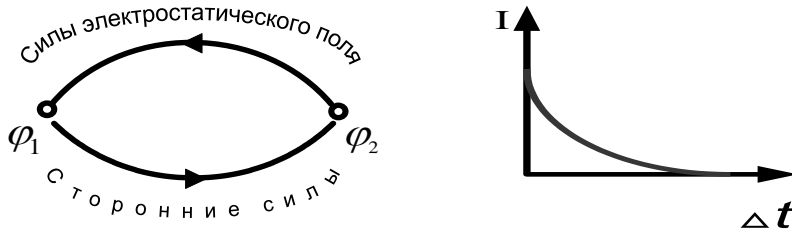


Тема 3.2.5.

ЭДС

Рассмотрим две точки электрического поля, имеющие разные потенциалы. Пусть для определенности $\varphi_1 < \varphi_2$.

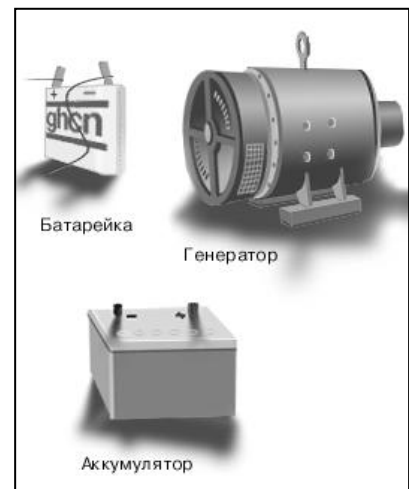
При соединении этих точек проводником, под действием электрического поля в этом проводнике будут перемещаться заряды, т.е. потечет электрический ток.



Этот ток будет кратковременным. Он будет течь до тех пор, пока потенциалы не станут равными.

Ток в цепи будет течь непрерывно, если перемещать заряды в проводнике обратно, совершая работу против сил электрического поля.

Силы неэлектрической природы, способные совершать работу по перемещению зарядов против сил электростатического поля называются сторонними.



Сторонние силы работают в источниках электрической энергии. Они могут иметь различную природу - химическую, механическую.

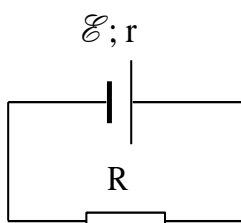
Скалярная величина, равная отношению работы сторонних сил по перемещению заряда к величине этого заряда, называется электродвижущей силой или ЭДС.

$$\mathcal{E} = \frac{A_{\text{ст.}}}{q}$$

$$[\mathcal{E}] = \frac{\text{Дж}}{\text{Кл}} = \text{В (вольт)}$$

Часть цепи, в которой заряды перемещаются под действием сил электростатического поля называется внешней (вся цепь, кроме источника).

Часть цепи, в которой заряды перемещаются под действием сторонних сил называется внутренней (источник).



$$r; [r] = \text{Ом.}$$

Внутреннее сопротивление источника

В замкнутой цепи работа совершается как силами электростатического поля, так и сторонними силами.

$$A = A_{\text{стор.}} + A_{\text{эл.стат.}}$$

Электростатическое поле – потенциально, следовательно его работа при перемещении зарядов по замкнутой траектории равна 0.

$$A_{\text{эл.стат.}} = 0 \Rightarrow A = A_{\text{стор.}}$$

Вывод: ток в замкнутой цепи возможен только при наличии источника.

Закон Ома для замкнутой цепи.

Сила тока в замкнутой цепи прямо пропорциональна ЭДС и обратно пропорциональна ее полному сопротивлению.

$$I = \frac{\mathcal{E}}{R + r}, \text{ где } R + r - \text{ полное сопротивление цепи.}$$

Короткое замыкание.

Коротким замыканием называется замыкание полюсов источника проводником с очень маленьким сопротивлением.

$$R \gg r \Rightarrow I = \frac{\mathcal{E}}{r}$$

Ток короткого замыкания - это максимальный ток, который может дать данный источник.

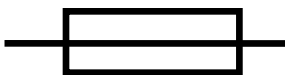
При коротком замыкании:

В цепи выделяется большое количество теплоты, что может привести к пожару.

Портятся источники.

Простейший предохранитель - плавкий (пробка).

Проволока, находящаяся внутри такого предохранителя при превышении током допустимого значения плавится и размыкает цепь.



Обозначение предохранителя на схеме.

