

Задача 1 курсового проекта

Вариант 1

Дано: $E = 18 \text{ В}$, $R_1 = 6 \text{ Ом}$, $R_2 = 1 \text{ Ом}$, $R_3 = 4 \text{ Ом}$,
 $R_4 = 2 \text{ Ом}$, $R_5 = 6 \text{ Ом}$, $R_6 = 1 \text{ Ом}$, $R_7 = 2 \text{ Ом}$.

1 Обозначить токи.

2 Определить ток I_1 .

3 Свернуть правую часть схемы,

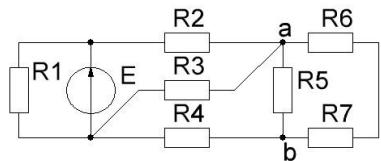
определить эквивалентное сопротивление R_{2-7} .

4 Рассчитать ток I_2 и разбросать его между ветвями.

5 Рассчитать ток источника I .

6 Проверить баланс мощностей.

7 Рассчитать напряжение между точками **a** и **b**.



Вариант 2

Дано: $E = 12 \text{ В}$, $R_1 = 6 \text{ Ом}$, $R_2 = 1 \text{ Ом}$, $R_3 = 1 \text{ Ом}$,
 $R_4 = 6 \text{ Ом}$, $R_5 = 1 \text{ Ом}$, $R_6 = 4 \text{ Ом}$, $R_7 = 4 \text{ Ом}$.

1 Обозначить токи.

2 Определить ток I_1 .

3 Свернуть правую часть схемы,

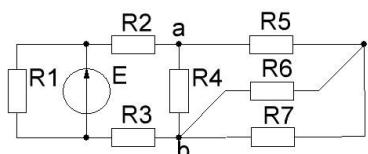
определить эквивалентное сопротивление R_{2-7} .

4 Рассчитать ток I_2 и разбросать его между ветвями.

5 Рассчитать ток источника I .

6 Проверить баланс мощностей.

7 Рассчитать напряжение между точками **a** и **b**.



Вариант 3

Дано: $E = 16 \text{ В}$, $R_1 = 2 \text{ Ом}$, $R_2 = 12 \text{ Ом}$, $R_3 = 1 \text{ Ом}$,
 $R_4 = 6 \text{ Ом}$, $R_5 = 4 \text{ Ом}$, $R_6 = 4 \text{ Ом}$, $R_7 = 1 \text{ Ом}$.

1 Обозначить токи.

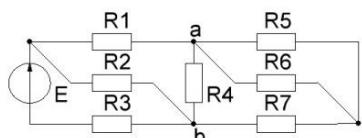
2 Свернуть правую часть схемы,

определить эквивалентное сопротивление R_{1-7} .

3 Рассчитать ток источника $I = I_3$ и разбросать его между ветвями.

4 Проверить баланс мощностей.

5 Рассчитать напряжение между точками **a** и **b**.



Вариант 4

Дано: $E = 9$ В, $R_1 = 3$ Ом, $R_2 = 1$ Ом, $R_3 = 6$ Ом, $R_4 = 1$ Ом, $R_5 = 4$ Ом, $R_6 = 1$ Ом, $R_7 = 3$ Ом.

1 Обозначить токи.

2 Определить ток I_1 .

3 Свернуть правую часть схемы,

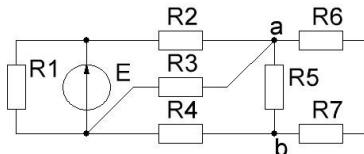
определить эквивалентное сопротивление R_{2-7} .

4 Рассчитать ток I_2 и разбросать его между ветвями.

5 Рассчитать ток источника I .

6 Проверить баланс мощностей.

7 Рассчитать напряжение между точками **a** и **b**.



Вариант 5

Дано: $E = 30$ В, $R_1 = 6$ Ом, $R_2 = 2$ Ом, $R_3 = 1$ Ом, $R_4 = 4$ Ом, $R_5 = 1$ Ом, $R_6 = 3$ Ом, $R_7 = 2$ Ом.

1 Обозначить токи.

2 Определить ток I_1 .

3 Свернуть правую часть схемы,

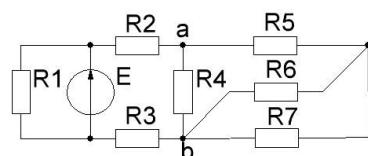
определить эквивалентное сопротивление R_{2-7} .

4 Рассчитать ток I_2 и разбросать его между ветвями.

5 Рассчитать ток источника I .

6 Проверить баланс мощностей.

7 Рассчитать напряжение между точками **a** и **b**.



Вариант 6

Дано: $E = 16$ В, $R_1 = 1$ Ом, $R_2 = 2$ Ом, $R_3 = 1$ Ом, $R_4 = 2$ Ом, $R_5 = 2$ Ом, $R_6 = 2$ Ом, $R_7 = 1$ Ом.

1 Обозначить токи.

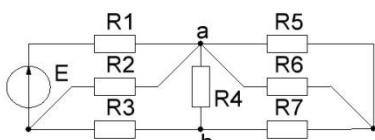
2 Свернуть правую часть схемы,

определить эквивалентное сопротивление R_{1-7} .

3 Рассчитать ток источника $I = I_1$ и разбросать его между ветвями.

4 Проверить баланс мощностей.

5 Рассчитать напряжение между точками **a** и **b**.



Вариант 7

Дано: $E=18$ В, $R_1=6$ Ом, $R_2=1$ Ом, $R_3=4$ Ом, $R_4=2$ Ом, $R_5=3$ Ом, $R_6=4$ Ом, $R_7=2$ Ом.

1 Обозначить токи.

2 Определить ток I_1 .

3 Свернуть правую часть схемы,

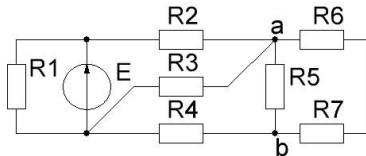
определить эквивалентное сопротивление R_{2-7} .

4 Рассчитать ток I_2 и разбросать его между ветвями.

5 Рассчитать ток источника I .

6 Проверить баланс мощностей.

7 Рассчитать напряжение между точками **a** и **b**.



Вариант 8

Дано: $E = 16$ В, $R_1=1$ Ом, $R_2=2$ Ом, $R_3=1$ Ом, $R_4=2$ Ом, $R_5=1$ Ом, $R_6=2$ Ом, $R_7=2$ Ом.

1 Обозначить токи.

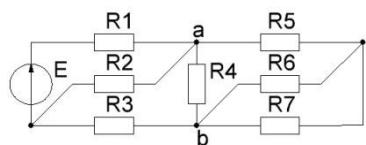
2 Свернуть правую часть схемы,

определить эквивалентное сопротивление R_{1-7} .

3 Рассчитать ток источника $I = I_1$ и разбросать его между ветвями.

4 Проверить баланс мощностей.

5 Рассчитать напряжение между точками **a** и **b**.



Вариант 9

Дано: $E=18$ В, $R_1=1$ Ом, $R_2=6$ Ом, $R_3=1$ Ом, $R_4=4$ Ом, $R_5=4$ Ом, $R_6=4$ Ом, $R_7=2$ Ом.

1 Обозначить токи.

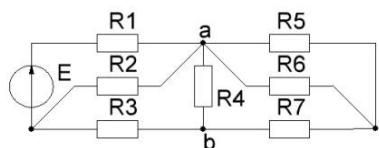
2 Свернуть правую часть схемы,

определить эквивалентное сопротивление R_{1-7} .

3 Рассчитать ток источника $I = I_1$ и разбросать его между ветвями.

4 Проверить баланс мощностей.

5 Рассчитать напряжение между точками **a** и **b**.



Вариант 10

Дано: $E=18$ В, $R_1=6$ Ом, $R_2=2$ Ом, $R_3=4$ Ом, $R_4=1$ Ом, $R_5=3$ Ом, $R_6=4$ Ом, $R_7=2$ Ом.

1 Обозначить токи.

2 Определить ток I_1 .

3 Свернуть правую часть схемы,

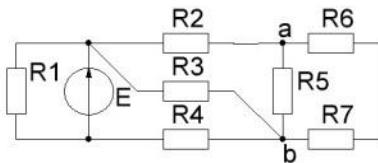
определить эквивалентное сопротивление R_{2-7} .

4 Рассчитать ток I_4 и разбросать его между ветвями.

5 Рассчитать ток источника I .

6 Проверить баланс мощностей.

7 Рассчитать напряжение между точками **a** и **b**.



Вариант 11

Дано: $E = 18$ В, $R_1=1$ Ом, $R_2=6$ Ом, $R_3=1$ Ом, $R_4=4$ Ом, $R_5=2$ Ом, $R_6=4$ Ом, $R_7=4$ Ом.

1 Обозначить токи.

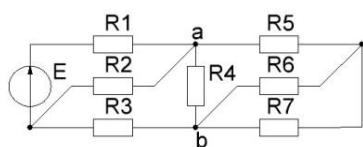
2 Свернуть правую часть схемы,

определить эквивалентное сопротивление R_{1-7} .

3 Рассчитать ток источника $I = I_1$ и разбросать его между ветвями.

4 Проверить баланс мощностей.

5 Рассчитать напряжение между точками **a** и **b**.



Вариант 12

Дано: $E=16$ В, $R_1=1$ Ом, $R_2=12$ Ом, $R_3=2$ Ом, $R_4=6$ Ом, $R_5=4$ Ом, $R_6=4$ Ом, $R_7=1$ Ом.

1 Обозначить токи.

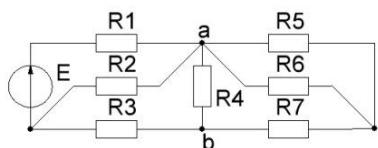
2 Свернуть правую часть схемы,

определить эквивалентное сопротивление R_{1-7} .

3 Рассчитать ток источника $I = I_1$ и разбросать его между ветвями.

4 Проверить баланс мощностей.

5 Рассчитать напряжение между точками **a** и **b**.



Вариант 13

Дано: $E=9$ В, $R_1=3$ Ом, $R_2=1$ Ом, $R_3=6$ Ом, $R_4=1$ Ом, $R_5=4$ Ом, $R_6=1$ Ом, $R_7=3$ Ом.

1 Обозначить токи.

2 Определить ток I_1 .

3 Свернуть правую часть схемы,

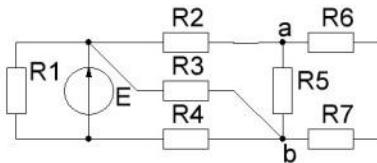
определить эквивалентное сопротивление R_{2-7} .

4 Рассчитать ток I_4 и разбросать его между ветвями.

5 Рассчитать ток источника I .

6 Проверить баланс мощностей.

7 Рассчитать напряжение между точками **a** и **b**.



Вариант 14

Дано: $E=16$ В, $R_1=1$ Ом, $R_2=12$ Ом, $R_3=2$ Ом, $R_4=6$ Ом, $R_5=1$ Ом, $R_6=4$ Ом, $R_7=4$ Ом.

1 Обозначить токи.

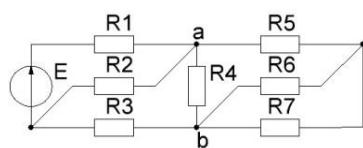
2 Свернуть правую часть схемы,

определить эквивалентное сопротивление R_{1-7} .

3 Рассчитать ток источника $I = I_1$ и разбросать его между ветвями.

4 Проверить баланс мощностей.

5 Рассчитать напряжение между точками **a** и **b**.



Вариант 15

Дано: $E=30$ В, $R_1=1$ Ом, $R_2=2$ Ом, $R_3=4$ Ом, $R_4=2$ Ом, $R_5=3$ Ом, $R_6=2$ Ом, $R_7=4$ Ом.

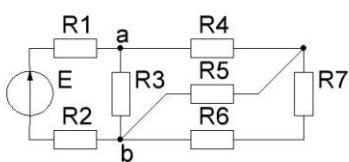
1 Обозначить токи.

2 Свернуть правую часть схемы, определить эквивалентное сопротивление R_{1-7} .

3 Рассчитать ток источника $I = I_1$ и разбросать его между ветвями.

4 Проверить баланс мощностей.

5 Рассчитать напряжение между точками **a** и **b**.



Вариант 16

Дано: $E = 18 \text{ В}$, $R_1 = 6 \text{ Ом}$, $R_2 = 4 \text{ Ом}$, $R_3 = 4 \text{ Ом}$,
 $R_4 = 1 \text{ Ом}$, $R_5 = 3 \text{ Ом}$, $R_6 = 4 \text{ Ом}$, $R_7 = 2 \text{ Ом}$.

1 Обозначить токи.

2 Определить ток I_1 .

3 Свернуть правую часть схемы,

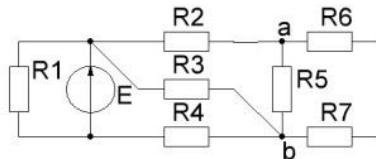
определить эквивалентное сопротивление R_{2-7} .

4 Рассчитать ток I_4 и разбросать его между ветвями.

5 Рассчитать ток источника I .

6 Проверить баланс мощностей.

7 Рассчитать напряжение между точками **a** и **b**.



Вариант 17

Дано: $E = 16 \text{ В}$, $R_1 = 1 \text{ Ом}$, $R_2 = 2 \text{ Ом}$, $R_3 = 1 \text{ Ом}$,
 $R_4 = 2 \text{ Ом}$, $R_5 = 1 \text{ Ом}$, $R_6 = 2 \text{ Ом}$, $R_7 = 2 \text{ Ом}$.

1 Обозначить токи.

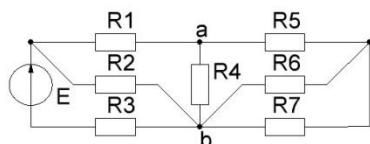
2 Свернуть правую часть схемы,

определить эквивалентное сопротивление R_{1-7} .

3 Рассчитать ток источника $I = I_3$ и разбросать его между ветвями.

4 Проверить баланс мощностей.

5 Рассчитать напряжение между точками **a** и **b**.



Вариант 18

Дано: $E = 12 \text{ В}$, $R_1 = 1 \text{ Ом}$, $R_2 = 1 \text{ Ом}$, $R_3 = 6 \text{ Ом}$,
 $R_4 = 1 \text{ Ом}$, $R_5 = 4 \text{ Ом}$, $R_6 = 1 \text{ Ом}$, $R_7 = 3 \text{ Ом}$.

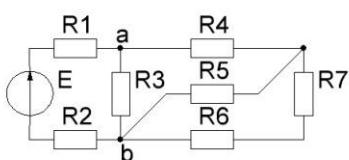
1 Обозначить токи.

2 Свернуть правую часть схемы, определить эквивалентное сопротивление R_{1-7} .

3 Рассчитать ток источника $I = I_1$ и разбросать его между ветвями.

4 Проверить баланс мощностей.

5 Рассчитать напряжение между точками **a** и **b**.



Вариант 19

Дано: $E = 15 \text{ В}$, $R_1 = 3 \text{ Ом}$, $R_2 = 1 \text{ Ом}$, $R_3 = 2 \text{ Ом}$,
 $R_4 = 6 \text{ Ом}$, $R_5 = 2 \text{ Ом}$, $R_6 = 2 \text{ Ом}$, $R_7 = 2 \text{ Ом}$.

1 Обозначить токи.

2 Определить ток I_1 .

3 Свернуть правую часть схемы,

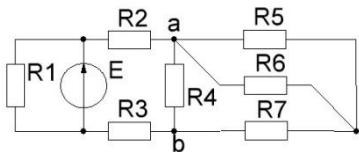
определить эквивалентное сопротивление R_{2-7} .

4 Рассчитать ток I_2 и разбросать его между ветвями.

5 Рассчитать ток источника I .

6 Проверить баланс мощностей.

7 Рассчитать напряжение между точками **a** и **b**.



Вариант 20

Дано: $E = 18 \text{ В}$, $R_1 = 1 \text{ Ом}$, $R_2 = 6 \text{ Ом}$, $R_3 = 1 \text{ Ом}$,
 $R_4 = 4 \text{ Ом}$, $R_5 = 2 \text{ Ом}$, $R_6 = 4 \text{ Ом}$, $R_7 = 4 \text{ Ом}$.

1 Обозначить токи.

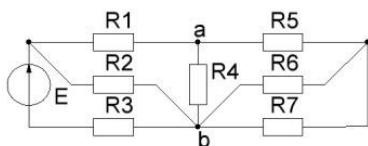
2 Свернуть правую часть схемы,

определить эквивалентное сопротивление R_{1-7} .

3 Рассчитать ток источника $I = I_3$ и разбросать его между ветвями.

4 Проверить баланс мощностей.

5 Рассчитать напряжение между точками **a** и **b**.



Вариант 21

Дано: $E = 32 \text{ В}$, $R_1 = 1 \text{ Ом}$, $R_2 = 1 \text{ Ом}$, $R_3 = 4 \text{ Ом}$,
 $R_4 = 1 \text{ Ом}$, $R_5 = 4 \text{ Ом}$, $R_6 = 4 \text{ Ом}$, $R_7 = 8 \text{ Ом}$.

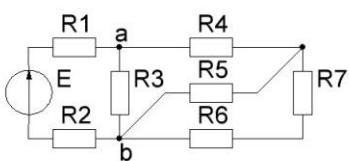
1 Обозначить токи.

2 Свернуть правую часть схемы, определить эквивалентное сопротивление R_{1-7} .

3 Рассчитать ток источника $I = I_1$ и разбросать его между ветвями.

4 Проверить баланс мощностей.

5 Рассчитать напряжение между точками **a** и **b**.



Вариант 22

Дано: $E = 30 \text{ В}$, $R_1 = 6 \text{ Ом}$, $R_2 = 2 \text{ Ом}$, $R_3 = 1 \text{ Ом}$,
 $R_4 = 4 \text{ Ом}$, $R_5 = 6 \text{ Ом}$, $R_6 = 3 \text{ Ом}$, $R_7 = 2 \text{ Ом}$.

1 Обозначить токи.

2 Определить ток I_1 .

3 Свернуть правую часть схемы,

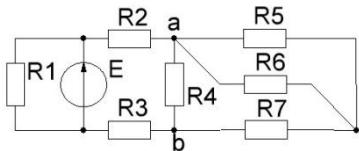
определить эквивалентное сопротивление R_{2-7} .

4 Рассчитать ток I_2 и разбросать его между ветвями.

5 Рассчитать ток источника I .

6 Проверить баланс мощностей.

7 Рассчитать напряжение между точками **a** и **b**.



Вариант 23

Дано: $E = 16 \text{ В}$, $R_1 = 2 \text{ Ом}$, $R_2 = 12 \text{ Ом}$, $R_3 = 1 \text{ Ом}$,
 $R_4 = 6 \text{ Ом}$, $R_5 = 1 \text{ Ом}$, $R_6 = 4 \text{ Ом}$, $R_7 = 4 \text{ Ом}$.

1 Обозначить токи.

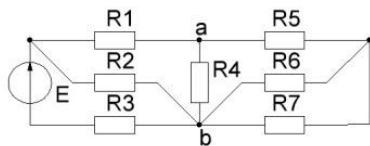
2 Свернуть правую часть схемы,

определить эквивалентное сопротивление R_{1-7} .

3 Рассчитать ток источника $I = I_3$ и разбросать его между ветвями.

4 Проверить баланс мощностей.

5 Рассчитать напряжение между точками **a** и **b**.



Вариант 24

Дано: $E = 30 \text{ В}$, $R_1 = 1 \text{ Ом}$, $R_2 = 2 \text{ Ом}$, $R_3 = 4 \text{ Ом}$,
 $R_4 = 2 \text{ Ом}$, $R_5 = 3 \text{ Ом}$, $R_6 = 2 \text{ Ом}$, $R_7 = 4 \text{ Ом}$.

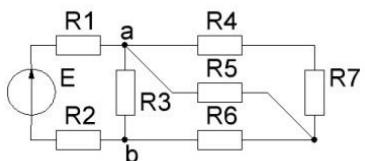
1 Обозначить токи.

2 Свернуть правую часть схемы, определить эквивалентное сопротивление R_{1-7} .

3 Рассчитать ток источника $I = I_1$ и разбросать его между ветвями.

4 Проверить баланс мощностей.

5 Рассчитать напряжение между точками **a** и **b**.



Вариант 25

Дано: $E = 24 \text{ В}$, $R_1 = 8 \text{ Ом}$, $R_2 = 1 \text{ Ом}$, $R_3 = 1 \text{ Ом}$,
 $R_4 = 4 \text{ Ом}$, $R_5 = 3 \text{ Ом}$, $R_6 = 6 \text{ Ом}$, $R_7 = 2 \text{ Ом}$.

1 Обозначить токи.

2 Определить ток I_1 .

3 Свернуть правую часть схемы,

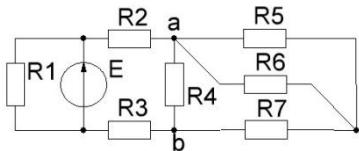
определить эквивалентное сопротивление R_{2-7} .

4 Рассчитать ток I_2 и разбросать его между ветвями.

5 Рассчитать ток источника I .

6 Проверить баланс мощностей.

7 Рассчитать напряжение между точками **a** и **b**.



Вариант 26

Дано: $E = 16 \text{ В}$, $R_1 = 1 \text{ Ом}$, $R_2 = 2 \text{ Ом}$, $R_3 = 1 \text{ Ом}$,
 $R_4 = 2 \text{ Ом}$, $R_5 = 2 \text{ Ом}$, $R_6 = 2 \text{ Ом}$, $R_7 = 1 \text{ Ом}$.

1 Обозначить токи.

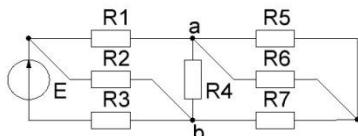
2 Свернуть правую часть схемы,

определить эквивалентное сопротивление R_{1-7} .

3 Рассчитать ток источника $I = I_3$ и разбросать его между ветвями.

4 Проверить баланс мощностей.

5 Рассчитать напряжение между точками **a** и **b**.



Вариант 27

Дано: $E = 15 \text{ В}$, $R_1 = 1 \text{ Ом}$, $R_2 = 2 \text{ Ом}$, $R_3 = 6 \text{ Ом}$,
 $R_4 = 1 \text{ Ом}$, $R_5 = 4 \text{ Ом}$, $R_6 = 1 \text{ Ом}$, $R_7 = 3 \text{ Ом}$.

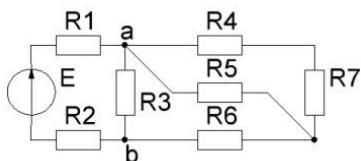
1 Обозначить токи.

2 Свернуть правую часть схемы, определить эквивалентное сопротивление R_{1-7} .

3 Рассчитать ток источника $I = I_1$ и разбросать его между ветвями.

4 Проверить баланс мощностей.

5 Рассчитать напряжение между точками **a** и **b**.



Вариант 28

Дано: $E = 16$ В, $R_1 = 8$ Ом, $R_2 = 1$ Ом, $R_3 = 2$ Ом, $R_4 = 2$ Ом, $R_5 = 1$ Ом, $R_6 = 2$ Ом, $R_7 = 2$ Ом.

1 Обозначить токи.

2 Определить ток I_1 .

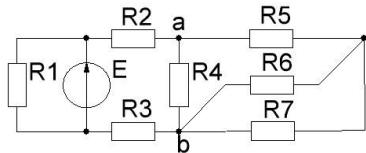
3 Свернуть правую часть схемы, определить эквивалентное сопротивление R_{2-7} .

4 Рассчитать ток I_2 и разбросать его между ветвями.

5 Рассчитать ток источника I .

6 Проверить баланс мощностей.

7 Рассчитать напряжение между точками **a** и **b**.



Вариант 29

Дано: $E = 18$ В, $R_1 = 1$ Ом, $R_2 = 6$ Ом, $R_3 = 1$ Ом, $R_4 = 4$ Ом, $R_5 = 4$ Ом, $R_6 = 4$ Ом, $R_7 = 2$ Ом.

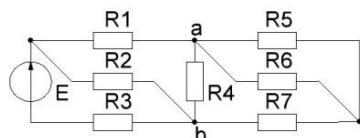
1 Обозначить токи.

2 Свернуть правую часть схемы, определить эквивалентное сопротивление R_{1-7} .

3 Рассчитать ток источника $I = I_3$ и разбросать его между ветвями.

4 Проверить баланс мощностей.

5 Рассчитать напряжение между точками **a** и **b**.



Вариант 30

Дано: $E = 32$ В, $R_1 = 1$ Ом, $R_2 = 1$ Ом, $R_3 = 4$ Ом, $R_4 = 4$ Ом, $R_5 = 4$ Ом, $R_6 = 1$ Ом, $R_7 = 8$ Ом.

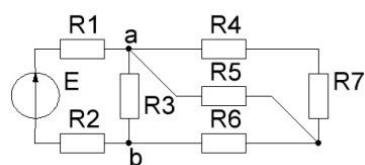
1 Обозначить токи.

2 Свернуть правую часть схемы, определить эквивалентное сопротивление R_{1-7} .

3 Рассчитать ток источника $I = I_1$ и разбросать его между ветвями.

4 Проверить баланс мощностей.

5 Рассчитать напряжение между точками **a** и **b**.



Пример решения задачи 1

Дано: $E=24$ В, $R_1=8$ Ом, $R_2=1$ Ом, $R_3=2$ Ом, $R_4=12$ Ом, $R_5=1$ Ом, $R_6=6$ Ом, $R_7=2$ Ом, $R_8=2$ Ом.

1 Обозначим токи.

2 Определим ток $I_1=E/R_1=24/8=3$ А.

3 Свернём правую часть схемы:

$$R_{58}=R_5+R_8=1+2=3 \text{ Ом.}$$

$$R_{568}=R_{58}\cdot R_6/(R_{58}+R_6)=3\cdot 6/(3+6)=2 \text{ Ом.}$$

$$R_{5-8}=R_{568}+R_7=2+2=4 \text{ Ом.}$$

$$R_{4-8}=R_{5-8}\cdot R_4/(R_{5-8}+R_4)=4\cdot 12/(4+12)=3 \text{ Ом.}$$

$$R_{2-8}=R_{4-8}+R_2+R_3=3+1+2=6 \text{ Ом.}$$

4 Определим ток $I_2=E/R_{2-8}=24/6=4$ А.

Разбросаем ток I_2 между ветвями:

$$I_4=I_2\cdot R_{5-8}/(R_4+R_{5-8})=4\cdot 4/(12+4)=1 \text{ А.}$$

$$I_7=I_2\cdot R_4/(R_4+R_{5-8})=4\cdot 12/(12+4)=3 \text{ А.}$$

Разбросаем ток I_1 между ветвями:

$$I_6=I_1\cdot R_{58}/(R_6+R_{58})=3\cdot 3/(6+3)=1 \text{ А.}$$

$$I_5=I_1\cdot R_6/(R_6+R_{58})=3\cdot 6/(6+3)=2 \text{ А.}$$

5 Рассчитаем ток источника $I=I_1+I_2=3+4=7$ А.

6 Проверяем баланс мощностей. Мощность источника $E\cdot I=24\cdot 7=168$ Вт.

$$\begin{aligned} \text{Мощность потребителей } & I_1^2\cdot R_1 + I_2^2\cdot R_2 + I_3^2\cdot R_3 + I_4^2\cdot R_4 + I_5^2\cdot R_5 + I_6^2\cdot R_6 + I_7^2\cdot R_7 + I_8^2\cdot R_8 = \\ & = 3^2\cdot 8 + 4^2\cdot 1 + 4^2\cdot 2 + 1^2\cdot 12 + 2^2\cdot 1 + 1^2\cdot 6 + 3^2\cdot 2 + 2^2\cdot 2 = 72 + 16 + 32 + 12 + 4 + 6 + 18 + 8 = 168 \text{ Вт.} \end{aligned}$$

7 Рассчитаем напряжение между точками a и b , $U_{ab}=I_4\cdot R_4=1\cdot 12=12$ В.

