

Урок по алгебре  
в 9 классе

Числовые  
последовательности

**Последовательности составляют  
такие элементы природы,  
которые можно пронумеровать**

**Дни  
недели**

**Дома  
на  
улице**

**Класс  
ы  
в  
школе**

**Назван  
ия**

**месяце**

**в**

**Номер  
счёта  
в банке**

# 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

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

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

П  
Р  
О  
В  
Е  
Р  
Ь  
С  
Е  
Б  
Я

# Рассмотренные числовые ряды – примеры числовых последовательностей

Обозначают члены последовательности так

$$a_1; a_2; a_3; a_4; \dots a_n$$

## Способы задания последовательностей

С помощью формулы n-ого члена – позволяет вычислить член последовательности с любым заданным номером

$$\begin{aligned}x_n &= 3 \cdot n + 2 \\x_5 &= 3 \cdot 5 + 2 = 17; \\x_{45} &= 3 \cdot 45 + 2 = 137\end{aligned}$$

Рекуррентный (от слова  
recursio - возвращаться)

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

можно записать с

многоточием

$$1; 2; 6; 24; 120; 720; \dots$$

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; 6; 8; 9; ...    3; -1; 3; 11; ... ;

27

-1; 4; -9; 16; -25; ...    -3; 4; -5; -6; -7; ...

2; 8; 26; 80; 242; ...

# ПРОВЕРЬ

2. Укажите, какими числами являются члены этих последовательностей

Положительные и отрицательные    Положительные    Отрицательные

# СЕБЯ

# Числа Фибоначчи

Последовательность чисел Фибоначчи задается так:

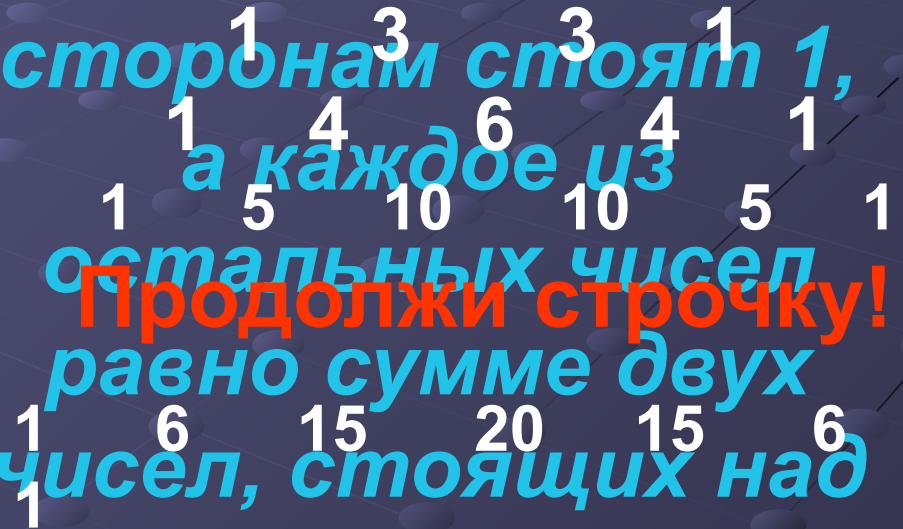
$$\begin{aligned}x_1 &= x_2 = 1; \\ x_{n+2} &= x_{n+1} + x_n; \\ n &= 1; 2; 3; \dots\end{aligned}$$

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.



# Связь между числами Фибоначчи и треугольником Паскаля

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

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

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.