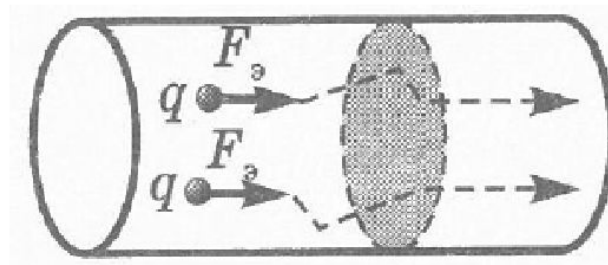


ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ТОК. ЗАКОН ОМА ДЛЯ УЧАСТКА ЦЕПИ

упорядоченное (направленное) движение заряженных частиц по действию электрического поля

Направление тока



Условие существования эл. тока: $\left\{ \begin{array}{l} \text{наличие свободных } q \text{ (ионов, электронов)} \\ \text{наличие электр. поля } (\vec{E}, U) \end{array} \right.$

Действие тока: тепловое, химическое, магнитное

Сила тока (I)

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

Δq - заряд, прошедший через поперечное сечение проводника за интервал времени Δt

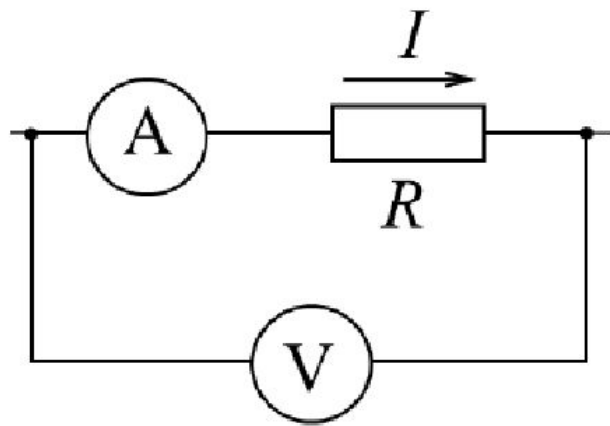
Единица измерения в СИ: $[I] = \frac{\text{Кл}}{\text{с}} = \text{А}$ (Ампер)

измеряют амперметром 

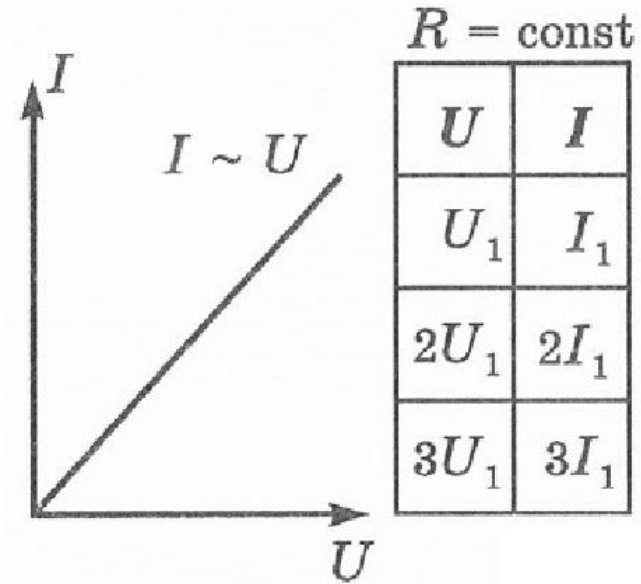
Закон Ома для участка цепи

(Георг Ом – 1827 г. - экспериментально)

сила тока в участке цепи прямо пропорциональна напряжению на концах этого участка и обратно пропорциональна его сопротивлению



$$I = \frac{U}{R}$$



Сопротивление (R)

характеризует противодействие проводника эл. току

причина: взаимодействие электронов и ионов кристалл. решетки

Единица измерения в СИ: $[R] = \frac{\text{В}}{\text{А}} = \text{Ом}$

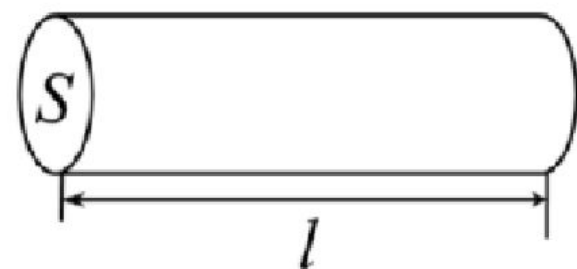
$$R = \rho \frac{l}{S}$$

ρ - удельное сопротивление проводника

l - длина проводника

S - площадь поперечного сечения проводника

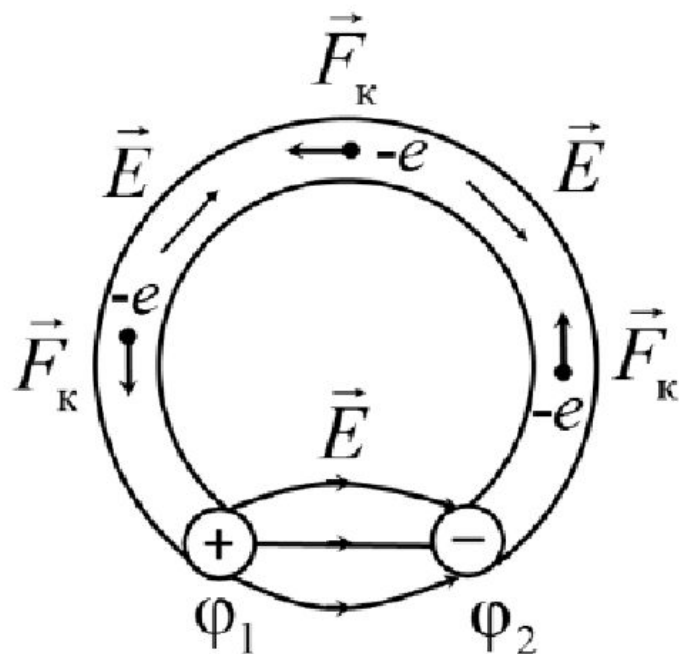
Единица измерения в СИ: $[\rho] = \text{Ом} \cdot \text{м}$ (Ом - метр)



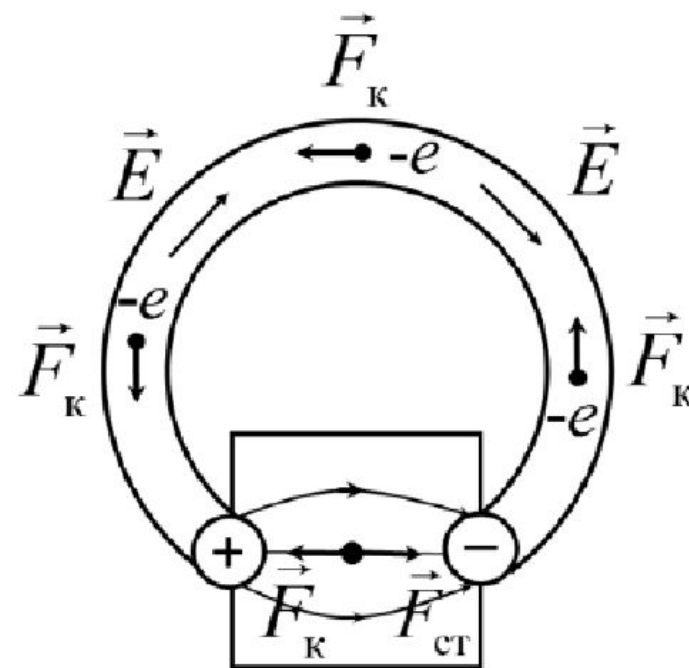
ЭДС. ЗАКОН ОМА ДЛЯ ПОЛНОЙ ЦЕПИ

(ε)

энергетическая характеристика источника тока



I кратковременный
 q нейтрализуют друг друга
 $\varphi_1 = \varphi_2 \rightarrow$ эл. поле исчезает



Внутри ИТ $-e$ движутся
под действием $F_{ст}$ (сторонние силы)
неэлектрического происхождения

ЭДС (\mathcal{E}) – физ. величина, определяемая работой сторонних сил $A_{\text{ст}}$ (неэлектрических) при перемещении положительного заряда q

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

Единица измерения в СИ: $[\mathcal{E}] = \text{В}$ (Вольт)

Закон Ома для полной цепи

(Георг Ом – 1827 г. – экспериментально)

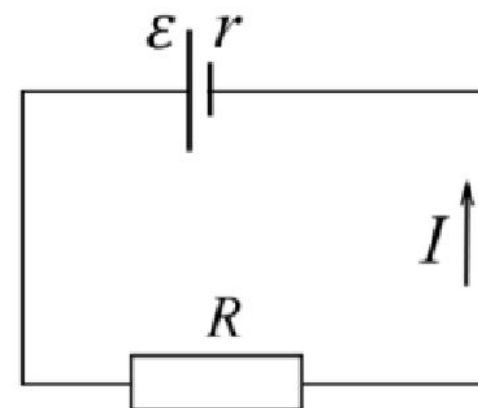
сила тока в замкнутой цепи равна отношению ЭДС источника тока к полному сопротивлению цепи

$$I = \frac{\varepsilon}{R + r}$$

r – внутреннее сопротивление источника тока

R – внешнее сопротивление

$R + r$ – полное сопротивление цепи



При $R \approx 0 \Rightarrow I_{\text{к.з.}} = \frac{\varepsilon}{r}$ короткое замыкание



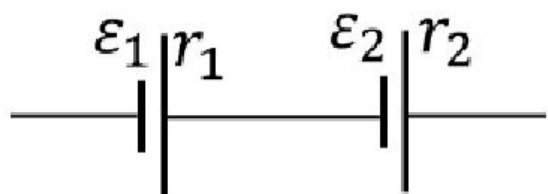
От $-$ к $+$ $\Rightarrow \varepsilon > 0$

$$\varepsilon = \varepsilon_1 + \varepsilon_2 + \varepsilon_3 = |\varepsilon_1| - |\varepsilon_2| + |\varepsilon_3|$$

$$R_{\text{II}} = R + r_1 + r_2 + r_3$$

СОЕДИНЕНИЕ ИСТОЧНИКОВ ТОКА

Последовательное



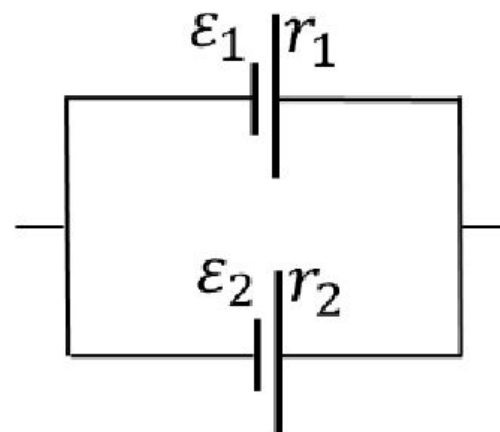
$$\varepsilon = \varepsilon_1 + \varepsilon_2 + \dots + \varepsilon_n$$

$$r = r_1 + r_2 + \dots + r_n$$

Если $\varepsilon_1 = \varepsilon_2 = \dots = \varepsilon_n$ и $r_1 = r_2 = \dots = r_n$, то

$$I = \frac{n\varepsilon_1}{R + nr_1}$$

Параллельное



$$I = I_1 + I_2$$

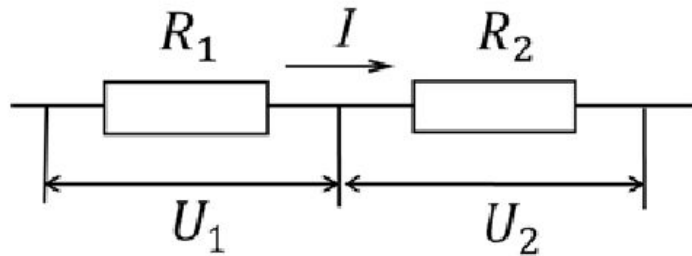
$$U = U_1 = U_2$$

Если $\varepsilon_1 = \varepsilon_2 = \dots = \varepsilon_n$ и $r_1 = r_2 = \dots = r_n$, то

$$I = \frac{\varepsilon_1}{R + \frac{r_1}{n}}$$

СОЕДИНЕНИЕ ПРОВОДНИКОВ

Последовательное



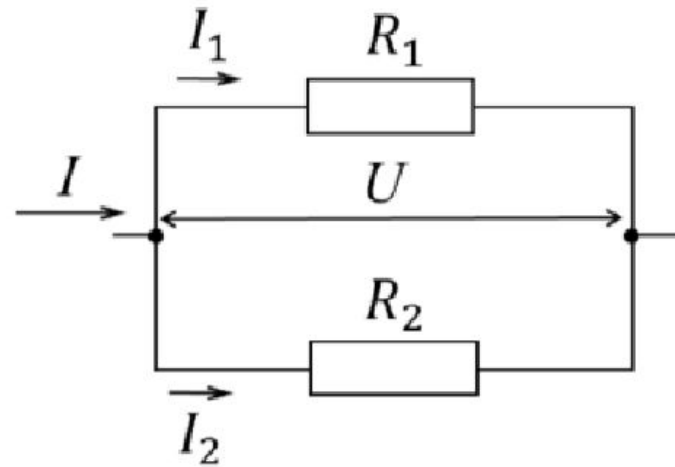
$$I = I_1 = I_2$$

$$U = U_1 + U_2$$

$$R = R_1 + R_2$$

Если $R_1 = R_2 = \dots = R_n$, то $R = nR_1$

Параллельное



$$I = I_1 + I_2$$

$$U = U_1 = U_2$$

$$\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$$

Если $R_1 = R_2 = \dots = R_n$, то $R = \frac{R_1}{n}$

785(776). Электрическую лампу сопротивлением $240\ \text{Ом}$, рассчитанную на напряжение $120\ \text{В}$, надо питать от сети напряжением $220\ \text{В}$. Какой длины нихромовый проводник с площадью поперечного сечения $0,55\ \text{мм}^2$ надо включить последовательно с лампой?

786(777). От источника напряжением $45\ \text{В}$ необходимо питать нагревательную спираль сопротивлением $20\ \text{Ом}$, рассчитанную на напряжение $30\ \text{В}$. Имеются три реостата, на которых написано: а) $6\ \text{Ом}$, $2\ \text{А}$; б) $30\ \text{Ом}$, $4\ \text{А}$; в) $800\ \text{Ом}$, $0,6\ \text{А}$. Какой из реостатов надо взять?

775(н). Конденсатор емкостью 100 мкФ заряжается до напряжения 500 В за 0,5 с. Каково среднее значение силы зарядного тока?

776(768). Обмотка реостата сопротивлением 84 Ом выполнена из никелиновой проволоки с площадью поперечного сечения 1 мм². Какова длина проволоки?

777(769). Во сколько раз изменится сопротивление проводника (без изоляции), если его свернуть пополам и скрутить?