

# 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.*

# Повторение

**ГОТОВИМ  
СЯ  
К ГИА**



1. Расположите в порядке убывания числа:

0,1327;

0,014; 0,13

А) 0,1327; 0,014; 0,13

Б) 0,014; 0,13; 0,1327

В) 0,1327; 0,13; 0,014

Г) 0,13; 0,014; 0,1327

2. При каком из указанных значений  $x$

выражение  $\sqrt{5 - 7x}$

не имеет

смысла?

А) при  $x = -2$

Б) при  $x = -1$

В) при  $x = 1$

Г) при  $x = 0$

# Устная работа

**Задача 1.** На складе имеется 500 т угля, каждый день подвозят по 30 т. Сколько угля будет на складе в 1 день? 2 день? 3 день? 4 день? 5 день?

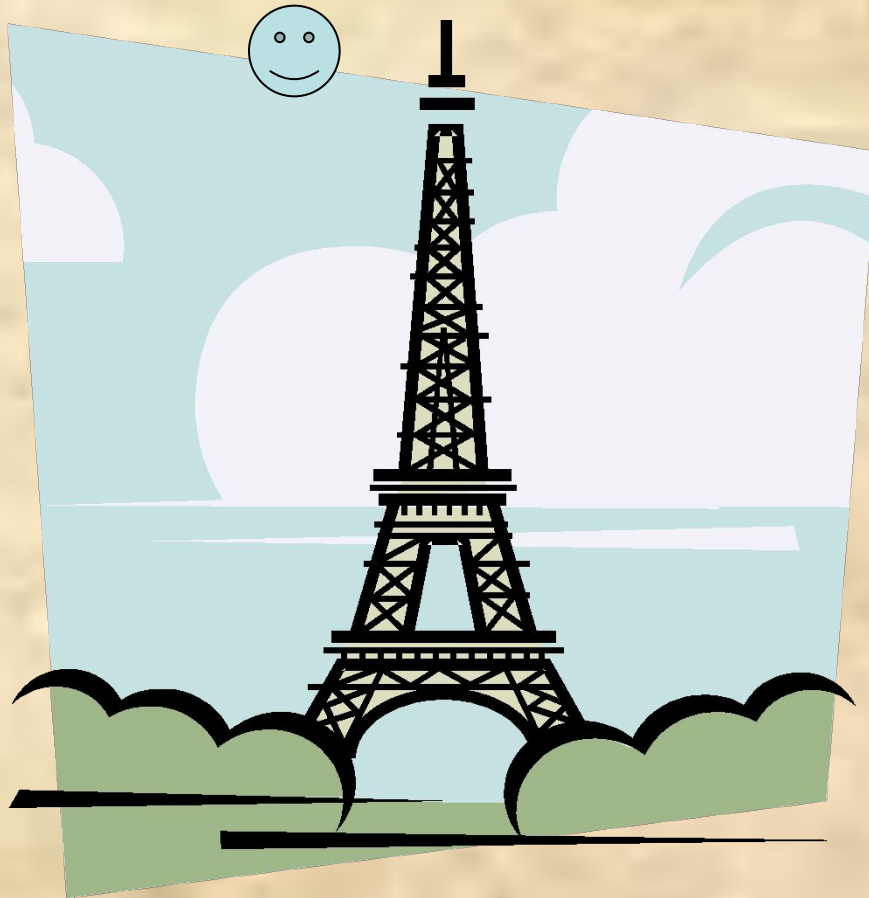
**Ответ**                    530, 560, 590, 620, 650

**Задача 2.** В благоприятных условиях бактерии размножаются так, что на протяжении одной минуты одна из них делится на 2. сколько бактерий будет в колонии, рожденной одной бактерией за 4 минуты?

2, 4, 8, 16

**Ответ**                    Ответ: 16 бактерий

# 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 ?

Ответ:

1) 24, 21, 18, 15, 12, 9, 6, 3, 0.

2)  $21:3+1=8$  (с) падает тело

- 1, 3, 5, 7, 9, ...
- 2, 4, 6, 8, 10, ...
- 5, 10, 15, 20, 25, ...

**Число +  
последовательность**

---

**числовая  
последовательность**

Тема урока:

«Числовые

последовательности»





# 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,

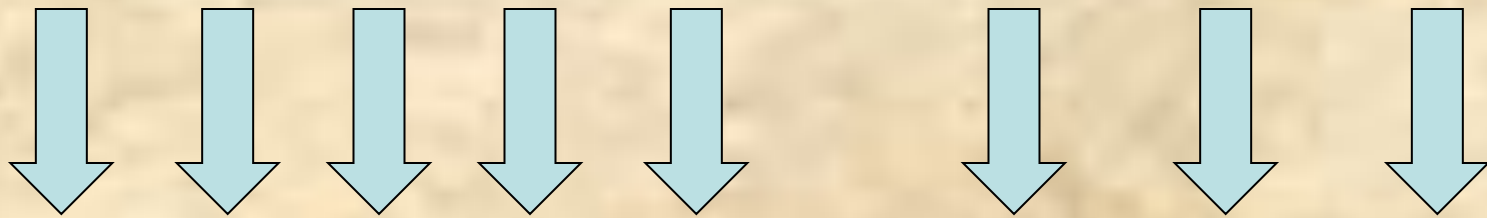
$y_3$  - третий член последовательности,

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

$n$  - индекс, который задает порядковый номер

# Обозначение членов последовательности

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



**$a_1, a_2, a_3, a_4, a_5, \dots, a_{n-1}, a_n, a_{n+1}, \dots$**

## **Виды последовательностей.**

**Последовательности бывают  
конечными и бесконечными,  
возрастающие и убывающие,  
МОНОТОННЫЕ.**

**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 последовательности

**СЛОВЕСНЫЙ**

**ТАБЛИЧНЫЙ**

**ГРАФИЧЕСКИЙ**

**АНАЛИТИЧЕСКИЙ**

**РЕКУРРЕНТНЫЙ**

# Словесный

**- правило составления последовательности  
выражается словесным описанием.**

Примеры.

1) Последовательность простых двузначных чисел, меньших 50, есть конечная последовательность:

11, 13, 17, 19, 23, 29, 31, 37, 41, 43, 47;

2) Последовательность четных чисел:

2,4,6,8,10...





# Табличный способ.

$n$	<b><i>1</i></b>	<b><i>2</i></b>	<b><i>3</i></b>	<b><i>4</i></b>	<b><i>5</i></b>
$a_n$	<b>3</b>	<b>6</b>	<b>9</b>	<b>12</b>	<b>15</b>



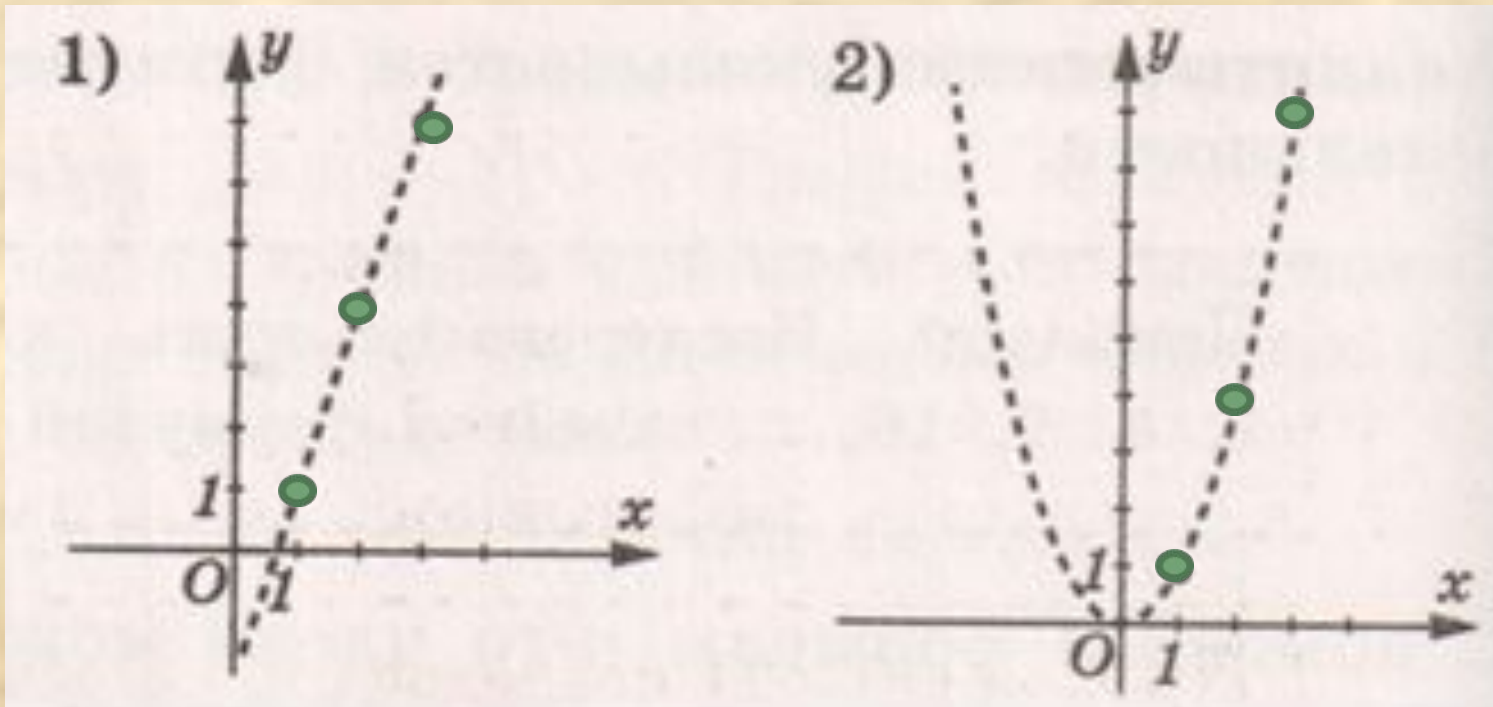
# Графический способ

**Графиком последовательности как функции, заданной на множестве натуральных чисел, являются отдельные, изолированные точки координатной плоскости.**

# Графический способ

## Примеры:

- 1) последовательность  $a_n = 3n - 2$  можно рассматривать как функцию  $y = 3x - 2$ , где  $x \in \mathbb{N}$ ;
- 2) Последовательность  $a_n = n^2$  можно рассматривать как функцию  $y = x^2$ , где  $x \in \mathbb{N}$ .



# **Аналитический способ**

**- указывается формула  $n$ -го члена последовательности.**

# Аналитический способ

Пример. Последовательность квадратов натуральных чисел задаётся формулой

$$a_n = n^2$$

1, 4, 9, 16, ...,  $(n - 1)^2$ ,  $n^2$ ,  $(n + 1)^2$ , ...



# Рекуррентный

**Рекуррентный (от лат. слова *recurrens* – «возвращающийся»)**

**- указывается правило позволяющее вычислить  $n$ -й член данной последовательности, если известны все её предыдущие члены.**

# Рекуррентный

Пример.

$$a_1=1, a_n=a_{n-1} \cdot n, \text{ если } n \geq 2.$$

**Вычислим несколько первых членов  
этой последовательности:**

$$1, 2, 6, 24, 120, \dots$$



**Леонардо Фибоначчи  
(1180-1240).**



# Знаменитые последовательности

## ЧИСЛА ФИБОНАЧЧИ.

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

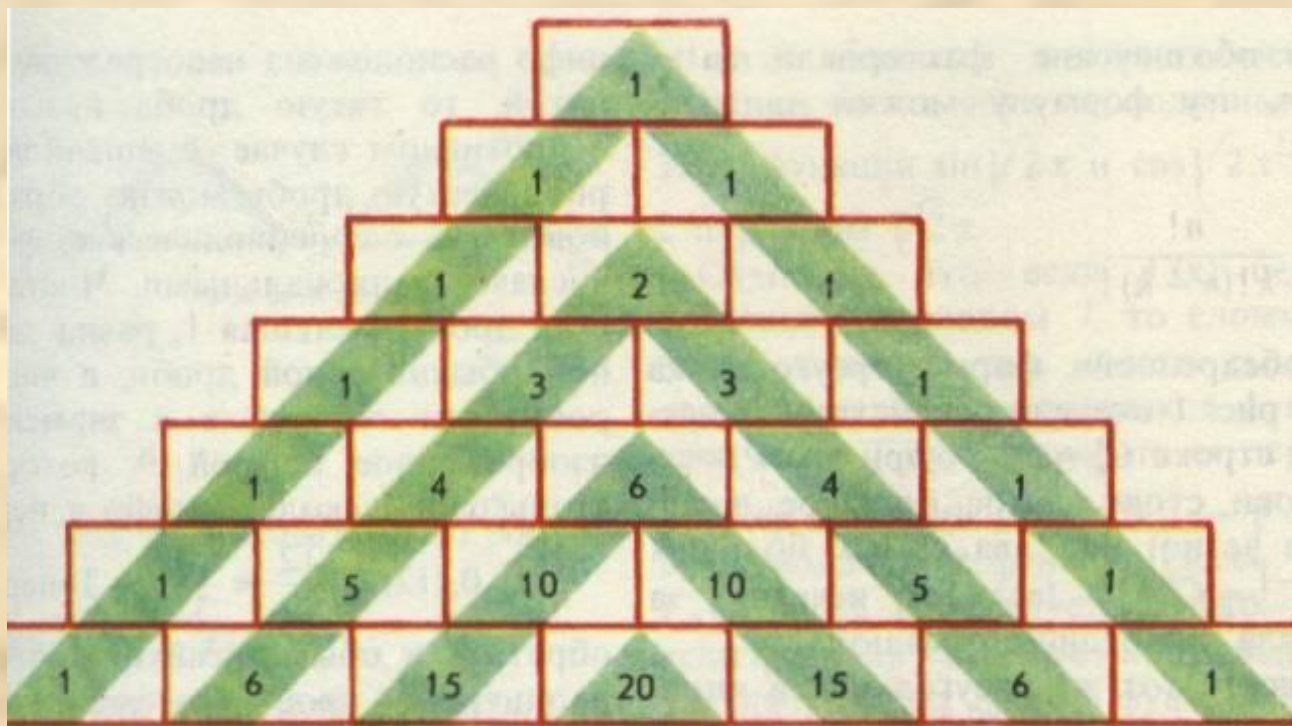




**Блез Паскаль  
(1623 — 1662)**

# 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.



# Числовые последовательности в литературе

Даже в литературе мы встречаемся с математическими понятиями! Так, 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...

Номера ударных слогов образуют числовую последовательность.

Хорей - это стихотворный размер с ударением на нечетных слогах стиха. Номера ударных слогов образуют числовую последовательность 1; 3; 5; 7...

# Примеры

## Ямб

**«Мой дядя сАмых чЕстных прАвил...»**

Последовательность: 2; 4; 6; 8...



*А.С. Пушкин*

## Хорей

**«Я пропАл, как звЕрь в загОне»**

Последовательность: 1; 3 ;5; 7...



*Б. Л. Пастернак*

• 2, 4, 6, 8, 10, ...

• 5, 10, 15, 20, 25, ...

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

$$a_1 = 2$$

$$a_2 = 4$$

$$a_3 = 6$$

$$a_4 = 8$$

$$a_5 = 10$$

$$a_1 = 5$$

$$a_2 = 10$$

$$a_3 = 15$$

$$a_4 = 20$$

$$a_5 = 25$$

# ЗАДАЧА:

Последовательность задана формулой

$$a_n = 6n - 1.$$

Найдите первые пять членов этой последовательности.



**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%*?**



# 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.

# Рефлексия

- 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 бы...

# Домашнее задание:



- 15.9;
- 15.12 (в, г);
- 15.14 (в, г);
- Стр 136 - 142 (Учебник).