

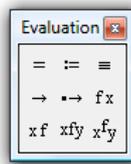
Построение графиков в декартовой системе координат в программе MathCad

Чтобы задать функцию, например, $y = \cos 2x$, нужно:

- 1) ввести ее название, в данном случае это y ,
- 2) в скобках указать название переменной, это $y(x)$,
- 3) поставить оператор присвоения $y(x) :=$, для этого можно:

а) или нажать **Shift** и :

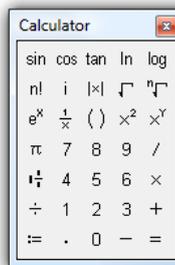
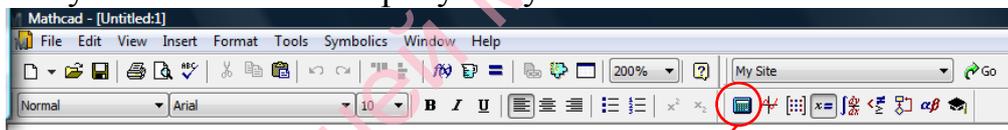
б) или в панели инструментов выбрать **Evaluation Toolbar** (или **Вычисление**), а в нем кликнуть на операторе присвоения.



- 4) ввести формулу для задания функции, для этого можно:

а) или с клавиатуры ввести **COS**, затем в скобках ввести $2 \cdot x$, где знак умножения это **Shift** и **8** (это $*$)

б) или в панели инструментов выбрать **Calculator Toolbar** (или **Калькулятор**), а в нем кликнуть на функции косинус, у которой в скобках ввести $2 \cdot x$, где знак умножения также присутствует в панели **Calculator Toolbar**.

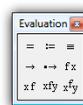
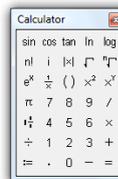


- 5) кликнуть на экране вне поля ввода функции.

На экране будет следующая информация.



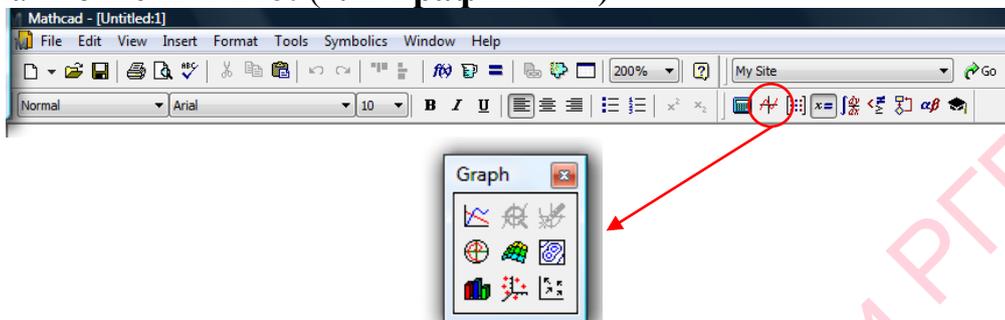
$$y(x) := \cos(2 \cdot x)$$



Чтобы построить график заданной функции $y = \cos 2x$ на отрезке $\left[-\frac{\pi}{4}; \frac{12\pi}{5}\right]$ нужно:

1) а) или с клавиатуры нажать **Shift** и **2** (это @)

б) или в панели инструментов выбрать **Graph Toolbar** (или **График**), а в нем кликнуть на кнопке **X-Y Plot** (или **График X-Y**)



на экране появится область для построения графика;



2) указать в центральном маркере оси Ox название переменной, т.е. x ;

3) указать в центральном маркере оси Oy название функции, т.е. $y(x)$,

* если требуется построить несколько графиков в одной системе координат, то после названия первой функции следует нажать на клавиатуре **'**, а далее ввести название следующей функции;

4) указать в граничных маркерах оси Ox числа $-\frac{\pi}{4}$ и $\frac{12\pi}{5}$ (аналогичные границы можно ввести и для оси Oy , если это требуется),

* число π можно ввести

а) или с клавиатуры, нажав **Ctrl Shift P**,

б) или в панели **Calculator Toolbar** (Калькулятор) кликнуть на кнопку π ;

** деление можно ввести

а) или с клавиатуры, нажав на кнопку **/**

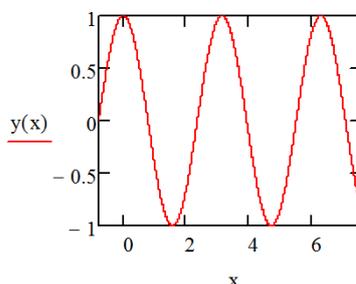
б) или в панели инструментов **Calculator Toolbar** кликнуть кнопку **/**;

5) активизировать построение графика можно

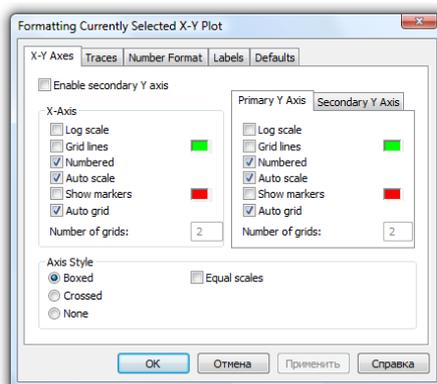
а) или кликнув вне поля построения графика,

б) или нажав клавишу **Enter**.

На экране появится следующая информация.



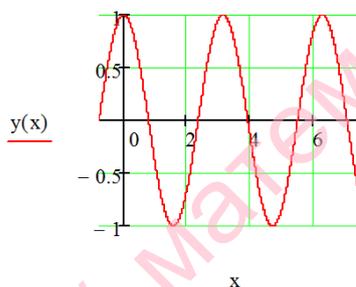
Чтобы внести изменения в **свойства** отображения графика, нужно дважды кликнуть на области построения графика, вызвав, таким образом, панель свойств графика.



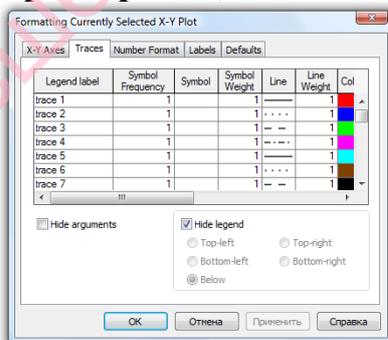
Выбрав **Crossed** (или **По центру**) и **Применить**, Вы получите пересекающиеся оси координат.

Выбрав **Grid Line** (или **Линии сетки**) и **Применить**, Вы получите координатную сетку.

На экране появится следующая информация.



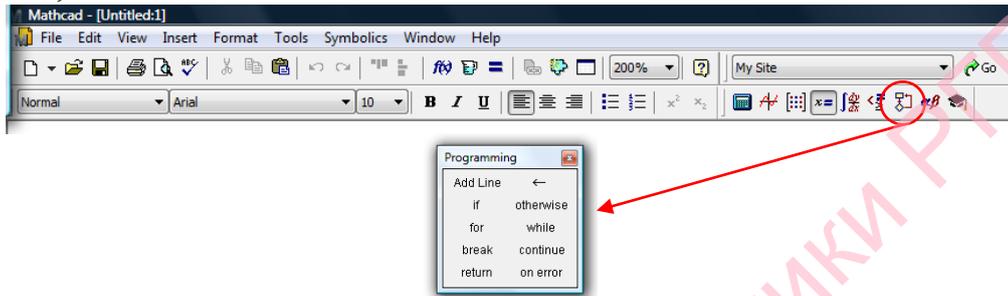
Толщину, цвет, тип линии графика можно изменить, выбрав в свойствах графика закладку **Trace** (или **Трассировка**).



Если в одной системе координат строятся графики нескольких функций, то их лучше строить или разными цветами (но при черно-белой печати это будет слабо различимо), или разными типами (сплошная, пунктирная, штрихпунктирная т.д.), или разной толщиной.

Если требуется построить график кусочно-непрерывной функции, заданной на некотором отрезке, например, $y = \begin{cases} -2x, & 0 \leq x < 1, \\ 3, & 1 \leq x \leq 2, \end{cases}$ нужно:

- 1) ввести название функции, т.е. y ;
- 2) ввести в скобках название переменной, т.е. $y(x)$,
- 3) ввести оператор присваивания, т.е. $y(x) :=$,
- 4) выбрать **Programming Toolbar** (или **Программирование**) в панели инструментов,



- 5) кликнуть на кнопке **Add Line** или нажать на клавиатуре $]$, тогда появится поля для ввода двух выражений для задания функции,

$$y(x) := \left| \begin{array}{l} \\ \end{array} \right.$$

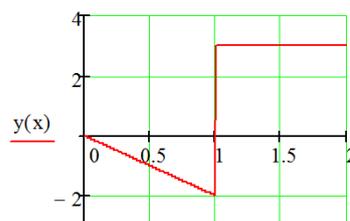
- 6) набрать в первой строке первое выражение для заданной функции, т.е. $-2 \cdot x$, затем нажать или кнопку **if** (оператор условия) на панели **Programming Toolbar** или нажать **Shift]** (это $\}$), далее указать промежуток изменения переменной x , т.е. $0 \leq x < 1$, где знаки неравенств можно найти в панели инструментов **Boolean Toolbar** (или **Булева алгебра**),



- 7) набрать во второй строке второе выражение для заданной функции, т.е. 3 , затем также указать промежуток изменения переменной, т.е. $1 \leq x \leq 2$,

$$y(x) := \begin{cases} (-2 \cdot x) & \text{if } 0 \leq x < 1 \\ 3 & \text{if } 1 \leq x \leq 2 \end{cases}$$

- 8) выполнить пункты 1) -5) по построению графика.



x

Если для функции $y = \begin{cases} -2x, & 0 \leq x < 1, \\ 3, & 1 \leq x \leq 2, \end{cases}$ составлен ряд Фурье общего вида

$$S(x) = 1 + \sum_{n=1}^{+\infty} \frac{2(1 - (-1)^n)}{\pi^2 n^2} \cos \pi n x + \frac{5(-1)^n - 3}{\pi n} \sin \pi n x, \text{ то для построения в одной}$$

системе координат графиков исходной функции и частичной суммы $S_5(x)$ нужно:

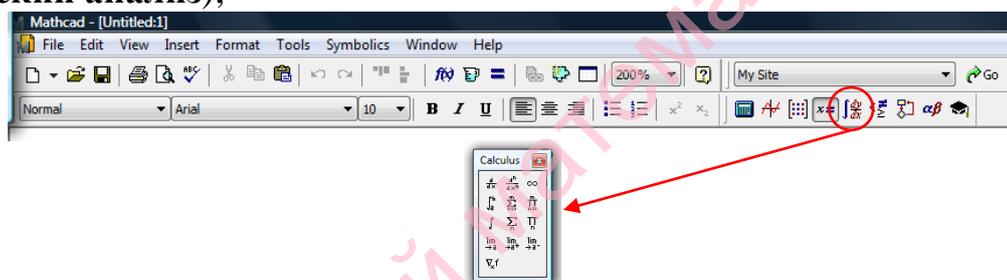
- 1) выполнить пункты 1)-7) для задания исходной функции;
- 2) выполнить пункты 1)-5) для задания коэффициентов ряда Фурье;

$$a(n) := \frac{2 \cdot [1 - (-1)^n]}{\pi^2 \cdot n^2} \quad b(n) := \frac{5 \cdot (-1)^n - 3}{\pi \cdot n}$$

- 3) выполнить пункты 1)-5) для задания частичной суммы ряда Фурье

$$S5(x) := 1 + \sum_{n=1}^5 (a(n) \cdot \cos(\pi \cdot n \cdot x) + b(n) \cdot \sin(\pi \cdot n \cdot x))$$

(знак суммы находится в панели инструментов **Calculus Toolbar** или **Математический анализ**);



- 4) выполнить пункты 1)-5) для построения графиков $y(x)$ и $S_5(x)$,

* в пункте 3) после ввода названия исходной функции $y(x)$ нужно нажать на клавиатуре $\boxed{,}$, а потом ввести название частичной суммы $S5(x)$ на образовавшейся новой строчке,

** в пункте 4) в качестве границ изменения переменной x нужно ввести значения 0 и 2, т.к. именно на этом отрезке строился ряд Фурье общего вида;

- 5) изменив свойства графика, можно получить следующую информацию.

