МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

БЕЛОРУССКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

***Факультет информационных технологий и робототехники***

Кафедра программного обеспечения информационных систем и технологий

**Отчет по лабораторной работе № 4**

по дисциплине: ”Разработка приложений в визуальных средах ”

# **на тему: *”* Создание приложения, поддерживающего принцип полиморфизма*”***

Вариант 1

Выполнил**:** студент группы 10701322 Бородкин Д.В.

Принял**:** доц. Гурский Н. Н.

Минск 2024

**Лабораторная работа № 4.**

**Цель лабораторной работы:** изучить правила создания дочерних классов.

**Задание:** разработать дочерний класс вычисления определенного интеграла с различными подынтегральными функциями. Реализовать возможность арифметических операций над интегралами с выбранными функциями.

**Текст программы:**

using System;

using System.Windows.Forms;

using System.Windows.Forms.DataVisualization.Charting;

using OprIntegral;

namespace Lab\_3

{

public partial class Form1 : Form

{

private OprIntegral.OprIntegral ITrap; // Переменная для объекта графика Трапеция

private OprIntegral.OprIntegral ILeft; // Переменная для объекта графика Левых прямоугольников

private OprIntegral.OprIntegral IRight; // Переменная для объекта графика Правых прямоугольников

private OprIntegral.OprIntegral IMiddle; // Переменная для объекта графика Средних прямоугольников

//Конструктор

public Form1()

{

InitializeComponent();

textBox1.Text = "1";

textBox2.Text = "5";

textBox3.Text = "0,03";

textBox4.Text = "3";

textBox5.Text = "7";

textBox6.Text = "0,03";

textBox7.BackColor = System.Drawing.Color.Blue;

textBox8.BackColor = System.Drawing.Color.Gold;

textBox9.BackColor = System.Drawing.Color.Red;

textBox10.BackColor = System.Drawing.Color.Green;

textBox11.BackColor = System.Drawing.Color.Aquamarine;

textBox12.BackColor = System.Drawing.Color.BlueViolet;

radioButton6.Checked = true;

radioButton9.Checked = true;

radioButton1.Checked = true;

ITrap = new Trap();

ILeft = new Left();

IRight = new Right();

IMiddle = new Middle();

}

//Метод для выборки цветов на графике

private void SetTextBoxColor(TextBox textBox)

{

colorDialog1.AllowFullOpen = false;

colorDialog1.ShowHelp = true;

colorDialog1.Color = textBox.BackColor;

if (colorDialog1.ShowDialog() == DialogResult.OK)

{

textBox.BackColor = colorDialog1.Color;

}

}

//Цвет линии первого интеграла

private void Button10\_Click(object sender, EventArgs e)

{

SetTextBoxColor(textBox7);

}

//Цвет площади первого интеграла

private void Button11\_Click(object sender, EventArgs e)

{

SetTextBoxColor(textBox8);

}

//Цвет линии второго интеграла

private void Button12\_Click(object sender, EventArgs e)

{

SetTextBoxColor(textBox9);

}

//Цвет линии для общей

private void Button14\_Click(object sender, EventArgs e)

{

SetTextBoxColor(textBox12);

}

//Цвет площади второго интеграла

private void Button13\_Click(object sender, EventArgs e)

{

SetTextBoxColor(textBox10);

}

//Цвет площади объединения интегралов

private void Button15\_Click(object sender, EventArgs e)

{

SetTextBoxColor(textBox11);

}

//Проверка на ввод цифр

private void TextBox1\_KeyPress(object sender, KeyPressEventArgs e)

{

// Разрешаем ввод цифр, знака минус, клавиши Backspace, точки

if (char.IsDigit(e.KeyChar) || e.KeyChar == '-' || e.KeyChar == '\b' || e.KeyChar == '.')

{

// Разрешаем ввод

e.Handled = false;

}

else

{

// Запрещаем ввод

e.Handled = true;

}

}

//Вычислить интеграл первый

private void Button1\_Click(object sender, EventArgs e)

{

if (radioButton5.Checked)

{

ILeft.f = ILeft.F1;

IRight.f = IRight.F1;

IMiddle.f = IMiddle.F1;

ITrap.f = ITrap.F1;

RezCalc();

}

else if (radioButton6.Checked)

{

ILeft.f = ILeft.F2;

IRight.f = IRight.F2;

IMiddle.f = IMiddle.F2;

ITrap.f = ITrap.F2;

RezCalc();

}

else if (radioButton7.Checked)

{

ILeft.f = ILeft.F3;

IRight.f = IRight.F3;

IMiddle.f = IMiddle.F3;

ITrap.f = ITrap.F3;

RezCalc();

}

}

//Построить график первого интеграла

private void Button2\_Click(object sender, EventArgs e)

{

chart1.ResetAutoValues();

chart1.Series.Clear();

ILeft.Mycolor = textBox7.BackColor; // Цвет линии первого интеграла

ILeft.Ploshad = textBox8.BackColor; // Цвет площади

IRight.Mycolor = textBox7.BackColor; // Цвет линии первого интеграла

IRight.Ploshad = textBox8.BackColor; // Цвет площади

IMiddle.Mycolor = textBox7.BackColor; // Цвет линии первого интеграла

IMiddle.Ploshad = textBox8.BackColor; // Цвет площади

ITrap.Mycolor = textBox7.BackColor; // Цвет линии первого интеграла

ITrap.Ploshad = textBox8.BackColor; // Цвет площади

if (radioButton5.Checked)

{

ILeft.f = ILeft.F1;

IRight.f = IRight.F1;

IMiddle.f = IMiddle.F1;

ITrap.f = ITrap.F1;

Draw1();

}

else if (radioButton6.Checked)

{

ILeft.f = ILeft.F2;

IRight.f = IRight.F2;

IMiddle.f = IMiddle.F2;

ITrap.f = ITrap.F2;

Draw1();

}

else if (radioButton7.Checked)

{

ILeft.f = ILeft.F3;

IRight.f = IRight.F3;

IMiddle.f = IMiddle.F3;

ITrap.f = ITrap.F3;

Draw1();

}

}

//Вычислить второй интеграл

private void Button6\_Click(object sender, EventArgs e)

{

if (radioButton10.Checked)

{

ILeft.f = ILeft.F1;

IRight.f = IRight.F1;

IMiddle.f = IMiddle.F1;

ITrap.f = ITrap.F1;

RezCalc2();

}

else if (radioButton9.Checked)

{

ILeft.f = ILeft.F2;

IRight.f = IRight.F2;

IMiddle.f = IMiddle.F2;

ITrap.f = ITrap.F2;

RezCalc2();

}

else if (radioButton8.Checked)

{

ILeft.f = ILeft.F3;

IRight.f = IRight.F3;

IMiddle.f = IMiddle.F3;

ITrap.f = ITrap.F3;

RezCalc2();

}

}

//Построить график второго интеграла

private void Button5\_Click(object sender, EventArgs e)

{

chart1.ResetAutoValues();

chart1.Series.Clear();

ILeft.Mycolor = textBox9.BackColor; // Цвет линии второго интеграла

ILeft.Ploshad = textBox10.BackColor; // Цвет площади

IRight.Mycolor = textBox9.BackColor; // Цвет линии второго интеграла

IRight.Ploshad = textBox10.BackColor; // Цвет площади

IMiddle.Mycolor = textBox9.BackColor; // Цвет линии второго интеграла

IMiddle.Ploshad = textBox10.BackColor; // Цвет площади

ITrap.Mycolor = textBox9.BackColor; // Цвет линии второго интеграла

ITrap.Ploshad = textBox10.BackColor; // Цвет площади

if (radioButton10.Checked)

{

ILeft.f = ILeft.F1;

IRight.f = IRight.F1;

IMiddle.f = IMiddle.F1;

ITrap.f = ITrap.F1;

Draw2();

}

else if (radioButton9.Checked)

{

ILeft.f = ILeft.F2;

IRight.f = IRight.F2;

IMiddle.f = IMiddle.F2;

ITrap.f = ITrap.F2;

Draw2();

}

else if (radioButton8.Checked)

{

ILeft.f = ILeft.F3;

IRight.f = IRight.F3;

IMiddle.f = IMiddle.F3;

ITrap.f = ITrap.F3;

Draw2();

}

}

// Метод подсчёта функций для первого интеграла

private double RezCalc()

{

OprIntegral.OprIntegral I = null;

double rez1;

if (radioButton1.Checked)

{

I = ITrap;

}

else if (radioButton2.Checked)

{

I = ILeft;

}

else if (radioButton3.Checked)

{

I = IRight;

}

else if (radioButton4.Checked)

{

I = IMiddle;

}

I.GetSet\_A = double.TryParse(textBox1.Text, out double aValue) ? aValue : 1;

I.GetSet\_B = double.TryParse(textBox2.Text, out double bValue) ? bValue : 5;

I.GetSet\_H = double.TryParse(textBox3.Text, out double hValue) ? hValue : 10;

rez1 = I.Calculate();

// Результирующая строка для отображения пользовательских данных

string rezText = "Ваши введённые данные: " + Environment.NewLine;

rezText += label1.Text + textBox1.Text + Environment.NewLine;

rezText += label2.Text + textBox2.Text + Environment.NewLine;

rezText += label3.Text + textBox3.Text + Environment.NewLine;

rezText += "Результаты вычисления : " + rez1.ToString("F5") + Environment.NewLine;

richTextBox1.Text = rezText.ToString() + Environment.NewLine;

return rez1;

}

//Метод для рисования графика 1

private void Draw1()

{

OprIntegral.OprIntegral I=null;

SeriesChartType tp = SeriesChartType.Column;

if (radioButton1.Checked)

{

I = ITrap;

tp = SeriesChartType.Area;

}

else if (radioButton2.Checked)

{

I = ILeft;

// I.DrawPl1(SeriesChartType.Column);

}

else if (radioButton3.Checked)

{

I = IRight;

// I.DrawPl1(SeriesChartType.Column);

}

else if (radioButton4.Checked)

{

I = IMiddle;

// I.DrawPl1(SeriesChartType.Column);

}

I.GetSet\_A = double.TryParse(textBox1.Text, out double aValue) ? aValue : 1;

I.GetSet\_B = double.TryParse(textBox2.Text, out double bValue) ? bValue : 5;

I.GetSet\_H = double.TryParse(textBox3.Text, out double hValue) ? hValue : 10;

I.Mychart = chart1;

I.Calculate();

I.DrawPl1(tp);

I.DrawF();

}

// Метод подсчёта функций для второго интеграла

private double RezCalc2()

{

OprIntegral.OprIntegral I = null;

double rez2;

if (radioButton1.Checked)

{

I = ITrap;

}

else if (radioButton2.Checked)

{

I = ILeft;

}

else if (radioButton3.Checked)

{

I = IRight;

}

else if (radioButton4.Checked)

{

I = IMiddle;

}

I.GetSet\_A = double.TryParse(textBox4.Text, out double aValue) ? aValue : 3;

I.GetSet\_B = double.TryParse(textBox5.Text, out double bValue) ? bValue : 7;

I.GetSet\_H = double.TryParse(textBox6.Text, out double hValue) ? hValue : 10;

rez2 = I.Calculate();

// Результирующая строка для отображения пользовательских данных

string rezText = "Ваши введённые данные: " + Environment.NewLine;

rezText += label4.Text + textBox4.Text + Environment.NewLine;

rezText += label5.Text + textBox5.Text + Environment.NewLine;

rezText += label6.Text + textBox6.Text + Environment.NewLine;

rezText += "Результаты вычисления : " + rez2.ToString("F5") + Environment.NewLine;

richTextBox1.Text = rezText.ToString() + Environment.NewLine;

return rez2;

}

//Метод для рисования графика 2

private void Draw2()

{

OprIntegral.OprIntegral I1 = null;

SeriesChartType tp = SeriesChartType.Column;

if (radioButton1.Checked)

{

I1 = ITrap;

tp = SeriesChartType.Area;

}

else if (radioButton2.Checked)

{

I1 = ILeft;

}

else if (radioButton3.Checked)

{

I1 = IRight;

}

else if (radioButton4.Checked)

{

I1 = IMiddle;

}

I1.GetSet\_A = double.TryParse(textBox4.Text, out double aValue) ? aValue : 3;

I1.GetSet\_B = double.TryParse(textBox5.Text, out double bValue) ? bValue : 7;

I1.GetSet\_H = double.TryParse(textBox6.Text, out double hValue) ? hValue : 10;

I1.Mychart = chart1;

I1.Calculate();

I1.DrawPl2(tp);

I1.DrawF2();

}

//Выход из приложения

private void Button3\_Click(object sender, EventArgs e)

{

Application.Exit();

}

//Очистить текстовые поля

private void Button4\_Click(object sender, EventArgs e)

{

textBox1.Clear();

textBox2.Clear();

textBox3.Clear();

textBox4.Clear();

textBox5.Clear();

textBox6.Clear();

richTextBox1.Clear();

}

//Сумма двух интегралов

private void Button7\_Click(object sender, EventArgs e)

{

if (radioButton5.Checked)

{

ILeft.f = ILeft.F1;

IRight.f = IRight.F1;

IMiddle.f = IMiddle.F1;

ITrap.f = ITrap.F1;

RezCalc();

}

else if (radioButton6.Checked)

{

ILeft.f = ILeft.F2;

IRight.f = IRight.F2;

IMiddle.f = IMiddle.F2;

ITrap.f = ITrap.F2;

RezCalc();

}

else if (radioButton7.Checked)

{

ILeft.f = ILeft.F3;

IRight.f = IRight.F3;

IMiddle.f = IMiddle.F3;

ITrap.f = ITrap.F3;

RezCalc();

}

if (radioButton10.Checked)

{

ILeft.f = ILeft.F1;

IRight.f = IRight.F1;

IMiddle.f = IMiddle.F1;

ITrap.f = ITrap.F1;

RezCalc2();

}

else if (radioButton9.Checked)

{

ILeft.f = ILeft.F2;

IRight.f = IRight.F2;

IMiddle.f = IMiddle.F2;

ITrap.f = ITrap.F2;

RezCalc2();

}

else if (radioButton8.Checked)

{

ILeft.f = ILeft.F3;

IRight.f = IRight.F3;

IMiddle.f = IMiddle.F3;

ITrap.f = ITrap.F3;

RezCalc2();

}

double integral1 = RezCalc();

double integral2 = RezCalc2();

double rezultTwo = integral1 + integral2;

// Результирующая строка для отображения пользовательских данных

string rezText = "Ваши введённые данные первого интеграла: " + Environment.NewLine;

rezText += label1.Text + textBox1.Text + Environment.NewLine;

rezText += label2.Text + textBox2.Text + Environment.NewLine;

rezText += label3.Text + textBox3.Text + Environment.NewLine;

rezText += "Первый интеграл: " + integral1.ToString("F5") + Environment.NewLine;

rezText += "Ваши введённые данные второго интеграла: " + Environment.NewLine;

rezText += label4.Text + textBox4.Text + Environment.NewLine;

rezText += label5.Text + textBox5.Text + Environment.NewLine;

rezText += label6.Text + textBox6.Text + Environment.NewLine;

rezText += "Второй интеграл: " + integral2.ToString("F5") + Environment.NewLine;

rezText += "Сумма двух интегралов: " + rezultTwo.ToString("F5") + Environment.NewLine;

richTextBox1.Text = rezText.ToString() + Environment.NewLine;

}

//Разность двух интегралов

private void Button8\_Click(object sender, EventArgs e)

{

if (radioButton5.Checked)

{

ILeft.f = ILeft.F1;

IRight.f = IRight.F1;

IMiddle.f = IMiddle.F1;

ITrap.f = ITrap.F1;

RezCalc();

}

else if (radioButton6.Checked)

{

ILeft.f = ILeft.F2;

IRight.f = IRight.F2;

IMiddle.f = IMiddle.F2;

ITrap.f = ITrap.F2;

RezCalc();

}

else if (radioButton7.Checked)

{

ILeft.f = ILeft.F3;

IRight.f = IRight.F3;

IMiddle.f = IMiddle.F3;

ITrap.f = ITrap.F3;

RezCalc();

}

if (radioButton10.Checked)

{

ILeft.f = ILeft.F1;

IRight.f = IRight.F1;

IMiddle.f = IMiddle.F1;

ITrap.f = ITrap.F1;

RezCalc2();

}

else if (radioButton9.Checked)

{

ILeft.f = ILeft.F2;

IRight.f = IRight.F2;

IMiddle.f = IMiddle.F2;

ITrap.f = ITrap.F2;

RezCalc2();

}

else if (radioButton8.Checked)

{

ILeft.f = ILeft.F3;

IRight.f = IRight.F3;

IMiddle.f = IMiddle.F3;

ITrap.f = ITrap.F3;

RezCalc2();

}

double integral1 = RezCalc();

double integral2 = RezCalc2();

double rezultTwo1 = integral1 - integral2;

double rezultTwo2 = integral2 - integral1;

// Результирующая строка для отображения пользовательских данных

string rezText = "Ваши введённые данные первого интеграла: " + Environment.NewLine;

rezText += label1.Text + textBox1.Text + Environment.NewLine;

rezText += label2.Text + textBox2.Text + Environment.NewLine;

rezText += label3.Text + textBox3.Text + Environment.NewLine;

rezText += "Первый интеграл: " + integral1.ToString("F5") + Environment.NewLine;

rezText += "Ваши введённые данные второго интеграла: " + Environment.NewLine;

rezText += label4.Text + textBox4.Text + Environment.NewLine;

rezText += label5.Text + textBox5.Text + Environment.NewLine;

rezText += label6.Text + textBox6.Text + Environment.NewLine;

rezText += "Второй интеграл: " + integral2.ToString("F5") + Environment.NewLine;

rezText += "Разность двух интегралов (1 - 2): " + rezultTwo1.ToString("F5") + Environment.NewLine;

rezText += "Разность двух интегралов (2 - 1): " + rezultTwo2.ToString("F5") + Environment.NewLine;

richTextBox1.Text = rezText.ToString() + Environment.NewLine;

}

//Общая область двух интегралов

private void Button9\_Click(object sender, EventArgs e)

{

chart1.ResetAutoValues();

chart1.Series.Clear();

Pl1();

Pl2();

G1();

G();

}

//График объединения 1

private void G()

{

OprIntegral.OprIntegral I2 = null;

SeriesChartType tp = SeriesChartType.Column;

if (radioButton1.Checked)

{

I2 = ITrap;

tp = SeriesChartType.Area;

}

else if (radioButton2.Checked)

{

I2 = ILeft;

}

else if (radioButton3.Checked)

{

I2 = IRight;

}

else if (radioButton4.Checked)

{

I2 = IMiddle;

}

if (radioButton5.Checked)

{

I2.f = I2.F1;

}

else if (radioButton6.Checked)

{

I2.f = I2.F2;

}

else if (radioButton7.Checked)

{

I2.f = I2.F3;

}

I2.GetSet\_A = double.TryParse(textBox4.Text, out double aValue) ? aValue : 3;

I2.GetSet\_B = double.TryParse(textBox2.Text, out double bValue) ? bValue : 5;

I2.GetSet\_H = double.TryParse(textBox6.Text, out double hValue) ? hValue : 0.3;

I2.Mychart = chart1;

I2.Mycolor = textBox12.BackColor; // Цвет линии

I2.Ploshad = textBox11.BackColor; // Цвет площади

I2.Calculate();

I2.UfPl(tp);

I2.Unification();

}

//График объединения 2

private void G1()

{

OprIntegral.OprIntegral I3 = null;

SeriesChartType tp = SeriesChartType.Column;

if (radioButton1.Checked)

{

I3 = ITrap;

tp = SeriesChartType.Area;

}

else if (radioButton2.Checked)

{

I3 = ILeft;

}

else if (radioButton3.Checked)

{

I3 = IRight;

}

else if (radioButton4.Checked)

{

I3 = IMiddle;

}

if (radioButton10.Checked)

{

I3.f = I3.F1;

}

else if (radioButton9.Checked)

{

I3.f = I3.F2;

}

else if (radioButton8.Checked)

{

I3.f = I3.F3;

}

I3.GetSet\_A = double.TryParse(textBox4.Text, out double aValue) ? aValue : 3;

I3.GetSet\_B = double.TryParse(textBox2.Text, out double bValue) ? bValue : 5;

I3.GetSet\_H = double.TryParse(textBox6.Text, out double hValue) ? hValue : 0.3;

I3.Mychart = chart1;

I3.Mycolor = textBox12.BackColor; // Цвет линии

I3.Ploshad = textBox11.BackColor; // Цвет площади

I3.Calculate();

I3.UfPl1(tp);

I3.Unification1();

}

//Для объединения графиков 1

private void Pl1()

{

OprIntegral.OprIntegral I = null;

SeriesChartType tp = SeriesChartType.Column;

if (radioButton1.Checked)

{

I = ITrap;

tp = SeriesChartType.Area;

}

else if (radioButton2.Checked)

{

I = ILeft;

}

else if (radioButton3.Checked)

{

I = IRight;

}

else if (radioButton4.Checked)

{

I = IMiddle;

}

I.GetSet\_A = double.TryParse(textBox1.Text, out double aValue) ? aValue : 1;

I.GetSet\_B = double.TryParse(textBox4.Text, out double bValue) ? bValue : 5;

I.GetSet\_H = double.TryParse(textBox3.Text, out double hValue) ? hValue : 0.3;

I.Mychart = chart1;

I.Mycolor = textBox7.BackColor; // Цвет линии первого интеграла

I.Ploshad = textBox8.BackColor; // Цвет площади

if (radioButton5.Checked)

{

I.f = I.F1;

}

else if (radioButton6.Checked)

{

I.f = I.F2;

}

else if (radioButton7.Checked)

{

I.f = I.F3;

}

I.Calculate();

I.DrawPl1(tp);

I.DrawF();

}

//Для объединения графиков 2

private void Pl2()

{

OprIntegral.OprIntegral I1 = null;

SeriesChartType tp = SeriesChartType.Column;

if (radioButton1.Checked)

{

I1 = ITrap;

tp = SeriesChartType.Area;

}

else if (radioButton2.Checked)

{

I1 = ILeft;

}

else if (radioButton3.Checked)

{

I1 = IRight;

}

else if (radioButton4.Checked)

{

I1 = IMiddle;

}

I1.GetSet\_A = double.TryParse(textBox2.Text, out double aValue) ? aValue : 3;

I1.GetSet\_B = double.TryParse(textBox5.Text, out double bValue) ? bValue : 7;

I1.GetSet\_H = double.TryParse(textBox6.Text, out double hValue) ? hValue : 0.3;

I1.Mychart = chart1;

I1.Mycolor = textBox9.BackColor; // Цвет линии второго интеграла

I1.Ploshad = textBox10.BackColor; // Цвет площади

if (radioButton10.Checked)

{

I1.f = I1.F1;

}

else if (radioButton9.Checked)

{

I1.f = I1.F2;

}

else if (radioButton8.Checked)

{

I1.f = I1.F3;

}

I1.Calculate();

I1.DrawPl2(tp);

I1.DrawF2();

}

}

}

**Результаты выполнения программы:**

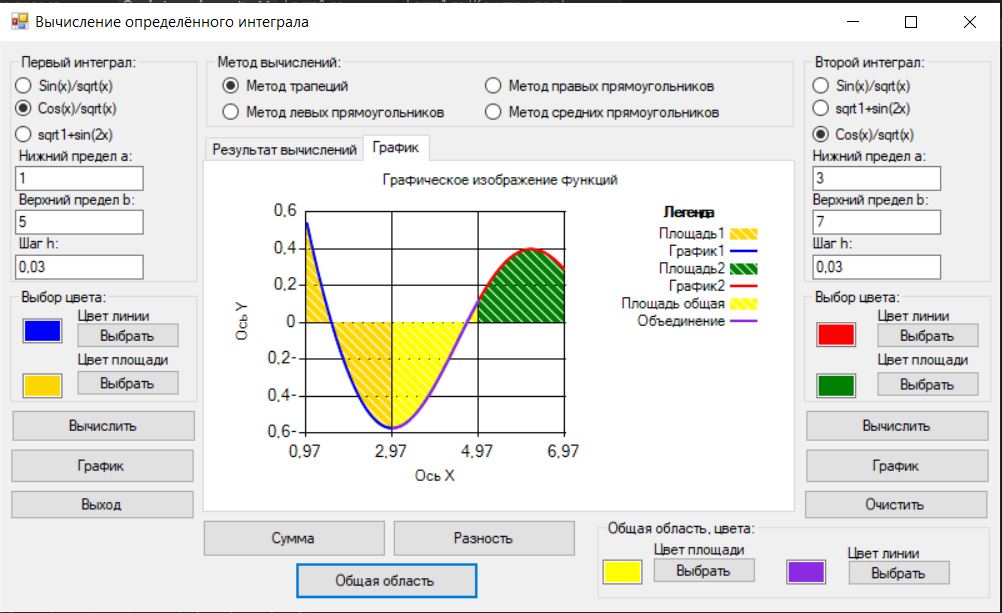


Рисунок 1. Результат работы программы.

**Вывод:** изучил правила создания дочерних классов.