

«Если есть труд – значит,  
будет и успех!»

Карл Фридрих Гаусс



# *КАРЛ ФРИДРИХ ГАУСС*

## *(1777–1855)*



Математический талант Гаусса проявился ещё в детстве.

По легенде, школьный учитель математики, чтобы занять детей на долгое время, предложил им сосчитать сумму чисел от 1 до 100.

Юный Гаусс мгновенно получил результат.

**А вы сможете?**

# Устная работа

- Последовательность  $(x_n)$  задана формулой:  $x_n = n^2$ .
- Какой номер имеет член этой последовательности, если он равен 144? 225? 100?

$$144 = 12^2 = x_{12} \quad 225 = x_{15}, \quad 100 = x_{10}$$

- Являются ли членами этой последовательности числа 48? 49? 168?

**48 и 168 не являются членами последовательности,  
49 – является.**



- О последовательности  $(u_n)$  известно, что  $u_1=2, u_{n+1}=3u_n+1$ .

- Как называется такой способ задания последовательности? **Рекуррентный способ**

- Найдите первые четыре члена этой последовательности.

$$u_1=2$$

$$u_2=3u_1+1=7$$

$$u_3=3u_2+1=22$$

$$u_4=3u_3+1=67$$

**Выявите закономерность и задайте последовательность рекуррентной формулой**

1) **1, 2, 3, 4, 5, ...**

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

2) **2, 5, 8, 11, 14, ...**

$$a_n = a_{n-1} + 3$$

3) **8, 6, 4, 2, 0, -2, ...**

$$a_n = a_{n-1} + (-2)$$

4) **0,5; 1; 1,5; 2; 2,5; ...**

$$a_n = a_{n-1} + 0,5$$

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



# *Арифметическая прогрессия*

# Что такое ПРОГРЕССИЯ?



- Термин «прогрессия» имеет латинское происхождение (progression), что означает «движение вперед» и был введен римским автором [Боэцием](#) (VI в.).
- Этим термином в математике прежде именовали всякую последовательность чисел, построенную по такому закону, который позволяет неограниченно продолжать эту последовательность в одном направлении. В настоящее время термин «прогрессия» в первоначально широком смысле не употребляется.
- Два важных частных вида прогрессий – арифметическая и геометрическая – сохранили свои названия.

# БОЭЦИЙ

- Аниций Манлий Торкват Северин Боэций, в исторических документах Аниций Манлий, один из наиболее авторитетных государственных деятелей своего времени, знаток и ценитель греческой и римской античности, философ-неоплатоник, теоретик музыки, христианский теолог.
- Помимо богословских трудов в трактатах по дисциплинам квадривия — арифметике и музыке — передал европейской цивилизации метод и базовые знания лучших греческих авторов (преимущественно пифагорейцев) в области «математических» наук.



Боэций (слева) на фреске Рафаэля «Афинская школа»



# Определение арифметической прогрессии

Числовая последовательность, каждый член которой, начиная со второго, равен сумме предыдущего и одного и того же числа  $d$ , называется арифметической прогрессией.

Число  $d$  называют разностью арифметической прогрессии.

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

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

# арифметической прогрессии

- 2, 6, 10, 14, 18, ....  $d=4, a_{n+1} > a_n$
- 11, 8, 5, 2, -1, ....  $d=-3, a_{n+1} < a_n$
- 5, 5, 5, 5, 5, ....  $d=0, a_{n+1} = a_n$
- Если в арифметической прогрессии **разность положительна ( $d > 0$ )**, то прогрессия является **возрастающей**.
- Если в арифметической прогрессии **разность отрицательна ( $d < 0$ )**, то прогрессия является **убывающей**.
- В случае , если **разность равна нулю ( $d = 0$ )** и все члены прогрессии равны одному и тому же числу, последовательность называется **стационарной**.

Для обозначения того, что последовательность  $(a_n)$  является арифметической прогрессией, иногда бывает удобна следующая запись:

$$\div a_1, a_2, a_3, \dots, a_n, \dots$$

Значок  $\div$  заменяет словосочетание «арифметическая прогрессия».

Если в арифметической прогрессии отбросить все члены, следующие за каким-то конкретным членом последовательности, например за  $a_n$ , то получится *конечная арифметическая прогрессия*

$$\div a_1, a_2, a_3, \dots, a_n.$$

Иногда в конечной арифметической прогрессии удобно записывать не только несколько членов в начале, но и несколько членов в конце, например так:

$$\div a_1, a_2, a_3, \dots, a_{n-2}, a_{n-1}, a_n.$$

# Задание арифметической прогрессии формулой $n$ – о го члена

Дано:  $(a_n)$  – арифметическая прогрессия,  $a_1$  – первый член прогрессии,  $d$  – разность.

$$a_2 = a_1 + d$$

$$a_3 = a_2 + d = (a_1 + d) + d = a_1 + 2d$$

$$a_4 = a_3 + d = (a_1 + 2d) + d = a_1 + 3d$$

$$a_5 = a_4 + d = (a_1 + 3d) + d = a_1 + 4d$$

• • •

$$a_n = a_1 + (n-1)d$$

- формула  $n$  – о го члена  
арифметической  
прогрессии



## Формула $n$ – ого члена арифметической прогрессии

$$a_n = a_1 + (n-1)d$$

Дана арифметическая прогрессия

$$a_1, a_2, a_3, \dots, a_n, \dots$$

Известно, что  $a_1 = 5$ ,  $d = 4$ . Найти  $a_{22}$ .

$$a_{22} = a_1 + 21d = 5 + 21 \cdot 4 = 89.$$

## Формула $n$ – ого члена арифметической прогрессии

$$a_n = a_1 + (n-1)d$$

Дана арифметическая прогрессия

$$a_1, a_2, a_3, \dots, a_n, \dots$$

Известно, что  $a_1 = -2$ ,  $d = 3$ ,  $a_n = 118$ . Найти  $n$ .

$$a_n = a_1 + (n - 1)d;$$

$$118 = -2 + (n - 1) \cdot 3;$$

$$118 = 3n - 5;$$

$$n = 41.$$

*Формула  $n$  – ого члена  
арифметической прогрессии*

$$a_n = a_1 + (n-1)d$$

Дана арифметическая прогрессия

$$a_1, a_2, a_3, \dots, a_n, \dots$$

Известно, что  $d = -2$ ,  $a_{39} = 83$ . Найти  $a_1$ .

$$a_{39} = a_1 + 38d;$$

$$83 = a_1 + 38 \cdot (-2);$$

$$a_1 = 159.$$

# Формула $n$ – ого члена арифметической прогрессии

$$a_n = a_1 + (n-1)d$$

Дана арифметическая прогрессия

$$a_1, a_2, a_3, \dots, a_n, \dots$$

Известно, что  $a_1 = 7$ ,  $a_{15} = -35$ . Найти  $d$ .

$$a_{15} = a_1 + 14d;$$

$$-35 = 7 + 14d;$$

$$14d = -42;$$

$$d = -3.$$



# Математический диктант:

$d$ -это...арифметической прогрессии

**разность**

$n$ -это...члена арифметической прогрессии

**номер**

Если разность арифметической прогрессии отрицательное число, то прогрессия...

**убывающая**

Если разность арифметической прогрессии положительное число, то прогрессия...

**возрастающая**

# РЕФЛЕКСИЯ

Какие знания я получил?

Ответьте на  
вопрос ..

Смогу ли я объяснить эту  
тему другу?

Доволен ли я своей  
работой на уроке?



Ваша оценка «  
»

