## Функции в Maple. Операции оценивания. Решение уравнений и неравенств.

**Контрольные вопросы.**

1. Что такое *Maple*и для чего он предназначен?
2. Опишите основные элементы окна *Maple*.
3. На какие условные части делится рабочее поле *Maple* и что в этих частях отображается?
4. Как перевести командную строку в текстовую и наоборот?
5. В каком режиме проходит сеанс работы в *Maple*?
6. Перечислите пункты основного меню *Maple* и их назначение.
7. Какое стандартное расширение присваивается файлу рабочего листа *Maple*?
8. Как представляются в *Maple* основные математические константы?
9. Опишите виды представления рационального числа в *Maple*.
10. Как получить приближенное значение рационального числа?
11. Какими разделительными знаками заканчиваются команды в *Maple*и чем они отличаются?
12. Какой командой осуществляется вызов библиотеки подпрограмм?
13. Объясните назначение команд **factor**, **expand**, **normal**,**simplify**,**combine**, **convert**.

**Контрольные задания**

1. Дано комплексное число . Найти его вещественную и мнимые части, алгебраическую форму, модуль и аргумент.
2. Записать функцию  в виде функционального оператора и вычислите ее значения при *x*=1, *y*=0 и при , .
3. Записать функцию  с помощью оператора присваивания и вычислите ее значение при *x*=*a*, *y*=1/*a*, используя команду подстановки **subs**.
4. Найти все точные решения системы  в аналитическом виде.
5. Найти все решения тригонометрического уравнения .
6. Найти численное решение уравнения .
7. Решить неравенство 

## Построение графиков

**Контрольные вопросы**

1. С помощью каких команд строятся графики на плоскости и в пространстве? Какие аргументы имеют эти команды?
2. Как называется пакет дополнительных графических команд?
3. С помощью какой команды можно построить график неявной функции? Опишите ее параметры.
4. Для чего предназначена команда **display**?
5. Какая команда позволяет построить двумерную область, заданную системой неравенств?
6. С помощью какой команды можно построить график пространственной кривой?
7. Какие возможности предоставляют команды **animate** и **animate3d**?

**Контрольные задания**

1. Построить на отдельных рисунках графики функций Бесселя первого рода *Jn*(*x*) для различных ее номеров *n* в интервале –20<*x*<20. Функции Бесселя вызываются командой **BesselJ(n,x)**, где **n** – номер функции Бесселя, **x** – независимая переменная. Построить первые 6 функций Бесселя для *n*=0,1,2,3,4,5,6. Как они выглядят и чем отличаются друг от друга? Сделать подписи осей курсивом.
2. Построить график функции  в полярных координатах при 0< . Используйте цвет линии под названием**magenta**, установите толщину линии 3.
3. Построить на одном рисунке графики функции  и ее асимптот  и . Установить следующие параметры: цвет основной линии – голубой, асимптот – красный (установлен по умолчанию, поэтому его можно не изменять); толщина основной линии – 3, асимптоты – обычной; масштаб по координатным осям – одинаковый. Сделать надписи: какая функция относится к какой линии. Указание: использовать для преобразования в текст формул команду**convert**, а для построения графиков и надписей команды **textplot** и **display** из пакета **plots** (см. Задание 1.2, п.2)
4. Нарисовать параметрически заданную поверхность (лист Мебиуса): , , , , .
5. Задайте изменение координат в интервалах 0<*v*<2 , -1<*u*<1, и установите следующие параметры:

**grid=[60,10], orientation=[-106,70], axes=FRAMED, tickmarks=[5,8,3]**.

Также выведите название рисунка, подпишите названия осей и установите одинаковый масштаб по осям.

## Дифференциальные уравнения.

**Контрольные вопросы**

1. Какая команда позволяет решить дифференциальное уравнение? Опишите ее параметры.
2. С помощью каких операторов обозначается производная в дифференциальном уравнении и в начальных условиях?
3. Какой параметр команды **dsolve** следует установить, чтобы получить фундаментальную систему дифференциальных уравнений?
4. Какой параметр команды **dsolve** следует установить, чтобы получить приближенное решение дифференциального уравнения в виде разложения в степенной ряд? Как определяется порядок разложения?
5. Опишите, какие команды нужно ввести, прежде чем построить график приближенного решения, полученного в виде степенного ряда.
6. Какой параметр команды **dsolve** следует установить, чтобы решить дифференциальное уравнение численно?
7. Как найти значение решения дифференциального уравнения в какой-либо конкретной точке?
8. Какая команда позволяет построить график численно решенного дифференциального уравнения? В каком пакете находится эта команда?
9. Какой пакет предназначен для графического представления и численного решения дифференциального уравнения?
10. В чем отличие команд **odeplot** и **DEplot**?
11. Опишите способы построения фазового портрета системы дифференциальных уравнений.

## Контрольные задания

1. Найти общее решение дифференциального уравнения:



2. Найти фундаментальную систему решений дифференциального уравнения:



3. Найти решение задачи Коши: , , , 

4. Найти решение системы дифференциальных уравнений:



при начальных условиях *х*(0)=1, *х*'(0)=0; *у*(0)=1.

5. Найти решение нелинейного уравнения  при начальных условиях *у*(0)=2*а*, *у*'(0)=*а* в виде разложения в степенной ряд до 6-го порядка.

6. Построить график численного решения задачи Коши *у*'=sin(*xy*), *у*(0)=1.

7. Решить численно задачу Коши: , , . Найти приближенное решение этого уравнения в виде разложения в степенной ряд. Построить на одном рисунке графики полученных решений.

8. Построить график численного решения задачи Коши *у*'' *xу*'+*xу*=0, *у*(0)=1,*у*'(0)= 4 на интервале [ 1.5; 3], используя команду **DEplot**.

9. Построить фазовый портрет системы дифференциальных уравнений



при нескольких начальных условиях, которые следует подобрать самостоятельно для наилучшей наглядности рисунка.

## Математический анализ

**Контрольные вопросы**

1. Опишите, как в *Maple*вычисляются частные производные.
2. Какие команды используются для вычисления двойных и тройных интегралов? Опишите их параметры.
3. Для чего предназначен пакет **simplex**? В чем отличие команд **maximize** и **minimize** этого пакета от обычных **maximize** и**minimize**?
4. Что называется градиентом функции *f*(*x*)? Как он вычисляется в *Maple*?
5. Какие команды вычисляют дивергенцию и ротор вектор-функции?
6. Как вычислить сумму или произведение в *Maple*?
7. Какие команды осуществляют разложение функции в степенные ряды?
8. Каким образом в *Maple* создаются собственные процедуры? Опишите ее синтаксис.
9. Какие интегральные преобразования можно вычислить в *Maple*? Опишите команды прямых и обратных преобразований.

**Контрольные задания**

1. Найти все частные производные 2 – ого порядка функции

.

1. Найти условный экстремум функции

 при 

1. Найти значения переменных, при которых линейная функция  имеет максимум, если требуется выполнение условий *x*+*y*2, *z*1.
2. Вычислить тройной интеграл:

.

1. Дана функция . Найти grad*f* и производную от *f* в направлении биссектрисы 1-ого координатного угла.
2. Жидкость заполняет пространство, вращаясь вокруг оси *Oz* против часовой стрелки с постоянной угловой скоростью . Найти  где ***V ***скорость, равная ; ***w***  угловое ускорение, равное ; ***r***=[*x*,*y*,*z*] – радиус-вектор.
3. При какой зависимости частоты  от параметров *а*, *b* и *с* функция  удовлетворяет волновому уравнению ?
4. Показать, что функция  удовлетворяет уравнению Лапласа в сферических координатах, а функция  – в цилиндрических.
5. Найти матрицу Якоби и ее определитель для вектор-функции 
6. Найти сумму ряда  и сумму первых *N* членов.
7. Найти функцию, к которой сходится степенной ряд .
8. Разложить в степенной ряд *f*(*x*)=arcsin*x* в окрестности *x*=0 до 9-ого порядка.
9. Разложить в ряд Тейлора функцию  до 6 – ого прядка в окрестности точки (0, 0).
10. Разложить в ряд Фурье функцию  с периодом 4 на интервале [0;4], удерживая 6 членов ряда. Построить на одном рисунке графики функции и ее *n*-частичной суммы ряда Фурье.
11. Найти преобразование Фурье функции *f*(*x*)=, *a*>0.
12. Найти изображения Лапласа и построить их графики для следующих функций:

*а*) ; *б*) .

1. Найти оригинал Лапласа функции  и построить его график.
2. Дана функция , найти ее изображение Лапласа.