



Электродвижущая сила.

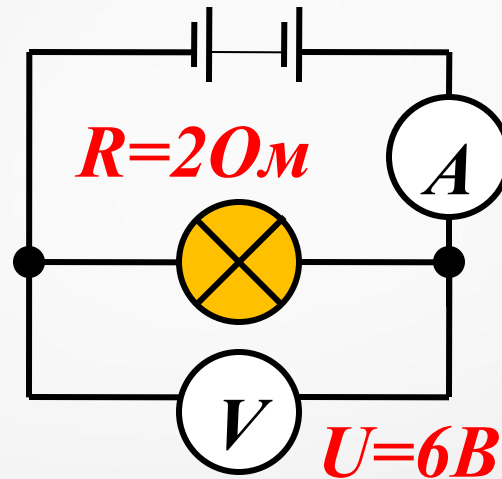
**Закон Ома для полной
цепи.**

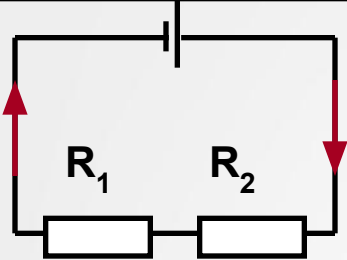
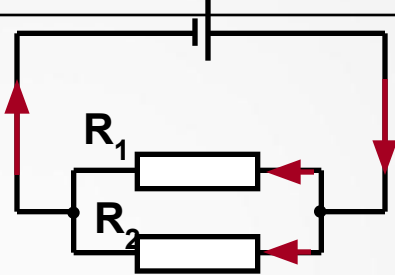
Повторение

1. Что такое электрический ток?
2. Назовите условия существования тока в цепи?
3. Что представляет собой электрический ток в металлах?
4. Сформулируйте закон Ома для участка цепи.
5. Что такое источник тока? Какова его роль в электрической цепи?

5. Лампа рассчитана на напряжение 127 В, имеет сопротивление 254 Ом. Вычислите силу тока в лампе.

6. По данным приведенным на рисунке определите показания амперметра.



	Последовательное соединение	Параллельное соединение
Схема		
Сила тока	$I = I_1 = I_2$	$I = I_1 + I_2$
Напряже- ние	$U = U_1 + U_2$	$U = U_1 = U_2$
Сопротив- ление	$R = R_1 + R_2$ $R = nR_1$	$\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$ $R = \frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2}$ $R = \frac{R_1}{n}$



Чтобы в проводнике электрический ток существовал **длительное время**, необходимо все это время поддерживать в нем электрическое поле.



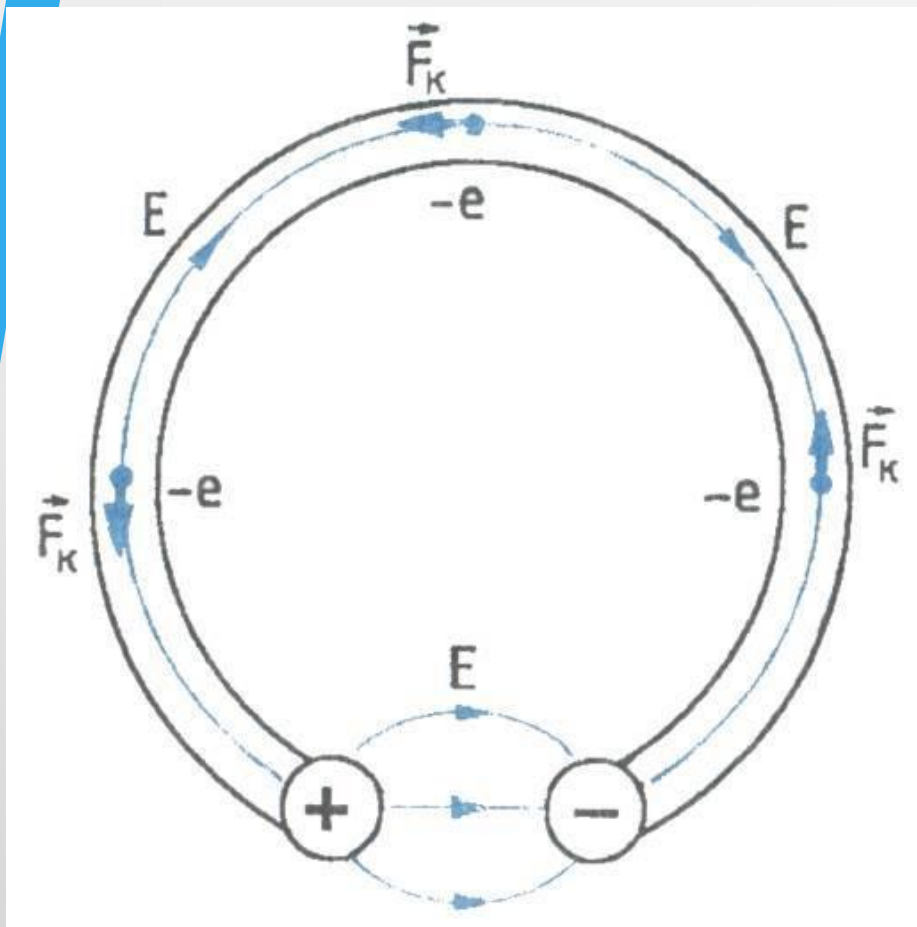
Электрическое поле в проводниках создается и может длительное время поддерживаться **источниками электрического тока**.



Любой источник тока характеризуется электродвижущей силой (ЭДС).

Что это значит?



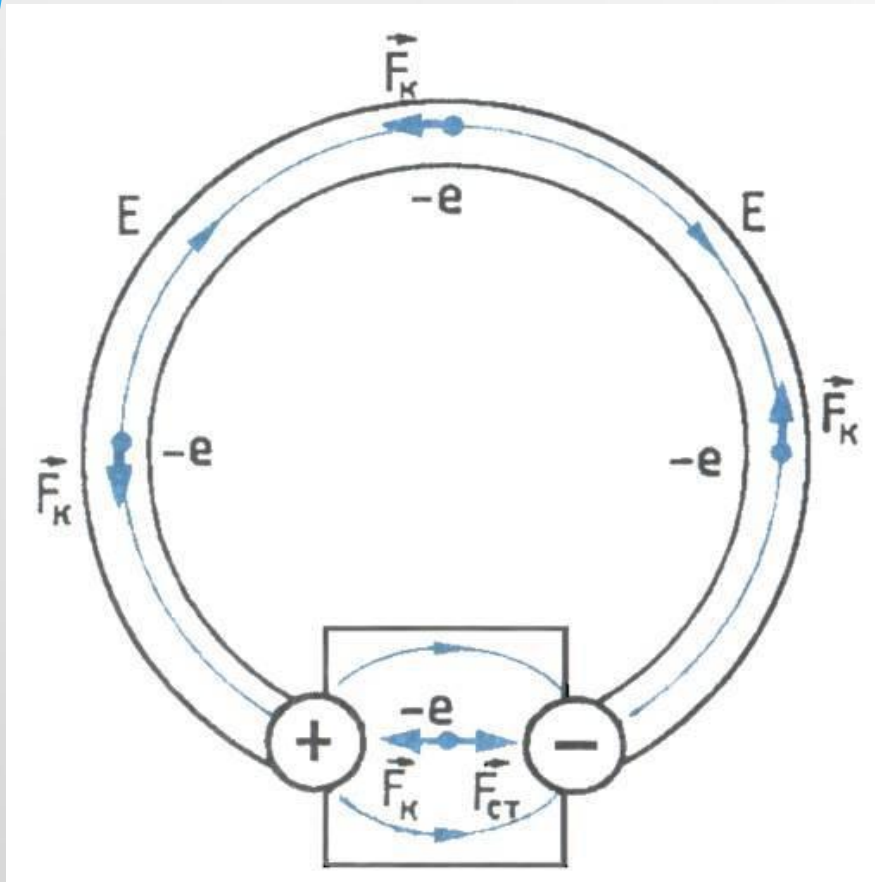


Соединим проводником два металлических шарика, несущих заряды противоположных знаков.

Под влиянием электрического поля этих зарядов в проводнике возникает электрический ток.

Но этот ток будет очень **кратковременным**. Потенциалы шариков станут одинаковыми, электрическое поле исчезнет.

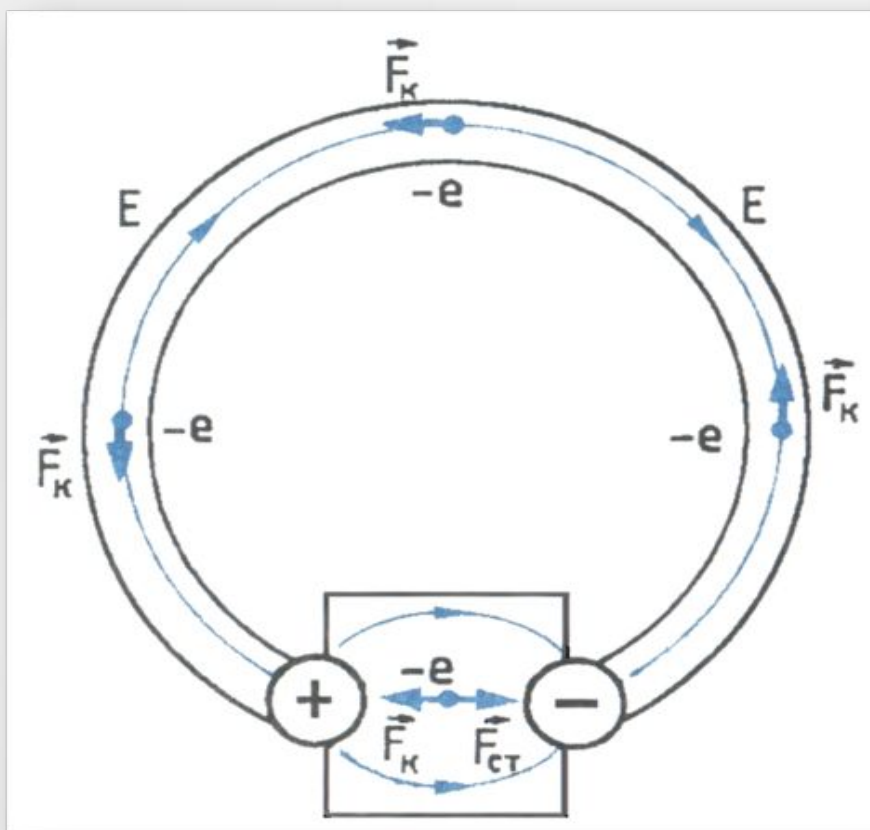
Сторонние силы



Чтобы ток был постоянным, надо поддерживать постоянное напряжение между шариками. Для этого необходимо устройство (источник тока).

В таком устройстве на заряды, кроме электрических сил, должны действовать силы неэлектрического происхождения.

Одно лишь электрическое поле заряженных частиц (кулоновское поле) не способно поддерживать постоянный ток в цепи.



Внутри источника тока заряды движутся под действием сторонних сил против кулоновских сил (электроны от положительного заряженного электрода к отрицательному), а во всей остальной цепи их приводит в движение электрическое поле.

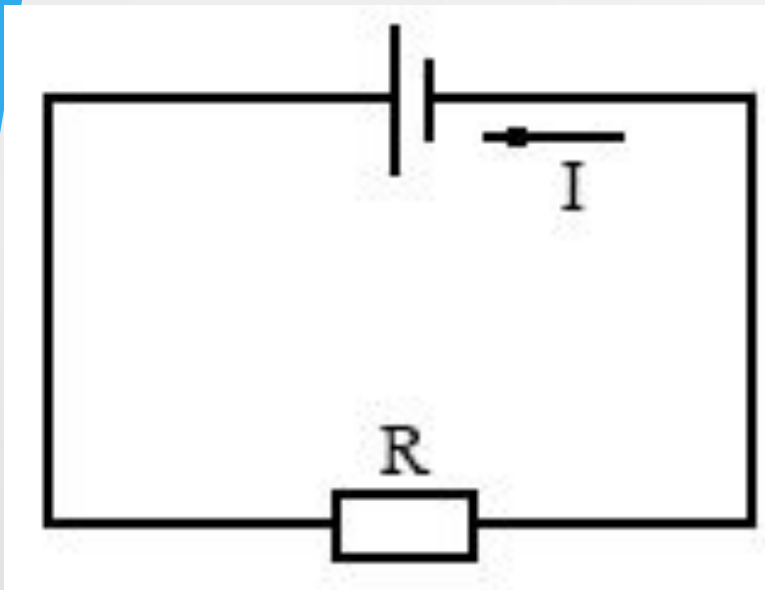
Электродвижущая сила

Действие сторонних сил характеризуется физической величиной, называемой электродвижущей силой (сокращённо ЭДС).

Электродвижущая сила в замкнутом контуре представляет собой отношение работы сторонних сил при перемещении заряда вдоль контура к заряду:

$$\varepsilon = \frac{A_{ст}}{q}$$

ЭДС выражают в вольтах: $[\varepsilon] = \text{Дж/Кл} = \text{В}$



Рассмотрим простейшую **полную** (замкнутую) **цепь**, состоящую из источника тока и резистора сопротивлением R .

\mathcal{E} – ЭДС источника тока,

r – внутреннее сопротивление источника тока,

R – внешнее сопротивление цепи,

$R + r$ – полное сопротивление цепи.

Сила тока в полной цепи равна отношению ЭДС цепи к её полному сопротивлению.

$$I = \frac{\mathcal{E}}{R+r}$$

Закон Ома для полной цепи

Сила тока (А)

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

**Сопротивление
нагрузки (Ом)**

**ЭДС-
электродвижущая
сила источника
тока (В)**

**Внутреннее
сопротивление
источника тока
(Ом)**

Короткое замыкание

Короткое замыкание – явление, когда сопротивление во внешней цепи по каким-либо причинам стремится к нулю:

$$I_{KЗ} = \frac{\mathcal{E}}{r}$$

Ток короткого замыкания из-за того, что внутреннее сопротивление источников мало по сравнению с сопротивлением внешним, как правило, чрезвычайно **велик**. Из-за этого **выделяется очень большое количество теплоты**, что может стать причиной обрывов цепи, пожаров и т. д.

Для предотвращения подобного используются **предохранители**



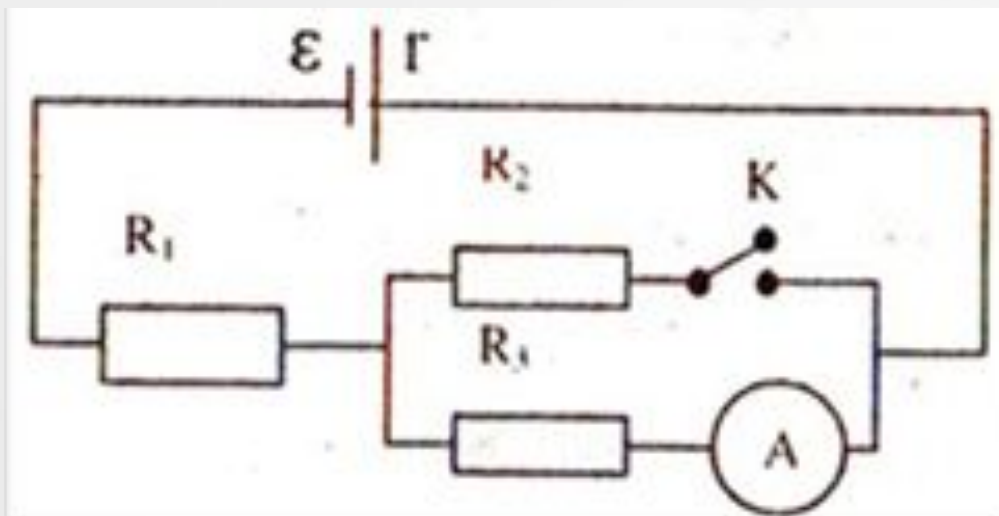
Решение задач:

№1 Гальванический элемент с ЭДС $E = 5,0$ В и внутренним сопротивлением $r = 0,2$ Ом замкнут на проводник сопротивлением $R = 40,0$ Ом. Чему равно напряжение U на этом проводнике?

Ответ: 4,975В

№2 Определить ЭДС источника тока с внутренним сопротивлением $r = 0,3$ Ом, если при подключении к клеммам источника тока параллельно соединенных резисторов $R_1 = 10$ Ом и $R_2 = 6$ Ом сила тока в цепи: $I = 3$ А.

Ответ: 12,15В



При разомкнутом ключе амперметр показывает ток 1А. Какой ток покажет амперметр при замкнутом ключе? ЭДС источника 10В, внутреннее сопротивление источника 1Ом, $R_1=50\text{Ом}$, $R_2=40\text{Ом}$, R_3 неизвестно.