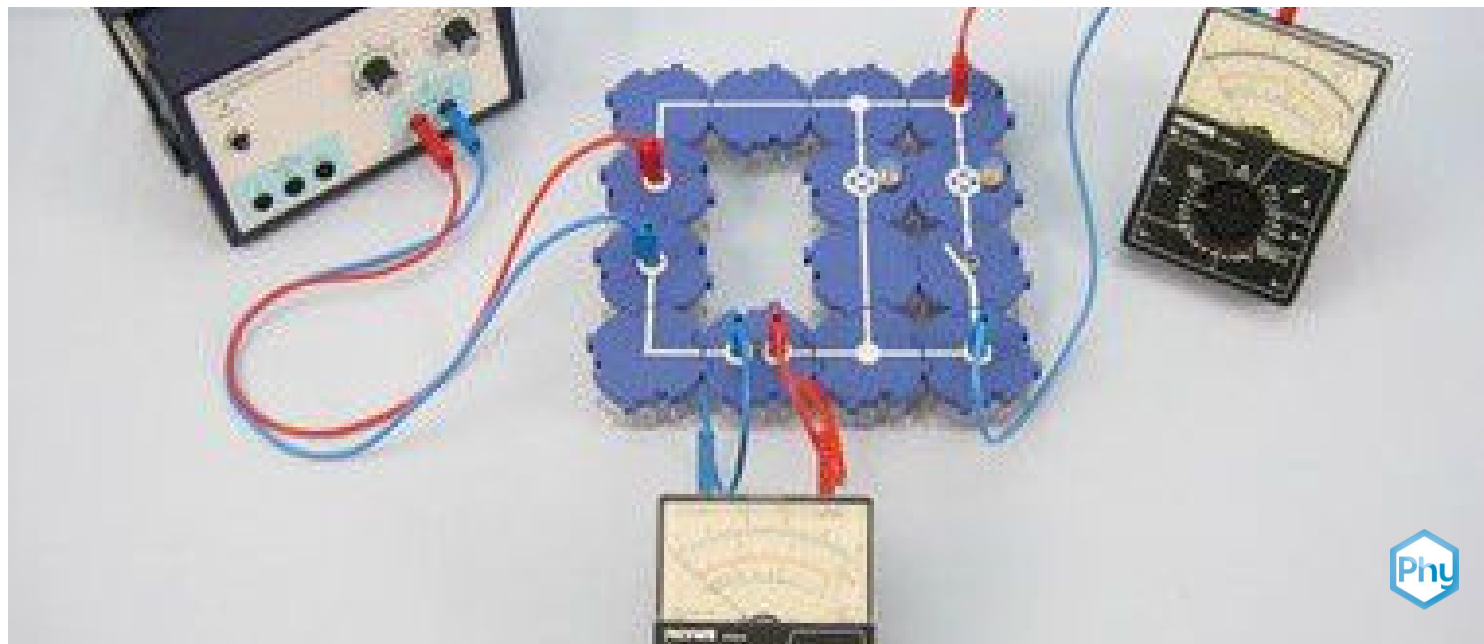


Потужність і робота електричного струму



Physics

Energy

Energy forms, conversion & conservation



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/647e2fdef49b1200027745a7>

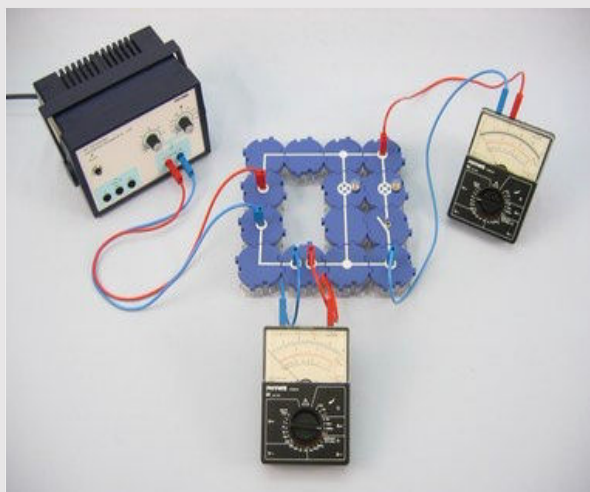
PHYWE

Інформація для вчителів



Опис

PHYWE



Експериментальна установка

Потужність електричного струму P - це фізична величина, що дорівнює спожитій енергії за проміжок часу. Наскільки великою є потужність електричного пристрою, можна зробити якісний висновок із того, наскільки великою є яскравість/сила світла, теплове випромінювання, рівень гучності тощо.

Одиницею потужності в СІ є 1 Ват - 1 Вт.

$$1 \text{ Вт} = 1 \text{ В} \cdot 1 \text{ А}.$$

Додаткова інформація для вчителів (1/3)

PHYWE

попередні
знання

Принцип



Учні повинні вміти збирати просте електричне коло. Вони також повинні бути знайомі з такими поняттями, як електричний струм, напруга і опір або навантаження. В ідеалі, поняття "потужність" має обговорюватися заздалегідь.

Потужність електричного струму можна обчислити за формулою:

$$P = U \cdot I$$

Додаткова інформація для вчителів (2/3)

PHYWE

Мета



У цьому експерименті яскравість ламп розжарювання використовується як міра електричної потужності. Наприклад, учні легко розуміють, що дві однакові лампи, з'єднані послідовно, мають удвічі більшу потужність, якщо вони світять з однаковою яскравістю.

У ході експерименту учні можуть установити зв'язок між потужністю і силою струму та напругою.

$$P \propto U \text{ для } I = \text{const} \text{ и } P \propto I \text{ для } U = \text{const}$$

Завдання



Використовуючи паралельне та послідовне підключення ламп розжарювання, учні досліджують залежність електричної потужності від сили струму та напруги.

Додаткова інформація для вчителів (3/3)

PHYWE

Як і очікувалося, значення опору ламп розжарювання мають певний розкид. Тому бажано, щоб кожна група учнів отримала дві лампи розжарювання з максимально схожими характеристиками (наприклад, напруга 4,0 В).

Примітки

На запитання про те, від чого залежить потужність електричного струму, більшість учнів зазвичай спонтанно відповідають, що від сили струму.

Перевірка залежності потужності від напруги потребує великих дидактичних зусиль. Можна зазначити, наприклад, що через лампу розжарювання 6 В/ 0,5 А і лампу розжарювання 100 Вт, розраховану на мережеву напругу, протікають струми порівнянної сили струму (0,5 А і 0,43 А відповідно), але мають дуже різні (світлові) потужності.

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



Зарядіть свій смартфон

Потужність зазвичай описує кількість енергії, отриманої за одиницю часу.

Нові смартфони можна заряджати все швидше і швидше. Це означає, що вони здатні поглинати більше енергії за один і той самий проміжок часу. Отже, вихідна потужність буде більшою, хоча в кінцевому підсумку накопичується та сама енергія.

У цьому експерименті Ви дізнаєтеся, від яких величин залежить електрична потужність і як вони впливають на величину потужності.

Завдання

PHYWE



Від яких фізичних величин залежить потужність і робота електричного струму?

Дослідіть залежність потужності від сили струму та напруги в електричному колі при паралельному та послідовному підключенні ламп розжарювання.

Матеріал

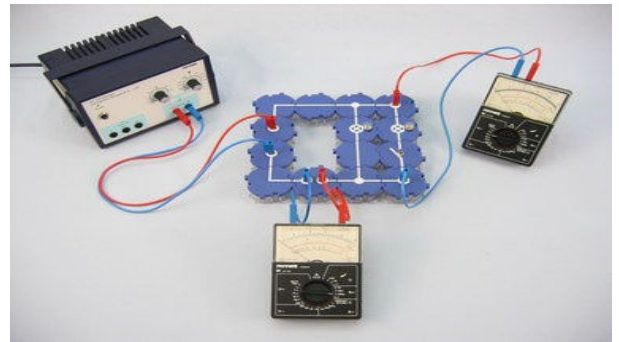
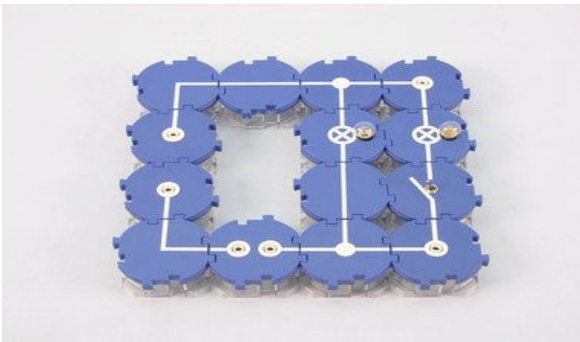
PHYWE

Позиція	Матеріал	Пункт №.	Кількість
1	З'єднувальний, прямий, модуль SB	05601-01	2
2	З'єднувальний, кутовий, модуль SB	05601-02	2
3	З'єднувальний, Т-подібний, модуль SB	05601-03	2
4	З'єднувальний, розімкнутий, модуль SB	05601-04	1
5	З'єднувальний прямий з роз'ємом модуль SB	05601-10	2
6	З'єднувальний, кутовий з роз'ємом, модуль SB	05601-12	2
7	Вимикач вкл./викл., модуль SB	05602-01	1
8	Патрон для лампи розжарювання E 10, модуль SB	05604-00	2
9	З'єднувальний провідник, 250 мм, червоний	07360-01	2
10	З'єднувальний провідник, 250 мм, синій	07360-04	2
11	З'єднувальний провідник, 500 мм, червоний	07361-01	1
12	З'єднувальний провідник, 500 мм, синій	07361-04	1

Підготовка

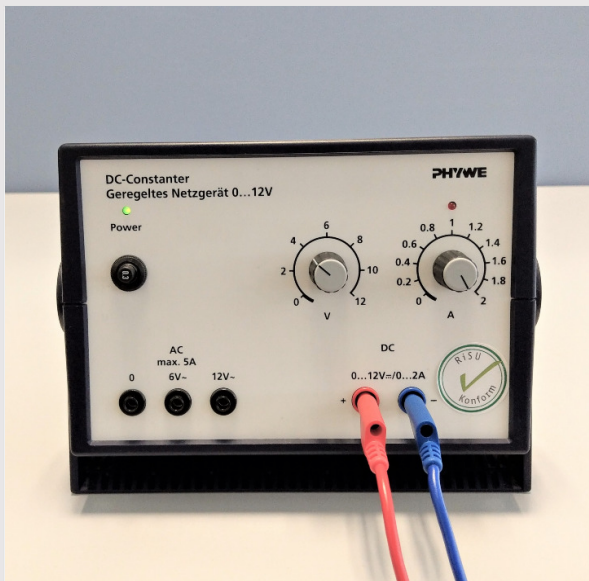
PHYWE

- Зберіть електричне коло, як показано на рисунках. Спочатку вимикач розімкнений. Виберіть діапазон вимірювання 10 В - для вимірювання напруги і 300 мА - для вимірювання сили струму. Підключіть лампочки на 4 В до цоколів ламп.



Виконання роботи (1/2)

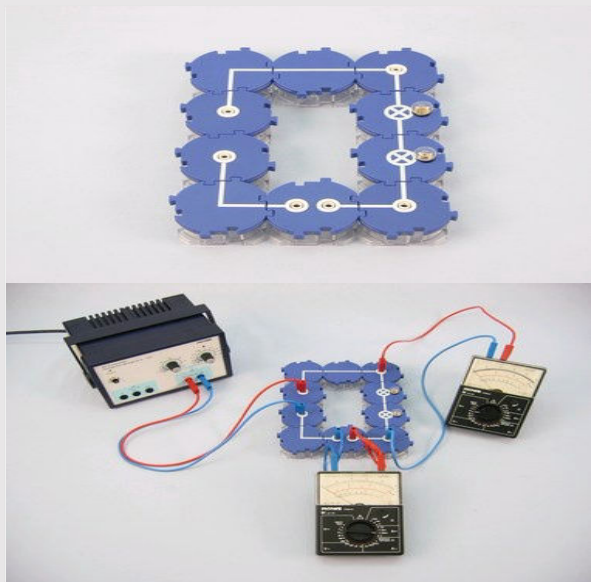
PHYWE



- Встановіть на блоці живлення напругу 0 В / 2 А та увімкніть його. Плавнo збільшуйте напругу на блоці живлення приблизно до 4 В. Тепер обережно регулюйте напругу до тих пір, поки вольтметр над лампочкою L_1 не покаже 4 В-. Виміряйте силу струму I і запишіть виміряні значення в таблицю.
- Замкніть вимикач і, таким чином, увімкніть лампочку L_2 паралельно лампочці L_1 . Знову відрегулюйте напругу точно на 4 В, виміряйте силу струму I ще раз і запишіть виміряні значення в таблицю.
- Спостерігайте за яскравістю випромінювання обох ламп при вмиканні та вимиканні лампи L_2 . Встановіть на блоці живлення напругу 0 В.

Виконання роботи (2/2)

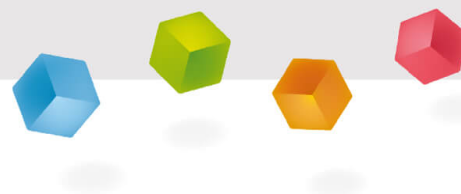
PHYWE



- Змініть експериментальну установку, як показано на рисунках, і з'єднайте обидві лампочки послідовно.
- Підключіть джерело живлення та вимірювальні прилади з однаковими діапазонами вимірювання.
- Збільшуйте напругу на джерелі живлення доти, доки сила струму не дорівнюватиме силі струму під час першого вимірювання (одна лампочка) (приблизно $I = 0,04 \text{ A}$). Виміряйте напругу U і запишіть значення сили струму та напруги в протокол.
- Встановіть джерело живлення на 0 В і вимкніть його.

PHYWE

Протокол



Таблиця

PHYWE

Запишіть виміряні значення в таблицю. Обчисліть потужність за формулою: $P = U \cdot I$.

Кількість лампочок	$U [V]$	$I [A]$	$P [W]$
1			
2 (паралельно)			
2 (послідовно)			

Завдання 1

PHYWE

При паралельному з'єднанні дві лампочки світять однаково яскраво.

☐ правильно☐ неправильно☒ Перевірити

При послідовному з'єднанні дві лампочки світять однаково яскраво.

☐ правильно☐ неправильно☒ Перевірити

Завдання 2

PHYWE

Який зв'язок існує між потужністю P , силою струму I і напругою U ?

☐ $P \propto U$ ☐ $P \propto I$ ☐ $P = I$ ☐ $P = U$ ☒ Перевірити

Завдання 3

PHYWE

Вставте слова в тексті

При трьох або чотирьох ламп розжарювання з однаковою виміряна буде в або рази , ніж сила струму однієї лампи розжарювання.

☒ Перевірити

Завдання 4

PHYWE

Вставте слова в тексти

При трьох або чотирьох ламп розжарювання при однаковій , виміряна буде або вищою порівняно з однією лампою розжарювання.

Завдання 5

PHYWE

Ці залежності можна підсумувати таким чином: $P = U \cdot I$.

Одиницею вимірювання електричної потужності є так званий Ват: $1 \text{ Вт} = 1 \text{ В} \cdot 1 \text{ А}$.

Якщо лампа розжарювання потужністю P світить протягом певного проміжку часу t , то електрична робота дорівнює $W_{\text{ел}} = P \cdot t = U \cdot I \cdot t$.

Ця робота, розрахована на основі стандартної одиниці у кВтгод , потім сплачується постачальнику електроенергії згідно з тарифом.

Обчисліть електричну роботу для однієї лампочки, що використовується в експерименті, якщо вона горить протягом 5 хвилин.

$W_{\text{ел}}(5\text{хвил}) = W_{\text{min}} =$ кВтгод

Слайд	Оцінка / Усього
Слайд 16: Численні завдання	0/2
Слайд 17: Стосунки P з U і мною	0/2
Слайд 18: три / чотири лампочки в паралельному з'єднанні	0/6
Слайд 19: три / чотири лампочки в послідовному підключенні	0/5

Загальна сума

 Рішення Повторити Експортований текст