

**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, ...



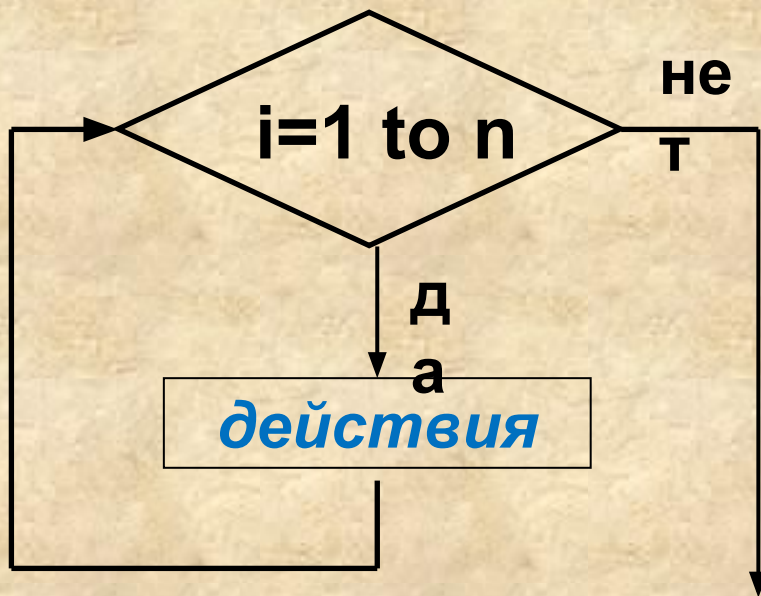
Каким будет алгоритм решения данной задачи?

**Цикл** – это команда исполнителю многократно повторить указанную последовательность команд.

Мы знаем конкретное количество повторов, поэтому можем использовать

## оператор цикла с параметром:

### Блок-схема

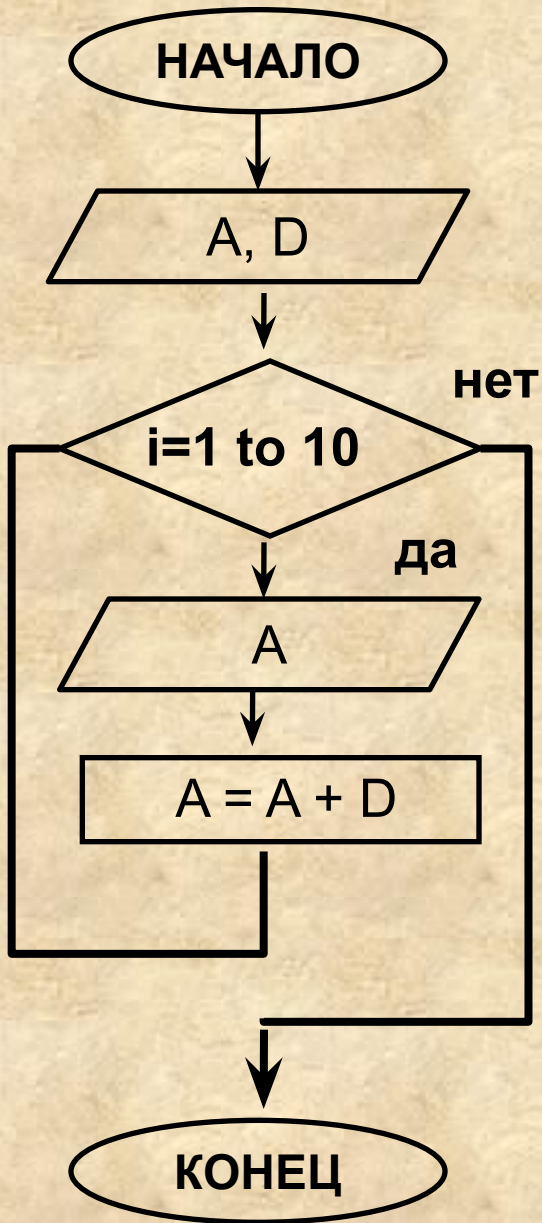


### Запись оператора на Бейсике

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

```
действия
```

```
NEXT i
```



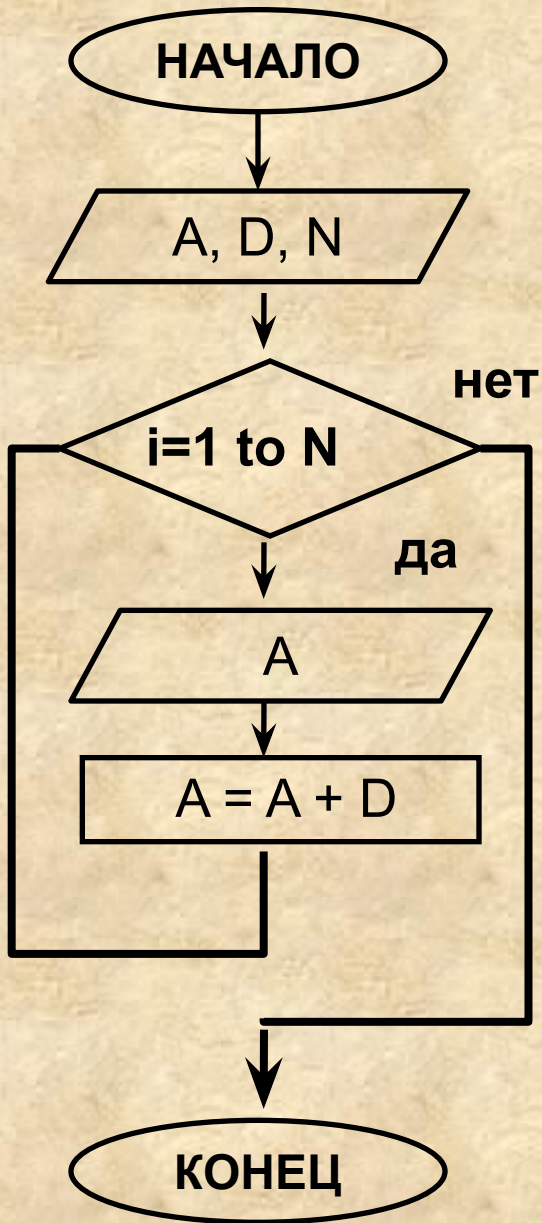
i	1	2	3	4	5
Вывод a	15	25	35	45	55
новое a	25	35	45	55	65



**Какое свойство алгоритмов не учтено в данной блок-схеме?**



**Как нужно изменить блок-схему?**



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

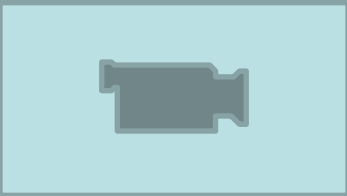
```
FOR i = 1 TO n
```

```
    PRINT i, a; " минут"
```

```
    a = a + d
```

```
NEXT i
```



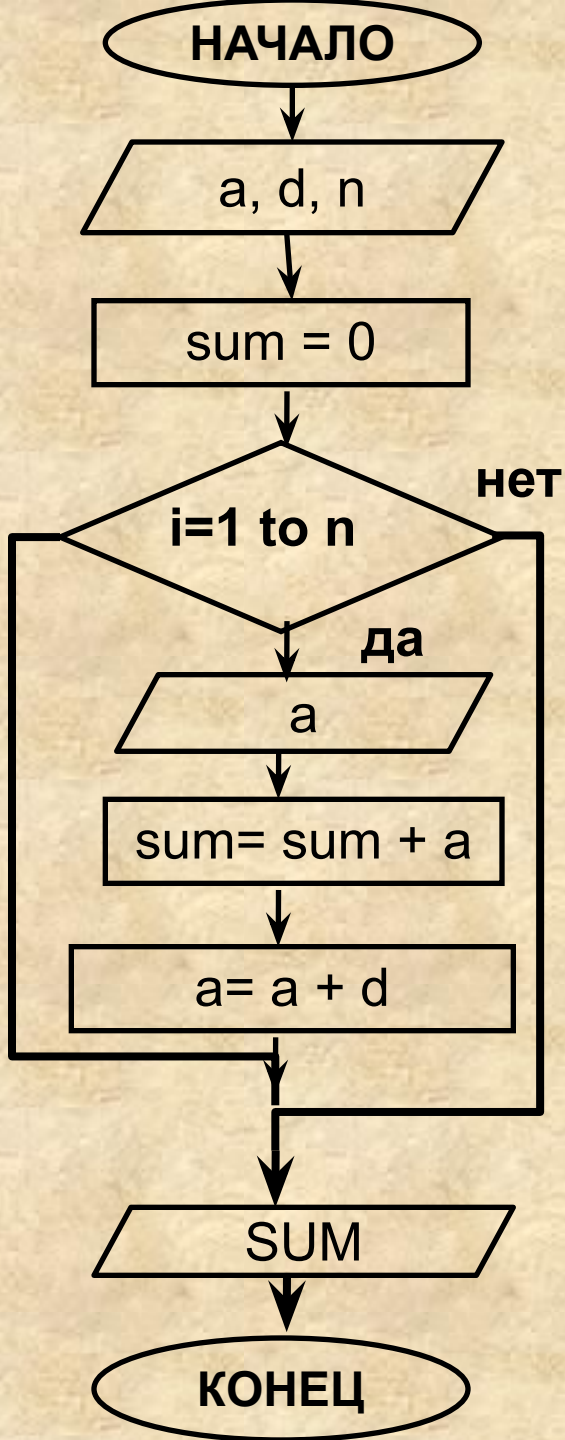


# Задача о наследстве

*Джентльмен получил наследство.*

*В первый месяц он израсходовал 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

