

## тема урока: Последовательное соединение проводников.

### Цели урока:

- 1. Изучить закономерности последовательного соединения потребителей тока.
- 2. Раскрыть взаимозависимость  $I, U, R$ .
- 3. Формировать умения рассчитывать электрические цепи с последовательным соединением проводников

### Задачи урока:

- **Образовательные:**
  - - экспериментально определить соотношение между величинами силы тока и напряжения на отдельных участках цепи при последовательном соединении проводников;
  - - экспериментально определить общее сопротивление цепи при последовательном соединении проводников;
  - - продолжить формирование умений и навыков собирать простейшие электрические цепи, а также пользоваться измерительными приборами (амперметром и вольтметром)
- **Воспитательные:**
  - - воспитание отношения к физике, как к экспериментальной науке;
  - - продолжить работу по формированию умений работать в коллективе (умение высказать свою точку зрения и выслушать точку зрения товарища, умение уважительного отношения к мнению товарищей и др.)
- **Развивающие;**
  - - продолжить работу по формированию умений делать выводы и обобщения на основе результатов проведённого исследования;
  - - продолжить развитие мышления, творческих и исследовательских способностей учащихся

**Тип урока:** комбинированный.

### Материально-техническое оснащение:

Компьютер, карточки с заданиями, презентация, источник питания, амперметр, вольтметр, ключ, резисторы и соединительные провода.

### ПЛАН УРОКА

- I. Организационный момент.
- II. Актуализация знаний учащихся. Повторение.
- III. Мотивация, постановка темы и цели урока.
- IV. Изложение нового материала. Физкультминутка.
- V. Закрепление изученного материала. Итог урока.
- V. Домашнее задание. Рефлексия.

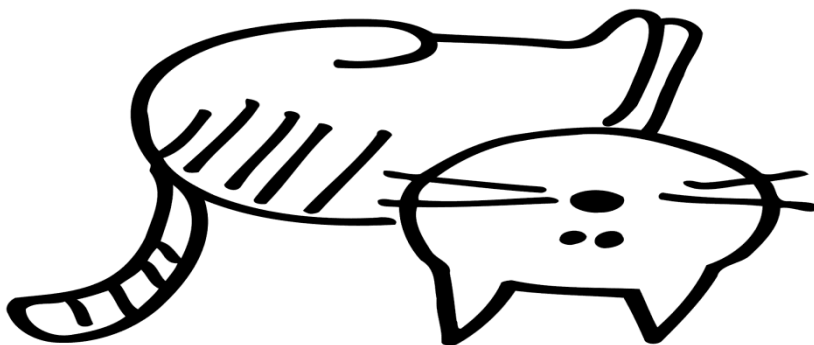
### Ход урока

1. Организационный момент.

Здравствуйте, ребята! Садитесь. Давайте проверим, все ли готовы к уроку? А как настроены на работу? Все у нас получится.

## 2. Актуализация знаний.

Ребята, что вы видите? Кот? Прочтите это слово наоборот. Что получилось? Ток! А что такое электрический ток? Обучающиеся отвечают: Электрический ток – упорядоченное (направленное) движение заряженных частиц.



Изучая главу «Электрические явления», мы встречались с целым рядом физических величин. Перечислите их. Обучающиеся называют: сила тока, электрическое напряжение, электрическое сопротивление.

Дайте определение каждой физической величины. Обучающиеся отвечают:

Сила тока – это физическая величина, показывающая, какой электрический заряд проходит через поперечное сечение проводника за единицу времени. Силу тока можно вычислить по формуле  $I = q/t$ . Единицу силы тока называют 1 Ампер в честь французского физика Андре Мари Ампера. Слушаем сообщение ученика об А. М. Ампере.

Электрическим напряжением называется физическая величина показывающая, какую работу совершает электрическое поле при перемещении единичного электрического заряда из одной точки в другую. Электрическое напряжение определяется по формуле  $U = A_{эл}/q$ . Единица электрического напряжения названа в честь итальянского ученого Алессандро Вольты 1 Вольт. Ученик 2 рассказывает о жизненном пути А. Вольты.

А что же такое электрическое сопротивление? Это физическая величина, характеризующая способность проводника препятствовать протеканию электрического тока в проводнике. Как определяют сопротивление проводника? Сопротивление проводника определяют по формуле  $R = \rho S/l$ .

Ребята, а вы знаете, кто установил связь между тремя физическими величинами, характеризующими протекание электрического тока в цепи? Да, конечно это Георг Ом!

Закон Ома утверждает: сила тока на участке цепи прямо пропорциональна напряжению на концах этого участка и обратно пропорциональна сопротивлению этого участка. А какова формула закона? Ученики отвечают:  $I = U/R$ . Я прошу ученика 3 рассказать об исследованиях Георга Ома.

Работа в группах. Класс делится на 4 группы. Задание: решить задачи на применение формул, которые повторили в начале урока.

Задание для группы 1: Какой заряд пройдет через поперечное сечение спирали электроплитки за 5 минут работы плитки, если сила тока в цепи равна 1, 2А?  
Ответ: 360 Кл.

Задание для группы 2: Гальванический элемент в карманном фонарике имеет напряжение 1, 5 В. за некоторое время через нить накаливания лампочки прошел электрический заряд, равный 30 Кл. Определите работу тока в этой лампочке.  
Ответ: 45 Дж.

Задание для группы 3: Каково сопротивление платиновой нити сечением 0,13 мм<sup>2</sup> и длиной 6 см? Удельное сопротивление платины равно 0, 10 Ом·мм<sup>2</sup>/м.  
Ответ: ≈ 0,05 Ом.

Задание для группы 4: Через электрическую лампочку сопротивлением 440 Ом течет ток силой 0,5 А. При каком напряжении в сети горит лампочка? Ответ: 220 В.

### 3. А где мы используем приборы?

Что такое электрическая цепь?

- Различные соединения источников и потребителей электрического тока.

Простейшую электрическую цепь составляют...

-Источник, потребитель, ключ, провода.

А ещё какие приборы вы знаете? (приемники и потребители электрической энергии) Электрический звонок, реостат, резистор..

Самое главное: чтобы в цепи был ток, она должна быть замкнутой.

Вспомним Новый год и хоровод вокруг ёлки, когда вы брали друг друга за руки и получался... замкнутый круг. Давайте изобразим (возьмемся за руки)!!!

ёлка... Хотя, у меня была вот такая **проблема**, достали гирлянду, хотели украсить ёлку, а гирлянда не горит... Почему? На этот вопрос мы ответим позже.

**Нарисуйте схему:** батарея элементов или аккумуляторов, электрическая лампочка, ключ.

В этой цепи мы использовали лишь один потребитель электрической энергии – электрическую лампочку. Но на практике такие электрические цепи встречаются редко.

В основном электрические цепи состоят из большого числа потребителей электрической энергии, которые могут быть соединены между собой по-разному.

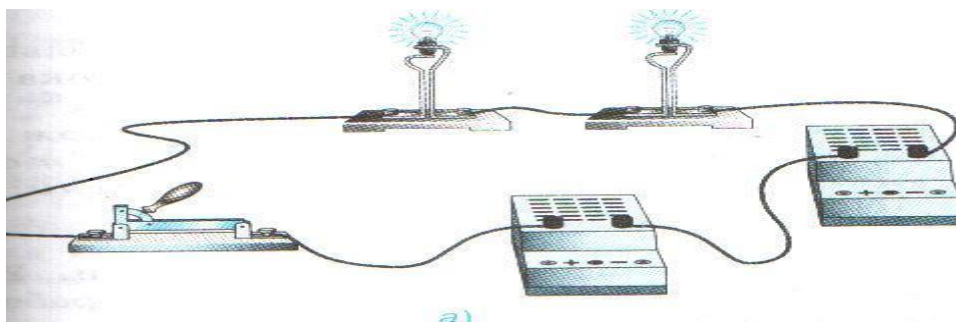
Посмотрите, пожалуйста, на электрическую цепь, назовите её элементы **и тип соединения**.

*Обуч-ся: Элементы цепи – батарея, ключ, две лампы. Соединены друг за другом, т.е. последовательно.*

Учитель: Сформулируйте тему и цель урока.

*Обуч-ся: Тема: Последовательное соединение проводников.*

*Цель: Изучить последовательное соединение проводников, вывести законы последовательного соединения*



Как вы думаете, чем же мы будем заниматься сегодня на уроке, какова **наша цель?**

А, сегодня на уроке мы узнаем, что такое последовательное соединение проводников, каким законам подчинено, где применяется на практике.

Запишем в тетрадь – **Последовательное соединение — это соединение, при котором конец одного проводника соединяется с началом другого.**

**Что будет, если одну лампу вывернуть?**

- Если вывернуть одну лампу, то вторая тоже погаснет, т.к. цепь разомкнется.

Хорошо. Теперь постараемся выяснить закономерности данного соединения.

**Цель:** Установить зависимость силы тока, напряжения и сопротивления на участках цепи при последовательном соединении.

Выполните практическую работу.

- соберите схему, состоящую из источника питания, ключа, двух резисторов, соединенных последовательно;
- измерьте с помощью амперметра силу тока на каждом участке цепи и общую силу тока в цепи.
- сделайте соответствующий вывод о соотношении между общей силой тока в цепи и силой тока на каждом участке цепи;
- измерьте с помощью вольтметра напряжение на каждом участке цепи и общее напряжение в цепи;
- сделайте соответствующий вывод о соотношении между общим напряжением в цепи и напряжениям на каждом участке цепи;
- используя закон Ома и полученные соотношения, выведите формулу для нахождения общего сопротивления электрической цепи;

Прежде, чем приступить к исследованию, вспомним **основные правила ТБ** при работе с электрооборудованием

1. Работаем только при разомкнутом ключе
2. При подключении приборов соблюдаем полярность
3. Амперметр подключаем – последовательно
4. Вольтметр – параллельно

Какова сила тока в цепи, состоящей из последовательно соединенных потребителей тока?

**- ток, протекающий через все лампочки (проводники) при последовательном соединении один и тот же (вывод лабораторной работы № 4);**

Давайте проверим. Работаем в парах – собираем электрическую цепь по схеме.

Итак, начнем. Исходя из полученного вывода лабораторной работы № 4, мы можем получить математическую запись закона токов для последовательного соединения проводников:

$I_{\text{общ}} = I_1 = I_2$  Запишите показания амперметров.

Эту запись можно прочитать так: **Сила тока в различных последовательно соединенных участках цепи одинакова.**

**Это и есть первый закон последовательного соединения проводников.**

Каково напряжение в цепи, состоящей из последовательно соединенных потребителей тока?

**- при последовательном соединении проводников общее напряжение на всем соединении равно сумме напряжений на каждом проводнике (вывод лабораторной работы № 5).**

Вывод лабораторной работы № 5 даст возможность получить математическую запись закона напряжений при последовательном соединении проводников:

$U_{\text{общ}} = U_1 + U_2;$

**Запишем формулировку этого закона: Полное напряжение в цепи при последовательном соединении равно сумме напряжений на отдельных участках цепи.**

**Это второй закон последовательного соединения проводников.**

Выведем ещё один закон – это закон сопротивлений. Для этого применим второй закон последовательного соединения проводников и закон Ома для участка цепи.

По закону Ома  $U = IR$ , значит второй закон последовательного соединения проводников запишется в другом виде:

$IR_{\text{общ}} = IR_1 + IR_2$ , так как  $I_{\text{общ}} = I_1 = I_2 = \text{const} = R_{\text{общ}} = R_1 + R_2$

Мы получили третий закон последовательного соединения проводников – закон сопротивлений. Сформулируем его.

**Общее сопротивление цепи при последовательном соединении проводников равно сумме сопротивлений отдельных проводников (или отдельных участков цепи).**

Качественная оценка этой формулы состоит в следующем: при последовательном соединении проводников как бы увеличивается длина проводника, включенного в цепь, что приводит к увеличению сопротивления.

**Применение последовательного соединения проводников**

Последовательное соединение проводников широко применяется на практике, например: выключатели, соединение источников тока (гальванических

элементов); резисторов (проводников, имеющих сопротивление); электрических ламп (ёлочные гирлянды); обмотки трансформаторов; конденсаторы.

Преимуществами последовательного соединения являются: проводники, рассчитанные на небольшие напряжения, соединяя последовательно можно включать в сети с большим напряжением; подбирая лампочки с разными сопротивлениями можно создавать различную освещённость.

### **ТАК ПОЧЕМУ ЖЕ НЕ ГОРЕЛА МОЯ ГИРЛЯНДА?**

#### **Да, лампочка перегорела – цепь разомкнута**

Основным недостатком последовательного соединения проводников является то, что при выходе из строя одного из элементов соединения отключаются и остальные. Так, например, если перегорит одна из ламп елочной гирлянды, то погаснут и все другие. Указанный недостаток может обернуться и достоинством. Представьте себе, что некоторую цепь нужно защитить от перегрузки: при увеличении силы тока цепь должна автоматически отключаться. Как это сделать? (Например, использовать предохранитель).

Какой можно сделать общий вывод сегодняшнего урока?

Мы получили три закона последовательного соединения проводников, которые будем применять для решения задач.

### **IV. Закрепление нового материала**

А теперь для закрепления решим несколько задач. Возьмите карточку. Прочитайте задание и обсудите в группе возможный ответ, когда будете готовы, поднимите руку.

#### **Начальный уровень**

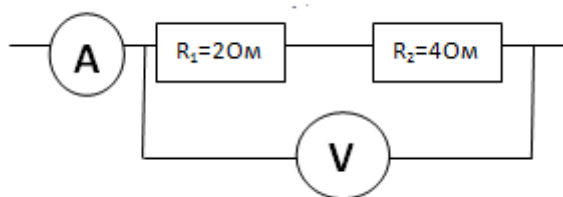
1. Резисторы с сопротивлениями 5 Ом и 10 Ом соединены последовательно. Чему равно их общее сопротивление?
2. Последовательное соединение. Сила тока в первом проводнике сопротивлением 10 Ом равна 4 А. Какова будет сила тока во втором проводнике сопротивлением 30 Ом. (4 А)

#### **Средний уровень**

2. В сеть с напряжением 120 В включены последовательно 3 одинаковые лампы. Какое напряжение на каждой лампе. (40 В)

При последовательном соединении общее напряжение будет равно сумме напряжений на участках цепи. Так как лампы одинаковые, то  $120:3=40\text{В}$

#### **Высокий уровень**



Найти напряжение на каждом резисторе, если вольтметр показывает напряжение 12В.

Решение.

1).  $R_{\text{общ.}} = R_1 + R_2 = 2\text{Ом} + 4\text{Ом} = 6\text{Ом}$

2). по закону Ома  $I_{\text{общ.}} = U/R_{\text{общ.}} = 12\text{В}/6\text{Ом} = 2\text{А}$

3).  $I_{\text{общ.}} = I_1 = I_2 = 2\text{А}$

4). Из закона Ома  $U_1 = I \cdot R_1 = 2\text{А} \cdot 2\text{Ом} = 4\text{В}$

$U_2 = I \cdot R_2 = 2\text{А} \cdot 4\text{Ом} = 8\text{В}$  или  $U_2 = U_{\text{общ.}} - U_1 = 12\text{В} - 4\text{В} = 8\text{В}$ ,

т.к.  $U_{\text{общ.}} = U_1 + U_2$ .

Ответ:  $U_1 = 4\text{В}$ ,  $U_2 = 8\text{В}$

### **Итог урока.**

Сегодня на уроке мы познакомились с законами последовательного соединения проводников, практическими применениями этого вида соединения, преимуществами и недостатками соединения. Также научились применять полученные знания при решении задач.

### **Проверь себя.**

При последовательном соединении проводников сила тока везде ... одинаковая

Если переставить местами амперметр и резистор в последовательном соединении, то показания амперметра ... не изменятся.

Напряжение в цепи равно.. сумме напряжений на отдельных проводниках.

Полное сопротивление равно... сумме сопротивлений отдельных проводников.

### **Домашнее задание.**

Повторить § 37 , прочитать §§ 38, 39 (посл. соед.) ; записать решения задач 1 и 2 на стр. 104 .

### **Рефлексия.** Выставление оценок

Наше занятие подходит к концу, ответьте на вопрос: «Ощутили ли вы прибавление в своей копилке знаний после сегодняшнего занятия?» .

*«Я слышу и забываю. Я вижу и запоминаю. Я делаю и понимаю»*

*Конфуций*