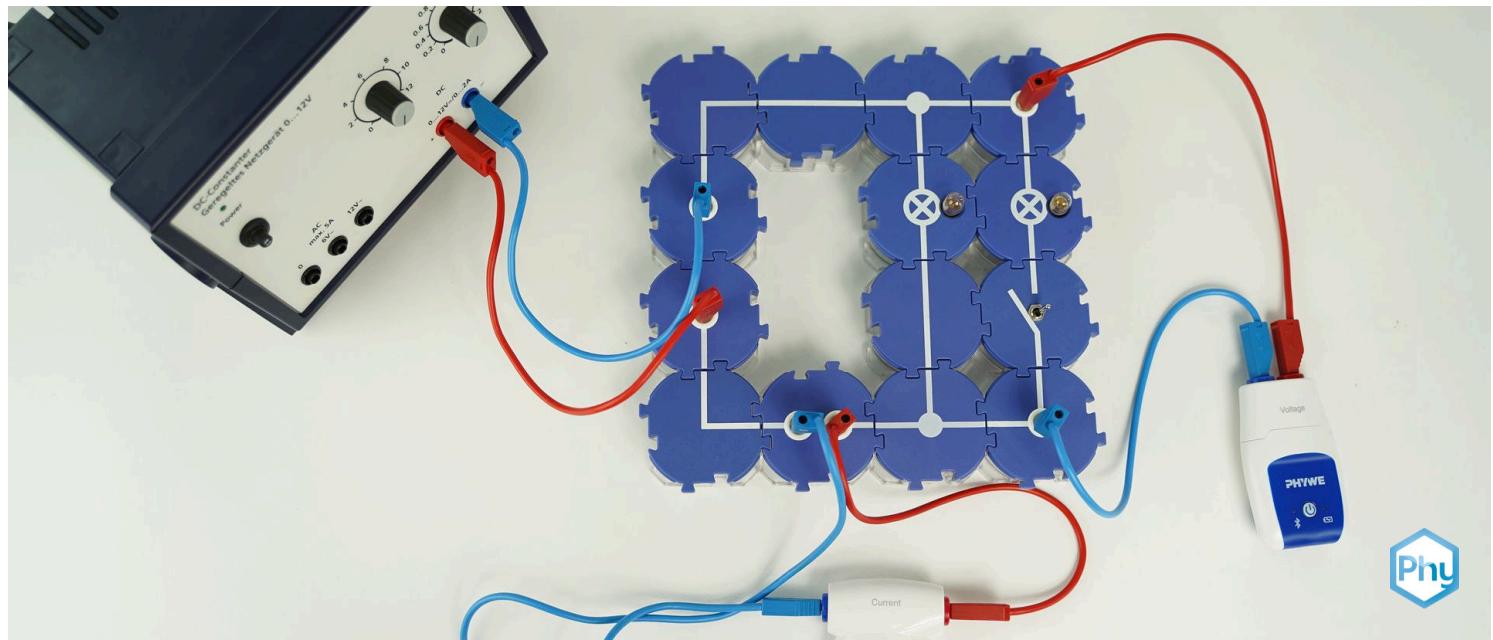


# Электрическая мощность и работа с Cobra SMARTsense



Физика

Энергия

Формы преобразования и сохранение энергии

Физика

Электричество и магнетизм

Использование электрической энергии, энергоснабжение



Уровень сложности

средний



Кол-во учеников

2



Время подготовки

10 Минут



Время выполнения

20 Минут

This content can also be found online at:

<http://localhost:1337/c/5fa309cad55fef00035eea5d>

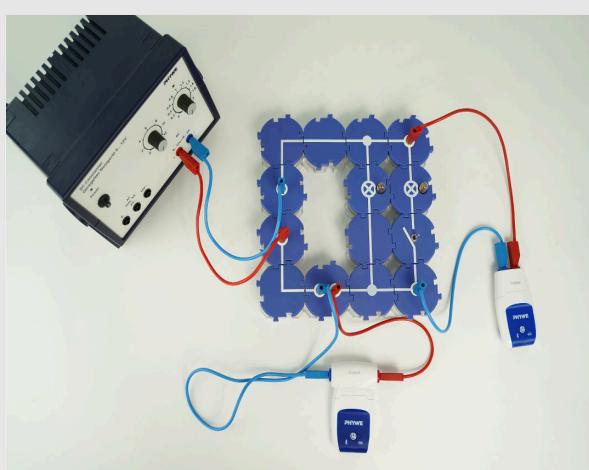
PHYWE



## 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 его яркость/ светимость, теплоотдача, объем и т.д.

Единица мощности в системе СИ - 1 Ватт (Вт)

$$1 \text{ Вт} = 1 \text{ В А}$$

## Дополнительная информация для учителей (1/3)

### предварительные знания



### Примечание



Ученики должны уметь собирать простую электрическую цепь. Кроме того, они должны знать такие понятия, как "сила тока", "напряжение" и "сопротивление" или "потребители". В идеале понятие "энергия" следует обсудить заранее.

Мощность электрического тока можно вычислить по формуле:

$$P = U \cdot I$$

## Дополнительная информация для учителей (2/3)

### Цель



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

По результатам эксперимента, ученики могут вывести зависимость между мощностью и силой тока и напряжением.

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

### Задачи



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

## Дополнительная информация для учителей (3/3)



Как и ожидалось, значения сопротивления ламп накаливания имеют определенный разброс. Поэтому желательно, чтобы каждая группа учеников получила две лампы накаливания с максимально похожими характеристиками (сначала объедините пары с одинаковой силой тока при 4,0 В).

### Примечания

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

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

## Инструкции по технике безопасности



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 величин зависит электрическая мощность и электрическая работа?

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

## Материал

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	Соединитель , прямой, модуль SB	05601-01	2
5	Соединитель, угловой, модуль SB	05601-02	2
6	Соединитель, Т-образный, модуль SB	05601-03	2
7	Соединительный, разомкнутый, модуль SB	05601-04	1
8	Соединительный модуль SB	05601-10	2
9	Соединитель, угловой с разъемом, модуль SB	05601-12	2
10	Выключатель вкл./выкл., модуль SB	05602-01	1
11	Патрон для лампы накаливания Е 10, модуль SB	05604-00	2
12	Соединительный проводник, 250 мм, красный	07360-01	2
13	Соединительный проводник, 250 мм, синий	07360-04	2
14	Соединительный проводник, 500 мм, красный	07361-01	1
15	Соединительный проводник, 500 мм, синий	07361-04	1
16	Лампа накаливания, 6 В/ 3 Вт, Е10, 10 шт.	35673-03	1
17	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



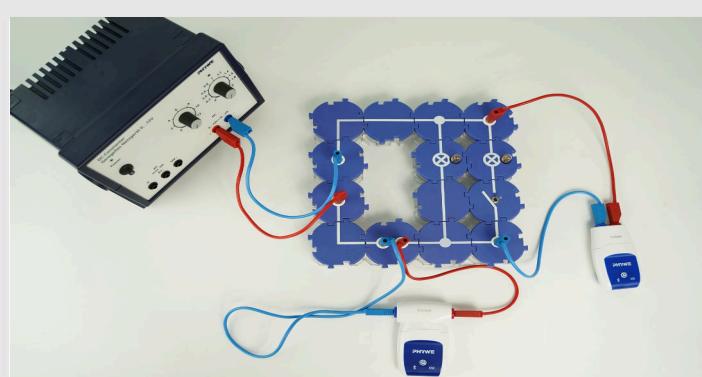
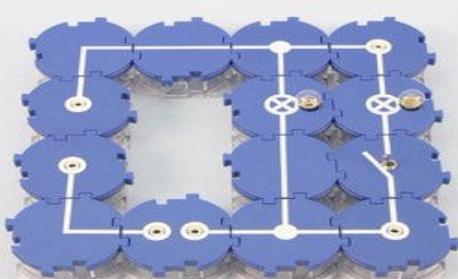
Windows

## Подготовка (2/2)

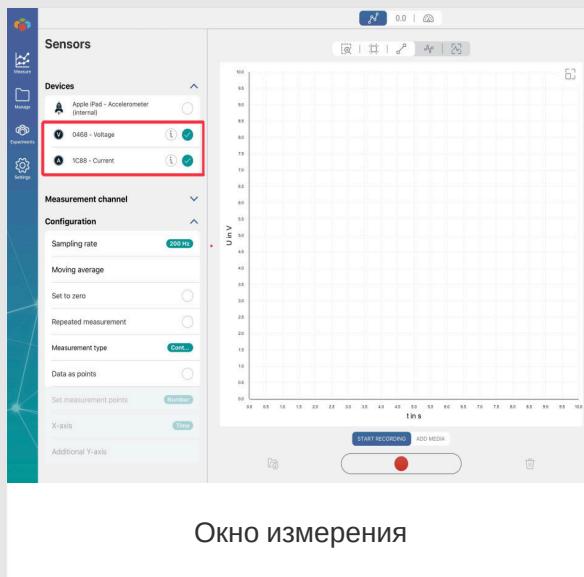


Соберите электрическую схему, как показано на рисунках. Переключатель изначально открыт.

Вкрутите лампочки на 4 В в патроны для ламп.

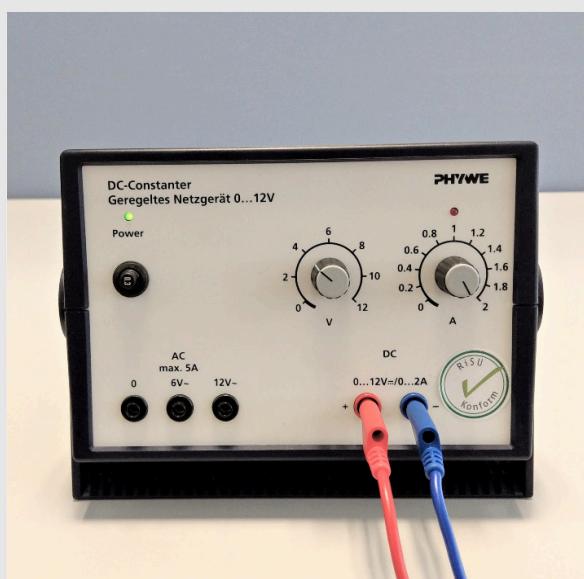


## Выполнение работы (1/3)



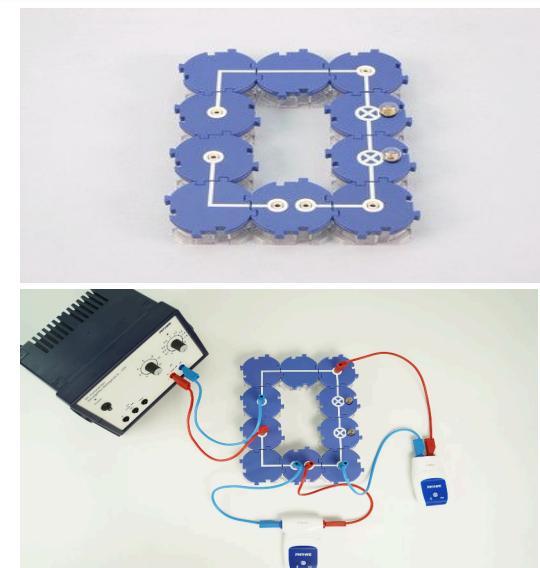
- Нажмите и удерживайте кнопку питания, чтобы включить оба датчика SMARTsense и убедиться, что планшет может подключаться к устройствам Bluetooth.
- Откройте PHYWE measure APP и выберите датчики "Сила тока" и "Напряжение", как показано на рисунке.
- Выберите частоту дискретизации по Вашему выбору. Чем выше частота дискретизации, тем точнее измерение.
- По оси ординат (ось  $y$ ) разместите значения напряжения  $U$  и силы тока  $I$ .

## Выполнение работы (2/3)



- Установите источник питания на 0 В / 2 А и включите его. Медленно увеличивайте напряжение на источнике питания до 4 В. Осторожно регулируйте напряжение до тех пор, пока вольтметр над лампочкой  $L_1$  не покажет ровно 4 В-. Измерьте силу тока  $I$  и запишите свои показания.
- Замкните выключатель и, таким образом, включите лампочку  $L_2$  параллельно лампочке  $L_1$ . Снова отрегулируйте напряжение точно на 4 В, измерьте силу тока  $I$  еще раз и запишите это значение.
- При включении и выключении второй лампы следите за яркостью обеих ламп.
- Установите источник питания на 0 В.

## Выполнение работы (3/3)



- Измените экспериментальную установку, как показано на рисунках, и таким образом включите обе лампочки последовательно.
- Подключите источник питания и измерительные приборы.
- Увеличивайте напряжение на источнике питания до тех пор, пока сила тока не сравняется со значением силы тока при первом измерении (одна лампа накаливания) (приблизительно  $I = 0,04 \text{ A}$ ). Измерьте необходимое для этого напряжение  $U$  и запишите значения в протокол.
- Установите источник питания на 0 В и выключите его.

**PHYWE**



## Протокол

**Таблица 1****PHYWE**

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

Количество ламп	$U$ , В	$I$ , А	$P$ , Вт
накаливания			
1 лата			
2 (параллельно)			
2 (последовательно)			

**Задача 1****PHYWE**

При параллельном соединении две лампочки светятся с одинаковой яркостью.

 Правильно

 Неправильно

✓ Проверить

При последовательном соединении две лампочки светятся с одинаковой яркостью.

 Правильно

 Неправильно

✓ Проверить

**Задача 2**

Какая существует зависимость между мощностью  $P$  и силой тока  $I$  и напряжением  $U$ ?

  $P \propto I$   $P = I$   $P \propto U$   $P = U$ 
 Проверить
**Задача 3**

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

больше

четыре

параллельном соединении

три

 Проверить

**Задача 4**

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

три раза

четыре раза

напряжение

последовательно

 Проверить
**Задача 5**

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

Единицей измерения электрической мощности является так называемый Ватт: 1 Вт = 1 В·1 А.

Если лампа накаливания мощностью  $P$  работает в течение 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.

$$W_{el}(5\text{мин}) =$$

$$W_{\text{мин}} =$$

кВтчас

Слайд	Оценка / Всего
Слайд 18: Многочисленные задачи	0/2
Слайд 19: Отношения П с У и мной	0/2
Слайд 20: три / четыре лампочки в параллельном соединении	0/6
Слайд 21: три / четыре лампочки в последовательном подключении	0/5

Общая сумма

 0/15 Решения Повторить Экспортируемый текст