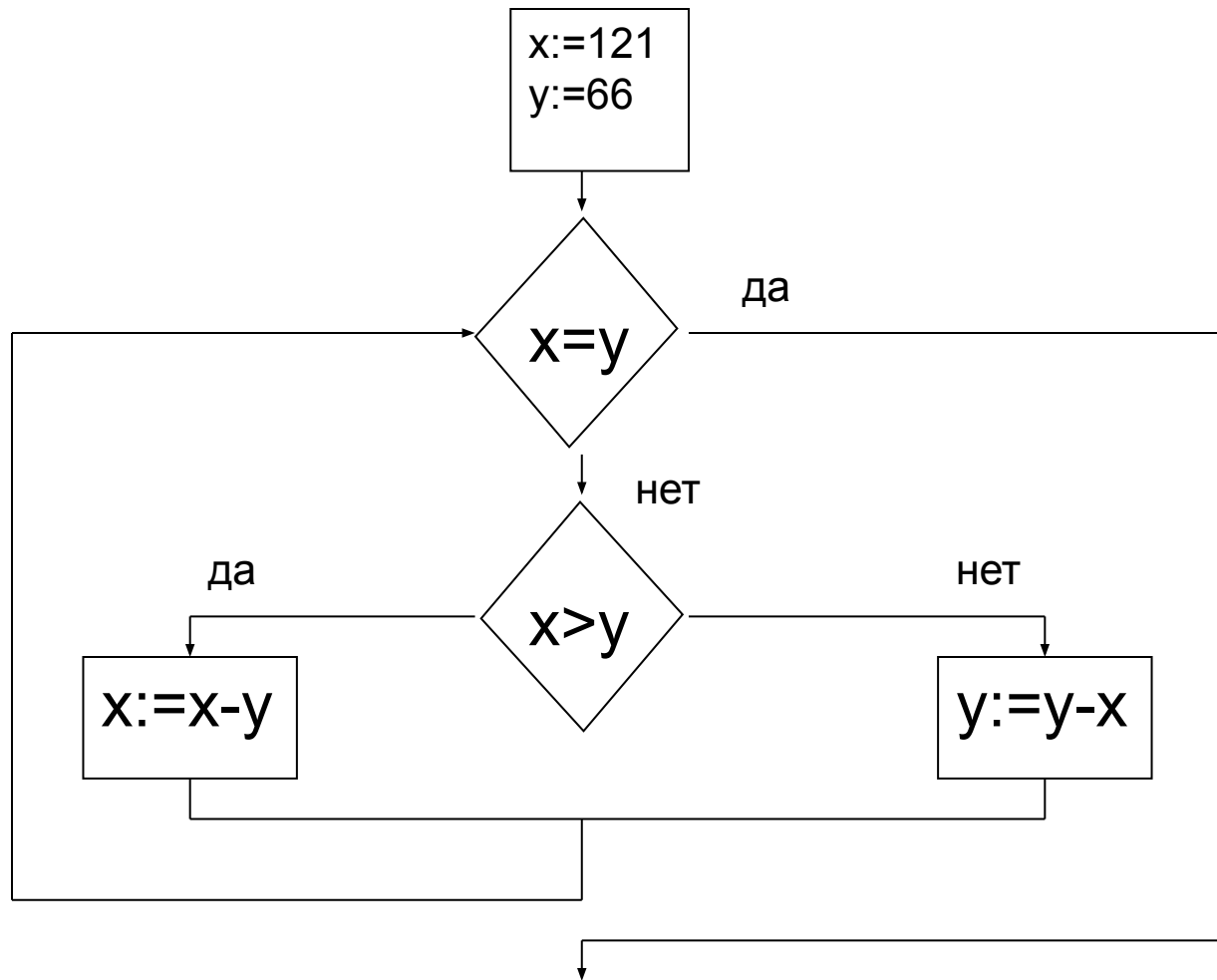


Алгоритмизация

Работа с блок-схемами

Чтение блок-схем

- Данные задания нацелены на чтение блок-схем и определения результата.
- Определите значение целочисленной переменной x после выполнения фрагмента алгоритма:

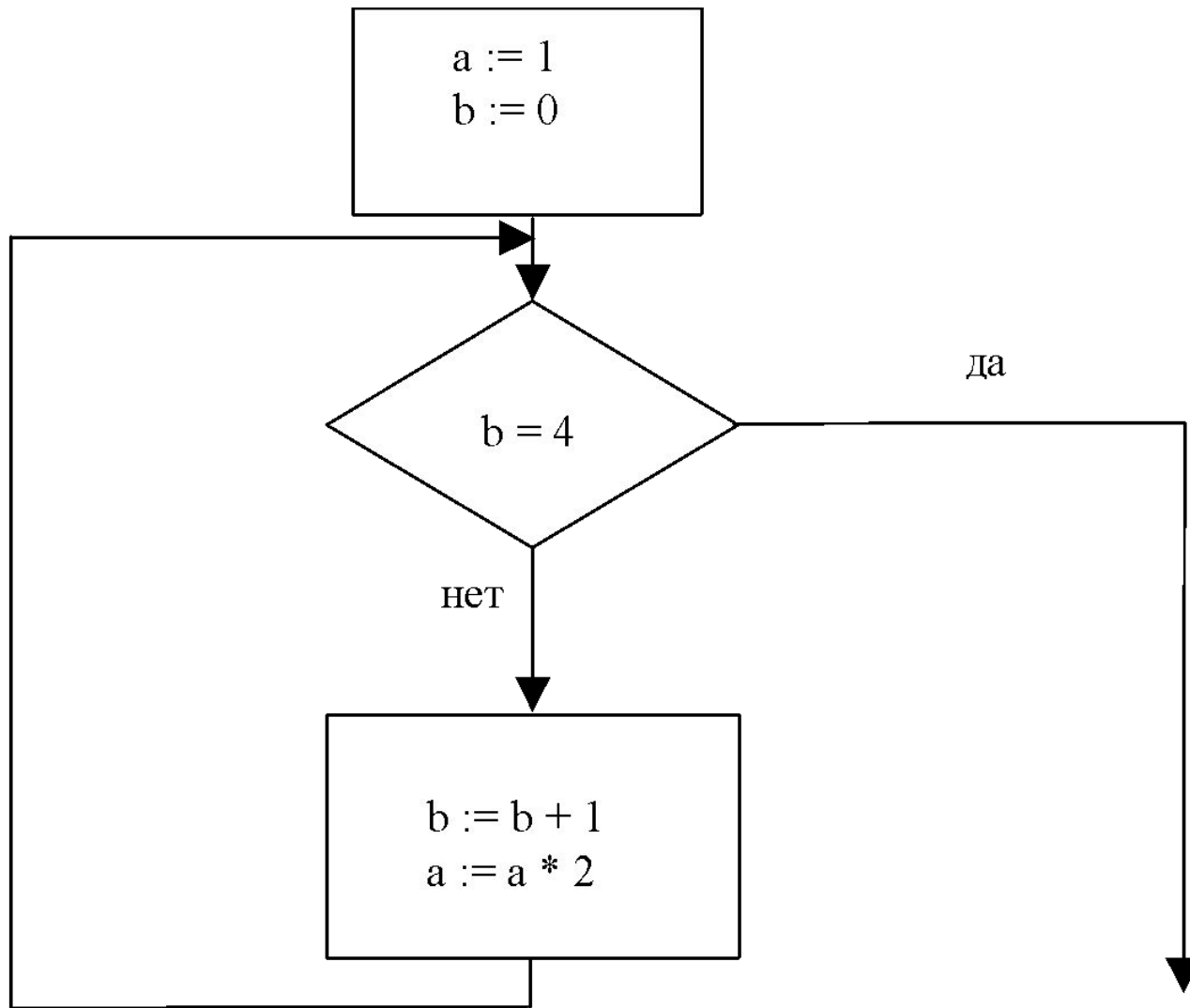


1) -11

2) 11

3) 44

4) 55

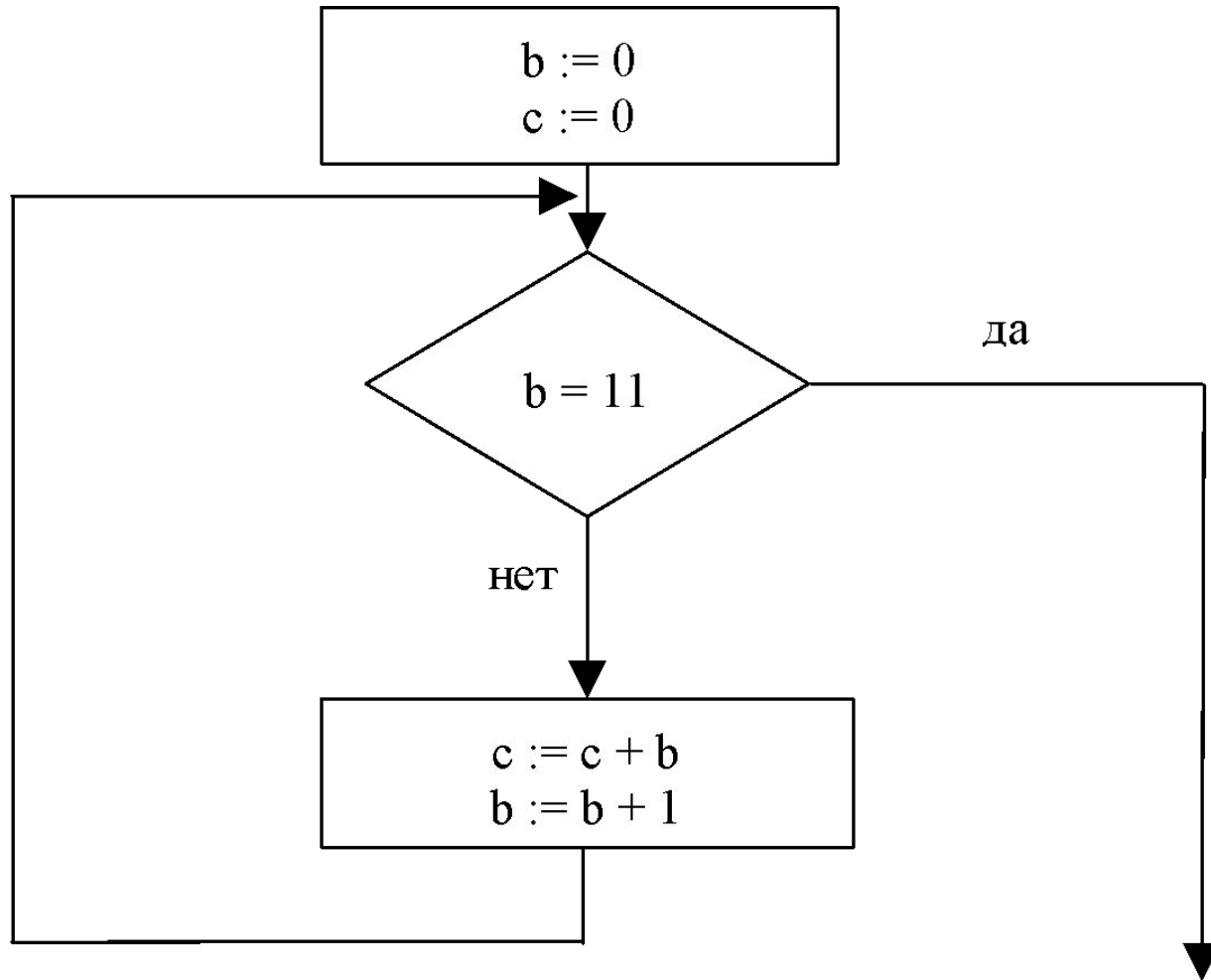


1) 8

2) 16

3) 32

4) 12

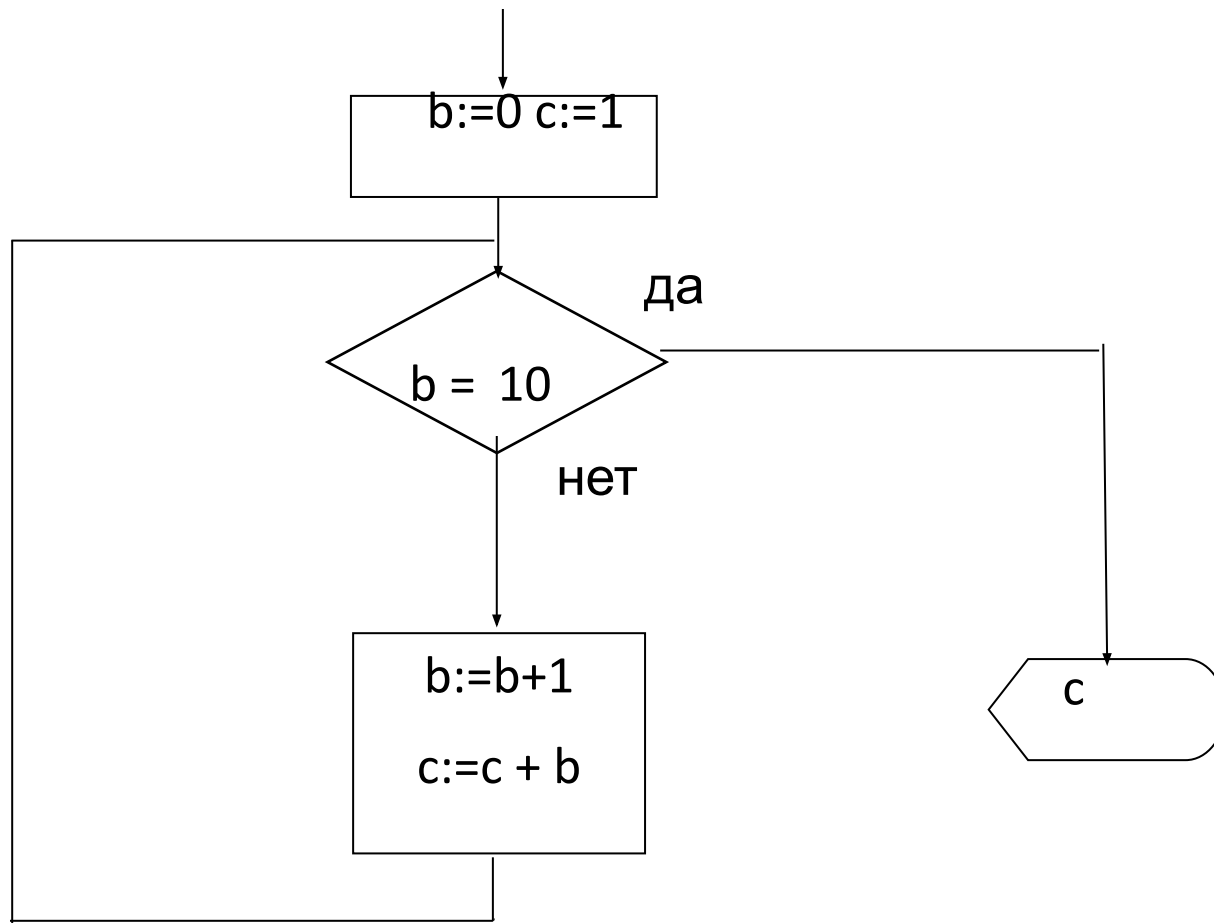


1) 1

2) 45

3) 55

4) 66

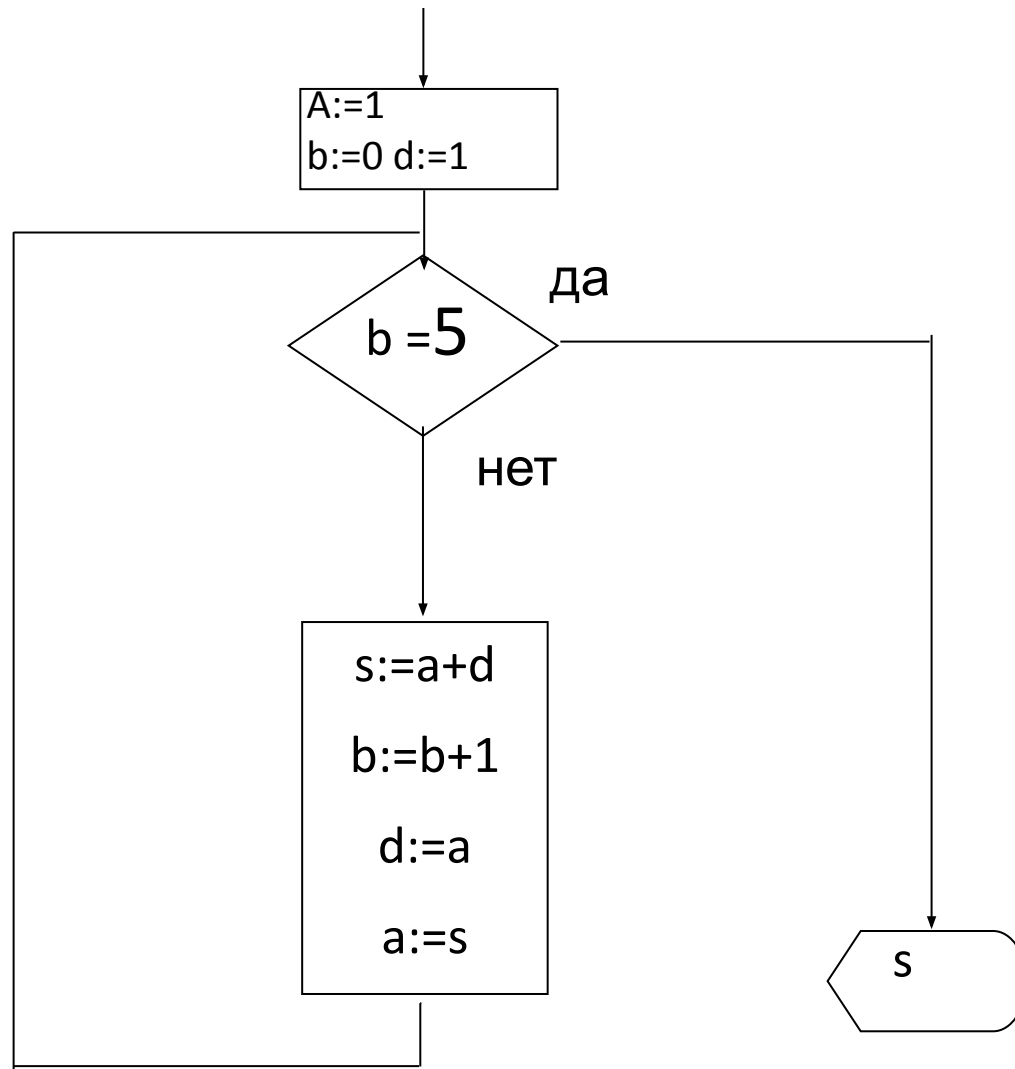


1) 36

2) 45

3) 56

4) 50

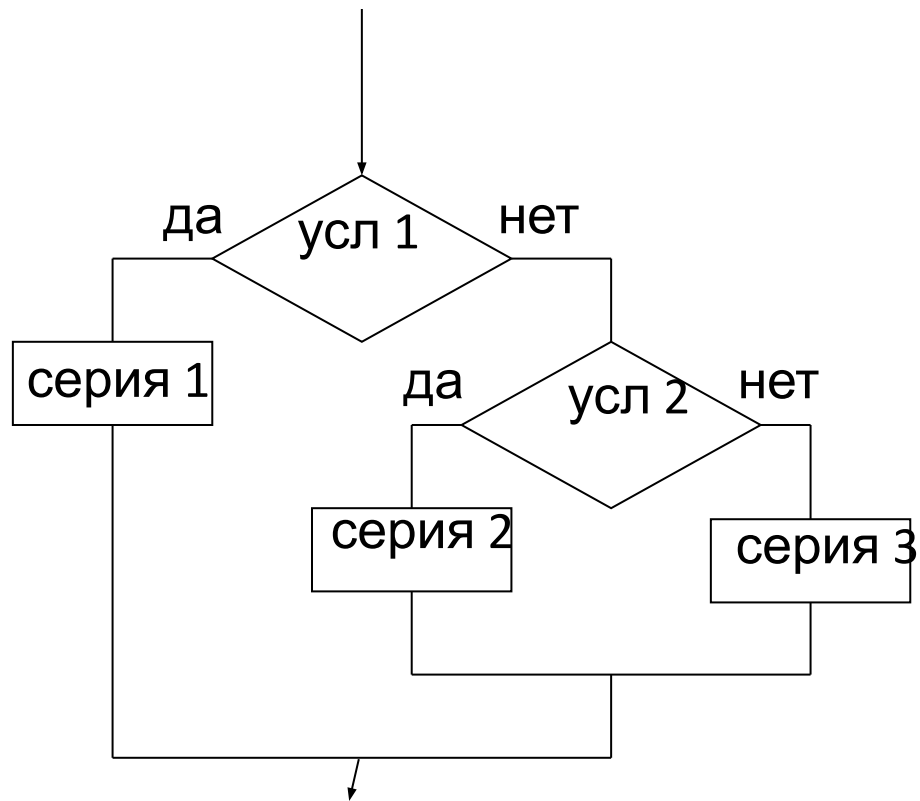


1) 5

2) 8

3) 13

4) 21



Фрагмент блок-схемы представляет алгоритм, который содержит две команды ветвления.

1) команду ветвления в сокращенной форме, в которую вложена команда ветвления в полной форме

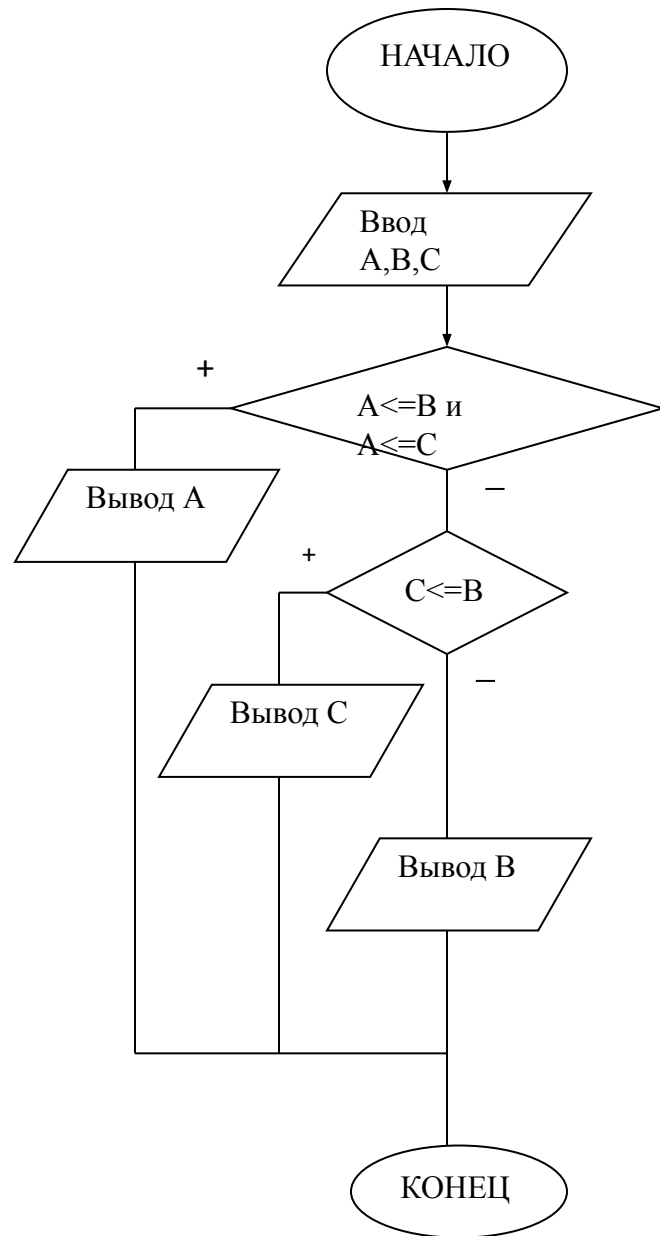
2) две команды ветвления в полной форме, одна из которой вложена в другую

3) две команды ветвления в сокращенной форме, одна из которой вложена в другую

4) команду ветвления в полной форме, в которую вложена команда ветвления в сокращенной форме

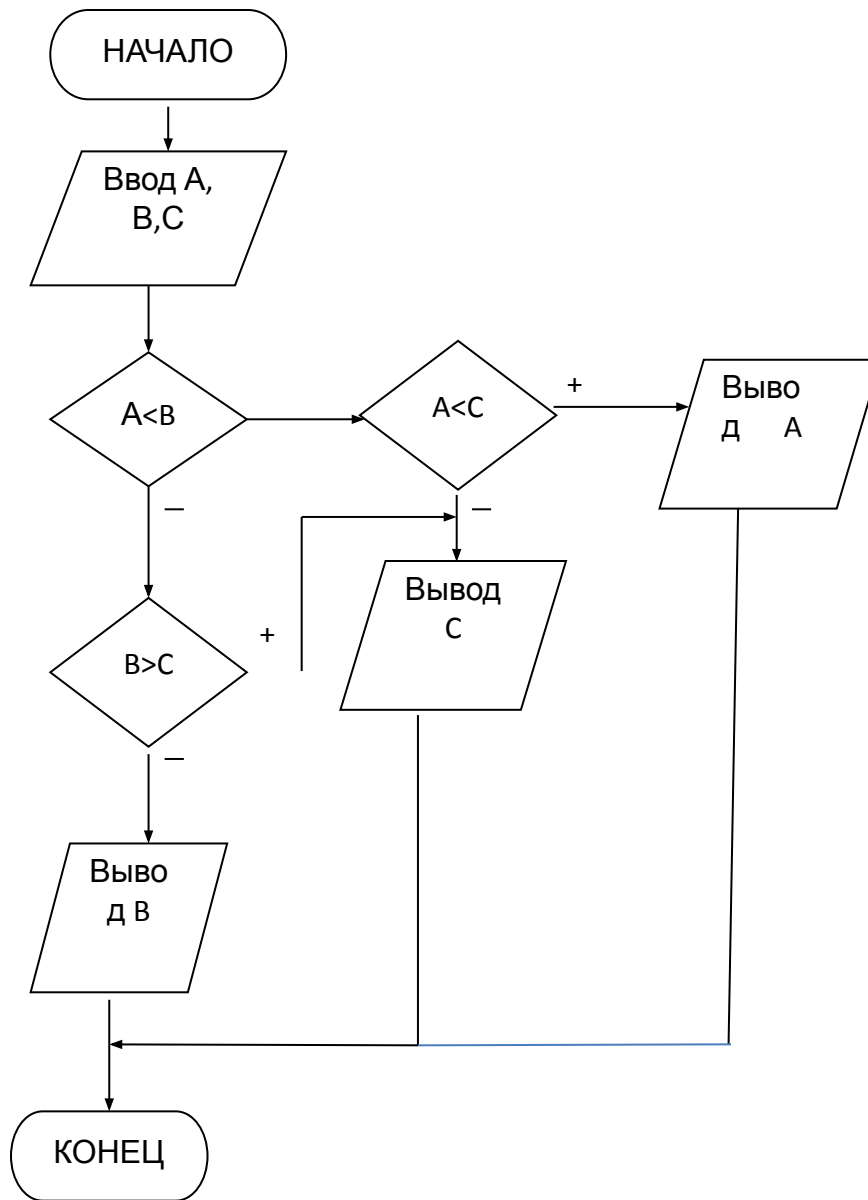
Составить блок-схемы

- Поиск минимального значения из трех чисел A, B, C при помощи двойного сравнения.



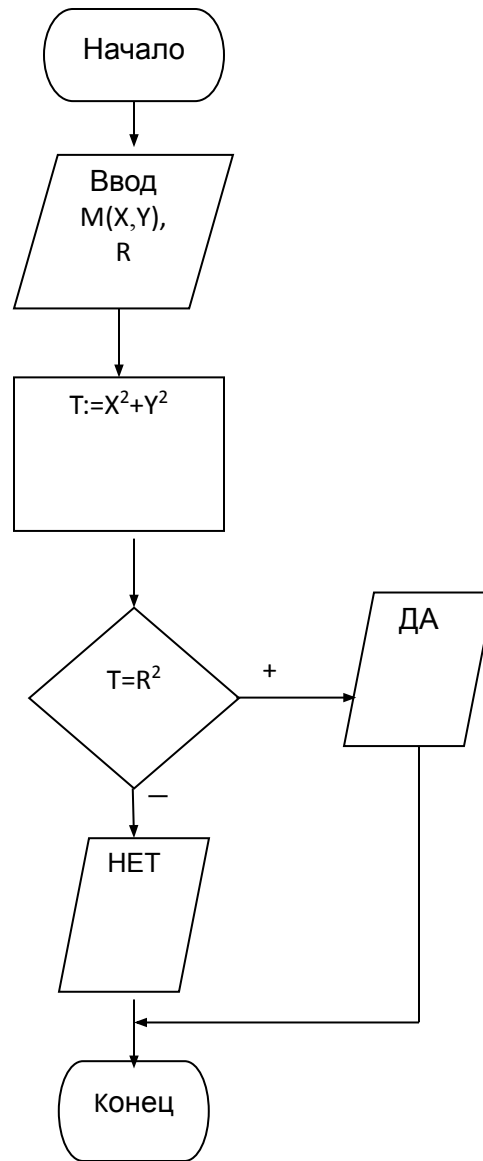
Составить блок-схемы

- Поиск минимального числа из трёх A , B , C .
1. Метод последовательного сравнения .



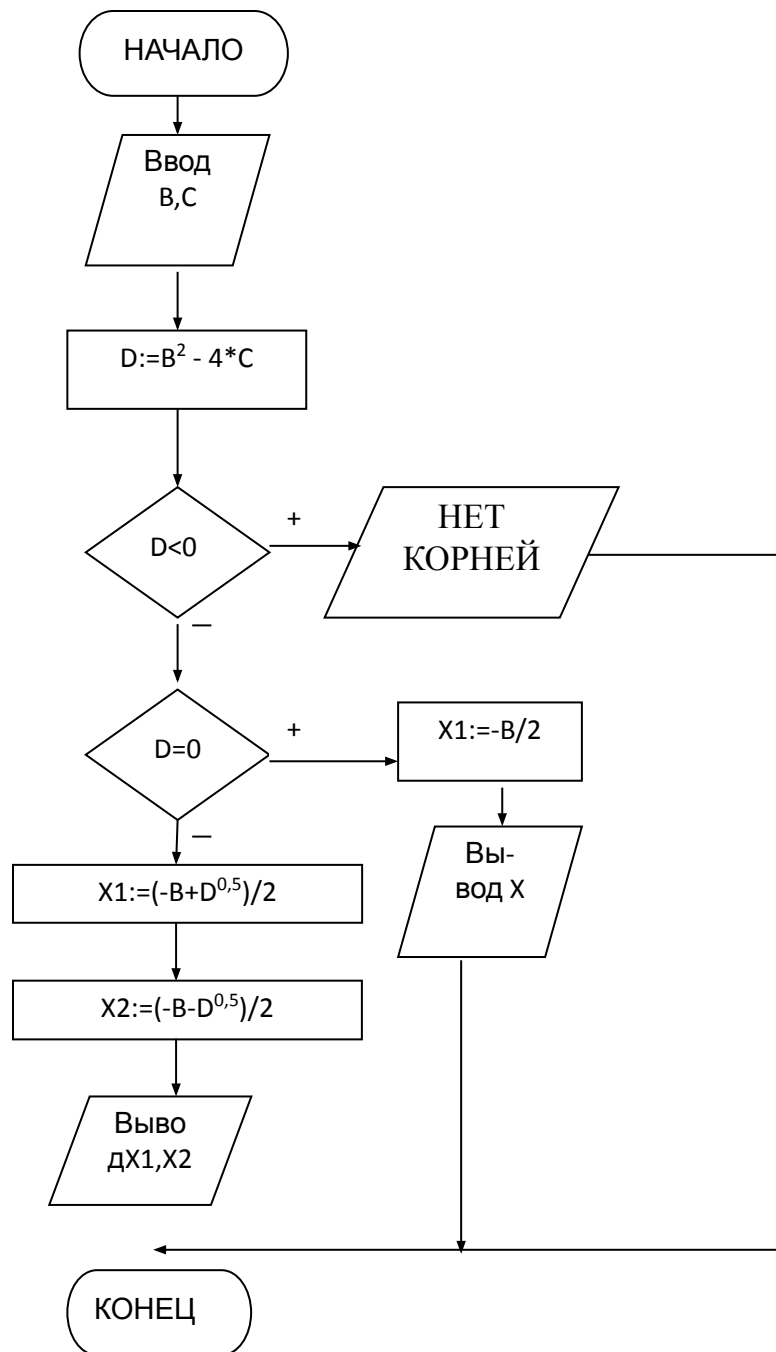
Составить блок-схему

- *Пример 3.* Составить алгоритм определения находится ли точка М с координатами X,У на окружности радиуса R.
- *Решение.* Визуальный алгоритм приведен на сл. рис. Для решения в нем используется математическая модель в виде формулы окружности $R^2 = X^2 + Y^2$.



Составить блок-схему

- *Пример 4.* Составить алгоритм определения корней уравнения ($X^2+V*X+C=0$).
- *Решение.* При составлении этого алгоритма надо рассмотреть случаи, когда уравнение не имеет корней и когда имеется только один корень. Обозначим корни уравнения через переменные X_1, X_2 . D - промежуточная переменная для вычисления дискриминанта. Алгоритм вычисления корней уравнения заданного вида приведен на сл. рис.



Задания для самостоятельного выполнения

Составить визуальные разветвленные алгоритмы для следующих задач.

1. Для двух чисел X, Y определить, являются ли они корнями уравнения $A \cdot P^4 + D \cdot P^2 + C = 0$
2. Если среди трех чисел A, B, C имеется хотя бы одно четное вычислить максимальное, иначе – минимальное
3. Ввести положительное $A \geq 1$. Найти наибольшее из выражений вида $1/A$ и $\sin(A)$.
4. Ввести два числа. Меньшее заменить полусуммой, а большее - удвоенным произведением.
5. Ввести три числа A, B, C . Удвоить каждое из них, если $A \geq B \geq C$, иначе поменять значения A и B .
6. Определить является ли точка с координатами X, Y точкой пересечения диагоналей квадрата со стороной R , одна вершина которого расположена в начале координат.
- 7.* Определить значения функции в зависимости от значения аргумента

$y =$

$$a \cdot x^2, \quad \text{если } x > 10$$

$$1/x, \quad \text{если } -10 \leq x \leq 10$$

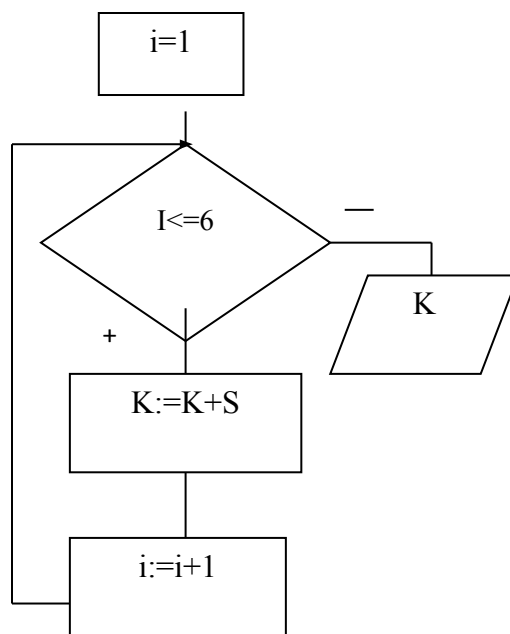
$$\sin(x), \quad \text{если } x < 10$$

ЦИКЛИЧЕСКИЕ АЛГОРИТМЫ

- Циклические алгоритмы являются наиболее распространенным видом алгоритмов, в них предусматривается повторное выполнение определенного набора действий при выполнении некоторого условия. Такое повторное выполнение часто называют циклом.

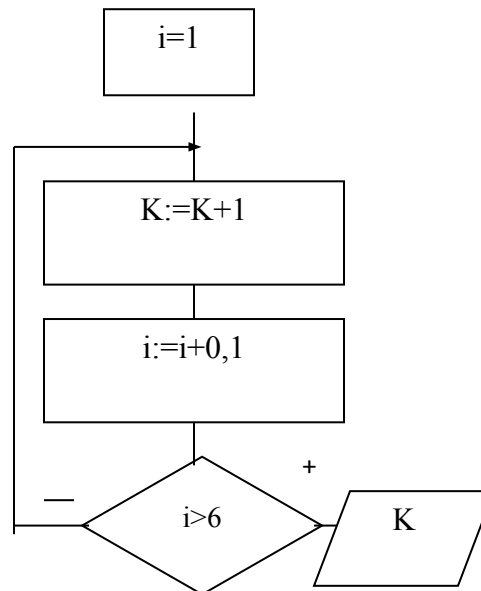
Цикл с предусловием

- Цикл с предусловием начинается с проверки условия выхода из цикла. Это логическое выражение, например $I \leq 6$. Если оно истинно, то выполняются те действия, которые должны повторяться. В противном случае, если логическое выражение $I \leq 6$ ложно, то этот цикл прекращает свои действия.



Цикл с постусловием

- Цикл с постусловием функционирует иначе. Сначала выполняется один раз те действия, которые подлежат повторению, затем проверяется логическое выражение, определяющее условие выхода из цикла, например, $i > 6$. Проверка его осуществляется тоже по-другому. Если условие выхода истинно, то цикл с постусловием прекращает свою работу, в противном случае - происходит повторение действий, указанных в цикле.



Повторяющиеся действия в цикле называются "телом цикла".

- Классическим примером циклического алгоритма служит алгоритм для вычисления степени числа $Y=X^n$. Этот алгоритм может быть реализован на основе операции умножения. Табличное представление такого алгоритма, отражающего зависимость Y от X при изменении показателя степени n от 1 до 3, представлено в табл. В этой таблице показаны также рекуррентные соотношения между Y и X , определяющие как на каждом шаге зависит значение Y от значения X и от значения Y , вычисленного на предыдущем шаге.

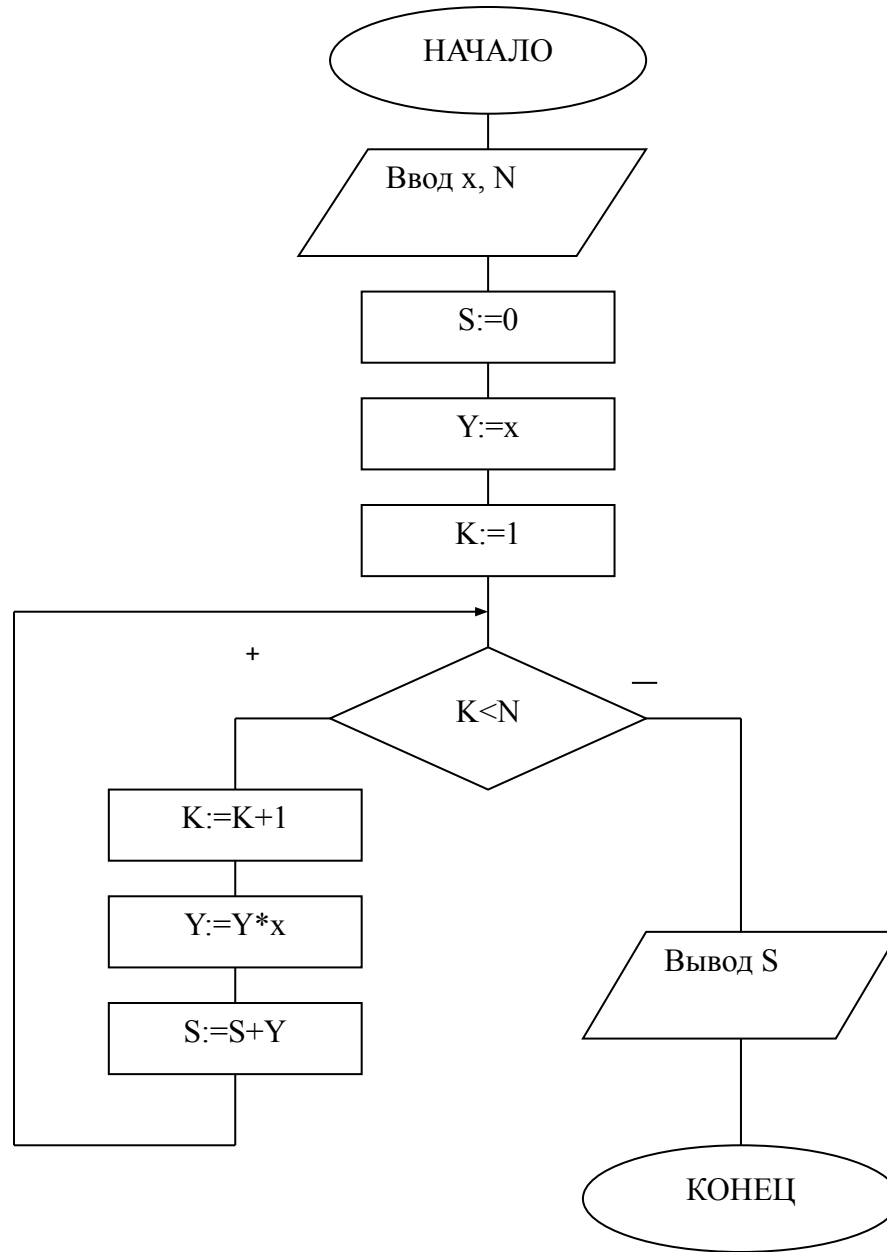
Таблица. Рекуррентные соотношения при вычислении $Y=X^n$

| n | Y | Рекуррентные соотношения |
|---|--------------------------------------|--------------------------|
| 1 | $Y[1]=X$ | $Y=X$ |
| 2 | $Y[2]=X*X$ или $Y[2]=Y[1]*X$ | $Y=X*X$ или $Y=Y*X$ |
| 3 | $Y[3]=X*X*X$ или $Y[3]=Y[2]*X$ | $Y=X*X*X$ или $Y=Y*X$ |

Составление блок-схем

- *Пример 5.* Пусть требуется составить алгоритм вычисления суммы ряда $S=x+x^2+x^3+\dots+x^n$.
- *Решение.* Исходные данные для алгоритма это переменные x и n . На каждом шаге будем вычислять очередной член суммы Y и прибавлять его к предыдущему значению суммы S . Для этого используем рекуррентную формулу вычисления степени X (см. таблицу 3) $Y=Y*X$, тогда сумма ряда на каждом шаге итерации будет вычисляться по формуле $S=S+Y$. Количество итераций K изменяется от 1 до n и равно количеству членов ряда. Начальное значение суммы ряда S равно 0. На рис. 12 представлен циклический алгоритм с предусловием для вычисления заданной суммы ряда.

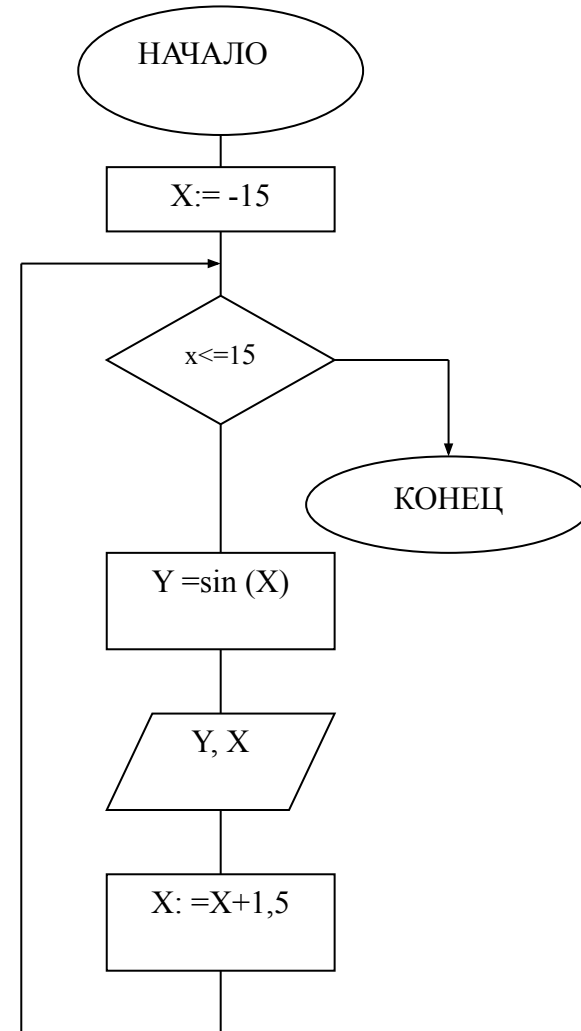
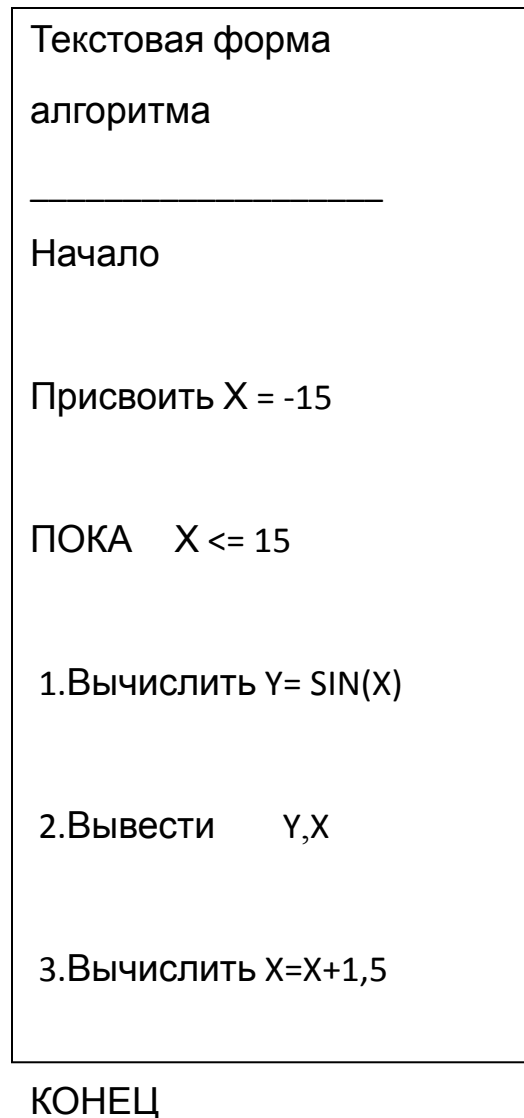
Алгоритм вычисления суммы ряда $S=x+x^2+x^3+\dots+x^n$



Составление блок-схем

- *Пример 6.* Требуется составить алгоритм получения на отрезке $[-15,15]$ множества значений функции $Y = \text{SIN}(X)$ в виде таблицы значений (X,Y) при изменении аргумента X по формуле $X[k]=X[k-1]+h$, где $h=1,5$.
- *Решение.* Такие задачи относят к задачам табулирования функций. Из условия задачи определяем, что начальное значение отрезка табулирования $X = -15$, конечное значение - $X=15$. Процесс получения множества пар (X,Y) является итерационным, значит проектируемый алгоритм будет циклическим. Условие выхода из цикла $X > 15$. На рис. 13 представлен циклический алгоритм с предусловием вычисления табличного значения функции $Y = \text{SIN}(X)$ на отрезке $-15 < X < 15$ при изменении X на каждом шаге итерации на величину $1,5$. Результатом выполнения алгоритма является циклический вывод множеств пар (Y,X) .

Циклический алгоритм табулирования функции $Y = \sin(X)$



Задания для самостоятельного выполнения

1. Вычислить число в факториале $Y=X!$
2. Вычислить сумму ряда, общий член которого задан формулой $A_n=(x^n)/n!$.
3. При табулировании функции $y=\cos(x+a)$ на отрезке $[1,10]$ с шагом $h=1$ определить сумму значений y , больших p .
4. Подсчитать количество цифр в целом числе X .
5. Вычислить сумму значений функции $y=x^2$ на отрезке $[1,5]$ с шагом 1.
6. * Найти минимальное значение функции $Y=\sin(X)*X$, на отрезке $[C,D]$ с шагом 0.001. Реализовать цикл с постусловием.
7. Протабулировать функцию $y=\sin(x)$ на отрезке $[1,5]$ с шагом $h=0,5$. Вывести предпоследнее положительное значение функции.

Задания для самостоятельного выполнения

8. Определить постановку задачи и составить визуальный алгоритм для этой задачи, если табличное представление ее решения изображено ниже:

| Условие | S | N |
|--------------|-------------|-----|
| $N > 0$ | | |
| | 0 | 125 |
| $125 > 0$ да | $0 + 5 = 5$ | 12 |
| $12 > 0$ да | $5 + 2 = 7$ | 1 |
| $1 > 0$ да | $7 + 1 = 8$ | 0 |
| $0 > 0$ нет | | |

Задания для самостоятельного выполнения

9. Составить визуальную и табличную формы алгоритма по его текстовому представлению, а также определить конечное значение S

A) I=0; S=0;
ПОКА I<3
 I=I+3
 S=S+I*I
ВЫВОД S

B) I=1; S=0;
ПОКА I >1
 S=S+1/I
 I=I-1
ВЫВОД S

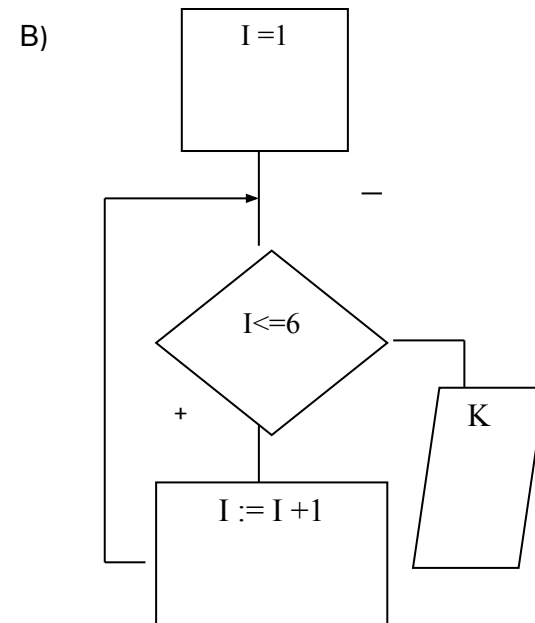
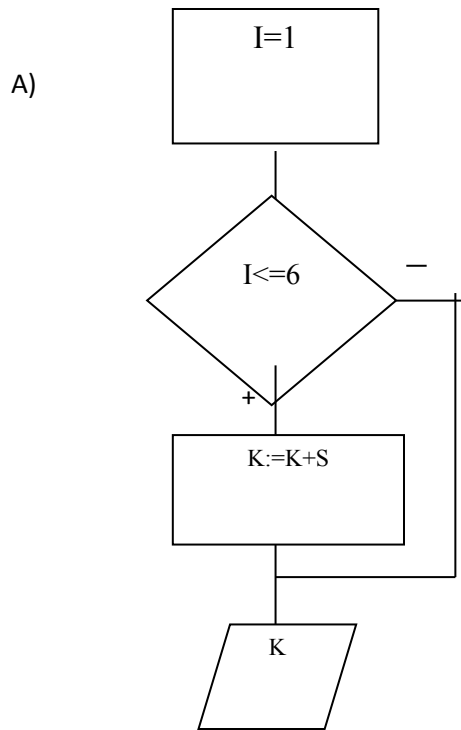
Задания для самостоятельного выполнения

10. Составить визуальную и текстовую форму представления алгоритма, заданного в табличной форме.

| I | J | S |
|----------|----------|-------------|
| | | 0 |
| 1 | 2 | $0+1+2=3$ |
| | 3 | $3+1+3=7$ |
| 2 | 2 | $7+2+2=11$ |
| | 3 | $11+2+3=16$ |

Задания для самостоятельного выполнения

11. Определить является ли данный фрагмент алгоритма циклом, если да, то какого вида и какое действие является телом цикла?



Задания для самостоятельного выполнения

12. * Протабулировать функцию $Y=\text{tg}(X)$, при изменении X на отрезке $[A,B]$ с шагом K и определить количество точек разрыва(M) этой функции.

Задания для самостоятельного выполнения

13. Определите местонахождение ошибок в алгоритмическом решении следующей задачи. Найти минимальное значение функции $Y=A \cdot X^2 + \sin(X) \cdot X^{0,5}$, для X изменяющемся на отрезке $[C,D]$ с шагом 0,01.

