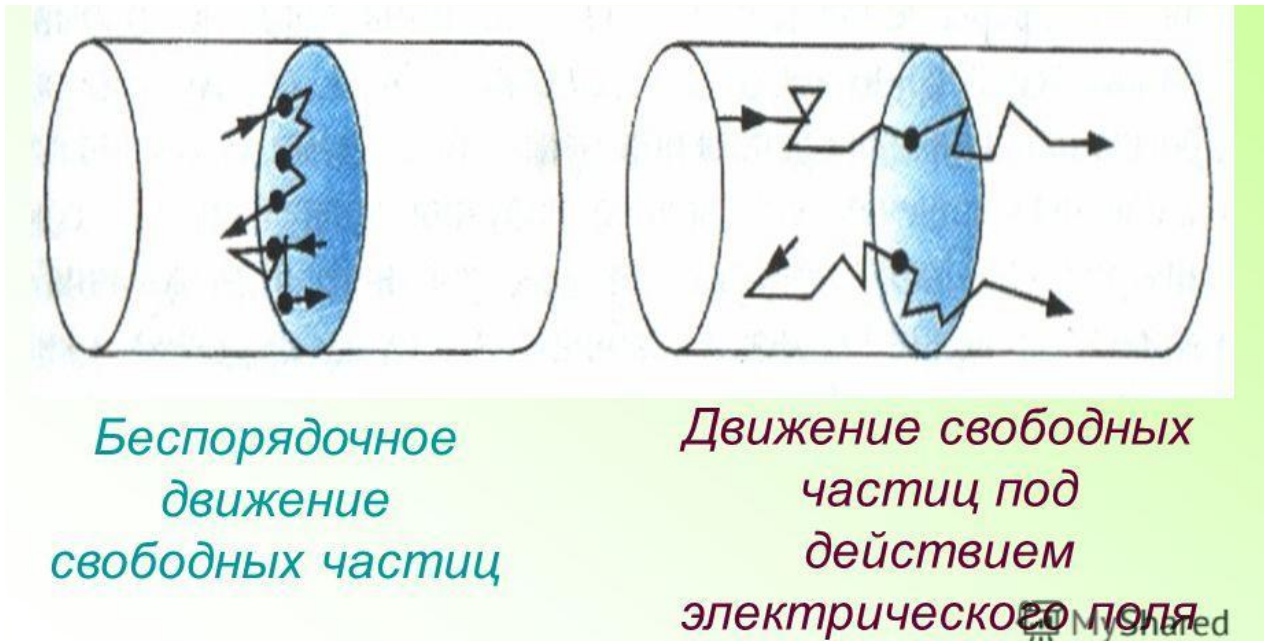
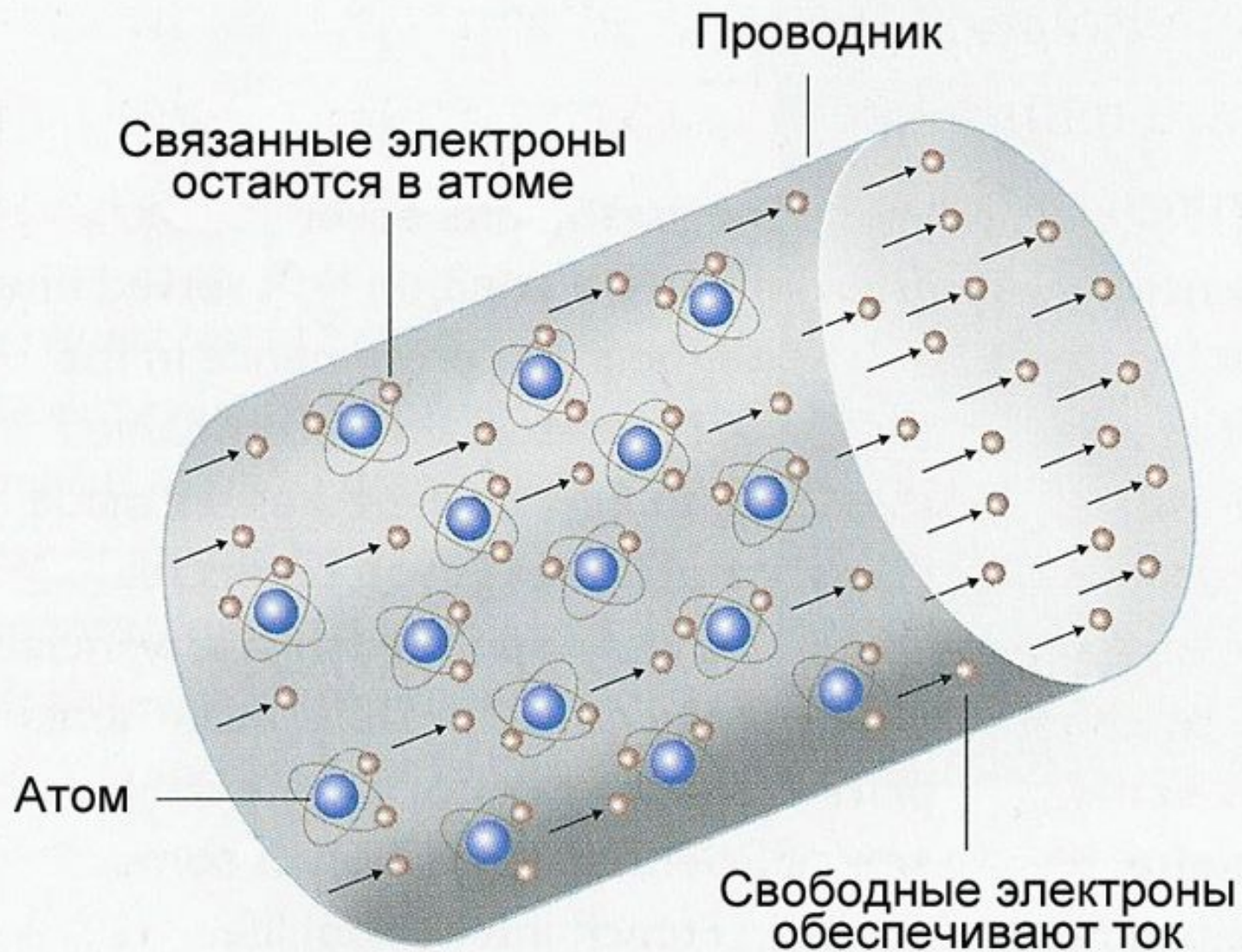


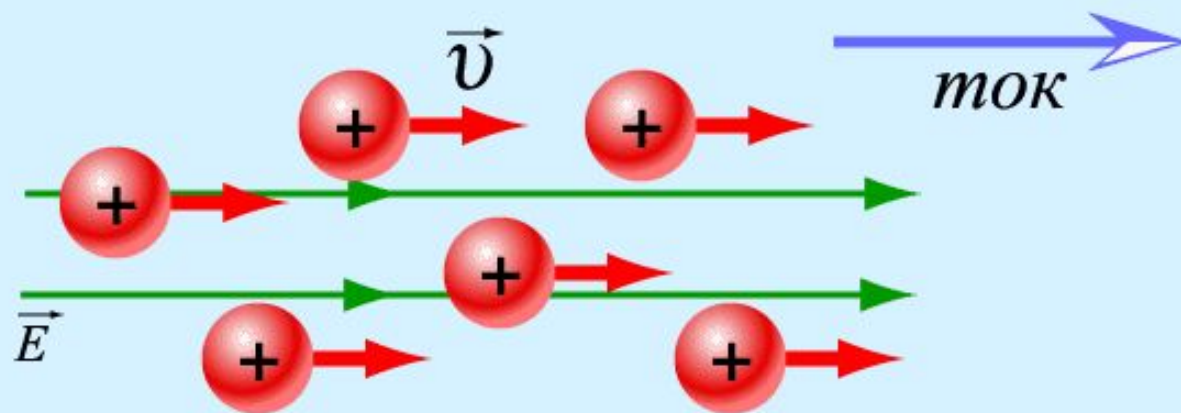
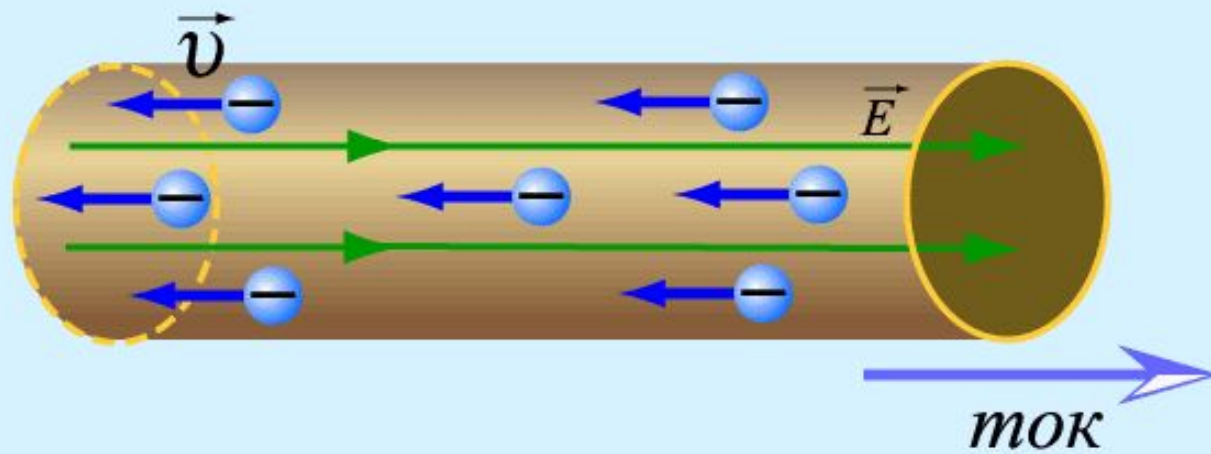
Тема занятия:
«Законы постоянного тока»

Электрический ток

- **Электрический ток** – упорядоченное (направленное) движение заряженных частиц.
- За **направление** тока принимают направление движения положительно заряженных частиц.

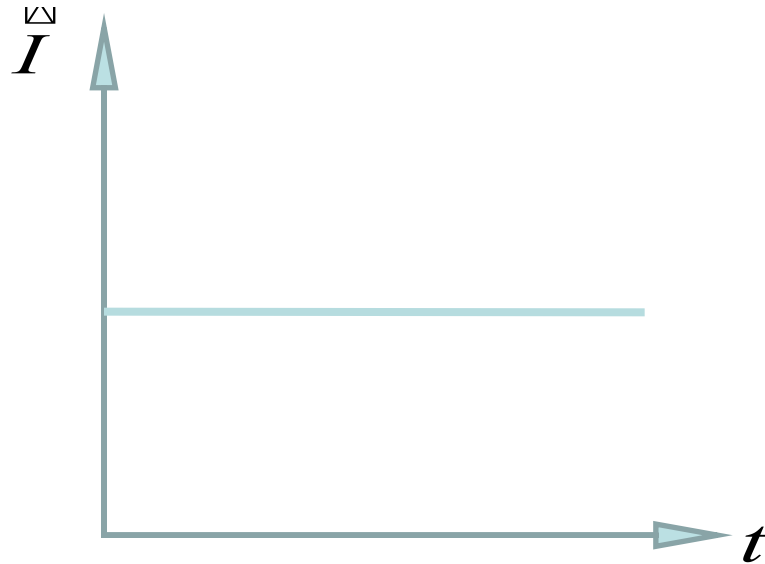




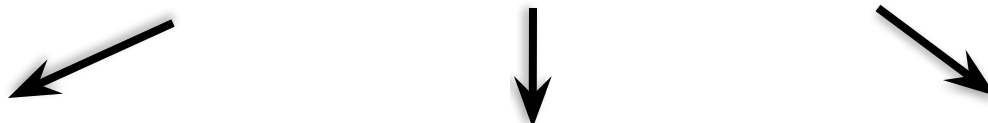


Постоянный ток

Ток называется постоянным, если сила тока и его направление не изменяется с течением времени.



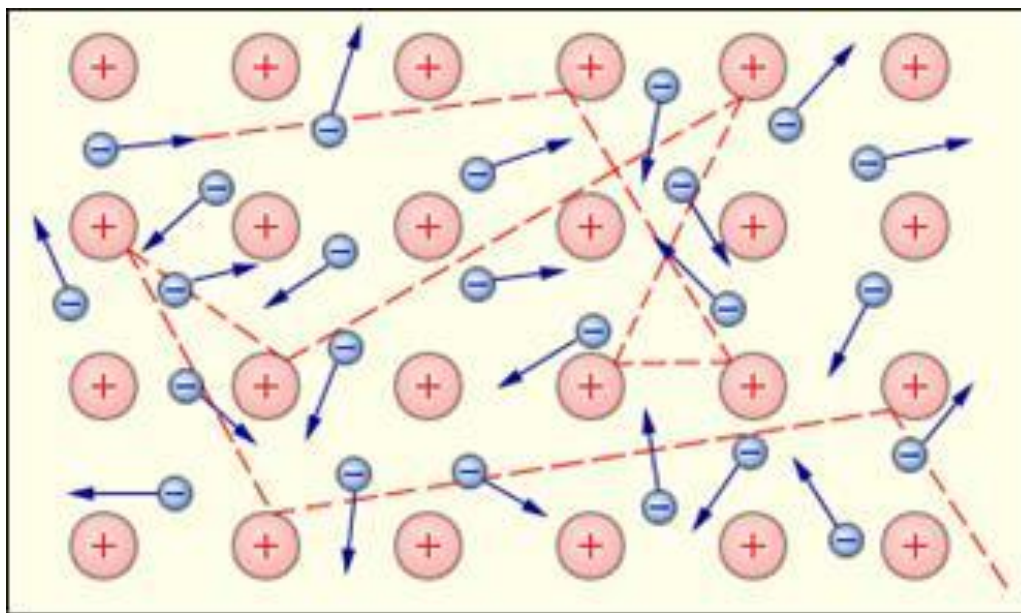
Действия тока



<i>Тепловое</i>	<i>Химическое</i>	<i>Магнитное</i>
Проводник, по которому течет ток, нагревается	Э. т. может изменять химический состав проводника (выделять его хим. составные части)	Магнитная стрелка вблизи проводника с током поворачивается

Условия для существования электрического тока

1. Наличие свободных заряженных частиц (электроны, положительные и отрицательные ионы).



2. Наличие поля в проводнике.

На заряженные частицы действует электрическое поле с силой, под действием которой заряженные частицы начинают упорядоченно двигаться.

3. Замкнутость цепи.

Если проводник не будет замкнутым, то под действием поля разноименные заряды будут скапливаться на противоположных концах, создавая свое поле, которое накладывается на исходное по принципу суперпозиции и ослабляет его. Поэтому необходима замкнутость цепей. Однако так как работа поля по замкнутому контуру равна нулю, то необходим источник тока химического или физического принципа действия .

Сила тока

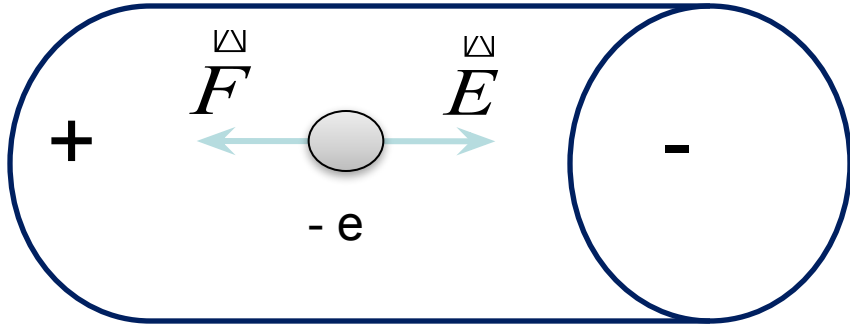
- Главной физической величиной, характеризующей ток, является сила тока.
- **Сила тока** – физическая величина, равная отношению заряда, прошедшего через поперечное сечение проводника, к промежутку времени, за который этот заряд прошел.

- Обозначение: /
$$I = \frac{\Delta q}{\Delta t}$$

- Единица измерения: А – ампер (в честь французского физика **Андре-Мари Ампера**)

$$[I] = A = \frac{Кл}{с}$$

Иначе говоря, сила тока определяет скорость прохождения зарядов сквозь проводник.



$$I = q_0 n v S$$

I – сила тока

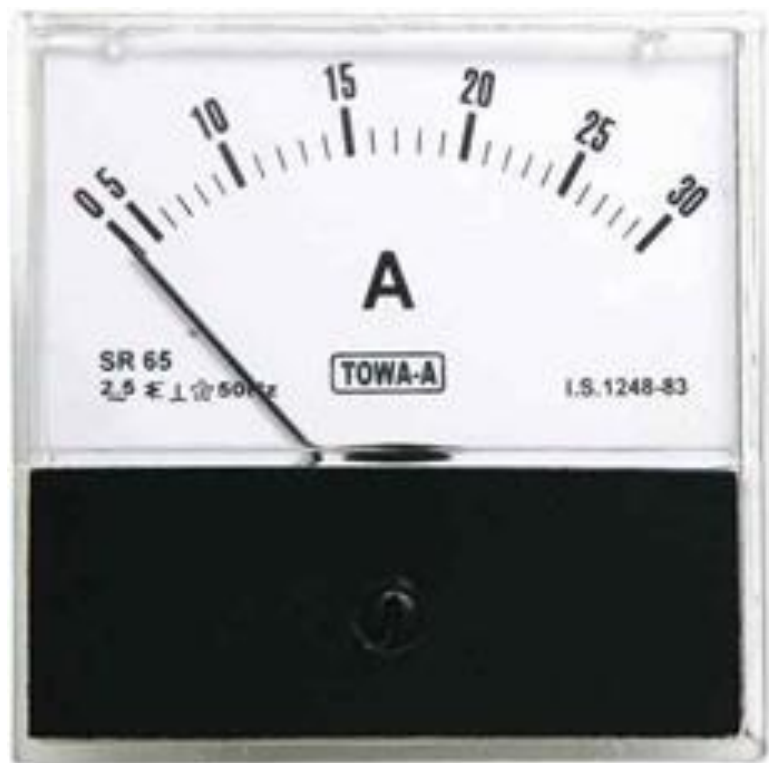
q_0 – заряд каждой частицы

$n = \frac{N}{V}$ – концентрация частиц

v – скорость частиц

S – площадь поперечного сечения

Прибор для измерения силы тока - амперметр



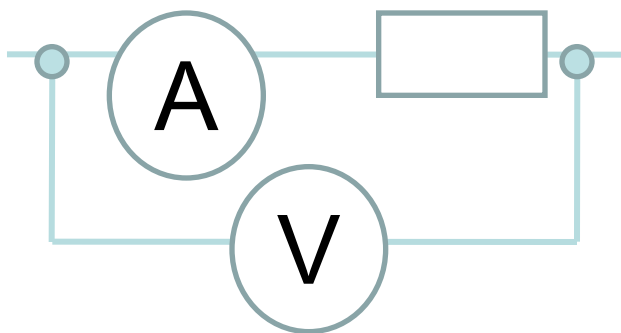
Это электрический прибор, который необходимо подключить в цепь последовательно тому участку, силу тока на котором необходимо измерить.



Обозначение амперметра на электрической схеме

Закон Ома для участка цепи

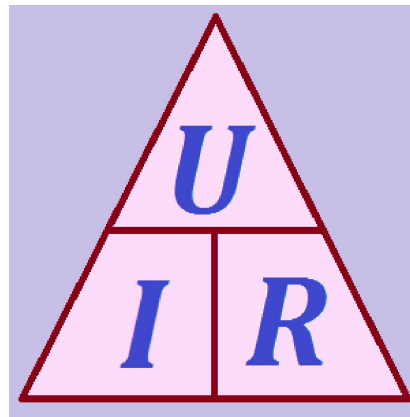
В 1826 году немецкий физик Георг Ом экспериментально установил:



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

Сила тока в участке цепи прямо пропорциональна напряжению на концах этого участка и обратно пропорциональна его сопротивлению.

«Магический треугольник»
закона Ома для участка
цепи:



$$\textcircled{V} = I \times R$$

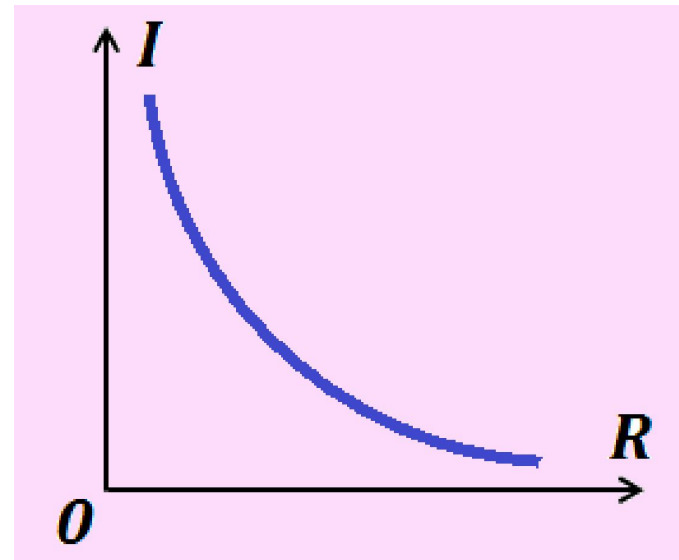
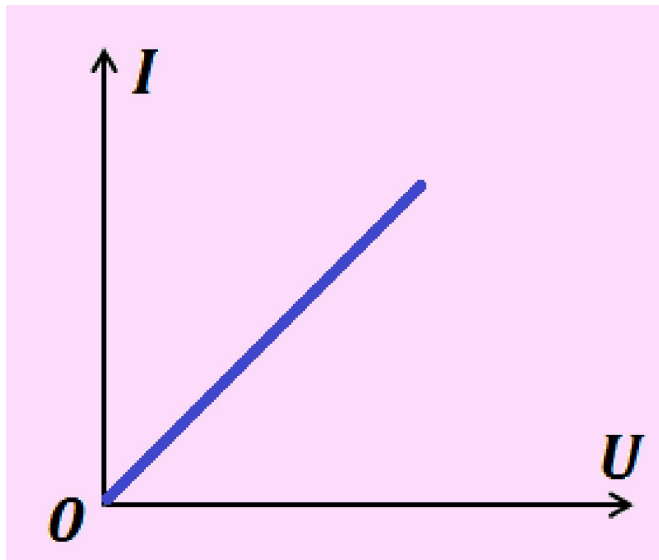


$$\textcircled{I} = \frac{V}{R}$$



$$\textcircled{R} = \frac{V}{I}$$

Графические зависимости силы тока I от напряжения U (*вольт - амперная характеристика*) и от сопротивления R в соответствии с законом Ома представлены на рисунках:



Сопротивление

Физическая величина, характеризующая противодействие, оказываемое проводником электрическому току.

Проводник имеет сопротивление в 1 Ом, если при разности потенциалов 1В сила тока в нем 1А.

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

$$[R] = \frac{В}{А} = Ом$$

Сопротивление проводника

$$R = \rho \frac{l}{S}$$

l – длина проводника

S – площадь поперечного сечения проводника

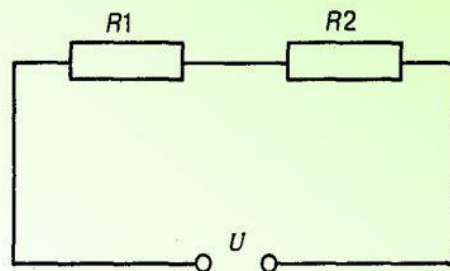
ρ – удельное сопротивление проводника

$$\rho = \frac{RS}{l}; [\rho] = \frac{\text{Ом} \cdot \text{мм}^2}{\text{м}}$$

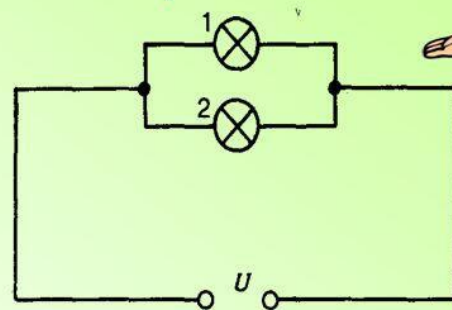
Электрические цепи. Последовательное и параллельное соединения проводников

Для передачи энергии от источника тока к потребителям этой энергии с помощью соединительных проводов составляют *электрическую цепь*.

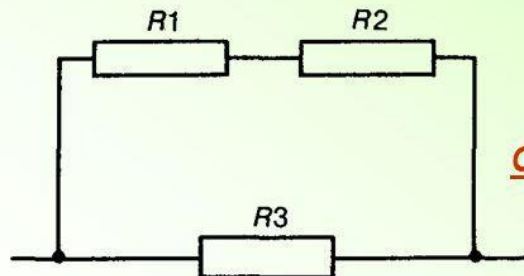
Соединение цепей



Последовательное
соединение

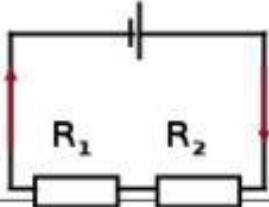
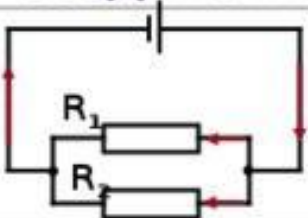


Параллельное соединение

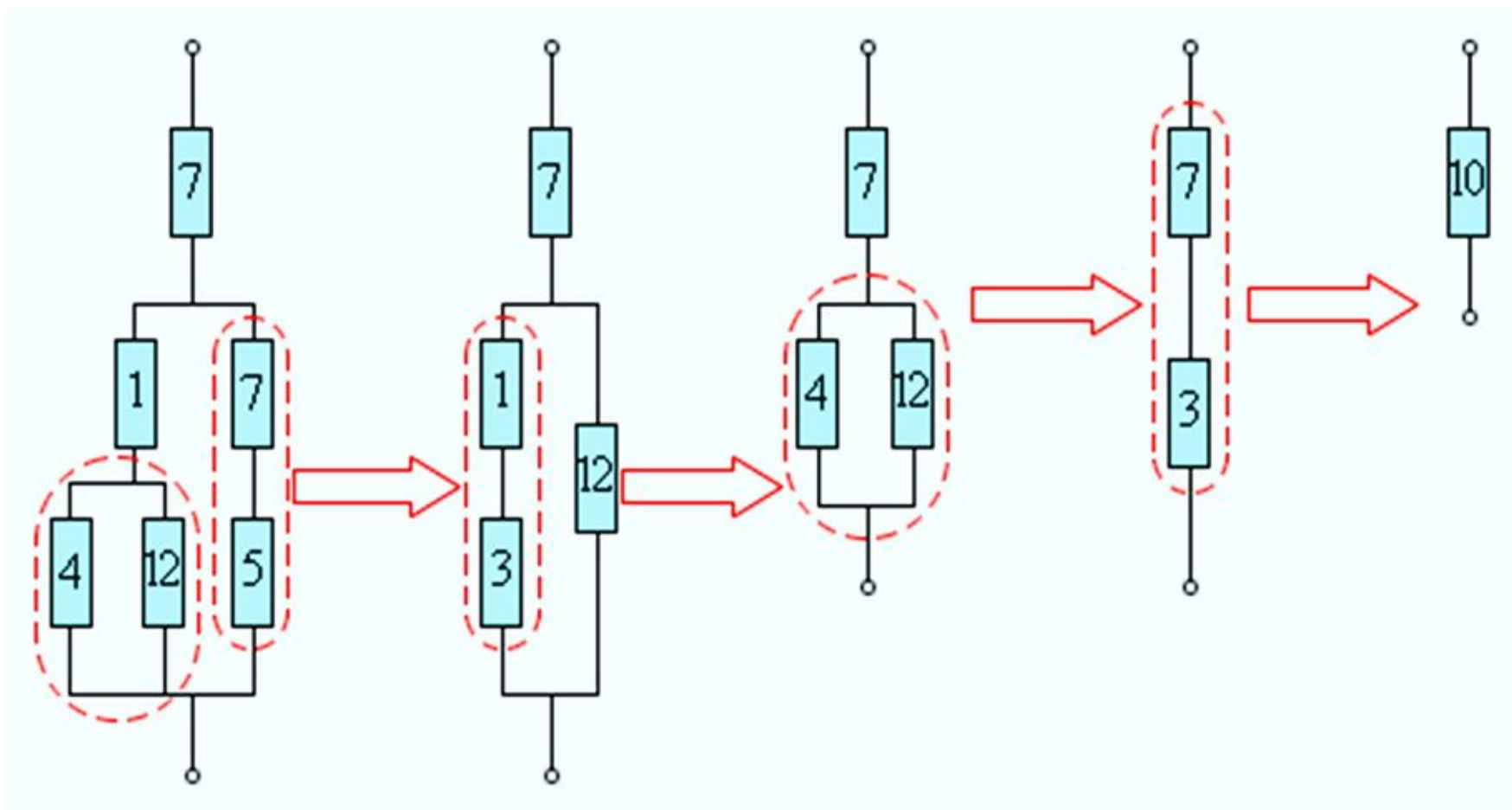


Смешанное соединение



	Последовательное соединение	Параллельное соединение
Схема		
Сила тока	$I = I_1 = I_2$	$I = I_1 + I_2$
Напряже -ние	$U = U_1 + U_2$	$U = U_1 = U_2$
Сопротив -ление	$R = R_1 + R_2$	$\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$ $R = \frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2}$

3. Пример расчёта сложной цепи



Работа и мощность постоянного тока

РАБОТА ТОКА- это работа электрического поля по переносу электрических зарядов вдоль проводника.

Работа тока на участке цепи равна произведению силы тока, напряжения и времени, в течение которого работа совершалась:

$$A = U \cdot I \cdot t$$

Применяя формулу закона Ома для участка цепи, запишем несколько вариантов формулы для расчета работы тока:

$$A = U \cdot I \cdot t = I^2 R \cdot t = \frac{U^2}{R} \cdot t$$

МОЩНОСТЬ ТОКА- отношение работы тока за время t к этому интервалу времени:

$$P = \frac{A}{t} = \frac{U \cdot q}{t} = \frac{U \cdot I \cdot t}{t} = UI$$

В системе СИ мощность измеряется в ваттах:

$$[P] = 1\text{ В} \cdot 1\text{ А} = 1\text{ Вт}$$

При прохождении тока по проводнику он нагревается, и происходит теплообмен с окружающей средой, т.е. проводник отдает теплоту окружающим его телам.

По закону сохранения энергии:
работа равна изменению энергии участка цепи,
поэтому выделяемая проводником энергия равна
работе тока:

$$Q = A = U \cdot I \cdot t = I^2 R \cdot t = \frac{U^2}{R} \cdot t$$

Открытие закона Джоуля-Ленца



Джеймс Джоуль
(английский физик)

Эмилий Христианович Ленц
(российский физик)



Закон в 1831-1842 гг. был получен экспериментально двумя учеными Джоулем и Ленцем независимо друг от друга. Метод, которым пользовался Ленц был более совершенным, а результаты получены более точные. Вывод из опытов Ленц сделал на несколько лет раньше, но публикация Джоуля опередила публикацию Ленца.

ЗАКОН ДЖОУЛЯ – ЛЕНЦА (1840 г.)

Количество теплоты, выделяемое проводником с током в окружающую среду, равно произведению квадрата силы тока, сопротивления проводника и времени прохождения тока по проводнику:

$$Q = I^2 R \cdot t$$

$$[Q] = [A] = 1 \text{ В} \cdot 1 \text{ А} \cdot 1 \text{ с} = \text{Вт} \cdot \text{с} = 1 \text{ Дж}$$

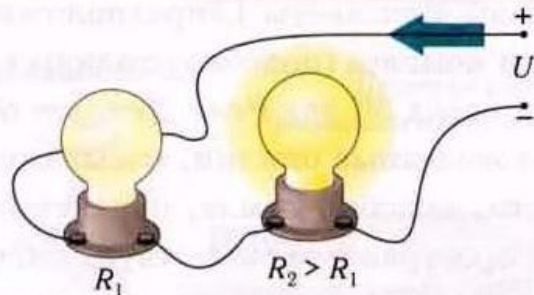
$$1 \text{ кВт} \cdot \text{ч} = 3\,600\,000 \text{ Дж}$$

③

ЗАКОН ДЖОУЛЯ–ЛЕНЦА:

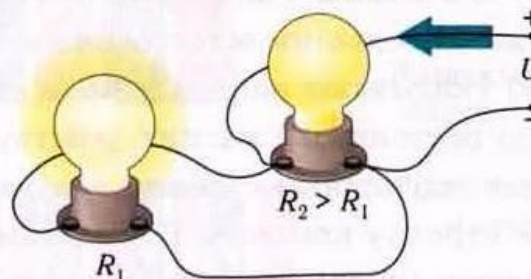
$$Q = I^2 R t = \frac{U^2}{R} t$$

④



При последовательном соединении лампа с большим сопротивлением горит ярче

⑤



При параллельном соединении лампа с большим сопротивлением горит слабее

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТЕПЛОВОГО ДЕЙСТВИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ТОКА