

Электрические цепи

**Параллельное и
последовательное
соединение проводников**

**Электрическая цепь -
совокупность
устройств, по
которым течет
электрический ток .**

Электрическая цепь

Источник
тока

- 1) гальванический элемент
- 2) батарея;
- 3) аккумулятор;
- 4) электрофорная машина;
- 5) термоэлемент;
- 6) фотоэлемент;
- 7) генераторы

Соединительные
провода

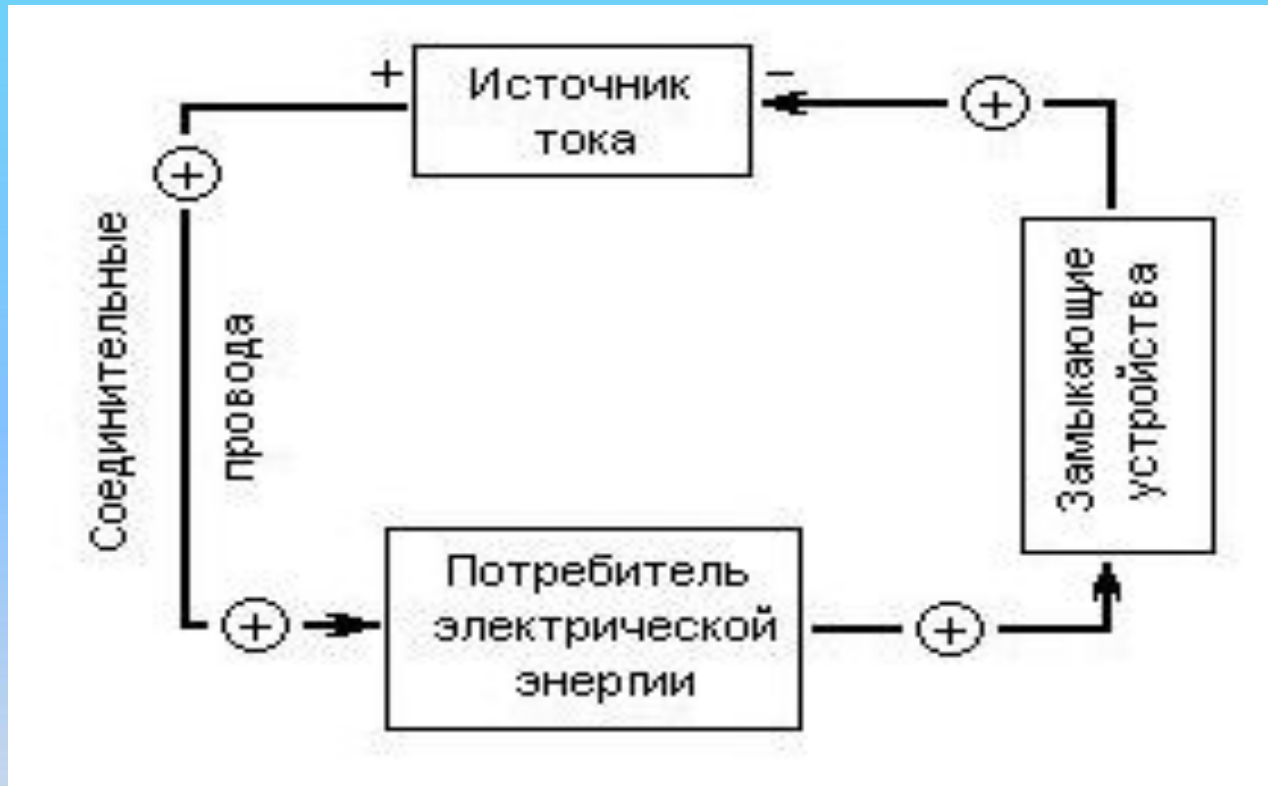
Ключ

- 1) выключатели
- 2) кнопки,
- 3) рубильники

Потребитель

- 1) лампы,
- 2) пылесосы,
- 3) звонки
- 4) компьютеры
- 5) утюги,
- 6)

Компоненты простейшей цепи



Некоторые условное обозначение физических приборов:



лампа



звонок



резистор



плавкий
предохранитель



реостат



гальванический элемент,
батарея элементов



вилка и
розетка



клеммы



кнопка,
выключатель



амперметр



вольтметр



электромагнит



двигатель



генератор

Чертежи, на которых показаны способы соединения приборов в цепь, называются **схемами**

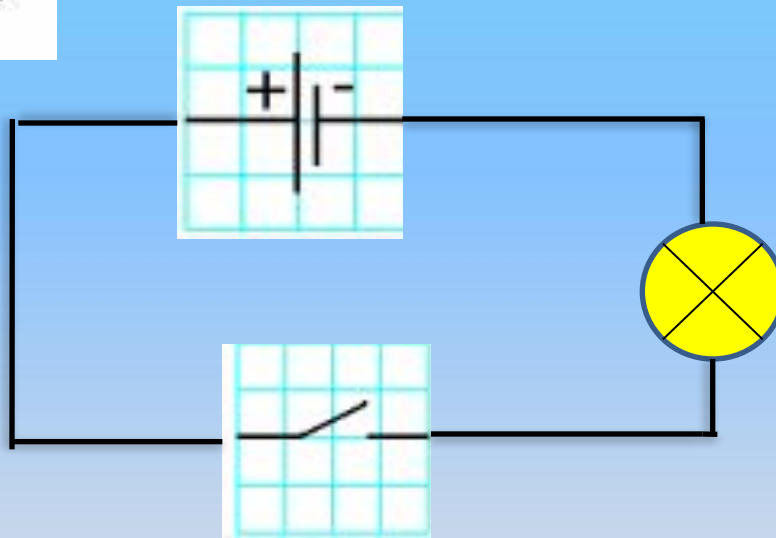
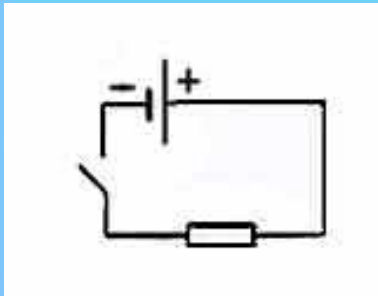
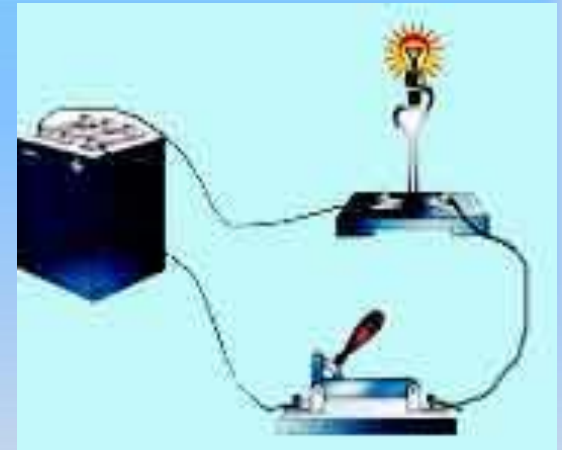


Схема простейшей электрической цепи



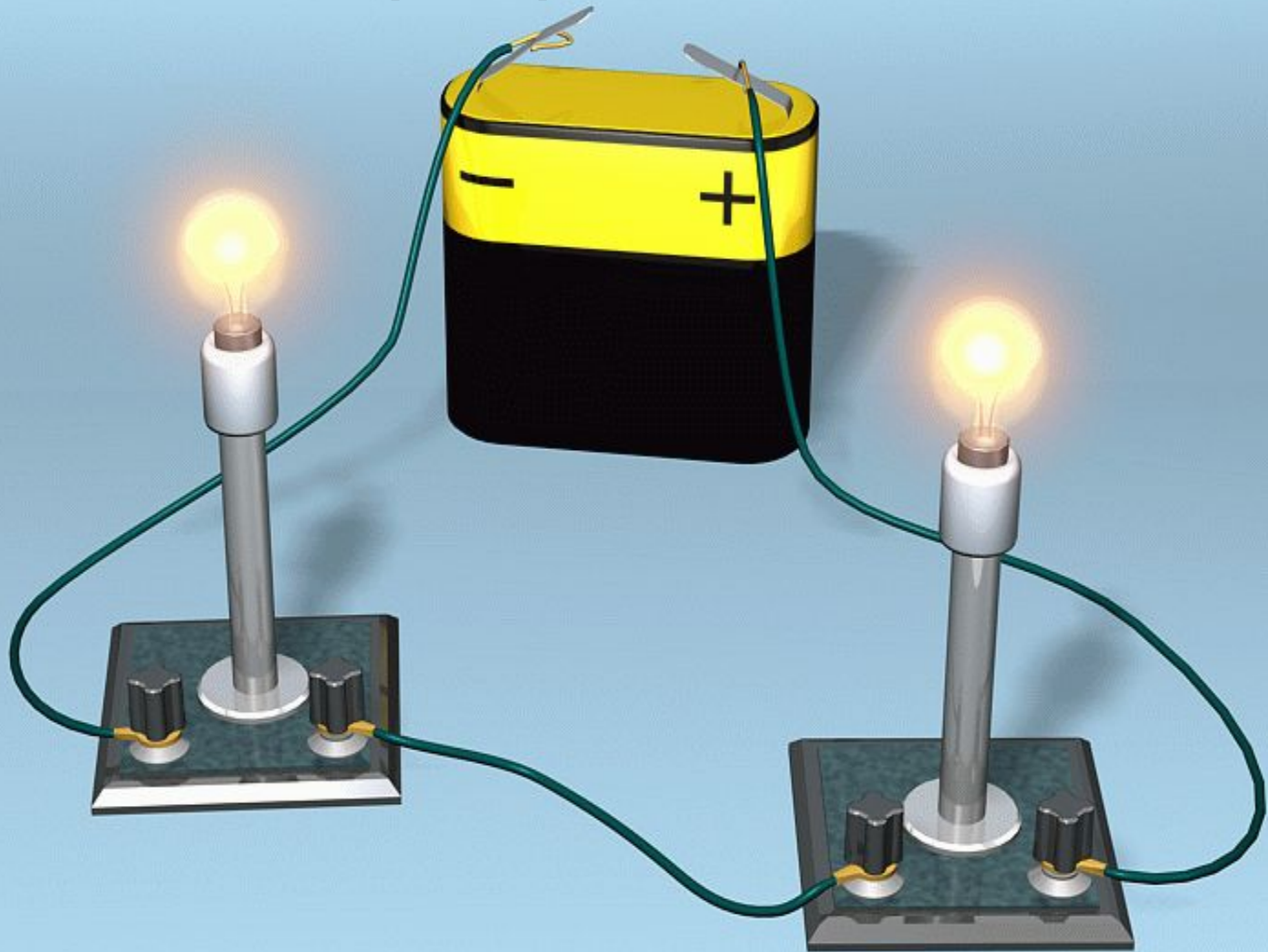
Электрическая цепь

Чтобы в цепи был ток, цепь должна быть **замкнутой**

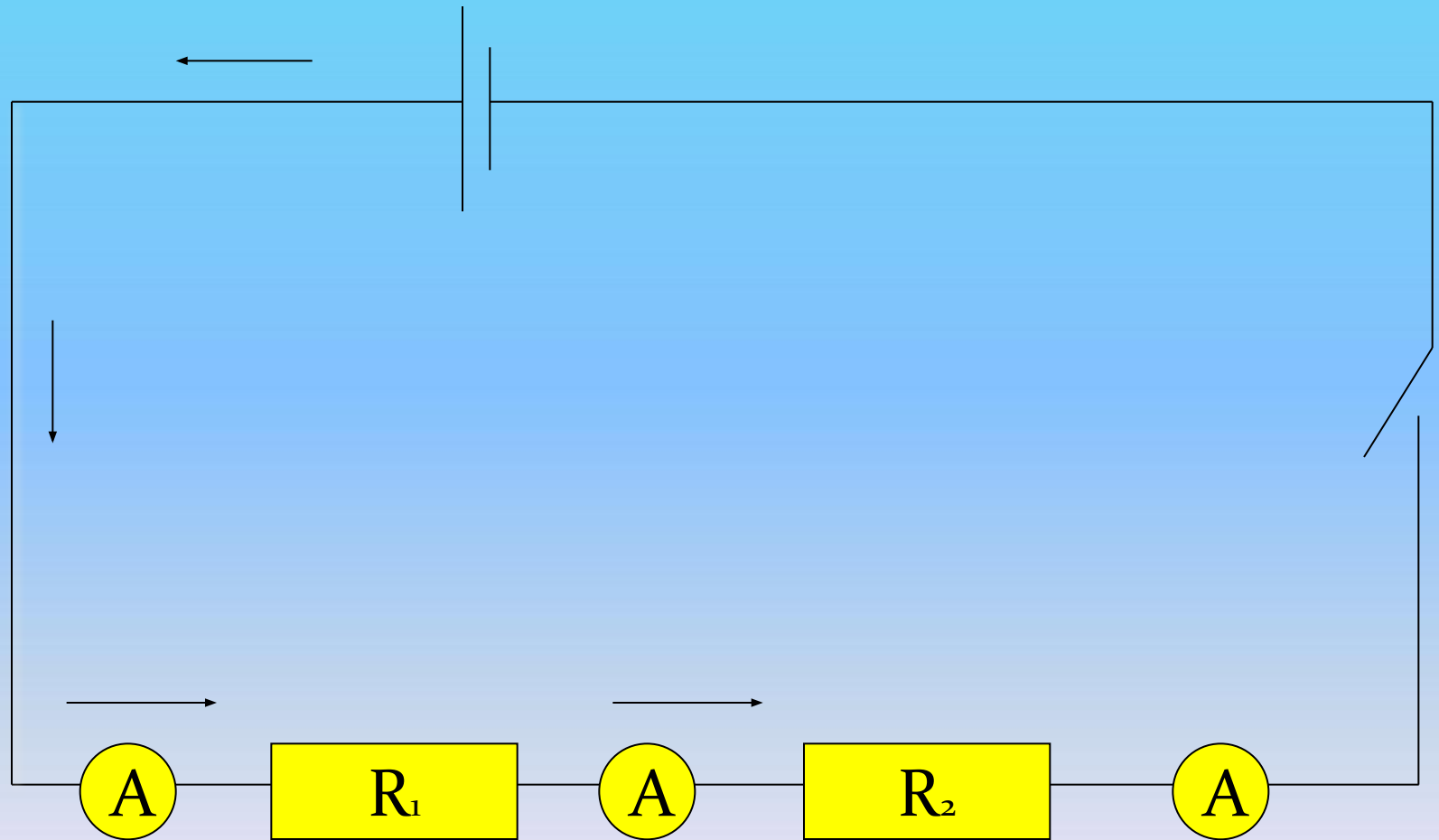
Последовательное соединение

Последовательным считают такое соединение проводников, при котором конец первого проводника соединяют с началом второго, конец второго с началом третьего и т.д.

Пример соединения



Последовательное соединение проводников. Измерение силы тока



Достоинства и недостатки последовательного соединения

Достоинства:

Имея элементы, рассчитанные на малое напряжение (например, лампочки), можно соединить их последовательно в необходимом количестве и подключить источнику с большим напряжением (так устроены ёлочные гирлянды)

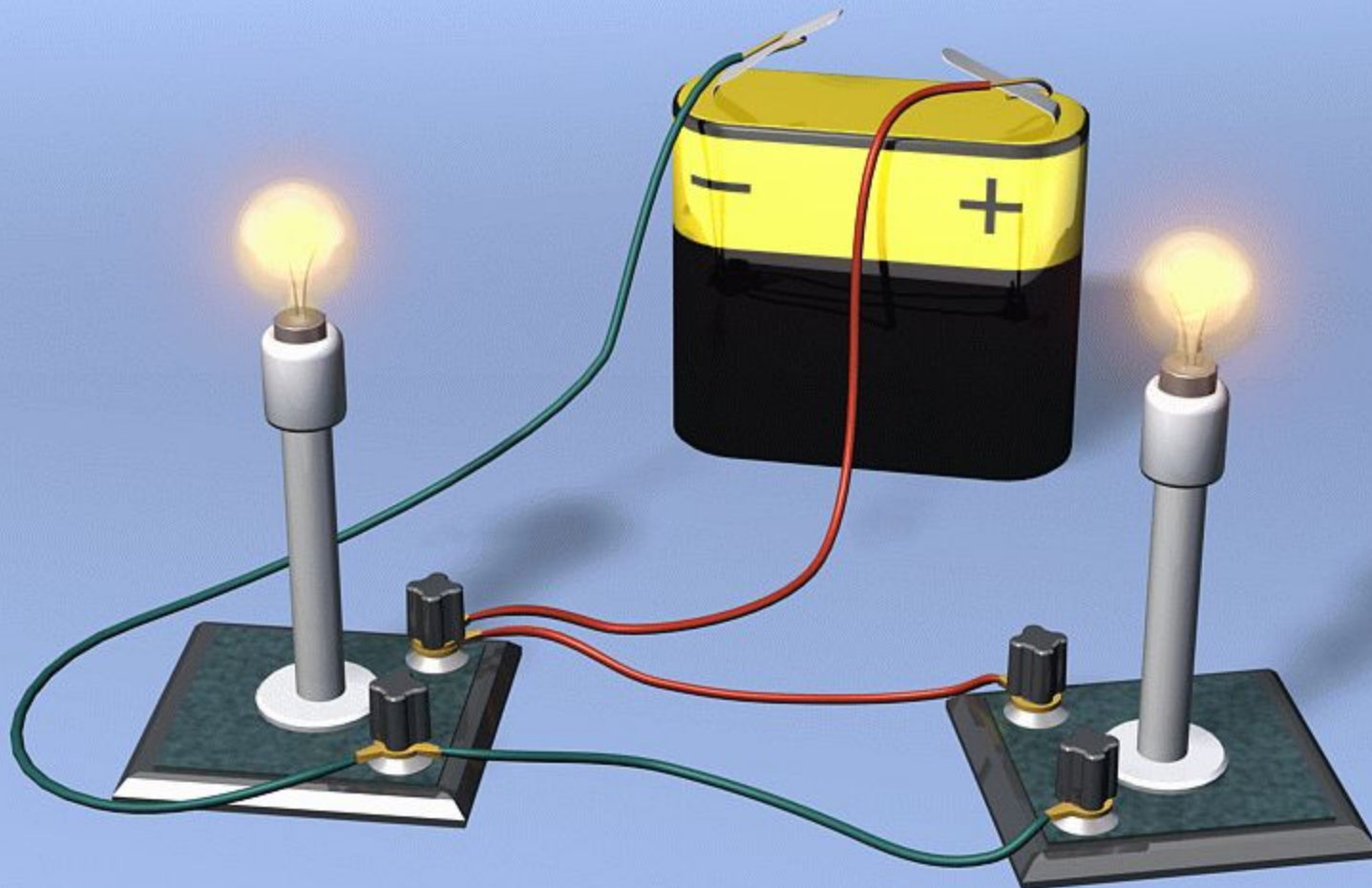
Недостаток:

Достаточно одному прибору (или элементу) выйти из строя, как цепь размыкается, и все остальные приборы не работают

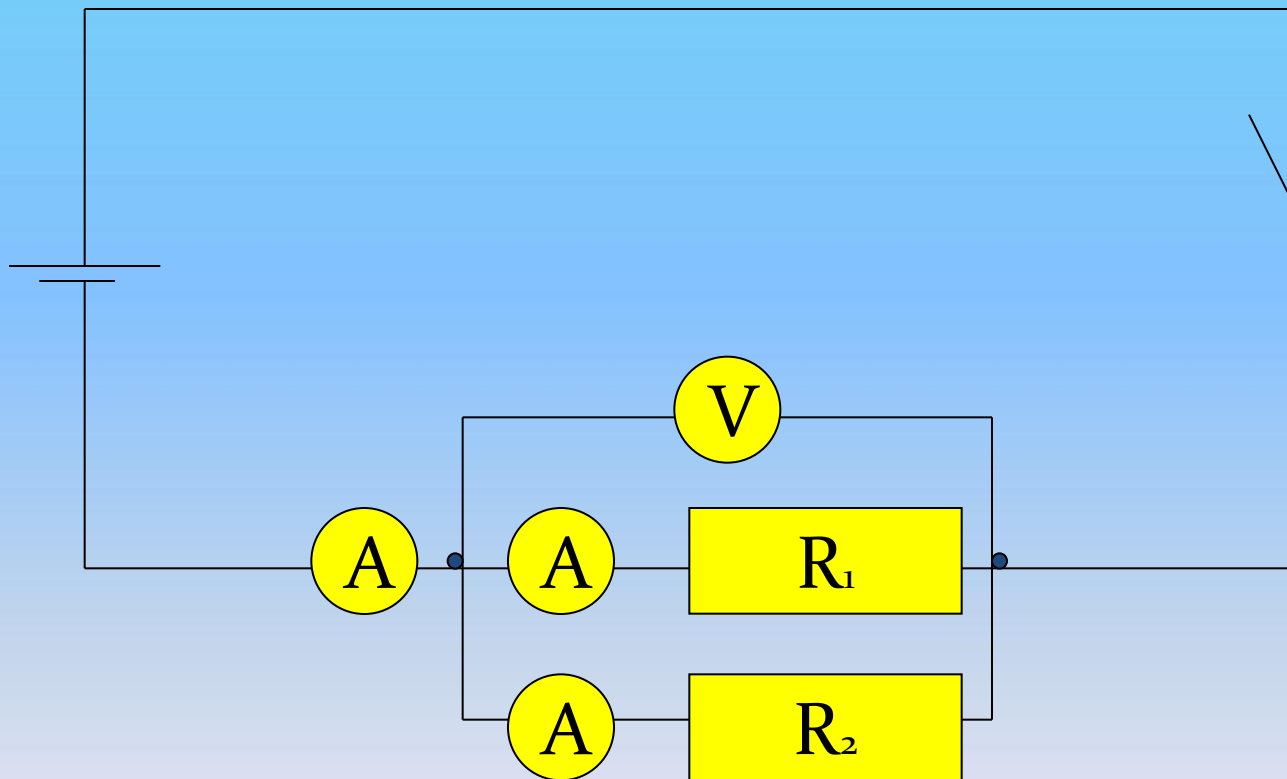
Параллельное соединение

Параллельным называется такое соединение проводников, при котором начала всех проводников присоединяются к одной точке электрической цепи, а их концы- к другой.

Пример соединения



Параллельное соединение



Достоинства и недостатки параллельного соединения

Достоинства:

- Если одна из ветвей выходит из строя остальные продолжают работать.

При этом каждую ветвь можно подключать и отключать отдельно

Недостаток:

Можно включать приборы, рассчитанные только на данное напряжение

Применение последовательного и параллельного соединений



Применение последовательного соединения

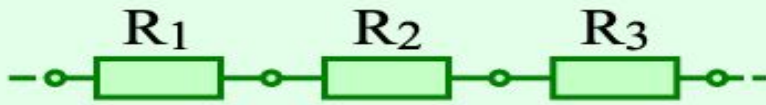
- **Основным недостатком последовательного соединения проводников является то, что при выходе из строя одного из элементов соединения отключаются и остальные**
- **Так, например, если перегорит одна из ламп ёлочной гирлянды, то погаснут и все другие**
- **Указанный недостаток может обернуться и достоинством**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

Применение параллельного соединения

- *В одну и ту же электрическую цепь параллельно могут быть включены самые различные потребители электрической энергии*
- *Такая схема соединения потребителей тока используется , например, в жилых помещениях*
- *Вопрос учащимся:*

Как соединены между собой электрические приборы в вашей квартире?

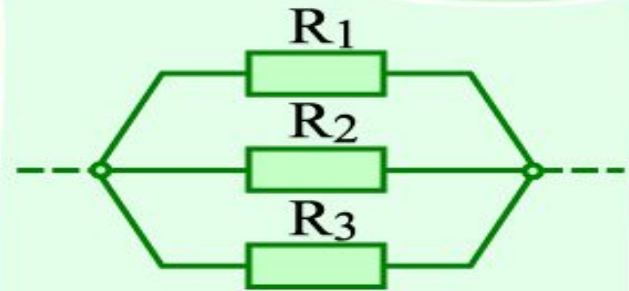
Законы последовательного и параллельного соединения



$$I = I_1 = I_2 = I_3$$

$$U = U_1 + U_2 + U_3$$

$$R = R_1 + R_2 + R_3$$



$$I = I_1 + I_2 + I_3$$

$$U = U_1 = U_2 = U_3$$

$$\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}$$

Практическая работа №2

45.1. Определите общее сопротивление участка цепи (рис. 157), если $R_1 = 1,6 \text{ Ом}$; $R_2 = 4 \text{ Ом}$; $R_3 = 6 \text{ Ом}$; $R_4 = 12 \text{ Ом}$.

45.2. Найдите общее сопротивление цепи (рис. 158), если сопротивления резисторов соответственно равны: $R_1 = 8 \text{ Ом}$; $R_2 = 44 \text{ Ом}$; $R_3 = 8 \text{ Ом}$; $R_4 = 36 \text{ Ом}$; $R_5 = 14 \text{ Ом}$; $R_6 = 2 \text{ Ом}$; $R_7 = 12 \text{ Ом}$; $R_8 = 23 \text{ Ом}$.

45.3. Четыре одинаковых резистора сопротивлением 8 Ом каждый соединены в цепь, изображенную на рис. 159. Напряжение на концах цепи 24 В . Определите токи, идущие через каждый резистор.

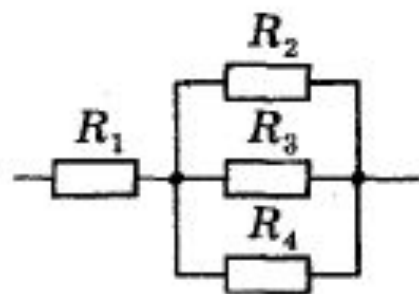


Рис. 157

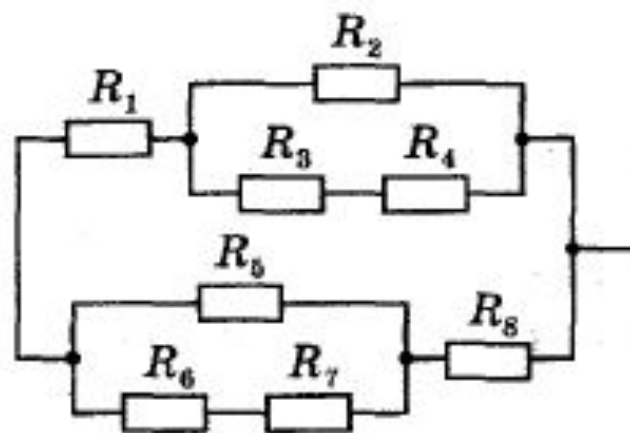


Рис. 158

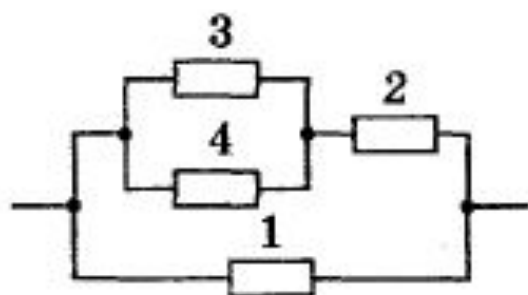


Рис. 159

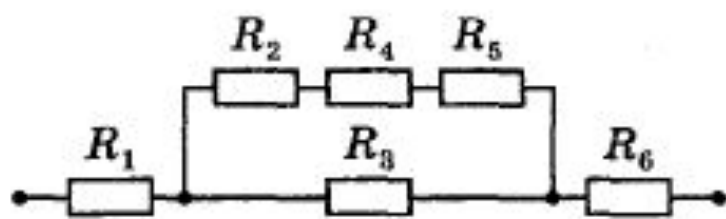


Рис. 160

45.4. Определите полное сопротивление цепи (рис. 160) и силу тока, идущего через каждый резистор, если к цепи приложено напряжение 36 В, а резисторы имеют сопротивления: $R_1 = R_2 = R_5 = R_6 = 3 \text{ Ом}$; $R_3 = 20 \text{ Ом}$; $R_4 = 24 \text{ Ом}$.

45.8. Медный и нихромовый проводники длиной по 1 м и диаметром 1 мм каждый соединили последовательно. Определите падение напряжения на каждом из них, если по ним идет ток 2 А. Удельное сопротивление меди $1,7 \cdot 10^{-8}$ Ом · м, нихрома $1,1 \cdot 10^{-6}$ Ом · м.

45.9. Если первый резистор присоединить к источнику тока, то по нему будет проходить ток в 3 А. При подключении второго резистора к этому же источнику ток будет равен 6 А. Найдите величину тока, проходящего через резисторы, при их последовательном соединении и подключении к этому же источнику.