МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

МОСКОВСКИЙ АВИАЦИОННЫЙ ИНСТИТУТ  
(НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСТИТЕТ)

**ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №1**

по курсу “Объектно-ориентированное программирование”

I семестр, 2021/22 учебный год

Студент: *Абросимов Алексей Дмитриевич, группа М8О-207Б-20*

Преподаватель: *Дорохов Евгений Павлович, каф. 806*

**Задание:** Спроектировать и запрограммировать на языке C++ классы трёх фигур. Классы должны удовлетворять следующим правилам:

* Должны быть названы как в вариантах задания и расположены в раздельных файлах;
* Иметь общий родительский класс Figure;
* Содержать конструктор, принимающий координаты вершин фигуры из стандартного потока std::cin, расположенных через пробел (например: 0.0 0.0 1.0 0.0 1.0 1.0 0.0 1.0);
* Содержать набор общих методов:
* size\_t VertexesNumber() – метод, возвращающий количество вершин фигуры
* double Area() – метод расчета площади фигуры;
* void Print(std::ostream& os) – метод печати типа фигуры и ее координат вершин в поток вывода os (в формате Rectangle: (0.0, 0.0) (1.0, 0.0) (1.0, 1.0) (0.0, 1.0), с переводом строки в конце).

**Вариант №3:**

* Фигура 1: Прямоугольник
* Фигура 2: Трапеция
* Фигура 3: Ромб

**Описание программы:**

Исходный код разделён на 8 файлов:

* figure.h – описание класса фигуры
* rectangle.h – описание класса прямоугольника (наследуется от фигуры)
* rectangle.cpp – реализация класса прямоугольника
* rhombus.h – описание класса квадрата (наследуется от прямоугольника)
* rhombus.cpp – реализация класса квадрата
* trapezoid.h – описание класса трапеции (наследуется от фигуры)
* trapezoid.cpp – реализация класса трапеции
* main.cpp – основная программа

**Дневник отладки:**

**Вывод:**  
 Выполнение лабораторной работы позволило мне ознакомиться с основами ООП. Я создал несколько классов с наследованием и перегруженными операциями ввода и вывода.

**Исходный код:**

**figure.h:**

#ifndef FIGURE\_H

#define FIGURE\_H

#include <iostream>

class Figure {

public:

virtual void Print(std::ostream&os)=0;

virtual double Area()=0;

virtual size\_t VertexesNumber()=0;

virtual bool isit()=0;

};

#endif // FIGURE\_H

**rectangle.h:**

#ifndef RECTANGLE\_H

#define RECTANGLE\_H

#include "figure.h"

#include <iostream>

class Rectangle:public figure{

public:

Rectangle();

Rectangle(std::istream&is);

bool isit();

void Print(std::ostream&os);

size\_t VertexesNumber();

double Area();

~Rectangle();

private:

double x1;

double y1;

double x2;

double y2;

double x3;

double y3;

double x4;

double y4;

};

#endif // RECTANGLE\_H

**rectangle.cpp:**

#include "rectangle.h"

#include <math.h>

Rectangle::Rectangle(std::istream&is){

std::cout <<"set x1 and y1:";

is >> x1 >> y1;

std::cout <<"set x2 and y2:";

is >> x2 >> y2;

std::cout <<"set x3 and y3:";

is >> x3 >> y3;

std::cout <<"set x4 and y4:";

is >> x4 >> y4;

}

void Rectangle::Print(std::ostream&os){

os << "Rectangle " << "(" <<x1<<" "<<y1<<")"<< "(" <<x2<<" "<<y2<<")"<< "(" <<x3<<" "<<y3<<")"<< "(" <<x4<<" " <<y4<<")" <<std::endl;

}

size\_t Rectangle::VertexesNumber(){

return 4;

}

bool Rectangle::isit(){

double perp;

double perp2;

perp=(x4-x1)\*(x2-x1)+(y4-y1)\*(y2-y1);

perp2=(x3-x4)\*(x3-x2)+(y3-y4)\*(y3-y2);

if((perp+perp2)==0) return true;

else return false;

}

double Rectangle::Area(){

double r1 = sqrt((x1 - x2) \* (x1 - x2) + (y1 - y2) \* (y1 - y2));

double r2 = sqrt((x2 - x3) \* (x2 - x3) + (y2 - y3) \* (y2 - y3));

double r3 = sqrt((x1 - x3) \* (x1 - x3) + (y1 - y3) \* (y1 - y3));

double p=(r1+r2+r3)/2;

double s= 2\*sqrt((p \* (p - r1) \* (p - r2) \* (p - r3)));

return s;

}

**rhombus.h:**

#ifndef RHOMBUS\_H

#define RHOMBUS\_H

#include "figure.h"

#include <iostream>

class Rhombus:public figure

{

public:

Rhombus();

Rhombus(std::istream&is);

bool isit();

void Print(std::ostream&os);

size\_t VertexesNumber();

double Area();

~Rhombus();

private:

double x1;

double y1;

double x2;

double y2;

double x3;

double y3;

double x4;

double y4;

};

#endif // RHOMBUS\_H

**rhombus.cpp:**

#include "rhombus.h"

#include <math.h>

Rhombus::Rhombus(std::istream&is){

std::cout <<"set x1 and y1:";

is >> x1 >> y1;

std::cout <<"set x2 and y2:";

is >> x2 >> y2;

std::cout <<"set x3 and y3:";

is >> x3 >> y3;

std::cout <<"set x4 and y4:";

is >> x4 >> y4;

}

void Rhombus::Print(std::ostream&os){

os << "Rhombus " << "(" <<x1<<" "<<y1<<")"<< "(" <<x2<<" "<<y2<<")"<< "(" <<x3<<" "<<y3<<")"<< "(" <<x4<<" " <<y4<<")" <<std::endl;

}

size\_t Rhombus::VertexesNumber(){

return 4;

}

bool Rhombus::isit(){

if((sqrt((x1-x2)\*(x1-x2)+(y1-y2)\*(y1-y2))==sqrt((x2-x3)\*(x2-x3)+(y2-y3)\*(y2-y3)))&&(sqrt((x3-x4)\*(x3-x4)+(y3-y4)\*(y3-y4))==sqrt((x1-x4)\*(x1-x4)+(y1-y4)\*(y1-y4)))) return true;

}

double Rhombus::Area(){

double d1 = sqrt((x1 - x3) \* (x1 - x3) + (y1 - y3) \* (y1 - y3));

double d2 = sqrt((x2 - x4) \* (x2 - x4) + (y2 - y4) \* (y2 - y4));

double s=d1\*d2/2;

return s;

}

**trapezoid.h:**

#ifndef TRAPEZOID\_H

#define TRAPEZOID\_H

#include "figure.h"

#include <iostream>

class Trapezoid:public figure

{

public:

Trapezoid(std::istream&is);

bool isit();

void Print(std::ostream&os);

size\_t VertexesNumber();

double Area();

~Trapezoid();

private:

double x1;

double y1;

double x2;

double y2;

double x3;

double y3;

double x4;

double y4;

};

#endif // TRAPEZOID\_H

**trapezoid.cpp:**

#include "trapezoid.h"

#include <math.h>

trapezoid::Trapezoid(std::istream&is){

std::cout <<"set x1 and y1:";

is >> x1 >> y1;

std::cout <<"set x2 and y2:";

is >> x2 >> y2;

std::cout <<"set x3 and y3:";

is >> x3 >> y3;

std::cout <<"set x4 and y4:";

is >> x4 >> y4;

}

void Trapezoid::Print(std::ostream&os){

os << "Trapezoid " << "(" <<x1<<" "<<y1<<")"<< "(" <<x2<<" "<<y2<<")"<< "(" <<x3<<" "<<y3<<")"<< "(" <<x4<<" " <<y4<<")" <<std::endl;

}

size\_t Trapezoid::VertexesNumber(){

return 4;

}

bool Trapezoid::isit(){

double k=(y1-y4)/(x1-x4);

double k1=(y2-y3)/(x2-x3);

if(k==k1) return true;

else return false;

}

double Trapezoid::Area(){

double h=sqrt((y2-y1)\*(y2-y1));

double os1=sqrt((x4-x1)\*(x4-x1)+(y1-y4)\*(y1-y4));

double os2=sqrt((x3-x2)\*(x3-x2)+(y3-y2)\*(y3-y2));

double s=(os1+os2)\*h/2;

return s;

}

**main.cpp:**

**#include <iostream>**

**#include "rectangle.cpp"**

**#include "rhombus.cpp"**

**#include "trapezoid.h"**

**int main()**

**{**

**while(true){**

**std::cout<<"set Trapezoid coords"<<std::endl;**

**figure \*a=new trapezoid(std::cin);**

**if(a->isit()){**

**a->Print(std::cout);**

**std::cout<<"S="<< a->Area()<<std::endl;**

**std::cout<< "Vertex number is "<<a->VertexesNumber()<<std::endl;**

**delete a;**

**break;**

**}**

**else std::cout<<"This is not trapezoid"<<std::endl;**

**}**

**while(true){**

**std::cout<<"set Rectangle coords"<<std::endl;**

**figure \*b=new rectangle(std::cin);**

**if(b->isit()){**

**b->Print(std::cout);**

**std::cout<<"S="<< b->Area()<<std::endl;**

**std::cout<< "Vertex number is "<<b->VertexesNumber()<<std::endl;**

**delete b;**

**break;**

**}**

**else std::cout<<"This is not rectangle"<<std::endl;**

**}**

**std::cout<<"set Rhombus coords"<<std::endl;**

**while(true) {**

**figure \*c=new rhombus(std::cin);**

**std::cout<<c->isit()<<std::endl;**

**if (c->isit()) {**

**std::cout<<"S="<< c->Area()<<std::endl;**

**std::cout<< "Vertex number is "<<c->VertexesNumber()<<std::endl;**

**delete c;**

**break;**

**}**

**else std::cout<<"This is not rhombus" <<std::endl;;**

**}**

**return 0;**

**}**