

Постоянный электрический ток

Сила тока, напряжение. Электроемкость
конденсатора

План занятия

- Электрический ток и его действия.
Условия, необходимые для существования электрического тока
- Потенциал и разность потенциалов.
Эквипотенциальные поверхности
- ЭДС
- Электроемкость уединенного проводника.
Конденсаторы

Электрический ток

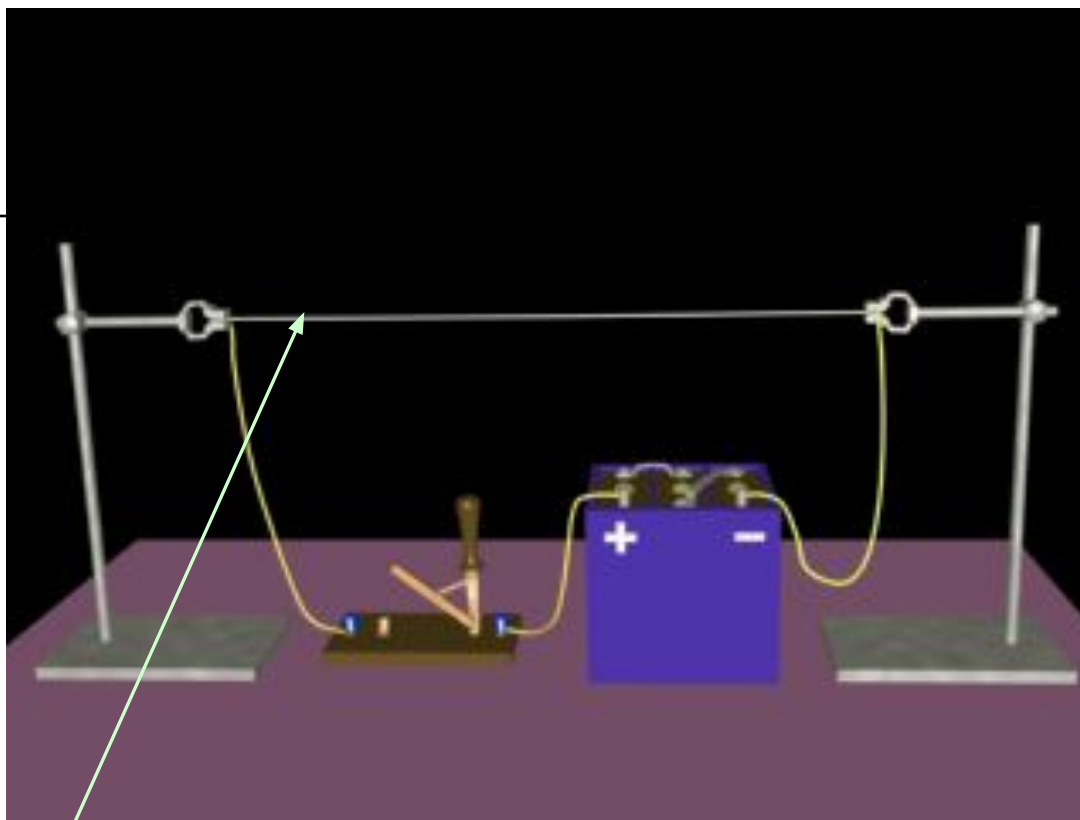
упорядоченное (направленное) движение заряженных частиц

за направление тока принимают направление движения положительно заряженных частиц. Направление тока совпадает с направлением вектора напряженности электрического поля

Тепловое

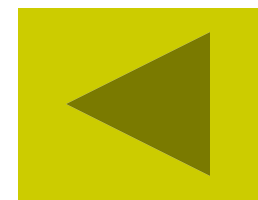
Химическое

Магнитное

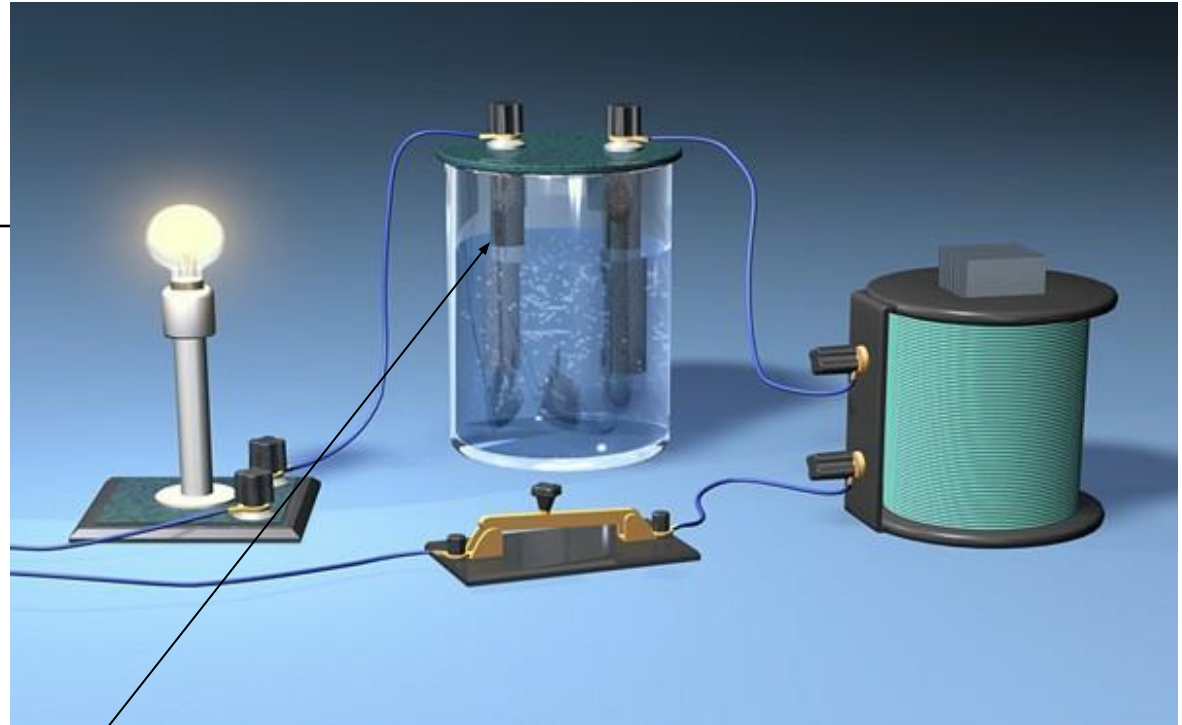


Проводник, по которому протекает электрический ток, нагревается

Отсутствует у сверхпроводников



Проявляется у растворов и расплавов электролитов при электролизе



Электрический ток может изменять химический состав проводника или вещества (выделяет его химические составные части)

Гальваностегия и гальванопластика

Химические источники тока

Гальванопластика

- процесс осаждения металла на форме, позволяющий создавать идеальные копии исходного предмета.



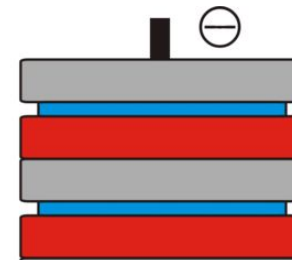
Гальваностегия

- электролитическое осаждение тонкого слоя металла на поверхности какого-либо металлического предмета.



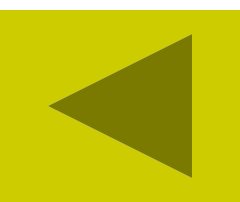
источник питания, в котором энергия протекающих в нём химических реакций непосредственно превращается в электрическую энергию

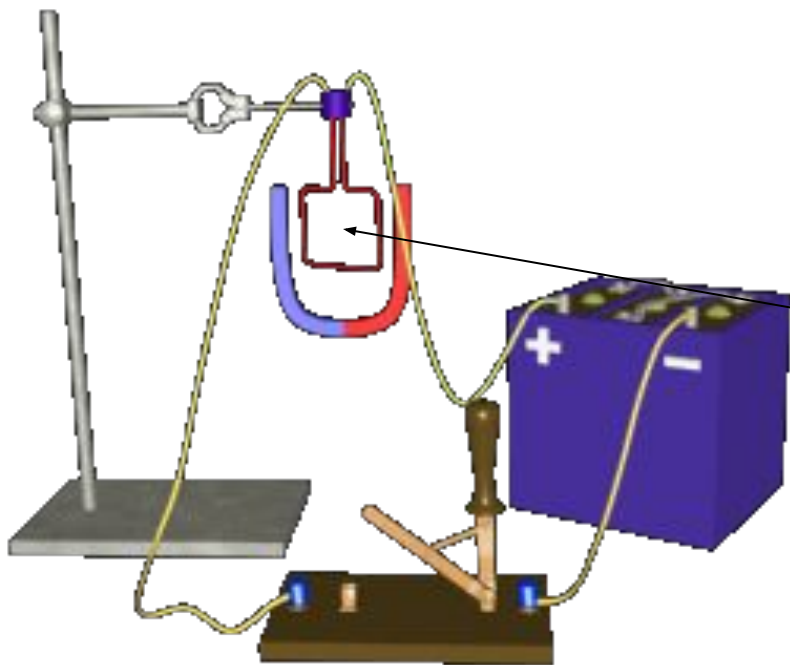
- Вольтов столб (1800)
Zn-Cu
- Элемент Даниэля (1836)
Cu-Zn



□ Гальванический элемент - первичный

Аккумулятор - вторичный





**Электрический ток
оказывает силовое
воздействие на соседние
токи и намагниченные тела**

Условия, необходимые для существования электрического тока

для возникновения электрического тока в проводнике необходимо наличие свободных заряженных частиц

для возникновения и поддержания движения свободных, заряженных частиц, необходимо, чтобы на них в определенном направлении действовала сила

Сила тока

величина, равная отношению заряда Δq , прошедшего через поперечное сечение проводника за промежуток времени Δt , к этому промежутку времени

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

1 Ампер (1 А)

Постоянный ток – ток, сила тока которого со временем не меняется

Использование постоянного тока

- *Гальванизация — воздействие на организм с лечебно-профилактическими целями постоянным непрерывным электрическим током малой силы (до 50 мА) и малого напряжения через контактно наложенные на тело больного электроды*
- *Электрофорез - воздействие на организм постоянным электрическим током в сочетании с введением через кожу или слизистые оболочки разнообразных лекарственных веществ*
- *Ионофорез — физический процесс миграции заряженных ионов под действием постоянного тока малой величины*
- *Гальванофорез - введение ионов веществ в электропроводную среду посредством приложения электродвижущей силы*

Работа электростатической силы

равна разности потенциальной энергии заряженной частицы в ее начальном и конечном положениях

$$A = W_1 - W_2$$

Работа сил не зависит от формы траектории, а зависит лишь от начального и конечного положения частицы, т.е равна нулю на замкнутой траектории

Электростатическое поле потенциально

Характеристики электрического поля

Напряженность поля —
силовая
характеристика

Потенциал -
энергетическая
характеристика

отношение потенциальной энергии заряда, помещенного в данную точку, к этому заряду

$$\varphi = \frac{W_p}{q}$$

Разность потенциалов

разность значений потенциала в начальной и конечной точках траектории (напряжение)

отношение работы поля при перемещении положительного заряда из начальной точки в конечную к величине этого заряда

$$U = \varphi_1 - \varphi_2 = \frac{A}{q}$$

1 Вольт (1 В)

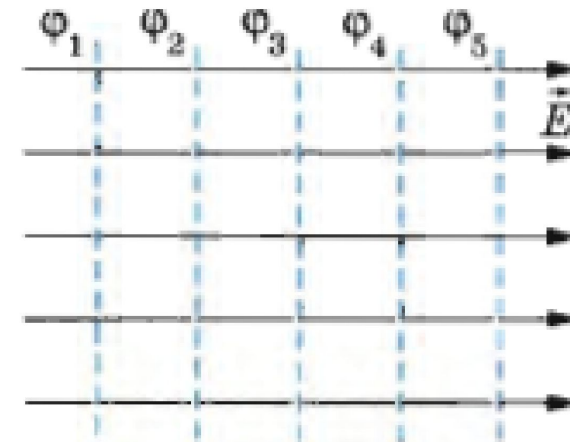
$$E = \frac{U}{\Delta d}$$

Чем меньше меняется потенциал на расстоянии, тем меньше напряженность электростатического поля. Если потенциал не меняется, то напряженность поля равна нулю.

Напряженность электрического поля направлена в сторону убывания потенциала.

Эквипотенциальные поверхности

поверхности, в которых все точки поверхности, перпендикулярной силовым линиям, имеют один и тот же потенциал



-
- Биоэлектрический потенциал – разность потенциалов между двумя точками живой ткани, определяющая ее биологическую активность.

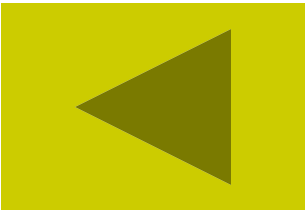
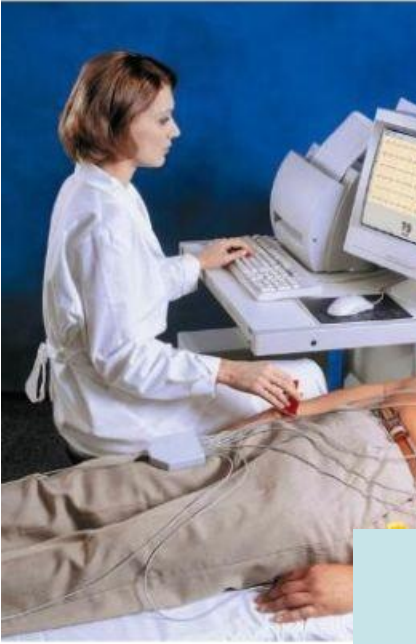
ЭКГ

ЭЭГ

ЭРГ

ЭМГ

**Холтеровское
мониторирование**



Электродвижущая сила (ЭДС)

работа сторонних сил по перемещению положительного заряда вдоль участка цепи, где эти силы действуют, т.е. внутри источника (при разомкнутой внешней цепи)

Сторонние силы - любые силы, действующие на электрически заряженные частицы, за исключением сил электростатического происхождения (т. е. кулоновских)

отношение работы сторонних сил при перемещении заряда по замкнутому контуру к величине этого заряда.

$$\xi = \frac{A_{ст}}{q}$$

Емкость уединенного проводника

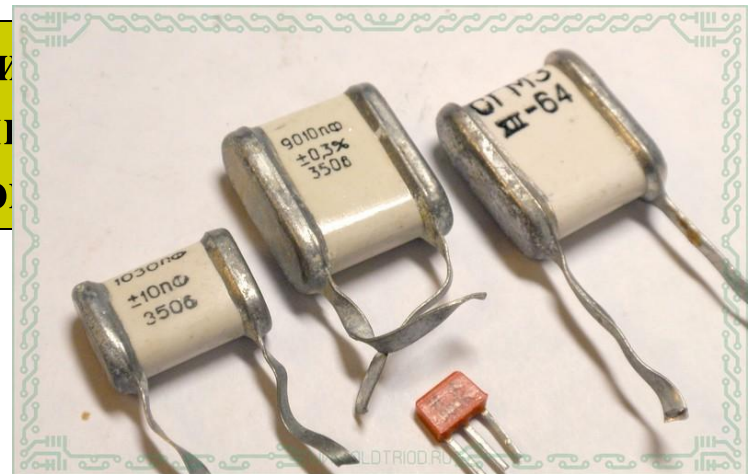
физическая величина, равная отношению заряда проводника к потенциалу этого проводника

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

1 фарад: 1 Ф = 1
Кл/1 В



емкостная характеристика
емкостного конденсатора - физическая величина, равная отношению заряда проводника к потенциалу этого проводника

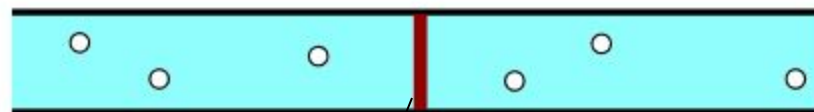


Конденсатор – устройство для накопления электрического заряда



Первый конденсатор –
«лейденская банка»

Питер ван Мушенбрук (1745)



Гидродинамическая аналогия
конденсатора

Емкості конденсатора

Диэлектрическая
проницаемость
среды

Площадь
пластин

Электрическая
постоянная

$$C = \frac{\epsilon_0 \epsilon S}{d}$$

Расстояние
между
обкладками