

## ***Практическая работа №2.***

### **МИНИМИЗАЦИЯ ФУНКЦИИ НЕСКОЛЬКИХ ПЕРЕМЕННЫХ**

#### ***Задание***

1. Записать необходимое условие экстремума функции. Аналитически или используя прикладные пакеты, найти стационарные точки.

2. Проверить выполнение достаточных условий экстремума в найденных стационарных точках. Найти глобальный минимум функции.

3. Составить программу минимизации функции всеми требуемыми методами на любом языке программирования. Исходная функция, ее производные задаются внутри программы. С клавиатуры вводятся все требуемые величины согласно реализуемому методу. На экран выводятся приближенные значения получаемых точек, значений функции в данных точках, номер итерации и ответ в виде точки минимума, значения функции в точке минимума и числа итераций.

4. С помощью разработанной программы найти минимум заданной функции методом Ньютона и методом по варианту.

Методы по варианту:

1, 5, 9, 11, 13, 17, 21, 25, 29 – метод Хука-Дживса (метод конфигураций),

2, 6, 10, 14, 18, 22, 26, 30 – метод Нелдера-Мида (метод деформируемого многогранника),

3, 7, 11, 15, 19, 23, 27 – метод наискорейшего спуска (метод Коши),

4, 8, 12, 16, 20, 24, 28 – метод Флетчера-Ривса (метод сопряженных градиентов).

В качестве вспомогательного метода при одномерной минимизации можно применять любой из изученных методов.

5. Провести анализ полученных результатов и сравнение методов.

### Варианты заданий

№	Функция нескольких переменных
1	$f(\bar{x}) = 7x_1^2 + 2x_1x_2 + 5x_2^2 + x_1 - 10x_2$
2	$f(\bar{x}) = -x_2^2 e^{(1-x_1-(x_1-x_2)^2)}$
3	$f(\bar{x}) = (x_2 - x_1)^2 + (1 - x_1)^2$
4	$f(\bar{x}) = \sqrt{x_1^2 + x_2^2 + 1} + \frac{1}{2}x_1 - \frac{1}{2}x_2$
5	$f(\bar{x}) = x_1^2 + 4x_1x_2 + 13x_2^2 + 5x_2$
6	$f(\bar{x}) = -x_1^2 x_2^2 e^{(1-x_1-(x_1-x_2)^2)}$
7	$f(\bar{x}) = x_1^4 + x_1^2 x_2^2 + 2x_2^4 + 2x_1 + x_2$
8	$f(\bar{x}) = x_1^2 + 3x_2^2 + \cos(x_1 + x_2)$
9	$f(\bar{x}) = -x_1^2 e^{(1-x_1-(x_1-x_2)^2)}$
10	$f(\bar{x}) = e^{x_1^2 + x_2^2} + x_1 + 5x_2$
11	$f(\bar{x}) = 4x_1^2 + 4x_1x_2 + 6x_2^2 - 17x_1$
12	$f(\bar{x}) = 2x_1^2 - 2x_1x_2 + 3x_2^2 + x_1 - 3x_2$
13	$f(\bar{x}) = (x_1 - x_2)e^{(1-x_1-(x_1-x_2)^2)}$
14	$f(\bar{x}) = x_1^2 - 2x_1x_2 + 6x_2^2 + x_1 - x_2$
15	$f(\bar{x}) = (x_1 - x_2)e^{(1-x_1-(x_1-x_2)^2)}$
16	$f(\bar{x}) = x_1^4 + x_2^4 + \sqrt{2 + x_1^2 + x_2^2} - 2x_1 + 3x_2$
17	$f(\bar{x}) = (x_2 - x_1)^2 + x_2^2(1 - x_1)^2$
18	$f(\bar{x}) = 5x_1^2 - 4x_1x_2 + 5x_2^2 - x_1 - x_2$
19	$f(\bar{x}) = 100(x_2 - x_1^3) + (1 - x_1)^2$
20	$f(\bar{x}) = \sqrt{1 + x_1^2 + 2x_2^2} + e^{x_1^2 + 2x_2^2} - x_1 - x_2$
21	$f(\bar{x}) = 10x_1^2 + 3x_1x_2 + x_2^2 + 10x_2$
22	$f(\bar{x}) = (x_2 - x_1)^2 + 100(1 - x_1)^2$
23	$f(\bar{x}) = x_1^2 + e^{x_1^2 + x_2^2} + 4x_1 + 3x_2$
24	$f(\bar{x}) = -x_1^2 x_2^2 e^{(1-x_1-(x_1-x_2)^2)}$
25	$f(\bar{x}) = \ln(1 + 3x_1^2 + 5x_2^2 + \cos(x_1 - x_2))$
26	$f(\bar{x}) = x_1^2 + 2x_2^2 + e^{x_1^2 + x_2^2} - x_1 + x_2$

№	Функция нескольких переменных
27	$f(\bar{x}) = x_1 + x_2 + 4\sqrt{1 + x_1^2 + x_2^2}$
28	$f(\bar{x}) = 3x_1^2 + 3x_1x_2 + 4x_2^2 - 2x_1 + x_2$
29	$f(\bar{x}) = 2x_1 - 5x_2 + e^{x_1^2 + 0,5x_2^2}$
30	$f(\bar{x}) = -x_1^2x_2^2e^{(1-x_1-(x_1-x_2)^2)}$