

**МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. Н. Э. БАУМАНА**

Индивидуальное домашнее задание

по дисциплине: «Численные методы и методы оптимизации»

Студент:  
Мочульский С.А.

Группа: ПС2-61

Вариант: 8

Преподаватель:  
Вергазова О.Б.

Москва 2025

**Язык программирования: MATLAB**

clc; clear all;

% Параметры для 8-го варианта

alpha = 52;

beta = 30;

gamma = 54;

x0 = [-12; -40; 36]; % Начальные точки

epsilon = 0.05;       % Условие остановки

lambda = 1e-8;        % Регуляризация для гессиана

% Определение функции

f = @(x) (x(1) + alpha + x(2))^4 + (x(1) + beta + x(3))^2 + (x(2) + gamma + x(3))^4;

% Градиент функции

grad\_f = @(x) [

    4\*(x(1) + alpha + x(2))^3 + 2\*(x(1) + beta + x(3));             % df/dx1

    4\*(x(1) + alpha + x(2))^3 + 4\*(x(2) + gamma + x(3))^3;          % df/dx2

    2\*(x(1) + beta + x(3)) + 4\*(x(2) + gamma + x(3))^3              % df/dx3

];

% Гессиан функции (с регуляризацией)

hessian\_f = @(x) [

    12\*(x(1)+alpha+x(2))^2 + 2,      12\*(x(1)+alpha+x(2))^2,             2;

    12\*(x(1)+alpha+x(2))^2,          12\*(x(1)+alpha+x(2))^2 + 12\*(x(2)+gamma+x(3))^2,  12\*(x(2)+gamma+x(3))^2;

    2,                                12\*(x(2)+gamma+x(3))^2,             12\*(x(2)+gamma+x(3))^2 + 2

] + lambda \* eye(3);

% Инициализация

x = x0;

iteration = 0;

grad\_norm = inf(3, 1);

% Вывод таблицы

fprintf('| Итерация |   x1      |   x2      |   x3      |   df/dx1  |   df/dx2  |   df/dx3  |\n');

fprintf('|----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|\n');

while max(abs(grad\_norm)) > epsilon

    grad = grad\_f(x);

    H = hessian\_f(x);

    grad\_norm = abs(grad);

    % Вывод текущих значений

    fprintf('| %-8d | %-9.3f | %-9.3f | %-9.3f | %-9.3f | %-9.3f | %-9.3f |\n', ...

            iteration, x(1), x(2), x(3), grad(1), grad(2), grad(3));

    % Обновление по методу Ньютона

    delta\_x = H \ (-grad);

    x = x + delta\_x;

    iteration = iteration + 1;

end

% Финальный вывод

fprintf('\nУсловие остановки достигнуто на итерации %d\n', iteration-1);

fprintf('Точка минимума: x1 = %.3f, x2 = %.3f, x3 = %.3f\n', x(1), x(2), x(3));

fprintf('Значение функции: f ≈ %.2e\n', f(x));

****