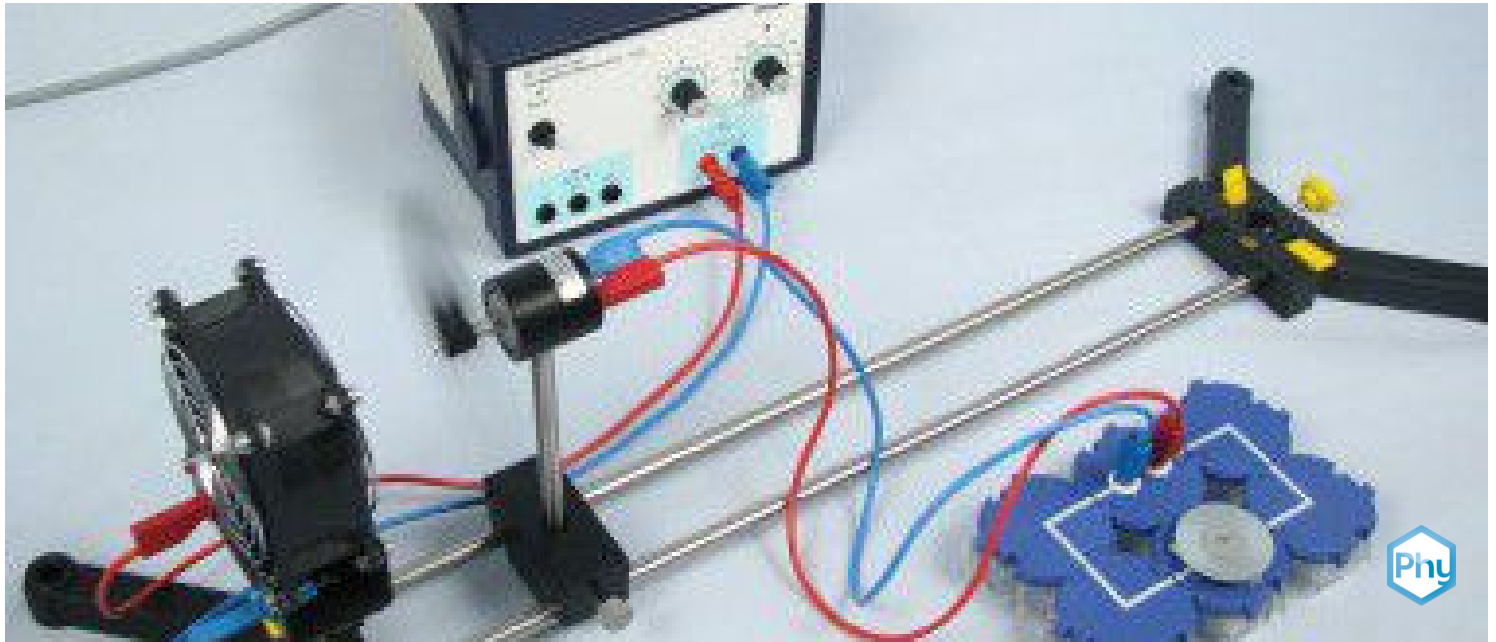


# Зберігання електричної енергії з енергії вітру за допомогою конденсатора



Physics

Energy

Renewable energies: Wind

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/6470f63b17e6840002a1a68b>

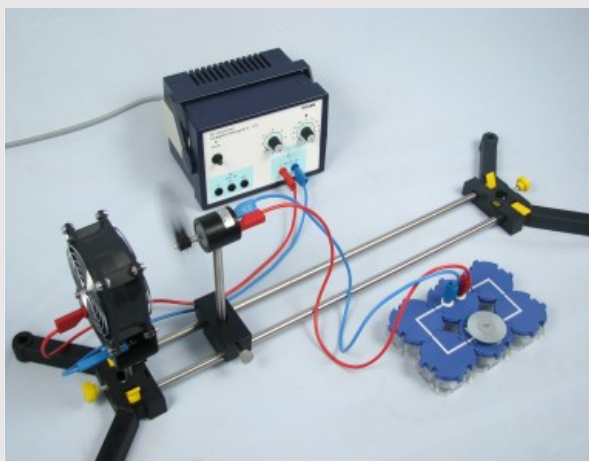
PHYWE

## Інформація для вчителів



### Опис

PHYWE



Експериментальна установка

Конденсатор - це пасивний електричний компонент здатний зберігати електричний заряд і пов'язану з ним енергію.

Крім іншого, від конденсатора можна подавати напругу в електричне коло для компенсації та вирівнювання падінь напруги, коли первинне джерело напруги має занадто довгий час відгуку.

У цьому експерименті електрична енергія, вироблена вітрогенератором, зберігається в конденсаторі.

## Додаткова інформація для вчителів (1/3)

PHYWE

### Попередні знання



Учні повинні знати, як працюють вітрові турбіни, і розуміти принцип роботи конденсатора.

### Принцип



У цьому експерименті в електричне коло вітрової турбіни вмикається конденсатор. Потім вітрова турбіна приводиться в рух штучним повітряним потоком, а вироблена електрична енергія зберігається в конденсаторі.

## Додаткова інформація пдля вчителів (2/3)

PHYWE

### Мета



Учні дізнаються про принцип роботи конденсатора, який можна використовувати для зберігання енергії, виробленої вітрогенераторами.

### Завдання



Спробуйте зберігати енергію, вироблену вітрогенератором, за допомогою конденсатора.

## Додаткова інформація для вчителів (3/3)

PHYWE

### Зауваження щодо підготовки та виконання роботи

Двошаровий конденсатор, що використовується в цьому експерименті, який також називають "золотим цоколем", за принципом своєї роботи схожий на електролітичний конденсатор.

Тому переконайтеся, що позитивний полюс конденсатора завжди підключений до червоного гнізда вітрогенератора.

Неправильна полярність призведе до руйнування діелектрика, а отже, і конденсатора.

## 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.

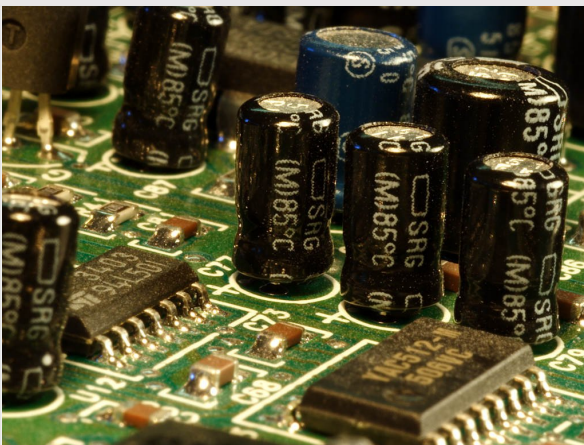
PHYWE



## Інформація для учнів

### Мотивація

PHYWE



Конденсатори на друкованій платі

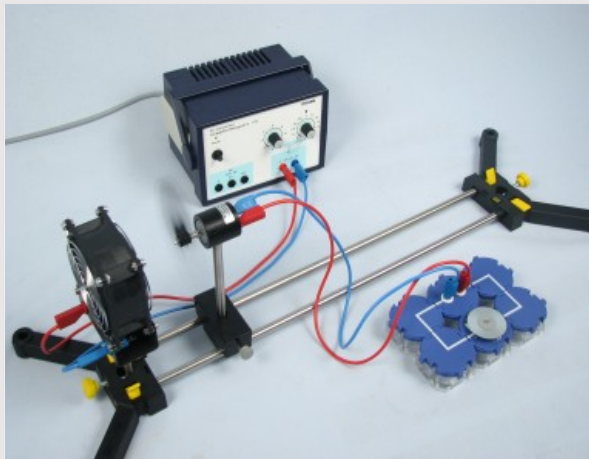
Конденсатори дозволяють зберігати енергію у вигляді окремих електричних зарядів і пов'язаної з ними напруги.

Оскільки кількість заряду, що зберігається, не дуже велика, конденсатори, на відміну від розеток, батарейок чи акумуляторів, не слугують первинним джерелом напруги для електричних кіл. Їх основна функція - накопичувати надлишковий заряд і віддавати його пізніше.

У такий спосіб, наприклад, можна підтримувати постійну напругу в електричному колі, оскільки можливі перепади напруги компенсуються конденсатором.

## Завдання

PHYWE



Експериментальна установка

Спробуйте зберігати енергію, вироблену вітрогенератором, за допомогою конденсатора.

## Матеріал

PHYWE

| Позиція | Матеріал                                                         | Пункт №. | Кількість |
|---------|------------------------------------------------------------------|----------|-----------|
| 1       | <a href="#">З'єднувальний провідник, 500 мм, червоний</a>        | 07361-01 | 2         |
| 2       | <a href="#">З'єднувальний провідник, 500 мм, синій</a>           | 07361-04 | 2         |
| 3       | <a href="#">З'єднувальний провідник, 250 мм, червоний</a>        | 07360-01 | 1         |
| 4       | <a href="#">З'єднувальний провідник, 250 мм, синій</a>           | 07360-04 | 1         |
| 5       | <a href="#">З'єднувальний, кутовий, модуль SB</a>                | 05601-02 | 4         |
| 6       | <a href="#">З'єднувальний, розімкнутий, модуль SB</a>            | 05601-04 | 1         |
| 7       | <a href="#">Вимикач вкл./викл., модуль SB</a>                    | 05602-01 | 1         |
| 8       | <a href="#">Двигун, 5 В, модуль SB</a>                           | 05660-00 | 1         |
| 9       | <a href="#">З'єднувальний прямий з роз'ємом модуль SB</a>        | 05601-10 | 2         |
| 10      | <a href="#">З'єднувальний, прямий, модуль SB</a>                 | 05601-01 | 1         |
| 11      | <a href="#">Повітродувка, 12 В</a>                               | 05750-00 | 1         |
| 12      | <a href="#">Генератор з віссю різьби і гайками для кріплення</a> | 05751-01 | 1         |

## Підготовка (1/3)

PHYWE

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



Рисунок 1



Рисунок 2



Рисунок 3

## Підготовка (2/3)

PHYWE

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 та помістіть його на стрижні штатива так, щоб відстань між генератором і вентилятором становила 5 см (рис. 6).

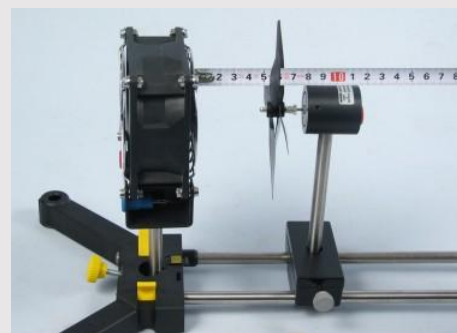


Рисунок 6

## Підготовка (3/3)

PHYWE

**6.** Використовуйте довгі провідники для підключення вентилятора до виходу постійного струму на блоці живлення (рис. 7).

**7.** Побудуйте схему як показано на рис. 8.

**8.** Підключіть генератор до електричного кола (рис. 9). Переконайтеся в правильності полярності.



Рисунок 7

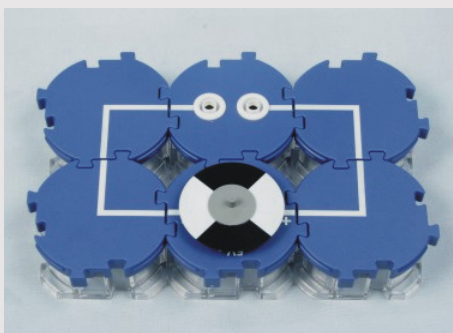


Рисунок 8

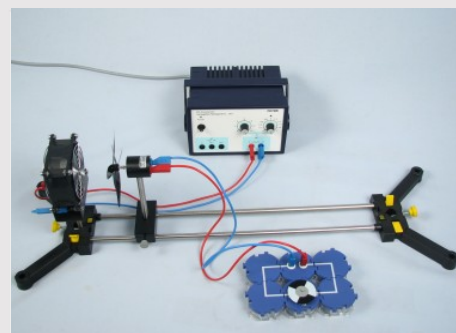


Рисунок 9

## Виконання роботи (1/4)

PHYWE

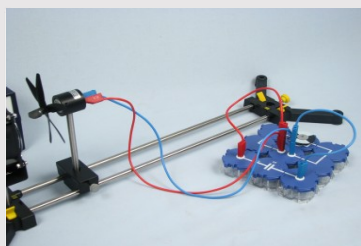


Рисунок 10

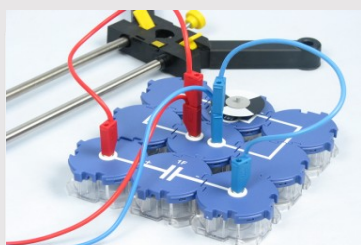


Рисунок 11

### Експеримент 1

**1.** Увімкніть вентилятор (поверніть ручки регулювання сили струму і напруги до упору вправо) і одночасно запустіть секундомір.

Спостерігайте за роботою двигуна і вимкніть вентилятор через 1 хвилину. Запишіть свої спостереження.

**2.** Тепер підключіть конденсатор до вітрогенератора (рис. 10). Переконайтеся, що червоний провідник вітрогенератора підключений до позитивного полюса конденсатора (рис. 11).

**3.** Увімкніть вентилятор і одночасно запустіть секундомір. Спостерігайте за двигуном і вимкніть вентилятор, коли він перестане обертатися.

Запишіть свої спостереження в протокол експерименту.

## Виконання роботи (2/4)

PHYWE

## Експеримент 2

1. Зберіть схему як показано на рис. 12 і розімкніть вимикач (рис. 13).

2. Підключіть конденсатор до вітрогенератора (рис. 14). Переконайтеся, що позитивний полюс конденсатора підключений до червоного роз'єму.

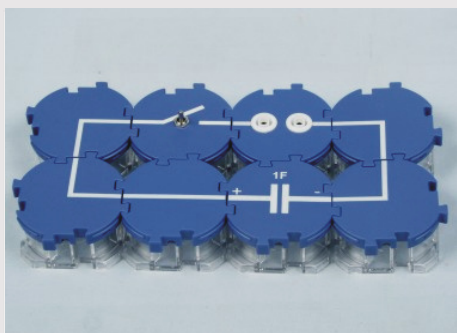


Рисунок 12



Рисунок 13

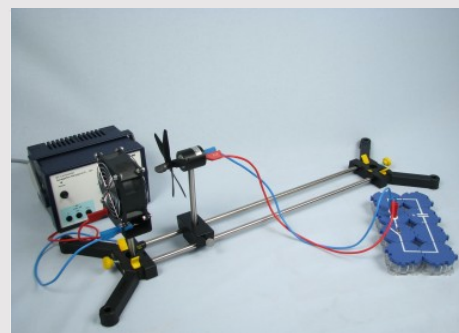


Рисунок 14

## Виконання роботи (3/4)

PHYWE

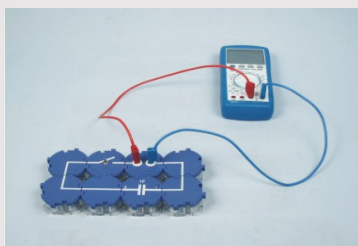


Рисунок 15

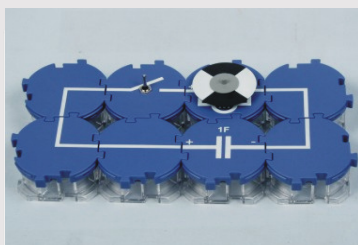


Рисунок 16

3. Увімкніть вентилятор. Тепер замкніть вимикач і одночасно запустіть секундомір.

4. Через час  $t = 1$  хв знову розімкніть вимикач. Від'єднайте провідники генератора і підключіть замість них вольтметр (рис. 15), щоб можна було виміряти напругу на конденсаторі.

5. Замкніть вимикач і виміряйте напругу  $U$  (Діапазон вимірювання: 20 В-).

Розімкніть перемикач. Встановіть на місце з'єднувальний модуль з двигуном (рис. 16).

## Виконання роботи (4/4)

PHYWE

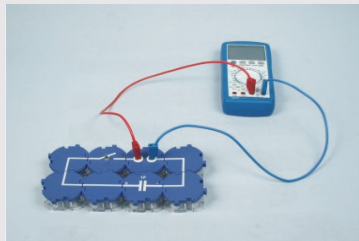


Рисунок 17

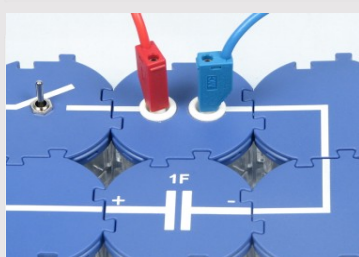


Рисунок 18

6. Замкніть вимикач і одночасно запустіть секундомір. Поспостерігайте за роботою двигуна. Зафіксуйте час  $T$ , протягом якого він обертається. Відкрийте вимикач, коли він перестане обертатися.

7. Повторіть другу частину експерименту з різним часом зарядки  $t = 2, 3, 4$  хв.

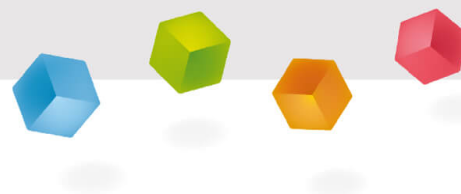
Запишіть свої результати (напругу  $U$  і час виконання  $T$ ) у таблиці результатів.

8. Після останнього вимірювання: змініть схему і підключіть мультиметр (рис. 17 і рис. 18).

Виміряйте напругу на конденсаторі і запишіть її при  $t = 0$ .

PHYWE

## Протокол



## Завдання 1

PHYWE

Які два з цих рівнянь про заряд  $Q$  є правильними?

☐  $Q = C \cdot U$

☐  $Q = \frac{F}{I}$

☐  $Q = I \cdot t$

☐  $Q = U \cdot I \cdot F$

☐  $Q = F \cdot U^I$

☒ Перевірка.

## Завдання 2

PHYWE

Виберіть правильні твердження.

☐ Заряд конденсатора зростає експоненціально до напруги.☐ Зі збільшенням заряду конденсатора напруга на ньому лінійно зменшується.☐ Заряд конденсатора не залежить від напруги і змінюється лише при збільшенні та зменшенні струму.☐ Якщо збільшити напругу на конденсаторі вдвічі, то сума окремих зарядів, що зберігаються на конденсаторі, також подвоїться.☒ Перевірка.

## Завдання 3

PHYWE

Чому дорівнює ємність, повністю зарядженого конденсатора до  $6.8 \cdot 10^{-4} \text{ Кл}$ , до якого прикладена напруга 12В?

☐  $0.777 \cdot 10^{-9} \text{ Ф}$ ☐  $0.567 \cdot 10^{-6} \text{ Ф}$ ☐  $0.566 \cdot 10^{-5} \text{ Ф}$ ☐  $0.917 \cdot 10^{-1} \text{ Ф}$ 

## Завдання 4

PHYWE

Опишіть фізичну величину ємності

Ємність =

| Слайд                           | Оцінка / Всього |
|---------------------------------|-----------------|
| Слайд 19: Формули конденсаторів | 0/2             |
| Слайд 20: Заряд конденсатора    | 0/1             |
| Слайд 21: Електрична енергія    | 0/1             |
| Слайд 22: Сила та енергія       | 0/2             |

Всього  0/6

 Рішення

 Повторити