

Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет)

Институт №3.

**«Системы управления, информатика и
электроэнергетика».**

Кафедра №304

**"Вычислительные машины, системы и сети"
Отчет по лабораторной работе №13
по учебной дисциплине:
«Программирование на языке высокого уровня»**

Группа М30-207Б-18

Выполнили:

**Богуш И.В.
Гордеев Н. М.**

Приняли:

**Дмитриева Елена Анатольевна
Офицеров Владимир Петрович**

Москва 2019

Содержание

1. Задание
2. Структурная схема программы
3. Исходный код
4. Результат работы программы

Цель работы

Изучение математических функций стандартной библиотеки `math.h` и стандартной библиотеки `stdlib.h`

Задание

1. Разработать программу и подпрограмму (подпрограммы), вычисляющую корень уравнения с точностью $\varepsilon = 0.001$.

Метод приближения, функция и начальные координаты отрезка, содержащего корень, приведены в таблице.

Метод хорд.

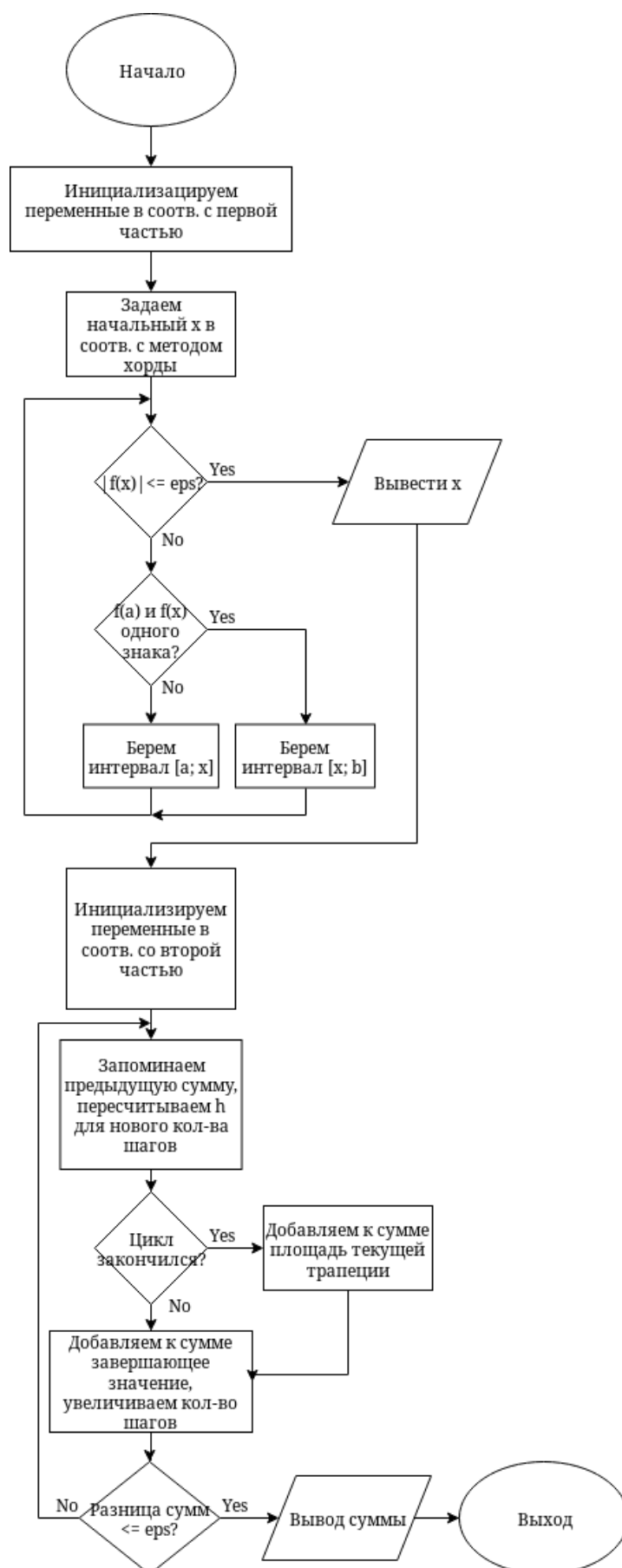
$(2 \cdot \sin^2(x))/3 - 0.75 \cdot \cos^2(x)$
[0; $\pi/2$]

2. Разработать программу и подпрограмму (подпрограммы), вычисляющую значение интеграла с точностью $\varepsilon = 0.0005$.

Интегрируемая функция и пределы интегрирования приведены в таблице, начальное число отрезков разбиения $n = 10$.

$\sqrt{\tan(x)}$
[0; $\pi/6$]

Структурная схема программы



Исходный код

```
#include <stdio.h>
#include <math.h>

float chord(float (*)(float), float a, float b, float e);
float trapeze(float (*)(float), float a, float b, int n, float e);

float f1(float x)
{
    return (2*powf(sinf(x), 2))/3 - 0.75*powf(cosf(x), 2);
}

float f2(float x)
{
    return sqrtf(tanf(x));
}

int main()
{
    printf("Корень уравнений  $2\sin(x)^2/3 - 0.75\cos(x)^2$  в [%f; %f]: %f\n", \
          0.0, M_PI/2, chord(f1, 0.0, M_PI/2, 0.001));

    printf("Численный интеграл функции  $\sqrt{\tan(x)}$ " \
          "на промежутке [%f, %f]: %f\n", \
          0.0, M_PI/6, trapeze(f2, 0.0, M_PI/6, 10, 0.0005));
}

float chord(float (*f)(float), float a, float b, float e)
{
    float x = (a*f(b) - b*f(a))/(f(b) - f(a));
    float fx = f(x);

    return (fabs(fx) <= e)? x : \
           (f(a)*fx > 0.0)? chord(f, x, b, e) : \
           chord(f, a, x, e);
}

float trapeze(float (*f)(float), float a, float b, int n, float e)
{
    float old = 0.0;
    float sum = 0.0;

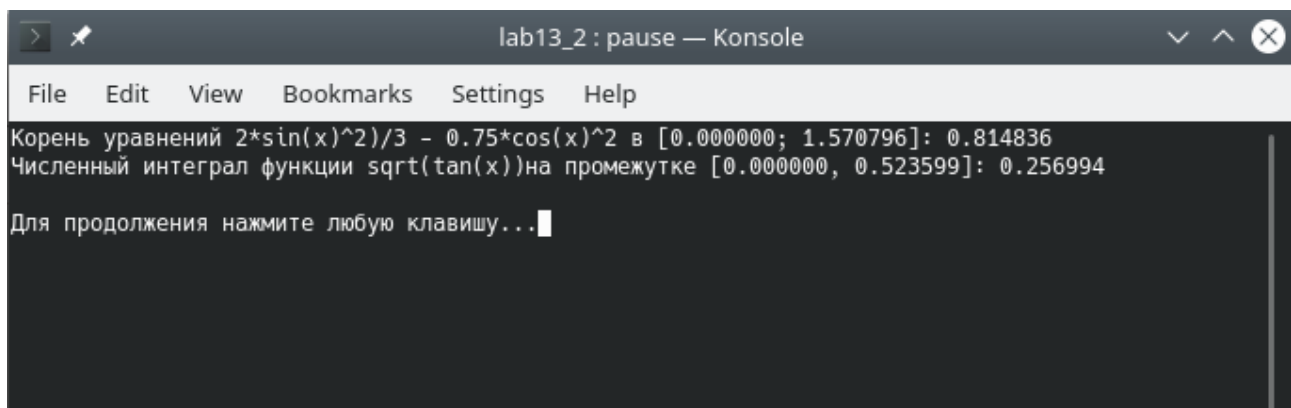
    do {
        float h = (b - a)/n;
        old = sum;
        sum = 0.0;

        for (int j = 0; j < n; ++j)
            sum += f(a + j*h)*h;
        sum += h*(f(a) + f(b))/2;

        n += 5;
    } while (sum - old > e);

    return sum;
}
```

Результат работы программы

A screenshot of a terminal window titled "lab13_2 : pause — Konsole". The window has a menu bar with "File", "Edit", "View", "Bookmarks", "Settings", and "Help". The terminal output shows two lines of text: "Корень уравнений 2*sin(x)^2/3 - 0.75*cos(x)^2 в [0.000000; 1.570796]: 0.814836" and "Численный интеграл функции sqrt(tan(x)) на промежутке [0.000000, 0.523599]: 0.256994". Below these lines is a prompt "Для продолжения нажмите любую клавишу..." followed by a cursor. The terminal has a dark background and a light-colored border.

```
lab13_2 : pause — Konsole
File Edit View Bookmarks Settings Help
Корень уравнений 2*sin(x)^2/3 - 0.75*cos(x)^2 в [0.000000; 1.570796]: 0.814836
Численный интеграл функции sqrt(tan(x)) на промежутке [0.000000, 0.523599]: 0.256994
Для продолжения нажмите любую клавишу...
```