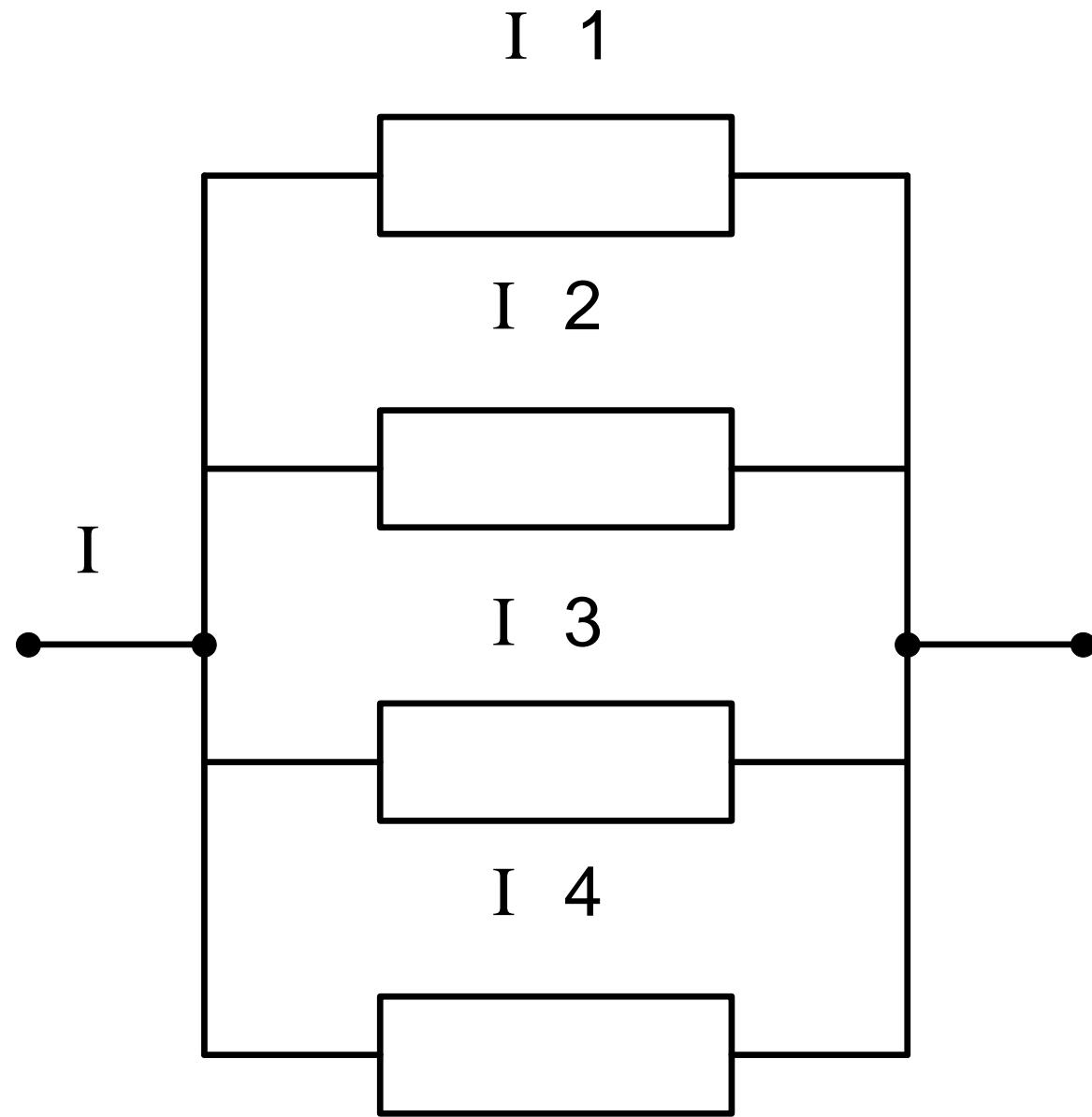


Первый закон Кирхгофа



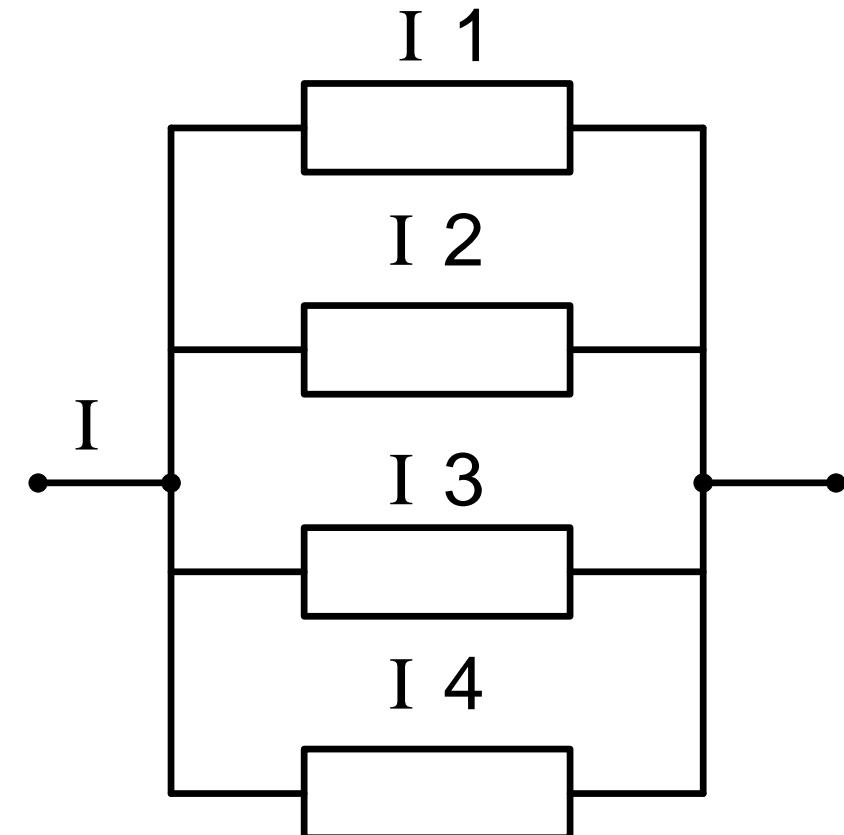
- Ветвь - участок цепи между узлами.
- Узел – место соединения трех или более проводников.

Первый закон Кирхгофа

$$I = I_1 + I_2 + I_3 + I_4$$

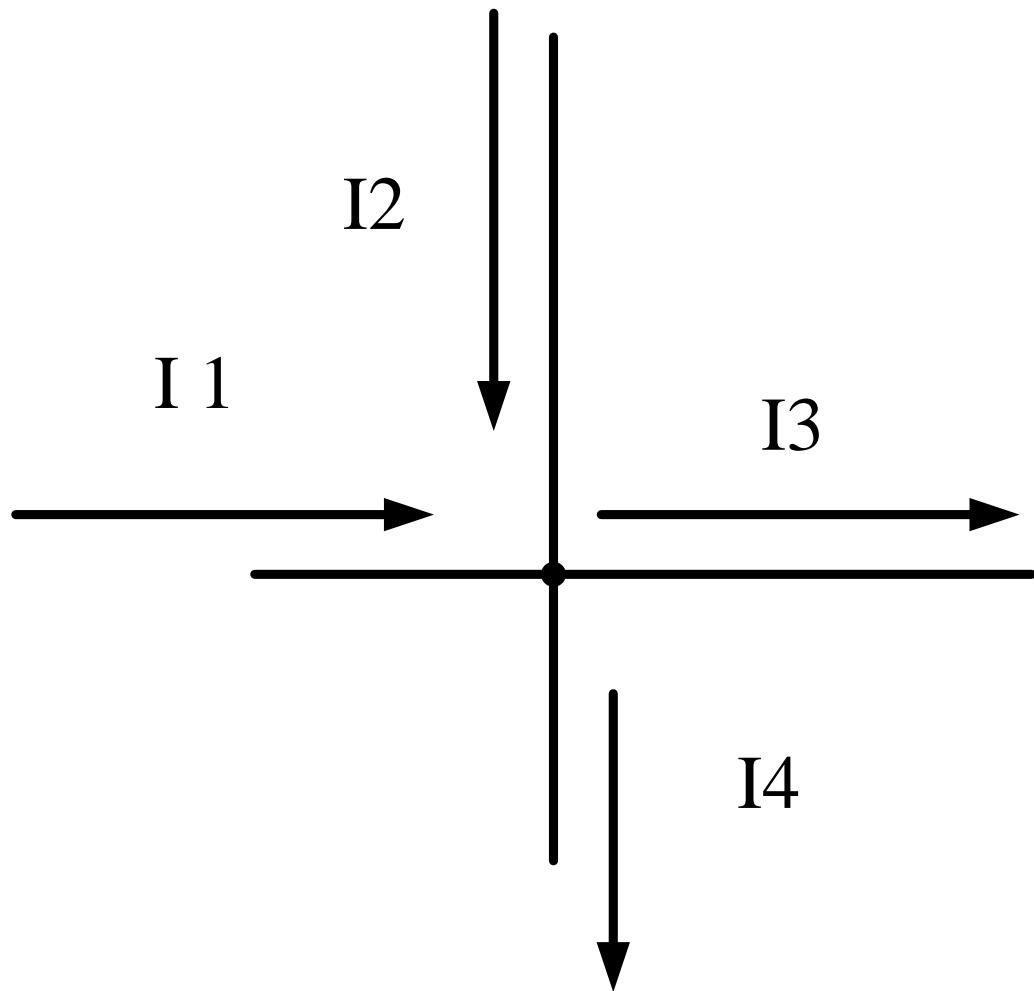
- Сумма всех токов, подходящих к узлу электрической цепи, равна сумме всех токов, уходящих из этого узла.
- Алгебраическая сумма токов в узловой точке электрической цепи равна нулю.

$$I - I_1 - I_2 - I_3 - I_4 = 0$$

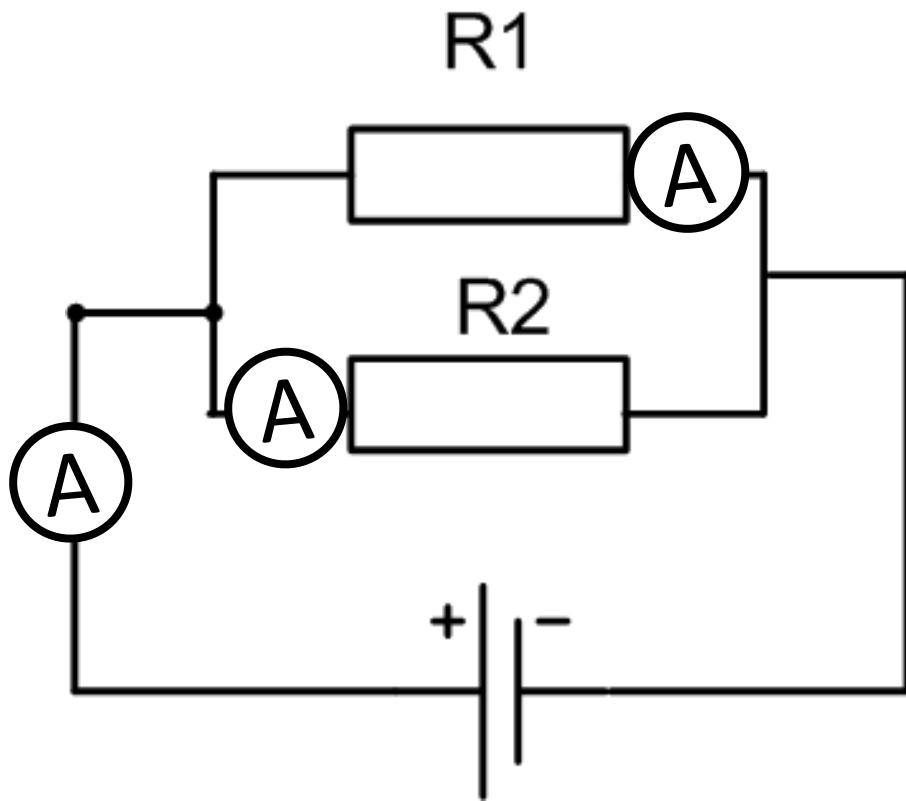


$$I_1 + I_2 = I_3 + I_4$$

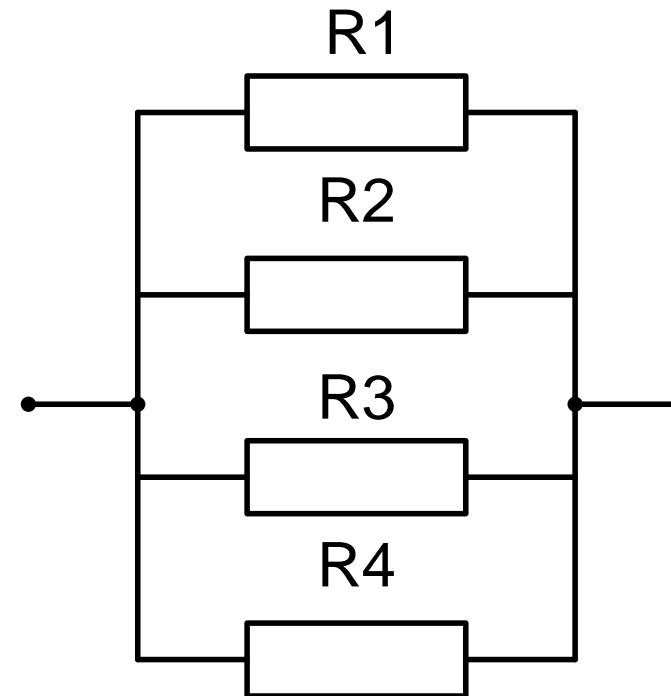
$$I_1 + I_2 - I_3 - I_4 = 0$$



Задача 1. Схема состоит из двух параллельно соединенных сопротивлений. $R_1=10 \text{ Ом}$, $R_2=20 \text{ Ом}$, $U=3 \text{ В}$. Определите показания амперметров (в амперах и миллиамперах) в каждой ветви.



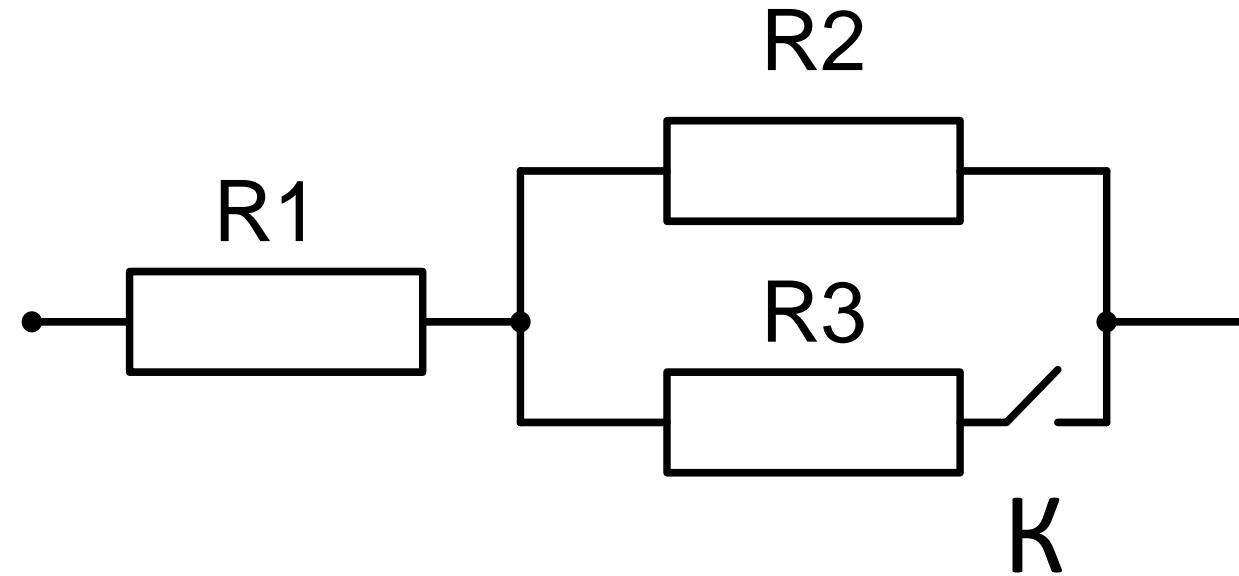
Задача 2. В сеть напряжением 120 В включены параллельно четыре сопротивления равные 20, 40, 60, 30 Ом. Определите токи, протекающие в цепи.



Задача 3. Определите токи протекающие в электрической цепи когда

1. ключ К разомкнут
2. ключ К замкнут

- $R_1=10 \text{ Ом}$
- $R_2=30 \text{ Ом}$
- $R_3=60 \text{ Ом}$
- $U=120 \text{ В}$



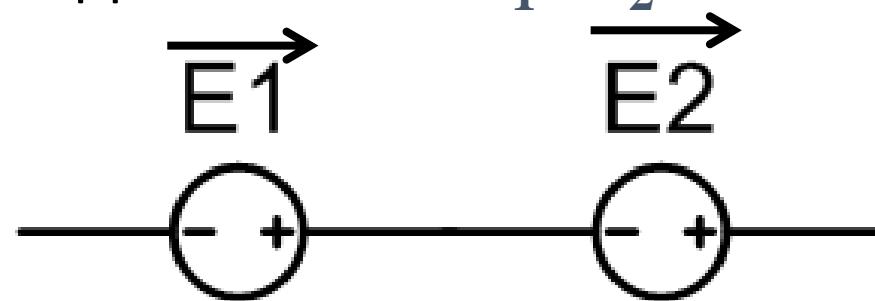
Второй закон Кирхгофа

Во всякой замкнутой электрической цепи алгебраическая сумма всех ЭДС равна алгебраической сумме падений напряжения в сопротивлениях, включенных последовательно в эту цепь.

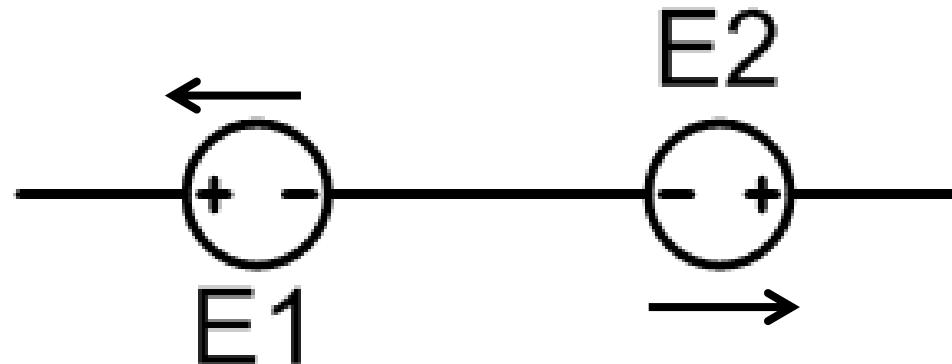
$$E_1 + E_2 + E_3 + \dots = Ir_1 + Ir_2 + Ir_3 + \dots$$

Соединение источников энергии

- Согласное соединение $E = E_1 + E_2$

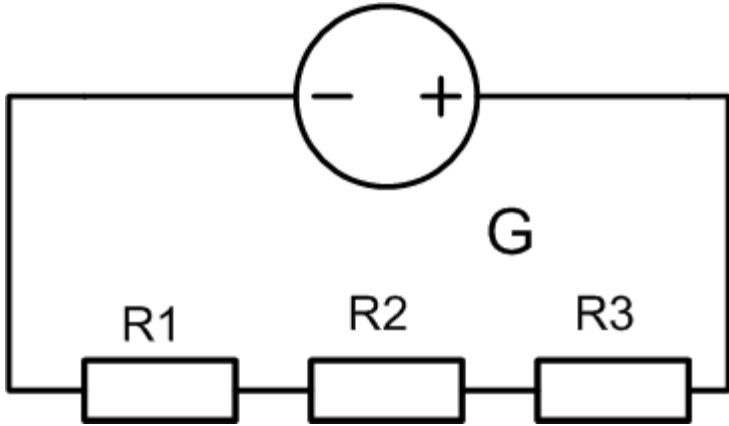


- Встречное соединение $E = E_1 - E_2$



Правило составления уравнений по второму закону Кирхгофа:

- ЭДС записывается со знаком «+», если направление ЭДС совпадает с направлением произвольно выбранного обхода контура; в противном случае ЭДС записывается со знаком «-».
- Падение напряжения на сопротивлении записывается со знаком «+», если направление тока в сопротивлении совпадает с направлением обхода контура, и со знаком «-» в противном случае .



$$E = Ir_0 + Ir_1 + Ir_2 + Ir_3$$

Падение напряжения в цепи, состоящей из последовательно соединенных сопротивлений, распределяется пропорционально сопротивлениям этих проводников.

Если ЭДС источника энергии остается неизменной, то изменение сопротивления в одном из проводников влечёт за собой изменение тока в цепи, а также изменение падения напряжения как в этом проводнике, так и во всех остальных проводниках и внутри источника энергии.

Напряжение на зажимах источника энергии равно его ЭДС минус падение напряжения внутри источника

$$U = E - Ir_0$$

Напряжение на зажимах источника энергии равно сумме падений напряжений на отдельных участках внешней цепи

$$U = Ir_1 + Ir_2 + Ir_3$$

Задача 4. Три проводника с сопротивлениями $R_1=16$ Ом, $R_2=14$ Ом, $R_3=10$ Ом соединены последовательно и подключены к генератору напряжением 20В. Найдите падения напряжения на участках цепи (на каждом сопротивлении). Начертите электрическую схему сети и измерительные приборы для измерения напряжения на участках цепи.

Задача 5. $E_1=12\text{В}$, $E_2=6\text{В}$, $E_3=9\text{В}$, $R_1=8\text{ Ом}$, $R_2=5\text{ Ом}$, $R_3=4\text{ Ом}$, $R_4=10\text{ Ом}$

- Внутренние сопротивления всех источников одинаковы и равны 1 Ом.
- Определить ток в цепи и падение напряжения на R_4 .

