

Параллельное и последовательное соединения проводников

Урок–закрепление в 8 классе

Учитель: *Митрофанова
Дмитриевна.*

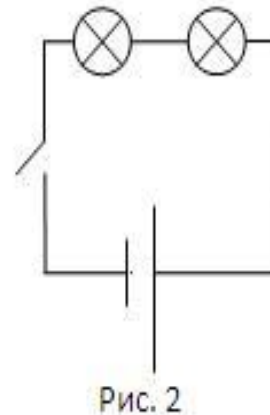
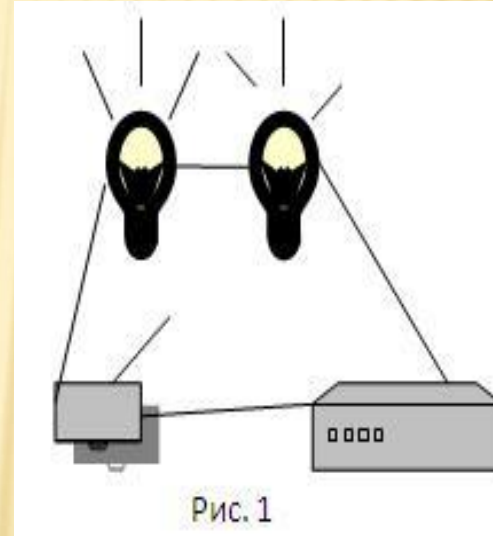
Светлана

ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОЕ СОЕДИНЕНИЕ ПРОВОДНИКОВ

При последовательном соединении проводников конец одного проводника соединяется с началом другого и т.д.

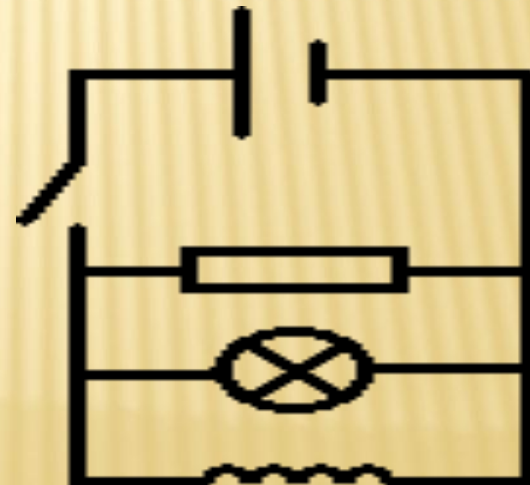
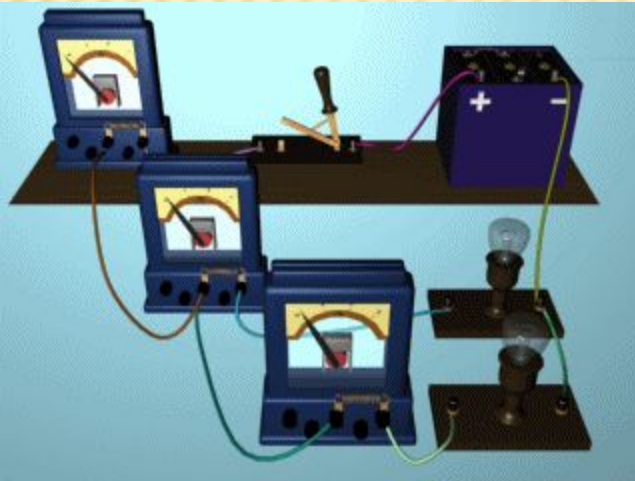
На рисунках изображены цепь последовательного соединения двух лампочек и схема такого соединения.

Если сгорит одна из лампочек, то цепь разомкнется и другая лампочка погаснет.



При параллельном соединении проводников их начала и концы имеют общие точки подключения к источнику тока.

ПАРАЛЛЕЛЬНОЕ СОЕДИНЕНИЕ ПРОВОДНИКОВ



ЗАКОНЫ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОГО СОЕДИНЕНИЯ

При последовательном соединении проводников сила тока на всех участках цепи одинакова:

$$I = I_1 = I_2$$

По закону Ома, напряжения U_1 и U_2 на проводниках равны:

$$U_1 = IR_1 \quad U_2 = IR_2$$

Общее напряжение U на обоих проводниках равно сумме напряжений U_1 и U_2 :

$$U = U_1 + U_2 = I(R_1 + R_2) = IR$$

где R – электрическое сопротивление всей цепи. Отсюда следует:

$$R = R_1 + R_2$$

При последовательном соединении полное сопротивление цепи равно сумме сопротивлений отдельных проводников.

ЗАКОНЫ ПАРАЛЛЕЛЬНОГО СОЕДИНЕНИЯ ПРОВОДНИКОВ

При параллельном соединении напряжения U_1 и U_2 на всех участках цепи одинаковы:

$$U = U_1 = U_2$$

Сумма токов I_1 и I_2 , протекающих по обоим проводникам, равна току в неразветвленной цепи:

$$I = I_1 + I_2$$

Записывая на основании закона Ома:

$$I_1 = \frac{U}{R_1}, \quad I_2 = \frac{U}{R_2} \quad \text{и} \quad I = \frac{U}{R},$$

где R – электрическое сопротивление всей цепи, 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.

ЗАДАЧА 1

ДВА ПРОВОДНИКА СОЕДИНЕННЫ
ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНО. СОПРОТИВЛЕНИЕ
ОДНОГО ПРОВОДНИКА $R = 2$ ОМ,
ДРУГОГО $R = 3$ ОМ. ПОКАЗАНИЕ
АМПЕРМЕТРА, СОЕДИНЁННОГО С
ПЕРВЫМ ПРОВОДНИКОМ, $I = 0,5$ А.
ОПРЕДЕЛИТЬ СИЛУ ТОКА, ТЕКУЩЕГО
ЧЕРЕЗ ВТОРОЙ ПРОВОДНИК, ОБЩУЮ
СИЛУ ТОКА В ЦЕПИ, ОБЩЕЕ
НАПРЯЖЕНИЕ ЦЕПИ.

РЕШЕНИЕ ЗАДАЧИ

□ Дано:

$$R_1 = 2 \text{ Ом}$$

$$R_2 = 3 \text{ Ом}$$

$$I_1 = 0,5 \text{ А}$$

Решение:

$$I = I_1 = I_2; I_1 = I_2 = 0,5 \text{ А}$$

$$U_1 = I_1 R_1; U_1 = 0,5 \times 2 = 1 \text{ (В)}$$

$$U_2 = I_2 R_2; U_2 = 0,5 \times 3 = 1,5 \text{ (В)}$$

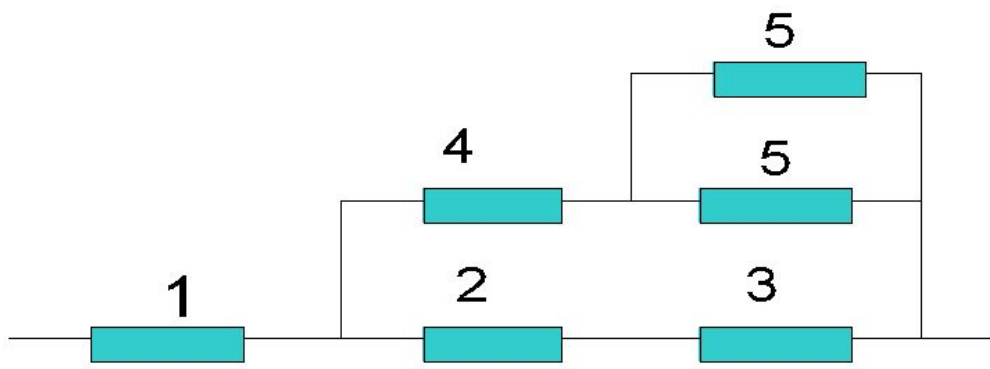
$$U_u = U_1 + U_2; U_u = 1 + 1,5 = 2,5 \text{ (В)}$$

$$I_2, I_u, U_u = ?$$

Ответ: $I_2 = I_u = 0,5 \text{ А}, U_u = 2,5 \text{ В}.$

ЗАДАЧА 2

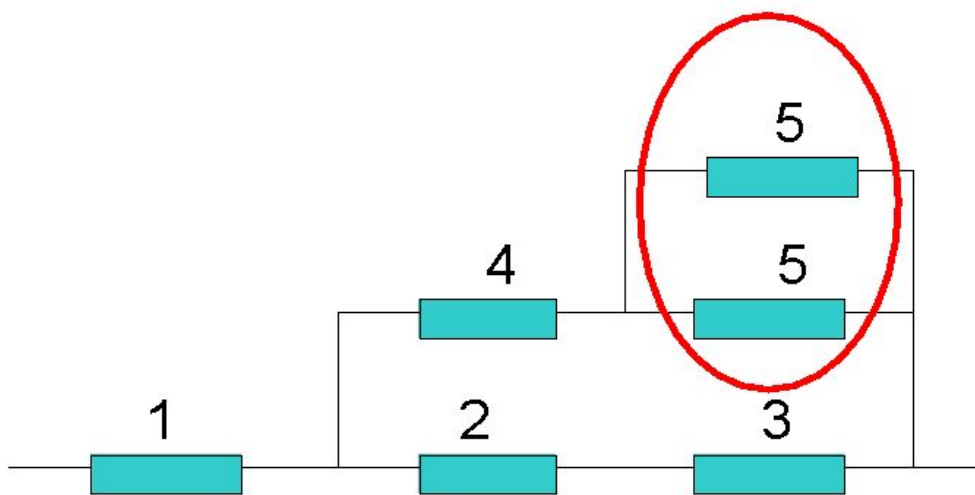
Определить общее сопротивление участка цепи



Шаг 1.

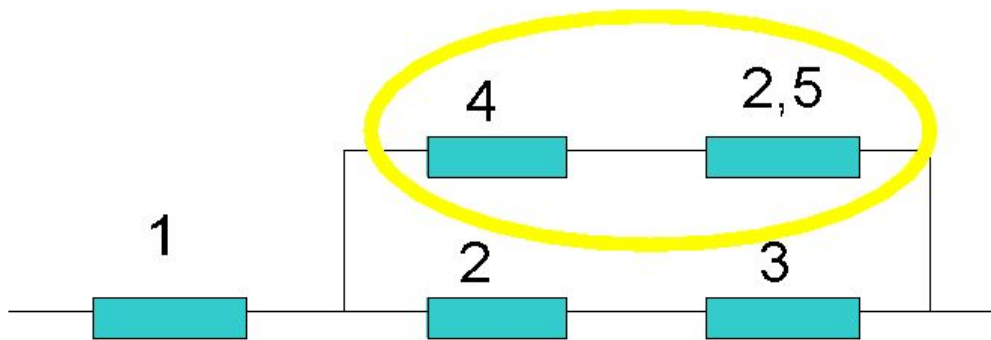
$$1/R = 1/5 + 1/5 = 2/5$$

$$R = 2,5 \text{ Ом}$$



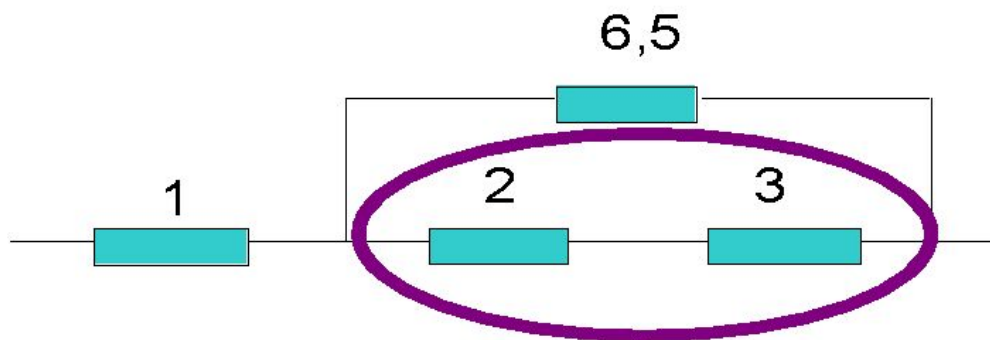
Шаг 2.

$$R = 4 + 2,5 = 6,5 \text{ Ом}$$



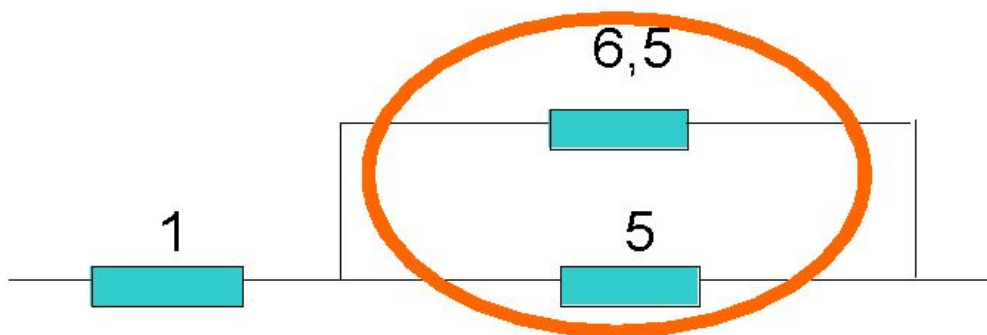
Шаг 3.

$$R = 2 + 3 = 5 \text{ Ом}$$

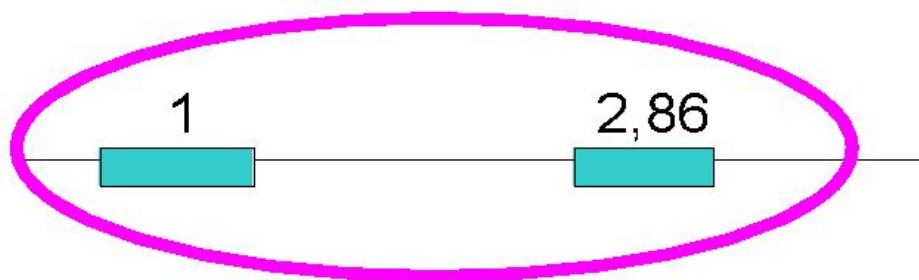


Шаг 4. $1/R = 1/6,5 + 1/5 = 35/100$

$$R = 100/35 = 2,86 \text{ Ом}$$



Шаг 5. $R = 1 + 2,86 = 3,86 \text{ Ом}$



Ответ: 3,86 Ом

ЗАДАЧА 3.

- Доктора Ватсона и Шерлока Холмса в новогоднюю ночь пригласили в гости друзья. И, вдруг, как гласит один из законов Мерфи: "Все, что должно сломаться, обязательно сломается, причем в самый неподходящий момент".
- И, что же произошло? Когда хозяин дома стал включать елочную гирлянду для детей, одна из лампочек рассчитанных на напряжение в 3,5 В перегорела.
- Дети расстроились, хозяин в панике, ведь под рукой нет запасной лампочки. Надо спасти праздник, решил Холмс. И, попросив всех успокоиться, Холмс произнес магические слова и сделал одно действие.
- Ко всеобщей радости детей, гирлянда загорелась.
- Позже доктор Ватсон спросил у Холмса, что же он сделал?
- Что же ответил Холмс?

ДОМАШНЕЕ ЗАДАНИЕ:

1. Приведите примеры соединений проводников у вас дома.
2. Повт. § 48, 49.
3. https://www.youtube.com/watch?v=yLk39C_EKhM
4. <https://www.youtube.com/watch?v=g3ZGCl1Fpbs>