

Тема урока:
Условный оператор.
Структура условного оператора.

Цель занятия:

1. Сформировать понятие об условном операторе;
2. Научиться использовать полный и неполный условный оператор;
3. Получить навыки записи простых условий.

Если в зависимости от первоначального условия задачи, должны выполняться различные выражения, то мы будем использовать **условный оператор**. Условный оператор может быть записан в полной и неполной форме.

полная форма условного оператора

if <условие> then <оператор 1 > else <оператор 2 >

неполная форма условного оператора

if <условие> then <оператор >

if then else – зарезервированные слова (если, то, иначе)

Рассмотрим несколько примеров:

Даны два числа. Найти большее из них.

```
program zadacha3_1;
  var max,x,y:real;
Begin
  writeln('Введите число x '); readln(x);
  writeln(' Введите число y '); readln(y);
  if x>y then max:=x else max:=y;
  writeln('большее из двух = ',max);
End.
```

Даны три числа. Найти максимальное.

```
program zadacha3_2;
  var max,x,y,z:real;
Begin
  riteln(' Введите три числа ');
  readln(x,y,z);
  if x>y then max:=x else max:=y;
  if z>max then max:=z;
  writeln('большее из трёх =',max);
End.
```

Дано число a. Кратно ли оно 3.

```
program zadacha3_3;
  var a:longint;
Begin
  writeln(' Введите число');
  readln(a);
  if a mod 3 =0 then writeln(a,' кратно 3')
    else writeln(a,' не кратно 3');
End.
```

Вместо условия $a \bmod 3=0$ напишите условие $\text{int}(a/3)=a/3$. Придумайте свои условия и проверьте их правильность.

Дано число. Дать характеристику числа:

- ✓ положительное, отрицательное;
- ✓ чётное, нечётное;
- ✓ целое, не целое.

```
program zadacha3_4;
var  a:real;
     k,m,p:string;
Begin
  writeln('Введите число');
  readln(a);
  if a<0 then k:='отрицательное' else k:='положительное';
  if a=int(a) then m:='целое' else m:='не целое';
  if a/2=int(a/2) then p:='чётное' else p:='нечётное';
  writeln('число ',a,' ;',k,' ;',m,' ;',p);
End.
```

Дано три числа x, y, z . Вычислить сумму только положительных чисел из трех данных.

```
program zadacha3_5;
var  x,y,z,sum:real;
Begin
  writeln('Введите три числа');
  readln(x,y,z);
  sum:=0;
  if x>0 then sum:=sum+x;
  if y>0 then sum:=sum+y;
  if z>0 then sum:=sum+z;
  writeln('сумма положительных чисел = ',sum);
End.
```

Вопросы для повторения:

1. Какие формы записи оператора if вам известны?
2. Объясните исполнение оператора if.
3. Для чего в задаче 3_5 переменная sum первоначально была обнута?

Задания для самостоятельной работы:

1. Задано x . Вычислить y
а) $y = \begin{cases} x^2-5, & \text{если } x<0 \\ 3, & \text{если } x=0 \\ x-3, & \text{если } x>0 \end{cases}$ б) $y = \begin{cases} |x|+2, & \text{если } x<-1 \\ 1, & \text{если } x=-1 \end{cases}$
2. Даны два числа. Найти меньшее из них.
3. Даны три числа. Найти минимальное число.
4. Задано натуральное число a . Является ли оно чётным? Решите задачу а) используя операцию mod; б) используя функцию int.
5. Задано натуральное число a . Является ли оно кратным 7?
6. Задано натуральное число a . Заканчивается ли оно на 0?
7. Дано трехзначное число. Кратна ли сумма его цифр шести?
8. Дано целое число $a>9$. Больше ли цифра десятков цифры единиц?
9. Дано двузначное число. Является ли сумма его цифр а) однозначным числом; б) двузначным числом.

10. Задано двухзначное число. Дайте характеристику числа по следующему плану:
- сумма цифр числа;
 - число чётное (нечётное);
 - число большее (меньше) пятидесяти;
 - первая цифра равна (неравна) второй цифре.
11. Даны два вещественных числа. Уменьшить первое число в пять раз, если оно больше второго по абсолютной величине.
12. Заданы три числа x, y, z . Вычислить произведение только отрицательных чисел из трех данных.
13. Заданы четыре целых числа x, y, z, w . Вычислить сумму только четных чисел из четырёх заданных.
14. Дано три числа x, y, z . Вычислить количество чисел больших 7.

Тема урока:

Условный оператор.

Простые и составные условия.

Цель занятия:

1. Закрепить навыки использования условного оператора;
2. Сформировать понятие о составном условии;
3. Получить навыки записи составных условий.

Условия, которые мы до сих пор использовали, являются простыми. Если после служебного слова **if** проверяется только одно условие ($a \bmod 3=0$; $a>b$; $k=1$), то такое условие будем называть **простым условием**.

Если после служебного слова **if** возникает необходимость проверить сразу несколько условий, то группу таких простых условий будем называть **составным условием**. При написании составных условий, каждое из простых условий, входящих в составное, берётся в скобки. Можно использовать союзы **and**(и) или **or**(или).

Рассмотрим следующий пример:

Даны два числа a, b ($a, b \neq 0$). Ответить одного ли знака введенные числа.

Разберём данную задачу.

Здесь возможны четыре варианта входных данных, для каждого из которых запишем отдельное составное условие:

| A | b | Ответ: |
|-------|-------|--------------|
| $a>0$ | $b>0$ | Одного знака |
| $a<0$ | $b<0$ | Одного знака |
| $a>0$ | $b<0$ | Разные знаки |
| $a<0$ | $b>0$ | Разные знаки |

```
program zadacha3_6a;
```

```
  var a,b:real;
```

```
Begin
```

```
  writeln('Введите два числа');
```

```
  readln(a,b);
```

```
  if (a>0) and (b>0) then writeln('числа одного знака');
```

```
  if (a<0) and (b<0) then writeln('числа одного знака');
```

```
  if (a>0) and (b<0) then writeln('числа разных знаков');
```

```
  if (a<0) and (b>0) then writeln('числа разных знаков');
```

```
End.
```

На сегодняшнем занятии мы не просто будем изучать новую тему, но и попробуем уяснить для себя, что хороший программист всегда внимательно обдумывает даже уже написанную и отлаженную программу. Ведь почти всегда можно применить правило: "Любую программу

можно переписать так, что она станет более короткой, либо более красивой".

А можно ли сделать нашу программу более красивой или более короткой? Да, можно. Давайте объединим первое и второе составные условия.

```
program zadacha3_6b;  
  var a,b:real;  
Begin  
  writeln('Введите два числа');  
  readln(a,b);  
  if ((a>0)and(b>0)) or ((a<0)and(b<0))  
      then writeln('числа одного знака')  
      else writeln('числа разных знаков');  
End.
```

Программа стала действительно короче. Но в примере 3_6b составное условие состоит в свою очередь из двух составных условий. Просмотрите, как расставлены скобки.

А можно ли и эту программу сделать более красивой или более короткой? Можно. Приведём новую версию проверки условия для данной программы:

```
  if a*b>0      then writeln('числа одного знака')  
      else writeln('числа разных знаков');
```

Замените условие в компьютере и убедитесь, что оно работает верно.

Дано натуральное число. Проверить, является ли число двузначным, у которого первая цифра равна последней.

```
program zadacha3_7;  
  var a:integer;  
Begin  
  writeln('Введите натуральное число');  
  readln(a);  
  if (a mod 10=a div 10) and (a>9) and (a<=99)  
      then writeln('является') else writeln('не является');  
End.
```

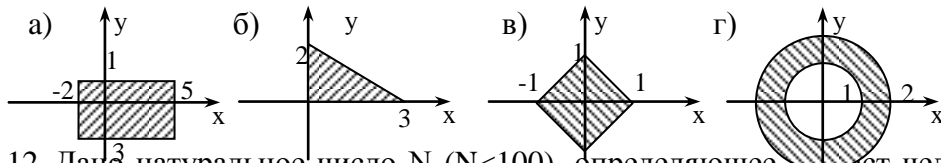
Вопросы для повторения:

1. Что такое составное условие?
2. В чём отличие составного условия от простого?
3. Какие союзы используются при написании составного условия?
4. Зачем в задаче 3_6b используются двойные скобки?

Задания для самостоятельной работы:

1. Задано x . Вычислить y
 - а)
$$y = \begin{cases} x^2 - 5, & \text{если } x < 3 \\ x, & \text{если } 3 \leq x \leq 7 \\ x - 3, & \text{если } x > 7 \end{cases}$$
 - б)
$$y = \begin{cases} |x| + 2, & \text{если } x < -2 \\ 1, & \text{если } -2 \leq x \leq 2 \end{cases}$$
2. Заданы два числа. Являются ли они оба большими 20?
3. Заданы два числа. Являются ли они оба чётными?
4. Заданы два числа. Является ли хотя бы одно число чётным?
5. Заданы два числа. Является ли хотя бы одно число положительным?
6. Дано двухзначное число. Являются ли обе цифры числа чётными?
7. Дано трехзначное число. Входит ли в него цифра 4?
8. Проверить, является ли число трехзначным, у которого первая цифра равна последней.

9. Определить, является ли данное целое число N нечетным четырехзначным числом.
10. Вывести на экран номер четверти, которой принадлежит точка с координатами (x, y) , при условии, что x и y отличны от 0.
11. Заданы действительные x и y . Принадлежит ли точка (x, y) заштрихованной части плоскости:



12. Дано натуральное число N ($N < 100$), определяющее возраст человека в годах. Дать для этого числа наименование: "год", "года", "лет".

Тема урока:
Операторные скобки.
Составной оператор.

Цель занятия:

1. Сформировать понятие о составном операторе;
2. Получить навыки использования операторных скобок;
3. Закрепить знания и умения по составлению программ на ветвления.

Операторные скобки

После служебного слова **then**, или после служебного **else** будет выполняться только один оператор. Если необходимо, чтобы выполнялось несколько операторов их нужно взять в операторные скобки:

begin

end;

Группу операторов находящуюся внутри операторных скобок будем называть **составным оператором**. Фактически, весь раздел операторов, внутри операторных скобок, представляет собой один составной оператор.

Для того, чтобы при большом количестве операторных скобок, программа была более читаемая, **end** желательно записывать под **begin**.

Даны действительные числа x, y ($x \neq y$). Меньшее из этих двух чисел заменить их суммой, а большее - их произведением.

```

program zadacha3_8;
  var a,b,sa,sb:longint;
Begin
  writeln('Введите два числа');
  readln(a,b);
  sa:=a; sb:=b;
  if a>b then
    begin
      b:=sa+sb;
      a:=sa*sb;
    end
  else
    begin
      a:=sa+sb;
      b:=sa*sb;
    end
  end
end

```

```

        end;
        writeln ('первоначальные числа a=',sa,' b=',sb);
        writeln ('полученные числа a=',a,' b=',b);
End.

```

|| Составить программу решающую квадратное уравнение вида $ax^2+bx+c=0$.

```

program zadacha3_9;
    var a,b,c:integer;
        x,d,x1,x2:real;
Begin
    writeln('введите коэффициенты a,b,c');
    readln(a,b,c);
    d:=b*b-4*a*c;           {вычисление дискриминанта}

    if d<0 then writeln('уравнение не имеет корней');

    if d=0 then
        begin
            writeln('уравнение имеет 1 корень');
            x:=-b/(2*a);
            writeln('x= ',x);
        end;

    if d>0 then
        begin
            writeln('уравнение имеет 2 корня');
            x1:=(-b+sqrt(d))/(2*a);
            x2:=(-b-sqrt(d))/(2*a);
            writeln('x1= ',x1);
            writeln('x2= ',x2);
        end;
End.

```

Вопросы для повторения:

1. В каких случаях после служебных слов then и else нужно писать begin ... end, а в каких нет?
2. Что представляет собой составной оператор?
3. Почему end желательно записывать под begin?
4. Для чего в задаче 3_8 введены переменные sa, sb?

2. В какой из следующих структур допущена ошибка? Какая?

| | | |
|--|--------------|---|
| <pre> a) if then begin end; else begin end; </pre> | <p>.....</p> | <pre> б) if then begin end else begin end; </pre> |
|--|--------------|---|

Составим программу "КАЛЬКУЛЯТОР", которая после ввода двух чисел и одного из знаков +, -, *, / произведёт вычисления, а результат выдаст на экран.

```
program zadacha3_11;
  var
    a,b,s:real;
    sim:char;
Begin
  writeln('Введите два числа');
  readln(a,b);
  writeln('Введите знак операции');
  readln(sim);
  case sim of
    '+': s:=a+b;
    '-': s:=a-b;
    '*': s:=a*b;
    '/': s:=a/b;
  end;
  writeln ('результат  ',a,sim,b,' = ',s);
End.
```

В данной программе отсутствует часть `else` и поэтому, если ввести вместо рассматриваемых арифметических знаков, ввести любой символ, то программа будет работать, но будет работать неверно.

Вопросы для повторения:

1. Сколько строк может быть записано в списке выбора?
2. Может ли в операторе выбора отсутствовать часть `else`?
3. Сформулируйте, что может являться ключом выбора?
4. Можно ли оператор выбора заменить условным оператором `if ... then`?
5. Сколько операторов `if then` понадобилось бы для решения задачи 3_10?

Задания для самостоятельной работы:

1. Отредактируйте задачу *zadacha3_11* так, чтобы при вводе произвольного символа программа выдавала ответ: "Введена некорректная арифметическая операция";
2. Вводится число от 1 до 10. Дать название этого числа (1 - один, 2 - два, ..., 10 - десять);
3. Вводится число от 1 до 7, определяющее день недели. Дать название этого дня (1 - понедельник, 2 - вторник, ..., 7 - воскресенье);
4. В спортивных соревнованиях Шарик, кот Матроскин, дядя Фёдор и почтальон Печкин заняли соответственно 1, 2, 3 и 4 места. Составить программу, которая по номеру места выдаёт имя участника соревнований.
5. Вводится число от 1 до 15. Вывести данное число, записанное римскими цифрами (I, II, III, IV, V, VI, ..., XV);
6. Вводится число от 1 до 15. Вывести данное число, записанное в двоичной системе счисления (1, 10, 11, 100, 101, ..., 1111);
7. Вводится число от 1 до 12, определяющее месяц года. Дать название этого месяца года (1 - Январь, 2 - Февраль, ..., 12 Декабрь);
8. Вводится номер месяца. Вывести пору года для этого месяца (1 - зима, ..., 3 - весна, ..., 8 -

- лето, ...);
9. Вводится номер поры года. Вывести названия месяцев для этой поры года (1 – декабрь, январь, февраль, ...);
 10. *Вводится число от 1 до 100. Дать название этого числа (1 - один , 2 - два , ..., 100 - сто);
 11. Дано натуральное число N ($N < 20$), определяющее сумму денег в рублях. Дать для этого числа наименование: "рубль", "рубля", "рублей";
 12. Дано натуральное число N ($N < 100$), определяющее возраст человека в годах. Дать для этого числа наименование: "год", "года", "лет";
 13. Вводится число от 1 до 7, определяющее день недели. Вывести расписание уроков в вашем классе в этот день.

Тема урока:
Условный оператор.
Оператор выбора.

Практикум по решению задач на ветвления.

Цель занятия:

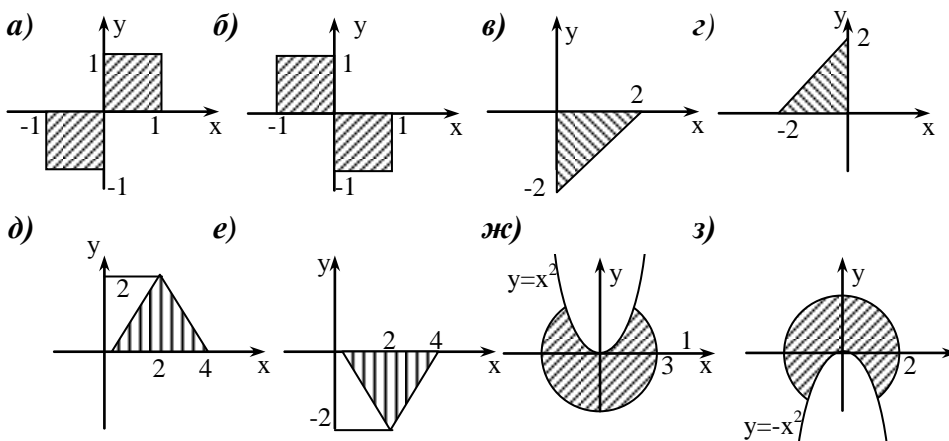
1. Закрепить навыки написания алгоритмов с ветвлениями;
2. Осуществить промежуточный контроль знаний.

Задания для самостоятельной работы:

1. Даны действительные числа x, y. Получить:
 - a) $\max(x, y)$;
 - b) $\min(x, y)$;
 - c) $\max(x, y)$ и $\min(x, y)$;
2. Даны действительные числа x, y, z. Получить:
 - a) $\max(x, y, z)$;
 - b) $\min(x, y, z)$;
3. Задано натуральное число a. Является ли оно чётным?
4. Задано натуральное число a. Является ли оно кратным 9?
5. Дано трехзначное число. Кратна ли сумма его цифр семи?
6. Дано целое число a > 9. Меньше ли цифра десятков цифры единиц?
7. Дано трёхзначное число. Является ли сумма его цифр двузначным числом.
8. Дано три натуральных числа x, y, z. Вычислить количество чисел меньших 50.
9. Найти количество положительных чисел среди четырех заданных чисел a, b, c, d.
10. Даны два вещественных числа. Уменьшить второе число в пять раз, если оно больше первого по абсолютной величине.
11. Вводится название месяца. Вывести пору года для этого месяца (январь - зима, ..., март - весна, ..., август - лето, ...);
12. Вводится пора года. Вывести названия месяцев для этой поры года.
13. Составить программу, которая по введённому названию страны Европы будет выводить на экран название столицы (например, вводим Греция - получаем "Столица Греции Афины");
14. Составить программу, которая по введённому на русском языке названию домашнего животного выведет перевод его на английский язык (например, вводим кот - получаем cat);
15. Придумайте программы переводчики, энциклопедии, словари и др. по подобию предыдущего задания.
16. Задано x. Вычислить y

| | |
|--|---|
| а) $y = \begin{cases} x-5 , & \text{если } x < -1 \\ \sin(x), & \text{если } -1 \leq x \leq 1 \\ x^3-1, & \text{если } x > 1 \end{cases}$ | б) $y = \begin{cases} \sqrt{x}, & \text{если } x > 1 \\ 1, & \text{если } -1 \leq x \leq 1 \\ x^2, & \text{если } x < -1 \end{cases}$ |
|--|---|

17. Заданы два числа.
- Является ли каждое из этих чисел большим 10?
 - Является ли хотя бы одно из этих чисел большим 10?
 - Является ли только одно из этих чисел большим 10?
18. Заданы два числа.
- Является ли каждое из этих чисел чётным?
 - Является ли хотя бы одно из этих чисел чётным?
 - Является ли только одно из этих чисел чётным?
19. Заданы два натуральных числа. Является ли первое число двухзначным, а второе однозначным?
20. Заданы два числа. Является ли первое число отрицательным, а второе положительным?
21. Дано двузначное число. Является ли сумма его цифр двузначным числом кратным трём.
22. Проверить, является ли число трехзначным, у которого цифры образуют геометрическую прогрессию (например: 139, 842).
23. Заданы x_1, y_1, x_2, y_2 ($x_1, y_1, x_2, y_2 \neq 0$). Лежат ли точки (x_1, y_1) и (x_2, y_2) :
- в одной четверти;
 - в разных четвертях.
24. Заданы действительные x и y . Принадлежит ли точка (x, y) ветви параболы $(y=x^2)$ лежащей во второй четверти?
25. Заданы действительные x и y . Принадлежит ли точка (x, y) заштрихованной части плоскости:



15. Определить, является ли данное целое число N четным трёхзначным числом.
16. Дано натуральное число N ($N < 100$), определяющее сумму денег в рублях. Дать для этого числа наименование: "рубль", "рубля", "рублей".
17. Даны действительные положительные числа x, y, z .
- Выяснить, существует ли треугольник с длинами сторон x, y, z .
 - Если треугольник существует, то ответить – является ли он остроугольным.
18. Даны действительные положительные числа a, b, c, x, y . Выяснить, пройдет ли кирпич с рёбрами a, b, c в прямоугольное отверстие со сторонами x и y . Просовывать кирпич в отверстие разрешается только так, чтобы каждое его ребро было параллельно или перпендикулярно каждой из сторон отверстия.
19. Дано натуральное число n ($n \leq 9999$).
- Является ли это число палиндромом (перевёртышем) с учётом четырёх цифр, как,

например, числа 2222, 6116, 0440 и т.д.?

- b) Верно ли, что это число содержит ровно три одинаковые цифры, как, например, числа 6676, 4544, 0006 и т.д.?
 - c) Верно ли, что все четыре цифры числа различны?
20. Поле шахматной доски определяется парой натуральных чисел, каждое из которых не превосходит восьми: первое число – номер вертикали, второе – номер горизонтали. Даны натуральные числа k, l, m, n , каждое из которых не превосходит восьми. Требуется:
- a) Выяснить, являются ли поля (k,l) и (m,n) полями одного цвета.
 - b) На поле (k, l) расположен ферзь. Угрожает ли он полю (m, n) ?
 - c) Аналогично b), но ферзь заменяется на коня.
 - d) Выяснить, можно ли с поля (k, l) одним ходом ладьи попасть на поле (m, n) . Если нет, то выяснить, как это можно сделать за два хода (указать поле, на которое приводит первый ход).
 - e) Аналогично d), но ладья заменяется на ферзя.