

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.

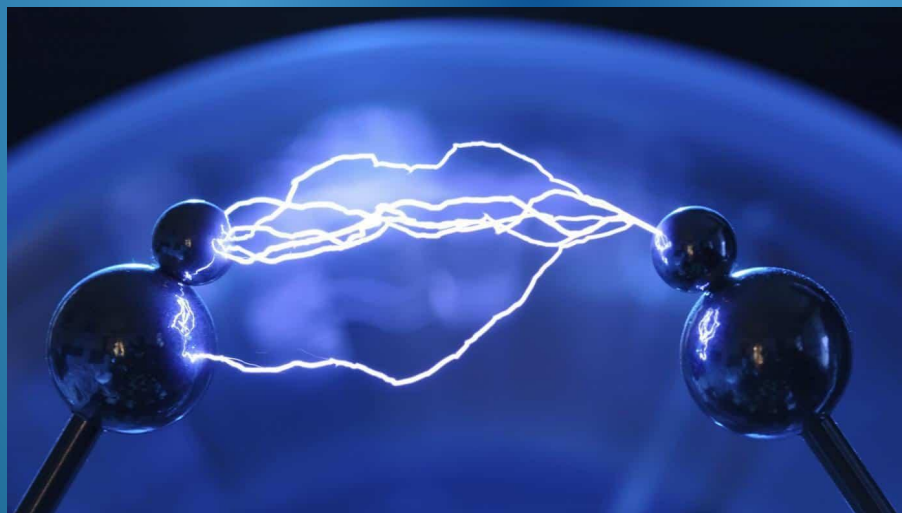
Разделы электротехники:

- **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:

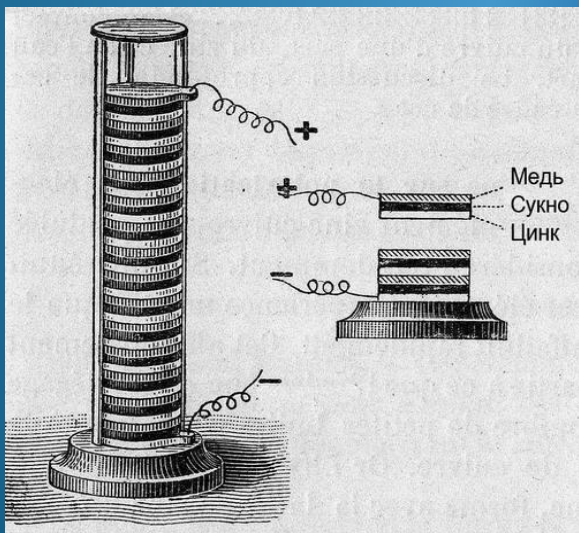
1. Становление электростатики (до 1800 г.)

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.

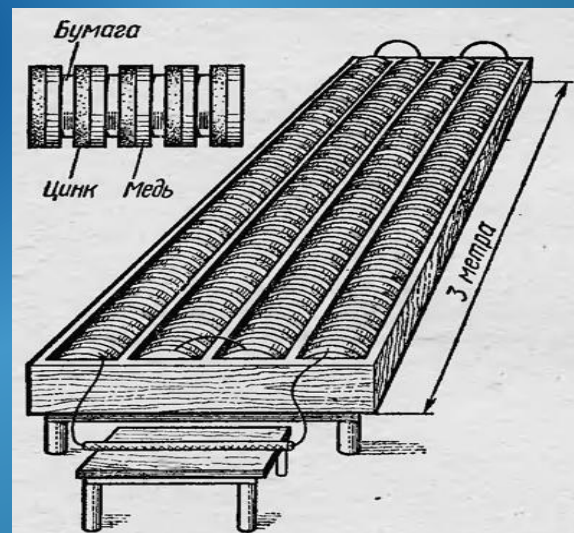


2. Закладка фундамента электротехники, ее научных основ (1800 — 1830 гг.)

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.



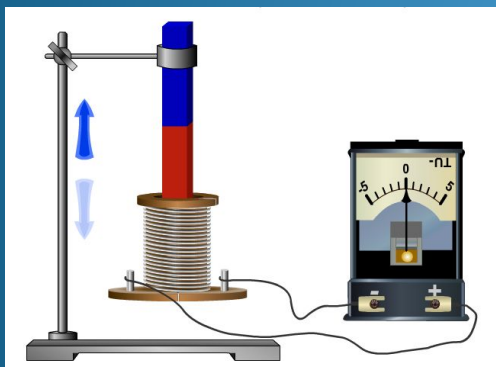
«ВОЛЬТОВ СТОЛБ»



«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). Charge q_1 is located at a distance $r_1 = 4 \text{ cm}$ from point A. Charge q_2 is located 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_1 is $4 \cdot 10^{-11} \text{ Кл}$. The value of q_2 is $6 \cdot 10^{-11}$. The calculation for the resultant field magnitude is $5 = \sqrt{3^2 + 4^2}$.

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