

*

Алгоритм



**Франсуа де
Ларошфуко
(1613 — 1680)**

*" Мы редко до конца понимаем,
чего мы в действительности
хотим"*

Франсуа де Ларошфуко



МБОУ г. Иркутска лицей ИГУ,
ligu.edu38.ru

1. Определение

- **Алгоритм** – это предписание исполнителю выполнить последовательность команд, приводящую от исходных данных к

• **Первый алгоритм** – результат

- **ЕВКЛИД** (расцвет деятельности около 300 до н.э.), древнегреческий математик, известный прежде всего как автор «Начал» – самого знаменитого учебника в



Д/З: Алгоритм Евклида: представить во внешней форме; **Уметь применять**

2. Происхождение слова «алгоритм»

Искаженный перевод с арабского на европейские языки имени узбекского ученого IX века **Аль-**

Хорезми

Abu Abd Allah Muhammad ibn Musa al-Khwarismi

«Мухаммад, сын Мусы, отец Абдуллы, родом из Хорезма»

Хорезм – это историческая область на территории современного Узбекистана, центром которой является город Хива.

Сформулировал правила выполнения арифметических операций



3. Свойства алгоритма

1. Дискретность

Состоит из отдельных шагов (команд)

Discretus
(лат.) –
разделенный,
прерывистый

2. Однозначность (точность)

Команды алгоритма должны определять однозначные действия исполнителя

3.

Конечный результат за конечное число шагов

4. Массовость

Алгоритм должен быть применим для решения класса задач

5. Понятность

Написан на языке понятном исполнителю

4. Исполнитель алгоритма

- Это человек, животное или устройство способные выполнять определенный набор команд
- Набор команд – СКИ (Система Команд Исполнителя)
- Алгоритм составляют с ориентацией на определенного исполнителя:



Типы исполнителей

Формальные

Чаще всего **техническое устройство**

За действия **отвечает управляющий им объект**

Всегда одинаково выполняет одну и ту же команду

Можно указать:

- круг решаемых задач;
- среду;
- систему команд;
- систему отказов;
- режимы работы



Неформальные

Чаще всего **человек**

сам отвечает за свои действия

Не всегда может выполнять одни и те же команды одинаково



Задача №1

- Выполните предложенные действия.
 1. Задумайте целое число от 1 до 20.
 2. Прибавьте к нему 2.
 3. Результат умножьте на 2.
 4. К полученному произведению прибавьте 3.
 5. От суммы отнимите задуманное число.
 6. К разности прибавьте 5.
 7. От суммы отнимите задуманное число.
 8. Сообщите ответ.

Ответ: 12;

мы выступали в роли **формального исполнителя**

x

$x+2$

$(x+2)*2=2x+4$

$2x+4+3=2x+7$

$(2x+7)-x=x+7$

$(x+7)+5=x+12$

$(x+12)-x=12$

12

Задача №2

- Какому исполнителю под силу решить такую задачу: «Отгадай пословицу, обойдя поле ходом шахматного коня»?

Ответ:

Не игла шьёт,
а руки

1	Н				А		
2			Е				Ш
3	И				Л		
4			Г				Ь
5					Ё		И
6			Т				
7					Р		К
8		А				У	

Неформальный исполнитель

А В С D E F G H

Задача №3 (Д/З)



Леонардо Пизанский, известный, как **Фибоначчи**

Числовой ряд, который назван его именем, получился в результате решения задачи о кроликах («Книга Абака», 1202 год).

1,1,2,3,5,8,13,21,34,55,89,144...

Составьте словесный алгоритм проверки принадлежности введенного числа **n** ряду Фибоначчи.

5. Способы записи

- Словесный – на естественном языке;
- На языке блок – схем;

Блок-схема – это графическое изображение алгоритма в виде определенным образом связанных между собой нескольких типов блоков

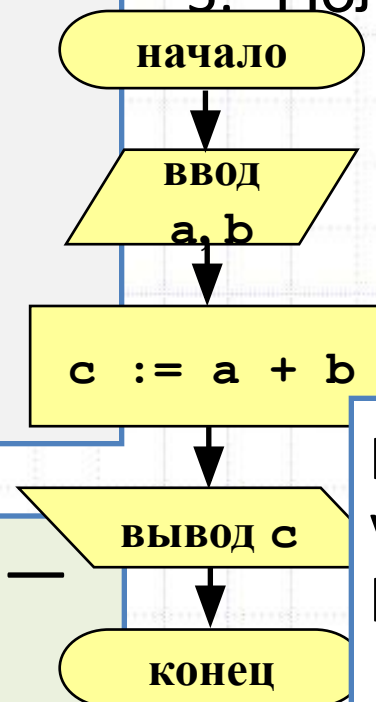
Язык программирования – формальная знаковая система, предназначенная для записи компьютерных программ

1. Ввести значения a и b
2. Вычислить $a+b$
3. Получить

Словесный способ

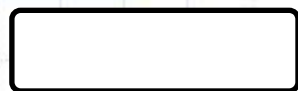
Блок-схема

Программа на Pascal

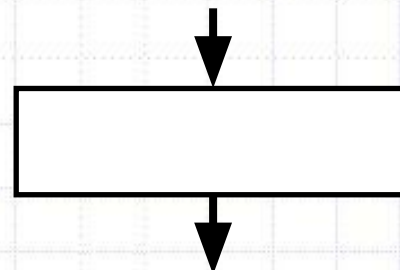


```
program Z1;  
var a, b, c:integer;  
begin  
  read (a, b);  
  c:= a + b;  
  writeln (c);  
end.
```

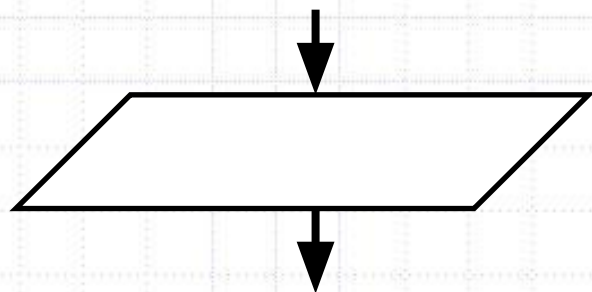
6. Блок-схема



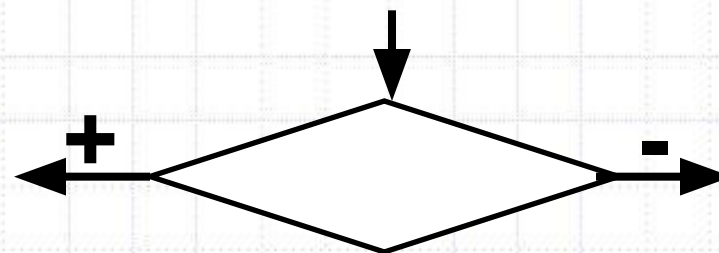
Начало или конец алгоритма



Команда алгоритма



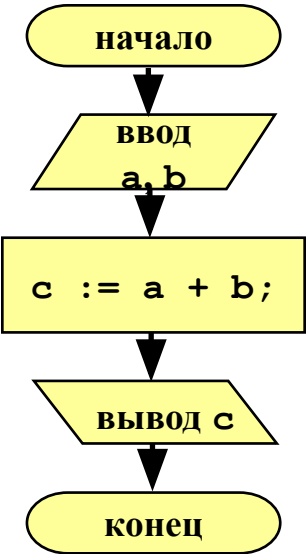
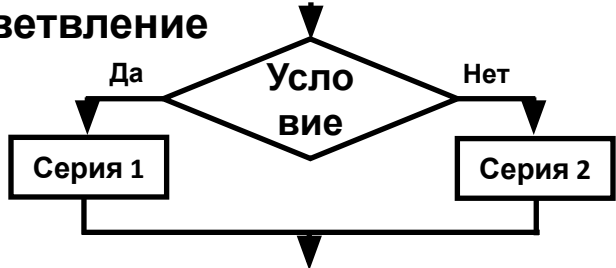
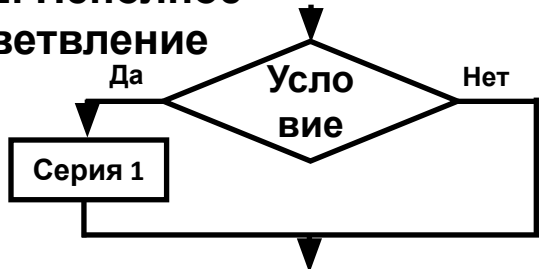
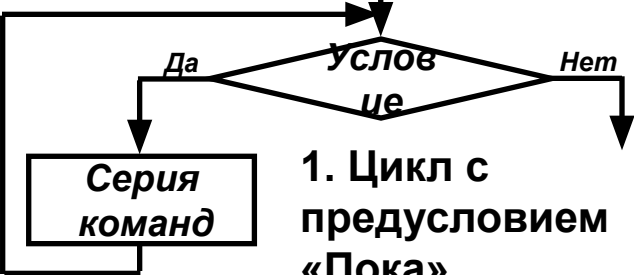
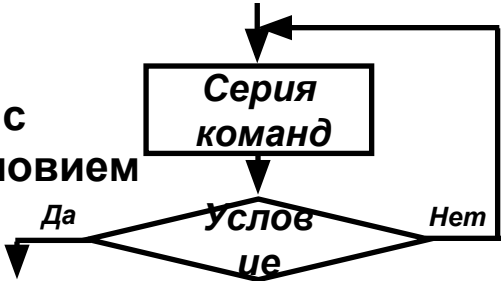
Ввод или вывод данных



Проверка условия



7. Виды алгоритмов

Линейный	Разветвляющийся	Циклический
<p>Шаги выполняются последовательно друг за другом</p>	<p>Порядок выполнения шагов изменяется в зависимости от условия</p>	<p>Определенная последовательность шагов повторяется несколько раз</p>
 <pre> graph TD Start([начало]) --> Input[/ВВОД a, b/] Input --> Process[с := a + b;] Process --> Output[/ВЫВОД с/] Output --> End([конец]) </pre>	<p>1. Полное ветвление</p>  <pre> graph TD Cond{Усло вие} -- Да --> S1[Серия 1] Cond -- Нет --> S2[Серия 2] S1 --> Join(()) S2 --> Join Join --> End(()) </pre> <p>2. Неполное ветвление</p>  <pre> graph TD Cond{Усло вие} -- Да --> S1[Серия 1] Cond -- Нет --> Join(()) S1 --> Join Join --> End(()) </pre>	<p>1. Цикл с предусловием «Пока»</p>  <pre> graph TD Cond{Услов ие} -- Да --> S[Серия команд] S --> Cond Cond -- Нет --> End(()) </pre> <p>2. Цикл с постусловием «До»</p>  <pre> graph TD S[Серия команд] --> Cond{Услов ие} Cond -- Да --> S Cond -- Нет --> End(()) </pre>

8. Линейный алгоритм

Задача №1

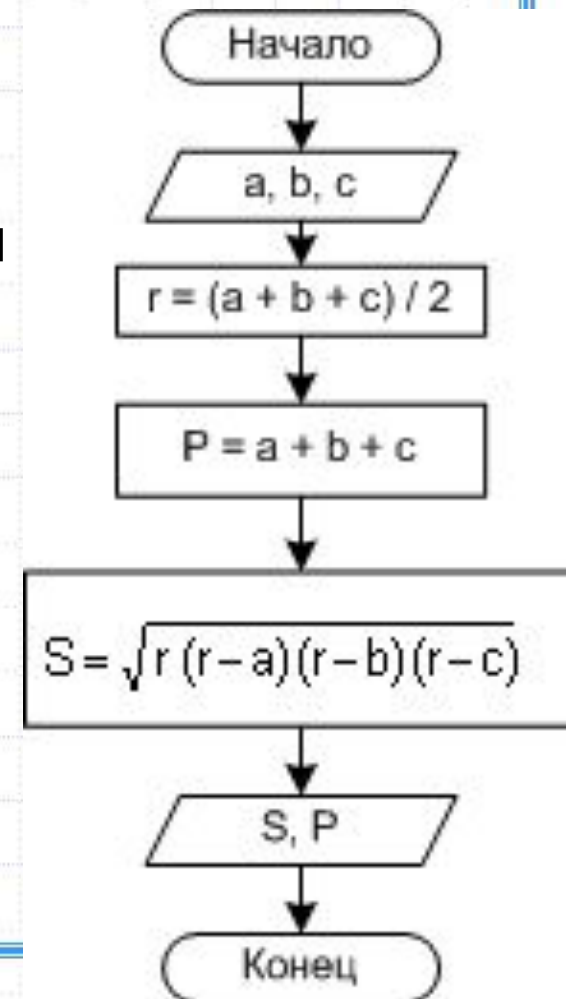
Зная длины трех сторон треугольника, вычислить площадь и периметр треугольника.

Решение:

- Исходные данные (ИД): a, b, c – стороны Δ
- Выходные данные (ВД): S, P
- Связь:

$$P = a + b + c$$

$$S = \sqrt{r(r-a)(r-b)(r-c)}$$

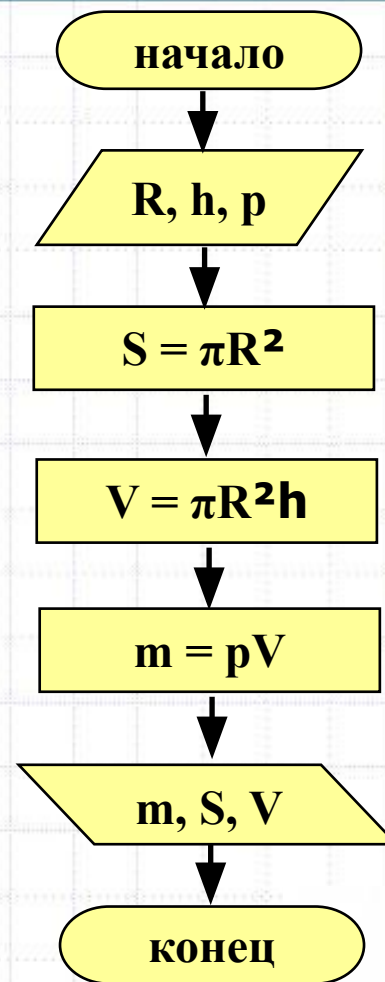


Задача №2

Известны плотность и геометрические размеры цилиндрического слитка, полученного в металлургической лаборатории. Найти объем, массу и площадь основания слитка.

Решение:

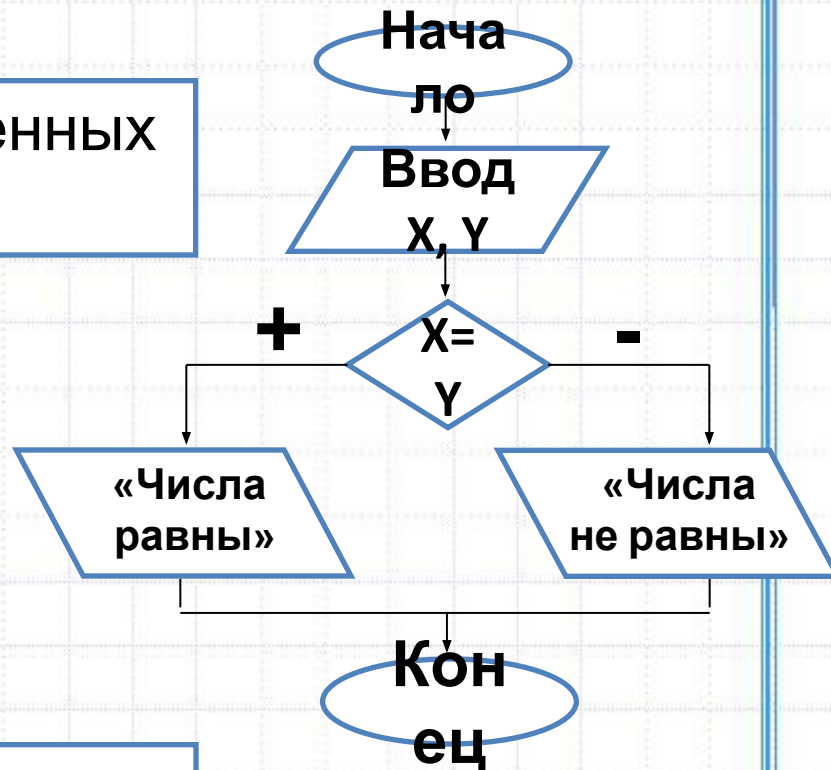
- ИД:
R - радиус основания цилиндра,
h - высота цилиндра,
ρ - плотность материала слитка.
- ВД:
m - масса слитка,
V - объем,
S - площадь основания.
- СВЯЗЬ:



9. Разветвляющийся алгоритм

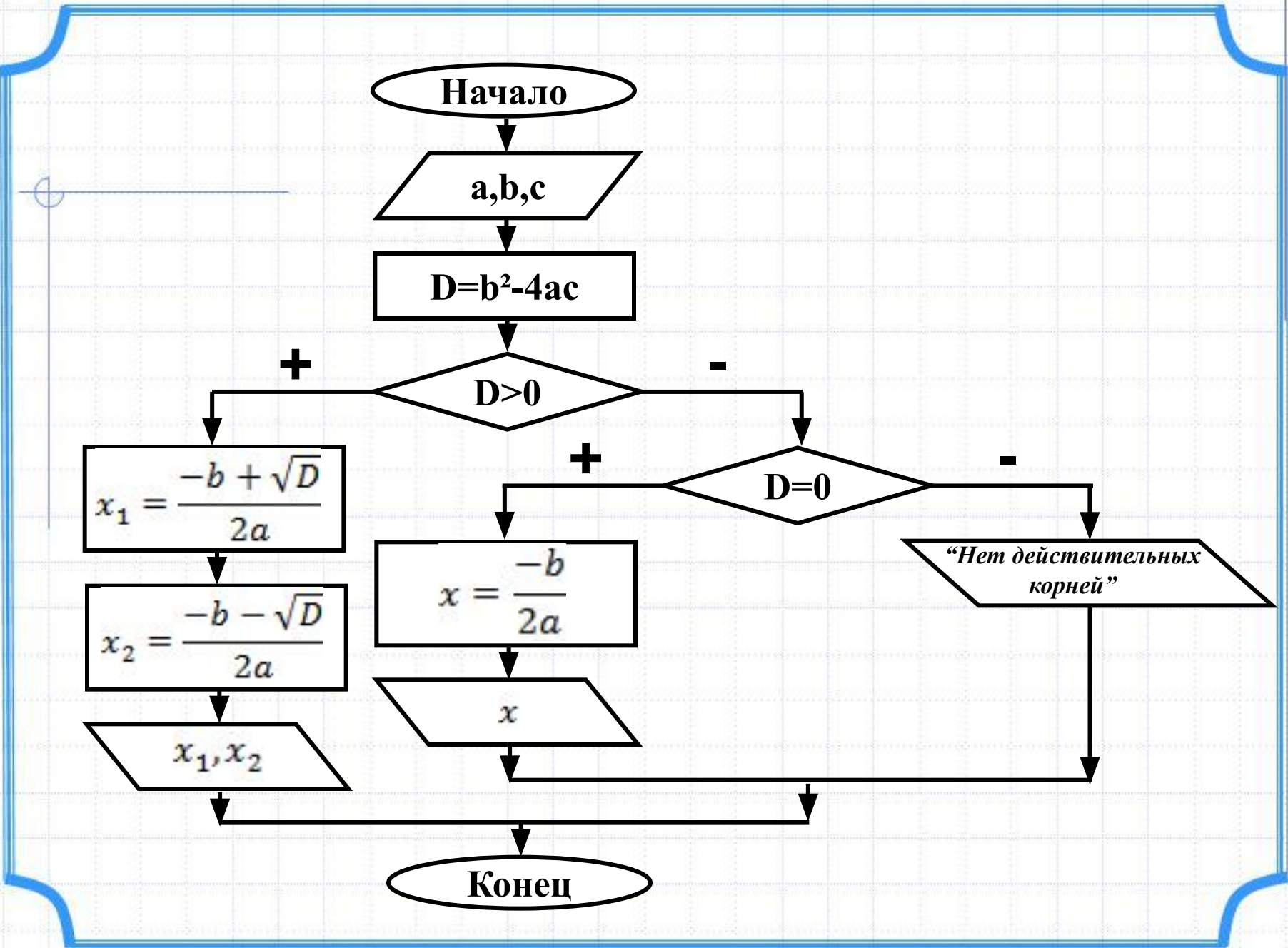
Задача №3

Определить, равны ли два введенных числа



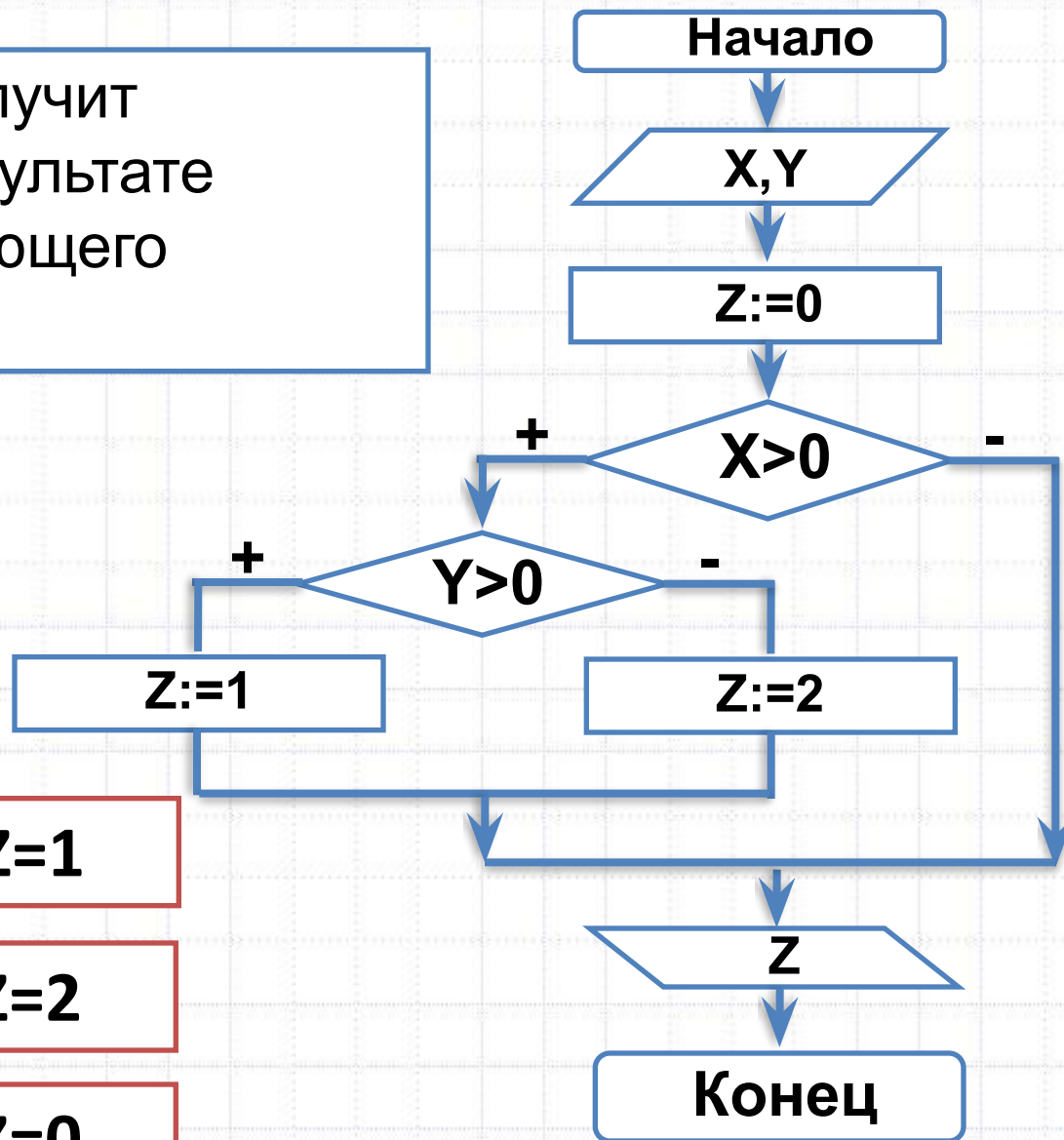
Задача №4

Написать блок-схему решения квадратного уравнения $ax^2+bx+c=0$



Задача №5

Какое значение получит переменная Z в результате выполнения следующего алгоритма?



А) $X=1, Y=1$

$Z=1$

Б) $X=1, Y=-1$

$Z=2$

В) $X=-1, Y=1$

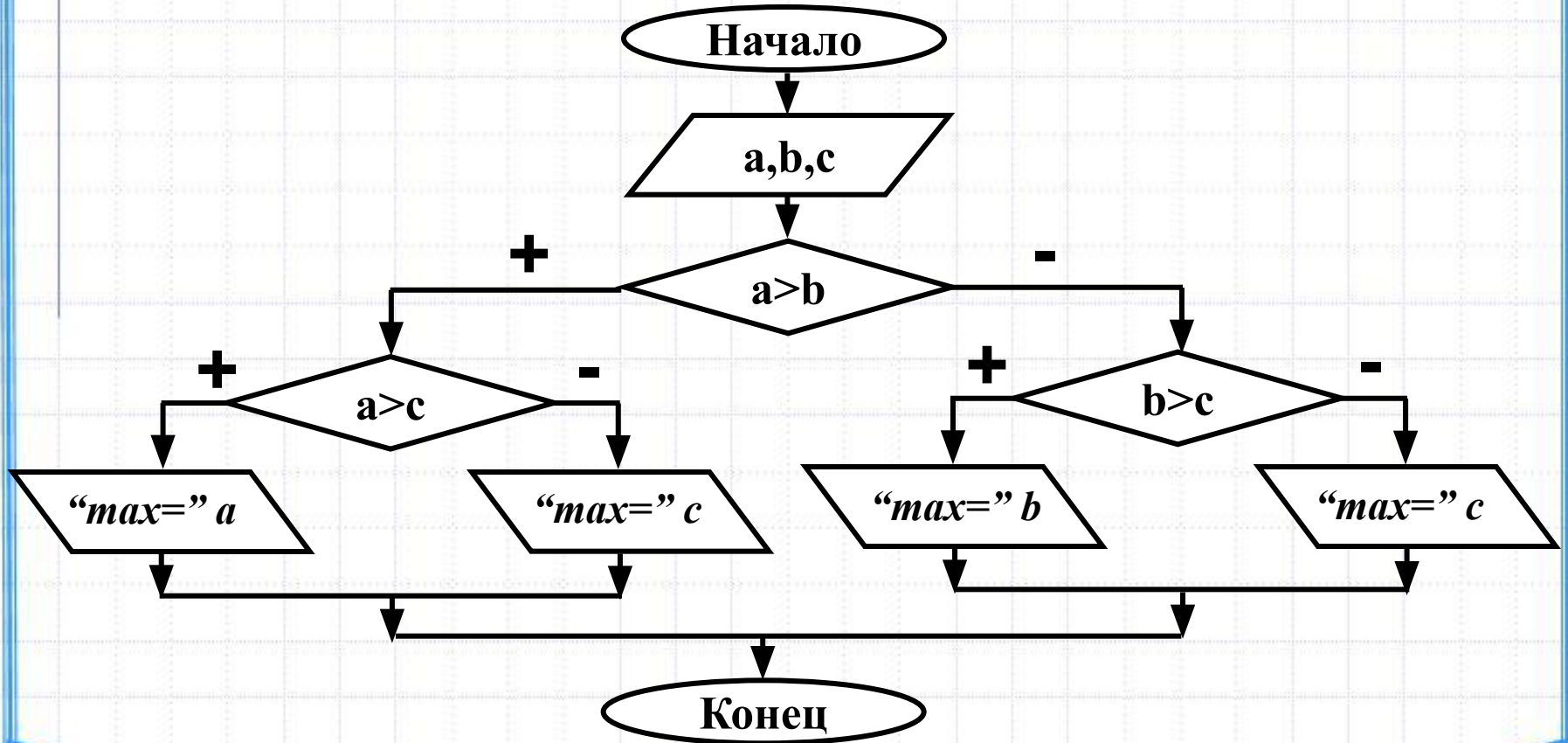
$Z=0$

Задача №6

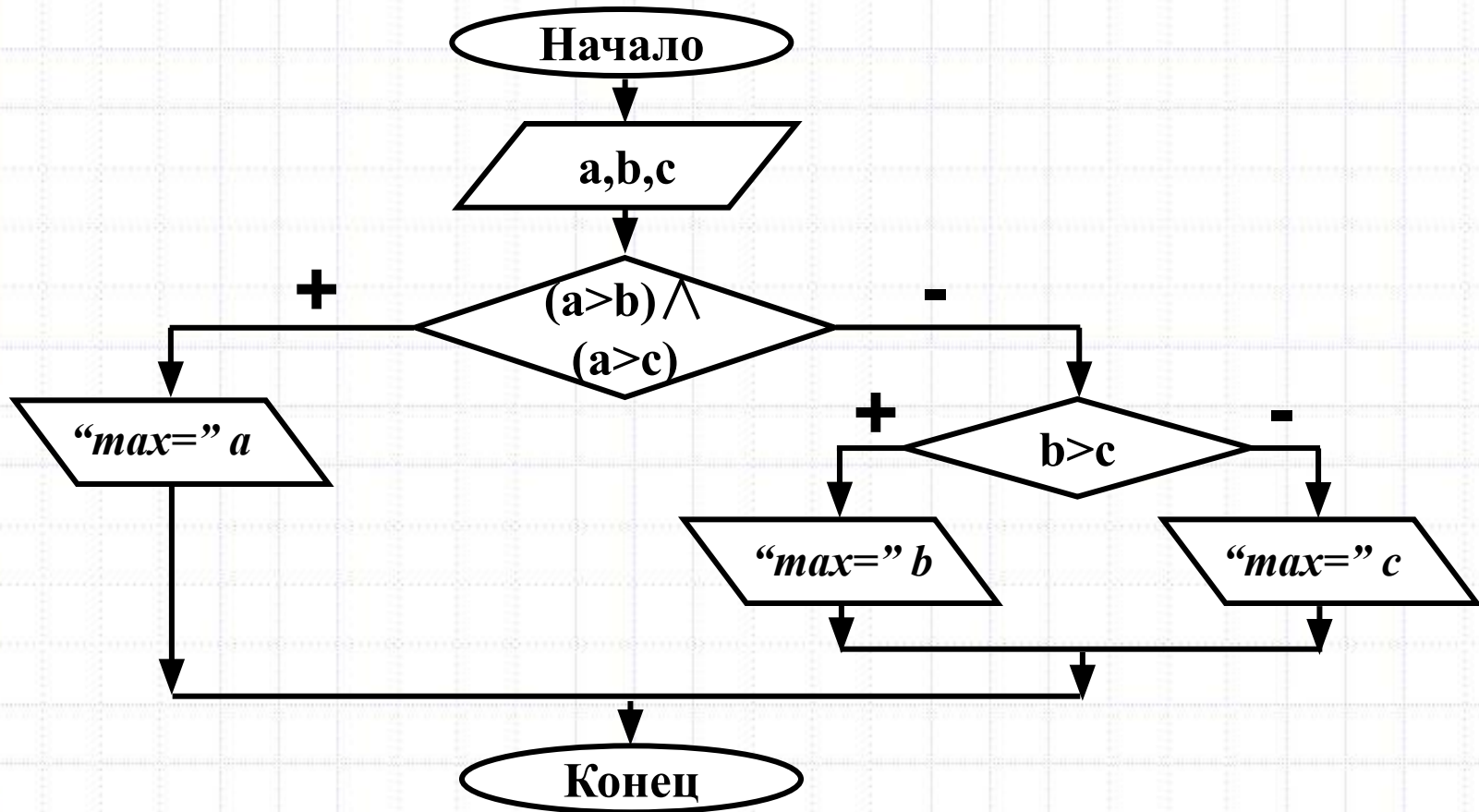
По словесным описаниям методов поиска наибольшего из трех чисел постройте их блок-схемы и напишите пошаговый алгоритм.

- **Метод 1:** Даны три числа. Находим наибольшее из первых двух чисел, а затем сравниваем его с третьим числом.
- **Метод 2:** Определяем, является ли первое число наибольшим; если нет, то находим наибольшее из второго и третьего чисел.

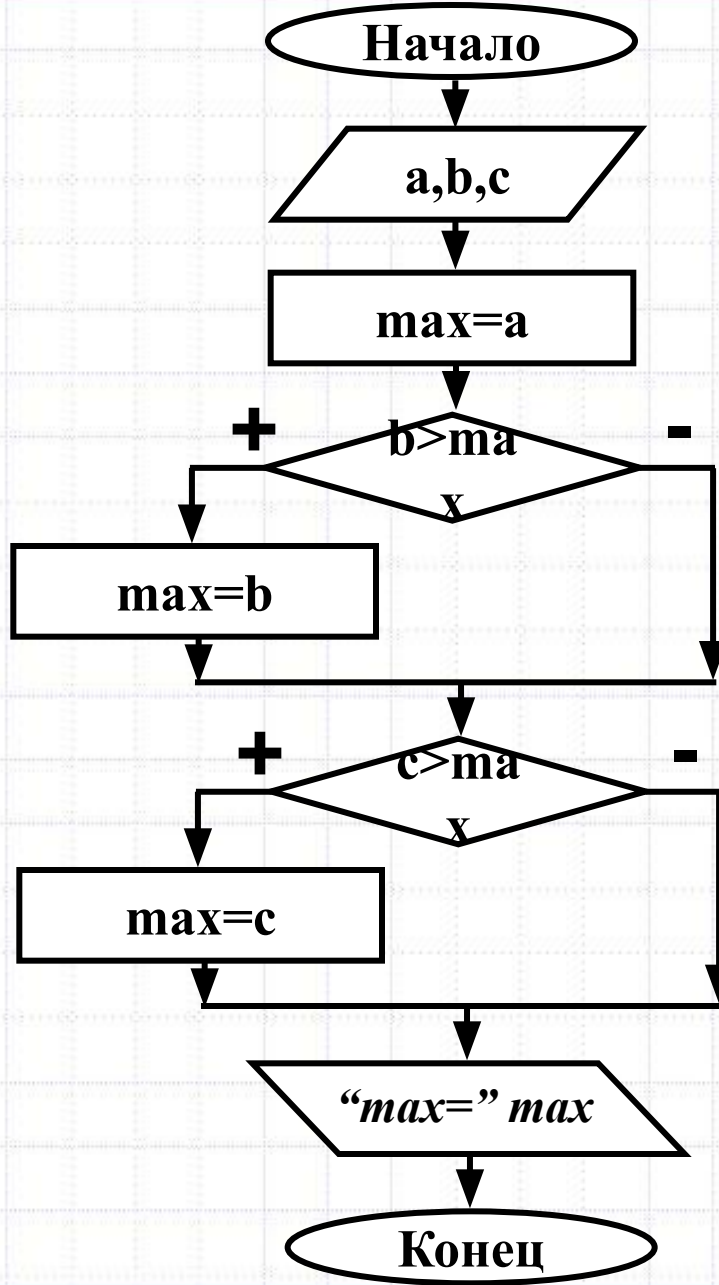
- **Метод 1: Даны три числа. Находим наибольшее из первых двух чисел, а затем сравниваем его с третьим числом.**



- **Метод 2: Определяем, является ли первое число наибольшим; если нет, то находим наибольшее из второго и третьего чисел.**



• Метод 3:

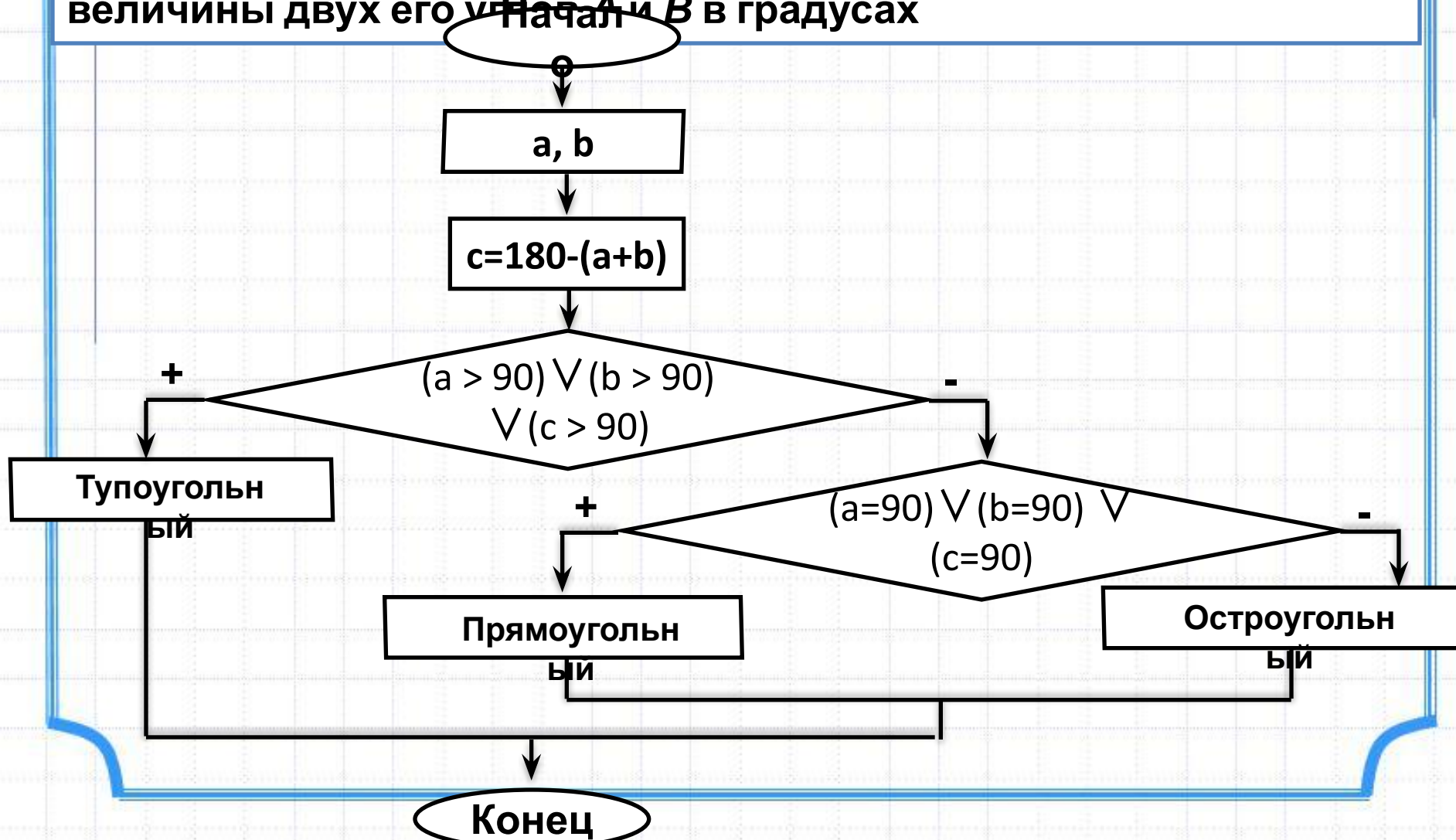


Д/З:

Составить алгоритм нахождения наименьшего из 4-

Задача №7

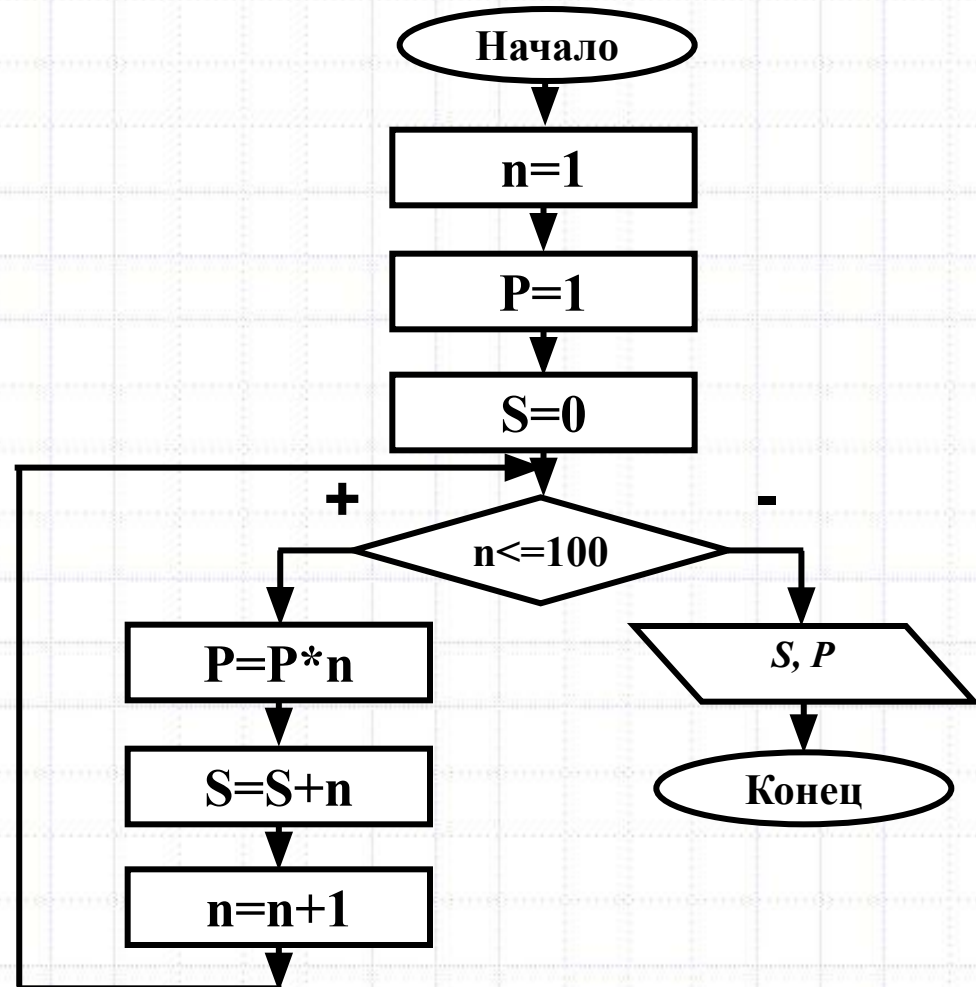
Написать алгоритм для определения вида треугольника (остроугольный, прямоугольный, тупоугольный), если даны величины двух его углов A и B в градусах



10. Циклический алгоритм

Задача №8

Написать алгоритм (блок-схема) для нахождения произведения и суммы натуральных чисел от 1 до 100

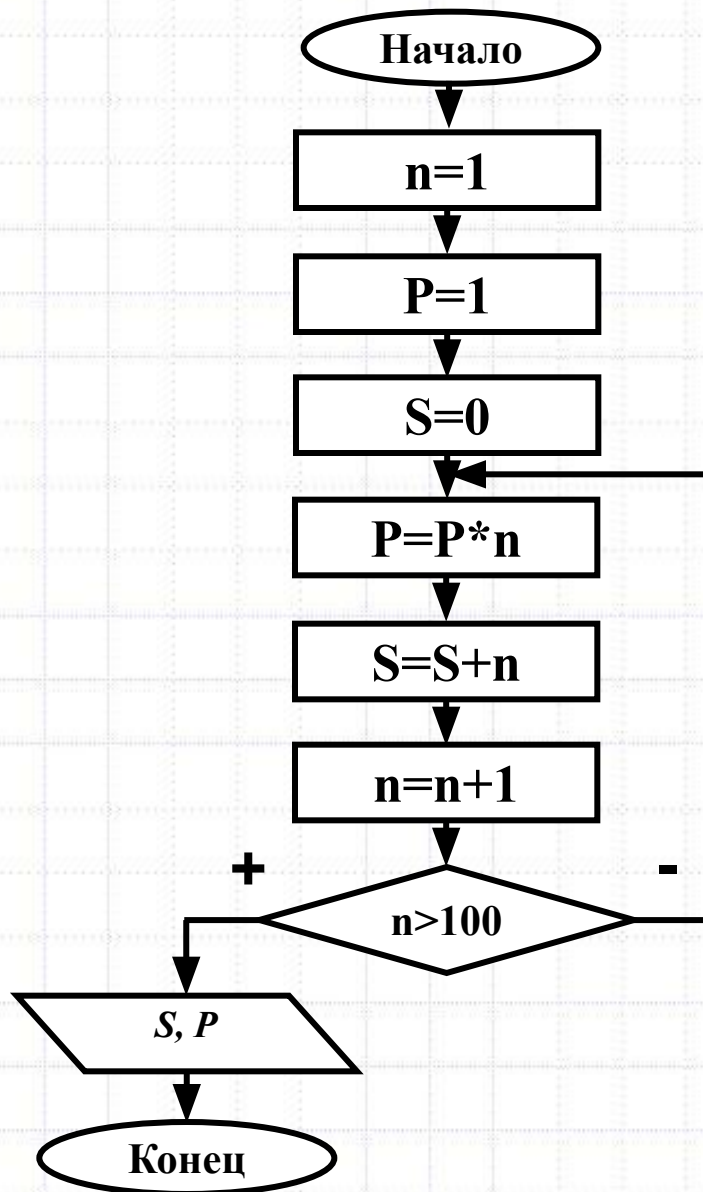


Цикл с предусловием

Задача №8

Написать алгоритм (блок-схема) для нахождения произведения и суммы натуральных чисел от 1 до 100

Цикл с постусловием



10

В алгоритме, записанном ниже, используются целочисленные переменные a и b , а также следующие операции:

Обозначение	Тип операции
$:=$	Присваивание
$+$	Сложение
$-$	Вычитание
$*$	Умножение
$/$	Деление

Определите значение переменной a после исполнения данного алгоритма.

$$a := 16$$

$$b := 12 - a / 4$$

$$a := a + b * 3$$

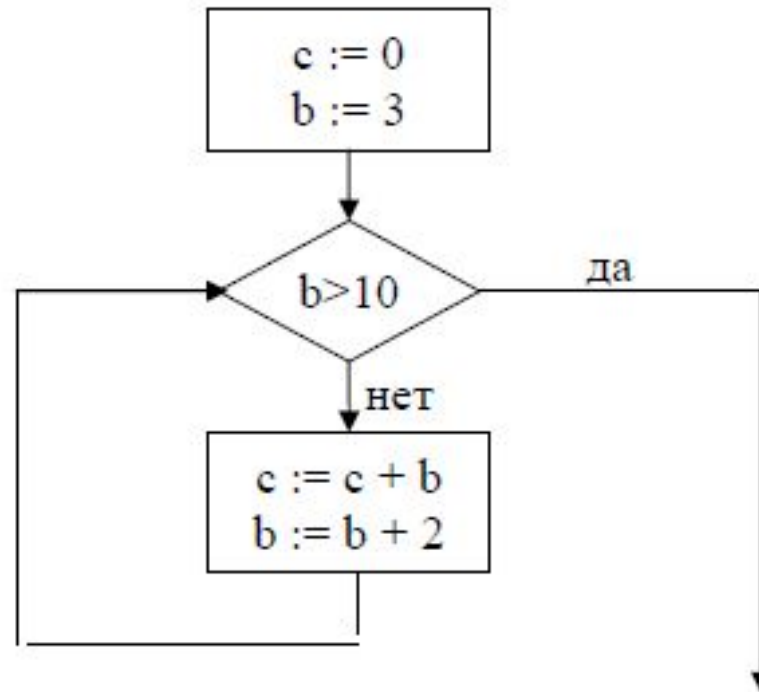
Порядок действий соответствует правилам арифметики.

В ответе укажите одно число — значение переменной a .

Ответ:

40

- 11 Определите значение переменной c после выполнения фрагмента алгоритма, записанного в виде блок-схемы:



Примечание: знаком «:=» обозначена операция присваивания.
В ответе укажите одно число – значение переменной c .

Ответ:

24



Как-то раз древнегреческого геометра Евклида спросили: - Что бы ты предпочел - два целых яблока или четыре половинки? - Конечно, четыре половинки. - А почему? Это ведь одно и то же. - Отнюдь. Выбирая два целых яблока, как я узнаю, червивые они или нет?

Алгоритм Евклида – это алгоритм нахождения НОД двух целых положительных чисел

Методы нахождения НОД

1. Разложение на простые сомножители
2. Алгоритм Евклида (разность)
3. Алгоритм Евклида (целочисленное деление)

10.1. Разложение на простые множители

1. Разложить число m на простые множители.
2. Разложить число n на простые множители.
3. Выбрать все одинаковые множители чисел m и n .
4. Перемножить выбранные множители – полученное значение и будет НОД ($m;n$).

$$\begin{array}{r|l} 5390 & 2 \\ 2695 & 5 \\ 539 & 7 \\ 77 & 7 \\ 11 & 11 \\ 1 & \end{array} \quad \begin{array}{r|l} 2310 & 2 \\ 1155 & 3 \\ 385 & 5 \\ 77 & 7 \\ 11 & 11 \\ 1 & \end{array}$$

$$\begin{aligned} \text{НОД}(5390; 2310) &= \\ &= 2 * 5 * 7 * 11 = 770; \end{aligned}$$

10.2. Алгоритм Евклида (Разность)

$$\text{НОД}(m,n) = \begin{cases} \text{НОД}(m-n,n), & \text{если } m > n, \\ \text{НОД}(m,n-m), & \text{если } n > m, \\ m, & \text{если } m = n \end{cases}$$

1. Ввести натуральные M и N .
2. Если $M \neq N$, то перейти к шагу 3, иначе перейти к шагу 8.
3. Если $M > N$, то перейти к шагу 4, иначе перейти к шагу 6.
4. Вычислить $M = M - N$.
5. Перейти к шагу 2.
6. Вычислить $N = N - M$.
7. Перейти к шагу 2.
8. Сообщить M .

$$M = 238$$

$$N = 544$$

$$\text{НОД}(238, 544) =$$

$$\text{НОД}(238, 306) =$$

$$\text{НОД}(238, 68) =$$

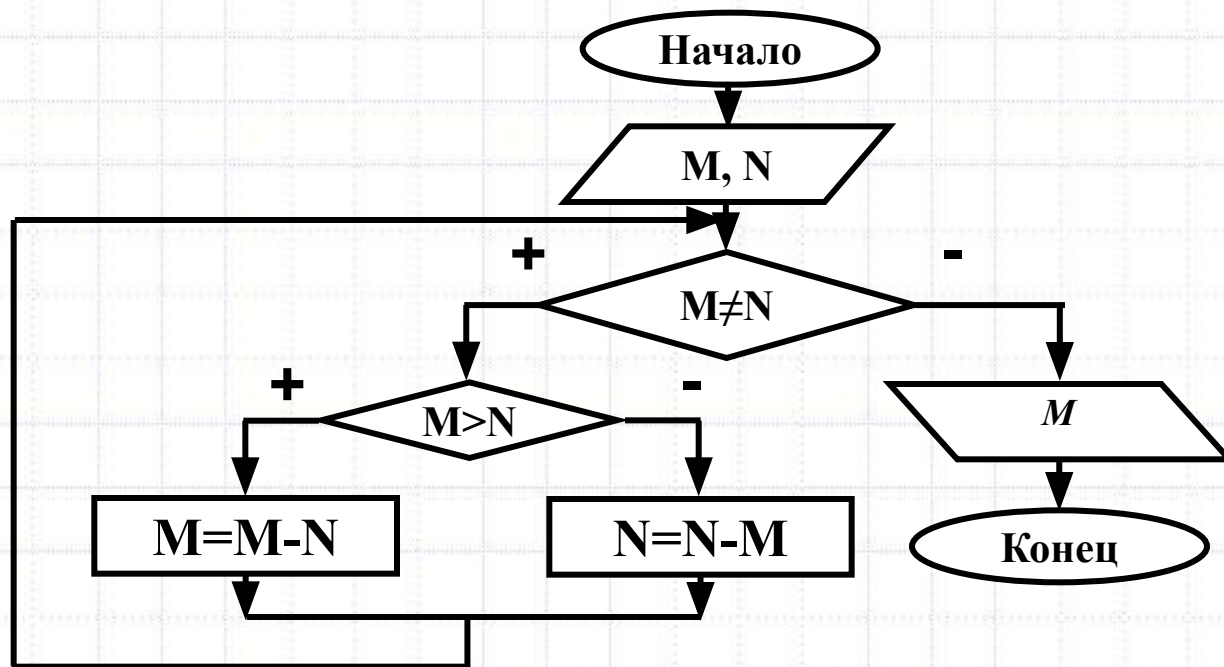
$$\text{НОД}(170, 68) =$$

$$\text{НОД}(102, 68) =$$

$$\text{НОД}(34, 68) =$$

$$\text{НОД}(34, 34) = 34$$

Построить
блок-схему



10.3. АЕ (Целочисленное деление)

1. Ввод натуральных чисел M, N .
2. Найдем R – остаток от деления M нацело на N .
3. Если $R=0$, то перейдем к шагу 6, иначе перейти к шагу 4.
4. Положим $M:=N; N:=R$.
5. Перейти к шагу 2.
6. Сообщить значение N .

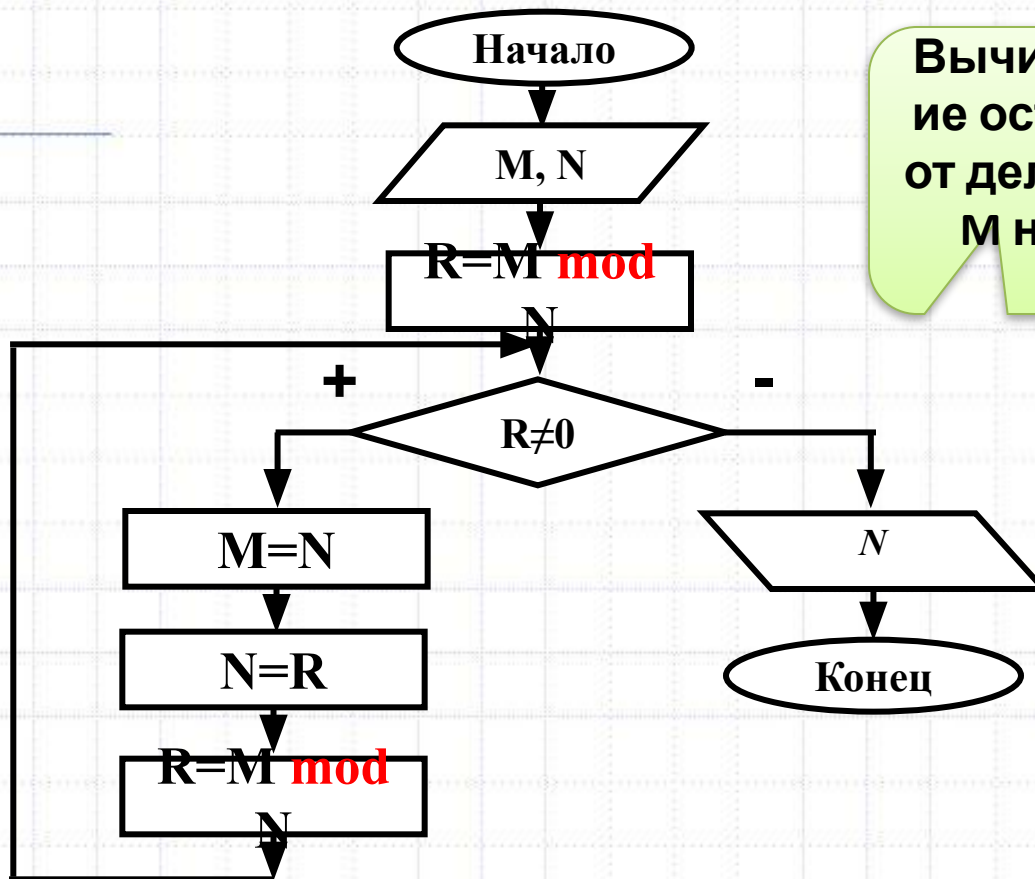
• $M:=238$

$N:=544$

- $[238/544]=0$ (ост. 238), заменяем: $M:=544, N:=238$
- $[544/238]=2$ (ост. 68), заменяем: $M:=238, N:=68$
- $[238/68]=3$ (ост. 34), заменяем: $M:=68, N:=34$
- $[68/34]=2$ (ост. 0), закончили процесс деления.

• $\text{НОД}(238, 544)=34$

Построить
блок-схему



Вычислен
ие остатка
от деления
M на N

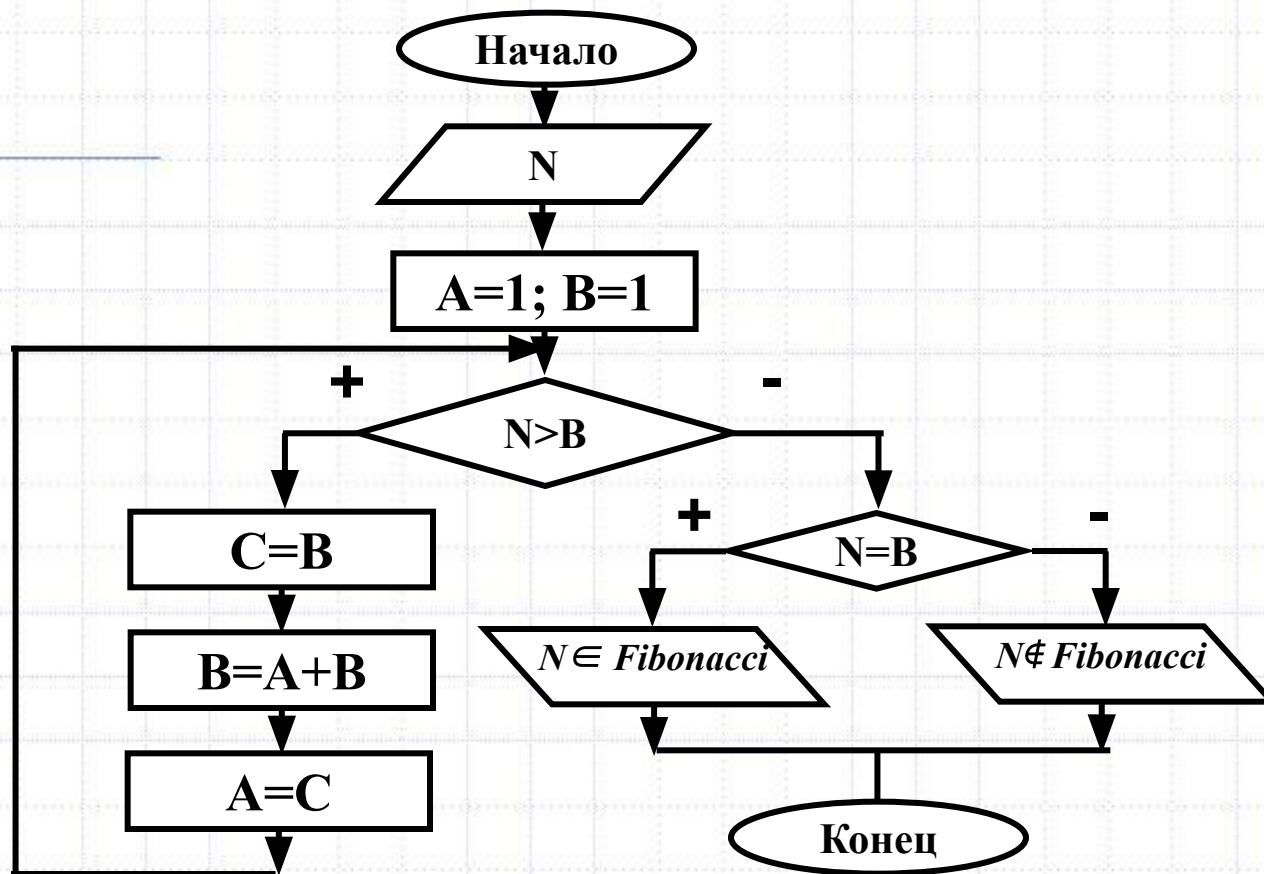
mod остаток от

Задача

1,1,2,3,5,8,13,21,34,55,89,144...

Составьте , блок-схему алгоритма проверки принадлежности введенного числа n ряду Фибоначчи.

1. Ввести число N .
2. Установить значение первых двух чисел Фибоначчи: 1,1
3. Пока введенное число N больше очередного числа Фибоначчи, взять два последних числа Фибоначчи и получить из них новое число Фибоначчи.
3. Если число Фибоначчи равно введенному N или было введено число $N=1$, значит, что было введено число Фибоначчи, в противном случае – введенное число не является числом Фибоначчи.



*

Домашнее задание

1. Подготовиться к **С/Р**
2. Задачи на составление блок-схем
 - 1) Определить и вывести максимальное из N вводимых пользователем чисел.
 - 2) Определить и вывести минимальное из N вводимых пользователем чисел и сообщить его порядковый номер при вводе.

