

Лабораторная работа № 1

Тема: Численные методы одномерной минимизации.

Цель работы: Приобретение практических навыков для решения задач одномерной минимизации численными методами.

Постановка задачи

Требуется найти безусловный минимум функции одной переменной $y = f(x)$ на отрезке $[a, b]$, где функция является унимодальной. То есть найти такую точку $x^* \in [a, b]$, что $x^* = \min_{x \in [a, b]} f(x)$.

Численные методы одномерной минимизации

К основным численным методам одномерной минимизации относят:

1. метод равномерного поиска;
2. метод поразрядного поиска;
3. метод деления отрезка пополам;
4. метод дихотомии;
5. метод золотого сечения;
6. метод Фибоначчи;
7. метод квадратичной интерполяции.

Задание

1. Составить программы поиска минимума функции тремя различными методами в соответствии с заданием (язык программирования выбрать самостоятельно).
2. Найти координаты и значение функции в точке минимума заданными методами.
3. Найти точное значение координаты точки минимума аналитическими методами, то есть используя необходимые и достаточные условия экстремума.
4. Проанализировать полученные результаты. Исследовать сходимость методов и провести сравнение по числу вычислений функции для достижения заданной точности.

Варианты заданий

№	Функция	a	b	ε	Метод 1	Метод 2	Метод 3
1	$f(x) = \sin(x)$	$-\pi$	$\pi/2$	0.0001	1	3	5
2	$f(x) = (x - 2)^2$	0	3	0.0005	2	3	5
3	$f(x) = \cos(x)$	0	π	0.0005	1	4	5
4	$f(x) = (x - 15)^2 + 5$	12	20	0.001	2	4	5
5	$f(x) = (x + 5)^4$	-6	2	0.001	1	3	6
6	$f(x) = xe^x$	-2	0	0.0001	2	3	6
7	$f(x) = x^2 + 2x - 4$	-2	1	0.0001	1	4	6
8	$f(x) = x^3 - x$	0	1	0.0001	2	4	6
9	$f(x) = x^3 + x^4/4$	-4	-2.5	0.0001	1	3	7
10	$f(x) = -x/e^x$	0	1.5	0.0001	2	3	7
11	$f(x) = x^4 - x$	0.5	1	0.0001	1	4	7
12	$f(x) = x^4/\ln(x)$	1.1	1.4	0.0001	2	4	7
13	$f(x) = xe^{-x}$	-2	6	0.001	1	3	5
14	$f(x) = x^3 + 6x^2 + 9x$	-3	2	0.001	2	3	5
15	$f(x) = 2^x - x$	0	1	0.0001	1	4	5
16	$f(x) = -7\ln(x) + 3x$	1	5	0.0005	2	4	5
17	$f(x) = \sin(2x) - 2\sin(x)$	1	3	0.0001	1	3	6
18	$f(x) = x^5 - x^2$	0	1	0.0001	2	3	6
19	$f(x) = 3x - 5\ln(x)$	1	3	0.0001	1	4	6
20	$f(x) = (1/2)^x + 3$	-4	0	0.0005	2	4	6
21	$f(x) = x - 2\ln(x)$	1	4	0.0005	1	3	7
22	$f(x) = x^2/(x - 2)$	3	5	0.0001	2	3	7
23	$f(x) = (x - 1)^2/x$	0.5	2	0.0001	1	4	7
24	$f(x) = \sin(2x) - x$	-1.5	0	0.0001	2	4	7
25	$f(x) = e^{-x}\sin(2x)$	-2	0	0.0001	1	3	5
26	$f(x) = 3x^4 - 8x^3 + 6x^2$	-1	0.5	0.0001	2	3	5
27	$f(x) = (x^2 - 3)/(x + 2)$	-2	2	0.001	1	4	5
28	$f(x) = xe^{-2x}$	-2	6	0.001	2	4	5
29	$f(x) = 1/(1 + 2x - x^2)$	0	1.5	0.0001	1	3	6
30	$f(x) = 1/(1 + 2x + x^2)$	0	4	0.001	2	3	6

Содержание отчета

1. Цель работы.
2. Формулировка задачи.
3. Графическое представление функции на заданном интервале.
4. Найденное точное значение минимума функции и координата точки где он достигается.
5. Листинги программ.
6. Результаты вычислений.
7. Сравнительная характеристика методов.
8. Выводы.