Лабораторная работа 1
Решение нелинейных уравнений

1. Даны два уравнения (по вариантам)
2. (**+1балл**) Для алгебраического уравнения найти отрезки, содержащие все корни, применив Теорему о верхней границе положительных корней ЧЕТЫРЕ раза
3. (**+1балл**) Для каждого уравнения отделить корень, т.е. найти отрезок, содержащий ОДИН корень, который будет уточнен. Показать выполнение условий применимости методов

Замечание 1. На найденном отрезке **должны** выполняться условия применимости используемого метода и этот отрезок **может** не совпадать с отрезком из Теоремы о верхней границе

4. Запрограммировать метод половинного деления (МПД)
5. (**+1балл**) Запрограммировать один из методов уточнения корня (по вариантам)
   а. Метод простых итераций
      1) Производная функции положительна и ограничена
      $$0<m_1<f\,'(x)<M_1,\ \ \alpha=1\,/\,M_1,\ \ \ q=1-m_1\,/\,M_1$$
      2) Производная функции ограничена
      $$m_1<|f\,'(x)|<M_1\ \ \ \ q=\max(1-\alpha f\,'),\ \ |\alpha|<2\,/\,M_1,\ \mathrm{sign}(\alpha)=\mathrm{sign}(f\,')$$
      3) α – оптимальное
      $$\alpha=2\,/\,(m_1+M_1),\ \ \ \ q=(M_1-m_1)\,/\,(m_1+M_1)$$
   б. Метод Ньютона
   в. Модифицированный метод Ньютона
   г. Метод секущих
   д. Метод хорд
   е. Метод обратной квадратичной интерполяции
6. Найти отделенный корень каждого уравнения МПД, заданным методом (по вариантам), и при помощи функции fzero (MatLab)
7. (**+1балл**) При проведении контрольных тестов построить зависимости (для двух корней и трех способов решения):
   а. фактической ошибки (разности точного и найденного значений корня) от заданной точности. На график нанести линию заданной точности
   б. числа итераций от заданной точности

Замечание 2. За точное значение корня принять значение, найденное в MatLab с большей точностью, чем исследуемая

8. (**+1бонус**) Исследовать на примере одного метода и одного корня

С помощью программы:

а. Сходимость метода при нарушении условий применимости

б. Сходимость метода при замене условия выхода на универсальное условие: $f(x_{k+1}+\mathcal{E})\, f(x_{k+1}-\mathcal{E}) <0$

в. Сходимость метода в зависимости от начального приближения

В MatLab:

г. Графическое отделение корней при близком их расположении

д. Функцию fzero, в зависимости от начального приближения

е. Функцию fzero на примере функции с разрывом

ж. Устойчивость поиска корня алгебраического уравнения в зависимости от коэффициентов

Варианты

1.	$3x^4+4x^3-12x^2-5=0$	$\ln(x)+(x+1)^3=0$
2.	$2x^3-9x^2-60x+1=0$	$x2^x=1$
3.	$x^4-x-1=0$	$x+\cos(x)=0$
4.	$2x^4-x^2-10=0$	$x+\lg(1+x)=1.5$
5.	$3x^4+8x^3+6x^2-10=0$	$\lg(2+x)+2x=3$
6.	$x^4-18x^2+5x-8=0$	$2^x+5x=3$
7.	$x^4+4x^3-12x^2+1=0$	$5^x+3x=0$
8.	$x^4-x^3-2x^2+3x-3=0$	$3e^x=5x+3$
9.	$3x^4+4x^3-12x^2+1=0$	$5^x=6x+3$
10.	$3x^4-8x^3-18x^2+2=0$	$2e^x+5x=6$
11.	$2x^4+8x^3+8x^2-1=0$	$2\,\mathrm{arctg}(x)-x+3=0$
12.	$2x^4+8x^3+8x^2-1=0$	$(x-3)\cos(x)=1$
13.	$x^4-4x^3-8x^2+1=0$	$x^x=20-9x$
14.	$2x^4-9x^3-60x^2+1=0$	$x\lg(x)=1$
15.	$x^5+x^2-5=0$	$\mathrm{tg}^3(x)=x-1$
16.	$3x^4+4x^3-12x^2-7=0$	$5^x=1+e^{-x}$
17.	$3x^4+8x^3+6x^2-11=0$	$5^x=3-e^x$
18.	$x^4-18x^3-10=0$	$\mathrm{arctg}(x^2+\frac{1}{x})=x$
19.	$3x^4-8x^3-18x^2+2=0$	$\mathrm{tg}(0.55x+0.1)=x^2$
20.	$x^4-18x-10=0$	$5^x-6x=7$
21.	$x^4+18x-10=0$	$5^x-6x=3$
22.	$x^4+18x^3-6x^2+x-10=0$	$5^x=1+e^{-2x}$
23.	$x^4+12x^3-6x^2+x-10=0$	$7^x-6x=2$
24.	$3x^5-8x^3-18x^2+2=0$	$5^x=1+e^{-2x}$
25.	$x^3-18x-10=0$	$x2^x=3$