

ФУНКЦИИ

Цель работы: освоение принципов декомпозиции программы на подпрограммы, изучение синтаксиса определения и вызова функций в языке C++, совершенствование навыков разработки и отладки программ в IDE.

Теоретические сведения

Функция – это поименованный набор описаний и операторов, выполняющих определенную задачу. Функции позволяют заранее описать некоторую последовательность действий и впоследствии обращаться к ней неограниченное количество раз из любого места программы. Функция может принимать параметры и возвращать значение. Информация, передаваемая в функцию для обработки, называется параметром, а результат вычислений функции ее значением. Обращение к функции называют вызовом.

Перед вызовом функция должна быть обязательно описана. Описание функции состоит из заголовка и тела функции:

```
тип имя_функции (список_переменных)
{
    тело_функции
}
```

Заголовок функции содержит:

- **тип** возвращаемого функцией значения, он может быть любым; если функция не возвращает значения, указывают тип **void**;
- **имя_функции**, с которым она будет вызываться;
- **список_переменных** – перечень передаваемых в функцию аргументов, которые отделяются друг от друга запятыми; для каждой переменной из списка указывается тип и имя;

Тело функции представляет собой последовательность описаний и операторов, заключенных в фигурные скобки.

Тексты функции могут следовать после главной функции `main()`, однако заголовки необходимо перечислить до нее.

Вызвать функцию можно в любом месте программы. Для этого необходимо указать ее имя и в круглых скобках через запятую перечислить имена или значения аргументов, если такие имеются:

```
имя_функции(список_аргументов);
```

Порядок выполнения работы

Разработать программу, решающую поставленную задачу в соответствии с индивидуальным заданием.

Требования к разрабатываемой программе

Разработанная программа должна содержать определение функции, выполняющей индивидуальное задание. Задача должна быть решена с использованием вызовов разработанной функции из функции `main()` необходимое количество раз.

Содержание отчета

1. Титульный лист.
2. Цель работы.
3. Общее задание на лабораторную работу.
4. Номер варианта и индивидуальное задание.
5. Текст программы.
6. Снимки экрана результатов работы программы для разных наборов входных данных.
7. Вывод.

Индивидуальные варианты

1. Разработать функцию, вычисляющую длину отрезка прямой на плоскости по заданным координатам его концов.

Ввести координаты точек начала и конца трёх отрезков прямых. Определить самый длинный отрезок.

2. Разработать функцию, вычисляющую величину угла по трем точкам на плоскости, задающим его лучи.

Ввести координаты вершин выпуклого четырёхугольника. Определить максимальный угол среди внутренних углов этого четырёхугольника.

3. Разработать функцию, определяющую, пересекаются ли два отрезка прямых на плоскости.

Ввести координаты точек начала и конца трёх отрезков прямых. Определить количество пересечений этих отрезков друг с другом.

4. Разработать функцию, вычисляющую площадь треугольника на плоскости.

Ввести координаты вершин для трёх треугольников. Определить площади этих треугольников и найти среди них наибольший.

5. Разработать функцию, вычисляющую периметр треугольника на плоскости.

Ввести координаты вершин для трёх треугольников. Определить периметры этих треугольников и найти среди них наибольший.

6. Разработать функцию, вычисляющую величину угла по трем точкам на плоскости, задающим его лучи.

Ввести координаты вершин для двух треугольников. Определить максимальный угол среди внутренних углов этих треугольников.

7. Разработать функцию, определяющую, является ли натуральное число квадратом другого целого числа. Использовать стандартную функцию вычисления корня.

Ввести три натуральных числа. Определить сколько из них являются квадратами любых других натуральных чисел.

8. Разработать функцию, определяющую, является ли натуральное число квадратом какого-либо другого целого числа. Не использовать стандартную функцию вычисления корня.

Ввести три натуральных числа. Определить сколько из них являются квадратами любых других натуральных чисел.

9. Разработать функцию, вычисляющую целую степень положительного вещественного числа умножением.

Ввести 3 пары значений число – степень. Найти среди результирующих значений наибольшее.

10. Разработать функцию, вычисляющую наибольший общий делитель двух натуральных чисел.

Ввести три натуральных числа. Найти их НОД.

11. Разработать функцию, вычисляющую манхэттенское расстояние между двумя точками на плоскости.

Ввести координаты трёх точек. Определить расстояния между всеми парами этих точек и найти наибольшее среди них.

12. Разработать функцию, вычисляющую расстояние между точкой и прямой на плоскости.

Ввести координаты точки и координаты вершин треугольника. Найти ближайшую к точке прямую, проходящую через одну из сторон треугольника.

13. Разработать функцию, вычисляющую максимальное по модулю значение из трех целых чисел. Не использовать стандартную функцию вычисления модуля.

Ввести 5 целых чисел. Найти среди них максимальное по модулю значение.

14. Разработать функцию, вычисляющую минимальное по модулю значение из трех целых чисел. Не использовать стандартную функцию вычисления модуля.

Ввести 5 целых чисел. Найти среди них минимальное по модулю значение.

15. Разработать функцию, определяющую простоту числа.

Ввести три натуральных числа. Определить среди них количество простых чисел.

16. Разработать функцию, определяющую принадлежность точки области, ограниченной окружностью, которая задана координатами её центра и радиусом.

Ввести координаты центра и радиус окружности и координаты трёх точек на плоскости. Определить, сколько точек лежит внутри этой окружности.

17. Разработать функцию, вычисляющую скалярное произведение двух векторов.

Ввести 3 вектора. Определить среди них пару векторов с наибольшей величиной их скалярного произведения.

18. Разработать функцию, определяющую, являются ли три точки на плоскости вершинами равностороннего треугольника.

Ввести координаты вершин трёх треугольников. Найти среди них количество равносторонних треугольников.

19. Разработать функцию, определяющую, являются ли три точки на плоскости вершинами прямоугольного треугольника.

Ввести координаты вершин трёх треугольников. Найти среди них количество прямоугольных треугольников.

20. Разработать функцию, определяющую, принадлежит ли точка прямой, заданной координатами двух точек.

Ввести координаты двух точек, задающих положение прямой, и координаты трёх точек на плоскости. Определить количество точек, принадлежащих этой прямой.

21. Разработать функцию, вычисляющую величину угла по трем точкам на плоскости, задающим его лучи.

Ввести 3 тройки координат точек. Найти количество острых углов.

22. Разработать функцию, определяющую, пересекаются ли две окружности, заданные координатами их центра на плоскости и радиусом. Одну общую точку пересечением окружностей не считать.

Ввести координаты центров и радиусы трёх окружностей. Определить, сколько из них не пересекаются ни с одной другой.

23. Разработать функцию, определяющую факт перпендикулярности прямых, заданных координатами двух точек на плоскости.

Ввести 3 пары координат точек, задающих положение трёх прямых. Найти среди них количество прямых, которые не перпендикулярны ни одной из двух других.

24. Разработать функцию, определяющую факт параллельности прямых, заданных координатами двух точек на плоскости.

Ввести 3 пары координат точек, задающих положение трёх прямых. Найти среди них количество параллельных прямых.

25. Разработать функцию, вычисляющую площадь треугольника, заданного координатами вершин.

Ввести координаты вершин для трёх треугольников на плоскости. Определить площади этих четырёхугольников и найти среди них минимальную.

26. Разработать функцию, вычисляющую периметр треугольника, заданного координатами вершин.

Ввести координаты вершин для трёх выпуклых четырёхугольников на плоскости. Определить периметры этих четырёхугольников и найти среди них минимальный.

Пример программы

Разработать функцию, вычисляющую тангенс угла.

Ввести значения трёх углов в радианах. Вычислить их тангенсы.

```
#include <iostream>
#include <cmath>

using namespace std;

double tg(double);

int main()
{
    double angle1, angle2, angle3, res = 0;
    cout << "Введите три угла (в радианах): ";
    cin >> angle1 >> angle2 >> angle3;
    cout << "Тангенсы углов равны " << tg(angle1) << ", "
         << tg(angle2) << ", "
         << tg(angle3) << endl << endl;

    return 0;
}

double tg(double psi)
{
    return sin(psi) / cos(psi);}

```