

Компьютерное решение задач

по теме

«Арифметическая прогрессия»

*Закончился двадцатый век.
Куда стремится человек?
Изучены космос и море,
Строение звезд и вся Земля.
Но математиков зовет
Известный лозунг:
«Прогрессия - движение вперед».*



Дайте определение арифметической прогрессии.

Арифметическая прогрессия

- это последовательность, у которой задан первый член – a_1 , а каждый следующий член, начиная со второго, равен сумме предшествующего члена с одним и тем же числом - d (разностью).

$$a_{n+1} = a_n + d$$

1, 6, 11, 16, 21, 26, 31, 36, ...



Прогрессия в нашей жизни

Формулы

арифметической прогрессии

используются для решения некоторых задач по физике, геометрии, биологии, химии, экономике, строительному делу...

НАЗАД, В ИСТОРИЮ!

Египетские папирусы и вавилонские клинописные таблички, относящиеся ко II тыс. до н.э., содержат примеры задач на арифметическую прогрессию.

Каких-либо теоретических сведений о прогрессии в них не приводится, а даются лишь указания, какие действия надо выполнять для получения ответа на вопрос задачи.

Вот пример задачи из египетского папируса АХМЕСА:
«Пусть тебе сказано: раздели 10 мер ячменя между 10 человеками, разность же между каждым человеком и его соседом равна $\frac{1}{8}$ меры.»



Гаусс Карл Фридрих (1777 – 1855)

Десятилетний мальчик
поразил учителя,
вычислив моментально
сумму всех натуральных
чисел от 1 до 100.

$$1 + 2 + \dots + 100 = (1 + 100) + (2 + 99) + \dots + (50 + 51) = 101 \cdot 50 = 5050$$

Сам того не подозревая, Гаусс открыл заново формулу для определения суммы членов арифметической прогрессии.

Прогрессия в литературе

Вспомним строки из "Евгения Онегина":

*...Не мог он ямба от хорея,
Как мы не бились отличить...*

Ямб - это стихотворный размер с ударением на четных слогах 2; 4; 6; 8...

«Мой дядя сАМЫХ чЕстных прАвил...»

Номера ударных слогов образуют арифметическую прогрессию с первым членом 2 и разностью прогрессии 2.

Хорей - это стихотворный размер с ударением на нечетных слогах стиха.

«Я пропАл, как звЕрь в загОне»

Б. Л. Пастернак

Номера ударных слогов образуют арифметическую прогрессию 1; 3; 5; 7...

Прогрессия в быту

ЗАДАЧА 1.

Курс воздушных ванн начинают с 15 минут в первый день и увеличивают время этой процедуры в каждый следующий день на 10 минут.

Составить блок-схему и программу вывода на экран продолжительность приема ванн на 10 дней.

Мы имеем арифметическую прогрессию:

$$a_1 = 15 \qquad d = 10$$

$$a_{n+1} = a_n + d$$

15, 25, ...



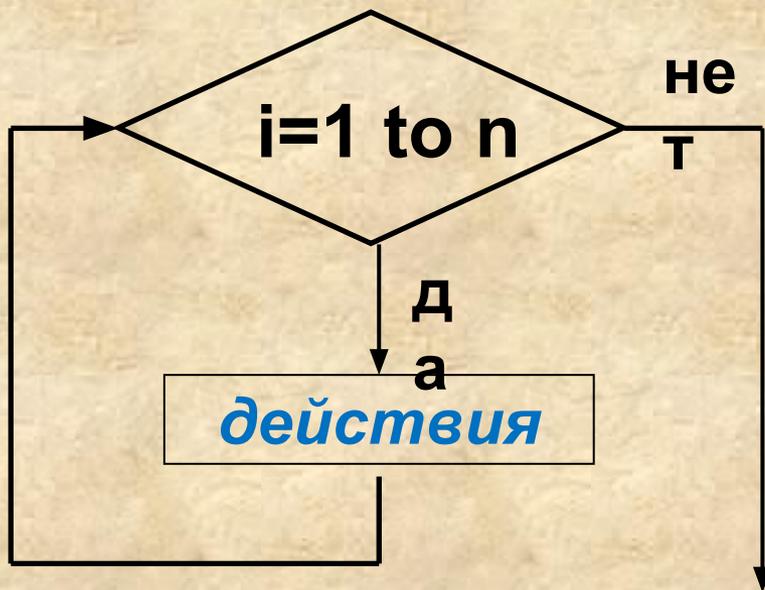
Каким будет алгоритм решения данной задачи?

Цикл – это команда исполнителю многократно повторить указанную последовательность команд.

Мы знаем конкретное количество повторов, поэтому можем использовать

оператор цикла с параметром:

Блок-схема

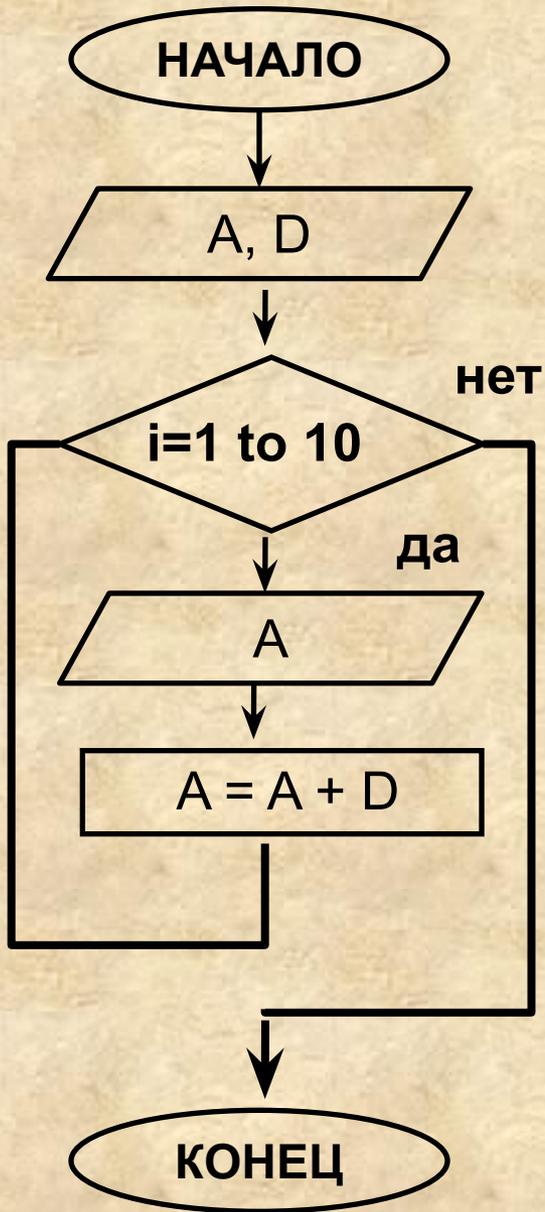


Запись оператора на Бейсике

```
FOR i=1 TO n
```

```
действия
```

```
NEXT i
```



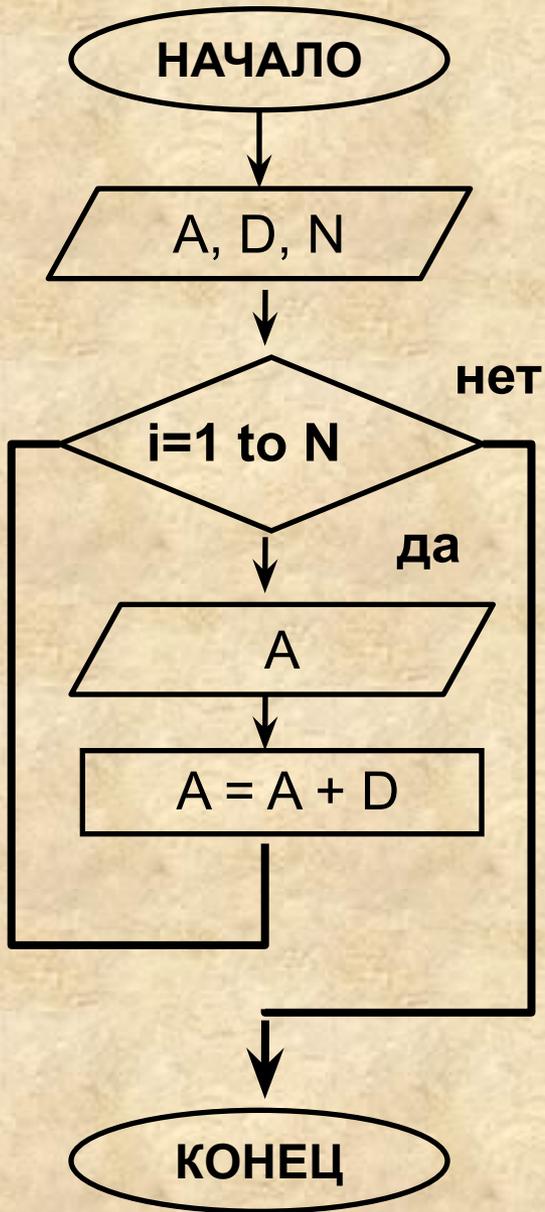
i	1	2	3	4	5
Вывод a	15	25	35	45	55
новое a	25	35	45	55	65



Какое свойство алгоритмов не учтено в данной блок-схеме?



Как нужно изменить блок-схему?



i	1	2	3	4	5
Вывод	15	25	35	45	55
а					
новое					
а	25	35	45	55	65

Программа на Бейсике:

INPUT "Введите первый член прогрессии ", a

INPUT "Введите разность прогрессии ", d

INPUT "Введите количество членов ", n

FOR i = 1 TO n

 PRINT a

 a = a + d

NEXT i

Измените программу так, чтобы результаты вычислений выводились в табличном виде:

Режим процедур:

День

1

2

...

Продолжительность

15 минут

25 минут

```
INPUT "Введите первый член прогрессии ", a
INPUT "Введите разность прогрессии ", d
INPUT "Введите количество членов ", n
```

```
PRINT "Режим процедур: "
```

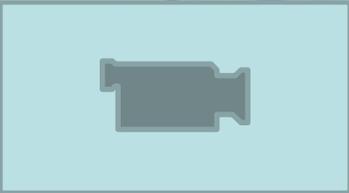
```
PRINT "День                    Продолжительность "
```

```
FOR i = 1 TO n
```

```
    PRINT i, a; " минут"
```

```
    a = a + d
```

```
NEXT i
```

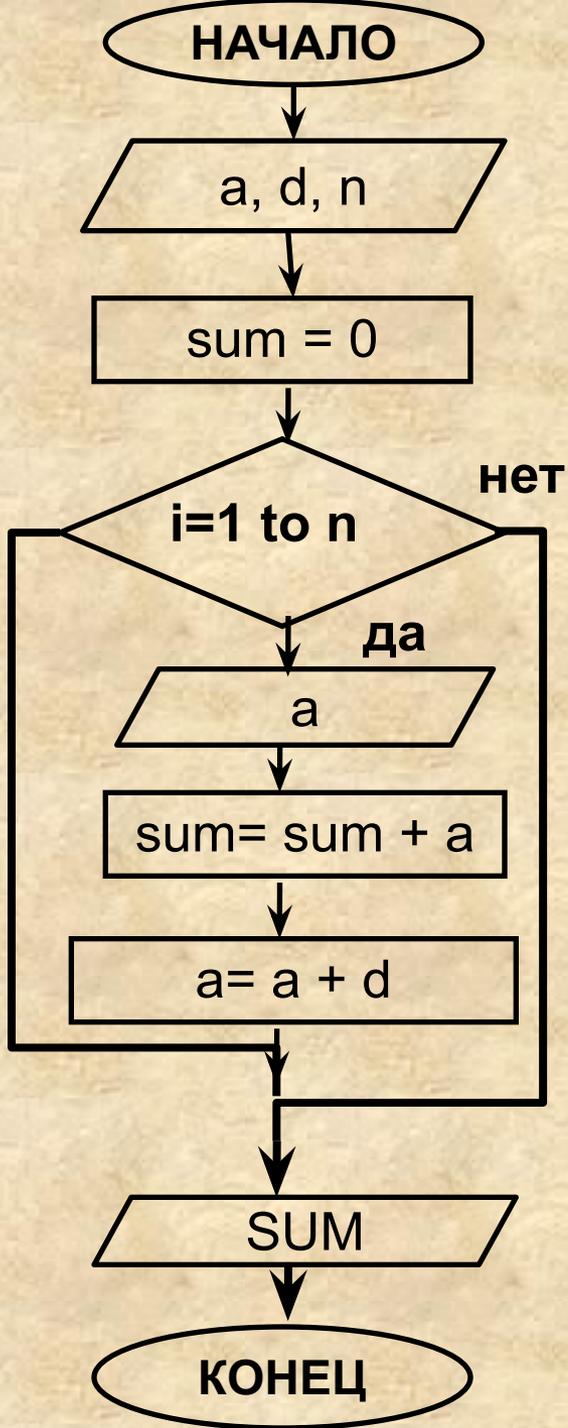


Задача о наследстве

Джентльмен получил наследство.

В первый месяц он истратил 1000\$, а каждый следующий месяц он тратил на 500\$ больше, чем в предыдущий.

Составить блок-схему и программу выводящую на экран сумму, которую тратил джентльмен ежемесячно. Каков размер наследства, если денег хватило на год?



i	-	1	2
Вывод a	1000	1000	1500
sum	0	1000	2500
Новое a	-	1500	2000

```
INPUT "Введите первый член прогрессии ", a
INPUT "Введите разность ", d
INPUT "Введите количество членов ", n
sum = 0
PRINT "Месяц          Потраченная сумма "
FOR i = 1 to n
    PRINT i , a; "$"
    sum = sum + a
    a = a + d
NEXT i
PRINT "Наследство составляло = ", sum, "$"
```

Наследство составляло = 45 000 \$

ПРОВЕРКА:

$$S = \frac{2a_1 + d(n - 1)}{2} * n$$

$$= \frac{2 * 1000 + 500 * (12 - 1)}{2} * 12$$

$$= 45\ 000 \$$$



Домашнее задание:

1. Подобрать «исторические» задачи по теме «Арифметическая прогрессия».

2. Составить блок-схему и программу для задач:

Задача 1. Ежемесячно каждая семья платит за электроэнергию в среднем 1000 руб. За каждый просроченный день взимается пеня в размере 0,05% с оплачиваемой суммы. Сколько заплатит семья за электроэнергию, если они просрочат оплату на n -дней?

Задача 2. Свободно падающее тело проходит в первую секунду 4,9 м, а в каждую следующую секунду на 9,8 м больше, чем в предыдущую. Найдите глубину шахты, если свободно падающее тело достигло дна шахты через 5 секунд после начала падения.

Задача 3. Задача Ахмеса

