

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ТОК В МЕТАЛЛАХ

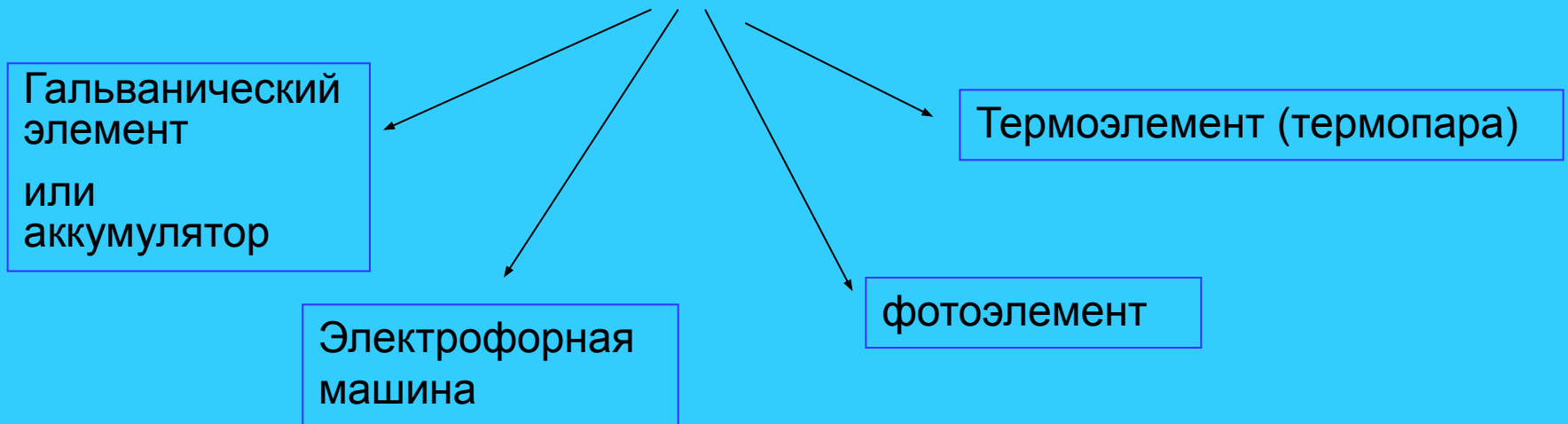
Горгадзе Наталья Геннадьевна,
Учитель физики
МОУ «Лицей № 10»
Пермь, 2007г.

содержание

- Источники тока
- Электрический ток. Сила тока.
- Сопротивление проводника.
- Закон Ома для участка цепи.
- Закон Ома для замкнутой цепи.
- Соединение проводников.
- Работа и мощность электрического тока.

Источники тока.

- *Источником тока* называется устройство, в котором совершается работа по разделению положительно и отрицательно заряженных частиц.



- *Полюсами источника* называются места накопления зарядов.
- Характеристикой источника тока служит *электродвижущая сила* (ЭДС) – скалярная физическая величина, равная отношению работы сторонних сил по перемещению заряда к величине этого заряда.

$$\mathcal{E} = A_{\text{ст}} / q$$

$$1 \text{ В} = 1 \text{ Дж} / 1 \text{ Кл}$$

[НАЗАД](#)

Электрический ток .Сила тока.

- Электрический ток – это направленное движение заряженных частиц.
- За направление тока принимают направление движения положительных частиц, которое совпадает с направлением напряженности поля, создающего этот ток.
- Сила тока – это скалярная величина, равная электрическому заряду проходящему через поперечное сечение проводника в единицу времени.
- Постоянным называется ток, сила которого не меняется с течением времени.

$$I = q / t$$

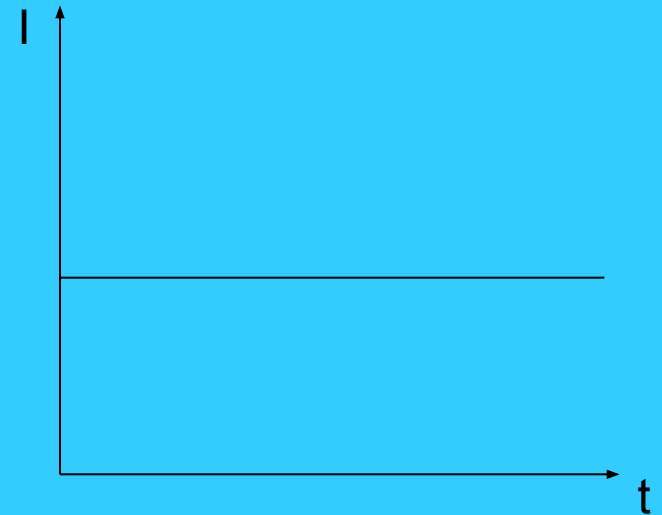
где q - заряд;
 t – время;

I – сила тока.

$$1 \text{ А} = 1 \text{ Кл /с}$$

$$I = q_0 n S v$$

где q_0 - заряд одной частицы;
 n - концентрация частиц;
 v - скорость движения;
 S - площадь поперечного сечения проводника.



[НАЗАД](#)

Сопротивление проводника

- Сопротивление - это физическая величина, характеризующая степень противодействия проводника направленному движению зарядов.
- Удельное сопротивление – это сопротивление цилиндрического проводника единичной длины и единичной площади поперечного сечения.
- Сверхпроводимость – физическое явление, заключающееся в скачкообразном падении сопротивления до нуля при некоторой критической температуре ($T_{кр}$)

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

ρ – удельное сопротивление,

l – длина проводника,

S – площадь поперечного сечения

$$[R] = \text{Ом}$$

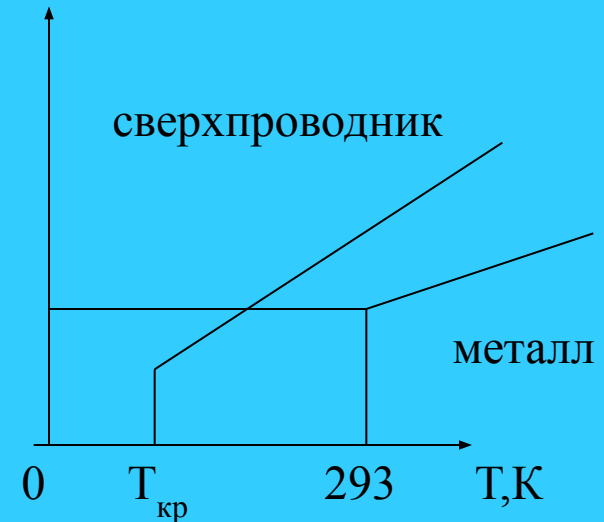
$$\rho_t = \rho_0 \alpha (1 + \frac{\Delta T}{T_0})$$

ρ_0 – удельное сопротивление при $t = 20^\circ\text{C}$;

α – температурный коэффициент сопротивления = $1/273 \text{ } ^\circ\text{K}^{-1}$

ΔT – изменение температуры

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



[НАЗАД](#)

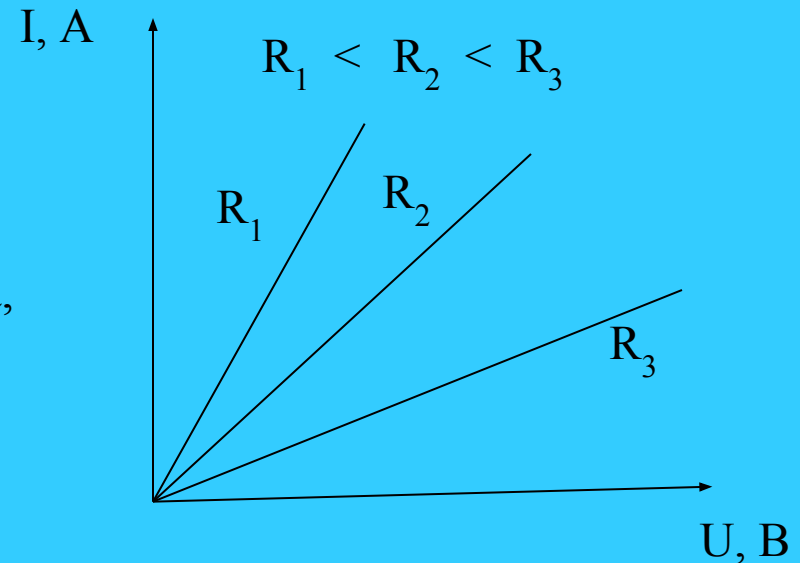
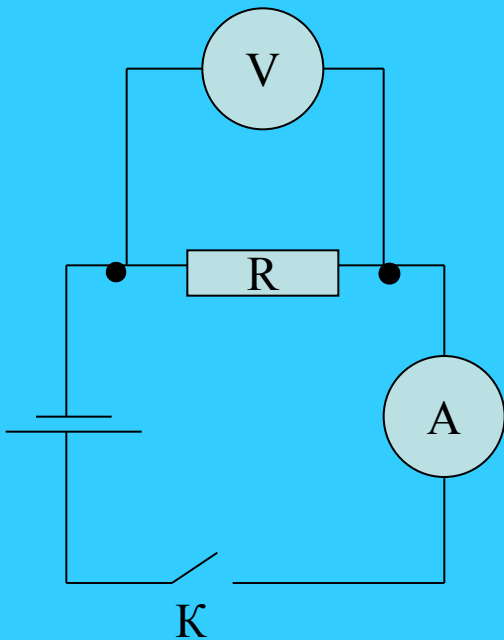
Закон Ома для участка цепи

- Сила тока в однородном проводнике прямо пропорциональна приложенному напряжению и обратно пропорциональна сопротивлению проводника.
- Сопротивление – это коэффициент пропорциональности между напряжением и силой тока, характеризующий сам проводник.

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

I - сила тока,
 U - напряжение
на концах проводника,
 R - сопротивление
проводника

$$1\text{А} = 1\text{В} / 1\text{Ом}$$



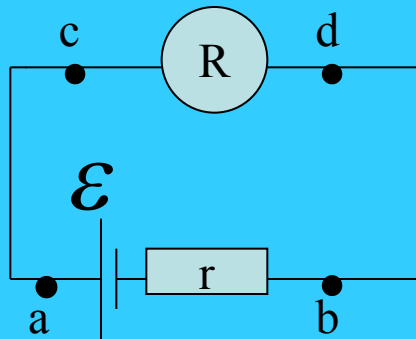
Вольт-амперная характеристика
проводников

Закон Ома для замкнутой цепи

- Сила тока в замкнутой цепи прямо пропорциональна ЭДС источника и обратно пропорциональна полному сопротивлению цепи.

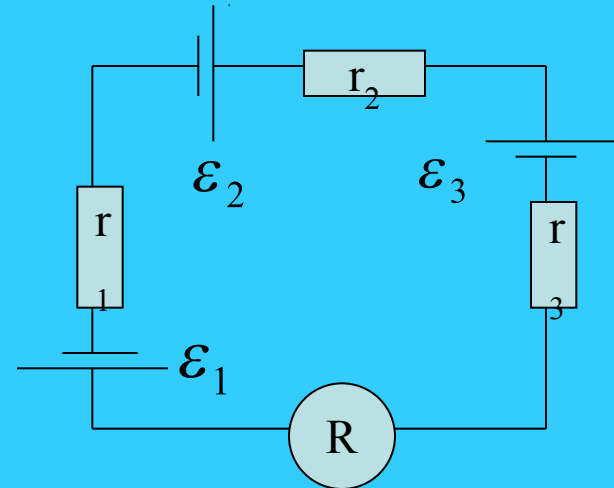
$$I = \frac{\mathcal{E}}{r + R}$$

I – сила тока,
 R – сопротивление внешнего участка цепи,
 r – сопротивление внутреннего участка цепи,
 \mathcal{E} – ЭДС источника.



acdb- внешний участок цепи
ab – внутренний участок цепи

[НАЗАД](#)



$R_{\Pi} = r_1 + r_2 + r_3 + R$
-полное сопротивление цепи

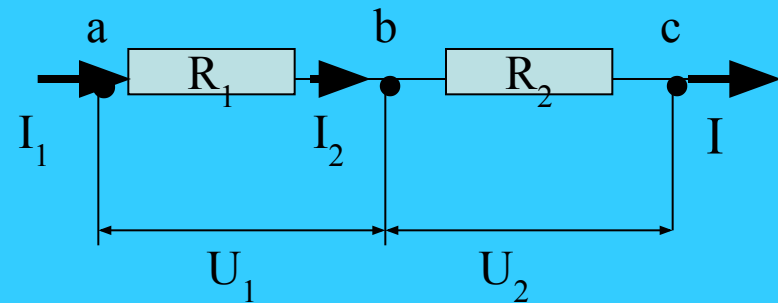
$$I = \frac{\mathcal{E}_1 - \mathcal{E}_2 + \mathcal{E}_3}{R_n} = \frac{\sum \mathcal{E}}{R_n}$$

Закон Ома для цепи с несколькими источниками

$\sum \mathcal{E}$ - алгебраическая сумма ЭДС источников

Соединение проводников

- Последовательное соединение проводников – соединение, при котором конец предыдущего проводника соединяется с началом только одного – последующего.



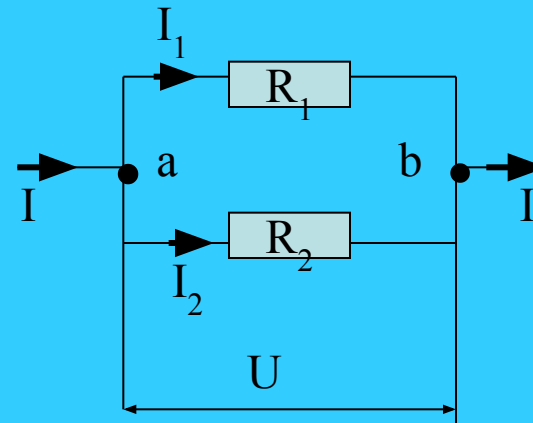
$$I_1 = I_2 = I$$

$$U = U_1 + U_2$$

$$R = R_1 + R_2$$

Законы последовательного
соединения проводников

- Параллельное соединение проводников – соединение, при котором все проводники подключены между одной и той же парой точек (узлами).



$$I = I_1 + I_2 \quad U = U_1 + U_2$$

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

Законы параллельного
соединения проводников

Работа и мощность электрического тока

- Работа электрического тока – работа, совершаемая электрическим полем при упорядоченном движении заряженных частиц.
- Работа тока численно равна количеству теплоты, получаемому кристаллической решеткой при прохождении тока через проводник.

$$A = Q$$

- Закон Джоуля – Ленца. Количество теплоты, выделяемое в проводнике с током, равно произведению квадрата силы тока, сопротивления проводника и времени прохождения тока через проводник.

$$Q = I^2 R t$$

- Мощность электрического тока – работа, совершаемая в единицу времени электрическим полем при упорядоченном движении заряженных частиц в проводнике.

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