

Вплив швидкості вітру



Physics

Energy

Renewable energies: Wind



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/646d0d670f88f000255b00f>

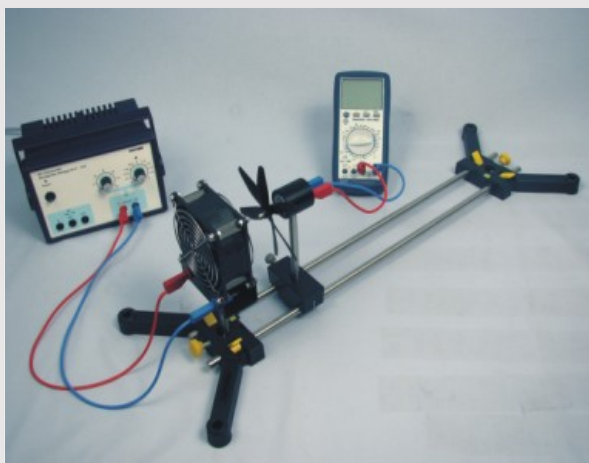
PHYWE

Інформація для вчителів



Опис

PHYWE



Експериментальна установка

Вітер - це поняття, що використовується для опису повітряних потоків з області з високим атмосферним тиском в області з низьким атмосферним тиском.

Енергія, яку переносить вітер, може бути використана для виконання механічної роботи або для вироблення електроенергії.

Оскільки області високого і низького тиску є постійною і природною частиною клімату, енергія вітру вважається відновлюваною енергією.

Цей експеримент детальніше розглядає швидкість вітру та її вплив на напругу, що генерується.

Додаткова інформація для вчителів (1/3)

PHYWE

Попередні знання



Учні повинні бути знайомі з основними поняттями перетворення енергії.

Принцип



У цьому експерименті штучний потік повітря генерується з різною швидкістю, і спостерігається, наскільки різні швидкості впливають на напругу, що генерується вітровою турбіною.

Додаткова інформація для вчителів (2/3)

PHYWE

Мета



Учні дізнаються про вплив швидкості вітру на електричну енергію, що виробляється вітровими турбінами.

Завдання



У цьому експерименті вітрова турбіна розміщується на різній відстані від вентилятора. Вітер, який досягає вітрогенератора, має різну швидкість. Виміряйте напругу, що генерується вітрогенератором на різних відстанях від вентилятора. Повторіть експеримент для різних напруг живлення вентилятора.

Додаткова інформація для вчителів (3/3)

PHYWE

Зауваження щодо підготовки та виконання роботи

Ручка регулювання сили струму встановлюється до упору вправо, щоб досягти напруги живлення 12 В для вентилятора.

У цьому експерименті напруга використовується як міра енергії.

Інструкції з техніки безпеки

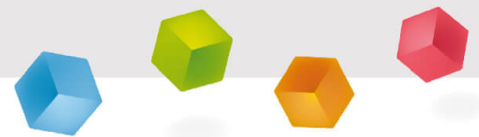
PHYWE



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

Переконайтеся, що учні знаходяться позаду вентилятора і не простягають руки в простір між вентилятором і вітровою турбіною під час подачі напруги і обертання вітрової турбіни.

PHYWE



Інформація для учнів

Мотивація

PHYWE



Вітрогенератор

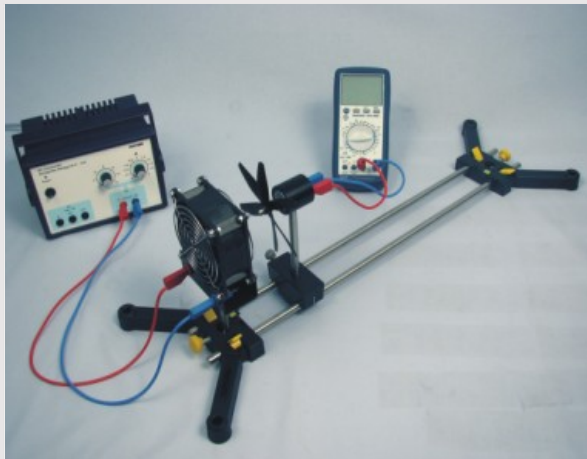
У природі вітер може набувати будь-якої форми - від легкого протягу, свіжого вітерця до урагану. Швидкі вітри також несуть більше кінетичної енергії, яка може бути перетворена в електрику за допомогою вітрових турбін.

Для того, щоб розмістити ці вітрогенератори якомога розумніше, важливо знати вплив різних факторів.

Наскільки іККД вітрових електростанцій залежить від переважаючих швидкостей вітру?

Завдання

PHYWE



Експериментальна установка

У цьому експерименті вітрова турбіна розміщується на різній відстані від вентилятора. Вітер, який досягає вітрогенератора, має різну швидкість.

Виміряйте напругу, що генерується вітрогенератором на різних відстанях від вентилятора.

Повторіть експеримент для різних напруг живлення вентилятора.

Матеріал

PHYWE

Позиція	Матеріал	Пункт №.	Кількість
1	Основа штатива, PHYWE	02001-00	1
2	Штативний стрижень, нерж. ст., l=600 мм, d = 10 мм	02037-00	2
3	Ротор, 2 шт.	05752-01	1
4	Генератор з віссю різьби і гайками для кріплення	05751-01	1
5	Повітродувка, 12 В	05750-00	1
6	Ковзна опора для оптичної лави	09822-00	1
7	З'єднувальний провідник, 500 мм, червоний	07361-01	2
8	З'єднувальний провідник, 500 мм, синій	07361-04	2
9	PHYWE Джерело живлення пост. струм: 0...12 В, 2 А / змін. струм: 6 В, 12 В, 5 А	13506-93	1
10	Цифровий мультиметр, 3 1/2 розрядний дисплей з NiCr-Ni термопарою	07122-00	1

Підготовка (1/3)

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, щоб сторона з розетками була спрямована в бік від довгих стрижнів (мал. 3).



Рисунок 1



Рисунок 2



Рисунок 3

Підготовка (2/3)

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 опору та помістіть його на стрижні штатива (рис. 6).



Рисунок 4



Рисунок 5

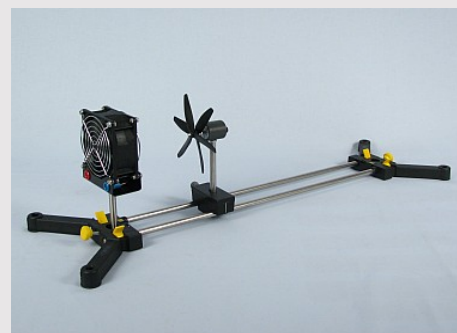


Рисунок 6

Підготовка (3/3)

PHYWE



Рисунок 7

Порада:

З міркувань безпеки залиште блок живлення учня на деякий час вимкненим.

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

7. Підключіть мультиметр до генератора (рис. 8) і встановіть діапазон вимірювання на 20 В-.

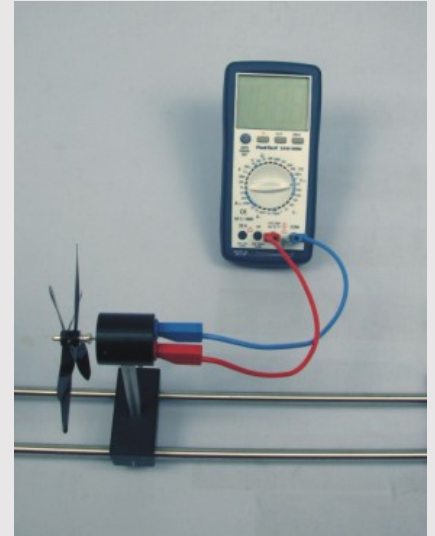


Рисунок 8

Виконання роботи (1/2)

PHYWE

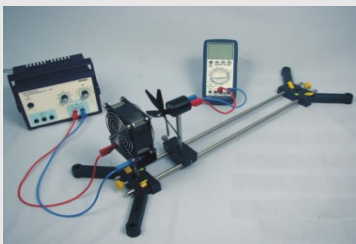


Рисунок 9

1. Перемістіть генератор так, щоб відстань між передньою частиною вентилятора і верхньою частиною генератора становила приблизно 5 см (рис. 9).

2. Увімкніть джерело живлення та поверніть ручку регулювання сили струму до упору вправо.

Застереження: Завжди стійте позаду вентилятора, коли є напруга і вітрогенератор обертається. Ніколи не простягайте руку в простір між вентилятором і вітрогенератором.



Рисунок 10

Виконання роботи (2/2)

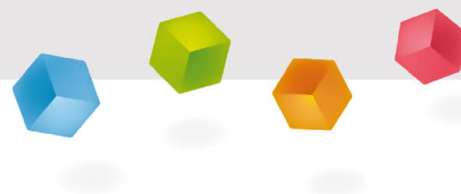
PHYWE

Експеримент

1. Запишіть напругу, яку показує мультиметр.
2. Вимкніть джерело живлення.
3. Перемістіть генератор на 5 см далі від вентилятора, щоб відстань становила 10 см.
4. Увімкніть джерело живлення і знову виміряйте напругу. Запишіть результат у протокол експерименту.
5. Повторіть процедуру для відстаней 15 см, 20 см, 25 см і 30 см.
6. Повторіть вимірювання на різних відстанях для напруг 10 В, 8 В і 6 В. Запишіть результати.
7. Побудуйте діаграму з даними вимірювань.

PHYWE

Протокол



Завдання 1

PHYWE

Яка залежність існує між напругою U та електричною потужністю P в колі постійного струму зі споживачем?

$$P = \frac{U^2}{R}$$

$$P = U \cdot I$$

$$P = (I - C) \cdot U$$

$$P = I^2 \cdot \frac{U^2}{R}$$

Завдання 2

PHYWE

Вставте степені так, щоб твердження було істинним. (Підказка: Що ще Ви знаєте із завдання 1 про P ?)

$$P = \mu \cdot \frac{1}{2} \rho \cdot A \cdot v^3$$

1

2

3

4

5

$\Rightarrow U$ пропорційна до v

✓ Перевірка.

Завдання 3

PHYWE

Згідно з рівнянням для P , які ще фізичні величини відіграють роль у вітроенергетиці?

- ☐ Матеріал вітрогенератора
- ☐ Площа поверхні лопатей ротора
- ☐ Вологість
- ☐ Густина повітря
- ☐ Коефіцієнт корисної дії (ККД)
- ☐ Температура повітря
- ☐ Склад повітря

Слайд

Оцінка/Всього

Слайд 17: Напруга та потужність

0/1

Слайд 18: Електроенергія

0/2

Слайд 19: Енергія вітру

0/3

Всього

 0/6 Рішення Повторити