**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации**

федеральное государственное автономное образовательное учреждение

высшего образования

«Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого»

(ФГАОУ ВО «СПбПУ»)

**Институт среднего профессионального образования**

**Практическая работа №3**

**«Решение уравнений с помощью метода хорд и касательных»**

**по предмету «Численные методы».**

**Специальность: 09.02.07**

**Курс: 3**

**Группа: 32919/4**

**Выполнил:** Кабачарова А.Ю.

**Проверил:**  Кудрявцева Е.В.

**Оценка:**

Санкт-Петербург

20.10.2023

**Задание:** уточнить один из корней уравнения методом хорд и методом касательных с точностью до h=0,001

Дано:

Решение:

Нарисуем график данного уравнения. Чтобы нарисовать, нужно разделить данное уравнение на 2 простых уравнения.

Получим систему из 2 уравнений:

|  |  |
| --- | --- |
| X1 | Y1 |
| 0 | 0 |
| 1 | 1 |
| -1 | -1 |
| 2 | 8 |
| 2 | -8 |

Табл.1 – координаты уравнения у1(х)

|  |  |
| --- | --- |
| X2 | Y2 |
| 0 | -1.2 |
| 1 | -0.5 |
| -1 | -1.9 |
| -2 | -3 |

Табл.1 – координаты уравнения у2(х)

Корнем системы уравнения будет пересечение этих графиков. Из графика следует, что корень уравнения принадлежит промежутку (-1; 2). Из этого следует, что а= -1 b= 2

Далее мы пишем числа промежутка, чтобы узнать все корни. Наша программа в итоге, вычислит промежутки, на которых будут наши корни с шагом h=0.001.

**Код программы для уточнения корней методом хорд:**

#include <iostream>

#include <cmath>

using namespace std;

double f(double x)

{

return pow(x, 3) + 0.2 \* pow(x, 2) + 0.5 \* x - 1.2;

}

double chord\_method(double a, double b, double eps)

{

double fa = f(a);

double fb = f(b);

double c = a - (fa \* (b - a)) / (fb - fa);

double fc = f(c);

while (abs(fc) > eps)

{

if (fa \* fc < 0)

{

b = c;

fb = fc;

}

else

{

a = c;

fa = fc;

}

c = a - (fa \* (b - a)) / (fb - fa);

fc = f(c);

}

return c;

}

int main() {

setlocale(LC\_ALL, "Russian");

double a, b, eps;

cout << "Введите промежуток [a, b]: ";

cin >> a >> b;

cout << "Введите точность (h): ";

cin >> eps;

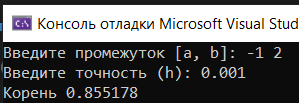
double root = chord\_method(a, b, eps);

cout << "Корень " << root << endl;

return 0;

}

**Консольный вывод программы:**



**Ответ:** х=0,855.

Так как мы уже решили уравнению и нарисовали график к нему, то используем полученное значение для второго метода

**Код программы для уточнения корней методом касательных:**

#include <iostream>

#include <cmath>

using namespace std;

double f(double x) {

return pow(x, 3) + 0.2 \* pow(x, 2) + 0.5 \* x - 1.2;

}

double f\_derivative(double x) {

return 3 \* pow(x, 2) + 0.4 \* x + 0.5;

}

double newton\_method(double x0, double eps) {

double fx = f(x0);

double f\_dx = f\_derivative(x0);

double x1 = x0 - fx / f\_dx;

double fx1 = f(x1);

while (abs(fx1) > eps) {

x0 = x1;

fx = fx1;

f\_dx = f\_derivative(x0);

x1 = x0 - fx / f\_dx;

fx1 = f(x1);

return NAN;

}

}

return x1;

}

int main() {

setlocale(LC\_ALL, "Russian");

double x0, eps;

cout << "Введите примерное значении функции: ";

cin >> x0;

cout << "Введите точность (h): ";

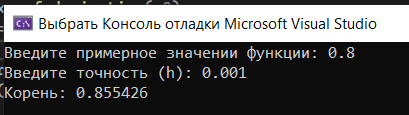
cin >> eps;

double root = newton\_method(x0, eps);

cout << "Корень: " << root << endl;

return 0;

}



**Ответ:** 0.855.