

**Лабораторная работа 9. Функции в C++****ВАРИАНТЫ ЗАДАНИЙ**

**Задание 1. Разработка программы, использующей функции.** Разработайте программу по вариантам из таблицы 1.

Таблица 1. Программы с использованием функций

Вар.	Задание
1	Пусть дано число $n$ . Будем заменять его на число $n/2$ , если $n$ четно, и на $3n + 1$ , если $n$ нечетно. Существует гипотеза (не доказанная и не опровергнутая до сих пор), что с какого бы числа мы ни начали, в результате цепочки таких замен мы всегда можем прийти к числу 1. Ваша функция должна принимать $n$ в качестве параметра и возвращать число замен, приводящих к 1.
2	Два простых числа называются близнецами, если они отличаются друг от друга на 2. Например, 41 и 43 – простые числа-близнецы. Найти все пары простых чисел-близнецов, не превышающих $N$ . (Определить функцию, позволяющую распознавать простые числа.)
3	Определить функцию для слияния массивов, которая принимает в качестве аргументов два упорядоченных по возрастанию массива и возвращает указатель на новый массив, полученный путем объединения (слияния) двух исходных. Разработать программу, использующую составленную функцию.
4	С клавиатуры вводятся четыре целых положительных числа. Требуется определить наибольший общий делитель этих четырех величин. Определить и использовать функцию для вычисления наибольшего общего делителя двух чисел. В основной программе использовать математический факт: если $x, y, z$ – три натуральных числа, то $\text{НОД}(x, y, z) = \text{НОД}(\text{НОД}(x, y), z)$ .
5	Разработать программу вычисления площади кольца по значениям внутреннего и внешнего радиусов, составив и используя функцию вычисления площади круга.
6	С клавиатуры вводится простое число. Составить функцию, которая будет находить и возвращать следующее за ним простое число. Разработать программу для использования и проверки функции.
7	Даны два натуральных числа. Определить, в каком из них сумма цифр больше. (Определить функцию для расчета суммы цифр натурального числа.)
8	Объявить функцию $F$ для вычисления площади треугольника по длинам трех его сторон (по формуле Герона). Составить программу для нахождения суммарной площади двух треугольников с использованием объявленной функции $F$ .
9	Разработать программу вычисления периметра треугольника по координатам трех его вершин, используя функцию вычисления длины отрезка, соединяющего две точки.
10	Разработать программу нахождения углов треугольника по длинам его сторон

	$a, b, c$ с использованием функции для нахождения угла.
11	Объявить функцию $S(n)$ , которая определяет произведение всех натуральных чисел до заданного числа $n$ . Так, например, $S(4)=24$ . Разработать программу, использующую составленную функцию; в программе для введенных с клавиатуры чисел $A$ и $B$ найти и вывести $S(A) + S(B)$ .
12	С клавиатуры вводятся два целых числа. Определить, сумма цифр которого из них больше. Подсчет суммы цифр организовать через функцию.
13	Разработать программу вычисления площади треугольника по координатам трех его вершин, используя функцию вычисления длины отрезка, соединяющего две точки.
14	Определить функцию для слияния массивов, которая принимает в качестве аргументов два упорядоченных по возрастанию массива и возвращает указатель на новый массив, полученный путем объединения (слияния) двух исходных. Разработать программу, использующую составленную функцию.
15	Определить функцию для вычисления наибольшего общего делителя двух чисел. С использованием разработанной функции составить программу для решения задачи: представить в виде обыкновенной несократимой дроби сумму двух дробей, вводимых пользователем.
16	Два простых числа называются близнецами, если они отличаются друг от друга на 2. Например, 41 и 43 – простые числа-близнецы. Найти все пары простых чисел-близнецов, не превышающих $N$ . (Определить функцию, позволяющую распознавать простые числа.)
17	Определить функцию для вычисления наибольшего общего делителя двух чисел. С использованием разработанной функции составить программу для решения задачи: представить в виде обыкновенной несократимой дроби сумму $N$ дробей, вводимых пользователем.
18	Даны основания и высоты двух равнобедренных трапеций. Найти сумму их периметров. (Определить функцию для расчета периметра равнобедренной трапеции по ее основанию и высоте.)
19	Составить функцию, определяющую, является ли ее аргумент простым числом. Использовать эту функцию для установления факта, имеется ли среди трех введенных чисел хотя бы одно простое.
20	С клавиатуры вводится простое число. Составить функцию, которая будет находить и возвращать следующее за ним простое число. Разработать программу для использования и проверки функции.
21	Определить функцию для вычисления наибольшего общего делителя двух чисел. С использованием разработанной функции составить программу для решения задачи: представить в виде обыкновенной несократимой дроби сумму $N$ дробей, вводимых пользователем.
22	Определить функции для вычисления $\max(x, y)$ и $\min(x, y)$ . Используя эти две функции, разработать программу для нахождения суммы большего и меньшего из трех чисел.

23	Объявить функцию $S(n)$ , которая определяет сумму всех чисел до заданного натурального числа $n$ . Так, например, $S(4)=10$ . Разработать программу, использующую составленную функцию; в программе для введенных с клавиатуры чисел $A$ и $B$ найти и вывести $S(A) + S(B)$ .
24	Определить функцию для слияния массивов, которая принимает в качестве аргументов два упорядоченных по возрастанию массива и возвращает указатель на новый массив, полученный путем объединения (слияния) двух исходных. Разработать программу, использующую составленную функцию.
25	Два простых числа называются близнецами, если они отличаются друг от друга на 2. Например, 41 и 43 – простые числа-близнецы. Найти все пары простых чисел-близнецов, не превышающих $N$ . (Определить функцию, позволяющую распознавать простые числа.)
26	Объявить функцию $S(n)$ , которая определяет произведение всех натуральных чисел до заданного числа $n$ . Так, например, $S(4)=24$ . Разработать программу, использующую составленную функцию; в программе для введенных с клавиатуры чисел $A$ и $B$ найти и вывести $S(A) + S(B)$ .
27	Определить функции для вычисления $\max(x, y)$ и $\min(x, y)$ . Используя эти две функции, разработать программу для нахождения суммы большего и меньшего из трех чисел.

**Задание 2. Разработка функции, использующей значения аргументов по умолчанию.** Предусмотрите возможность использования подходящих по смыслу значений по умолчанию в функции, разработанной Вами.

**Задание 3. Разработка перегруженной функции.** Разработайте функции по вариантам из таблицы 2. Составьте программу для проверки разработанных функций со всеми возможными типами исходных данных.

**Таблица 2. Разработка перегруженной функции**

Вар.	Описание функции	Варианты типов аргументов
11, 23	Функция для вычисления площади прямоугольника по длинам сторон.	1) int, int 2) float, float
9, 22	Функция для вычисления объема прямоугольного параллелепипеда по длинам сторон.	1) int, int, int 2) float, float, float
1, 8, 21	Функция для возведения единственного аргумента во вторую степень	1) int 2) float 3) char* (каждый символ строки удваивается)
10, 12	Функция для возведения числа $x$ в целую степень $y$ .	1) int, int 2) float, int
2, 14, 24	Функция для возведения аргумента в целую неотрицательную степень $n$	1) int, unsigned int 2) float, unsigned int 3) char*, unsigned int (каждый

		символ строки повторяется $n$ раз)
17, 18	Функция для вычисления площади поверхности прямоугольного параллелепипеда по длинам сторон.	1) int, int, int 2) float, float, float
4, 13, 25	Функция find (obj, element) для определения количества вхождений элемента (цифры или буквы) в первый аргумент функции. Например: find (1024, 2) = 1, find ("Hello world!", 'o') = 2	1) int, int 2) char*, char
5, 15, 26	Функция для сложения двух аргументов	1) int, int 2) double, double 3) два массива целых (в результате должен получиться новый массив, в котором вначале расположены элементы первого массива, а затем - второго)
6, 16, 27	Функция для массива целых чисел array из $n$ элементов находит минимальный элемент; для строки str находит длину самого короткого слова	1) int * array, int n 2) char* str
7, 19	Функция для массива целых чисел array из $n$ элементов находит количество четных элементов; для строки str находит количество слов, начинающихся и заканчивающихся на одну и ту же букву	1) int * array, int n 2) char* str
3, 20	Функция для массива целых чисел array из $n$ элементов находит максимальный элемент; для строки str находит самое длинное слово	1) int * array, int n 2) char* str