

**Методическая разработка урока по теме:  
«Смешанное соединение проводников», 8 класс**

**Цель работы:** сформировать у учащихся представление о смешанном соединении проводников как комбинации последовательного и параллельного соединений, научить рассчитывать общее сопротивление, силу тока и напряжение на отдельных участках цепи со смешанным соединением.

**Дидактические цели:**

**Образовательные:** актуализировать знания о последовательном и параллельном соединении проводников (законы тока, напряжения, сопротивления); сформировать понятие «смешанное соединение»; научить поэтапно упрощать схему смешанного соединения для расчёта эквивалентного сопротивления; отработать навык применения закона Ома для участка цепи при смешанном соединении.

**Развивающие:** развивать умение анализировать электрические схемы, выделять участки с разными типами соединения, планировать последовательность расчёта, развивать логическое мышление и навыки работы с формулами, формировать умение переносить знания в новую ситуацию.

**Воспитательные:** воспитывать аккуратность при построении и анализе схем, ответственность за результат при работе в парах, формировать интерес к практическому применению знаний об электрических цепях в быту и технике.

**Тип урока:** комбинированный урок изучения и первичного закрепления новых знаний.

**Формы проведения:** фронтальная, индивидуальная, работа в парах (постоянного состава).

**План урока:**

**I. Организационный момент и мотивация (2 мин).**

**II. Актуализация знаний (5 мин)**

**III. Изучение нового материала и первичное закрепление (20 мин).**

**Физкультминутка (1 мин).**

**IV. Закрепление и применение знаний (8 мин).**

**V. Домашнее задание (2 мин).**

**VI. Подведение итогов (1 мин).**

**VII. Рефлексия (1 мин) – «Закрась лампочку знаний».**

**I. Организационный момент (2 мин)**

Приветствие. Проверка готовности к уроку. Оглашение темы и плана урока. Учитель: «Представьте, что вы живёте в старом доме. Вечером, когда вы читали книгу, в комнате погас свет. Причём странно: не все лампы, а только часть.

Вы выяснили, что проблема не в пробках, ведь не во всём доме отключили свет, а именно в вашей комнате. Приходит электрик и говорит: «Похоже, у нас в комнате не простая проводка, а смешанное соединение ламп. Перегорел один из элементов. Чтобы понять, что случилось и как это чинить, нужно рассчитать цепь».

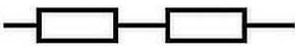
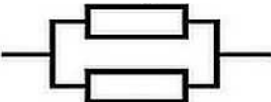
**II. Актуализация знаний. (7 мин)**

Учитель: «Прежде, чем рассчитывать цепь, проверим, как вы помните два основных типа соединения. Тетрадки и учебники, закрытыми, оставляем на краю парты. На листочках подписываем: фамилию, имя, класс и свой вариант. Пронумируйте ниже 5 вопросов ». Пятиминутка, на экране появляется незаполненная таблица. 1 вариант заполняет первый столбик, 2 вариант – второй.

**Карточка для заполнения:**

Характеристика	Последовательное соединение	Параллельное соединение
1. Схема (рисунок)		
2. Общая сила тока (I)	$I =$	$I =$
3. Общее напряжение (U)	$U =$	$U =$
4. Общее сопротивление (R)	$R =$	$\frac{1}{R} =$
5. Если одна лампа перегорит		

**Заполненная карточка:**

Характеристика	Последовательное соединение	Параллельное соединение
1. Схема (рисунок)		
2. Общая сила тока (I)	$I = I_1 = I_2 = \dots = I_n$	$I = I_1 + I_2 + \dots + I_n$
3. Общее напряжение (U)	$U = U_1 + U_2 + \dots + U_n$	$U = U_1 = U_2 = \dots = U_n$
4. Общее сопротивление (R)	$R = R_1 + R_2 + \dots + R_n$	$\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \dots + \frac{1}{R_n}$
5. Если одна лампа перегорит	Цепь разомкнётся, все лампы погаснут	Остальные лампы продолжают работать

**III. Изучение нового материала и решение задач. «Смешанное соединение» (20 мин)**

«Электрик даёт вам схему участка, который питает свет в комнате, и говорит: «Считайте. Если поймёте, где какая сила тока и напряжение, скажете мне, что случилось. А я пока схожу за инструментами».

Учитель: «Итак, вы — бригады электриков. Каждый ряд — это отдельная бригада. У нас соревнование: кто лучше проведёт расчёты, тот получит звание "Лучшие электрики дома". За каждый правильный шаг бригада получает "плюс" (плюс на доске)».

*На схеме изображено смешанное соединение ламп. Чем меньше сопротивление, тем больше сила тока, протекающего через лампу. Поэтому лампа с маленьким сопротивлением горит ярче.*

*В старом доме люстра достаточно старинная. Чуть более ярко, чем люстра, светит торшер, но его света тоже недостаточно, чтобы читать книгу. Поэтому самый яркий свет от настенных бра над диваном.*

*Источник освещения для правой должен находиться слева от мест для чтения.*

**Решение задачи.** Упрощаем схему, находим сначала сопротивление на параллельном участке цепи ( $R_{13}$ ), потом находим  $R_{\text{общ}}$ .

Чтобы найти силу тока, вспоминаем закон Ома для участка цепи.

**Физминутка** для снятия напряжения.

Дано:

$$U_{\text{ист}} = 220 \text{ В}$$

$$R_1 = 20 \text{ Ом}$$

$$R_2 = 100 \text{ Ом}$$

$$R_3 = 50 \text{ Ом}$$

$$R_4 = 150 \text{ Ом}$$


$$I_{\text{max}} = 0,27 \text{ А}$$

$R_{\text{общ}} = ?$

$I_{\text{общ}} = ?$

$I_1 = ?$   $I_3 = ?$

Решение:

• Находим  $R_{13}$  

$$\frac{1}{R_{13}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_3}$$

$$\frac{1}{R_{13}} = \frac{R_2 + R_1}{R_1 \cdot R_3}$$

$$\Rightarrow R_{13} = \frac{R_1 \cdot R_3}{R_2 + R_1}$$

$$R_{13} = \frac{20 \text{ Ом} \cdot 50 \text{ Ом}}{50 \text{ Ом} + 20 \text{ Ом}} = \frac{1000}{70} \approx 14 \text{ Ом}$$

• При 

$$R_{\text{общ}} = R_{13} + R_2 + R_4$$

$$R_{\text{общ}} = 14 \text{ Ом} + 100 \text{ Ом} + 150 \text{ Ом} = 264 \text{ Ом}$$

• По закону Ома:  $I = \frac{U}{R}$

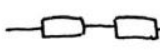
$$I_{\text{общ}} = \frac{U_{\text{общ}}}{R_{\text{общ}}}$$

$$I_{\text{общ}} = \frac{220 \text{ В}}{264 \text{ Ом}} \approx 0,8 \text{ А}$$

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

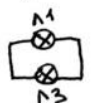


$$U = IR \Rightarrow U_{13} = I_{13} \cdot R_{13}$$

• При :  $I = I_4 = I_{13} = I_2$

$$U_{13} = I_{\text{общ}} \cdot R_{13}$$

$$U_{13} = 0,8 \text{ А} \cdot 14 \text{ Ом} \approx 11,2 \text{ В}$$

• Рассм. :  $U_{13} = U_1 = U_3 \Rightarrow U_1 = 11,2 \text{ В}$

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

$$I_1 = \frac{11,2 \text{ В}}{20 \text{ Ом}} \approx 0,56 \text{ А} > I_{\text{max}} = 0,27 \text{ А}$$

лампа перегорит  
(бра слева)

$$I_3 = \frac{U_3}{R_3}$$

$$I_3 = \frac{11,2 \text{ В}}{50 \text{ Ом}} \approx 0,23 \text{ А} < I_{\text{max}} = 0,27 \text{ А}$$

лампа НЕ перегорит  
(бра справа)

Ответ:  $R_{\text{общ}} = 264 \text{ Ом}$ ,  $I_{\text{общ}} = 0,8 \text{ А}$ ,

$I_1 = 0,56 \text{ А}$ ,  $I_3 = 0,23 \text{ А}$ .

Перегорела лампа  $\Lambda_1$  (бра слева).

Продолжаем решение, нужно найти силу тока  $I_1$  (по з. Ома), но неизвестно  $U_1$ .  
Выводим из з.Ома (для участка 13):  $U_{13}=I_{13}R_{13}$ , вспоминая, что при последовательном соединении сила тока одинакова ( $I=I_{13}$ ), а  $R_{13}$  нашли ранее.  
При параллельном соединении напряжения равны:  $U_{13}=U_1=U_3=11,2\text{В}$   
Теперь можно найти  $I_1=U_1/R_1$  и  $I_3=U_3/R_3$   
 $I_1 > I_{\text{max}}$  ( $I_{\text{max}}=0,27\text{ А}$ ) – лампа перегорит (бра слева)  
 $I_3 < I_{\text{max}}$  ( $I_{\text{max}}=0,27\text{ А}$ ) – лампа не перегорит (бра справа)  
Вывод: лампа Л1 (бра слева) перегорит и её нужно заменить.

«Бригада электриков», проявившая больше всего активность с правильными ответами, получает + балл к следующей работе.

#### VI. Домашнее задание (2 мин)

Базовый уровень: Решите задачу: Три лампочки соединены следующим образом:  $R_1 = 3\text{ Ом}$  и  $R_2 = 6\text{ Ом}$  соединены параллельно, и к ним последовательно подключена лампочка  $R_3 = 4\text{ Ом}$ . Напряжение в цепи  $24\text{ В}$ . Найдите общее сопротивление и силу тока в цепи.  
Повышенный уровень: Письменный ответ на вопрос: «Почему в квартирах все розетки и люстры подключают параллельно, а в некоторых приборах (например, в гирляндах) используют смешанное соединение? Приведите 2-3 предложения».

#### V. Подведение итогов (1 мин)

Сегодня мы узнали, что такое смешанное соединение проводников.  
Научились поэтапно упрощать сложные схемы.  
Закрепили законы последовательного и параллельного соединения при решении реальной бытовой задачи.

#### VII. Рефлексия (1 мин)

##### «Закрась лампочку знаний»

На полях тетради или на стикере каждый ученик рисует контур лампочки и закрашивает его в зависимости от своего состояния:

1. **Полностью закрашенная лампочка** — «Всё понятно, сложностей не возникало. Готов к новым открытиям!»
2. **Наполовину закрашенная** — «Понятно, но были сложности с переводами единиц или формулами. Нужно повторить».
3. **Почти не закрашенная (только у цоколя)** — «Не совсем понятно, были сложности. Мне нужна помощь».

**Итог урока:** Учитель кратко подводит итоги, благодарит за работу, собирает стикеры для анализа.

