

Лабораторная работа 1.

Простые линейные программы

В Си все переменные надо объявлять, самое простое объявление выглядит так:

```
<тип> <имя переменной>;
```

Вывод в Си осуществляется при помощи функций из стандартного заголовочного файла `stdio.h`, в Си++ — при помощи стандартных потоковых объектов из `iostream`

Пример: Ввести целое значение в переменную *x*, затем увеличить значение переменной вдвое, вывести полученное значение, завершив вывод переходом на новую строку.

Решение (C):

```
#include <stdio.h>
int main(){
    int x;
    scanf("%d", &x);
    x *= 2;
    printf("%d\n", x);
}
```

Решение (C++):

```
#include <iostream>
int main(){
    int x;
    std::cin >> x;
    x *= 2;
    std::cout << x << "\n";
}
```

**Все данные в этой работе, если не указано иное,
вводятся через пробел в одной строке.**

Общие задания

1. Угол A задан в градусах. Вывести его величину в радианах.
2. Составить программу вычисления объема цилиндра и конуса, которые имеют одинаковую высоту H и одинаковый радиус основания R .
3. В квадрат вписана окружность (рис. 1). Определите площадь заштрихованной части фигуры, если известен радиус окружности R .

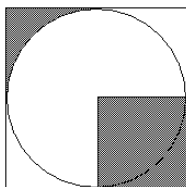


Рис. 1.

4. Составить программу вычисления для заданного трехзначного целого числа произведения его цифр.
5. Дано действительное число x . Не пользуясь никакими другими арифметическими операциями, кроме умножения, сложения и вычитания, вычислить $2x^4 - 4x^3 + x^2 + 3x + 2$. Разрешается использовать не более четырех умножений и четырех сложений и вычитаний (схема Горнера).
6. Написать программу, моделирующую простейший калькулятор. Пользователь вводит выражение типа ' $6+3$ ' (цифра, знак операции $+$, цифра) и получает результат.
7. (*) На плоскости заданы координаты трех вершин квадрата $ABCD$ - вершин $A(x_1, y_1)$, $B(x_2, y_2)$ и $C(x_3, y_3)$, в порядке обхода по часовой стрелке. Найти координаты четвертой вершины (x_4, y_4) .

Индивидуальные задания

- 1.1. Ввести две строчные латинские буквы и определить их порядковые номера, а также вывести на экран их прописные символы.
- 1.2. Длины сторон первого прямоугольника А и В, его площадь в 6 раз меньше площади второго прямоугольника. Найти длину стороны второго прямоугольника, если длина одной из его сторон равна С.
- 2.1. Дано действительное число x . Не пользуясь никакими другими арифметическими операциями, кроме умножения, сложения и вычитания, вычислить $3x^4 + 5x^3 - 2x^2 + 5x + 7$. Разрешается использовать не более четырех умножений и четырех сложений и вычитаний.
- 2.2. Длина стороны треугольника равна А, периметр равен Р, длины двух других сторон равны между собой. Найти эти длины.
- 3.1. Дано действительное число а. Не используя никаких функций и никаких операций, кроме умножения, получить a^8 за три операции; a^{10} и a^{16} за четыре операции.
- 3.2. Составить программу определения периметра правильного n-угольника описанного около окружности заданного радиуса R.
- 4.1. Дано действительные числа x, y . Не пользуясь никакими другими арифметическими операциями, кроме умножения, сложения и вычитания, вычислить $5x^2y^2 - 3xy^2 - 17x^2y - 2y^2 + 5xy + 2x^2 - 4x + 11y + 7$. Разрешается использовать не более восьми умножений и восьми сложений и вычитаний.
- 4.2. Найти площадь поверхности куба со стороной А.
- 5.1. Вычислить значение выражения $k \% 7 = k / 5 - 1$ при заданном k.
- 5.2. Составить программу определения номера подъезда и этажа квартиры по заданным номеру квартиры n, количеству этажей в доме m и количеству квартир на лестничной площадке k.
- 6.1. Правительство гарантирует, что инфляция в новом году составит d процентов в месяц. Какого роста цен за год можно ожидать.
- 6.2. Заданы координаты трех вершин треугольника $(x_1, y_1), (x_2, y_2), (x_3, y_3)$. Найти его периметр и площадь.
- 7.1. Заданы три корня кубического уравнения: x_1, x_2, x_3 . Найти коэффициенты этого уравнения.
- 7.2. Заданы координаты трех вершин треугольника $(x_1, y_1), (x_2, y_2), (x_3, y_3)$. Найти сумму длин медиан треугольника.
- 8.1. Найти произведение цифр заданного четырехзначного числа.
- 8.2. Заданы координаты трех вершин треугольника $(x_1, y_1), (x_2, y_2), (x_3, y_3)$. Найти внутренние углы треугольника (в градусах).

9.1. Даны два числа. Найти среднее арифметическое кубов этих чисел и среднее геометрическое модулей этих чисел.

9.2. Составить программу определения периметра правильного n -угольника вписанного в окружность заданного радиуса R .

10.1. Дано семи- или восьмизначное целое число n . Найти шестую от конца цифру.

10.2. Составить программу расчета максимальной высоты h и дальности полета d снаряда, выпущенного с начальной скоростью v_0 под углом α к горизонту.

11.1. Угол A задан в радианах. Найти его величину в градусах.

11.2. Составить программу определения площади правильного n -угольника описанного около окружности заданного радиуса R .

12.1. Длина задана в дюймах (1 дюйм = 2,54 см). Перевести ее в метрическую систему, т.е. выразить в метрах, сантиметрах и миллиметрах. Так, например, 21 дюйм = 0 м 53 см 3,4 мм.

12.2. Дана длина ребра куба. Найти площадь грани, площадь полной поверхности и объем этого куба.

13.1. Три сопротивления R_1 , R_2 , R_3 соединены параллельно. Найдите сопротивление соединения.

13.2. Дана сторона равностороннего треугольника. Найти площадь этого треугольника, его высоты, радиусы вписанной и описанной окружности.

14.1. Составить программу для вычисления пути, пройденного лодкой, если ее скорость в стоячей воде v км/ч, скорость течения реки u км/ч, время движения по озеру t_1 ч., а против течения реки – t_2 ч.

14.2. Напишите программу, которая вводит координаты трех точек – середин сторон треугольника и выводит координаты вершин треугольника.

15.1. Текущее показание электронных часов: m часов ($0 \leq m \leq 23$), n мин ($0 \leq n \leq 59$), k сек ($0 \leq k \leq 59$). Какое время будут показывать часы через p часов q минут r секунд?

15.2. Найти площадь кольца, внутренний радиус которого равен r , а внешний – заданному числу R ($R > r$).

16.1. Сколько процентов от $A+B+C$ приходится на A , B , C ?

16.2. Из кубической заготовки выточен шар наибольшего диаметра. Составить программу вычисления процента материала, ушедшего в отходы.

17.1. Смешано V_1 воды температуры t_1 с V_2 литрами воды температуры t_2 . Составьте программу вычисления объема и температуры, образованной смеси.

17.2. Составить программу определения площади правильного n -угольника вписанного в окружность заданного радиуса R .

18.1. Составьте программу для вычисления времени t встречи автомобилей, движущихся равноускоренно навстречу друг другу, если известны их скорости v_1 и v_2 , ускорения a_1 и a_2 и начальное расстояние между ними.

18.2. Найти все углы треугольника со сторонами a , b , c . Предусмотреть в программе перевод радианной меры угла в градусы, минуты и секунды.

19.1. Посчитайте, сколько очков набрала команда "Заря" в первом круге чемпионата России по футболу, если известно, что m встреч она выиграла, n встреч проиграла, k встреч закончились ничьими, полагая, что за выигрыш команда получает 3 очка, за ничью – 1 очко, за проигрыш – 0 очков.

19.2. Найти площадь треугольника, две стороны которого равны a и b , а угол между этими сторонами равен α (в градусах).

20.1. Целой переменной s присвоить сумму цифр трехзначного целого числа n .

20.2. Известны длины сторон a , b , c треугольника. Вычислите все высоты этого треугольника.

21.1. Поменять местами значения целых переменных a и b , не используя дополнительные переменные.

21.2. Найдите точку, лежащую на отрезке, соединяющем две данные точки, но находящуюся к первой из них в два раза ближе, чем ко второй. Напишите программу, которая вводит координаты первой точки (x_1, y_1) , координаты второй точки (x_2, y_2) и выводит координаты искомой точки (x_3, y_3) .

22.1. Пусть k - целое число от 1 до 365. Присвоить целой переменной n значение 1, 2, 3, 4, 5, 6 или 7 в зависимости от того, на который день недели (понедельник, вторник,...,субботу или воскресенье) приходится k -й день невисокосного года, в котором 1 января – понедельник.

22.2. Задано уравнение прямой $Ax + By + C = 0$ и координаты точки (x, y) . Найти расстояние от данной точки до заданной прямой.

Указание. Если у уравнения прямой $Ax + By + C = 0$ оказывается, что $A^2 + B^2 = 1$, то это уравнение называется нормальным, и оно обладает важным свойством: при подстановке в это уравнение координат любой точки плоскости левая часть оказывается равной расстоянию от этой точки до данной прямой. Причем, для точек одной полуплоскости это расстояние получается положительным, а для точек другой полуплоскости – отрицательным.

И так, чтобы узнать расстояние от точки до прямой, надо координаты точки подставить в нормальное уравнение прямой. Чтобы получить нормальное

уравнение прямой из произвольного имеющегося, надо разделить его на $\sqrt{A^2 + B^2}$.

23.1. Зарплата сотрудника частной фирмы составляет r рублей в месяц. Сколько денег он получит за полгода после вычета налогов в размере $t\%$ ежемесячно и 5% за полгода?

23.2. Заданы уравнения двух пересекающихся прямых на плоскости: $y=k_1x+b_1$ и $y=k_2x+b_2$. Найти (в градусах и минутах) угол между ними, используя формулу

$$\operatorname{tg} \varphi = \frac{k_2 - k_1}{1 + k_1 k_2}.$$

24.1. Найти сумму членов арифметической прогрессии $a, a+d, \dots, a+(n-1)d$ по данным значениям a, d, n .

24.2. Найдите точку, лежащую на отрезке, соединяющем две данные точки и расположенной от них на расстояниях, относящихся как a к b . Напишите программу, которая вводит a, b , координаты первой и второй точек и выводит координаты искомой точки.

25.1. Найти координаты вершины параболы $y=ax^2+bx+c$.

25.2. Известна длина окружности. Найти площадь круга, ограниченного этой окружностью.

26.1. Ввести две строчные латинские буквы и определить их порядковые номера, а также вывести на экран их прописные символы.

26.2. Длины сторон первого прямоугольника A и B , его площадь в 6 раз меньше площади второго прямоугольника. Найти длину стороны второго прямоугольника, если длина одной из его сторон равна C .

27.1. Дано действительное число x . Не пользуясь никакими другими арифметическими операциями, кроме умножения, сложения и вычитания, вычислить $3x^4+5x^3-2x^2+5x+7$. Разрешается использовать не более четырех умножений и четырех сложений и вычитаний.

27.2. Длина стороны треугольника равна A , периметр равен P , длины двух других сторон равны между собой. Найти эти длины.

28.1. Дано действительное число a . Не используя никаких функций и никаких операций, кроме умножения, получить a^8 за три операции; a^{10} и a^{16} за четыре операции.

28.2. Составить программу определения периметра правильного n -угольника описанного около окружности заданного радиуса R .

29.1. Дано действительные числа x , y . Не пользуясь никакими другими арифметическими операциями, кроме умножения, сложения и вычитания, вычислить $5x^2y^2 - 3xy^2 - 17x^2y - 2y^2 + 5xy + 2x^2 - 4x + 11y + 7$. Разрешается использовать не более восьми умножений и восьми сложений и вычитаний.

29.2. Найти площадь поверхности куба со стороной A .

30.1. Вычислить значение выражения $k \% 7 = k / 5 - 1$ при заданном k .

30.2. Составить программу определения номера подъезда и этажа квартиры по заданным номеру квартиры n , количеству этажей в доме m и количеству квартир на лестничной площадке k .