

Лабораторная работа 06. Функции.

В задачах использовать передачу параметров по ссылке и/или указателю.

1. Создать функцию, возвращающую корни квадратного уравнения $ax^2 + bx + c = 0$ (где a , b и c – известные коэффициенты уравнения) или маркер того, что действительных корней нет

Применить функцию для вывода корней следующих уравнений:

$$4x^2 - 5x + 1 = 0, \quad 13x^2 + 2x + 5 = 0, \quad x^2 - 4x + 4 = 0,$$

2. Определить функцию $f(x)$, возвращающую ИСТИНУ и вычисляющую значение по заданной ниже формуле, если его можно вычислить, и возвращающую ЛОЖЬ в противном случае.

$$f(x) = \begin{cases} 2x + \frac{1}{1-x}, & \text{если } x \leq 2 \\ 10\frac{2}{7}, & \text{если } 2 < x \leq 5 \\ (-3-x), & \text{иначе} \end{cases}$$

Введите два числа a и b , вычислите и выведите значения двух выражений:

$$f(2) - f(0) * f(a); \quad f(2a) - f(6) + f(ab)$$

Индивидуальные задания

Вариант 1

1. Определить функцию, вычисляющую величину F согласно следующей формуле:

$$F = \begin{cases} -\frac{2x-c}{cx-a} & \text{при } x < 0 \text{ и } b \neq 0 \\ \frac{x-a}{x-c} & \text{при } x > 0 \text{ и } b = 0 \\ -\frac{x}{c} + \frac{c}{2x} & \text{в остальных случаях} \end{cases}$$

Написать программу, позволяющую вычислить и вывести на экран значение выражения $2F(a, b, c, x) + 10$. a, b, c, x – известные действительные числа.

2. Создать функцию, организующую понятный диалог с пользователем и позволяющую вводить с клавиатуры радиус шара.

Создать функции, вычисляющие по известному радиусу объем шара и площадь соответствующей сферы.

$$V = \frac{4}{3}\pi R^3 \quad S = 4\pi R^2$$

Написать программу, в которой ввести данные о 5 шарах, вычислить их объемы и площади и вывести все объемы и площади, сумму максимального объема и минимальной площади, количество шаров с объемом менее 5.

Вариант 2

1. Определить функцию, вычисляющую величину F согласно следующей формуле:

$$F = \begin{cases} a(x+7)^2 - b & \text{при } x < 5 \text{ и } b \neq 0 \\ \frac{x - cd}{ax} & \text{при } x > 5 \text{ и } b = 0 \\ \frac{x}{c} & \text{в остальных случаях} \end{cases}$$

Написать программу, позволяющую вычислить и вывести на экран значение выражения $2F(a, b, c, d, x) + 10$. a, b, c, d, x – известные действительные числа.

2. Создать функцию, позволяющую ввести две стороны и угол между ними параллелограмма
Создать функцию, вычисляющую по известным сторонам и углу между ними параллелограмма его площадь и периметр

$$S = ab \cdot \sin \gamma$$

Написать программу, в которой ввести и разместить в одномерных массивах данные о 5 параллелограммах, вычислить их площади и периметры и вывести наименьший из периметров, количество площадей больших 10, сумму периметра первого и площади последнего параллелограмма.

Вариант 3

1. Определить функцию, вычисляющую величину F согласно следующей формуле:

$$F = \begin{cases} ax^3 + bx^2 & \text{при } x < 0 \text{ и } b \neq 0 \\ \frac{x - a}{x - c} & \text{при } x > 0 \text{ и } b = 0 \\ \frac{x + 5}{c(x - 10)} & \text{в остальных случаях} \end{cases}$$

Написать программу, позволяющую вычислить и вывести на экран значение выражения $2F(a, b, c, x) + 10$. a, b, c, x – известные действительные числа.

2. Создать функцию, позволяющую ввести три ребра прямоугольного параллелепипеда
Создать функцию, вычисляющую по известным ребрам прямоугольного параллелепипеда его объем и площадь поверхности

Написать программу, в которой ввести и разместить в двумерном массиве данные о 100 параллелепипедах. Вычислить их объемы и площади поверхности и вывести сумму тех объемов, что находятся в интервале $[5, 24]$ и максимальную из площадей

Вариант 4

1. Определить функцию, вычисляющую величину F согласно следующей формуле:

$$F = \begin{cases} ax^2 - cx + b & \text{при } x + 10 < 0 \text{ и } b \neq 0 \\ \frac{x - a}{x - c} & \text{при } x + 10 > 0 \text{ и } b = 0 \\ \frac{-x}{a - c} & \text{в остальных случаях} \end{cases}$$

Написать программу, позволяющую вычислить и вывести на экран значение выражения $2F(a, b, c, x) + 10$. a, b, c, x – известные действительные числа.

2. Создать функцию, позволяющую ввести координаты точки в пространстве.

Создать функцию, вычисляющую по известным координатам расстояние от точки до начала координат
 Написать программу, в которой ввести и разместить в трех одномерных массивах данные о N точках (число N запросить у пользователя). Вычислить расстояния от них до т. (0,0,0) и вывести все эти расстояния, номер самой дальней точки, сумму расстояний для тех точек, у которых эти расстояния находятся в интервале [7, 10).

Вариант 5

1. Определить функцию, вычисляющую величину F согласно следующей формуле:

$$F = \begin{cases} a(x+c)^2 - b & \text{при } x=0 \text{ и } b \neq 0 \\ \frac{x-a}{-c} & \text{при } x=0 \text{ и } b=0 \\ a + \frac{x}{c} & \text{в остальных случаях} \end{cases}$$

Написать программу, позволяющую вычислить и вывести на экран значение выражения $2F(a, b, c, x) + 10$. a, b, c, x – известные действительные числа.

2. Создать функцию, позволяющую ввести внешний и внутренний радиусы кольца

Создать функцию, вычисляющую по известным радиусам площадь кольца и длину его внешней и внутренней окружностей

Написать программу, в которой ввести и разместить в одномерных массивах данные о 100 кольцах.

Вычислить их площади и длины окружностей и вывести сумму длин всех окружностей, максимальную из площадей, количество окружностей, длиной больших 16.

Вариант 6

1. Определить функцию, вычисляющую величину F согласно следующей формуле:

$$F = \begin{cases} a - \frac{x}{10+b} & \text{при } x < 0 \text{ и } b \neq 0 \\ \frac{x-a}{x-c} & \text{при } x > 0 \text{ и } b=0 \\ 3x + \frac{2}{c} & \text{в остальных случаях} \end{cases}$$

Написать программу, позволяющую вычислить и вывести на экран значение выражения $2F(a, b, c, x) + 10$. a, b, c, x – известные действительные числа.

2. Создать функцию, позволяющую ввести два катета прямоугольного треугольника

Создать функцию, вычисляющую по известным катетам площадь и периметр прямоугольного треугольника

Написать программу, в которой ввести и разместить в двумерном массиве данные о N треугольниках (число N запросить у пользователя). Вычислить их площади и периметры и вывести наибольший из периметров, сумму всех площадей, количество периметров из диапазона [5, 9].

Вариант 7

1. Определить функцию, вычисляющую величину F согласно следующей формуле:

$$F = \begin{cases} -ax - c & \text{при } c < 0 \text{ и } x \neq 0 \\ \frac{x-a}{-c} & \text{при } c > 0 \text{ и } x = 0 \\ \frac{bx}{c-a} & \text{в остальных случаях} \end{cases}$$

Написать программу, позволяющую вычислить и вывести на экран значение выражения $2F(a, b, c, x) + 10$. a, b, c, x – известные действительные числа.

2. Создать функцию, позволяющую ввести сторону и острый угол ромба.

Создать функцию, вычисляющую по известным стороне и углу площадь ромба.

Написать программу, в которой ввести и разместить в одномерных массивах данные о 10 ромбах.

Вычислить их площади и вывести наименьшую из них, среднюю площадь, количество площадей из интервала $[10, 20]$

Вариант 8

1. Определить функцию, вычисляющую величину F согласно следующей формуле:

$$F = \begin{cases} ax^2 + bx + c & \text{при } a < 0 \text{ и } c \neq 0 \\ \frac{-a}{x - c} & \text{при } a > 0 \text{ и } c = 0 \\ a(x + c) & \text{в остальных случаях} \end{cases}$$

Написать программу, позволяющую вычислить и вывести на экран значение выражения $2F(a, b, c, x) + 10$. a, b, c, x – известные действительные числа.

2. Создать функцию, позволяющую ввести радиус шара и высоту его сегмента.

Создать функцию, вычисляющую по известным радиусу и высоте объем и площадь поверхности шарового сегмента.

Написать программу, в которой ввести и разместить в одномерных массивах данные о 8 шаровых сегментах. Вычислить их площади и объемы. Вывести наименьшую из площадей, количество фигур с объемом из интервала $[5, 25]$, площадь ближайшую к 45 и номер соответствующего сегмента.

Вариант 9

1. Определить функцию, вычисляющую величину F согласно следующей формуле:

$$F = \begin{cases} \frac{1}{ax} - b & \text{при } x + 5 < 0 \text{ и } c = 0 \\ \frac{x - a}{x} & \text{при } x + 5 > 0 \text{ и } c \neq 0 \\ \frac{10x}{c - 4} & \text{в остальных случаях} \end{cases}$$

Написать программу, позволяющую вычислить и вывести на экран значение выражения $2F(a, b, c, x) + 10$. a, b, c, x – известные действительные числа.

2. Создать функцию, позволяющую ввести две стороны и угол между ними треугольника

Создать функцию, вычисляющую по известным двум сторонам и углу площадь треугольника

$$S = \frac{1}{2} ab \cdot \sin \gamma$$

Написать программу, в которой ввести и разместить в одномерных массивах данные о N треугольниках (число N запросить у пользователя). Вычислить их площади и вывести наименьшую из них, среднюю площадь, количество площадей из интервала $[10, 20]$

Вариант 10

1. Определить функцию, вычисляющую величину F согласно следующей формуле:

$$F = \begin{cases} ax^2 + b & \text{при } x < 0 \text{ и } b \neq 0 \\ \frac{x-a}{x-c} & \text{при } x > 0 \text{ и } b = 0 \\ \frac{x}{c} & \text{в остальных случаях} \end{cases}$$

Написать программу, позволяющую вычислить и вывести на экран значение выражения $2F(a, b, c, x) + 10$. a, b, c, x – известные действительные числа.

2. Создать функцию, позволяющую ввести высоту цилиндра и радиус круга в его основании
Создать функцию, вычисляющую по известным радиусу и высоте объем цилиндра и площадь его боковой поверхности

$$S_{\text{осн}} = \pi R^2 \quad S_{\text{бок}} = 2\pi R h \quad V = S_{\text{осн}} \cdot h \quad S = 2S_{\text{осн}} + S_{\text{бок}}$$

Написать программу, в которой ввести данные о 7 цилиндрах, вычислить их объемы и площади боковой поверхности и вывести наименьший из объемов, сумму всех площадей и количество цилиндров с объемом менее 10.

Вариант 11

1. Определить функцию, вычисляющую величину F согласно следующей формуле:

$$F = \begin{cases} ax^2 - bx + c & \text{при } x < 3 \text{ и } b \neq 0 \\ \frac{x-a}{x-c} & \text{при } x > 3 \text{ и } b = 0 \\ \frac{x}{c} & \text{в остальных случаях} \end{cases}$$

Написать программу, позволяющую вычислить и вывести на экран значение выражения $2F(a, 2b, c, x) + 10 - 5F(a, b, -c, x)$. a, b, c, x – известные действительные числа.

2. Создать функцию, позволяющую ввести сторону и высоту треугольника
Создать функцию, вычисляющую по известным стороне и высоте площадь треугольника

$$S = \frac{1}{2} ah$$

Написать программу, в которой ввести и разместить в двумерном массиве данные о 8 треугольниках. Вычислить их площади и вывести наибольшую из них, сумма всех площадей и ту из площадей, которая ближе к числу 37.

Вариант 12

1. Определить функцию, вычисляющую величину F согласно следующей формуле:

$$F = \begin{cases} ax^2 + b^2 x & \text{при } a < 0 \text{ и } x \neq 0 \\ x - \frac{a}{x-c} & \text{при } a > 0 \text{ и } x = 0 \\ 1 + \frac{x}{c} & \text{в остальных случаях} \end{cases}$$

Написать программу, позволяющую вычислить и вывести на экран значение выражения $2 + 10 F(a, b, 4c, -x)$. a, b, c, x – известные действительные числа.

2. Создать функцию, позволяющую ввести две стороны прямоугольника
Создать функцию, вычисляющую по известным сторонам прямоугольника его площадь и периметр
Написать программу, в которой ввести и разместить в одномерных массивах данные о N прямоугольниках (число N запросить у пользователя). Вычислить их площади и периметры и вывести

максимальную площадь и все периметры. Найти площадь, ближайшую к 15, вывести ее и номер соответствующего прямоугольника.

Вариант 13

1. Определить функцию, вычисляющую величину F согласно следующей формуле:

$$F = \begin{cases} ax^2 - cx + b & \text{при } x + 10 < 0 \text{ и } b \neq 0 \\ \frac{x - a}{x - c} & \text{при } x + 10 > 0 \text{ и } b = 0 \\ \frac{-x}{a - c} & \text{в остальных случаях} \end{cases}$$

Написать программу, позволяющую вычислить и вывести на экран значение выражения $2F(a, b, c, x) + 10$. a, b, c, x – известные действительные числа.

2. Создать функцию, позволяющую ввести три ребра прямоугольного параллелепипеда.

Создать функцию, вычисляющую по известным ребрам площадь поверхности прямоугольного параллелепипеда.

Написать программу, в которой ввести и разместить в одномерных массивах данные о 10 параллелепипедах. Вычислить их площади. Вывести минимальный из объемов, количество фигур с площадью из интервала $[2, 15]$, площадь ближайшую к 18 и номер соответствующего параллелепипеда.

Вариант 14

1. Определить функцию, вычисляющую величину F согласно следующей формуле:

$$F = \begin{cases} ax^2 + bx + c & \text{при } a < 0 \text{ и } c \neq 0 \\ \frac{-a}{x - c} & \text{при } a > 0 \text{ и } c = 0 \\ a(x + c) & \text{в остальных случаях} \end{cases}$$

Написать программу, позволяющую вычислить и вывести на экран значение выражения $2F(a, b, c, x) + 10$. a, b, c, x – известные действительные числа.

2. Создать функцию, позволяющую ввести координаты точки в пространстве.

Создать функцию, вычисляющую по известным координатам расстояние от точки до начала координат. Написать программу, в которой ввести и разместить в двумерном массиве данные о N точках (число N запросить у пользователя). Вычислить расстояния от них до т. (0,0,0) и вывести все эти расстояния; вывести номер самой близкой к (0,0,0) точки; вывести точки, у которых эти расстояния находятся в интервале $[3, 12]$ и их количество.