Провести полное исследование и построить график функции .  
Найти наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке [-3;-1].

**1. Область определения функции:**

**2. Точки пересечения графика функции с осями координат.**

Пересечение с осью OY: не пересекает ось OY, терпит разрыв.

Пересечение с осью OX: пересекает ось OX в точке .

**3. Асимптоты графика функции.**

1) Вертикальные асимптоты.

Так как функция определена не при всех х, то возможны вертикальные

асимптоты:

Следовательно , вертикальная асимптота.

2) Горизонтальные асимптоты.

Для поиска горизонтальных асимптот, вычисляем пределы функции на бесконечности. , значит горизонтальные асимптоты отсутствуют.

3) Наклонные асимптоты.

Для поиска наклонных асимптот, вычисляем предел отношения функции к независимой переменной (в случае существования наклонной асимптоты, этоn предел дает значение коэффициента наклона прямой):

Следовательно, наклонная асимптота присутствует, k=1.

Следовательно b= 0, наклонная асимптота

**4. Экстремумы функции и интервалы монотонности.**

Вычисляем первую производную.

Производная обращается в ноль при

В точке производная меняет знак с «+» на «–», следовательно,

— точка максимума;

Интервалы монотонности определяем по знакам производной. Функция возрастает при ; убывает при

**5. Интервалы выпуклости и точки перегиба графика функции.**

Вычисляем вторую производную.

Ищем точки перегиба. . Нет точек, в которых вторая производная обращается в ноль.

Вторая производная не существует при .

Интервалы выпуклости определяем по знакам второй производной. Вторая производная на всем промежутке, кроме точки x=0, меньше нуля.

Функция выпукла вверх при ;

**Найдем наименьшее и наибольшее значения функции на отрезке [-3;-1].**

Производная обращается в ноль при

Эта точки принадлежат отрезку [-3;-1].

Находим значения функции в точках, где производная обращается в ноль, а также на концах отрезка.

Среди полученных значений находим наименьшее и наибольшее значения:

График:

