

**Министр науки и высшего образования Российской Федерации**

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего  
образования**

**«Национальный исследовательский университет ИТМО»**

**Факультет информационных технологий и программирования**

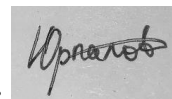
**Лабораторная работа №11**

*Название работы: Использование заголовочных файлов*

**Выполнил студент группы № М3105**

**Юрпалов Сергей Николаевич**

**Подпись:**



**Проверил:**

**Повышев Владислав Вячеславович**

Санкт-Петербург  
2020

## Текст задания

### Задание

Разработать структуру, описывающую геометрическую фигуру на плоскости с помощью её координат, а также функции расчёта площади этой геометрической фигуры и её периметра (длины окружности). Дополнительно разработать функцию, позволяющую создавать структуру моделируемой геометрической фигуры на основании данных, введённых с консоли (самостоятельно определить формат этих вводимых данных). Вид геометрической фигуры и набор её рассчитываемых параметров определяются по номеру варианта.

Разместить программный код функций, рассчитывающих параметры фигуры в отдельном файле исходного текста. Создать заголовочный файл, позволяющий вызывать функции созданного файла исходного текста из других файлов. Разместить в созданном заголовочном файле структуру, описывающую моделируемую геометрическую фигуру. Предусмотреть в созданном заголовочном файле защиту от повторного включения с помощью Include Guard.

Создать файл исходного текста для размещения в нём точки входа. Разработать программный код функции main, создающий экземпляр структуры моделируемой фигуры, а также осуществляющий вызовы созданных функций расчёта параметров этой фигуры. Входные данные для моделирования фигуры вводить с консоли, результаты расчёта параметров фигуры также выводить на консоль.

### Варианты геометрических фигур

1. Прямоугольник.
2. Квадрат.
3. Окружность (круг).
4. Параллелограмм.
5. Ромб.
6. Произвольный треугольник.
7. Правильный выпуклый пятиугольник.
8. Прямоугольный треугольник.
9. Равнобедренный треугольник.
10. Кольцо (фигура, созданная пересечением двух concentric circles).

### Варианты заданий

№ варианта	Геометрическая фигура	Расчёт периметра/длины	Расчёт площади	Создание структуры по данным с консоли
1	1	x	x	
2	2	x	x	x
3	3	x	x	x
4	4	x	x	
5	5	x	x	
6	6	x	x	
7	7	x		x
8	8	x	x	x

Решение с комментариями:

## MAIN.C

```
#include <stdio.h>
#include "rightriangle.h" // подключаем файлы со структурами и формулами

int main()
{
    struct dot a, b, c; // создаём структуры 3 точек треугольника
    scanf("%lf %lf %lf %lf %lf %lf", &a.x, &a.y, &b.x, &b.y, &c.x, &c.y); // вводим их
    координаты
    struct triangle t = new_triangle(a,b,c); // создаём треугольник
    printf("Perimeter of such triangle is: %f, Square: %f", per(t), area(t)); // выводим периметр и
    площадь
    return 0;
}
```

## FORMULAS.C

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

struct dot new_dot(double a, double b){ //создание точки
    struct dot d;
    d.x = a;
    d.y = b;
    return d;
}

struct side new_side(struct dot a, struct dot b){ // создание стороны
    struct side s;
    s.x = a.x-b.x;
    s.y = a.y-b.y;
    return s;
}

struct triangle new_triangle(struct dot A, struct dot B, struct dot C){ // создание треугольника
    struct triangle t;
    t.A = A;
    t.B = B;
    t.C = C;
    return t;
}

double lenght(struct side s){ // функция подсчёта длины стороны
    return sqrt(s.x*s.x + s.y*s.y);
}
```

```

double area(struct triangle t){ // функция подсчёта площади прямоугольного треугольника
    double a = lenght(new_side(t.A, t.B));
    double b = lenght(new_side(t.B, t.C));
    return 0.5*a*b;
}
double per(struct triangle t){ // функция подсчёта периметра треугольника
    double a = lenght(new_side(t.A, t.B));
    double b = lenght(new_side(t.B, t.C));
    double c = lenght(new_side(t.A, t.C));
    return a+b+c;
}

```

## **RIGHTTRIANGLE.H**

```

#ifndef RIGHTRIANGLE_H_INCLUDED
#define RIGHTRIANGLE_H_INCLUDED

```

```

struct dot { // структура точки
    double x;
    double y;
};

```

```

struct triangle { //структура треугольника
    struct dot A;
    struct dot B;
    struct dot C;
};

```

```

struct side { // структура стороны(вектор)
    double x;
    double y;
};

```

```

struct dot new_dot(double, double); // объявление функции создания точки
struct side new_side(struct dot, struct dot); // объявление функции создания стороны
struct triangle new_triangle(struct dot, struct dot, struct dot); // объявление функции создания
треугольника
double lenght(struct side); // объявление функции подсчёта длины
double area(struct triangle); // объявление функции подсчёта площади
double per(struct triangle); // объявление функции подсчёта периметра

```

```

#endif // RIGHTRIANGLE_H_INCLUDED

```