

## Основы работы в MathCAD

**Задача 1.** Вычислить  $4!$  (факториал числа четыре).

**Задача 2.** Вычислить логарифм натуральный от 25.

**Задача 3.** Вычислить  $e^{25}$ .

**Задача 4.** Вычислить два выражения:

$$e^{15} + \sqrt{47 + 56^5 + \sin(0.6)}$$

$$e^{15} + \sqrt{47} + 56^5 + \sin(0.6)$$

**Задача 5.** Вычислить дробь

$$\frac{5 \cdot |-6| + 4}{8^2}$$

### Вычисление функций в MathCAD.

**Задача 6.** Вычислить в MathCAD функцию  $y = 4x^2 + 5x + 3$  для  $x=1, 2, \dots, 10$ :

Полученные результаты

вывести в виде таблиц (ряда):

$x =$


$y(x) =$


**Задача 7.** Вычислить функцию:  $y = 3x^4 - 7x^3 + 4x^2 - 9x + 2$   
для  $x = 0, 0.5, 1, 1.5 \dots 3$

**Задача 8.** Вычислить функцию двух переменных:  $z = 3x^2 + 4y^2 + 8$   
для значений  $x = 1, 1.5, 2.0 \dots 5$  и для значений  $y = 0, 0.5, 1.0 \dots 5$

### Построение графиков в MathCAD

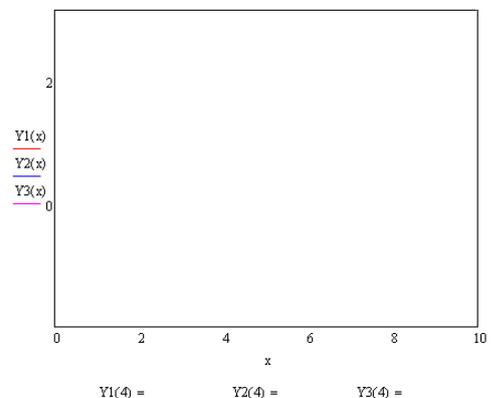
**Задача 9.** Вычислить функцию из **Задачи 6**, но решение получить в виде графика.

**Задача 10.** Построить графики функций  $Y1(x)=2\cos(x)$ ,  
 $Y2(x)=0,3x-1,5$ ,  $Y3(x)=x^{0,5}$

в одних осях в интервале  $x$  от 0,2 до 10 с шагом 0,1.

Задать:

- разные толщины линий;
- разные типы линий (сплошную, пунктирную, точки ...);
- разные цвета графиков (зеленый, черный, красный ...);
- нанесение осей координат, оцифровку осей;
- расположить над графиком заголовок «ВЫЧИСЛЕНИЕ ФУНКЦИЙ»;
- найти значения функций при  $x=+4$  (результаты поместить под графиком).



**Задача 11.** Построить график плоскости функции:  $Y4(x1,x2) = x1 \cdot \cos(0,15 \cdot x1) \sin(x2)$ .

А также графики функций  $Y4(x1,x2)$  в интервалах изменения  $x1$  и  $x2$  от 0 до 10 с шагом 0,1 при фиксированных: а)  $x1 = 2, 4, 10$ ; б)  $x2 = 2, 4, 6$ .

**Задача 12.** Построить график плоскости функции:  $Y5(x1,x2) = (x1)^2 + (x2)^2$

**Задача 13.** Построить график дискретной функции  $Y6$  от дискретного аргумента  $X$ . Осуществить интерполяцию типа *lspline* функции  $Y6(X)$ .

X	0	0,5	0,8	1,3	1,5	2	2,2	2,5	2,9	3,3	3,7	3,9
Y	1	2	4	3	1	0	-1	-6	-6,5	-4	-2,5	-1

## Интерполирование средствами пакета Mathcad

**Интерполя́ция, интерполи́рование** – в вычислительной математике способ нахождения промежуточных значений величины по имеющемуся дискретному набору известных значений (глобальная интерполяция, кусочно-линейная интерполяция, сплайн-интерполяция).

Сплайн (от англ. spline – гибкое лекало, гибкая плазовая рейка – полоса металла, используемая для черчения кривых линий) – функция, область определения которой разбита на конечное число отрезков, на каждом из которых сплайн совпадает с некоторым алгебраическим многочленом. Максимальная степень из использованных полиномов называется степенью сплайна.

### Сплайн-интерполяция.

Следующие четыре функции обеспечивают интерполяцию кубическими сплайнами:

<b>lspline(vx, vy)</b> <b>pspline(vx, vy)</b> <b>cspline(vx, vy)</b>	– функции, возвращающие коэффициенты сплайнов;
<b>interp(vs, vx, vy, x)</b>	– функция, возвращающая значение сплайна в точке <b>x</b> по исходным векторам <b>vx</b> и <b>vy</b> и по коэффициентам сплайна <b>vs</b> .

Функции **lspline**, **pspline** и **cspline** отличаются граничными условиями, определяющими поведения сплайнов вне интервала интерполяции. В первой функции используется условие свободных концов сплайнов, а в двух других – условия нагруженных концов сплайнов.

Пример сплайн-интерполяции:

$$\begin{array}{l}
 X := \begin{pmatrix} 1 \\ 3 \\ 4 \\ 6 \\ 7 \\ 10 \end{pmatrix} \quad Y := \begin{pmatrix} 0.7 \\ 0.6 \\ 1.1 \\ 0.7 \\ 0.8 \\ 1.2 \end{pmatrix} \\
 i := 0..5 \\
 x := 0.5, 0.6..1.2 \\
 Cl := lspline(X, Y) \quad Sl(x) := interp(Cl, X, Y, x) \\
 Cp := pspline(X, Y) \quad Sp(x) := interp(Cp, X, Y, x) \\
 Cc := cspline(X, Y) \quad Sc(x) := interp(Cc, X, Y, x)
 \end{array}$$

