Домашнее задание №1   
по курсу «Численные методы» (СМ5, 8-й семестр, Весна\_2023)

Для заданной целевой функции на заданном отрезке (см. конец документа)найти:

1. Точку минимума или максимума. Чтобы узнать что искать, можно построить график целевой функции.

2. Минимальное (максимальное) значение целевой функции.

Решить задачу тремя методами:1. методом дихотомии;

2. методом золотого сечения;

3. методом последовательной квадратичной аппроксимации.

При поиске точки минимума рассмотреть для каждого метода четыре варианта с различными значениями параметра точности поиска: *ε*=0,01; *ε*=0,0001; *ε*=0,0000001 и . Для каждого варианта вывести данные о количестве итераций и количестве вычисленных значений целевой функции (лучше в виде сводной таблицы для каждого метода) и построить графики изменения интервалов неопределенности (для метода последовательной квадратичной аппроксимации построить минимизирующую последовательность).

**Объяснить полученные результаты. Работа должна заканчиваться выводами.**

Требования к выполнению, оформлению и сдачи домашнего задания.

1. Для выполнения домашнего задания использовать любые «математические пакеты» (MATLAB, SciLab, Octave, Wolfram Mathematica, Maple итд), а также любой язык программирования (Python, С/С++, JS… да хоть ассемблер). На худой конец ДЗ можно сделать даже в какой-нибудь электронной таблице (типа Microsoft Excel).
2. Запрещено использовать только одну единственную программу: Mathcad.
3. Запрещено использовать символьные вычисления и вычисления с произвольной точностью (например, VPA в MATLAB).
4. Работы без полностью заполненного титульного листа не принимаются.
5. Все страницы (кроме титульного листа) должны быть пронумерованы.
6. Все рисунки и таблицы в тексте должны быть пронумерованы, подписаны и оформлены согласно ГОСТ 7.32-2017.
7. Код должен быть оформлен согласно стилевым правилам для выбранного языка (например PEP 8 для Python, CS106B (Стэнфордское руководство) для C++ итд).
8. ГОСТа 7.32-2017 и *здравого смысла* придерживаться при оформлении всего домашнего задания: заголовки относятся к тексту, идущему после них; висячие строки и разрывы полей таблиц запрещены итд. Название таблиц и рисунков должно быть информативным!! Помните, что ваш текст прочитают не менее двух человек!
9. Инициатива, расширение и углубление самого домашнего задания (например реализация связки МЗС+МКА, но не только) учитывается с повышенным коэффициентом.
10. При сдачи работы в электронном виде использовать **только формат pdf**.
11. Напоминаю, что каждый выполняет свое домашнее задание самостоятельно!!!! Можно (и нужно) консультироваться с коллегами, но нельзя у них ничего брать!!! Сдача одинаковых работ, работ с одинаковыми фрагментами кода или текста, рассматривается как полное неуважение к Университету!

**Варианты ДЗ № 1**

Отрезок [a,b] поиска экстремума по вариантам

1. [ 0,1]

2. [ 0,1]

3. [-1,0]

4. [-1,0]

5. [ 0,1]

6. [ 0,1]

7. [ 1,2]

8. [ 0,1]

9. [ 0,1]

10. [ 0,1]

11. [ 0,1]

12. [ 0,1]

13. [ 0,1]

14. [ 0,1]

15. [ 0,1]

16. [-1,0]

17. [-1,0]

18. [-1,0]

19. [-1,0]

20. [-1,0]

21. [-1,0]

22. [ 0,1]

23. [-1,0]

24. [-1,0]

25. [ 1,2]

26. [ 0,1]

27. [ 0,1]

28. [ 0,1]

29. [ 0,1]

30. [-1,0]

**Функции по вариантам (в формате Pascal):**

1: Begin

R1 := Exp((Degree(x,4)+Degree(x,2)-x+Sqrt(5))/5);

R2 := Soh((Degree(x,3)+21\*x+9)/(21\*x+6));

VarF := R1+R2-3.0;

End;

2: Begin

R1 := Cos(Degree(x,5)-x+3+Degree(2,1/3));

R2 := ArcTan((degree(x,3)-5\*Sqrt(2)\*x-4)/(Sqrt(6)\*x+Sqrt(3)));

VarF := R1+R2+1.8;

End;

3: Begin

R1 := Sin((Degree(x,2)\*5+x-4)/5);

R2 := Coh((degree(x,3)+3\*Degree(x,2)+5\*x+8)/(3\*x+9));

VarF := R1+R2-1.0;

End;

4: Begin

R1 := Th(Degree(x,2)\*5+x\*3-2);

R2 := Exp((degree(x,3)+6\*Degree(x,2)+12\*x+8)/(2\*Degree(x,2)+8\*x+7));

VarF := R1+R2-2.0;

End;

5: Begin

R1 := Degree(4\*Degree(x,3)+2\*Degree(x,2)-4\*x+2,Sqrt(2));

R2 := ArcSin(1/(-degree(x,2)+x+5));

VarF := R1+R2-5.0;

End;

6: Begin

R1 := Coh((3\*Degree(x,3)+2\*Degree(x,2)-4\*x+5)/3);

R2 := Th((Degree(x,3)-3\*Sqrt(2)\*x-2)/(2\*x+Sqrt(2)));

VarF := R1+R2-2.5;

End;

7: Begin

R1 := ArcTan(Degree(x,3)-5\*x+1);

R2 := Degree(Degree(x,2)/(3\*x-2),Sqrt(3));

VarF := R1+R2;

End;

8: Begin

R1 := Arcsin((35\*Degree(x,2)-30\*x+9)/20);

R2 := Cos((10\*Degree(x,3)+185\*Degree(x,2)+340\*x+103)/

(50\*Degree(x,2)+100\*x+30));

VarF := R1+R2+0.5;

End;

9: Begin

R1 := Tan((Degree(x,4)+2\*Degree(x,2)-2\*x+Sqrt(2)+1)/8);

R2 := Sin((4\*Degree(x,3)-7\*x-9)/(20\*x+28));

VarF := R1+R2;

End;

10: Begin

R1 := Sin((Degree(x,4)+Degree(x,3)-3\*x+3-Degree(30,1/3))/2);

R2 := Th((4\*Sqrt(3)\*Degree(x,3)-2\*x-6\*Sqrt(2)+1)/

(-2\*Sqrt(3)\*Degree(x,3)+x+3\*Sqrt(2)));

VarF := R1+R2+1.2;

End;

11: Begin

R1 := Tan((2\*Degree(x,4)-5\*x+6)/8);

R2 := ArcTan((7\*Degree(x,2)-11\*x+1-Sqrt(2))/

(-7\*Degree(x,2)+11\*x+Sqrt(2)));

VarF := R1+R2;

End;

12: Begin

R1 := Exp((Degree(x,4)+2\*Degree(x,3)-5\*x+6)/5);

R2 := Coh(1/(-15\*Degree(x,3)+10\*x+5\*Sqrt(10)));

VarF := R1+R2-3;

End;

13: Begin

R1 := Sin((2\*Degree(x,2)-x+2\*Degree(7,1/3)-5)/2);

R2 := Exp((Degree(x,2)+2\*x+1)/(7\*x+1));

VarF := R1+R2-1.5;

End;

14: Begin

R1 := Cos((2\*Degree(x,3)-3\*x+3+3\*Sqrt(10))/3);

R2 := ArcSin((Degree(x,3)+2\*x+1)/(3\*x+1));

VarF := R1+R2-0.5;

End;

15: Begin

R1 := Soh((3\*Degree(x,4)-x+Sqrt(17)-3)/2);

R2 := Degree(5,1/3);

R2 := Sin((R2\*Degree(x,3)-R2\*x+1-2\*R2)/(-Degree(x,3)+x+2));

VarF := R1+R2;

End;

16: Begin

R1 := Ln(2\*Degree(x,5)-7\*x+Sqrt(11));

R2 := Sqrt(2);

R2 := Soh((-4\*Degree(x,2)-4\*x+3-4\*R2)/(3\*Degree(x,2)+3\*x+3\*R2));

VarF := R1+R2-1.0;

End;

17: Begin

R1 := Cos((3\*Degree(x,5)-10\*x+Degree(10,1/3)-2-10\*Sqrt(2))/10);

R2 := Sqrt(5);

R2 := ArcTan((10\*Degree(x,5)-10\*R2\*Degree(x,4)+10\*Degree(x,3)+

3\*Degree(x,2)-3\*R2\*x+1)/(2\*Degree(x,2)-2\*R2\*x+2));

VarF := R1+R2;

End;

18: Begin

R1 := Sin((-Degree(x,4)-4\*Degree(x,3)-8\*Degree(x,2)-7\*x+1)/Sqrt(11));

R2 := Sqrt(10);

R2 := Ln((4\*Degree(x,5)-4\*R2\*Degree(x,4)+8\*Degree(x,3)+

5\*Degree(x,2)-5\*R2\*x+9)/(Degree(x,2)-R2\*x+2))/Ln(10);

VarF := R1+R2-1.0;

End;

19: Begin

R1 := Tan((-3\*Degree(x,2)-Degree(5,1/3)\*x+3+Ln(2))/Sqrt(19));

R2 := Sqrt(2); R3 := Sqrt(3);

R2 := Ln((-R2\*Degree(x,4)-R2\*R3\*Degree(x,3)+4\*x+4\*R3-1)/(x+R3));

VarF := R1+R2-2.2;

End;

20: Begin

R1 := Soh((Sqrt(13)\*Degree(x,3)-9\*x-5-Sqrt(17))/10);

R2 := Tan((Degree(x,2)+x+Degree(2,1/3))/(3\*x-5));

VarF := R1+R2+0.6;

End;

21: Begin

R1 := Degree((Sqrt(3)\*Degree(x,3)-2\*x+5)/(7+Sqrt(7)),Ln(3)/Ln(10));

R2 := ArcSin((Degree(x,2)+x+Sqrt(3))/(2\*x-2));

VarF := R1+R2;

End;

22: Begin

R1 := Ln((-Sqrt(3)\*Degree(x,4)-Degree(x,2)+5\*x+1))/Ln(10);

R2 := Th((-Degree(x,5)-2\*Degree(x,4)-Degree(x,3)+

3\*Degree(x,2)+6\*x+3-Sqrt(5))/(Degree(x,2)+2\*x+1));

VarF := R1+R2-1.0;

End;

23: Begin

R1 := Soh((-2\*Degree(x,2)-Sqrt(10)\*x+1)/4);

R2 := Sqrt(7); R3 := Sqrt(5);

R2 := Degree((Degree(x,2)+(Sqrt(2)+R2)\*x+1-R3)/

(R2\*x-R3),Ln(2));

VarF := R1+R2-1.2;

End;

24: Begin

R1 := Tan((3\*Degree(x,5)-14\*x+Degree(3,1/3)-16)/20);

R2 := Sin(1/(2\*Degree(x,2)+x+Sqrt(5)));

VarF := R1+R2;

End;

25: Begin

R1 := ArcSin((-Sqrt(2)\*Degree(x,2)+5\*x+Sqrt(7)-15)/10);

R2 := Cos((-Degree(x,3)+Degree(x,2)+x-2)/(x+1));

VarF := R1+R2+0.5;

End;

26: Begin

R1 := Sin((-Sqrt(11)\*Degree(x,4)-Degree(x,2)+10\*x+3-Sqrt(7))/10);

R2 := Degree(5,1/3);

R2 := Th((-Degree(x,4)-R2\*Degree(x,3)+3\*x+3\*R2-2)/(2\*x+2\*R2));

VarF := R1+R2-1.0;

End;

27: Begin

R2 := Sqrt(5); R3:=Sqrt(10);

R1 := Tan((R2\*Degree(x,3)-3\*R2\*Degree(x,2)+(3\*R2-6)\*x-4-R2)/16);

R2 := ArcTan((-R2\*Degree(x,4)-5\*Sqrt(2)\*Degree(x,3)+4\*x+4\*R3-2)/(x+R3));

VarF := R1+R2-0.5;

End;

28: Begin

R1 := Ln(-Degree(x,4)-Degree(x,2)+Sqrt(30)\*x+1);

R2 := Degree(3,1/3);

R2 := Ln((-Degree(x,4)-R2\*Degree(x,3)+5\*x+5\*R2-3)/(x+R2))/Ln(10);

VarF := R1+R2-0.6;

End;

29: Begin

R1 := Sin((-2\*Degree(x,2)+3\*x+Degree(3,1/3))/2);

R2 := Ln((-Degree(x,4)-Degree(x,3)+5\*x+4)/(x+1));

VarF := R1+R2-2.1;

End;

30: Begin

R2 := Sqrt(2);

R1 := ArcSin((Degree(x,5)-Degree(100,1/3)\*x+R2-7)/7);

R2 := Cos((4\*Degree(x,5)-5\*Sqrt(5)\*Degree(x,4)+5\*Degree(x,3)-1)/

(3\*Degree(x,2)-15\*x+3\*R2));

VarF := R1+R2-0.5;

End;