

Работа выполнена под руководством к.т.н., доцента каф. САПРиМ Ю.А. Лежниной.

#### Список литературы

1. Концепция информационной безопасности Российской Федерации : препринт. Институт системного анализа РАН, 2014.
2. Старовойтов А. В. Вопросы обеспечения информационной безопасности России // Информационное общество. 2014. Вып. 1.
3. Рубанов В. А. Проблемные вопросы обеспечения информационной безопасности России // Банк. № 2013.
4. Аносов В. Д., Стрельцов А. А., Ухлинов Л. М. Международные, федеральные и региональные аспекты информационной безопасности Российской Федерации // Информационное общество. 2015. Вып. 1.
5. Курило А. П., Стрельцов А. А. Проблемные вопросы обеспечения информационной безопасности в Российской Федерации // ВИМИ. 2014. Вып. 2.
6. URL: [www.linux.ru](http://www.linux.ru)
7. URL: [www.wikipedia.org](http://www.wikipedia.org)

## РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ С ТРЕХМЕРНЫМИ ГРАФИКАМИ С ПОМОЩЬЮ МАТНСАД

*А. В. Миляева*

*Астраханский государственный  
архитектурно-строительный университет*

Mathcad – это универсальная программа, которая может быть использована в решении разнообразных научных, технических, геодезических и других задач. Организация вычислений на классическом математическом языке позволяет преодолеть языковой барьер между машиной и пользователем.

Скорость работы на пакете Mathcad наивысшая по сравнению с любым математическим и любым проектировочным пакетом. В отличие от языков программирования в пакете Mathcad очень легко обнаружить ошибки. Пакет Mathcad является идеальным пакетом для создания живых СНИПОВ. Покажем преимущества этого замечательного пакета для решения и визуализации решения пространственных задач. В работе приводятся решения задач, в такой форме, в какой они представляются в этом замечательном пакете.

**Задача № 1.** Найти объем пирамиды и площадь одной из ее граней. Вершины таковы:

$$F1(s, t) := \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix}, \quad F2(s, t) := \begin{pmatrix} 4 \\ 1 \\ 1 \end{pmatrix}, \quad F3(s, t) := \begin{pmatrix} 5 \\ 4 \\ 1 \end{pmatrix}, \quad F4(s, t) := \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \\ 3 \end{pmatrix}.$$

Уравнения ребер будут такими:

$$G12(s, t) := F1(s, t)t + F2(s, t)(1 - t),$$

$$G13(s, t) := F1(s, t)t + F3(s, t)(1 - t),$$

$$G_{14}(s, t) := F_1(s, t)t + F_4(s, t)(1 - t),$$

$$G_{23}(s, t) := F_2(s, t)t + F_3(s, t)(1 - t),$$

$$G_{24}(s, t) := F_2(s, t)t + F_4(s, t)(1 - t),$$

$$G_{34}(s, t) := F_3(s, t)t + F_4(s, t)(1 - t).$$

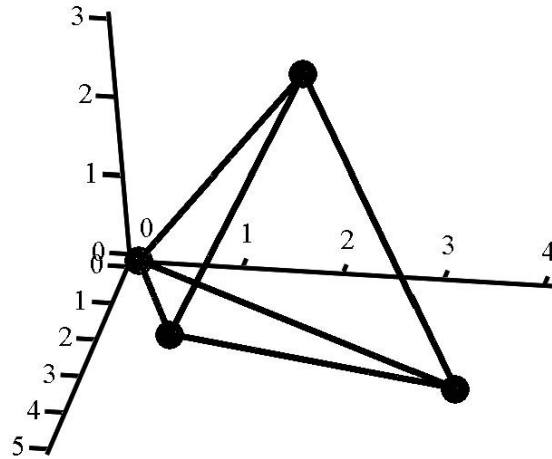


Рис. 1. Пирамида

Вычисление объема пирамиды. Введем новые обозначения для вершин пирамиды:

$$A := \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix}, B := \begin{pmatrix} 4 \\ 1 \\ 1 \end{pmatrix}, C := \begin{pmatrix} 5 \\ 4 \\ 1 \end{pmatrix}, D := \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \\ 3 \end{pmatrix}.$$

Вычислим вектора направлений ребер:

$$AB := B - A, AC := C - A, AD := D - A,$$

$$AB = \begin{pmatrix} 4 \\ 1 \\ 1 \end{pmatrix}, AC = \begin{pmatrix} 5 \\ 4 \\ 1 \end{pmatrix}, AD = \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \\ 3 \end{pmatrix}.$$

Тогда объем пирамиды будет таков:

$$V := \frac{1}{6} AB \times AC * AD, V = 5.333.$$

Вычислим площадь грани ABC:

$$S_{ABC} := \frac{1}{2} * |AB \times AC|, S_{ABC} = 5.723.$$

**Задача № 2.** Провести плоскость через три заданные точки:

$$B := \begin{pmatrix} 4 \\ 1 \\ 1 \end{pmatrix}, C := \begin{pmatrix} 5 \\ 4 \\ 1 \end{pmatrix}, D := \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \\ 3 \end{pmatrix}.$$

**Решение:**

$$\begin{vmatrix} x - B_1 & y - B_2 & z - B_3 \\ C_1 - B_1 & C_2 - B_2 & C_3 - B_3 \\ D_1 - B_1 & D_2 - B_2 & D_3 - B_3 \end{vmatrix} \rightarrow 6x - 2y + 10z - 32$$

$$6x - 2y + 10z - 32 = 0, z = \frac{y}{5} - \frac{3x}{5} + \frac{16}{5}, z(x, y) := \frac{y}{5} - \frac{3x}{5} + \frac{16}{5}$$

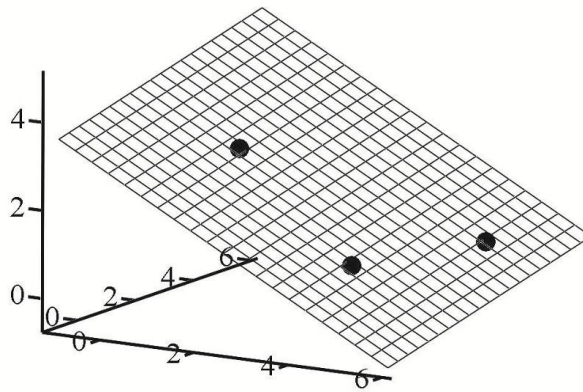


Рис. 2. Плоскость

**Задача № 3.** Прямая задана пересечением двух плоскостей:

$$\begin{cases} 2x + 3y + 5z + 2 = 0 \\ 5x + 2y + 1z + 5 = 0 \end{cases}$$

Найти каноническое и параметрическое уравнения этой прямой и нарисовать ее.

**Решение.**

Найдем две точки искомой прямой.

$x := 0$  Given

$$2x + 3y + 5z + 2 = 0$$

$$5x + 2y + 1z + 5 = 0$$

$$\text{Find}(y, z) \rightarrow \begin{pmatrix} -\frac{23}{7} \\ \frac{11}{7} \end{pmatrix} \quad A := \begin{pmatrix} 0 \\ -\frac{23}{7} \\ \frac{11}{7} \end{pmatrix}$$

$y := 0$  Given

$$2x + 3y + 5z + 2 = 0$$

$$5x + 2y + 1z + 5 = 0$$

$$\text{Find}(x, z) \rightarrow \begin{pmatrix} -1 \\ 0 \end{pmatrix} \quad B := \begin{pmatrix} -1 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix}$$

Найдем направляющий вектор прямой:

$$AB := B - A, \quad AB = \begin{pmatrix} -1 \\ 3.286 \\ -1.571 \end{pmatrix}.$$

Каноническое уравнение прямой будет таково:

$$\frac{x-0}{-1} = \frac{y+\frac{23}{7}}{3.286} = \frac{z-\frac{11}{7}}{-1.571}$$

Параметрическое уравнение прямой будет таким:

$$r(t, s) := A + t * AB$$

Нарисуем графики плоскостей и прямой:

$$z1(x, y) := -\frac{2x}{5} - \frac{3y}{5} - \frac{2}{5}, \quad z2(x, y) := -5x - 2y - 5.$$

$$A1(t, s) := A, \quad B1(t, s) := B.$$

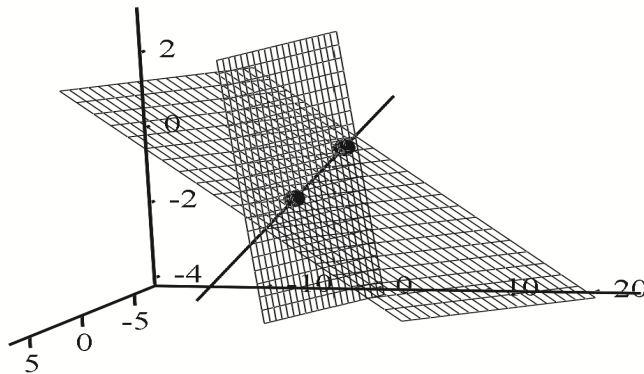


Рис. 3. Прямая

Работа выполнена под руководством к.ф.-м.н., доцента каф. СА-ПРИМ К.Д. Яксубаева.

### Список литературы

1. Данко П. Е., Попов А. Г., Кожевникова Т. Я. Высшая математика в упражнениях и задачах. Оникс, 2005. Ч. 1. С. 304.
2. URL: <http://lektsii.org/3-56480.html>

## ГРАФИЧЕСКИЕ ВОЗМОЖНОСТИ MATHCAD

*Е. А. Волкова*

*Астраханский государственный  
архитектурно-строительный университет*

Математический пакет Mathcad является универсальным. Он используется и учеными и школьниками и проектировщиками. Пакет Mathcad идеально подходит для визуализации решений геодезических задач.

Покажем, как можно быстро находить кривизну кривой в любой точке, а также построим соприкасающуюся окружность. Решение поставленных задач в статье показано так, как оно реализовано в пакете Mathcad с учетом необходимых знаков препинания.

*Задача № 1.* Задана кривая  $y(x) := -x^3$ . Найти кривизну и радиус кривизны этой кривой в заданной точке. А также построить соприкасающуюся окружность.

*Решение.* Кривизна плоской линии:

$$y(x) := -x^3, \quad x_0 := \frac{1}{2}, \quad y'(x) := \frac{d}{dx} y(x) \rightarrow -3x^2.$$

$$y''(x) := \frac{d^2}{dx^2} y(x) \rightarrow -6x, \quad y_0 := y(x_0) \rightarrow -\frac{1}{8}, \quad y'_0 := y'(x_0) \rightarrow -\frac{3}{4}.$$

$$y''_0 := y''(x_0) \rightarrow -3.$$

$$\text{Вычислим кривизну кривой: } k := \frac{|y''_0|}{(1+y_0'^2)^{3/2}}.$$