

ИЗУЧЕНИЕ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОГО И ПАРАЛЛЕЛЬНОГО СОЕДИНЕНИЯ ПРОВОДНИКОВ.

Учитель физики Евдокимова Л.А.
ГБОУ СОШ №1924
г. Москва



ЦЕЛИ УРОКА:

- экспериментально определить соотношение между величинами силы тока (напряжения) на отдельных участках цепи при параллельном и последовательном соединениях проводников;
- экспериментально определить общее сопротивление цепи при последовательном и параллельном соединении проводников;
- продолжить формирование умений и навыков собирать простейшие электрические цепи, а также пользоваться измерительными приборами (амперметром и вольтметром).

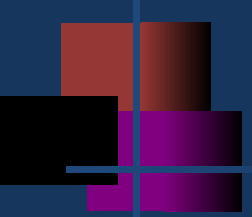
Правила пользования электричеством

1. Не включайте неисправные электроприборы.
2. Не пользуйтесь электроприборами, если у них перекручен шнур.
3. Никогда не трогайте провода электроприборов мокрыми руками.
4. Не вынимайте вилку из розетки, держа за шнур.
5. Если почувствовали запах горелой резины или заметили проскочившую в розетке искру, сразу же скажите об этом взрослым.
6. Не пользуйтесь электроприборами в ванной.
7. Не накрывайте лампу или светильник бумагой или тканью.
8. Если уходите из дома на несколько часов, выньте вилки всех электроприборов из розеток.
9. Не оставляйте включенным утюг, чайник, другие электроприборы.



ПОДРУЖИСЬ
С ЭЛЕКТРИЧЕСТВОМ!



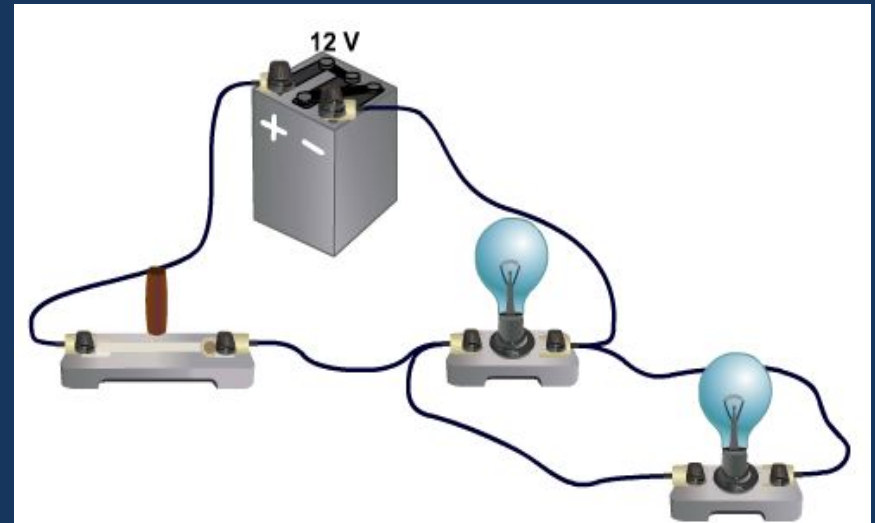
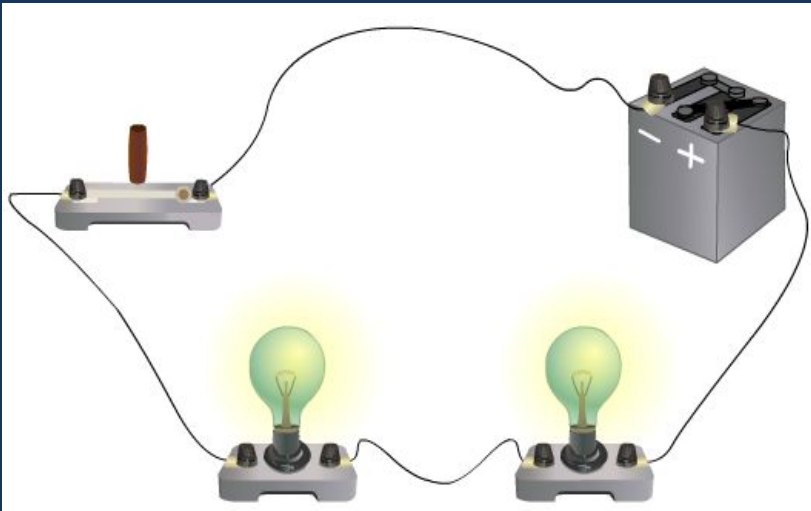


Тренировочные вопросы

- 1. Что такое электрический ток?
- 2. Назовите физические величины, характеризующие протекание электрического тока в цепи.
- 3. Что характеризуют сила тока, напряжение, сопротивление (обозначение, единица измерения, прибор для определения, физический смысл)?
- 4. Каким законом связаны сила тока, напряжение и сопротивление?

Тренировочные вопросы

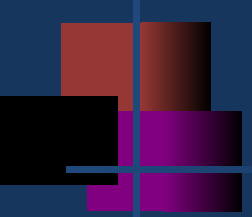
- Какие способы соединения проводников в электрическую цепь вы знаете?
- Последовательное соединение
- Параллельное соединение



Последовательно соединены электрические
лампочки в елочной гирлянде.

Параллельно включаются бытовые
электроприборы, компьютер, телевизор, пылесос....



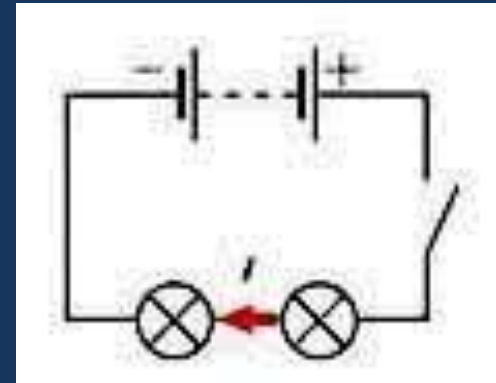


ТЕМА УРОКА

■ ИЗУЧЕНИЕ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОГО И ПАРАЛЛЕЛЬНОГО СОЕДИНЕНИЯ ПРОВОДНИКОВ.

Цель урока: теоретически и экспериментально изучить параллельное и последовательное соединения проводников в электрической цепи.

Последовательное соединение проводников

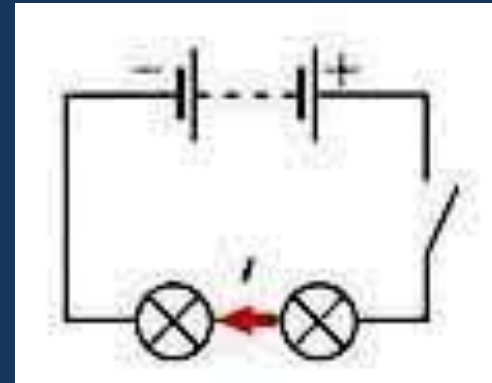


В неразветвленной электрической цепи сила тока в различных ее участках одинакова (узлы отсутствуют и заряд при данном соединении нигде не накапливается).

Узлом называется точка разветвленной цепи, в которой сходятся более двух проводников.

$$I = I_1 = I_2$$

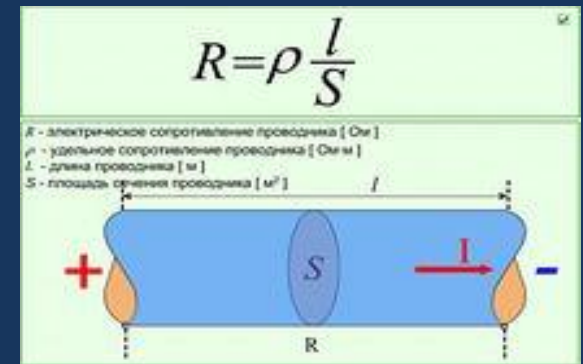
Последовательное соединение проводников



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

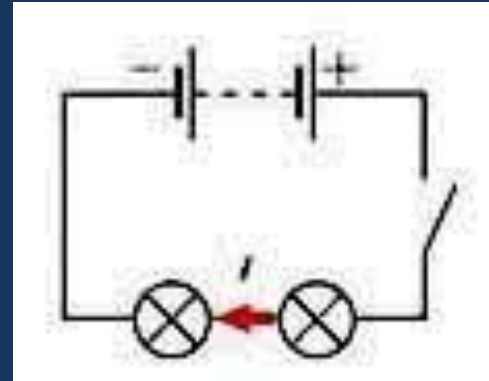
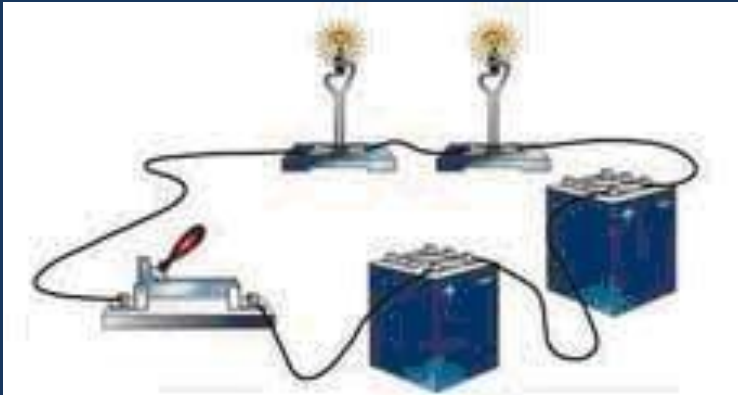
$$R = R_1 + R_2$$

Если имеем n – проводников с одинаковым сопротивлением, т.е. $R_1 = R_2 = R_3$, то



$$R = R_1 \cdot n$$

Последовательное соединение проводников



Пользуясь законом Ома, определим сопротивление каждого резистора и сопротивления участка цепи, состоящего из двух резисторов:

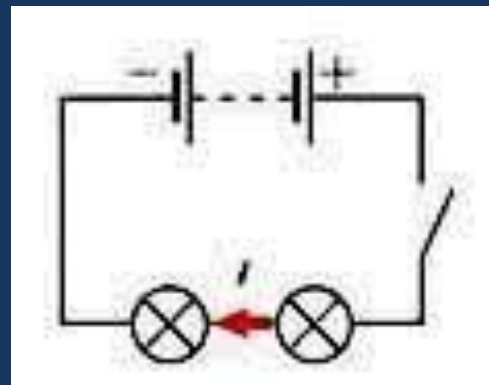
$$R_1 = \frac{U_1}{I} \quad R_2 = \frac{U_2}{I} \quad R = \frac{U}{I}$$

Подставим полученные выражения в формулу общего сопротивления цепи: $R = R_1 + R_2$, получим так как $I_1 = I_2 = I \rightarrow U = U_1 + U_2$.

$$\frac{U}{I} = \frac{U_1}{I_1} + \frac{U_2}{I_2}$$

Значит, полное напряжение в цепи при последовательном соединении равно сумме напряжений на отдельных участках цепи.

Последовательное соединение проводников



$$I = I_1 = I_2$$

Если имеем n – проводников с одинаковым сопротивлением, т.е. $R_1 = R_2 = R_3$, то

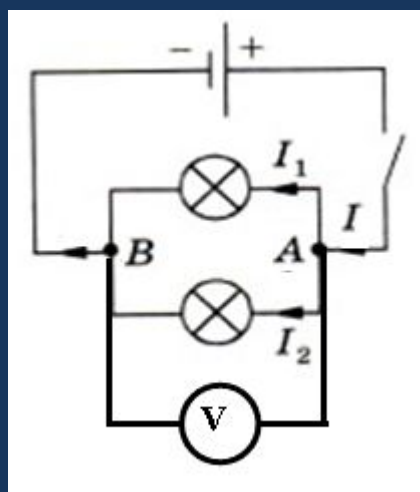
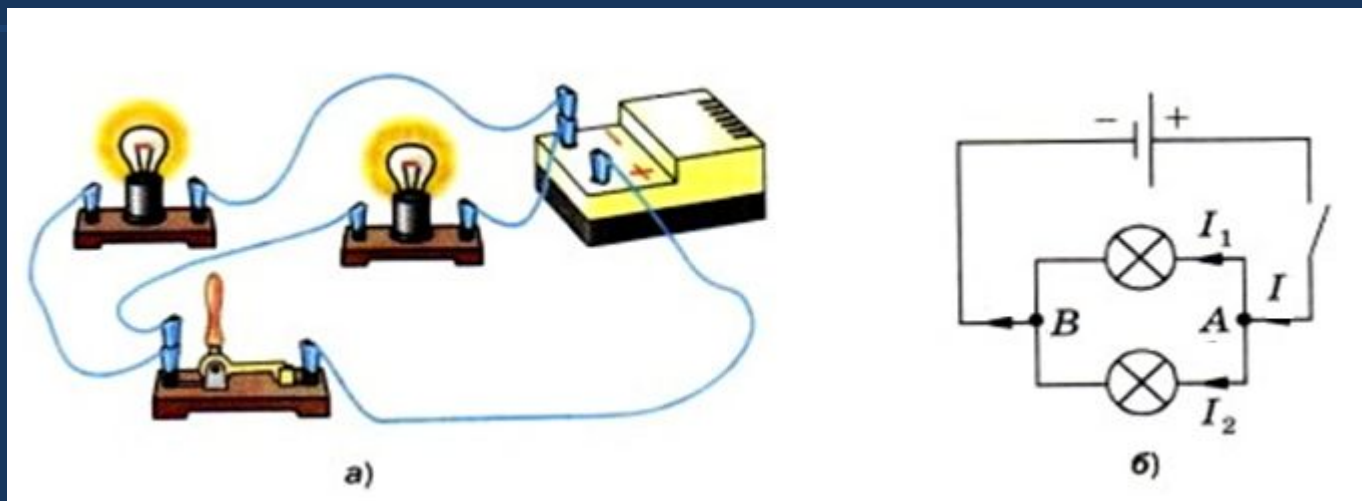
$$R = R_1 + R_2$$

$$R = R_1 \cdot n$$

$$U = U_1 + U_2$$

Последовательная цепь сопротивлений называется делителем напряжений.

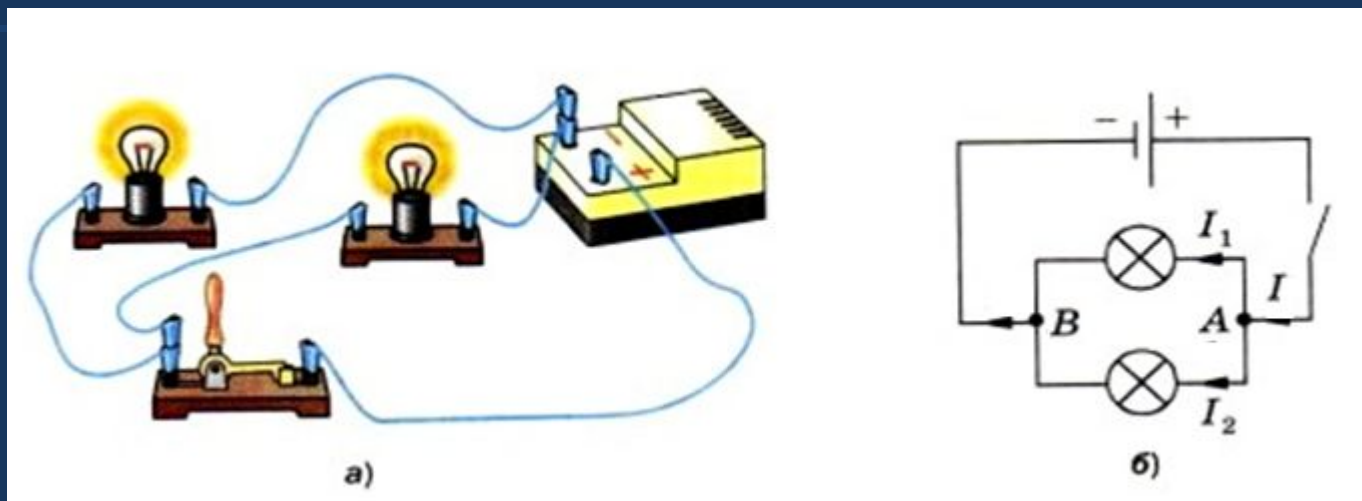
Параллельное соединение проводников



$$U = U_1 = U_2$$

**Напряжение на концах
параллельно соединённых
проводников одно и то же.**

Параллельное соединение проводников



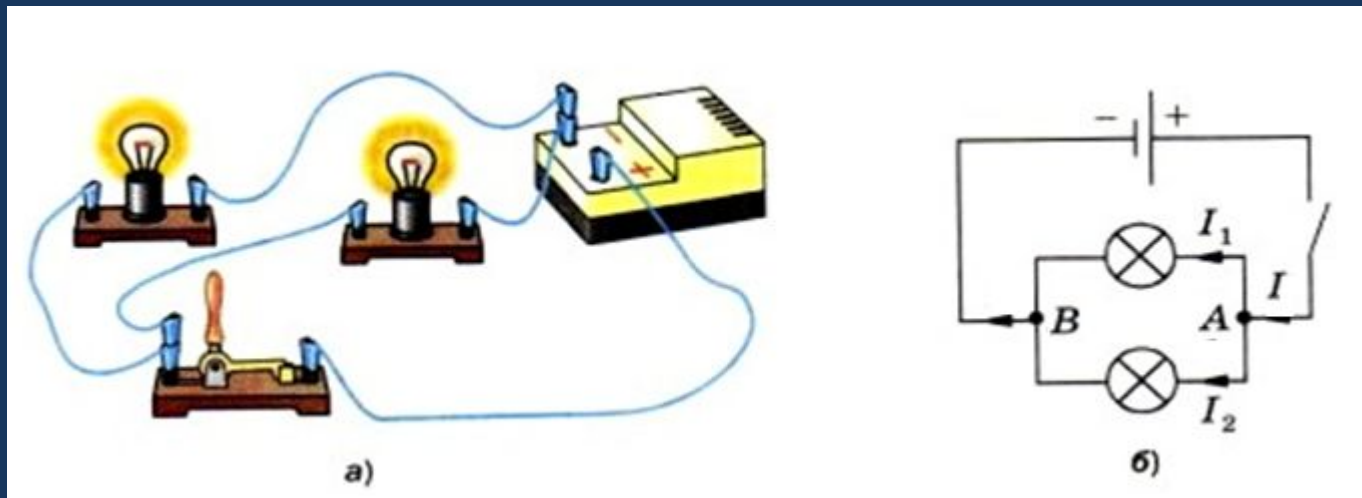
$$I \Delta t = I_1 \Delta t + I_2 \Delta t$$

$$I = I_1 + I_2$$

Сила тока в неразветвлённой части цепи равна сумме сил токов в отдельно параллельно соединённых проводниках.

Цепь параллельно соединённых сопротивлений называется делителем электрического тока

Параллельное соединение проводников



На основании закона Ома:

$$I_1 = \frac{U_1}{R_1}$$

$$I_2 = \frac{U_2}{R_2}$$

$$I = \frac{U}{R}$$

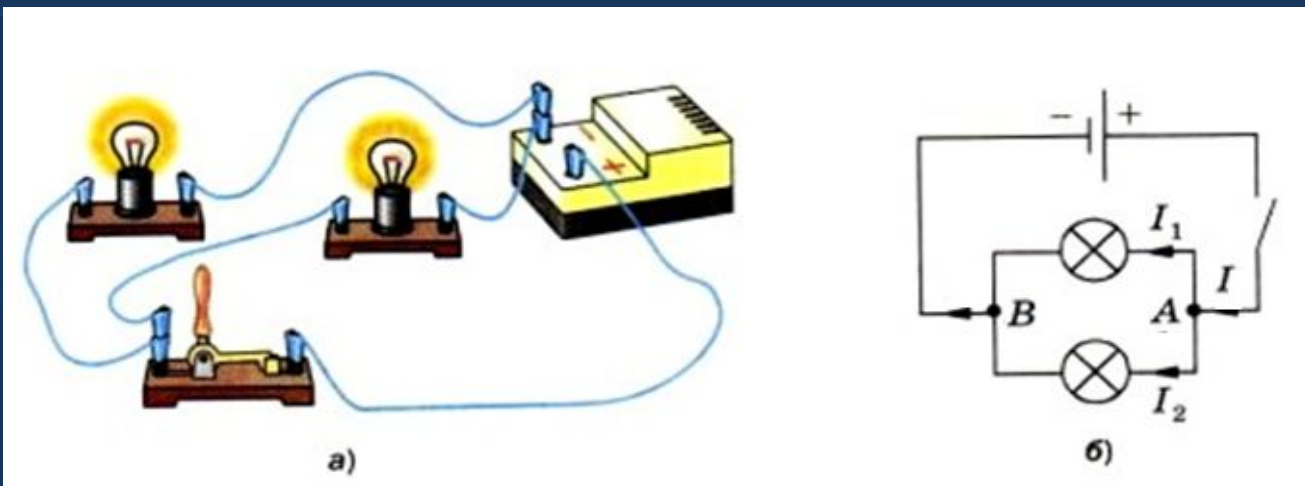
Учитывая, что: $I = I_1 + I_2$

Получим:

$$\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$$

При параллельном соединении проводников величина, обратная общему сопротивлению цепи, равна сумме величин, обратных сопротивлениям параллельно включенных проводников.

Параллельное соединение проводников



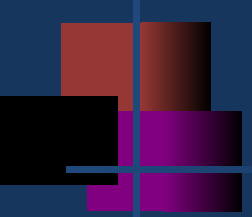
$$U = U_1 = U_2$$

$$I = I_1 + I_2$$

$$\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$$

Если имеем n – проводников с одинаковым сопротивлением, т.е. $R_1 = R_2 = R_3$, то

$$R = \frac{R_1}{n}$$

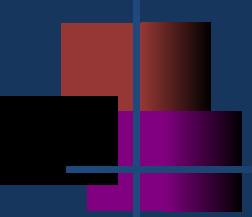


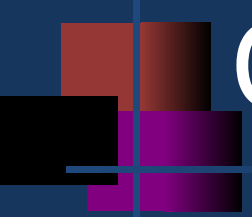
Лабораторная работа № 6

«ИЗУЧЕНИЕ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОГО И ПАРАЛЛЕЛЬНОГО СОЕДИНЕНИЯ ПРОВОДНИКОВ»

Цель работы: экспериментально изучить параллельное и последовательное соединения проводников в электрической цепи.

Задачи:

- 
- Экспериментально определить соотношение между величинами силы тока (напряжения) на отдельных участках цепи при параллельном и последовательном соединениях проводников;
 - Экспериментально определить общее сопротивление цепи при последовательном и параллельном соединении проводников;
 - На основании полученных в ходе исследования результатов сделать соответствующие выводы.



Оборудование:

- Источник тока;
- Два резистора;
- Соединительные провода;
- Амперметр;
- Вольтметр;
- Ключ.

Порядок выполнения работы:

- 
-
- Выбираем способ соединения проводников в электрической цепи, к изучению которого собираемся приступить.
 - Решаем, каким образом можно определить, например, силу тока на различных участках цепи. Рисуем соответствующую схему электрической цепи и показываем схему учителю.
 - Определяем, какие приборы нам нужны и в каком количестве. Берём необходимые приборы на демонстрационном столе.
 - 4. - Собираем электрическую цепь и показываем её учителю.
 - 5. - Замыкаем электрическую цепь. Показания приборов записываем в таблицу.
 - 6. Вычисляем сопротивления.
 - 7. Делаем соответствующие выводы.

Ход работы:

Проверка законов последовательного соединения проводников:

1. Соберите электрическую цепь по схеме (рис.1)
2. Измерьте силу тока в различных участках цепи, убедитесь, что сила тока не изменяется: $I =$
3. Измерьте вольтметром напряжение на резисторе $R_1 - U_1$ (Рис. 2)
4. Измерьте вольтметром напряжение на резисторе $R_2 - U_2$ (Рис. 2)
5. Измерьте вольтметром напряжение на резисторе R_1 и $R_2 - U$ (Рис. 2)
6. Рассчитайте по закону Ома для участка цепи величины сопротивлений R_1, R_2, R .

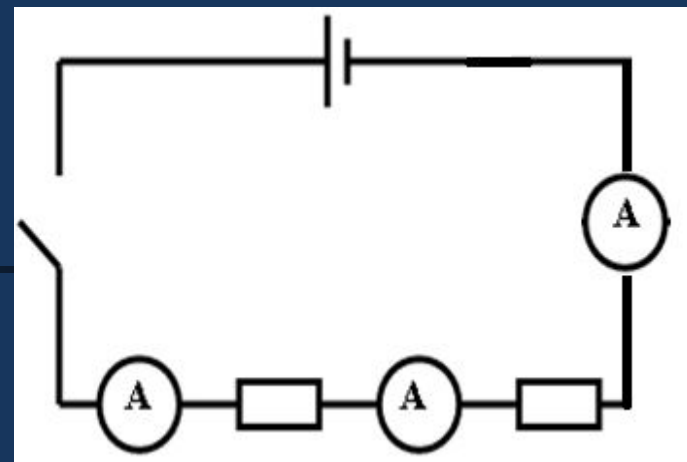


Рис. 1

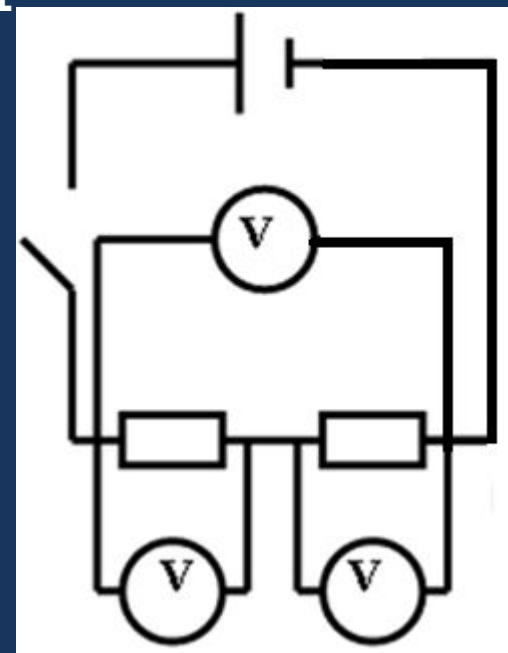


Рис. 2



Проверка законов последовательного соединения проводников:

**7. Проверьте
справедливость формул:**

А) $I = I_1 = I_2$

Б) $U = U_1 + U_2$

В) $R = R_1 + R_2$

Порядок выполнения работы:

- 
- Выбираем способ соединения проводников в электрической цепи, к изучению которого собираемся приступить.
 - Решаем, каким образом можно определить, например, силу тока на различных участках цепи. Рисуем соответствующую схему электрической цепи и показываем схему учителю.
 - Определяем, какие приборы нам нужны и в каком количестве. Берём необходимые приборы на демонстрационном столе.
 - 4. - Собираем электрическую цепь и показываем её учителю.
 - 5. - Замыкаем электрическую цепь. Показания приборов записываем в таблицу.
 - 6. Вычисляем сопротивление.
 - 7. Делаем соответствующие выводы.

Проверка законов параллельного соединения проводников

8. Соберите электрическую цепь по схеме (рис. 3).
9. Измерьте вольтметром напряжение участка цепи. $U =$
10. Измерьте амперметром силу тока в первой ветви $I_1 =$
11. Измерьте амперметром силу тока во второй ветви: $I_2 =$
12. Измерьте амперметром силу тока в неразветвленной части цепи: $I =$
13. Рассчитайте по закону Ома для участка цепи величины сопротивлений:

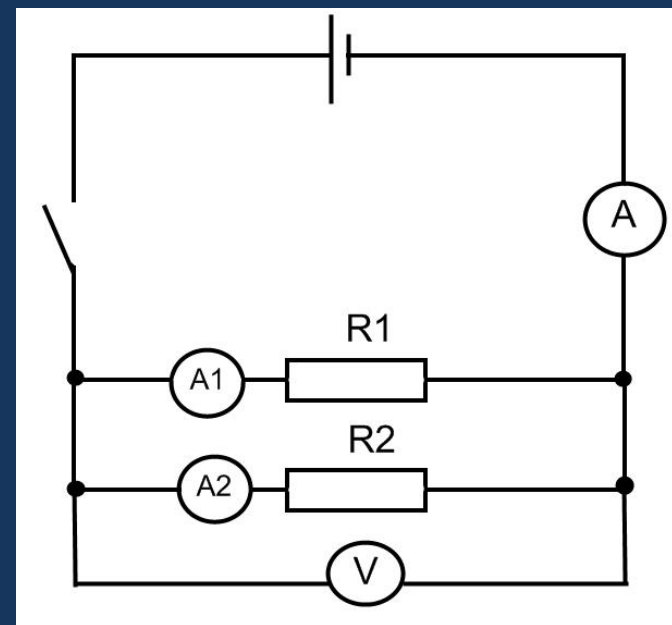


Рис. 3

$R_1 =$
 $R_2 =$
 $R =$



Проверка законов параллельного соединения проводников

4. Проверьте справедливость формул:

А) $U_1 = U_2 = U$

Б) $I = I_1 + I_2$

В) $1/R = 1/R_1 + 1/R_2$

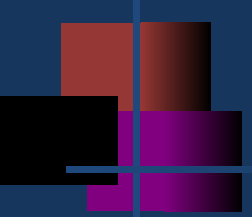
Вывод:

Контрольные вопросы:

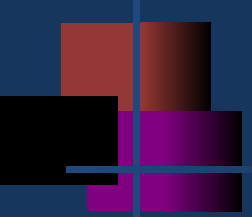
- 1. Как соединены потребители электроэнергии в квартирах? Почему?**
- 2. Как соединены лампочки в елочной гирлянде? Почему?**

Домашнее задание: § 107

Итоги выполнения задач урока:



- Научились ли вы соединять резисторы последовательно и параллельно, проверять законы этих соединений? Измерять и вычислять сопротивление резисторов при последовательном и параллельном соединении.



Вывод:

- При последовательном соединении проводников напряжение на концах рассматриваемого участка цепи складывается из напряжений на первом и втором проводниках; сила тока одинакова; полное сопротивление всего участка цепи равно сумме на отдельных его участках.
- При параллельном соединении проводников напряжение на концах одно и то же; сила тока складывается; а величина, обратная полному сопротивлению участка, равна сумме величин, обратных сопротивлениям отдельных проводников.

Рефлексия



Сегодня на уроке я узнал ...

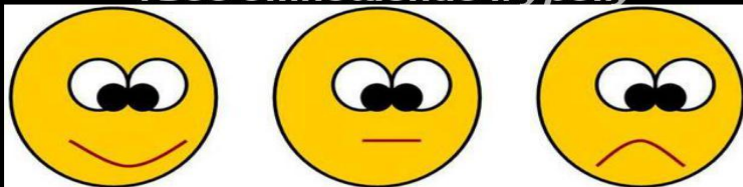
Теперь я могу ...

Было интересно...

Знания, полученные
сегодня на уроке,
пригодятся...



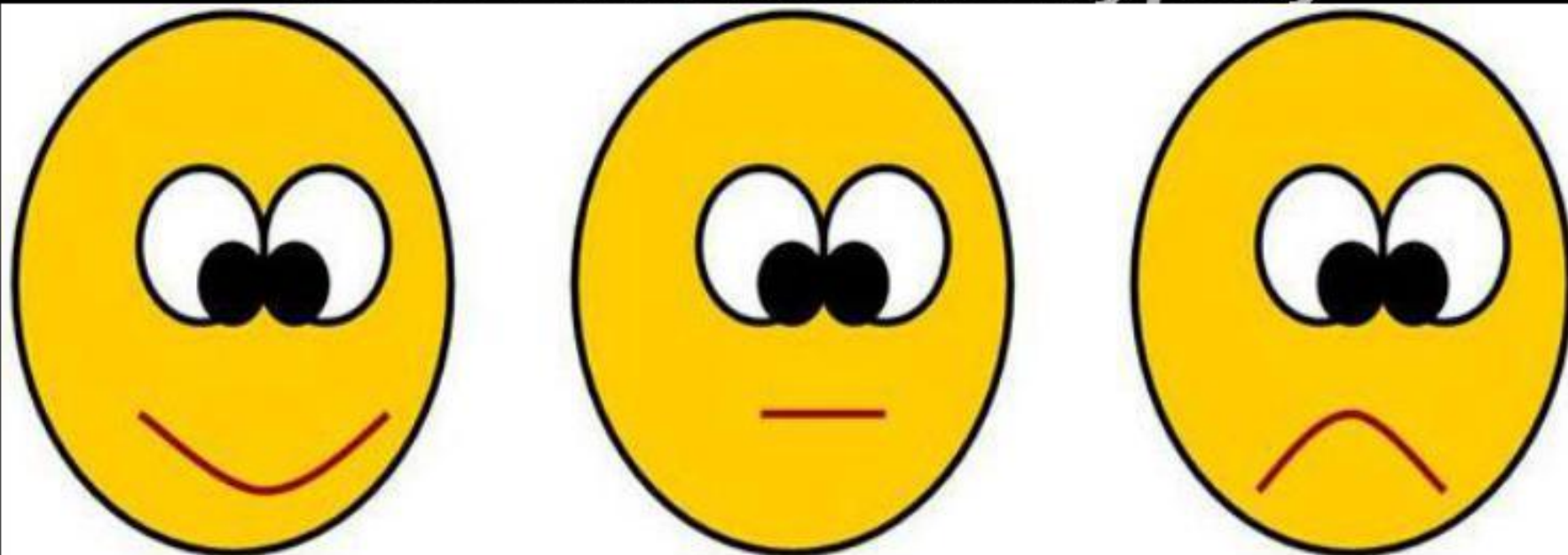
Твое отношение к уроку



Твое отношение к уроку (нарисовать смайлику улыбку).

- 1) Отличный, интересный, захватывающий, заставляющий работать — улыбка;
- 2) Нормальный, обычный — полоска;
- 3) Скучный, работа без интереса. Бесполезный — нарисовать опущенные уголки губ.

Твое отношение к уроку



Твоё отношение к уроку (нарисовать смайлику улыбку).

- 1) Отличный, интересный, захватывающий, заставляющий работать — *улыбка*;
- 2) Нормальный, обычный — *полоска*;
- 3) Скучный, работа без интереса. Бесполезный — нарисовать *опущенные уголки губ*.



Аналогии между электрическим током и током воды в водопроводе и реке:

Аналогия 1 — сколько воды втекает в водопроводную трубу, столько и вытекает из неё, вода нигде не накапливается. Аналогично, при последовательном соединении проводников сила тока во всех участках цепи одинакова.

Аналогия 2 — поток воды в реке, встречая на своём пути препятствие, распределяется по двум направлениям, которые затем сходятся вместе. Аналогично сила тока в неразветвлённой части цепи равна сумме сил токов в отдельных параллельно соединённых проводниках.

Общее сопротивление проводников, включенных в цепь последовательно:

$$R = R_1 + R_2$$

Электрический ток в
металлах обусловлен
движением электронов



Чем длиннее цепь, тем боль-
ший путь приходится преодо-
левать электронам при своём
движении

Тем большее сопротивление
оказывается движению
свободных электронов со
стороны ионов,
расположенных в узлах
кристаллической решётки



Тем больше общее
сопротивление электрической
цепи при последовательном
соединении проводников.