

SMath Studio



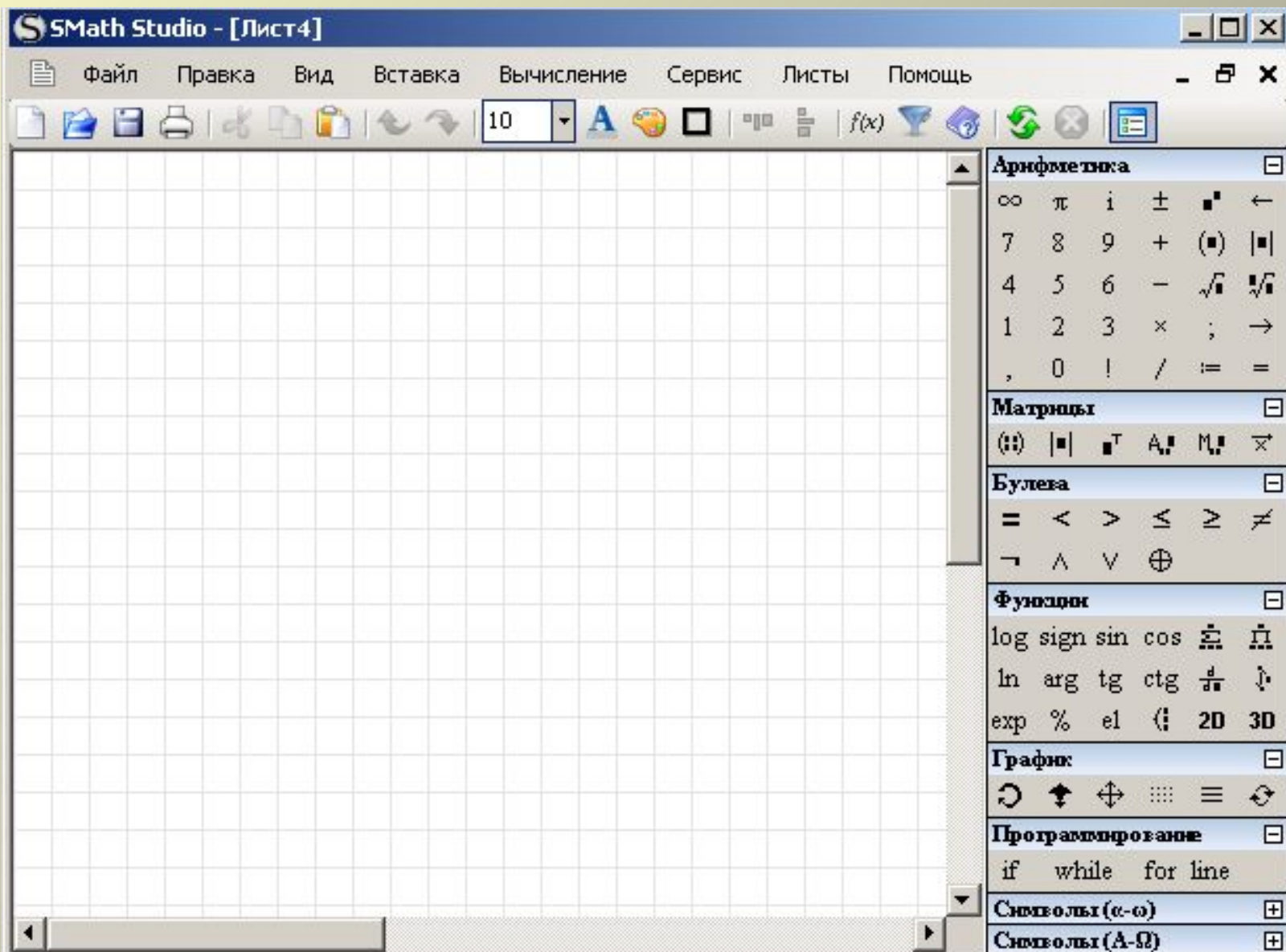
Переверзев Владимир Юрьевич,
зав. лабораторией НИИРПО, к.п.н, доцент

SMath Studio

<http://smath.ru>

- бесплатная или условно-платная (по желанию) программа с удобным интерфейсом;
- поддержка пользователей, организованная через форум;
- тестирование и частичная отладка силами пользователей;
- получение бесплатных консультаций от разработчиков по возможностям программы на форуме;
- широкий набор выполняемых действий (вычисления функций, построение графиков, работа с матрицами, вычисление определенных интегралов, численное и символьное дифференцирование и многое другое)

окно программы содержит заголовок, главное меню, панель инструментов и само рабочее поле.



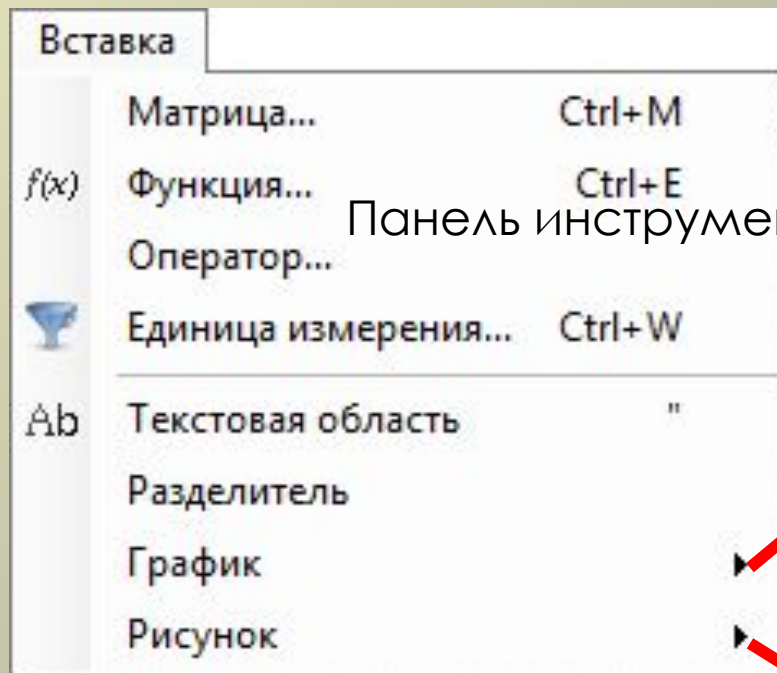
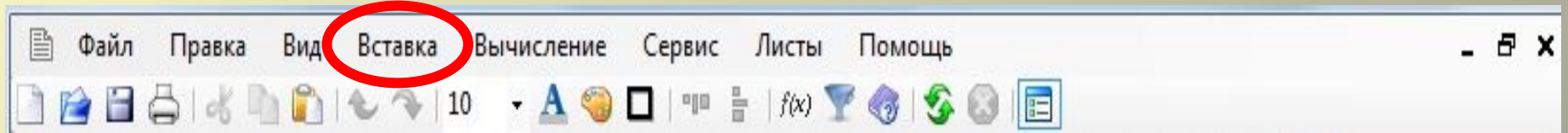
SMath Studio

Основное рабочее поле, в котором и производятся все вычисления в форме, максимально приближенной к нормальным математическим обозначениям.

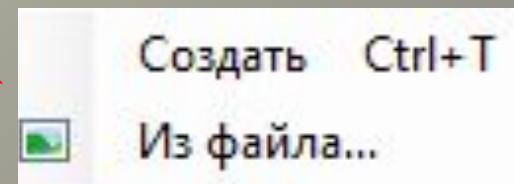
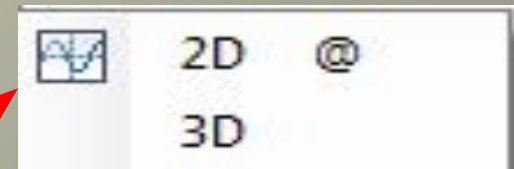
Поле при стандартных настройках выглядит как тетрадный лист в клетку, и в нем, как на тетрадном листе, пользователь и вводит математические выражения.

Для этого надо просто установить курсор (красный крестик) в понравившееся место и начать ввод с клавиатуры. После того, как выражение введено, можно его посчитать, нажав «=». Похожим способом объявляется переменная: пишется имя, ставится знак присваивания «:=» с помощью кнопки на панели «Арифметика» или двоеточием на клавиатуре, вводится значение. Объявленную переменную можно использовать в выражениях, ее значение будет подставлено автоматически при вычислениях.

Панель инструментов



Панель инструментов



SMath Studio

SMath Studio - [Лист4]

Файл Правка Вид Вставка Вычисление Сервис Листы Помощь

10

Арифметика

∞ π i \pm \square \leftarrow

7 8 9 + (\square) $|\square|$

4 5 6 - $\sqrt{\square}$ $\sqrt[n]{\square}$

1 2 3 \times ; \rightarrow

, 0 ! / \equiv =

Матрицы

(\square) $|\square|$ \square^T $A \square$ $\square \square$ $\square \square$ $\square \square$

Булева

\equiv $<$ $>$ \leq \geq \neq

\neg \wedge \vee \oplus

Функции

log sign sin cos \int \int

ln arg tg ctg $\frac{\square}{\square}$ \int

exp % el (\square) 2D 3D

График

\square \uparrow \oplus \dots \equiv \square

Программирование

if while for line

Символы (α - ω)

Символы (A - Ω)

Вычисление: 0,125 сек.

SMath Studio

The screenshot displays the SMath Studio application window titled "SMath Studio - [Лист4]". The interface includes a menu bar with options: "Файл", "Правка", "Вид", "Вставка", "Вычисление", "Сервис", "Листы", and "Помощь". The "Вставка" (Insert) menu is open, listing the following options with their respective keyboard shortcuts:

- Матрица... (Ctrl+M)
- $f(x)$ Функция... (Ctrl+E)
- Оператор...
- Единица измерения... (Ctrl+W)
- Ab Текстовая область
- Разделитель
- График
- Рисунок

The main workspace is a grid with a red plus sign in the center. On the right side, there is a toolbar with several icons. Below the toolbar, there are several panels containing mathematical symbols and functions:

- Арифметика**: ∞ , π , i , \pm , $\frac{\square}{\square}$, \leftarrow , 7, 8, 9, +, (\cdot) , $|\cdot|$, 4, 5, 6, -, $\sqrt{\square}$, $\sqrt[n]{\square}$, 1, 2, 3, \times , ;, \rightarrow , , 0, !, /, :=, =
- Матрицы**: (\cdot) , $|\cdot|$, \square^T , A_{ij} , M_{ij} , \otimes
- Булева**: =, <, >, \leq , \geq , \neq , \neg , \wedge , \vee , \oplus
- Функции**: log, sign, sin, cos, \int , \int_0^1 , ln, arg, tg, ctg, $\frac{d}{dx}$, \int , exp, %, e1, (i), 2D, 3D
- График**: \curvearrowright , \uparrow , \oplus , \dots , \equiv , \curvearrowleft
- Программирование**: if, while, for, line
- Символы (a-o)**
- Символы (A-O)**

At the bottom left, a status bar indicates "Вычисление: 0,125 сек." (Calculation: 0.125 sec.).

SMath Studio - Функции

SMath Studio - [Лист4]

Файл Плавка Вид Вставка Вычисление Сервис Листы Помощь

Вставка - Функция

Категория	Имя функции
Все	abs
Матрицы и векторы	ainterp
Комплексные числа	alg
Тригонометрические	arccos
Гиперболические	arccosec
Программирование	arctg
Строки	arch
Файлы	arcsec

Пример

$$|-1| = 1$$

Описание

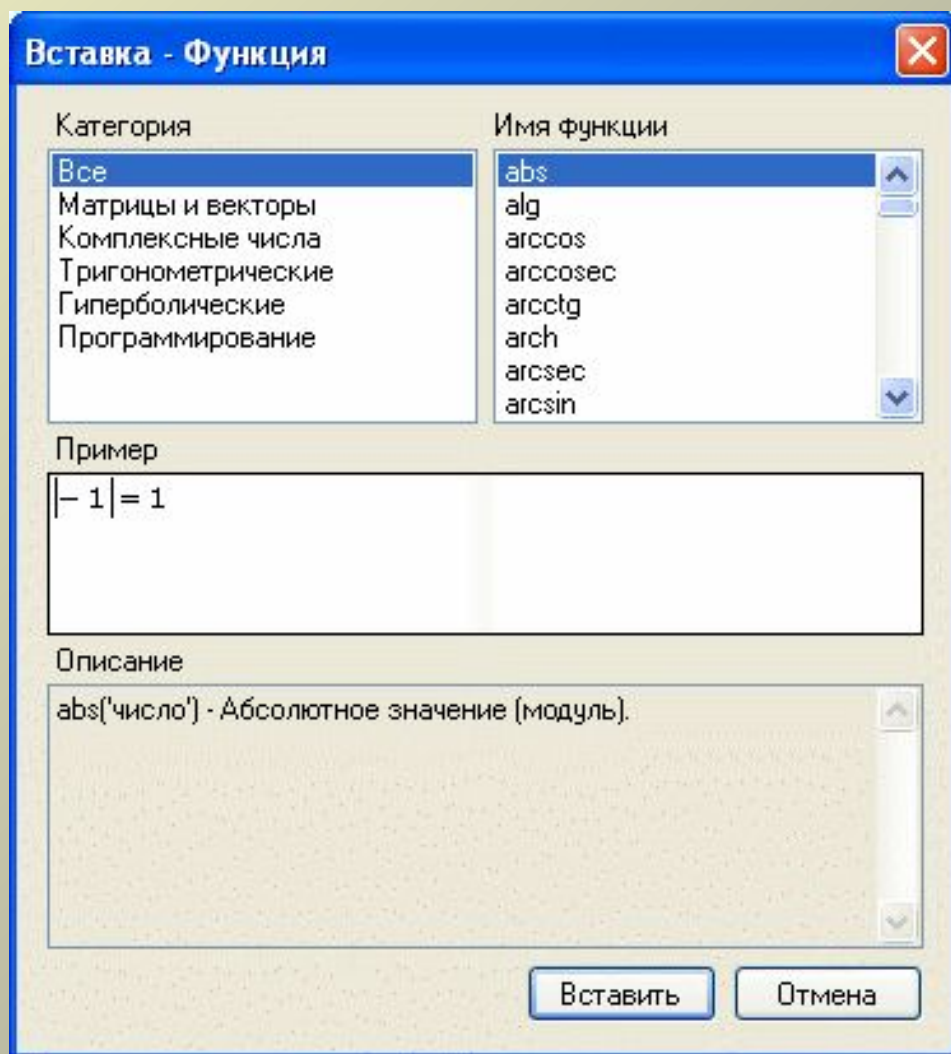
abs('число') - Абсолютное значение (модуль).

Вставить Отмена

Вычисление: 0,125 сек.

Символы (A-Ω)

Вставка функции



SMath Studio

SMath Studio - [Лист4]

Файл Правка Вид Вставка Вычисление Сервис Листы Помощь

Вставка - Функция

Категория	Имя функции
Все	alg
Матрицы и векторы	augment
Комплексные числа	col
Тригонометрические	cols
Гиперболические	csort
Программирование	det
Строки	diag
Файлы	el

Пример

$$A_{12} = \begin{vmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ 7 & 8 & 9 \end{vmatrix} = 6$$

Описание

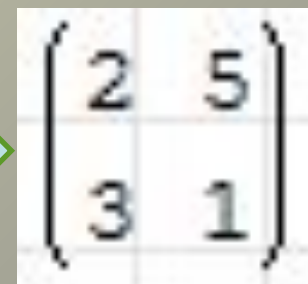
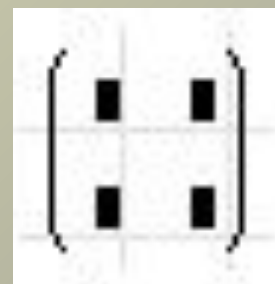
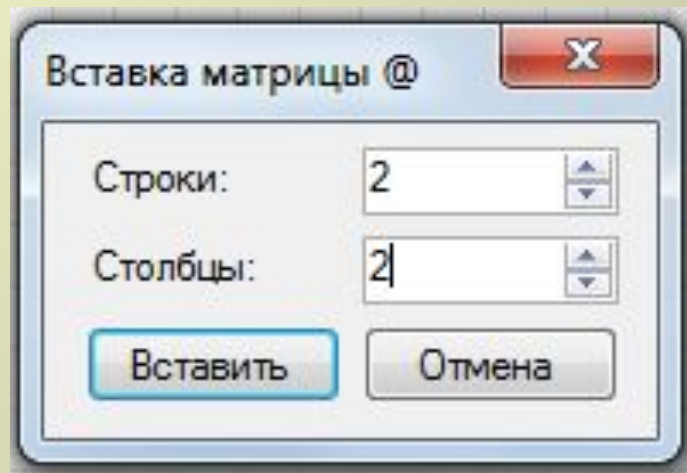
alg('матрица', 'число', 'число') - Алгебраическое дополнение.

Вставить Отмена

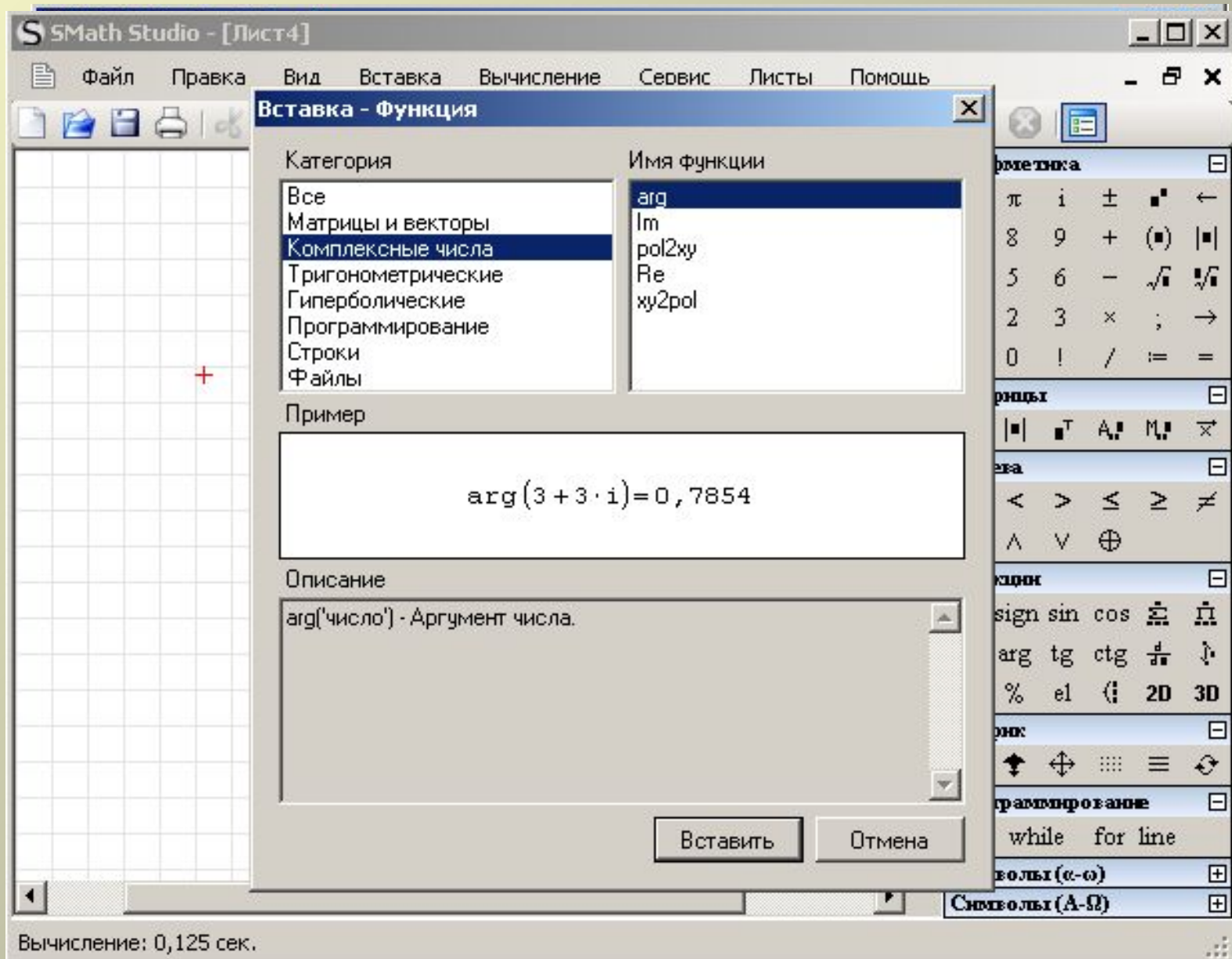
Вычисление: 0,125 сек.

Символы (A-Ω)

Вставка матрицы



SMath Studio - Комплексные числа



SMath Studio - [Лист4]

Файл Правка Вид Вставка Вычисление Сервис Листы Помощь

Вставка - Функция

Категория	Имя функции
Все	arg
Матрицы и векторы	Im
Комплексные числа	pol2xy
Тригонометрические	Re
Гиперболические	xy2pol
Программирование	
Строки	
Файлы	

Пример

$$\arg(3 + 3 \cdot i) = 0,7854$$

Описание

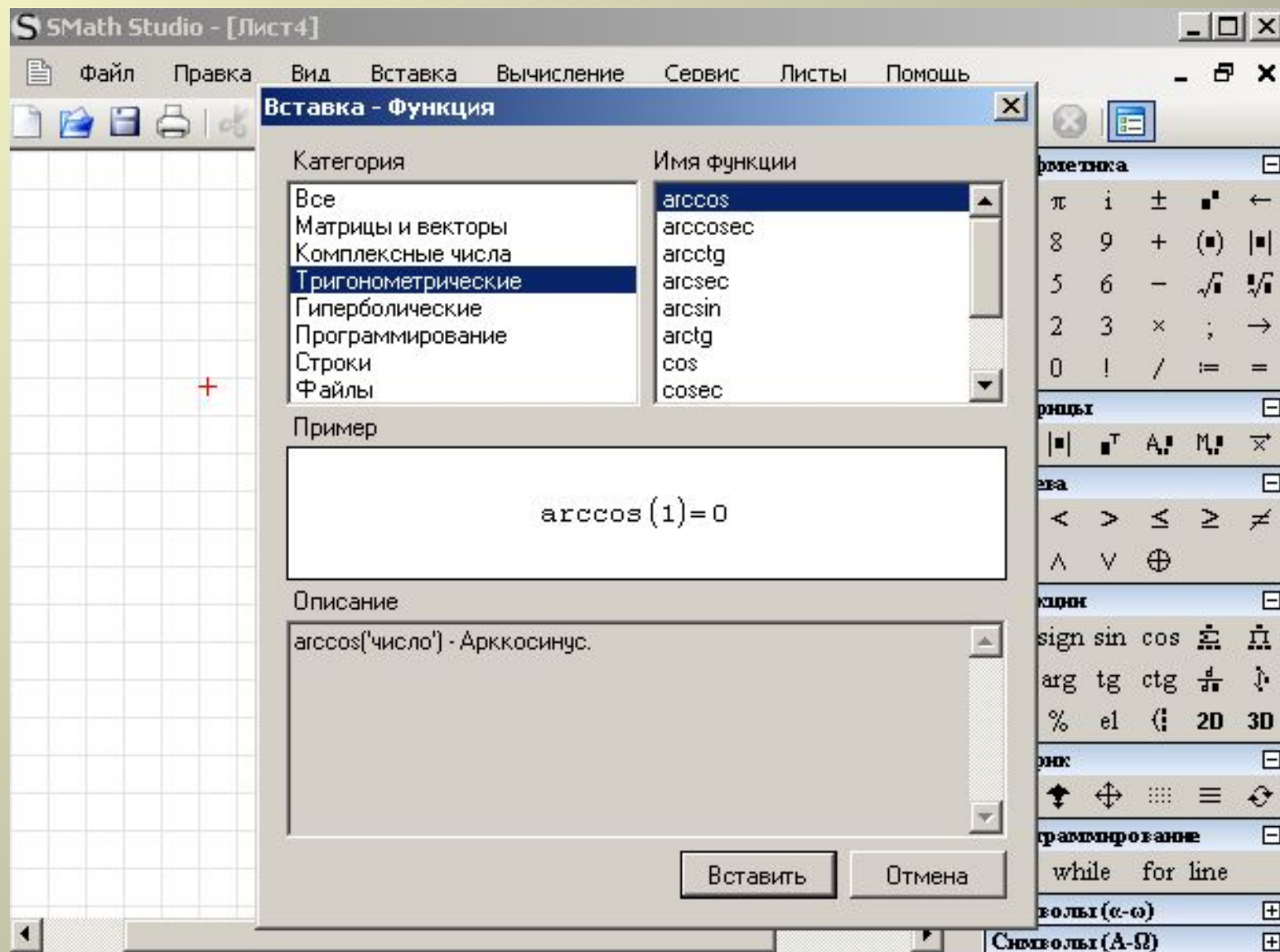
arg('число') - Аргумент числа.

Вставить Отмена

Вычисление: 0,125 сек.

Символы (A-Ω)

SMath Studio – Тригонометрические функции



SMath Studio - Программирование

СМатх Студио - [Лист4]

Файл Правка Вид Вставка Вычисление Сервис Листы Помощь

Вставка - Функция

Категория	Имя функции
Все	for (3)
Матрицы и векторы	for (4)
Комплексные числа	if
Тригонометрические	line
Гиперболические	while
Программирование	
Строки	
Файлы	

Пример

```
for arg1 ∈ arg2  
  arg3
```

Описание

for('инкремент','вектор','тело')/('инкремент','условие','действие', 'тело') - Функция управляемых итераций. В цикле повторяет 'тело', пока 'инкремент' удовлетворяет условию. После каждого прохода обязательно выполняется 'действие'. Важно: в 'теле' цикла допускается выполнение действий над 'инкрементом'; в 'действии' и 'теле' может быть задано любое количество выражений с помощью функции line(...).

Вставить Отмена

Вычисление: 0,125 сек.

Объявление переменных

The screenshot shows a software interface with a grid workspace and a right-hand sidebar containing various mathematical symbols and functions. The workspace contains the following text:

`a:=2` - переменная

`a+1=3` - использование переменной в выражении

`a:=3,5` - повторное объявление переменной

`a+1=4,5`

`sin(a)=-0,3508`

`b:=cos(a)+tg($\frac{\pi}{4}$)` - переменная, объявленная с помощью функций, ранее объявленных переменных и констант.

`b=0,0635`

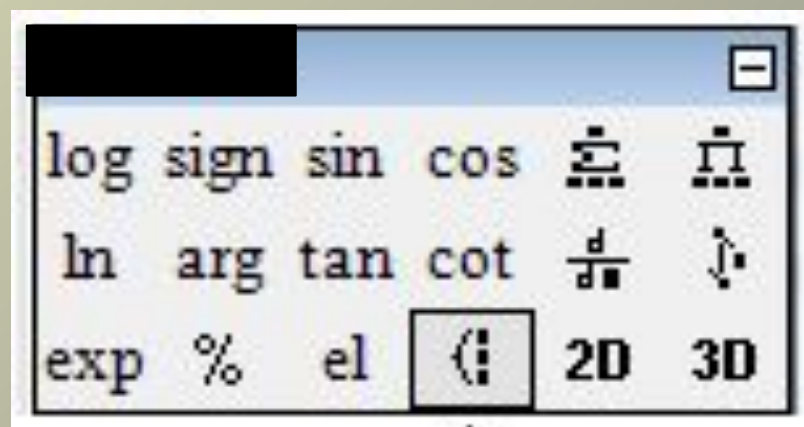
$$c = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 0 & 1 & 2 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$
 - матрица.

The sidebar on the right is organized into several categories:

- Арифметика**: ∞ , π , i , \pm , $\sqrt{\quad}$, \leftarrow , 7 , 8 , 9 , $+$, (\cdot) , $|$, 4 , 5 , 6 , $-$, $\sqrt[n]{\quad}$, 1 , 2 , 3 , \times , $;$, \rightarrow , $,$, 0 , $!$, $/$, $=$, $=$
- Матрицы**: (i) , $|$, \cdot^T , A , M , \times
- Булева**: $=$, $<$, $>$, \leq , \geq , \neq , \neg , \wedge , \vee , \oplus
- Функции**: \log , sign , \sin , \cos , $\frac{d}{dx}$, $\frac{d^2}{dx^2}$, \ln , \arg , tg , ctg , $\frac{1}{x}$, $\frac{1}{x^2}$, \exp , $\%$, el , (i) , $2D$, $3D$
- График**: \odot , \uparrow , \oplus , \dots , \equiv , \leftrightarrow
- Программирование**: `if`, `while`, `for`, `line`
- Символы (α-ω)**: α , β , γ , δ , ϵ , ζ , η , θ , ι , κ , λ , μ , ν , ξ , \omicron , π , ρ , σ , τ , υ , ϕ , χ , ψ , ω
- Символы (Α-Ω)**: A , B , Γ , Δ , E , Z , H , Θ , I , K , Λ , M , N , Ξ , O , Π , P , Σ , T , Y , Φ , X , Ψ , Ω

Использование SMath Studio в качестве калькулятора

$$\frac{5 + \sqrt{3 - \frac{1}{5+3}}}{\ln\left(3 + \frac{5}{4}\right) + \exp\left(-\frac{1}{10}\right)} = 2.8471$$

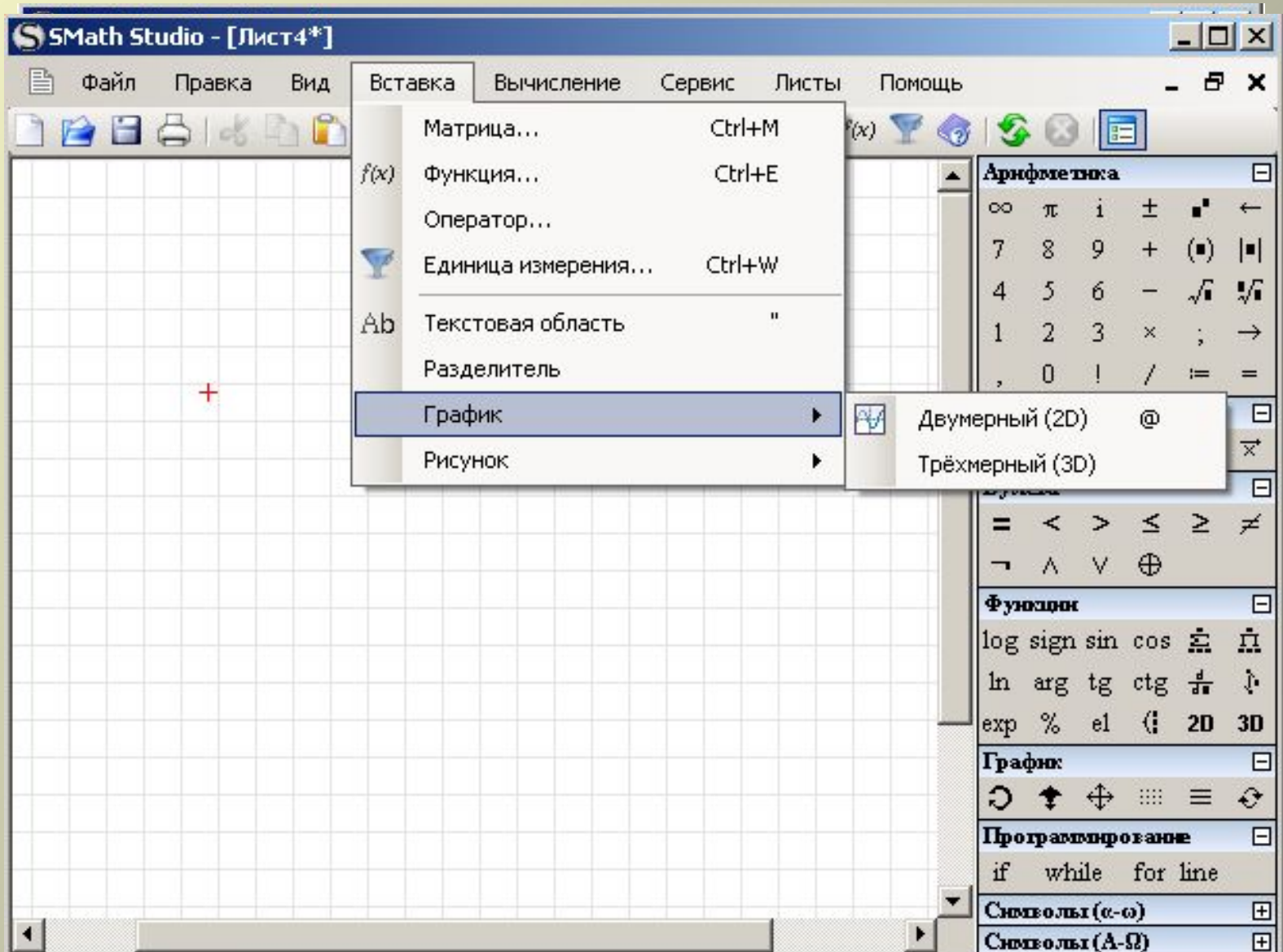


$$\sum_{k=1}^5 \left(\frac{1}{k^2}\right) = 1.4636$$
$$\prod_{x=1}^{10} x = 3.6288 \cdot 10^6$$
$$\frac{d}{dx} (x^2 + 1) \rightarrow 2 \cdot x$$
$$\int_1^{\sqrt{2}} \frac{1}{1+x^2} dx \rightarrow \frac{1699}{10000}$$

Примеры использования функций

```
//abs(z):       $|4.5 + 3.1 \cdot i| = 5.4644$   
  
//exp(z):       $\exp(2 + 3 \cdot i) = -7.3151 + 1.0427 \cdot i$   
  
//e^z:          $e^{5 - 3 \cdot i} = -146.9279 - 20.9441 \cdot i$   
  
//Gamma(z):     $\Gamma(1.5 + 2.6 \cdot i) = 0.0319 + 0.1071 \cdot i$   
  
//ln(z):         $\ln(3 + i) = 1.1513 + 0.3218 \cdot i$   
  
//log(z,x):      $\log_2(10 + i) = 3.3291 + 0.1438 \cdot i$   
  
//log10(z):      $\log_{10}(8.2 - 3 \cdot i) = 0.9411 - 0.1523 \cdot i$ 
```

SMath Studio



SMath Studio

The screenshot displays the SMath Studio application window. The title bar reads "SMath Studio - [Лист4*]". The menu bar includes "Файл", "Правка", "Вид", "Вставка", "Вычисление", "Сервис", "Листы", and "Помощь". The toolbar contains icons for file operations, undo/redo, a numeric keypad (showing "10"), mathematical symbols like π , ∞ , and $f(x)$, and a help icon.

The main workspace is a grid with a coordinate system. The vertical axis is labeled "y" and has tick marks at 12, 8, 4, 0, -4, and -8. The horizontal axis is labeled "x" and has tick marks at -16, -8, 0, 8, and 16.

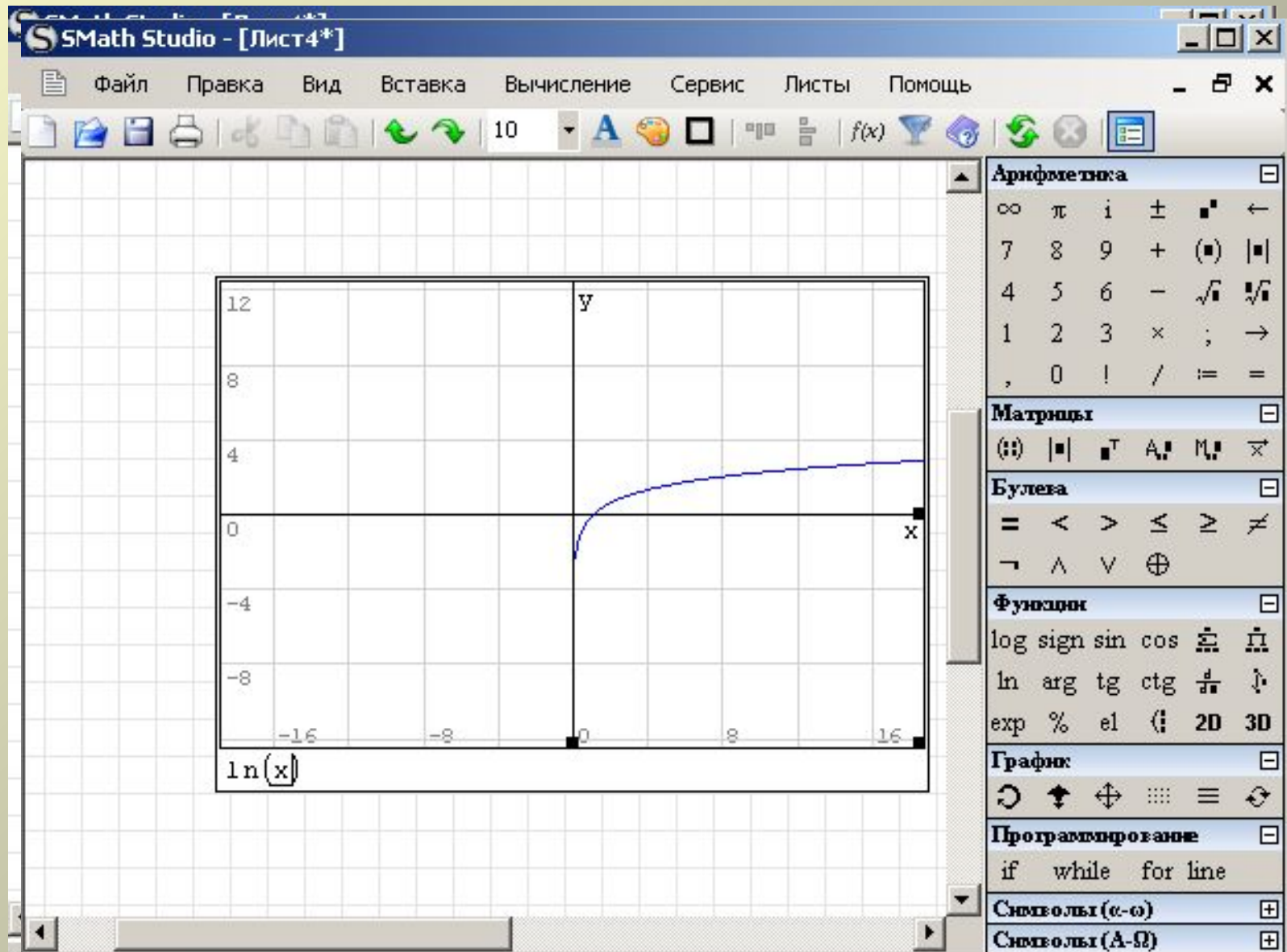
On the right side, there is a vertical toolbar with several categories of symbols and functions:

- Арифметика**: ∞ , π , i , \pm , \cdot , \leftarrow , 7 , 8 , 9 , $+$, (\cdot) , $|\cdot|$, 4 , 5 , 6 , $-$, $\sqrt{\cdot}$, $\sqrt[n]{\cdot}$, 1 , 2 , 3 , \times , $;$, \rightarrow , $,$, 0 , $!$, $/$, $=$, $=$
- Матрицы**: (\cdot) , $|\cdot|$, \cdot^T , $A!$, $M!$, \times
- Булева**: $=$, $<$, $>$, \leq , \geq , \neq , \neg , \wedge , \vee , \oplus
- Функции**: \log , sign , \sin , \cos , $\frac{d}{dx}$, \int , \ln , \arg , tg , ctg , $\frac{d}{dx}$, \int , \exp , $\%$, e^i , (\cdot) , $2D$, $3D$
- График**: \curvearrowright , \uparrow , \oplus , \dots , \equiv , \curvearrowleft
- Программирование**: `if`, `while`, `for`, `line`
- Символы (e-o)**: \oplus
- Символы (A-O)**: \oplus

Вычисление: 0,187 сек.

вычисление: 0,125 сек.

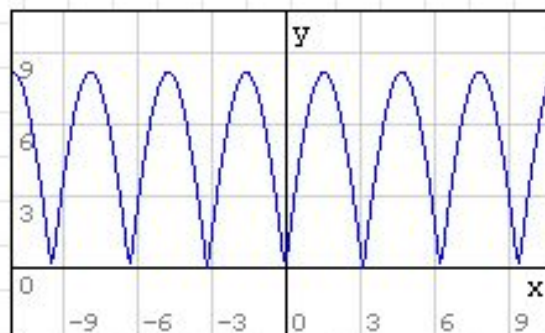
SMath Studio



Вычисление: 0,062 сек.
вычисление: 0,123 сек.

Примеры построения графиков в случае 2D

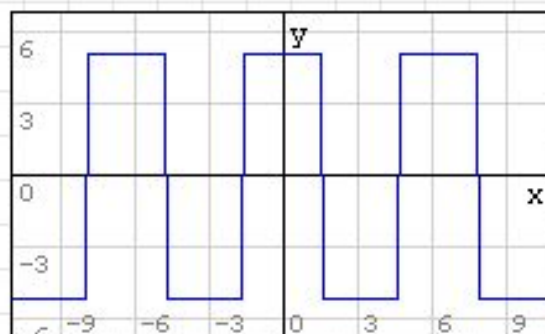
1) Уравнение задано прямо под графиком



$$|8 \cdot \sin(x)|$$

2) Уравнение определено функцией перед построением

$$f(x) := 5 \cdot \text{sign}(\cos(x))$$



$$f(x)$$

+

SMath Studio

SMath Studio - [kontra.sm*]

Файл Правка Вид Вставка Вычисление Сервис Листы Помощь

10 $f(x)$

Функция:
$$y(x) := \frac{17 - x^2}{4 \cdot x - 5}$$

и ее график:

7
6
5
4
3
2
1
0
-1
-2
-3
-4
-5
-6

x

у

10 8 6 4 2 0 -2 -4 -6 -8 -10

у(x)

Arifmetika: ∞ π i \pm \cdot \leftarrow
7 8 9 + (\cdot) $|x|$
4 5 6 - \sqrt{x} $\sqrt[n]{x}$
1 2 3 \times ; \rightarrow
, 0 ! / = =

Матрица:
(i) $|x|$ \cdot^T A_n M_n \times

Булева:
= < > \leq \geq \neq
 \rightarrow \wedge \vee \oplus

Функции:
log sign sin cos $\hat{=}$ $\hat{!}$
ln arg tg ctg $\frac{1}{x}$ \downarrow
exp % ei (i) 2D 3D

График:
 \circlearrowleft \uparrow \oplus \dots \equiv \circlearrowright

Программирование:
if while for line

Символы (α - ω):
 α β γ δ ϵ ζ
 η θ ι κ λ μ
 ν ξ \omicron π ρ σ
 τ υ ϕ χ ψ ω

Символы (A - Ω):
A B Γ Δ E Z
H Θ I K Λ M

Вычисление: 0,046 сек.

SMath Studio- Вычисление производной

SMath Studio - [Лист1*]
_ □ ×

Файл Правка Вид Вставка Вычисление Сервис Листы Помощь
_ □ ×

10 A f(x) ↺ ↻ ☰

Зададим функцию:

$$y(x) = \frac{\sin(x)}{x}$$

Вычислим производную по переменной "x":

$$\frac{d}{dx} y(x) \rightarrow \frac{x \cdot \cos(x) - \sin(x)}{x^2}$$

Определим переменную "x":

x:=0,5

Снова вычислим производную по переменной "x":

$$\frac{d}{dx} y(x) \rightarrow 2 \cdot \left(\cos\left(\frac{1}{2}\right) - 2 \cdot \sin\left(\frac{1}{2}\right) \right)$$

- была произведена
подстановка значения 0,5
в виде дроби 1/2

Значение производной в точке 0,5:

$$\frac{d}{dx} y(x) = -0,1625$$

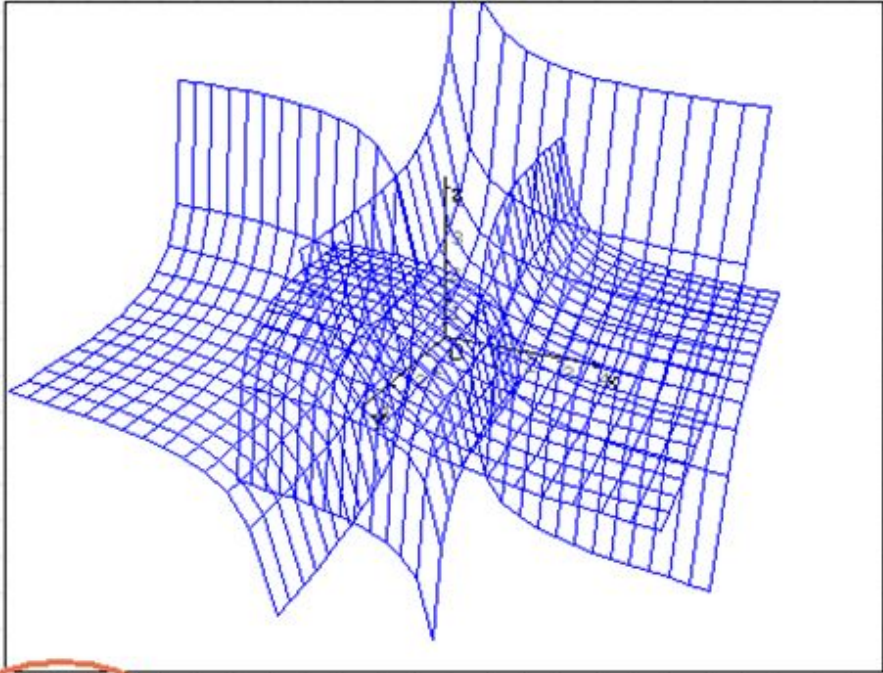
Арифметика	<input type="checkbox"/>
∞ π i ± √ ←	
7 8 9 + (•) •	
4 5 6 - √i √i	
1 2 3 × ; →	
, 0 ! / := =	
Матрицы	<input type="checkbox"/>
(•) • ∙ ^T A [!] M [!] ∞	
Булева	<input type="checkbox"/>
= < > ≤ ≥ ≠	
→ ∧ ∨ ⊕	
Функции	<input type="checkbox"/>
log sign sin cos ∫ ∫	
ln arg tg ctg ∫ ∫	
exp % el (i) 2D 3D	
График	<input type="checkbox"/>
↺ ↻ ⊕ ∙ ∙ ∙ ∙ ∙ ∙ ∙ ∙	
Программирование	<input type="checkbox"/>
if while for line	
Символы (α-ω)	<input type="checkbox"/>
α β γ δ ε ζ	
η θ ι κ λ μ	
ν ξ ο π ρ σ	
τ υ φ χ ψ ω	
Символы (A-Ω)	<input type="checkbox"/>
A B Γ Δ E Z	
H Θ I K Λ M	
N Ξ Ο Π Ρ Σ	

SMath Studio – график функции 3D

SMath Studio - [Лист1*]

Файл Плавка Вид Вставка Вычисление Сервис Листы Помощь

10 $f(x)$

$$z(x; y) = \frac{2}{x} + \frac{3}{y}$$


$z(x; y)$

Вычисление: 0,031 сек.

Арифметика

∞ π i \pm \square \leftarrow

7 8 9 + (\cdot) $|$

4 5 6 - $\sqrt{\quad}$ $\sqrt[n]{\quad}$

1 2 3 \times ; \rightarrow

, 0 ! / := =

Матрица

(i) $|$ \square^T A, \square M, \square \times

Булева

= < > \leq \geq \neq

\neg \wedge \vee \oplus

Функции

log sign sin cos $\frac{d}{dx}$ $\frac{d}{dy}$

ln arg tg ctg $\frac{1}{x}$ $\frac{1}{y}$

exp % el (i) 2D 3D

График

\circlearrowleft \updownarrow \oplus \dots \equiv \circlearrowright

Программирование

if while for line

Символы (a-o)

α β γ δ ϵ ζ

η θ ι κ λ μ

ν ξ \omicron π ρ σ

τ υ ϕ χ ψ ω

Символы (A-O)

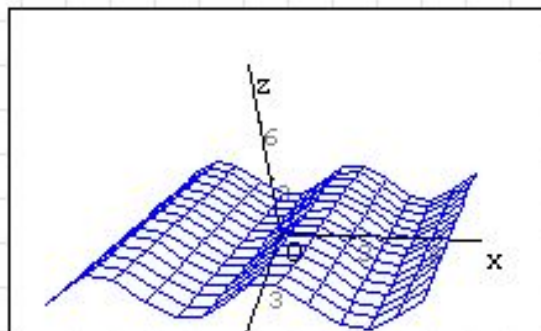
A B Γ Δ E Z

H Θ I K Λ M

N Ξ O Π P Σ

Примеры построения графиков в случае 3D

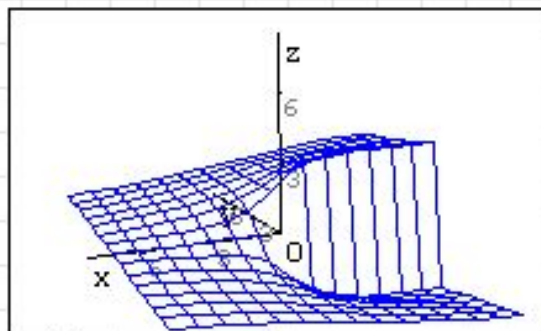
1) Уравнение задано прямо под графиком



$$z = \sin(x) + \frac{2}{5} \cdot y$$

2) Уравнение определено функцией перед построением

$$f(x) := \arg(x + i \cdot y)$$



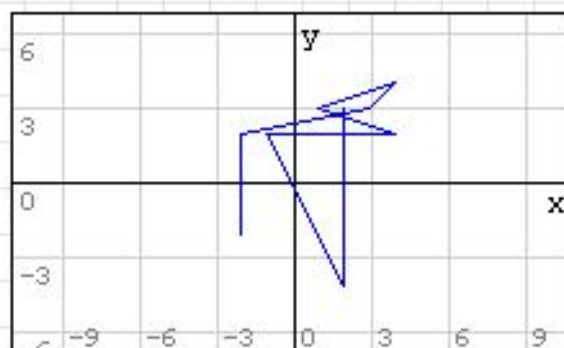
$$f(x)$$

+

Примеры построения графиков по точкам:

1) В случае 2D

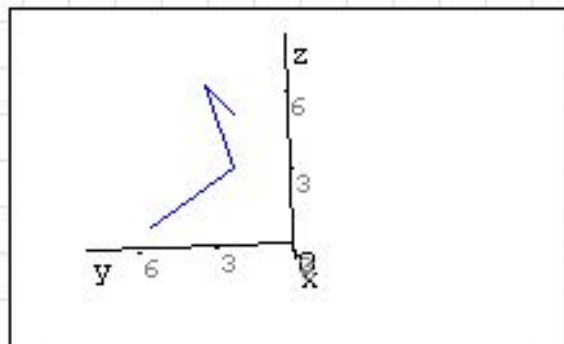
$$f(x) := \begin{pmatrix} -2 & -2 \\ -2 & 2 \\ 3 & 3 \\ 4 & 4 \\ 1 & 3 \\ 4 & 2 \\ -1 & 2 \\ 2 & -4 \\ 2 & 3 \end{pmatrix}$$



$f(x)$

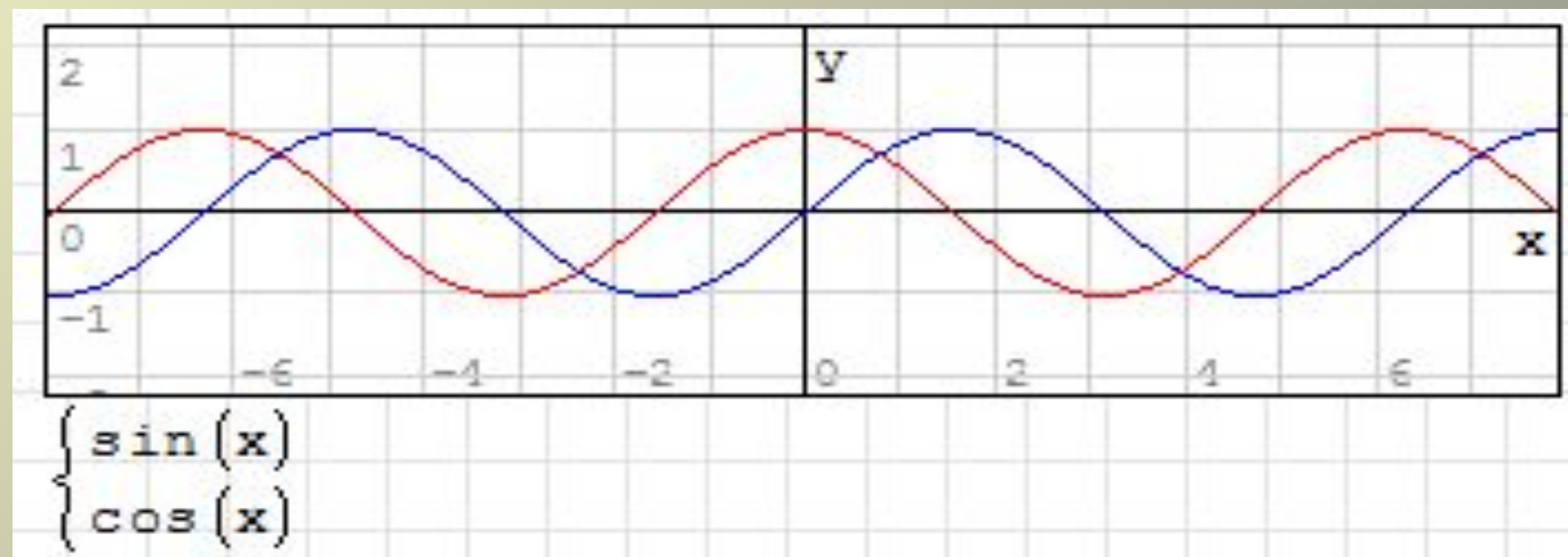
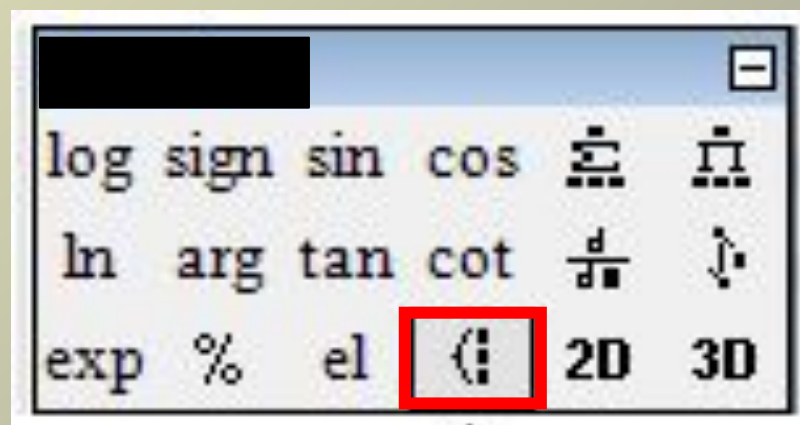
1) В случае 3D

$$g(x) := \begin{pmatrix} 2 & 2 & 5 \\ 3 & 3 & 6 \\ 4 & 2 & 3 \\ 5 & 5 & 1 \end{pmatrix}$$

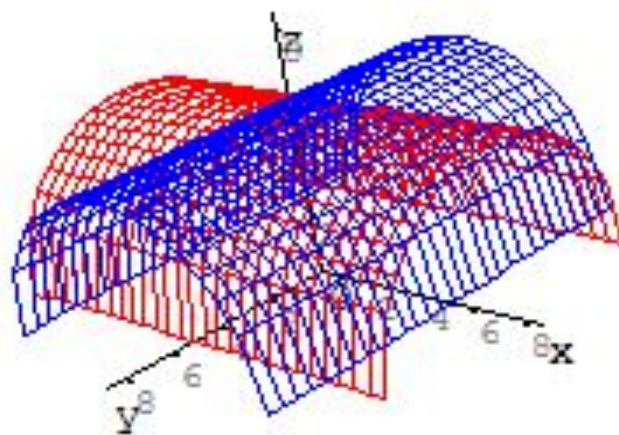
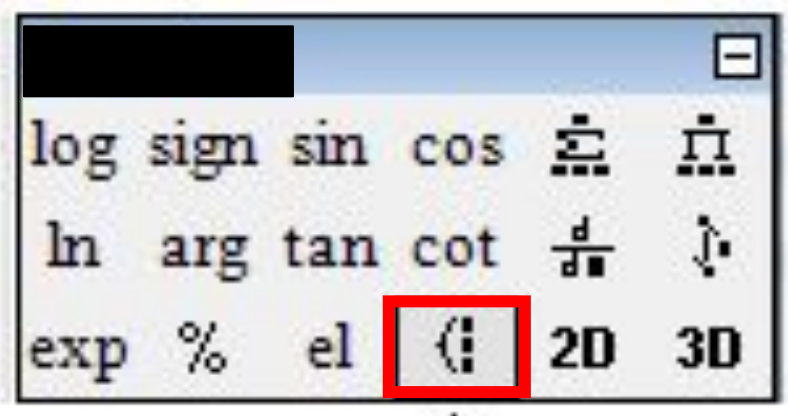


$g(x)$

Системы функций



Системы функций



$$\begin{cases} \sqrt{25-x^2} \\ \sqrt{25-y^2} \end{cases}$$

SMath Studio- фрагмент расчета характеристик полевого транзистора

Полевой транзистор

концентрация носителей заряда (электронов): $n = 1,1 \cdot 10^7$

Если длина по оси Z будет Z, то: $Z = 0,005$

$$Q_n = q \cdot \int_0^Z n \, dz \quad Q_n = 1,2896 \cdot 10^{-18} \quad q = 1,6 \cdot 10^{-19}$$

Ток канала: I_{ds}

Ширина канала: $W = 0,003$

Длина канала: $L = 0,0005$

Пороговое напряжение (напряжение на затворе, соответствующее открытию канала в равновесных условиях):

Арифметика

Матрицы

Булева

Функции

График

Программирование

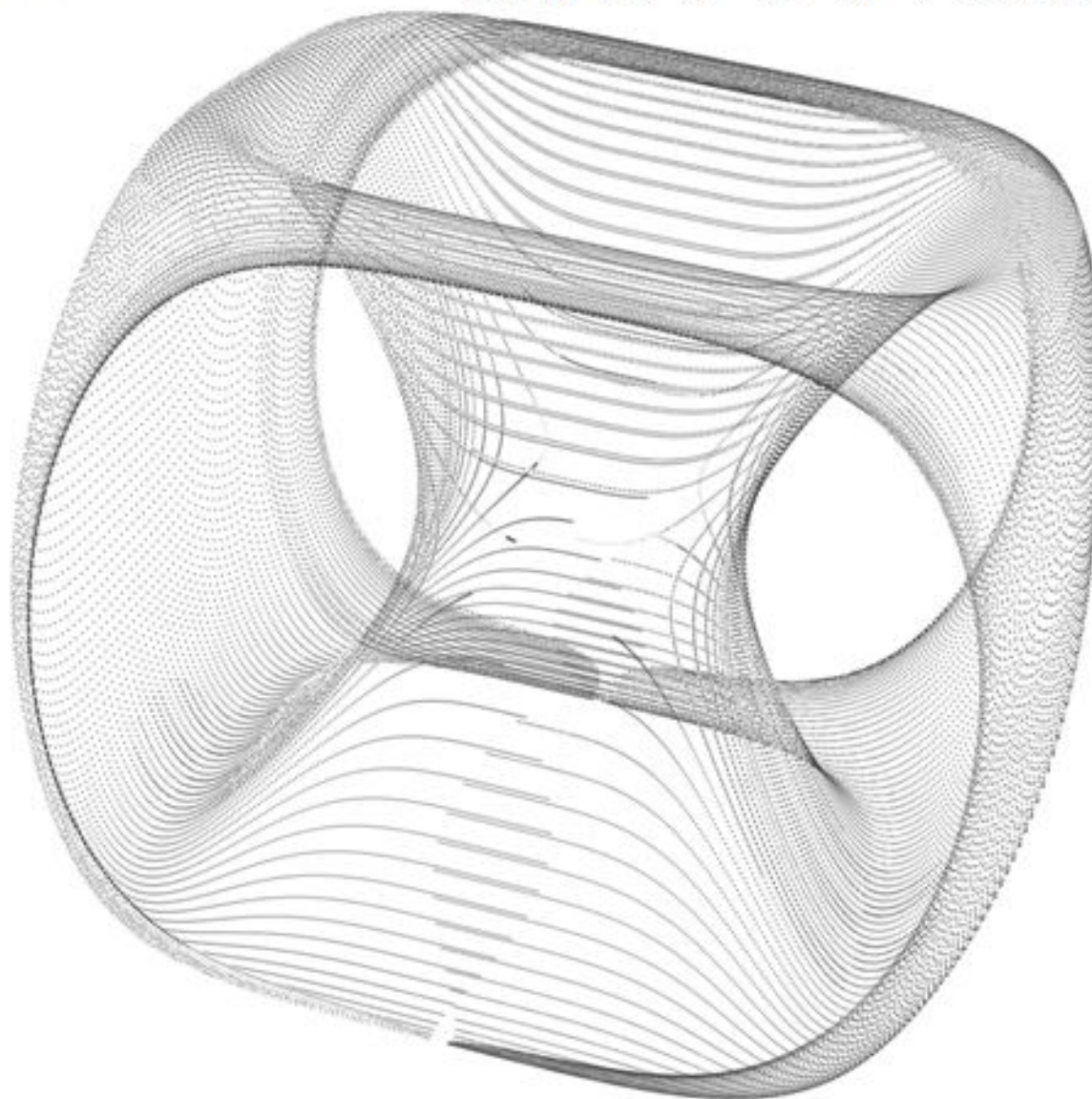
Символы (e-o)

Символы (A-O)

SMath Studio – график функции 3D

Пример 4. Бублик

Уравнение: $a := 1$ $c := 1.1$ $f(x; y; z) := (c - \sqrt{x^4 + y^4})^2 + \sin(z)^2 - a^2$



Гидравлический расчёт трубопровода

Данные для расчёта

$D_{\text{внутр}} = 0,1292$ - внутренний диаметр трубопровода, м

$i_s = 0,006$ - уклон самотечного трубопровода

$hd = 0,5$ - наполнение трубопровода

$K_s = 0,02$ - коэффициент эквивалентной шероховатости, мм

$\nu = 1,49 \cdot 10^{-6}$ - коэффициент кинематической вязкости бытовых стоков, м²/с

$g = 9,81$ - ускорение свободного падения, м/с²

Расчётные формулы

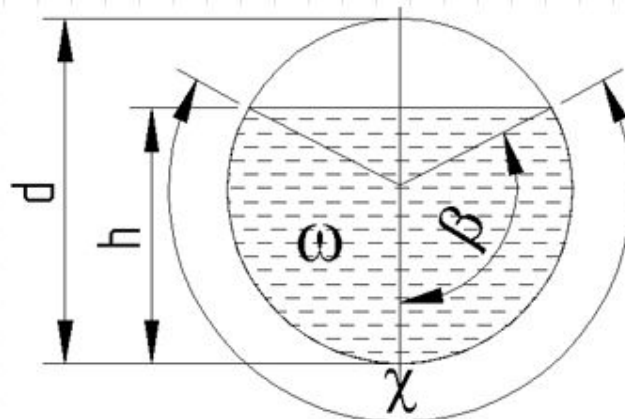
$$\beta(hd) = \arccos(1 - 2 \cdot hd)$$

$$\omega(\beta) = \frac{1}{2} \cdot \left(\frac{\beta \cdot \pi}{360^\circ} - \frac{1}{4} \cdot \sin(2 \cdot \beta) \right)$$

$$RR(\beta) = 1 - \frac{90^\circ}{\beta \cdot \pi} \cdot \sin(2 \cdot \beta)$$

$$R_s = \frac{D_{\text{внутр}}}{4}$$

$a = 0,3124 \cdot K_s^{0,0516}$ - эмпирический показатель степени



Шаг 1. Расчёт средней скорости течения жидкости при полном наполнении:

$$R_s = 3,23 \cdot 10^{-2} \quad a = 0,26$$

Спасибо за внимание!

- Данную презентацию вы можете скачать с сайта НИИРПО:

<http://niirpo.ru/>

Или запросить по адресу:

centrikt@bk.ru