**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

**РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

ФГБОУ ВО

**«БРЯНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**Учебная практика**

Всего листов \_\_\_

Выполнил студент гр. О-19-МОА-ТП-Б

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Байдекин С.М.

“\_\_\_\_” \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2021 г.

Руководитель

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ к.ф.-м.н., доц. Дмитроченко О. Н.

“\_\_\_\_” \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2021 г.

Брянск 2021 г.

# Введение

Целями данной учебной практики, являются знакомство с десятичным номенклатурным кодом DNCMKOT и получение практических навыков в визуализации полученных посредством данного кода функций в программе MathCAD.

Для реализации данных целей, будет рассмотрена соответствующая теоретическая часть, а также будут проанализированы рисунки, описывающие полученные с помощью номенклатурного кода элементы.

# Теоретическая часть

DNCMKOT – трёхразрядный номенклатурный код, обозначающий конечные элементы. Он состоит из трёх целых параметров:

d – размерность элемента.

n – число узлов элемента.

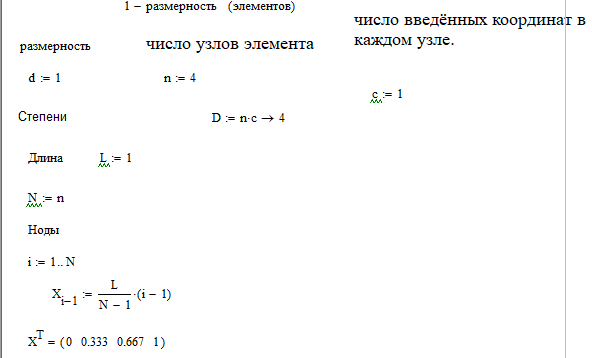
c – число введённых координат в каждом узле.

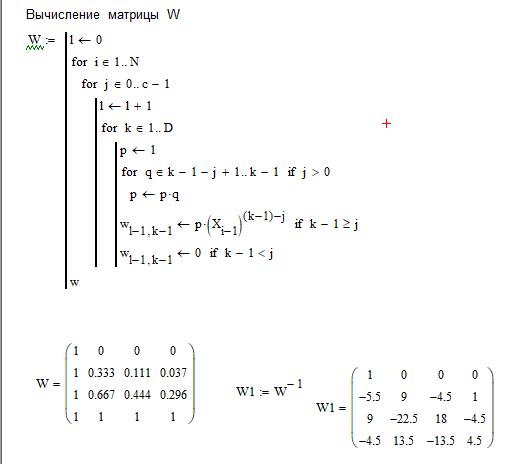
Код dnc может быть расширен, посредством добавления таких параметров, как узлы на сторонах элемента, число узловых координат, дополнительные узлы на гранях (если описывается элемент в трёхмерном пространстве). На основании dnc-кода формируется функция, описывающая форму элемента.

# Практическая часть

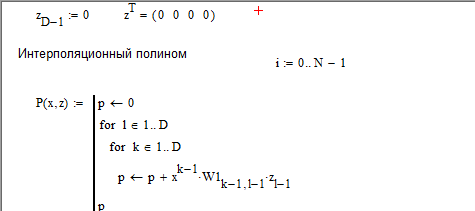
## Код визуализации одномерных элементов в MathCAD

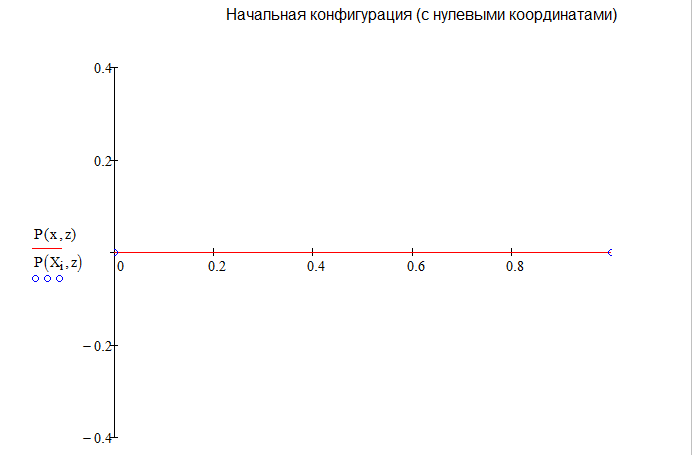
**Листинг 1**

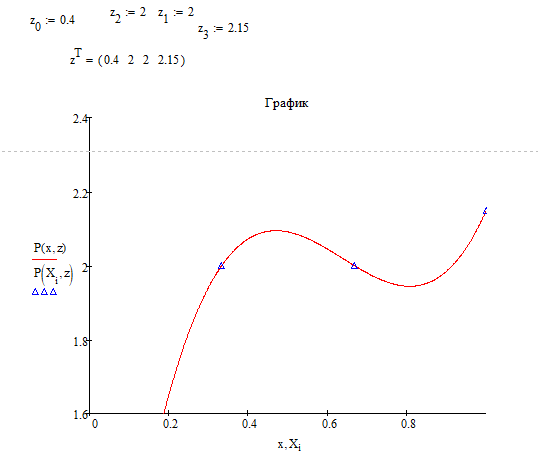




**Продолжение листинга 1**

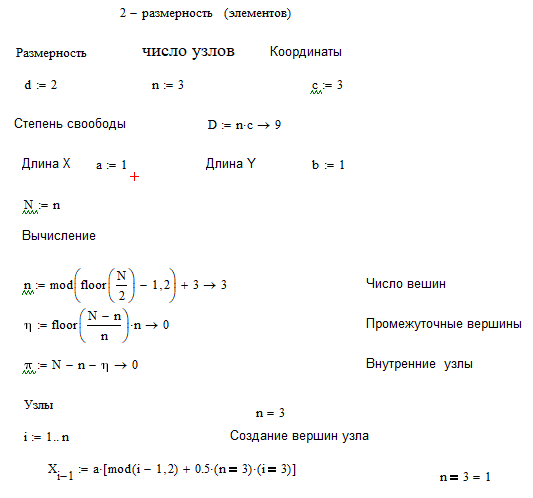


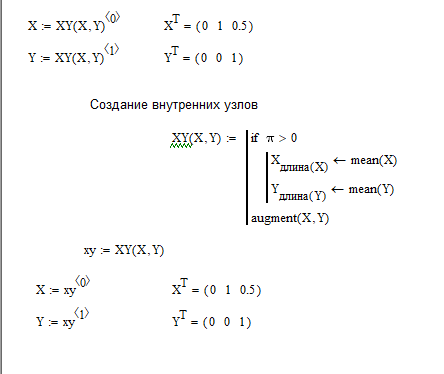
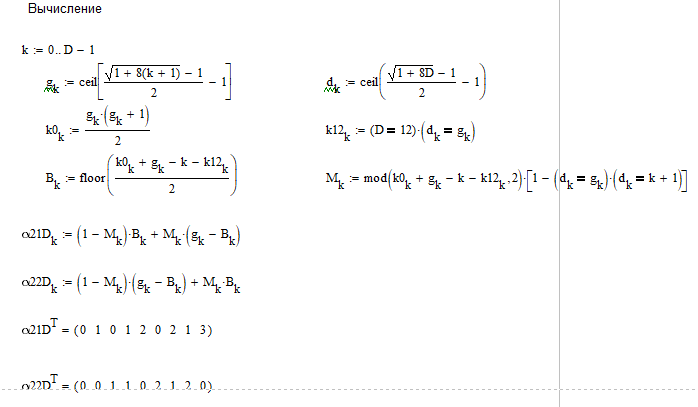


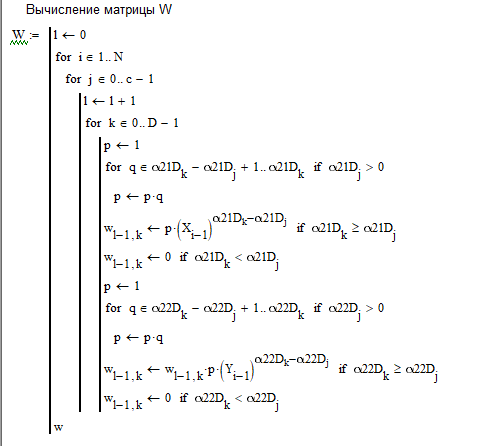
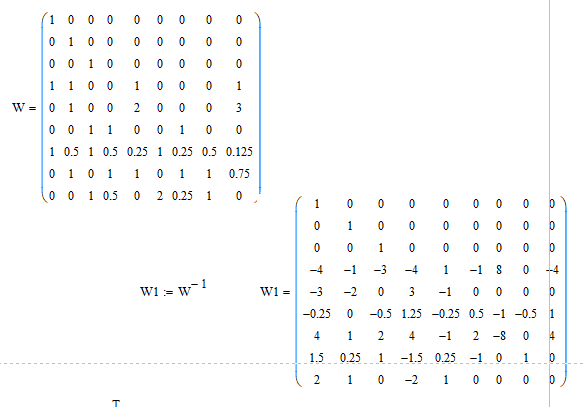


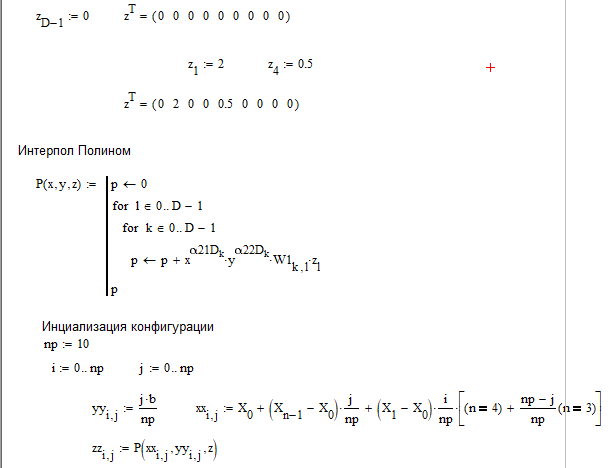
## Код визуализации двумерных элементов в MathCAD

Листинг

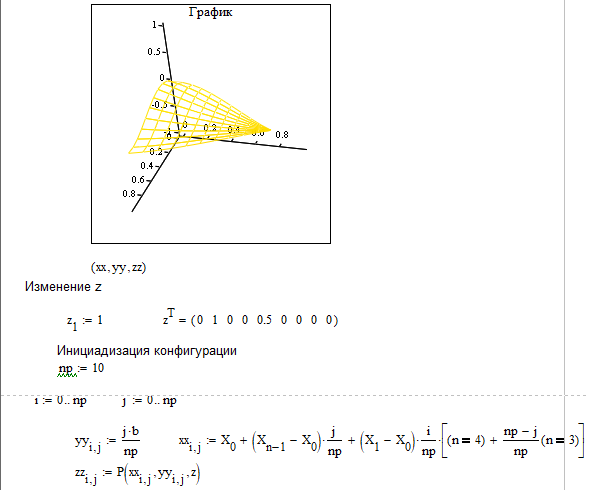
 

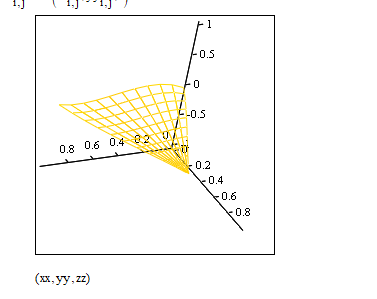
 



Продолжение листинга 2



**Продолжение листинга 2**



## Визуализация одномерных элементов

В качестве начальных параметров были взяты и .

На рисунках ниже изображены соответствующие этим параметрам элементы, с различными векторами .

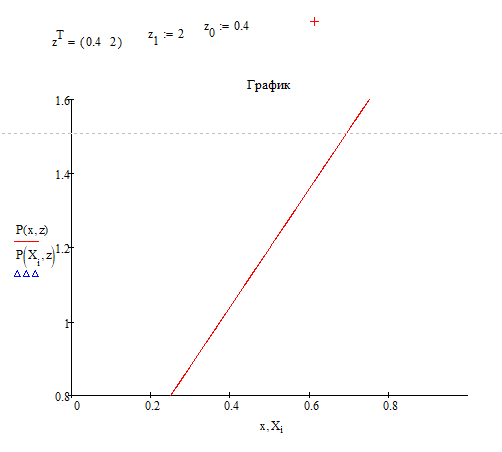


Рисунок . Элемент

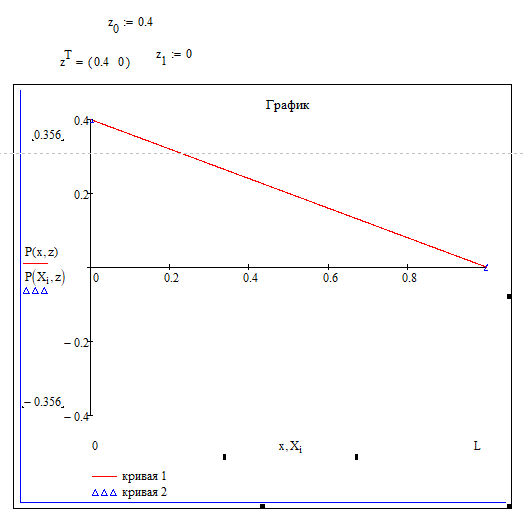


Рисунок . Элемент

Параметры , .

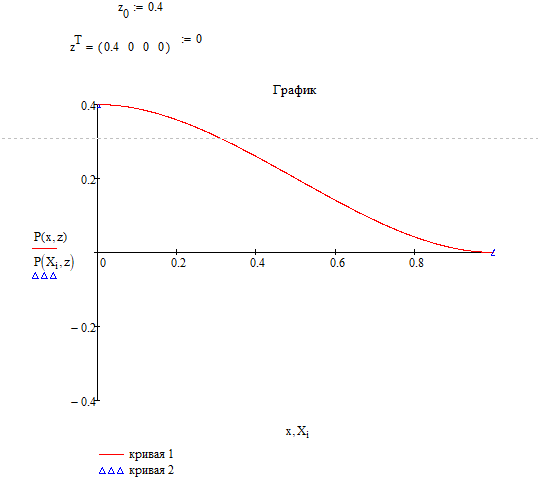


Рисунок . Элемент

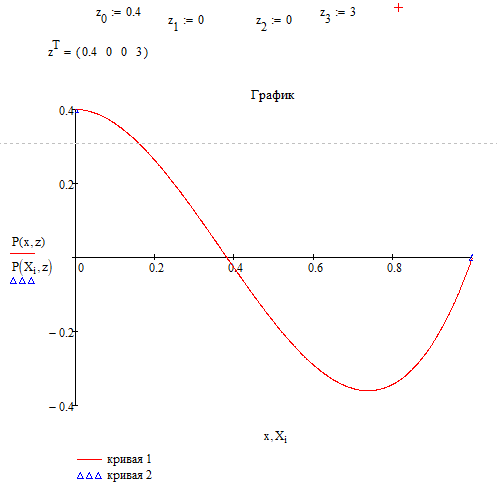


Рисунок . Элемент

Параметры , .

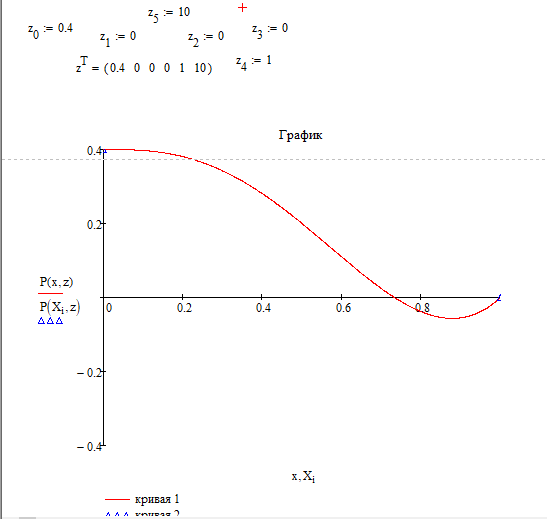


Рисунок . Элемент

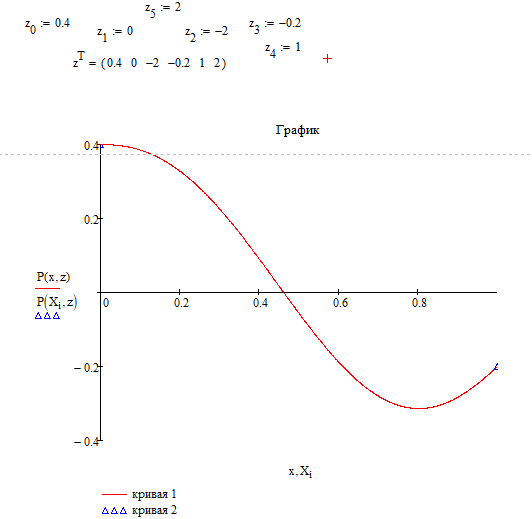


Рисунок . Элемент

Параметры , .

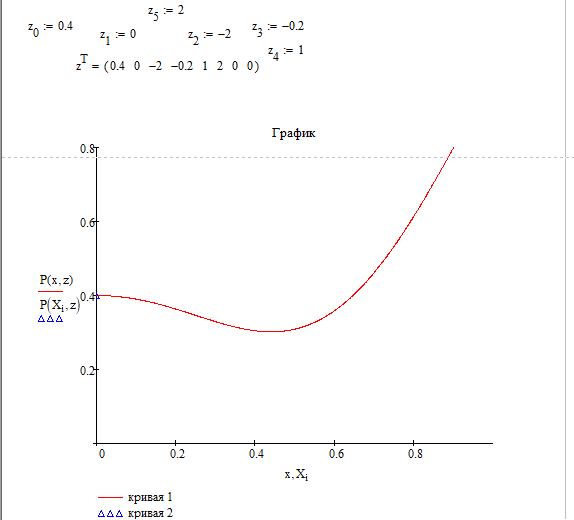


Рисунок . Элемент

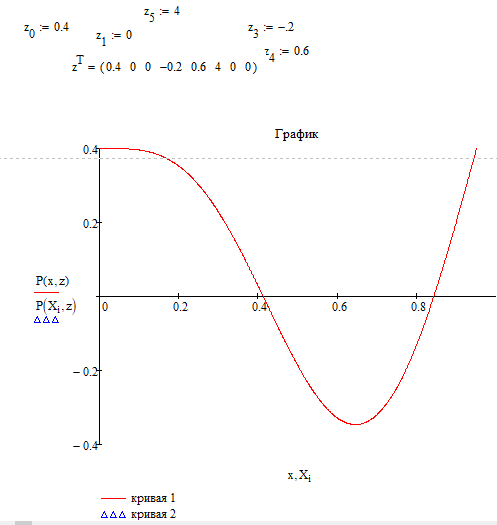


Рисунок . Элемент

Параметры , .

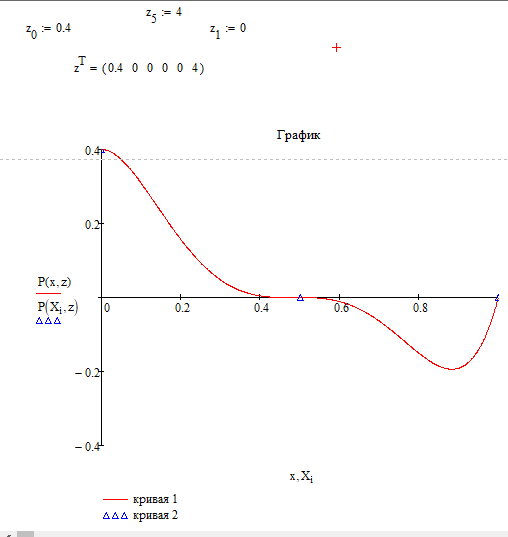


Рисунок . Элемент

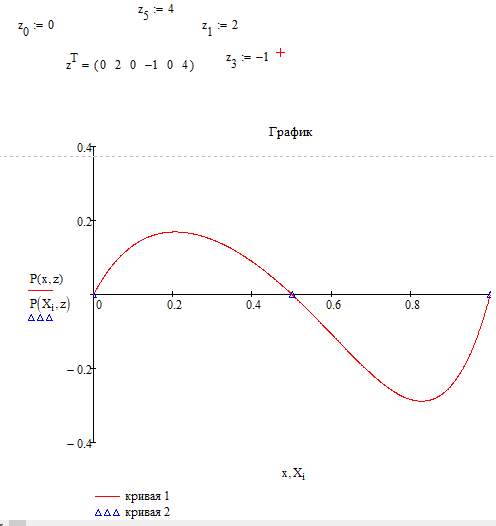


Рисунок . Элемент

На основе рисунков выше, можно сделать вывод, что каждый -ая компонента (нулевая, в том числе) вектора представляет из себя значение координаты соответствующего узла. Остальные компоненты вектора описывают кривые между каждыми из узлов, их монотонность, вогнутость и выпуклость. В зависимости от знаков и модулей компонент, возможно получить самые разные варианты кривых.

## Визуализация двумерных элементов

В качестве начальных параметров были взяты и .

На рисунках ниже изображены соответствующие этим параметрам элементы, с различными векторами .

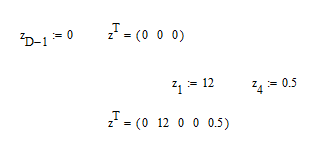


Рисунок Настройка вектора z

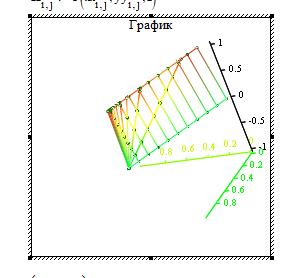


Рисунок . Элемент

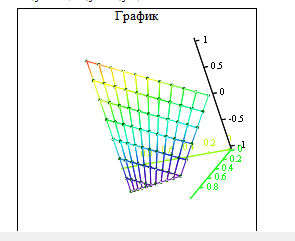


Рисунок . Элемент

Параметры , .

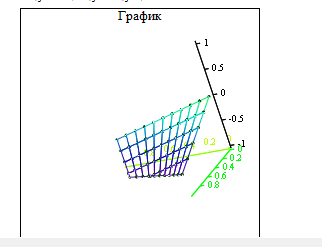


Рисунок . Элемент

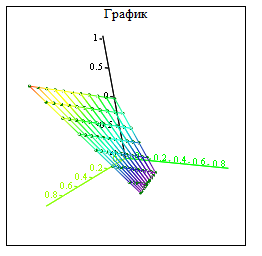


Рисунок . Элемент

Параметры , .

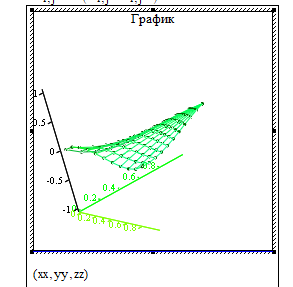


Рисунок . Элемент

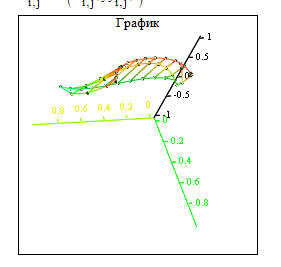


Рисунок . Элемент

Параметры , .



Рисунок Данные графика

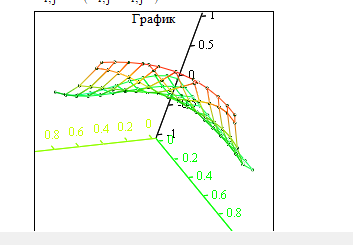


Рисунок . Элемент

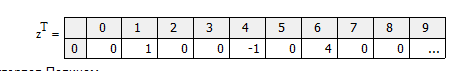


Рисунок Таблица данных

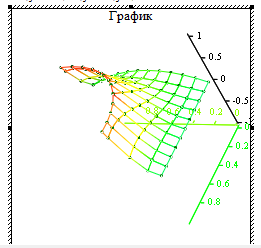


Рисунок . Элемент

Параметры , .

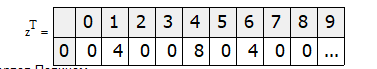


Рисунок Таблица данных

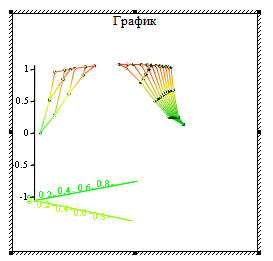


Рисунок . Элемент



Рисунок Таблица данных

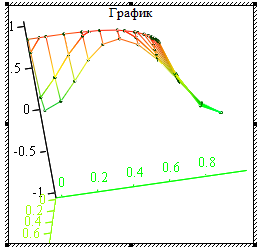


Рисунок . Элемент

На основе рисунков выше, можно сделать вывод, что каждый -ая компонента (нулевая, в том числе) вектора представляет из себя значение координаты соответствующего узла. Остальные компоненты вектора описывают кривые на гранях элемента, по аналогии с вектором для одномерного элемента.

# Заключение

Было осуществлено знакомство с десятичным номенклатурным кодом DNCMKOT и получены практические навыки в визуализации соответствующих функций в программе MathCAD.

# Список литературы

1. Дмитроченко О.Н. Десятичный номенклатурный код DNCMKOT для идентификации существующих и автоматической генерации новых конечных элементов // Вестник Брянского государственного технического университета. -2017. -№1.