

## ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №2

### РАЗВЕТВЛЯЮЩИЕСЯ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЕ ПРОЦЕССЫ

**Цель работы:** изучить правила составления программ с использованием операторов условного перехода и разветвлений (оператор выбора по условию if, оператор-переключатель switch).

#### Краткие теоретические сведения

#### ОПЕРАЦИИ СРАВНЕНИЯ

Результатом операции сравнения является либо **true** (не 0), либо **false** (0).

##### Операции сравнения

<	меньше, чем
<=	меньше или равно
>	больше, чем
>=	больше или равно
==	равно
!=	не равно

##### Логические бинарные операции

&&	одновременное выполнение двух или более условий
	хотя бы одного из двух или более условий
!	отрицание или логическое НЕТ

*Например:*  $(x > 0) \&\& (x \leq 100)$  //  $x$  больше нуля и меньше или равно 100  
 $(x)$  //  $x$  не равен нулю  
 $(!x)$  //  $x$  равен нулю

#### УСЛОВНЫЙ ОПЕРАТОР if/else

Условный оператор применяется для выбора одной из ветвей вычислений и имеет полную и сокращенную форму.

**Полная форма** условного оператора:

***if ( условие ) оператор\_1;***

***else оператор\_2;***

Например: *if(x>y) max = x;*

*else max = y;*

Если ***оператор\_1*** или ***оператор\_2*** содержат два и более операторов, то они заключаются в фигурные скобки { }, т.е. применяется составной оператор или блок. Оператор ***if*** проверяет истинность или ложность условия. Если условие истинно (не равно 0), то выполняется ***оператор\_1***, иначе (ложно – равно 0) выполняется ***оператор\_2***.

**Сокращенная форма** условного оператора:

***if ( условие ) оператор\_1;***

Если условие истинно (не равно 0), то выполняется ***оператор\_1***, иначе условие управления передается на следующий за ***if*** оператор.

**Вложенный оператор *if***

Если оператор\_1 и оператор\_2 в свою очередь являются операторами *if*, то такой оператор называют вложенным. При этом ключевое слово *else* принадлежит ближайшему предшествующему *if*.

Общий вид вложенного оператора *if*:

***if ( условие\_1 ) оператор\_1;***

***else if ( условие\_2 ) оператор\_2;***

***else оператор\_3;***

**Тернарная условная операция ? :**

Тернарная операция имеет форму:

***условие ? выражение\_1 : выражение\_2;***

результатом данной операции будет *выражение\_1*, если *условие* истинно, иначе – *выражение\_2*.

Например, найти модуль числа: *abs = a>0 ? a : -a;*

**ОПЕРАТОР ВЫБОРА switch**

Общая форма оператора выбора:

```

switch(выражение) {
    case const_1: операторы; break;
    case const_2:
    case const_3: операторы; break;
    ...
    case const_N: операторы; break;
    default: операторы;
}

```

Оператор `switch` проверяет, совпадает ли значение выражения с одним из значений, приведенных ниже констант. При совпадении выполняются операторы, стоящие после совпавшей константы.

**Выражение** должно иметь *целочисленный тип*:

- целой константы;
- символьной константы;
- перечисление;
- вызов функции, возвращающей целочисленное значение.

`const_1...const_N` – целые или символьные константы. *Константы* сравниваются в той последовательности, в которой они перечислены, и не может быть двух констант, имеющих одинаковое значение в одном операторе **switch**.

Если ни с одной из констант совпадений нет, то выполняется оператор, стоящий после **default**, если конечно он есть, т.к. его существование не обязательно. **default** может быть записан в любом месте.

Конструкция:

```

case const_2:
case const_3: операторы; break;

```

означает, что если значение выражения равно `const_2` или `const_3`, то выполняются соответствующие операторы.

**break** – оператор завершения работы switch. После выполнения одной из ветвей case все остальные ветви будут опущены. Если выполненные операторы не содержат оператора **break**, то выполняются операторы всех следующих ветвей case, пока не встретит оператор **break** или не закончится оператор **switch**

## ПРИМЕРЫ РЕШЕНИЙ

**1. Введите число, если оно не меньше 50, то на экране – “Зачтено!!!!”, иначе “Попробуйте в следующий раз”.**

```
#include <stdio.h>
#include <conio.h>

void main(void) {
    //определение переменных
    int num;

    //ввод данных
    printf("Enter the data: ");
    scanf("%d", &num);

    if (num >= 50)
        printf("To pass a test!!!!\n");
    else
        printf("Try next time\n");

    _getch();
}
```

**2. Ввести 3 числа и определить наибольшее из них.**

```
#include <stdio.h>
#include <conio.h>

void main(void) {
    //определение переменных
    int x, y, z, max;

    //ввод данных
    printf("Vvedite 3 chisla: ");
    scanf("%d%d%d", &x, &y, &z);

    //предполагаем, что первое введенное число
    //является максимальным
    max = x;
```

```

    if(max < y)          max=y;
    if(max < z)          max=z;
    printf("max iz chsel: %-5d%-5d%-5d", x, y, z);
    printf(" eto %d\n", max);

    _getch();
}

```

**3. Сначала вводится первое число, затем действие ('+', '-', '\*', '/') и второе число. Программа считает и выводит результат.**

```

#include <stdio.h>
#include <conio.h>

void main(void)
{
    //определение переменных
    double x, y; // для ввода чисел
    char ch; // для ввода символа

    //флаг, в котором будет храниться
    //true, если все данные введены верно
    //и false, если выражение не подсчитано,
    //то нечего выводить
    bool f = true;

    //ввод данных
    printf("Vvedite cislo: ");
    scanf("%lf", &x);
    printf("Vvedite dejstvie: ");
    fflush(stdin);
    scanf("%c", &ch);
    printf("Vvedite chislo: ");
    scanf("%lf", &y);
    switch(ch) {
        case '+': x += y;
            break;
        case '-': x -= y;
            break;
        case '*': x *= y;
            break;
        case '/':
            if(y) x /= y;
            else {
                f = false;
                printf("\a\aErrors!!!!\n");
            }
    }
}

```

```

    }
    break;
default: f = false;
    printf("Net takogo dejstvija\n");
    break;
}
if(f) printf("resultat = %.2lf\n", x);

_getch();
}

```

#### 4. Вычислить значение функции

$$F = \begin{cases} \frac{x + \operatorname{tg}^3 y}{5 - 2x} \text{ при } x > 0, y < 0; \\ \max(\sqrt[3]{x^2}, \cos y^2) \text{ при } x < 0, y > 0; \\ \min(0,5x - 2 \sin^2 y, e^y) \text{ при } x > 0, y > 0. \end{cases}$$

**вывести сообщение о том, по какой ветви происходило вычисление:**

```

#include <stdio.h>
#include <conio.h>
#include <math.h>

void main(void)
{
    //определение переменных
    double x, y, f;

    //ввод данных
    puts("Введите значения x и y");
    scanf("%lf%lf", &x, &y);

    if ((x>0) && (y<0)) {
        f = (x + tan(3*y)) / (5-2*x);
        puts("F=(x+tg3y)/(5-2x)");
    }
    else
        if ((x<0) && (y>0)) {
            f=(pow(x,2./3)>cos(y*y)) ? pow(x,2./3) : cos(y*y);
            puts("F=max(pow(x,2/3), cos(y*y))");
        }
    else
        if ((x>0) && (y>0))
        {

```

```

f=(0.5*x-2*pow(sin(y),2)<exp(y))?0.5*x-
2*pow(sin(y),2):exp(y);
puts("F=min(0.5x-2*pow(sin(y),2),exp(y))");
}
else {
puts("Функция F не определена!");
getch();
return; // Принудительное завершение программы
}

printf ( "ОТВЕТ: F = %lf ",f );
getch();
}

```

## ЗАДАЧИ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ

1. Дано целое число. Если оно является положительным, то прибавить к нему 1, в противном случае не изменять его. Вывести полученное число.
2. Дано целое число. Если оно является нечетным положительным, то прибавить к нему 1, если отрицательным, то вычесть из него 2, если нулевым, то заменить его на 10. Вывести полученное число.
3. Введите два целых числа и сравните эти числа. Программа должна вывести сначала первое введенное число, затем символ (> , < или =) в зависимости от значений переменных и в конце второе число.
4. Введите 3 целых числа и определите наименьшее и наибольшее из них, посчитайте сумму, произведение и среднее значение введенных чисел.
5. Напишите программу, которая расположила три введенных числа в порядке возрастания.
6. Введите число, если число >60, то выводим отлично, если число больше 30 и меньше 60, то выводим хорошо, если число больше 17 и меньше 30, то выводим удовлетворительно, если число меньше 17, то выводим плохо (использовать вложенные операторы **else/if**).
7. Программа, которая в зависимости от номера месяца выводит одно из слов: Зима, Весна, Лето или Осень (использовать **switch**).
8. Даны три переменные вещественного типа: A, B, C. Если их значения упорядочены по возрастанию или убыванию, то удвойте их, в противном

случае замените значение каждой переменной на противоположное. Выведите новое значение переменных A, B, C.

9. Ввести координаты центра окружности  $O(x_0, y_0)$  и радиус  $R$ . Ввести также и координаты точки  $A(x_a, y_a)$  и определить, попадает ли данная точка в окружность или нет.

10. Даны три монеты достоинством 5 000, 10 000, 20 000 рублей. Напишите программу, которая определит, можно ли заданную сумму набрать из каких либо двух монет (использовать switch).

11. Дано целое число в диапазоне 1 – 7. Вывести строку – название дня недели, соответствующее данному числу (1 – «понедельник», 2 – «вторник» и т.д.) (использовать switch).

12. Дано целое число в диапазоне 100 – 999. Вывести строку – описание данного числа, например: 256 – «двести пятьдесят шесть», 814 – «восемьсот четырнадцать» (использовать switch).

13. Мастями игральных карт присвоены порядковые номера: 1 – пики, 2 – трефы, 3 – бубны, 4 – черви. Достоинству карт, старше десятки, присвоены номера: 11 – валет, 12 – дама, 13 – король, 14 – туз. Даны два целых числа:  $N$  – достоинство (от 6 до 14) и  $M$  – масть карты (от 1 до 4). Вывести название соответствующей карты вида «шестерка бубен», «дама черви», «туз треф» и т.п. (использовать switch).

## ВАРИАНТЫ ЗАДАНИЙ

Составить программу для определения значения функции. Предусмотреть вывод сообщения о том, по какой ветви происходило вычисление значения аргумента функции  $x$ .

$$1. \quad y = (\ln(1 + x^2) + \cos(x + 1))^{e^{k^2}}, \quad \text{где } x = \begin{cases} k^2 z^3, & \text{при } 1 \leq k < 10 \\ z^2(z + 1), & \text{при } k \geq 10 \end{cases}$$

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

$$3. \quad y = -\pi + \cos^2 x^3 + \sin^3 x^2, \quad \text{где } x = \begin{cases} z/b, & \text{при } 1 \leq z < 10 \\ \sqrt{(z^2 b)^3}, & \text{при } z \geq 10 \end{cases}$$



4.  $y = \cos^3 x^2 + \sin^2 x^3$ , где  $x = \begin{cases} \sqrt{z^3} + 0,2, & \text{при } 1 \leq z < 2 \\ \sqrt{z} + \ln z, & \text{при } 1 \leq z \leq 1 \end{cases}$
5.  $y = \ln(x + 0,5) + (e^x - e^{-x})$ , где  $x = \begin{cases} \sqrt{z} - z/3, & \text{при } 1 \leq z < 2 \\ \sqrt{|z|}, & \text{при } z \leq 1 \end{cases}$
6.  $y = \frac{2}{3}\sin^2 x - \frac{3}{4}\cos^2 x$ , где  $x = \begin{cases} \sqrt{z}, & \text{при } 0 \leq z < 1 \\ \sin z, & \text{при } \theta \leq z \leq 1 \end{cases}$
7.  $y = \sin^3(c^4x + d^2 + k^4x^2)$ , где  $x = \begin{cases} \sqrt{z^2 - z}, & \text{при } 0 \leq z < 1 \\ \sqrt{z^3}, & \text{при } \theta \leq z \leq 1 \end{cases}$
8.  $y = \sin^2 x + \cos^5 x^3 + \ln x^{2/5}$ , где  $x = \begin{cases} \sqrt{2z + 1}, & \text{при } 0 \leq z \leq 1 \\ \ln(z^2 - z), & \text{при } \theta < z < 1 \end{cases}$
9.  $y = \frac{1}{\cos x} + \ln \left| \operatorname{tg} \frac{x}{2} \right|$ , где  $x = \begin{cases} \sqrt{z^b + \left| \frac{b}{2} \right|}, & \text{при } 0 \leq z \leq 1 \\ \sqrt{z}, & \text{при } \theta > z \end{cases}$
10.  $y = \frac{e^{\sin^3 x} + \ln(x + 1)}{\sqrt{x}}$ , где  $x = \begin{cases} \sqrt{z} - 1, & \text{при } 1 \leq z \leq 2 \\ \sqrt{z^2 + 1}, & \text{при } z < 1 \end{cases}$
11.  $y = \frac{2e^{-3x} - 4x^2}{\ln|x| + x}$ , где  $x = \begin{cases} \frac{1}{\sqrt{z^2 + 2z}}, & \text{при } 0 \leq z < 1 \\ \frac{1}{1 - z^3}, & \text{при } 0 \leq z \leq 1 \end{cases}$
12.  $y = \sin^3(x^2 - 1) + \ln|x| + e^x$ , где  $x = \begin{cases} \sqrt{z^2 + 5}, & \text{при } 0 \leq z \leq 1 \\ \frac{1}{\sqrt{z - 1}}, & \text{при } \theta > z \end{cases}$
13.  $y = \sin(n^4x) + \cos(k^4x) + \ln(m^4x)$ , где  $x = \begin{cases} e^z + z, & \text{при } 1 \leq z < 2 \\ \sqrt{z^2 + 1}, & \text{при } 1 \leq z \leq 1 \end{cases}$
14.  $y = \cos 5x + \sin \frac{1}{5}x + e^x$ , где  $x = \begin{cases} \sqrt{z}, & \text{при } 0 \leq z < 1 \\ \sqrt{(3z^3 - z) - 5}, & \text{при } \theta \leq z \leq 1 \end{cases}$
15.  $y = x(\sin x + e^{-(x+3)})$ , где  $x = \begin{cases} \sqrt{3z}, & \text{при } 0 \leq z < 1 \\ \sqrt{z^2}, & \text{при } 0 \leq z \leq 1 \end{cases}$