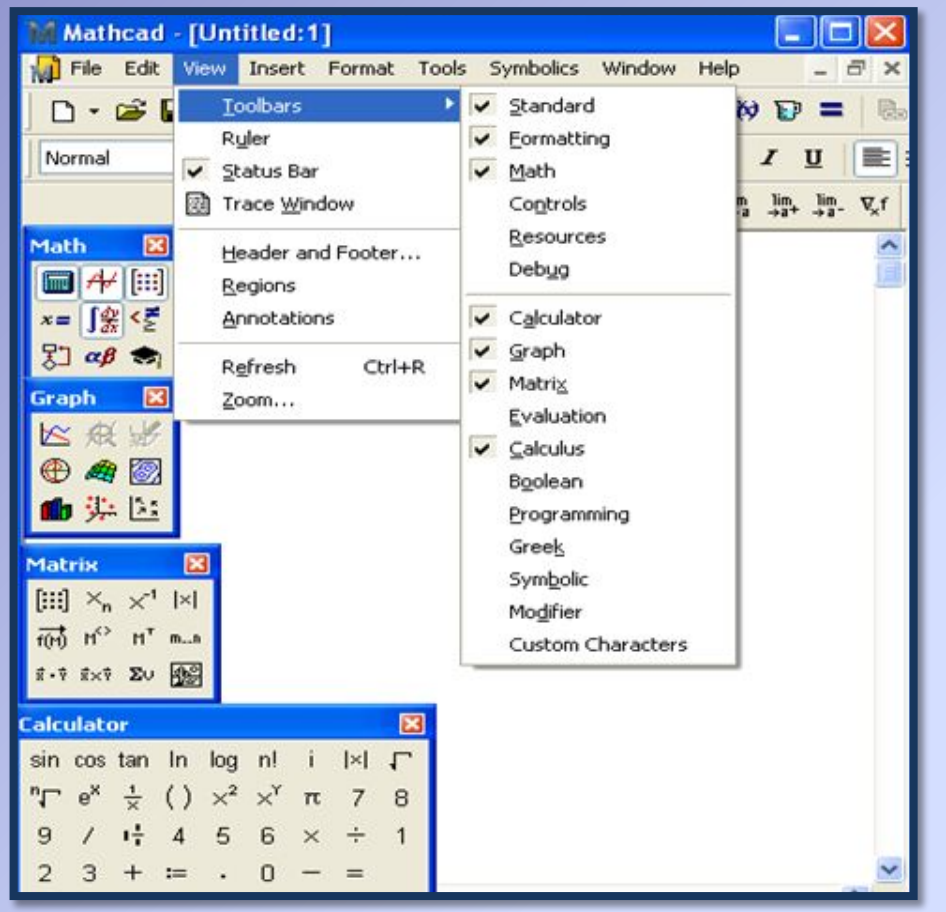
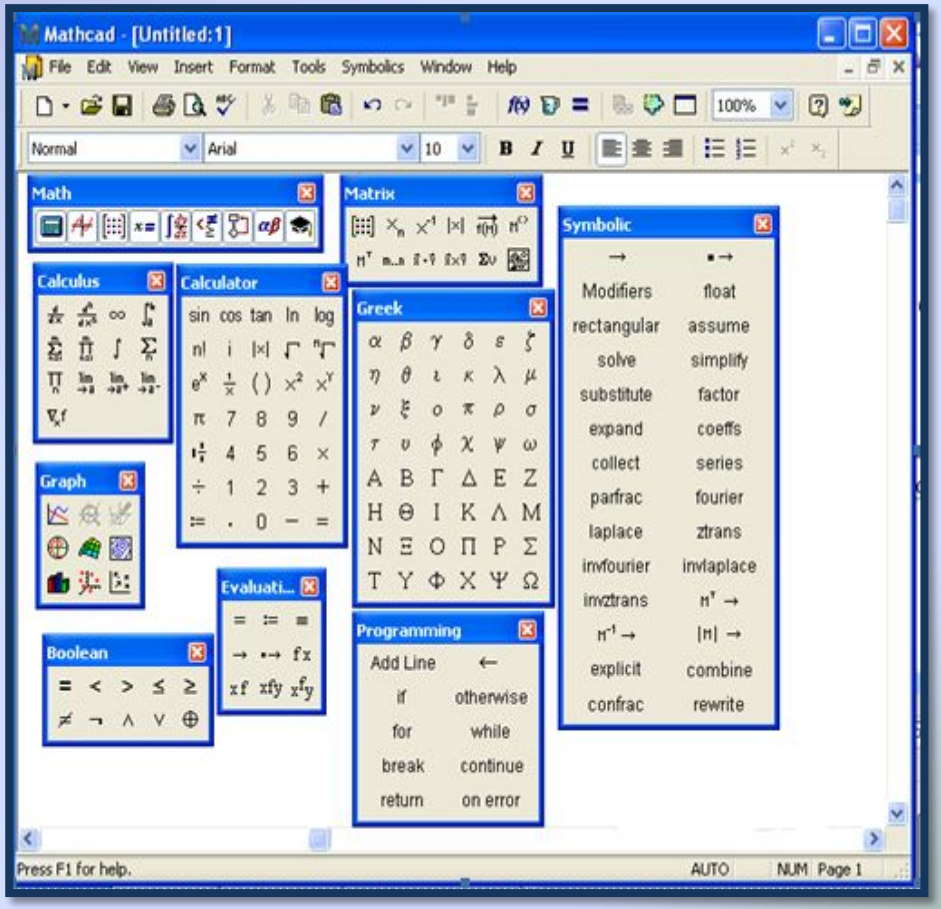
Интерактивная работа в системах символьной математики

Интерактивная вычислительна я система MathCad





Интерактивная *вычислительна я система MathCad*

Вычисление производной заданной функции

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

Введите функцию

f := (2*x^3+4)/(5*x^2-7*x)

По какой переменной нужно взять производную

variabile := x

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 вычислительна я система MathCad

Вычисление интеграла

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

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

- Численное значение
- Точное значение
- Первообразная

Введите подинтегральное выражение и пределы

f(x) := -3*x^2+2*x+9

a := -1 b := 2

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 (OchkovVF@mpei.ru) (сентябрь 2006)

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

- Численное значение
- Точное значение
- Первообразная

Введите подинтегральное выражение и пределы

f(x) := -3*x^2+2*x+9

a := -1 b := 2

Вычислить I >>

I = 21

Интерактивная *вычислительна я система MathCad*

Многогранники Recalculate

Выпуклые однородные многогранники:

Тетраэдр
Октаэдр
Куб
Кубоктаэдр
Икосаэдр
Додекаэдр
Икосододекаэдр
Усеченный тетраэдр

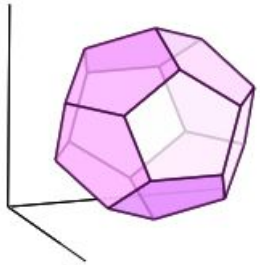
Звездчатые формы и соединения:

Малый звездчатый додекаэдр
Большой додекаэдр
Большой звездчатый додекаэдр
Большой икосаэдр

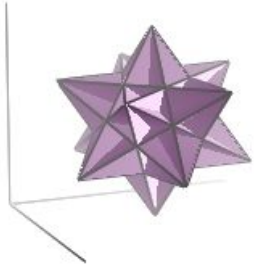
Невыпуклые однородные многогранники:

Малый битригональный икосаэдр
Додекододекаэдр
Битригональный додекододекаэдр
Большой битригональный икосододекаэдр
Большой икосододекаеэдр

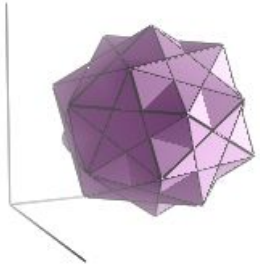
Выпуклые однородные многогранники:



Звездчатые формы и соединения:



Невыпуклые однородные многогранники:



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

Интерактивная *вычислительна я система MathCad*

Решение системы линейных алгебраических уравнений Ax = B

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

Recalculate

$m := 4$ $n := 3$

Введите строки (m x 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

$$\mathbf{A} = \begin{pmatrix} 0.04 & 0.06 & 0.4 \\ 0.04 & -0.09 & 0.06 \\ 0.1 - 0.05i & -0.26 & 0.02 \\ 0.07 & -0.06i & 0.05 \end{pmatrix} \qquad \mathbf{B} = \begin{pmatrix} 0.05 \\ 0.06 \\ 0.13 + 0.15i \\ 0.15 \end{pmatrix}$$

N

Note = 0 пр
значений п
массивам

Результат

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

Проверка

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

Интерактивная вычислительна я система MathCad

Поиск нуля функции методом Ньютона (касательных)

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

y(x) := x^3 - 5 * x^2 + 5*x - 3

Меняйте значения n=1, 2, 3 потом нажимайте в броузере клавиши Вперед назад и наблюдай

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

Zero(y , x) := while

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

return x_1 if $x \approx x_1$

$x = x_1$

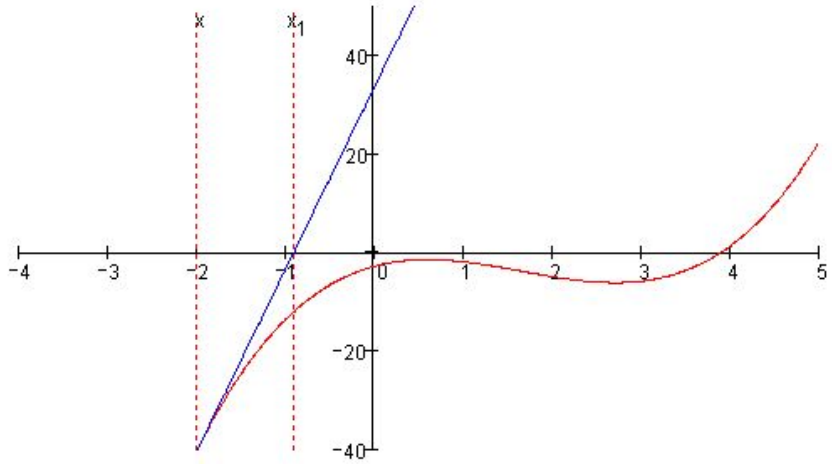
Valery Ochkov
OchkovVF@mpei.ru
(декабрь 2006)

First x -2

n := 1

Plot from x= -4 to 5

from y= -4 to 50

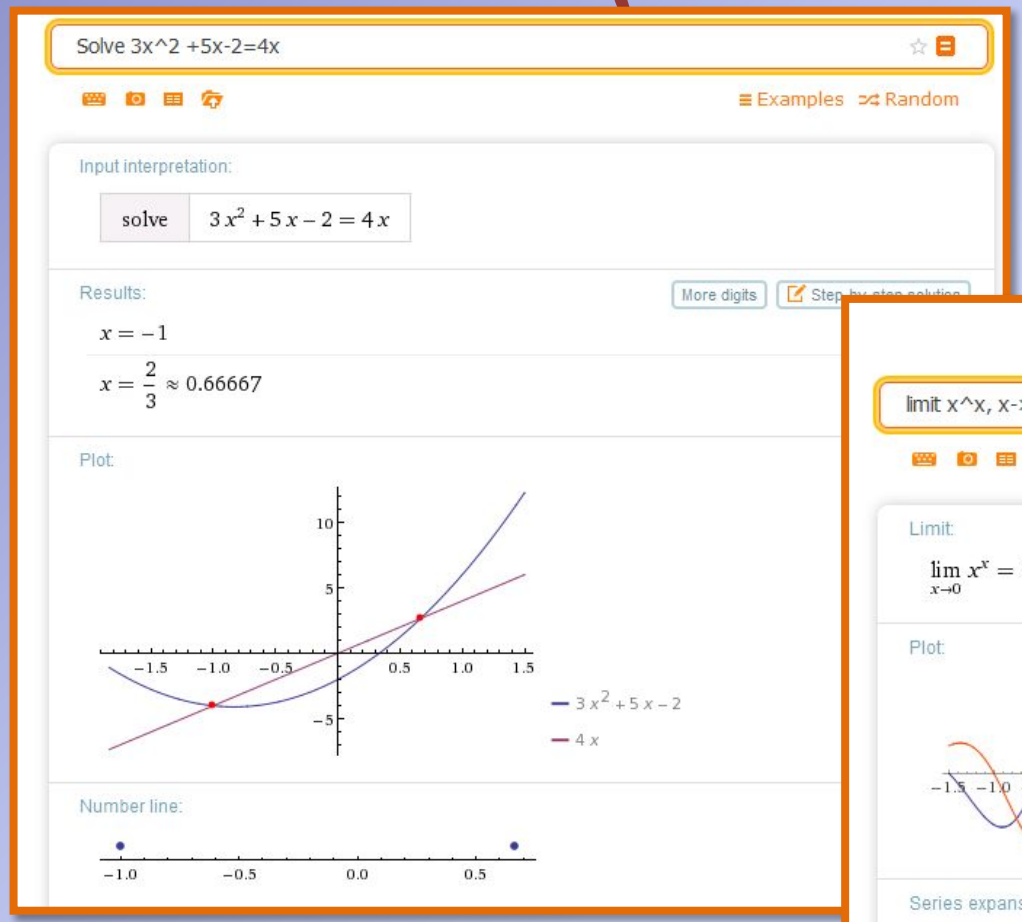


y(x)
tangent line at x

x = -2 x_1 = -0.892

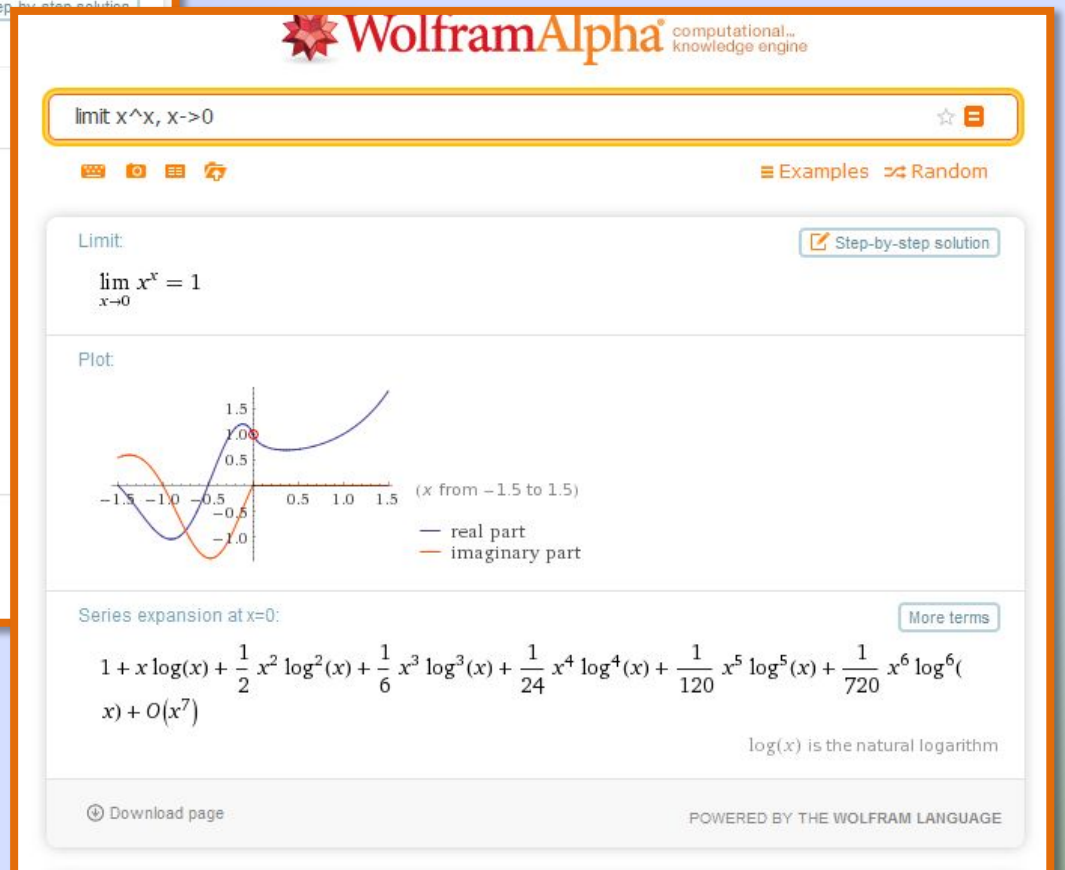
$x_1 = x - \frac{y(x)}{y'(x)}$

Wolfram Mathematica (WolframAlpha)



Решение уравнения

Вычисление предела



Wolfram Mathematica (WolframAlpha)

Вычисление производной

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

Examples Random

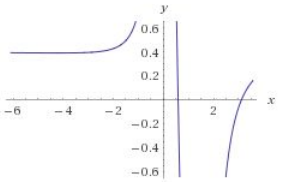
Derivative:

Step-by-step solution

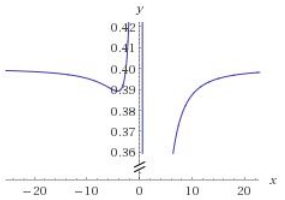
$$\frac{d}{dx}\left(\frac{2x^3+4}{5x^2-7x}\right)=\frac{2(5x^4-14x^3-20x+14)}{(7-5x)^2x^2}$$

Share

Plots:



(x from −6 to 2)



(x from −20 to 20)

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

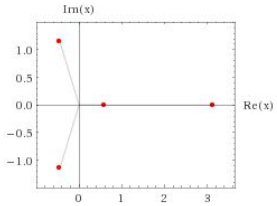
Complex roots:

More digits Exact forms Step-by-step solution

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

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

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

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

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:

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

Wolfram Mathematica (WolframAlpha)

WolframAlpha computational knowledge engine

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

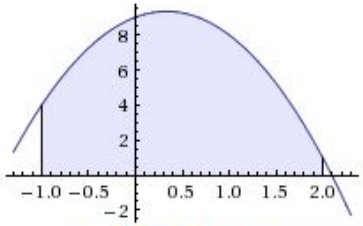
Examples Random

Definite integral:

Step-by-step solution

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

Visual representation of the integral:



Share

Riemann sums:

More cases

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

(assuming subintervals of equal length)

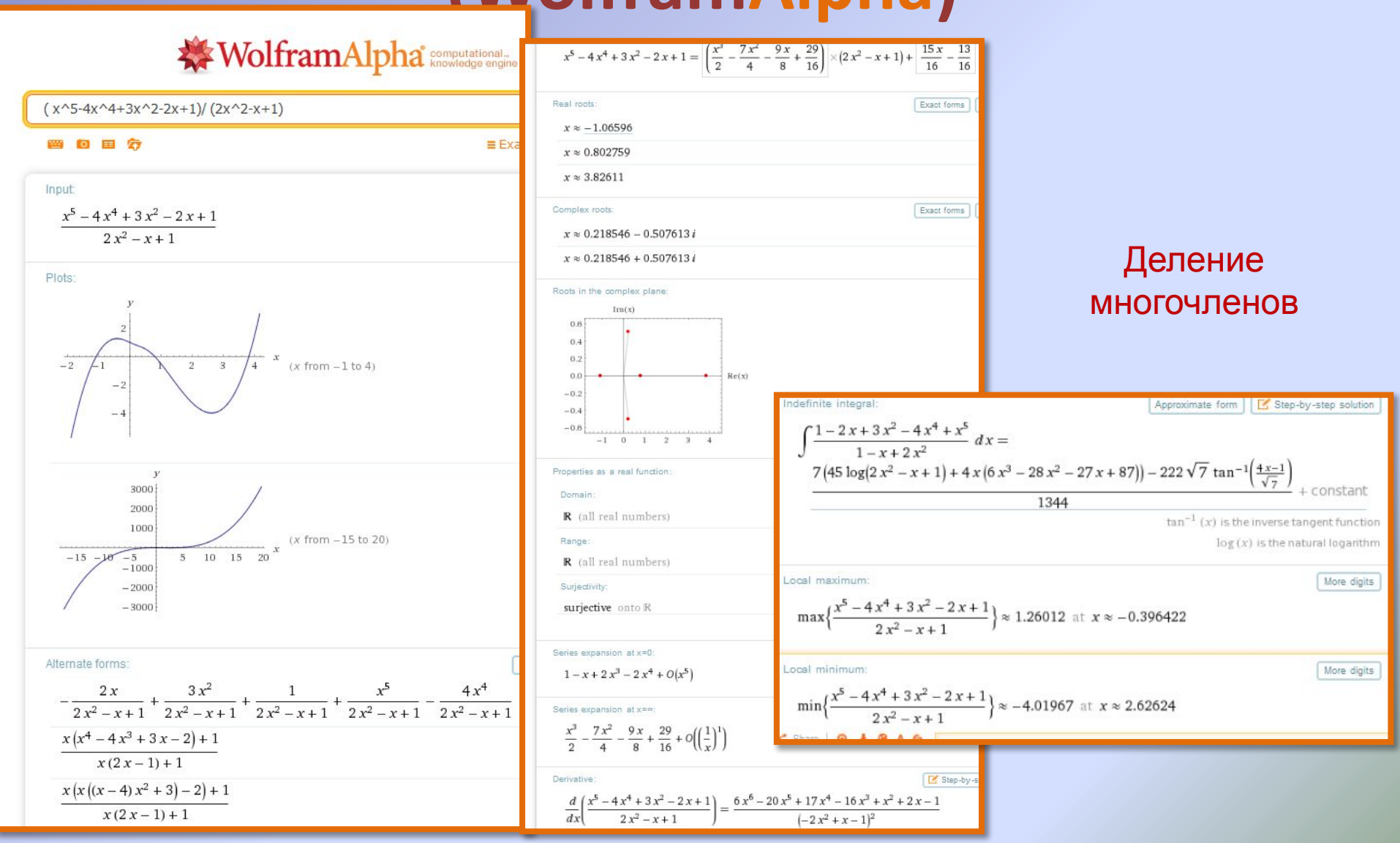
Enable interactivity

Indefinite integral:

Step-by-step solution

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

Wolfram Mathematica (WolframAlpha)



Деление многочленов

Wolfram Mathematica (WolframAlpha)

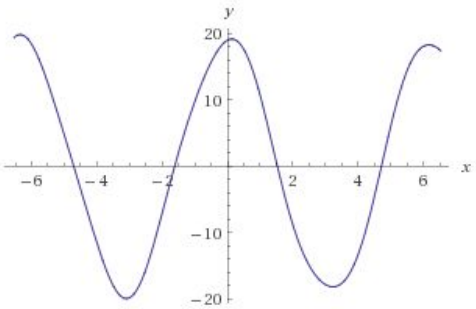
plot sin(sqrt(7)x)+19*cos(x) for between x -20 and 20

Examples Randor

Input interpretation:

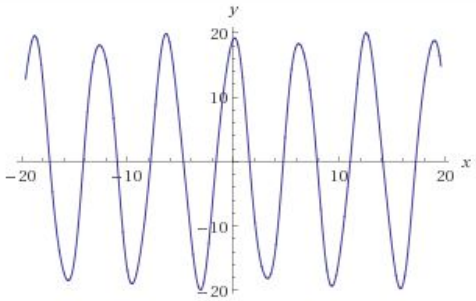
plot	$19\cos(x) + \sin(\sqrt{7}\,x)$	$x = x - 20$ to 20

Plots:



(x from −6 to 6)

Enable interactivit



(x from −20 to 20)

Enable interactivit

WolframAlpha computational knowledge engine

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

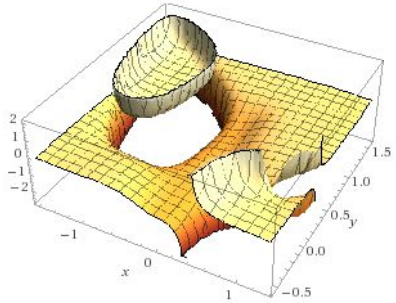
Examples Random

Input interpretation:

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

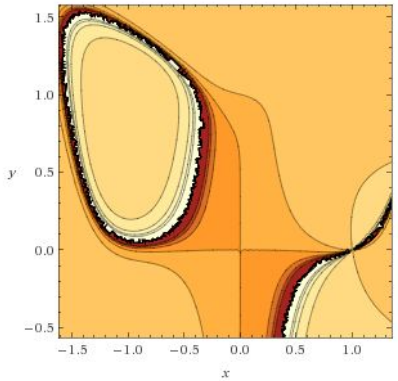
3D plot:

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 Сорти

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:

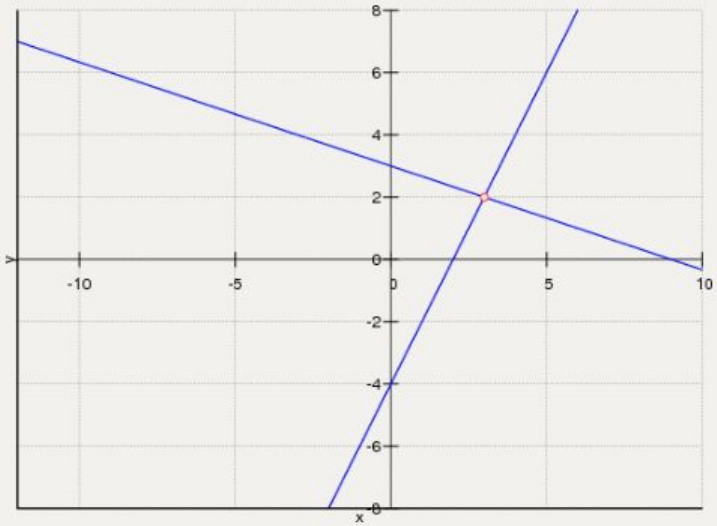
$$\begin{cases} 2x - y = 4 \\ 3y + x = 9 \end{cases}$$

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

x4-3x2+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*sin ((пи/4)+2x) = 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!

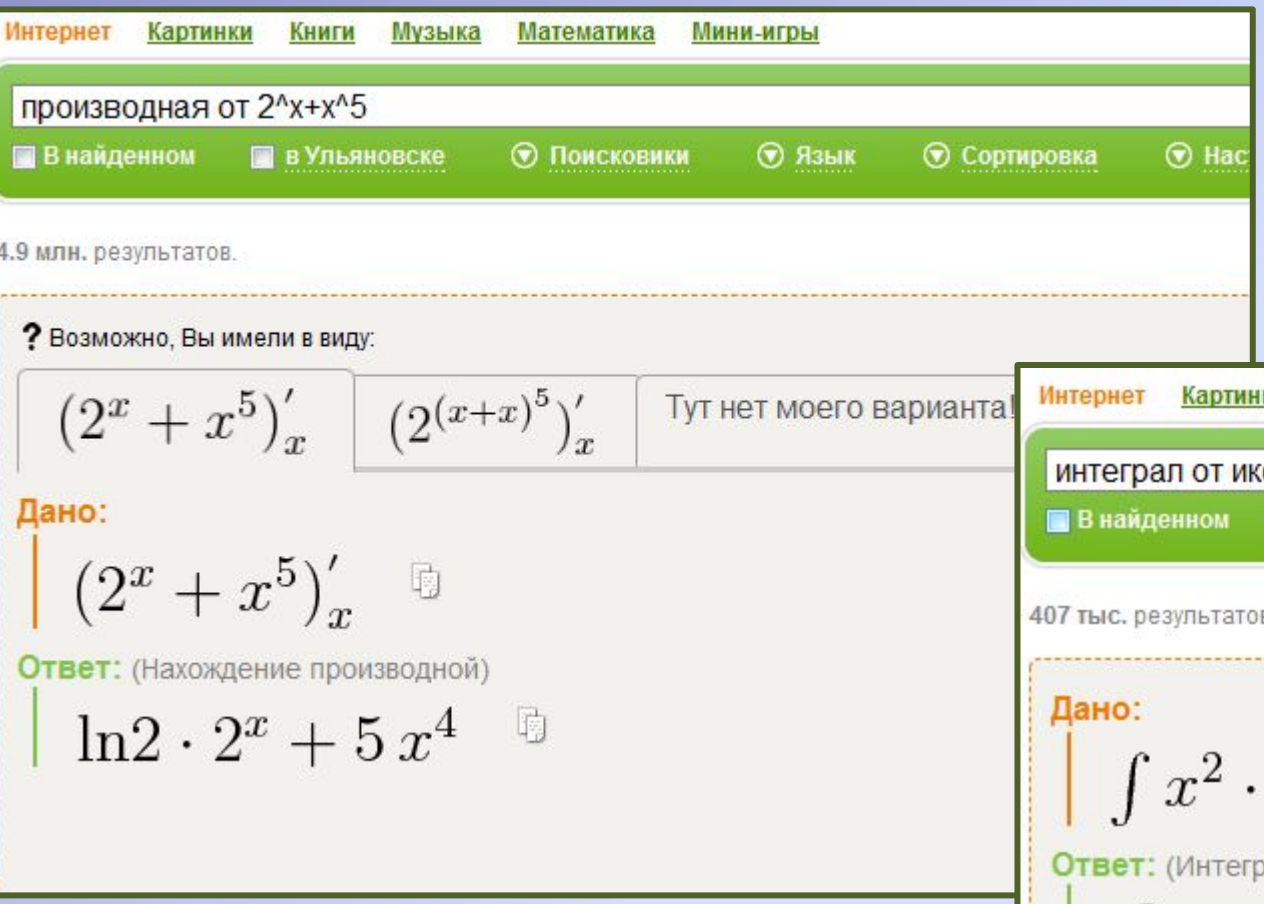
Дано:

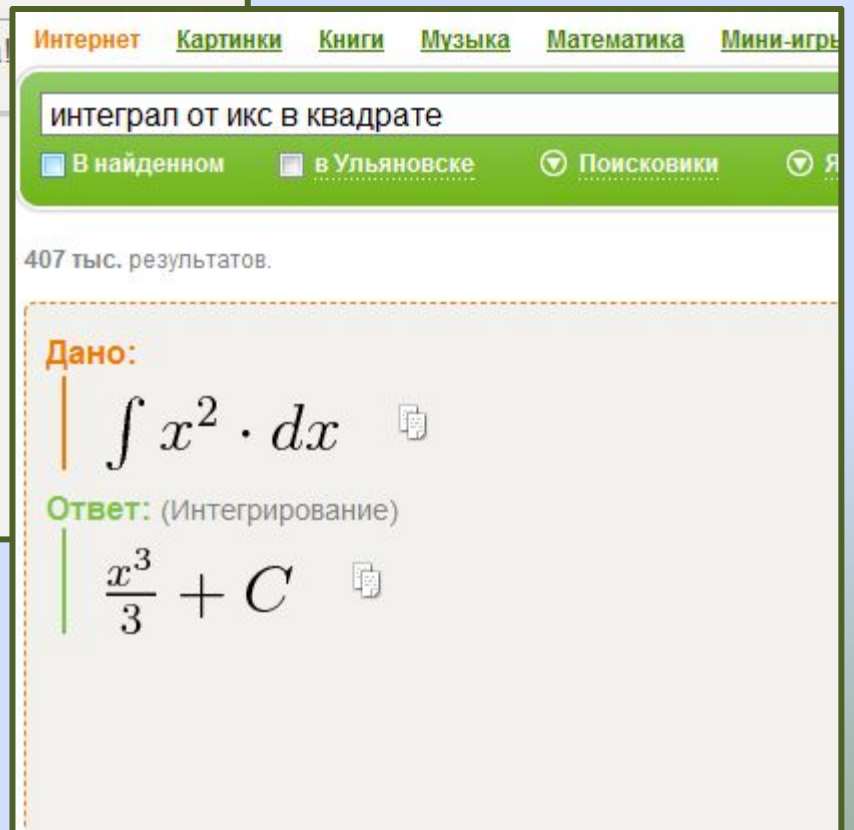
$$\sqrt{2}\sin\left(\frac{\pi}{4} + 2x\right) = \frac{\sqrt{6}}{2}$$

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





Nigma-Математика

y=sin(x)

Дано:

$$y = \sin x$$

Ответ: Построение графика функции : Показать Исследование Функции

График 1.

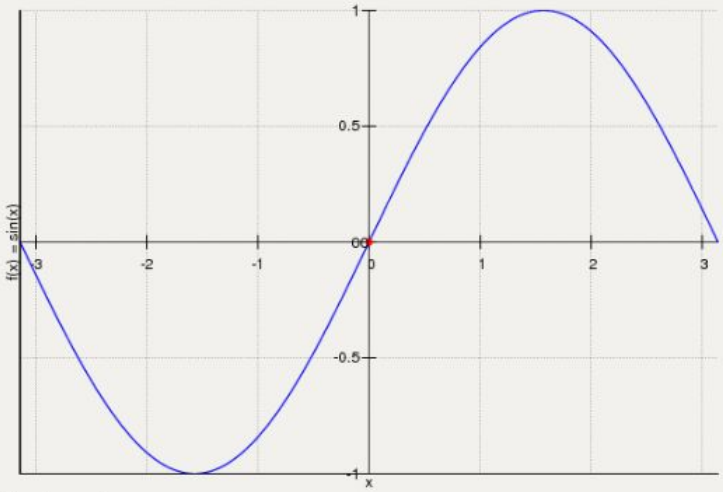
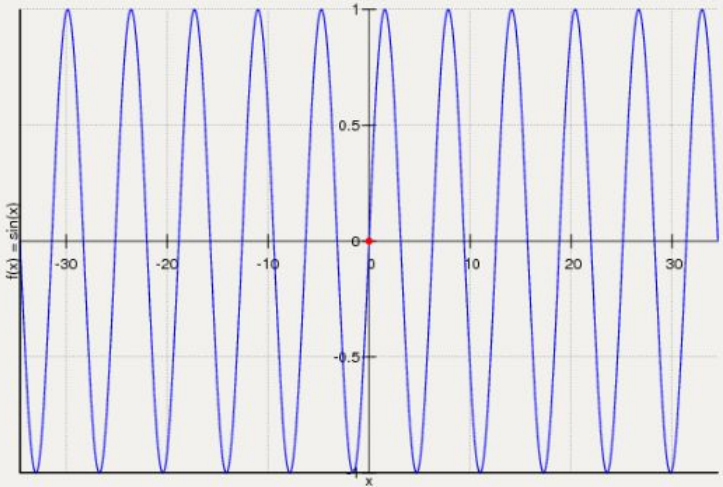


График 2.
Уменьшенный масштаб



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:

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

Ответ: (Вычисление предела функции)

$$1$$

СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!