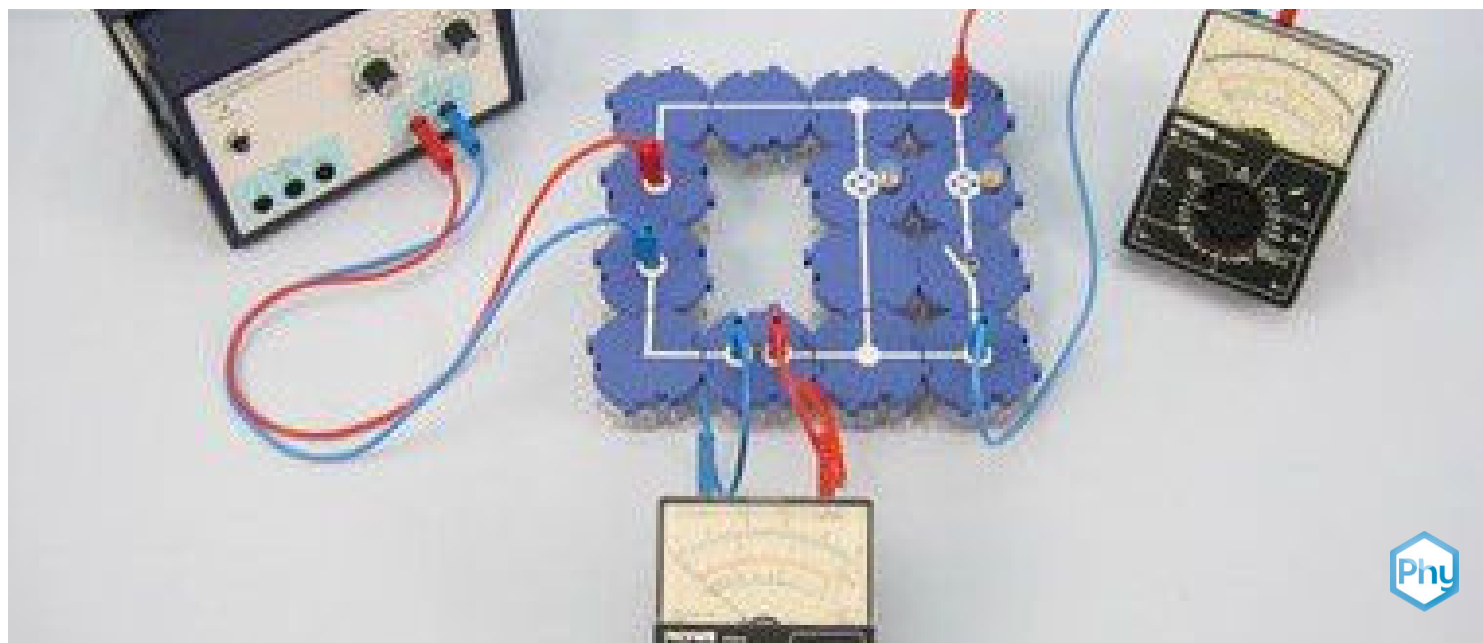


Мощность и работа электрического тока



Физика

Энергия

Формы преобразования и сохранение энергии



Уровень сложности

средний



Кол-во учеников

2



Время подготовки

10 Минут



Время выполнения

10 Минут

This content can also be found online at:

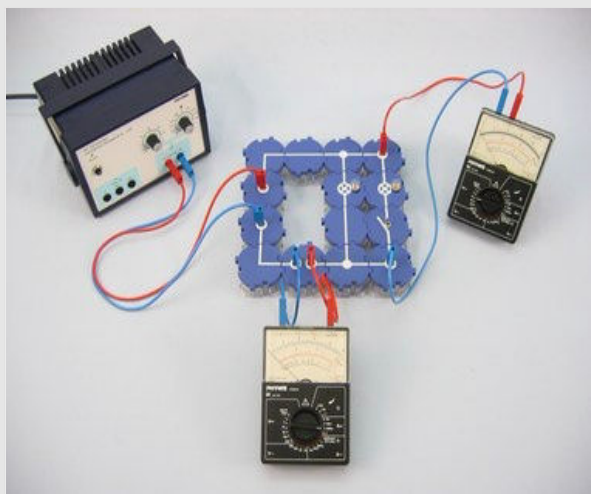
<http://localhost:1337/c/5f3a401eedbdc6000309039b>

PHYWE

Информация для учителей

Описание

PHYWE



Экспериментальная установка

Мощность электрического тока P - это физическая величина, равная потребленной энергии за период времени. Насколько велика мощность электрического устройства, можно сделать качественный вывод из того, насколько велика яркость/ светимость, тепловое излучение, объем и т.д.

Единица мощности в системе СИ - 1 (Вт)

$$1 \text{ (Вт)} = 1 \text{ (ВА)}$$

Дополнительная информация для учителей (1/3)

PHYWE

предварительные
знания

Принцип



Учащиеся должны уметь собирать простую электрическую цепь. Кроме того, должны быть известны такие понятия, как сила тока, напряжение и сопротивление или нагрузка. В идеале, понятие "мощность" должно обсуждаться заранее.

Мощность электрического тока можно вычислить по формуле:

$$P = U \cdot I$$

Дополнительная информация для учителей (2/3)

PHYWE

Цель



В этом эксперименте яркость ламп накаливания используется в качестве меры электрической мощности. Например, ученики легко понимают, что две одинаковые лампы, соединенные последовательно, имеют вдвое большую мощность, если они светят с одинаковой яркостью.

На основе эксперимента ученики могут установить связь между мощностью и силой тока и напряжением.

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

Задачи



Используя параллельное и последовательное подключение ламп накаливания, учащиеся исследуют зависимость электрической мощности от силы тока и напряжения.

Дополнительная информация для учителей (3/3)

PHYWE

Как и ожидалось, значения сопротивления ламп накаливания имеют определенный разброс. Поэтому желательно, чтобы каждая группа учеников получила две лампы накаливания с максимально похожими характеристиками (например, напряжение 4,0 В).

Примечания

На вопрос о том, от чего зависит мощность электрического тока, большинство учеников обычно спонтанно отвечают, что от силы тока.

Проверка зависимости мощности от напряжения требует больших дидактических усилий. Можно отметить, например, что лампа на 6 В/ 0,5 А и лампа на 100 Вт, предназначенные для напряжения сети, пропускают токи 0,5 А и 0,43 А соответственно, но имеют очень разные (световые) мощности.

Инструкции по технике безопасности

PHYWE



К этому эксперименту применяются общие инструкции по безопасному проведению экспериментов при преподавании естественных наук.

PHYWE

Информация для студентов

Мотивация

PHYWE



Зарядите свой смартфон

Мощность обычно описывает количество доступной энергии в единицу времени.

Более новые смартфоны можно подзаряжать все быстрее и быстрее. Это означает, что они способны поглощать больше энергии за одно и то же время. Следовательно, выходная мощность будет больше, хотя в конечном итоге накапливается та же энергия.

В этом эксперименте Вы узнаете, от каких величин зависит электрическая мощность и как они влияют на изменение мощности.

Задачи

PHYWE



От каких физических величин зависит мощность и работа электрического тока?

Исследуйте зависимость мощности от силы тока и напряжения в электрической цепи при параллельном и последовательном подключении ламп накаливания.

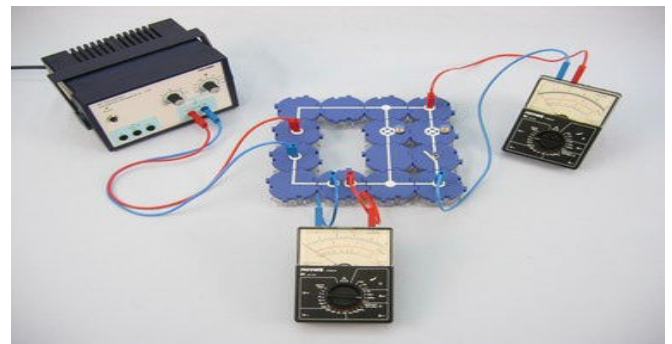
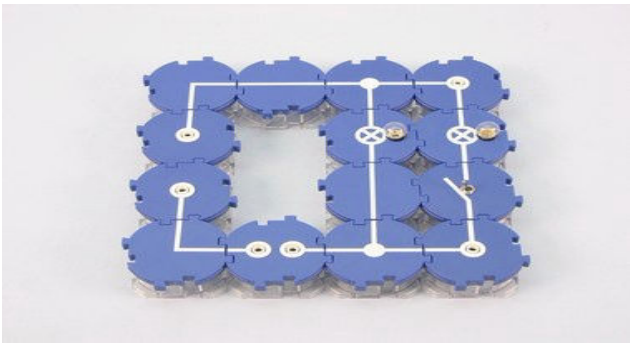
Материал

Позиция	Материал	Пункт No.	Количество
1	Соединитель , прямой, модуль SB	05601-01	2
2	Соединитель, угловой, модуль SB	05601-02	2
3	Соединитель, Т-образный, модуль SB	05601-03	2
4	Соединительный, разомкнутый, модуль SB	05601-04	1
5	Соединительный модуль SB	05601-10	2
6	Соединитель, угловой с разъемом, модуль SB	05601-12	2
7	Выключатель вкл./выкл., модуль SB	05602-01	1
8	Патрон для лампы накаливания E 10, модуль SB	05604-00	2
9	Соединительный проводник, 250 мм, красный	07360-01	2
10	Соединительный проводник, 250 мм, синий	07360-04	2
11	Соединительный проводник, 500 мм, красный	07361-01	1
12	Соединительный проводник, 500 мм, синий	07361-04	1
13	Лампы накаливания 4 В/ 0,04 А, E10, 10 шт.	06154-03	1
14	Аналоговый мультиметр, 600 В AC/DC, 10А AC/DC, 2 МΩ, защита от перегрузки	07021-11	2
15	PHYWE Источник питания пост. ток: 0...12 В, 2 А / перемен. ток: 6 В, 12 В, 5 А	13506-93	1

Подготовка

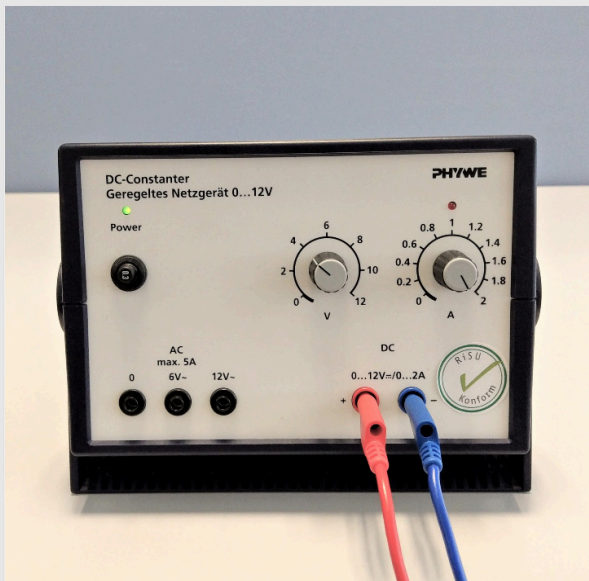
PHYWE

- Соберите электрическую цепь по схеме, как показано на рисунках. Сначала выключатель разомкнут. Выберите для измерения напряжения диапазон измерения 10 В - , а для измерения тока - диапазон измерения 300 мА - . Вкрутите лампы на 4 В в гнезда лампы.



Выполнение работы (1/2)

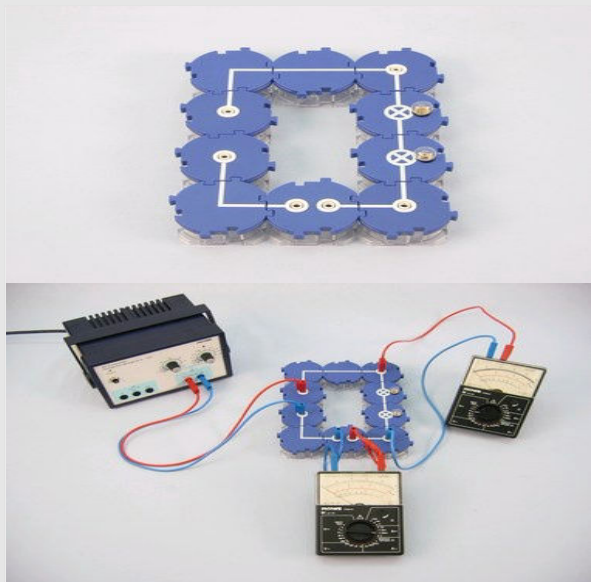
PHYWE



- Установите источник питания на 0 В / 2 А и включите его. Медленно повышайте напряжение на источнике питания до 4 В. Осторожно регулируйте напряжение до тех пор, пока измерительный прибор над лампочкой L_1 не покажет ровно 4 В-. Измерьте силу тока I и запишите измеренные значения в таблицу.
- Замкните выключатель и, таким образом, включить лампочку L_2 параллельно лампочке L_1 . Снова отрегулируйте напряжение точно на 4 В, измерьте силу тока I еще раз и запишите измеренные значения в таблицу.
- При включении и выключении второй лампы следите за их яркостью. Установите источник питания на 0 В.

Выполнение работы (2/2)

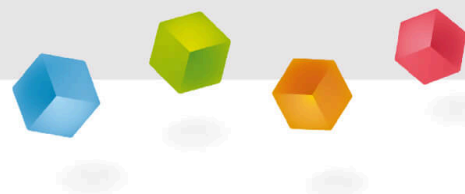
PHYWE



- Измените экспериментальную установку, как показано на рисунках и включите обе лампочки последовательно.
- Подключите источник питания и измерительные приборы с одинаковыми диапазонами измерения.
- Увеличивайте напряжение на источнике питания до тех пор, пока сила тока не будет равна силе тока при первом измерении (одна лампочка) (около $I = 0,04 \text{ A}$). Измерьте напряжение U и запишите значения силы тока и напряжения в протокол.
- Установите источник питания на 0 В и выключите его.

PHYWE

Протокол



Таблица

PHYWE

Запишите измеренные значения в таблицу. Рассчитайте мощность по формуле: $P = U \cdot I$.

Количество лампочек	U [В]	I [А]	P [ВА]
1			
2 (параллельно)			
2 (последовательно)			

Задача 1

PHYWE

При параллельном соединении две лампочки светят одинаково ярко.

☐ правильно☐ не правильно☒ Проверить

При последовательном соединении две лампочки светятся с одинаковой яркостью.

☐ правильно☐ не правильно☒ Проверить

Задача 2

PHYWE

Какова связь между мощностью P , силой тока I и напряжением U ?

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

Задача 3

PHYWE

Заполните пробелы в тексте

При [] трех или четырех ламп накаливания с
одинаковым [] измеренная
[] будет в [] или
[] раза [], чем у
одной лампы накаливания.

напряжением

сила тока

параллельном соединении

больше

четыре

три

☒ Проверить

Задача 4

PHYWE

Заполните пробелы в тексте

При подключении трех или четырех ламп накаливания при одном и том же значении измеренное будет или больше по сравнению с одной лампой накаливания.

силы тока

напряжение

четыре раза

три раза

последовательно

☒ Проверить

Задача 5

PHYWE

Эти отношения можно обобщить следующим образом: $P = U \cdot I$.

Единицей измерения электрической мощности является так называемый Ватт: $1 \text{ Вт} = 1 \text{ В} \cdot 1 \text{ А}$.

Если лампа накаливания мощностью P работает в течении определенного промежутка времени t , то электрическая работа равна $W_{el} = P \cdot t = U \cdot I \cdot t$.

Электрическая энергия, измеренная стандартным счетчиком в кВтчас, затем оплачивается поставщику электроэнергии по тарифу.

Вычислите электрическую работу для одной лампочки, используемой в эксперименте, если она горит в течение 5 минут.

 $W_{el}(5\text{мин}) =$ $W_{min} =$


кВтчвсWh

Слайд	Оценка / Всего
Слайд 16: Многочисленные задачи	0/2
Слайд 17: Отношения P с U и R	0/2
Слайд 18: три / четыре лампочки в параллельном соединении	0/6
Слайд 19: три / четыре лампочки в последовательном подключении	0/5

Общая сумма



0/15

 Решения Повторить Экспортируемый текст