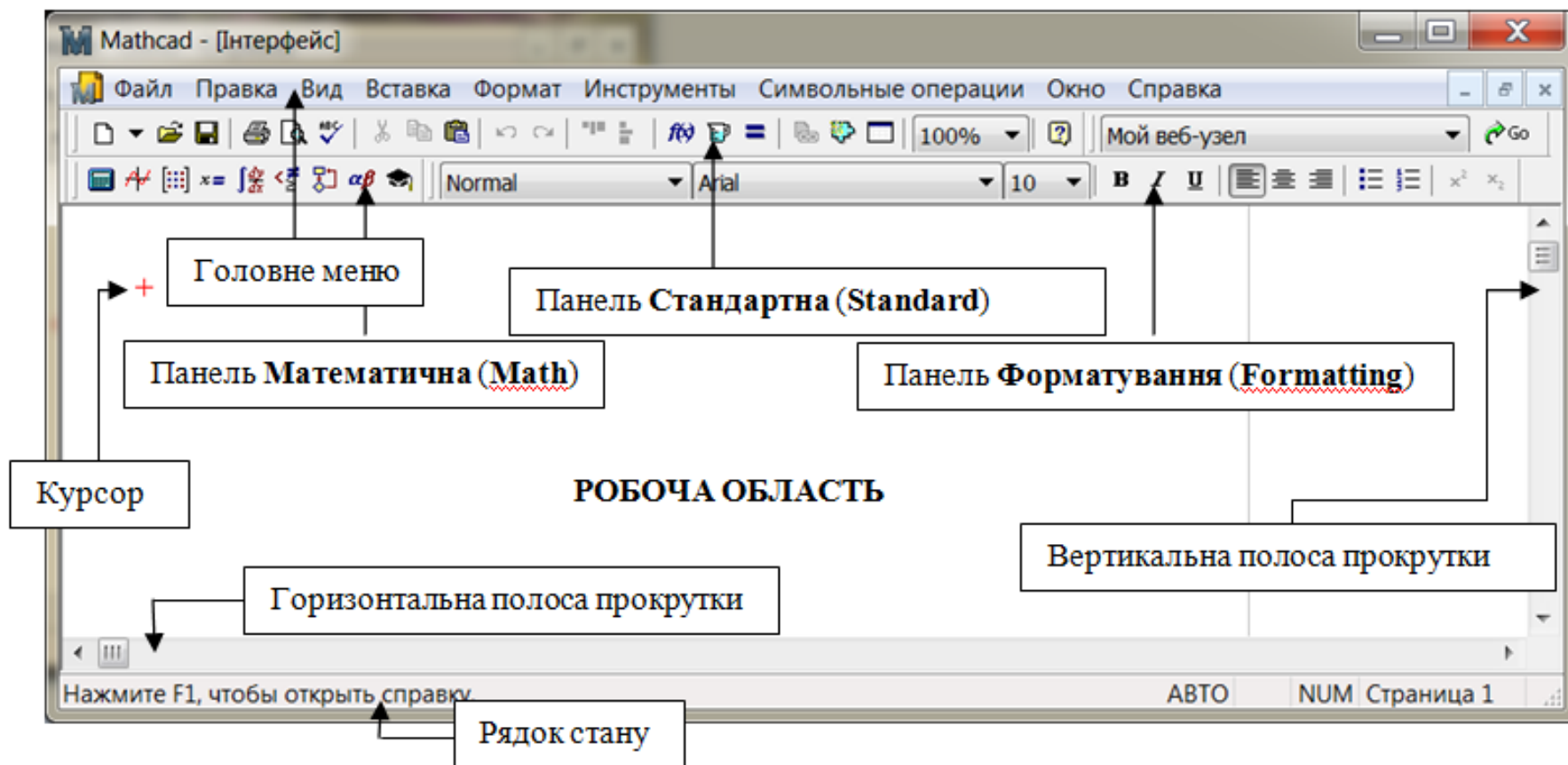
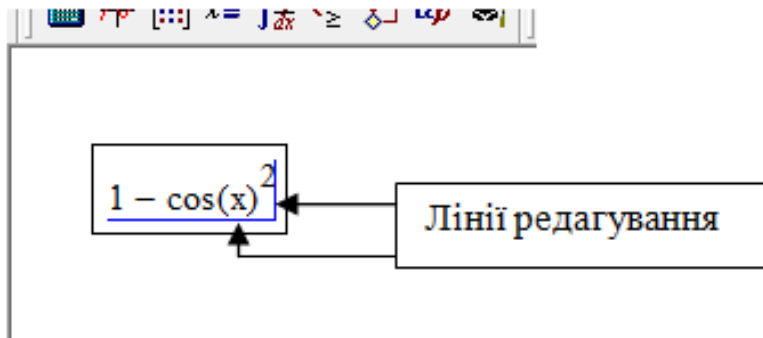


**ОСНОВНІ ІНСТРУМЕНТИ
ТА ЗАСОБИ РОБОТИ З
МАТЕМАТИЧНИМ ПАКЕТОМ
MathCAD**

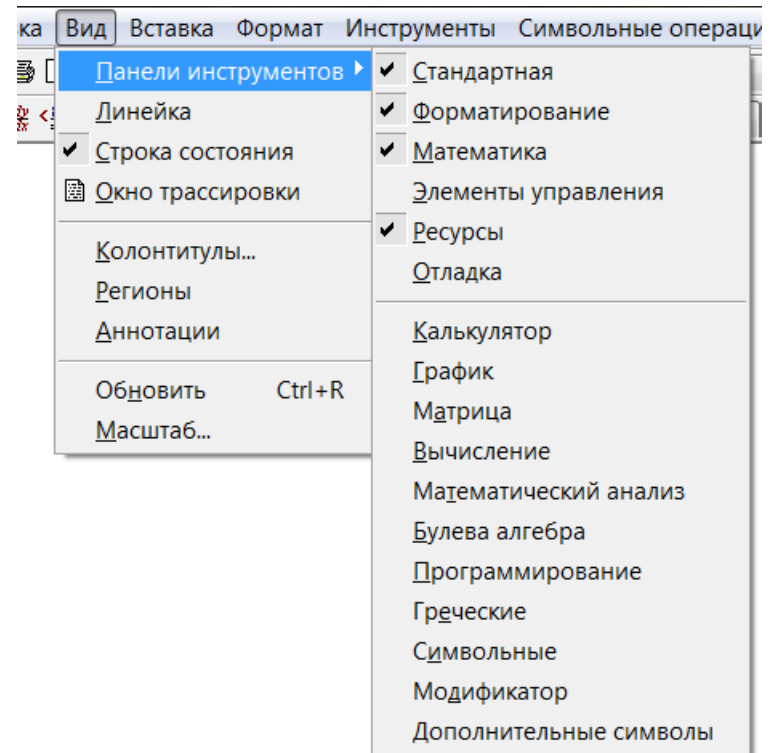
Основні елементи вікна MathCAD



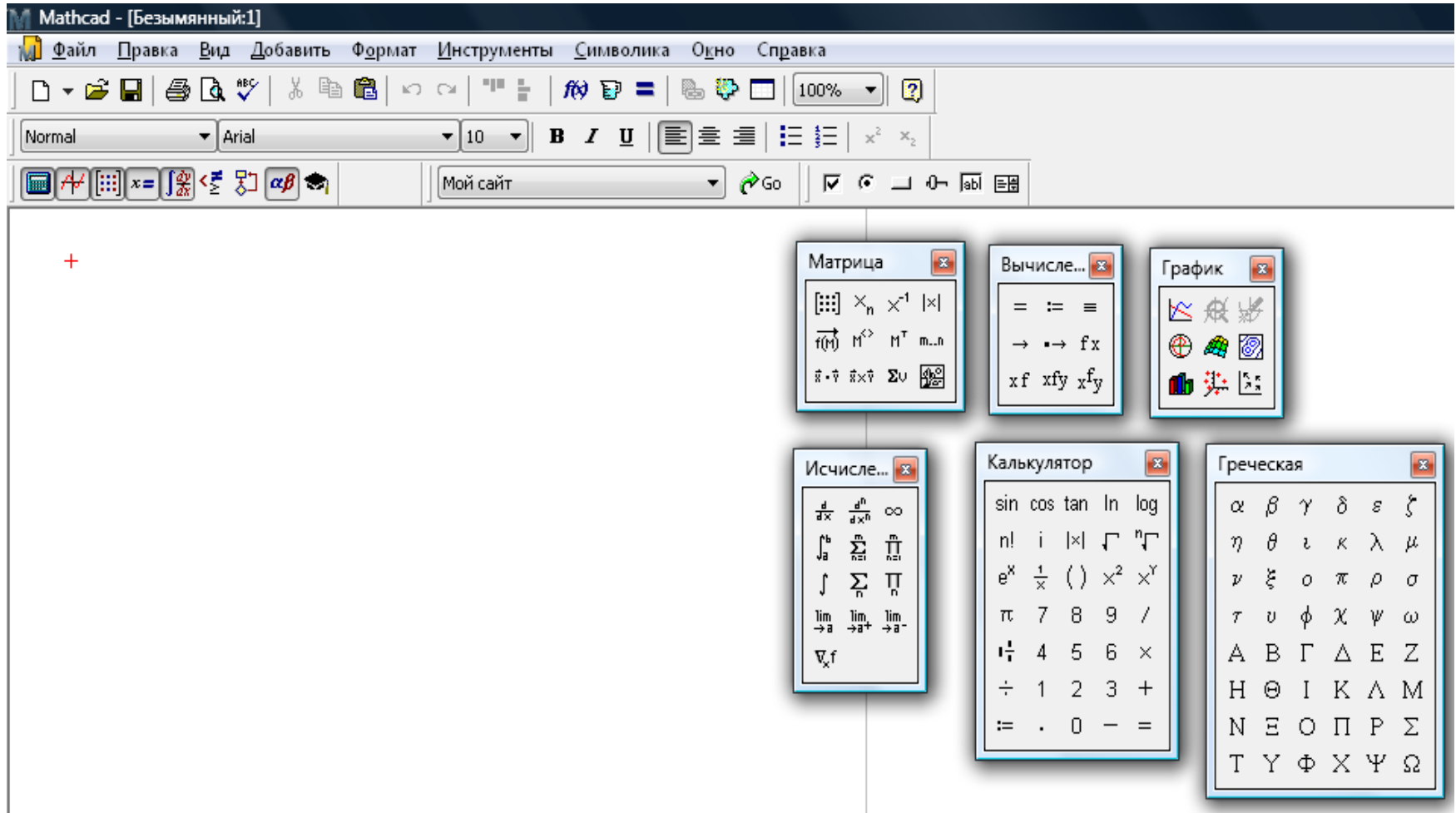
Робоча область і курсор документу MathCAD



Панелі інструментів MathCAD



Панель інструментів «Математика» («Math»)



Створення формул

$$\frac{1}{3} \rightarrow \frac{1}{3} \rightarrow \frac{1}{3} + 5 \cdot \left(\frac{2}{5} \right) \rightarrow \frac{1}{3} + 5 \cdot \left(\frac{2}{5} - 7 \right) \rightarrow \frac{1}{3} + 5 \cdot \left(\frac{2}{5} - 7 \right) \rightarrow \frac{1}{3} + 5 \cdot \left(\frac{2}{5} - 7 \right) = -32.667$$

$$\int \cdot d \quad , \quad \sum_{=}$$

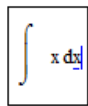
$$\frac{d}{d}$$

$$\lim \rightarrow$$

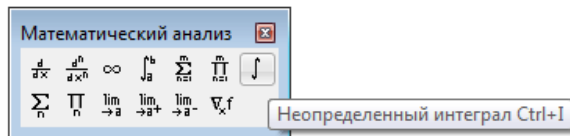
$$\int \cdot d \rightarrow \int x^2 d \rightarrow \int_0 x^2 d \rightarrow \int_0^1 x^2 d \rightarrow \int_0^1 x^2 dx \rightarrow \int_0^1 x^2 dx = 0.333$$

Область формул та текстова область

Ввод формул



A rectangular box containing the mathematical expression $\int x dx$.

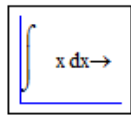


Математический анализ

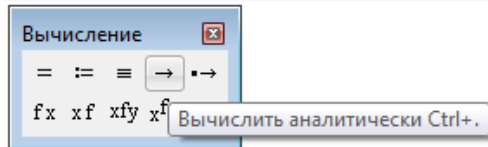
Неопределенный интеграл Ctrl+I

A toolbar for mathematical analysis with various symbols like $\frac{d}{dx}$, $\frac{d^2}{dx^2}$, ∞ , \int_a^b , \sum , \prod , \lim , and $\nabla_x f$. A tooltip for the integral symbol shows "Неопределенный интеграл Ctrl+I".





A rectangular box containing the mathematical expression $\int x dx \rightarrow$ with a blue cursor at the end.

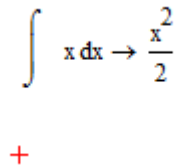


Вычисление

Вычислить аналитически Ctrl+=

A toolbar for calculation with symbols like $=$, $::=$, \equiv , \rightarrow , \leftrightarrow , $f(x)$, x^f , $x^f y$, and $x^f y^f$. A tooltip for the integral symbol shows "Вычислить аналитически Ctrl+=".



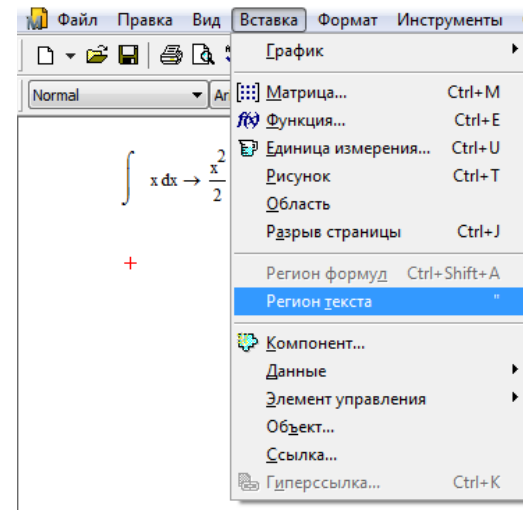


$\int x dx \rightarrow \frac{x^2}{2}$

+

The final result of the formula input process, showing the integral expression and a red plus sign below it.

Ввод тексту



Файл Правка Вид Вставка Формат Инструменты C

График

Матрица... Ctrl+M

Функция... Ctrl+E

Единица измерения... Ctrl+U

Рисунок Ctrl+T

Область

Разрыв страницы Ctrl+J

Регион формул Ctrl+Shift+A

Регион текста

Компонент...

Данные

Элемент управления

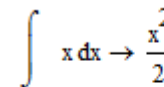
Объект...

Ссылка...

Гиперссылка... Ctrl+K

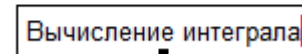
A screenshot of a word processing application's menu. The "Вставка" (Insert) menu is open, showing options like "График", "Матрица...", "Функция...", "Единица измерения...", "Рисунок", "Область", "Разрыв страницы", "Регион формул", "Регион текста", "Компонент...", "Данные", "Элемент управления", "Объект...", "Ссылка...", and "Гиперссылка...". The "Регион текста" option is highlighted.





$\int x dx \rightarrow \frac{x^2}{2}$

The final result of the text input process, showing the integral expression.



Вычисление интеграла

A rectangular text box containing the text "Вычисление интеграла".

Функції

Функції задаються іменем та аргументами:

`ім`я_функції (змінна_1, змінна_2, ..., змінна_n)`

Загальний вигляд функції користувача:

`ім`я_функції (змінна_1, змінна_2, ..., змінна_n) := вираз`

`a := 2`

`b := 1`

`sin(b) = 0.841`

встроенная функция возвратила значение sin(1)=0.841

`primer(x,y) := 2-x-y-a`

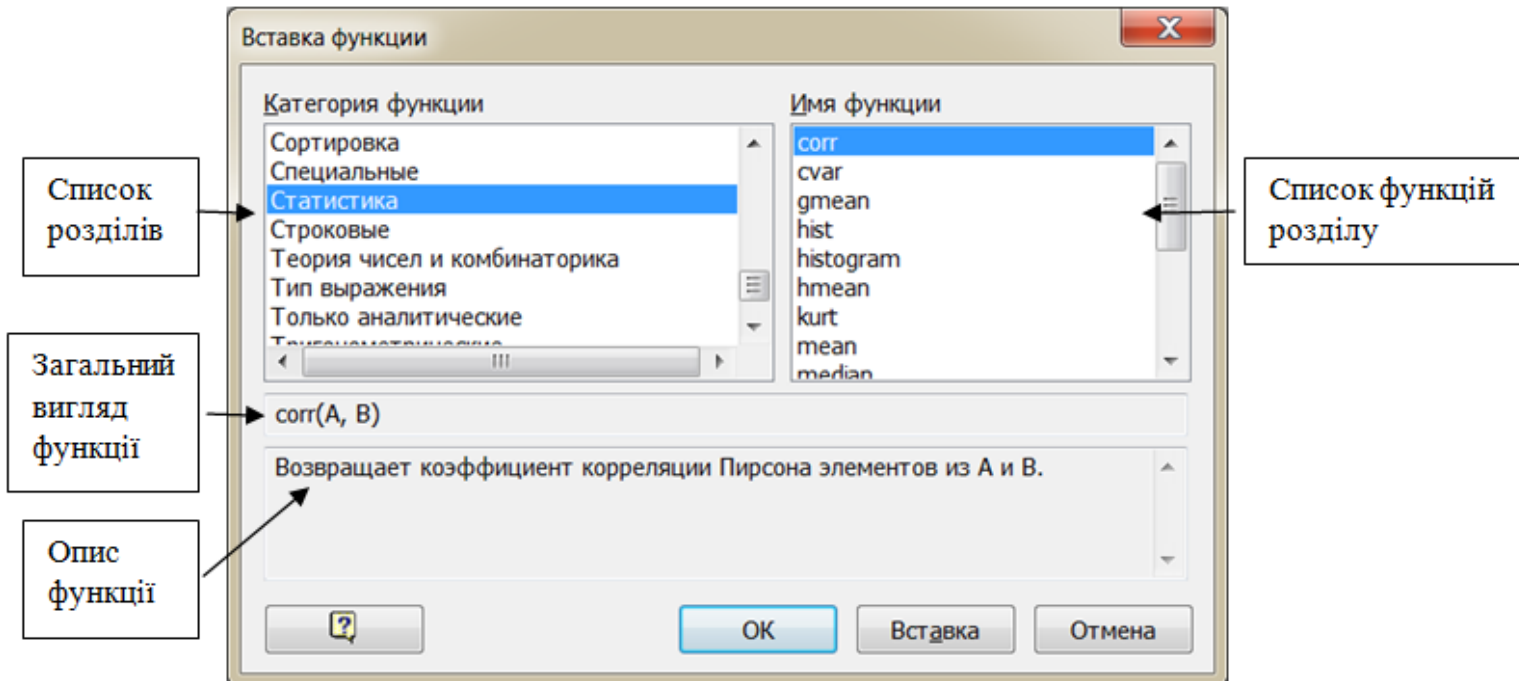
определение функции пользователя primer

`primer(1,5.2) = 20.8`

вычисление функции primer

Вбудовані функції

команда «Вставка» / «Функція» («Insert» / «Function»)



Введення/виведення даних в текстові файли

```
x := READPRN("d:\mnv\z_f.txt")
```

```
xT = (4.2 4.4 5.5 4.7 5.09 6.2)
```

```
p := READFILE("d:\mnv\z_f.txt", "delimited")
```

```
pT = (4.2 4.4 5.5 4.7 5.09 6.2)
```

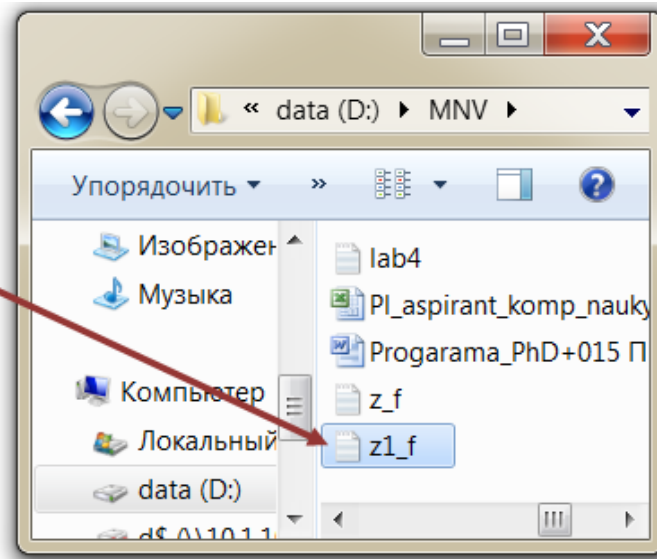
k := (90) → значення повинно бути вектором або матрицею!!!

```
APPENDPRN("d:\mnv\z_f.txt") := k
```

```
y := READPRN("d:\mnv\z_f.txt")
```

```
yT = (4.2 4.4 5.5 4.7 5.09 6.2 90)
```

```
WRITEPRN("d:\mnv\z1_f.txt") := x
```



Оператори - елементи MathCAD, за допомогою яких можна створювати математичні вирази (символи арифметичних операцій, знаки обчислення сум, множення, похідної, інтеграла і т.д.)

Операнд - число або вираз, на яке діє оператор, наприклад $(5!+3)$.

Знак $=$ використовується для **виводу значення** константи або змінної

Знак $:=$ використовується як оператор **локального присвоювання**

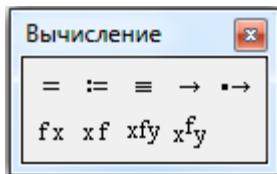
Знак \equiv використовується як оператор **глобального присвоювання**

 - символічне обчислення

Жирний знак рівності (\equiv) використовується, наприклад, для наближеного розв'язання рівнянь

MathCAD прочитує весь документ двічі зліва направо і зверху вниз. При першому проході виконуються всі дії, запропоновані глобальним оператором присвоювання, а при другому - виконуються дії, запропоновані локальним оператором присвоювання

Локальне та глобальне присвоювання



Локальне присвоювання

`a := 1`

`b := 2`

`c := a + b`

`c = 3`

Оператор локального присвоювання

+

Оператор виводу значень

Глобальне присвоювання

`a := 1`

`c := a + b`

`b := 2`

`c = 1`

Всі змінні повинні бути визначені

`a := 1`

`c := a + b`

`b ≡ 2`

`c = 3`

Змінна b - глобальна

Змінні, що набувають значення із заданого інтервалу

значення змінної змінюються з шагом 1

Name:=Nbegin .. Nend

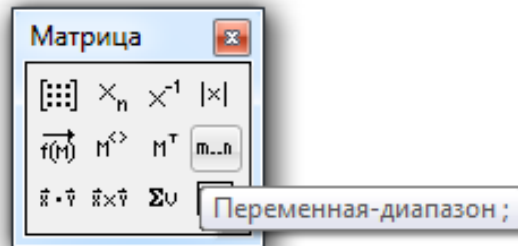
значення змінної змінюються з шагом Step

Name:=Nbegin, Nbegin+Step.. Nend

x := 1,1.1.. 10

x := 1.. 10

x =	ln(x) =
1	0
2	0.693
3	1.099
4	1.386
5	1.609
6	1.792
7	1.946
8	2.079
9	2.197
10	2.303



x := 1,1.1.. 10

x =	ln(x) =
1	0
1.1	0.095
1.2	0.182
1.3	0.262
1.4	0.336
1.5	0.405
1.6	0.47
1.7	0.531
1.8	0.588
1.9	0.642
2	0.693
2.1	0.742
2.2	0.788
2.3	0.833
2.4	0.875
...	...

Символьний та чисельний розрахунок

$$\frac{1}{3} + \frac{5}{9} \rightarrow \frac{8}{9}$$

$$\frac{1}{3} + \frac{5}{9} = 0.889$$

$$\cos\left(\frac{\pi}{6}\right) \rightarrow \frac{\sqrt{3}}{2}$$

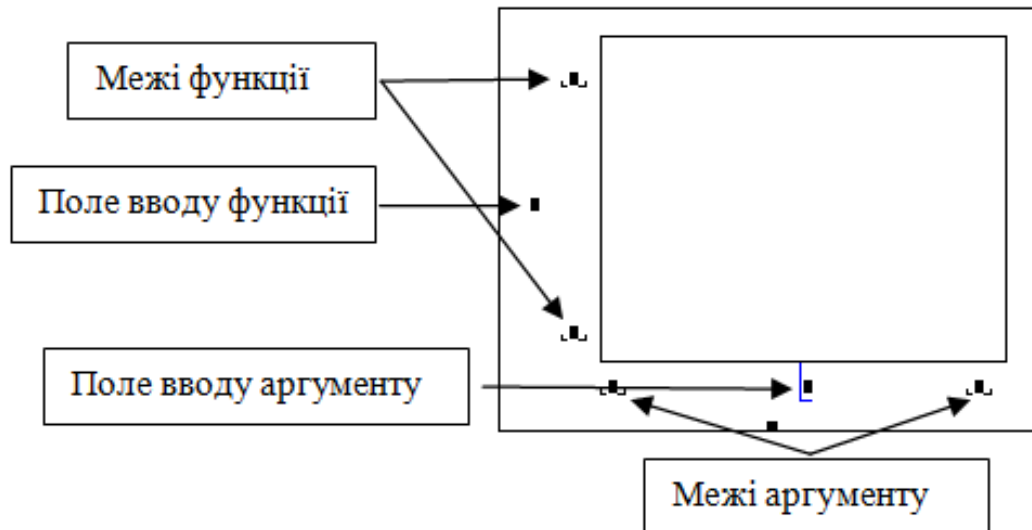
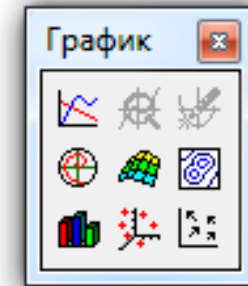
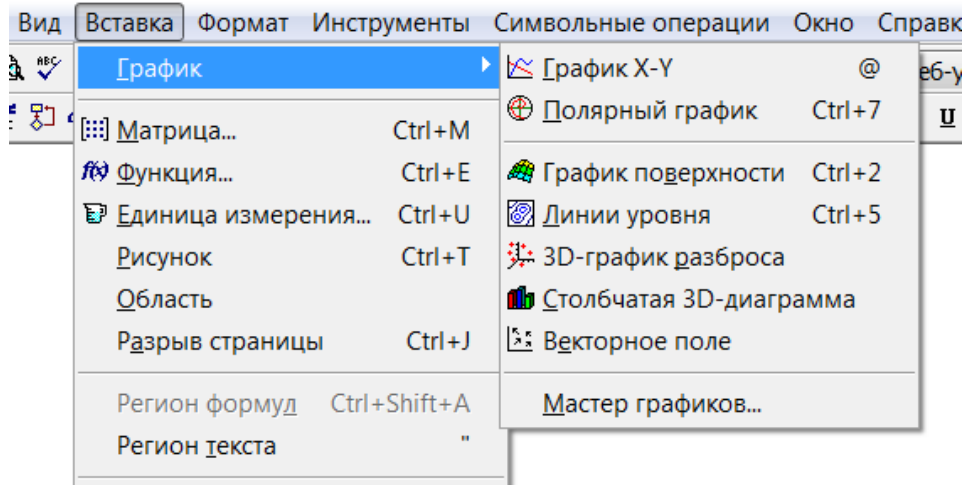
$$\cos\left(\frac{\pi}{6}\right) = 0.866$$

$$\int x^2 dx \rightarrow \frac{x^3}{3}$$

$$\int_0^1 x^2 dx \rightarrow \frac{1}{3}$$

$$\int_0^1 x^2 dx = 0.333$$

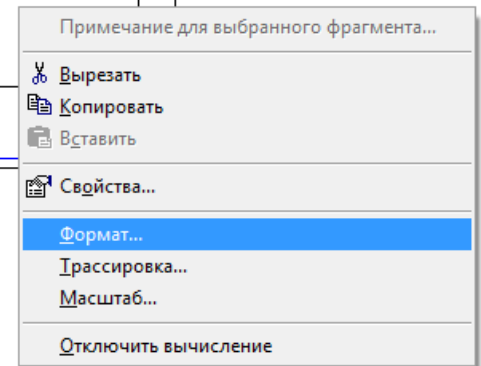
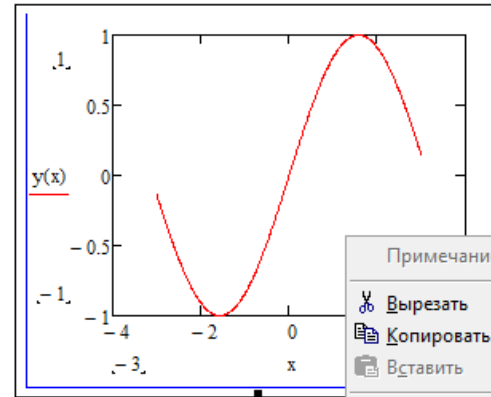
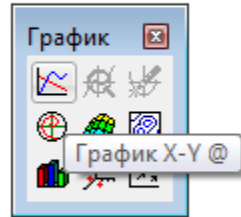
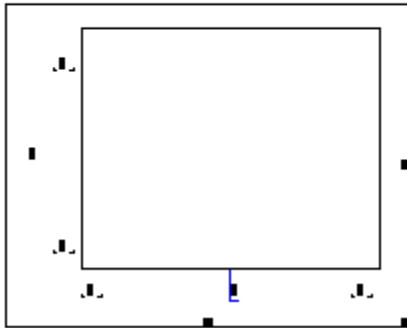
Побудова та форматування графіків



Графічна область

$x := -3, -2.99.. 3$

$y(x) := \sin(x)$



Форматирование выбранного графика X-Y

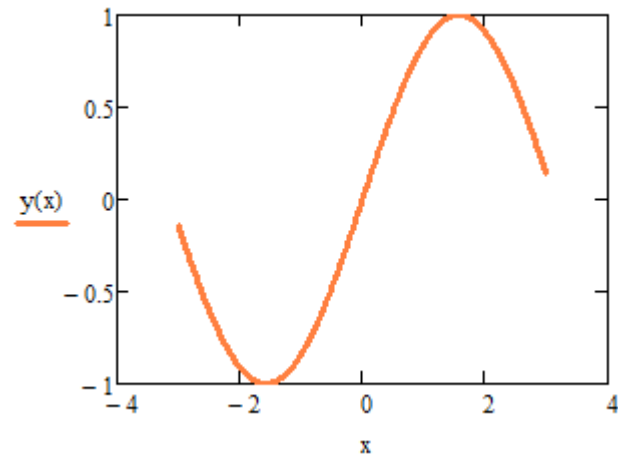
Оси X, Y Трассировка **Формат числа** Подписи По умолчанию

Частота символов	Символ	Ширина символа	Линия	Толщина линии	Цвет	Тип	Ось Y
1		1	—	3	оранжевый	линии	-
1		1	.....	1	синий	линии	-
1		1	- - - -	2	зеленый	линии	-
1		1	- . - .	3	розовый	линии	-
1		1	—	4	голубой	линии	-
1		1	.....	5	коричневый	линии	-
1		1	- - - -	6	черный	линии	-
1		1	- . - .	7		линии	-
1		1	—	8		линии	-
1		1	.....	9		линии	-

Скрыть аргументы Скрыть легенду

Сверху слева Сверху справа
 Снизу слева Снизу справа
 Снизу

OK Отмена Применить Справка

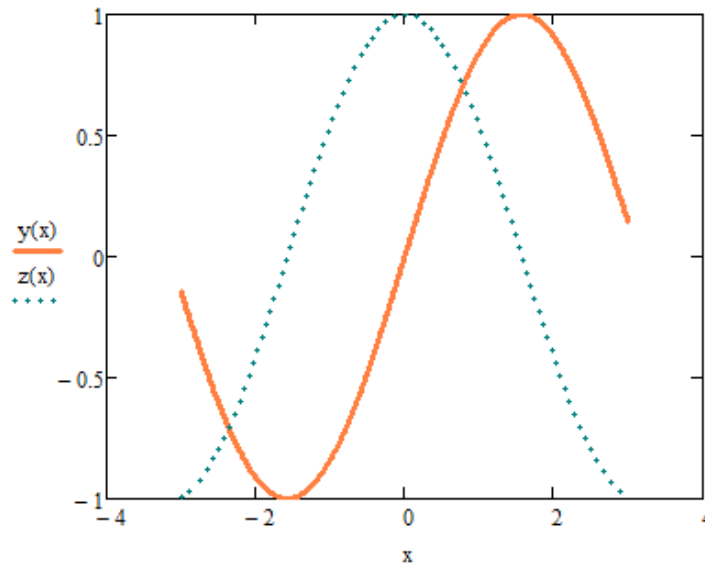
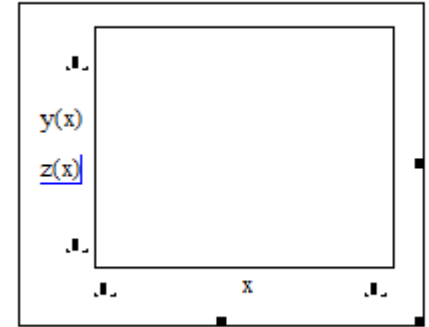
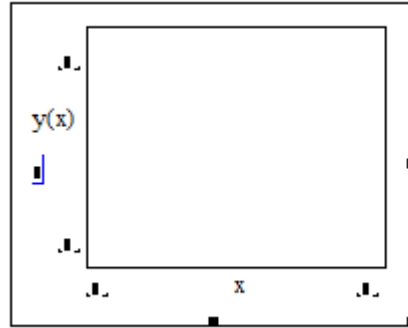
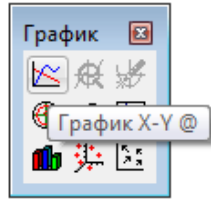
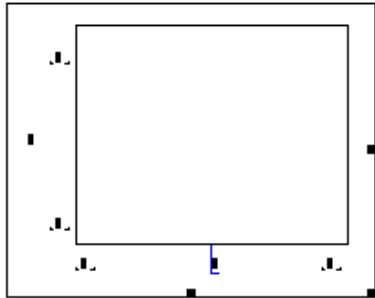


Побудова декількох графіків функцій

$x := -3, -2.99 \dots 3$

$y(x) := \sin(x)$

$z(x) := \cos(x)$



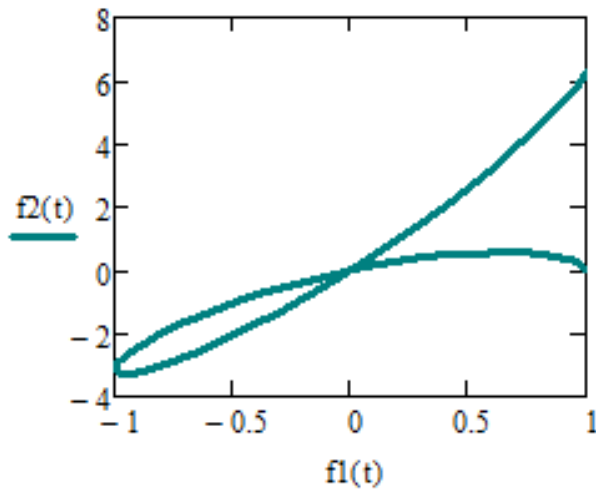
Графіки функцій

Графік функції, заданої параметрично

$$t := 0, \frac{2 \cdot \pi}{50} .. 2 \cdot \pi$$

$$f1(t) := \cos(t)$$

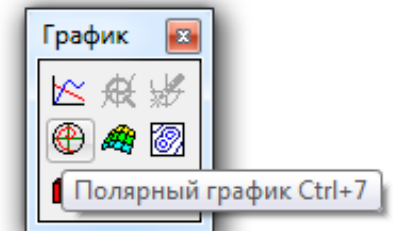
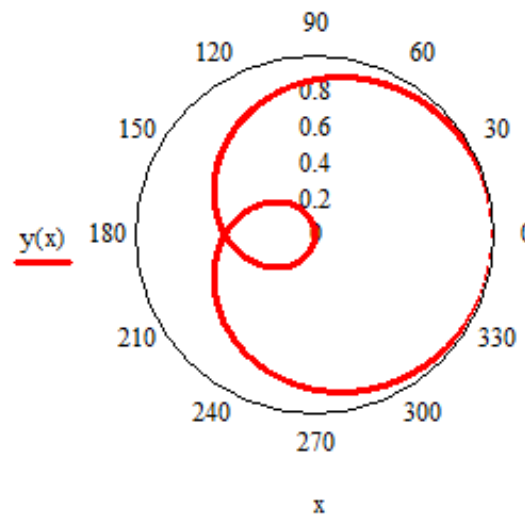
$$f2(t) := t \cdot \cos(t)$$



Графік функції в полярних координатах

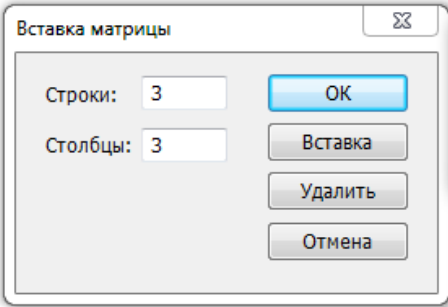
$$x := 0, 0.01 .. 5 \cdot \pi$$

$$y(x) := \cos\left(\frac{x}{3}\right)$$



Робота з матрицями

$A :=$



Вставка матрицы

Строки: 3

Столбцы: 3

ОК

Вставка

Удалить

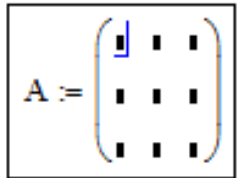
Отмена

Матрица

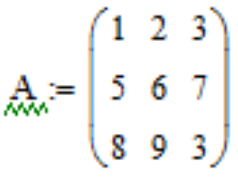
$\times_n \times^{-1} |x|$

Матрица или вектор Ctrl+M

$A :=$



$A :=$



$$A^T = \begin{pmatrix} 1 & 5 & 8 \\ 2 & 6 & 9 \\ 3 & 7 & 3 \end{pmatrix}$$

Матрица

$\times_n \times^{-1} |x|$

$f(M)$ $M^{\langle \rangle}$ M^T $m..n$

$\# \cdot \#$ $\# \times \#$ $\Sigma \cup$

Транспонирование

$$A^{-1} = \begin{pmatrix} -1.607 & 0.75 & -0.143 \\ 1.464 & -0.75 & 0.286 \\ -0.107 & 0.25 & -0.143 \end{pmatrix}$$

+

Матрица

$\times_n \times^{-1} |x|$

$f(M)$ $M^{\langle \rangle}$ M^T

$\# \cdot \#$ $\# \times \#$ $\Sigma \cup$

Обращение

Наближені обчислення

$$f(x) := x^2 - 100 \cdot x + 20$$

Given

$$f(x) = 0$$

$$\text{Find}(x) \rightarrow (4 \cdot \sqrt{155} + 50 \quad 50 - 4 \cdot \sqrt{155}) = (99.8 \quad 0.2)$$

$$f(x) = 0 \text{ solve, } x \rightarrow \begin{pmatrix} 4 \cdot \sqrt{155} + 50 \\ 50 - 4 \cdot \sqrt{155} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 99.8 \\ 0.2 \end{pmatrix}$$

