Лабораторная работа 3. Исследование функции.

Цель: используя теоретические знания из лабораторных работ 1 и 2 выполнить исследование функции y=f(x). Построение касательной и нормали к поверхности. Использовать справочную систему.

# Задания на лабораторную работу:

Синтаксис функций необходимо смотреть в справке Maple (здесь даны только их названия).

## Задание 1.

Исследовать функции (все):

* 
* 
* 
* 
* 

**Схема исследования функции:**

* Исследовать непрерывность, найти точки разрыва и выяснить характер разрывов (написать область определения функции). Найти левые и правые пределы в точках разрыва;

Функция для определения непрерывности iscont;

Команда для нахождения точек разрыва discont;

* Выяснить, не является ли функция чётной или нечётной;

Необходимо проверить выполнения неравенств ,  ;

Команда проверяющее выполняется ли равенство evalb

* Найти точки пересечения с осями координат и интервалы знакопостоянства;

Решить соответствующие уравнения solve.

* Найти асимптоты графика функции;

Уравнение наклонной асимптоты *y=kx+b*, где коэффициенты вычисляются по формулам:

 и .

Аналогичные формулы для  (обычно коэффициенты совпадают).

* Исследовать монотонность функции и найти ее экстремумы;

Монотонность – интервалы возрастания и убывания функции ( и ). Функция для нахождения экстремумов extrema.

* Найти точки перегиба, установить интервалы выпуклости и вогнутости графика функции;

интервалы выпуклости и вогнутости функции ( и ).

* Построить график функции (сплошная линия) и все асимптоты (пунктирные линии). Обозначить дополнительные точки графика функции: пересечения с осями (черные крестики), точки максимума (красные точки), минимума (синие точки) и перегиба (зеленые точки).

## Задание 2. Построение прямых и поверхностей в пространстве.

Графические команды, которые понадобятся далее, находятся в пакете plots. Его надо подключить командой with:

with(plots);

Результатом будет полный список команд пакета, некоторые из них:

* Построение неявно заданных функций implicitplot, implicitplot3d
* Совмещение нескольких графических объектов display
* Построение точек pointplot, pointplot3d
* Построение кривой в пространстве

spacecurve([x(t),y(t),z(t)], t=a..b,опции);

**Построить 4 графика**:

1. Поверхность  и плоскость −24*x*−5*y*+12*z*+9=0. Настроить оси.
2. линию . Изменить цвет.

Линию необходимо преобразовать в вид:



Для этого каждую дробь приравниваем *t* и выражаем соответственно *х, у,* и *z*. При построении графика выбрать *t* произвольно, чтобы была видна линия.

1. Поверхность , плоскость −24*x*−5*y*+12*z*+9=0, линию  и точку (0,-3,-2).

## Задание 3. Нахождение касательной плоскости и нормали к поверхности.

Если поверхность задана уравнением  (т.е. неявно), то уравнение **касательной** плоскости к данной поверхности в точке  можно найти по следующей формуле:  


Уравнение **нормали** по точке :



Задать необходимые переменные, для подстановки и выражения значений использовать команды Maple, а не копировать результаты.

* Найти уравнения касательной плоскости и нормали к поверхности   в точке . Построить графики поверхности, точки и плоскости.
* Найти уравнения касательной плоскости и нормали к поверхности   в точке . Построить графики поверхности, точки и плоскости.