



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Московский государственный технический университет
имени Н.Э. Баумана
(национальный исследовательский университет)»
(МГТУ им. Н.Э. Баумана)

ФАКУЛЬТЕТ _____ «Информатика и системы управления»

КАФЕДРА _____ «Теоретическая информатика и компьютерные технологии»

Летучка № 3
по курсу «Численные методы линейной алгебры»
«Расчёт параметров электрической цепи»

Студентка группы ИУ9-72Б Самохвалова П. С.

Преподаватель Посевин Д. П.

Москва 2023

1 Цель работы

Используя метод узловых точек, рассчитать токи на резисторах приведенной цепи.

2 Задание

Составить систему линейных алгебраических уравнений для силы тока на каждом из резисторов, решить систему и сравнить полученные значения со значениями в Tinkercad.

3 Практическая реализация

Расчёты и результаты представлены на рисунках 1 - 5.

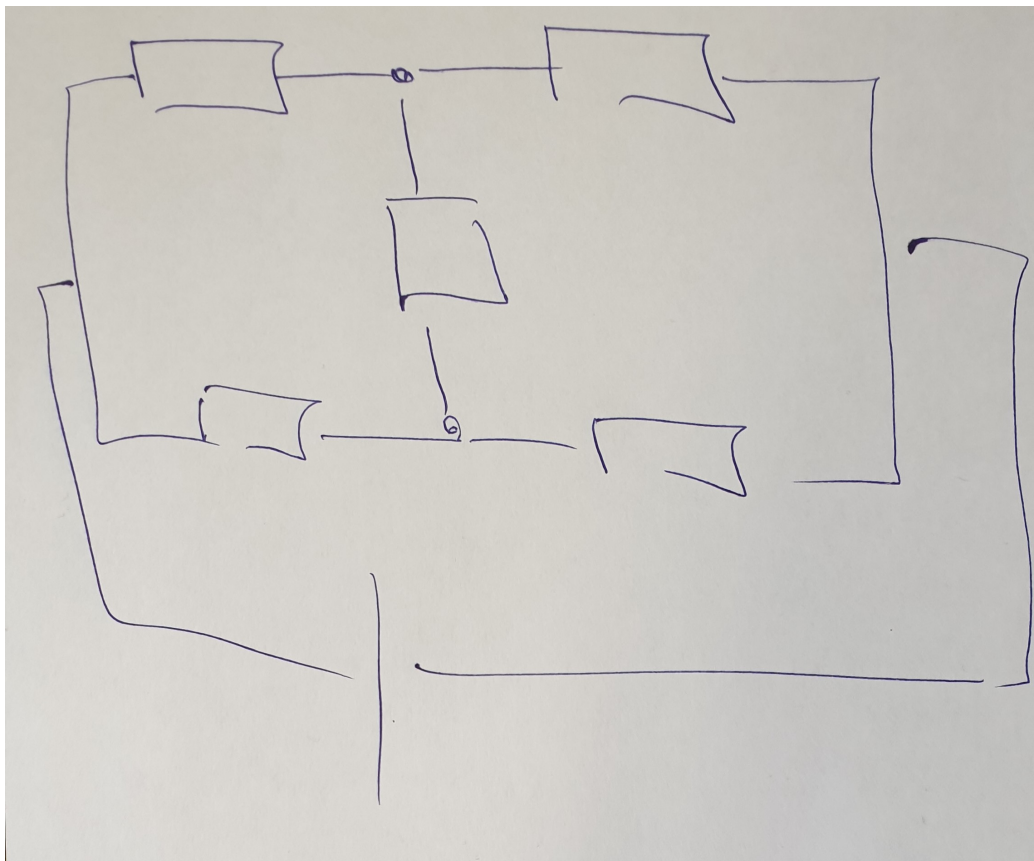


Рис. 1

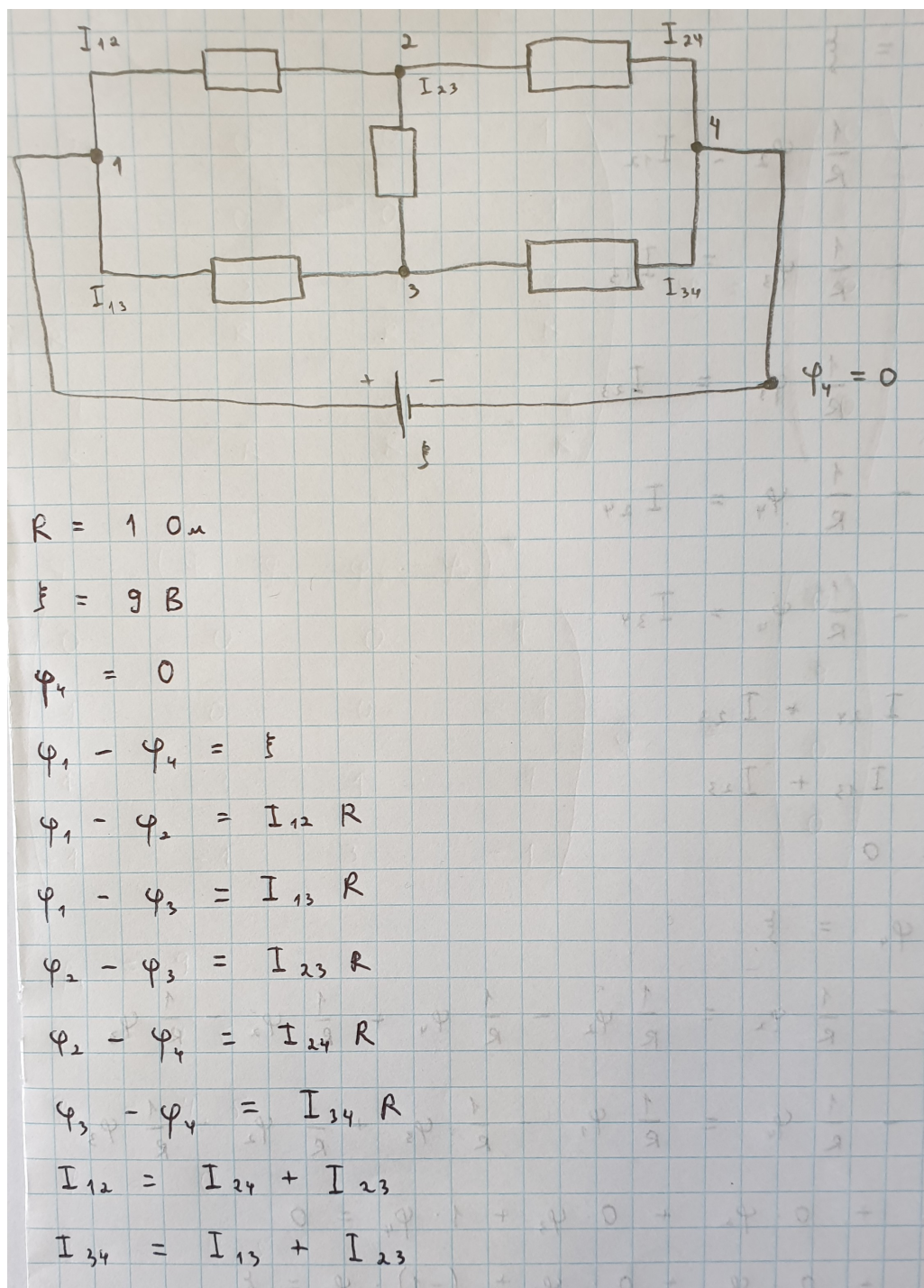


Рис. 2

4 Выводы

В результате выполнения летучки был использован метод узловых точек, была найдена сила тока на каждом из резисторов, полученные значения совпали со значениями из Tinkercad.

$$\begin{aligned}
 \varphi_4 &= 0 \\
 \varphi_1 - \varphi_4 &= \xi \\
 \frac{1}{R} \varphi_1 - \frac{1}{R} \varphi_2 &= I_{12} \\
 \frac{1}{R} \varphi_1 - \frac{1}{R} \varphi_3 &= I_{13} \\
 \frac{1}{R} \varphi_2 - \frac{1}{R} \varphi_3 &= I_{23} \\
 \frac{1}{R} \varphi_2 - \frac{1}{R} \varphi_4 &= I_{24} \\
 \frac{1}{R} \varphi_3 - \frac{1}{R} \varphi_4 &= I_{34} \\
 I_{12} &= I_{24} + I_{23} \\
 I_{34} &= I_{13} + I_{23} \\
 \left\{ \begin{aligned} \varphi_4 &= 0 \\ \varphi_1 - \varphi_4 &= \xi \\ \frac{1}{R} \varphi_1 - \frac{1}{R} \varphi_2 &= \frac{1}{R} \varphi_2 - \frac{1}{R} \varphi_4 + \frac{1}{R} \varphi_2 - \frac{1}{R} \varphi_3 \\ \frac{1}{R} \varphi_3 - \frac{1}{R} \varphi_4 &= \frac{1}{R} \varphi_1 - \frac{1}{R} \varphi_3 + \frac{1}{R} \varphi_2 - \frac{1}{R} \varphi_3 \end{aligned} \right. \\
 \left\{ \begin{aligned} 0 \cdot \varphi_1 + 0 \cdot \varphi_2 + 0 \cdot \varphi_3 + 1 \cdot \varphi_4 &= 0 \\ 1 \cdot \varphi_1 + 0 \cdot \varphi_2 + 0 \cdot \varphi_3 + (-1) \cdot \varphi_4 &= \xi \\ \left(\frac{1}{R} \right) \varphi_1 - \frac{3}{R} \varphi_2 + \frac{1}{R} \varphi_3 + \frac{1}{R} \varphi_4 &= 0 \end{aligned} \right.
 \end{aligned}$$

Рис. 3

$$\left[-\frac{1}{R} \varphi_1 - \frac{1}{R} \varphi_2 + \frac{3}{R} \varphi_3 - \frac{1}{R} \varphi_4 = 0 \right]$$

$$\begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & -1 \\ \frac{1}{R} & -\frac{3}{R} & \frac{1}{R} & \frac{1}{R} \\ -\frac{1}{R} & -\frac{1}{R} & \frac{3}{R} & -\frac{1}{R} \end{pmatrix} \cdot \bar{\varphi} = \begin{pmatrix} 0 \\ 9 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix}$$

$$\bar{\varphi} = (\varphi_1, \varphi_2, \varphi_3, \varphi_4)^T$$

$$\begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & -1 \\ 1 & -3 & 1 & 1 \\ -1 & -1 & 3 & -1 \end{pmatrix} \bar{\varphi} = \begin{pmatrix} 0 \\ 9 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix}$$

$$\varphi_1 = 9$$

$$\varphi_2 = 4,5$$

$$\varphi_3 = 4,5$$

$$\varphi_4 = 0$$

$$I_{12} = 4,5$$

$$I_{13} = 4,5$$

$$I_{23} = 0$$

$$I_{24} = 4,5$$

$$I_{34} = 4,5$$

Рис. 4

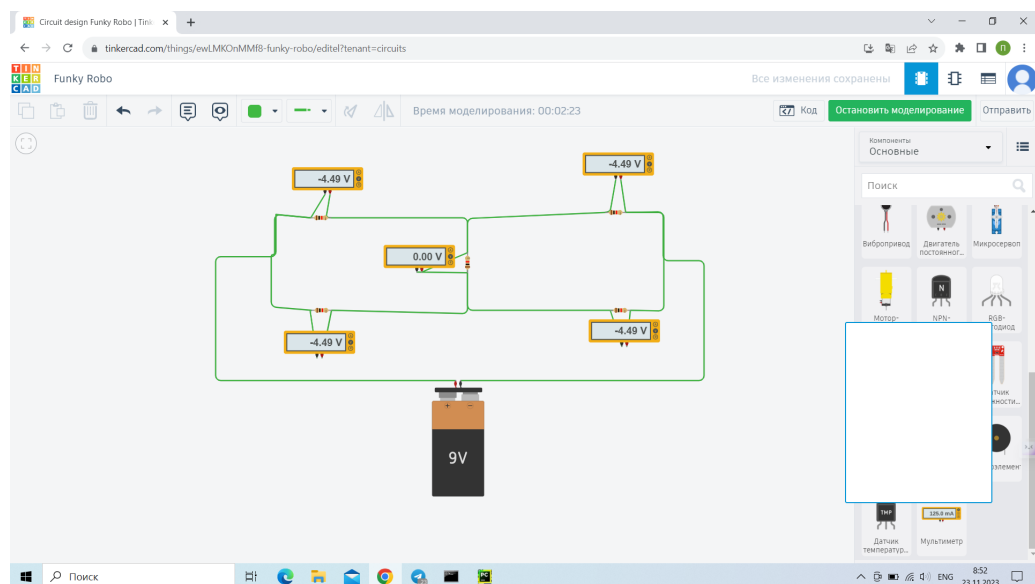


Рис. 5