

**Тема:** Основы использования и работы в прикладной компьютерной программе (системе компьютерной алгебры) *Mathima*.

## **Задания инвариантной самостоятельной работы**

### **Цель:**

1. Отработать использование основных команд при решении задач в *Mathima*.
  - Работа с переменными и арифметическими операциями
  - Работа со встроенными математическими и с пользовательскими функциями
  - Работа со списками

### **Примечания:**

1. Каждое задание самостоятельной работы надо выполнять в отдельном файле.
2. Формат имени файла: «ФИО студента, номер группы/подгруппы, тема 3, ИСР (задание ...). wxm»

### **Требования к отчету по работе:**

1. Прикрепить файлы с выполненными заданиями в Moodle.
2. Выложить отчёты с кратким описанием выполненных заданий на сайт со своим портфолио.

### **Задание 3.1**

Средствами прикладной компьютерной программы *Mathima* выполнить задания с переменными и арифметическими операциями.

#### Задача 1.

- Откройте *wxMathima*.
- Создайте заголовок «Вычисления. Задача 1».
- Создайте раздел «Работа с переменными и арифметическими операциями».
- Переменной «a» присвойте день своего рождения.
- Переменной «b» присвойте год своего рождения.
- Переменной «c» присвойте значение, равное сумме введенных «a» и «b».
- К значению первой команды прибавьте 3.
- Возведите последнее значение в квадрат.
- Сложите третье значение и последнее значение.
- Возведите четвертое значение в куб.
- Найдите факториал четвертого значения.
- Найдите полуфакториал четвертого значения.
- Сохраните файл под именем «ФИО студента, номер группы/подгруппы, ИСР, задание 3.1, задача 1.wxm».

#### Задача 2.

- По аналогии с задачей 1 – придумайте цепочку из 10 примеров, содержащих числа и переменные.
- Средствами текстового редактора (при необходимости, с использованием «редактора формул» или «редактора уравнений») оформите данную цепочку.
- Сохраните файл под именем «ФИО студента, номер группы/подгруппы, ИСР, задание 3.1, задача 2.docx» (или .pdf).
- Откройте *wxMathima*.
- Создайте заголовок «Вычисления. Задача 2».
- Создайте раздел «Работа с переменными и арифметическими операциями».
- Средствами программы *Mathima* реализуйте вашу цепочку примеров.
- Сохраните файл под именем «ФИО студента, номер группы/подгруппы, ИСР, задание 3.1, задача 2.wxm».

Создайте архив, содержащий текстовый файл с примерами и два файла программы Maxima. Опубликуйте отчет.

### Задание 3.2

Средствами прикладной компьютерной программы Maxima выполнить задания со встроенными математическими и с пользовательскими функциями.

#### Задача 1.

1. Откройте wxMaxima.
2. Создайте заголовок «Вычисления. Задача 1».
3. Создайте раздел «Работа с функциями».
4. Переменной «w» присвойте значение 5.
5. Увеличьте переменную «w» на число Вашего месяца рождения.
6. Полученное значение возведите в квадрат, а затем результат уменьшите на 20.
7. Найдите знак полученного числа.
8. Очистите значение переменной «w».
9. Найдите натуральный логарифм от года вашего рождения.
10. Одной командой выполните вычисление следующего выражения:
$$\frac{\text{год Вашего рождения}}{(\text{месяц Вашего рождения})^2 + \text{день рождения}}$$
11. Одной командой найдите остаток при делении «Вашего года рождения» на «месяц рождения, увеличенный на 7».
12. Найдите минимальное значение последних трех значений (пункты 9, 10 и 11).
13. Аналогично найдите максимальное значение (пункты 9, 10 и 11).
14. Создайте раздел «Работа с пользовательской функцией».
15. Задайте пользовательскую функцию  $f(x)=x^2+3$
16. Найдите значение этой функции от дня Вашего рождения.
17. Найдите значение этой функции от Вашего порядкового номера (в списке группы по дисциплине «ИТ в математике»).
18. Найдите значение этой функции от  $\sin\left(\frac{\pi}{6}\right) \cdot \cos\left(\frac{\pi}{6}\right)$
19. Задайте пользовательскую функцию  $f(x)=ax^2+bx+c$
20. Выполните команду:

$$a : 2 \$ \quad b : 5 \$ \quad c : 4 \$ \quad f(3);$$

Обратите внимание, что промежуточные результаты не выводятся. То есть: нет вывода на экран значений коэффициентов – a, b, c.

21. Задайте пользовательскую функцию  $f(x)=\frac{ax^2+b}{c+x}$
22. Без вывода промежуточных значений реализуйте поиск значения функции  $f(3)$  при:  
A = месяц Вашего рождения, B = год Вашего рождения, C = день Вашего рождения.
23. Сохраните файл под именем «ФИО студента, номер группы/подгруппы, ИСР, задание 3.2, задача 1.wxmx»

#### Задача 2.

- По аналогии с задачей 1 – придумайте цепочку из 5 примеров, содержащих встроенные математические функции (в том числе тригонометрические) и пользовательские функции.
- Средствами текстового редактора (при необходимости, с использованием «редактора формул» или «редактора уравнений») оформите данную цепочку.
- Сохраните файл под именем «ФИО студента, номер группы/подгруппы, ИСР, задание 3.2, задача 2.docx» (или .pdf).
- Откройте wxMaxima.
- Создайте заголовок «Вычисления. Задача 2».

- Создайте раздел «Работа с функциями».
- Средствами программы Maxima реализуйте вашу цепочку примеров.
- Сохраните файл под именем «ФИО студента, номер группы/подгруппы, ИСР, задание 3.1, задача 2.wxm».

Создайте архив, содержащий текстовый файл с примерами и два файла программы Maxima. Опубликуйте отчёт.

### Задание 3.3

Средствами прикладной компьютерной программы Maxima выполнить задания со списками.

#### Задача 1.

1. Откройте wxMaxima.
2. Создайте заголовок «Списки. Задача 1».
3. Создайте список «a1», состоящий из всех четных чисел от 2 до 8.
4. Создайте список «a2», состоящий из всех четных чисел от 10 до 16.
5. Создайте список «a3», состоящий из списка «a1», списка «a2», четных чисел от 18 до 22.
6. Выведите на экран второй элемент списка «a3».
7. Выведите на экран четвертый элемент списка «a3».
8. Найдите длину списка «a3».
9. Создайте список «a4», склеив списки «a1» и «a2» (используя функцию append).
10. Создайте список «a5», в котором будут чередоваться элементы списка «a1» и элементы списка «a2» (используя функцию join).
11. Найдите максимальный элемент списка «a5» (используя функции apply и max).
12. Найдите минимальный элемент списка «a5» (используя функции apply и min).
13. Создайте список «a6», утроив элементы списка «a1» (используя функцию makelist) Примечание:
  - выражение – это увеличение в 3 раза некоторой переменной;
  - переменная – это любая буква, например, «x»
  - элементы берутся из списка «a1»
14. Создайте список, в котором сначала будет месяц Вашего рождения, а затем элементы списка «a1».
15. Создайте список, в котором сначала будут элементы списка «a1», а затем будет месяц Вашего рождения.
16. Поменяйте порядок элементов списка «a5» (то есть порядок элементов должен стать обратным).
17. Создайте список «a7», используя функцию makelist(2\*x,x,1,15)
18. Используя функцию member, проверьте: является ли день Вашего рождения элементом списка «a7».
19. Создайте список «a8», уменьшив элементы списка «a7» в 2 раза (при помощи функции makelist).
20. Проверьте, является ли день Вашего рождения элементом списка «a8».
21. Создайте список «a9», скопировав в него список «a4».
22. Создайте список «a10», применив функцию create\_list([i,j],i,[a,b],j,[e,f,h]). Устно самостоятельно проанализируйте результат.
23. Аналогично создайте список «a11»: из списков [1,3], [2,4,6] получите список элементов [i,j]
24. Аналогично создайте список «a12»: из списков [1,3], [2,4,6] и [5,7] получите список элементов [i,j,k]
25. Найдите длину полученного списка «a12».
26. Выделите остаток при удалении из списка «a10» первого элемента.
27. Выделите остаток при удалении из списка «a10» первых трех элементов.
28. Выделите из списка «a10» последний элемент.
29. Создайте список «a13», состоящий из всех элементов списка «a11», кроме первых двух элементов.
30. Сохраните файл под именем «ФИО студента, номер группы/подгруппы, ИСР, задание 3.3, задача 1.wxm»

### Задача 2.

1. Откройте wxMaxima.
2. Создайте заголовок «Списки и вычисления. Задача 2».
3. Проанализируйте на практике (введя команды в программе) следующие функции:  
(%i1) product (x + i\*(i+1)/2, i, 1, 4);  
(%i2) sum (x + i\*(i+1)/2, i, 1, 4);

Примечание: на экране будут получены следующие результаты:

(%i1) product (x + i\*(i+1)/2, i, 1, 4);  
(%o1) (x + 1) (x + 3) (x + 6) (x + 10)

(%i2) sum (x + i\*(i+1)/2, i, 1, 4);  
(%o2) 4x + 20

4. Самостоятельно найдите произведение выражения  $x + i / 2$  при изменении индекса  $i$  от 3 до 7.
5. Самостоятельно найдите сумму выражения  $x + i / 2$  при изменении индекса  $i$  от 3 до 7.
6. Самостоятельно найдите произведение выражения  $i*(i+1)/2$  при изменении индекса  $i$  от 1 до 5.
7. Самостоятельно найдите сумму выражения  $i*(i+1)/2$  при изменении индекса  $i$  от 1 до 5.
8. Самостоятельно найдите произведение кубов чисел от 1 до 6.
9. Самостоятельно найдите сумму кубов чисел от 1 до 6.
10. Задайте пользовательскую функцию  $f(x)=x^2+3$
11. Используя функцию map, создайте список значений функции  $f$  от списка [1,2,3,4,5]
12. Задайте пользовательскую функцию  $f(x)=ax^2+bx+c$
13. Создайте список значений функции  $f$  от списка целых чисел от 2 до 7.  
При этом предварительно надо найти значения коэффициентов:
  - $k$  – это месяц Вашего рождения (ввести при помощи команды ввода).
  - $a$  – найти уменьшением значения  $k$  на 7 (найти значение и вывести результат на экран).
  - $b$  – является остатком при делении « $a$ » на 3 (найти значение и вывести результат на экран).
  - $c$  – является модулем разности (  $b$  – месяц рождения ) (найти значение и вывести результат на экран).
14. Сохраните файл под именем «ФИО студента, номер группы/подгруппы, ИСР, задание 3.3, задача 2.wxmx»

### Задача 3.

- По аналогии с задачами 1 и 2 – придумайте цепочку из 5 примеров со списками.
- Средствами текстового редактора (при необходимости, с использованием «редактора формул» или «редактора уравнений») оформите данную цепочку.
- Сохраните файл под именем «ФИО студента, номер группы/подгруппы, ИСР, задание 3.3, задача 3.docx» (или .pdf).
- Откройте wxMaxima.
- Создайте заголовок «Списки и вычисления. Задача 3».
- Создайте раздел «Работа со списками».
- Средствами программы Maxima реализуйте вашу цепочку примеров.
- Сохраните файл под именем «ФИО студента, номер группы/подгруппы, ИСР, задание 3.3, задача 3.wxmx».

Создайте архив, содержащий текстовый файл с примерами и три файла программы Maxima. Опубликуйте отчёт.

### Задание 3.4

Составить постер по теме «Основы работы с системой компьютерной алгебры Maxima».

Средствами текстового редактора составить постер, содержащий основные принципы и алгоритмы решения задач в программе Maxima. Отобразить особенности интерфейса программы, ввода формул, структурирования команд, выполнения вычислений. Указать используемую версию программы Maxima.

После выполнения задания – сохраните файл в следующем формате: pdf или docx.  
Файл опубликуйте в электронном портфолио по дисциплине.

### Задание 3.5

Составить интеллект-карту по теме «Рекомендации по работе в системе компьютерной алгебры Maxima».

Средствами онлайн-сервиса [gliffy.com](https://gliffy.com) или [lucidchart.com](https://lucidchart.com) составить интеллект-карту с рекомендациями по алгоритму работы в программе Maxima. Отобразить особенности интерфейса программы, ввода формул, структурирования команд, выполнения вычислений. Указать используемую версию программы Maxima.

После выполнения задания – сохраните файл в следующем формате: pdf.  
Файл опубликуйте в электронном портфолио по дисциплине.