

**Алгоритмы работы с
величинами.**

**Линейные вычислительные
алгоритмы.**

Алгоритмы работы с величинами

Компьютер, как исполнитель, обрабатывает информацию (**данные**) по определенной **программе**.

Отдельный информационный объект (число, символ, строка, таблица и пр.) называется **величиной**.

Всякая обрабатываемая программой **величина занимает свое место (определенные ячейки) в памяти компьютера**. Значение величины – это информация, хранимая в этих ячейках памяти.

Алгоритмы работы с величинами

У всякой величины есть три основных свойства:

- имя – служит для обозначения величины в алгоритме
- значение - во время выполнения алгоритма величина либо имеет значение, либо не определена (не имеет значение)
- тип – так как разные величины в памяти занимают разный объем, то необходимо заранее зарезервировать для них место в памяти, указав тип

Для работы с величиной в алгоритме нужно указать тип и имя величины. Это называется описанием величины

Алгоритмы работы с величинами

Типы величин	Значения
Целый	<i>Целые положительные и отрицательные числа в некотором диапазоне</i>
Вещественный	<i>Любые (целые и дробные) числа в некотором диапазоне</i>
Логический	<i>True – истина (1) False – ложь (0)</i>
Символьный	<i>Любые символы компьютерного алфавита</i>

Алгоритмы работы с величинами

Все типы данных делятся на:

- постоянные (*константы*)
- переменные

Константы – неизменная величина. Значения константы хранятся в отдельных ячейках памяти и остаются неизменными в течение работы программы.

Переменные величины хранятся в отдельных ячейках памяти и могут изменять свои значения в ходе выполнения программы и обозначаются символическими именами (**идентификаторами**), например, **A, b, min, X1** и т.п. (*обозначаются латинскими буквами и цифрами*).

Алгоритмы работы с величинами

Алгоритм работы с величинами составляется из следующих команд:

- присваивание
- ввод
- вывод
- цикл
- ветвление
- обращение к вспомогательному алгоритму

Присваивание

В результате присваивания переменная получает определенное значение (*в ячейку памяти записывается определенное значение*)

<переменная> := <выражение>

Пусть $X = 2$, $Y = 5$, Z – не определён

X	2	Y	5	Z	-
---	---	---	---	---	---

$Z := X + Y$

X	2	Y	5	Z	7
---	---	---	---	---	---

$X := X + Z$

X	9	Y	5	Z	7
---	---	---	---	---	---

Присваивание

$X := 2, \quad Y := 3$

X Y

$X := Y - X$

X Y

$Y := X + Y$

X Y

$Y := Y - 2X$

X Y

$Y := Y - X$

X Y

$X := X + 1$

X Y

Команда ввода

Ввод – процесс передачи данных с любого внешнего устройства (*клавиатуры*) в оперативную память.

ВВОД <список переменных>

Например, необходимо ввести значения переменных: A=1, B=3, C=5

1. Память до выполнения команды:

A B C

2. Процессор получил команду **ввод A, B, C**, прерывает работу и ждет действий пользователя. Пользователь набирает на клавиатуре числа: 1 3 5 и нажимает **<Enter>**

3. Память после выполнения команды:

A B C

Команда вывода

Вывод – результат решения задачи сообщается компьютером пользователю (*например, выводится на экран монитора*)

ВЫВОД <список переменных>

Например, **ВЫВОД X1, X2**

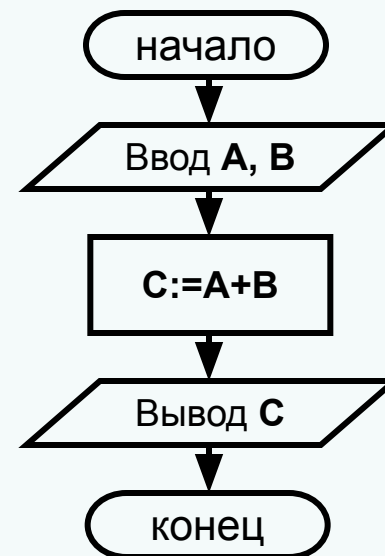
Линейные вычислительные алгоритмы

Задача 1. Написать алгоритм сложения двух целых чисел A и B , вводимых с клавиатуры. Результат сложения записать в виде переменной C и вывести на экран монитора.

Алгоритмический язык

```
алг сложение
цел A, B, C
нач
    ввод A
    ввод B
    C := A + B
    вывод C
кон
```

Блок-схема



Линейные алгоритмы

Задача 2. Написать алгоритм нахождения периметра прямоугольного треугольника по известным катетам **a** и **b** (**a** и **b** – целые числа, вводимые с клавиатуры).

алг периметр

цел a, b

вещ c, p

нач

ВВОД a

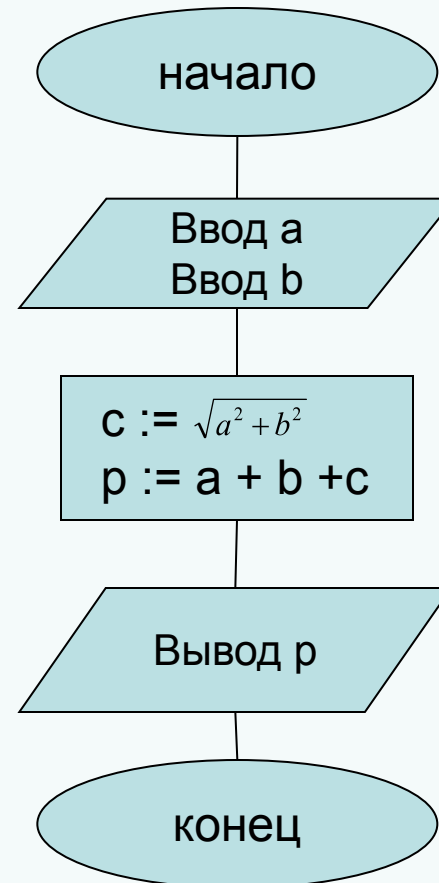
ВВОД b

$c := \sqrt{a^2 + b^2}$

$p := a + b + c$

ВЫВОД p

кон



Линейные вычислительные алгоритмы

Задача 3. Написать наиболее короткий алгоритм вычисления X^8 .
Выражение может содержать только одну арифметическую операцию.

алг степень_8

цел X, Y

нач

ввод X

X := X * X

X := X * X

Y := X * X

вывод Y

кон

Таблица трассировки:

X	Y
2	
4	
16	
	256
	256

Линейные вычислительные алгоритмы

Задача 4. Даны переменные X и Y . Требуется произвести между ними обмен значениями.

алг обмен

вещ X, Y, Z

нач

ввод X

ввод Y

$Z := X$

$X := Y$

$Y := Z$

вывод X, Y

кон

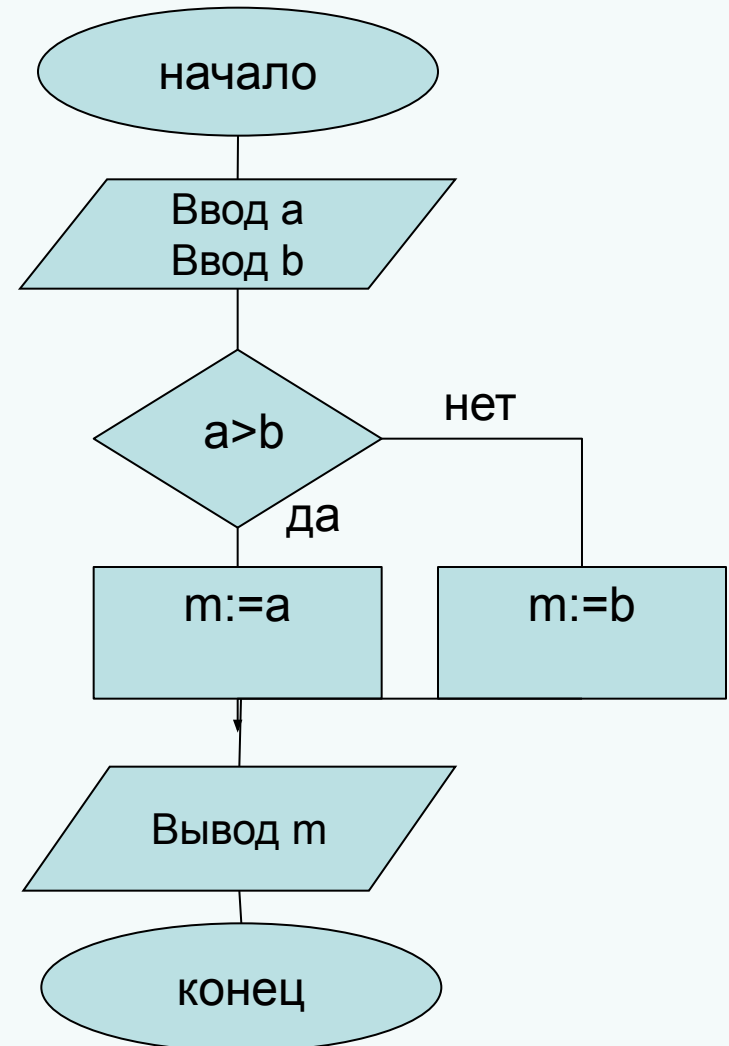
Таблица трассировки:

X	Y	Z

Разветвляющиеся алгоритмы

Задача 5. Найти максимальное число m из двух данных чисел a и b (a и b – целые числа, вводимые с клавиатуры).

```
алг макс
вещ  $a, b, m$ 
нач
    ввод  $a$ 
    ввод  $b$ 
если  $a > b$ 
то  $m := a$ 
иначе  $m := b$ 
все
    вывод  $m$ 
кон
```



Задание

1. Постройте **трассировочные таблицы** для следующих алгоритмов:

1) $A := 1$

$B := 2$

$A := A + B$

$B := 2 \times A$

2) $A := 1$

$B := 2$

$C := A$

$A := B$

$B := C$

3) $A := 1$

$B := 2$

$A := A + B$

$B := A - B$

$A := A - B$

2. Между командами ввода и вывода впишите в алгоритм несколько команд присваивания, в результате чего должен получиться **алгоритм возведения в 4-ю степень** введённого числа (**дополнительные** переменные, кроме A , **не использовать**):

Ввод A

Вывод A

Задание

3. Найти минимальное число m из трёх данных a, b, c .

Алгоритм:

Блок-схема:

4. Написать алгоритм нахождения наибольшего общего делителя НОД двух чисел (алгоритм Евклида).

Алгоритм:

Блок-схема: