Московский Авиационный Институт

(Национальный исследовательский Университет)

Факультет: «Информационные технологии и прикладная математика»

Кафедра: 806 «Вычислительная математика и программирование»

**Лабораторная работа**

**по курсу «ООП»**

**Тема:**

**Наследование,полиморфизм.**

|  |  |
| --- | --- |
| Студент: | Суворова С. А. |
| Группа: | М80-206Б-18 |
| Преподаватель: | Журавлев А.А. |
| Вариант: | 22 |
| Оценка: |  |
| Дата: |  |

Москва

2019

1.**Код на C++:**

point.h:

#ifndef D\_POINT\_H\_

#define D\_POINT\_H\_

#include <iostream>

struct point{

double x,y;

};

std::istream& operator>>(std::istream& is, point& p);

std::ostream& operator<<(std::ostream& os,const point& p);

point operator+(point x1,point x2);

point& operator/ (point& x1, int number);

#endif

point.cpp:

#include <iostream>

#include "point.h"

std::istream& operator>> (std::istream& is, point& p){

is >> p.x >>p.y;

return is;

}

std::ostream& operator<< (std::ostream& os, const point& p){

os << p.x << " " << p.y;

return os;

}

point operator+(point x1,point x2){

point x3;

x3.x=x1.x+x2.x;

x3.y=x1.y+x2.y;

return x3;

}

point& operator/ (point& x1, int number){

x1.x=x1.x/number;

x1.y=x1.y/number;

return x1;

}

figure.h:

#ifndef D\_FIGURE\_H\_

#define D\_FIGURE\_H\_

#include <iostream>

#include "point.h"

struct figure{

virtual point center() const = 0;

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

virtual double square() const = 0;

virtual ~figure() {};

};

#endif

five\_angles.h:

#ifndef D\_FIVE\_ANGLES\_H\_

#define D\_FIVE\_ANGLES\_H\_

#include <iostream>

#include "figure.h"

struct five\_angles : figure{

five\_angles(std::istream &is);

point center() const override;

void print(std::ostream &os) const override;

double square() const override;

private:

point one,two,three,four,five;

};

#endif

five\_angles.cpp:

#include <iostream>

#include "five\_angles.h"

five\_angles::five\_angles(std::istream &is){

is >> one >> two >> three >> four >> five;

}

point five\_angles::center() const {

point p;

p=one+two+three+four+five;

p=p/5;

return p;

}

void five\_angles::print(std::ostream &os) const {

os << one << " " << two << " " << three << " " << four << " " << five <<"\n";

}

double five\_angles::square() const {

double s=0;

s=(one.x\*two.y+two.x\*three.y+three.x\*four.y+four.x\*five.y+five.x\*one.y-two.x\*one.y-

three.x\*two.y-four.x\*three.y-five.x\*four.y-one.x\*five.y)/2;

if(s<0){

return -s;

}else {

return s;

}

}

six\_angles.h:

#ifndef D\_SIX\_ANGLES\_H\_

#define D\_SIX\_ANGLES\_H\_

#include <iostream>

#include "figure.h"

struct six\_angles : figure{

six\_angles(std::istream &is);

point center() const override;

void print(std::ostream &os) const override;

double square() const override;

private:

point one,two,three,four,five,six;

};

#endif

six\_angles.cpp:

#include <iostream>

#include "six\_angles.h"

six\_angles::six\_angles(std::istream &is){

is >> one >> two >> three >> four >> five >>six;

}

point six\_angles::center() const {

point p;

p=one+two+three+four+five+six;

p=p/6;

return p;

}

void six\_angles::print(std::ostream &os) const {

os << one << " " << two << " " << three << " " << four << " " << five << " " << six <<"\n";

}

double six\_angles::square() const {

double s=0;

s=(one.x\*two.y+two.x\*three.y+three.x\*four.y+four.x\*five.y+five.x\*six.y+six.x\*one.y-two.x\*one.y-

three.x\*two.y-four.x\*three.y-five.x\*four.y-six.x\*five.y-one.x\*six.y)/2;

if(s<0){

return -s;

}else {

return s;

}

}

eight\_angles.h:

#ifndef D\_EIGHT\_ANGLES\_H\_

#define D\_EIGHT\_ANGLES\_H\_

#include <iostream>

#include "figure.h"

struct eight\_angles : figure{

eight\_angles(std::istream &is);

point center() const override;

void print(std::ostream &os) const override;

double square() const override;

private:

point one,two,three,four,five,six,seven,eight;

};

#endif

eight\_angles.cpp:

#include <iostream>

#include "eight\_angles.h"

eight\_angles::eight\_angles(std::istream &is){

is >> one >> two >> three >> four >> five >>six >>seven >>eight;

}

point eight\_angles::center() const {

point p;

p=one+two+three+four+five+six+seven+eight;

p=p/8;

return p;

}

void eight\_angles::print(std::ostream &os) const {

os << one << " " << two << " " << three << " " << four << " " << five << " " << six << " " << seven

<< " " << eight<<"\n";

}

double eight\_angles::square() const {

double s=0;

s=(one.x\*two.y+two.x\*three.y+three.x\*four.y+four.x\*five.y+five.x\*six.y+six.x\*seven.y+seven.x\*eight.y+

eight.x\*one.y-two.x\*one.y-three.x\*two.y-four.x\*three.y-five.x\*four.y-six.x\*five.y-seven.x\*six.y

-eight.x\*seven.y-one.x\*eight.y)/2;

if(s<0){

return -s;

}else {

return s;

}

}

main.cpp:

#include <iostream>

#include <stdio.h>

#include <vector>

#include <string.h>

#include "figure.h"

#include "five\_angles.h"

#include "six\_angles.h"

#include "eight\_angles.h"

int main() {

std::vector<figure\*> figures;

char a[14];

char a1[10];

while(scanf("%s",a)>0){

figure \*new\_figure;

if(strcmp(a,"five\_angles")==0){

new\_figure=new five\_angles(std::cin);

} else if(strcmp(a,"six\_angles")==0){

new\_figure=new six\_angles(std::cin);

}else if(strcmp(a,"eight\_angles")==0){

new\_figure=new eight\_angles(std::cin);

}

figures.push\_back(new\_figure);

int g;

g=scanf("%s",a1);

if(g==0){

break;

}

if(strcmp(a1,"print")==0){

new\_figure->print(std::cout);

}else if(strcmp(a1,"center")==0){

point p=new\_figure->center();

std::cout << p << "\n";

}else if(strcmp(a1,"square")==0){

std::cout << new\_figure->square() << "\n";

}else if(strcmp(a1,"destroy")==0){

int id;

std::cin >> id;

delete figures[id];

figures.erase(figures.begin() + id);

}

}

for (size\_t i = 0; i < figures.size(); ++i) {

delete figures[i];

}

return 0;

}

2. **Ссылка на репозиторий в GitHub:**

https://github.com/Suvorova-Sofya/oop\_exercise\_03

3.**Набор testcases:**

test1:

five\_angles 1 2 2 -1 -3 -3 -4 0 -3 2 print

1 2 2 -1 -3 -3 -4 0 -3 2

six\_angles 1 2 2 -1 1 -3 -3 -3 -4 0 -3 2 print

2 2 -1 1 -3 -3 -3 -4 0 -3 2

eight\_angles 1 2 2 -1 1 -3 0 -5 -2 -5 -3 -3 -4 0 -3 2 print

2 2 -1 1 -3 0 -5 -2 -5 -3 -3 -4 0 -3 2

test2:

five\_angles 1 2 2 -1 -3 -3 -4 0 -3 2 center

-1.4 0

six\_angles 1 2 2 -1 1 -3 -3 -3 -4 0 -3 2 center

-1 -0.5

eight\_angles 1 2 2 -1 1 -3 0 -5 -2 -5 -3 -3 -4 0 -3 2 center

-1 -1.625

test3:

five\_angles 1 2 2 -1 -3 -3 -4 0 -3 2 square

21

six\_angles 1 2 2 -1 1 -3 -3 -3 -4 0 -3 2 square

25

eight\_angles 1 2 2 -1 1 -3 0 -5 -2 -5 -3 -3 -4 0 -3 2 square

31

4.**Результаты выполнения программы:**

test1:

five\_angles 1 2 2 -1 -3 -3 -4 0 -3 2 print

1 2 2 -1 -3 -3 -4 0 -3 2

six\_angles 1 2 2 -1 1 -3 -3 -3 -4 0 -3 2 print

2 2 -1 1 -3 -3 -3 -4 0 -3 2

eight\_angles 1 2 2 -1 1 -3 0 -5 -2 -5 -3 -3 -4 0 -3 2 print

2 2 -1 1 -3 0 -5 -2 -5 -3 -3 -4 0 -3 2

test2:

five\_angles 1 2 2 -1 -3 -3 -4 0 -3 2 center

-1.4 0

six\_angles 1 2 2 -1 1 -3 -3 -3 -4 0 -3 2 center

-1 -0.5

eight\_angles 1 2 2 -1 1 -3 0 -5 -2 -5 -3 -3 -4 0 -3 2 center

-1 -1.625

test3:

five\_angles 1 2 2 -1 -3 -3 -4 0 -3 2 square

21

six\_angles 1 2 2 -1 1 -3 -3 -3 -4 0 -3 2 square

25

eight\_angles 1 2 2 -1 1 -3 0 -5 -2 -5 -3 -3 -4 0 -3 2 square

31

5**. Объяснение результатов работы программы:**

Пользователь вводит название фигуры, координаты фигуры и действие, которое программа должна выполнить, относящееся к данной фигуре. В итоге программа выполняет одно из 3-х действий: выводит все координаты фигуры, выводит центр масс фигуры или выводит площадь фигуры.

6.**Вывод:**

В данной программе показывается каким образом можно использовать такие возможности языка С++, как наследование и полиморфизм, которые упрощают создание новых классов, используя уже существующие.