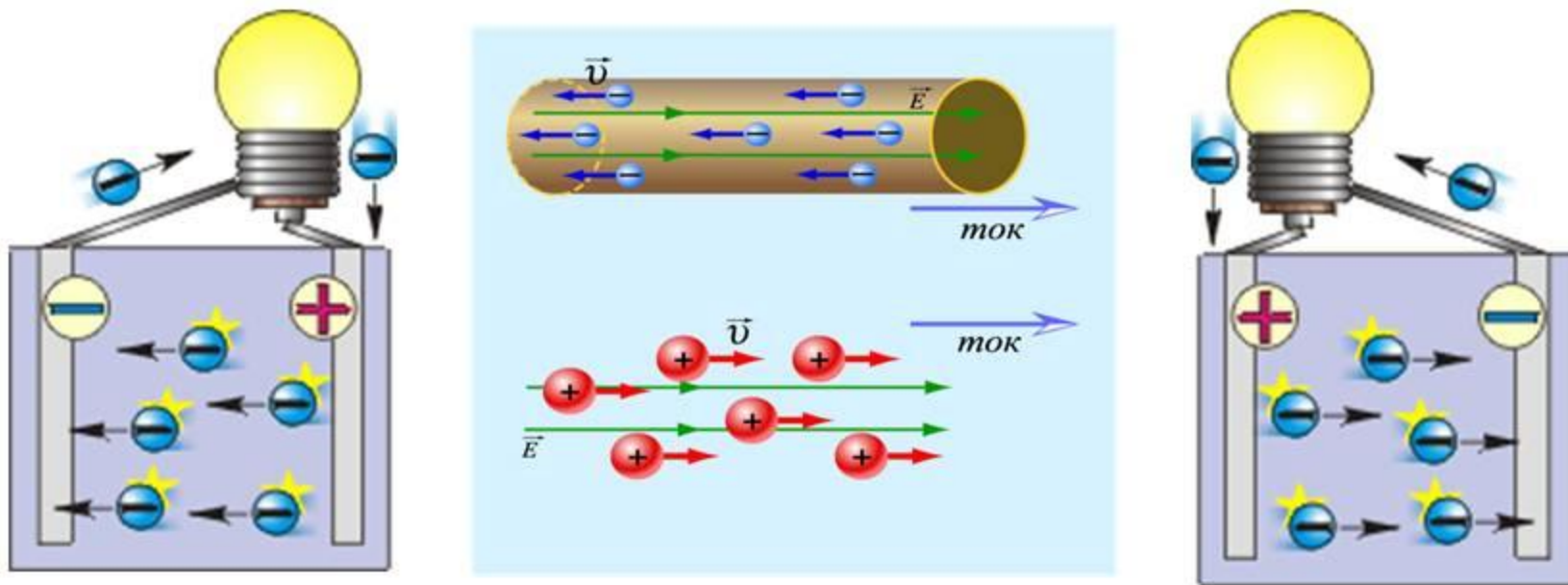


# Постоянный электрический ток



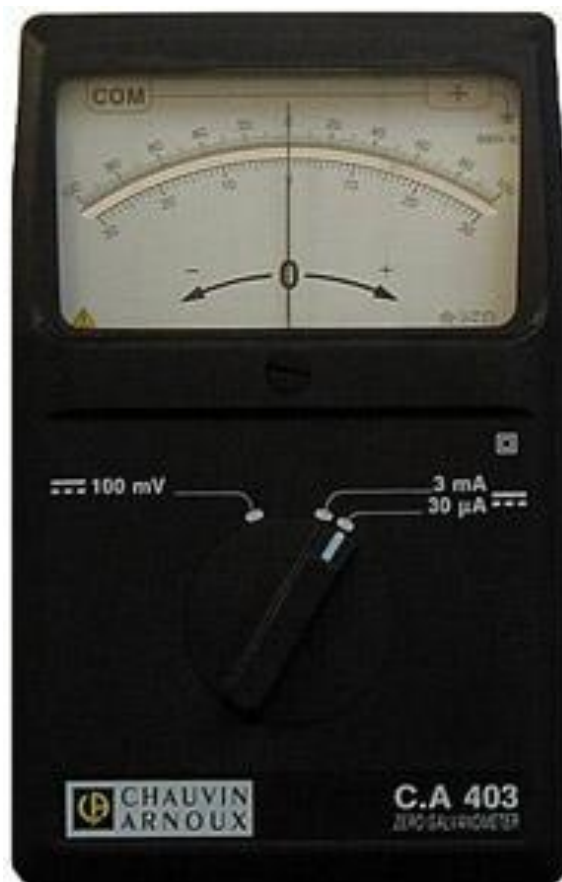
## **Электрический ток – упорядоченное движение заряженных частиц.**

Для существования электрического тока необходимы следующие условия:

- 1) наличие свободных электрических зарядов в проводнике;**
- 2) наличие внешнего электрического поля для проводника.**

# Гальванометр

- Прибор для измерения силы тока



# Опыт Гальвани

В ряде экспериментов препараты задних лап лягушки на медных крючках были подвешены на железном заборе. Гальвани заметил, что еще до грозы при покачивании от ветра мышцы лапок сокращались при касании железных перекладин. На основании этих наблюдений Гальвани был сделан ошибочный вывод: в живой системе существует «животное электричество», которое возникает в спинном мозге и передается по металлическим проводникам к мышцам, вызывая их сокращение.



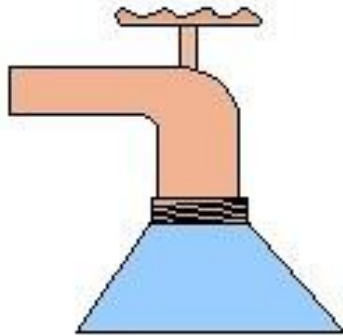
# Амперметр

- Гальванометр на шкале которого указаны амперы (единица силы тока)

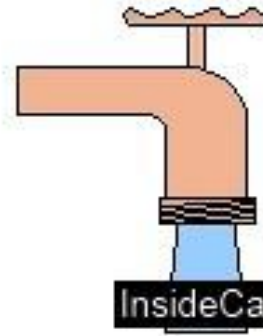


# Сила тока

$$I = \frac{q}{t}$$

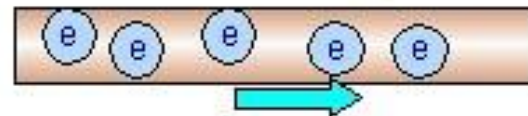


Большая сила тока



InsideCarElectronics.com

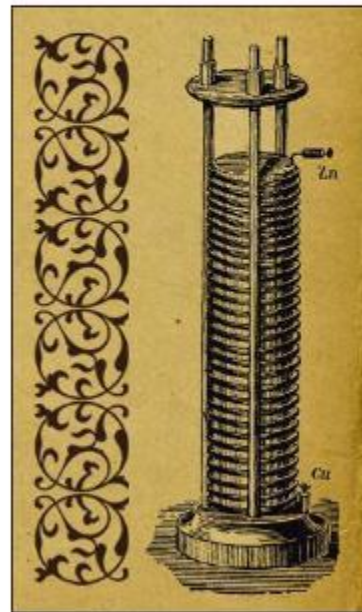
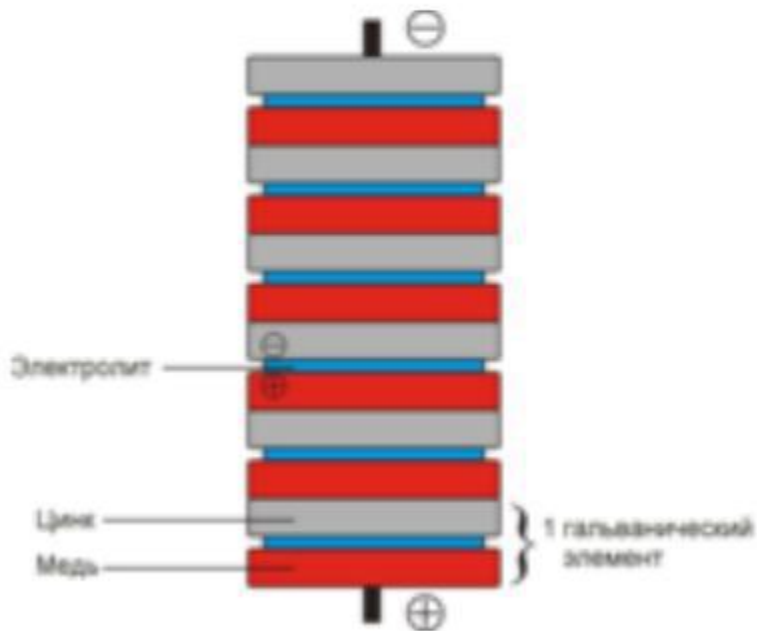
Малая сила тока





# Вольтов столб

В 1799 г. Вольт изготавливает источник электрического тока из двух разнородных металлов, разделенных влажным телом. **ВОЛЬТОВ СТОЛБ.**



# Сопротивление проводов

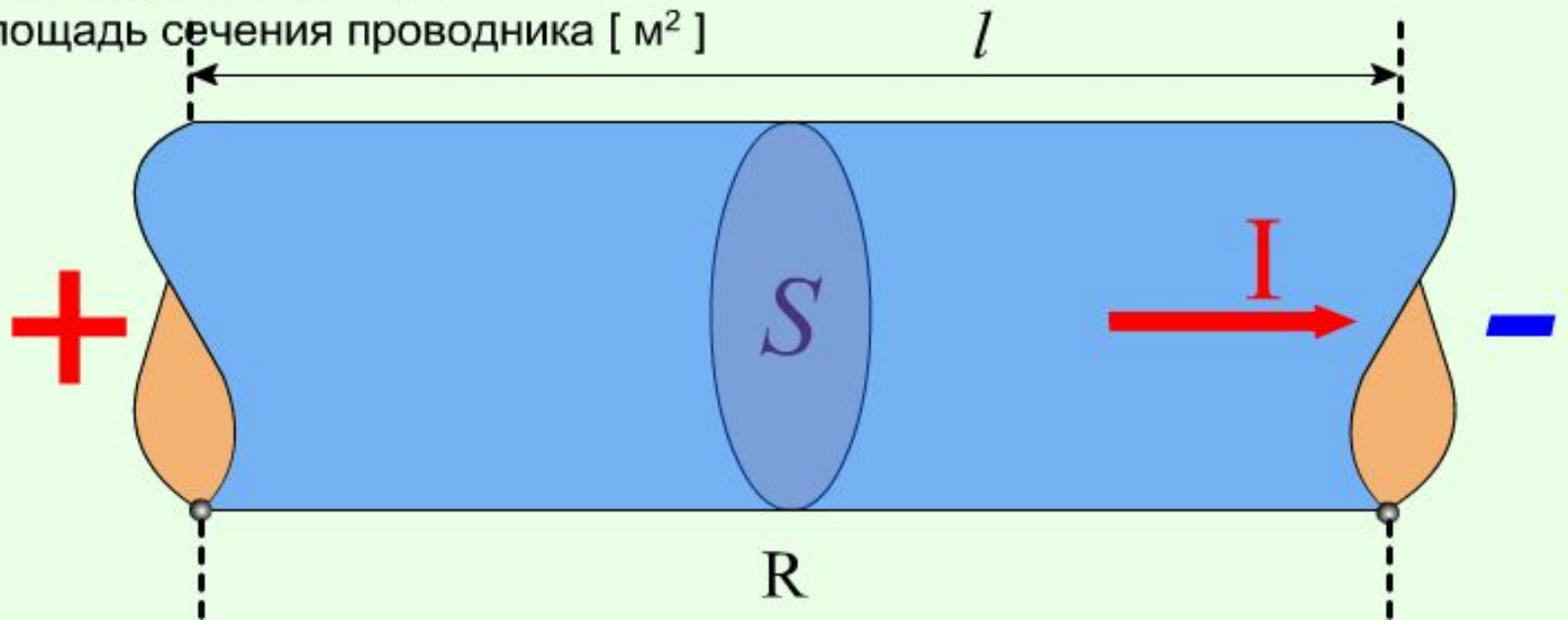
$$R = \rho \frac{l}{S}$$

$R$  - электрическое сопротивление проводника [ Ом ]

$\rho$  - удельное сопротивление проводника [ Ом·м ]

$l$  - длина проводника [ м ]

$S$  - площадь сечения проводника [ м<sup>2</sup> ]





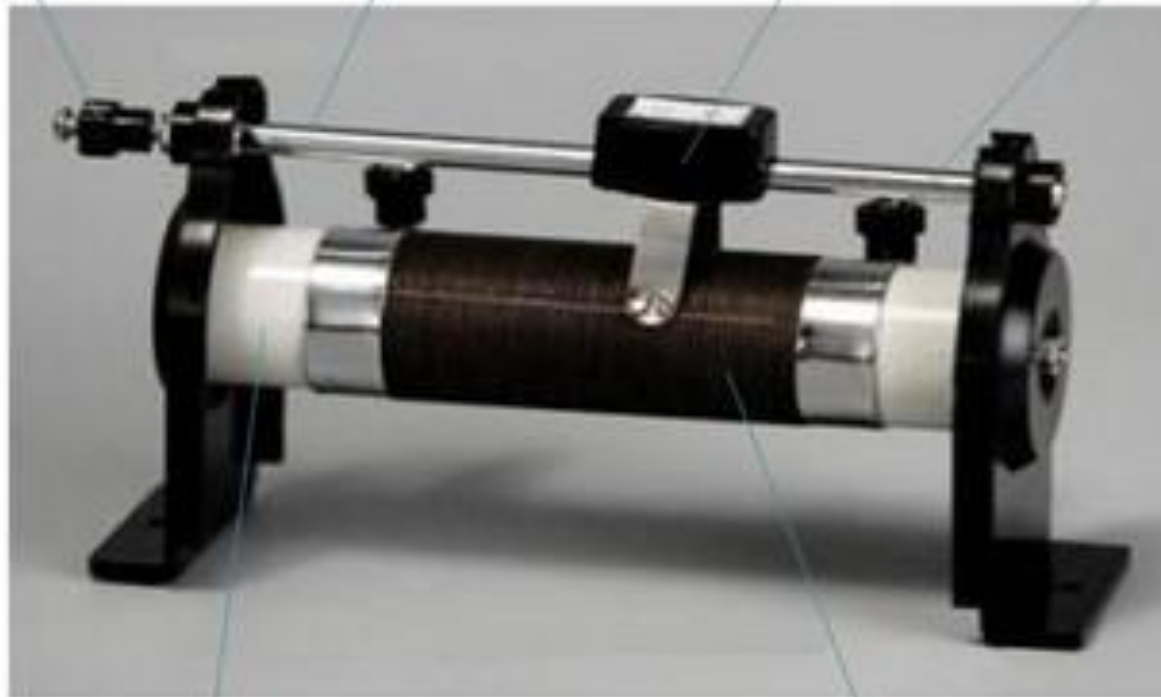
# Реостат

Зажим 2

Стержень

Ползунок

Зажим 1



Керамический цилиндр

Проволока

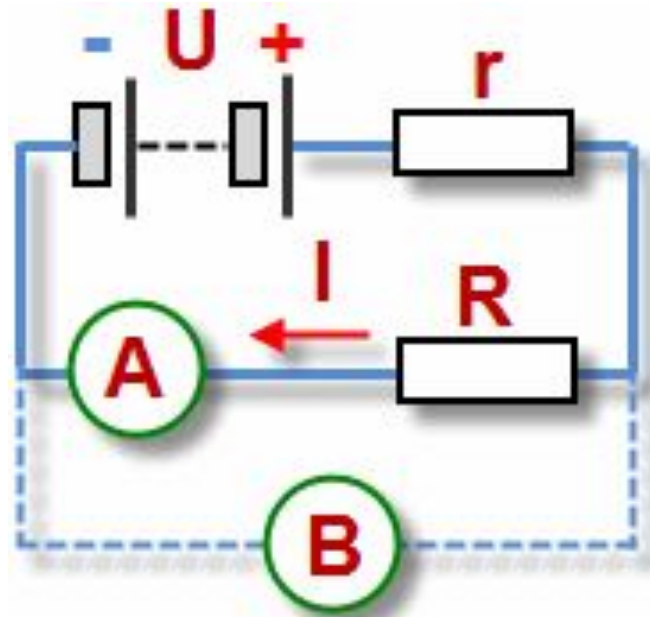
# Закон Ома

Закон Ома  
для участка цепи

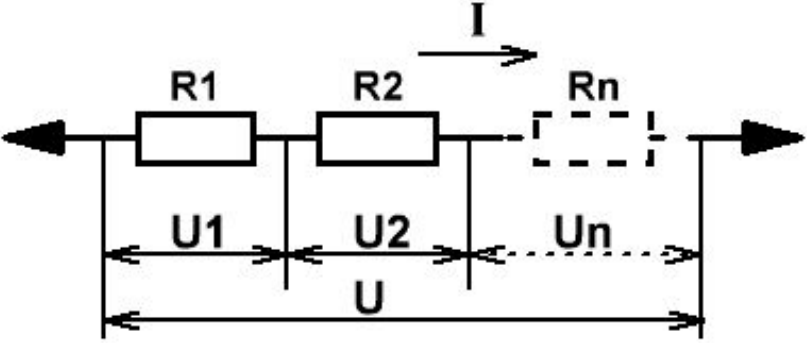
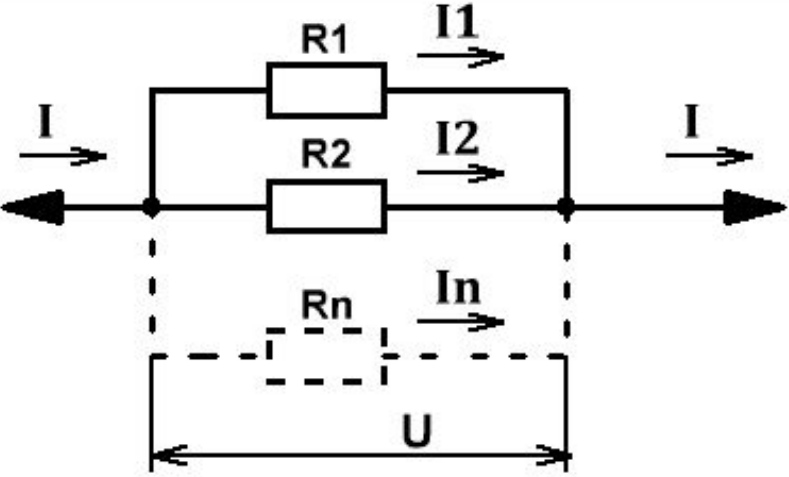
для всей

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

$$I = \frac{\varepsilon}{R + r}$$



# Соединение проводников

<p>Последовательное</p>		$I = I_1 = I_2 = \dots = I_n$ $U = U_1 + U_2 + \dots + U_n$ $R = R_1 + R_2 + \dots + R_n$
<p>Параллельное</p>		$I = I_1 + I_2 + \dots + I_n$ $U = U_1 = U_2 = \dots = U_n$ $\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \dots + \frac{1}{R_n}$

$$A = IU\Delta t$$

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

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

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

$$Q = I^2 R t$$

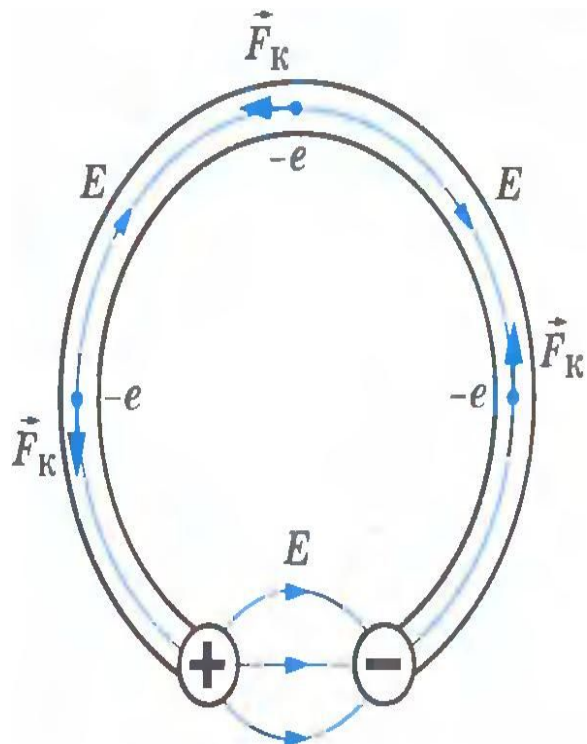


Рис. 15.7

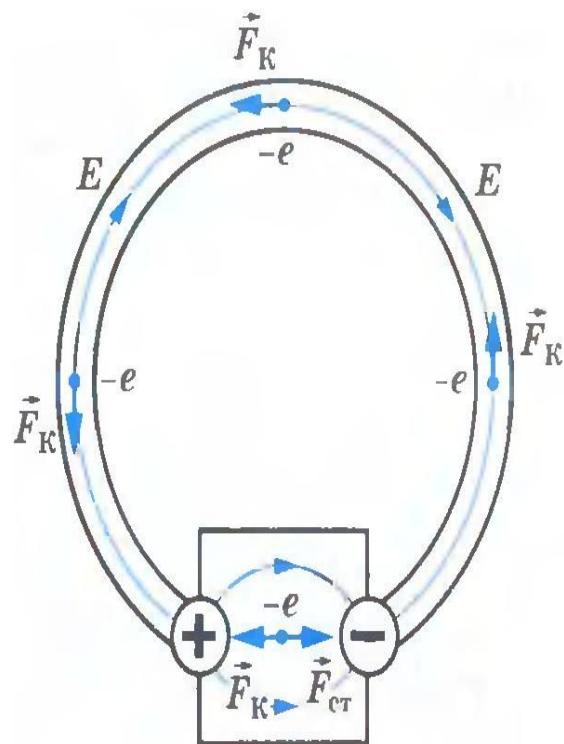


Рис. 15.8

$$\mathcal{E} = \frac{A_{ст}}{q}$$

ЭДС выражают в вольтах:  $[\mathcal{E}] = \text{Дж/Кл} = \text{В}$

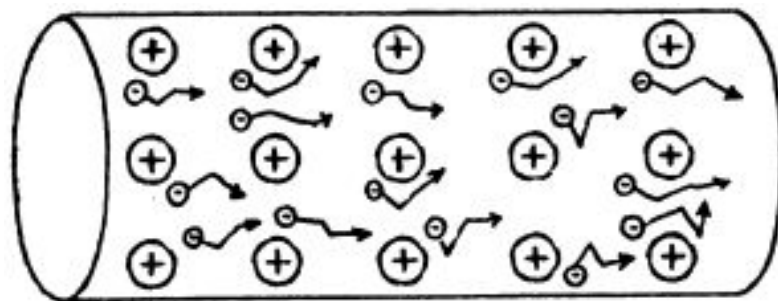
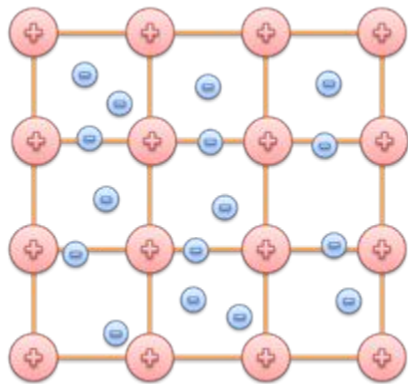
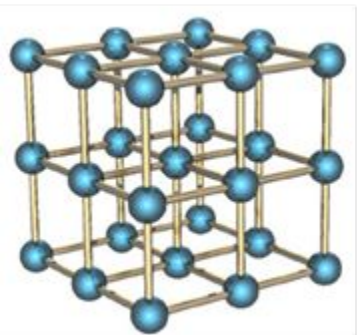


$$\eta = \frac{A_{\text{полезн}}}{A_{\text{полн}}} = \frac{P_{\text{полез}}}{P_{\text{полн}}} = \frac{U}{\varepsilon} = \frac{R}{R+r}$$

# Изобретение лампы накаливания







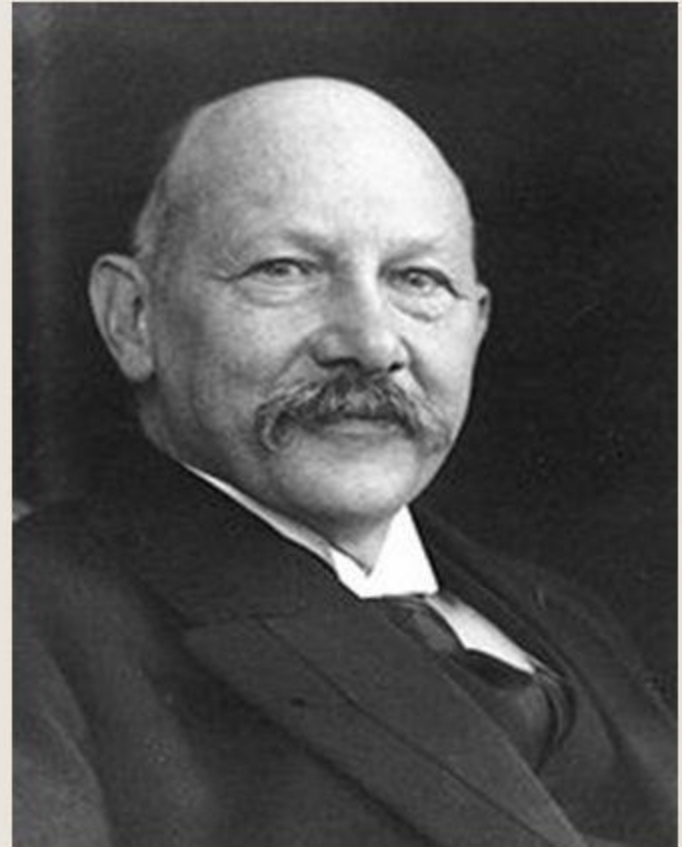
# Сверхпроводимость

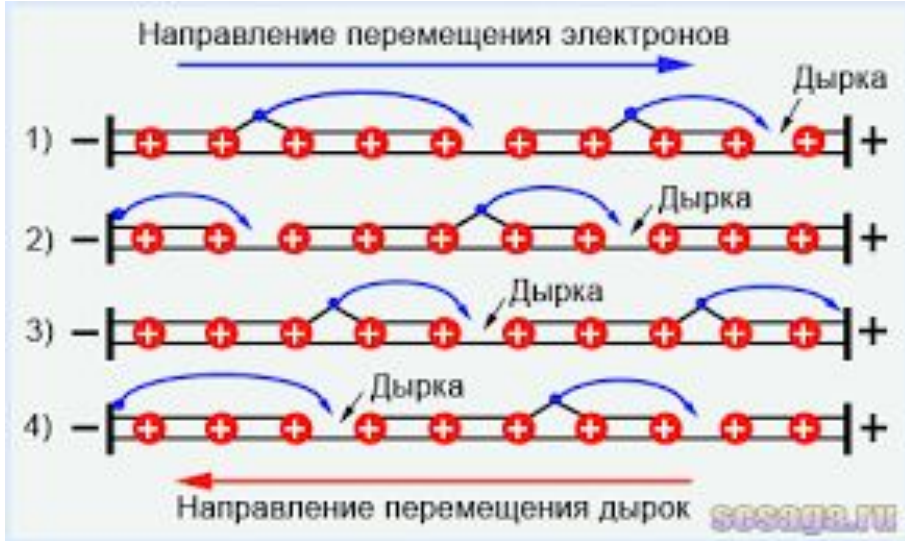
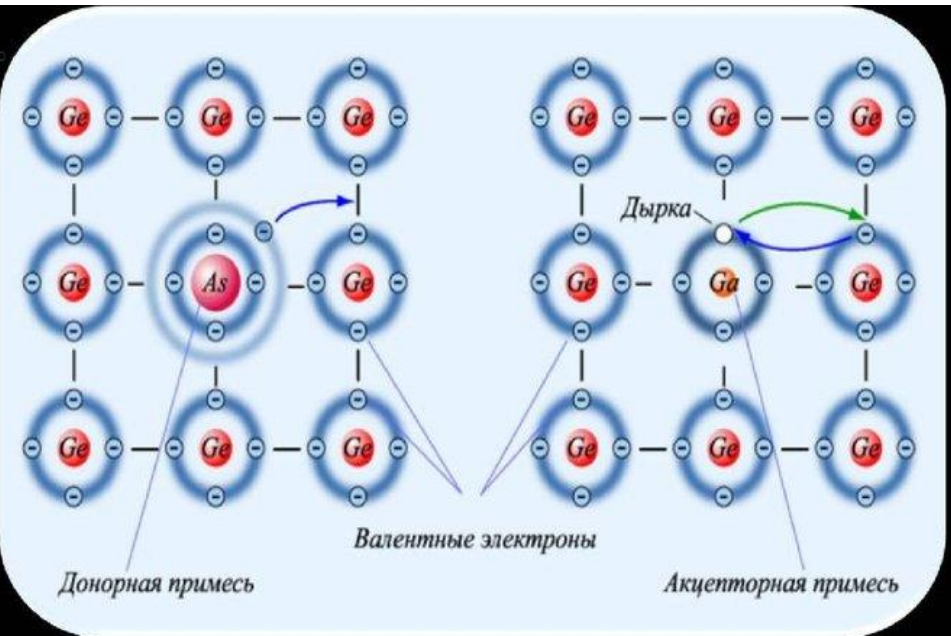
Свойство металлов обладать нулевым электрическим сопротивлением.

Обнаружена более чем у 20 металлов, большого количества соединений и сплавов и у керамик.

Открыта в 1911 году Камерлинг-Оннесом.

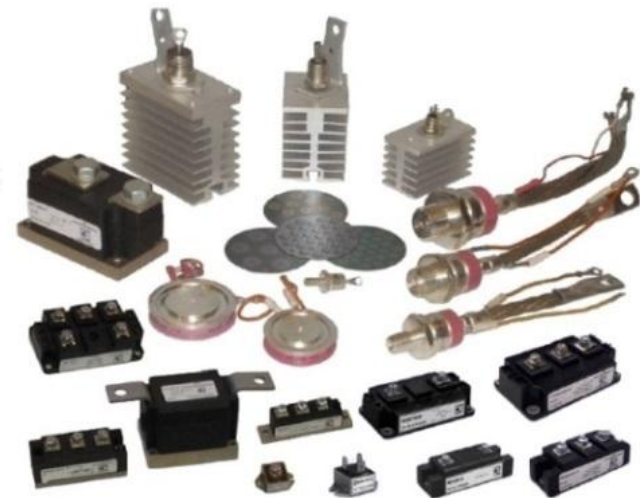
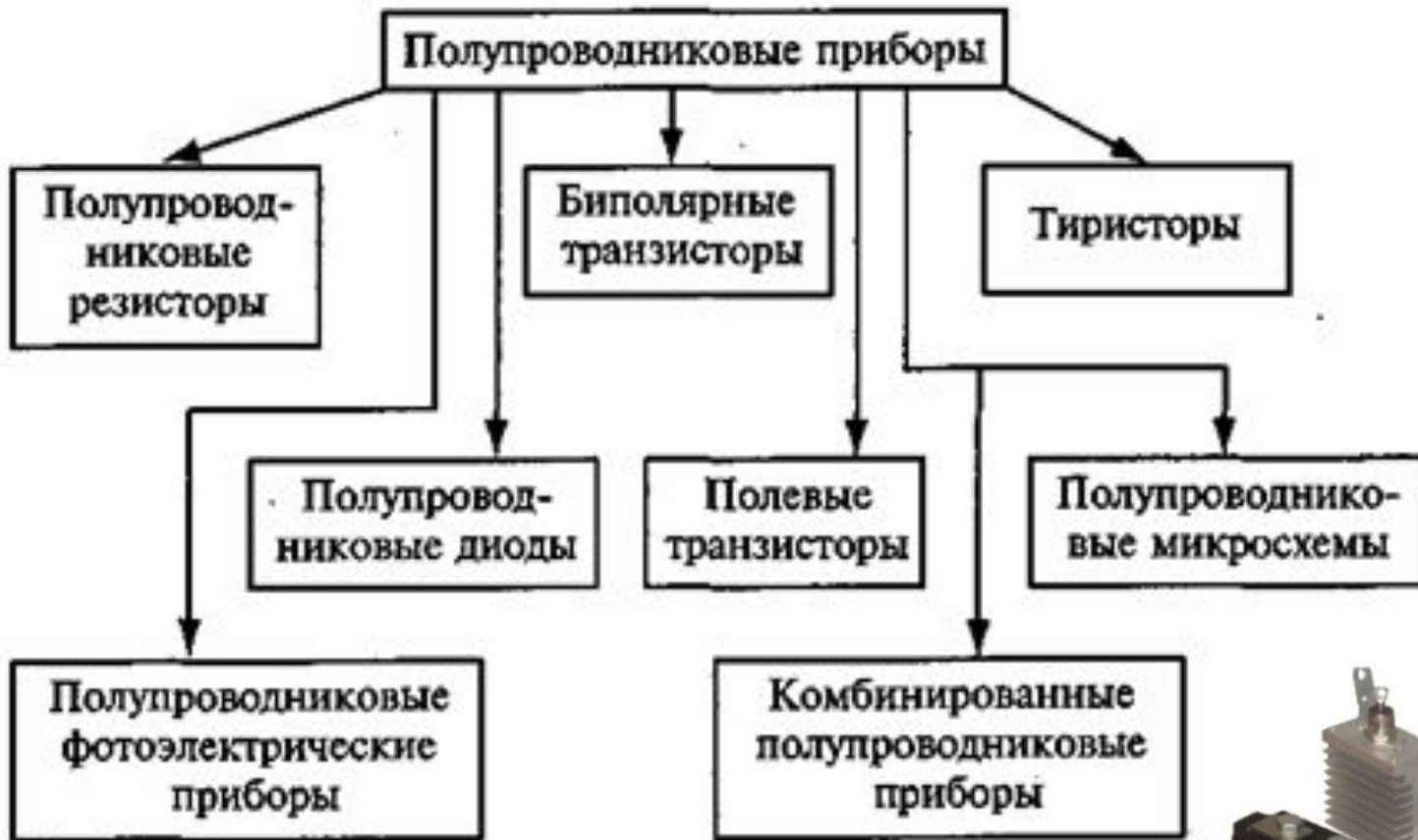
Впервые она была обнаружена на примере ртути.



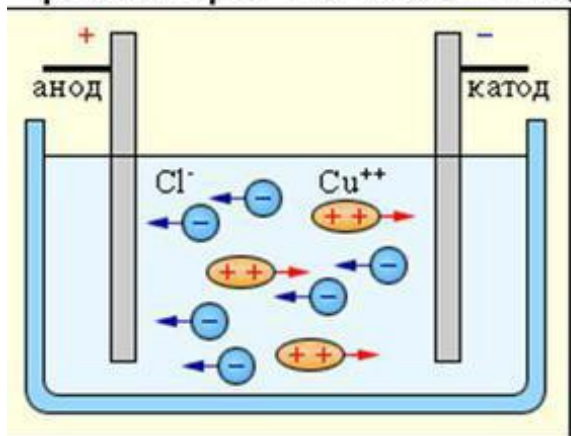




# Полупроводники



Электрический ток в электролитах представляет собой перемещение ионов обоих знаков в противоположных направлениях. Положительные ионы движутся к отрицательному электроду (катоде), отрицательные ионы – к положительному электроду (аноду). Ионы обоих знаков появляются в водных растворах солей, кислот и щелочей в результате расщепления части нейтральных молекул. Это явление называется электролитической диссоциацией. Например, хлорид меди  $\text{CuCl}_2$  диссоциирует в водном растворе на ионы меди и хлора:  $\text{CuCl}_2 \leftrightarrow \text{Cu}^{++} + 2\text{Cl}^-$



$$j = qn v$$

$$j_+ = qn_+ v_+$$

$$j_- = qn_- v_-$$

$$j = j_+ + j_- = qn_+ v_+ + qn_- v_- = q(n_+ v_+ + n_- v_-)$$

# Законы Фарадея

**Первый закон Фарадея:** масса  $M$  вещества, выделившегося на электроде, прямо пропорциональна электрическому заряду  $Q$ , прошедшему через электролит:

$$M = k \cdot Q = k \cdot I \cdot t$$

$k$  - электрохимический эквивалент вещества. Он численно равен массе вещества, выделившегося при прохождении через электролит единичного электрического заряда, и зависит от химической природы вещества

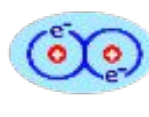
**Второй закон Фарадея:** Электрохимические эквиваленты различных веществ относятся, как их химические эквиваленты. Химическим эквивалентом иона называется отношение молярной массы ( $A$ ) иона к его валентности  $z$ . Поэтому электрохимический эквивалент:

$$k = \frac{1}{F} \cdot \frac{A}{z}$$

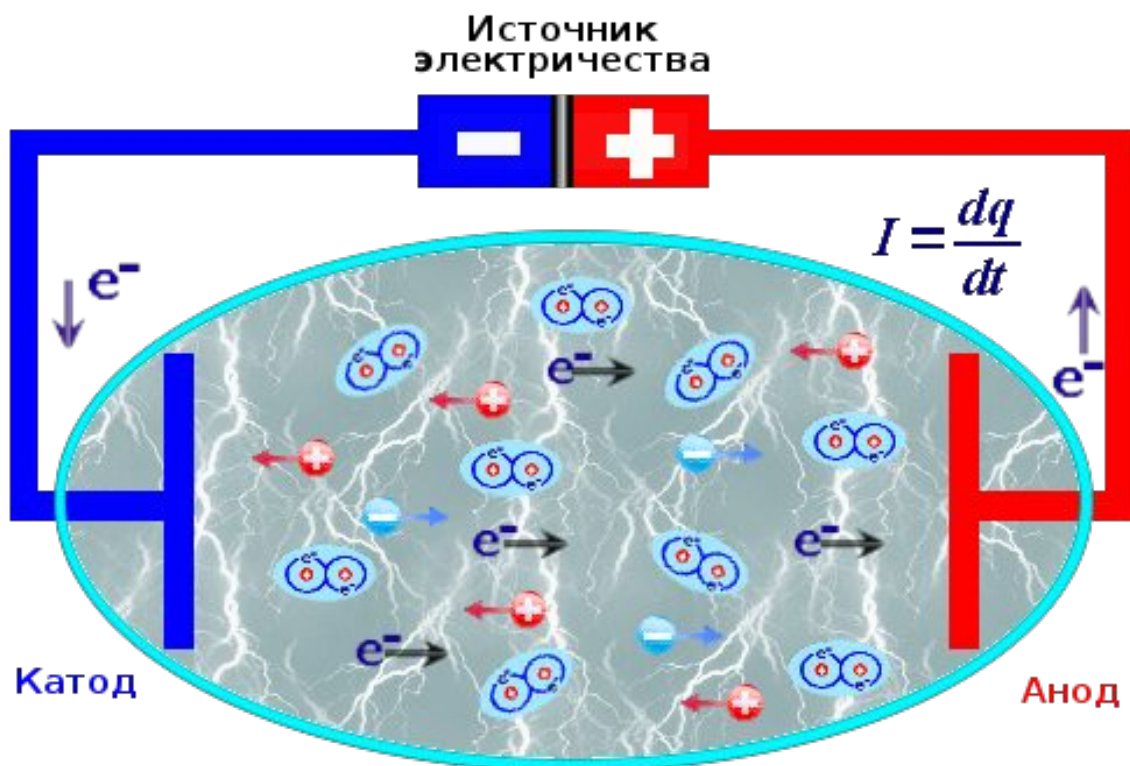
$F$  - постоянная Фарадея = 96 485,3383(83) Кл·моль<sup>-1</sup>

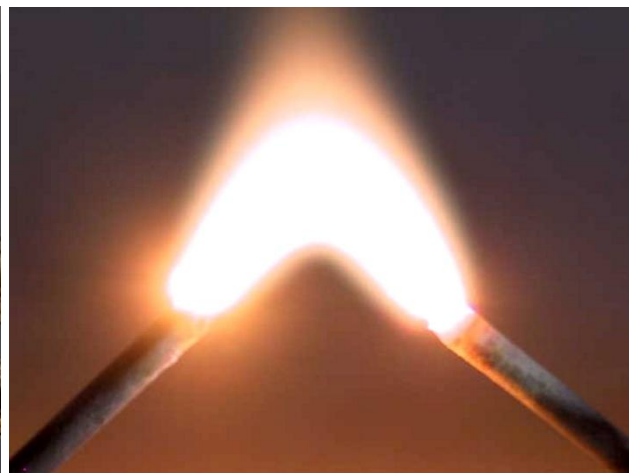
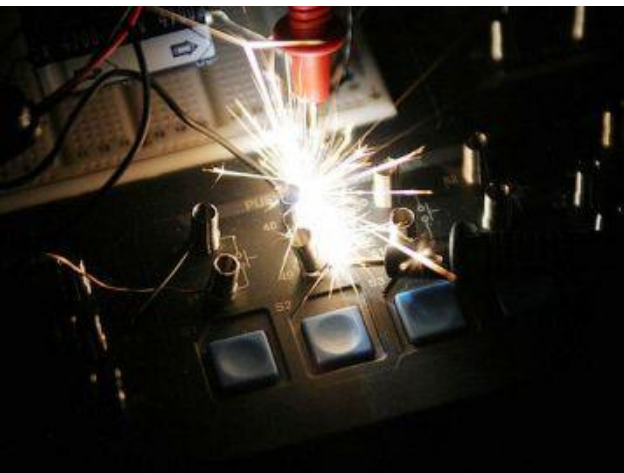


 Положительный ион и отрицательный ионы (катион и анион)

 Молекула газа, электрический диполь. Как минимум два атома связаны вместе общностью электронов

$e^-$  Свободный электрон





# Огни святого Эльма

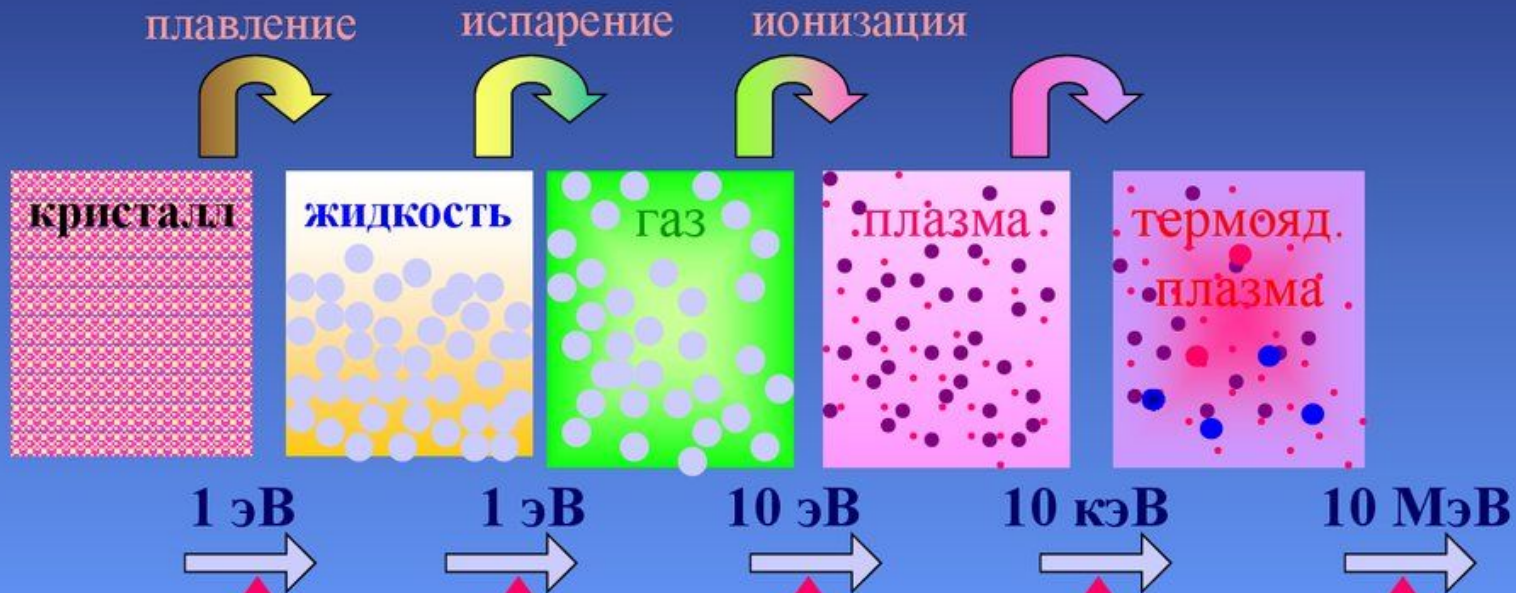




# Плазма

Плазма=квазинейтральный газ заряженных частиц

Ядерный барьер  
Кулоновский барьер



При достаточно сильном нагревании любое вещество испаряется, превращаясь в газ. Если увеличивать температуру и дальше, резко усилится процесс термической ионизации, т. е. молекулы газа начнут распадаться на составляющие их атомы, которые затем превращаются в ионы. Ионизация газа, кроме того, может быть вызвана его взаимодействием с электромагнитным излучением (фотоионизация) или бомбардировкой газа заряженными частицами.

**Энергия фазового перехода**

# Темы докладов

- Луиджи Гальвани
- Андре-Мари Ампер
- Георг Ом
- Алессандро Вольт
- Хейке Камерлинг-Оннес и сверхпроводимость
- Джеймс Джоуль
- Эмилий Ленц
- Полупроводниковые приборы в электронике

# Решение задач

1. Заряд одного электрона равен  $1,6 * 10^{-19}$  Кл. Сколько проходит электронов за одну секунду через проволоку, в которой ток равен 1 А?
2. В квартире включены 2 лампочки с сопротивлением 120 Ом и электроплитка с сопротивлением 30 Ом. Чему будет равно общее сопротивление сети? Какой расходуется ток, если напряжение будет равно 220 В?
3. Сколько 6 и 8 вольтных лампочек нужно взять для гирлянды, рассчитанной на 220 В? (паралл. соедин.)
4. Длина медных проводов ЛЭП равна 1 км, а их сечение  $10 \text{ мм}^2$ . Найдите напряжение, теряемое в линии, если ток равен 5 А.