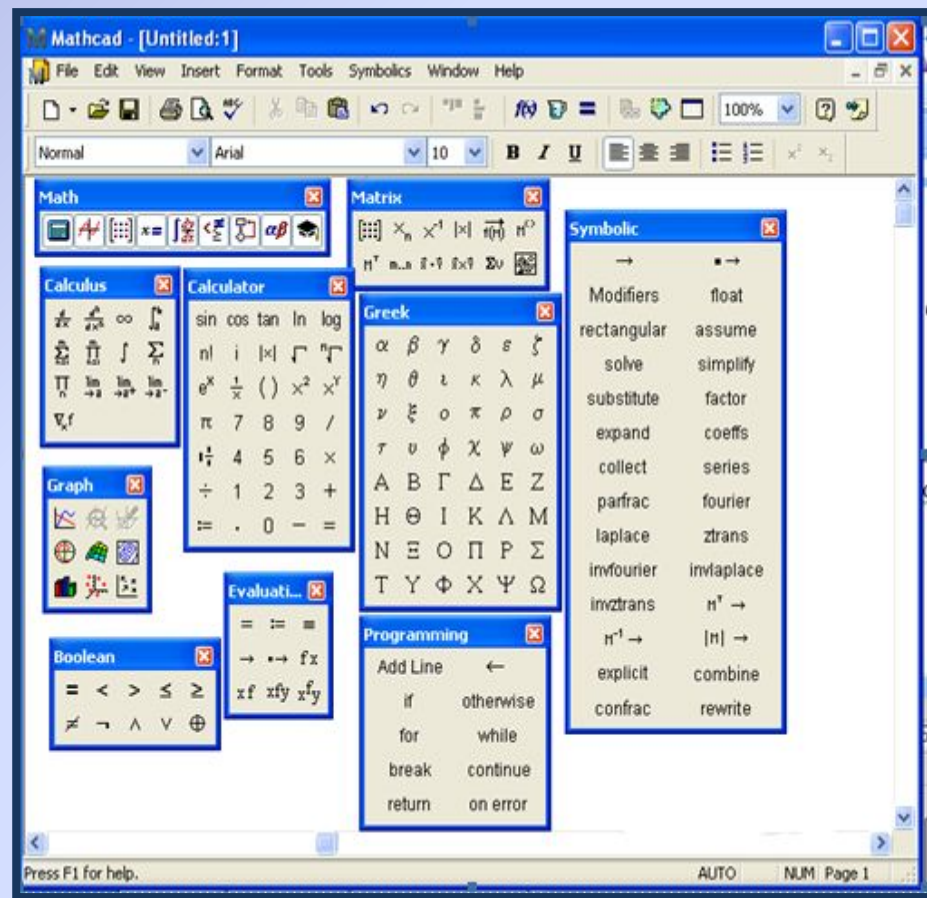
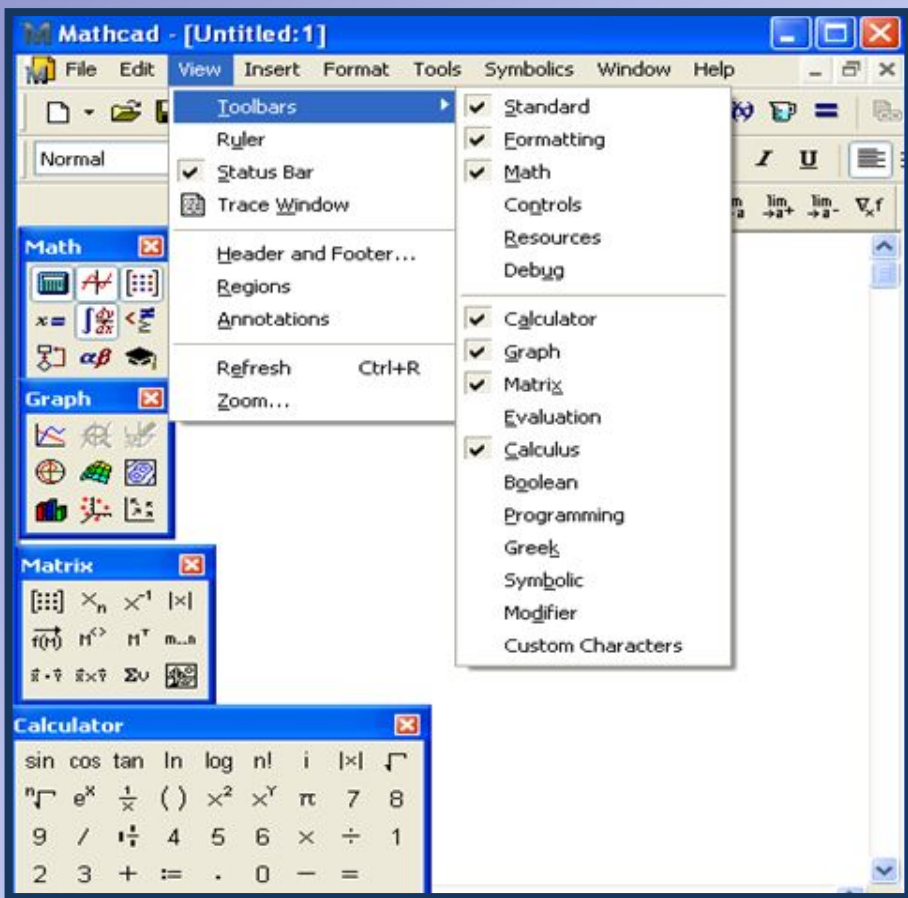


Интерактивная работа в системах символьной математики

Интерактивная вычислительная система MathCad



Интерактивная вычислительная система MathCad

Вычисление производной заданной функции

Prof. Massimo Priano (maxpri@tin.it) (сентябрь 2006)

Введите функцию

f := $(2 \cdot x^3 + 4) / (5 \cdot x^2 - 7 \cdot x)$

По какой переменной
нужно взять производную

variabile :=

Определение f' >>

$$f' = 2 \cdot \frac{5 \cdot x^4 - 14 \cdot x^3 - 20 \cdot x + 14}{x^2 \cdot (5 \cdot x - 7)^2}$$

Интерактивная вычислительная система MathCad

Вычисление интеграла

Prof. Massimo Priano (maxpri@tin.it), Asst. Dr. V.Ochkov (OchkovWF@mpei.ru) (сентябрь 2006)

$$I = \int_a^b f(x) dx$$

- Численное значение
 Точное значение
 Первообразная

Введите подинтегральное выражение и пределы

f(x) :=

a :=

b :=

Вычислить I >>

$$I = \left(-x^3\right) + x^2 + 9 \cdot x + C$$

Вычисление интеграла

Prof. Massimo Priano (maxpri@tin.it), Asst. Dr. V.Ochkov (OchkovWF@mpei.ru) (сентябрь 2006)

$$I = \int_a^b f(x) dx$$

- Численное значение
 Точное значение
 Первообразная

Введите подинтегральное выражение и пределы

f(x) :=

a :=

b :=

Вычислить I >>

$$I = 21$$

Интерактивная вычислительная система MathCad

Многогранники

Recalculate

Выпуклые однородные многогранники:

Тетраэдр
Октаэдр
Куб
Кубоктаэдр
Икосаэдр
Додекаэдр
Икосододекаэдр
Усеченный тетраэдр

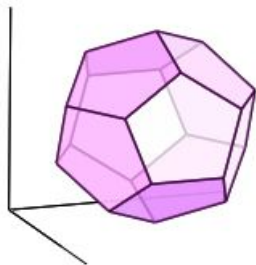
Звездчатые формы и соединения:

Малый звездчатый додекаэдр
Большой додекаэдр
Большой звездчатый додекаэдр
Большой икосаэдр

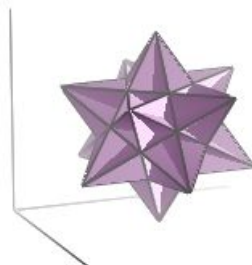
Невыпуклые однородные многогранники:

Малый битригональный икосаэдр
Додекододекаэдр
Битригональный додекододекаэдр
Большой битригональный икосододекаэдр
Большой икосододекаэдр

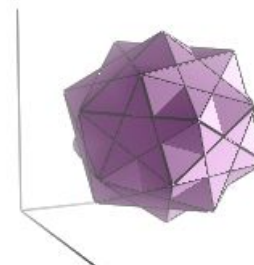
Выпуклые однородные многогранники:



Звездчатые формы и соединения:



Невыпуклые однородные многогранники:



Авторы: ст. Сергеев К.В.,
ст Кондратьев М.А. СПбГПУ
ноябрь 2006

Интерактивная вычислительная система MathCad

Решение системы линейных алгебраических уравнений $Ax = B$

Введите число строк (m) и столбцов (n) матрицы A

Recalculate

$m :=$

$n :=$

Введите строки ($m \times n$)-матрицы A последовательно в виде строковой функции (все mn элеме

0.04, 0.06, 0.4, 0.036, -0.092, 0.064, 0.1-0.051i, -0.26, 0.02, 0.070, -0.063i, 0.05

Введите n элементов вектора B в виде строковой функции

0.05, 0.06, 0.13+0.15i, 0.15

Введенные данные

$$A = \begin{pmatrix} 0.04 & 0.06 & 0.4 \\ 0.04 & -0.09 & 0.06 \\ 0.1 - 0.05i & -0.26 & 0.02 \\ 0.07 & -0.06i & 0.05 \end{pmatrix}$$

$$B = \begin{pmatrix} 0.05 \\ 0.06 \\ 0.13 + 0.15i \\ 0.15 \end{pmatrix}$$

Note = 0 пр
значений п
массивам

Результат

$$X = \begin{pmatrix} 2.98 + 1.3i \\ 0.78 - 0.52i \\ -0.28 - 0.09i \end{pmatrix}$$

Проверка

$$A \cdot X - B = \begin{pmatrix} 0.004 - 0.017i \\ -0.043 + 0.089i \\ 0.025 - 0.038i \\ 0.012 + 0.037i \end{pmatrix}$$

Интерактивная вычислительная система MathCad

Поиск нуля функции методом Ньютона (касательных)

Newton method of zero (root) finding >>>>>>

$$y(x) := x^3 - 5 \cdot x^2 + 5 \cdot x - 3$$

Меняйте значения n=1, 2, 3 потом нажимайте в браузере клавиши Вперед назад и наблюдайте

Change n = 1, 2, 3 etc then use Back/Forward Buttons of the browser to see an animation

Zero(y, x) := while

Valery Ochkov
OchkovVF@mpei.ru
(декабрь 2006)

$$x_1 = x - \frac{y(x)}{y'(x)}$$

return x_1 if $x \approx x_1$

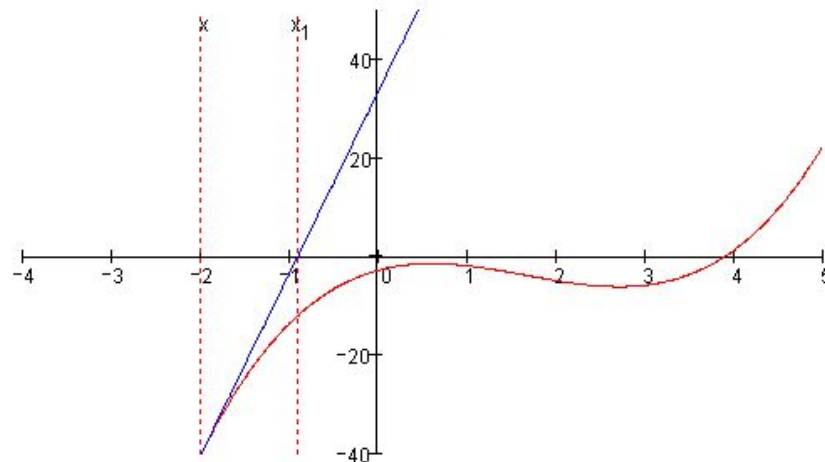
$$x = x_1$$

First x

n :=

Plot from x= to

from y= to



— $y(x)$
— tangent line at x

x = -2 $x_1 = -0.892$

$$x_1 = x - \frac{y(x)}{y'(x)}$$

Wolfram Mathematica (WolframAlpha)

Вычисление предела

Solve $3x^2 + 5x - 2 = 4x$



Examples Random

Input interpretation:

solve $3x^2 + 5x - 2 = 4x$

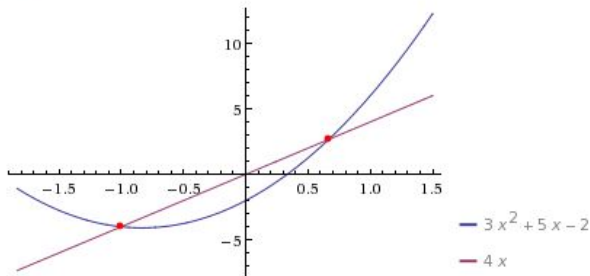
Results:

More digits Step-by-step solution

$$x = -1$$

$$x = \frac{2}{3} \approx 0.66667$$

Plot



Number line:



Решение уравнения

computational...
knowledge engine

limit $x^x, x \rightarrow 0$



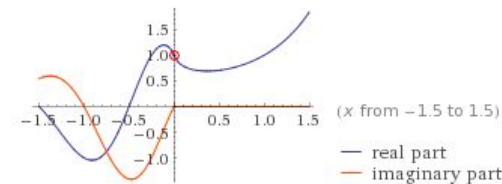
Examples Random

Limit:

Step-by-step solution

$$\lim_{x \rightarrow 0} x^x = 1$$

Plot



Series expansion at $x=0$:

More terms

$$1 + x \log(x) + \frac{1}{2} x^2 \log^2(x) + \frac{1}{6} x^3 \log^3(x) + \frac{1}{24} x^4 \log^4(x) + \frac{1}{120} x^5 \log^5(x) + \frac{1}{720} x^6 \log^6(x) + O(x^7)$$

$\log(x)$ is the natural logarithm

Download page

POWERED BY THE WOLFRAM LANGUAGE

Wolfram Mathematica (WolframAlpha)

Вычисление производной

$$d/dx (2x^3 + 4)/(5x^2 - 7x)$$



Examples Random

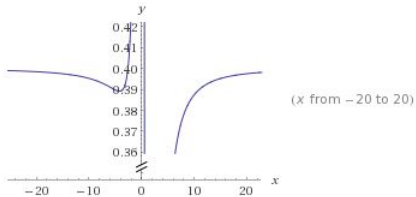
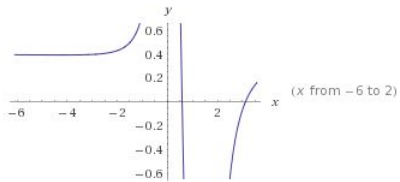
Derivative:

Step-by-step solution

$$\frac{d}{dx} \left(\frac{2x^3 + 4}{5x^2 - 7x} \right) = \frac{2(5x^4 - 14x^3 - 20x + 14)}{(7 - 5x)^2 x^2}$$

Share | Q | | A |

Plots:



Alternate forms:

$$\frac{2}{35} \left(\frac{10}{x^2} - \frac{593}{(7-5x)^2} + 7 \right)$$

$$\frac{4}{7x^2} - \frac{1186}{35(5x-7)^2} + \frac{2}{5}$$

$$\frac{2(5x^4 - 14x^3 - 20x + 14)}{x^2(5x-7)^2}$$

Expanded form:

Step-by-step solution

$$\frac{10x^4 - 28x^3 - 40x + 28}{25x^4 - 70x^3 + 49x^2}$$

Real roots:

More digits

Exact forms

Step-by-step solution

$$x \approx 0.58772$$

$$x \approx 3.1189$$

Share | Q | | A |

Complex roots:

More digits

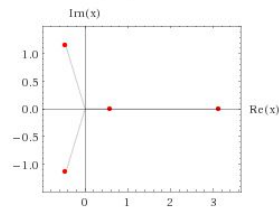
Exact forms

Step-by-step solution

$$x \approx -0.45332 - 1.14979i$$

$$x \approx -0.45332 + 1.14979i$$

Roots in the complex plane:



Properties as a real function:

Domain:

$$\{x \in \mathbb{R} : x \neq 0 \text{ and } x \neq \frac{7}{5}\}$$

Range:

\mathbb{R} (all real numbers)

Surjectivity:

surjective onto \mathbb{R}

Series expansion at x=0:

$$\frac{4}{7x^2} - \frac{100}{343} - \frac{2372x}{2401} - \frac{17790x^2}{16807} + o(x^3)$$

$$\frac{2}{5} - \frac{98}{125x^2} - \frac{2372}{625x^3} + o\left(\left(\frac{1}{x}\right)^4\right)$$

Indefinite integral:

Approximate form

Step-by-step solution

$$\int \frac{2(14 - 20x - 14x^3 + 5x^4)}{(7-5x)^2 x^2} dx = \frac{2}{175} \left(35x + \frac{593}{5x-7} - \frac{50}{x} \right) + \text{constant}$$

Local minimum:

$$\min \left\{ \frac{\partial}{\partial x} \frac{2x^3 + 4}{5x^2 - 7x} \right\} \approx 0.389172 \text{ at } x \approx -4.19615$$

Limit:

$$\lim_{x \rightarrow \pm\infty} \frac{2(14 - 20x - 14x^3 + 5x^4)}{(7-5x)^2 x^2} = \frac{2}{5} \approx 0.4$$

Wolfram Mathematica (WolframAlpha)



integrate $-3x^2+2x+9$, $x=-1..2$



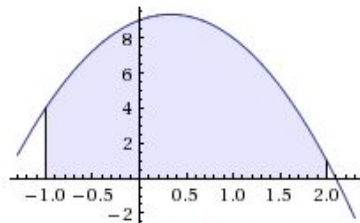
Examples Random

Definite integral:

Step-by-step solution

$$\int_{-1}^2 (-3x^2 + 2x + 9) dx = 21$$

Visual representation of the integral:



Share | Search | Download | Print | A | Refresh

Riemann sums:

More cases

left sum	$\frac{3(14n^2 + 3n - 9)}{2n^2} = 21 + \frac{9}{2n} + O\left(\frac{1}{n}\right)^2$
----------	------------------------------------------------------------------------------------

(assuming subintervals of equal length)

Enable interactivity

Indefinite integral:

Step-by-step solution

$$\int (-3x^2 + 2x + 9) dx = -x^3 + x^2 + 9x + \text{constant}$$

Wolfram Mathematica (WolframAlpha)

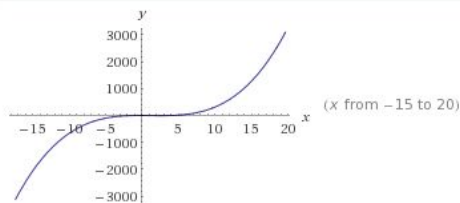
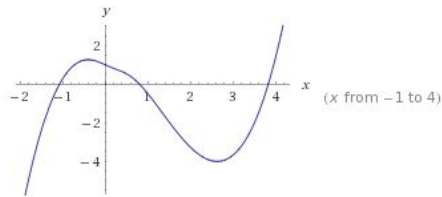


$$(x^5 - 4x^4 + 3x^2 - 2x + 1) / (2x^2 - x + 1)$$

Input:

$$\frac{x^5 - 4x^4 + 3x^2 - 2x + 1}{2x^2 - x + 1}$$

Plots:



Alternate forms:

$$-\frac{2x}{2x^2 - x + 1} + \frac{3x^2}{2x^2 - x + 1} + \frac{1}{2x^2 - x + 1} + \frac{x^5}{2x^2 - x + 1} - \frac{4x^4}{2x^2 - x + 1}$$

$$\frac{x(x^4 - 4x^3 + 3x - 2) + 1}{x(2x - 1) + 1}$$

$$\frac{x(x((x-4)x^2 + 3) - 2) + 1}{x(2x - 1) + 1}$$

$$x^5 - 4x^4 + 3x^2 - 2x + 1 = \left(\frac{x^3}{2} - \frac{7x^2}{4} - \frac{9x}{8} + \frac{29}{16}\right) \times (2x^2 - x + 1) + \frac{15x}{16} - \frac{13}{16}$$

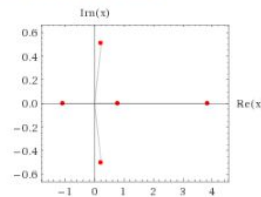
Real roots:

- $x \approx -1.06596$
- $x \approx 0.802759$
- $x \approx 3.82611$

Complex roots:

- $x \approx 0.218546 - 0.507613i$
- $x \approx 0.218546 + 0.507613i$

Roots in the complex plane:



Properties as a real function:

- Domain: \mathbb{R} (all real numbers)
- Range: \mathbb{R} (all real numbers)
- Surjectivity: surjective onto \mathbb{R}

Series expansion at $x=0$:

$$1 - x + 2x^3 - 2x^4 + O(x^5)$$

Series expansion at $x=\infty$:

$$\frac{x^3}{2} - \frac{7x^2}{4} - \frac{9x}{8} + \frac{29}{16} + O\left(\frac{1}{x}\right)$$

Derivative:

$$\frac{d}{dx} \left(\frac{x^5 - 4x^4 + 3x^2 - 2x + 1}{2x^2 - x + 1} \right) = \frac{6x^6 - 20x^5 + 17x^4 - 16x^3 + x^2 + 2x - 1}{(-2x^2 + x - 1)^2}$$

Деление
МНОГОЧЛЕНОВ

Indefinite integral:

$$\int \frac{1 - 2x + 3x^2 - 4x^4 + x^5}{1 - x + 2x^2} dx = \frac{7(45 \log(2x^2 - x + 1) + 4x(6x^3 - 28x^2 - 27x + 87)) - 222\sqrt{7} \tan^{-1}\left(\frac{x-1}{\sqrt{7}}\right) + \text{constant}}{1344}$$

$\tan^{-1}(x)$ is the inverse tangent function
 $\log(x)$ is the natural logarithm

Local maximum:

$$\max \left\{ \frac{x^5 - 4x^4 + 3x^2 - 2x + 1}{2x^2 - x + 1} \right\} \approx 1.26012 \text{ at } x \approx -0.396422$$

Local minimum:

$$\min \left\{ \frac{x^5 - 4x^4 + 3x^2 - 2x + 1}{2x^2 - x + 1} \right\} \approx -4.01967 \text{ at } x \approx 2.62624$$

Wolfram Mathematica (WolframAlpha)

plot $\sin(\sqrt{7}x) + 19\cos(x)$ for between $x = -20$ and 20

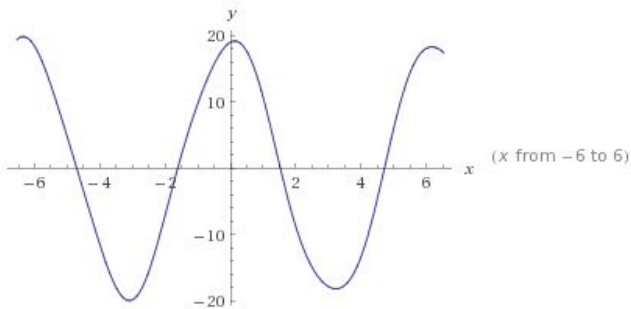


Examples Random

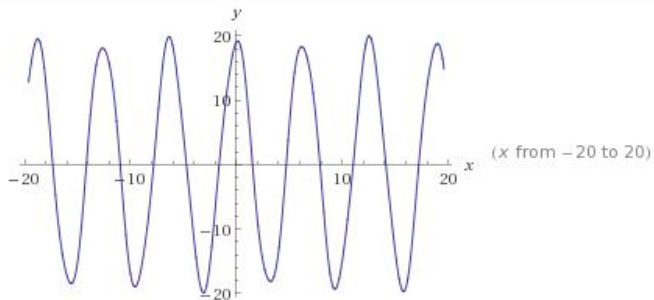
Input interpretation:

plot $19\cos(x) + \sin(\sqrt{7}x)$ $x = x - 20$ to 20

Plots:



Enable interactivity



Enable interactivity

WolframAlpha computational...
knowledge engine

plot $(x^5 - 4x^4y^2 + xy - 1)/(y^{11} - x^{11} + 34x^3y + 1)$



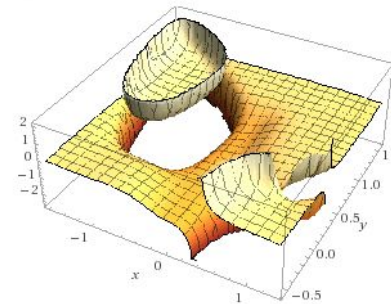
Examples Random

Input interpretation:

plot $\frac{x^5 - 4x^4y^2 + xy - 1}{y^{11} - x^{11} + 34x^3y + 1}$

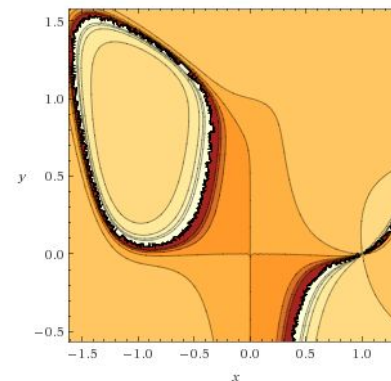
3D plot:

Show contour lines



Enable interactivity

Contour plot:



Построение графика функции

Nigma-Математика

Интернет [Картинки](#) [Книги](#) [Музыка](#) [Математика](#) [Мини-игры](#)

$$x+1=0$$

В найденном в Волге Поисковики Язык Сортировка

6.4 млрд. результатов.

Дано:

$$x + 1 = 0$$

Скрыть Решение

1 ОДЗ уравнения:

$$x \in (-\infty, \infty)$$

2 Возможные решения:

$$-1;$$

Ответ: (Решение уравнения с учётом ОДЗ)

$$x = -1$$

Интернет [Картинки](#) [Книги](#) [Музыка](#) [Математика](#) [Мини-игры](#)

$$2x-y=4, 3y+x=9$$

В найденном в Волге Поисковики Язык Сортировка Настройки

489 млн. результатов.

Дано:

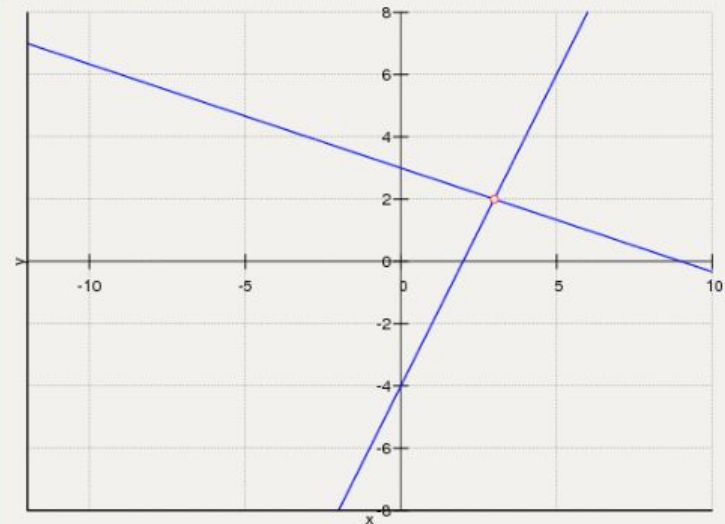
$$\begin{cases} 2x - y = 4 \\ 3y + x = 9 \end{cases}$$

Скрыть Решение

1 Приводим подобные:

$$2x - y = 4, 3y + x = 9$$

2 Графики уравнений:



Ответ: (Решение уравнения с учётом ОДЗ)

$$x = 3 \quad y = 2;$$

Nigma-Математика

Интернет [Картинки](#) [Книги](#) [Музыка](#) [Математика](#) [Мини-игры](#)

$x^4 - 3x^2 + 2 = 0$

В найденном в Волге Поисковики Язык Сортировка

11 тыс. результатов.

Дано:

$$x^4 - 3x^2 + 2 = 0$$

Ответ: (Решение уравнения с учётом ОДЗ: [Показать Ход Решения](#))

$$x = -\sqrt{2},$$
$$x = -1,$$
$$x = 1,$$
$$x = \sqrt{2}$$

Интернет [Картинки](#) [Книги](#) [Музыка](#) [Математика](#) [Мини-игры](#)

корень из $2 \cdot \sin(\pi/4 + 2x) = \text{корень из } (6)/2$

В найденном в Ульяновске Поисковики Язык Сортировка Настройки

207 тыс. результатов.

? Возможно, Вы имели в виду:

[Вариант 1](#) [Вариант 2](#) [Тут нет моего варианта!](#)

Дано:

$$\sqrt{2} \sin\left(\frac{\pi}{4} + 2x\right) = \frac{\sqrt{6}}{2}$$

Ответ: (Решение уравнения с учётом ОДЗ: [Показать Ход Решения](#))

$$x \in \left\{ \frac{2\pi k + \arcsin\left(\frac{\sqrt{2}\sqrt{6}\sqrt{64-\sqrt{512}}\sqrt{6}+2\sqrt{64-\sqrt{512}}\sqrt{6}}{16\sqrt{6-\sqrt{512}}}\right)}{2}, \frac{2\pi k + \arcsin\left(\frac{\sqrt{2}\sqrt{6}\sqrt{\sqrt{512}\sqrt{6}+64}-2\sqrt{\sqrt{512}\sqrt{6}+64}}{16\sqrt{6+\sqrt{512}}}\right)}{2} \right\}, k \in \mathbb{Z}$$

Nigma-Математика

Интернет [Картинки](#) [Книги](#) [Музыка](#) [Математика](#) [Мини-игры](#)

производная от $2^x + x^5$

В найденном в Ульяновске Поисквики Язык Сортировка Настройки

4.9 млн. результатов.

? Возможно, Вы имели в виду:

$$(2^x + x^5)'_x$$

$$(2^{(x+x)^5})'_x$$

Тут нет моего варианта!

Дано:

$$(2^x + x^5)'_x$$

Ответ: (Нахождение производной)

$$\ln 2 \cdot 2^x + 5x^4$$

Интернет [Картинки](#) [Книги](#) [Музыка](#) [Математика](#) [Мини-игры](#)

интеграл от x^2 в квадрате

В найденном в Ульяновске Поисквики Язык

407 тыс. результатов.

Дано:

$$\int x^2 \cdot dx$$

Ответ: (Интегрирование)

$$\frac{x^3}{3} + C$$

Nigma-Математика

y=sin(x)

Дано:

$$y = \sin x$$

Ответ: Построение графика функции : [Показать Исследование Функции](#)

График 1.

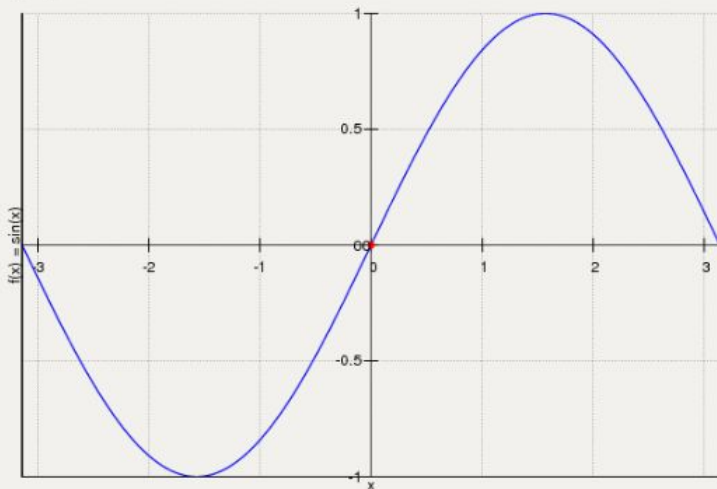
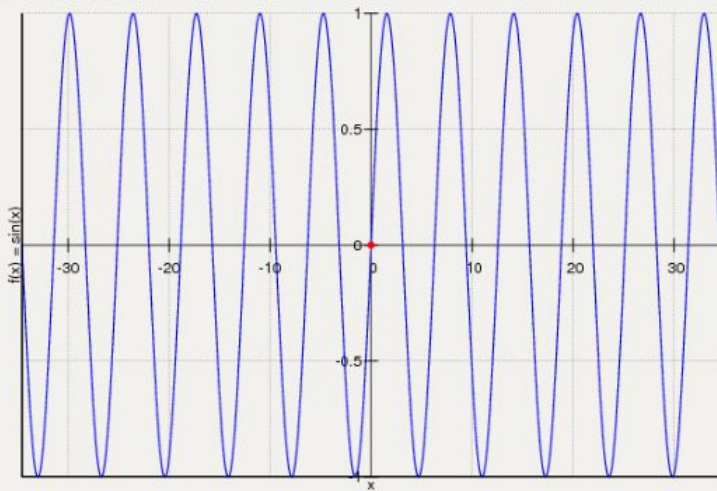


График 2.

Уменьшенный масштаб



[Интернет](#) [Картинки](#) [Книги](#) [Музыка](#) [Математика](#) [Мини-игры](#)

предел $\sin(x)/x$ при x , стремящемся к нулю

В найденном

в Волге

Поисковики

Язык

114 тыс. результатов.

Дано:

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{x}$$

Ответ: (Вычисление предела функции)

1

**СПАСИБО ЗА
ВНИМАНИЕ!**