

MathCad

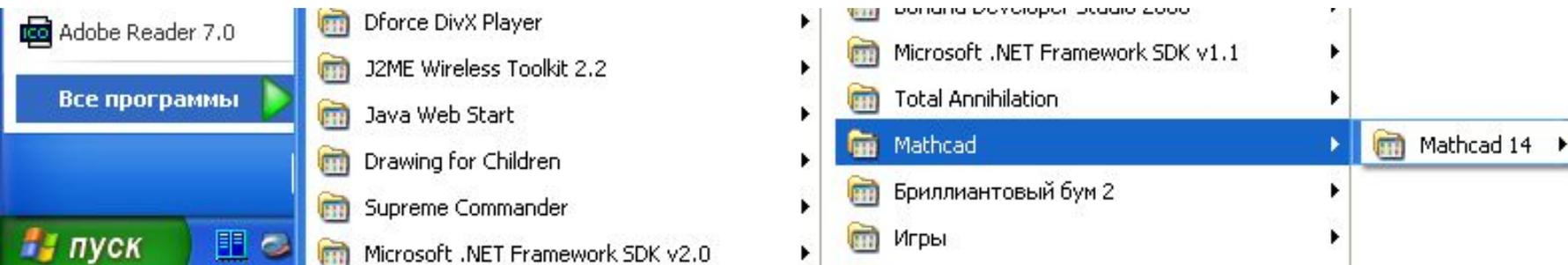
Система MathCAD пользуется большой популярностью во всем мире, позволяя готовить достаточно профессиональные документы, имеющие вид обычных статей и книг. Последние версии систем MathCAD 2001 Professional и MathCAD 2001 Premium содержат сбалансированные средства численных и символьных (аналитических) вычислений совместимых с хорошей графической визуализацией результатов.

Загрузка MathCad

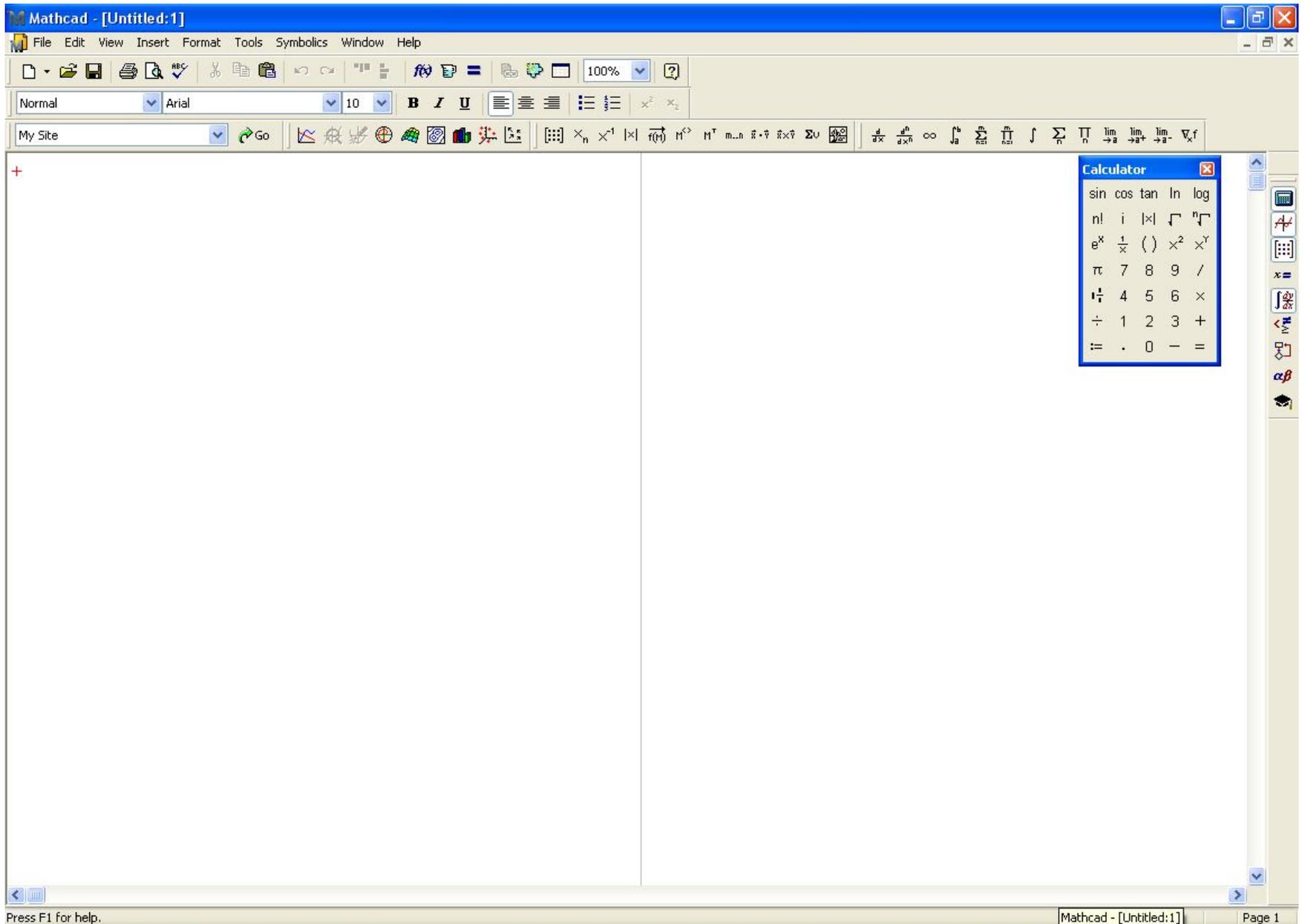
Для того, чтобы загрузить MathCad, найдите на рабочем столе ярлык вида:



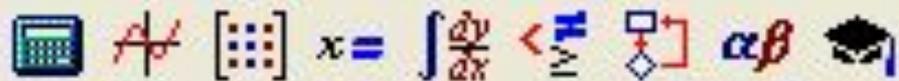
Или через главное меню «Пуск», в разделе «Все программы» выберите Mathcad\MathCad 14



Вид окна MathCad



Панель инструментов "Математика"



1 2 3 4 5 6 7 8 9

1 2 3 4 5 6

Калькулятор

sin	cos	tan	ln	log
n!	i	x	$\sqrt{\quad}$	$\sqrt[n]{\quad}$
e^x	$\frac{1}{x}$	()	x^2	x^y
π	7	8	9	/
$\frac{1}{\square}$	4	5	6	\times
\div	1	2	3	+
\equiv	.	0	-	=

Графика

Матрицы

$\begin{bmatrix} \cdot & \cdot & \cdot \\ \cdot & \cdot & \cdot \\ \cdot & \cdot & \cdot \end{bmatrix}$	\times_n	\times^{-1}	$ \times $
$f(\vec{M})$	$M^{<>}$	M^T	$m..n$
$\vec{u} \cdot \vec{v}$	$\vec{u} \times \vec{v}$	ΣU	$\frac{d}{dx}$

Вычисл...

=	:=	\equiv
\rightarrow	$\bullet \rightarrow$	$f x$
$x f$	$x f y$	$x f_y$

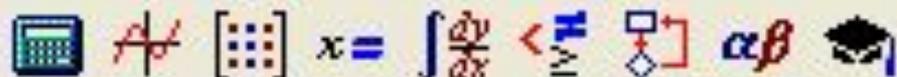
Исчисле...

$\frac{d}{dx}$	$\frac{d^n}{dx^n}$	∞
\int_a^b	$\sum_{i=1}^m$	$\prod_{i=1}^m$
\int	\sum_n	\prod_n
$\lim_{\rightarrow a}$	$\lim_{\rightarrow a^+}$	$\lim_{\rightarrow a^-}$

Логический

$=$	$<$	$>$	\leq	\geq
\neq	\neg	\wedge	\vee	\oplus

Панель инструментов "Математика"



1 2 3 4 5 6 7 8 9

7

8

9

Программирование ✕

Add Line	←
if	otherwise
for	while
break	continue
return	on error

Греческий ✕

α	β	γ	δ	ε	ζ
η	θ	ι	κ	λ	μ
ν	ξ	\omicron	π	ρ	σ
τ	υ	ϕ	χ	ψ	ω
A	B	Г	Δ	E	Z
H	Θ	I	K	Λ	M
N	Ξ	O	Π	P	Σ
T	Υ	Φ	X	Ψ	Ω

Символьный ✕

→	▪→	Modifiers
float	complex	assume
solve	simplify	substitute
factor	expand	coeffs
collect	series	parfrac
fourier	laplace	ztrans
invfourier	invlaplace	invztrans
$M^T \rightarrow$	$M^{-1} \rightarrow$	$ M \rightarrow$

Строка меню MathCad

Новый документ

Открыть документ

Заккрыть документ

Сохранить документ

Сохранить с другим именем

Параметры страницы

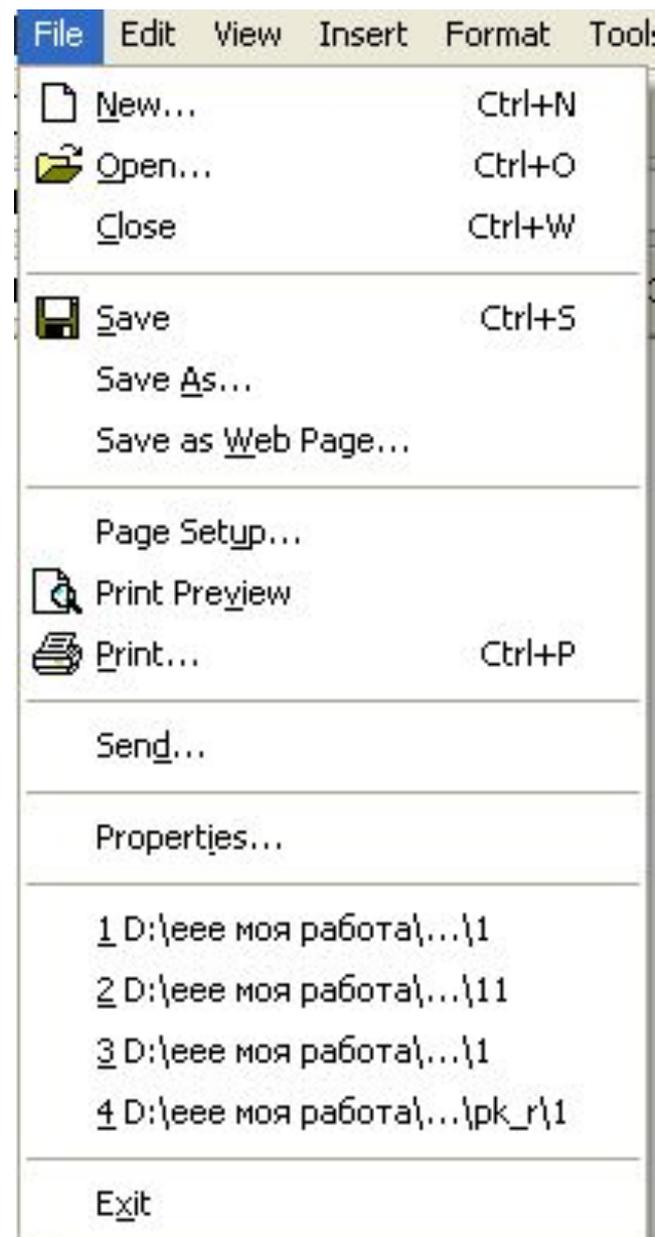
Предварительный просмотр документа

Печать документа

Свойства

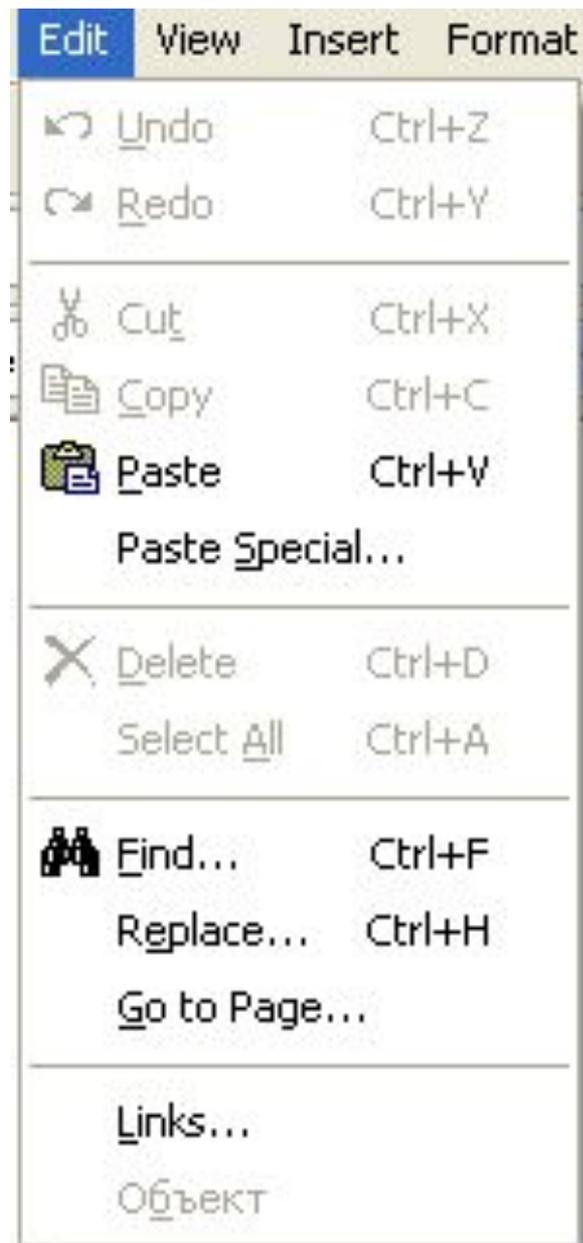
4 последних из загружаемых в MathCad документов

Выход из MathCad



Строка меню MathCad

Отмена последнего действия
Возврат отмененного действия
Вырезать фрагмент в буфер
Копировать фрагмент в буфер
Вставить фрагмент из буфера
 Специальная вставка
 Удаление фрагмента
 Выделить все
 Поиск по ключу
 Замена
Перейти на указанную страницу
 Проверить орфографию
 Правка ссылок
 Правка вставленного объекта



Строка меню MathCad

Панели инструментов

Линейка

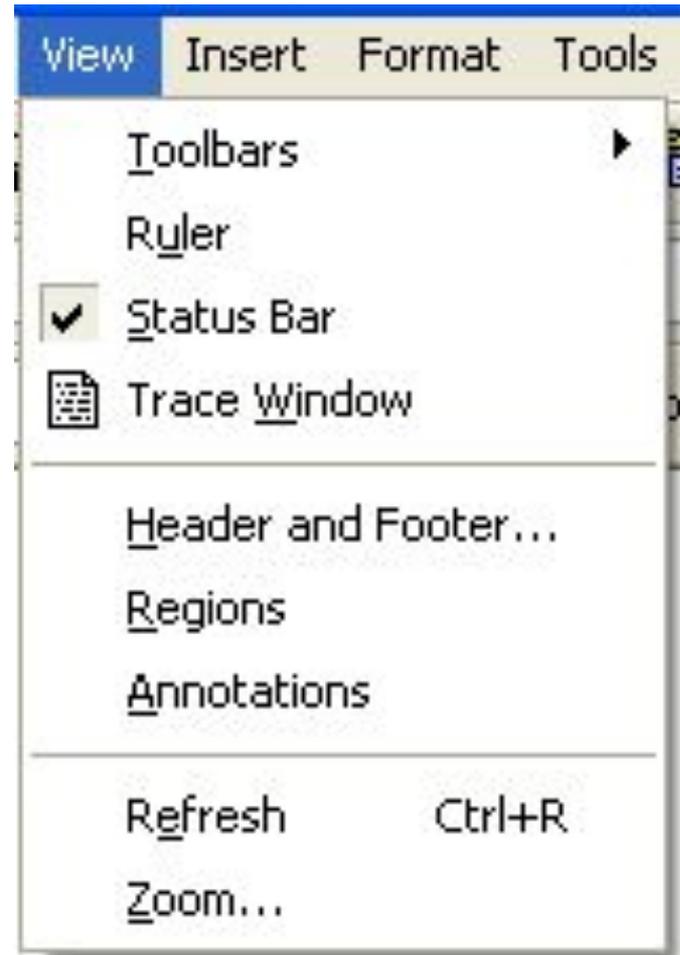
Строка состояния

След окна(ошибки)

Вид выдачи документа диапазоном

Обновить

Масштаб



Строка меню MathCad

Выбор графики

Панель инструментов «Матрица»

Выбор функции

Задание единиц измерения

Вставка картинки

Вставка области комментариев

Вставка разрыва страницы

Вставка математической области

Вставка текстовой области

Вставка компонент MathCad

Работа с данными

Элементы управления

Вставка объекта

Вставка ссылки

Вставка гиперссылки



Строка меню MathCad

Формат равенства

Формат результата

Формат текста

Формат параграфа

Формат табуляции

Формат стиля

Параметры

Формат графики

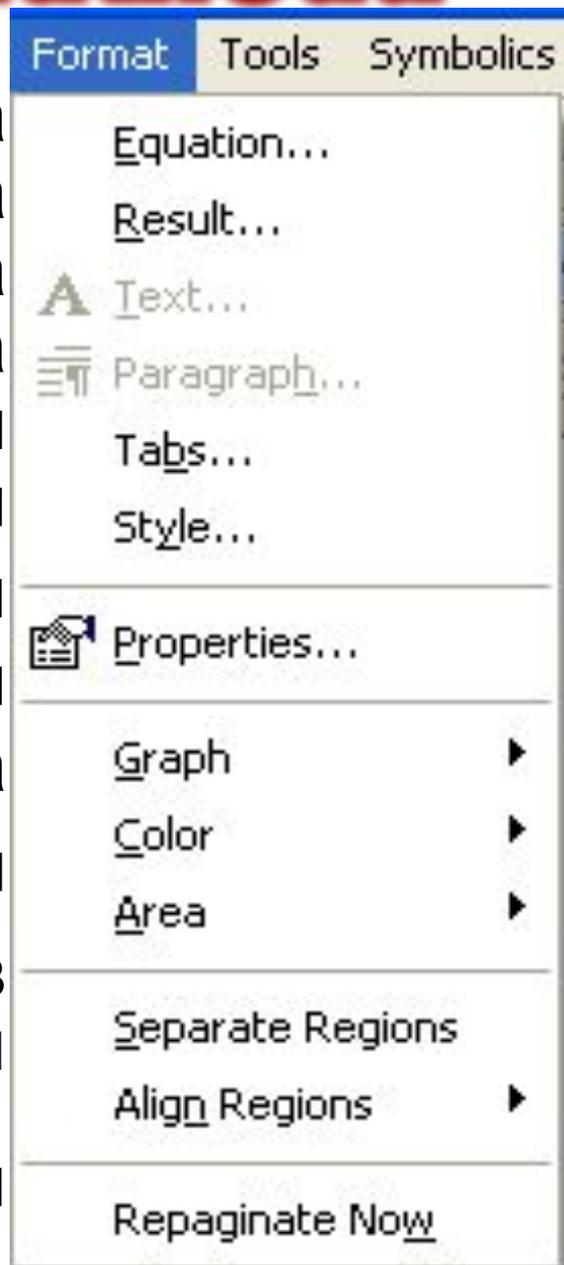
Формат цвета

Формат области

Формат отдельных регионов

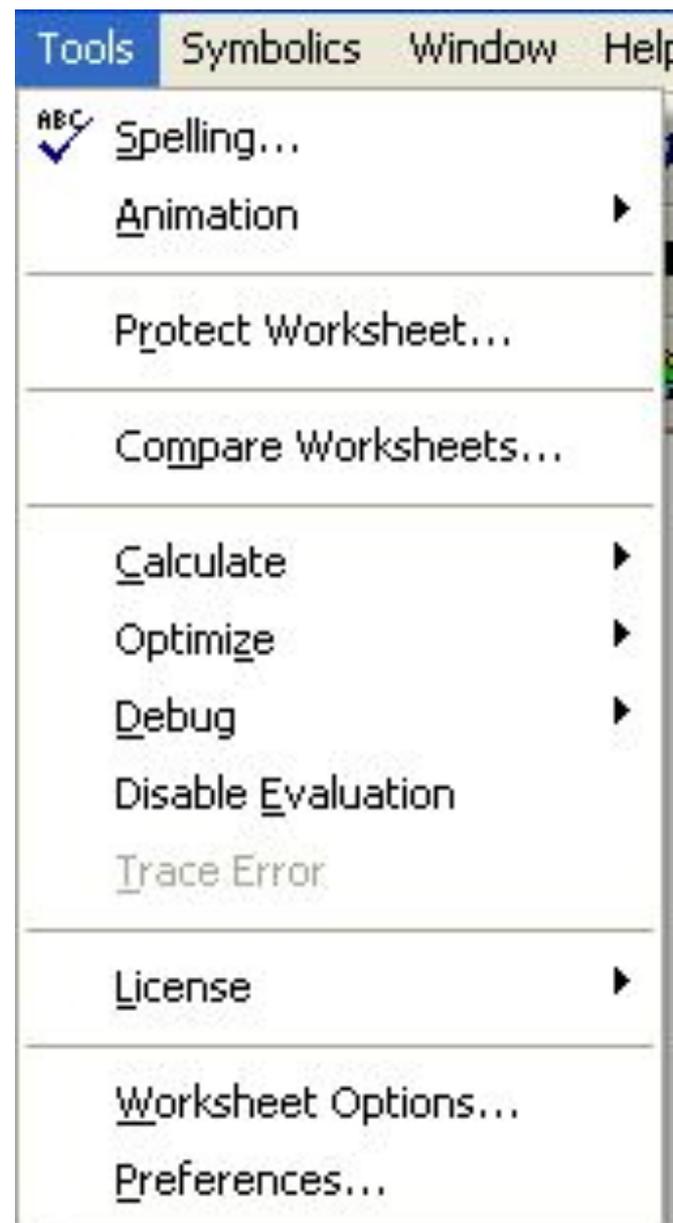
Выровнять отдельные регионы

Перенумеровать страницы



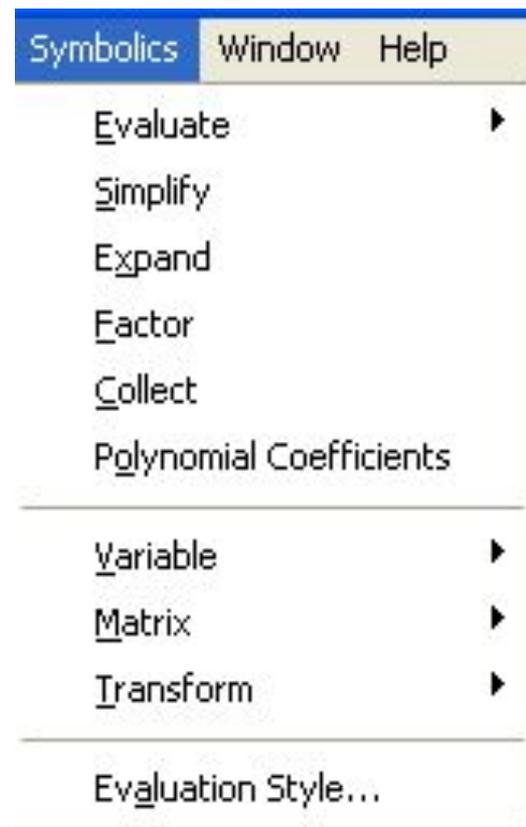
Строка меню MathCad

Проверка
Анимация
Защита рабочей области
Сравнение рабочих областей
Вычисления
Оптимизация
Отладка
Произвести оценку
Ошибки
Лицензия
Параметры вычислений
Предпочтения



Строка меню MathCad

Выполнить оценки
Упростить выражение
Расширить выражение
Факториал
Объединить выражения
Получить полиномиальный
коэффициент
Работа с переменными
Работа с матрицами
Преобразования (Фурье, Лапласа и др)
Стиль вычислений



Пункты меню «Окно» и «Помощь» несут те же назначения, что и в большинстве пакетов под ОС Windows.

СИНТАКСИС

Начнем с синтаксиса.

В MathCad используются буквы латинского алфавита: `a b c d e f g h i j k l m n o p q r s t u v w x y z`. Причем пакет различает регистры, это означает, что буквы `D` и `d` являются разными буквами.

Также используются цифры: `0 1 2 3 4 5 6 7 8 9`.

И ряд специальных символов.

КОНСТАНТЫ

Константой – будем называть величину не изменяющуюся в процессе всех вычислений.

Константы в пакете MathCad бывают следующих типов: целые, вещественные, логические, символьные и строковые.

ТИПЫ КОНСТАНТ

Начнем с целых констант.

К целым константам относятся все натуральные числа, со знаком + и -, а также 0. Например:

-100 234 001 12 00 23 -12
24 -0

ТИПЫ КОНСТАНТ

Вещественные константы – это все числа записанные в виде конечной десятичной дроби. Например:

0.23 2.345 -9.12 12.0

ТИПЫ КОНСТАНТ

Если числа сильно малы или сильно велики, то их можно записать в виде константы с порядком.

Вам известны такие числа из химии и физики.

Например:

$$1.234 \cdot 10^{-19} \quad - \quad 0.021 \cdot 10^5$$

$$0.178 \cdot 10^7$$

ТИПЫ КОНСТАНТ

Замечу, что в общем виде, такие числа можно записать как:

$$a \cdot 10^p$$

где a – мантисса числа, а p – порядок.

Отметим, что мантисса числа может быть записана и как целое число и как вещественное число с плавающей запятой, а также может быть положительной или отрицательной.

Порядок же числа может быть только целым, положительным или отрицательным, но обязательно целым.

ТИПЫ КОНСТАНТ

Константе можно присвоить логическое выражение, тогда в случае истинности значение константы равно 1, а если ложь, то 0.

$F := "2 > 3"$

$F = 0$

$G := "2 > 1"$

$G = 1$

Типы констант

Символьные константы.

Символьной константой называется любой символ (в количестве одной штуки) набранный на клавиатуре и заключенный в кавычки. Например:

“a” “Ф” “2” “№” “\$” “” “⌋” “■” “⌋” “♀”
“” “” “” “” “” “” “•” “” “”
“” “” “” “” “G”

ТИПЫ КОНСТАНТ

Если в кавычки заключено два и более символов, то такие константы называются строковыми.

Например:

“x=” “Введите данные”

“Количество человек работающих на стройке =”

Переменные

Переменной – будем называть величину изменяющуюся в процессе выполнения вычислений.

Переменные как и константы бывают: целые, вещественные, логические, символьные и строковые.

Имена переменных

Примеры имен переменных:

Пусть в нашей задаче есть имена:

ϕ_1 ψ a^p f_1 g_i^0

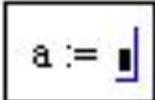
Их необходимо переименовать, например:

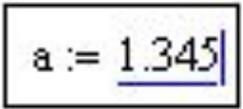
D1 SH ap F1 gi0

MathCad - простейшие вычисления

Начнем с самого простого:

Зададим значение переменной **$a=1.345$** .

Для этого наберем **a** и нажмем сочетание клавиш ***Shift*+:**, или на ПИ «Calculator» есть клавиша:  получим: 

Теперь можно набрать значение, и переменная задана: 

MathCad - простейшие вычисления

Для задания векторов, матриц, а также координат точки и т.д. есть ПИ «Matrix».

Зададим координаты точек А и В, для этого воспользуемся первой кнопкой ПИ и получим ДО:



Получим:

$$A := \begin{pmatrix} \cdot \\ \cdot \\ \cdot \end{pmatrix}$$

MathCad - простейшие вычисления

Вычислим вектор $b=B-A$,
для чего запишем:
 $b:=B-A$ и для
просмотра результата
наберем ниже: $b=$,
получим:

The screenshot shows the Mathcad Professional interface with the following content:

- Window title: Mathcad Professional - [Untitled:1]
- Menu bar: File Edit View Insert Format Math Symbolics Window
- Toolbar: Contains icons for file operations, search, and editing.
- Variables dropdown: Shows 'Variables' and 'Times New Roman'.
- Calculation area:
 - $a := 1.345$
 - $A := \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \\ 0 \end{pmatrix}$
 - $B := \begin{pmatrix} -1 \\ 2 \\ 3 \end{pmatrix}$
 - $b := B - A$
 - Result: $\underline{b} = \begin{pmatrix} -2 \\ 0 \\ 3 \end{pmatrix}$ (The result is enclosed in a box).

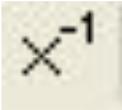
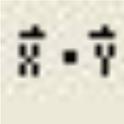
MathCad - простейшие вычисления

Теперь наберем матрицу и вычислим ее определитель, для чего набирается имя матрицы и нажимаем кнопку  , а затем =, получаем:

$$M := \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 0 & 3 & -1 \\ -2 & 4 & 5 \end{pmatrix}$$

$$|M| = 41$$



Для вычисления обратной матрицы есть кнопка  , а для умножения матрицы на вектор кнопка: 

MathCad - простейшие вычисления

Заметим, что можно работать, как целиком с матрицей или вектором, так и с их компонентами, для этого надо писать имя матрицы(вектора) с нижними индексами нужных компонентов, например

$$a := 1.345$$

$$A := \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \\ 0 \end{pmatrix}$$

$$B := \begin{pmatrix} -1 \\ 2 \\ 3 \end{pmatrix}$$

$$M := \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 0 & 3 & -1 \\ -2 & 4 & 5 \end{pmatrix}$$

$$b := B - A$$

$$|M| = 41$$

$$b = \begin{pmatrix} -2 \\ 0 \\ 3 \end{pmatrix}$$

$$M_{1,2} = -1$$

$$M_{0,1} = 2$$

$$b_0 = -2$$

$$b_1 = 0$$

$$b_2 = 3$$

MathCad - вычисления пределов

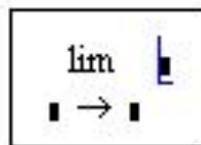
Для вычисления пределов понадобится ПИ «Calculus» и «Evaluation»:

Для начала выбираем нужный предел на первой ПИ и заполняем его, а затем на второй ПИ нажимаем стрелочку, получаем:

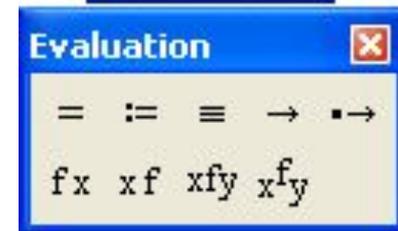
$$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{1}{e^n} \rightarrow 0$$

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{1}{n^2} \rightarrow 0$$

$$\lim_{n \rightarrow 0} e^{-n} \rightarrow 1$$



A small rectangular window showing the limit symbol \lim and the arrow \rightarrow with a cursor pointing to the arrow.



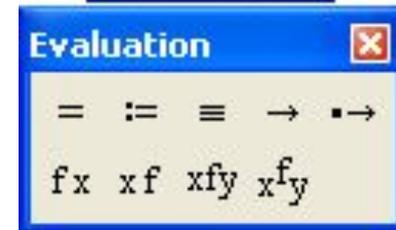
MathCad - вычисления рядов

Для вычисления рядов пользуемся теми же ПИ, что и при вычислении пределов

$$S(n) := \sum_n \frac{1}{2 \cdot n^2 + n + 7}$$

$$\lim_{n \rightarrow \infty} S(n) \rightarrow 0$$

$$\sum_{n=0}^{10} \frac{1}{2n^2 + n + 7} \rightarrow \frac{66975995459}{161507666320} = 0.415$$



MathCad - дифференцирование функции

$$f(x) := 2 \cdot x^2 + 3x + 1$$

$$\frac{d}{dx} f(x) \rightarrow 4 \cdot x + 3$$

$$\frac{d^2}{dx^2} f(x) \rightarrow 4$$

$$g(x) := \frac{(1 + e^{x^2})}{x}$$

$$\frac{d}{dx} g(x) \rightarrow 2 \cdot \exp(x^2) - \frac{(1 + \exp(x^2))}{x^2}$$

$$\frac{d^2}{dx^2} g(x) \rightarrow 4 \cdot x \cdot \exp(x^2) - \frac{2}{x} \cdot \exp(x^2) + 2 \cdot \frac{(1 + \exp(x^2))}{x^3}$$

Calculus ✕

$\frac{d}{dx}$	$\frac{d^n}{dx^n}$	∞
\int_a^b	$\sum_{n=1}^m$	$\prod_{n=1}^m$
\int	\sum_n	\prod_n
$\lim_{\rightarrow a}$	$\lim_{\rightarrow a^+}$	$\lim_{\rightarrow a^-}$

Evaluation ✕

=	:=	≡	→	•→
f x	x f	x f y	x ^f y	

MathCad - интегрирование функции

$$f(x) := 2 \cdot x^2 + 3x + 1$$

$$\int_{-1}^1 f(x) dx = 3.333$$

$$\int f(x) dx \rightarrow \frac{2}{3} \cdot x^3 + \frac{3}{2} \cdot x^2 + x$$

$$g(x) := \frac{(1 + e^{x^2})}{x}$$

$$\int_{-2}^{-1} g(x) dx = -9.561$$

$$\int g(x) dx \rightarrow \ln(x) - \frac{1}{2} \cdot \text{Ei}(1, -x^2)$$

Calculus ✕

$\frac{d}{dx}$	$\frac{d^n}{dx^n}$	∞
\int_a^b	$\sum_{n=1}^m$	$\prod_{n=1}^m$
\int	\sum_n	\prod_n
$\lim_{\rightarrow a}$	$\lim_{\rightarrow a^+}$	$\lim_{\rightarrow a^-}$

Evaluation ✕

=	:=	≡	→	•→
f x	x f	x f y	x ^f y	