Ниже изображена схема цепи, выполненная мной на одном из ресурсов в Интернете. К сожалению, мне не удалось закончить эту схему, потому что потребовалась платная регистрация для продолжения работы. На схеме показаны выбранные направления токов. Верхним узлом схемы является верхняя точка, к которой присоединён резистор R2, а нижним узлом – соответственно нижняя точка.



Выделим на схеме контуры E1 – R1 – R2 – R5, E2 – R2 – R4 – R3. Оба контура будем обходить так, как перечислены входящие в них элементы. Составим одно уравнение по первому правилу Кирхгофа и два уравнения по второму правилу. Получим

$$\left\{\begin{matrix}I\_{1}+I\_{2}-I\_{3}=0,\\\left(R\_{1}+R\_{5}\right)I\_{1}+R\_{2}I\_{3}=E\_{1},\\\left(R\_{4}+R\_{3}\right)I\_{2}+R\_{2}I\_{3}=E\_{2}.\end{matrix}\right.$$

Эта система уравнений после подстановки исходных данных примет следующий вид:

$$\left\{\begin{matrix}I\_{1}+I\_{2}-I\_{3}=0,\\6I\_{1}+2I\_{3}=10,\\7I\_{2}+2I\_{3}=15.\end{matrix}\right.$$

Решая эту систему с использованием формул Крамера, получим $I\_{1}=\frac{60}{68}=\frac{15}{17}$ А,
$I\_{2}=\frac{100}{68}=\frac{25}{17}$ А, $I\_{3}=\frac{160}{68}=\frac{40}{17}$ А. Падения напряжения на резисторах составляют
$U\_{1}=I\_{1}R\_{1}=\frac{15}{17}∙1=\frac{15}{17}$ (В), $U\_{2}=I\_{3}R\_{2}=\frac{40}{17}∙2=\frac{80}{17}$ (В), $U\_{3}=I\_{2}R\_{3}=\frac{25}{17}∙3=\frac{75}{17}$ (В),
$U\_{4}=I\_{2}R\_{4}=\frac{25}{17}∙4=\frac{100}{17}$ (В), $U\_{5}=I\_{1}R\_{5}=\frac{15}{17}∙5=\frac{75}{17}$ (В).

Проверим баланс мощностей. Сумма мощностей, развиваемых источниками ЭДС, составляет

$E\_{1}I\_{1}+E\_{2}I\_{2}=10∙\frac{15}{17}+15∙\frac{25}{17}=\frac{525}{17}$ (Вт).

Сумма мощностей резисторов составляет

$$U\_{1}I\_{1}+U\_{2}I\_{3}+U\_{3}I\_{2}+U\_{4}I\_{2}+U\_{5}I\_{1}=$$

$=\frac{15}{17}∙\frac{15}{17}+\frac{80}{17}∙\frac{40}{17}+\frac{75}{17}∙\frac{25}{17}+\frac{100}{17}∙\frac{25}{17}+\frac{75}{17}∙\frac{15}{17}=\frac{8925}{289}=\frac{525}{17}$ (Вт).

Обе суммы одинаковы, как и должно быть, согласно закону сохранения энергии в электрической цепи с постоянными потенциалами.