

ПОСТОЯННЫЙ ТОК.

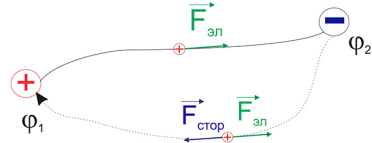
Эл. ток и условия его существования.

Условия существования тока:

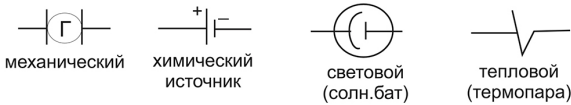
1. Наличие свободных зарядов Φ_1
2. Наличие в данной среде электрического поля

$$E_x = -\frac{\Delta\varphi}{\Delta x} \neq 0 \Rightarrow \Delta\varphi \neq 0$$

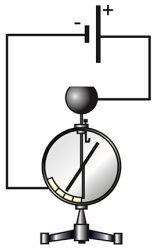
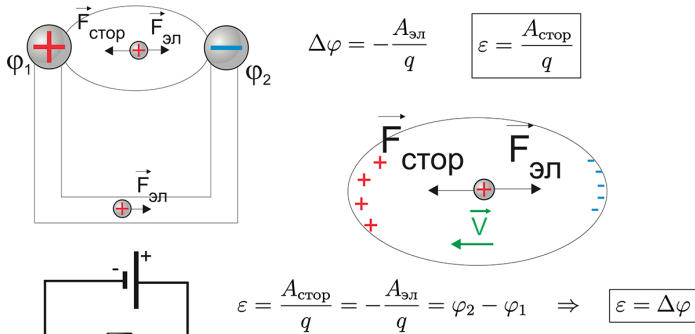
3. замкнутая цепь



Источники.

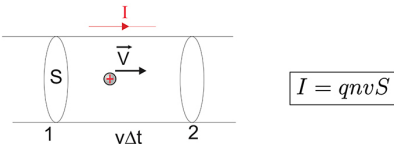


Электродвижущая сила.



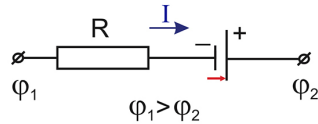
Характеристики тока.

$$I = \frac{\Delta q}{\Delta t} \quad [I] = A$$



$$I = \frac{Q}{\Delta t} = \frac{Nq}{\Delta t} = \frac{Nvq}{\Delta t} = \frac{nSlq}{\Delta t} = \frac{nSv\Delta tq}{\Delta t}$$

Электрическое напряжение.

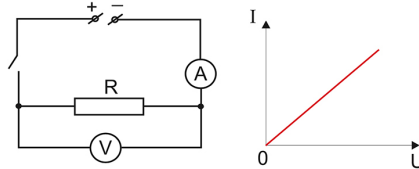


$$A_{\text{всех сил}} = A_{\text{эл}} + A_{\text{стор}} = q((\varphi_1 - \varphi_2) \pm |\epsilon|)$$

$$U = \frac{A_{\text{всех сил}}}{q}$$

$$U = (\varphi_1 - \varphi_2) \pm |\epsilon|$$

Электрическое сопротивление.



$$I = kU$$

$$\frac{1}{k} = R \Rightarrow R = \frac{U}{I}$$

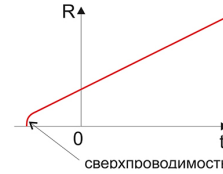
$$[R] = \text{Ом} \quad 1\text{Ом} = \frac{1\text{В}}{1\text{А}}$$

$$R \sim l \Rightarrow R \sim \frac{l}{S} \Rightarrow R = \rho \frac{l}{S}$$

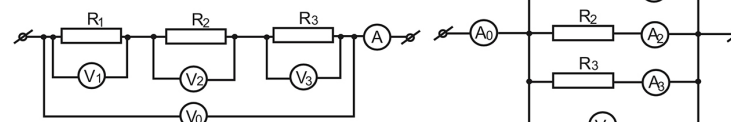
$$\rho = \frac{RS}{l} \Rightarrow [\rho] = \frac{\text{Ом} \cdot \text{мм}^2}{\text{м}} = 10^{-6} \text{Ом} \cdot \text{м}$$

Зависимость от температуры $\rho = f(T)$

$$\rho = \rho_0(1 + \alpha \cdot t^\circ)$$



Соединение проводников.



$$I_0 = I_1 = I_2 = I_3$$

$$U_0 = U_1 + U_2 + U_3$$

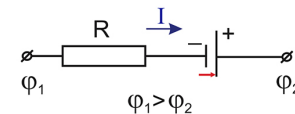
$$R_0 = R_1 + R_2 + R_3$$

$$I_0 = I_1 + I_2 + I_3$$

$$U_1 = U_2 = U_3 = U_0$$

$$\frac{1}{R_0} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}$$

Закон Ома.



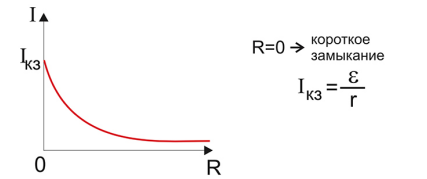
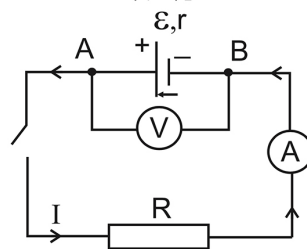
$$I = \frac{U}{R_{\text{уч}}} = \frac{(\varphi_1 - \varphi_2) \pm |\epsilon|}{R_{\text{уч}}}$$

$$U_{AB} = \varphi_A - \varphi_B = IR$$

$$U_{BA} = \varphi_B - \varphi_A + \epsilon = Ir$$

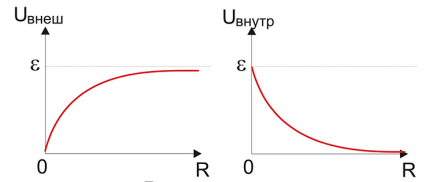
$$\epsilon = IR + Ir$$

$$\epsilon = I(R + r) \Rightarrow I = \frac{\epsilon}{R + r}$$



$$R=0 \rightarrow \text{короткое замыкание}$$

$$I_{\text{кз}} = \frac{\epsilon}{r}$$



$$U_{\text{внутр}} = IR = \frac{\epsilon R}{R+r} = \frac{\epsilon}{1+\frac{r}{R}} \quad U_{\text{внутр}} = Ir = \frac{\epsilon r}{R+r} = \frac{\epsilon}{1+\frac{R}{r}}$$

$$R \rightarrow 0 \Rightarrow U_{\text{внеш}} \rightarrow 0$$

$$R \rightarrow \infty \Rightarrow U_{\text{внеш}} \rightarrow \epsilon$$

$$R \rightarrow 0 \Rightarrow U_{\text{внутр}} \rightarrow \epsilon$$

$$R \rightarrow \infty \Rightarrow U_{\text{внутр}} \rightarrow 0$$

КПД источника.

$$\eta = \frac{1}{1 + \frac{r}{R}} \quad \eta = \frac{U_{\text{внеш}}}{\epsilon} = \frac{IR}{I(R+r)}$$

$$\eta = \frac{R}{R+r}$$

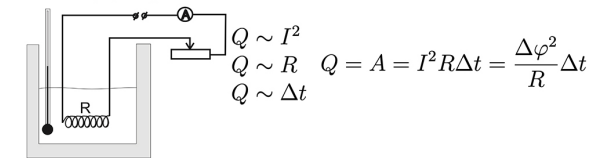
Работа и мощность тока.

$$A_{\text{эл тока}} = I\Delta\varphi\Delta t \quad 1\text{Дж} = 1\text{А} \cdot 1\text{В} \cdot 1\text{с}$$

$$P = I\Delta\varphi \quad [P] = \text{Вт} \Rightarrow 1\text{Вт} = 1\text{А} \cdot 1\text{В}$$

$$[A] = \text{кВт} \cdot \text{ч} = 10^3 \text{Вт} \cdot 3600\text{с} = 3,6 \cdot 10^6 \text{Дж}$$

Закон Джоуля-Ленца



Мощность во внешней цепи.

