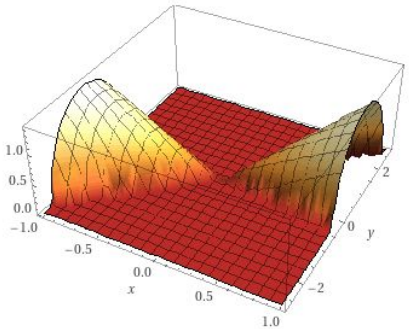
WolframAlpha computational intelligence.

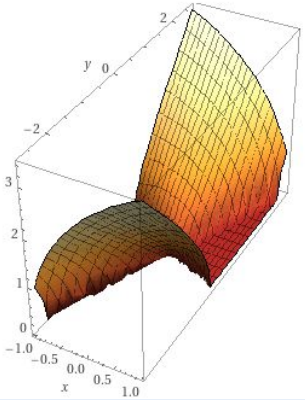
plot $\sqrt{x^2 - y^2 + 2xy}$

3D plots:

Real part



Imaginary part



(plotted for t from 0 to π)

Equations:

Parametric equations

$$x(t) = -\frac{102}{11}\sin\left(\frac{11}{16} - 250t\right) - \frac{53}{13}\sin\left(\frac{4}{11} - 239t\right) - \frac{70}{9}\sin\left(\frac{1}{32} - 235t\right) - \frac{104}{19}\sin\left(\frac{8}{7} - 232t\right) - \frac{81}{10}\sin\left(\frac{8}{11} - 230t\right) - \frac{12}{5}\sin\left(\frac{1}{5} - 229t\right) - \frac{33}{4}\sin\left(\frac{1}{6} - 224t\right) - \frac{83}{13}\sin\left(\frac{11}{8} - 221t\right) - \frac{24}{5}\sin\left(\frac{1}{2} - 218t\right) - \frac{35}{9}\sin\left(\frac{6}{5} - 216t\right) - 12\sin\left(\frac{5}{6} - 214t\right) - \frac{39}{8}\sin\left(\frac{2}{3} - 212t\right) - \frac{37}{10}\sin\left(\frac{7}{6} - 210t\right) - \frac{23}{11}\sin\left(\frac{9}{8} - 209t\right) - \frac{78}{7}\sin\left(\frac{2}{5} - 205t\right) - \frac{5}{9}\sin\left(\frac{17}{14} - 204t\right) - \frac{413}{20}\sin\left(\frac{19}{14} - 196t\right) - \frac{88}{7}\sin\left(\frac{1}{44} - 195t\right) - \frac{111}{13}\sin\left(\frac{5}{8} - 192t\right) - \frac{49}{24}\sin\left(\frac{3}{8} - 190t\right) - \frac{31}{2}\sin\left(\frac{5}{4} - 189t\right) - \frac{26}{3}\sin\left(\frac{1}{11} - 188t\right) - \frac{62}{7}\sin\left(\frac{3}{5} - 184t\right) - \frac{157}{21}\sin\left(\frac{37}{25} - 183t\right) - \frac{123}{10}\sin\left(\frac{11}{21} - 182t\right) - \frac{43}{7}\sin\left(\frac{1}{5} - 180t\right) - \frac{89}{12}\sin\left(\frac{1}{7} - 176\right) - \frac{241}{\ldots}\left(\frac{1}{\ldots}\right) - \frac{146}{\ldots}\left(\frac{5}{\ldots}\right) - \frac{179}{\ldots}\left(\frac{1}{\ldots}\right) - \frac{326}{\ldots}\left(\ldots\right.$$

Исследование функций и построение графиков

Прочие картинки (всякая всячина)

Система Вольфрам Альфа известна тем, что кроме прочего **по запросу предоставляет разнообразные изображения известных персонажей**, представленные, как математические кривые в прямоугольной декартовой системе координат, вместе с соответствующими параметрическими уравнениями этих кривых.

КОТИКИ и др

First cat **curve image** Second cat **curve image**
Cat-**like curve image,** Cheshire Cat-like curve image
Garfield-like curve image Maneki-Neko curve image
Tardar Sauce curve image Longcat curve image
Puss in Boots-like curve image Rose-like curve image

randomly colored image
Santa-like curve randomly colored image
christmas tree curve

Прочие картинки Фракталы

Снежинка Коха

Koch snowflake

Koch anti-snowflake

Pentaflake

Hexaflake

triangle ice fractal **anti-triangle ice fractal**

square ice fractal **anti-square ice fractal**

Другое

menger sponge

Исследуйте также возможности построения других фракталов. Постройте фракталы в тетрадке

Построение графиков

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

Одновременно в Wolfram | Alpha можно строить графики нескольких функций

plot 2x+1,1-x^2,1-x-x^2/3

- sin(sqrt(7x)+19cos(x) для x от -5 до 5
- sin(sqrt(-7)x)+19cos(x) для x от -5 до 5
- (1-4x-x^3/17)sin(x^2)
- sqrt |x-2| - cbrt |x+2|
- sin (x)sin(cos(x))
- exp(2x+3x-7x^3)
- y^2 cos(x) для x от -6 до 6 и y от -2 до 2
- sin (x cos(y))
- (x^5 - 4 x^4 y^2 + x y - 1)/(y^11 - x^11 + 34 x^3y + 1)
- (1 - x)/(2 x + 7 y), 5 x^2 - 3y^2 + 7 xy, (x + 2 y)^4
- sqrt (1 + x y), sqrt (x^2 - y^2 + 2 x y)

sin(x + i y)

sqrt (y^2 + 4 y) - sqrt (-i x^3 + 3 x)

Построение графиков

Параметрические графики

- second heart curve Cartesian equation

plot x(t)=sin(t)cos(t)log(abs(t)), y(t)=(t^2)^(3/20)sqrt(cos(t)), t=-1..1

изменяя числовые коэффициенты в указанных параметрических уравнениях, можно легко придавать "сердцу" самые различные формы. Например, вы можете проверить, что за выразительность "крыльев" сердца отвечает показатель степени над cos(t) под корнем во втором уравнении

plot x(t)=sin(t)cos(t)log(abs(t)), y(t)=(t^2)^(3/20)sqrt((cos(t))^(5/2)), t=-1..1

"полноту" сердца регулирует четный показатель степени над t в том же уравнении. Если его увеличивать, сердце приобретает более округлые формы

plot x(t)=sin(t)cos(t)log(abs(t)), y(t)=(t^4)^(3/20)sqrt((cos(t))^(5/2)), t=-1..1

То же самое делает число в знаменателе дроби, которая стоит в показателе степени над t^2. Этот знаменатель, наоборот, надо уменьшать

plot x(t)=sin(t)cos(t)log(abs(t)), y(t)=(t^2)^(3/5)sqrt((cos(t))^(5/2)), t=-1..1

plot 5*(x^2+y^2-1)^3<6*x^2y^3, pink

Исследование функций

1. Область определения функции в Wolfram|Alpha
2. Как найти область определения функции f(x) и точки ее разрыва в Wolfram|Alpha
3. Точки пересечения графика функции f(x) с осью Ox
4. Как найти точку пересечения графика функции f(x) с осью Oy в Wolfram|Alpha
5. Как найти множество значений функции f(x) с помощью Wolfram|Alpha
6. Как найти асимптоты графика функции f(x)
7. Координаты точек пересечения графика функции f(x) с ее асимптотами
8. Поведение функции f(x) возле ее вертикальных асимптот
9. Как найти критические точки первого рода функции f(x)
10. Как найти интервалы монотонности функции f(x) в Wolfram|Alpha
11. Как найти точки экстремума функции f(x) в Wolfram|Alpha
12. Как вычислить значения функции в точках ее экстремума в WolframAlpha
13. Как найти критические точки второго рода функции f(x) в Wolfram|Alpha

Область определения функции в Wolfram|Alpha

Найти область определения функции:

$$\frac{\sqrt{16-x^2}}{\sin(x)}$$

<u>domain</u> sqrt(16-x^2)/sin(x))

Найти область определения функции:

$$\boxed{y=\frac{5x^7+4x^6-3}{\left(3+2x-x^2\right)x^4}}$$

Точки разрыва функции

- **discontinuities f(x)**
- **real roots of q(x)**, где q(x) – знаменатель рациональной дроби
- **q(x)!=0 over reals** найдутся нули знаменателя

Точки пересечения графика функции f(x) с осью Ox

- **real roots of f(x)**
- **real solve f(x)**

Как найти точку пересечения графика функции f(x) с осью Oy

- **solve f(x), x=0**

Найти множество значений функции f(x)

- **range f(x)**

Найти асимптоты графика функции f(x)

asymptotes f(x)
vertical asymptotes f(x), **horisontal asymptotes f(x)** и **oblique asymptotes f(x)**

Найти асимптоты графика функции f(x)

Горизонтальные асимптоты можно найти вычислив пределы функции f(x) на бесконечности. Для этого служат запросы вида:
lim f(x) x->-oo и **lim f(x) x->+oo**. Вместо символа бесконечности можно использовать слово «**infinity**» или «**oo**»

Наклонные асимптоты также можно найти пошагово, и зшись уравнением наклонной асимптоты

$$y = k\,x + b$$

параметрами которого являются угловой коэффициент k и свободный член b
здесь используются такие запросы: для отыскания **k** служит запрос
lim f(x)/x x->oo,

для отыскания b – запрос
lim (f(x)-kx) x->oo

Координаты точек пересечения графика функции f(x) с ее асимптотами

Сначала найдем **абсциссы точек пересечения графика функции f(x) и ее асимптоты g(x).** Для этого используется запрос

real roots of f(x)=g(x)

ординаты точек с найденными абсциссами x=a, b, c, … используем запрос

f(x) where x=a, b, c,

Координаты точек пересечения графика функции f(x) с ее асимптотами

- Сначала найдем **абсциссы точек пересечения графика функции f(x) и ее асимптоты g(x)**. для этого используется запрос **real roots of f(x)=g(x)**
- **ординаты точек с найденными абсциссами x=a, b, c, …** используем запрос **f(x) where x=a, b, c**

Поведение функции f(x) возле ее вертикальных асимптот

- Чтобы изучить поведение функции возле ее вертикальных асимптот нужно вычислить односторонние пределы функции f(x) во всех точках ее разрыва (п. 1). Здесь используются запросы: **lim f(x) x->a^-** (левосторонний предел) и **lim f(x) x->a^+** (правосторонний предел)

Найти критические точки первого рода функции f(x)

На втором этапе для исследования функции уже применяется производная. Цель второго этапа - найти критические точки первого рода, интервалы возрастания и убывания функции, точки экстремума и экстремальные значения функции, угловые точки графика функции (используется первая производная).

Рассмотрим первое задание второго этапа (оно восьмое по счету в общей схеме исследования функции): **найти критические точки первого рода** (точки, где производная функции f(x) равна нулю или не существует).

- Сначала находим производную функции f(x), используется запрос: **d/dx f(x)**
- Далее находим действительные нули производной, используется запрос: **real roots of f`(x)**
- **real roots of d/dx [f(x)]**

Найти интервалы монотонности функции f(x)

- Сначала следует найти производную данной функции
- Затем ищем непосредственно интервалы знакопостоянства производной f`(x), которые и являются интервалами монотонности данной функции, для этого используются запросы на решение неравенств: **solve f`(x)>0** (интервалы возрастания) и **solve f`(x)<0** (интервалы убывания).

Найти точки экстремума функции f(x)

extrema f(x) или же запросы **maximize f(x)** и **minimize f(x)**, которые позволяют найти экстремальные значения функции "за один шаг"

Найти критические точки второго рода функции f(x)

1. Сначала находим вторую производную функции f(x), используется запрос

d^2/dx^2 f(x) или **d2/dx2 f(x)**

2. Далее находим действительные нули второй производной, используется запрос вида **real roots of f`''(x).**

** Попробуйте самостоятельно определить интервалы выпуклости и вогнутости функции*

Исследовать функции

$$f(x)=\frac{x^3}{2(x+1)^2}$$

$$y=\frac{3}{10}\sqrt[3]{(x-1)^2}\cdot(x+2)$$

$$y=x^3e^x$$

$$y=\frac{3}{10}\sqrt[3]{x^2}(x-5)$$

$$y=\frac{3}{10}\sqrt[3]{(x-1)^2}\cdot(x+2)$$

$$y=\frac{1}{2}(x+2)e^{\frac{1}{3x}}$$

$$y=\frac{3-2x}{(x-2)^2}$$

$$y=\frac{1}{15}x^3-\frac{5}{6}\sqrt[5]{x^2}$$

$$y=\frac{1}{5}(x+1)^2\sqrt[3]{x-1}$$

$$y=\sqrt[3]{x^2-3x+2}$$

$$y=\frac{x}{2\ln x}$$

$$y=\frac{x^2+2x+1}{6(x-2)}$$

Исследовать функции

$$y = \frac{1}{2}\left|x+2\right|\sqrt[3]{x}$$

$$y = \frac{1}{2}\sqrt[3]{x}e^{|x-1|}$$

$$y = \frac{1}{30}\left(x^3 + 25\sqrt[5]{x^2}\right)$$