

# ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ЭЛЕКТРОНИКА

Бондарев В.В. ТМ-26Д  
СФТИ НИЯУ МИФИ СПО

# ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОТЕХНИКИ И ЭЛЕКТРОНИКИ



Электротехника— область техники, связанная с получением, распределением, преобразованием и использованием электрической энергии.

Электроника— наука о взаимодействии электронов с электромагнитными полями и методах создания электронных приборов и устройств для преобразования электромагнитной энергии, в основном для приёма, передачи, обработки и хранения информации.

## Разделы электротехники:

- **Электроэнергетика**— отрасль энергетики, включающая в себя производство, передачу и сбыт электроэнергии.
- **Электромеханика** — раздел электротехники, в котором рассматриваются общие принципы электромеханического преобразования энергии и их практическое применение для проектирования и эксплуатации электрических машин.
- **Системы автоматического управления** — задачами автоматических систем управления является моделирование различных динамических систем и разработка систем управления.
- **Электроника**— наука о взаимодействии электронов с электромагнитными полями и методах создания электронных приборов.

## В развитии электротехники условно можно выделить следующие шесть этапов:

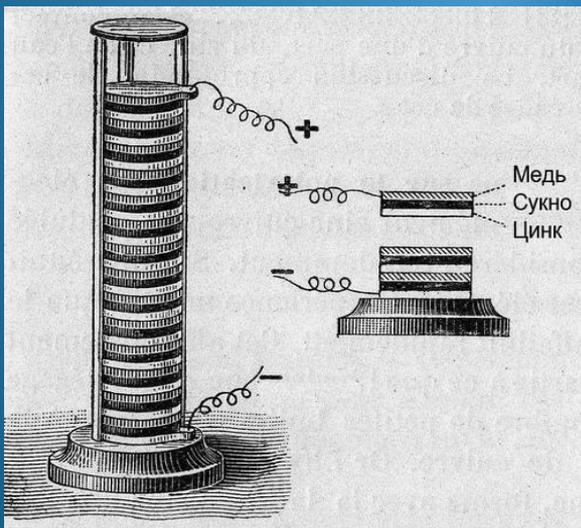
### 1. Становление электростатики (до 1800 г.)

К этому периоду относятся первые наблюдения электрических и магнитных явлений, создание первых электростатических машин и приборов, исследования атмосферного электричества, разработка первых теорий электричества, установление закона Кулона.

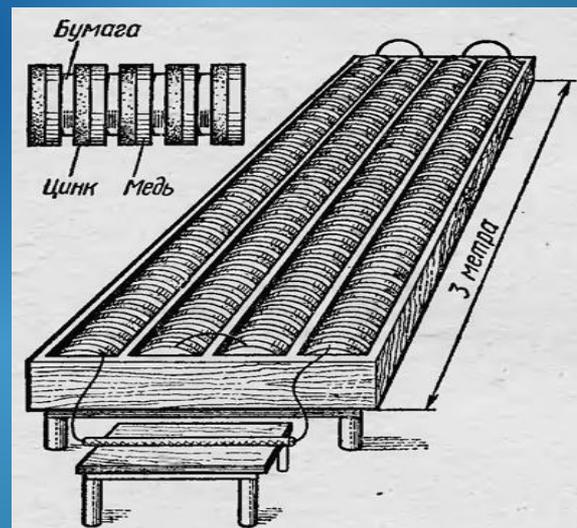


## 2. Закладка фундамента электротехники, ее научных основ (1800 — 1830 гг.)

Начало этого периода ознаменовано созданием «вольтова столба» — первого электрохимического генератора, а вслед за ним «огромной наипаче батареи» В. В. Петрова, с помощью которой им была получена электрическая дуга и сделано много новых открытий. Важнейшими достижениями этого периода является открытие основных свойств электрического тока, законов Ампера, Био - Савара, Ома, создание прообраза электродвигателя, первого индикатора электрического тока, установление связей между электрическими и магнитными явлениями.



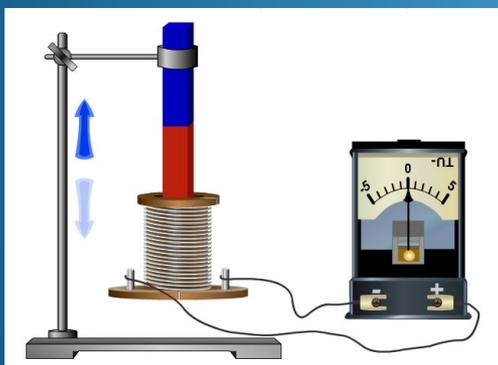
«ВОЛЬТОВ СТОЛБ»



«огромная наипаче батарея»

### 3. Зарождение электротехники (1830—1870 гг.)

Самым знаменательным событием этого периода явилось открытие М. Фарадеем явления электромагнитной индукции, создание первого электромашинного генератора. Разрабатываются разнообразные конструкции электрических машин и приборов, формулируются законы Ленца и Кирхгофа, создаются первые источники электрического освещения, первые электроавтоматические приборы, зарождается электроизмерительная техника. Однако широкое практическое применение электрической энергии было невозможно из-за отсутствия экономичного электрического генератора.



опыт Фарадея

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

Q - количество теплоты - [Дж]  
I - сила тока - [А]  
R - электрическое сопротивление - [Ом]  
t - время - [с]

закон Ленца

$$\sum_{k=1}^n I_k = 0$$
$$\sum_{i=1}^n I_i R_i = \sum_{k=1}^m \mathcal{E}_k$$

законы Кирхгофа



# Напряженность электрического поля

- Напряженностью электрического поля называют физическую величину, равную отношению силы, с которой поле действует на положительный пробный заряд, помещенный в данную точку пространства, к величине этого заряда: **Напряженность электрического поля** – векторная физическая величина.

$$E = \frac{F}{q} = \frac{q}{4\pi \cdot r^2 \cdot \varepsilon \cdot \varepsilon_0}$$
$$E = \frac{F}{q} = \frac{q}{4\pi \cdot r^2 \cdot \varepsilon \cdot \varepsilon_0} = \frac{4 \cdot 10^{-11} \cdot 36\pi}{4\pi \cdot (4 \cdot 10^{-2})^2 \cdot 1 \cdot 10^{-9}}$$
$$\varepsilon_0 = \frac{10^{-9}}{36\pi}$$

# Задача:

- Определить напряженность электрического поля в точке А от двух разнополярных электрических зарядов.

$4 \cdot 10^{-11}$

рядов.

The diagram shows two point charges,  $q_1$  (negative) and  $q_2$  (positive), and a point A. Charge  $q_1$  is at a distance  $r_1 = 4 \text{ cm}$  from point A. Charge  $q_2$  is at a distance  $r_2 = 3 \text{ cm}$  from point A. The distance between the charges is  $r = 5 \text{ cm}$ . The angle between the line connecting the charges and the line from  $q_2$  to A is  $\varphi = 90^\circ$ . Electric field vectors  $E_1$  and  $E_2$  are shown at point A, and their resultant  $E = E_1 + E_2$  is shown in green. The value of  $q_2$  is  $6 \cdot 10^{-11}$  Кл, and the value of  $q_1$  is  $4 \cdot 10^{-11}$  Кл. The calculation for the magnitude of the resultant field is  $5 = \sqrt{3^2 + 4^2}$ .

$$E = \frac{F}{q} = \frac{q}{4\pi \cdot r^2 \cdot \varepsilon \cdot \varepsilon_0} = \frac{4 \cdot 10^{-11} \cdot 36\pi}{4\pi \cdot (4 \cdot 10^{-2})^2 \cdot 1 \cdot 10^{-9}}$$
$$\varepsilon_0 = \frac{10^{-9}}{36\pi}$$