

Лекция 5  
«Базовые алгоритмические  
конструкции»

Алгоритмы можно представлять как некоторые структуры, состоящие из отдельных **базовых** (т.е. основных) **элементов**.

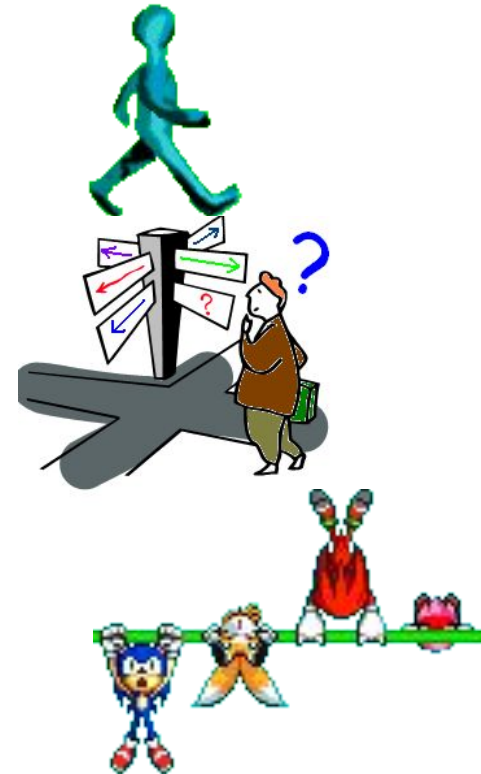
Логическая структура любого алгоритма может быть представлена комбинацией трех базовых структур:

Алгоритмы обычно состоят из трёх основных базовых структур:

1. *следование* (линейные алгоритмы);

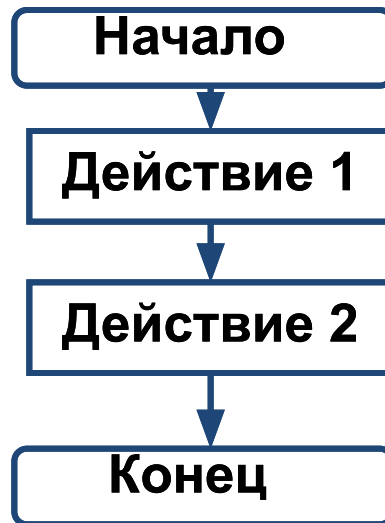
2. *ветвление* (ветвящиеся алгоритмы);

3. *цикл* (циклические алгоритмы).



# Линейный алгоритм

Линейный алгоритм – это алгоритм, в котором команды выполняются последовательно одна за другой.



# Алгоритм посадки дерева

Словесный алгоритм

1. Выкопать в земле ямку
2. Опустить в ямку саженец
3. Засыпать ямку с саженцем землёй
4. Полить саженец водой

Алгоритм в виде блок-схемы



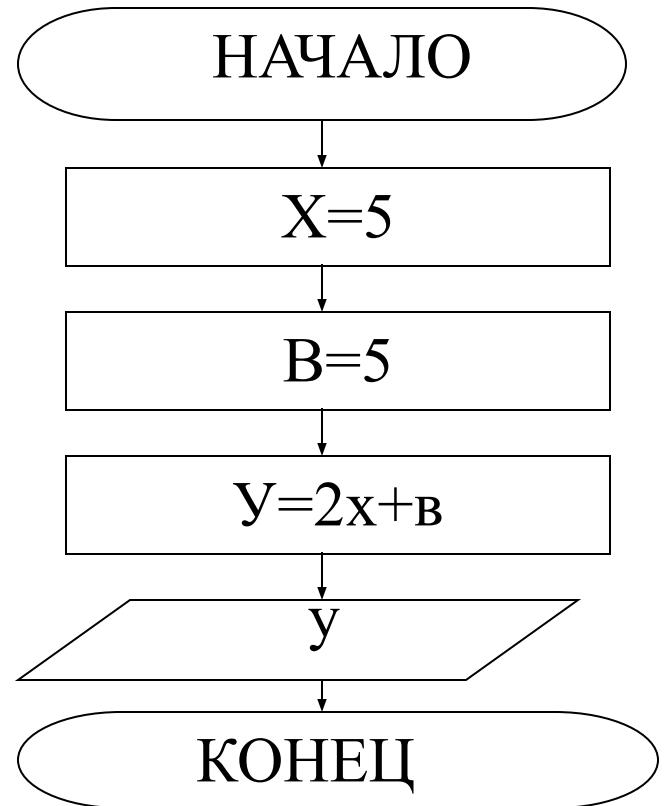
# Пример №1

Составьте алгоритм вычисления выражения  
 $y=2x+v$ ,  $x=5$ ,  $v=5$ .

На естественном языке:

1.  $x=5$
2.  $v=5$
3.  $y=2x+v$
4. Напечатать  $y$

На языке блок-схем:



## Пример №2

Камень падает с высоты 20 м.

Вычислите время его падения.

**Дано:**

$$h=20\text{м}$$

$$g=9,8 \text{ м/с}^2$$

$$t=?$$

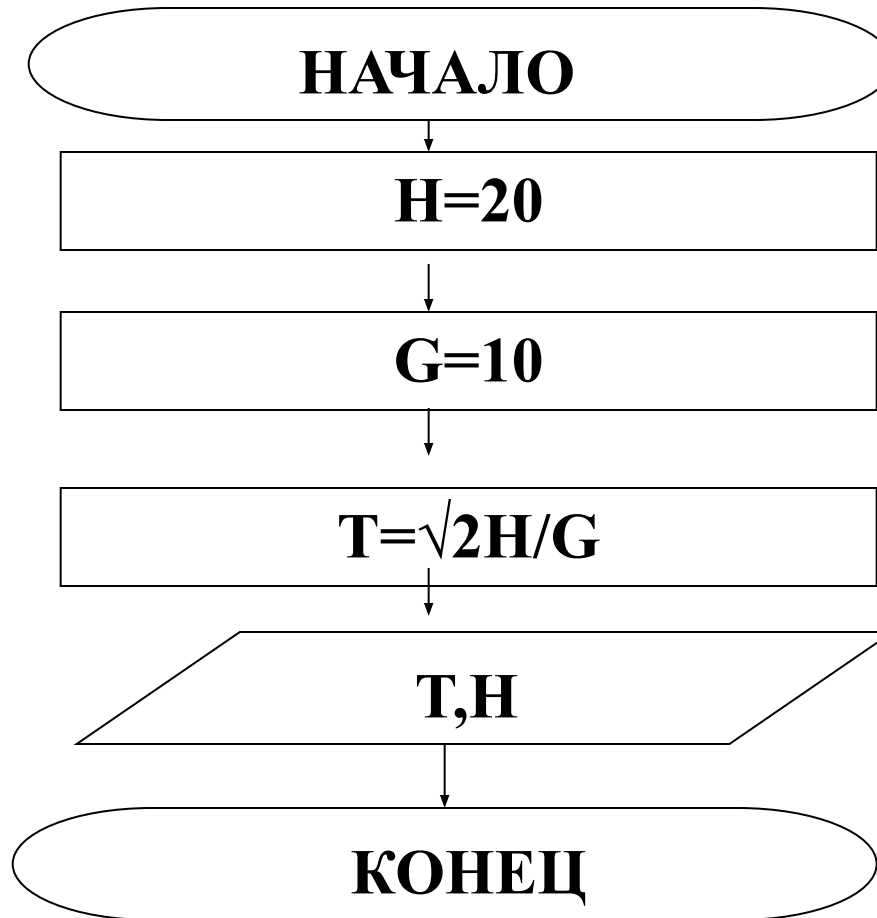
**Решение:**

$$h=gt^2/2 \quad \square \quad t^2=2h/g$$

$$t=\sqrt{2h/g}$$

Ответ: 2с

# Линейный алгоритм (следование)

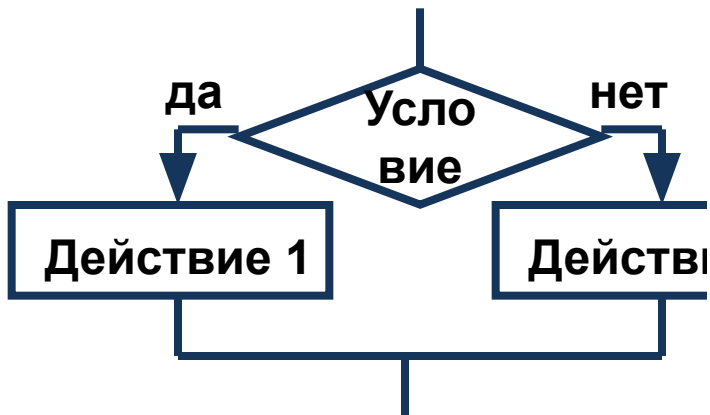


# Разветвляющийся алгоритм

Алгоритм в котором в зависимости от поставленного условия выполняется та или иная последовательность команд.

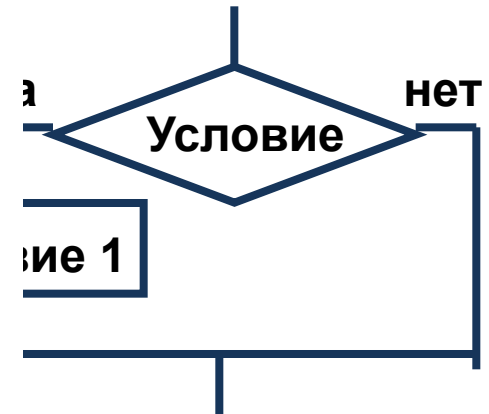
## Полная форма

Если **условие** то **действие1** иначе **действие 2**



## Не полная форма

Если **условие** то **действие1**





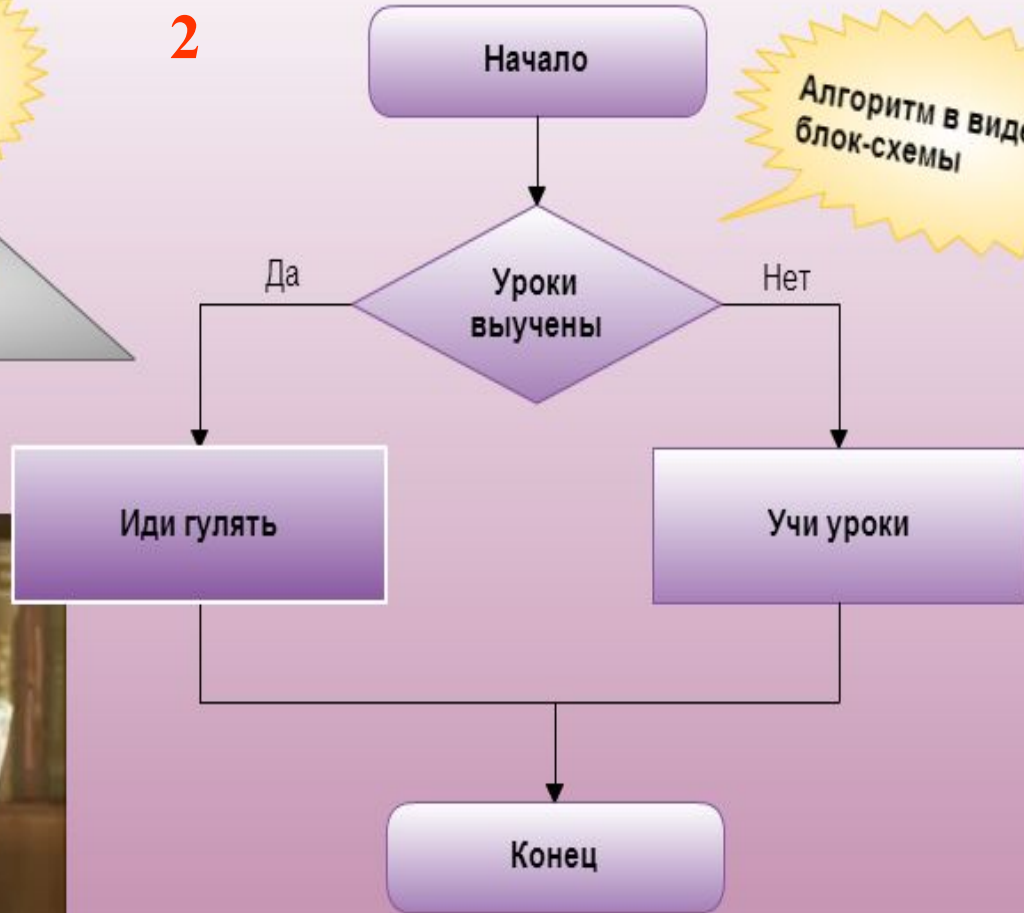
# Алгоритм выполнения домашнего задания

2

Словесный алгоритм

Если уроки выучены, то иди гулять, иначе учи уроки

Алгоритм в виде блок-схемы

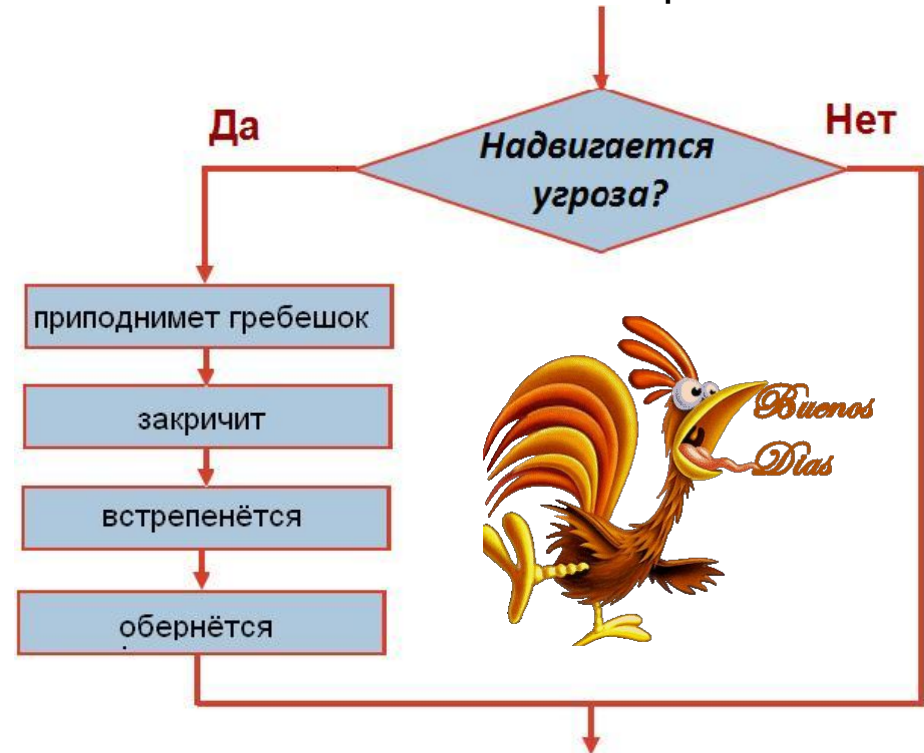


# Пример разветвляющегося алгоритма :

У лукоморья дуб зелёный;  
Златая цепь на дубе том:  
И днём и ночью кот учёный  
Всё ходит по цепи кругом;  
**Идёт направо - песнь заводит,**  
**Налево - сказку говорит.**



Но лишь чуть со стороны  
Ожидать тебе войны,  
Иль набега силы бранной,  
Иль другой беды незваной,  
Вмиг тогда мой петушок  
Приподнимет гребешок,  
Закричит и встрепенётся  
И в то место обернётся.

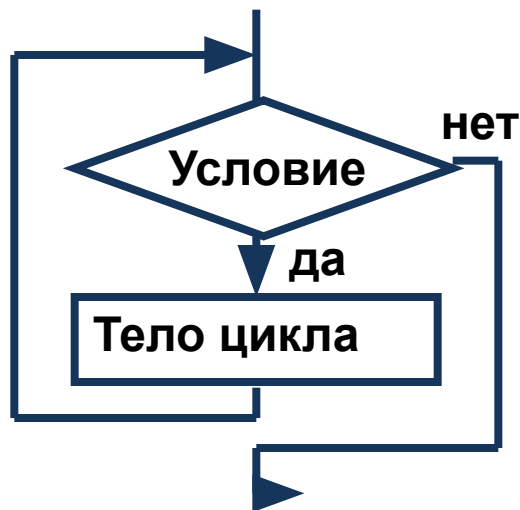


# Циклический алгоритм



Циклический алгоритм - описание действий, которые должны повторяться указанное число раз или пока не выполнено заданное условие.

Делай **тело цикла** до тех пор , пока **условие**



Любая циклическая структура состоит из двух частей – заголовка и тела цикла.

Набор команд, повторяющихся при выполнении цикла, называют **телом цикла**.

**Заголовок** определяет количество повторений тела цикла.

**В цикле с предусловием** заголовок имеет вид **пока <условие>**.  
Выполнение тела цикла (<Команды>) будет повторяться до тех пор, пока условие истинно.

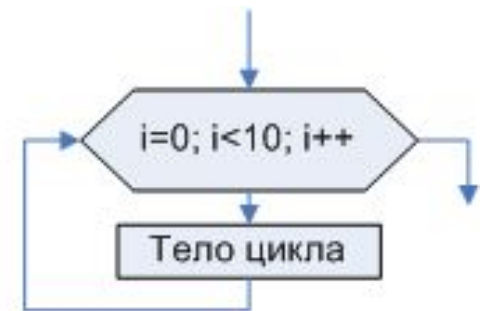
Переменная алгоритма, которая при каждом выполнении цикла принимает новое значение, называется **параметром цикла** (или **переменной цикла**).



Цикл с предусловием



Цикл с постусловием



Цикл с параметром

# Пример цикла с предусловием

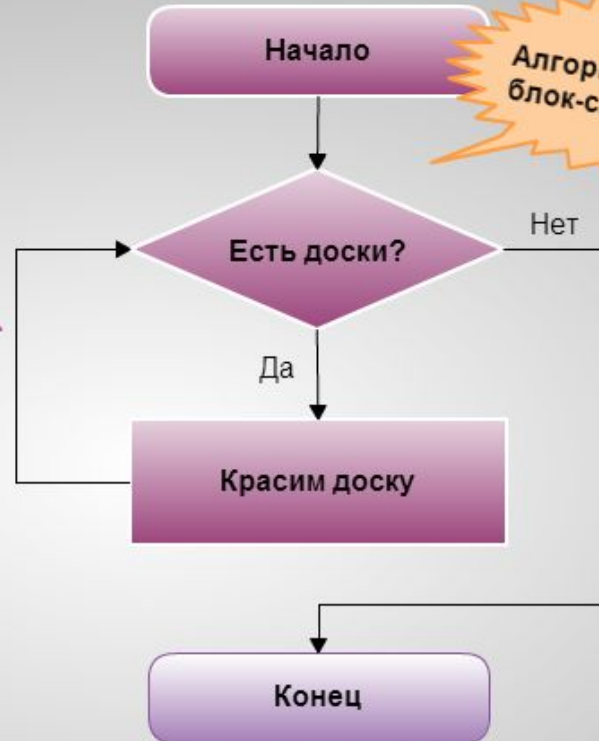
## Алгоритм покраски досок

Словесный алгоритм

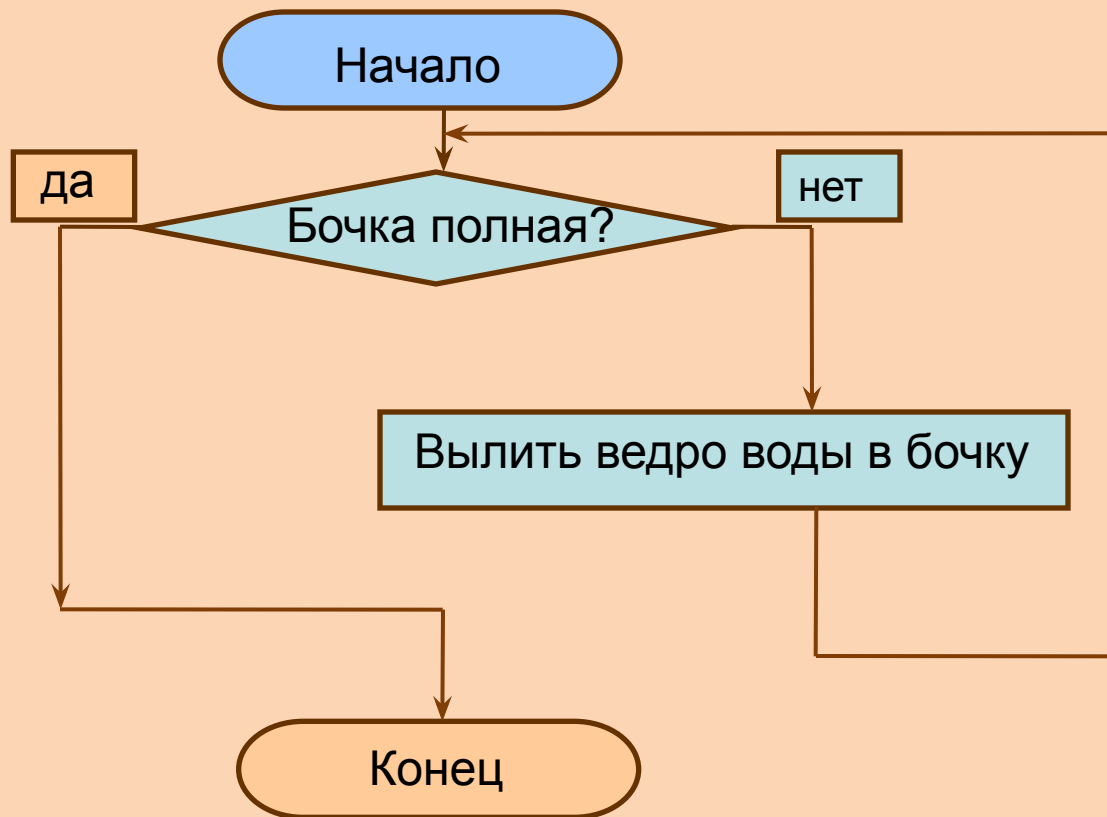
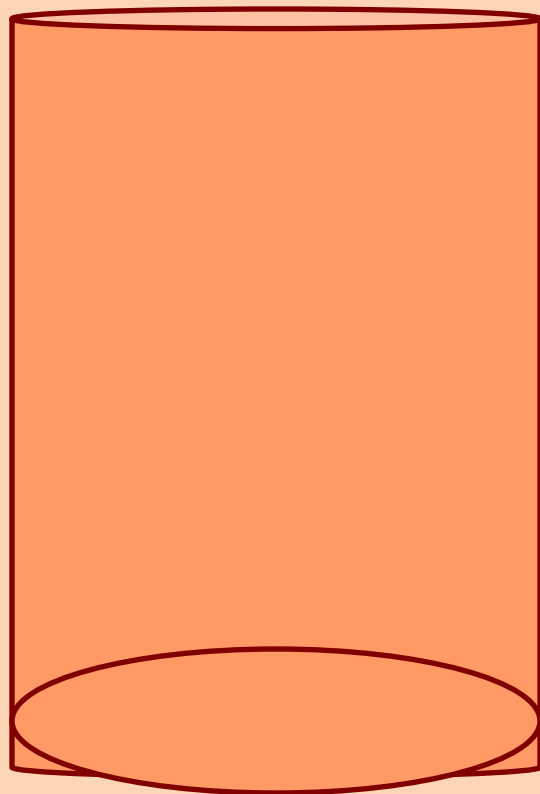
1. покрасим доску
2. если есть еще доска, то перейти к ней и выполнить действие 1
3. если доски закончились, то завершаем работу



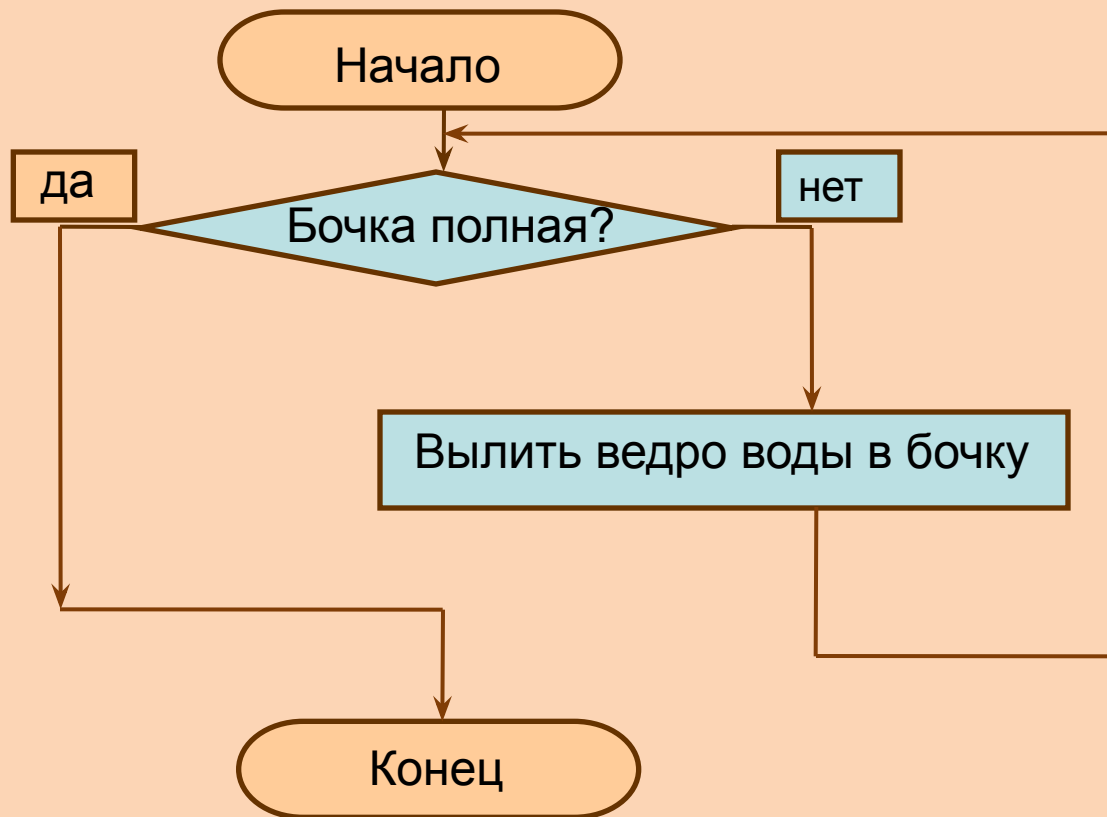
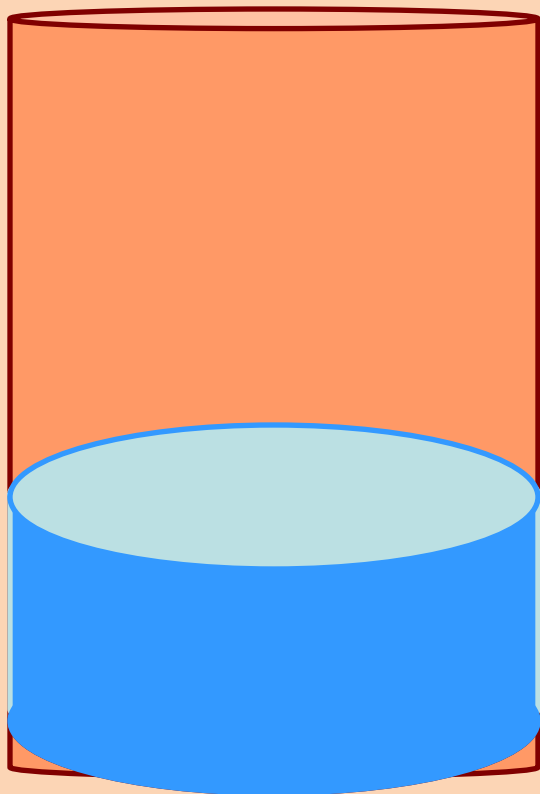
Алгоритм в виде блок-схемы



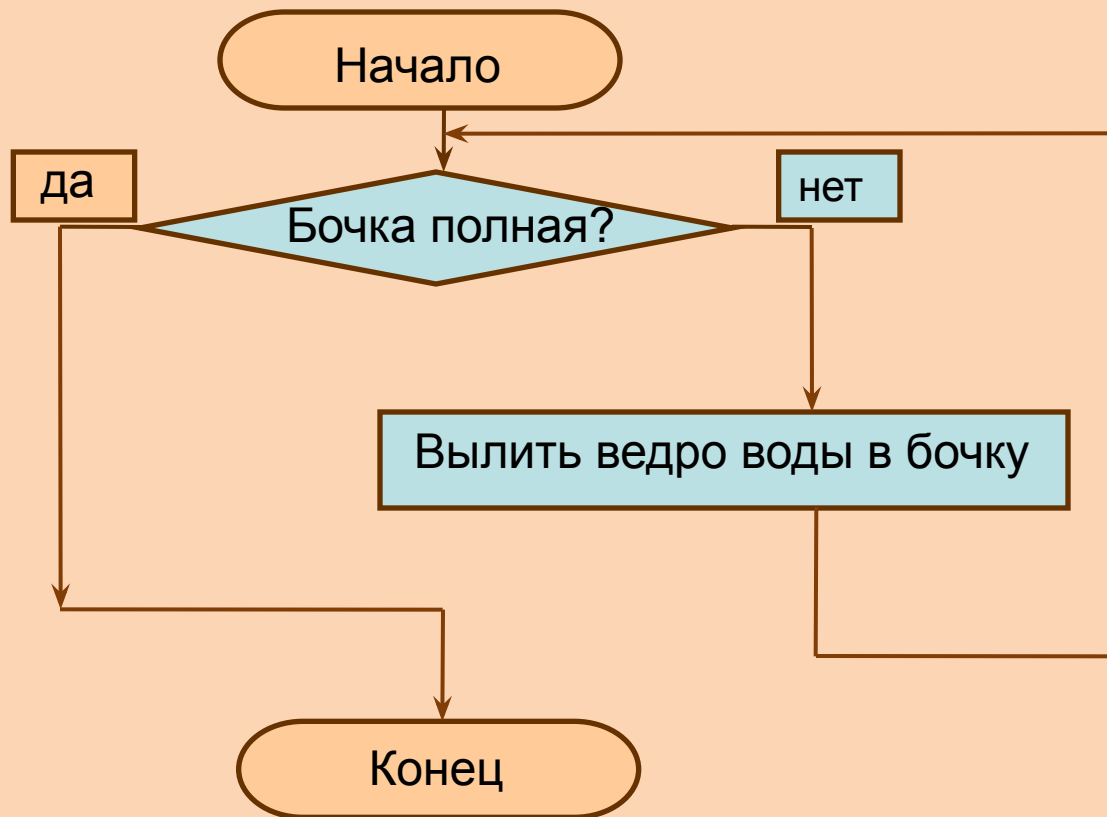
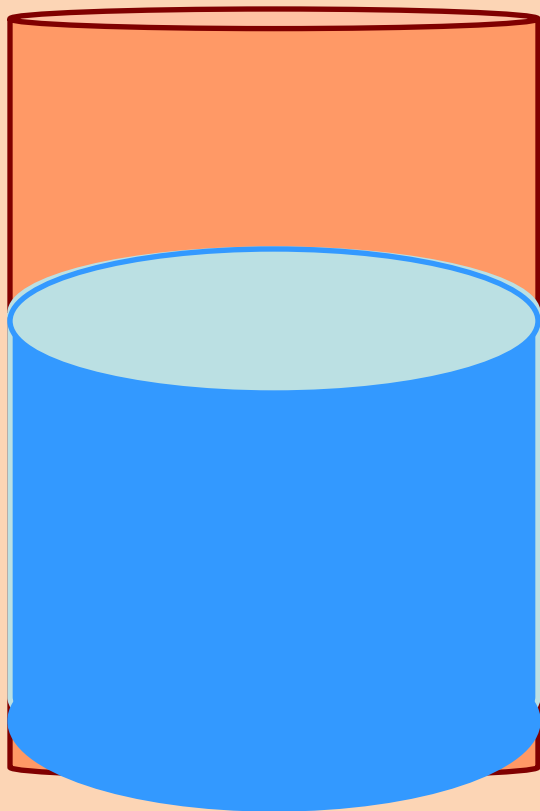
# Наполнить бочку



# Наполнить бочку

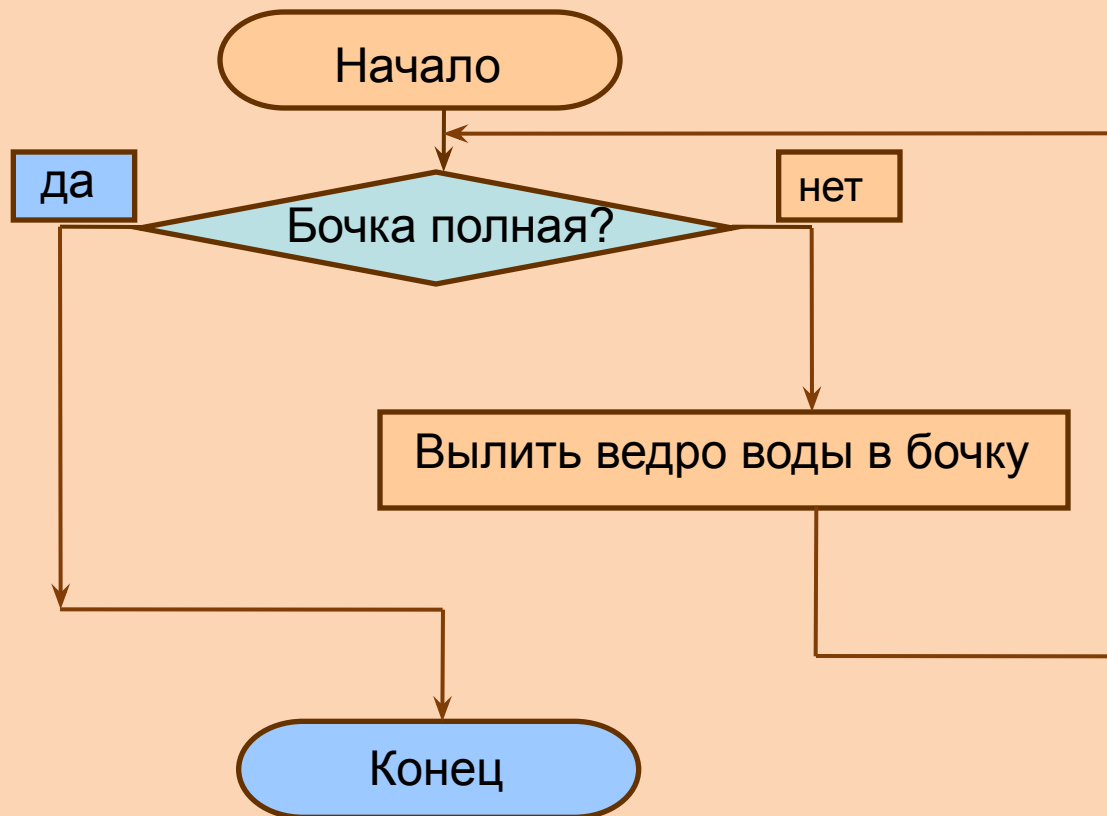
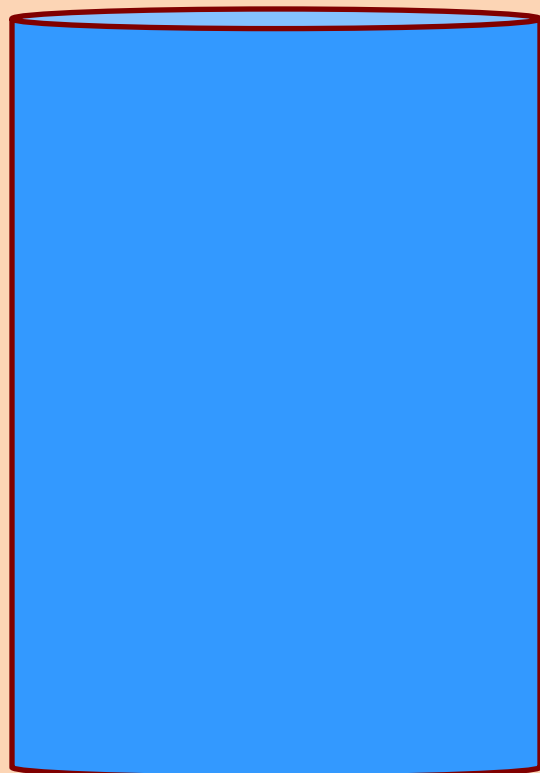


# Наполнить бочку

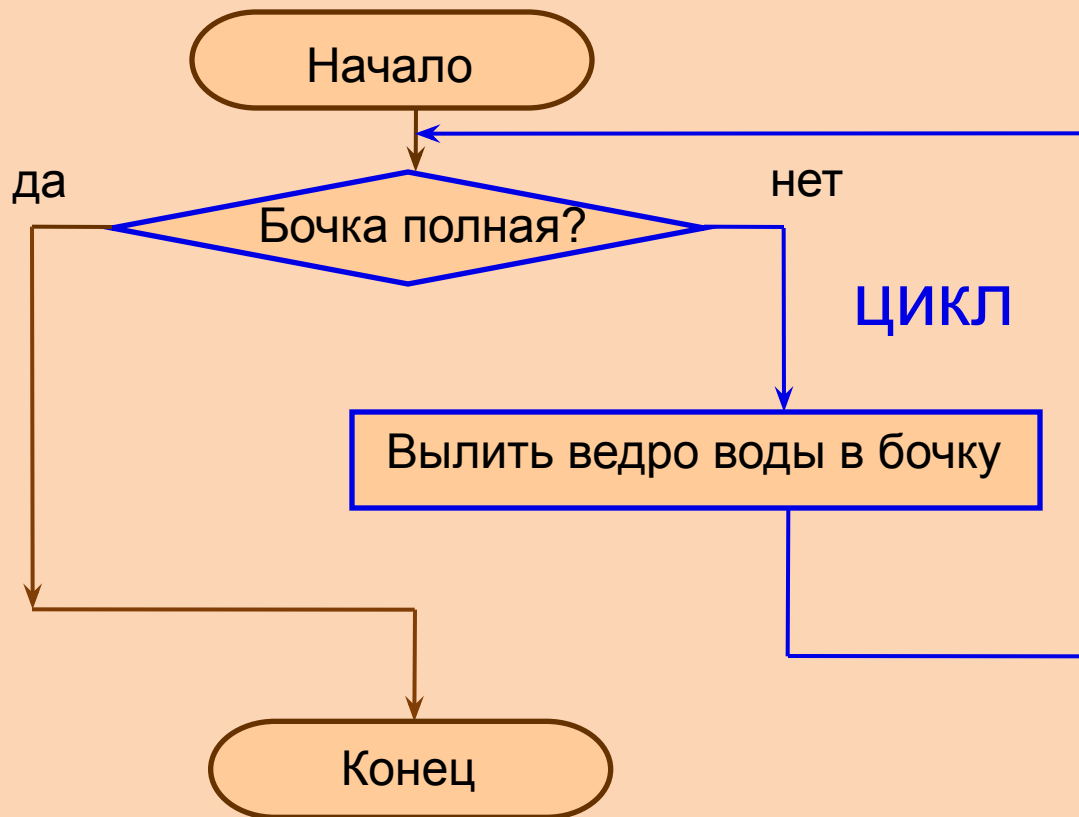
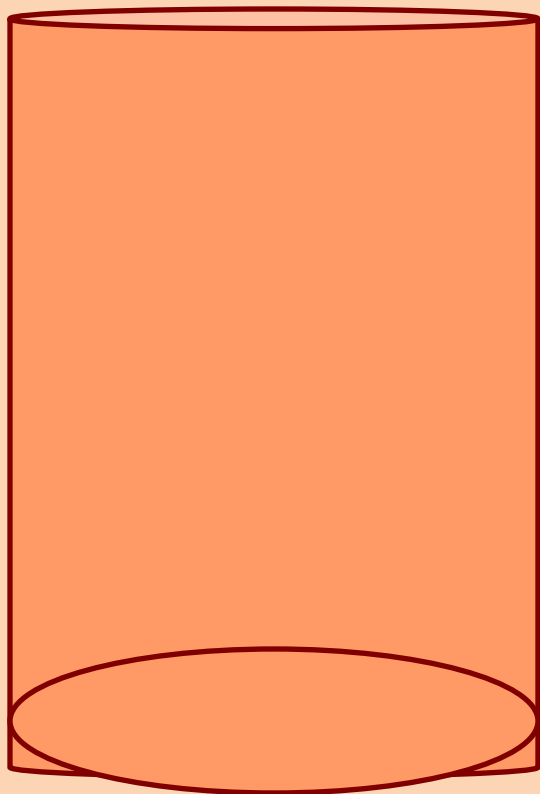




# Наполнить бочку

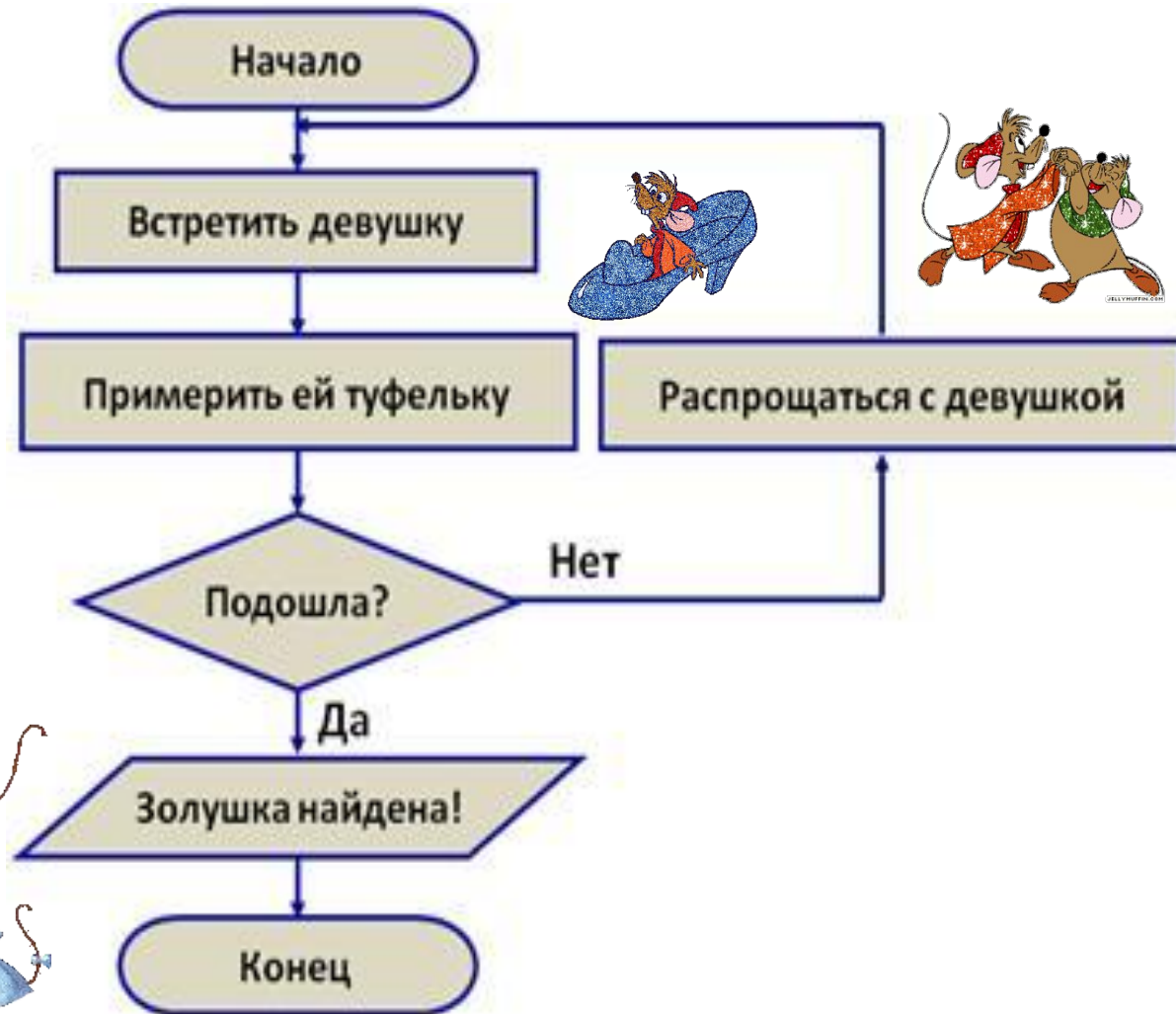


# Наполнить бочку

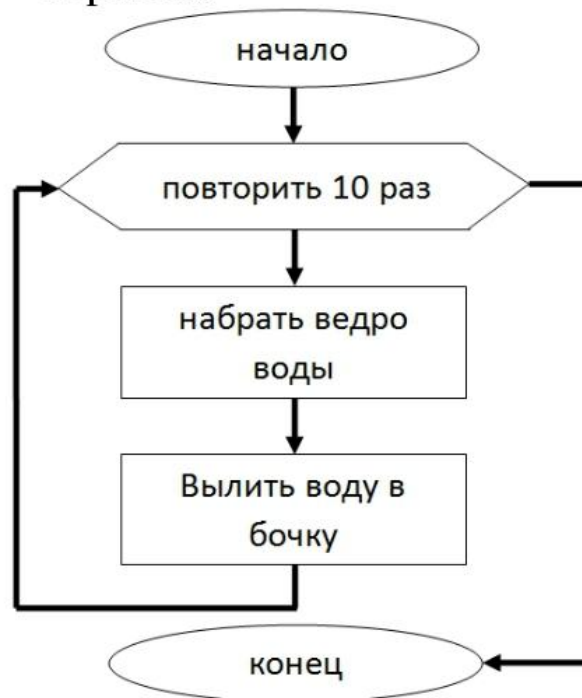
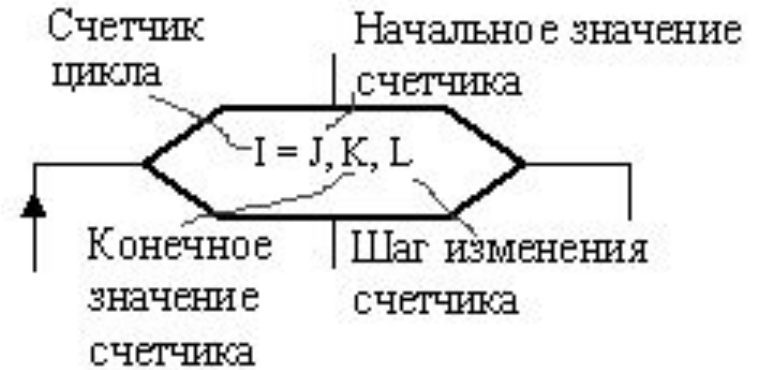


# Пример цикла с постусловием

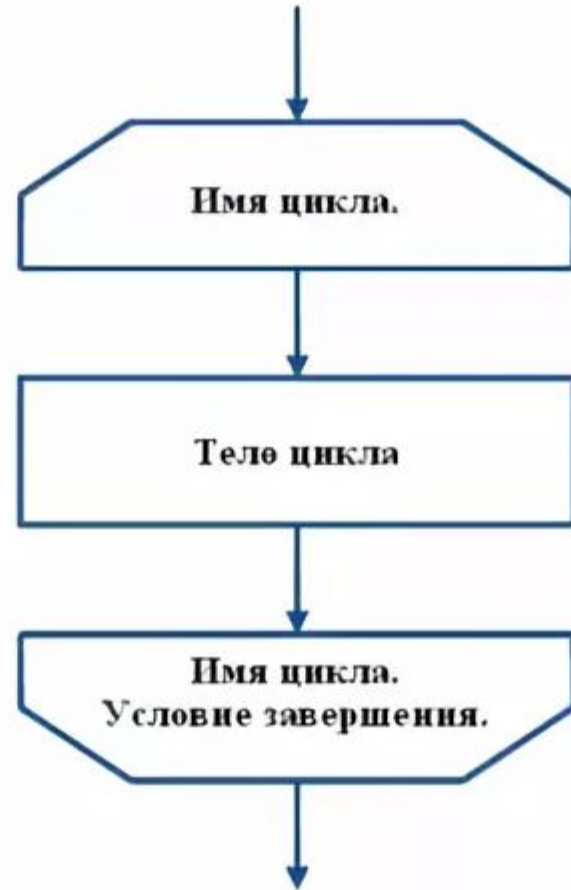
Принц искал Золушку, примеряя хрустальную туфельку всем девушкам королевства до тех пор, пока одной из них эта туфелька оказалась впору.



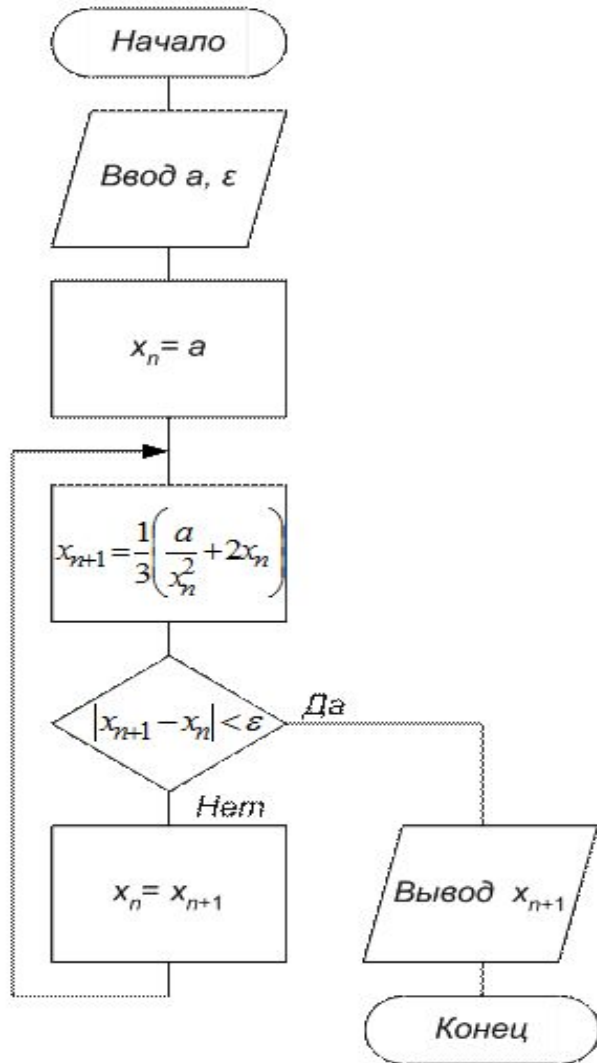
# Пример цикла со счетчиком



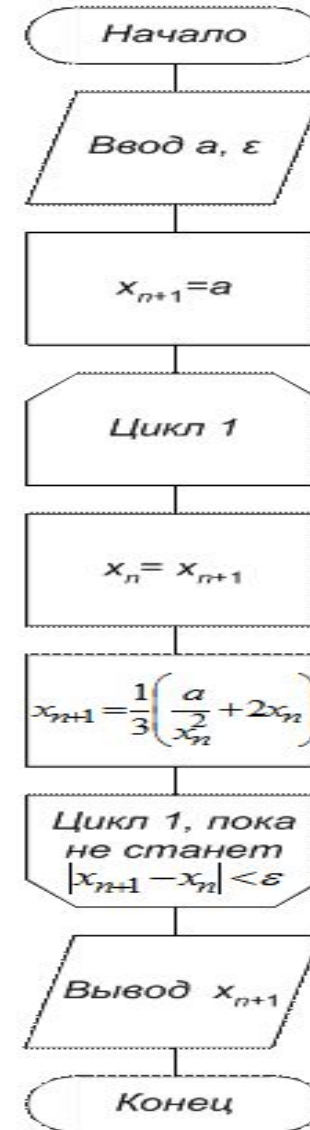
# Граница цикла



Пример блок-схемы алгоритма вычисления кубического корня с блоком «решение»



Пример блок-схемы алгоритма вычисления кубического корня с блоками границы цикла



# Вспомогательный алгоритм

Алгоритм, который можно использовать в других алгоритмах, указав только его имя.

Вспомогательный  
алгоритм

Пусть бегут неуклюже  
Пешеходы по лужам,  
А вода - по асфальту рекой.  
И неясно проходим  
В этот день непогожий,  
Почему я веселый такой.

Припев:

Я играю на гармошке  
У прохожих на виду...  
К сожаленью, день рожденья  
Только раз в году.  
К сожаленью, день рожденья  
Только раз в году.

Прилетит вдруг волшебник  
В голубом вертолете  
И бесплатно покажет кино,  
С днем рожденья поздравит  
И, наверно, оставит  
Мне в подарок пятьсот "эскимо".

Припев



# Вспомогательные алгоритмы



**Вспомогательный алгоритм (процедура)** - это алгоритм, по которому решается некоторая подзадача из основной задачи и который, как правило, выполняется многократно.

Пример. Четыре туриста должны переправиться через реку. У них есть одна лодка, куда помещаются только два человека. Написать алгоритм переправы через реку.

1. Сесть в лодку двум туристам
2. Переплыть
3. Высадить одного туриста
4. Переплыть
5. Сесть в лодку одному туристу
6. Переплыть
7. Высадить одного туриста
8. Переплыть
9. Сесть в лодку одному туристу
10. Переплыть
11. Высадиться всем туристам





## 1. Сесть в лодку двум туристам



## 2. Переплыть



## 3. Высадить одного туриста





4. Переплыть



5. Сесть в лодку одному туристу



6. Переплыть



## 7. Высадить одного туриста



## 8. Переплыть



## 9. Сесть в лодку одному туристу



## 10. Переплыть



## 11. Высадиться всем туристам



Выделим в алгоритме группу команд, которая повторяется дважды, и оформим её в виде процедуры под названием "Переправа". Для вызова процедуры будем использовать команду "Сделай".

Сесть в лодку двум туристам

Переплыть

Высадить одного туриста

Переплыть

Сесть в лодку одному туристу

Переплыть

Высадить одного туриста

Переплыть

Сесть в лодку одному туристу

Переплыть

Высадиться всем туристам

Сесть в лодку двум туристам

Переплыть

Высадить одного туриста

Переплыть

Сесть в лодку одному туристу

Переплыть

Высадиться всем туристам

Переплыть

Высадить одного туриста

Переплыть

Сесть в лодку одному туристу

Процедура Переправа

Переплыть

Высадить одного туриста

Переплыть

Сесть в лодку одному туристу

Конец процедуры

Процедура Переправа

Переплыть

Высадить одного туриста

Переплыть

Сесть в лодку одному туристу

Конец процедуры

Сесть в лодку двум туристам

Переплыть

Высадиться всем туристам

Сесть в лодку двум туристам

сделай Переправа

сделай Переправа

Переплыть

Высадиться всем туристам

# КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Каковы базовые алгоритмические конструкции?
2. Какой алгоритм называется последовательным?
3. Какой алгоритм называется ветвящимся?
4. Сколько форм у ветвящихся конструкций? Перечислите их.
5. В каких случаях результатом ветвления становится пропуск команды или блока команд?
6. Какой алгоритм называется циклическим?
7. Перечислите виды циклических конструкций.
8. В каком из базовых типов цикла возможна ситуация, когда ни разу не выполнится тело цикла?
9. В каком из базовых типов цикла число повторов выполнения тела цикла точно задается заранее?