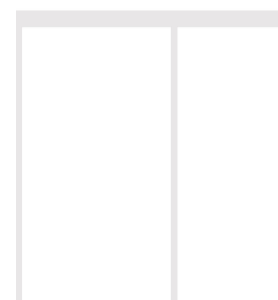


Рис. 13

Підготовка (9/10)

PHYWE

Відкрийте затискачі трубки так, щоб вода стікала в ємність для зберігання. Вільний кінець трубки слід підняти трохи вгору, щоб уникнути розливання води (рис. 13).

Знову затисніть трубку і під'єднайте вільні кінці трубки до паливного елемента (рис. 14).



Рис. 14



Рис. 15

Підготовка (10/10)

PHYWE

Дві додаткові трубки призначені для запобігання потрапляння води, що витікає, на контакти.

Тепер підключіть два лінійні модулі з роз'ємами до вітрогенератора відповідно до полярності: червоний відповідає позитивному полюсу, а синій - негативному (рис. 15).

Отже, експериментальна установка має виглядати, як показано на рис. 16.

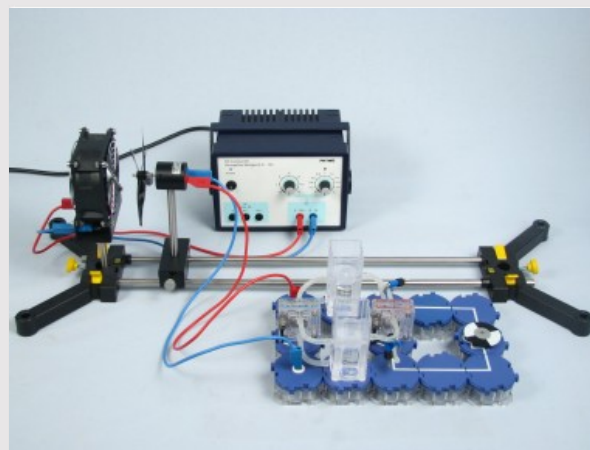


Рис. 16

Виконання роботи (1/3)

PHYWE

Спочатку запишіть поточний рівень заповнення обох резервуарів для газу в розділі "Результат" у протоколі (1).

Увімкніть блок живлення та запустіть секундомір (рис. 17). Через 5 хвилин знову вимкніть блок живлення і запишіть рівень заповнення обох резервуарів для зберігання газу в пункті (2) розділу "Спостереження".

Відкрийте затискач трубки на кисневій стороні паливного елемента (див. маркування на паливному елементі та електролізері).

Виміряйте час роботи двигуна, коли Ви відкриваєте затискач трубки з боку водню.

Запишіть значення часу в пункті (3) протоколу.

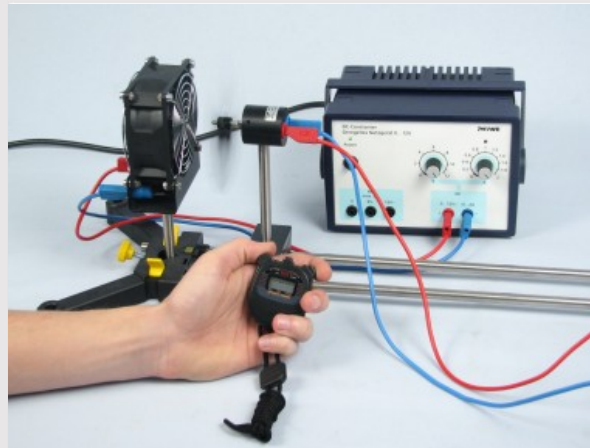


Рис. 17

Виконання роботи (2/3)

PHYWE

Знову увімкніть джерело живлення і запустіть секундомір. Затискачі трубок все ще відкриті.

Спостерігайте протягом 5 хвилин за тим, що відбувається з двигуном, і занотуйте про те, що спостерігається в пункті (4) розділу "Спостереження", а також опишіть в пункті (5) те, що спостерігається в електролізері та двох резервуарах для зберігання газу протягом того ж часу.

Через ці 5 хвилин знову вимкніть живлення і поспостерігайте, чи працює двигун, і якщо так, то як довго. Запишіть свої результати в пункті (6) розділу "Спостереження".

Виконання роботи (3/3)

PHYWE

Спорожнення резервуара для зберігання газу:

При вимкненому блоці живлення від'єднайте провідники та лінійні модулі. Переконайтеся, що затискачі трубок закриті, і візьміться кожною рукою за один резервуар для зберігання газу. Не знімайте електролізер. Підніміть один з двох резервуарів для газу над склянкою і вилийте його вміст через край (рис. 18).

Зробіть те ж саме з другим резервуаром для газу.

Рис. 18



PHYWE

Протокол



Спостереження 1

PHYWE

Скільки газу в двох резервуарах для зберігання газу?

У одному резервуарі для зберігання газу знаходиться близько 5 см^3 повітря, а в іншому - близько 1 см^3 повітря

В обох резервуарах по 1 см^3 повітря

В обох резервуарах по 5 см^3 повітря

Спостереження 2

PHYWE

Скільки газу залишилося в резервуарах для газу через 5 хвилин?

Через 5 хвилин в резервуарі для зберігання водню залишилось 8 см^3 газу, а в резервуарі для зберігання кисню - 8 см^3 газу

Через 5 хвилин в резервуарі для зберігання водню залишилось 11 см^3 газу, а в резервуарі для зберігання кисню - 8 см^3 газу

Через 5 хвилин в резервуарі для зберігання водню залишилось 8 см^3 газу, а в резервуарі для зберігання кисню - 11 см^3 газу

Спостереження 3

PHYWE

Як довго працює двигун, коли Ви відкриваєте затискач на водневій стороні паливного елемента?

Двигун працює близько 1:30 хвилин.

Двигун працює близько 5:30 хвилин.

Двигун працює близько 2:30 хвилин.

Спостереження 4

PHYWE

Що відбувається з двигуном протягом 5 хвилин з відкритими затискачами (хомутами) трубок?

Спостереження 5

PHYWE

Що Ви спостерігаєте протягом 5 хвилин в електролізері та в резервуарах для зберігання газу?

Спостереження 6

PHYWE

Чи продовжує працювати двигун? І якщо так, то як довго?

Цього разу двигун продовжує працювати протягом 10 хвилин після вимкнення блоку живлення.

Цього разу двигун продовжує працювати протягом 5 хвилин після вимкнення блоку живлення.

Після вимкнення джерела живлення двигун не працює.

Оцінка (1/5)

PHYWE

Скільки газу було отримано за 5 хвилин і чому ви не можете побачити це під час повторного циклу?

Було виділено [] водню та [] кисню. Цього не можна спостерігати вдруге, оскільки [] відкриті, і тому відбувається постійне [], завдяки чому [] виходить у [].

затискачі трубок

6 см³3 см³

газ

навколишнє середовище

вирівнювання тиску

✓ Перевірка.

Оцінка (2/5)

PHYWE

Як можна пояснити, що коли клеми розімкнуті, двигун вресіті-решт починає працювати, але не відразу?

Оцінка (3/5)

PHYWE

Чому двигун працює довше, коли клеми розімкнуті, ніж коли вони замкнуті після вимкнення блоку живлення?

Із [] клемами питання витіснення не виникає. Там концентрація чистого газу збільшується лише за рахунок []. Крім того, коли затискачі відкриті, значна частина чистого [] також витікає зі змішаним газом, тому різниця в [] між експериментами 1 і 2 є досить великою. А з більшою концентрацією в експерименті 2 паливний елемент працює довше, як і двигун.

концентрації

газу

дифузії

замкнутими

☒ Перевірка.

Оцінка (4/5)

PHYWE

Які особливості з експериментів 1 і 2 є корисними для реального застосування, а які ні?

Оцінка (5/5)

PHYWE

Які існують переваги та недоліки використання вітрової енергії порівняно з сонячною?

Багато енергії потрібно, зокрема, для освітлення, але саме тоді, коли

зазвичай не світить. З , навпаки, може

пощастити, і зберігання не завжди буде необхідним, тоді як

потрібно зберігати завжди, щоб забезпечити освітлення у вечірній час. Однак,

енергія втрачається на додатковому етапі зберігання.

☒ Перевірка.

Оцінка - додаткове завдання

PHYWE

Які форми відновлюваної енергії існують і що є первинними джерелами енергії?

Слайд	Оцінка / Всього
Слайд 23: Спостереження 1	0/1
Слайд 24: Спостереження 2	0/1
Слайд 25: Спостереження 3	0/1
Слайд 28: Спостереження 6	0/1
Слайд 29: Оцінка 1	0/6
Слайд 31: Оцінка 3	0/4
Слайд 33: Оцінка 5	0/3

Загальна оцінка

 Показати рішення Повторити Експорт тексту