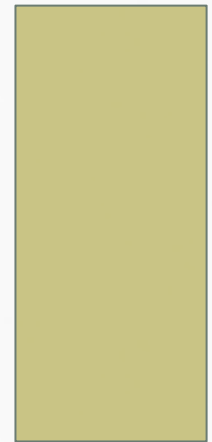


ПРЕЗЕНТАЦИЯ НА ТЕМУ «ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ТОК В МЕТАЛЛАХ»

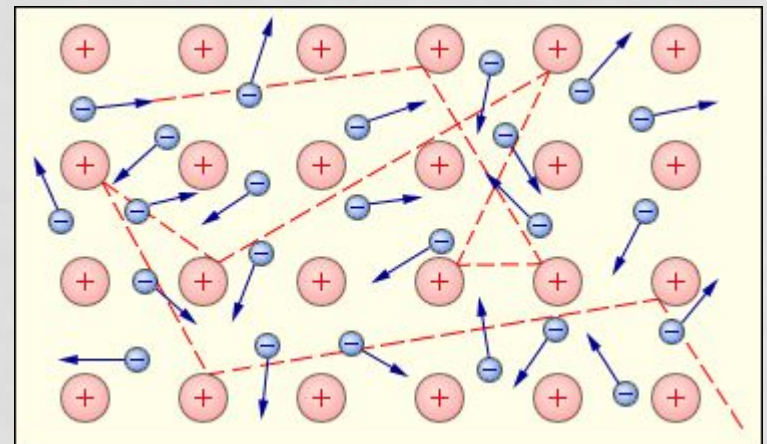
ПОДГОТОВИЛ
УЧЕНИК 10 «В» КЛАССА
ГИМНАЗИИ №20 Г.МИНСКА
КОБЯК ВАЛЕРИЙ



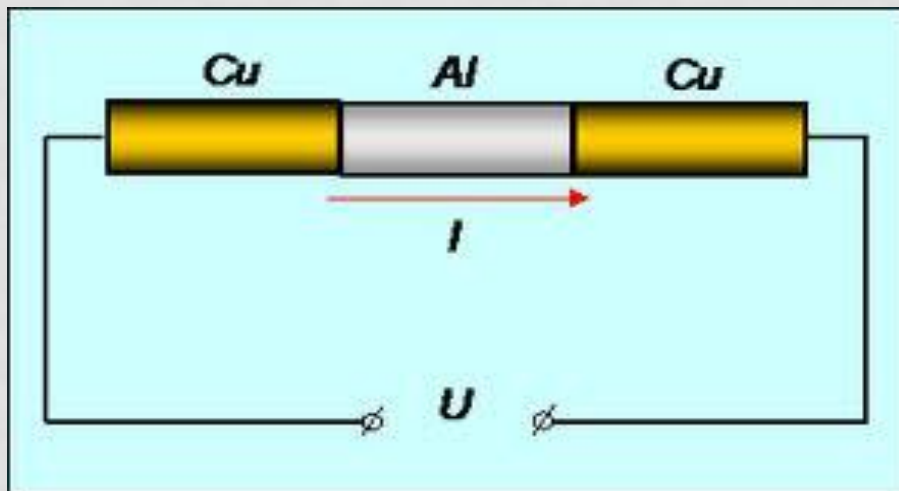
Электрический ток в металлах

Электрический ток в металлах – это упорядоченное движение электронов под действием электрического поля. опыты показывают, что при протекании тока по металлическому проводнику переноса вещества не происходит, следовательно, ионы металла не принимают участия в переносе электрического заряда.

Газ свободных электронов в кристаллической решетке металла. Показана траектория одного из электронов



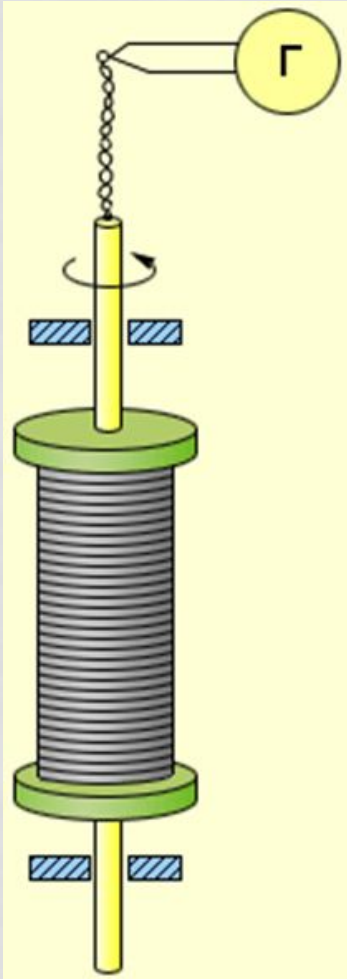
ОПЫТ Э.РИККЕ(1901)



Карл Виктор
Эдуард Рикке

Электрический ток в металлах не сопровождается переносов вещества, поэтому положительные ионы металла не принимают участия в создании тока.

ОПЫТЫ ТОЛМЕНА И СТЮАРТА



При торможении вращающейся катушки на каждый носитель заряда e действует тормозящая сила

$$F = -m \frac{dv}{dt},$$

которая играет роль сторонней силы, то есть силы неэлектрического происхождения. Сторонняя сила, отнесенная к единице заряда, по определению является напряженностью $E_{ст}$ поля сторонних сил:

$$E_{ст} = -\frac{m}{e} \frac{dv}{dt}.$$

Следовательно, в цепи при торможении катушки возникает электродвижущая сила \mathcal{E} равная

$$\mathcal{E} = E_{ст} l = -\frac{m}{e} \frac{dv}{dt} l,$$

где l – длина проволоки катушки. За время торможения катушки по цепи протечет заряд q , равный

$$q = \int I dt = \frac{1}{R} \int \mathcal{E} dt = \frac{m}{e} \frac{lv_0}{R}.$$

Здесь I – мгновенное значение силы тока в катушке, R – полное сопротивление цепи, v_0 – начальная линейная скорость проволоки.

Отсюда удельный заряд e/m свободных носителей тока в металлах равен:

$$\frac{e}{m} = \frac{lv_0}{Rq}.$$

ОПЫТЫ ТОЛМЕНА И СТЮАРТА



Ричард Чейз Толмен
(1881–1948)

По современным данным модуль заряда электрона (элементарный заряд) равен:

$$e = 1,60218 \cdot 10^{-19} \text{ Кл},$$

а его удельный заряд есть:

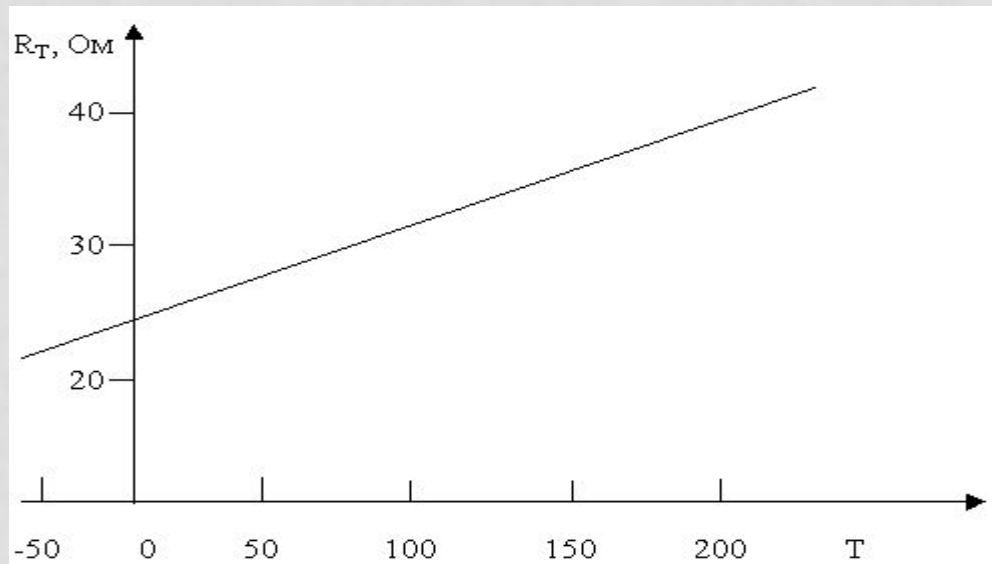
$$\frac{e}{m} = 1,75882 \cdot 10^{11} \text{ Кл / кг}.$$

ЗАКОНЫ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ТОКА В МЕТАЛЛАХ

Закон Джоуля-Ленца

ЗАВИСИМОСТЬ ОТ ТЕМПЕРАТУРЫ

С повышением температуры тепловые колебания ионов кристаллической решётки становятся более интенсивными, так что число соударений свободных электронов с ионами возрастает. Чем активнее тепловое движение решётки, тем труднее электронам пробираться сквозь промежутки между ионами. Скорость упорядоченного движения электронов уменьшается, поэтому уменьшается и сила ток (при неизменном напряжении). Это и означает увеличение сопротивления.



$$R = R_0(1 + \alpha t)$$

R_0 - сопротивление проводника при 0 градусов Цельсия

t - температура проводника

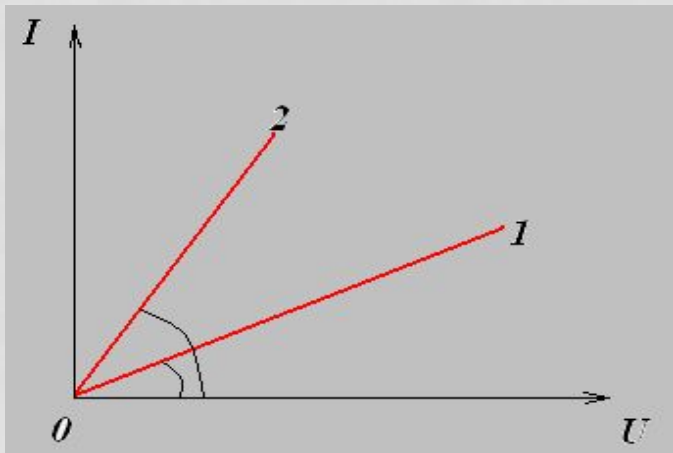
α - температурный коэффициент сопротивления

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

$$R_0 = p_0 \frac{l}{S}$$

$$p = p_0(1 + \alpha t)$$

ВОЛЬТ-АМПЕРНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МЕТАЛЛОВ



Сила тока в проводниках по закону Ома прямо пропорциональна напряжению. Такая зависимость имеет место для проводников со строго заданным сопротивлением (для резисторов).

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

Но так как сопротивление металлов зависит от температуры, то вольт-амперная характеристика металлов не является линейной.

