Практическое занятие №13

Тема: «Метод золотого сечения»

Цель: получение практических навыков получения точки оптимума функции методом золотого сечения.

Предварительная подготовка: изучить материал параграфа «Методы одномерной оптимизации» (по конспекту).

Количество часов: 2 часа

Оборудование: калькулятор.

Краткая теория

Алгоритм метода золотого сечения

1. Разделим отрезок [a,b] точками c и d на две неравные части, причем длина большей части будет являться средней пропорциональной между длиной всего отрезка и длиной меньшей его части. Воспользуемся формулами

   c=0.618*a+0.382*b и d=0.382*a+0.618*b.
2. Вычислим значение функции в точках c и d – f(c), f(d) и сравним их между собой:

   А) если f(c)>f(d), то исключают интервал [a,c), т.е. x* принадлежит [c,b]. Значит a1=c, b1=b, c1=d, d1=0.382a+0.618b

   Б) если f(c)<f(d), то исключают интервал (d,b], т.е. x* принадлежит [a,d]. Значит a1=a, b1=d, d1=c, c1=0.618a+0.382b

Пояснение к работе

Задание. Найти максимум функции $f(x)= 2x^2-(x+1)^4$ на отрезке [-3;-2] с точностью 0,01.

Решение : Для того, чтобы найти максимум функции, нужно поменять знак функции на противоположный

$$f(x)=(x+1)^4-2x^2$$

	a	b	c	d	f(c)	знак	f(d)	h=(b-a)/n
1	-3	-2	-2.618	-2.382	-6.854	>	-7.700	0.5
2	-2.618	-2	-2.382	-3.236	-7.7	<	-7.665	0.309
3	-2.618	-2.236	-2.472	-2.382	-7.527	>	-7.7	0.191
4	-2.472	-2.236	-2.382	-2.326	-7.7	>	-7.729	0.118
5	-2.382	-2.236	-2.326	-2.292	-7.729	<	-7.720	0.073
6	-2.382	-2.292	-2.348	-2.326	-7.724	>	-7.729	0.045
7	-2.348	-2.292	-2.326	-2.313	-7.729	<	-7.728	0.028
8	-2.348	-2.313	-2.335	-2.326	-7.728	>	-7.729	0.017
9	-2.335	-2.313	-2.326	-2.321	-7.729		-7.729	0.010

Точку оптимума находим по формуле $x^* = \dfrac{c_n + d_n}{2} = \dfrac{-2.316 - 2.321}{2} = -2.323$, значение функции в точке оптимума равна $f(-2.323) = 7.7288$

Ответ: $x^* = -2.323$, $f_{\min}(x^*) = 7.7288$

Задание

Задание. Найти координату и минимальное значение функции f(x) на отрезке [a;b] с точностью до 0,01 методом золотого сечения.

	Функция f(x)	Отрезок [a;b]
1	$f(x) = x/\ln x$	[1.2; 4.0]
2	$f(x) = x - 2\sin x$	[0; π /2]
3	$f(x) = (x^2 - 1)/(x^2 + 1)$	[2.0; 3.0]
4	$f(x) = 3x^4 - 4x^3 + 12x^2 + 1$	[1.0; 2.0]
5	$f(x) = x - 2\ln x$	[1.0; 2.0]
6	$f(x) = e^x \cos x$	[π ; 3π /2]

7	$f(x)=\dfrac{1-x+x^2}{1+x-x^2}$	[2.0; 3.0]
8	$f(x)=-\sqrt{2x-x^2}$	[1.0; 2.0]
9	$f(x)=(x-2)(2+1)$	[1.0; 1.5]
10	$f(x)=x\cdot\ln x$	[0.1; 1.0]
11	$f(x)=e^{-1/x^2}$	[0.5; 1]
12	$f(x)=x\sqrt{1-x^2}$	[-1.0; 0]
13	$f(x)=\dfrac{e^x+e^{-x}}{2}$	[1.0; 2.0]
14	$f(x)=\dfrac{-x}{x^3+2}$	[1.0; 2.0]
15	$f(x)=\dfrac{x^2}{x^3-4}$	[1.6; 2.2]
16	$f(x)=\sqrt{\lvert x^2-3\rvert}/x$	[1.0; 2.0]
17	$f(x)=x^2\sqrt{\lvert x^2-1\rvert}$	[0.5; 1.5]
18	$f(x)=1/(\sin x+\cos x)$	[0; π /3]
19	$f(x)=\dfrac{x}{2}+\sin x$	[0.5; 1.2]
20	$f(x)=xe^{-x^2/2}$	[-1.5; -0.5]
21	$f(x)=e^{-1/x^2}/x$	[-2.0; -1.0]
22	$f(x)=\dfrac{\cos x^2}{x}$	[1.0; 2.0]
23	$f(x)=x^2\ln x$	[0.1; 1.0]
24	$f(x)=x\ln^2\lvert x\rvert$	[-0.05; -0.2]
25	$f(x)=x-2\ln x$	[0.0; 3.0]
26	$f(x)=\sin x+\cos x$	[1.0; 3.0]
27	$f(x)=-\ln x/x^2$	[1.0; 2.0]
28	$f(x)=x^2\ln^2 x$	[0.1; 0.5]
29	$f(x)=\sin x/x$	[π ; 2 π]
30	$f(x)=x-2\sin x$	[2.5; 3.0]

<u>Отчет должен содержать</u>

1. Название, цель и задание работы.
2. Подробное решение задания.
3. Ответ, содержащий обоснование полученных результатов и выводов.

<u>Контрольные вопросы</u>

1. Общая постановка задачи одномерной оптимизации.
2. Алгоритм метода золотого сечения