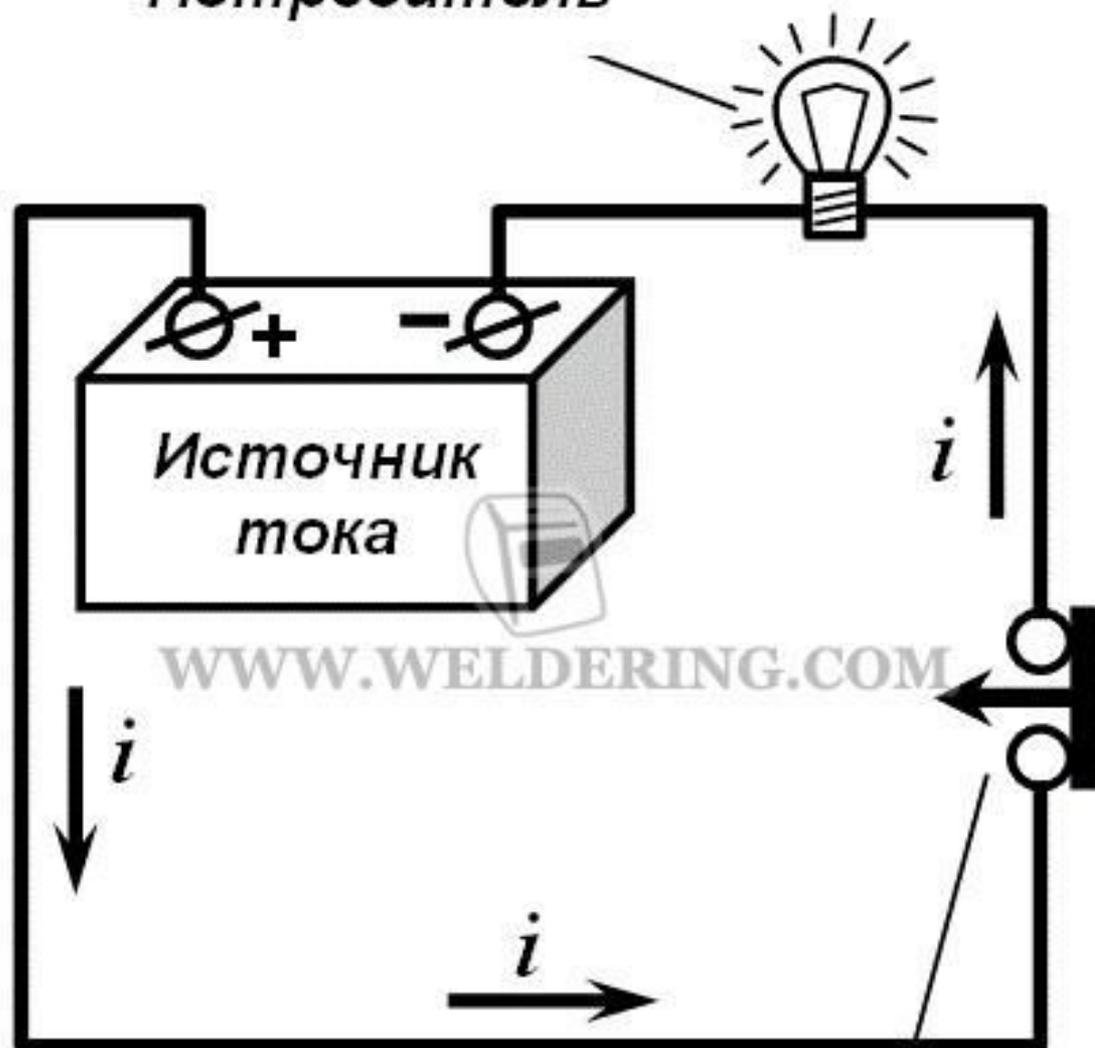


# **Основы электричества**

- Электрический ток в металлических проводниках представляет собой **направленное движение свободных электронов** вдоль проводника, включенного в электрическую цепь.
- Движение электронов в электрической цепи происходит благодаря разности потенциалов на зажимах источника (т.е. его выходного напряжения).

Потребитель



WWW.WELDING.COM

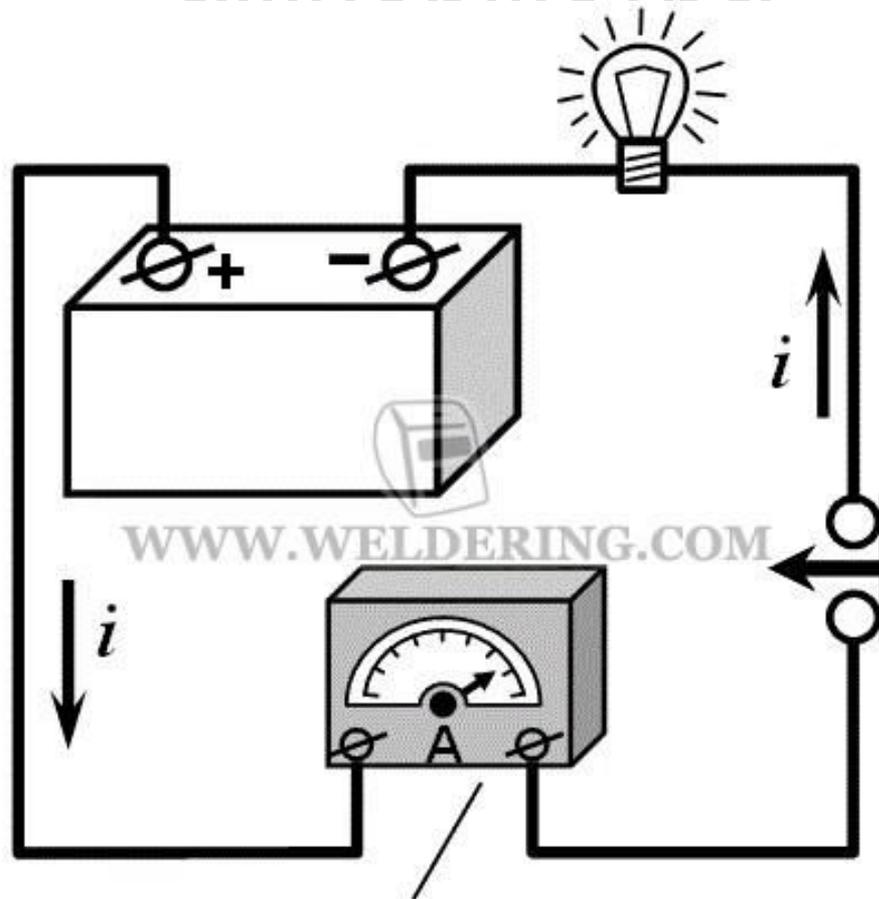
Проводник

Выключатель

# Электрический ток

- может существовать только в замкнутой электрической цепи, которая должна состоять из:
  - источника тока (аккумулятор, генератор, ...);
  - потребителя (лампа накаливания, нагревательные приборы, сварочная дуга и т.д.);
  - проводников, соединяющих источник питания с потребителем электрической энергии.
- Электрический ток обычно обозначается латинской прописной или строчной буквой  $I$  ( $i$ ).

Сила тока измеряется в А  
(амперах) при помощи  
амперметра

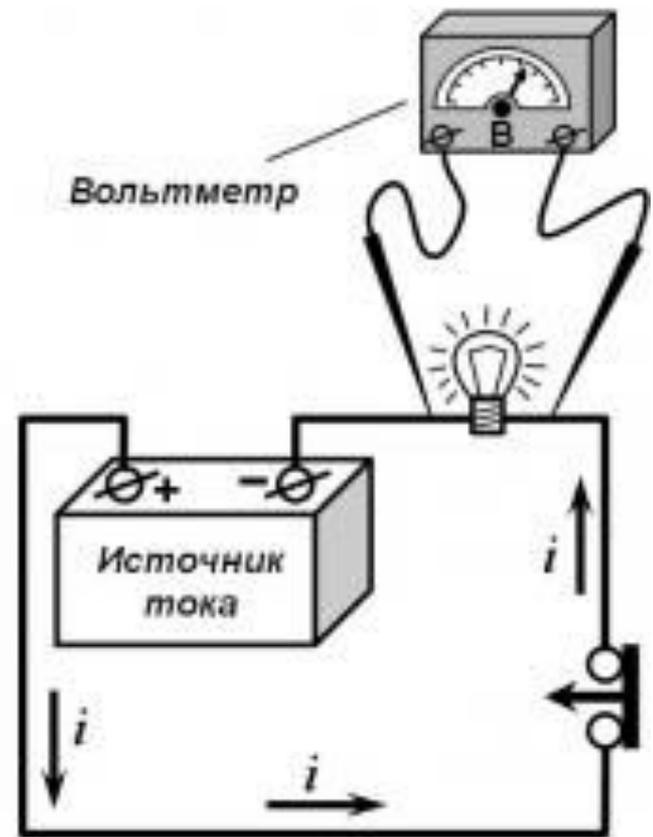
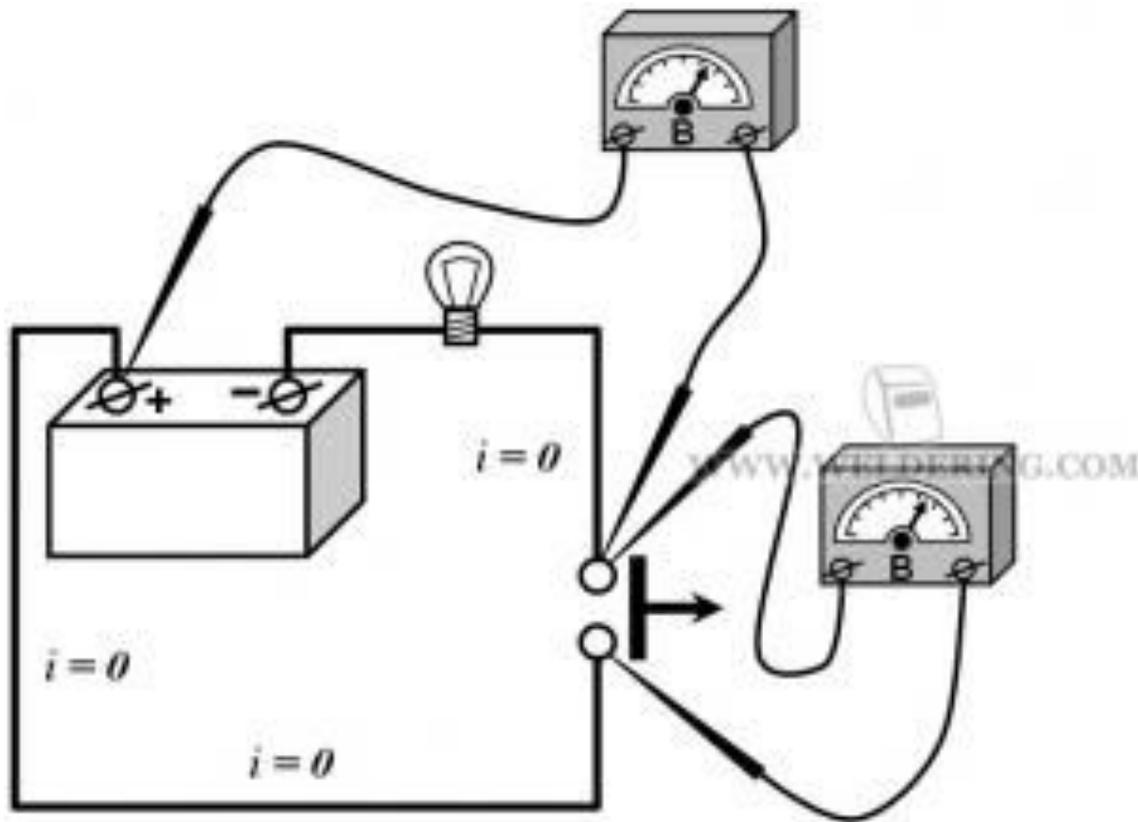


Амперметр

# напряжение

- на зажимах источника питания или элементах цепи существует независимо от того, замкнута электрическая цепь или нет.
- обозначается латинской прописной или строчной буквой  $U$  ( $u$ ).
- Единица измерения величины напряжения – вольт (В).
- Величина напряжения измеряется при помощи вольтметра, который подключается параллельно к участку электрической цепи, на котором производится измерение.

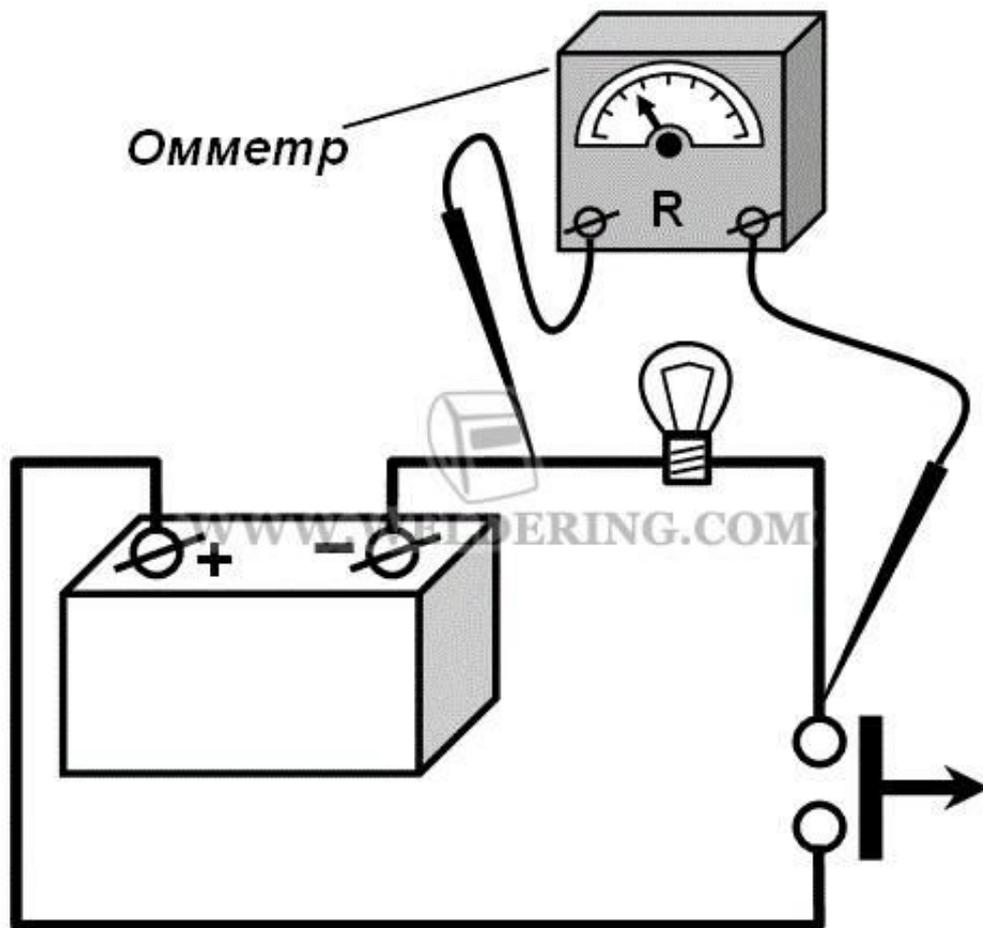
# измерение при помощи вольтметра



# Электрическое сопротивление

- Провода и токоприемники, включенные в электрическую цепь, оказывают сопротивление прохождению тока.
- обычно обозначается латинской прописной буквой  $R$ .
- Единица измерения сопротивления электрической цепи – ом (обозначается Ом).
- Величина электрического сопротивления измеряется омметром, который подключается к концам измеряемого участка цепи, при этом по измеряемому участку цепи не должен протекать ток

# измерение омметром



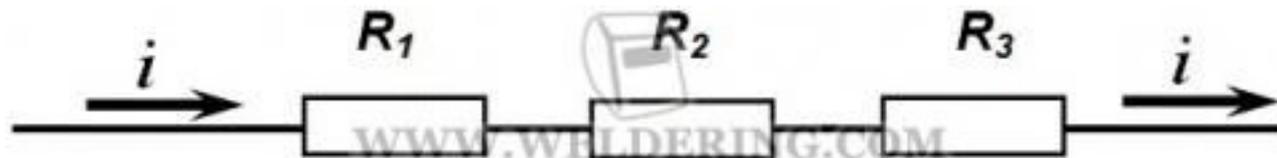
# Последовательное соединение

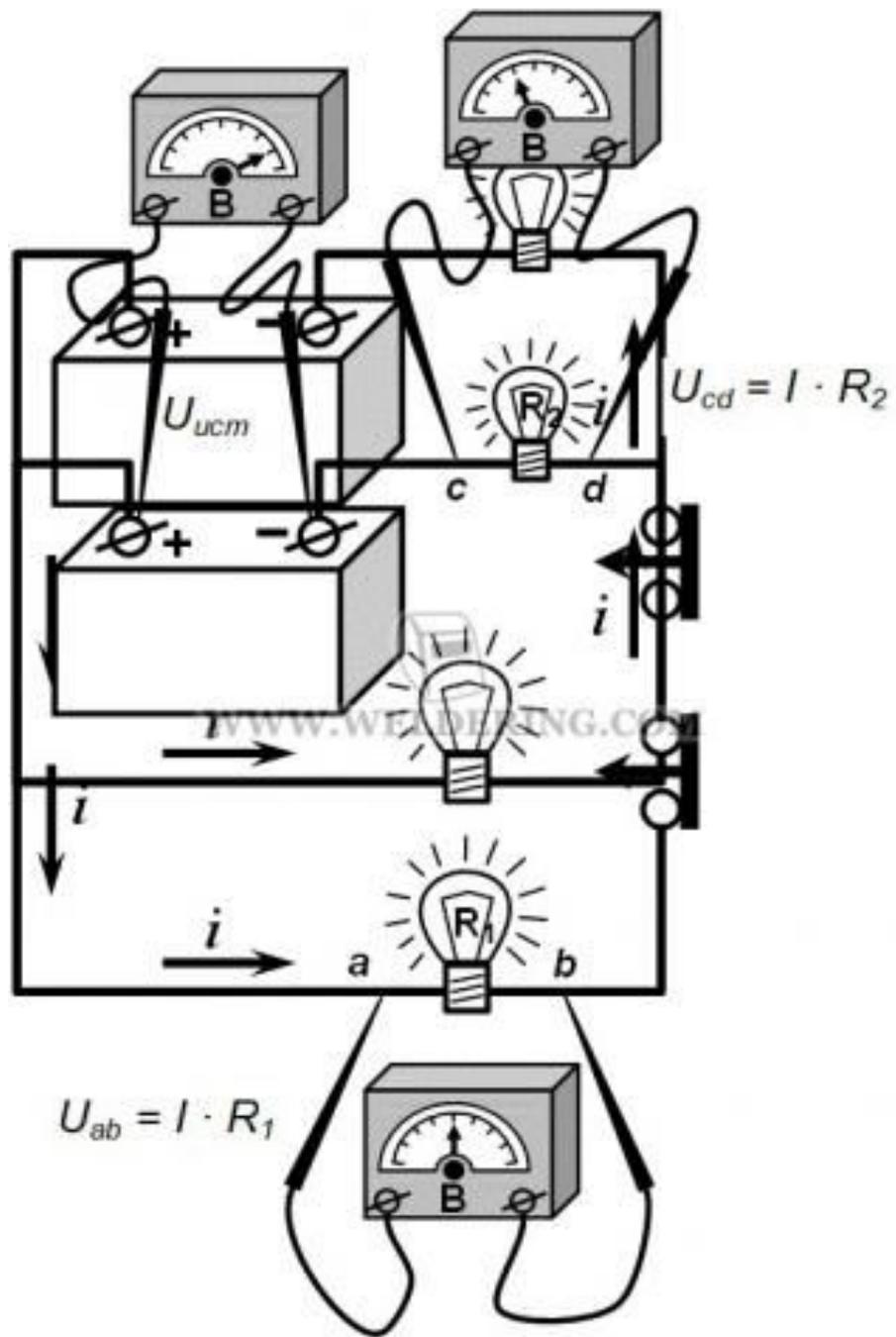
- начало одного сопротивления соединяется с концом другого.
- Общее сопротивление такой цепи равно сумме всех этих отдельных сопротивлений:

$$R = R_1 + R_2 + R_3$$

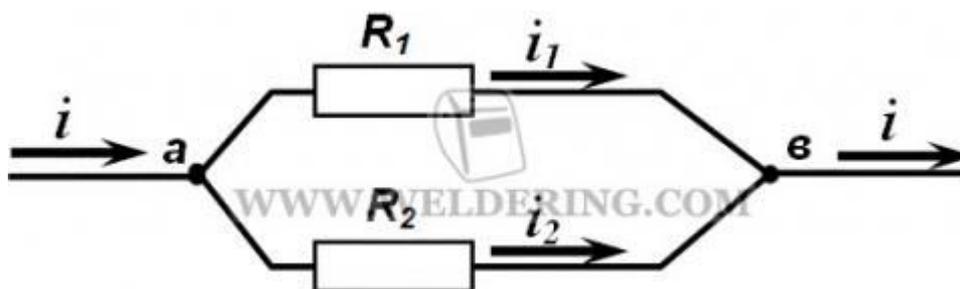
- Так как ток проходит последовательно одно за другим все сопротивления, его величина на всех участках цепи одинакова.
- Сумма падений напряжений на всех участках электрической цепи равна напряжению на клеммах источника:

$$U_{ист} = U_{ab} + U_{cd}.$$





- Если в электрической цепи с одной стороны соединены все начала сопротивлений, а с другой – все их концы, то такое соединение называется параллельным.



# Параллельное соединение

- Общее сопротивление такой цепи меньше сопротивления любой из составляющих ее ветвей.
- Для цепи с двумя параллельно подключенными сопротивлениями общее сопротивление вычисляется по формуле:

$$R = R1 * R2 / (R1 + R2)$$

# цепь с параллельным подключением

- ток разветвляется, проходя одновременно по всем сопротивлениям:

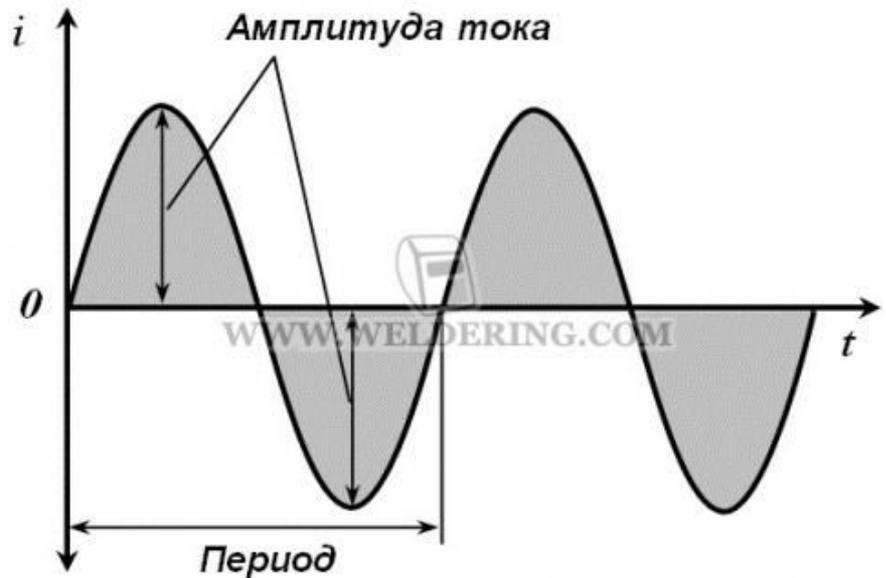
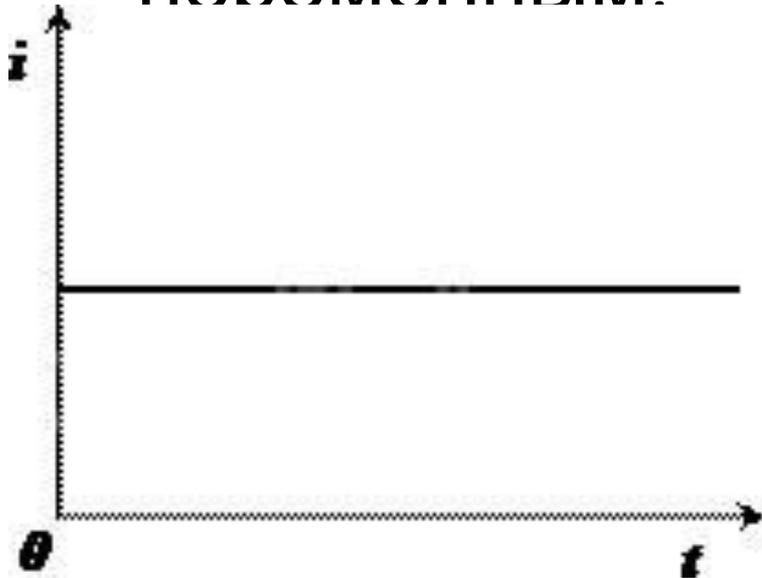
$$i = i_1 + i_2 + i_3$$

- Все сопротивления находятся под одинаковым напряжением:

$$U_{ab} = U_1 = U_2 = U_3$$

# Электрический ток

- может быть постоянным или переменным.



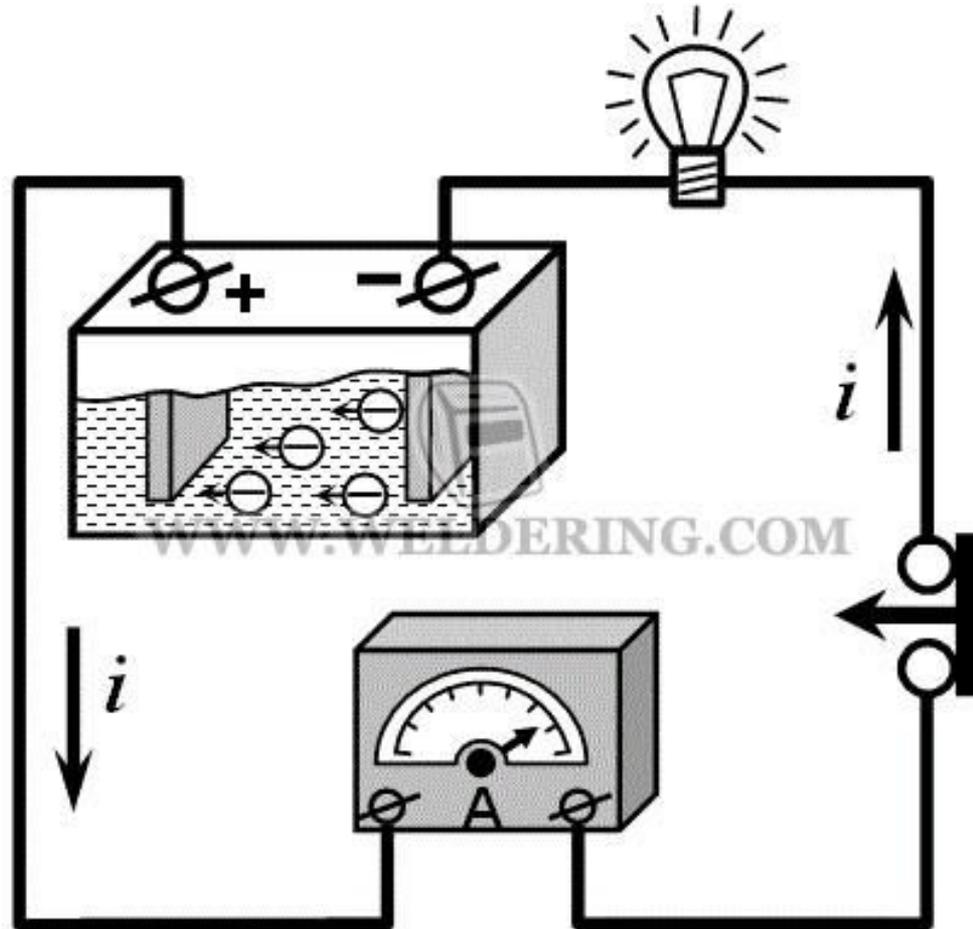
# Постоянный электрический ток

- протекает по замкнутой цепи всегда только в одном направлении.

Условно принято:

- внутри источника постоянного тока ток направлен от зажима со знаком минус (–) к зажиму со знаком (+);
- во внешней цепи ток направлен от плюса к минусу.

# Постоянный ток



# ПОСТОЯННЫЙ ТОК

- получают при помощи аккумуляторов, генераторов, выпрямителей.
- В соответствии с **законом Ома** для цепи постоянного тока:
- сила тока  $I$  прямо пропорциональна напряжению  $U$  и обратно пропорциональна сопротивлению  $R$ :

$$I = U / R$$

- если напряжение в цепи увеличится (уменьшится) в несколько раз, а сопротивление останется неизменным, то во столько же раз увеличится (уменьшится) сила тока;
- если сопротивление в цепи увеличится (уменьшится) в несколько раз, то при постоянном напряжении во столько же раз уменьшится (увеличится) сила тока.

# Переменный ток

- меняет направление протекания по замкнутой цепи с определенной периодичностью.
- получают при помощи генераторов переменного тока.
- Основными параметрами, характеризующими переменный ток являются:
  - **период** - время, за которое происходит полный цикл изменений переменного тока по величине и направлению; измеряется в миллисекундах;
  - **частота** - число периодов, совершаемых переменным током в одну секунду; измеряется в герцах (Гц);
  - **амплитуда тока** - максимальное значение тока в течение периода, независимо от направления тока; измеряется в амперах (А)
  - **эффективное значение тока** - величина переменного тока, при котором на определенном активном сопротивлении выделяется столько же тепла, как и при такой же величине постоянного тока; измеряется в амперах (А)

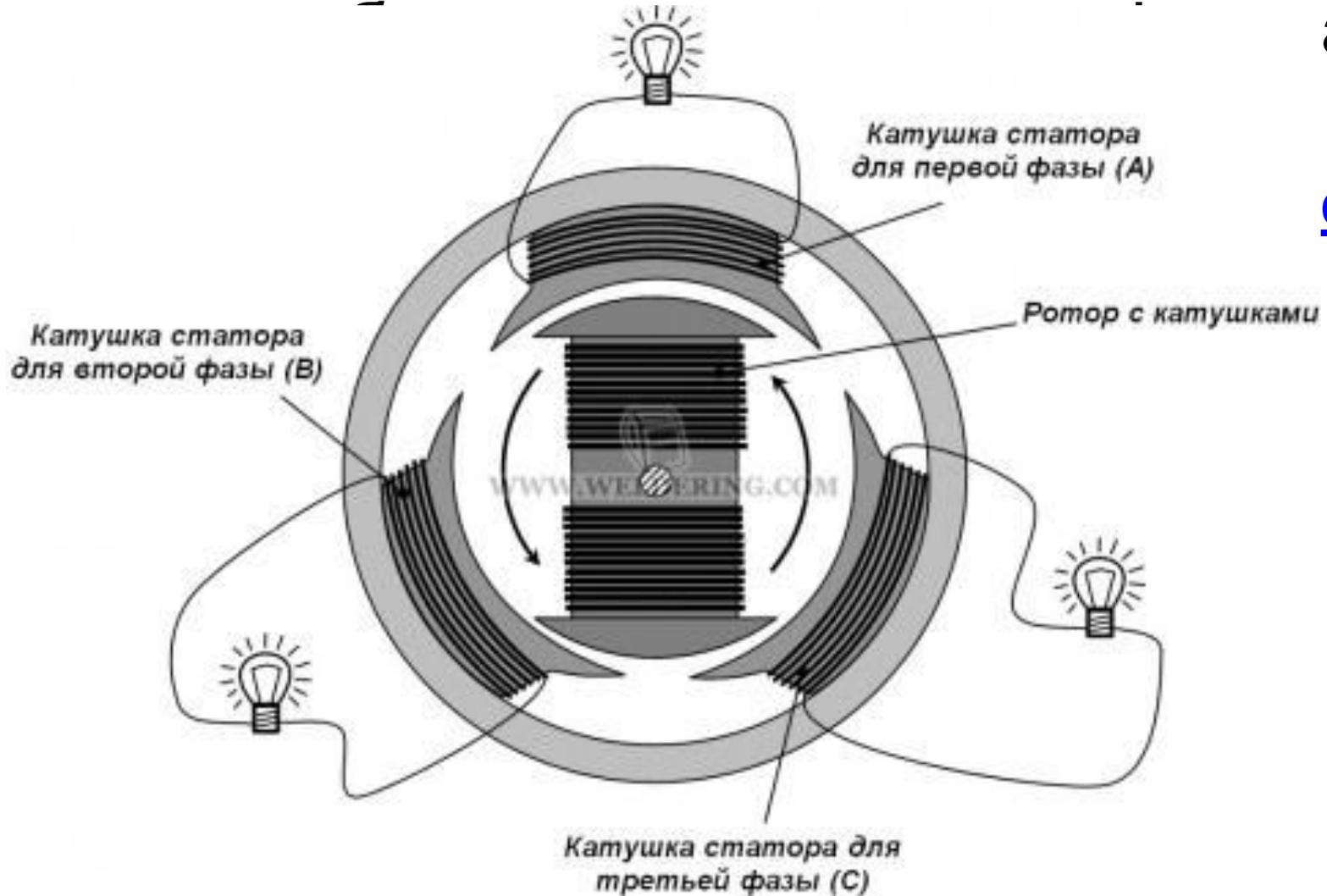
- В России все электростанции вырабатывают переменный ток стандартной частоты - 50 Гц.
- Такой переменный ток называют током промышленной частоты.

# Трехфазный переменный ток

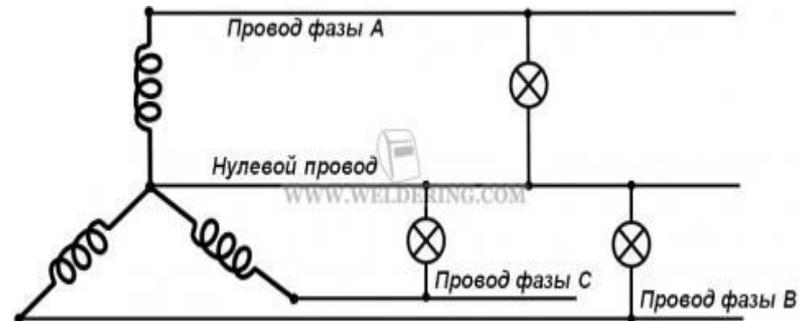
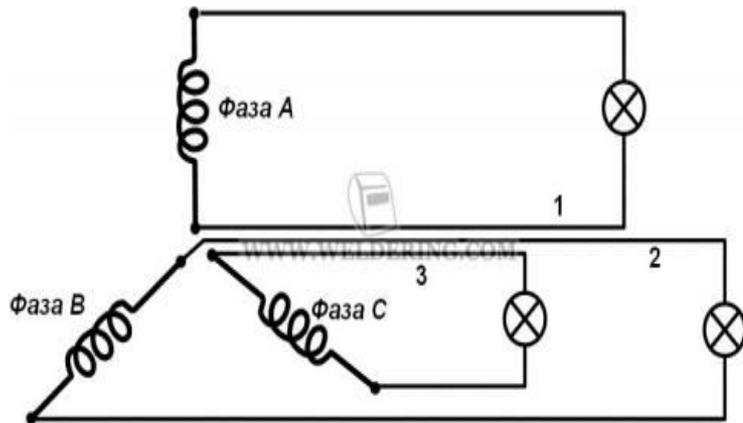
- Фазы трехфазного тока принято обозначать ТРЕМЯ

а:

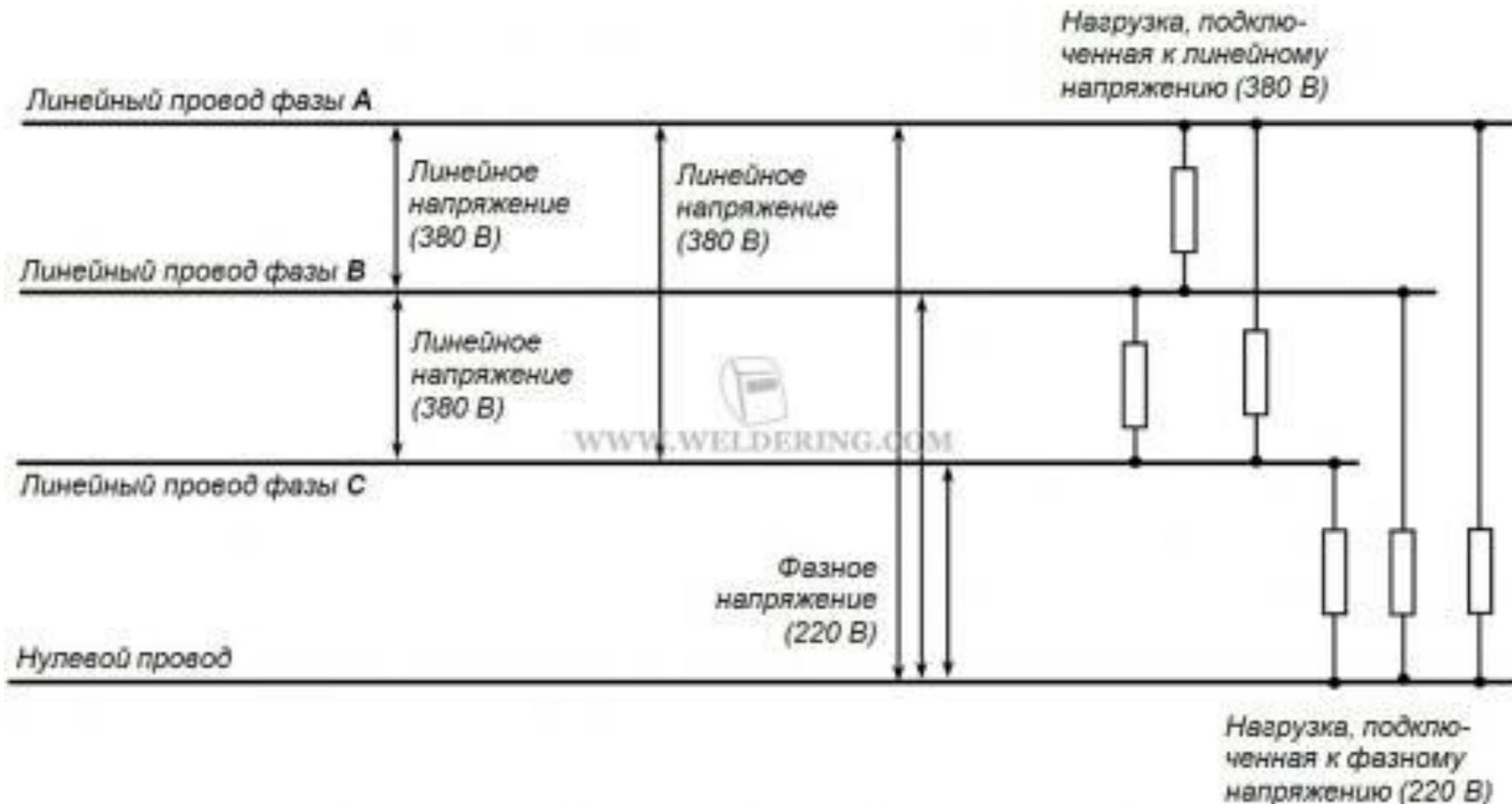
е

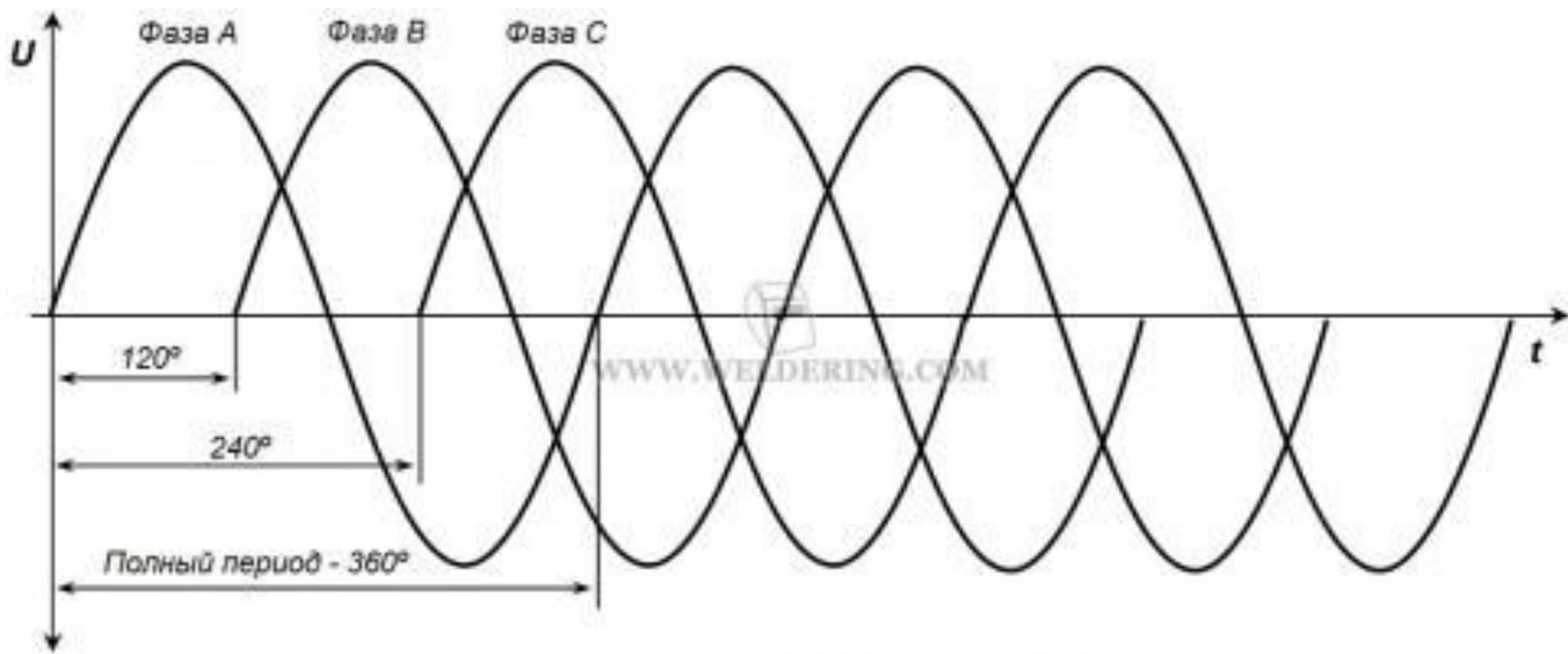


- В трехфазных цепях переменного тока провода, отмеченные цифрами 1, 2 и 3, объединяют в один провод, называемый нулевым или нейтральным.



# ПОЛНЫЙ ВИД СХЕМЫ ПИТАЮЩЕЙ СЕТИ ТРЕХФАЗНОГО ТОКА И ЕЕ ПАРАМЕТРЫ





# Электрическое сопротивление проводников

Сопротивление проводника зависит:

- от длины проводника – с увеличением длины проводника его электрическое сопротивление возрастает;
  - от площади поперечного сечения проводника – с уменьшением площади поперечного сечения сопротивление увеличивается;
  - от температуры проводника – с увеличением температуры сопротивление увеличивается;
  - от коэффициента удельного сопротивления материала проводника.
- Чем больше сопротивление проводника прохождению электрического тока, тем больше энергии теряют свободные электроны, и тем сильнее нагревается проводник (которым обычно является электрический провод).

# Энергия электрического тока

- Электрический ток, протекая по проводникам, совершает работу, которая оценивается путем вычисления энергии электрического тока ( $Q$ ), которая была при этом потрачена. Она равна произведению силы тока ( $I$ ) на напряжение ( $U$ ) и на время ( $t$ ), в течение которого проходит ток:

$$Q = I * U * t$$

# МОЩНОСТЬ

- Способность тока совершать работу оценивается мощностью, которая является энергией, получаемой приемником или отдаваемой источником тока в единицу времени (в 1 секунду) и вычисляется как произведение силы тока ( $I$ ) на напряжение ( $U$ ):

$$P = I * U$$

- Единица измерения мощности ватт (Вт) - работа, совершаемая в электрической цепи при силе тока 1 А и напряжении 1 В в течение 1 с.
- В технике мощность измеряется более крупными единицами: киловаттами (кВт) и мегаваттами (МВт): 1 кВт = 1 000 Вт; 1 МВт = 1 000 000 Вт.

# Электрическая проводимость веществ

По способности проводить ток твердые вещества делятся на:

- проводники;
- изоляторы;
- полупроводники.
- <https://www.youtube.com/watch?v=KrkljLIDvkl>
- **Электрическая проводимость различных веществ**