

A photograph of a dirt road winding through a dense forest. The trees are lush green, with some leaves showing a yellowish-green hue, suggesting early autumn. The road is unpaved and curves through the woods. The lighting is bright, filtering through the canopy.

# Составные условия в разветвляющихся алгоритмах

© М.Е.Макарова

<http://www.uchinfo.com.ua>



**Для чего  
используются  
разветвляющиеся  
алгоритмы?**

**Для принятия  
решений в  
зависимости от  
каких-либо  
условий.**



## *На прошлом уроке мы узнали:*

### **Формы записи условного оператора:**

#### **1. Полная:**

**IF** логическое выражение

**Then** оператор1

**Else** оператор2;

#### **2. Неполная:**

**IF** логическое выражение **Then** оператор1;

*Ветвление на три и более  
рукава можно организовывать с  
помощью вложенных команд IF,  
нескольких неполных команд IF,  
а также, комбинируя обе  
возможности.*

**Сравнение строк на компьютере основано на том, что каждый символ имеет свой ASCII-код, и при сравнении строк сравниваются коды составляющих их символов.**



В качестве условий ветвления действий в алгоритмах могут указываться любые равенства и неравенства над величинами и алгебраическими выражениями.

#### Простое условие:

- 1) состоит из двух операндов (которыми могут быть переменные, константы или выражения), соединенных операцией отношения;
- 2) может принимать одно из двух значений — *истина* или *ложь*;
- 3) используется в качестве условия в ветвлениях.

#### Примеры:

$$X > Y$$

$$S = R + 2$$

# В операторах условного перехода можно использовать не только простые, но и так называемые составные (или сложные) условия

Логическое выражение:

- 1) может принимать одно из двух значений — **истина** или **ложь**;
- 2) состоит из одного или нескольких простых условий, соединенных логическими операциями;
- 3) используется в качестве условия в конструкции выбора.

Примеры:

*НЕ* ( $A \geq B$ )

*(A ≥ B) ИЛИ (C > B)*

Условия такого типа называют логическими выражениями

Самое сложное  
логическое  
высказывание можно  
выразить с помощью  
трех основных  
логических операций:  
**НЕ, И, ИЛИ.**

Унарная операция **НЕ** – логическое отрицание. Смысл этой операции можно выразить словами: "Неверно, что", то есть она меняет значение *истина* на *ложь* и наоборот.

На слайде приведена таблица истинности операции **НЕ**.

Таблица истинности операции **НЕ**

$P$	$\text{НЕ } P$
истина	ложь
ложь	истина

$P$  — простое условие.

Пример:

**НЕ** ( $A > 0$ )

Это логическое выражение означает то же

самое, что и  $A \leq 0$ .

Операция логического умножения **И** применяется тогда, когда переменная должна удовлетворять одновременно двум более простым условиям.

Таблица истинности операции И

$P$	$Q$	$P \text{ И } Q$
истина	истина	истина
истина	ложь	ложь
ложь	истина	ложь
ложь	ложь	ложь

$P$ ,  $Q$  – простые условия

*Истина И Ложь = Ложь*

"Я обут только тогда, когда у меня ботинок на левой И на правой ноге".  
"На левой ноге ботинок есть".  
"На правой ноге ботинка нет".  
"Следовательно, я не обут".





Операция логического сложения **ИЛИ** применяется тогда, когда переменная должна удовлетворять хотя бы одному из двух и более простых условий

Таблица истинности операции ИЛИ

$P$	$Q$	$P$ ИЛИ $Q$
истина	истина	истина
истина	ложь	истина
ложь	истина	истина
ложь	ложь	ложь

$P$  и  $Q$  — простые условия.

*Истина ИЛИ Ложь = Истина*

"Я напьюсь, если выпью чашку чаю ИЛИ стакан минеральной воды".

"Я выпил чай".

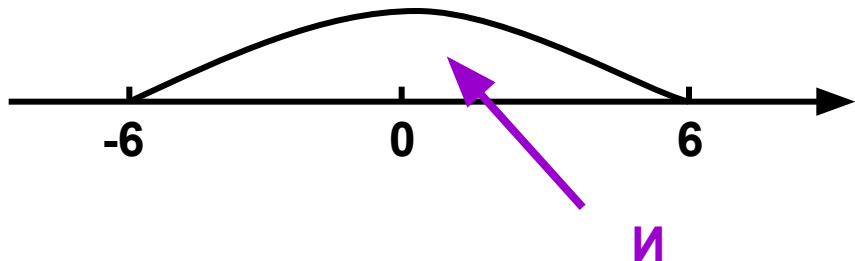
"Я не пил минеральную воду".

"Я напился".



# Рассмотрим примеры:

Пример 1

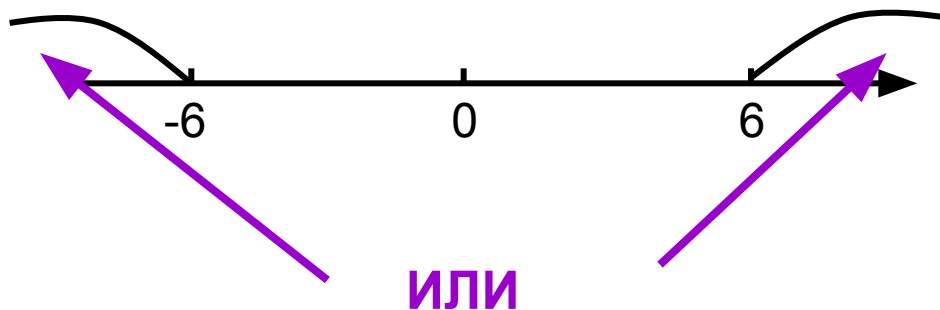


Запишем логическое выражение для случая т.  $X$  принадлежит отрезку  $[-6, 6]$  :  
Математическая запись:  
 $-6 \leq X \leq 6$ .

Логическое выражение:  
 $(X \geq -6) \text{ И } (x \leq 6)$

Запись выражения в Паскале:  
 $(X \geq -6) \text{ AND } (x \leq 6)$

Пример 2



Запишем логическое выражение для случая т.  $X$  не принадлежит отрезку  $[-6, 6]$  :  
Математическая запись:  
 $-6 < X > 6$ .

Логическое выражение:  
 $(X < -6) \text{ ИЛИ } (x > 6)$

Запись выражения в Паскале:  
 $(X < -6) \text{ OR } (x > 6)$

### Пример 3

Фирма осуществляет набор сотрудников. Условия приема требуют не менее 5 лет рабочего стажа и возраст не более 40 лет.

Написать алгоритм, проверяющий, удовлетворяет ли кандидат этим требованиям.



### Решение

Пусть переменная **a** обозначает стаж кандидата, а **b** – его возраст. Тогда должно соблюдаться условие:

**(a >= 5) and (b <= 40)**

Программа:

**Program** RP1;

**Var** a, b: **real**;

**Begin**

**Writeln** ('Задайте значения a, b');

**Readln** (a, b);

**If** (a >= 5) **and** (b <= 40)

**Then Writeln** ('Вы приняты')

**Else Writeln** ('Вы не приняты');

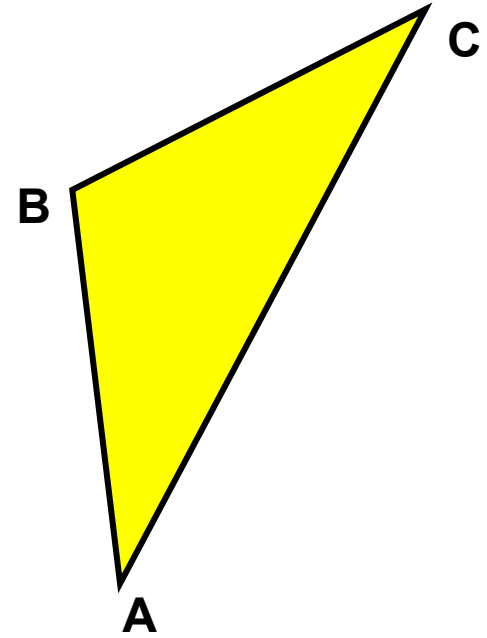
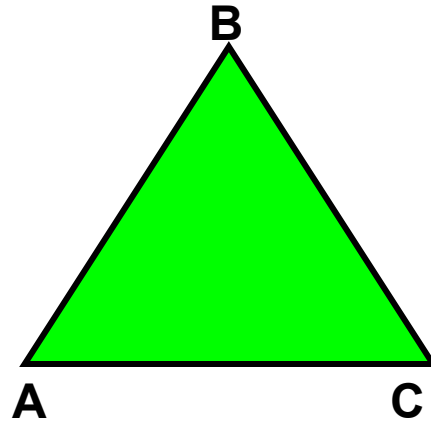
**Readln**;

**End.**



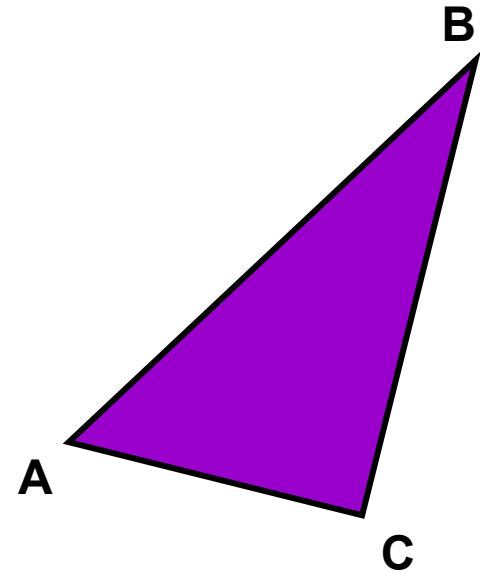
## Пример 4

Написать алгоритм для определения вида треугольника (остроугольный, прямоугольный, тупоугольный), если даны величины двух его углов  $A$  и  $B$  в градусах.



## Решение

```
Program Pr4;  
Var a, b, c: real;  
Begin  
  WriteLn ('Задайте величины углов a, b') ;  
  ReadLn (a, b);  
  C:=180-a-b;  
  If (a > 90) or (b > 90) or (c > 90)  
    Then WriteLn ('Треугольник тупоугольный')  
  Else  
    If (a = 90) or ( b = 90) or (c = 90)  
      Then WriteLn ('Треугольник прямоугольный')  
    Else WriteLn ('Треугольник остроугольный');  
End.
```



**Условие  $X < 0$  или  $X > 100$  записывают:**

**$(X < 0)$  ИЛИ  $(X > 100)$**

**или**

**НЕ  $(0 \leq X$  И  $X \leq 100)$**

Для изменения порядка операций можно использовать круглые скобки.

В логических выражениях логические операции могут связывать несколько логических переменных, например:

**$(X < 0)$  И  $(Y < 0)$  И  $(Z < 0)$**

**$(X < 0)$  ИЛИ  $(Y < 0)$  И  $(Z < 0)$**

**Порядок выполнения действий  
в логических выражениях:**

- 1. Арифметические операции.**
- 2. Операции отношения.**
- 3. Логические операции:**
  - 1) НЕ;**
  - 2) И;**
  - 3) ИЛИ.**

## Логическое выражение:

1. Может принимать одно из двух значений — *истина* или *ложь*.

2. Состоит из логических переменных, соединенных логической операцией (или операции НЕ и логической переменной).

3. Очередность выполнения логических операций осуществляется согласно следующим приоритетам:

1) НЕ; 2) И; 3) ИЛИ.

4. Используется в качестве условия в операторах условного перехода.



Установить, истинны или ложны следующие условия:

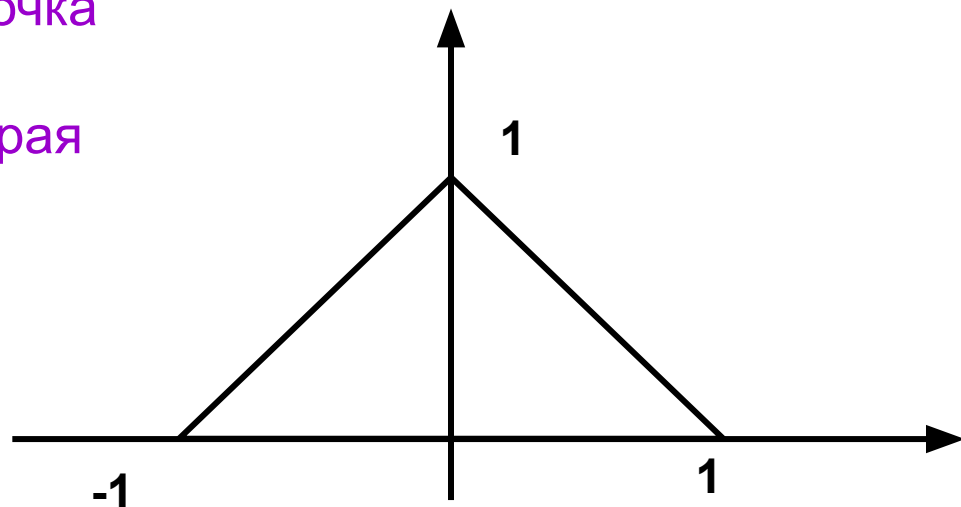
1. NOT (( 6<4) AND (4>8)),

2. (A<=A+1) OR (12-3>0),

3. ((2<=2) AND (3 >=3)) OR (15>25).

2. Написать программу, которая определяет, принадлежит ли точка с координатами  $(X, Y)$  заштрихованной области, которая описывается системой неравенств:

$$\begin{cases} y \geq 0; \\ |x| + |y| \leq 1 \end{cases}$$



**Входные данные:** координаты точки  $(X, Y)$  **Результат:** слова «Да» или «Нет»

**Program Pr7;**

**Uses Crt;**

**Var x, y: Real;**

**Begin**

**ClrScr;**

**Writeln('Введите координаты точки x, y');**

**Readln (x, y);**

**If (abs(x)+abs(y)<=1) and (y>=1)**

**Then writeln ('Да')**

**Else writeln ('Нет');**

**Readln;**

**End.**



# Примеры программ:

Ракета запускается с точки на экваторе Земли со скоростью  $V$ (км/с) в направлении движения Земли по орбите вокруг Солнца. Каким будет результат запуска ракеты в зависимости от скорости  $V$ ?

$V < 7.8$  Ракета упадет на Землю

$7.8 \leq V < 11.2$  Ракета станет спутником Земли

$11.2 \leq V < 16.4$  Ракета станет спутником Солнца

$V > 16.4$  Ракета покинет пределы Солнечной системы

Program PR5;

Var V : real;

Begin

WriteLn ('Задайте значение скорости');

ReadLn (V);

If V < 7.8 Then WriteLn('Ракета упадет на Землю');

If (V >=7.8) and (V <11.2) then writeLn ('Ракета станет спутником Земли');

If (V >=11.2) and (V <=16.4) then writeLn ('Ракета станет спутником Солнца');

If V >16.4 then writeLn ('Ракета покинет пределы Солнечной системы');

ReadLn;

end.

# Практическая работа:



- Составить программу, которая определяет, являются ли разные точки с координатами  $(X_1, Y_1)$  и  $(X_2, Y_2)$  симметричными относительно осей координат или начала координат.

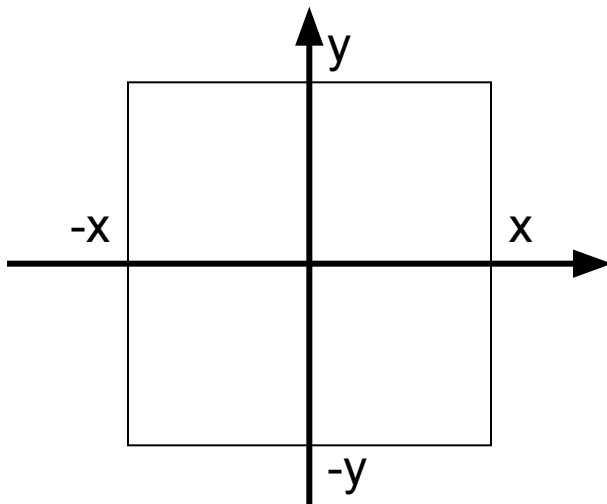
Программу составить двумя способами:

1. С использованием составных условий.
2. Без использования составных условий.

Проверить правильность программ для следующих значений параметров:

А)  $X_1 = -1, Y_1 = 6, X_2 = 1, Y_2 = 6$ .

Б)  $X_1 = 6, Y_1 = 7, X_2 = 1, Y_2 = 6$ .



# Итоги урока:

На этом занятии мы познакомились с логическими операциями И, ИЛИ, НЕ.

Научились составлять логические выражения и применять их в качестве сложных условий в команде сравнения IF.

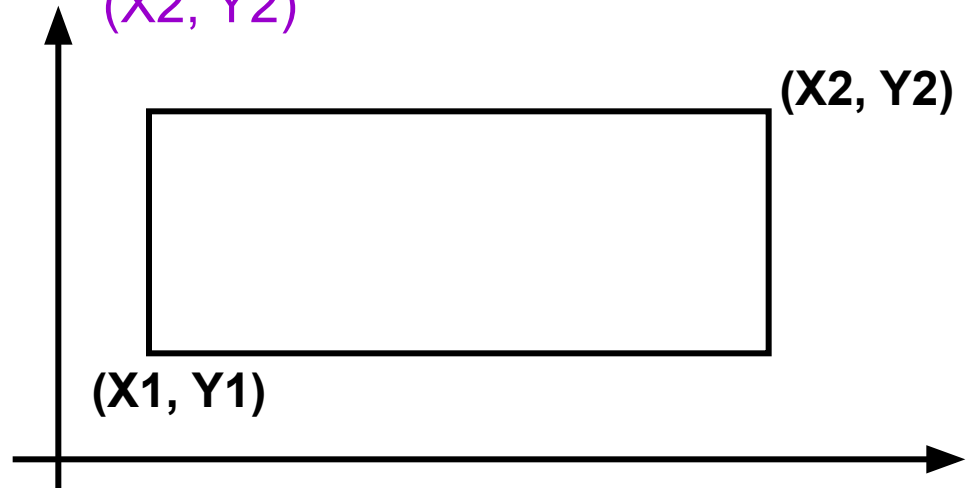


# Домашнее задание

1. Написать программу, которая спрашивает «Который час?» и, в зависимости от введенного времени, выводит на экран приветствие:

- «Доброе утро»,
- «Добрый день»,
- «Добрый вечер»,
- «Спокойной ночи».

2. Написать программу, которая определяет, принадлежит ли точка с координатами  $(X, Y)$  заштрихованной области, ограниченной точками  $(X_1, Y_1)$   $(X_2, Y_2)$



**Входные данные:** координаты точек  $(X, Y)$  ,  $(X_1, Y_1)$ ,  $(X_2, Y_2)$

**Результат:** слова «Да» или «Нет».