<u>Задание на самостоятельную работу №1.</u>

Тема: Минимизация функций.

Методические указания по выполнению работы №1.

1. Проработать лекционный материал раздела «Безусловная минимизация функций».
2. Ответить на следующие вопросы.

2.1 Произвести классификацию нижеперечисленных методов по следующим критериям: методы первого порядка, методы второго порядка, одношаговые методы, двухшаговые методы.

- метод наискорейшего спуска
- метод с дроблением шага
- метод Ньютона
- метод с убыванием длины шага
- квазиньютоновы методы
- овражный метод

2.2 Какие из перечисленных методов сходятся для квадратичной функции за один шаг, за n-шагов (n- размерность пространства):

- метод наискорейшего спуска
- метод с дроблением шага
- метод Ньютона
- метод с убыванием длины шага
- квазиньютоновы методы
- овражный метод

2.3 Какие из перечисленных ниже методов безусловной минимизации функций в пространстве R^n относятся к двухшаговым методам?

- метод наискорейшего спуска
- метод с убыванием длины шага
- квазиньютоновы методы спуска
- овражный метод
- симплекс-метод
- метод с постоянным шагом

2.4 Какие из перечисленных ниже методов безусловной минимизации функций в пространстве R^n относятся к методам второго порядка?

- метод наискорейшего спуска
- метод с дроблением шага
- метод с убыванием длины шага
- квазиньютоновы методы спуска
- овражный метод

2.5 Какие из перечисленных ниже методов безусловной минимизации функций в пространстве R^n относятся к нелокальным методам?

- метод наискорейшего спуска
- метод с дроблением шага
- симплекс-метод
- метод с убыванием длины шага
- квазиньютоновы методы спуска
- метод с постоянным шагом

3. Решить следующие задачи:

3.1. Минимизировать функцию $f(x_1, x_2) = x_1^2 + 2x_2^2 + 4x_1 \to \min$, выполнив несколько шагов из начальной точки $x_0 = (1,3)$:

- методом с постоянным шагом α = 0.1;
- методом с дроблением шага с начальным шагом α = 0.1;
- методом с убыванием длины шага с начальным шагом α = 0.1;
- методом наискорейшего спуска;
- методом Ньютона.

Составить таблицу результатов и сравнить эффективность методов.

3.2. Минимизировать функцию $f(x_1, x_2) = x_1^2 + 2x_2^2 + 4x_1 \to \min$, выполнив несколько шагов из начальной точки $x_0 = (2,3)$:

- методом с постоянным шагом α = 0.2;
- методом с дроблением шага с начальным шагом α = 0.2;
- методом с убыванием длины шага с начальным шагом α = 0.2;
- методом наискорейшего спуска;
- методом Ньютона.

Составить таблицу результатов и сравнить эффективность методов.

3.3. Минимизировать функцию $f(x_1, x_2, x_3) = x_1^2 + 2x_2^2 + x_3^2 \to \min$, выполнив несколько шагов из начальной точки $x_0 = (1,2,1)$:

- методом с постоянным шагом α = 0.1;
- методом с дроблением шага с начальным шагом α = 0.1;
- методом с убыванием длины шага с начальным шагом α = 0.1;
- методом наискорейшего спуска;
- методом Ньютона.

Составить таблицу результатов и сравнить эффективность методов.

3.4. Минимизировать функцию $f(x_1, x_2, x_3) = x_1^2 - 2x_2^2 - 3x_3^2 \to \min$, выполнив несколько шагов из начальной точки $x_0 = (1,1,1)$:

- методом с постоянным шагом α = 0.05;
- методом с дроблением шага с начальным шагом α = 0.05;
- методом с убыванием длины шага с начальным шагом α = 0.05;
- методом наискорейшего спуска;
- методом Ньютона.

Составить таблицу результатов и сравнить эффективность методов.

3.5. Минимизировать функцию $f(x_1, x_2) = 2x_1^2 + x_2^2 - 4x_2 \to \min$, выполнив несколько шагов из начальной точки $x_0 = (2,1)$:

- методом с постоянным шагом α = 0.05;
- методом с дроблением шага с начальным шагом α = 0.05;
- методом с убыванием длины шага с начальным шагом α = 0.05;
- методом наискорейшего спуска;
- методом Ньютона.

Составить таблицу результатов и сравнить эффективность методов.

4. Проработать лекционный материал раздела «Минимизация функций».

4.1 Проверить, что точки (0,3,1), (0,1,-1), (1,2,0), (2,1,1) и (2,3,-1) являются стационарными точками функции $f(x) = x_1^2 + x_2^2 + x_3^2 + 2x_1x_2x_3 - 4x_1x_3 - 2x_2x_3 - 2x_1 - 4x_2 + 4x_3$.

Найти точки минимума этой функции, используя достаточное условие минимума.

4.2. С помощью классического метода найти точки минимума функций:

a) $f(x) = x_1^3 + x_2^3 - 3x_1x_2$

b) $f(x) = 2x_1^2 + x_2^2 + x_3^2 + 2x_1x_2x_3 + 6x_1 + 6x_2 + 6x_3$