

# 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

---

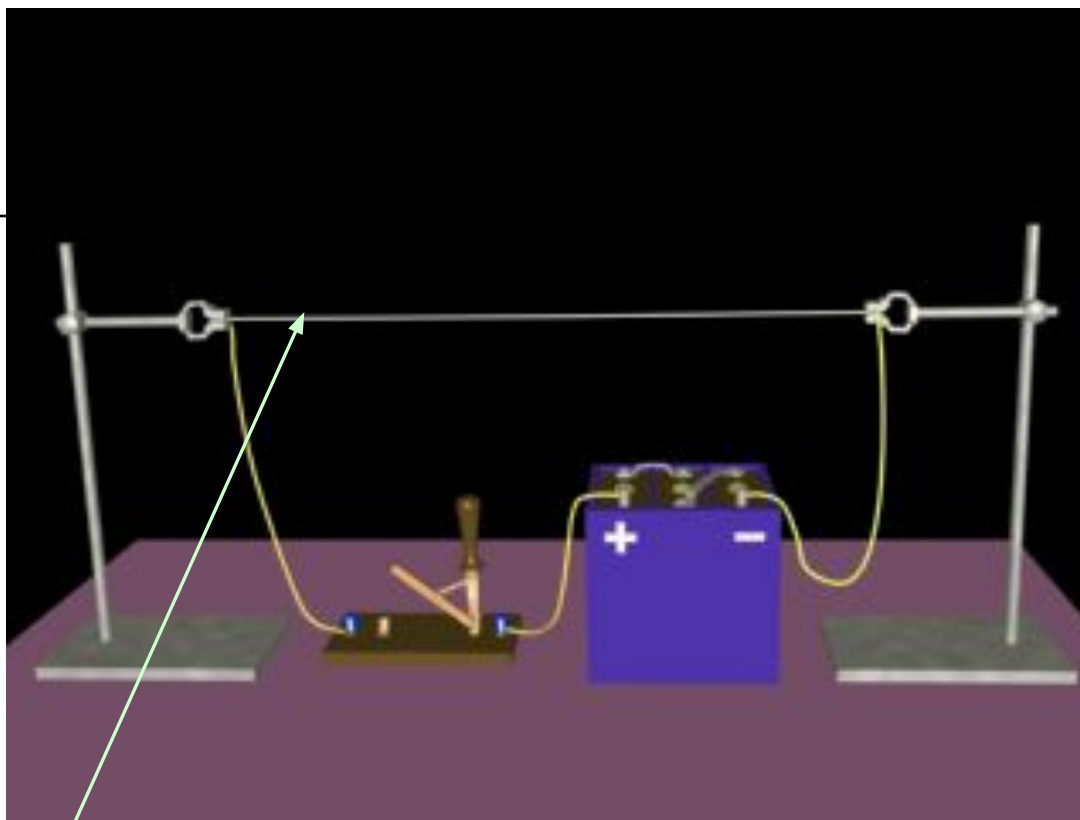
**упорядоченное (направленное) движение заряженных частиц**

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

**Тепловое**

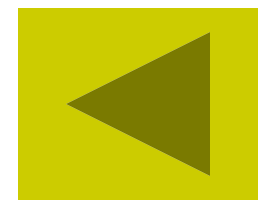
**Химическое**

**Магнитное**

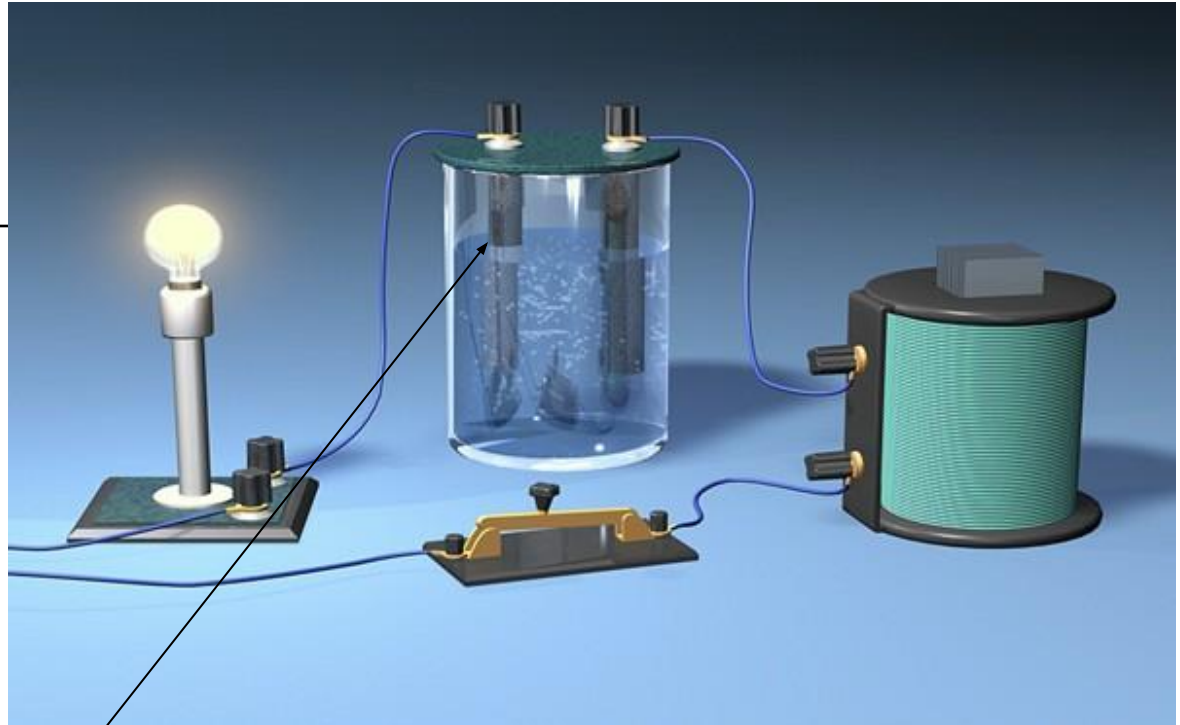


**Проводник, по которому протекает электрический ток, нагревается**

**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.



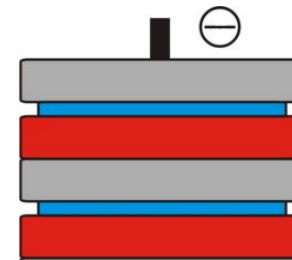
# Гальваностегия

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



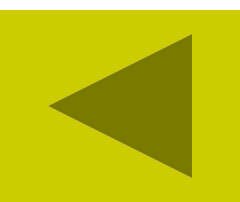
источник питания, в котором энергия протекающих в нём химических реакций непосредственно превращается в электрическую энергию

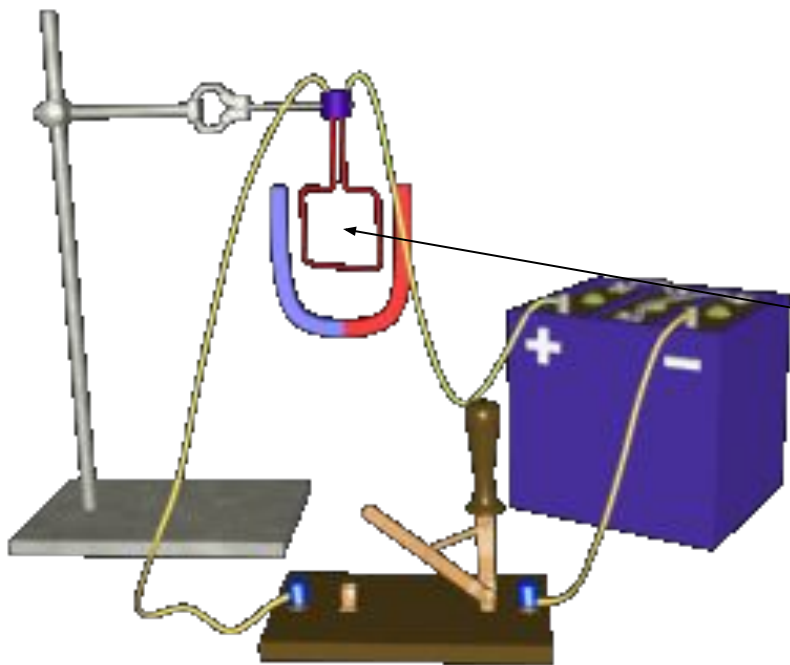
- Вольтов столб (1800)  
Zn-Cu
- Элемент Даниэля (1836)  
Cu-Zn



□ 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  $\Delta q$ , прошедшего через поперечное сечение проводника за промежуток времени  $\Delta t$ , 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)

---

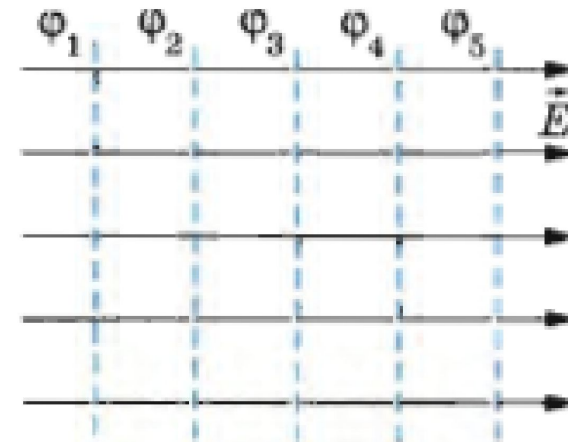
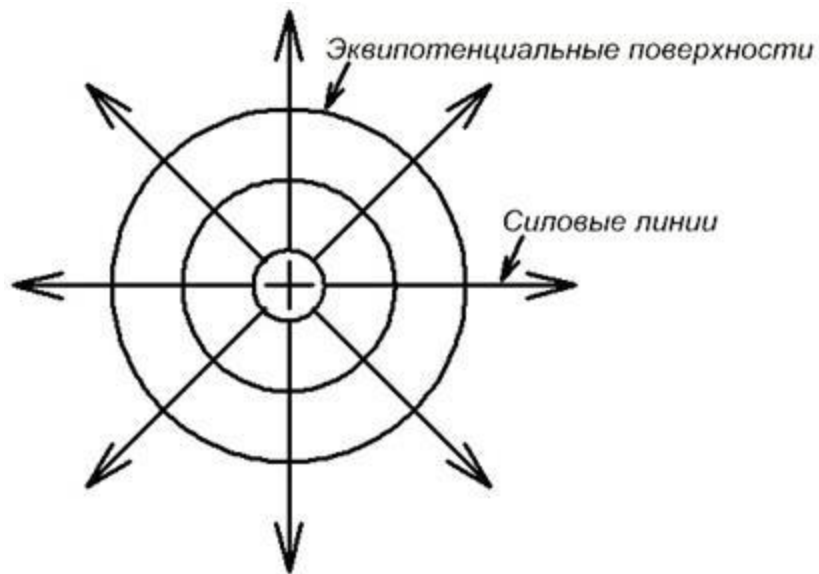
$$E = \frac{U}{\Delta d}$$

*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.

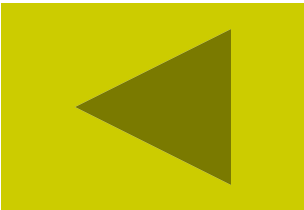
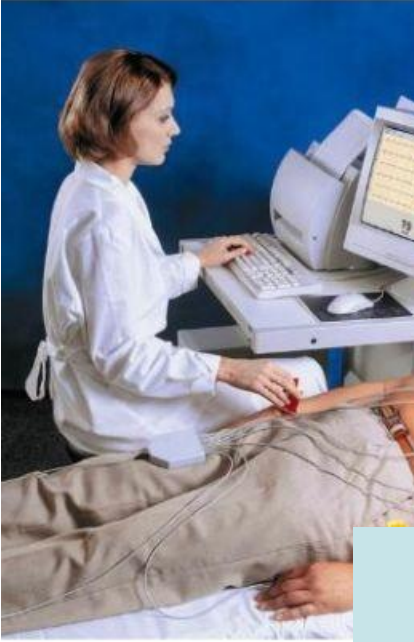
ЭКГ

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.**

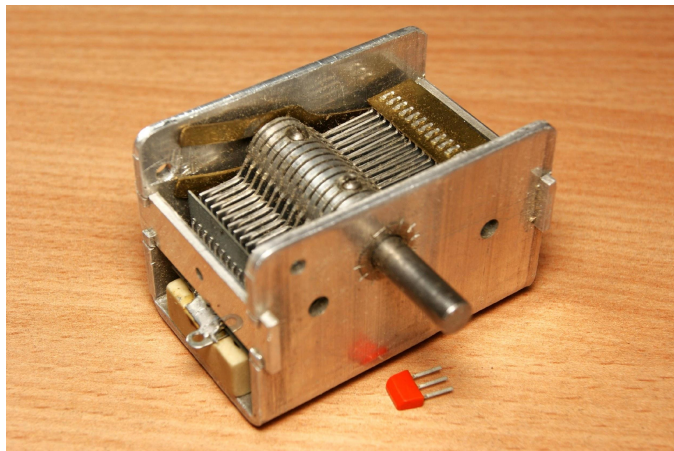
$$\xi = \frac{A_{ст}}{q}$$

# Емкость уединенного проводника

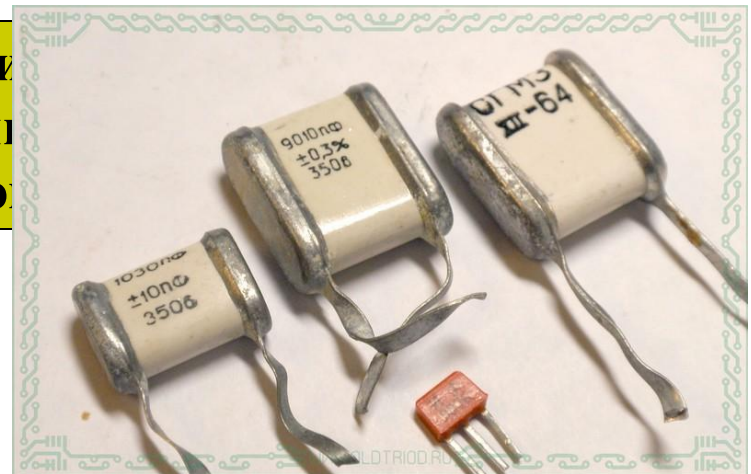
физическая величина, равная отношению заряда проводника к потенциалу этого проводника

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

1 фарад: 1 Ф = 1  
Кл/1 В



емкостная характеристика проводника - физическая величина, равная отношению заряда проводника к его потенциалу. Емкость уединенного проводника зависит от его геометрии и материала проводника.

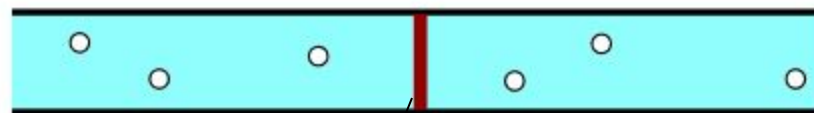


# Конденсатор – устройство для накопления электрического заряда



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