БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

ФАКУЛЬТЕТ ПРИКЛАДНОЙ МАТЕМАТИКИ И ИНФОРМАТИКИ

Методы решения нелинейного уравнения

Выполнил: Аквух Джеймс

2 курс 3 группа

Преподаватель: Будник А.М.

Минск 2016

**1. Постановка задачи**

Найти решение нелинейного уравнения, заданного в виде .

**2. Методы решения нелинейного уравнения**

1. метод простых итераций

Формула для итераций:

Условия сходимости (достаточные):

1. метод Ньютона

Формула для итераций:

Условия сходимости (достаточные):

**3. Проверка условий сходимости**

1. метод простых итераций

0.1

Вывод: достаточные условия сходимости не выполнены

1. метод Ньютона

Вывод: достаточные условия сходимости выполнены

**4. Листинг**

'use strict';

const EPS = 1E-5, TOL = 0.5

let log = console.log, M = Math

let f = x => (M.exp(x) + M.sqrt(1 + M.exp(2 \* x)) - 2)

let fd = x => (M.exp(x) + M.exp(2 \* x) / M.sqrt(M.exp(2 \* x) + 1))

let phiN = x => (x - (f(x) / fd(x)))

let phiS = x => (x - f(x) / 5)

let bisection = (r) => {

while (r.b - r.a > TOL) {

let c = (r.b + r.a) / 2

if (M.abs(f(c)) < EPS) return { a: c, b: c }

r[f(c) \* f(r.a) < 0 ? 'b' : 'a'] = c

}

return r

}

let solve = r => {

{

let x = (r.a + r.b) / 2, count = 1

while (M.abs(x - (x = phiS(x))) > EPS && ++count);

log(`Simple iterations: the solution ${x}\xB1${EPS} was found with ${count} iterations`)

}

{

let x = (r.a + r.b) / 2, count = 1

while (M.abs(x - (x = phiN(x))) > EPS && ++count);

log(`Newton: the solution ${x}\xB1${EPS} was found with ${count} iterations`)

}

}

solve(bisection({ a: -1, b: 1 }))

**5. Результаты**

**6. Вывод**

Несмотря на тот факт, что для метода простых итераций достаточные условия сходимости не были выполнены, он сошелся, что подтверждает достаточность но не необходимость заданных условий сходимости. В то же время, сходимость метода Ньютона оказалось на порядок выше (количество необходимых итераций отличается на 1 порядок). Это обусловлено двумя факторами: метод Ньютона обладает квадратичной скоростью сходимости в отличие от МПИ, который обладает линейной скоростью сходимости, и достаточные условия сходимости метода Ньютона были выполнены.