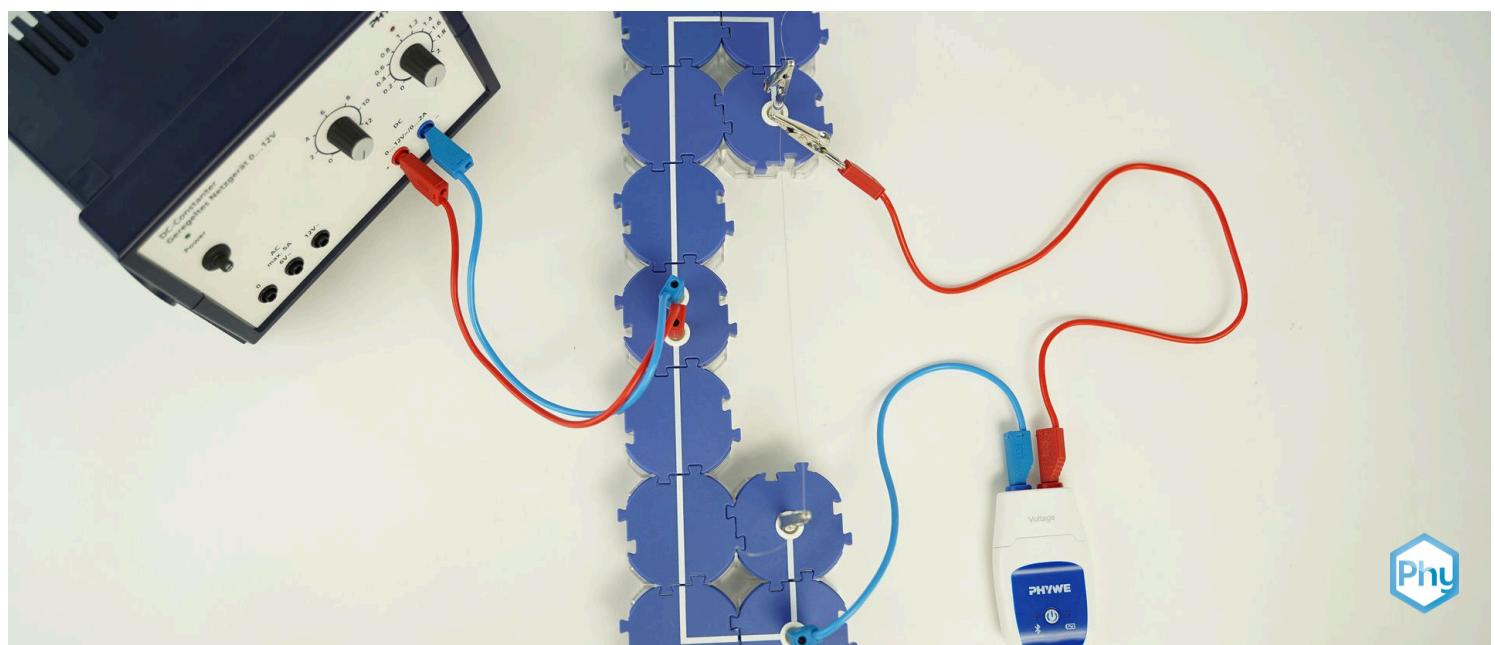


# Потенциометр с Cobra SMARTsense



Физика

Электричество и магнетизм

Простые электрические схемы, резисторы и конденсаторы



Уровень сложности

средний



Кол-во учеников

2



Время подготовки

10 Минут



Время выполнения

20 Минут

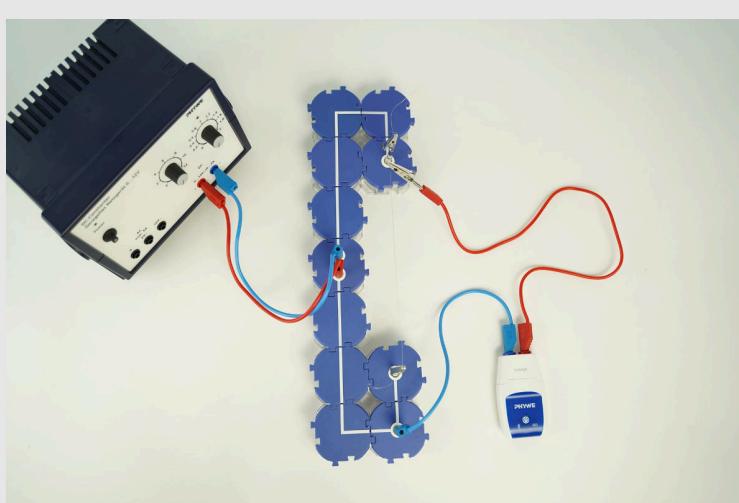
This content can also be found online at:

<http://localhost:1337/c/5fa054a5e4843e000398fa52>



## Информация для учителей

### Описание



Экспериментальная установка

Потенциометры - это компоненты электрического сопротивления, значения сопротивления которых могут быть изменены механически (путем поворота или перемещения). Он имеет как минимум три соединения (два фиксированных контакта и ползунок) и в основном используется как плавно регулируемый делитель напряжения. Значение переменного сопротивления можно подобрать с помощью ползунка. Потенциометры часто используются для управления электронными устройствами, например, при настройке громкости аудио усилителя в радиоприемнике или телевизоре.

## Дополнительная информация для учителей (1/3)

### предварительные знания



Учащиеся должны уметь собирать простые электрические схемы и быть знакомы с понятиями "напряжение" и "сила тока". Кроме того, следует понимать физический смысл электрического сопротивления и знать закон Ома:  $R = U/I$ .

### Цель



Используя модель, учащиеся должны понять принцип работы потенциометра и наглядно проверить его характеристики с помощью технического потенциометра.

## Дополнительная информация для учителей (2/3)

### Задача



Изучите принцип действия потенциометра на модели потенциометра. Затем измените яркость лампы накаливания с помощью технического потенциометра.

### Принцип



Потенциометр представляет собой делитель напряжения. Если электрически проводящий резистор подключается к равномерно распределенным участкам с помощью ползунка, а это, в основном, последовательное соединение множества идентичных резисторов, то для них применяется следующее соотношение:  $U_1/R_1 = U_2/R_2 = \dots = U_n/R_n$ . Таким образом, потенциометр может изменять значение сопротивления и, следовательно, напряжение на отдельном участке, которое почти непрерывно падает до этой точки.

## Дополнительная информация для учителей (3/3)



### Примечания

Для однородной проволоки действует следующее:  $I_1/R_1 = I_2/R_2 = \dots = I_n/R_n$ . Потенциометр не должен быть нагружен. При работе с потенциометром следует также использовать понятие "делитель напряжения".

Выбор длины нарезки  $l$  в первой части эксперимента в основном произвольный. Тем не менее, измеренные значения  $l$  и  $U$  могут быть лучше сопоставлены друг с другом, если длины отрезков проволоки составляют примерно 4 : 3 : 2 : 1.

Во время проведения второй части эксперимента необходимо следить за тем, чтобы указанное напряжение на источнике питания не превышало 5 В за счет мощности лампочки. Потенциометры с низкой нагрузкой имеют углеродный слой вместо проводов сопротивления. При подключении скользящего контакта потенциометра к одному концу секции резистора потенциометр можно также использовать в качестве переменного сопротивления.

## Инструкции по технике безопасности



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

**PHYWE**

## Информация для студентов

### Мотивация

**PHYWE**

Кнопки управления звуковым пультом

Потенциометры - это компоненты электрического сопротивления, значения сопротивления которых могут быть изменены механически (путем поворота или перемещения). Сопротивление можно регулировать почти непрерывно от одного конца до контакта на ползунке.

Потенциометры часто используются для управления электронными устройствами, например, при настройке громкости аудио усилителя в радиоприемнике, телевизоре.

В этом эксперименте учащиеся узнают, как именно работает потенциометр.

## 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	4
5	Соединитель, угловой, модуль SB	05601-02	3
6	Соединитель, Т-образный, модуль SB	05601-03	1
7	Соединительный, разомкнутый, модуль SB	05601-04	2
8	Соединительный модуль SB	05601-10	2
9	Соединитель, прямой с разъемом, модуль SB	05601-11	2
10	Соединитель, угловой с разъемом, модуль SB	05601-12	2
11	Патрон для лампы накаливания Е 10, модуль SB	05604-00	1
12	Потенциометр 250 Ом, модуль SB	05623-25	1
13	Зажим типа "Крокодил", без изоляции,	07274-03	1
14	Соединительный штепсель, 2 шт.	07278-05	1
15	Соединительный проводник, 250 мм, красный	07360-01	1
16	Соединительный проводник, 250 мм, синий	07360-04	1
17	Соединительный проводник, 500 мм, красный	07361-01	2
18	Соединительный проводник, 500 мм, синий	07361-04	2
19	Константановая проволока 15,6 Ом/м, d=0,2 мм, l=100 м	06100-00	1
20	Лампы накаливания 12 В/ 0,1 А, E10, 10 шт.	07505-03	1
21	Лампы накаливания, 1.5 В/ 0,15 А, E10, 10 шт.	06150-03	1
22	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 установку, как показано на рисунках.
- Закрепите проволоку из константана между 2 зажимами "крокодил" (на штекерах разъема) так, чтобы она не провисала.
- Подключите с помощью соединительного провода вольтметр с одной стороны к нижнему углу цепи.

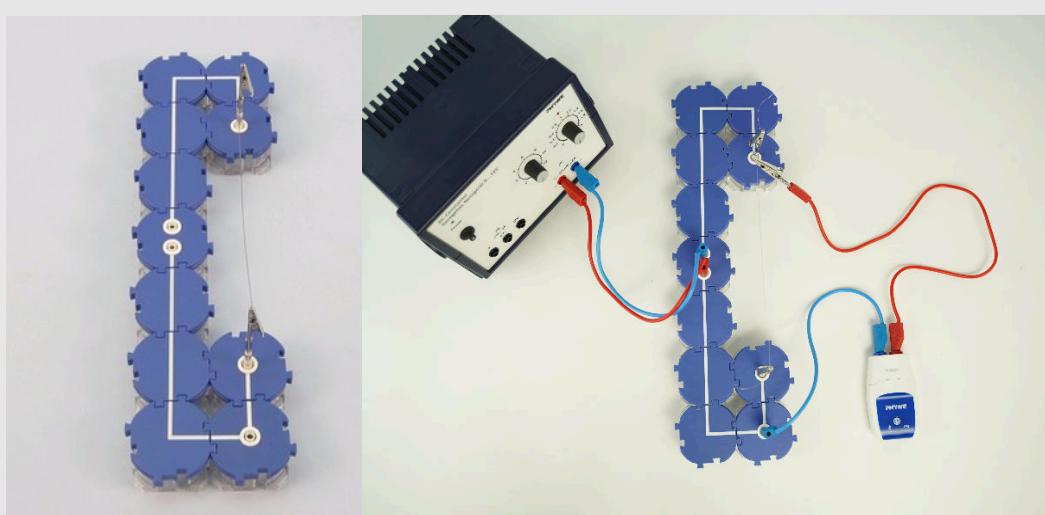
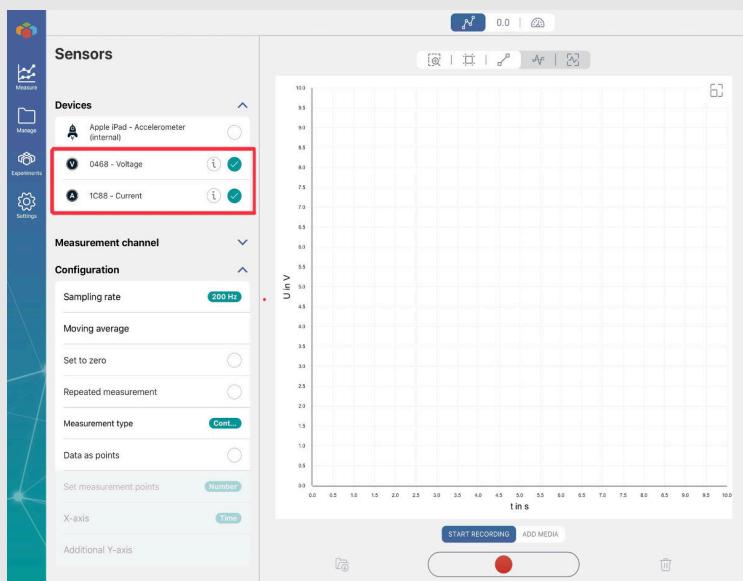


Схема соединения

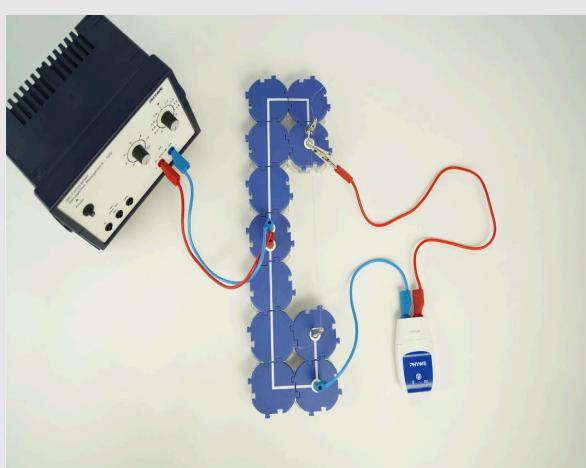
Экспериментальная установка

## Выполнение работы (1/5) Часть 1



- При необходимости датчик SMARTsense-Сила тока можно подключать последовательно с источником питания.
- Включите оба датчика SMARTsense, нажав и удерживая кнопку питания, и убедитесь, что планшет может подключаться к устройствам Bluetooth.
- Откройте приложение PHYWE measure App и выберите датчики "Напряжение" и "Сила тока", как показано на рисунке.
- Измерение можно сохранить после каждого из следующих измерений. Для дальнейшего анализа измерение можно в любое время снова открыть в разделе "Мои измерения".

## Выполнение работы (2/5) Часть 1

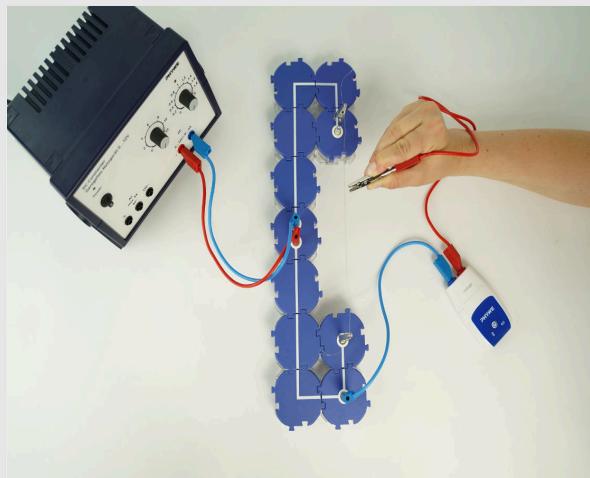


Экспериментальная установка

- Подключите соединительный провод с зажимом типа "крокодил" к другой склемме вольтметра. Сначала подсоедините этот зажим к верхнему держателю проволоки из константана (см. рисунок)
- Выберите диапазон измерения 1 В, установите питание на 0 В и 2 А (вправо до упора) и включите.
- Осторожно увеличивайте напряжение на источнике питания до тех пор, пока вольтметр не покажет 1 В.
- Измерьте длину  $l$  закрепленной проволоки и запишите измеренное значение.

## Выполнение работы (3/5) Часть 1

PHYWE

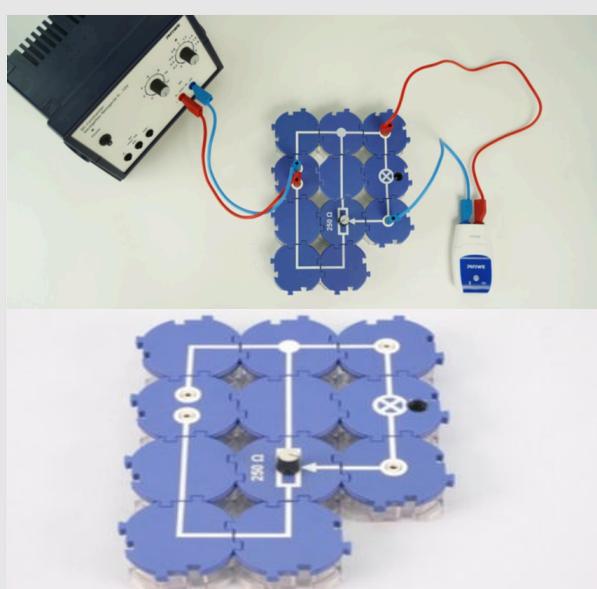


Положение зажима "крокодил"

- С помощью зажима "крокодил" подключите вольтметр к разным точкам проволоки одну за другой, как показано на рисунке: примерно на  $\frac{3}{4}$ ,  $\frac{1}{2}$ ,  $\frac{1}{4}$  длины провода.
- Измерьте длину отрезка проволоки с ответвлениями и напряжение на каждом отрезке. Запишите измеренные значения  $l$  и  $U$  в таблицу протокола.
- Установите источник питания на 0 В и выключите его.

## Выполнение работы (4/5) Часть 2

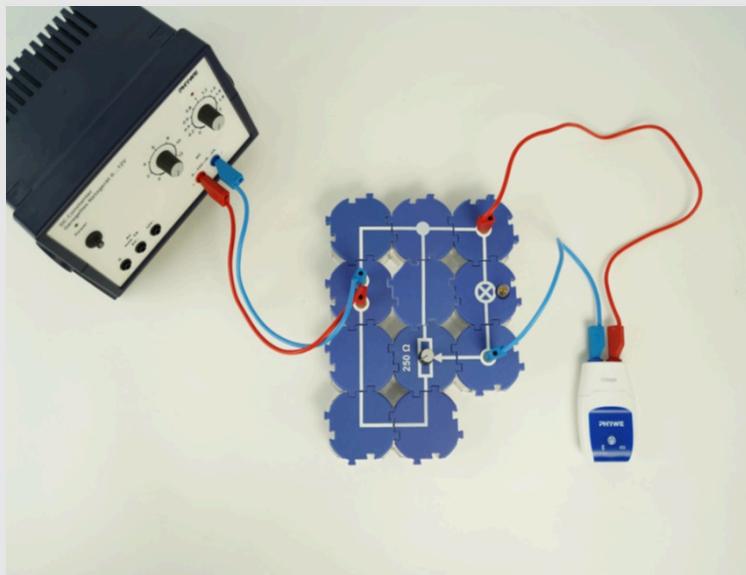
PHYWE



- Теперь соберите схему, как показано на рисунках.
- Выберите диапазон измерения 10 В-, включите источник питания и установите его примерно на 4В.
- Теперь медленно поверните ручку потенциометра по часовой стрелке до упора вправо и обратно.
- Наблюдайте за показаниями вольтметра.

## Выполнение работы (5/5) Часть 2

PHYWE



- Завершите схему, установив лампочку в патрон (см. рисунок).
- Медленно поверните ручку потенциометра от левого упора до правого, а затем обратно.
- Обратите особое внимание на яркость лампы.
- Установите источник питания на 0 В и выключите его.

PHYWE



## Протокол

## Задача 1



При проведении первой части эксперимента введите в таблицу измеренные значения для различных положений зажима "крокодил"

Позиция	$l, \text{ м}$	$U, \text{ В}$	$U/l, \text{ В/м}$
1			
2			
3			
4			

Какая связь между напряжением  $U$  и длиной проволоки  $l$  из таблицы?

Совет: Постройте график зависимости  $U$  от  $I$ .

$U \propto l^2$

$U \propto \sqrt{l}$

$U \propto l$

$U \propto 1/l$

## Задача 2



Сделайте выводы из наблюдений во время экспериментов 1 и 2, а также о зависимости из задачи 1. Опишите, как работает потенциометр (заполните пробелы в тексте)

Потенциометр состоит из [ ] и скользящего [ ], обычно называемого ползунком. В случае [ ], например, когда вы поворачиваете регулятор, срабатывает электрический контакт, который перемещается по этому слою. Это изменяет [ ] электропроводящего материала, что, в свою очередь, изменяет значение [ ].

[ ] контакта

[ ] резистивного слоя

[ ] электрического сопротивления

[ ] поворотного регулятора

[ ] длину

Проверить

## Задача 3

PHYWE

Сделайте выводы из наблюдений во время экспериментов 1 и 2, а также о связи из задачи 1. Опишите с помощью заполнителей зазоров, для чего используется потенциометр.

очень подходит для  
электронных устройств. Простым примером  
этого является радио или телевизора или  
ламп. также имеет  
потенциометр для настройки .

Потенциометр

настройки

Источник питания

яркости

регулировка громкости

выходного напряжения

**✓ Проверить**

## Задача 4

PHYWE

Какие из следующих утверждений согласуются с Вашими наблюдениями?

- С лампой накаливания: при повороте вправо лампа становится темнее и, наконец, гаснет.
- Без лампы накаливания: Если потенциометр находится на левом упоре, то на дисплее отображается самое высокое напряжение.
- Без лампы накаливания: при повороте вправо до упора напряжение падает до 0 В.
- С лампой накаливания: если потенциометр находится на левом упоре, лампа горит ярко.

**✓ Проверить**

Слайд	Оценка / Всего
Слайд 18: Пропорциональность U и I	0/1
Слайд 19: Функциональный потенциометр	0/5
Слайд 20: Потенциометр применения	0/6
Слайд 21: Поведение напряжения / лампочки	0/4

Общая сумма

 0/16 Решения Повторить Экспортируемый текст