

**Вопросы и задания для подготовки к экзамену  
по дисциплине «Основы алгоритмизации и программирования»  
для групп Э-1-22, Э-11/1-23, Э-2-22, Э-11/2-23**

**Теоретические вопросы**

- 1) Структура программы в C++.
- 2) Базовые типы данных в C++.
- 3) Одномерные массивы: объявление, заполнение, алгоритмы обработки.
- 4) Двумерные массивы: объявление, заполнение, алгоритмы обработки.
- 5) Указатели: объявление, инициализация.
- 6) Понятие функции. Функции, возвращающие и не возвращающие значения.
- 7) Понятие локальных и глобальных переменных.
- 8) Структуры в C++.
- 9) Перечисления в C++.
- 10) Объектно-ориентированный подход к программированию.
- 11) Понятие класса и объекта в объектно-ориентированном программировании.
- 12) Объявление класса в C++.
- 13) Статические члены класса в C++.
- 14) Открытые и закрытые члены класса в C++.
- 15) Понятие конструктора класса в C++.
- 16) Понятие перегрузки методов и функций в C++.
- 17) Понятие наследования в объектно-ориентированном программировании.
- 18) Синтаксис наследования в C++.
- 19) Переопределение методов.
- 20) Деструктор как метод класса.
- 21) Виртуальные функции и базовые классы.
- 22) Абстрактные классы в C++.
- 23) Перегрузка стандартных операций в C++.
- 24) Дружественные функции в C++.
- 25) Потоки в C++.

**Практические задания**

В каждом пункте задания нужно написать программу с использованием функции. Для каждого пункта задания выполните следующее:

- 1) ответьте на следующие вопросы:
  - каким будет название функции? (название должно отражать то, что делает функция);
  - будет ли функция возвращать значение? если да, то каким будет тип возвращаемого значения?
  - будут ли параметры у функции? если да, то сколько их будет и какого типа?
- 2) нарисуйте блок-схему функции и блок-схему основной программы;
- 3) напишите программный код.

1. На спортивных соревнованиях, в которых могут участвовать все жители района, длина дистанции зависит от возраста участвующего: дети в возрасте до 10 лет могут бежать 1 км, от 11 до 13 – 2 км, от 14 до 17 – 3 км; взрослые от 18 до 30 – 10 км, более старшие люди до 50 лет – 15 км, остальные – 5 км. По введенному с

клавиатуры году рождения участника соревнований определить его возраст и длину дистанции для него.

Определите функцию, которая возвращает длину дистанции для участника соревнований в зависимости от его возраста.

2. Ввести целое двузначное число. Определить и вывести на экран сообщение, является ли первая цифра введенного числа чётной. Обеспечить проверку того, что вводимое число является двузначным.

Определите функцию для проверки на четность первой цифры введенного числа.

3. Рассчитать значение  $y$ , определив и используя необходимую функцию:

$$y = \frac{1 + \sin 1}{3} + \frac{5 + \sin 5}{3} + \frac{3 + \sin 3}{3};$$

4. Написать программу, позволяющую по последней цифре числа находить последнюю цифру его квадрата. Например, квадраты чисел 47 и 127 будут оканчиваться на 9.

Определите функцию, позволяющую по последней цифре числа находить последнюю цифру его квадрата.

5.

Определить значение  $z = \text{sign } x + \text{sign } y$ , где

$$\text{sign } a = \begin{cases} -1 & \text{при } a < 0, \\ 0 & \text{при } a = 0, \\ 1 & \text{при } a > 0. \end{cases}$$

Значения  $x$  и  $y$  вводятся с клавиатуры.

Для решения задачи определить и использовать функцию  $\text{sign}$ .

6. С клавиатуры вводится двузначное число. Определить, входит ли в него цифра 3. Обеспечить контроль того, что вводимое число является двузначным.

Определите функцию, которая возвращает ответ на вопрос, входит ли в число цифра 3.

7. С клавиатуры вводятся основания и высоты двух равнобедренных трапеций. Найти сумму их периметров.

Определить функцию для расчета периметра равнобедренной трапеции по её основаниям и высоте.

8. Рассчитать значение  $y$ , определив и используя необходимую функцию:

$$y = \frac{2 + \sin 2}{\sin 5 + 5} + \frac{6 + \sin 6}{\sin 3 + 3} + \frac{1 + \sin 1}{\sin 4 + 4};$$

9. С клавиатуры вводится трёхзначное число. Если его средняя цифра 8 или 9, то вывести на экран надпись «Старшая группа», если средняя цифра 5, 6 или 7, то вывести надпись «Средняя группа», если средняя цифра 3 или 4, то вывести «Младшая группа», если 1 или 2 – то написать «Вне диапазона».

Определить функцию, возвращающую среднюю цифру трёхзначного числа.

10. Найти периметр треугольника, заданного координатами своих вершин.

Определить функцию для расчета длины отрезка по координатам его вершин.

Формула для расчета длины отрезка по координатам его вершин:

$$d^2 = (x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2$$

11. Ввести с клавиатуры четырёхзначное число. Определить, равна ли сумма двух первых цифр заданного четырёхзначного числа сумме двух его последних цифр. Вывести сообщение об этом на экран.

Определить функцию, возвращающую сумму двух цифр.

12. Фирма «Товары – почтой!» осуществляет доставку заказанных товаров по стране. Расстояние, на которое доставляются товары, находится в пределах от 100 до 5000 км. При этом стоимость доставки зависит от расстояния: доставка на расстояние до 300 км стоит 150 рублей; от 300 до 1000 км – 250 рублей; если расстояние больше 1000 км, то к 250 рублям на каждые 100 км добавляется по 10 рублей. Составить программу, которая по введённому расстоянию (число от 100 до 5000) будет определять стоимость доставки.

Определить функцию, которая возвращает пояс доставки: 1 – до 300 км; 2 – от 300 до 1000 км; 3 – более 1000 км.

13. Ввести с клавиатуры двузначное число. Определить, одинаковы ли его цифры. Обеспечить контроль того, что введено именно двузначное число.

Определить две функции: одна выделяет первую цифру в двузначном числе, другая – последнюю цифру в двузначном числе.

14. С клавиатуры вводятся два натуральных числа. Выяснить, в каком из них сумма цифр больше.

Определить функцию для расчета суммы цифр натурального числа.

15. Ввести с клавиатуры трёхзначное число. Определить, кратна ли трём сумма его цифр. Обеспечить контроль того, что введенное число является трёхзначным.

Определить функцию, возвращающую сумму цифр трёхзначного числа.

16. Ввести с клавиатуры целое число, меньшее 1000. Последняя цифра во введенном числе является кодом книги. Вывести сообщение, к какой категории относится книга:

- 1 – исторические книги;
- 2 – садоводство;
- 3 – кулинария;
- 4 – пословицы и поговорки;
- 5 – иностранная литература;
- 6 – справочники;
- 7 – биографии исторических личностей.

Если последняя цифра не входит в диапазон от 1 до 7, то вывести сообщение «Ошибка в коде».

Определить функцию, возвращающую последнюю цифру введенного числа.

17. С клавиатуры вводятся две последовательности целых чисел:  $a_1, a_2, \dots, a_8$  и  $b_1, b_2, \dots, b_8$ . Найти количество чётных чисел в первой из них и количество нечётных во второй.

Определить функцию, позволяющую распознавать чётные числа.

18. Найти все трехзначные простые числа.

Определить функцию, позволяющую распознавать простые числа.

19. Найти значение выражения

$$\frac{2 \cdot 5! + 3 \cdot 8!}{6! + 4!},$$

где  $n!$  означает факториал числа  $n$  ( $n! = 1 \cdot 2 \cdot \dots \cdot n$ ).

Определить функцию для расчета факториала натурального числа.

20. С клавиатуры вводится натуральное число  $n$  ( $1 \leq n \leq 9999$ ), определяющее стоимость товара в копейках. Выразить стоимость в рублях и копейках, например, 3 рубля 21 копейка, 15 рублей 5 копеек, 1 рубль ровно.

Определить функцию, возвращающую целое число рублей во введенном количестве копеек.

21. С клавиатуры вводятся два натуральных числа. Выяснить, является ли хоть одно из них палиндромом («перевертышем»), т.е. таким числом, десятичная запись которого читается одинаково слева направо или справа налево.

Определить функцию, позволяющую распознавать числа-палиндромы.

22. Определить значение  $z = \max(a, 2b) \cdot \max(2a - b, b)$ , где  $\max(x, y)$  – максимальное из чисел  $x, y$ .

Определить и использовать функцию **max**.

23. С клавиатуры вводятся числа  $a, b, c$ . Они являются коэффициентами трёх квадратных уравнений:

- $ax^2 + bx + c$
- $bx^2 + ax + c$
- $cx^2 + ax + b$

Сколько из них имеют вещественные корни?

Определить функцию, позволяющую распознавать наличие вещественных корней в квадратном уравнении.

24. Получить все шестизначные «счастливые» номера. «Счастливым» называют такое шестизначное число, в котором сумма его первых трёх цифр равна сумме его последних трёх цифр.

Определить функцию для расчета суммы цифр трёхзначного числа.

25. С клавиатуры вводятся три целых числа (каждое число должно находиться в диапазоне  $1 < n \leq 50$ ). Для скольких из этих чисел куб этого числа не превышает значения 20 000?

Определить функцию, вычисляющую куб целого числа.