

# Повторение

**ГОТОВИМ  
СЯ  
К ОГЭ**



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  $x = -2$

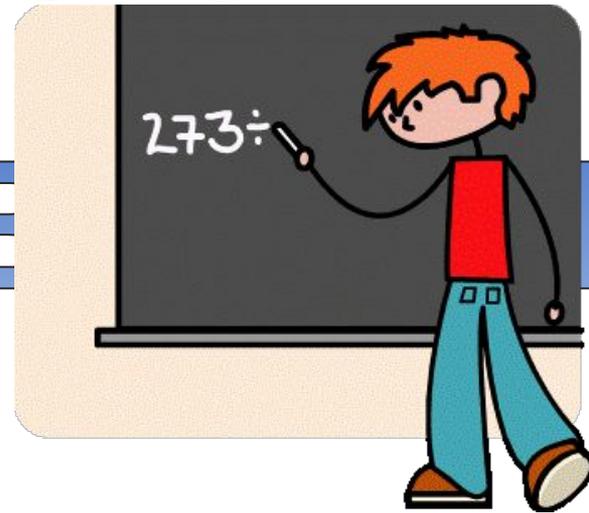
Б) при  $x = -1$

В) при  $x = 1$

Г) при  $x = 0$

# Числовые

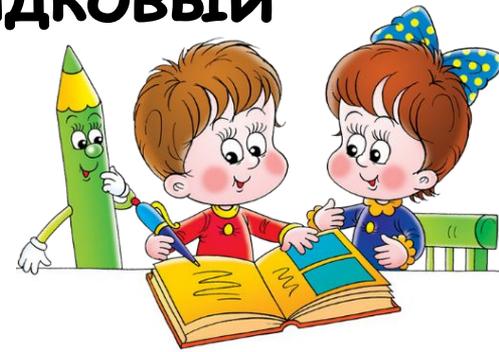
последовательно



# Определение числовой последовательности

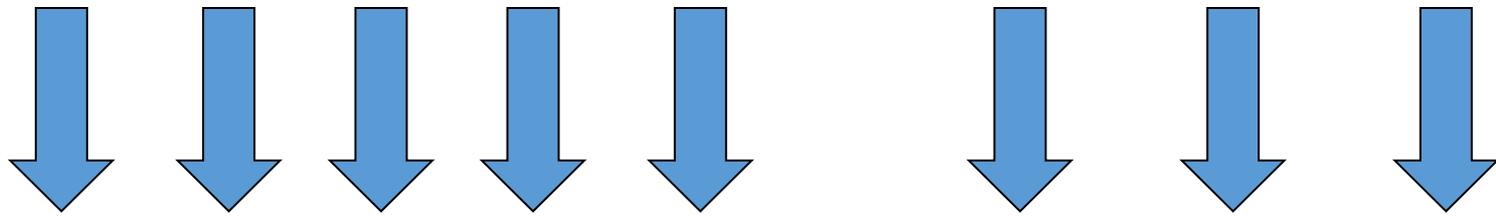
**Определение.** Функцию  $y = f(x)$ ,  $x \in \mathbb{N}$ , называют функцией натурального аргумента или числовой последовательностью и обозначают  $y = f(n)$  или  $y_1, y_2, y_3, \dots, y_n, \dots$

- $y_1$  - 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, ...**



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

**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

## Словесный

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

$$x_n = 3 \times n + 2$$

$$x_5 = 3 \times 5 + 2 = 17;$$

$$x_{45} = 3 \times 45 + 2 = 137$$

**Рекуррентный**  
(от слова recursio -  
возвращаться)

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

можно записать с многоточием

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

*Рассмотрим функцию*

$$y = x^2, x \in N$$

**График состоит из отдельных точек.**

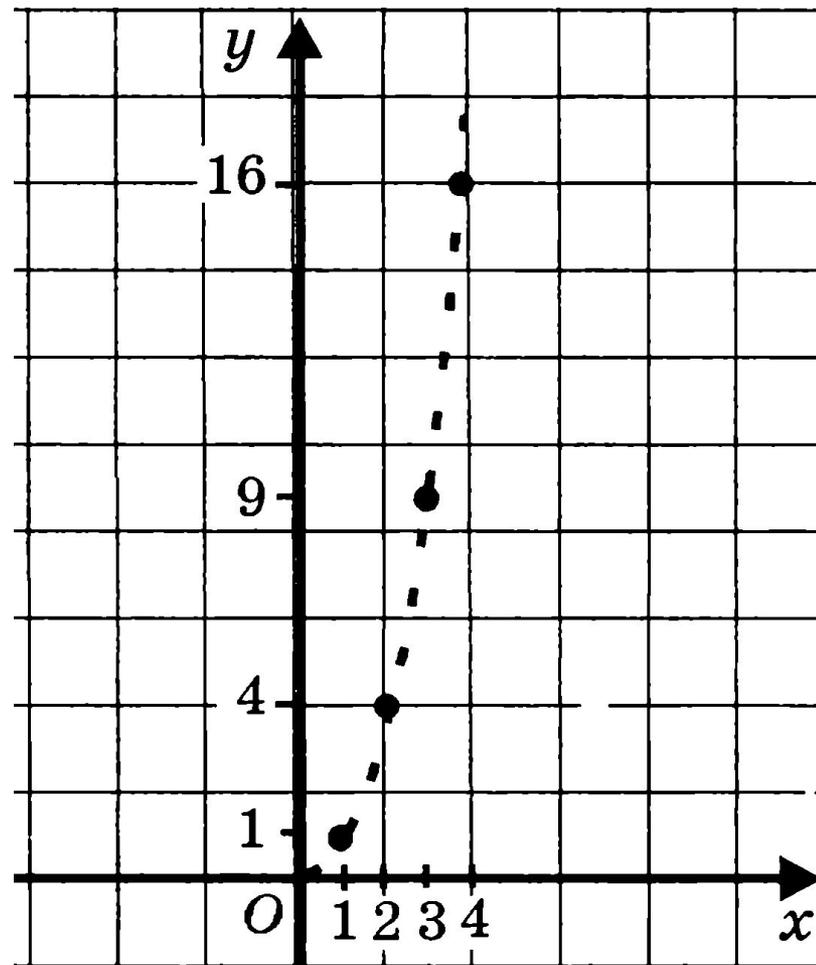
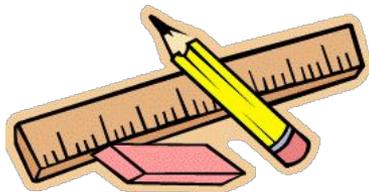
$$f(1) = 1^2 = 1$$

$$f(2) = 2^2 = 4$$

$$f(3) = 3^2 = 9$$

...

$$f(n) = n^2$$



$$f(n) = n^2$$

**Получим последовательность чисел  
1, 4, 9, 16, 25, ...,  $n^2$ , ...**

*Последовательность квадратов натуральных  
чисел*

**$y_1 = 1$  – I член последовательности**

**$y_2 = 4$  – II член последовательности**

**$y_3 = 9$  – III член последовательности**

**$y_n = n^2$  –  $n$ -ый член последовательности**

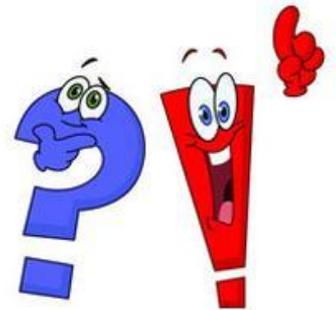


# Способы задания

## *Аналитическое задание числовой последовательности.*

Последовательность задана *аналитически*,  
если указана формула ее  $n$ -го члена

$$y_n = f(n)$$



### Пример 1:

$$y_n = n^2$$

последовательность 1, 4, 9, 16, ...,  $n^2$ , ...



# Способы задания

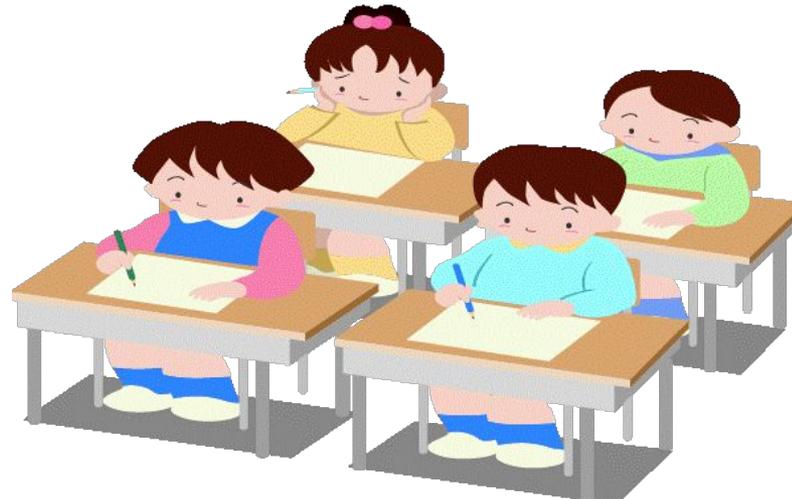
*Аналитическое задание числовой  
последовательности.*



Пример 2:

$$y_n = (-1)^n \cdot \frac{1}{n}$$

**Найти первый, третий и шестой члены  
последовательности**



# Способы задания

## *Аналитическое задание числовой последовательности.*

### Пример 3:

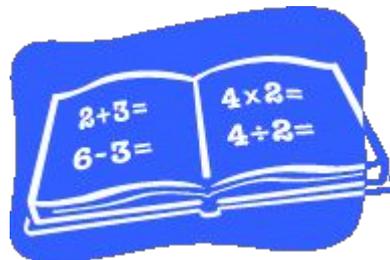
Задать последовательность формулой  $n$ -го члена:

а) 2, 4, 6, 8, ...

б) 4, 8, 12, 16, 20, ...

$$y_n = 2n$$

$$y_n = 4n$$



# 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...**

# Найдите закономерности и покажите их с помощью стрелки:

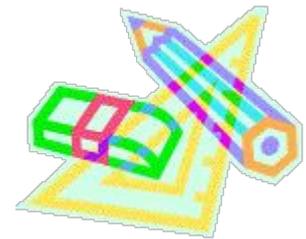


# Способы задания

## последовательности

*Словесное задание числовой последовательности.*

**Правило составления последовательности описывается словами**



Пример :

**последовательность простых чисел**

**2, 3, 5, 7, 11, 13, 17, 19, 23, 29, ...**

**последовательность кубов натуральных чисел**

**1, 8, 27, 64, 125, ...**

# Способы задания

## **Рекуррентное задание числовой последовательности.**

**Указывается правило позволяющее вычислить  $n$ -й член последовательности, если известны ее предыдущие члены.**

**При вычислении членов последовательности по этому правилу мы все время возвращаемся назад, выясняем чему равны предыдущие члены, поэтому такой способ называют рекуррентным ( от латинского *resurgere* – возвращаться)**



# Способы задания

## *Рекуррентное задание числовой последовательности.*

### Пример 1:

$$y_1 = 3, y_n = y_{n-1} + 4, \text{ если } n = 2, 3, 4, \dots$$

*Каждый член последовательности получается из предыдущего прибавлением к нему числа 4*

$$y_1 = 3$$

$$y_2 = y_1 + 4 = 3 + 4 = 7$$

$$y_3 = y_2 + 4 = 7 + 4 = 11$$

$$y_4 = y_3 + 4 = 11 + 4 = 15 \text{ и т.д.}$$

**Получаем последовательность**

**3, 7, 11, 15, 19, 23, 27, ...**



# Способы задания

## *Рекуррентное задание числовой последовательности.*



### Пример 2:

$$y_1=1, y_2=1, y_n=y_{n-2}+y_{n-1}$$

*Каждый член последовательности равен сумме двух предыдущих членов*

$$y_1=1 \quad y_2=1 \quad y_3=y_1+y_2=1+1=2$$

$$y_4=y_2+y_3=1+2=3 \quad y_5=y_3+y_4=2+3=5 \text{ и т.д.}$$

**Получаем последовательность**

**1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, 55, ...**



# Способы задания

## *Рекуррентное задание числовой последовательности.*

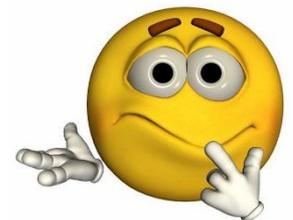
Выделяют 2 особенно важные рекуррентно заданные последовательности:

### 1) Арифметическая прогрессия

$$y_1 = a, y_n = y_{n-1} + d, a \text{ и } d - \text{ числа, } n = 2, 3, \dots$$

### 2) Геометрическая прогрессия

$$y_1 = b, y_n = y_{n-1} \cdot q, b \text{ и } q - \text{ числа, } n = 2, 3, \dots$$



# Монотонные

## последовательности

Последовательность  $(y_n)$  – **возрастающая**, если каждый ее член (кроме первого) больше предыдущего, т.е.

$$y_1 < y_2 < y_3 < y_4 < \dots < y_n < \dots$$

*Пример:*

$$2, 4, 6, 8, 10, \dots$$

Если  $a > 1$ , то последовательность  $y_n = a^n$  – **возрастает**.



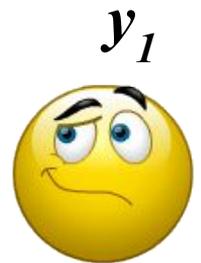
Последовательность  $(y_n)$  – **убывающая**, если каждый ее член (кроме первого) меньше предыдущего, т.е.

$$y_1 > y_2 > y_3 > y_4 > \dots > y_n > \dots$$

*Пример:*

$$-1, -3, -5, -7, -9, \dots$$

Если  $0 < a < 1$ , то последовательность  $y_n = a^n$  – **убывает**.

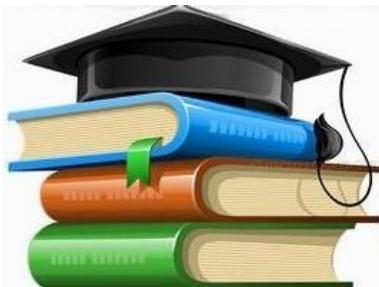


# Монотонные последовательности

Возрастающие и убывающие  
последовательности называются  
*монотонными*.



Последовательности, которые не  
возрастают и не убывают, являются  
*немонотонными*.

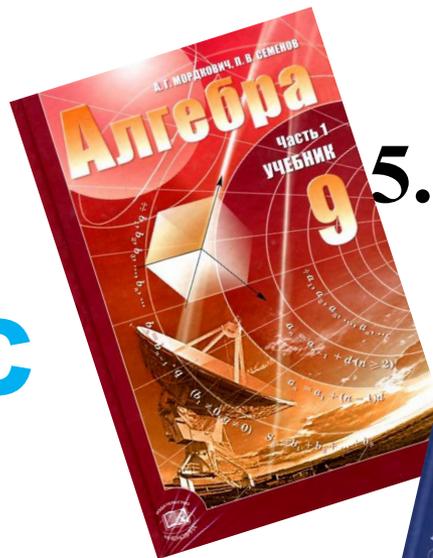


**В  
класс**

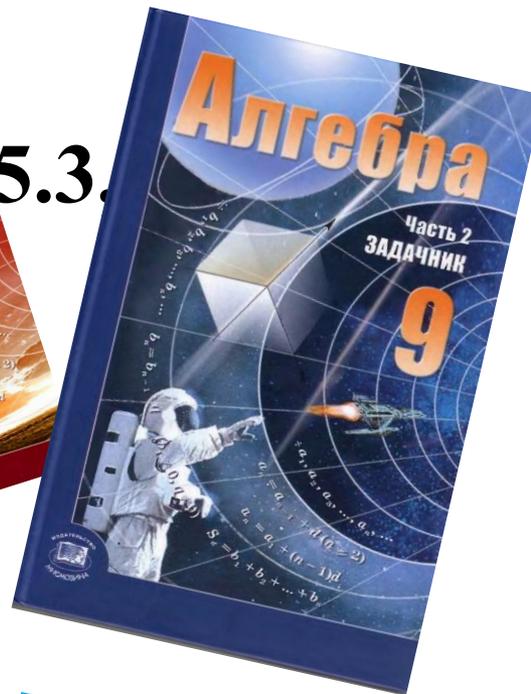
**е**

**Домашнее  
задание**

**№ 15.4, 15.6, 15.9, 15.11**



**15.3.**



**15.10**

