**5. Задана функция . Найти и обосновать:**

**- интервалы возрастания и убывания функции;**

**- точки перегиба (если есть);**

**- интервалы, на которых функция выпукла;**

**- локальные и глобальные минимумы и/или максимумы (если есть).**

1) Для определения интервалов возрастания и убывания находим первую производную.

****

Находим экстремумы.







На интервале  производная больше или равна 0, значит это интервал возрастания функции.

На интервале  производная меньше или равна 0, значит это интервал убывания функции.

Точка  - локальный максимум;

 - локальный минимум.

2) Для определения точек перегиба вычисляем вторую и третью производную:













 и , следовательно, точка  - точка перегиба.

3) Для определения интервалов выпуклости определяем знаки второй производной на интервалах:



 - функция выпукла вниз;

 - функция выпукла вверх.

4) Локальные и глобальные минимумы/максимумы.



Поскольку производная возрастает до точки -1, а затем убывает, значит, точка  - локальный максимум; поскольку производная убывает до точки 1/5, а затем возрастает, значит,  - локальный минимум.

 и , следовательно функция не имеет глобального минимума и глобального максимума.

Почему из трех точек



только одна является точкой перегиба?

**Решить задачу**

**Методом сопряженных градиентов найти точку минимума функции f(x):** $f\left(x\right)=x\_{1}^{2}+2x\_{2}^{2}+x\_{1}x\_{2}-7x\_{1}-7x\_{2}$ x=[0;5]T

*Схема алгоритма МСГ*.

Положить .

Шаг 1 Пусть  - начальная точка; ,

.

Шаг 2 Определить , где

.

Затем ,

,

 находится из условия  (сопряжены относительно матрицы ).

Шаг 3 Положить  Ш. 2.

Критерий останова одномерного поиска вдоль каждого из направлений  записывается в виде: .

Значения  выбираются таким образом, чтобы направление  было -сопряжено со всеми построенными ранее направлениями.