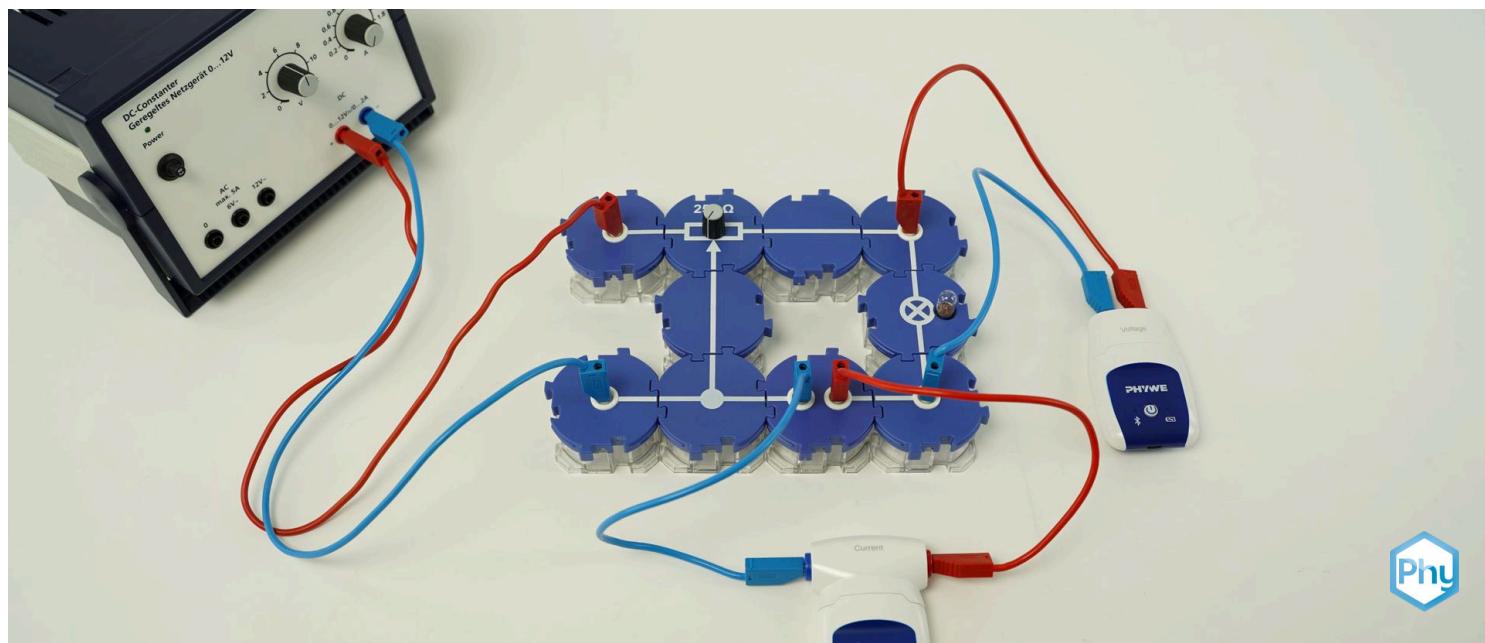


Энергопотребление лампочки с Cobra SMARTsense



Физика

Электричество и магнетизм

Простые электрические схемы, резисторы и конденсаторы



Уровень сложности



Кол-во учеников



Время подготовки



Время выполнения

лёгкий

2

10 Минут

10 Минут

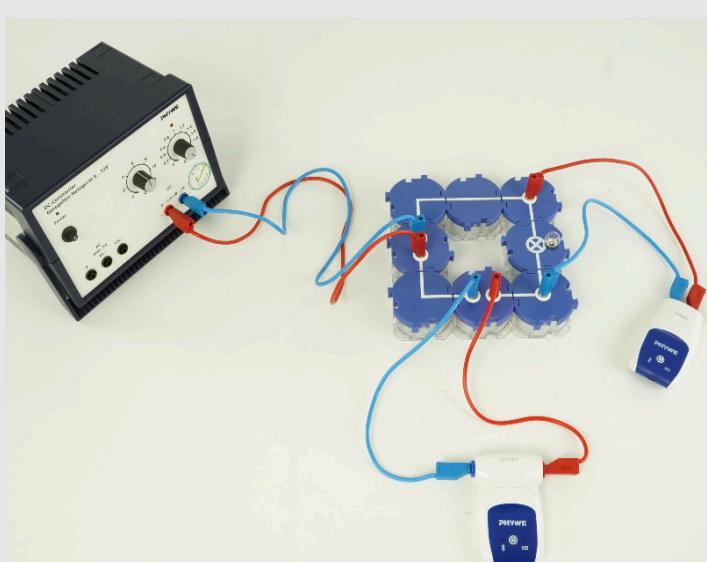
This content can also be found online at:


<http://localhost:1337/c/603d1e3d873f73000369212f>



Информация для учителей

Описание



Характерные кривые дают специалистам информацию о поведении электрических компонентов. Для каждого типа электрических компонентов существует типовая характеристическая кривая.

Лампа накаливания является классическим и, прежде всего, легкодоступным примером нерезистивного проводника. Благодаря более сильным колебаниям атомов решетки, сопротивление лампы накаливания возрастает с увеличением температуры.

В этом эксперименте ученики должны исследовать эту нелинейную зависимость между силой тока и напряжением.

Дополнительная информация для учителей (1/2)



Предыдущи



Ученики должны уметь собирать и понимать простую электрическую цепь. Они должны быть знакомы с понятиями "напряжение", "сила тока" и "сопротивление".

Принцип



Лампа накаливания - классический образец неомического проводника. Из-за более сильных колебаний атомов решетки при более высоких температурах сопротивление лампы накаливания увеличивается с увеличением тока. Это отражается на нелинейном ходе вольт-амперной характеристики.

Дополнительная информация для учителей (2/2)



Цель



Учащиеся должны признать, что существует нелинейная зависимость между силой тока и напряжением, характерная для лампы накаливания, и следовательно, лампы накаливания являются нерезистивными проводниками.

Задачи



Лампа накаливания соединена последовательно амперметром. Вольтметр используется для одновременного измерения падения напряжения на лампе накаливания. Таким образом, учащиеся измеряют вольт-амперную характеристику лампы накаливания.

Инструкции по технике безопасности



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

PHYWE



Информация для студентов

Мотивация

PHYWE



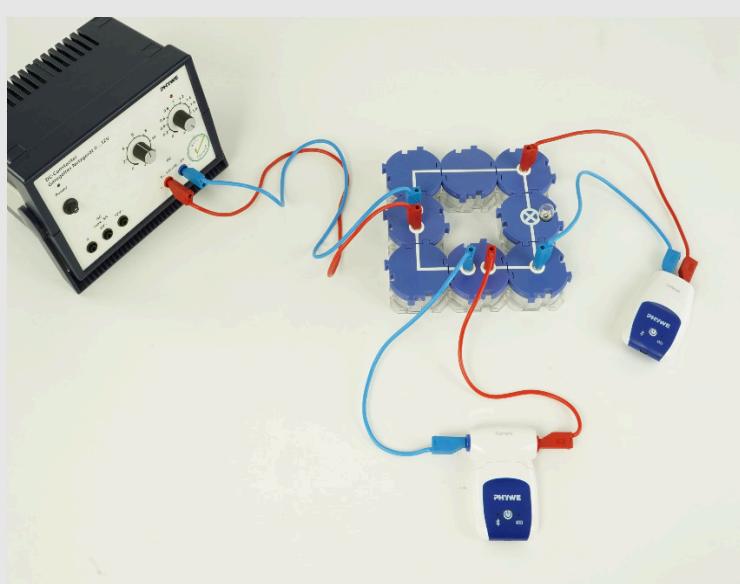
Лампа накаливания

Характеристические кривые предоставляют специалисту в данной области информацию о поведении электрических компонентов. Для каждого типа электрического компонента существует типовая характеристическая кривая.

В этом эксперименте ученики изучат характеристическую кривую лампочки и узнают взаимосвязь между напряжением и силой тока, а также сопротивление лампы накаливания.

Задачи

PHYWE



Используйте датчики Cobra SMARTsense, чтобы создать вольт-амперную характеристику электрической лампочки и в то же время проверить сопротивление лампочки.

Оборудование

Позиция	Материал	Пункт №.	Количество
1	PHYWE Источник питания пост. ток: 0...12 В, 2 А / перемен. ток: 6 В, 12 В, 5 А	13506-93	1
2	Cobra SMARTsense - Напряжение, \pm 30 В (Bluetooth)	12901-00	1
3	Cobra SMARTsense - Сила тока, \pm 1 А (Bluetooth)	12902-00	1
4	Соединительный, разомкнутый, модуль SB	05601-04	2
5	Соединитель, угловой, модуль SB	05601-02	2
6	Соединитель, прямой, модуль SB	05601-01	1
7	Соединитель, угловой с разъемом, модуль SB	05601-12	2
8	Патрон для лампы накаливания Е 10, модуль SB	05604-00	1
9	Лампы накаливания 12 В/ 0,1 А, E10, 10 шт.	07505-03	1
10	Соединительный проводник, 250 мм, красный	07360-01	2
11	Соединительный проводник, 250 мм, синий	07360-04	2
12	Соединительный проводник, 500 мм, красный	07361-01	1
13	Соединительный проводник, 500 мм, синий	07361-04	1
14	measureAPP - бесплатное измерительное программное обеспечение всех пр	14581-61	1

Подготовка (1\2)



Для измерения с помощью **Датчики Cobra SMARTsense** сайт **PHYWE measureAPP** требуется. Приложение можно бесплатно загрузить из соответствующего магазина приложений (QR-коды см. ниже). Перед запуском приложения убедитесь, что на вашем устройстве (смартфон, планшет, настольный ПК) **Bluetooth активирован**.



iOS



Android

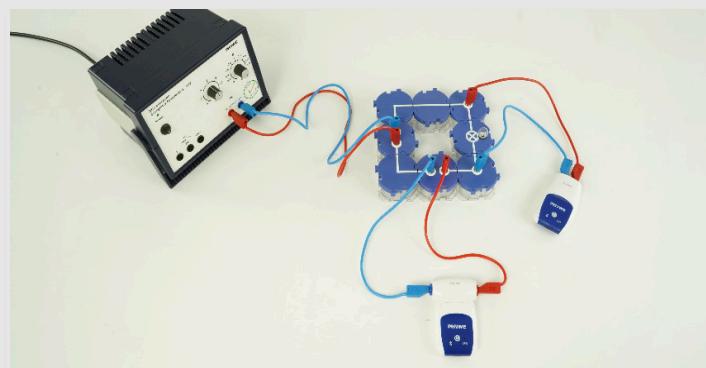
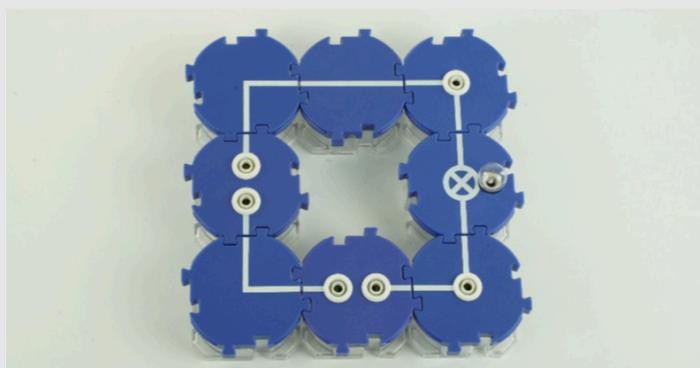


Windows

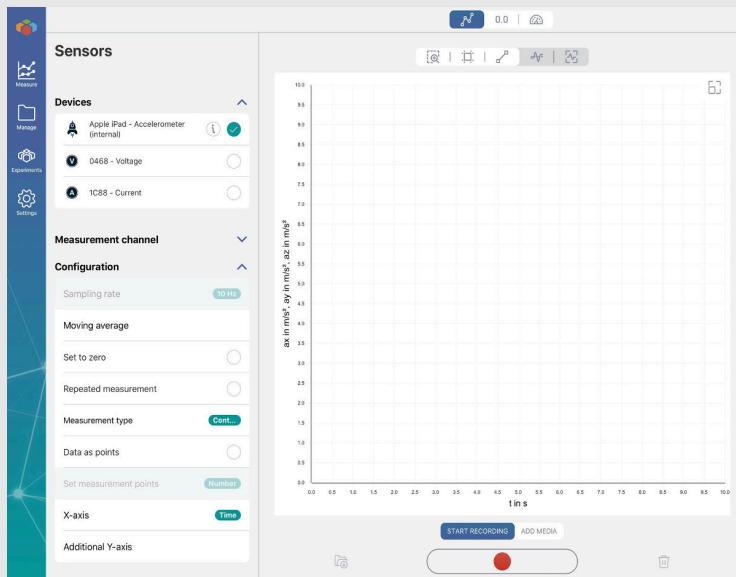
Подготовка (2/2)



Соберите схему как показано на рисунках. Для этого соедините лампочку последовательно с амперметром источником питания. Вольтметр подключается параллельно лампочке. Установите ограничитель тока на 1 A, а регулятор напряжения на 0 В.

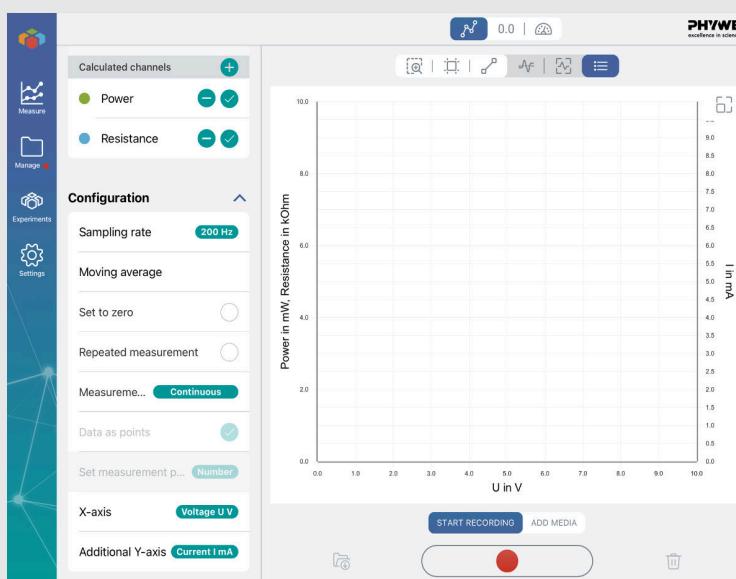


Выполнение работы (1/3)



- Включите оба датчика SMARTsense, нажав и удерживая кнопку питания, и убедитесь, что планшет может подключаться к устройствам Bluetooth.
- Откройте приложение PHYWE measure и подключите датчики в разделе «Измерение» > «Датчик», а затем выберите датчик «сила тока» и «Напряжение» (вверху слева).
- Измерение можно сохранить после каждого из следующих измерений. Для дальнейшего анализа измерение можно снова открыть в любое время в разделе «Мои измерения».

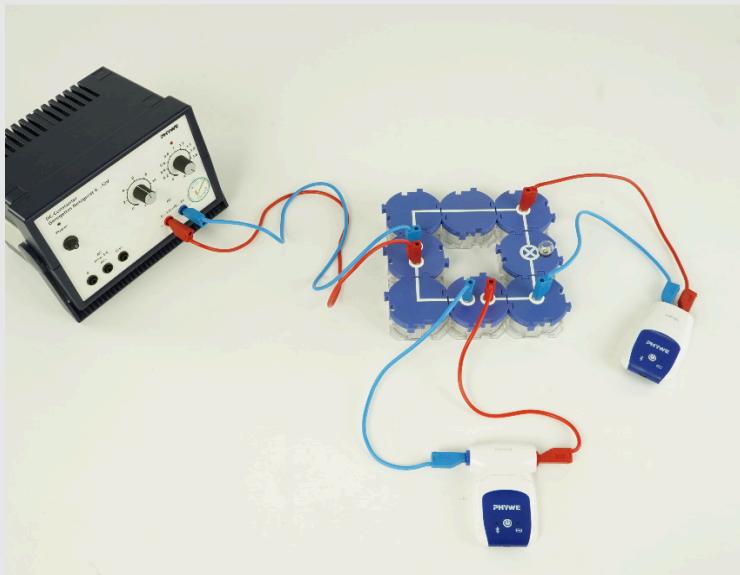
Выполнение работы (2/3)



- Создайте два расчетные каналы:
 - Мощность $P = U \cdot I$
 - Сопротивление $R = U/I$
- Выберите напряжение по оси x .
- При желании можно сгенерировать вторую ось y (например, для силы тока I). Окно измерения должно выглядеть так, как показано справа.



Выполнение работы (3/3)



- Начните измерение.
- Включите источник питания, а затем медленно отрегулируйте напряжение от 0 В до 12 В.
- Затем сохраните измеренные значения.
- Выключите источник питания.



Протокол

Задача 1

Из измеренных значений получается, что сопротивление ...

- ... непостоянно.
- ... уменьшается с увеличением напряжения.
- ... постоянно.
- ... увеличивается с увеличением напряжения.

 Проверить

Измеренные значения для ВАХ ...

- ... приводят к квадратичной зависимости.
- ... не приводят к прямой линии.
- ... в результате получится прямая линия, проходящая через начало координат.

Задача 2

Как можно объяснить характеристику U-I и характеристику U-R?

Когда провод лампы накаливания светится, движение частиц в проводе затрудняет транспортировку электронов, поэтому сопротивление увеличивается с увеличением напряжения.

Когда провод лампы накаливания светится, он расширяется, чтобы электроны могли легче проходить сквозь него, и поэтому сопротивление увеличивается с увеличением напряжения.

Свечение нити лампы излучает свет, поэтому теряется энергия и, следовательно, увеличивается сопротивление.

Задача 4

Заполните пробелы в тексте!

Вольт-амперная характеристика лампы накаливания [redacted]. При увеличении напряжения [redacted] сначала резко возрастает, а затем уменьшается. [redacted] также увеличивается по мере повышения напряжения, потому что атомы [redacted] в проводе лампы накаливания вибрируют сильнее, что затрудняет работу [redacted].

Не требуется: [redacted] (прилагательное), [redacted] (существительное).

молекулы

экспоненциальный

сила тока

решетки

нелинейная

Сопротивление

электронов

Проверить

Слайд

Оценка/Всего

Слайд 16: Многочисленные задачи

0/4

Слайд 17: Пояснение характеристической кривой

0/1

Слайд 18: Подведение итогов

0/7

Всего

0/12

 Решения

 Повторить