

Занятие 2

Основные стандартные функции Maple для преобразования выражений

Команда замены subs

$$\text{subs}(a = 2, x^2 + a^2);$$

$$q1 := y = 4 : \text{subs}(q1, y^2 + 1)$$

1. С помощью функции подстановки **subs** вычислите значения выражения **f=y(x)** для разных значений **x**.

№	F	x
1	$x^2 \cdot \cos(x)$	Pi
2	$\sin(x)/x$	Pi/2
3	$3 \cdot x^3 - 8 \cdot x^2 + 1$	3/2

2. Выполните замену переменных в выражении **f** с помощью команды **subs**. Выразите сначала – чему равен **x**.

№	F	Замена
1	$a \cdot x^4 + b \cdot x^2 + c$	$t = x - 1$
2	$1/(x-1)^2 - 6/(x^2 - 2 \cdot x) - 12$	$t^2 = x - 4$
3	$(x+2) \cdot (x+3) \cdot (x+8) \cdot (x+12) = 4 \cdot x^2$	$t = x + 10 + 20/t$

Функция normal

3. Примените функцию **normal** к следующим выражениям

1	$(f(x)^2 - 2 \cdot f(x) + 1)/(f(x) - 1)^2$
2	$z^5 \cdot (x^4 - y^4)/((x^2 + y^2) \cdot z^3 - (x^2 - y^2) \cdot z^2)$
3	$\sin(x \cdot (x+1) - x^2)/\cos(x)$

Обратитесь к справочной системе и выясните – что значит привести к нормальному виду.

Выделение частей в выражении. Функции rhs, lhs

4. Выделите левую и правую части соотношений, упростите их, если это возможно.

1	$z := 2/x + y/3 = 1/a - 5/b^2$
2	$z := (x^2 - y^2)/(x - y)^3 = 1/x - 1/x^2$
3	$z := 1/x + x/(x+1) = x \cdot y/(x+y) + 1/x$

Выполните выделение частей в выражении с помощью команды **op**.

$$\text{op}(1, z) \quad \text{nops}(z)$$

Выделение числителя и знаменателя дроби. Функции numer, denom

5. Упростите числитель для приведенных дробей, приведите знаменатель к нормальному виду.

1	$((x^2-4)*(x^2+4))/(\sin((x+1)^2-2*x))$
2	$z:=(\sin(x)^2+\cos(x)^2)/(x+y/x^2)$
3	$z:=(\sin(x)^2-1)/(-\cos(x)^2-\sin(x)^2-2)$

Разложение на множители. Функция factor

6. Разложите на множители приведенные выражения

1	y^4-16
2	$x^3*\sin(x)-y^3*\sin(x)*\cos(x)^2$
3	$x*(x+1)+y*(x+1)$

Приведение подобных слагаемых. Функция collect

7. Используйте функцию collect для приведения подобных слагаемых в следующих выражениях:

№	1-й аргумент collect	2-й аргумент collect
1	$x*y+a*x*y+y*x^2-a*y*x^2+x+a*x$	x
2	$x*y+a*x*y+y*x^2-a*y*x^2+x+a*x$	y
3	$x*y+a*x*y+y*x^2-a*y*x^2+x+a*x$	[x,y]

Раскрытие выражения. Функция expand

8. Используйте функцию expand для раскрытия скобок в приведенных ниже выражениях:

1	$(x+4)*(x-9)$
2	$\exp(a+\ln(b)-\ln(c))$
3	$\cos(2*x)*\sin(2*x)$

Преобразование выражений с помощью функции combine

9. Преобразуйте заданные выражения с помощью функции combine

1	$\text{abs}(x^2-a^2)*\text{abs}(y-1)$
2	$\text{sqrt}(3)*\text{sqrt}(2)+\text{sqrt}(y)*\text{sqrt}(x^2-1)$, symbolic
3	$4*\sin(x)^3+\exp(y)*\exp(x)$, trig

Преобразование выражений к другим формам. Функция convert

`convert($\frac{1}{8}$, float, 3)`

`convert(1.23456, rational)`

`convert(π , degrees)`

`convert(22, units, inches, m)`

`convert([1, 2, 3, 4], '+')`

`convert(9, binary)`

`convert(15, hex)`

`convert(sinh(x), exp)`

`convert(cosh(x), exp)`

10. Используйте функцию **convert** и выполните следующие задания:

1	Преобразуйте число 132 из 10-й системы счисления в 16-ю.
2	Переведите дробь $1/176$ к форме с плавающей точкой.
3	Переведите 15 дюймов в метры.
4	Найдите сумму списка [11,22,33,44,55,66,77,88,99].
5	Преобразуйте дробь к сумме дробей $(x^7+x^3)/(x^2-1)$, parfrac

Контрольные вопросы

1. С помощью какой функции можно выполнить подстановку в Maple?
2. Какой функцией нужно воспользоваться, чтобы выделить числитель дроби?
3. С помощью каких функций можно упростить правую часть заданного выражения?
4. Какое действие производит функция collect?
5. Функция expand разлагает на множители или приводит подобные слагаемые?
6. Какие типы данных могут быть указаны в качестве первого аргумента функции convert?
7. Какое действие производит функция combine? Приведите примеры.
8. Как можно получить произведение списка [a,b,c] с помощью функции convert?
9. Какое действие кроме нормализации выполняет функция normal?
10. Для чего нужна функция factor?

Контрольные задания

1. Вычислите значения выражения: $x^2+2*a*x-\sqrt{c}*x^3$, если $a=1, b=0, c=100, x=0.123$.
2. Вычислите значения выражения $\sqrt{0.1234}$ с точностью 7 цифр после запятой.
3. Упростите выражение $x^{1/2}*(x^{3/2}+x^{-1/2})$.
4. Разложите на множители $3*x^2-10*x-8$, $(x^3-7*x^2+15*x-9)/(x^2-4*x+3)$.
5. Раскройте скобки для выражений $(x+1)^4$, $\cos(6*x)$, $\sin(3*x)$.

Домашнее задание

1. Упростите выражения

$$7/(x+2)+3*x/(x+2)^2,$$

$$\sin(3*t)-\sin(7*t),$$

$$(x+1)^{4/3}-x*(x+1)^{1/3}.$$

2. Разложите на множители выражения:

$$3*x^4-2*x^3+22*x^2-18*x-45,$$

$$x^8-2*x^4+1,$$

$$x^{1/2}-x^{3/2}.$$

3. Приведите подобные слагаемые для выражения

$$3*x*\gamma^2+3*x^2*\gamma+\gamma^3-3*x^2+6*x*\gamma-3*\gamma^2+9*x+x^3+3*\gamma$$