Содержание

1. Введение\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_3
2. Цели и задачи\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_3
3. Алгебра в Maple\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_4
4. Математический анализ в Maple\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_6
5. Обыкновенные дифференциальные уравнения в Maple\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_9
6. Графика в Maple\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_10
7. Самостоятельное изучение\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_13
8. Заключение\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_15
9. Список литературы\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_15
10. Введение

Maple – система компьютерной математики. Maple используется для символьных вычислений, имеет средства для численного решения дифференциальных уравнений и нахождения интегралов, обладает развитыми графическими средствами – словом, может использоваться во всех разделах математики и других наук для выполнения как отдельных базовых операций, так и для решения более сложных задач, задач исследовательского плана. Имеет собственный язык программирования, напоминающий Паскаль.

1. Цели и задачи

• Изучение возможностей, получение начальных знаний и навыков практического применения пакета символьной математики Maple для решения математических задач для его применения в решении задач математического моделирования, анализа систем и процессов.

• Аналитическое решение с использованием пакета Maple задач математического анализа, алгебры, дифференциальных уравнений.

• Изучение возможностей и практика графической визуализации результатов решения задач с использованием пакета Maple.

• Получения навыков решения задач с использованием как отдельных команд пакета, так и написания простейших программ аналитического решения задач.

• Получение навыков самостоятельного изучения, применения команд, подпакетов и опций для решения задач c использованием пакета Maple.

3

1. Алгебра в Maple

  
  
  
Дана матрица



Подключаем пакет для работы с задачами линейной алгебры – *linalg.*

**Нахождение собственных чисел и векторов с помощью *eigenvects:*

Нахождение собственных чисел и векторов с помощью команд *det, solve, linsolve, subs*:









4









Дано уравнение 20 + x3 - 11x = 0.  
  
Находим его корни с использованием функции *solve*:

Проверяем правильность найденных корней подстановкой с помощью функции *subs*:





****



  
4. Математический анализ в Maple  
  
Дана функция f = x3e-xsin4x.  
****  
  
  
  
  
  
Нахождение неопределенного и определенного интегралов с помощью функции *int*:

5





  
  
  
  
  
  
Нахождение производных при помощи функции *diff*:







6



****



  
  
  
  
  
  
  
  
Нахождение производной от интеграла с переменным верхним пределом:

****

** **

  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
Нахождение предела функции с помощью функции *limit*:  
  
  
  
  
  
  
Разложения в ряд Тейлора:

7



****



  
  
  
  
  
  
  
  
Дана функция F = .  
  
Нахождение наклонной асимптоты:  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
Получили уравнение асимптоты: *y = kx+b = 2x – 4*.  
  
Нахождение точек и значений экстремумов:

  
  
  
  
  
  
  
  
  
5. Обыкновенные дифференциальные уравнение в Maple  
  
Дано ОДУ: y` = -y/x +3.  
  
Решение ОДУ с помощью функции *dsolve*:

8





  
  
Проверка полученного решения с помощью подстановки:

  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
6. Графика в Maple  
  
  
Дана функция F = .  
  
  
Построение графика функции, асимптоты, точек экстремума (используются пакеты *plots* и *plottools*):

9

****

****

****

****

  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
Для функции f = x3e-xsin4x строим график, касательную и кривую 2-й степени аппроксимации с помощью разложений в ряд Тейлора:   
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  


10



11



Для функции u(x, y) = f(x)f(y) строим 3D-график:

Общее описание и примеры применения подпакета *plots*:  
  
Данный подпакет используется для работы с графиками и дает различные опции, такие как выбор цвета линии (*color*), её толщины (*thickness*), стиля (*linestyle*), др.  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
7. Самостоятельное изучение.  
  
  
Проверить, что функция u(x, t) = x -   
  
удовлетворяет начальному условию u(x, 0) = x2, 0 ≤ х ≤ 1.  
  
  
Сначала берем эту сумму для трех элементов.

12

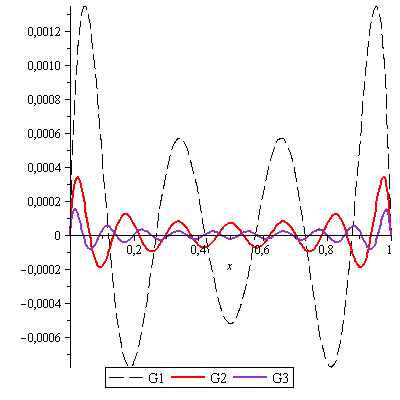
****

****

****

****

****

Из u(х, 0), чтобы проверить условие, вычтем х2 и зададим график G1 получившейся функции; далее последовательно будем проделывать те же операции для суммы из 6 и 9 элементов (это будут графики G2 и G3 соответственно).  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
По графику видим, что погрешность становится все меньше и меньше с увеличением количества слагаемых, следовательно, начальное условие выполняется.  
  
  
  
  
8. Заключение.  
  
В результате проделанной работы были получены начальные практические навыки работы с системой компьютерной математики Maple, изучены возможности этой программы для решения математических задач разного уровня сложности, математического моделирования, графической визуализации. Были освоены навыки решения различных задач как с использованием отдельных команд различных пакетов, так и с написанием алгоритма действий, получены навыки самостоятельного изучения и применения подпакетов и опций для решения различных задач с использованием Maple.  
  
  
  
9. Список литературы  
  
1) А.А. Васильев, К.М.Зингерман. «Пакет символьной математики Maple: применение к решению задач математики и математического моделирования».  
2) https://www.maplesoft.com/support/

13

14

15