

## ВИЗУАЛИЗАЦИЯ В ПАКЕТЕ MATHCAD С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПОВЕРХНОСТЕЙ И ЛИНИЙ ВТОРОГО ПОРЯДКА

Бурцева К.И., Лютаревич С.В.

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники  
г. Минск, Республика Беларусь

Примичева З.Н. – канд. физ.-мат. наук

В работе описана визуализация поверхностей и линий второго порядка в пакете символьных вычислений MathCad.

В настоящее время развитие фундаментальных наук (аналитическая геометрия, линейная геометрия) не обходится без применения современных достижений компьютерных технологий. На данный момент можно найти огромное множество различных программных средств, которые предназначены непосредственно для изучения разделов высшей математики: справочники, компьютерные курсы, электронные учебники, пакеты символьных вычислений (MathCad, Mathematica).

Пакет символьных данных MathCad обеспечивает не только возможности выполнения сложных численных расчетов с выводом их результатов в виде графика, но и проведение особых тяжелых вычислений. Она позволяет быстро и, самое главное, эффективно проводить вычисления, решать различные сложные задачи линейной алгебры и аналитической геометрии, математического анализа, дискретной математики и других математических разделов.

В работе была построена модель колеса с божьей коровкой, которые движутся по траектории циклоиды.

Циклоида – кривая, которую описывает точка, закрепленная на окружности, катящейся без скольжения по прямой линии. Определяется эта линия параметрическими уравнениями:

$$\begin{cases} x = R(t - \sin t), \\ y = R(1 - \cos t), \end{cases} t \in R. \quad (1)$$

Изобразив колесо, выбрав точку, привязанную к колесу и проанимировав данное колесо заметим на рисунке 1, что траектория движения колеса – циклоида.

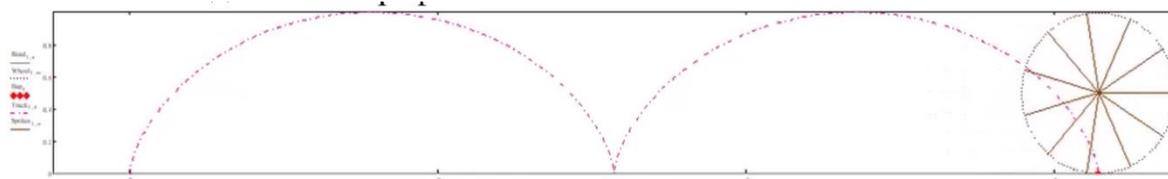


Рисунок 1 – Анимация построенного в среде MathCad графика

В научной работе также было изучено построение 3D-скульптур с помощью поверхностей второго порядка. Каждая скульптура определяется соответствующим положением точек в пространстве. Для построения 3D-фигуры необходимо сформировать глыбу мрамора, из которой в результате можно получить необходимую фигуру. На рисунке 2 представлен процесс формирования скульптуры.

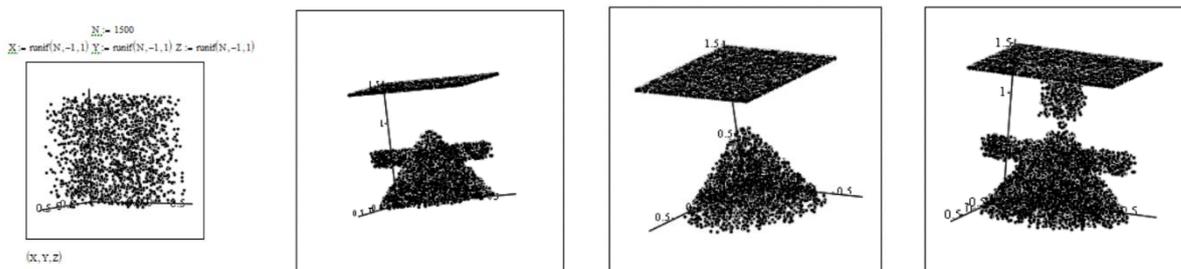


Рисунок 2 – Процесс создания 3D-скульптуры в среде MathCad

Также в данной работе были построены некоторые простейшие 3D-изображения эллипсоида и сферы, которые представлены на рисунке 3.

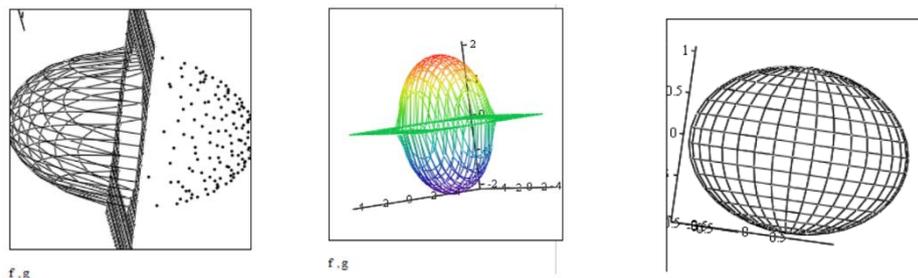


Рисунок 3 – Простейшие 3D-изображения

Далее были изображены такие более интересные и сложные 3D-объекты, как фонтан, шляпа, колокольчик, которые представлены на рисунке 4.

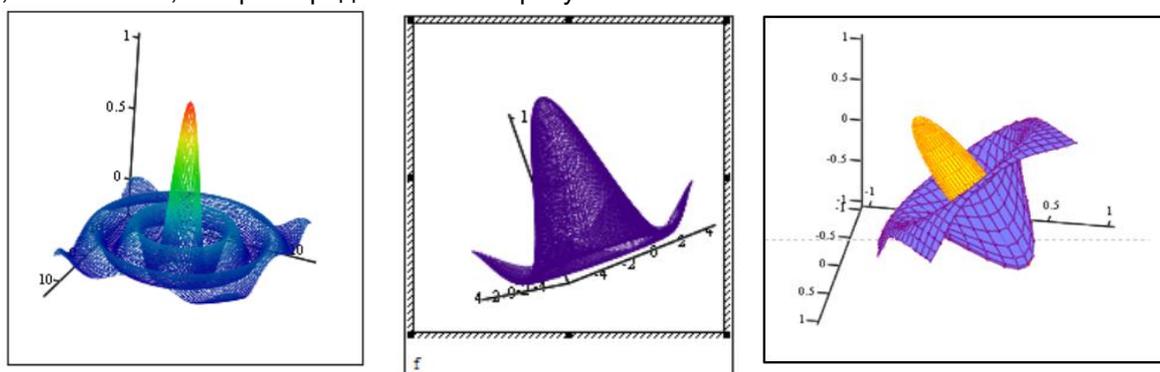


Рисунок 4 – Более сложные 3D-фигуры

Ваяние – ещё одна область MathCad, которую можно сравнить с лепкой из глины. Используя данную технику, были построены скульптуры цветка и бакалавра, которые соответственно представлены на рисунке 5.

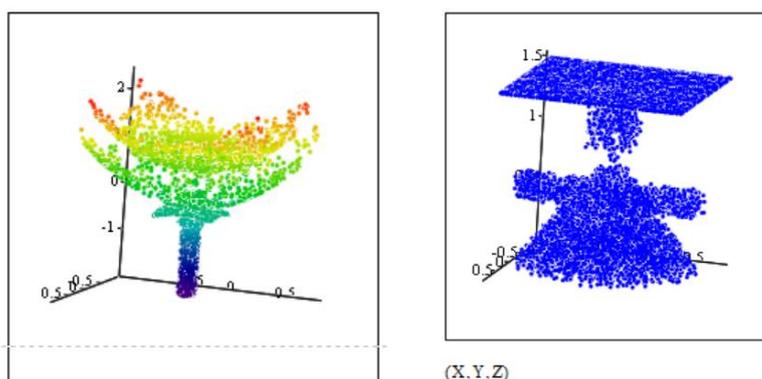


Рисунок 5 – Построение 3D-графиков с использованием техники «ваяние»

В данной работе было изучено применение приложения MathCad с использованием диний и поверхностей второго порядка для построения 2D-графиков с дальнейшей анимацией, простейших 3D-скульптур, 3D-объектов и ваяния более сложных объектов, чтобы впоследствии получить необходимый графический объект.

**Список использованных источников:**

1.Л.Л. Голубева, А.Э. Малевич. Учебно-методический комплекс по учебно-методический комплекс по учебной дисциплине Л.Л. Голубева, А.Э. Малевич. – Из-во БГУ, 2012. – 180 с.

## НАХОЖДЕНИЕ ОПТИМАЛЬНОГО МЕСТА РАСПОЛОЖЕНИЯ СКЛАДА

Волосюк Д.Н.

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники  
г. Минск, Республика Беларусь

Рачковский Н.Н. – канд. физ.-мат. наук

**Постановка задачи.** Рассматриваются  $N$  магазинов, между которыми имеются дороги определенной длины. Требуется найти оптимальное расположение склада с товаром.

1. Построим матрицу  $(r_{ij})_{N \times N}$  смежности для графа, вершины которого - магазины.

Введём обозначения:

- $r_{ij}^0$  – нулевой элемент  $i$ -й строки  $j$ -того столбца.
- $r'_{ij}$  – ненулевое значение, результат применения итерации  $I(j)$  к элементам  $r_{ij}^0$ .
- $r_{ij}^{min}$  – результат применения итерации  $I(last)(j)$ .
- Итерация  $I(j)$  – вычисление элементов вида  $r'_{ij}$  для всех элементов  $r_{ij}^0$ ,  $i \neq j$ ,  $j$ -го столбца.
- Итерация  $I(last)(j)$  – последнее рассмотрение элементов  $r'_{ij}$  столбца  $j$ .

2. Рассмотрим элементы  $r_{ij}^0$  данной матрицы,  $i \neq j$ . Из строки  $i$  и столбца  $j$  составим  $2 \times N$  матрицу, в которой рассмотрим сумму элементов в каждом столбце  $\min_{k=1 \dots N} \{r_{ij} + r_{ki} \cdot r_{ii}^0 + r'_{ij}\}$ .

3. Для столбца  $j$ :

1. Провести итерацию  $I(j)$ .
2. Провести итерацию  $I(last)(j)$ .
3. Просуммировать элементы  $r(min)$  в столбце  $j$ .

Алгоритм повторить  $N$  раз (для каждого столбца).

4. Вычислить  $S_j = \sum_{i=1}^N r_{ij}^{min}$ . Определить расположение склада  $m: S_m = \min \{S_j\}$