



**« Разветвленные цепи.
Правила Кирхгофа»**

- **Узлом** разветвлённой цепи называется точка, в которой сходятся три или более проводника.
- **Ветвью** электрической цепи – называется участок цепи вдоль которого проходит один и тот же ток.

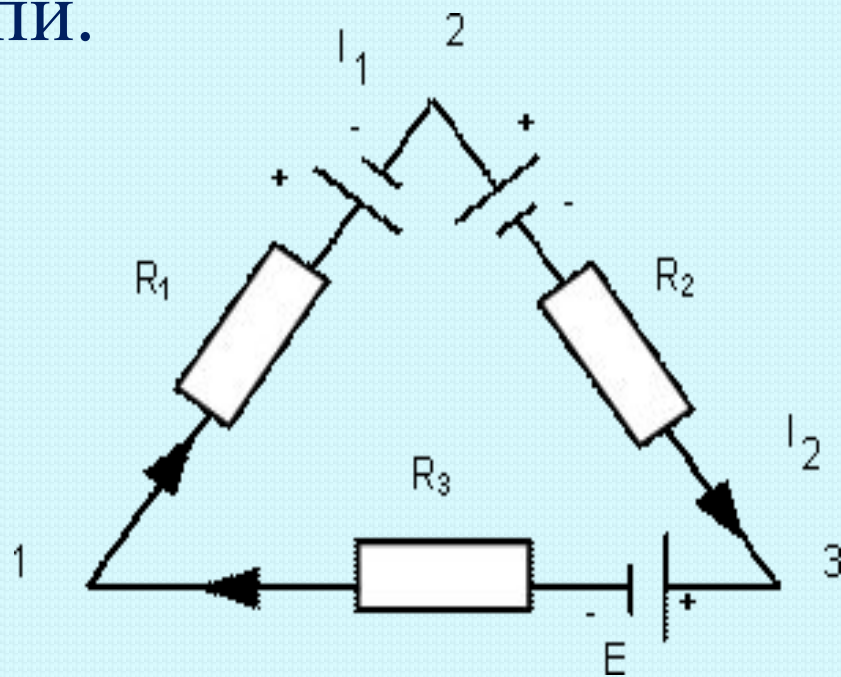
Первое правило Кирхгофа

$$\sum_{i=1}^N I_i = 0$$

Алгебраическая сумма токов сходящихся в узле равна 0.

Второе правило Кирхгофа

- *Контур* – любой замкнутый путь, который можно обойти, перемещаясь по любым ветвям цепи.



Второе правило Кирхгофа

Алгебраическая сумма произведений сил токов в отдельных участках произвольного замкнутого контура на их сопротивления равна алгебраической сумме ЭДС, действующих в этом контуре.

$$\sum_i I_i R_i = \sum_k \mathcal{E}_k$$

При составлении уравнений по правилам Кирхгофа необходимо :

- Произвольным образом выбрать направление токов на всех участках цепи; действительное направление токов определяется при решении задачи. Если при расчётах искомый ток получается отрицательным, то его истинное направление противоположно выбранному.

При составлении уравнений по правилам Кирхгофа необходимо :

- Выбрать направление обхода контура. Произведение $I_i \times R_i$ считается положительным, если направление обхода и направление тока на данном участке совпадают, и считается отрицательным ($-I_i \times R_i$), если направление обхода и направление тока на данном участке не совпадают.
- ЭДС берётся со знаком (+) если она действует в направлении обхода, или со знаком (-) если против.

При составлении уравнений по правилам Кирхгофа необходимо :

- **Составить столько уравнений по 1 и 2 правилам Кирхгофа, сколько неизвестных, и решить систему уравнений.**

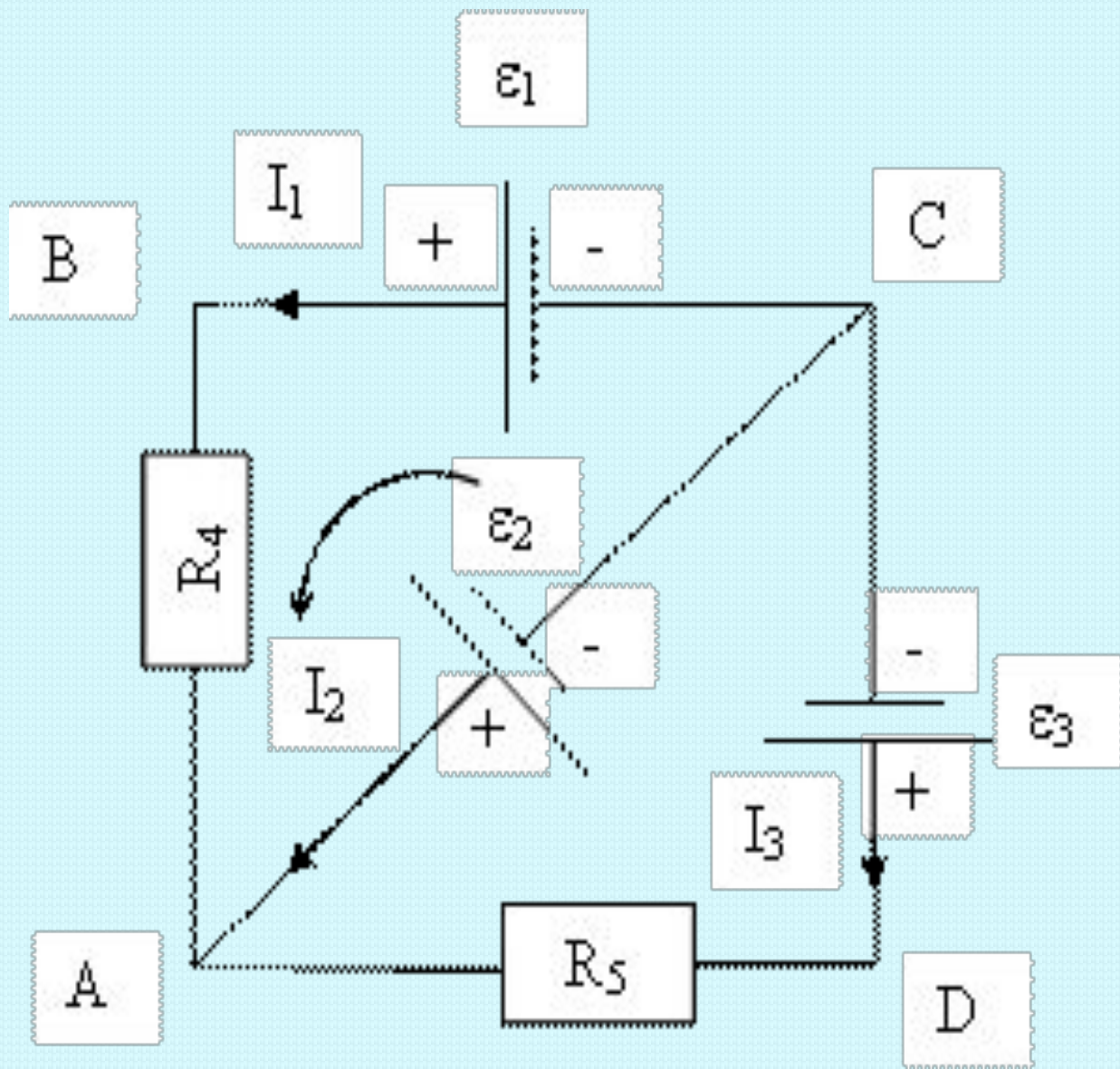
Пример.

Определить силу токов, текущих в ветвях, если

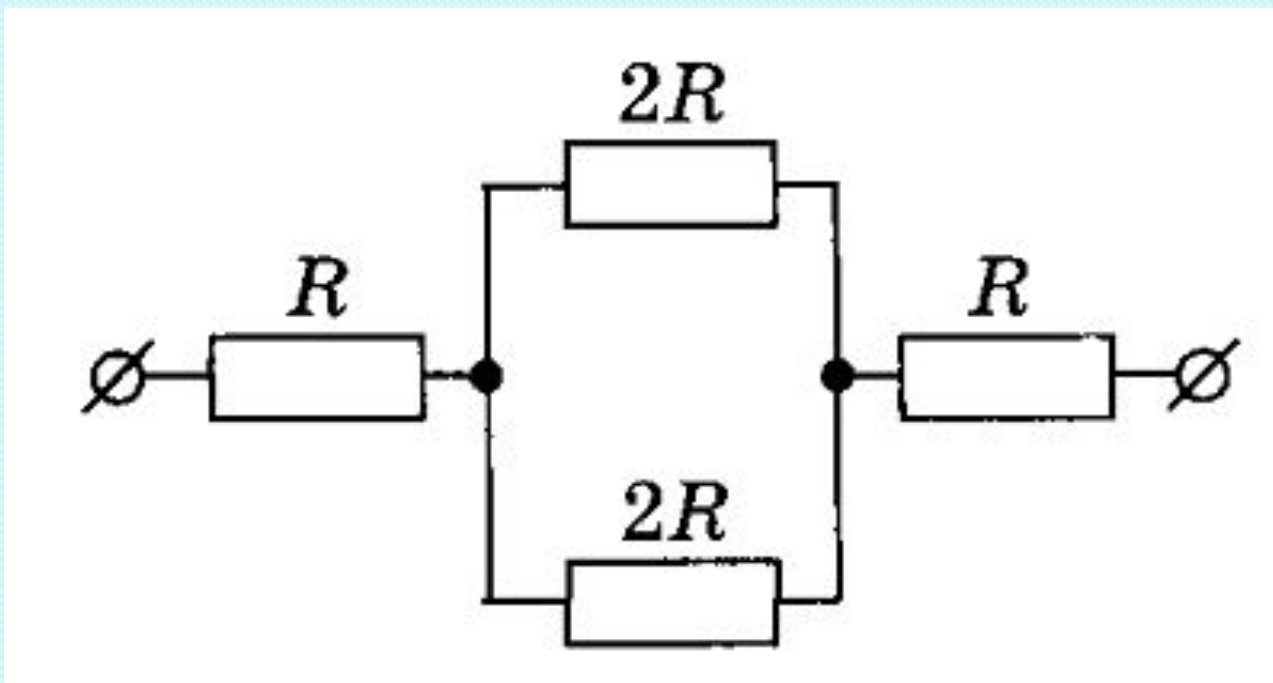
$$\varepsilon_1 = 1\text{В}, \varepsilon_2 = 2\text{В}, \varepsilon_3 = 3\text{В}, r_1 = 1\text{Ом}, r_2 = 0,5\text{ Ом},$$

$$r_3 = 1/3\text{ Ом}, R_4 = 1\text{Ом}, R_5 = 1/3\text{ Ом}.$$

Найти: I_1 - ?; I_2 - ?; I_3 - ?



Задача 1. Определить общее сопротивление цепи.

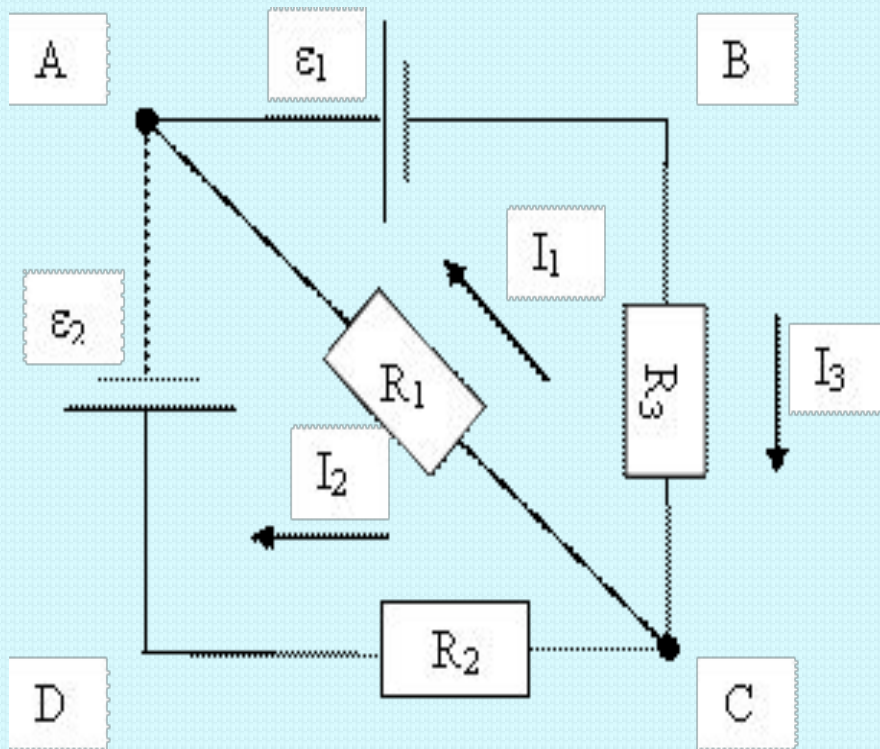


Задача 2.

Чему равна длина железного провода, имеющего площадь поперечного сечения $0,8\text{мм}^2$, если при прохождении по нему тока 1 А напряжение на его концах равно 12 В ?

Задача 3.

Определите силу тока, проходящего через реостат, изготовленный из никелиновой проволоки длиной 25 м и площадью поперечного сечения $0,5\text{ мм}^2$, если напряжение на зажимах реостата равно 45 В .



Задача 4.

В схеме

представленной на рисунке $\epsilon_1 = 2,1$ В,

$\epsilon_2 = 1,9$ В, $R_1 = 45$

Ом, $R_2 = 10$ Ом, $R_3 = 10$ Ом. Найти силу

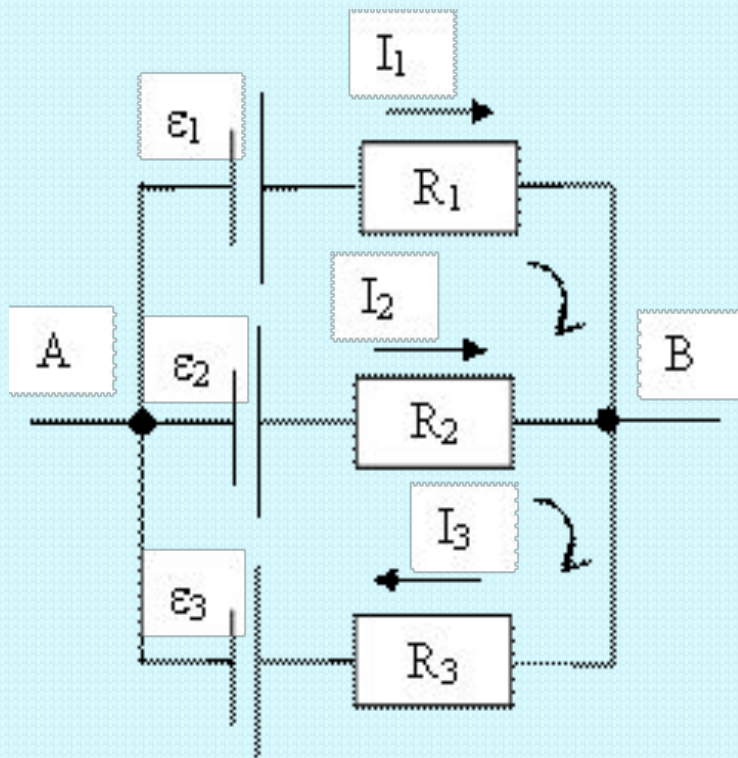
тока во всех участках

цепи. Внутренним

сопротивлением

элементов

пренебречь.



Задача №5. Три источника тока с ЭДС $\varepsilon_1 = 11$ В, $\varepsilon_2 = 4$ В и $\varepsilon_3 = 6$ В и три реостата с сопротивлениями $R_1 = 5$ Ом, $R_2 = 10$ Ом, $R_3 = 20$ Ом соединены как показано на схеме. Определить силы токов I в реостатах. Внутреннее сопротивление источника пренебрежимо мало.

Домашнее задание.

§9.6

Упр.19 №4-5