

## Практическая работа № 29

**Тема:** Составление программ разветвляющейся структуры. Использование управляющей структуры IF...Then.

**Цель:** Научиться составлять простейшие программы на языке Object Pascal в среде Delphi с использованием оператора If...Then.

**Время:** 80 мин.

**Задание:** Решить задачу согласно варианта, организовав ввод данных и вывод результата в диалоговые окна или в форму Delphi.

**Литература:** 1. Фаронов В.В. Программирование на языке высокого уровня: Учебник для вузов. – СПб.: Питер, 2003.  
2. Бобровский С.И. Delphi 7. Учебный курс. – СПб.: Питер, 2005.

**Содержание отчёта:**

- Ответы на вопросы, поставленные в пунктах описания последовательности выполнения работы.
- Блок-схема алгоритма и текст программы.
- Выводы по работе (что изучили, чему научились).

**Варианты задания.**

**Уровни средний-достаточный (до 8 баллов):**

1. Написать программу вычисления значения функции

$$y = \begin{cases} e^x + \sqrt{x}(x-5) & \text{если } x < 5 \\ x^2 + 5 & \text{если } x \geq 5 \end{cases}$$

Исходные данные выбрать самостоятельно.

2. Написать программу вычисления значения функции

$$y = \begin{cases} x - 2^{-\sin x}, & \text{если } x = 0 \\ \sqrt{|x|} + 5, & \text{если } x \neq 0 \end{cases}$$

Исходные данные выбрать самостоятельно.

3. Написать программу вычисления значения функции

$$y = \begin{cases} \sqrt{x+2} / \sqrt[3]{x-2}, & \text{если } x < 2 \\ \sin x + 5, & \text{если } x \geq 2 \end{cases}$$

Исходные данные выбрать самостоятельно.

4. Написать программу вычисления значения функции

$$y = \begin{cases} \operatorname{tg} x - \sqrt[3]{x}, & \text{если } x < 0 \\ e^x + \sin x, & \text{если } x > 0 \end{cases}$$

Исходные данные выбрать самостоятельно.

5. Написать программу вычисления значения функции

$$y = \begin{cases} x^2, & \text{если } x \leq 3 \\ 1/\sqrt{x-3}, & \text{если } x > 3 \end{cases}$$

Исходные данные выбрать самостоятельно.

6. Написать программу вычисления значения функции

$$y = \begin{cases} 2\sqrt[3]{x}, & \text{если } x \leq 0 \\ 1/x, & \text{если } x > 0 \end{cases}$$

Исходные данные выбрать самостоятельно.

7. Написать программу вычисления значения функции

$$y = \begin{cases} 1/\sin x, & \text{если } x \neq \pi/2 \\ 1/\sqrt{|x-\pi|}, & \text{если } x = \pi/2 \end{cases}$$

Исходные данные выбрать самостоятельно.

8. Написать программу вычисления значения функции

$$y = \begin{cases} 1/(x+1), & \text{если } x < -1 \\ x/\sqrt{1-x^2}, & \text{если } -1 < x < 1 \\ \sqrt[3]{x}/\sqrt{x}, & \text{если } x \geq 1 \end{cases}$$

Исходные данные выбрать самостоятельно.

9. Написать программу вычисления значения функции

$$y = \begin{cases} 2^x, & \text{если } x \leq 4 \\ x/\sqrt{x-4}, & \text{если } x > 4 \end{cases}$$

Исходные данные выбрать самостоятельно.

10. Написать программу вычисления значения функции

$$y = \begin{cases} 2x/(2-x), & \text{если } x < 2 \\ x/\sqrt{x^2-4}, & \text{если } x > 2 \end{cases}$$

Исходные данные выбрать самостоятельно.

11. Написать программу вычисления значения функции

$$y = \begin{cases} x + \sqrt[3]{x}, & \text{если } x < 0 \\ \sin^2 x, & \text{если } x \geq 0 \end{cases}$$

Исходные данные выбрать самостоятельно.

12. Написать программу вычисления значения функции

$$y = \begin{cases} x^2, & \text{если } -2 \leq x \leq 2 \\ 4/(x-2) & \text{в остальных случаях} \end{cases}$$

Исходные данные выбрать самостоятельно.

13. Написать программу вычисления значения функции

$$y = \begin{cases} x^2 + 1, & \text{если } x < 0; \\ x - 2.1, & \text{если } x > \pi/2; \\ \sin x, & \text{если } 0 \leq x \leq \pi/2; \end{cases}$$

Исходные данные выбрать самостоятельно.

14. Для заданного числа  $a$  найти корень уравнения  $f(x) = 0$ , где

$$f(x) = \begin{cases} 2ax + |a-1| & \text{при } a > 0, \\ \frac{e^x}{\sqrt{1+a^2}} - 1 & \text{иначе.} \end{cases}$$

Исходные данные выбрать самостоятельно.

15. Написать программу вычисления значения функции

$$y = \begin{cases} x^3, & \text{если } x \leq 3 \\ x/\sqrt{x-3}, & \text{если } x > 3 \end{cases}$$

Исходные данные выбрать самостоятельно.

### **Уровни достаточный-высокий (до 12 баллов):**

**Выполнить задание предыдущего уровня плюс:**

1. Составить программу, которая спрашивает имя и здоровается с его обладателем, если введённое имя принадлежит автору программы.
2. На плоскости расположена окружность радиуса R с центром в начале координат. Ввести заданные координаты точки и определить, лежит ли она на окружности. Результат присвоить символьной переменной. Решить задачу при R=2 для точек с координатами (0; 2), (-1.5; 0.7), (1; 1), (3; 0).  
Считать, что точка с координатами x, y лежит на окружности радиуса R, если  $|\sqrt{x^2 + y^2} - R| \leq e$ , где e – точность, с которой осуществляется проверка на равенство (можно принять  $e = 10^{-5}$ ).
3. Заданы координаты двух точек. Определить, лежат ли они на одной окружности с центром в начале координат. Результат присвоить символьной переменной. Задачу решить для точек с координатами (0; 2), (2; 0); (1; 3), (2, 2). Проверку на равенство осуществлять с точностью  $e = 10^{-5}$ .
4. Заданы площади круга S<sub>1</sub> и квадрата S<sub>2</sub>. Определить, поместится ли квадрат в круге. Задачу решить при 1) S<sub>1</sub> = 70, S<sub>2</sub> = 36.74; 2) S<sub>1</sub> = 0.86, S<sub>2</sub> = 0.64
5. Заданы площади круга S<sub>1</sub> и квадрата S<sub>2</sub>. Определить, поместится ли круг в квадрате. Задачу решить при 1) S<sub>1</sub> = 3.2, S<sub>2</sub> = 3.5; 2) S<sub>1</sub> = 3.2, S<sub>2</sub> = 4; 3) S<sub>1</sub> = 6, S<sub>2</sub> = 9.
6. Написать программу, которая бы спрашивала сокращённое имя, а печатала полное (например, Гриша – Григорий) для трёх Ваших друзей. Ввод незнакомого имени должен вызывать сообщение типа: «Я с Вами не знаком». Необходимые данные задать самостоятельно.
7. Составить программу для определения подходящего возраста кандидатуры для вступления в брак, используя следующее соображение: возраст девушки равен половине возраста мужчины плюс 7, возраст мужчины определяется соответственно как удвоенный возраст девушки минус 14. Данные для проверки работы программы задать самостоятельно. (Совет: в начале выполнения программы на экране должен появиться вопрос: «Мужчина или женщина?». Введите МУЖ или ЖЕН. В зависимости от ответа после ввода возраста выводятся соответствующие рекомендации.)
8. В киоске продаётся газета стоимостью 40 копеек и журнал стоимостью 1 грн. 50 коп. Составить программу, которая спрашивает о желании покупателя (журнал или газета?), принимает деньги (сумма денег вводится с клавиатуры), печатает причитающуюся сдачу или выдаёт сообщение о недостаточности полученной суммы. Исходные данные задать самостоятельно.
9. Составить программу, контролирующую знание закона Ома. Обучаемый вводит формулу закона Ома в строковую переменную, которая далее сравнивается с правильным ответом, хранящимся в строковой константе.  
(Совет: перед вводом формулы на экране должно появиться точное указание о том, в каком виде и с использованием каких обозначений нужно осуществлять ввод формулы. Например, такое: «Формулу вводить без пробелов. Использовать обозначения: I – сила тока, U – напряжение, R – сопротивление. Выразить I через U и R.» )
10. Написать программу выбора наименьшего из трёх чисел. Исходные данные задать самостоятельно. Числа должны вводиться с клавиатуры. Результат вывести в виде: «Наименьшее из чисел ..., ..., ... - число ...».

11. Написать программу выбора наибольшего из трёх чисел. Исходные данные задать самостоятельно. Числа должны вводиться с клавиатуры. Результат вывести в виде: «Наибольшее из чисел ..., ..., ... - число ...».
12. Логической переменной  $b$  присвоить значение true, если числа  $x$  и  $y$  равны, и значение false иначе.  $X$  и  $y$  вводить с клавиатуры, результат вывести в виде: «Утверждение, что  $x = y$  - ... (вместо многоточия подставляется false или true)» .
13. Даны числа  $a_1, b_1, c_1$  и  $a_2, b_2, c_2$ . Определить точки пересечения прямых, описываемых уравнениями  $a_1x + b_1y = c_1$  и  $a_2x + b_2y = c_2$ , либо сообщить, что прямые совпадают, не пересекаются или вовсе не существуют. Исх. д. задать самостоятельно.
14. Найти корни квадратного уравнения  $ax^2 + bx + c = 0$ , где  $a \neq 0$ . Исходные данные задать самостоятельно. Учесть, что если  $a = 1$  или дискриминант  $(D) = 0$ , то существует только один корень уравнения, если  $D < 0$ , то вещественных корней нет.
15. Даны произвольные числа  $a, b$  и  $c$ . Определить, можно ли построить треугольник с такими длинами сторон. Если треугольник прямоугольный, равнобедренный или равносторонний, то сообщить об этом. Исходные данные ввести с клавиатуры.

### ***Последовательность выполнения работы:***

1. Выделите исходные данные для решения задачи.
2. Представьте задачу в виде формул, соотношений и ограничений.
3. Разработайте алгоритм решения задачи. В данной работе он будет иметь вид, изображенный на рис.1.
4. Запустите Delphi.
5. Наберите в окне редактора кода текст программы, предусмотрите вывод исходных данных и результата в форму и окно сообщений.
8. Сохраните все созданные файлы в своём каталоге на сервере в папке ПР22, покажите работу преподавателю и выключите компьютер.

## Пример составления блок-схемы:

### Задача № 1.

Найти значения функции  $Y = \begin{cases} \sin^3 x, & \text{при } x < 0 \\ e^x / (x-1), & \text{при } x > 0 \end{cases}$

Область определения функции Y:  $x \in ]-\infty; 0[ \cup ]0; 1[ \cup ]1; \infty [$ .

Соответственно, **блок - схема** алгоритма решения задачи выглядит следующим образом:

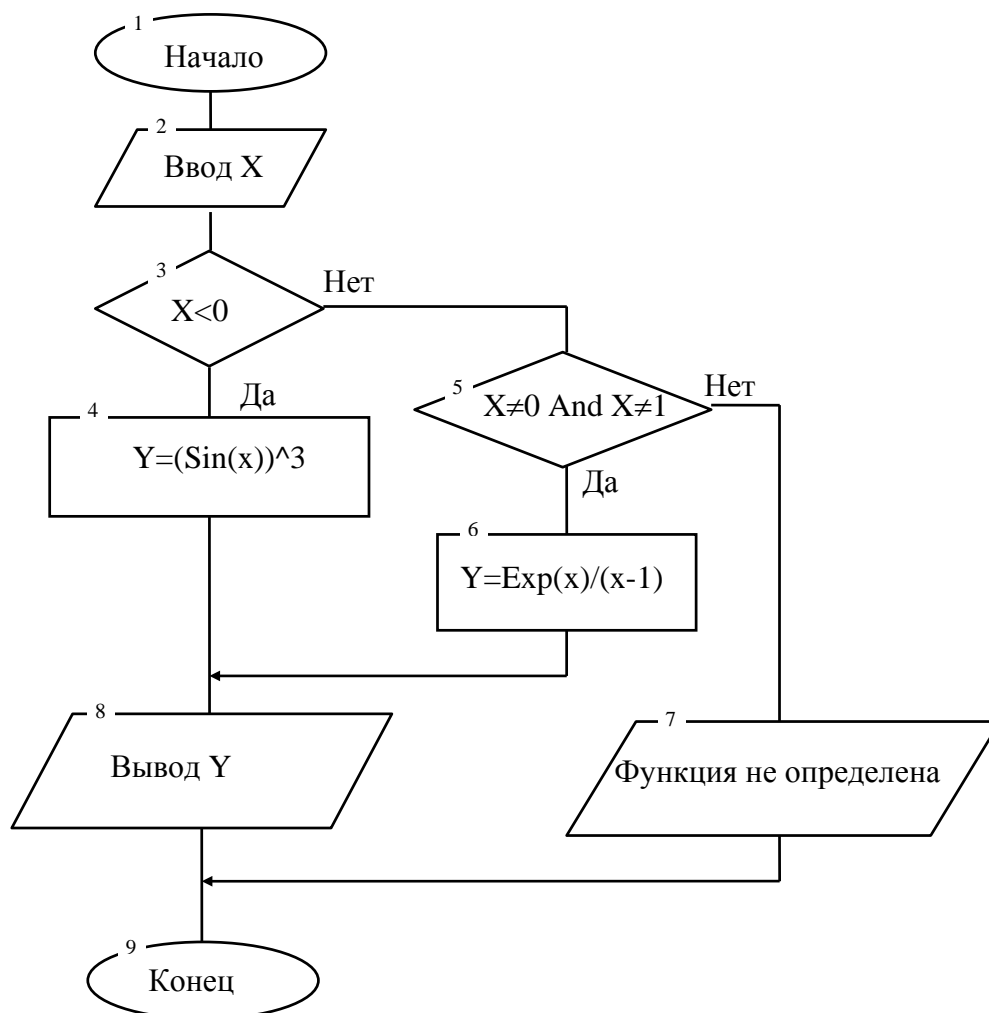
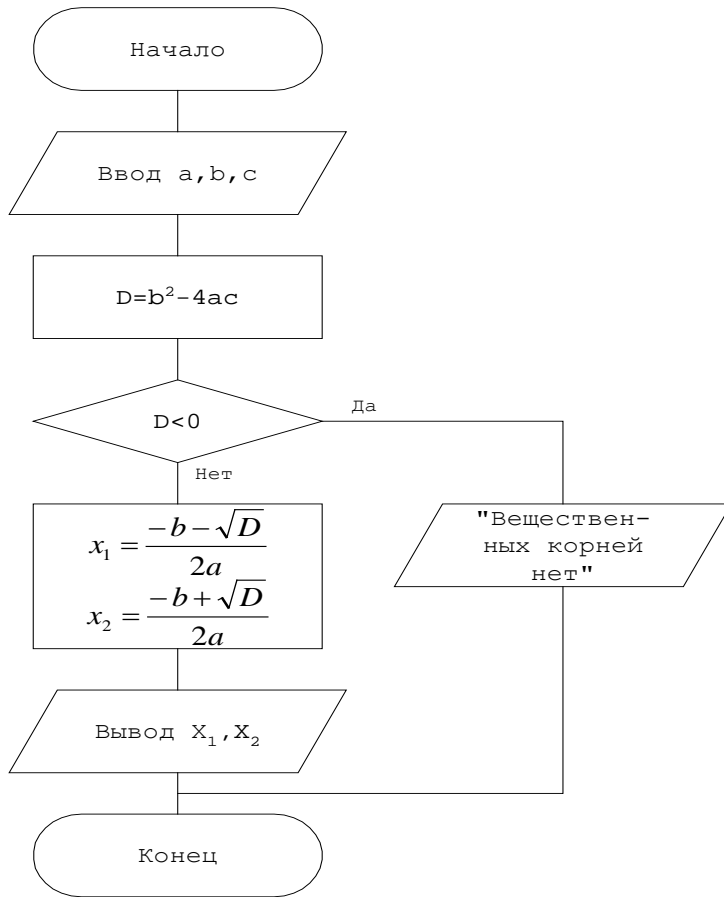


Рисунок 1.

### Словесное описание алгоритма:

1. Начало.
2. Ввод значения переменной X.
3. Если  $X < 0$ , то значение переменной Y вычисляется по формуле:  $Y = (\sin(x))^3$ , после чего – переход к пункту 5 (печать Y).
4. Если  $X > 0$ , то значение переменной Y будет вычисляться по формуле:  $Y = \text{Exp}(x) / (x-1)$ . Но функция  $Y(x) = \text{Exp}(x) / (x-1)$  не определена в точке  $X = 1$ . Кроме этого, по условию, функция  $Y(x)$  не определена в точке  $X = 0$ . Поэтому, если  $X \neq 1$  и  $X \neq 0$ , Y рассчитывается по вышеуказанной формуле ( $Y = \text{Exp}(x) / (x-1)$ ) и переход к пункту 5. Иначе выводится сообщение «В этой точке функция Y не определена», после этого – переход к пункту 6 (конец программы).
5. Вывод на экран значения Y.
6. Конец.

**Задача № 2.** Найти корни квадратного уравнения  $ax^2+bx+c=0$ .



**Рисунок 2.**