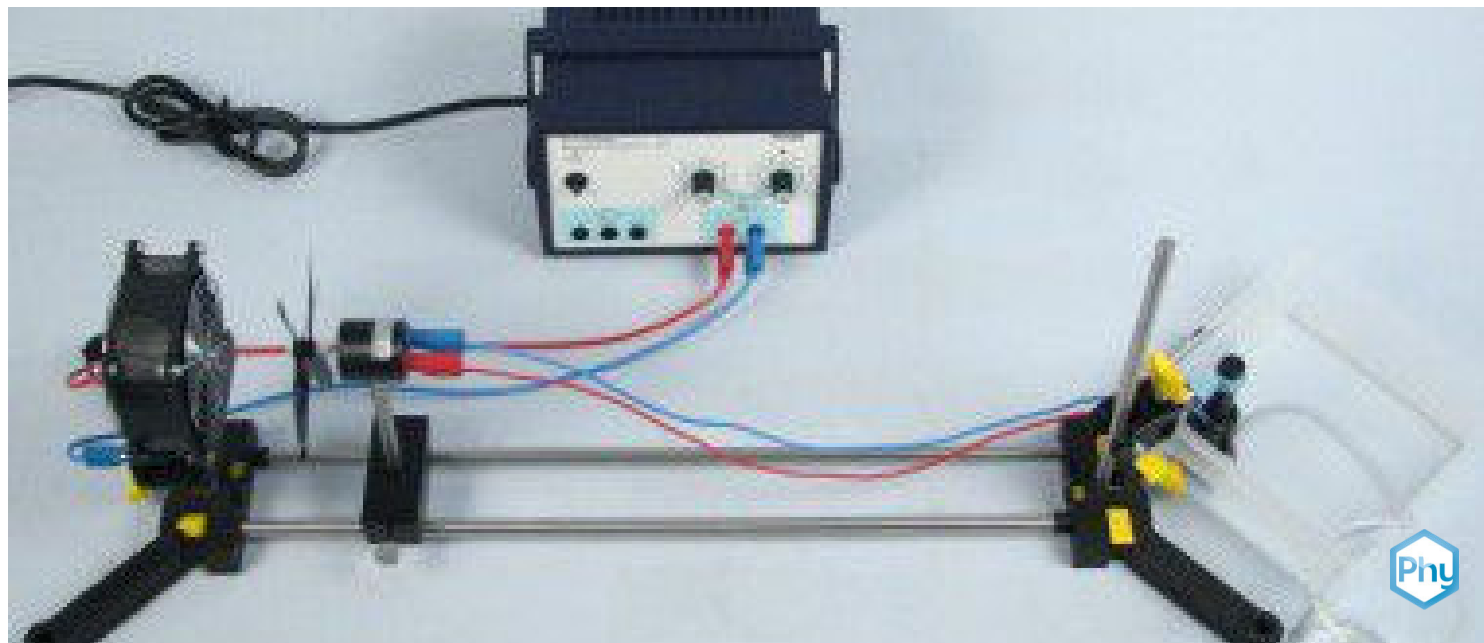


Перекачування води з використанням енергії вітру



Physics

Energy

Renewable energies: Water

Physics

Energy

Energy storage



Рівень складності

легко



Розмір групи

-



Час підготовки

10 хвилини



Час виконання

10 хвилини

This content can also be found online at:

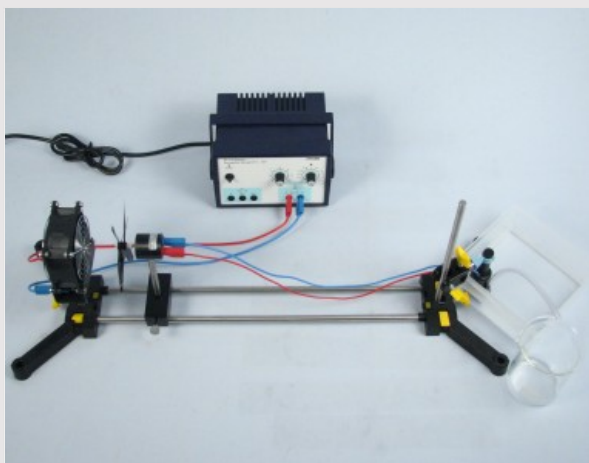
<http://localhost:1337/c/6484334743d58e0002cf1c4c>

PHYWE

Інформація для викладачів

Опис

PHYWE



Експериментальна установка

На сьогоднішній день для розширення використання відновлюваної енергії постійно шукаються нові сфери застосування. Вітер, наприклад, не дає постійної енергії, і зберігати таку енергію дуже складно.

З цієї причини надлишок енергії вітру можна було б використовувати для перекачування води у верхній басейн, щоб у безвітряні дні за допомогою гідроелектростанції виробляти з неї електроенергію.

Ідея гідроакумуючої електростанції, яка полягає в тому, щоб забезпечувати таку гідроелектростанцію електроенергією за допомогою енергії вітру для наповнення басейну води, є відносно новою.

Додаткова інформація для викладачів (1/4)

PHYWE

Попередні



Учні повинні знати, як працюють вітрові турбіни.

Принцип



У цьому експерименті електрична енергія, вироблена вітровою турбіною, зберігається завдяки перекачуванню води на більш високий рівень за допомогою водяного насоса, завдяки чому вона накопичує більше потенційної енергії висоти.

Учні також побачать, наскільки ефективним є цей процес.

Додаткова інформація для викладачів (2/4)

PHYWE

Мета



Учні дізнаються про метод накопичення енергії від електростанцій, що працюють на відновлюваних джерелах, за допомогою гідроакумулюючих установок.

Завдання



У цьому експерименті вода за допомогою вітрової турбіни піднімається на різну висоту і вимірюється необхідний для цього час.

Додаткова інформація для викладачів (3/4)

PHYWE

Зауваження щодо підготовки та виконання роботи

Переконайтеся, що в насосах немає повітря. Це дуже сильно знижує продуктивність насоса. Бажано використовувати дистильовану воду, щоб запобігти блокуванню крильчатки або іншим проблемам, спричиненим залишками вапняного нальоту.

Додаткова інформація для викладачів (4/4)

PHYWE

Заходи для покращення роботи насоса:

- Кілька разів увімкніть і вимкніть джерело живлення, оскільки стовп води, що вже утворився, виштовхує повітря під час зворотного потоку.
- За необхідності нахиліть насос і знову кілька разів увімкніть і вимкніть джерело живлення.
- Обережно постукайте насосом по дну ванночки.
- Поверніть крильчатку в насосі, оскільки вона може бути заблокована, наприклад, залишками вапняного нальоту (крильчатку можна побачити на нижній стороні насоса через отвір).

Інструкції з техніки безпеки

PHYWE

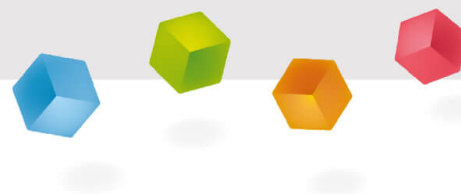


До цього експерименту застосовуються загальні інструкції щодо безпечного проведення експериментів під час викладання природничих наук.

Переконайтеся, що учні завжди стоять позаду вентилятора і не простягають руки в простір між вентилятором і вітровою турбіною під час подачі напруги і обертання вітрової турбіни, щоб уникнути ризику отримання травми.

PHYWE

Інформація для учнів



Мотивація

PHYWE



Відсутність вітру та низький рівень сонячної активності - несприятливі умови для генерації відновлюваної енергії

Коли вітрові турбіни виробляють надлишкову електроенергію, її можна використовувати для підзарядки накопичувачів енергії.

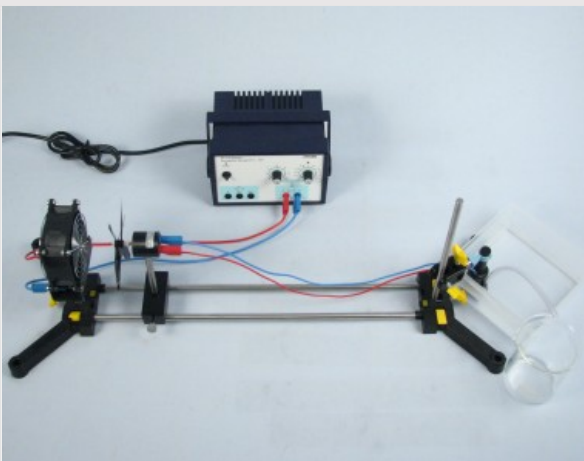
Наприклад, надлишок енергії можна використовувати для перекачування води у верхні басейни.

Якщо через деякий час настає затишшя, потенційну енергію висоти можна знову вивільнити, пустивши воду через водяну турбіну.

Таким чином, електричні прилади також можуть працювати від відновлюваної енергії, якщо її неможливо виробляти в даний час.

Завдання

PHYWE



Експериментальна установка

У цьому експерименті вода за допомогою вітрової турбіни піднімається на різну висоту і вимірюється необхідний для цього час.

Матеріал

PHYWE

Позиція	Матеріал	Пункт №.	Кількість
1	Основа штатива, PHYWE	02001-00	1
2	Мензурка, низька, 400 мл,	46055-00	1
3	Мензурка, низька, 100 мл, пластмаса	36011-01	1
4	Штативний стрижень, нерж. ст., l=600 мм, d = 10 мм	02037-00	2
5	Повітродувка, 12 В	05750-00	1
6	Ротор, 2 шт.	05752-01	1
7	Генератор з віссю різьби і гайками для кріплення	05751-01	1
8	Ковзна опора для оптичної лави	09822-00	1
9	З'єднувальний провідник, 500 мм, синій	07361-04	1
10	З'єднувальний провідник, 500 мм, червоний	07361-01	1
11	Секундомір, цифровий, 24 години, 1/ 100 с та 1 с	24025-00	1
12	Розетка l=2 м	09936-00	1

Підготовка (1/5)

PHYWE

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

2. Закріпіть вентилятор в лівій частині основи штатива так, щоб сторона з розетками була спрямована в бік від довгих стрижнів (рис. 3).



Рисунок 1



Рисунок 2



Рисунок 3

Підготовка (2/5)

PHYWE

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

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

5. Встановіть генератор на ковзну опору та помістіть її на стрижні штатива так, щоб відстань між генератором і вентилятором становила 5 см (рис. 6).



Рисунок 4



Рисунок 5

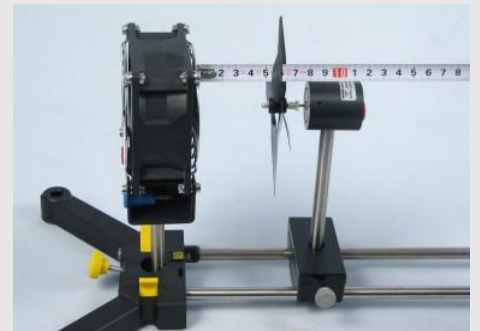


Рисунок 6

Підготовка (3/5)

PHYWE



Рисунок 7

6. Підключіть вентилятор до виходу постійного струму на блоці живлення за допомогою довгих провідників (рис. 7).

Блок живлення вимкнено.

Підготовка (4/5)

PHYWE



Рисунок 8

7. Прикріпіть затискач до короткого стрижня штатива за допомогою подвійної муфти (рис. 8).

8. Помістіть один край ванночки під затискач, приєднайте трубку до насоса і закріпіть насос у затискачі. Насос повинен знаходитися на відстані близько 2 мм від дна ванни (рис. 9).

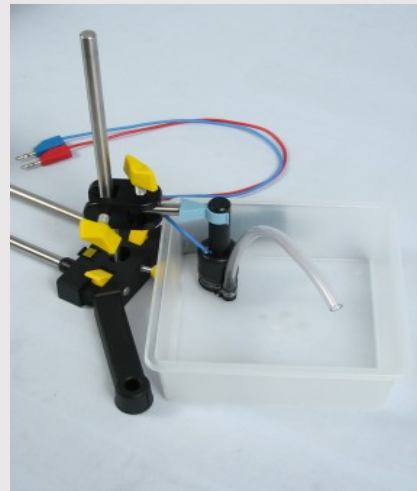


Рисунок 9

Підготовка (5/5)

PHYWE

9. Підключіть насос до генератора відповідно до кольорового маркування (рис. 10).

10. Наповніть ванночку водою так, щоб насос був приблизно на 2 см у воді, і поставте велику склянку під вільний кінець трубки насоса (рис. 11).

11. Таким чином, експериментальна установка має виглядати приблизно так, як показано на рис. 12.

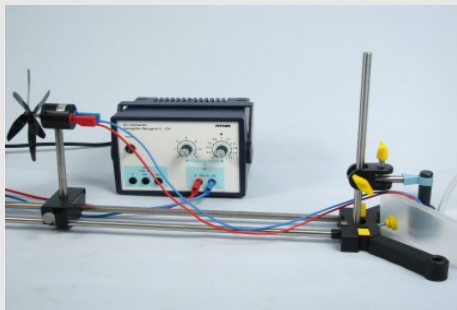


Рисунок 10



Рисунок 11

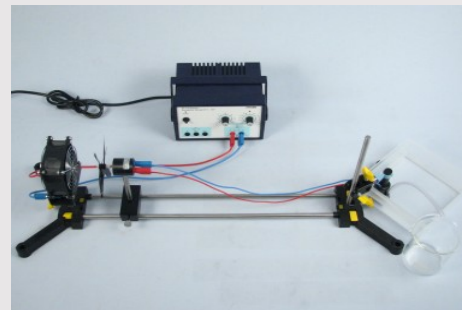


Рисунок 12

Виконання роботи (1/2)

PHYWE



Рисунок 13

1. Поверніть дві ручки напруги та сили струму до упору вправо. Переконайтеся, що кінець трубки насоса знаходиться над великою склянкою, далі зігніть трубку так, щоб вона розташовувалась якомога рівніше.
2. Запустіть секундомір при ввімкненому джерелі живлення (рис. 13).
3. Зафіксуйте час, необхідний для перекачування 100 мл води в склянку.

Виконання роботи (2/2)

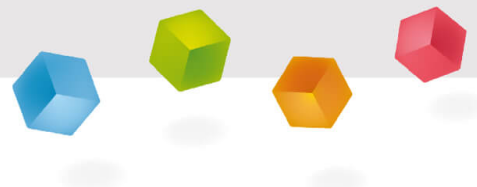
PHYWE

4. Вимкніть живлення і вилийте воду зі склянки назад у ванну. Замініть велику склянку на маленьку і опустіть трубку вниз. Знову ж таки, переконайтеся, що кінець трубки знаходиться над склянкою і що трубка розташована якомога рівніше.
5. Запустіть секундомір при увімкненому блоці живлення і зафіксуйте час наповнення 100 мл води. Потім негайно вимкніть джерело живлення, щоб уникнути переповнення склянки.

Якщо насос не працює належним чином, спробуйте виконати такі дії:

- Злегка постукайте насосом по дну ванночки.
- Кілька разів увімкніть і вимкніть джерело живлення.
- Поверніть крильчатку на нижній стороні насоса.

PHYWE



Протокол

Завдання 1

PHYWE

Як залежить електрична потужність P від відстані між вітрогенератором і вентилятором?

- ☐ Кожен потік повітря має найбільшу потужність на певній відстані від вентилятора. Ця відстань називається фокусною відстанню. Електрична потужність збільшується, коли відстань стає рівною фокусній відстані.
- ☐ Електрична потужність не залежить від відстані.
- ☐ При збільшенні відстані електрична потужність зменшується в квадратичній залежності.
- ☐ При збільшенні відстані електрична потужність зменшується в кубічній залежності.

✓ Перевірка.

Завдання 2

PHYWE

Яка формула описує потенціальну енергію висоти $E_{\text{пот.}}$? $E_{\text{пот.}}$

=

·

·

 h m V g v Q $\frac{1}{2}$ t h = висота, m = маса, V = об'єм, g = прискорення вільного падіння v = швидкість, Q = заряд, t = час

✓ Перевірка

Завдання 3

PHYWE

Виберіть правильне твердження.

Якщо підняти однакову кількість води на висоту h на Землі і на Місяці, то на Місяці потрібно більше енергії, ніж на Землі, тому що прискорення в невагомості вимагає більше енергії.

Якщо підняти однакову кількість води на висоту h на Землі і на Місяці, то на Землі потрібно більше енергії, тому що об'єкти на Місяці мають меншу масу, ніж на Землі.

Якщо підняти однакову кількість води на висоту h на Землі і на Місяці, то на Землі потрібно більше енергії, тому що Земля має сильніше гравітаційне поле через свою більшу масу.

Слайд	Оцінка / Всього
Слайд 20: Електроенергія	0/1
Слайд 21: Яка формула описує потенціальну енергію висоти \ (E_{пот...	0/3
Слайд 22: Місяць і Земля	0/1

Всього  0/5

 Рішення

 Повторити