

### 3. Лабораторная работа № 3. Тема: «Программирование линейных вычислительных процессов»

**Цель работы** : Изучить структуру программы на языке C++ [1, с. 10-33, с. 47-48] , [2, с. 29-31]. Ознакомиться с операторами ввода и вывода [1, с. 49-52], [2, с. 31-36]. Ознакомиться с программированием математических формул [1, с. 47] , [2, с. 20-25].

#### 3.1. Ввод и вывод данных, оператор присваивания

**Задание**: написать программу на языке C/C++. Все входные и выходные данные в программе – *вещественные* числа. Для ввода и вывода данных использовать функции `scanf` и `printf`.

##### Варианты задания

1. У треугольника с заданными сторонами  $a$  и  $b$  и углом  $\gamma$  между ними найти третью сторону и два других угла.
2. Заданы три точки на плоскости  $A(x_1, y_1)$ ,  $B(x_2, y_2)$  и  $C(x_3, y_3)$ . Найти длины отрезков  $AB$ ,  $BC$  и  $AC$ .
3. Задан параллелограмм со сторонами  $a$ ,  $b$  и углом  $\alpha$  между ними. Найти диагонали параллелограмма и его площадь.
4. У правильного многоугольника с количеством сторон  $n$  и длиной стороны  $a$  найти периметр и площадь.
5. Дано пять положительных чисел  $a_1$ ,  $a_2$ ,  $a_3$ ,  $a_4$ ,  $a_5$ . Найти сумму этих чисел и среднее арифметическое значение.
6. У равностороннего треугольника со стороной  $a$  найти его площадь и радиусы вписанной и описанной окружностей.
7. Дано три ненулевых числа  $a_1$ ,  $a_2$ ,  $a_3$ . Найти произведение этих чисел и среднее геометрическое значение.
8. Задан параллелограмм с диагоналями  $d_1$ ,  $d_2$  и углом  $\alpha$  между ними. Найти стороны параллелограмма, его периметр и площадь.
9. Даны две точки на плоскости  $A(x_1, y_1)$  и  $B(x_2, y_2)$  ( $x_1 \neq x_2$ ,  $y_1 \neq y_2$ ). Найти коэффициенты для уравнений прямой  $y = ax + b$ , проходящей через эти точки.
10. Дана длина окружности  $L$ . Найти ее радиус  $R$  и площадь круга  $S$ .
11. Даны два вещественных числа  $x_1$  и  $x_2$ . Определить коэффициенты приведенного квадратного уравнения, корнями которого являются эти числа.
12. У прямоугольного параллелепипеда известны стороны  $a$ ,  $b$  и  $c$ . Найти объем параллелепипеда и площадь боковой поверхности.
13. Даны два числа  $a_1$  и  $a_2$ . Поменять местами значения переменных, в которых хранятся числа. Найти сумму и произведение этих чисел.
14. Даны катеты прямоугольного треугольника  $a$  и  $b$ . Вычислить его гипотенузу, площадь и периметр.

15. Заданы две точки в трёхмерном пространстве  $A(x_1, y_1, z_1)$  и  $C(x_2, y_2, z_2)$ . Найти длину отрезка  $AC$ .
16. У кольца известны внутренний радиус  $r$  и внешний радиус  $R$  ( $r < R$ ). Вычислить длину внутренней и внешней окружностей и площадь кольца.
17. Дано три числа  $a_1, a_2, a_3$ . Найти сумму этих чисел и сумму квадратов этих чисел.
18. Даны две точки на плоскости  $A(x_1, y_1)$  и  $B(x_2, y_2)$  ( $x_1 \neq x_2, y_1 \neq y_2$ ). Найти угол наклона прямой, проходящей через эти точки, к оси  $OX$ . Вывести значение угла в радианном и в градусном измерении.
19. Заданы диагонали ромба  $d_1$  и  $d_2$ . Вычислить сторону ромба, его площадь и периметр.
20. Даны переменные  $A, B, C$ . Изменить их значения, переместив содержимое  $A$  в  $B$ ,  $B$  в  $C$ ,  $C$  в  $A$ , вывести на экран новые значения переменных  $A, B, C$ .
21. Дана площадь круга  $S$ . Вычислить сторону и диагональ квадрата, вписанного в этот круг.
22. Заданы две точки на плоскости  $A(x_1, y_1)$  и  $B(x_2, y_2)$ . Найти длину отрезка  $AB$  и координаты середины отрезка.
23. Вычислить длину окружности, площадь круга и объем шара одного радиуса  $R$ .
24. Даны коэффициенты  $a$  и  $b$  прямой  $y = ax + b$ ,  $a \neq 0, b \neq 0$ . Найти величину отрезков, отсекаемых ею на осях, и угол наклона к оси  $OX$ .
25. Даны координаты двух точек на плоскости  $A_1(x_1, y_1)$  и  $A_2(x_2, y_2)$ , которые являются противоположными вершинами квадрата. Найти площадь и периметр квадрата.
26. Даны три числа  $A, B, C$ . Найти сумму квадратов и сумму кубов этих чисел.

### 3.2. Математические функции

**Задание:** написать программу на языке C/C++. Все входные и выходные данные в программе – вещественные числа. Записать арифметическое выражение (табл. 3.1), используя математические функции C++. Для ввода и вывода данных использовать *объектно-ориентированные* средства ввода-вывода.

Таблица 3.1. Варианты заданий к работе №3.2

№	Выражение	№	Выражение
1.	$\left  x^4 - \cos x \right  - \sqrt[9]{1+x^6} + \sin^3 \frac{x}{e^x + 1}$	2.	$\left  \frac{e^x}{\log_4 5} - \sqrt[7]{\frac{2x^4 + 2}{3,21 + \cos^2 x}} \right $
3.	$ \operatorname{tg}^4(x - 0.2)  + \sin^2 x - e^{2x^2} + 3,6x$	4.	$\sqrt[7]{e^x} +  x^2 - 2,7 \cos x^3 - 2 $
5.	$\frac{1 - \lg( x - \cos(2x) )}{6 + 2^{4x-1}} + \sqrt[5]{3,5 + x^6}$	6.	$e^{x+1} + 3 \sqrt[3]{\operatorname{tg} \frac{x^5}{x^2 + 13,22}} + \cos^3 x$
7.	$e^{\frac{1}{3x}} - \left  3x^2 - \sqrt[5]{(x+1)^4} + \lg \frac{x^4 + 4}{x^2 + 2} \right $	8.	$\sqrt[5]{x^3 + \cos \sqrt{2 + x^3}} + \frac{e^x}{\cos x + 1,5}$
9.	$\left  x^5 - \log_3^2(3x^2 + 5) - \sqrt[9]{1 + 6x^2} \right $	10.	$\sqrt[3]{13 + x^4} +  \operatorname{ctg}^2 x + e^x - x^3 $
11.	$e^{2x} + 5 \sqrt[5]{\operatorname{ctg} \frac{x^9}{x^4 + 3,4}} + \sin^2 6,2x$	12.	$\sqrt{x^3 - \frac{\sqrt[3]{e^{x+1} + x^4}}{\sin x + \lg 8,1}}$
13.	$\lg(e^x + 17) - \sqrt{\left  x^3 + \frac{\sqrt[5]{x^2 + 1,4}}{\sin(5x + 5,1)} \right }$	14.	$\sqrt[3]{\frac{1 + 3x^6}{1 + x^2}} +  \operatorname{arctg}^2 x^3 $
15.	$\sqrt[5]{(x + \operatorname{tga})^2} - \frac{1 - \ln( e^x + \cos x )}{2}$	16.	$\left  \operatorname{tg}^2 x + 3^{2x^2 - e^x} - \frac{\sqrt[7]{6,38 + x^2}}{\cos^2 \pi x} \right $
17.	$\ln( \cos x - 2x ) - \sqrt[3]{1 + \frac{e^x}{\sin x + 3,87}}$	18.	$\left  x^4 + 1 \right  - \sqrt[5]{2 + \sqrt{ x^3 }} + \sin^2 \frac{x}{x^2 + 1}$
19.	$\left  \lg(e^x + 6) - \sqrt[3]{(x-4)^2 + 1,47 \sin \sqrt{e^x}} \right $	20.	$\left  \log_8(a^2 + 5) - x^9 - \sqrt[3]{(1 - \cos x^5)^2} + e^a \right $
21.	$\left  \frac{x^5}{\sin x + 7} + \lg^2(x^2 + 2,5) - \sqrt[3]{1 + x^2} \right $	22.	$\left  \frac{\log^3(12 + e^x)}{x^{5-a} + e^{x+a}} \right  + \sin x$
23.	$\left  \operatorname{ctg}^2 \frac{x}{3} - (a - 3,4)^{x^2 - 10} + \ln(x^2 + 3) \right $	24.	$\left  \frac{\cos x}{e^x} - \sqrt[7]{2 + \sqrt{e^{3x}}} + \ln \frac{x^4 + 1}{6} \right $
25.	$\left  \log_5( x^3 + e^x ) - \sqrt[3]{\frac{2x}{\cos x + 1,23}} \right $	26.	$\left  \frac{x^5}{e^x + 11,1} - \frac{\sqrt[3]{2 + 13,1x^4}}{\cos^2(x^2 + 2,5)} \right $

### 3.3. Операции целочисленной арифметики

**Задание:** Составить алгоритм и написать программу на языке C++ решения задачи согласно своего варианта. Все входные данные в задачах — *целые* числа.

#### Варианты задания

1. Расстояние  $L$  задано в сантиметрах. Найти количество полных метров в нем и остаток в сантиметрах.
2. Масса  $M$  задана в килограммах. Найти количество полных тонн в ней и остаток в килограммах.
3. Дан размер файла  $B$  в байтах. Найти количество полных килобайтов, которые занимает данный файл и остаток в байтах.
4. Дано двузначное число. Вывести на печать количество десятков и единиц в нем.
5. Дано двузначное число. Найти сумму его цифр.
6. Дано двузначное число. Найти произведение его цифр.
7. Дано двузначное число. Вывести число, полученное при перестановке цифр исходного числа.
8. Дано трехзначное число. Определить сколько в нем единиц, десятков и сотен.
9. Дано трехзначное число. Найти сумму его цифр.
10. Дано трехзначное число. Найти произведение его цифр.
11. Дано трехзначное число. Вывести число, полученное при перестановке цифр сотен и десятков исходного числа.
12. Дано трехзначное число. Вывести число, полученное при перестановке цифр сотен и единиц исходного числа.
13. Дано трехзначное число. Вывести число, полученное при перестановке цифр десятков и единиц исходного числа.
14. С начала суток прошло  $N$  секунд. Найти количество полных минут, прошедших с начала суток и остаток в секундах.
15. С начала суток прошло  $N$  секунд. Найти количество полных часов, прошедших с начала суток и остаток в секундах.
16. Дано двузначное число ( $a \leq 88$ ). Вывести на печать число, которое получится если каждую цифру числа  $a$  увеличить на единицу.
17. Дано двузначное число ( $a \geq 22$ ). Вывести на печать число, которое получится если каждую цифру числа  $a$  уменьшить на единицу.
18. Расстояние  $L$  задано в метрах. Найти количество полных километров в нем и остаток в метрах.
19. Масса  $M$  задана в граммах. Найти количество полных килограммов в ней и остаток в граммах.

20. Размер файла  $B$  дан в килобайтах. Найти количество полных мегабайтов, которые занимает данный файл и остаток в килобайтах.
21. Расстояние  $L$  задано в дециметрах. Найти количество полных метров в нем и остаток в сантиметрах.
22. С начала года прошло  $K$  дней. Найти количество полных недель, прошедших с начала года и остаток в днях.
23. С начала года прошло  $K$  часов. Найти количество полных дней, прошедших с начала года и остаток в часах.
24. Задана мощность  $P$  в ваттах. Найти количество полных кВт и остаток в ваттах.
25. Задано время в минутах. Найти количество полных часов и остаток в минутах.
26. Задано время в секундах. Найти количество полных часов, полных минут и остаток в секундах.