**Лабораторная работа №4**

*Тема: одномерная оптимизация*

**Цель работы:** получение практических навыков оптимизации.

**Задание:** постройте согласно варианту программу, которая позволяет решать задачу одномерной оптимизации (для написания программы можно использовать любой язык программирования высокого уровня). Интервал неопределенности найти с помощью эвристического алгоритма Свенна (на этом интервале функция должна быть унимодальной). Программа должна выводить график функции на выбранном интервале.

**Отчет** по лабораторной работе должен содержать:

1. Фамилию и номер группы учащегося, задание
2. Описание поиска интервала
3. Результат выполнения программы.
4. Код программы.

**Основные теоретические сведения**

Оптимизация функции одной переменной - наиболее простой тип оптимизационных задач. В методах одномерной оптимизации вместо X=R рассматривается отрезок X=[a,b], содержащей искомое решение Xmin. Такой отрезок называется отрезком неопределенности, или отрезком локализации. Целевая функция f(x) является унимодальной.

Функция f(x) называется унимодальной на X=[a,b], если существует единственная точка Xmin, в которой функция достигает минимума, причем слева от точки функция строго убывает, а справа строго возрастает.

**Метод установления границ начального отрезка локализации минимума (а**лгоритм Свенна).   
**Шаг 1.** Выбрать произвольную начальную точку http://ref.rushkolnik.ru/docs/67/66058/66058_html_m66e0c5cb.gifи http://ref.rushkolnik.ru/docs/67/66058/66058_html_1237491d.gif– начальный положительный шаг.  
**Шаг 2**. Вычислить http://ref.rushkolnik.ru/docs/67/66058/66058_html_5ac5ff58.gif  
**Шаг 3.** Сравнить http://ref.rushkolnik.ru/docs/67/66058/66058_html_5ac5ff58.gif:   
а) если http://ref.rushkolnik.ru/docs/67/66058/66058_html_m1229bc89.gifто, согласно предположению об унимодальности функции, точка минимума должна лежать правее, чем точка http://ref.rushkolnik.ru/docs/67/66058/66058_html_m66e0c5cb.gif. Положить http://ref.rushkolnik.ru/docs/67/66058/66058_html_m6e83dfcf.gif, http://ref.rushkolnik.ru/docs/67/66058/66058_html_77791f99.gif, k=2 и перейти на шаг 5.  
б) если http://ref.rushkolnik.ru/docs/67/66058/66058_html_m21ef95f1.gif, то вычислить http://ref.rushkolnik.ru/docs/67/66058/66058_html_m4b36c0eb.gif.  
**Шаг 4.** Сравнить http://ref.rushkolnik.ru/docs/67/66058/66058_html_51505e39.gif:  
а) если http://ref.rushkolnik.ru/docs/67/66058/66058_html_m4ac94579.gif, то точка минимума лежит между точками http://ref.rushkolnik.ru/docs/67/66058/66058_html_7918734d.gifи http://ref.rushkolnik.ru/docs/67/66058/66058_html_3b717d95.gif, которые и образуют границы начального отрезка локализации минимума. Положить http://ref.rushkolnik.ru/docs/67/66058/66058_html_3ec73429.gifи завершить поиск.

б) если http://ref.rushkolnik.ru/docs/67/66058/66058_html_m7660fd90.gifто, согласно предположению об унимодальности функции, точка минимума должна лежать левее, чем точка http://ref.rushkolnik.ru/docs/67/66058/66058_html_m66e0c5cb.gif. Положить http://ref.rushkolnik.ru/docs/67/66058/66058_html_68aa1fd2.gif, k=2 и перейти на шаг 5.  
**Шаг 5.** Вычислить http://ref.rushkolnik.ru/docs/67/66058/66058_html_m6676d99d.gif.  
**Шаг 6.** Сравнить http://ref.rushkolnik.ru/docs/67/66058/66058_html_acc83b5.gif:  
а) если http://ref.rushkolnik.ru/docs/67/66058/66058_html_3e292a78.gif, то при http://ref.rushkolnik.ru/docs/67/66058/66058_html_m3716ad95.gifположить http://ref.rushkolnik.ru/docs/67/66058/66058_html_m35d7e4f4.gif при http://ref.rushkolnik.ru/docs/67/66058/66058_html_5b2ae8a0.gifположить http://ref.rushkolnik.ru/docs/67/66058/66058_html_78784578.gif и завершить поиск.  
б) если http://ref.rushkolnik.ru/docs/67/66058/66058_html_61e8a3eb.gif, то при http://ref.rushkolnik.ru/docs/67/66058/66058_html_m3716ad95.gifположить http://ref.rushkolnik.ru/docs/67/66058/66058_html_262fa1da.gif при http://ref.rushkolnik.ru/docs/67/66058/66058_html_5b2ae8a0.gifположить http://ref.rushkolnik.ru/docs/67/66058/66058_html_13aba171.gif и положить k=k+1 и перейти на шаг 5.

Для поиска точки Xmin с заданной точностью ε используют различные методы:

1. метод дихотомии



1. метод деления интервала пополам



1. метод золотого сечения



1. метод Фибоначчи



**Варианты заданий**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Вариант** | **Метод** | **Функция** |
| 1 | Метод дихотомии |  |
| 2 | Метод деления интервала пополам |  |
| 3 | Метод золотого сечения | *f*(*x*) = 2*x*2 – 12*x* |
| 4 | Метод Фибоначчи |  |
| 5 | Метод дихотомии | *f*(*x*) = 2*x*3 – (*x*-2) ∙*x* |
| 6 | Метод деления интервала пополам |  |
| 7 | Метод золотого сечения | *f*(*x*) = 2*x*3 – (*x*-2) ∙*x* |
| 8 | Метод Фибоначчи |  |
| 9 | Метод дихотомии | *f*(*x*) = 2*x*2 – 12*x* |
| 10 | Метод деления интервала пополам | *f*(*x*) = 67*x*3 – (*x*-4) ∙*x* |
| 11 | Метод золотого сечения |  |
| 12 | Метод Фибоначчи |  |
| 13 | Метод дихотомии |  |
| 14 | Метод деления интервала пополам |  |
| 15 | Метод золотого сечения | *f*(*x*) = 6*x*3 – (*x*-2) ∙*x* |
| 16 | Метод Фибоначчи | *f*(*x*) = 45*x*3 – (*x*-2) ∙*x* |
| 17 | Метод дихотомии |  |
| 18 | Метод деления интервала пополам |  |
| 19 | Метод золотого сечения |  |
| 20 | Метод Фибоначчи |  |