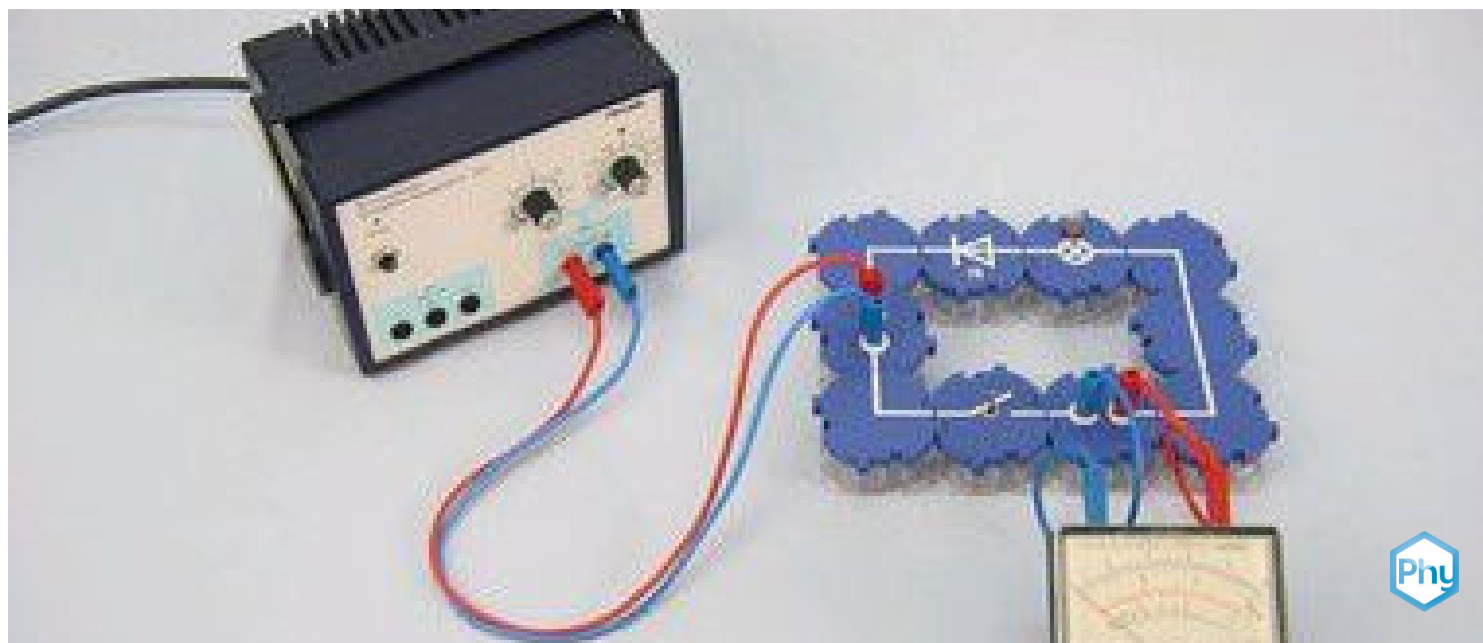


Діоди як електричні вентилялі



Physics

Electricity & Magnetism

Simple circuits, resistors & capacitors



Рівень складності

легко



Розмір групи

-



Час підготовки

10 хвилини



Час виконання

10 хвилини

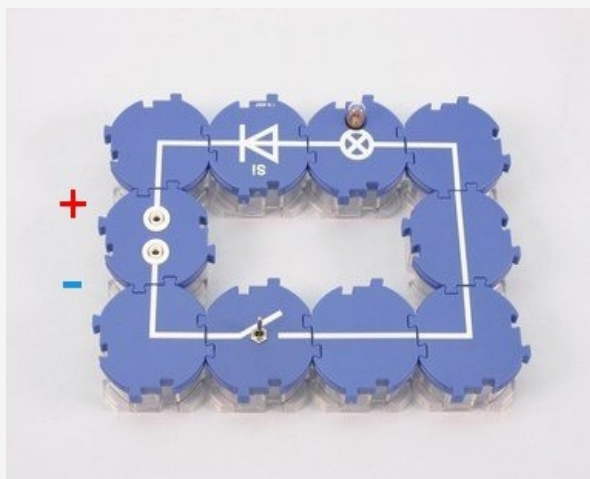
This content can also be found online at:

<http://localhost:1337/c/648a12904c432b0002eed5ab>

PHYWE

Інформація для вчителів

Опис



Експериментальна установка

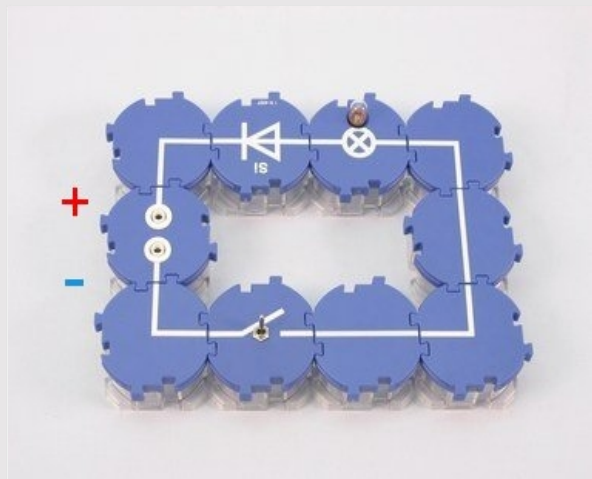
У наш час діоди використовуються практично повсюди.

Нині найбільш відоме застосування світловипромінювальних діодів у якості джерел світла. Однією з особливостей діодів є те, що їх можна використовувати для блокування струму в певному напрямку або, наприклад, для обмеження напруги, щоб уникнути руйнування приладів від перенапруги. Діоди також використовуються для перетворення змінної напруги в постійну. Цей процес називається випрямленням.

У цьому експерименті учні мають дослідити найважливішу властивість прямого напрямку діода.

Опис

PHYWE



Експериментальна установка

У наш час діоди використовуються практично повсюди.

Нині найбільш відоме застосування світловипромінювальних діодів у якості джерел світла. Однією з особливостей діодів є те, що їх можна використовувати для блокування струму в певному напрямку або, наприклад, для обмеження напруги, щоб уникнути руйнування приладів від перенапруги. Діоди також використовуються для перетворення змінної напруги в постійну. Цей процес називається випрямленням.

У цьому експерименті учні мають дослідити найважливішу властивість прямого напрямку діода.

Додаткова інформація для вчителів (1/2)

PHYWE

попередні знання



Мета



Учні повинні вміти скласти просте електричне коло. Вони також повинні знати, що таке напруга та сила струму.

Учні повинні усвідомити, що діод діє як електричний клапан.

Примітка. Вимірювання сили струму не є необхідним для виявлення дії клапана, оскільки лампа розжарювання в будь-якому разі вказує на наявність електричного струму в електричному колі, а за даних умов експерименту неможливо виявити зворотний струм.

Додаткова інформація для вчителів (2/2)

PHYWE

Завдання



Учні повинні дослідити, що відбувається, коли діод з'єднується послідовно з лампою розжарювання в колі постійного струму. По-перше, учні повинні усвідомити, що діод пропускає струм лише в одному напрямку. Потім учні вимірюють силу струму в електричному колі й отримують додатковий кількісний результат.

Принцип



Термін "діод" зазвичай використовується для напівпровідникових діодів (зазвичай кремнієвих), які працюють переважно з $p - n$ переходом. Леговані атоми нерухомі і, як іони, утворюють просторовий заряд, електростатичне поле якого утримує два типи заряду один від одного і, таким чином, запобігає рекомбінації. Дифузійна напруга виникає по всій зоні просторового заряду. Її можна компенсувати прикладеною ззовні напругою і тоді $p - n$ перехід, залежно від полярності, стає або провідним, або залишається заблокованим.

Інструкції з техніки безпеки

PHYWE



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

PHYWE



Інформація для учнів

Мотивація

PHYWE



Світлодіодні лампочки-фари на автомобілі

Напівпровідникові діоди широко використовуються в сучасній техніці завдяки своїм корисним властивостям. Типовим прикладом застосування є світловипромінювальний діод (LED). Завдяки своїй потужності вони використовуються, наприклад, у світлофорах, фарах, ліхтарях або як інфрачервоні світлодіоди в пультах дистанційного керування для передачі сигналів.

У цьому експерименті учні досліджують властивості діода.

Матеріал

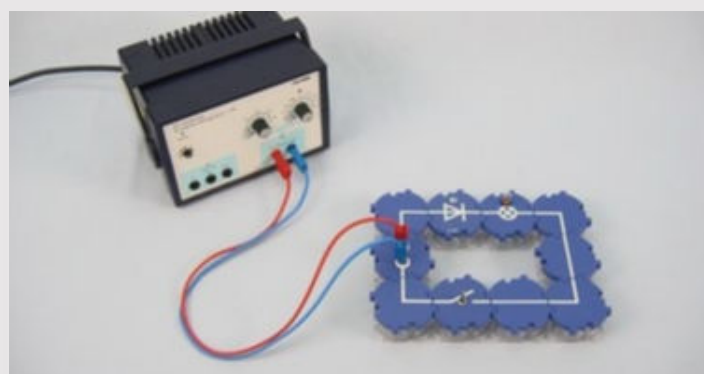
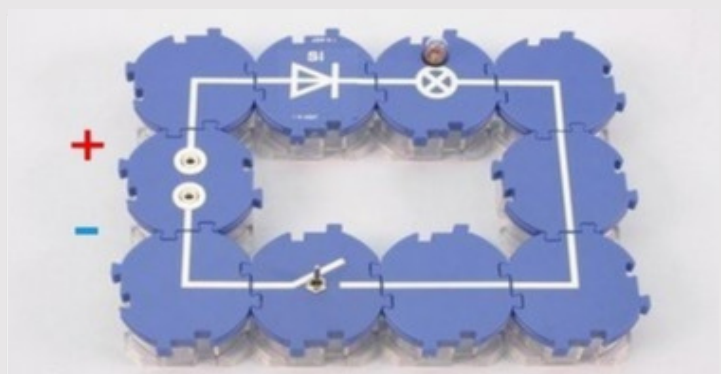
PHYWE

Позиція	Матеріал	Пункт №.	Кількість
1	З'єднувальний, прямий, модуль SB	05601-01	2
2	З'єднувальний, кутовий, модуль SB	05601-02	4
3	З'єднувальний, розімкнутий, модуль SB	05601-04	2
4	Вимикач вкл./викл., модуль SB	05602-01	1
5	Патрон для лампи розжарювання E 10, модуль SB	05604-00	1
6	Кремнієвий діод 1N4007, модуль SB	05651-00	1
7	З'єднувальний провідник, 250 мм, червоний	07360-01	1
8	З'єднувальний провідник, 250 мм, синій	07360-04	1
9	З'єднувальний провідник, 500 мм, червоний	07361-01	1
10	З'єднувальний провідник, 500 мм, синій	07361-04	1
11	Лампи розжарювання 12 В/ 0,1 А, E10, 10 шт.	07505-03	1
Аналоговий мультиметр 600 В AC/DC 10А AC/DC 2 МОм захист від			

Підготовка

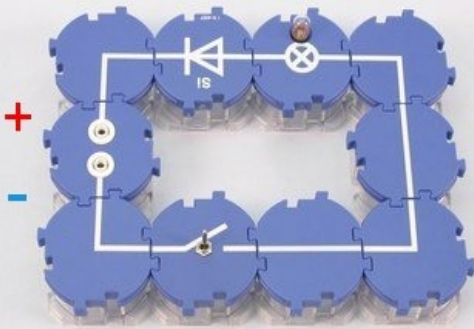
PHYWE

Зберіть електричне коло, як показано на рисунках. Спочатку вимикач повинен бути розімкнений. Верхівка діода на символі друкованої схеми вказує на технічний напрямок струму (до негативного полюса).



Виконання роботи (1/2)

PHYWE

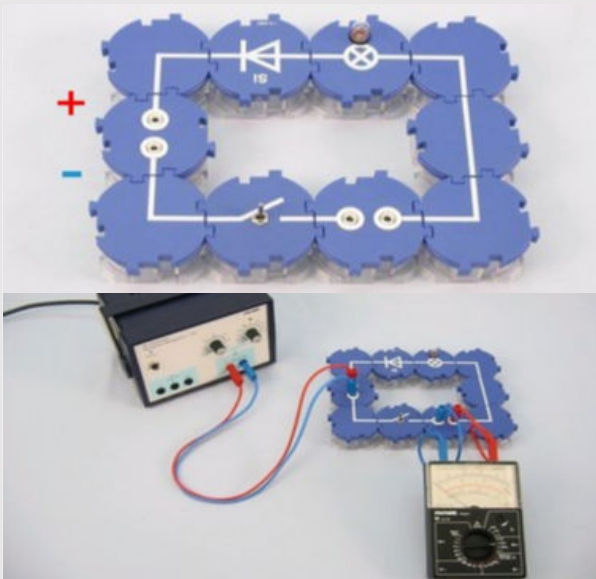


Експериментальна установка з перевернутим діодом

- Увімкніть джерело живлення і встановіть його на постійну напругу 12 В і регулятор сили струму на 2 А (вправо до упору).
- Замкніть вимикач і спостерігайте за лампочкою.
- Поверніть діод на 180° (див. рисунок) і спостерігайте за лампочкою.

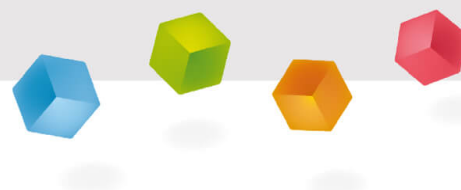
Виконання роботи (2/2)

PHYWE



- Замініть один із прямих з'єднувальних модулів на модуль з двома роз'ємами для амперметра (див. рисунки).
- Спочатку завжди встановлюйте найбільший діапазон вимірювання і, за необхідності, зменшуйте відповідний діапазон вимірювання до найменшого діапазону вимірювання сили струму.
- Слідкуйте за значенням сили струму.
- Тепер знову встановіть найбільший діапазон вимірювання і поверніть модуль з діодом назад на 180°.
- Спостерігайте за значенням сили струму.
- Вимкніть джерело живлення.

PHYWE



Протокол

Завдання 1

PHYWE

Які спостереження були зроблені під час проведення експерименту?

Після повороту діода лампочка ...

... світить менш яскраво.

... продовжує світитися без змін.

... перестала світитися.

... світить яскравіше.

Як поводить ся струм під час експерименту, якщо кінчик діода спрямований до позитивного полюса...

... значення сили струму падає до нуля.

... значення сили струму різко зростає.

... значення сили струму не змінюється.

Завдання 2

PHYWE

Які висновки можна зробити з спостережень?

- ☐ Діод пропускає струм тільки в одному напрямку.
- ☐ Діод генерує струм у напрямку, протилежному до джерела струму.

✓ Перевірити

Завдання 3

PHYWE

Як можна використовувати властивості діода? - Вставте слова в тексті.

За допомогою діода можна []
[] у певному напрямку. Це може бути розумно
використано при перетворенні напруги [] у напругу
[]. У цьому випадку діод пропускає електричний струм
тільки в одному напрямку ([]) і блокує його, коли
полярність протилежна ([]).

струм

постійного струму

зворотний напрямок

змінного струму

прямий напрямок

блокувати

✓ Перевірити