

# ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 1

(2 академических часа)

**Тема: Алгоритмы и способы их описания. Основные алгоритмические конструкции**

**Цель работы:**

- сформировать представление об алгоритме и его свойствах;
- сформировать представление о способах их описания алгоритмов;
- сформировать представление о типах алгоритмов;
- сформировать представление об основных алгоритмических конструкциях.

**Технология выполнения работы**

**Алгоритм** – описание последовательности действий (план), строгое исполнение которых приводит к решению поставленной задачи за конечное число шагов.

**Алгоритмизация** – процесс разработки алгоритма (плана действий) для решения задачи.

**Шаг алгоритма** – это каждое отдельное действие алгоритма.

**Свойства алгоритма:**

- Дискретность - (прерывность, раздельность) – разбиение алгоритма на шаги
- Результативность - получение результата за конечное количество шагов
- Массовость - использование алгоритма для решения однотипных задач
- Конечность - каждое действие в отдельности и алгоритм в целом должны иметь возможность завершения
- Детерминированность - (определенность, точность) – каждое действие должно быть строго и недвусмысленно определено.

**Алгоритмы могут быть заданы:**

- словесно
- таблично
- графически

Словесное задание описывает алгоритм с помощью слов и предложений естественного языка.

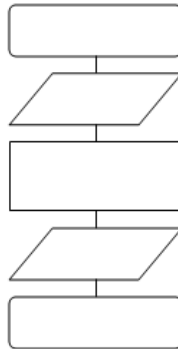
Табличное задание служит для представления алгоритма в форме таблиц и расчётных формул.

Графическое задание или блок-схема – способ представления алгоритма с помощью геометрических фигур, называемых блоками.

Алгоритмы бывают:

- линейные
- разветвляющиеся
- циклические

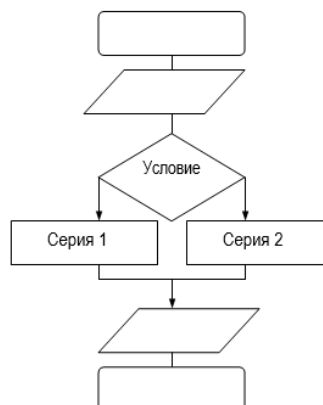
Алгоритм, в котором команды выполняются последовательно одна за другой, называется **линейным алгоритмом**.



В **разветвляющиеся алгоритмы** входит условие, в зависимости от выполнения или невыполнения которого выполняется та или иная последовательность команд (серий).

В алгоритмической структуре «**ветвление**» та или иная серия команд выполняется в зависимости от истинности **условия**.

**Условие** может быть либо истинным, либо ложным.



В **циклические алгоритмы** входит последовательность команд, выполняемая многократно. Такая последовательность команд называется **телом цикла**.

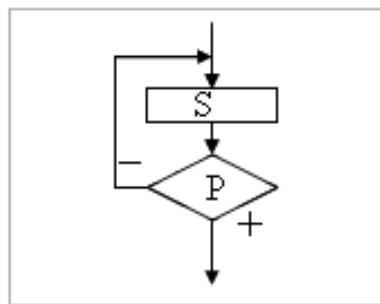
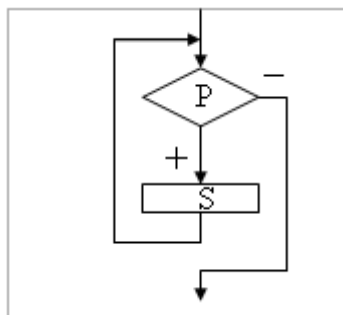
В алгоритмической структуре «**цикл**» серия команд (тело цикла) выполняется многократно.

Циклические алгоритмические структуры бывают двух типов:

- *циклы со счётчиком*, в которых тело цикла выполняется определённое количество раз;



- *циклы с условием*, в которых тело цикла выполняется, пока условие истинно.



## Практическое задание

**Задание 1.** Определить площадь трапеции по введенным значениям оснований (а и b) и высоты (h).

Запись решения задачи на алгоритмическом языке:

алг трапеция

вещ a,b,h,s

нач

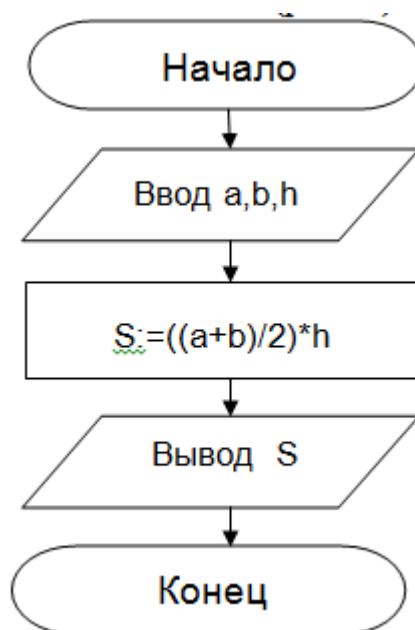
ввод f,b,h

$s := ((a+b)/2) * h$

вывод s

кон

Запись алгоритма в виде блок-схемы:



## Задачи на линейный алгоритм

1. Составить алгоритм вычисления значения функции  $y=7x+5$  при любом значении  $x$ .
2. Составить алгоритм вычисления площади окружности, если известен ее диаметр.
3. Составить алгоритм вычисления периметра прямоугольного треугольника, если известны его катеты.
4. Составить алгоритм вычисления периметра прямоугольника и его диагонали, если известны его стороны.
5. Составить алгоритм вычисления площади кольца, если известны радиуса внешней и внутренней окружности.
6. Составить алгоритм вычисления площади поверхности и объема куба, если известно его ребро.
7. Составить алгоритм вычисления периметра равнобедренной трапеции, если известны ее основания и высота.
8. Составить алгоритм определения плотности тела, если известны его объем и масса.
9. Составить алгоритм вычисления суммы, разности, произведения и частного двух чисел.
10. Составить алгоритм вычисления среднего арифметического и среднего геометрического двух положительных чисел.
11. Составить алгоритм вычисления плотности населения в государстве, если известны его площадь и количество жителей.
12. Составить алгоритм вычисления площади поверхности и объема прямоугольного параллелепипеда, если известны его ребра.
13. Составить алгоритм вычисления значения функции  $y = 3x^3 - 6x^2 - 7$  при данном значении  $x$ .
14. Составить алгоритм вычисления площади поверхности и объема правильной треугольной пирамиды, сторона основания которой равна  $a$ , а высота –  $h$ .

**Задание 2.** Определить среднее арифметическое двух чисел, если  $a$  положительное и частное ( $a/b$ ) в противном случае.

Запись решения задачи на алгоритмическом языке:

алг числа

вещ  $a, b, c$

нач

ввод  $a, b$

если  $a > 0$

то  $c := (a+b)/2$

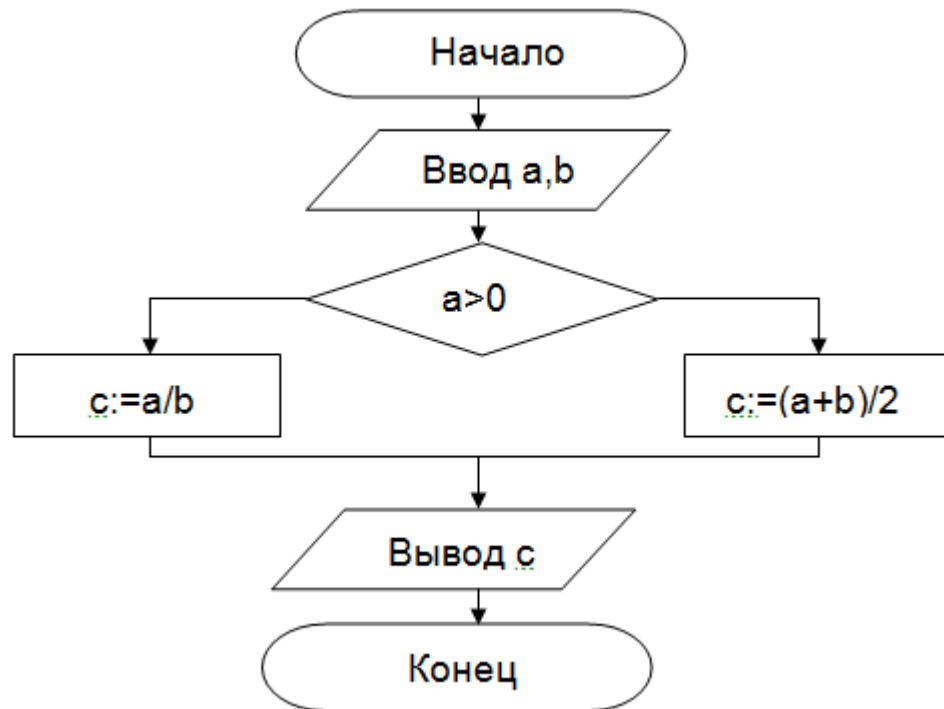
иначе  $c := a/b$

все

вывод  $c$

кон

Запись алгоритма в виде блок-схемы:



### Задачи на ветвление

1. Даны три действительные числа. Возвести в квадрат те из них, значения которых положительны, и в четвертую степень — отрицательные.
2. Даны два действительные числа. Если числа положительны найти их сумму, если отрицательны — произведение.
3. Даны действительные числа  $x$  и  $y$ , не равные друг другу. Меньшее из этих чисел заменить половиной их суммы, а большее — их удвоенным произведением.
4. Даны два вещественных числа. Если первое число больше второго, то возвести его в третью степень, если равно второму — прибавить к нему второе число.
5. Даны три действительные числа. Если первое число больше второго, умножить данное число на 5, если первое число больше третьего — разделить на два.

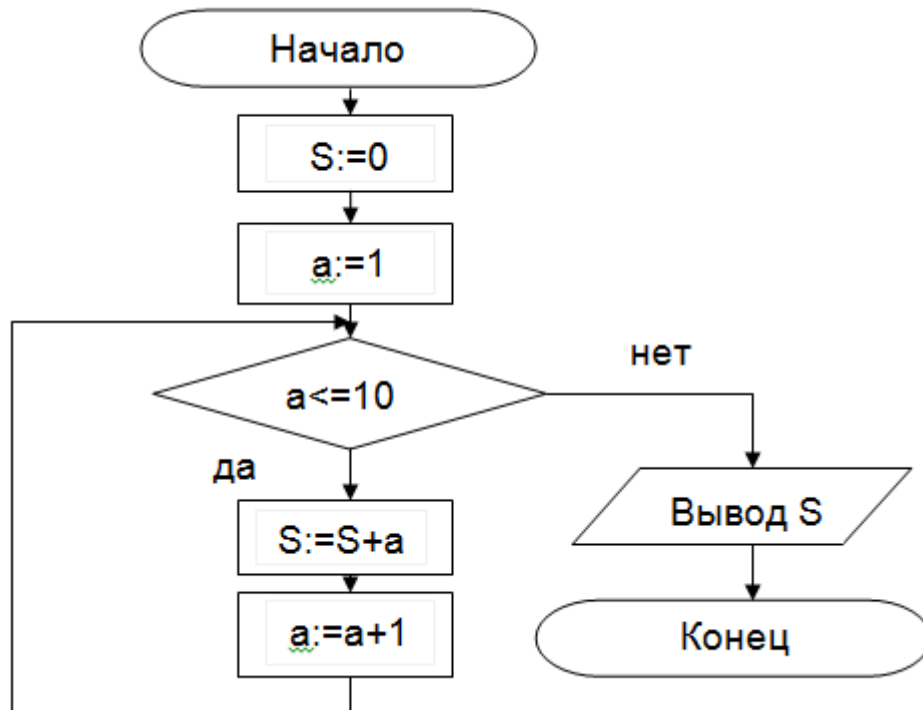
6. Даны действительные числа  $a, b, c$ . Удвоить эти числа, если  $a \geq b \geq c$ , иначе оставить без изменения.
7. Даны три числа  $a, b, c$ . Определить какое из них равно  $d$ . Если ни одно не равно  $d$ , то найти сумму чисел  $a, b, c$ .
8. Даны три действительные числа. Найти минимальное и максимальное число.
9. Даны три действительные числа. Если все числа положительны, найти среднее арифметическое, иначе произведение.
10. Даны два вещественных числа, если числа не равны нулю, возвести из в третью степень, иначе во вторую степень.
11. Даны числа  $x, y$ . Определить в какой квадратной четверти лежит точка с данными координатами.
12. Даны два числа  $a$  и  $b$ . Если их значения не равны, то присвоить каждому сумму этих значений, а если равны, то присвоить числам нулевые значения.
13. Даны три числа  $a, b, c$ . Найти среднее из них (то есть число, расположенное между наименьшим и наибольшим).
14. Даны три числа  $a, b, c$ . Определить есть ли из этих чисел взаимно противоположные.

**Задание 3.** Составить алгоритм нахождения суммы целых чисел в диапазоне от 1 до 10.

Запись решения задачи на алгоритмическом языке (цикл с предусловием):

```
алг сумма
  вещ  $a, s$ 
  нач
     $S := 0;$ 
     $A := 1;$ 
  нц
    пока  $a \leq 10$ 
       $S := S + a;$ 
       $A := a + 1;$ 
    кц
  вывод  $S$ 
кон
```

Запись алгоритма в виде блок-схемы:



В алгоритме с постусловием сначала выполняется тело цикла, а затем проверяется условие окончания цикла. Решение задачи нахождения суммы первых десяти целых чисел в данном случае будет выглядеть следующим образом:

алг сумма

вещ a,s

нач

S:=0;

A:=1;

нц

S:=S+a;

A:=a+1;

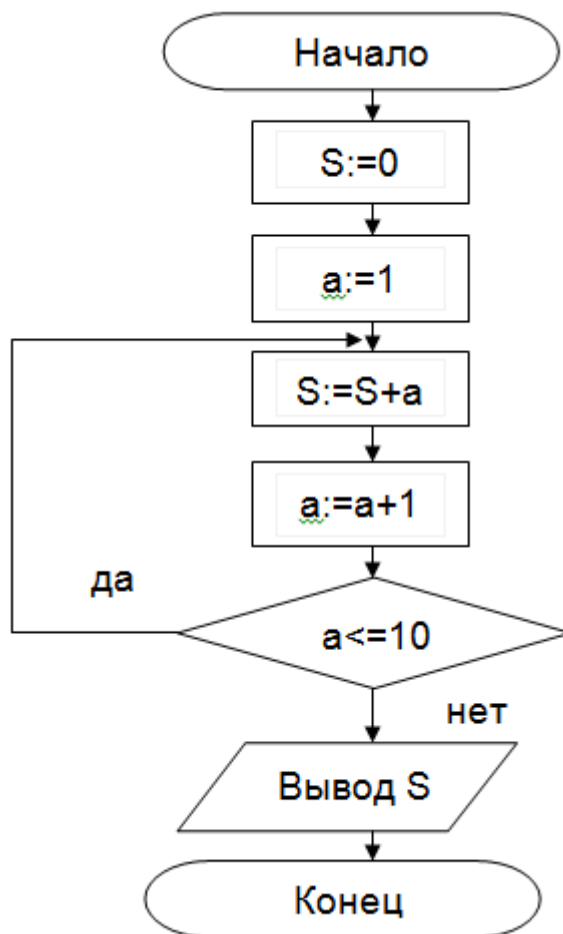
пока a <= 10

кц

вывод S

кон

Запись алгоритма в виде блок-схемы:



**Задачи на циклы (необходимо составить алгоритмы с предусловием и с постусловием)**

1. Найти среднее арифметическое квадратов нечетных натуральных чисел от числа N до числа M.
2. Найти сумму всех чисел, которые делятся на 3 и количество всех остальных из ряда натуральных чисел от 5 до 33.
3. Определите количество чисел, которые делятся на 4 из ряда натуральных чисел от A до B
4. На плоскости 10 точек заданы своими координатами. Определите, количество точек принадлежащих второй четверти координат и количество остальных
5. Дан ряд чисел 2, -4, 8, -16,... Найти среднее арифметическое отрицательных чисел и среднее геометрическое из первых N чисел ряда.
6. С клавиатуры вводятся N произвольных чисел. Определить, сколько среди них нулей и среднее арифметическое положительных.
7. Найти половину произведения четных членов ряда натуральных чисел в интервале от X до Y.
8. Дано действительное число A и целое число N. Найти сумму  $1 + A + A^2 + \dots + A^N$ .



9. Дано действительное число  $X$  и целое число  $N$ . Вывести  $N$  первых членов арифметической прогрессии и найти сумму ее первых членов, если первый член –  $X$ , а разность 1,12.
10. Дано действительное число  $X$  и целое число  $N$ . Вывести  $N$  первых членов геометрической прогрессии и найти сумму ее первых членов, если первый член  $X$ , а знаменатель 1,27.
11. Даны действительные числа  $x, y$ . Найти произведение всех целых чисел, расположенных между  $x$  и  $y$ , а также количество этих чисел.
12. Даны действительные числа  $x, y$ . Найти сумму квадратов всех целых чисел, расположенных между  $x$  и  $y$ , а также количество этих чисел.
13. Даны действительные числа  $x, y$ . Вывести в порядке возрастания все целые числа, расположенные между  $x$  и  $y$ , а также количество этих чисел.
14. Дана последовательность  $X_1, X_2, \dots, X_{20}$ . Заменить в ней отрицательные значения элементов на их квадраты.

#### **Контрольные вопросы:**

1. Что такое алгоритм?
2. Какие способы записи алгоритмов существуют?
3. Перечислите свойства алгоритмов.
4. Виды алгоритмов.
5. Отличительные особенности алгоритмов с предусловием и постусловием.
6. Составьте алгоритм приготовления любого блюда.