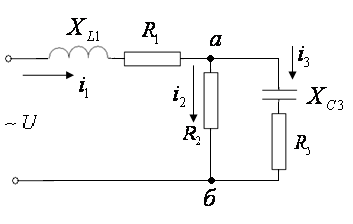
Схема электрической цепи:

****

Дано (исходные данные):

http://cito.mgsu.ru/COURSES/course374/media/217791972923143/HtmlStuff/175clip_image001.gif

Определить мгновенные значения токов в ветвях и напряжений на сопротивлениях цепи методом векторных диаграмм, построить векторную диаграмму электрической цепи, проверить баланс мощностей в цепи и выполнение 1-го и 2-го законов Кирхгофа аналитически и по векторной диаграмме, определить мгновенное значение тока в первой ветви комплексным способом.

*Примечание:* вычисления, по возможности, выполнять, используя правильные дроби для упрощения вычислений.

РЕШЕНИЕ:

1. Определение общего сопротивления 1-й ветви:

http://cito.mgsu.ru/COURSES/course374/media/217791972923143/HtmlStuff/82clip_image003.gif

2. Определение общего сопротивления между узлами a,b:

http://cito.mgsu.ru/COURSES/course374/media/217791972923143/HtmlStuff/73clip_image004.gif

а) определение проводимостей элементов параллельных ветвей:

http://cito.mgsu.ru/COURSES/course374/media/217791972923143/HtmlStuff/67clip_image005.gif

http://cito.mgsu.ru/COURSES/course374/media/217791972923143/HtmlStuff/54clip_image006.gif

http://cito.mgsu.ru/COURSES/course374/media/217791972923143/HtmlStuff/43clip_image007.gif

http://cito.mgsu.ru/COURSES/course374/media/217791972923143/HtmlStuff/38clip_image008.gif

http://cito.mgsu.ru/COURSES/course374/media/217791972923143/HtmlStuff/31clip_image009.gif

б) определение активной *gab* и реактивной *bab* проводимостей участка цепи *ab*:

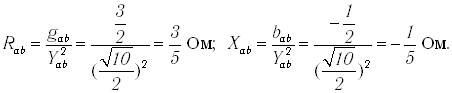
http://cito.mgsu.ru/COURSES/course374/media/217791972923143/HtmlStuff/31clip_image010.gif

в) определение общей проводимости участка цепи *ab*:

http://cito.mgsu.ru/COURSES/course374/media/217791972923143/HtmlStuff/19clip_image011.gif

http://cito.mgsu.ru/COURSES/course374/media/217791972923143/HtmlStuff/20clip_image012.gif

г) определение активного *Rab* и реактивного *Xab* сопротивлений участка *ab*:



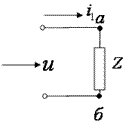
http://cito.mgsu.ru/COURSES/course374/media/217791972923143/HtmlStuff/14clip_image014.gif

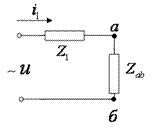
3. Определение полных активного *R* и реактивного *X* сопротивлений и полного сопротивления *Z* всей цепи:

http://cito.mgsu.ru/COURSES/course374/media/217791972923143/HtmlStuff/11clip_image015.gif

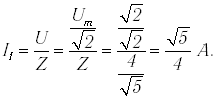
http://cito.mgsu.ru/COURSES/course374/media/217791972923143/HtmlStuff/10clip_image016.gif

4. Определение мгновенного значения тока *i1* в первой ветви:





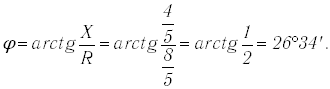
а) действующее значение тока *i1*:



б) амплитудное значение тока *i1*:

http://cito.mgsu.ru/COURSES/course374/media/217791972923143/HtmlStuff/6clip_image020.gif

в) разность фаз ** между напряжением и током на входе цепи:

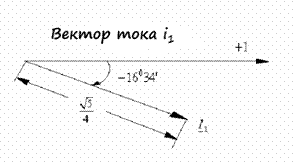


http://cito.mgsu.ru/COURSES/course374/media/217791972923143/HtmlStuff/3clip_image022.gif

http://cito.mgsu.ru/COURSES/course374/media/217791972923143/HtmlStuff/4clip_image023.gif

д) мгновенное значение тока *i1*:

http://cito.mgsu.ru/COURSES/course374/media/217791972923143/HtmlStuff/3clip_image024.gif

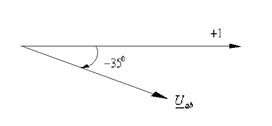


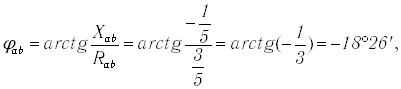
е) комплекс тока *i1*:

http://cito.mgsu.ru/COURSES/course374/media/217791972923143/HtmlStuff/3clip_image026.gif

5. Определение мгновенного значения напряжения *uab* между узлами *a,b*:

http://cito.mgsu.ru/COURSES/course374/media/217791972923143/HtmlStuff/3clip_image027.gif

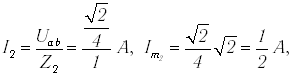




http://cito.mgsu.ru/COURSES/course374/media/217791972923143/HtmlStuff/3clip_image030.gif

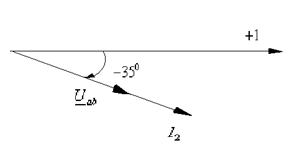
http://cito.mgsu.ru/COURSES/course374/media/217791972923143/HtmlStuff/3clip_image031.gif

6. Определение токов *i2*, *i3*:



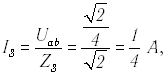
http://cito.mgsu.ru/COURSES/course374/media/217791972923143/HtmlStuff/2clip_image033.gif

http://cito.mgsu.ru/COURSES/course374/media/217791972923143/HtmlStuff/2clip_image034.gif



http://cito.mgsu.ru/COURSES/course374/media/217791972923143/HtmlStuff/205clip_image001.gif

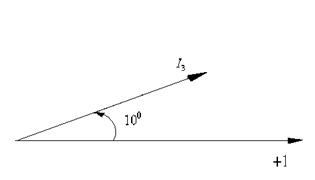
http://cito.mgsu.ru/COURSES/course374/media/217791972923143/HtmlStuff/0clip_image037.gif



http://cito.mgsu.ru/COURSES/course374/media/217791972923143/HtmlStuff/0clip_image039.gif

http://cito.mgsu.ru/COURSES/course374/media/217791972923143/HtmlStuff/206clip_image001.gif

http://cito.mgsu.ru/COURSES/course374/media/217791972923143/HtmlStuff/0clip_image041.gif



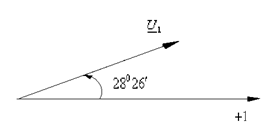
http://cito.mgsu.ru/COURSES/course374/media/217791972923143/HtmlStuff/clip_image043.gif

7. Определение напряжения *u1*:

http://cito.mgsu.ru/COURSES/course374/media/217791972923143/HtmlStuff/0clip_image044.gif

http://cito.mgsu.ru/COURSES/course374/media/217791972923143/HtmlStuff/0clip_image045.gif

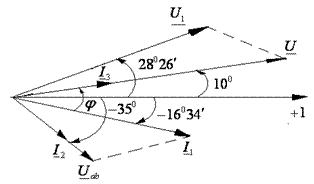
http://cito.mgsu.ru/COURSES/course374/media/217791972923143/HtmlStuff/0clip_image046.gif



http://cito.mgsu.ru/COURSES/course374/media/217791972923143/HtmlStuff/clip_image048.gif

http://cito.mgsu.ru/COURSES/course374/media/217791972923143/HtmlStuff/clip_image049.gif

8. Построение векторной диаграммы электрической цепи в масштабе:



На векторной диаграмме выполняются 1-й *I1 = I2 + I3* и 2-й *U = U1 + Uab* законы Кирхгофа.

9. Аналитическая проверка законов Кирхгофа:

1) *I1 = I2 + I3*;

http://cito.mgsu.ru/COURSES/course374/media/217791972923143/HtmlStuff/clip_image051.gif

http://cito.mgsu.ru/COURSES/course374/media/217791972923143/HtmlStuff/0clip_image052.gif

http://cito.mgsu.ru/COURSES/course374/media/217791972923143/HtmlStuff/0clip_image053.gif

http://cito.mgsu.ru/COURSES/course374/media/217791972923143/HtmlStuff/0clip_image054.gif

2) *U = U1 + Uab*;

http://cito.mgsu.ru/COURSES/course374/media/217791972923143/HtmlStuff/clip_image055.gif

http://cito.mgsu.ru/COURSES/course374/media/217791972923143/HtmlStuff/clip_image056.gif

http://cito.mgsu.ru/COURSES/course374/media/217791972923143/HtmlStuff/clip_image057.gif

http://cito.mgsu.ru/COURSES/course374/media/217791972923143/HtmlStuff/clip_image058.gif

http://cito.mgsu.ru/COURSES/course374/media/217791972923143/HtmlStuff/clip_image059.gif

10. Расчёт баланса мощностей:

http://cito.mgsu.ru/COURSES/course374/media/217791972923143/HtmlStuff/clip_image060.gif

http://cito.mgsu.ru/COURSES/course374/media/217791972923143/HtmlStuff/clip_image061.gif

http://cito.mgsu.ru/COURSES/course374/media/217791972923143/HtmlStuff/clip_image062.gif

http://cito.mgsu.ru/COURSES/course374/media/217791972923143/HtmlStuff/207clip_image001.gif

http://cito.mgsu.ru/COURSES/course374/media/217791972923143/HtmlStuff/208clip_image001.gif

http://cito.mgsu.ru/COURSES/course374/media/217791972923143/HtmlStuff/clip_image065.gif

11. Определение *I1* комплексным способом:

А) определение комплексов полных сопротивлений ветвей:

http://cito.mgsu.ru/COURSES/course374/media/217791972923143/HtmlStuff/clip_image066.gif

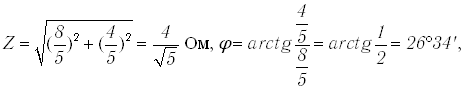
http://cito.mgsu.ru/COURSES/course374/media/217791972923143/HtmlStuff/clip_image067.gif

http://cito.mgsu.ru/COURSES/course374/media/217791972923143/HtmlStuff/clip_image068.gif

Б) определение комплекса полного сопротивления электрической цепи:

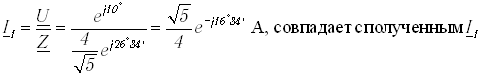
http://cito.mgsu.ru/COURSES/course374/media/217791972923143/HtmlStuff/clip_image069.gif

http://cito.mgsu.ru/COURSES/course374/media/217791972923143/HtmlStuff/clip_image070.gif



http://cito.mgsu.ru/COURSES/course374/media/217791972923143/HtmlStuff/209clip_image001.gif

В) определение комплекса тока *i1*:



http://cito.mgsu.ru/COURSES/course374/media/217791972923143/HtmlStuff/clip_image074.gif