

Вычислительные Методы

Отчёт по лабораторной работе №2

Выполнил студент группы КЭ-201 Гордеев Александр

Вариант № 4

Метод простой итерации

Данные:

$$x = \operatorname{arctg} 3x$$

$$\varepsilon = 0.001$$

1. Отделяем корни уравнения

Строим график и находим граничные точки

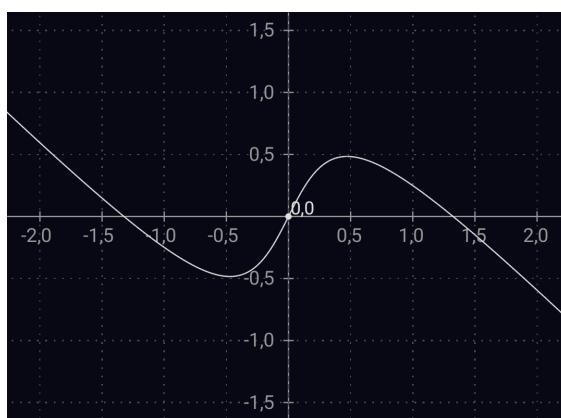


График функции $f(x) = \operatorname{arctg} 3x - x$

Очевидный корень $x_1 = 0$

Приближенные корни $x_0 = \pm 1$

2. Уравнение пригодное для итерации

$$f(x) = \operatorname{arctg} 3x$$

3. Проверка условия сходимости

$$f'(x) = \frac{3}{9x^2 + 1}$$

$$1. \quad q = |f'(x_0)| \leq 1$$

$$q = |f'(\pm 1)| = \left| \frac{3}{9 * (\pm 1)^2 + 1} \right| = 0.3 \leq 1$$

$$2. \quad |f(x_0) - x_0| \leq (1 - q) * \delta$$

$$|\operatorname{arctg}(3 * (\pm 1)) - (\pm 1)| \leq (1 - 0.3) * 0.5$$

$$|\pm 0.249| = 0.249 \leq 0.35$$

Все условия сходимости выполняются.

4. Результат работы программы

Найденные корни уравнения:

$$x_1 = 0$$

$$x_2 = -1.324$$

$$x_3 = 1.324$$

5. Проверка корней

Подставим корни в исходное уравнение $x = \operatorname{arctg} 3x$

$$x_1 = 0$$

$$0 = \operatorname{arctg} 0$$

$$0 = 0$$

$$x_2 = -1.324$$

$$-1.324 = \operatorname{arctg}(3 * (-1.324))$$

$$-1.324 = -1.324$$

$$x_3 = 1.324$$

$$1.324 = \operatorname{arctg}(3 * 1.324)$$

$$1.324 = 1.324$$

Все корни прошли проверку.

Итоговый ответ:

$$x = 0; \pm 1.324$$