

7 июня 2017

## Введение в Mathematica

### Простейшие операции ввода – вывода

Всегда пишем “ввод” и потом нажимаем клавиши **Shift + Enter**, чтобы получить “вывод”, то есть ответ.

Например, если напишем число “5”, получим ответ “5”, просто потому что мы не спросили *Mathematica* сделать вычисление.

```
In[1]:= 5
```

```
Out[1]= 5
```

Для сложения 5 и 6, наберите “5+6” и нажмите клавиши **Shift + Enter**

```
In[2]:= 5 + 6
```

```
Out[2]= 11
```

Для вычитания 5 и 6, наберите “5-6” и нажмите клавиши **Shift + Enter**

```
In[3]:= 6 - 5
```

```
Out[3]= 1
```

Для умножения

```
In[4]:= 5 * 6
```

```
Out[4]= 30
```

```
In[5]:= 6 / 2
```

```
Out[5]= 3
```

Обратите внимание на следующее

```
In[2]:= 6 / 5
```

```
Out[2]=  $\frac{6}{5}$ 
```

Очевидно, что *Mathematica* не делает это приближение. Чтобы получить десятичную дробь, нужно написать следующую команду:

```
In[7]:= N[6 / 5]
```

```
Out[7]= 1.2
```

```
In[8]:= N[31 / 8]
```

```
Out[8]= 3.875
```

Буква “N” значит “Numerical”, то есть “численный”

А если десятичная дробь имеет (бесконечно) много десятичных знаков, например как число  $\frac{1}{7}$ , то *Mathematica* указывает только 6 первых цифр после запятой

```
In[9]:= N[1 / 7]
```

```
Out[9]= 0.142857
```

Поэтому если хотим вывести больше знаков, например 10, то пишем требуемое число знаков в скобках:

```
In[10]:= N[1 / 7, 10]
```

```
Out[10]= 0.1428571429
```

```
In[16]:= 5 ^ 6
```

```
Out[16]= 15 625
```

```
In[6]:= N[2 ^ (1 / 2) ]
```

```
Out[6]= 1.41421
```

```
In[7]:= N[2 ^ (1 / 2) , 6]
```

```
Out[7]= 1.41421
```

### Примеры

```
In[8]:= N[2 ^ (1 / 2) , 17]
```

```
Out[8]= 1.4142135623730950
```

```
In[9]:= 3 + 2 ^ (1 / 2)
```

```
Out[9]= 3 +  $\sqrt{2}$ 
```

```
In[10]:= 1.23 + 2 ^ (1 / 2)
```

```
Out[10]= 2.64421
```

```
In[11]:= 3 * 2 ^ (1 / 2)
```

```
Out[11]= 3  $\sqrt{2}$ 
```

```
In[12]:= 1.23 * 2 ^ (1 / 2)
```

```
Out[12]= 1.73948
```

**Умножение, деление, степень квадратный корень в другом виде:**

### Умножение

```
In[1]:= 2 * 3
```

```
Out[1]= 6
```

и можно напечатать с пробелом после знака (нажмите клавишу пробела после 2):

```
In[2]:= 2 × 3
```

```
Out[2]= 6
```

```
In[3]:= x * y
```

```
Out[3]= x y
```

или

```
In[5]:= x y
```

```
Out[5]= x y
```

### Деление

```
In[13]:= 4 / 5
```

```
Out[13]=  $\frac{4}{5}$ 
```

и можно написать

```
In[14]:=  $\frac{4}{5}$ 
```

```
Out[14]=  $\frac{4}{5}$ 
```

нажимая **Ctrl+**/ после 4.

### Возведение в степень

```
In[17]:= 5 ^ 6
```

```
Out[17]= 15 625
```

### Квадратный корень

In[18]:=  $3^{(1/2)}$

Out[18]=  $\sqrt{3}$

и можно написать

In[19]:=  $\sqrt{3}$

Out[19]=  $\sqrt{3}$

нажимая **Ctrl+2**.

Вообще, используя *Mathematica*, мы можем упростить алгебраические выражения

### Пример

In[19]:=  $x + 5 - 3 * x^2 - 2 * x - 8 + 15 * x^2 + 14 + 3 * x + 7 + 6 * x^2$

Out[19]=  $18x^2 + 2x + 18$

или используя пробел вместо символа “\*”

$x + 5 - 3 x^2 - 2 x - 8 + 15 x^2 + 14 + 3 x + 7 + 6 x^2$

### Домашнее задание:

1) Раскрыть скобки в следующих выражениях

i)  $(x - y)^2$

ii)  $(x + y)^3$

Как можем *раскрыть* скобки в *Mathematica*? Используем команду “*Expand*”:

In[8]:= **Expand** [  $(x - y)^2$  ]

Out[8]=  $x^2 - 2xy + y^2$

In[9]:= **Expand** [  $(x + y)^3$  ]

Out[9]=  $x^3 + 3x^2y + 3xy^2 + y^3$

### \*Классная работа

Как можем *упростить* выражения в *Mathematica*? Используем команду “*Simplify*”:

In[25]:=  $x x^2$

Out[25]=  $x^2 x$

In[26]:= `Simplify` [ $x x^2$ ]

Out[26]=  $x^3$

In[27]:= `Simplify` [ $\frac{x^2}{x^3}$ ]

Out[27]=  $\frac{1}{x}$

### Задача:

2) Найти  $\alpha$  и  $\beta$ :

i)  $x^2 x^3 = x^\alpha$

ii)  $\frac{x^2}{x^{1/2}} = x^\beta$

### Абсолютное значение (модуль)

In[28]:= `Abs` [- 7]

Out[28]= 7

In[29]:= `Abs` [- 3]

Out[29]= 3

In[30]:= `Abs` [5]

Out[30]= 5

### Решение алгебраических уравнений в Mathematica

In[36]:= `Solve` [2 x + 1 == 0, x]

Out[36]=  $\left\{ \left\{ x \rightarrow -\frac{1}{2} \right\} \right\}$

In[39]:= `Solve[x2 + 4 x + 3 == 0, x]`

Out[39]= `{{x -> -3}, {x -> -1}}`

5) Решить уравнение

$$x^2 - 5x + 6 = 0.$$

### **Определение функций в Mathematica**

In[3]:= `f[x] = x2 + 1`

Out[3]= `1 + x2`

In[34]:= `f[0]`

Out[34]= `1`

In[33]:= `f[2]`

Out[33]= `5`