

Электрический ток

Электризация тел

Тело электризуется т.е. получает электрический заряд , когда оно приобретает или теряет электроны

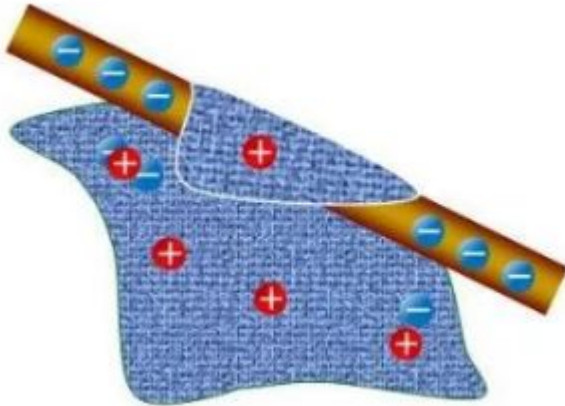
Пример:

Эбонитовую палочку трут о шерсть:

Эбонитовая палочка – заряжена отрицательно

Шерсть – заряжена положительно

Электроны переходят с шерсти на эбонит, то есть с того вещества , в котором силы притяжения электронов к ядру атомов меньше, на то вещество, в котором силы притяжения больше.



При электризации тел заряды не создаются, а только разделяются

Проводники и диэлектрики

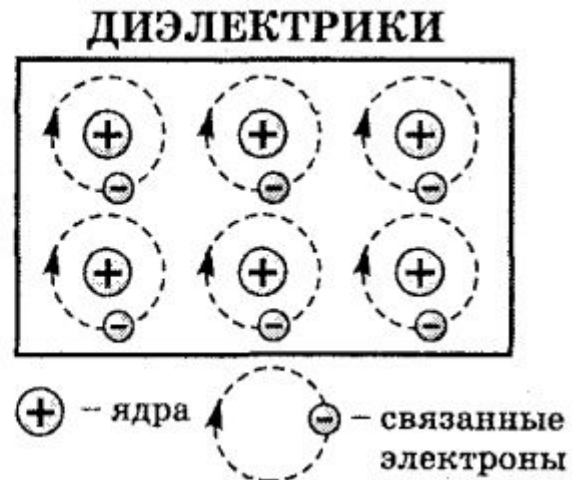
В металлах электроны, наиболее удалённые от ядра. Они покидают своё место и свободно движутся между атомами.

Эти электроны называют свободными электронами.

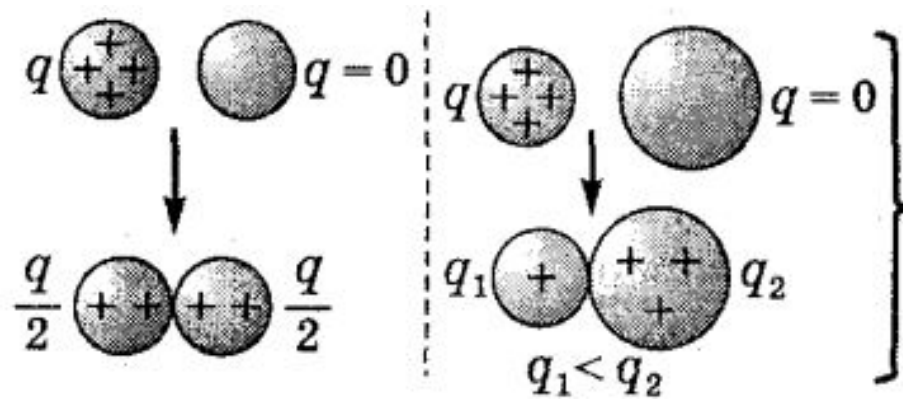
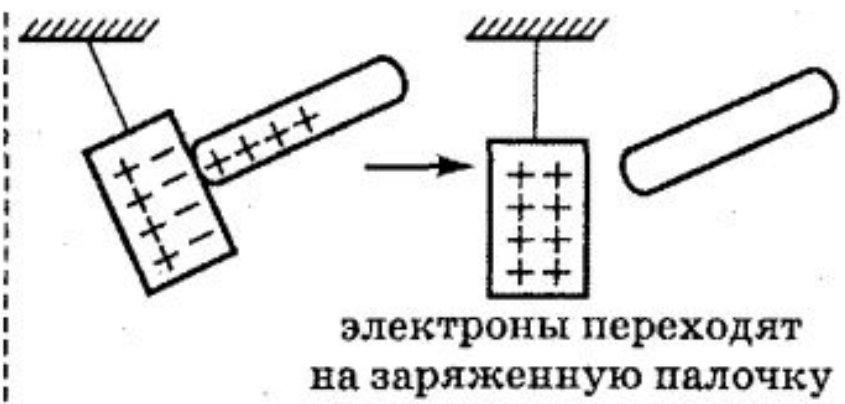
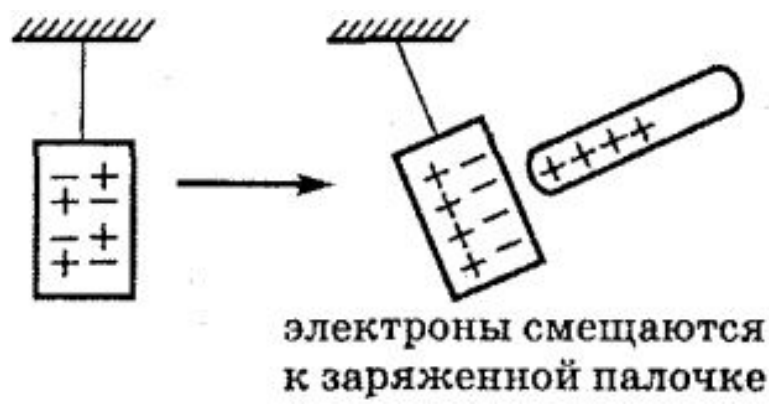
Те вещества, в которых есть свободные электроны, являются проводниками.



Металл



Эбонит, резина,
пластмасса

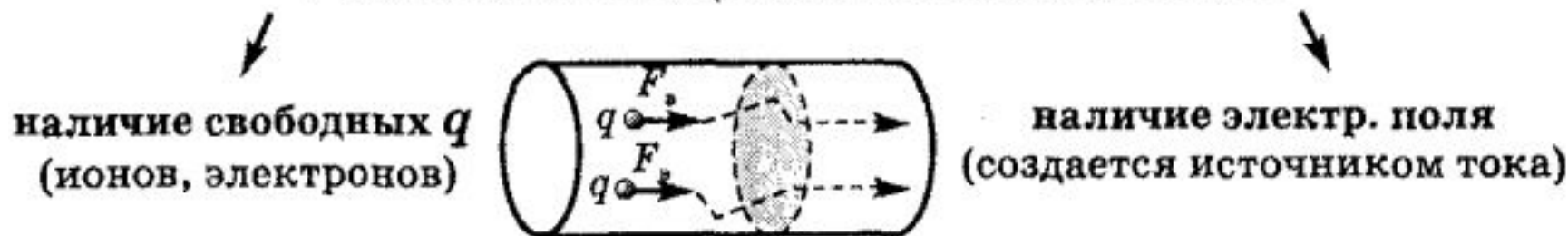


чем больше тело,
 ↓
 тем больше q на него перейдет
 ↓
ЗАЗЕМЛЕНИЕ

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ТОК

упорядоченное (направленное) движение заряженных частиц

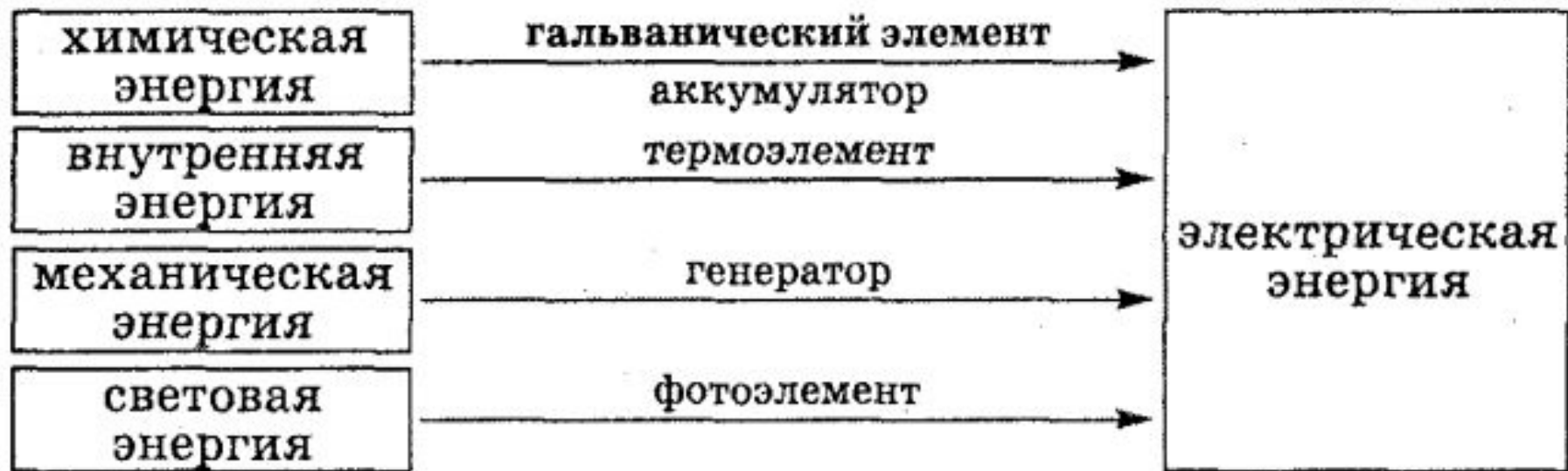
УСЛОВИЯ СУЩЕСТВОВАНИЯ ТОКА



ИСТОЧНИКИ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ТОКА

совершается A по разделению электр. зарядов

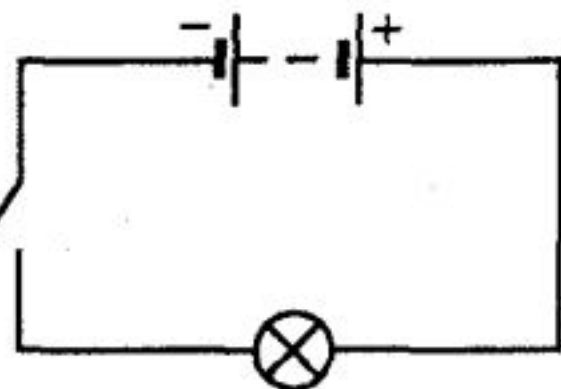




ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ЦЕПЬ

	гальванический элемент аккумулятор		ключ
	батарея элементов		электрическая лампочка
	соединение проводов		электрический звонок
	пересечение проводов		резистор
	зажимы для подключения приборов		плавкий предохранитель
			нагревательный элемент

электрическая
схема



ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ТОК В МЕТАЛЛАХ

упорядоченное движение свободных электронов

Л. Манделъштам и Н. Папалекси (сов.),
Б. Стюарт и Р. Толмен (амер.)

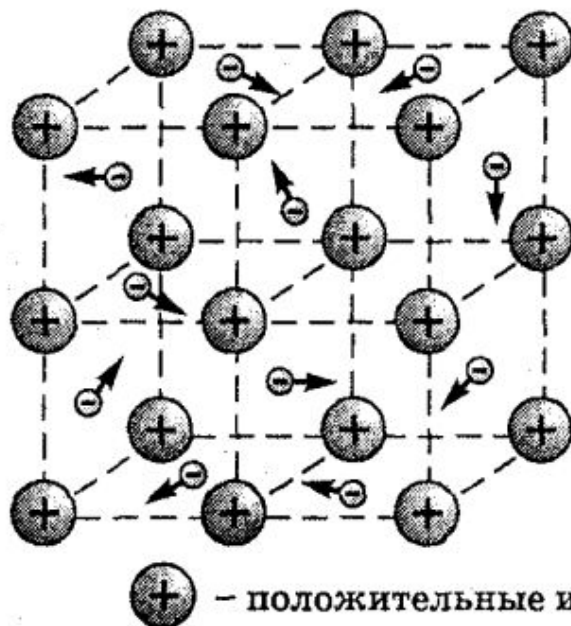
металлы → кристаллическая структура

$$\Sigma q_+ + \Sigma q_{\text{ионов}} = 0$$

если электрического поля **НЕТ**

электроны движутся **беспорядочно**

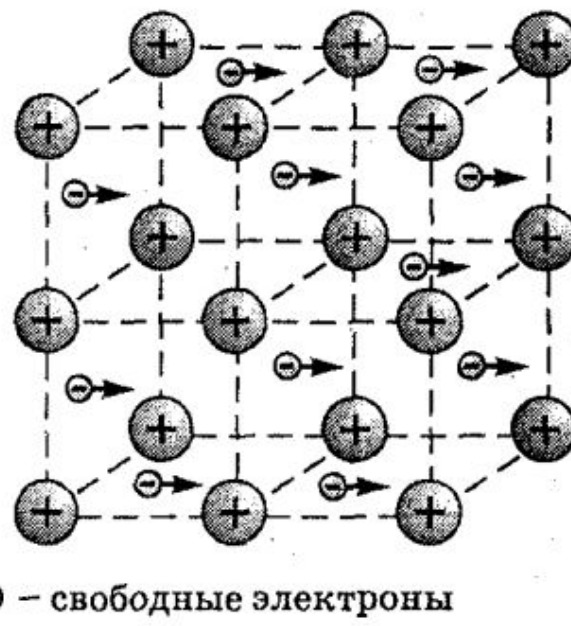
электрического тока **НЕТ**



если электрическое поле **ЕСТЬ**

электроны движутся **упорядоченно**

электрический ток **ЕСТЬ**



U движения электронов \approx неск. мм/с

U распространения электр. поля по проводнику $\approx 300\,000$ км/с

<https://www.youtube.com/watch?v=VTi0RUYuXVg> – опыты

Мандельштама и Папалекси

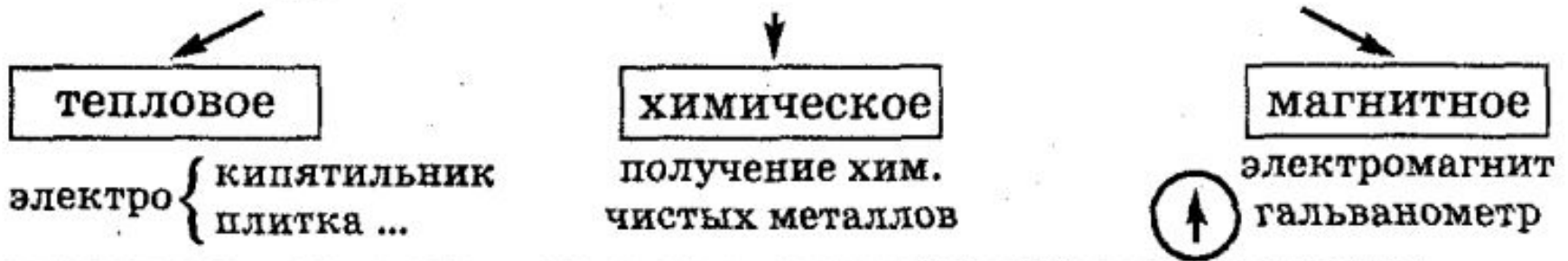
https://www.youtube.com/watch?time_continue=2&v=H7AQ5LrmRa0

- электрический ток в металлах

https://www.youtube.com/watch?time_continue=89&v=GhYbqq8-X0U

– действия тока

ДЕЙСТВИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ТОКА

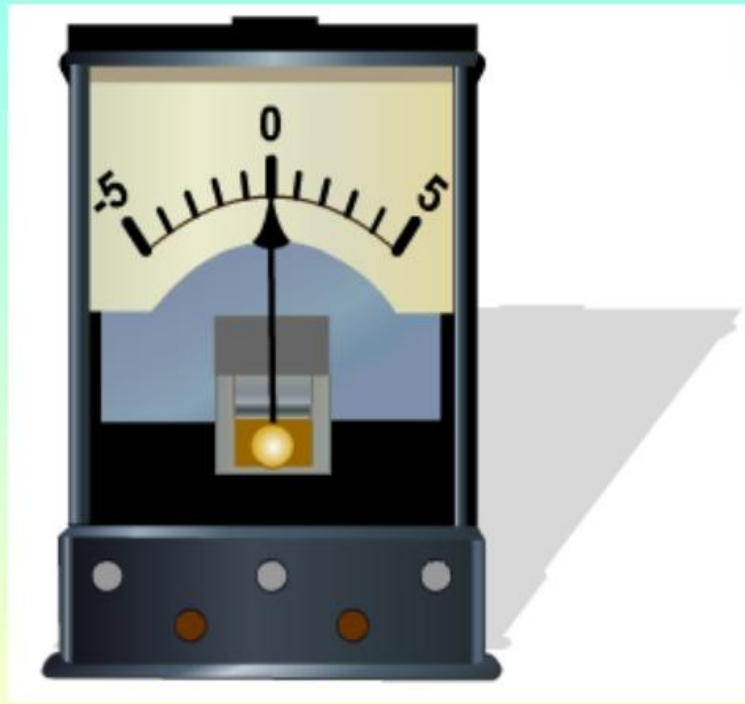


НАПРАВЛЕНИЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ТОКА



За направление тока условно приняли то направление, по которому движутся в проводнике положительные заряды, то есть направление от положительного полюса источника тока к отрицательному

Гальванометр – прибор, в котором используется явление взаимодействия катушки с током и магнита. Гальванометр показывает наличие тока и его направление.



СИЛА ТОКА

*показывает, какой заряд проходит
через поперечное сечение проводника за 1 с*

СИ: 1 А (ампер)

1 мА = 0,001 А

1 мкА = 0,000001 А

1 кА = 1000 А

А. М. Ампер (фр.)

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


I – сила тока

q – электрический заряд

t – время

для человека

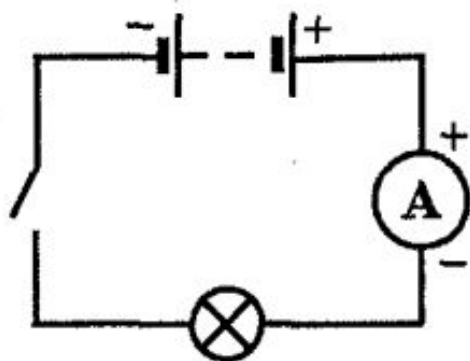
$I < 1\text{ мА}$ – безопасно!

$I > 100\text{ мА}$ → 

1 Кл = 1 А · 1 с

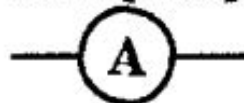
$$q = It$$

*1 Кл – заряд, проходящий через попер. сечение
проводника при силе тока 1 А за 1 с*

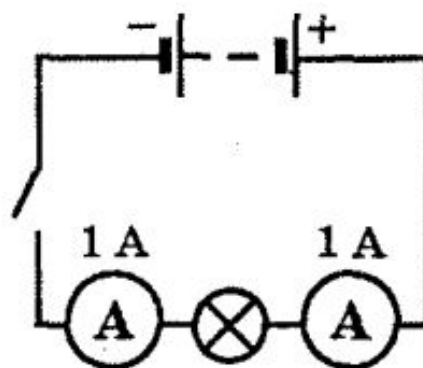


ПРИБОР

амперметр



вкл. в цепь
последовательно



ЭЛЕКТРИЧЕСКОЕ НАПРЯЖЕНИЕ

показывает, какую A совершает электрическое поле при перемещении заряда в 1 Кл из одной точки поля в другую

СИ: 1 В (вольт) = 1 $\frac{\text{Дж}}{\text{Кл}}$

1 мВ = 0,001 В

1 кВ = 1000 В

А. Вольта - ит.
1 В

U , при кот. эл. поле соверш. $A = 1$ Дж при перемещ. $q = 1$ Кл

$$U = \frac{A}{q}$$



$$A = qU$$
$$q = \frac{A}{U}$$

U - напряжение

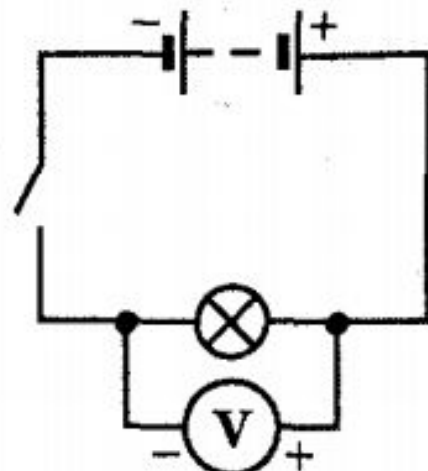
A - работа тока

q - электрический заряд

БЕЗОПАСНО:

в сыром помещении - до 12 В

в сухом помещении - до 36 В



ПРИБОР

вольтметр



вкл. в цепь
параллельно

ЭЛЕКТРИЧЕСКОЕ СОПРОТИВЛЕНИЕ

характеризует противодействие проводника эл. току
 причина – взаимодействие электронов и ионов кристалл. решетки

R – электрическое сопротивление

разные проводники → разное противодействие току → разное R

СИ: 1 Ом

1 кОм = 1000 Ом

1 МОм = 1 000 000 Ом

Г. Ом (нем.)

1 Ом

R проводника, в котором
 при U на его концах 1 В
 $I = 1$ А

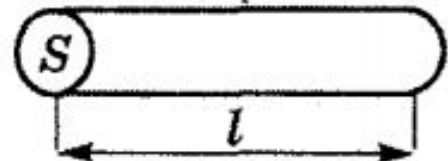
$$1 \frac{\text{Ом} \cdot \text{мм}^2}{\text{м}} = 0,000001 \text{ Ом} \cdot \text{м}$$

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

ρ – удельное сопротивление
 вещества

l – длина проводника

S – площадь поперечного
 сечения проводника



ρ – показывает, каким
 R обладает проводник
 $l = 1$ м и $S = 1$ м²

$$\rho = \frac{RS}{l}$$

$$\begin{array}{l} l \uparrow \rightarrow R \uparrow \\ S \uparrow \rightarrow R \downarrow \\ t^\circ \uparrow \rightarrow R \uparrow \end{array}$$

реостат → { ползунковый
 рычажный

