

## Работа с символьными операторами палитры Symbolic

1. Упрощение выражений  $(\sin(x))^2 + (\cos(x))^2$  simplify  $\rightarrow 1$

$$f(x) := x \left[ 5 \cdot (x^2 + 2 \cdot x) - 1 \right]$$

$$\int_a^b f(x) dx \text{ simplify } \rightarrow \frac{5}{4} \cdot b^4 + \frac{10}{3} \cdot b^3 - \frac{1}{2} \cdot b^2 - \frac{5}{4} \cdot a^4 - \frac{10}{3} \cdot a^3 + \frac{1}{2} \cdot a^2$$

2. Разложение выражений по степеням  $f(x)$  expand, x  $\rightarrow 5 \cdot x^3 + 10 \cdot x^2 - x$

$$f(x) \text{ collect, x } \rightarrow 5 \cdot x^3 + 10 \cdot x^2 - x \quad (z^3 - 8) \cdot (z^2 - 9) \text{ collect, z } \rightarrow z^5 - 9 \cdot z^3 - 8 \cdot z^2 + 72$$

3. Разложение на простые дроби

$$\frac{x^2}{(x^2 - 1) \cdot (x^2 - 4)} \text{ convert, parfrac, x } \rightarrow \frac{-1}{6 \cdot (x - 1)} + \frac{1}{6 \cdot (x + 1)} + \frac{1}{3 \cdot (x - 2)} - \frac{1}{3 \cdot (x + 2)}$$

Можно также записать дробь, пометить переменную, открыть палитру Symbolics, выбрать Variable, затем выбрать Convert to Partial Fraction

4. Преобразования в комплексной форме  $i := \sqrt{-1}$   $(2 + 3 \cdot i)^2$  complex  $\rightarrow -5 + 12 \cdot i$

5. Присваивание переменным неопределенного значения, даже если до этого им были присвоены значения, а также задание ограничений на значения или тип переменных

$$\int_0^{\infty} e^{-a \cdot x} dx \text{ assume, } a > 1 \rightarrow \frac{1}{a}$$

6. Разложение в ряд Маклорена и Тейлора

$$e^x \text{ series, x = 0, 6 } \rightarrow 1 + 1 \cdot x + \frac{1}{2} \cdot x^2 + \frac{1}{6} \cdot x^3 + \frac{1}{24} \cdot x^4 + \frac{1}{120} \cdot x^5$$

$$(\sin(x)) \text{ series, x = 2, 4 } \rightarrow \sin(2) + \cos(2) \cdot (x - 2) + \frac{-1}{2} \cdot \sin(2) \cdot (x - 2)^2 + \frac{-1}{6} \cdot \cos(2) \cdot (x - 2)^3$$

7. Преобразование в формат чисел с плавающей точкой

$$y := \pi \quad y \text{ float, } \pi \rightarrow 3.14159265358979323$$

$$t := e \quad t \text{ float, } e \rightarrow 2.71828182845904523$$

8. Решение уравнений

$$a \cdot x^2 + b \cdot x + c \text{ solve, x } \rightarrow \left[ \begin{array}{l} \frac{1}{2 \cdot a} \cdot \left[ -b + (b^2 - 4 \cdot a \cdot c)^{\frac{1}{2}} \right] \\ \frac{1}{2 \cdot a} \cdot \left[ -b - (b^2 - 4 \cdot a \cdot c)^{\frac{1}{2}} \right] \end{array} \right]$$

$$x^2 - 4 \cdot x + 3 \text{ solve, x } \rightarrow \begin{pmatrix} 1 \\ 3 \end{pmatrix}$$

$$x^2 - 5 \cdot x + 6 \text{ solve, x } \rightarrow \begin{pmatrix} 2 \\ 3 \end{pmatrix}$$

$$x^3 - x \text{ solve, x } \rightarrow \begin{pmatrix} 0 \\ 1 \\ -1 \end{pmatrix}$$

$$x \cdot (x^2 - 1) \text{ solve, x } \rightarrow \begin{pmatrix} 0 \\ 1 \\ -1 \end{pmatrix}$$

$$x^3 - 1 \text{ solve, x } \rightarrow \begin{pmatrix} 1 \\ \frac{-1}{2} + \frac{1}{2} \cdot i \cdot 3^{\frac{1}{2}} \\ \frac{-1}{2} - \frac{1}{2} \cdot i \cdot 3^{\frac{1}{2}} \end{pmatrix}$$

9. Вычисление коэффициентов полиномов

$$(4 \cdot x^3 + 3 \cdot x^2) \cdot (x + 1) \text{ coeffs, x } \rightarrow \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 3 \\ 7 \\ 4 \end{pmatrix}$$

10. Разложение тригонометрических функций кратных углов

$$(\sin(5 \cdot x)) \text{ expand, } x \rightarrow 16 \sin(x) \cdot \cos(x)^4 - 12 \sin(x) \cdot \cos(x)^2 + \sin(x)$$

$$(\tan(4 \cdot x)) \text{ expand, } x \rightarrow \frac{4 \cdot \tan(x) - 4 \cdot \tan(x)^3}{1 - 6 \cdot \tan(x)^2 + \tan(x)^4}$$

11. Использование встроенных функций

(на примере решения системы нелинейных уравнений)

$$x := 3.3 \quad y := 1.2$$

Given

$$\cos(x - 1) + y = 0.5 \quad x - \cos(y) = 3$$

$$\text{Find}(x, y) = \begin{pmatrix} 3.3559117 \\ 1.2069068 \end{pmatrix}$$

12. Применение программных блоков из палитры Programming: Add Line и т.д.

(на примере решения той же системы нелинейных уравнений)

```

n := 10
x :=
  a ← 3.3
  b ← 1.2
  for i ∈ 0..n
    x ← 3 + cos(b)
    y ← 0.5 - cos(x - 1)
    z1,0 ← x
    z1,1 ← y
    a ← x
    b ← y
  z
  
```

|    | 0         | 1         |
|----|-----------|-----------|
| 0  | 3.3623578 | 1.2114514 |
| 1  | 3.3516611 | 1.2038939 |
| 2  | 3.3587257 | 1.2088944 |
| 3  | 3.3540536 | 1.2055913 |
| 4  | 3.3571408 | 1.2077756 |
| 5  | 3.3550997 | 1.2063322 |
| 6  | 3.3564486 | 1.2072865 |
| 7  | 3.3555569 | 1.2066558 |
| 8  | 3.3561463 | 1.2070727 |
| 9  | 3.3557567 | 1.2067972 |
| 10 | 3.3560142 | 1.2069793 |

Приближенное решение этой системы уравнений можно также найти графически:

$$r(w) := 0.5 - \cos(w - 1)$$

$$t(w) := \arccos(w - 3)$$

$$w := 3, 3.1..3.5$$

r(w) =

|       |
|-------|
| 0.916 |
| 1.005 |
| 1.089 |
| 1.166 |
| 1.237 |
| 1.301 |

t(w) =

|       |
|-------|
| 1.571 |
| 1.471 |
| 1.369 |
| 1.266 |
| 1.159 |
| 1.047 |

