Федеральное государственное образовательное бюджетное учреждение

высшего образования «Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации»

**Колледж информатики и программирования**

**Специальность 09.02.03 Программирование в компьютерных системах**

**ЕН.00 Математический и общий естественнонаучный учебный цикл**

**ЕН.04** **Численные методы в программировании**

Индивидуальное задание №3

Вариант 16

Выполнил:

студент группы: 3ПКС-115

Черников А. В.

Проверил(а):

Семенихина А.В.

Оценка\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Москва 2017

**Задание 1**

***Цель:***научиться использовать формулы интерполирования для нахождения первой и второй производных функции, заданной таблично.

Найти приближенное значение функции, первой и второй производных функции при заданном значении аргумента *ξ* с помощью соответствующего интерполяционного полинома Ньютона или Лагранжа, если функция задана в равноотстоящих узлах:

; ; ; ;

; ; ; ;

***Оценить погрешность полученного значения***.

Провести проверку вычислений в среде MS Excel. Сделать вывод о точности решения.

Таблица значений функции 16-го варианта: = 1,24

|  |  |
| --- | --- |
| Xi | Yi |
| 1 | 1,1651 |
| 1,13 | 1,0929 |
| 1,26 | 1,0797 |
| 1,39 | 1,1206 |
| 1,52 | 1,2181 |
| 1,65 | 1,3812 |
| 1,78 | 1,6261 |

**Решение:**

Для решения задачи составим таблицу разделенных разностей с помощью формулы:

, где – Х в таблице значений, – Y в таблице значений;

Получим таблицу разделенных разностей:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |
| -0,55538 |  |  |  |  |  |
|  | 1,745562 |  |  |  |  |
| -0,10154 |  | -0,371719 |  |  |  |
|  | 1,600592 |  | 1,079561 |  |  |
| 0,314615 |  | 0,1896526 |  | -0,201997 |  |
|  | 1,674556 |  | 0,948263 |  | 0,460392 |
| 0,75 |  | 0,6827492 |  | 0,157109 |  |
|  | 1,940828 |  | 1,050383 |  |  |
| 1,254615 |  | 1,2289486 |  |  |  |
|  | 2,420118 |  |  |  |  |
| 1,883846 |  |  |  |  |  |

Запишем формулу для интерполяционного многочлена Ньютона:

Подставим в формулу полученные значения и получим интерполяционный многочлен Ньютона:

Найдем первую и вторую производные интерполяционного многочлена:

Подставим аргумент в формулы:

Сравним полученные значения со значениями, полученными в Excel (Рисунок 1):

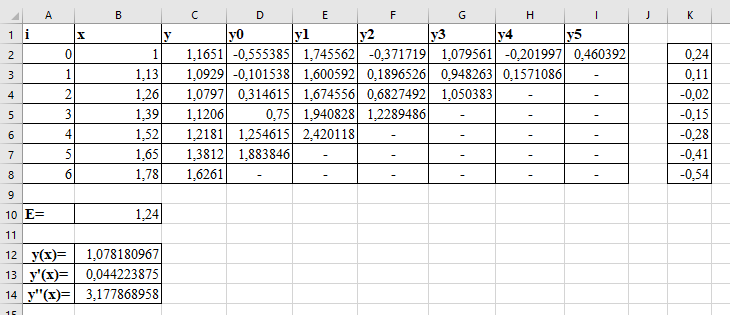


Рисунок 1

Сравним полученные значения со значениями, полученными в программе на языке С++ (Рисунок 2):

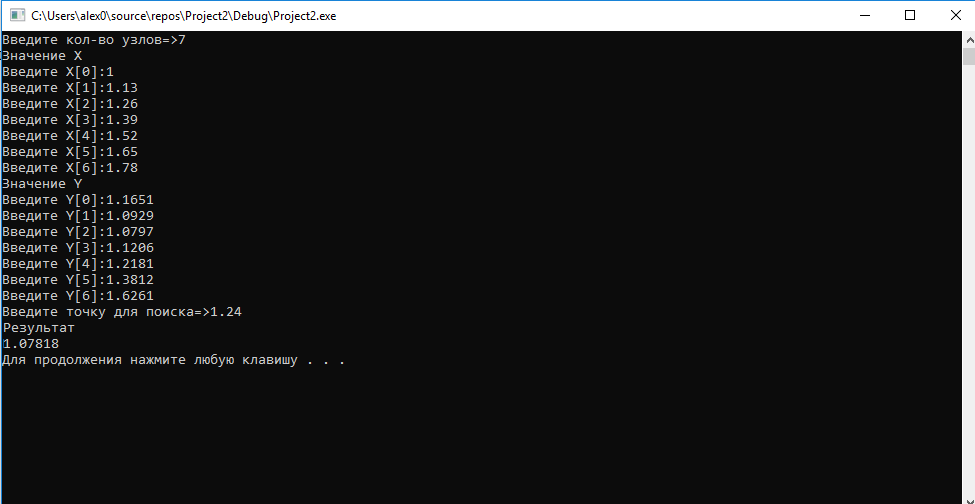


Рисунок 2

Сравнивая результаты полученных значений можно сказать, что они совпадают.

**Задание 2**

***Цель:***ознакомиться с численными методами вычисления определенных интегралов, научиться решать задачи с использованием формулы Симпсона, оценивать погрешность вычислений.

***Численное интегрирование***

1. Найти приближенное значение интеграла
   1. поформулам прямоугольников, трапеции с точностью *ε* = 10-3.
2. Найти приближенное значение интеграла
   1. по формуле Симпсона с точностью *ε* = 10-3.
3. Сравнить полученные результаты.

Интегралы для вычисления определяются исходя из номера варианта: **N=16**

a)

б)

**Решение:**

**Метод прямоугольников (первый интеграл):**

Выпишем пределы интегрирования и найдем шаг:

; ;

Выпишем подынтегральную функцию:

Вычислим значения подынтегральной функции в точках х по формулам:

;

Найдем приближенное значение интеграла по расчетной формуле прямоугольников:

Найдем точное значение интеграла по формуле:

Найдем погрешность вычислений по формуле:

**Метод трапеций (первый интеграл):**

;

Чтобы заново не считать значения и возьмем их из задачи решенной методом прямоугольников (первый интеграл) и воспользуемся расчетной формулой трапеций:

Вычислим погрешность по формуле (значение возьмем из задачи решенной методом прямоугольников (первый интеграл)):

**Метод прямоугольников (второй интеграл):**

Выпишем пределы интегрирования и найдем шаг:

; ;

Выпишем подынтегральную функцию:

Вычислим значения подынтегральной функции в точках х по формулам:

;

Найдем приближенное значение интеграла по расчетной формуле прямоугольников:

Найдем точное значение интеграла по формуле:

Найдем погрешность вычислений по формуле:

**Метод трапеций (второй интеграл):**

;

Чтобы заново не считать значения и возьмем их из задачи решенной методом прямоугольников (второй интеграл) и воспользуемся расчетной формулой трапеций:

Вычислим погрешность по формуле (значение возьмем из задачи решенной методом прямоугольников (второй интеграл)):

**По формуле Симпсона (первый интеграл):**

Чтобы заново не считать значения и возьмем их из задачи решенной методом прямоугольников (первый интеграл) и воспользуемся расчетной формулой Симпсона:

; ;

Вычислим погрешность по формуле (значение возьмем из задачи решенной методом прямоугольников (первый интеграл)):

**По формуле Симпсона (второй интеграл):**

Чтобы заново не считать значения и возьмем их из задачи решенной методом прямоугольников (второй интеграл) и воспользуемся расчетной формулой Симпсона:

; ;

Вычислим погрешность по формуле (значение возьмем из задачи решенной методом прямоугольников (второй интеграл)):

**Проверка на языке С++:**

Результаты проверки задачи на языке С++ представлены на рисунке 3.

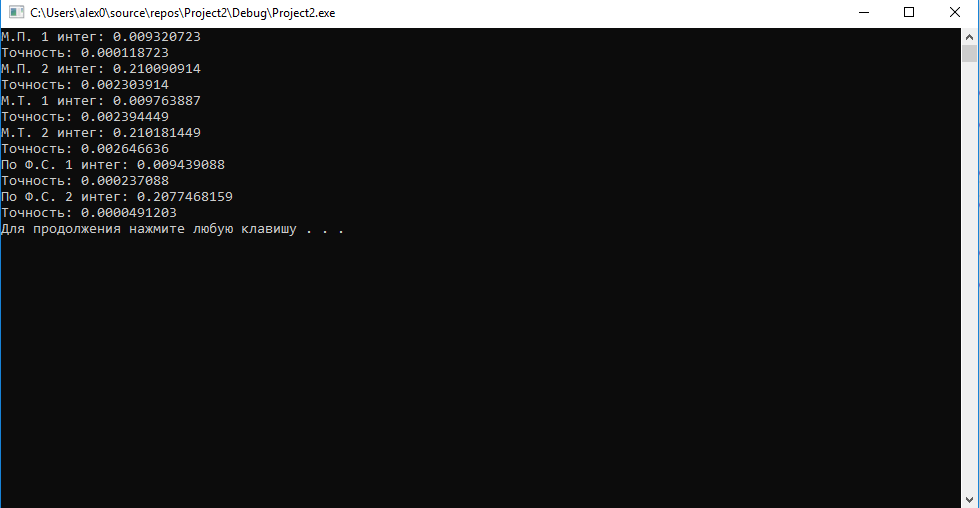


Рисунок 3

Сравнивая результаты можно сказать, что для первого интеграла самым точным оказалось решение методом прямоугольников, а для второго интеграла самым точным оказалось решение по формуле Симпсона.