

Лабораторная работа №2

ПРОГРАММИРОВАНИЕ РАЗВЕТВЛЯЮЩИХСЯ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ ПРОЦЕССОВ

ЛИТЕРАТУРА:

1. Страуструп, Бьярне. Программирование: принципы и практика использования C++. : Пер. с англ. — М. : ООО "И.Д. Вильямс", 2011. — 1248 с.
2. Шилдт, Герберт. C++: руководство для начинающих, 2-е издание. : Пер. с англ. — М. : Издательский дом "Вильямс", 2005. — 672 с.
3. Программирование на C++: учеб. пособие. / В. П. Аверкин [и др.]; под ред. проф. А. Д. Хомоненко. — 2-е изд., испр. и доп. — СПб.: КОРОНА принт; М.: Альтекс-А, 2003
4. Архангельский А. Я., Тагин М. А. Программирование в C++ Builder 6 и 2006. — М.: БИНОМ-Пресс, 2007 г.
5. Архангельский А. Я. Программирование в C++ Builder. — 7-е изд. — М.: БИНОМ-Пресс, 2010.
6. Основы программирования в среде C++ Builder: лаб.практикум по курсу «Основы алгоритмизации и программирования» для студ. 1 – 2-го курсов БГУИР. В 2 ч. Ч. 1 / Бусько В. Л. [и др.] . – Минск: БГУИР, 2007. – 70 с.

Теория

1. Оператор условия *if*

Разветвляющийся вычислительный процесс в простейшем случае описывается в языке C++ с помощью оператора, имеющего следующий формат:

if(выражение) оператор1;
[else оператор2;]

Здесь оператор может быть как простым, так и составным.

Условный оператор *if* используется для организации перехода после принятия решения. Он позволяет управлять ходом вычислительного процесса в зависимости от значения (истинно или ложно) выражения-условия. При этом *else*-часть может быть (рис. 1, а), а может и отсутствовать (рис. 1, б).

Выполнение оператора *if* начинается с вычисления выражения, которое может представлять собой комбинацию операций отношения (<,>,<=,>=,==,!=) и логических выражений (*И* – **&&**, *ИЛИ* – **||**, *НЕ* – **!**).

Например:

(A>B&& B<C)

Далее выполнение идет по следующей схеме (рис. 1):

– если выражение истинно (т.е. отлично от нуля), то выполняется *оператор1*;

– если выражение ложно (т.е. его значение равно 0), то выполняется *оператор2*

(рис. 1, а);

– если выражение ложно и отсутствует ключевое слово *else* (рис. 1, б), то выполняется следующий за *if* оператор программы.

После выполнения оператора *if* управление передается на следующий оператор программы.

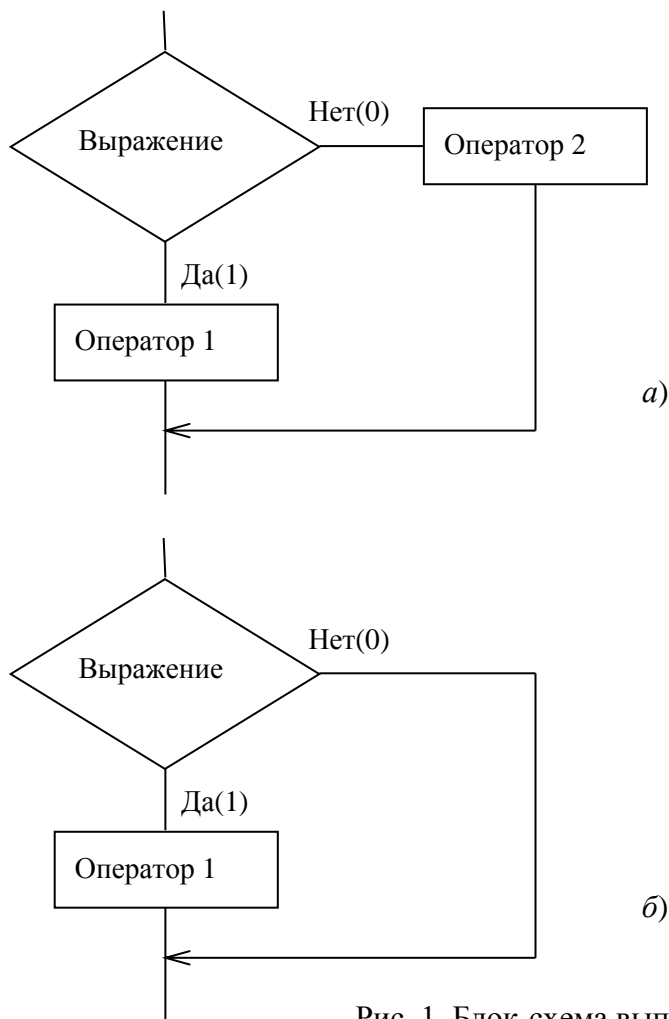


Рис. 1. Блок-схема выполнения оператора *if*

Пример 1. Составить программу на языке C++ для расчета значения переменной y . Значение переменных a и b целого типа ввести с клавиатуры.

$$y = \begin{cases} a + b, & \text{если } a \leq b, \\ a - b, & \text{если } a \geq b. \end{cases}$$

Решение:

```

#include<conio.h>
#include<iostream.h>
int _tmain()
{
    int a, b, y;
    cout<<"Введите значение a и b: ";
    cin>>a>>b;
    if (a<=b) y=a+b;
    else y=a-b;
    cout<<"\ny="<<y;
    getch();
}

```

Пример 2. Составить программу расчета частного двух вещественных чисел; в случае деления на ноль вывести соответствующее сообщение. Исходные данные ввести с клавиатуры.

Решение:

```
int _tmain()
{
    float a,b,d;
    cout<<"Введите два числа:";
    cin>>a>>b;
    if(b==0)
        cout<<"Отношение не определено \n";
    else
    {
        d=a/b;
        cout<<"Отношение =\n"<< d;
    }
    getch();
}
```

В приведенном примере в предложении *if* используется один оператор, а в предложении *else* – составной оператор из двух операторов.

Допускается использование вложенных операторов *if*. Оператор *if* может быть вложен во фразу *if* или во фразу *else* другого оператора *if*.

Чтобы сделать программы более понятными, рекомендуется группировать операторы и фразы во вложенных операторах *if*, используя фигурные скобки. Если же фигурные скобки опущены, компилятор связывает каждое ключевое слово *else* с наиболее близким *if*, для которого нет *else*. Например:

```
. . .
int a=2,b=7,c=3;
if (a>b)
{
    if(b<c)
        c=b;
}
else
    c=a;
cout<<"c="<<c;
```

. . .

Результат выполнения программы: *c=2*.

Если в этой программе опустить фигурные скобки в операторе *if*, то программа будет иметь следующий вид:

```
. . .
int a=2,b=7,c=3;
if(a>b)
    if(b<c)
        c=b;
else
    c=a;
cout<<"c="<<c;
. . .
```

В этом случае ключевое слово *else* относится ко второму оператору *if*.

Результат выполнения программы: *c=3*.

Отметим, что здесь в *if* используется полное выражение. Если оно не содержит знаков операций отношения или тождества, то выполняется проверка на равенство выражения нулю, и условие можно записывать в сокращенном виде. Так, запись *if(p)* эквивалентна *if(p!=0)*. Например:

```
#include<conio.h>
#include<iostream.h>
int _tmain()
{
float a;
a=0.6;
if(a)
cout<<"истина a="<<a <<"\n";
else cout<<"ложь " <<a;
a=0;
if(a)
cout<<"ложь a="<<a;
else cout<<"истина a="<<a;
getch();
}
```

Часто встречается конструкция вида:

```
if (выражение)
    оператор;
else if (выражение)
    оператор;
else if (выражение)
    оператор;
else if (выражение)
    оператор;
else оператор;
```

Приведенная последовательность инструкций *if* – самый общий способ описания многоступенчатого принятия решения. Выражения вычисляются по порядку; как только встречается *выражение* со значением «истина», выполняется соответствующий ему *оператор*; На этом последовательность проверок завершается. Здесь под словом *оператор* имеется в виду либо один оператор, либо группа операторов в фигурных скобках.

Последняя *else*-часть срабатывает, если все предыдущие условия не выполняются. Иногда в последней части не требуется производить никаких действий, в этом случае фрагмент

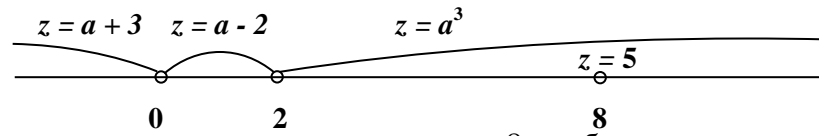
```
else оператор;
```

можно опустить или использовать для фиксации ошибочной (невозможной) ситуации.

Пример 3. Составить программу на языке C++ для расчета значения переменной *z*. Значение переменной *a* вещественного типа ввести с клавиатуры.

$$z = \begin{cases} 5, & \text{если } a = 8, \\ a + 3, & \text{если } a \leq 0, \\ a - 2, & \text{если } 0 < a < 2, \\ a^3, & \text{если } a \geq 2. \end{cases}$$

Для решения задач такого типа удобно представить возможные варианты на координатной оси.



В данном случае вариант для значения $a = 8$ необходимо рассматривать прежде, чем для интервала $a \geq 2$.

Решение:

```
#include<conio.h>
//подключается заголовочный файл библиотеки
//математических функций
#include<math.h>
#include<iostream.h>
int _tmain()
{
float a, z;
cout<<" a=";
cin>>a;
if (a==8) z=5;
else if (a<=0) z=a+3;
else if (a>0&&a<2) z=a-2;
else z=pow(a,3); //a в степени 3
cout<<" z="<<z;
getch();
}
```

Инструкцию *if* целесообразно использовать, когда рассматриваются интервалы возможных значений переменных. В случае если вариант определяется конкретным значением целого или символьного типа, подобный подход нерационален.

Пример 4. Составить программу для определения значения переменной x путем действия над переменными y и z в соответствии с введенным с клавиатуры знаком операции: $-$, $+$ или $*$.

Решение:

```
. . .
char sign;
int x,y,z;
cin>>sign>>y>>z;
if(sign== '-')
    x=y-z;
else if (sign== '+')
    x=y+z;
else if (sign== '*')
    x=y*z;
else cout<<"неверный знак операции\n";
cout<<x;
```

Приведенный фрагмент программы подтверждает, что такие конструкции получаются длинными и не всегда понятными. Другим способом организации выбора из множества различных вариантов является использование специального оператора выбора *switch*.

2. Тернарная операция

В языке C++ имеется короткий способ записи оператора *if... else*. Для этого используют тернарную операцию (операцию условия). Она имеет следующую форму записи:

(условное выражение) ? выражение1 : выражение2

Если условное выражение истинно, то выполняется *выражение 1*, если ложно – *выражение 2*.

Пример 5. Составить программу на языке C++ для расчета значения переменной *y*.

$$y = \begin{cases} a + b, & \text{если } a \leq b, \\ a - b, & \text{если } a > b. \end{cases}$$

Решение:

```
int _tmain()
{
    int a,b;
    cout<<"a=";
    cin>>a;
    cout<<"b=";
    cin>>b;
    int y=a<=b?a+b:a-b;
    cout<<"\ny="<<y;
    getch();
}
```

Тернарную операцию удобно использовать в случаях выбора значения из двух возможных. Применение этой операции не является обязательным, так как тех же результатов можно достичь при помощи оператора *if... else*. Однако получаемые при использовании операции условия выражения более компактны и их применение приводит к получению более компактного машинного кода.

3. Оператор выбора *switch*

Оператор *switch* вызывает передачу управления к одному из нескольких операторов, в зависимости от значения выражения.

Формат:

```
switch(выражение)
{
    [объявление]
    ...
    [case константа 1: оператор 1; [break;] ]
    ...
    [case константа k: оператор k; [break;] ]
    [default: оператор;]
}
```

Выражение, следующее за ключевым словом *switch*, может быть любым, допустимым в языке C++, в котором проводятся обычные арифметические преобразования. Результат выражения должен быть целочисленным.

Значение этого выражения является критерием для выбора из нескольких вариантов. Тело оператора *switch* состоит из нескольких операторов, помеченных ключевым словом *case* с последующей константой (целая или символьная константа).

Все константы в операторе *switch* должны быть уникальны (не могут иметь

одинаковое значение). Кроме операторов, помеченных ключевым словом *case*, может быть, но не обязательно, один фрагмент, помеченный ключевым словом *default*.

Оператор 1 ... Оператор k могут быть пустыми либо содержать один или более операторов. Причем их не требуется заключать в фигурные скобки.

Схема выполнения оператора *switch* (рис. 2):

- вычисляется выражение в круглых скобках;
- вычисленное значение последовательно сравнивается с константными выражениями, следующими за *case*;
- если сравнение не найдено и есть вариант *default*, то управление передается на оператор, помеченный ключевым словом *default*;
- если одно из константных выражений оказывается равным значению выражения в круглых скобках, то управление передается на оператор, следующий за совпадающим вариантом;
- если сравнение не найдено и варианта *default* нет, то управление передается на следующий за *switch* оператор.

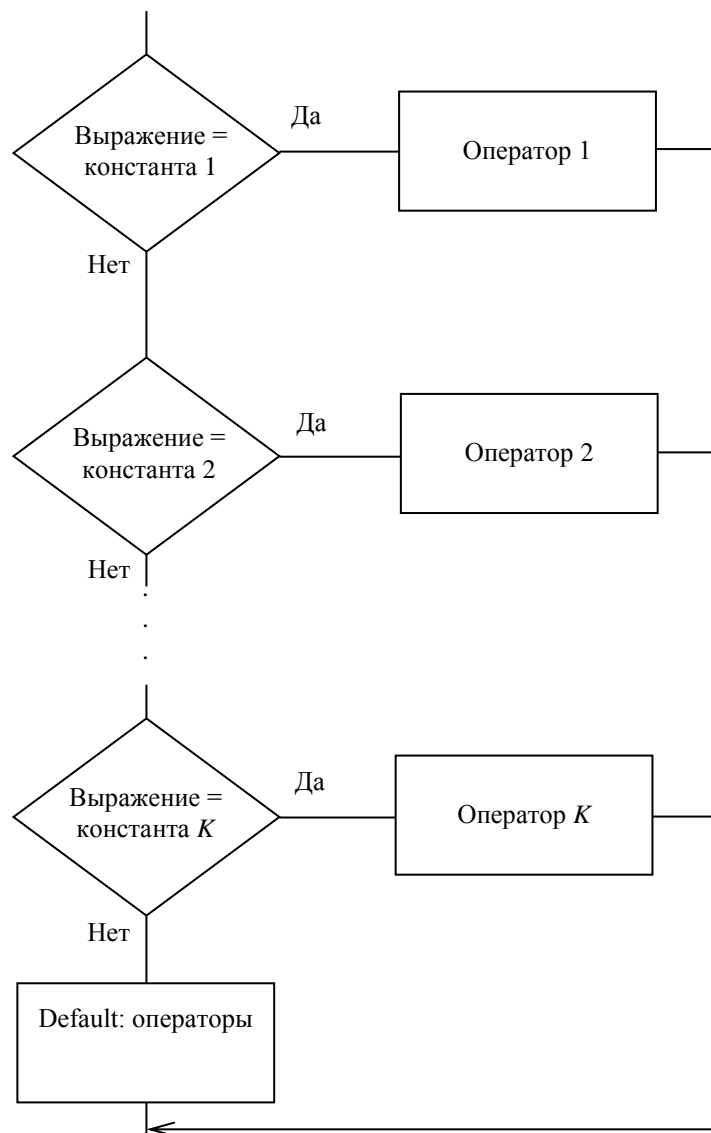


Рис. 2. Блок-схема выполнения оператора *switch*

Вариант *default* может быть не последним в теле оператора *switch*. Ключевые слова *case* и *default* определяют метки, после которых в обязательном порядке ставится двоеточие.

Метки **case** и **default** в теле инструкции **switch** существенны только при начальной проверке, когда определяется начальная точка выполнения тела оператора **switch**, и не изменяют поток управления. Все операторы между начальным оператором и концом тела оператора **switch** выполняются вне зависимости от меток, если только какой-то из операторов не передаст управление из тела оператора **switch**. Таким образом, программист должен сам позаботиться о выходе из **case**, если это необходимо.

Наиболее распространенным средством немедленного выхода из оператора **switch** является оператор переходов **break**.

Пример 6. Составить программу на языке C++ для расчета значения переменной y , где

$$y = \begin{cases} x + 2, & \text{если } x = 1, \\ x + 5, & \text{если } x = 2, \\ 1, & \text{если } x = 7, \\ 0, & \text{в остальных случаях.} \end{cases}$$

Решение:

```
int _tmain()
{
    int x;
    int y;
    cin>>x;
    switch(x)
    {
        case 1: y=x+2; break;
        case 2: y=x+5; break;
        case 7: y=1; break;
        default:y=0; break;
    }
    cout<<"y="<<y;
    getch();
}
```

при $x = 1$ выполняется $y = x + 2$;
 при $x = 2$ — $y = x + 5$;
 при $x = 7$ — $y = 1$;
 в остальных случаях — $y = 0$;

ЗАДАНИЯ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ОБЩИЕ (Выполнить, сохранить в электронном виде текст программы, показать преподавателю, ответить на вопросы. Отчет по данным заданиям не оформлять)

Задание 1. Меньшее из двух значений переменных целого типа X и Y заменить нулем, а в случае их равенства - заменить нулями оба; наибольшее из трех различных значений переменных вещественного типа A, B и C уменьшить на 0,3.

Задание 2. Составить программу для определения значения переменной d . Формула для расчета определяется знаком операции (**zn**), введенным с клавиатуры. В случае ввода с клавиатуры другого символа должно выводиться сообщение: "Неправильный ввод". Обеспечить возможность повторного ввода по нажатию клавиши y .

Задание 3. Написать программу нахождения максимального из двух вещественных чисел a и b с использованием тернарной операции. Использовать переменную логического типа для определения условия.

Задание 4. Составить программу на языке C++, используя условный оператор **if**:

$$L = \begin{cases} k^3 + m^{0.2}, & \text{если } k < 1 \\ k^2 - e^m, & \text{если } k \geq 1 \end{cases},$$

где $k = \cos^3(x_1^2) + \sin^2(x_2^3)$ при $x_1 = 0.7$ и $x_2 = 1.8$, $m = 5$.

Исходные данные должны вводиться с клавиатуры.

Задание 5. Составить программу на языке C++, используя условный оператор **if**:

$$Z = \begin{cases} a + b/c, & \text{если } c \geq d \text{ и } a < d \\ a - b/c, & \text{если } c < d \text{ и } a \geq d \\ 0, & \text{в остальных случаях} \end{cases}$$

Переменные a , b , c и d ввести с клавиатуры: $a = 3.8$; $b = -25$; $c = 5$.

Задание 6. Составить программу на языке C++, используя переключатель **switch**:

$$Y = \begin{cases} bc - a^2, & \text{если } N = 2 \\ bc, & \text{если } N = 56 \\ a^2 + c, & \text{если } N = 7 \\ a - bc, & \text{если } N = 3 \\ (a + b)^3, & \text{в остальных случаях} \end{cases}$$

Переменные a , b , c и N ввести с клавиатуры: $a = -13.8$; $b = 8.9$; $c = 25$.

Задание 7. Составить программу для решения одного из трех уравнений:

$$ax^4 + bx^2 + c = 0$$

$$ax^4 + bx^3 + cx^2 + bx + a = 0$$

$$x^3 + px + q = 0$$

Коэффициенты уравнений являются действительными числами, любые из них могут быть равны нулю.

Задание 8. Составить программу на языке C++, используя переключатель **switch**.

Дано натуральное число N (< 20), определяющее сумму денег в рублях и целое k , определяющее некоторую добавляемую сумму (< 80). Измените N с учетом начисленных процентов. Вывести N и для этого числа наименование: "рубль", "рубля", "рублей".

Задание 9. Составить программу на языке C++, используя переключатель **switch**.

Дано натуральное число G , определяющее год рождения человека, и целое число – текущий год. Определите возраст человека в годах, описав его типом **int**. Вывести для этого числа наименование: "год", "года", "лет".

Индивидуальные задания

(Данные задания выполнять в соответствии с выданным вариантом, оформлять отчет, который должен включать задание, блок-схему и текст программы)

Задание 1. Вычислить значение y в зависимости от выбранной функции $\varphi(x)$, аргумент которой определяется из поставленного условия. Возможные значения функции $\varphi(x)$: $2x$, x^2 , $x/3$ (выбор осуществлять, используя переключатель **switch**). Предусмотреть вывод сообщений, показывающих, при каком условии и с какой функцией производились вычисления y .

[Основы программирования в среде C++ *Builder*: лаб.практикум по курсу «Основы алгоритмизации и программирования» для студ. 1 – 2-го курсов БГУИР. В 2 ч. Ч. 1 / Бусько В. Л. [и др.] . – Минск: БГУИР, 2007. – 70 с.:]

$$1. \quad y = a \ln(1 + x^{1/5}) + \cos^2[\varphi(x) + 1], \quad \text{где } x = \begin{cases} z^2; & z < 1; \\ z + 1; & z \geq 1. \end{cases}$$

$$2. \quad y = \frac{2a\varphi(x) + b \cos \sqrt{|x|}}{x^2 + 5}, \quad \text{где } x = \begin{cases} 2 + z; & z < 1; \\ \sin^2 z; & z \geq 1. \end{cases}$$

$$3. \quad y = -\pi\varphi(x) + a \cos^2 x^3 + b \sin^3 x^2, \quad \text{где } x = \begin{cases} z; & z < 1; \\ \sqrt{z^3}; & z \geq 1. \end{cases}$$

$$4. \quad y = 2a \cos^3 x^2 + \sin^2 x^3 - b\varphi(x), \quad \text{где } x = \begin{cases} z^3 + 0,2; & z < 1; \\ z + \ln z; & z \geq 1. \end{cases}$$

$$5. \quad y = a\varphi(x) - \ln(x + 2,5) + b(e^x - e^{-x}), \quad \text{где } x = \begin{cases} -z/3; & z < -1; \\ |z|; & z \geq -1. \end{cases}$$

$$6. \quad y = \frac{2}{3}a \sin^2 x - \frac{3b}{4} \cos^2 \varphi(x), \quad \text{где } x = \begin{cases} z; & z < 0; \\ \sin z; & z \geq 0. \end{cases}$$

$$7. \quad y = \sin^3[c\varphi(x) + d^2 + x^2], \quad \text{где } x = \begin{cases} z^2 - z; & z < 0; \\ z^3; & z \geq 0. \end{cases}$$

$$8. \quad y = \sin^2 \varphi(x) + a \cos^5 x^3 + c \ln x^{2/5}, \quad \text{где } x = \begin{cases} 2z + 1; & z \geq 0; \\ \ln(z^2 - z); & z < 0. \end{cases}$$

$$9. \quad y = \frac{b\varphi(x)}{\cos x} + a \ln \left| \operatorname{tg} \frac{x}{2} \right|, \quad \text{где } x = \begin{cases} z^2 / 2; & z \leq 0; \\ \sqrt{z}; & z > 0. \end{cases}$$

$$10. y = \frac{d\varphi(x)e^{\sin^3 x} + c \ln(x+1)}{\sqrt{x}},$$

$$\text{где } x = \begin{cases} z^2 + 1; & z < 1; \\ z - 1; & z \geq 1; \end{cases}$$

$$11. y = \frac{2,5a \cdot e^{-3x} - 4bx^2}{\ln |x| + \varphi(x)},$$

$$\text{где } x = \begin{cases} \frac{1}{z^2 + 2z}; & z > 0; \\ 1 - z^3; & z \leq 0. \end{cases}$$

$$12. y = a \sin^3[\varphi(x)^2 - 1] + c \ln |x| + e^x,$$

$$\text{где } x = \begin{cases} z^2 + 1; & z \leq 1; \\ 1/\sqrt{z-1}; & z > 1. \end{cases}$$

$$13. y = \sin[n\varphi(x)] + \cos kx + \ln mx,$$

$$\text{где } x = \begin{cases} z; & z > 1; \\ z^2 + 1; & z \leq 1. \end{cases}$$

$$14. y = b \cos[a\varphi(x)] + \sin \frac{x}{5} + ae^x,$$

$$\text{где } x = \begin{cases} \sqrt{z}; & z > 0; \\ 3z + 1; & z \leq 0. \end{cases}$$

$$15. y = 2\varphi(x)[a \sin x + d \cdot e^{-(x+3)}],$$

$$\text{где } x = \begin{cases} -3z; & z > 0; \\ z^2; & z \leq 0. \end{cases}$$

$$16. y = a \ln |x| + e^x + c \sin^3[\varphi(x)^2 - 1],$$

$$\text{где } x = \begin{cases} z^2 + 1; & z \leq 1; \\ 1/\sqrt{z-1}; & z > 1. \end{cases}$$

Задание 2. Составить программу вычисления выражения согласно указанному варианту. Предусмотреть вывод информации о выбранной ветви вычислений.

1.
$$s = \begin{cases} (x+y)^2 - \sqrt[3]{|x|}, & xy > 0 \\ (x+y)^2 + \sin(x), & xy < 0 \\ (x+y)^2 + y^3, & \text{иначе} \end{cases}$$
2.
$$s = \begin{cases} \ln(x) + \sqrt[3]{|y|}, & x/y > 0 \\ \ln|x/y| \cdot (x+y)^3, & x/y < 0 \\ (x^2 + y)^3, & \text{иначе} \end{cases}$$
3.
$$s = \begin{cases} x^2 + \sqrt[3]{y} + \sin(y), & x - y = 0 \\ (x - y)^2 + \ln(|x|), & x - y > 0 \\ (y - x)^2 + \operatorname{tg}(y), & \text{иначе} \end{cases}$$
4.
$$s = \begin{cases} \sqrt[3]{|x - y|} + \operatorname{tg}(x), & x > y \\ (y - x)^3 + \cos(x), & x < y \\ (y + x)^2 + x^3, & \text{иначе} \end{cases}$$
5.
$$s = \begin{cases} y\sqrt{|x|} + 3\sin(x), & x > y \\ x\sqrt{|x|}, & x < y \\ \sqrt[3]{|x|} + x^3 / y, & \text{иначе} \end{cases}$$
6.
$$s = \begin{cases} e^{x+y}, & 0,5 < xy < 10 \\ \sqrt[3]{|x + y|}, & 0,1 < xy < 0,5 \\ 2x^2, & \text{иначе} \end{cases}$$
7.
$$s = \begin{cases} e^{-x}, & 1 < xb < 10 \\ \sqrt[3]{|x + 4y|}, & 12 < xb < 40 \\ y \cdot x^2, & \text{иначе} \end{cases}$$
8.
$$s = \begin{cases} (x^2 + y)^3, & x/y < 0 \\ \ln|x/y| + x/y, & x/y > 0 \\ \sqrt[3]{|\sin(y)|}, & \text{иначе} \end{cases}$$
9.
$$s = \begin{cases} 2x^3 + 3y^2, & x > |y| \\ |x - y|, & 3 < x < |y| \\ \sqrt[3]{|x - y|}, & \text{иначе} \end{cases}$$
10.
$$s = \begin{cases} \ln(|x| + |y|), & |xy| > 10 \\ e^{x+y}, & |xy| < 10 \\ \sqrt[3]{|x|} + y, & \text{иначе} \end{cases}$$
11.
$$s = \begin{cases} \operatorname{tg}(x) + \frac{x}{\sqrt[3]{y}}, & xy > 0 \\ \ln|x^2 \cdot y|, & xy < 0 \\ x^3 + \sin^2(y), & \text{иначе} \end{cases}$$
12.
$$s = \begin{cases} \operatorname{tg}(x) + x^2, & y > 2x \\ |x + y|^3, & y < 2x \\ \sqrt[3]{x} \cdot \sin(x), & \text{иначе} \end{cases}$$
13.
$$s = \begin{cases} (x + \ln(|y|))^3, & x/y > 0 \\ 2/3 + \ln(|\sin(y)|), & x/y < 0 \\ \sqrt[3]{x^2} + y, & \text{иначе} \end{cases}$$
14.
$$s = \begin{cases} \ln(x)^3, & x^3 > 0 \\ \operatorname{tg}(x^3) + y \cdot x, & x^3 < 0 \\ \sqrt[3]{|y^3 - x^2|}, & \text{иначе} \end{cases}$$
15.
$$s = \begin{cases} (x^2 + y^3)/y, & x > 0 \\ \ln|x^3| + \cos(y), & x < 0 \\ \sqrt[3]{\sin^2(y)}, & \text{иначе} \end{cases}$$

Дополнительно

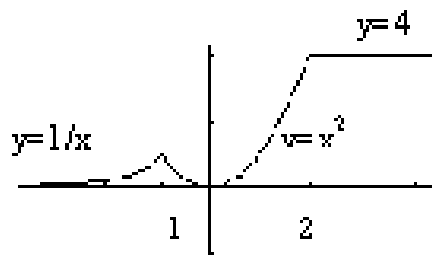
1. Дано целое четырехзначное число k . Пусть M - сумма первой и четвертой цифр числа k . Вычислить y , используя оператор switch

$$y = \begin{cases} \lg^2 k + \frac{\sin^2 k}{2.7}, & \text{при } M = 3 \text{ или } 5 \\ \ln|k - 6|, & \text{при } M = 7 \text{ или } 8 \text{ или } 9 \\ e^{0.2k}, & \text{при } M = 10 \\ k \cdot \sin k^2, & \text{в остальных случаях} \end{cases}$$

2. Дано действительное число R . Пусть k - округленное значение $R \sin 3 R$. Вычислить z , используя оператор switch

$$z = \begin{cases} R + \sin R/3, & \text{если } k \text{ кратно } 5 \\ \lg(R + 2), & \text{если при делении } k \text{ на } 5 \text{ остаток равен } 1 \\ e^{R-1} + \operatorname{arctg} R, & \text{если при делении } k \text{ на } 5 \text{ остаток равен } 2 \text{ или } 4 \\ \ln(R + 5)/3.7, & \text{в остальных случаях} \end{cases}$$

3. Даны действительные положительные числа x, y, z . Выяснить, существует ли треугольник с длинами сторон x, y, z .
4. Дано действительное a . Для функции $f(a)$, график которой представлен на рисунке, вычислить $f(a)$.



5. Пусть D - заштрихованная часть плоскости и пусть u определяется по x и y следующим образом (запись $(x, y) \in D$ означает, что точка с координатами x, y принадлежит D):

a) $\alpha_1 < \alpha_2 < \dots < \alpha_n$

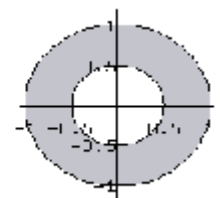
b)

$$u = \begin{cases} x - y, & \text{если } (x, y) \in D \\ xy + 7 & \text{в противном случае} \end{cases}$$

a) $x^2 + (y-2)^2 = 4$
 $y = 1 - x^2$



б)



1. Даны три действительных числа. Выбрать из них те, которые принадлежат интервалу $(1, 3)$.
2. Даны действительные числа x, y . Если x, y отрицательны, то каждое значение заменить его модулем; если отрицательное только одно из них, то оба значения увеличить на 0.5; если оба значения не отрицательны и ни одно из них не принадлежит отрезку $[0.5, 2.0]$, то

оба значения уменьшить в 10 раз; в остальных случаях x , y оставить без изменения.

3. Определить и вывести на печать номер квадранта, в котором расположена точка $M(x,y)$, x и y заданные вещественные числа.
4. Из величин, определяемых выражениями $a=\sin x$, $b=\cos x$, $c=\ln|x|$ при заданном x , определить и вывести на экран дисплея минимальное значение.
5. Определить, какая из двух точек - $M_1(x_1,y_1)$ или $M_2(x_2,y_2)$ - расположена ближе к началу координат. Вывести на экран дисплея координаты этой точки.
6. Определить, какая из двух фигур (круг или квадрат) имеет большую площадь. Известно, что сторона квадрата равна a , радиус круга r . Вывести на экран название и значение площади большей фигуры.
7. Определить, попадает ли точка $M(x,y)$ в круг радиусом r с центром в точке (x_0,y_0)

Дополнительно**

1. Две точки заданы на плоскости своими координатами, которые могут быть как декартовыми, так и полярными. Требуется вычислить расстояние между этими двумя точками.
2. Даны действительные числа a , b , c , x , y . Выяснить, пройдет ли кирпич с ребрами a, b, c в прямоугольное отверстие со сторонами x и y . Просовывать кирпич в отверстие разрешается только так, чтобы каждое из его ребер было параллельно или перпендикулярно каждой из сторон отверстия.
3. Сможет ли шар радиуса R пройти в ромбообразное отверстие со стороной P и острым углом Q ?
4. Написать программу, которая печатает True или False в зависимости от того, выполняются или нет заданные условия:
 - квадрат заданного трехзначного числа равен кубу суммы цифр этого числа;
 - сумма двух первых цифр заданного четырехзначного числа равна сумме двух его последних цифр;
 - среди цифр заданного трехзначного числа есть одинаковые;
 - среди первых трех цифр из дробной части заданного положительного вещественного числа есть цифра 0.

Проверить, можно ли из четырех данных отрезков составить параллелограмм. Написать программу, определяющую попадает ли точка с координатами (x, y) в заштрихованную область