

# Урок по алгебре в 9 классе

**«Числовые  
последовательности»**

**Ты можешь стать умнее  
тремя путями:**

**путем опыта – это самый  
горький путь;**

**путем подражания – это самый  
легкий путь;**

**путем размышления – это  
самый благородный путь.**

*Китайская пословица.*

\*1,3,5,7,9,...

\*2,4,6,8,10,...

\*5,10,15,20,25,...

Число +  
последовательность

---

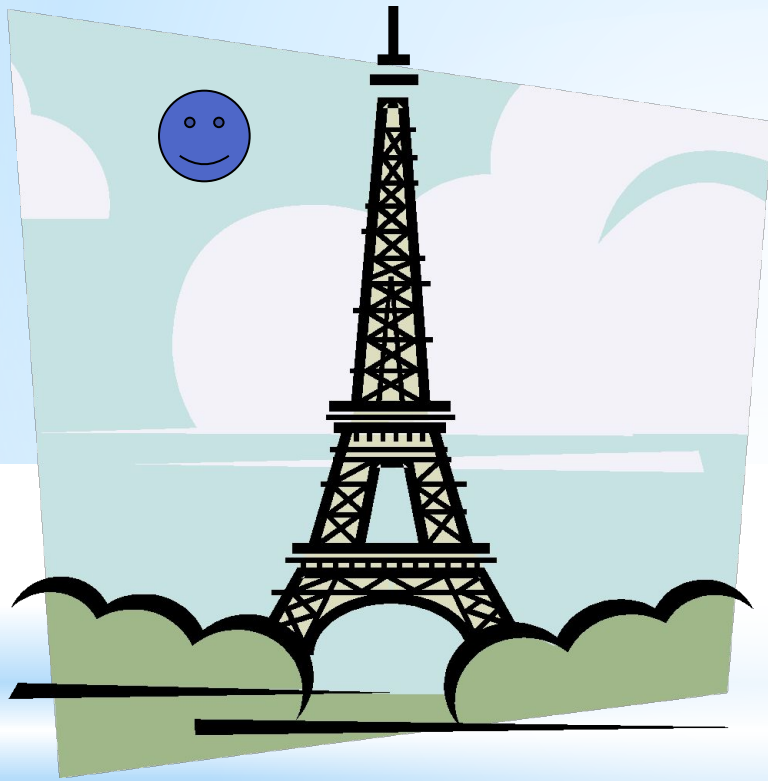
числовая  
последовательность

Тема урока:

«Числовые

последовательности»»

# Математические модели ситуаций реальной жизни:



Тело падает с башни высотой 26 м. В первую секунду оно проходит 2 м, а за каждую следующую секунду - на 3 м больше, чем за предыдущую. Сколько секунд тело будет падать ?

**В благоприятных условиях бактерии размножаются так, что на протяжении 1 мин одна из них делится на два. Записать колонию, рожденную одной бактерией за 1 час, 2 часа.**





Из пункта А выехал грузовой автомобиль со скоростью 40 км/ч. Одновременно из пункта В навстречу ему отправился второй грузовик, который в первый час прошел 20 км, а за каждый следующий проходил на 5 км больше, чем в предыдущий.

Через сколько часов они встретятся, если расстояние от А до В равно 125 км?





**Некто открыл счет в Сбербанке России, положив *10 000*руб.**

**Какая сумма окажется на счету у клиента банка через месяц, 2 месяца, 6 месяцев, *12* месяцев, если банк ежемесячно начисляет *1%*?**



# Найдите закономерности и покажите их с помощью стрелки:

1; 4; 7; 10; 13;

...

В порядке  
возрастания  
положительные  
нечетные  
числа

10; 19; 37; 73;  
145; ...

В порядке  
убывания  
правильные дроби  
с числителем,  
равным 1

6; 8; 16; 18; 36;

...

В порядке  
возрастания  
положительные  
числа,  
кратные 5

П  
Р  
О  
В  
Е  
Р  
Ь  
С  
Е  
Б  
Я

$\frac{1}{2}$ ;  $\frac{1}{3}$ ;  $\frac{1}{4}$ ;  $\frac{1}{5}$ ;  $\frac{1}{6}$ ;

Увеличение  
на 3 раза

Чередовать увеличение  
на 2 и увеличение в 2 раза

1; 3; 5; 7; 9; ...

5; 10; 15; 20; 25; ...

Увеличение в 2 раза  
и уменьшение на 1

**Определение.** Функцию  $y = f(x)$ ,  $x \in \mathbb{N}$ , называют функцией натурального аргумента или числовой последовательностью и обозначают  $y = f(n)$  или  $y_1, y_2, y_3, \dots, y_n, \dots$

$y_1$  - первый член последовательности,

$y_2$  - второй член последовательности,

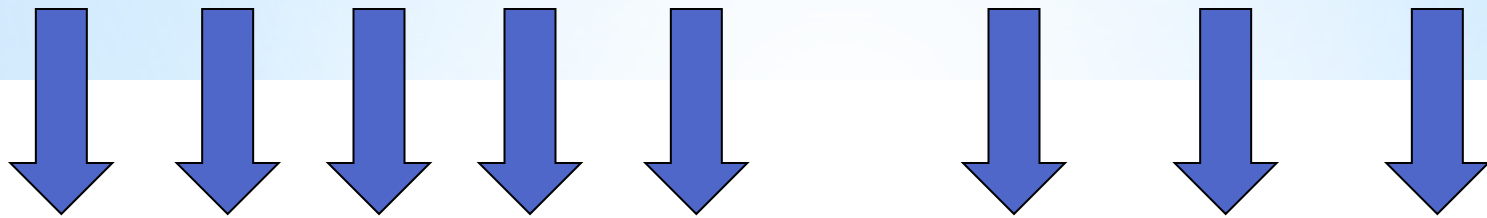
$y_3$  - третий член последовательности,

$y_n$  -  $n$ -ый член последовательности,

$n$  - индекс, который задает порядковый номер

# Обозначение членов последовательности

**1, 2, 3, 4, 5, ..., n-1, n, n+1, ...**



**a<sub>1</sub>, a<sub>2</sub>, a<sub>3</sub>, a<sub>4</sub>, a<sub>5</sub>, ..., a<sub>n-1</sub>, a<sub>n</sub>, a<sub>n+1</sub>, ...**

\* 2, 4, 6, 8, 10, ...

\* 5, 10, 15, 20, 25, ...

Назовите 1,2,3,4,5-ый члены последовательности

$$a_1 = 2$$

$$a_2 = 4$$

$$a_3 = 6$$

$$a_4 = 8$$

$$a_5 = 10$$

$$a_1 = 5$$

$$a_2 = 10$$

$$a_3 = 15$$

$$a_4 = 20$$

$$a_5 = 25$$

**Последовательностью**  
**называется**  
**бесконечное**  
**множество**  
**пронумерованных**  
**элементов.**

# Последовательности составляют такие элементы природы, которые можно пронумеровать

Дни  
недели

Дома  
на  
улице

Классы  
в  
школе

Названи  
я  
месяцев

Номер  
счёта  
в банке



# *Способы задания последовательностей*

*1. Описанием*

*2. Формулой общего члена*

*3. Рекуррентный*

*4. Таблицей*

# Задание последовательности формулой

## Найти пятый, десятый и сотый члены

**последовательности.**

1)  $a_n = 3 \cdot n + 2,$

$a_5 = 3 \cdot 5 + 2$

$a_{10} = ?$

$a_{100} = ?$

17

32

302



2)  $a_n = 3 + n,$

$a_5 = ?$

$a_{10} = ?$

$a_{100} = ?$

8

13

103



3)  $a_n = n^2 + 1,$

$a_5 = ?$

$a_{10} = ?$

$a_{100} = ?$

26

101

10001



4)  $a_n = 2^{n-1},$

$a_5 = ?$

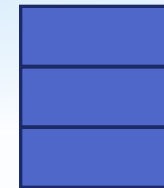
$a_7 = ?$

$a_{10} = ?$

16

64

512



**Замечание**

*Числовые последовательности*

*являются частным случаем*

*функций с натуральным*

*аргументом.*

# Табличный способ

$a_n$	$a_1$	$a_2$	$a_3$	$a_4$	$a_5$	$a_6$	$a_7$	$a_8$	$a_9$	$a_{10}$
$(a_n)$	4	8	12	16	20	24	28	32	36	40

# Примеры последовательностей

## Бесконечные последовательности:

$(a_n)$  1, 3, 5, 7, 9, 11, ... - последовательность нечетных чисел  
(возрастающая)

$(a_n)$  -5, -10, -15, -20, -25, ... - последовательность отрицательных чисел, кратных 5 (убывающая)

## Конечные последовательности:

$(a_n)$  1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 - последовательность однозначных натуральных чисел.

$(a_n)$  10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90 – последовательность двузначных чисел, кратных 10.

Последовательности заданы формулами:

$$a_n = n^4$$

$$a_n = n + 4$$

$$a_n = 2^n - 5$$

$$a_n = (-1)^n n^2$$

$$a_n = -n - 2$$

$$a_n = 3^n - 1$$

Выполните следующие задания:

1. Впишите пропущенные члены последовательности:

1; 16; 81; 256; 625; ... 5; 0; 8; 9; ... 3; -1; 3; 11; \_\_\_;  
27  
-1; 4;    ;    ; -25; ...    ; 4;    ;    ; -7; ...  
-9 16 -3 -5 -6

# ПРОВЕРЬ

$$2; 8; \underline{\quad}; \underline{\quad}; \underline{\quad}; \dots$$

26 80 242

2. Укажите, какими числами являются члены этих последовательностей

Положительные и отрицательные

Положительные

Отрицательные

# СЕБЯ

## Числа Фибоначчи

Последовательность чисел Фибоначчи задается так:

$$\begin{aligned}x_1 &= x_2 = 1; \\ x_{n+2} &= x_{n+1} + x_n; \\ n &= 1; 2; 3; \dots\end{aligned}$$

Вычислим несколько её первых членов:

1; 1; 2; 3; 5; 8; 13; 21;  
34; 55; 89; 144;  
233; 377; ...

## Треугольник Паскаля

Бесконечная числовая таблица треугольной формы, где по боковым сторонам стоят 1, а каждое из остальных чисел равно сумме двух чисел, стоящих над ним слева и справа.

1						
1	1					
1	2	1				
1	3	3	1			
1	4	6	4	1		
1	5	10	10	5	1	
1	6	15	20	15	6	1
1						



# Связь между числами Фибоначчи и треугольником Паскаля

Между числами Фибоначчи и треугольником Паскаля существует связь. Подсчитаем для каждой восходящей диагонали треугольника Паскаля сумму всех стоящих на этой диагонали чисел, получим:

1
1 1
1 2 1
1 3 3 1
1 4 6 4 1
1 5 10 10 5 1

Для 1 диагонали – 1;

Для 2 диагонали – 1;

Для 3 диагонали –  $1+1=2$ ;

Для 4 диагонали –  $1+2=3$ ;

Для 5 диагонали –  $1+3+1=5$ ;

Для 6 диагонали –  $1+4+3=8$  ...

В результате мы получаем числа Фибоначчи: 1; 1; 2; 3; 5; 8; ...  
Всегда сумма чисел n-ой диагонали есть n-ое число Фибоначчи.

# ЗАДАЧА:

Последовательность  
задана формулой

$$a_n = 6n - 1.$$

Найдите первые пять  
членов этой  
последовательности.

# ПРОВЕРОЧНАЯ РАБОТА.

Последовательность задана

формулой 1 в.  $a_n = 7n - 1$

2 в.  $a_n = 3n + 2$

Найдите первые пять членов этой последовательности.

**ОТВЕТ:**

1 в. 6, 13, 20, 27, 34.

2 в. 5, 8, 11, 14, 17.

# Р е ф л е к с и я

- 1) Что называют числовой последовательностью?
- 2) Как ее можно задать?
- 3) Какой способ помогает быстрее отыскать любой член последовательности?

## Сегодня на уроке

*\* Я запомнил...*

*\* Я узнал...*

*\* Я научился...*

*В дальнейшем мне хотелось*