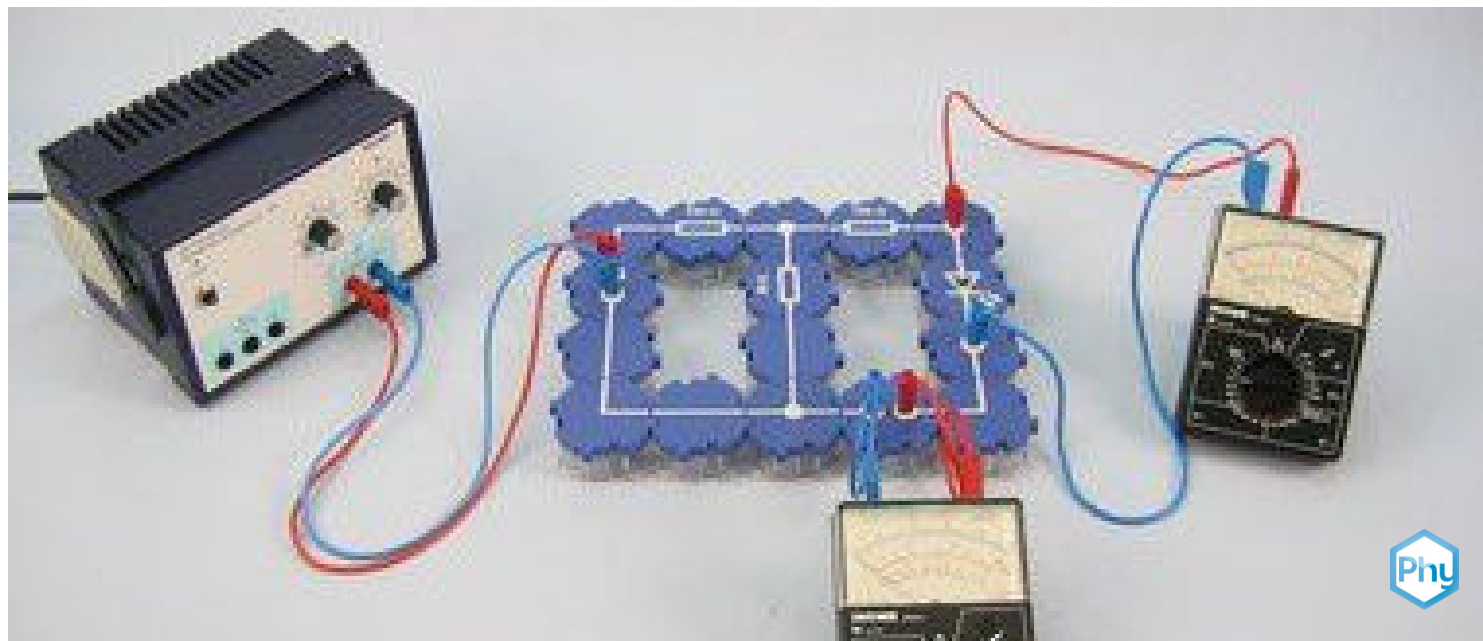


Світлодіоди



Під час експерименту учні мають зрозуміти, як працює світлодіод.

Physics

Electricity & Magnetism

Electronics



Рівень складності

середній



Розмір групи

-



Час підготовки

10 хвилини



Час виконання

10 хвилини

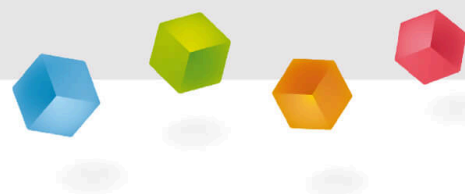
This content can also be found online at:



<http://localhost:1337/c/648cb28a1c079c0002cb7d3a>

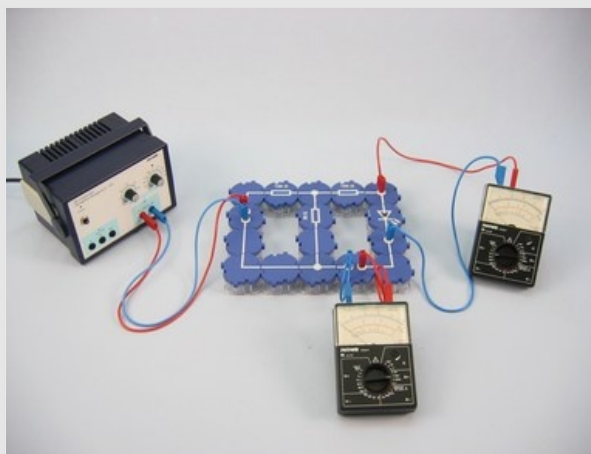
PHYWE

Інформація для вчителів



Опис

PHYWE



Експериментальна установка

Світлодіоди (LED) - це pn -переходи, виготовлені з $GaAs$ або GaP . Залежно від заданої довжини хвилі світла, підкладки легують різними елементами.

Якщо pn -переходи підключити до джерела струму в прямому напрямку, електрони і дірки заповнюють прикордонний шар і рекомбінують там. У цьому процесі витрачена енергія вивільняється у вигляді видимого або інфрачервоного світла.

Додаткова інформація для вчителів (1/2)

PHYWE

Попередні



Учні повинні знати, як працює звичайний діод.

Принцип



При роботі в зворотному напрямку світлодіод поводить себе як звичайний діод. Однак максимальна зворотна напруга досить низька. У деяких випадках вона становить менше 10 В.

Додаткова інформація для вчителів (2/2)

PHYWE

Мета



Під час експерименту учні повинні зрозуміти, як працює світлодіод.

Завдання



1. Дослідіть залежність між силою струму і напругою на світлодіоді в прямому і зворотному напрямках та електричною потужністю, що поглинається діодом.
2. Перевірте здатність світлодіодів визначати тип струму та полярність джерел струму.

Інструкції з техніки безпеки

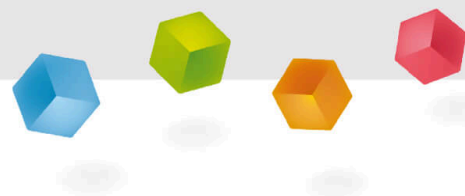
PHYWE



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

PHYWE

Інформація для учнів

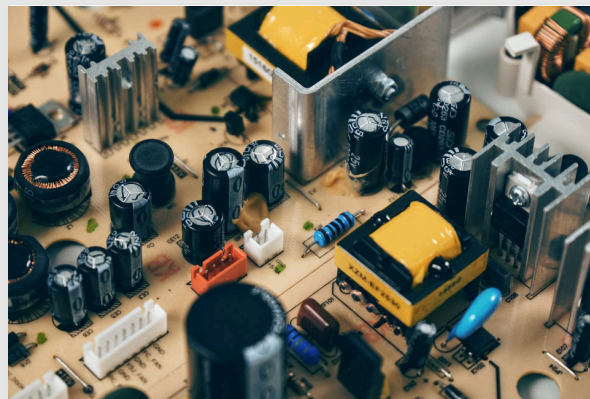


Мотивація

PHYWE

Діод - це електронний компонент, який пропускає струм в одному напрямку і блокує потік струму в іншому напрямку.

Світлодіоди (LED) - це pn -переходи, виготовлені з $GaAs$ або GaP . Залежно від заданої довжини хвилі світла, підкладки легують різними елементами. Якщо pn -переходи підключити до джерела струму в прямому напрямку, електрони і дірки заповнюють прикордонний шар і рекомбінують там. У цьому процесі витрачена енергія вивільняється у вигляді видимого або інфрачервоного світла.



Електронні компоненти

Матеріал

PHYWE

Позиція	Матеріал	Пункт №.	Кількість
1	З'єднувальний, прямий, модуль SB	05601-01	3
2	З'єднувальний, кутовий, модуль SB	05601-02	4
3	З'єднувальний, Т-подібний, модуль SB	05601-03	2
4	З'єднувальний, розімкнутий, модуль SB	05601-04	2
5	З'єднувальний, прямий з роз'ємом, модуль SB	05601-11	1
6	З'єднувальний, кутовий з роз'ємом, модуль SB	05601-12	1
7	Опір 50 Ом, модуль SB	05612-50	1
8	Опір 100 Ом, модуль SB	05613-10	2
9	Світлодіод, червоний, модуль SB	05654-00	1
10	З'єднувальний провідник, 250 мм, червоний	07360-01	1
11	З'єднувальний провідник, 250 мм, синій	07360-04	1
12	З'єднувальний провідник, 500 мм, червоний	07361-01	2

Підготовка

PHYWE

частина 1

- Поставте експеримент як показано на рис. 1 і рис. 2. Встановіть діапазони вимірювання 10 В і 30 мА.

частина 2

- Поставте експеримент як показано на рис. 3 і рис. 4 і встановіть напругу постійного струму 6 В.

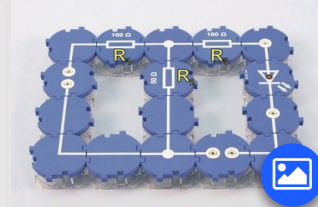


Рис. 1

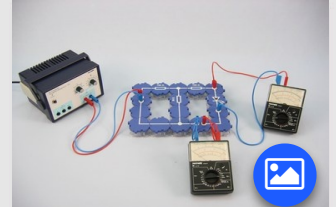


Рис. 2

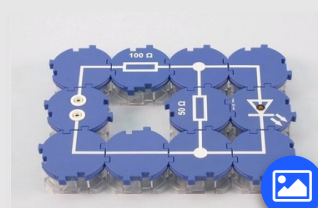


Рис. 3

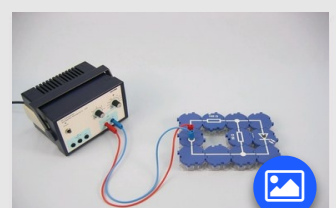


Рис. 4

Виконання роботи (1/2)

PHYWE

частина 1

- Увімкніть блок живлення і поступово збільшуйте напругу, починаючи з 0 В. Виміряні значення сили струму та напруги на діодах запишіть до таблиці в протоколі.
- Вимкніть блок живлення. Вставте світлодіод з протилежною полярністю в електричне коло, як показано на рис. 5 і рис. 6.
- Увімкніть блок живлення та визначте виміряні значення сили струму та напруги у такий самий спосіб. Отримані значення запишіть до таблиці 1. Оскільки полярність діода було змінено, значення напруги запишіть у таблицю як від'ємні значення. Вимкніть джерело живлення.

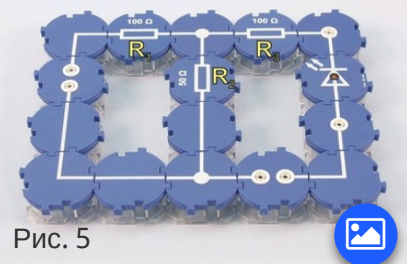


Рис. 5

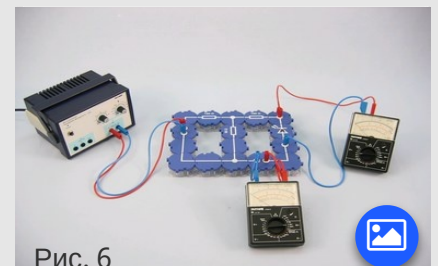


Рис. 6

Виконання роботи (2/2)

PHYWE

частина 2

- **Завдання 1:** Встановіть напругу постійного струму на 6 В і увімкніть блок живлення.
- Спостерігайте за світлодіодом, потім поверніть його на 180° (рис. 7 і рис. 8) і знову поспостерігайте за ним. Запишіть свої спостереження.
- Переключіть з'єднувальні провідники на блоці живлення на змінну напругу 6 В.
- **Завдання 2:** Проведіть спостереження і знову під'єднайте світлодіод так само, як і для постійної напруги. Запишіть свої спостереження. Вимкніть джерело живлення.

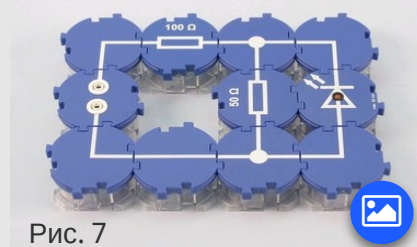


Рис. 7

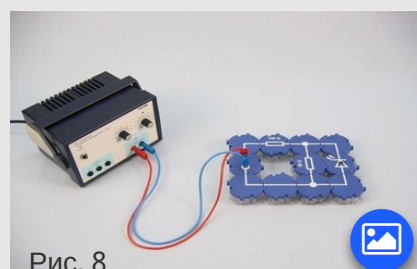
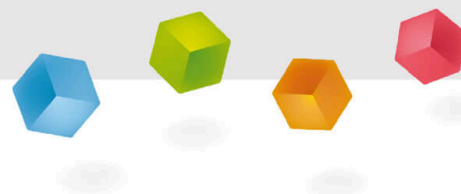


Рис. 8

PHYWE

Протокол



Таблица

PHYWE

U_N [В]	U_D [В]	I_D [В]	U_N [В]	U_D [В]	I_D [В]	U_N [В]	U_D [В]	I_D [В]
-12			-2			8		
-10			0			10		
-8			2			12		
-6			4					
-4			6					

Таблица

PHYWE

U_N [В]	U_D [В]	I_D [В]	U_N [В]	U_D [В]	I_D [В]	U_N [В]	U_D [В]	I_D [В]
-12			-2			8		
-10			0			10		
-8			2			12		
-6			4					
-4			6					

Спостереження**PHYWE**

Запишіть свої спостереження щодо завдання 1 2-ої частини експерименту.

Спостереження**PHYWE**

Запишіть свої спостереження щодо завдання 2 2-ої частини експерименту.

Завдання (1/5)**PHYWE**

Опишіть характеристичну криву та її зв'язок з випромінюванням діода. Порівняйте характеристичну криву зі звичайним кремнієвим діодом.

Завдання (2/5)**PHYWE**

Яка максимальна електрична потужність поглинається світлодіодом? Порівняйте з електричною потужністю лампи розжарювання для низьких напруг.

Завдання (3/5)**PHYWE**

Поясніть роботу світлодіода, підключеного до постійної напруги (спостереження 1).

Завдання (4/5)**PHYWE**

Як можна пояснити спостереження в розділі "Спостереження 2"?

Завдання (5/5)

PHYWE

Вставте слова в тексті в потрібне місце!

За допомогою світлодіода можна відрізнити [] від постійної,
оскільки при роботі зі змінною напругою діод [] з
[] змінної напруги, тоді як при роботі з постійною напругою він
світиться []. Полярність постійної напруги також можна визначити,
оскільки діод світиться тільки в напрямку [] постійної напруги.

мерехтить

частотою

полярності

постійно

змінну напругу

☒ Перевірка.