

A chalkboard with mathematical symbols and a wooden tray of chalk. The chalkboard is dark blue and has several symbols drawn on it: a large 'X' in yellow, a blue circle with a horizontal line through it, and the word 'СМ' in yellow. The wooden tray in the foreground contains several pieces of chalk in various colors: blue, orange, white, yellow, and black. The background is slightly blurred, showing a whiteboard and some papers.

Лекция №1

# Понятие алгоритма

# План лекции

1. Понятие алгоритма
2. Примеры алгоритмов
3. Свойства алгоритмов
4. Способы записи алгоритмов
  - 4.1. Словесное описание алгоритмов
  - 4.2. Графическое описание алгоритмов. Блок-схемы.
  - 4.3. Запись алгоритма на алгоритмическом языке
  - 4.4. Запись алгоритма на языке программирования.
5. Основные алгоритмические конструкции
  - 5.1. Линейный алгоритм
  - 5.2. Разветвленный алгоритм
  - 5.3. Циклический алгоритм

# Понятие алгоритма

**Алгоритм** – это четкая последовательность действий, направленная на достижение поставленной цели или решения задачи.

**Исполнитель алгоритма** – тот кто (что) будет осуществлять выполнения алгоритма.

# Пример алгоритма

Алгоритма нахождения середины отрезка при помощи циркуля и линейки.

Алгоритм деления отрезка АВ пополам:

- 1) Поставить ножку циркуля в точку А;
- 2) Установить раствор циркуля равным длине отрезка АВ;
- 3) Провести окружность;
- 4) Поставить ножку циркуля в точку В;
- 5) Провести окружность;
- 6) Через точки пересечения окружностей провести прямую;
- 7) Отметить точку пересечения этой прямой с отрезком АВ.

# Свойства алгоритмов

**Дискретность.** Алгоритм должен представлять процесс решения задачи как последовательное выполнение простых шагов. При этом для выполнения каждого шага алгоритма требуется конечный отрезок времени.

**Определенность (детерминированность).** Каждое правило алгоритма должно быть четким, однозначным.

**Результативность.** Алгоритм должен приводить к решению за конечное число шагов.

**Массовость.** Алгоритм должен быть применим для некоторого класса задач, различающихся лишь исходными данными.

**Понятность.** Алгоритм должен быть понятен исполнителю.

**Правильность.** Выполнение алгоритма дает правильные результаты решения поставленной задачи.

# Способы записи алгоритмов

Используются следующие способы представления алгоритма:

- на естественном языке;
- в графическом , в виде блок-схем;
- на алгоритмическом языке;
- на языке программирования, в виде программы.

# Способы записи алгоритма

**Задача 1.** Составить алгоритм расчета площади прямоугольника по заданным сторонам  $A$  и  $B$ .

$A$

$B$



$S=A \cdot B$

# Словесная форма записи алгоритма

- 1) Ввести значение стороны  $A$  прямоугольника;
- 2) Ввести значение стороны  $B$  прямоугольника;
- 3) Рассчитать  $S=A*B$ ;
- 4) Вывести значение площади прямоугольника  $S$ .

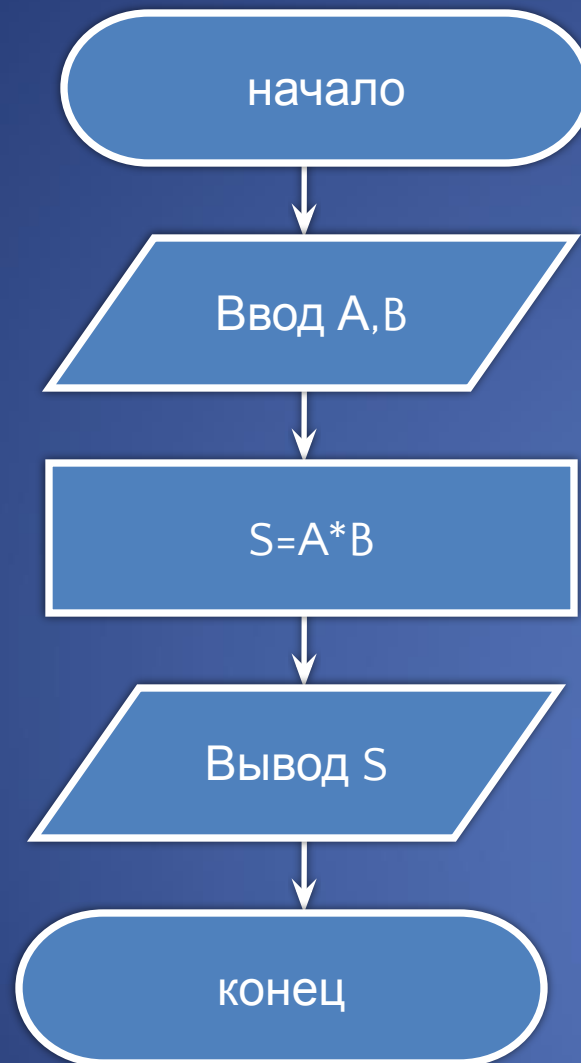


# Графический способ записи алгоритмов

**Блок-схема** – это графический способ представления алгоритма, каждое действие при этом изображается в виде последовательности связанных блоков.

Название блока	Обозначение и пример заполнения	Пояснение
Процесс		Вычислительное действие или последовательность действий
Решение		Проверка условий
Модификация		Начало цикла
Предопределенный процесс		Вычисления по подпрограмме, стандартной подпрограмме
Ввод-вывод		Ввод-вывод в общем виде
Пуск-останов		Начало, конец алгоритма, вход и выход в подпрограмму
Документ		Вывод результатов на печать

# Графический способ записи алгоритмов



# Программирование и запись алгоритмов

**Программа** обычно представляет собой некоторый алгоритм в форме, понятной для исполнителя (например, компьютера).

Процесс написания программ называют **программированием**.

**Язык программирования** — набор правил, предназначенный для записи программ.

# Программирование и запись алгоритмов

**Транслятор** – программа, которая принимает на вход программу на одном языке (он в этом случае называется *исходный язык*, а программа – *исходный код*), и преобразует её в программу, написанную на другом языке (соответственно, *целевой язык* и *объектный код*).

В качестве целевого языка наиболее часто выступают **языки низкого уровня** (например Ассемблер), так как они наиболее удобны (с точки зрения производительности) для последующего исполнения.

В качестве *исходного языка* следует понимать **языки высокого уровня** (например Pascal, C, Basic).

# Программирование и запись алгоритмов

Языки программирования по способу трансляции могут быть разделены на **компилируемые** и **интерпретируемые**.

**Компилятор** осуществляет перевод всей исходной программы в эквивалентную ей результирующую программу на языке машинных команд.

**Интерпретатор** анализирует и тут же выполняет (собственно интерпретация) программу покомандно.

# Запись на алгоритмическом языке

Алгоритмический язык (также русский алгоритмический язык, РАЯ) — язык программирования, используемый для записи и изучения алгоритмов.

алг Площадь прямоугольника (арг цел A, B, рез цел S)

дано |  $A > 0$ ,  $B > 0$

надо |  $S = A * B$

нач

| ввод A, B;

|  $S := A * B$ ;

| вывод "S = ", S;

кон

# Запись алгоритма на языке программирования Паскаль

```
Program z1 (input, output);  
Var  
    a,b,s : integer;  
Begin  
    writeln ('Введите стороны А и В');  
    read (a, b);  
    s:=a*b;  
    write ('S=',s,' кв.см.')
```

End.



# Основные алгоритмические конструкции

Базовыми алгоритмическими конструкциями являются:

- Линейные
- Разветвленные
- Циклические

# Линейный алгоритм

**Линейным** называется алгоритм, в котором все этапы решения задачи выполняются строго последовательно.

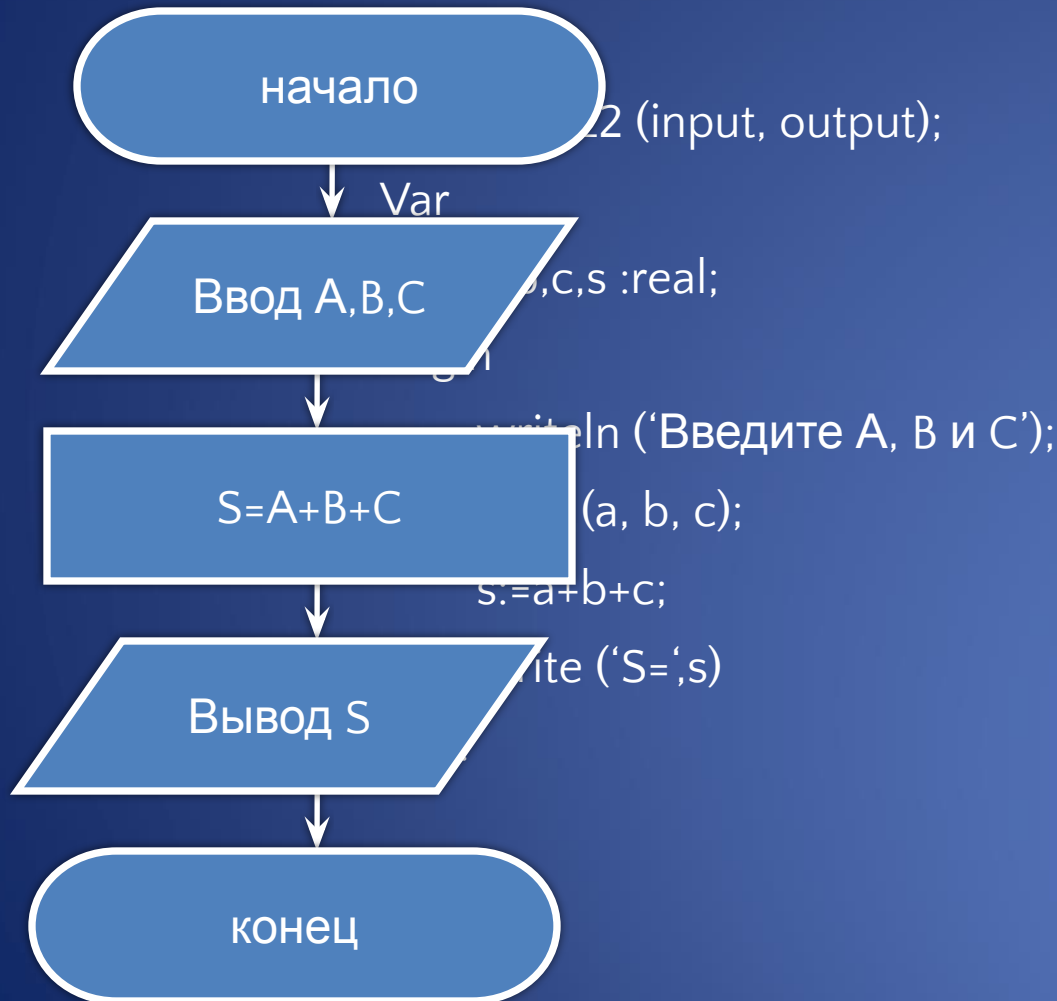
**Линейный алгоритм** выполняется в естественном порядке его написания и не содержит разветвлений и повторений.

# Структура линейного алгоритма



# Пример линейного алгоритма

Задача 2. Составить алгоритм нахождения суммы трех чисел A, B, C.

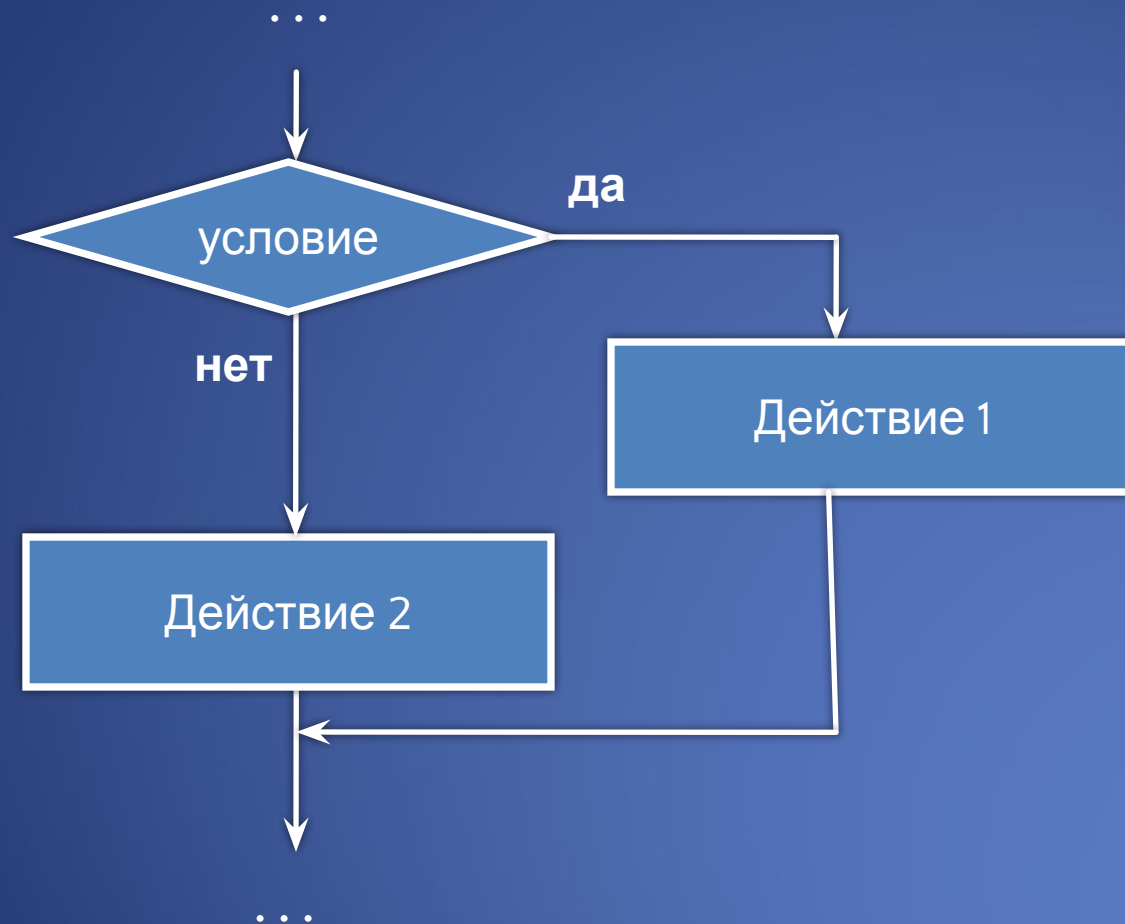


# Разветвленный алгоритм

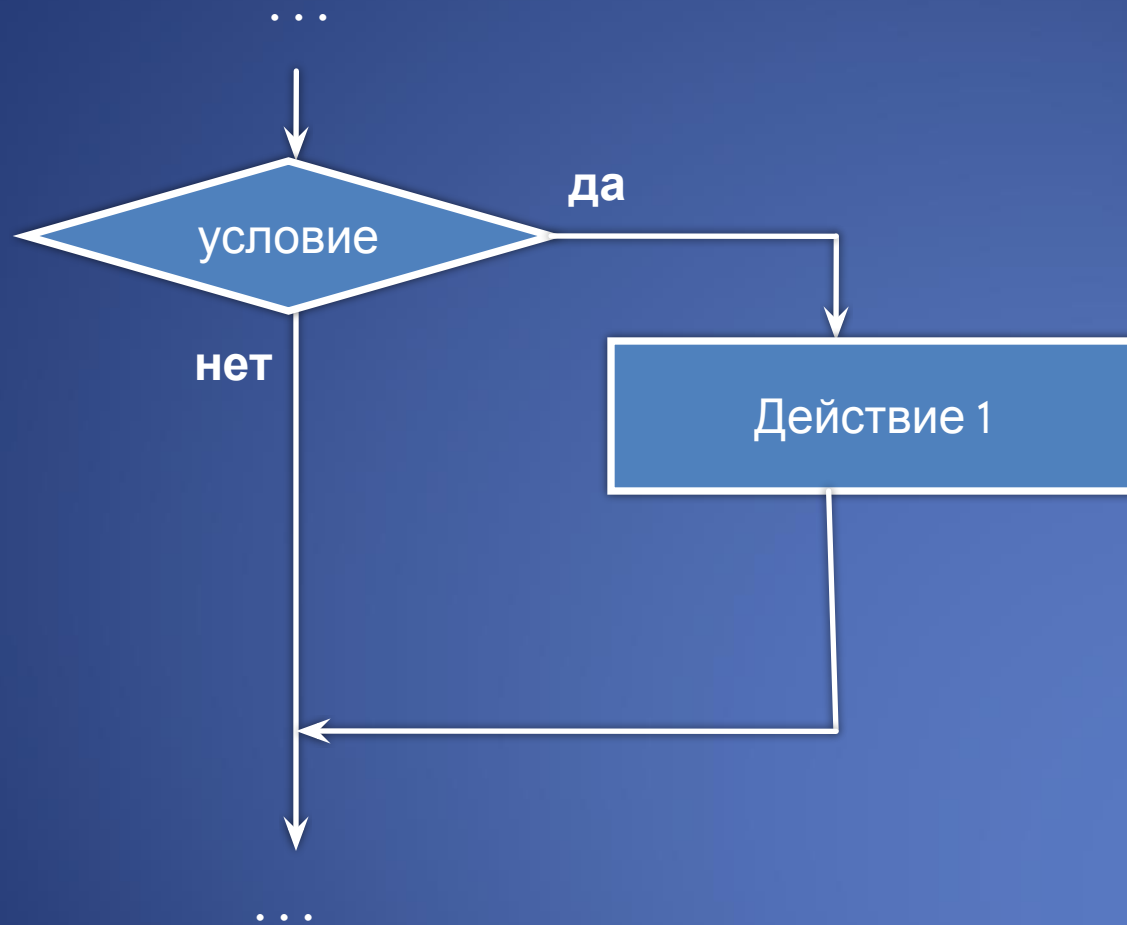
**Разветвленным алгоритмом** называется такой алгоритм, в котором выбирается один из нескольких возможных путей (вариантов) вычислительного процесса.

**Ветвью алгоритма** называется каждый подобный путь.

# Полная разветвленная алгоритмическая структура



# Неполная разветвленная алгоритмическая структура



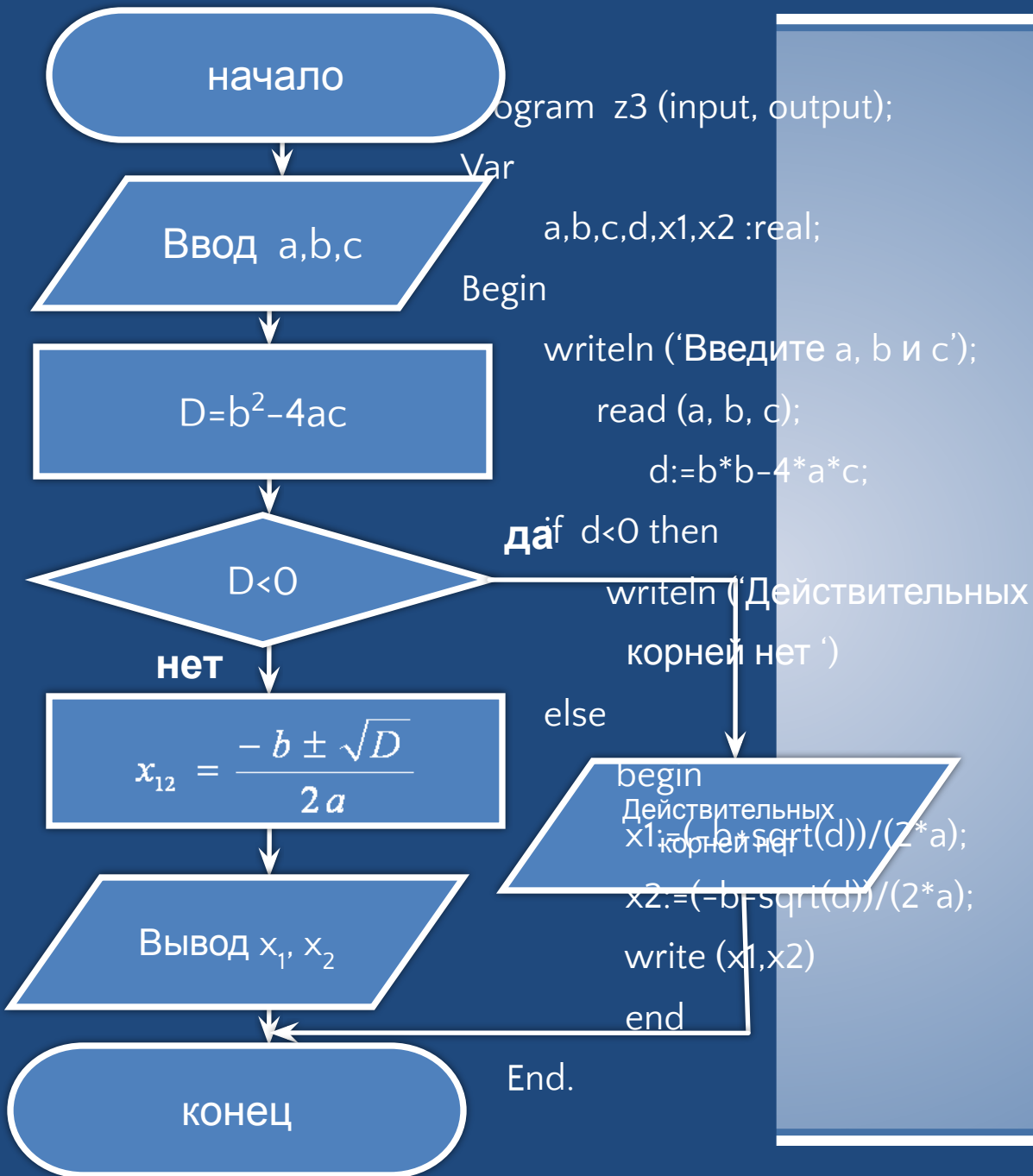
# Пример разветвленного алгоритма

**Задача 3.** Составить алгоритм нахождения корней квадратного уравнения.

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

- 1) Ввести  $a, b, c$ ;
- 2) Рассчитать  $D=b^2-4ac$ ;
- 3) Если  $D>0$  перейти к шагу 6;
- 4) Выдать сообщение «Действительный корней нет»;
- 5) Перейти к шагу 8;
- 6) Вычислить  $x_{1,2} = \frac{-b \pm \sqrt{D}}{2a}$ ;
- 7) Вывести  $x_1$  и  $x_2$ ;
- 8) Конец.



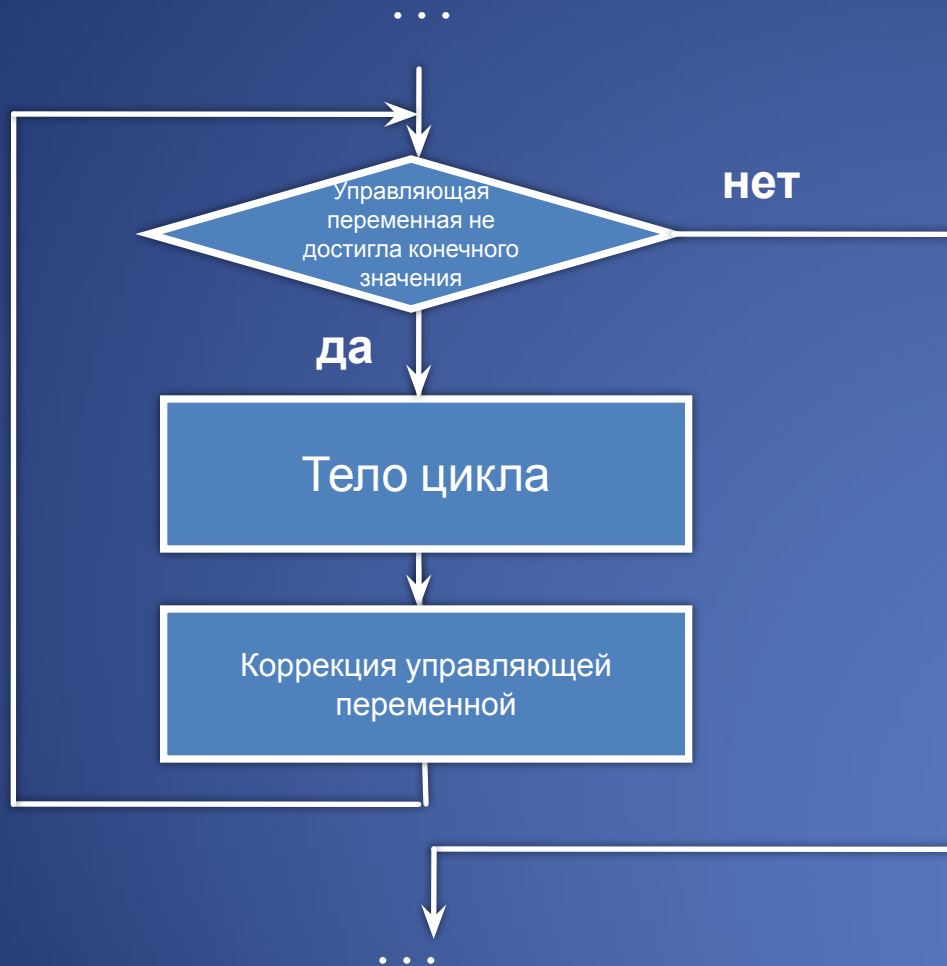


# Циклический алгоритм

**Циклический алгоритм** реализует повторение некоторых действий. Иными словами циклические алгоритмы включают в себя циклы.

**Циклом** называется последовательность действий, выполняемых многократно, каждый раз при новых значениях параметров.

# Структура циклов с предусловием



Задача 4. Одноклеточная амеба каждые три часа делится пополам. Сколько амеб будет через 3, 6, 9, ... 300 часов.

Program z4 (input, output);

Var  
t, a :integer;

Begin

a:=1;

t:=0;

while t<=300 do

begin

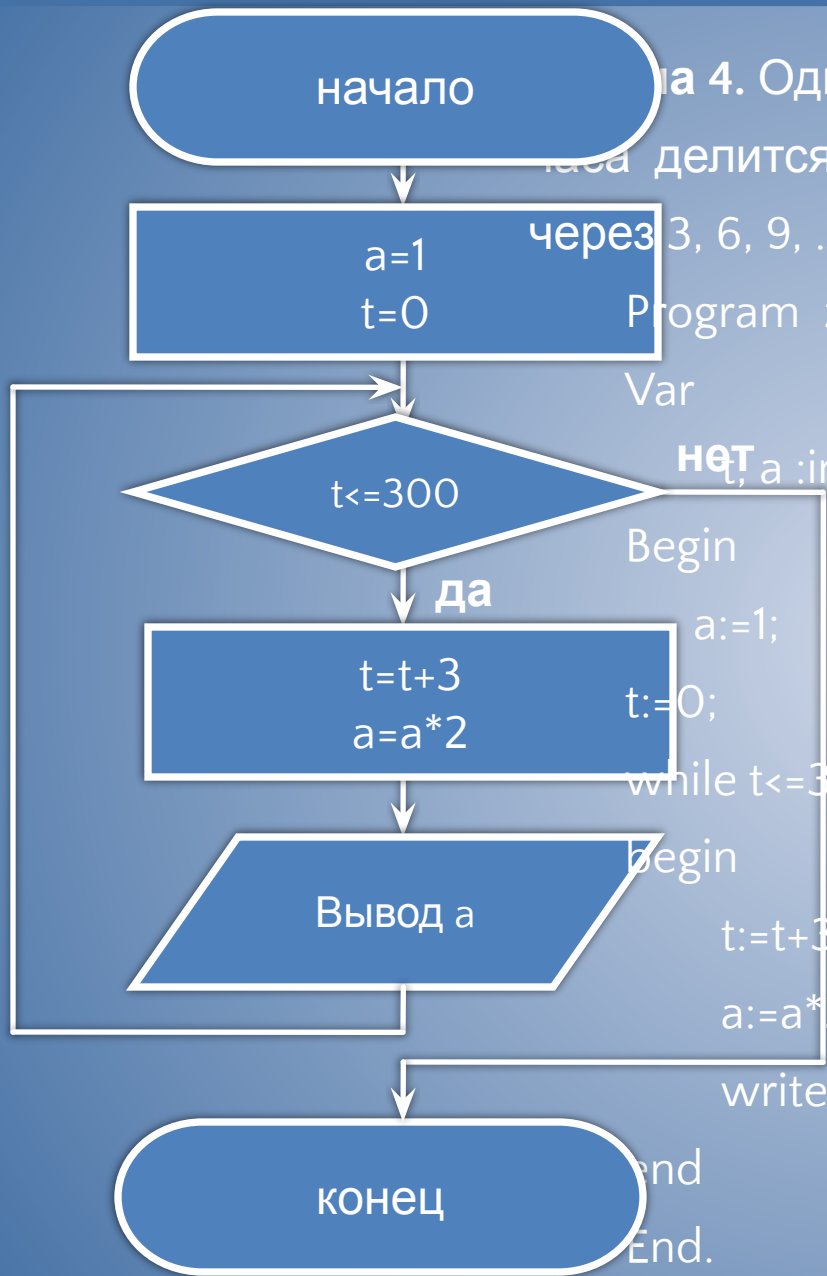
t:=t+3;

a:=a\*2;

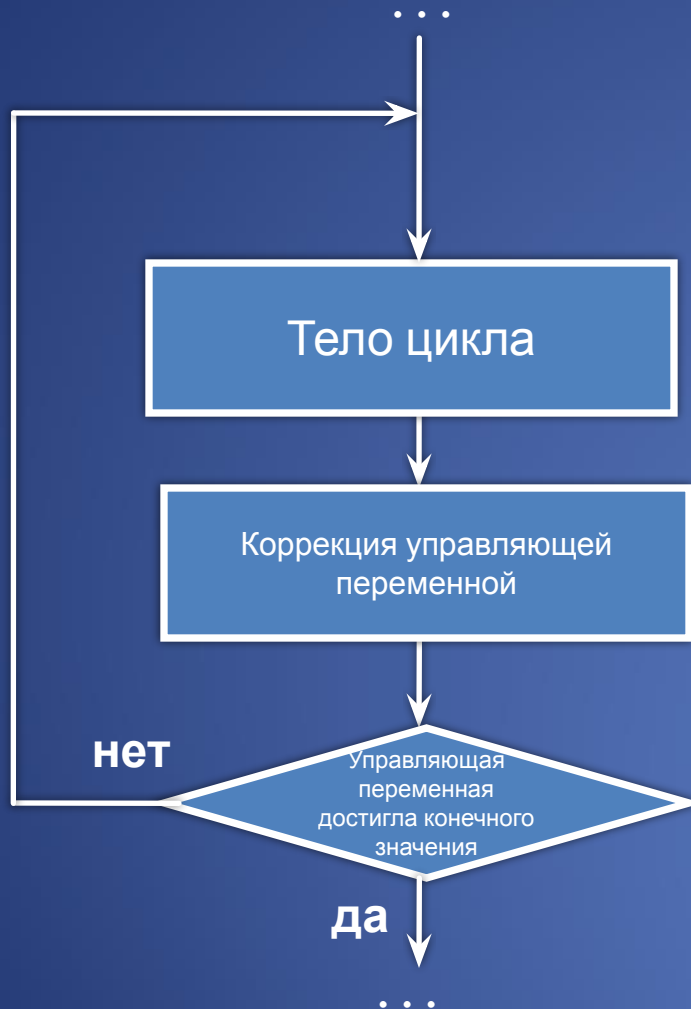
writeln (a)

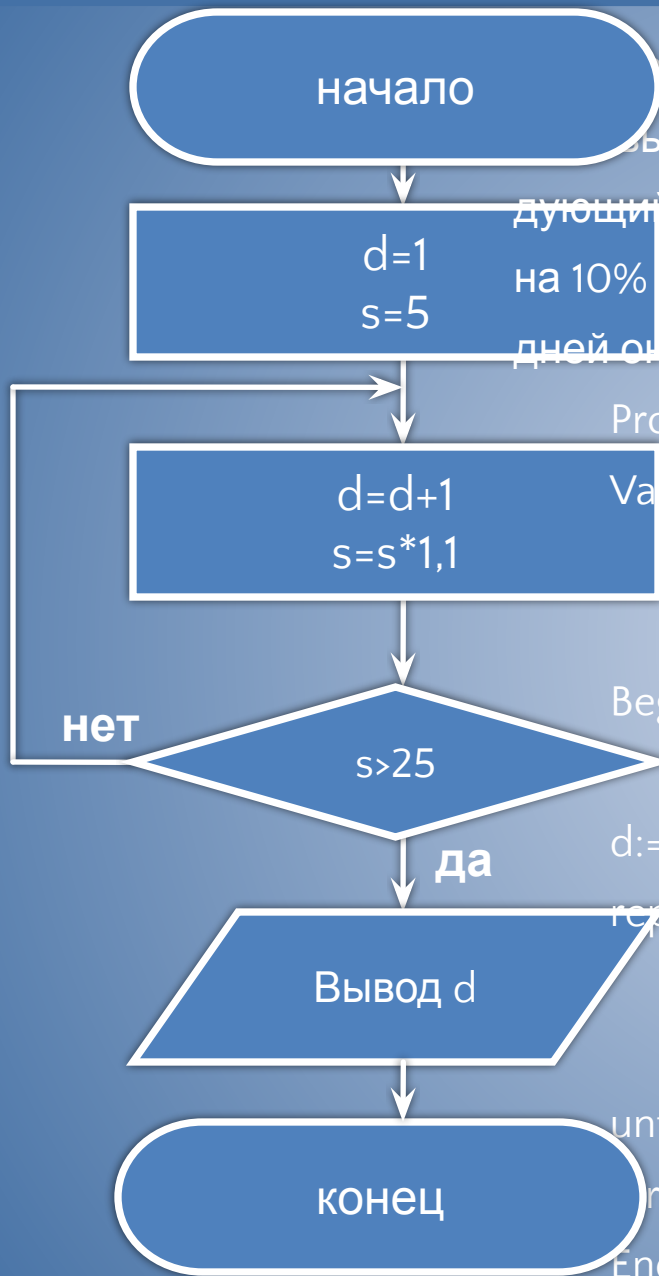
end

End.



# Структура циклов с постусловием





5. Спортсмен, начав тренировки, в первый день пробежал 5 км. Каждый следующий день он увеличивал дневную норму на 10% от предыдущего дня. Через сколько дней он будет пробегать в день более 25 км.?

Program z5 (input, output);

Var  
d : integer;  
s : real;

Begin  
s:=5;

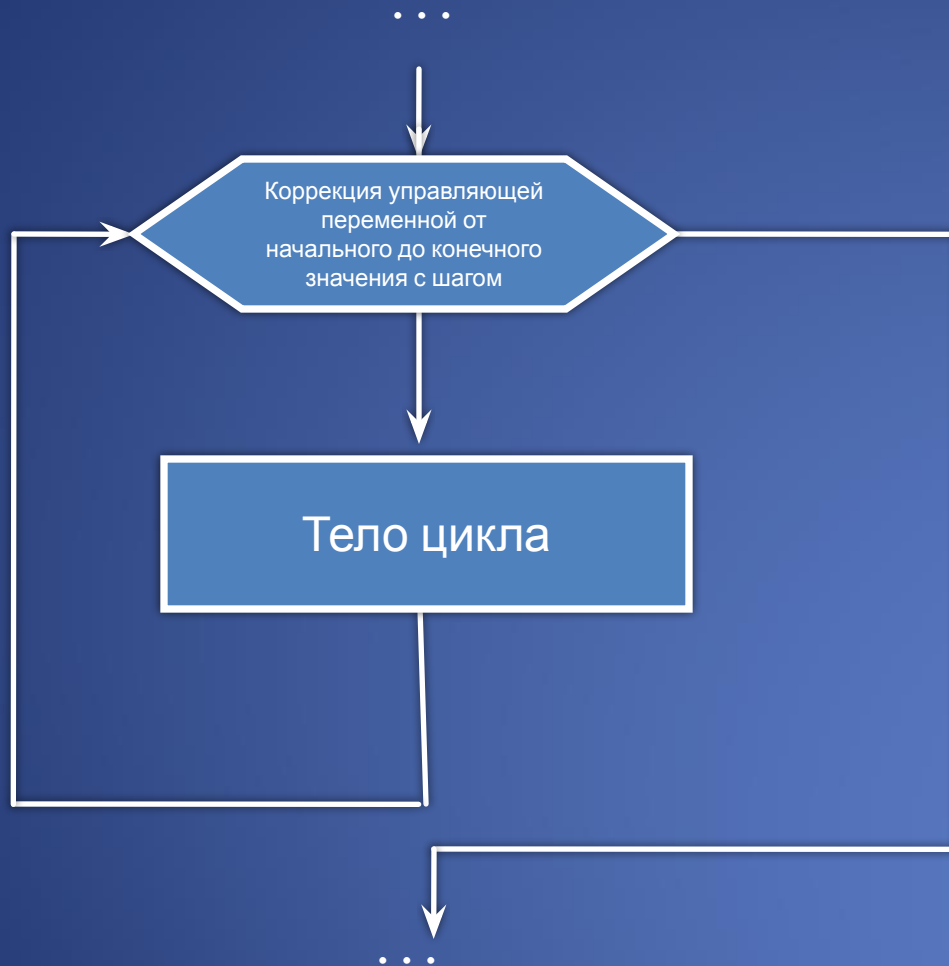
d:=1;  
repeat  
d:=d+1;  
s:=s\*1.1;

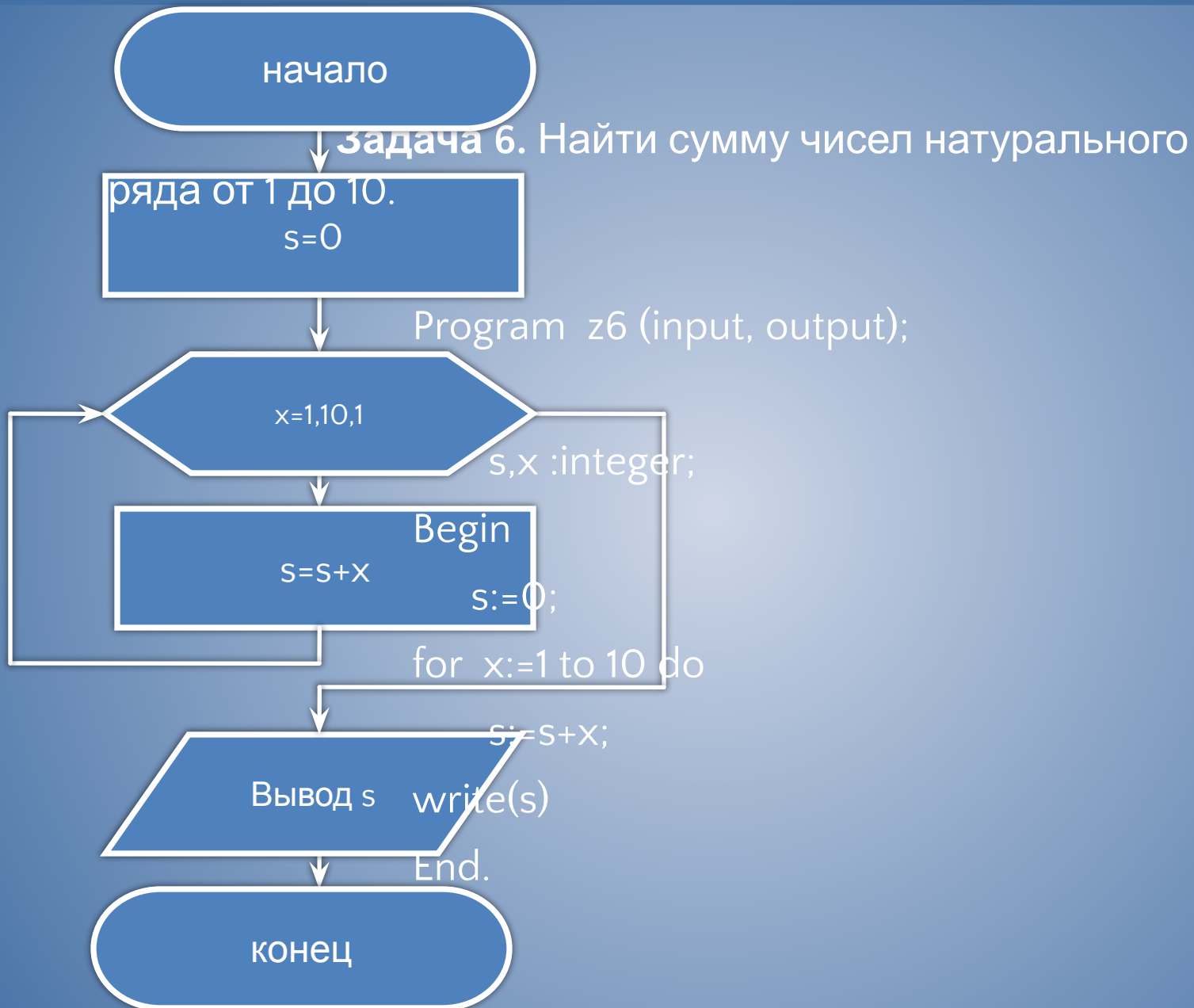
until s>25;

write (d)

End.

# Структура циклов с параметром







# Вопросы

- Дайте определение понятию алгоритм.
- Какие свойства алгоритмов Вам известны?
- Что означает понятность, определенность (детерминированность), результативность, массовость, дискретность алгоритма ?
- Какие способы записи алгоритма Вам известны?
- Что Вы понимаете под понятием исполнитель алгоритма?
- Что такое программа?
- Что такое программирование?
- Какие основные алгоритмические структуры вам известны? Приведите примеры.
- Что такое блок-схема алгоритма?
- Запишите блок-схему алгоритма для нахождения произведения четных чисел от 2 до 20.
- Что такое алгоритмический язык?
- Что Вы понимаете под термином транслятор?
- Чем интерпретатор алгоритмического языка отличается от компилятора?

