

## Лабораторная работа 9. Функции, часть 2.

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

Справочный материал: <https://metanit.com/cpp/tutorial/3.3.php>

1. Создайте ровно три разных функции, которые по температуре, заданной в градусах Цельсия вычисляют

1) температуру в градусах Фаренгейта  $t^{\circ}\text{F} = 9/5 (t^{\circ}\text{C}) + 32$

2) температуру в градусах Кельвина  $t^{\circ}\text{K} = t^{\circ}\text{C} + 273$

3) температуру и в градусах Фаренгейта и в градусах Кельвина – **использовать передачу параметров по ссылке** для получения двух результатов

В программе ввести два значения температуры в градусах Цельсия, вывести их же в градусах Фаренгейта и в градусах Кельвина.

При этом для перевода первой величины использовать первые две функции, для перевода второй величины – только третью функцию.

2. Создать функцию, возвращающую корни квадратного уравнения

$$ax^2 + bx + c = 0 \quad (\text{где } a, b \text{ и } c \text{ – известные коэффициенты уравнения})$$

или маркер того, что действительных корней нет; **использовать передачу параметров через указатели**

Применить функцию для вывода корней следующих уравнений:

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

$$13x^2 + 2x + 5 = 0,$$

$$x^2 - 4x + 4 = 0,$$

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

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

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

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

4. Создать функцию, позволяющую ввести какую-либо дату (день, месяц и год). Ввод должен сопровождаться текстовыми комментариями, подсказывающими пользователю что он должен вводить. Функция должна возвращать true, если дата введена корректно и false при вводе неподходящих номеров дней (день < 1 или день > 31) и месяцев (месяц < 1 или месяц > 12).

В программе

а) Ввести текущую дату (сегодня). Ввести свой или чей-нибудь день рождения. Если даты совпали, вывести подходящее поздравление.

б) Если текущая дата совпала с 1 января, то вывести также поздравление «С НОВЫМ \_\_\_\_\_ ГОДОМ!», где вместо пробела следует подставить год (номер года), введенный в текущей дате.

в) Создать функцию, которая получает через аргументу дату (три числа) и выводит (печатает на экране) ее же в текстовом формате (например 23 февраля 2023 года).

Протестировать функцию на подходящем примере.

г) Создать функцию, которая по заданной дате рождения (день, месяц и год) и текущей дате (день, месяц и год) возвращает количество полных прожитых человеком лет.

Ввести текущую дату, а также дни рождения трех персонажей - Васи, Пети и Коли в числовом формате. Вывести текущую дату и даты рождения в текстовом формате, а также полный возраст Васи, Пети и Коли.

Вывести сообщение о том, кто из них старше.

Проверьте работу программы на следующих данных:                   сегодня 5 мая 2023 года

Вася родился 1 апреля 2005 года

Петя родился 25 июня 2005 года

Коля родился 3 мая 2005 года

### **В следующих задачах использовать перегруженные функции**

Справочный материал: <https://radioprogram.ru/post/1194?ysclid=l9ynqgkrr35973992>

<http://cppstudio.com/post/406/?ysclid=l9yns4frv6681522977>

5. Создать перегруженные функции, возвращающие средние арифметические значения для двух, трех и четырех вещественных аргументов. Протестировать их работу на подходящих примерах

6. Определить функцию для расчета площади треугольника по его стороне и опущенной на нее высоте (целые числа).

Перегрузить функцию расчета площади треугольника так, чтобы площадь можно было рассчитать еще и

- по двум сторонам и углу между ними (все числа целые, угол задается в градусах)

- по трем сторонам (все числа вещественные)

Протестировать их работу на подходящих примерах

7. Создать перегруженные функции, которые определяют, является ли шестизначное число номером счастливого билета.

Определить три варианта таких функций:

а) номер передается одним целым числом (предполагается что оно шестизначное)

б) номер передается шестью целыми числами (каждое число – отдельная цифра номера)

с) номер передается двумя целыми числами (трехзначными – первая и вторая половина номера)

Протестировать функции на подходящем примере.

## 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, позволяющую вводить радиус шара. Создать функцию, вычисляющую 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 7 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 сумма 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

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

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:

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

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.