



МИНОБРНАУКИ РОССИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение

высшего образования

«Московский государственный технологический университет

«СТАНКИН»

(ФГБОУ ВО «МГТУ «СТАНКИН»)

**Институт
информационных технологий**

**Кафедра
Инженерной Графики**

Основная образовательная программа 09.03.02

«Информационные системы и технологии»

Отчет по дисциплине «Компьютерная геометрия и графика»

по лабораторной работе № 2

**Студент
группы ИДБ-21-06**

Музафаров.К.Р

Преподаватель

к.т.н. , доц. Разумовский А.И

Москва, 2022 г.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение.....	3
Задание 1	4
Задание 2	7
Задание 3	10
Задание 4	14
Выводы.....	18

ВВЕДЕНИЕ

- В этой лабораторной работе мы рассмотрим понятия:
1. Функция
 2. График
 3. Циклы

Любая функция имеет тип также как и любая переменная.

Функция может возвращать значение, тип которого в большинстве случаев аналогично типу самой функции. Если функция не возвращает никакого значения, то она должна иметь тип `void` (такие функции иногда называют процедурами)

При объявлении функции, после ее типа должно находиться имя функции и две круглые скобки - открывающая и закрывающая, внутри которых могут находиться один или несколько аргументов функции, которых также может не быть вообще. после списка аргументов функции ставится открывающая фигурная скобка, после которой находится само тело функции. В конце тела функции обязательно ставится закрывающая фигурная скобка.

ЗАДАНИЕ 1

Общее задание заключалось в построении графика функции синусоиды.

Код программы:

```
#include <windows.h>
```

```
#include <tchar.h>
```

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

```
LRESULT CALLBACK WndProc(HWND, UINT, WPARAM, LPARAM);
```

```
TCHAR WinName[] = _T("MainFrame"); int APIENTRY
```

```
WinMain(HINSTANCE This, HINSTANCE Prev, LPSTR cmd, int mode)
```

```
{
```

```
    HWND hWnd;
```

```
    MSG msg;
```

```
    WNDCLASS wc;
```

```
    wc.hInstance = This;
```

```
    wc.lpszClassName = WinName;
```

```
    wc.lpfnWndProc = WndProc;
```

```
    wc.style = CS_HREDRAW | CS_VREDRAW;
```

```
    wc.hIcon = LoadIcon(NULL, IDI_APPLICATION);
```

```
    wc.hCursor = LoadCursor(NULL, IDC_ARROW);
```

```
    wc.lpszMenuName = NULL;
```

```
    wc.cbClsExtra = 0;
```

```
    wc.cbWndExtra = 0;
```

```
    wc.hbrBackground = (HBRUSH)(COLOR_WINDOW + 1);
```

```
if (!RegisterClass(&wc))
    return 0;
```

```
hWnd = CreateWindow(WinName, _T("Каркас Windows-приложения"),
    WS_OVERLAPPEDWINDOW, CW_USEDEFAULT, CW_USEDEFAULT,
    CW_USEDEFAULT, CW_USEDEFAULT, HWND_DESKTOP, NULL, This,
    NULL);
```

```
ShowWindow(hWnd, mode); while (GetMessage(&msg, NULL, 0, 0))
{
    TranslateMessage(&msg);
    DispatchMessage(&msg);
} return 0;
}
```

```
LRESULT CALLBACK WndProc(HWND hWnd, UINT message, WPARAM
wParam, LPARAM lParam)
{
    PAINTSTRUCT ps;
    HDC hdc;
    static int sx, sy; static
    HPEN hpen1, hpen2; int a, b,
    x_scr, y_scr; double x, h; double
    M_PI = 3.14;

    switch (message) {
    case WM_CREATE:
        hpen1 = CreatePen(PS_SOLID, 2, RGB(0, 0, 255));
```

```
hpen2 = CreatePen(PS_SOLID, 2, RGB(255, 0, 0));
break;
```

```
case WM_SIZE:
    sx = LOWORD(lParam);
    sy = HIWORD(lParam);
    break;
```

```
case WM_PAINT: hdc =
    BeginPaint(hWnd, &ps); a =
    sx / 2; b = sy / 2;
    SelectObject(hdc, hpen1);
    MoveToEx(hdc, 0, b, NULL);
    LineTo(hdc, sx, b);
    MoveToEx(hdc, a, 0, NULL);
    LineTo(hdc, a, sy);
    MoveToEx(hdc, 0, b, NULL);
    SelectObject(hdc, hpen2);
    h = 3 * M_PI / a;
```

```
for (x = -M_PI, x_scr = 0; x < M_PI; x += h)
{
    x_scr = (x + M_PI) * a / M_PI;
    y_scr = b - b * sin(x);
    LineTo(hdc, x_scr, y_scr);
}
EndPaint(hWnd, &ps);
break; case
WM_DESTROY:
    DeleteObject(hpen1);
```

```

DeleteObject(hpen2);
PostQuitMessage(0);
break;
default:
    return DefWindowProc(hWnd, message, wParam, lParam);
}
return 0;
}

```

Результат работы программы представлен на рисунке 1:

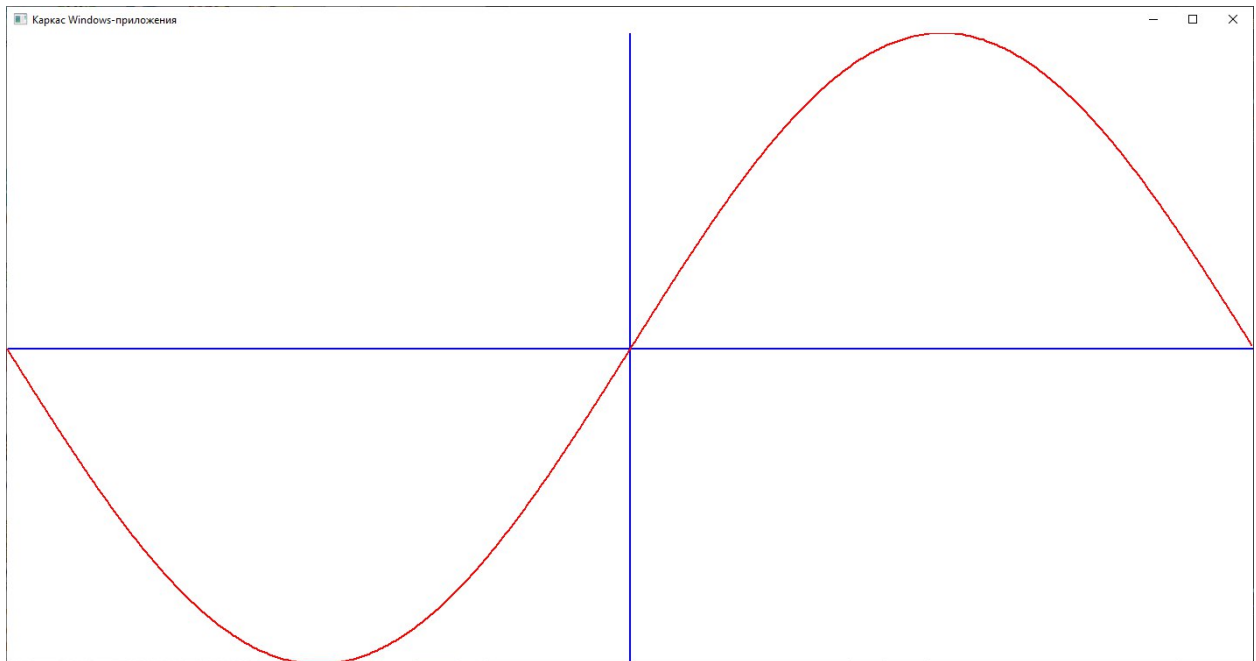


Рис.1. Синусоида, результат выполнения задания 1.

ЗАДАНИЕ 2

Общее задание заключалось в построении графика квадратичной функции.

Код программы:

```

#include <windows.h>
#include <tchar.h>
#include <math.h>

```

```

LRESULT CALLBACK WndProc(HWND, UINT, WPARAM, LPARAM);
TCHAR WinName[] = _T("MainFrame"); int APIENTRY
WinMain(HINSTANCE This, HINSTANCE Prev, LPSTR cmd,
int mode)
{
    HWND hWnd;
    MSG msg;
    WNDCLASS wc;
    wc.hInstance = This; wc.lpszClassName = WinName;
    wc.lpfnWndProc = WndProc; wc.style = CS_HREDRAW |
    CS_VREDRAW; wc.hIcon = LoadIcon(NULL,
    IDI_APPLICATION); wc.hCursor = LoadCursor(NULL,
    IDC_ARROW); wc.lpszMenuName = NULL; wc.cbClsExtra
    = 0; wc.cbWndExtra = 0; wc.hbrBackground =
    (HBRUSH)(COLOR_WINDOW + 1); if
    (!RegisterClass(&wc)) return 0;
    hWnd = CreateWindow(WinName, _T("Каркас Windows-приложения"),
    WS_OVERLAPPEDWINDOW, CW_USEDEFAULT, CW_USEDEFAULT,
    CW_USEDEFAULT, CW_USEDEFAULT, HWND_DESKTOP, NULL, This,
    NULL);
    ShowWindow(hWnd, mode); while (GetMessage(&msg, NULL, 0, 0))
    {
        TranslateMessage(&msg);
        DispatchMessage(&msg);
    } return 0;
}

LRESULT CALLBACK WndProc(HWND hWnd, UINT message, WPARAM
wParam, LPARAM lParam) {
    PAINTSTRUCT ps;
    HDC hdc;

```



```

static int sx, sy; static
HPEN hpen1, hpen2; double a
= sx / 2, b = sy / 2; double
x, y;
switch (message) {
case WM_CREATE:
    hpen1 = CreatePen(PS_SOLID, 2, RGB(0, 0, 255));
    hpen2 = CreatePen(PS_SOLID, 2, RGB(255, 0, 0));
    break;
case WM_SIZE:
    sx = LOWORD(lParam);
    sy = HIWORD(lParam);
    break;
case WM_PAINT:
    hdc = BeginPaint(hWnd, &ps);
    SelectObject(hdc, hpen1);
    MoveToEx(hdc, 0, b, NULL);
    LineTo(hdc, sx, b);
    MoveToEx(hdc, a, 0, NULL);
    LineTo(hdc, a, sy);
    SelectObject(hdc, hpen2);
    x = -a; y = x * x;
    MoveToEx(hdc, x, y, NULL);
    for (; x < sx; x += 0.1)
    {
        y = -(double)1 / 100 * (x * x);
        LineTo(hdc, x + (sx / 2), y + (sy /
        2));
    }
    EndPaint(hWnd, &ps);

```

```
break; case  
WM_DESTROY:  
    DeleteObject(hpen1);  
    DeleteObject(hpen2);  
    PostQuitMessage(0);  
break; default:  
    return DefWindowProc(hWnd, message, wParam, lParam);  
}  
return 0;  
}
```

Результат выполнения программы представлен на рисунке 2:

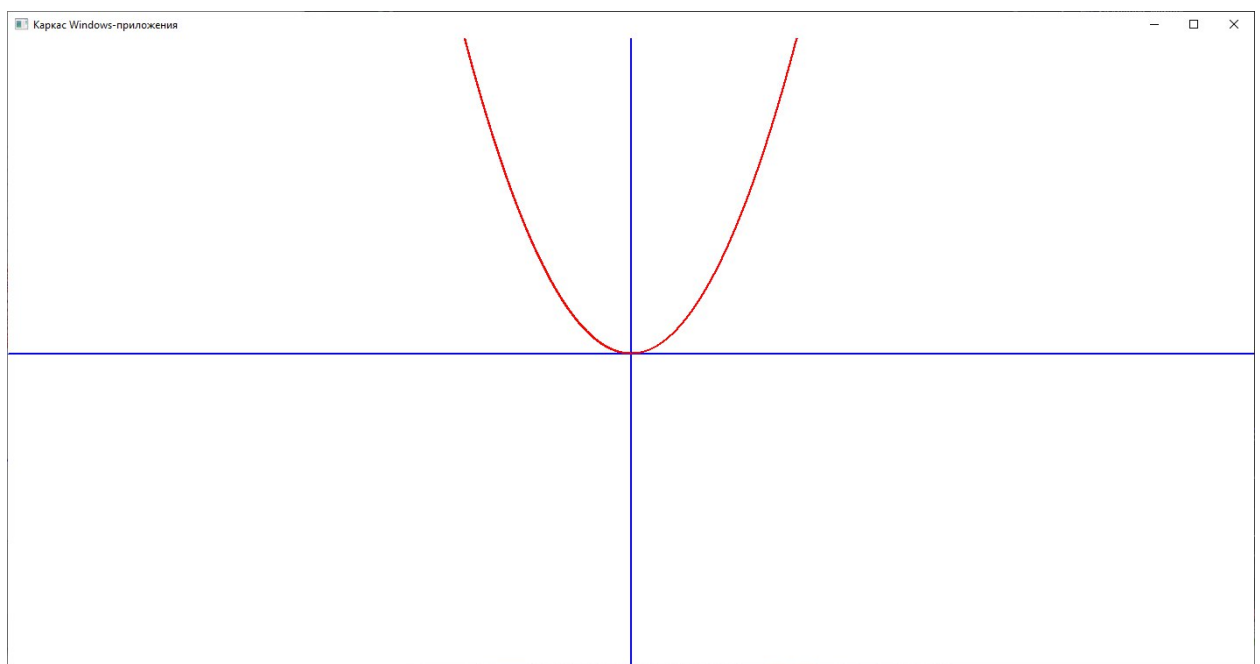


Рис.2. Парабола. результат выполнения задания 2.

ЗАДАНИЕ 3

Общее задание заключалось в построении графика напоминающего шляпу.

Код программы:

```
#include <windows.h>
#include <tchar.h>
#include <math.h>

LRESULT CALLBACK WndProc(HWND, UINT, WPARAM, LPARAM);
TCHAR WinName[] = _T("MainFrame"); int APIENTRY
WinMain(HINSTANCE This, HINSTANCE Prev, LPSTR cmd,
int mode)
{
    HWND hWnd;
    MSG msg;
    WNDCLASS wc;
    wc.hInstance = This;
    wc.lpszClassName = WinName;
    wc.lpfnWndProc = WndProc; wc.style =
    CS_HREDRAW | CS_VREDRAW;
    wc.hIcon = LoadIcon(NULL, IDI_APPLICATION);
    wc.hCursor = LoadCursor(NULL, IDC_ARROW);
    wc.lpszMenuName = NULL; wc.cbClsExtra = 0;
    wc.cbWndExtra = 0; wc.hbrBackground =
    (HBRUSH)(COLOR_WINDOW + 1); if
    (!RegisterClass(&wc)) return 0;
    hWnd = CreateWindow(WinName, _T("Каркас Windows-приложения"),
    WS_OVERLAPPEDWINDOW, CW_USEDEFAULT, CW_USEDEFAULT,
    CW_USEDEFAULT, CW_USEDEFAULT, HWND_DESKTOP, NULL, This,
    NULL);
    ShowWindow(hWnd, mode); while (GetMessage(&msg, NULL, 0, 0))
    {
        TranslateMessage(&msg);
```

```

    DispatchMessage(&msg);
} return 0;
}

LRESULT CALLBACK WndProc(HWND hWnd, UINT message, WPARAM
wParam, LPARAM lParam) {
    PAINTSTRUCT ps;
    HDC hdc;
    static HPEN hpen, hpen1; static int sx,
    sy; int a = sx / 2, b = sy / 2, n, x_scr, y_scr, z_scr;
    double x, y, z, M_PI = 3.14; double x_min,
    y_min, x_max, y_max, Kx, Ky; switch
    (message) {
    case WM_CREATE:
        hpen = CreatePen(PS_SOLID, 2, RGB(0, 0, 255));
        break;
    case WM_SIZE:
        sx = LOWORD(lParam);
        sy = HIWORD(lParam);
        break;
    case WM_PAINT: hdc =
        BeginPaint(hWnd, &ps);
        x_min = -100; y_min = -100;
        x_max = 100; y_max =
        100;
        Kx = (sx - 220) / (x_max - x_min);
        Ky = (sy - 220) / (y_max - y_min);
        SelectObject(hdc, hpen);
        MoveToEx(hdc, 0, b, NULL);
        LineTo(hdc, sx, b);
        MoveToEx(hdc, a, 0, NULL);

```

```

LineTo(hdc, a, sy);
MoveToEx(hdc, 20, sy - 20, NULL);
LineTo(hdc, sx - 20, 20); n = y_max - y_min;
for (y = y_min; y < y_max; y += 5) {
    hpen1 =
        CreatePen(PS_SOLID, 2, RGB(255, 255 - 255 / n * (y
            + y_min), 255 - 255 / n * (y + y_min)));
    SelectObject(hdc, hpen1);
    z = b - 100 * sin(M_PI / 50 * sqrt(x_min * x_min + y * y));
    MoveToEx(hdc, x_min * Kx + a + y, z + y, NULL);
    for (x = x_min; x < x_max; x += 5) {
        z = b - 100 * sin(M_PI / 50 * sqrt(x * x + y * y));
        LineTo(hdc, x * Kx + a + y, z + y);
    }
}
EndPaint(hWnd, &ps);
break; case
WM_DESTROY:
    DeleteObject(hpen1);
    DeleteObject(hpen);
    PostQuitMessage(0);
    break;
default:
    return DefWindowProc(hWnd, message, wParam, lParam);
}
return 0;
}

```

Результат выполнения программы представлен на рисунке 3:

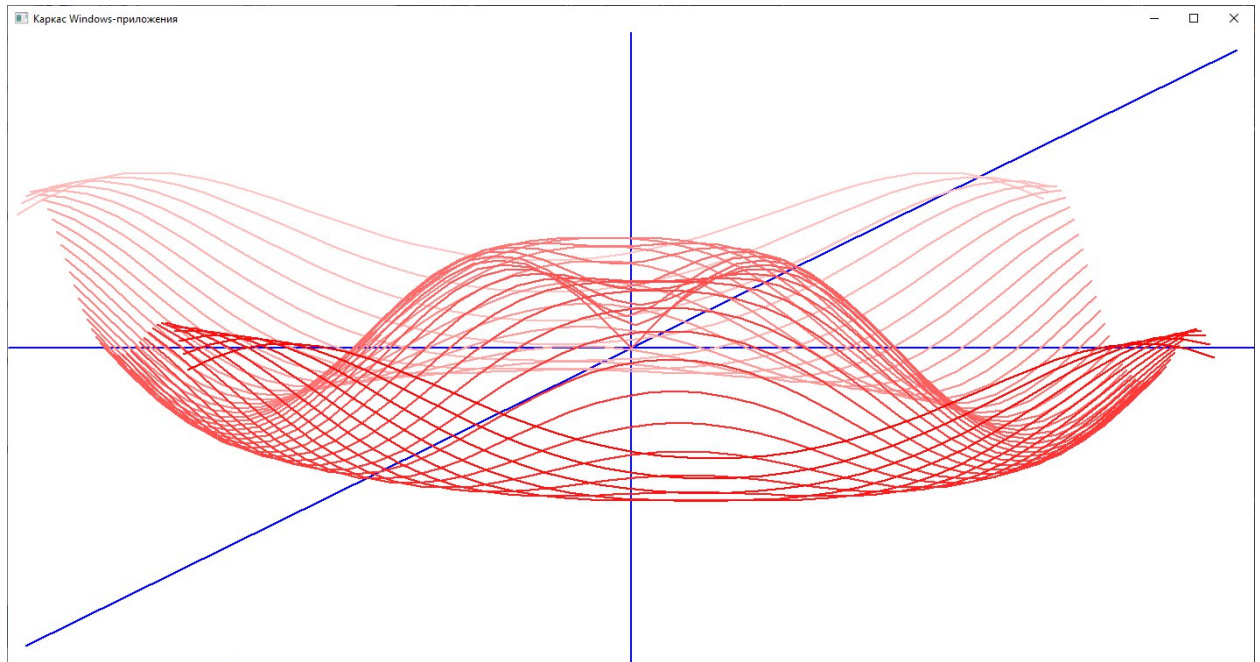


Рис.3. Поверхность. результат выполнения задания 3.

ЗАДАНИЕ 4

Индивидуальное задание, с помощью кода нарисовать график в соответствии с номером варианта. Вариант 12: задание $y = \tan x + 3$.

Код программы:

```
#include <windows.h>
#include <tchar.h>
#include <math.h>
```

```
LRESULT CALLBACK WndProc(HWND, UINT, WPARAM, LPARAM);
TCHAR WinName[] = _T("MainFrame"); int APIENTRY
```

```

WinMain(HINSTANCE This, HINSTANCE Prev, LPSTR cmd, int mode)
{
    HWND hWnd;
    MSG msg;
    WNDCLASS wc;

    wc.hInstance = This;
    wc.lpszClassName = WinName;
    wc.lpfnWndProc = WndProc;

    wc.style = CS_HREDRAW | CS_VREDRAW;
    wc.hIcon = LoadIcon(NULL, IDI_APPLICATION);
    wc.hCursor = LoadCursor(NULL, IDC_ARROW);
    wc.lpszMenuName = NULL;
    wc.cbClsExtra = 0;
    wc.cbWndExtra = 0;
    wc.hbrBackground = (HBRUSH)(COLOR_WINDOW + 1);

    if (!RegisterClass(&wc))
        return 0;

    hWnd = CreateWindow(WinName, _T("Каркас Windows-приложения"),
        WS_OVERLAPPEDWINDOW, CW_USEDEFAULT, CW_USEDEFAULT,
        CW_USEDEFAULT, CW_USEDEFAULT, HWND_DESKTOP, NULL, This,
        NULL);

    ShowWindow(hWnd, mode); while (GetMessage(&msg, NULL, 0, 0))
    {
        TranslateMessage(&msg);
    }
}

```

```

DispatchMessage(&msg);
} return 0;
}

```

```

LRESULT CALLBACK WndProc(HWND hWnd, UINT message, WPARAM
wParam, LPARAM lParam)

```

```

{
    PAINTSTRUCT ps;
    HDC hdc;
    static int sx, sy; static
    HPEN hpen1, hpen2; int a, b,
    x_scr, y_scr; double x, h; double
    M_PI = 3.14;

    switch (message) {
    case WM_CREATE:
        hpen1 = CreatePen(PS_SOLID, 2, RGB(0, 0, 255));
        hpen2 = CreatePen(PS_SOLID, 2, RGB(255, 0, 0));
        break;

    case WM_SIZE:
        sx = LOWORD(lParam);
        sy = HIWORD(lParam);
        break;

    case WM_PAINT: hdc =
        BeginPaint(hWnd, &ps); a =
        sx / 2; b = sy / 2;
        SelectObject(hdc, hpen1);

```



```

MoveToEx(hdc, 0, b, NULL);
LineTo(hdc, sx, b);
MoveToEx(hdc, a, 0, NULL);
LineTo(hdc, a, sy);
MoveToEx(hdc, 0, b, NULL);
SelectObject(hdc, hpen2);
h = 3 * M_PI / a;

for (x = -M_PI, x_scr = 0; x < M_PI; x += h)
{
    x_scr = (x + M_PI) * a / M_PI;
    y_scr = -200 + b - b * tan(x);
    if (y_scr <= 0) {
        MoveToEx(hdc, x_scr, y_scr, NULL);
    }
    else if (y_scr >= sy) {
        MoveToEx(hdc, x_scr, y_scr, NULL);
    }
    else {
        LineTo(hdc, x_scr, y_scr);
    }
}

EndPoint(hdc, &ps);
break;

case WM_DESTROY:
    DeleteObject(hpen1);
    DeleteObject(hpen2);
    PostQuitMessage(0);
    break;

```

```
default:  
    return DefWindowProc(hWnd, message, wParam, lParam);  
}  
return 0;  
}
```

Результат выполнения программы представлен на рисунке 4:

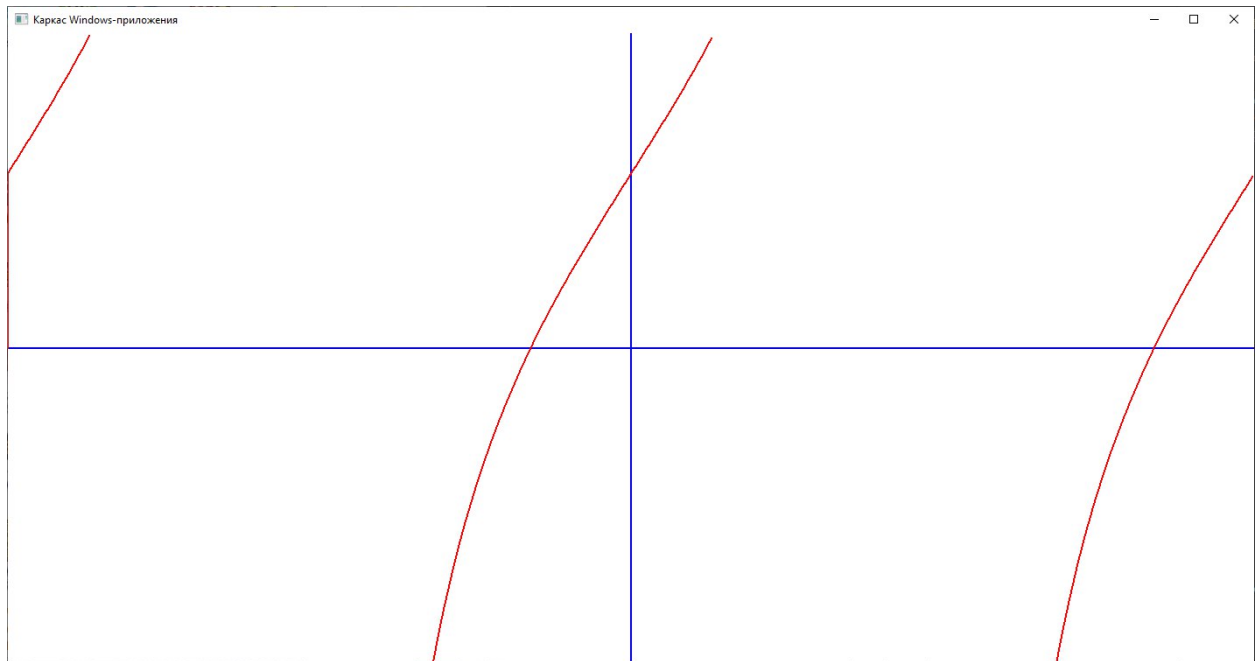


Рис.4. Тангенсоида. результат выполнения задания 4.

ВЫВОДЫ

В этой лабораторной работе были созданы 4 полноценные конструкции с реализацией графических объектов по средствам математических функций. В каждой программе используются различные функции, позволяющие графически изобразить задачу. Освоены новые навыки работы с функциями, графиками и циклами.