

МATHCAD ЭКСПРЕСС-КУРС

Mathcad – программный пакет для выполнения разнообразных математических и технических расчетов

1 Начало работы в пакете Mathcad

Окно программы выглядит так:

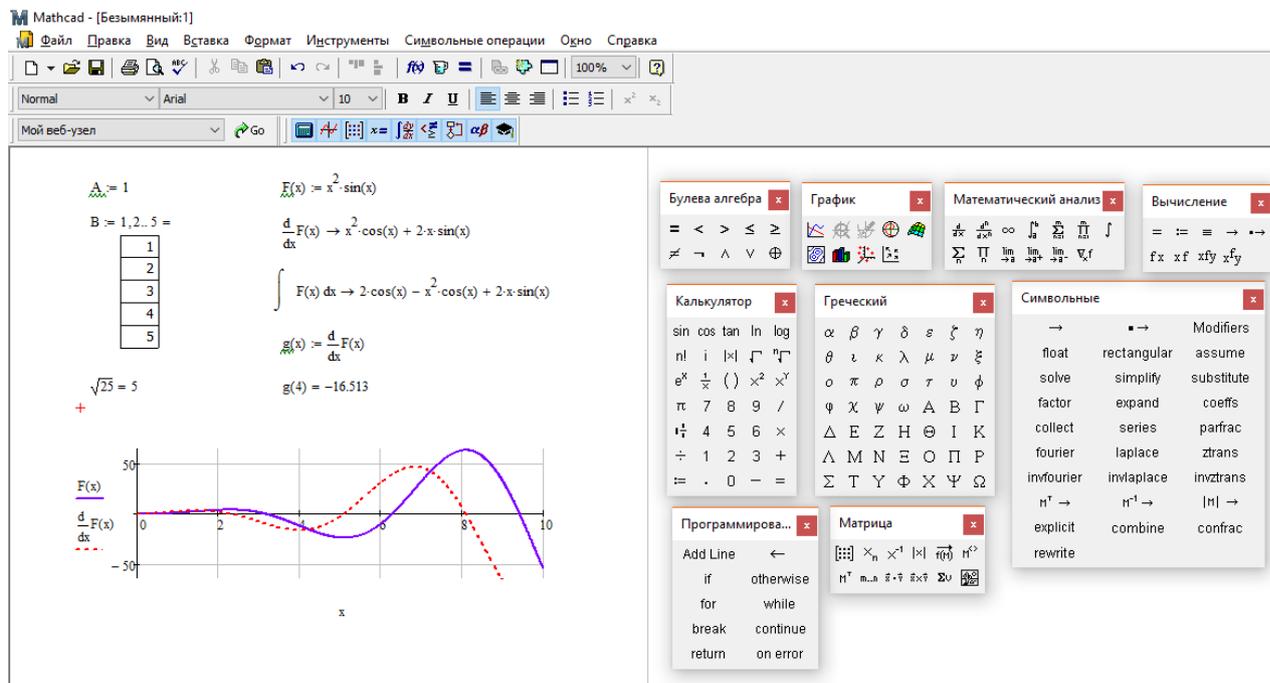


Рисунок 1 – Окно программы Mathcad

Выделим в окне программы две составляющие:

1) **Рабочая область** – лист, на котором производятся все вычисления, объявляются переменные и функции, строятся графики, задаются тексты программ:

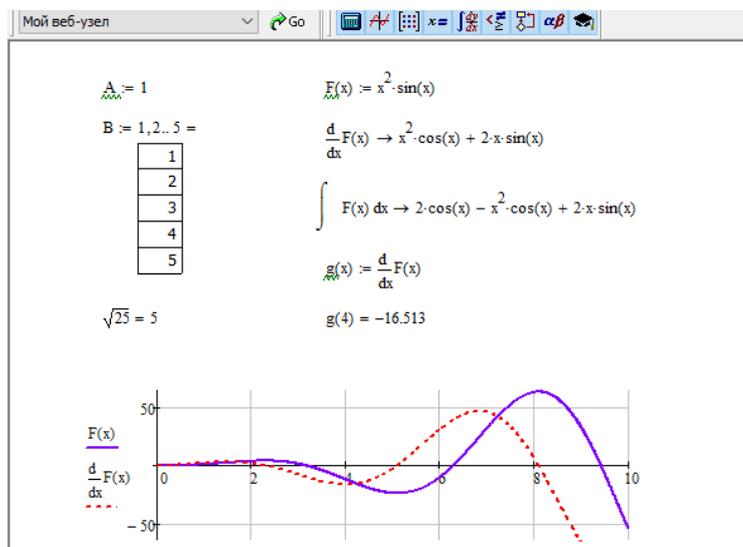


Рисунок 2 – Рабочая область

2) **Панели инструментов** и общая панель с панелями инструментов:

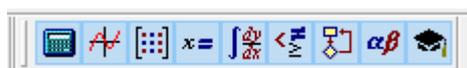


Рисунок 3 – Общая панель

Общая панель служит для отображения/скрытия отдельных панелей инструментов, см ниже:

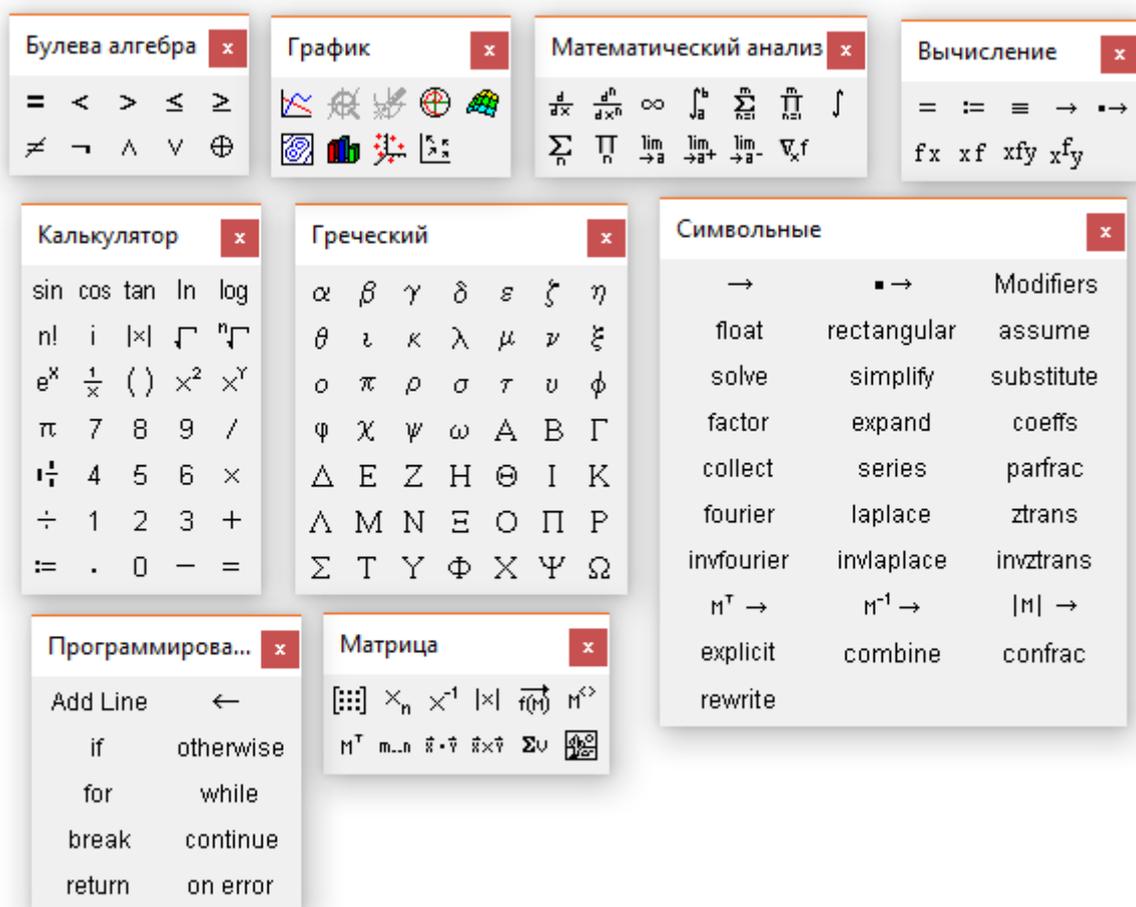


Рисунок 4 – Панели инструментов

2 Примеры использования Mathcad

2.1 Вычислить значение выражения

Вычислим $\frac{100^2 + \sqrt{256}}{15}$

Для этого кликаем в рабочую область, с помощью клавиатуры и панели инструментов «Калькулятор» набираем

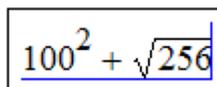

$$100^2 + \sqrt{256}$$

Рисунок 5 – Вычисление выражения

Примечание. Показатель степени можно вводить с клавиатуры используя символ «^». Клавишей «пробел» можно выделять необходимую часть выражения, к которой будут применяться дальнейшие действия. Выделенная часть подсвечивается синей линией (см. рис 5)

С помощью пробела и стрелок клавиатуры выделяем числитель (как на рисунке 5), и, используя клавишу клавиатуры «/», вводим знаменатель дроби. Результат выражения получаем нажатием клавиши «=».

$$\frac{100^2 + \sqrt{256}}{15} = 667.733$$

Рисунок 6 – Результат вычисления

2.2 Переменные, функции, график

Построим график функции $y(t) = A \cos(2\pi ft + \varphi)$

Для этого нужно задать значения переменных A , f , φ . Переменные в Mathcad вводятся через оператор присваивания «:=» на панели Калькулятор. Удобнее вводить его с клавиатуры через символ «:» (в зависимости от раскладки либо Shift+Ж, либо Shift + 6).

Задаем переменные:

$$\begin{aligned} A &:= 5 \\ f &:= 1000 \\ \varphi &:= \frac{\pi}{4} \end{aligned}$$

Рисунок 7 – Ввод переменных

Задаем функцию $y(t)$, набирая ниже введенных переменных требуемое выражение на клавиатуре:

$$y(t) := A \cdot \cos(2 \cdot \pi \cdot f \cdot t + \varphi)$$

Рисунок 8 – Функция $y(t)$

Осталось задать область значений переменной t и построить график.

Проще всего задать требуемый диапазон переменной t следующим образом:

$$t := 0,0 + \frac{1}{100f} .. 10 \cdot \frac{1}{f}$$

Рисунок 9 – Диапазон изменения t

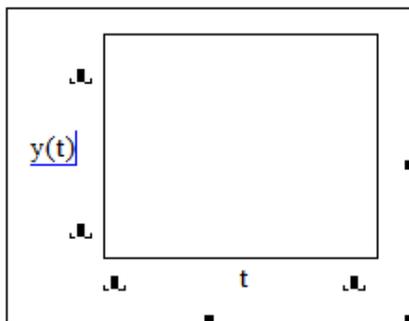
Здесь запись $(t_0, t_0+\Delta t, .. t_N)$ означает <начало, начало+шаг .. конец>. Две точки .. набираются с панели «Матрица»,  либо клавишей «Ж» с клавиатуры. Не обязательно явно указывать шаг, можно сразу указывать следующее значение диапазона, например 1, 5..25.

Для построения графика нужно кликнуть на том месте рабочей области, где он будет построен, и вызвать инструмент  с панели «График».



Рисунок 10 – Построение графика

Появившееся окно графика имеет несколько параметров, вводим в поле Переменная « t », в поле Функция $y(t)$.



После кликаем в пустое место рабочего листа и наблюдаем график.

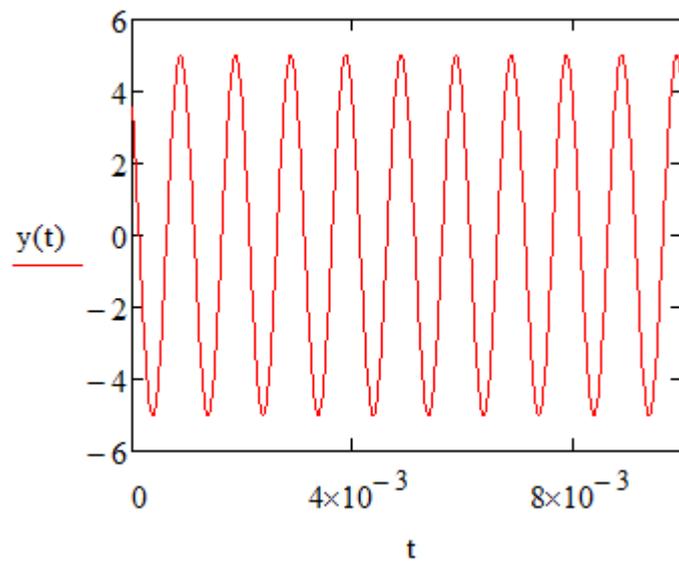
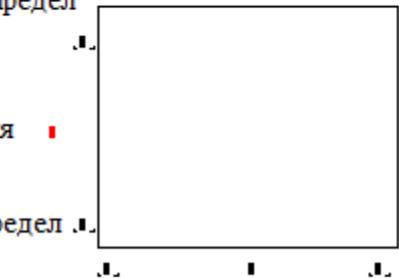


Рисунок 11 – График $y(t)$

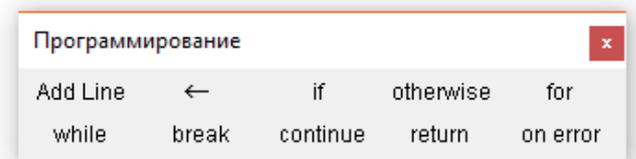
Двойным щелчком по полю графика можно вызвать окно настроек и настроить цвет, толщину, тип линий, включить сетку и т.д.

Далее приведена краткая таблица соответствия действий на языке программирования С и Mathcad.

3 Соответствие C и MATHCAD.

Программирование на C	MATHCAD
<p>Объявление переменной:</p> <pre>int A = 12345;</pre>	<p>Объявление переменной:</p> <p>A := 12345 </p>
<p>Объявление функции:</p> <pre>int Fx (int x) { int rez; rez = x^2+x+1; return (rez); }</pre>	<p>Объявление функции:</p> <p>f(x) := x² + x + 1</p>
<p>Вывод значения переменной или функции:</p> <pre>printf('A = %d \n', A); printf('Fx(A) = %d \n', Fx(A));</pre>	<p>Вывод значения переменной или функции:</p> <p>A =</p> <p>f(A) =</p>
<p>Объявление массива с шагом $\Delta x = 1$:</p> <pre>int M[10] = {1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10};</pre>	<p>Объявление массива с шагом $\Delta x = 1$:</p> <p>x := 1, 1+1 .. 10 (x₀, x₀+Δx, x_N) </p>
<p>Объявление матрицы:</p> <pre>int MM[2][3] = {1, 2, 3, 4, 5, 6};</pre>	<p>Объявление матрицы:</p> <p>MM := $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \end{pmatrix}$ </p>
<p>Обращение к элементу массива и матрицы:</p> <pre>M[0] = 1; MM[1][3] = 6;</pre>	<p>Обращение к элементу массива и матрицы:</p> <p>x₀ = 1 </p> <p>MM_{1,3} = 6</p>
<p>Создание графика: </p>	<p>Верхний предел</p> <p>Функция</p> <p>Нижний предел</p>  <p>Левый предел Переменная Правый предел</p>
<p>Символьное вычисление производной функции:</p> <p> </p>	<p>$F(x) := x^2 \cdot \sin(x)$ $\frac{d}{dx} F(x) \rightarrow x^2 \cdot \cos(x) + 2 \cdot x \cdot \sin(x)$</p>

4 Составление программ и алгоритмов.



Программирование на С	MATHCAD					
<p>Пример программы нахождения суммы N элементов массива:</p> <pre>int a[] = {1, 2, 3, 4, 5}; int n = 3, i; float sum=0; for(i=0; i<n; i++) sum+=a[i];</pre>	<p>$x := 1, 2.. 5 =$</p> <table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"> <tr><td>1</td></tr> <tr><td>2</td></tr> <tr><td>3</td></tr> <tr><td>4</td></tr> <tr><td>5</td></tr> </table> <p>$SUM(x, N) :=$</p> $\left \begin{array}{l} s \leftarrow 0 \\ \text{for } i \in 0..N - 1 \\ \quad s \leftarrow s + x_i \\ s \end{array} \right.$ <p>$SUM(x, 3) = 6$</p>	1	2	3	4	5
1						
2						
3						
4						
5						
<p>Добавление «строк кода»</p>	<p>Add Line</p> <p>$f(x) :=$</p> <table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"> <tr><td> </td></tr> <tr><td> </td></tr> <tr><td> </td></tr> <tr><td> </td></tr> </table>					
<p>Присваивание</p>	<p>←</p> <p>$s \leftarrow 0$</p>					
<p>Условие, пример – сравнение с нулем</p>	<p>if</p> <p>$f(x) :=$</p> $\left \begin{array}{l} -1 \text{ if } x < 0 \\ 1 \text{ otherwise} \end{array} \right.$ <p>$f(2) = 1$</p>					
<p>Цикл «for»</p>	<p>for</p> <p>for $i \in$</p> <table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"> <tr><td> </td></tr> <tr><td> </td></tr> <tr><td> </td></tr> </table>					
<p>Цикл «while»</p> <p>суммировать, пока не выполнится условие, вывести сразу 2 переменные в виде матрицы (2x1).</p>	<p>while</p> <p>$sum_lim(max) :=$</p> $\left \begin{array}{l} s \leftarrow 0 \\ i \leftarrow 0 \\ \text{while } s < max \\ \quad \left \begin{array}{l} s \leftarrow s + 1 \\ i \leftarrow i + 2 \end{array} \right. \\ \left(\begin{array}{l} s \\ i \end{array} \right) \end{array} \right.$ <p>$sum_lim(10) =$</p> $\left(\begin{array}{l} 10 \\ 20 \end{array} \right)$					
<p>Передача функции в программу. Здесь $y(x)$ – внешняя функция, f – внутренняя функция программы.</p>	<p>$y(x) := \sin(x)$</p> <p>$z(f, x) :=$</p> $\left \begin{array}{l} z \leftarrow f(x) \\ z \end{array} \right.$ <p>$z\left(y, \frac{\pi}{4}\right) = 0.707$</p>					