

Електрична енергія з енергії вітру



Physics

Energy

Energy forms, conversion & conservation

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/646ce99d0f88ff000255adf1>

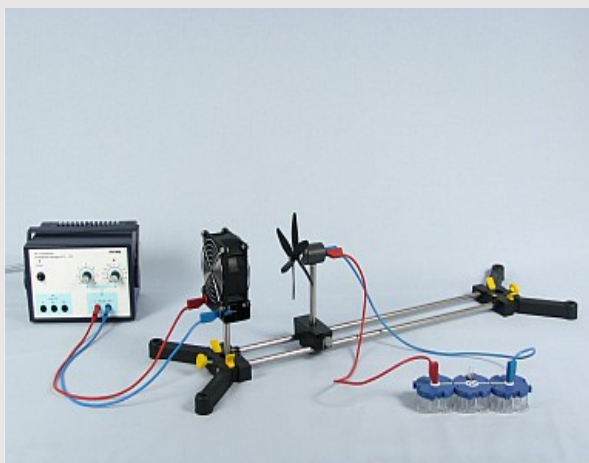
PHYWE

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.

Додаткова інформація для вчителів (1/3)

PHYWE

Попередні знання



Учні повинні бути знайомі з основними поняттями перетворення енергії та ентропії.

Принцип



У цьому експерименті створюється штучний потік повітря і спостерігається, як він може бути використаний вітровою турбіною для виробництва електроенергії.

Додаткова інформація для вчителів (2/3)

PHYWE

Мета



Учні дізнаються про особливості роботи вітрових турбін.

Завдання



У цьому експерименті вентилятором створюється вітер різної сили. Вітрогенератор складається з ротора (кількох лопатей) і генератора.

Спостерігайте за лампочкою, підключеною до вітрогенератора, коли вентилятор створює вітер.

Додаткова інформація для вчителів (2/3)

PHYWE

Мета



Учні дізнаються про особливості роботи вітрових турбін.

Завдання



У цьому експерименті вентилятором створюється вітер різної сили. Вітрогенератор складається з ротора (кількох лопатей) і генератора.

Спостерігайте за лампочкою, підключеною до вітрогенератора, коли вентилятор створює вітер.

Додаткова інформація для вчителів (3/3)

PHYWE

Зауваження щодо підготовки та виконання роботи

Відстань між вентилятором і генератором є лише приблизною. Вона не повинна перевищувати 10 см, інакше лампа буде слабо світити. Ручка регулювання сили струму встановлюється до упору вправо, щоб досягти напруги живлення 12 В для вентилятора.

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

Video format not supported.

Вітрова електростанція

Вітрові турбіни на вітроелектростанціях використовують повітряні потоки (так званий вітер), що створюються при врівноваженні областей з високим і низьким тиском, для виробництва електроенергії.

Оскільки атмосферний тиск теоретично ніколи не буде збалансований природними процесами, використання кінетичної енергії вітру є однією зі сталих відновлюваних форм енергії.

Вони відіграють важливу роль у забезпеченні людства енергією, як тільки запаси палива будуть вичерпані.

Завдання

PHYWE



Експериментальна установка

У цьому експерименті вентилятором створюється вітер різної сили. Вітрогенератор складається з ротора (кількох лопатей) і генератора.

Спостерігайте за лампочкою, підключеною до вітрогенератора, коли вентилятор створює вітер.

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	З'єднувальний прямий з роз'ємом модуль SB	05601-10	2
4	Патрон для лампи розжарювання E 10, модуль SB	05604-00	1
5	Ротор, 2 шт.	05752-01	1
6	Генератор з віссю різьби і гайками для кріплення	05751-01	1
7	Повітродувка, 12 В	05750-00	1
8	Ковзна опора для оптичної лави	09822-00	1
9	З'єднувальний провідник, 500 мм, червоний	07361-01	2
10	З'єднувальний провідник, 500 мм, синій	07361-04	2
11	PHYWE Джерело живлення пост. струм: 0...12 В, 2 А / змін. струм: 6 В, 12 В, 5 А	13506-93	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 (рис. 3).



Рисунок 1



Рисунок 2



Рисунок 3

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



Рисунок 4

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



Рисунок 5

5. Встановіть генератор на опору і помістіть його на штативні стрижні (рис. 6).

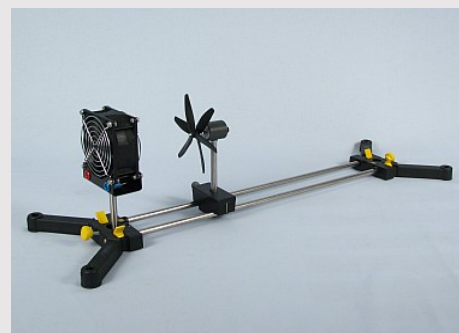


Рисунок 6

Підготовка (3/3)



Рисунок 7



Рисунок 8

6. Вкрутіть лампочку на 4 В в патрон, під'єднайте її до з'єднувальних модулів і підключіть до генератора як показано на рис. 7.

7. Підключіть вентилятор до виходу постійного струму на блоці живлення (рис. 8). Блок живлення вимкнено.

Виконання роботи (1/2)

PHYWE



Рисунок 9



Рисунок 10

Експеримент 1

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. Повільно повертайте ручку регулювання напруги вправо (рис. 10), і спостерігайте за лампочкою.

3. Опишіть своє спостереження в протоколі експерименту.

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

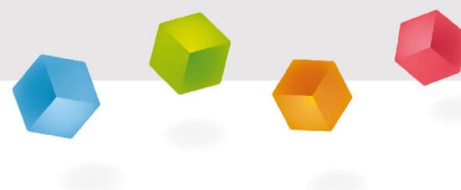
Виконання роботи (2/2)

PHYWE

Експеримент 2

1. Вимкніть блок живлення та зніміть вітрогенератор з опори. Увімкніть джерело живлення.
2. Тримавши руку перед вентилятором, поверніть ручку регулювання напруги вправо.
3. Опишіть своє спостереження.

PHYWE



Протокол

Завдання 1

PHYWE

Які з цих характеристик повітря впливають на вироблену електричну потужність P ?

☐ Густина☐ Температура☐ Середня швидкість☐ Склад повітря☐ Вологість☒ Перевірка.

Завдання 2

PHYWE

Яке рівняння описує електричну потужність P , що виробляється з енергії вітру?

$$P = \square \cdot \frac{1}{2} \cdot \square \cdot \square$$

$$\dot{m} = \square \cdot \square \cdot (\square)^2$$

 η v A ρ $\dot{m}$ m h ϑ

✓ Перевірка.

η = ККД, v = швидкість, A = площа поверхні, ρ = густина, $\dot{m}$ = потік маси, m = маса, h = висота, ϑ = температура

Завдання 3

PHYWE

Вставте слова у тексті

Використовуючи рівняння для електричної P можна побачити, що кінетична енергія перетворюється на електричну. Коефіцієнт корисної дії η , який лежить між 0 і 1, описує, наскільки ефективно відбувається і включає всі процеси (наприклад,), в яких енергія втрачається. Якщо врахувати всі величини, то можна побачити, що найбільш вирішальним фактором є повітря, оскільки з її збільшенням потужність, що генерується, зростає в кубічній прогресії.

перетворення енергії

потужності

швидкість

тертя

✓ Перевірка.