

## Лабораторная работа №1

### Цель работы

Изучить принципы построения диалоговых консольных приложений, применив на практике знания синтаксических конструкций языка C, ознакомиться с возможностью использования арифметических выражений, вычисления тригонометрических функций.

### Описание работы

Диалоговые консольные приложения – консольные программы, работа с которыми ведётся в формате «запрос от пользователя – ответ». В качестве запроса может выступать ввод команды, либо выбор пункта меню, выведенного программой в консоль. После получения запроса программа может потребовать ввести необходимые для выполнения запрошенной операции данные. После получения необходимой информации программа осуществляет соответствующее действие, выводит результат работы в консоль и ожидает следующего запроса.

В процессе выполнения работы необходимо продумать логику работы пользователя с программой: предусмотреть сценарии действий пользователя и набор состояний программы. Примерами таких состояний могут служить ожидание программой ввода аргумента для вычисления значения, ожидание нажатия клавиши, завершающей работу программы.

### Задание

Написать программу, которая по введённому значению аргумента вычисляет значение функции(-й).

Вариант выбирается в соответствии с собственным порядковым номером в списке группы. В случае нехватки вариантов считать, что нумерация циклическая.

### Комментарии к реализации

При запуске программа отображает пункты меню и их порядковые номера, позволяющие перейти к выполнению вычислений, либо завершить работу программы. Выбор пункта меню осуществляется путём ввода его порядкового номера. При выборе первого пункта меню осуществляется переход к сценарию вычисления значений заданных функций. При выборе второго пункта меню происходит завершение программы.

После вывода на экран меню необходимо предложить пользователю выбрать необходимый ему пункт, например, при помощи такого сообщения:

```
Choose a menu item:
```

После того, как пользователь перешёл к выполнению вычислений, введя номер соответствующего пункта меню, необходимо вывести на экран выражение (или выражения), значение которого требуется вычислить, и предложить пользователю ввести аргумент. Для этого требуется вывести пользователю сообщение вида:

```
Input argument X: Примечание: здесь X – название переменной-аргумента функции.
```

В том случае, если пользователь указал некорректный пункт меню, его необходимо проинформировать соответствующим сообщением и пригласить к повторному выбору пункта меню:

```
Please, choose a correct menu item:
```

Если для выражения, указанного варианта, необходимо несколько аргументов, то ввод каждого из них должен происходить последовательно.

После выполнения вычислений необходимо вывести результат на экран, а затем программа должна вернуться к первоначальному меню. При выводе вещественных чисел следует ограничить количество знаков после запятой до трёх, а в качестве десятичного разделителя использовать символ «.» (точка). Пример вывода результата:

```
Z1 = 6.245
```

```
Z2 = -7.2
```

В случае ввода некорректных значений для переменных функций следует вывести на экран сообщение об ошибке с предложением повторить ввод следующего формата:

```
Wrong input argument X. Press 'y' to continue, another key to return back:
```

Если пользователь нажимает на клавишу Y на клавиатуре, необходимо заново отобразить информацию о том, какой аргумент необходимо ввести. Если пользователем была нажата другая клавиша – следует вернуться к основному меню приложения.

Пример работы программы по заданному сценарию:

```
1. Compute a function
2. Exit
Choose a menu item: 1
Z = a^2 + (a + a^3)/(2 * a - a^2)
Input argument A: 2.12
Z = -41.292
1. Compute a function
2. Exit
Choose a menu item:
```

## Варианты

### Вариант 1

$$z_1 = 2 \sin^2 (3\pi - 2\alpha) \cos^2 (5\pi + 2\alpha)$$

$$z_2 = \frac{1}{4} - \frac{1}{4} \sin \left( \frac{5}{2} \pi - 8\alpha \right)$$

### Вариант 2

$$z_1 = \cos \alpha + \sin \alpha + \cos 3\alpha + \sin 3\alpha$$

$$z_2 = 2\sqrt{2} \cos \alpha \cdot \sin \left( \frac{\pi}{4} + 2\alpha \right)$$

### Вариант 3

$$z_1 = \frac{\sin 2\alpha + \sin 5\alpha - \sin 3\alpha}{\cos \alpha + 1 - 2 \sin^2 2\alpha} \quad z_2 = 2 \sin \alpha$$

### Вариант 4

$$z_1 = \frac{\sin 2\alpha + \sin 5\alpha - \sin 3\alpha}{\cos \alpha - \cos 3\alpha + \cos 5\alpha} \quad z_2 = \operatorname{tg} 3\alpha$$

### Вариант 5

$$z_1 = 1 - \frac{1}{4} \sin^2 2\alpha + \cos 2\alpha \quad z_2 = \cos^2 \alpha + \cos^4 \alpha$$

### Вариант 6

$$z_1 = \cos \alpha + \cos 2\alpha + \cos 6\alpha + \cos 7\alpha$$

$$z_2 = 4 \cos \frac{\alpha}{2} \cdot \cos \frac{5}{2} \alpha \cdot \cos 4\alpha$$

### Вариант 7

$$z_1 = \cos^2 \left( \frac{3}{8} \pi - \frac{\alpha}{4} \right) - \cos^2 \left( \frac{11}{8} \pi + \frac{\alpha}{4} \right) \quad z_2 = \frac{\sqrt{2}}{2} \sin \frac{\alpha}{2}$$

### Вариант 8

$$z_1 = \cos^4 x + \sin^2 y + \frac{1}{4} \sin^2 2x - 1$$

$$z_2 = \sin (y + x) \cdot \sin (y - x)$$

### Вариант 9

$$z_1 = (\cos \alpha - \cos \beta)^2 - (\sin \alpha - \sin \beta)^2$$

$$z_2 = -4 \sin^2 \frac{\alpha - \beta}{2} \cdot \cos (\alpha + \beta)$$

### Вариант 10

$$z_1 = \frac{\sin \left( \frac{\pi}{2} + 3\alpha \right)}{1 - \sin (3\alpha - \pi)} \quad z_2 = \operatorname{ctg} \left( \frac{5}{4} \pi + \frac{3}{2} \alpha \right)$$

### Вариант 11

$$z_1 = \frac{1 - 2 \sin^2 \alpha}{1 + \sin 2\alpha} \quad z_2 = \frac{1 - \operatorname{tg} \alpha}{1 + \operatorname{tg} \alpha}$$

### Вариант 12

$$z_1 = \frac{\sin 4\alpha}{1 + \cos 4\alpha} \cdot \frac{\cos 2\alpha}{1 + \cos 2\alpha} \quad z_2 = \operatorname{ctg} \left( \frac{3}{2} \pi - \alpha \right)$$

### Вариант 13

$$z_1 = \frac{\sin \alpha + \cos (2\beta - \alpha)}{\cos \alpha - \sin (2\beta - \alpha)} \quad z_2 = \frac{1 + \sin 2\beta}{\cos 2\beta}$$

### Вариант 14

$$z_1 = \frac{\cos \alpha + \sin \alpha}{\cos \alpha - \sin \alpha} \quad z_2 = \operatorname{tg} 2\alpha + \sec 2\alpha$$

## Основы программирования, 1 курс, 2016 г. Каф. ИПМ.

### Вариант 15

$$z_1 = \frac{\sqrt{2b + 2\sqrt{b^2 - 4}}}{\sqrt{b^2 - 4} + b + 2} \quad z_2 = \frac{1}{\sqrt{b + 2}}$$

### Вариант 16

$$z_1 = \frac{x^2 + 2x - 3 + (x + 1)\sqrt{x^2 - 9}}{x^2 - 2x - 3 + (x - 1)\sqrt{x^2 - 9}} \quad z_2 = \sqrt{\frac{x + 3}{x - 3}}$$

### Вариант 17

$$z_1 = \frac{\sqrt{(3m + 2)^2 - 24m}}{3\sqrt{m} - \frac{2}{\sqrt{m}}} \quad z_2 = -\sqrt{m}$$

### Вариант 18

$$z_1 = \left( \frac{a + 2}{\sqrt{2a}} - \frac{a}{\sqrt{2a} + 2} + \frac{2}{a - \sqrt{2a}} \right) \cdot \frac{\sqrt{a} - \sqrt{2}}{a + 2}$$
$$z_2 = \frac{1}{\sqrt{a} + \sqrt{2}}$$

### Вариант 19

$$z_1 = \left( \frac{1 + a + a^2}{2a + a^2} + 2 - \frac{1 - a + a^2}{2a - a^2} \right)^{-1} (5 - 2a^2)$$
$$z_2 = \frac{4 - a^2}{2}$$

### Вариант 20

$$z_1 = \frac{(m - 1)\sqrt{m} - (n - 1)\sqrt{n}}{\sqrt{m^3 n + nm + m^2 - m}} \quad z_2 = \frac{\sqrt{m} - \sqrt{n}}{m}$$