



$U_n$

# Тема урока: «Последовательности»

Мороз С. В.  
Учитель математики  
ГБОУ СОШ № 125 г. МОСКВА

---



$U_{n-1}$

$U_{n-2}$

## □ Цели и задачи урока

1. Объяснение новой темы
2. Формирование понятия «последовательности» и первичное закрепление умений и навыков
3. Воспитание внимательности, навыков самоконтроля и взаимоконтроля
4. Формирование умений применять математические знания в стандартных и нестандартных ситуациях
5. Развитие межпредметных связей

## □ Цели и задачи урока

На нашем уроке мы познакомимся с новой темой «Последовательности».

Научимся находить неизвестные члены последовательностей.

Узнаем, что связывает кроликов и раковины.

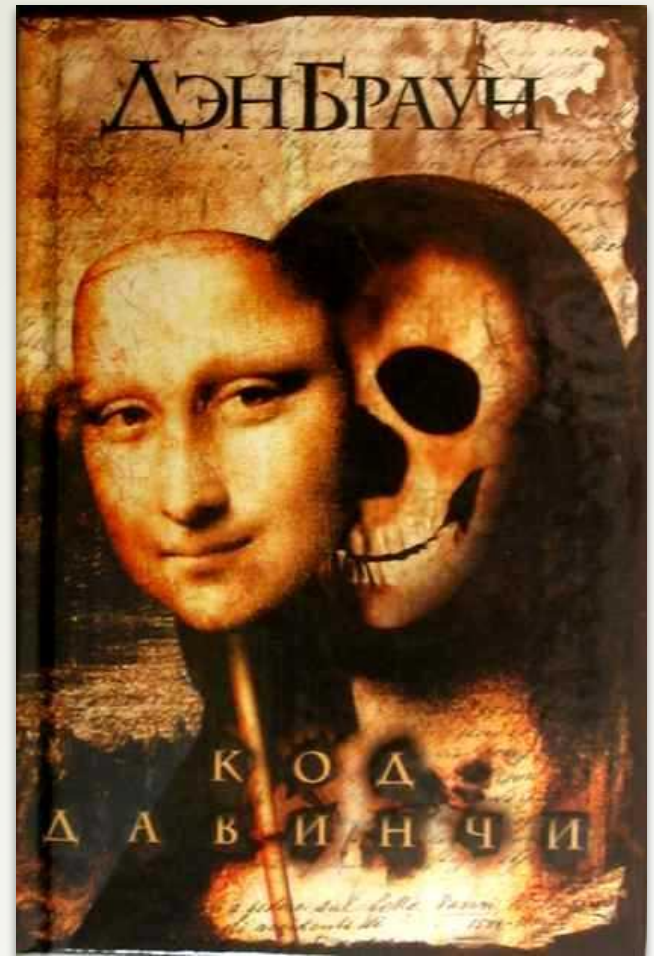
Покажем, что математика окружает нас повсюду, но не всегда мы ее замечаем.

И ответим на вопрос : глядя на подсолнух, математика ограничится только ли подсчетом семечек или нет?

## □ Код да Винчи

Одноименный фильм по книге американского писателя Дэна Брауна вышел в мировой кинопрокат 2006 году.

По сюжету этого фильма профессор университета должен помочь раскрыть дело об убийстве, решив анаграмму, связанную с последовательностью чисел



## □ Последовательность Фибоначчи

Числа Фибоначчи — это элементы числовой **последовательности**,

1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21...

в которой каждое последующее число равно сумме двух предыдущих чисел. Название по имени средневекового математика Фибоначчи.

## □ Леонардо Пизанский (Фибоначчи)

Леонардо Пизанский (около 1170 - около 1250) — первый крупный математик средневековой Европы. Более известен под прозвищем Фибоначчи, что в переводе с итальянского означает «хороший сын родился».



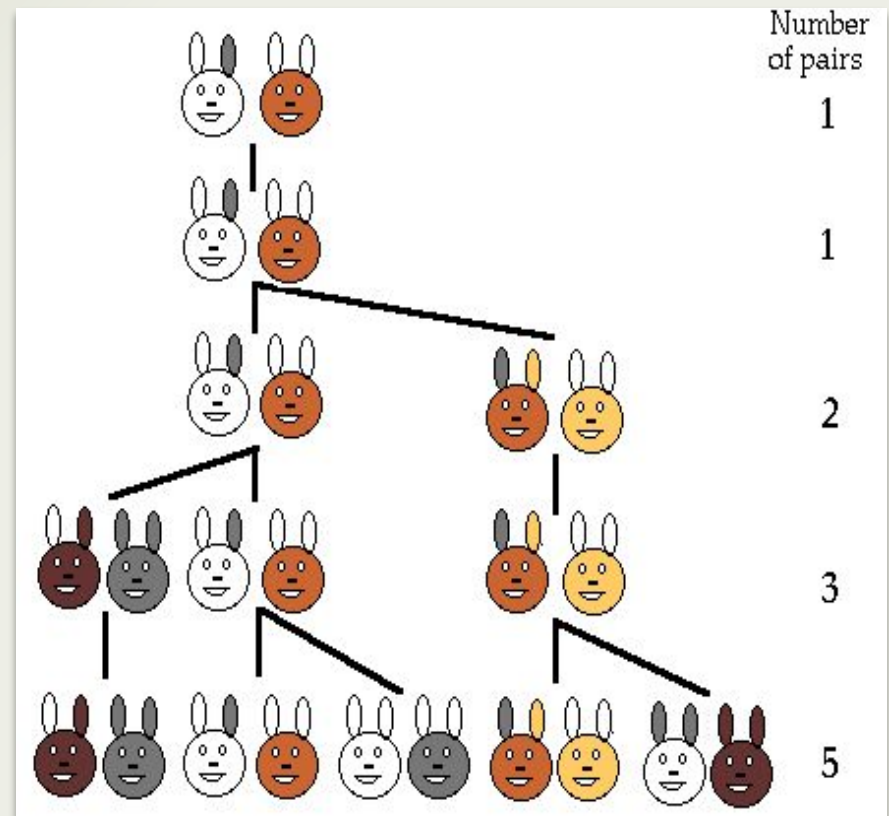
Числовой ряд, носящий сегодня его имя, вырос из проблемы с кроликами, которую Фибоначчи изложил в своей книге «Liber abacci», написанной в 1202 году.



# □ Последовательность Фибоначчи

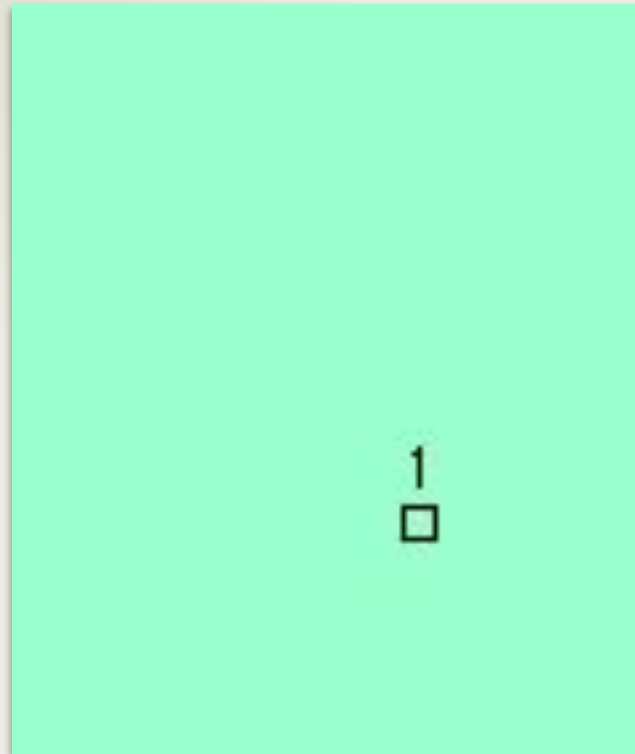
Кто-то поместил пару кроликов в некоем замкнутом пространстве, чтобы узнать, сколько пар кроликов родится при этом в течении года.

*Но природа кроликов  
такова, что каждый месяц  
пара кроликов производит  
на свет другую пару, а  
способность к производству  
потомства у них  
появляется по достижению  
двухмесячного возраста.*



## □ Прямоугольники Фибоначчи

Мы видим серию прямоугольников, длины сторон, которых являются числами Фибоначчи, и они называются прямоугольниками Фибоначчи.

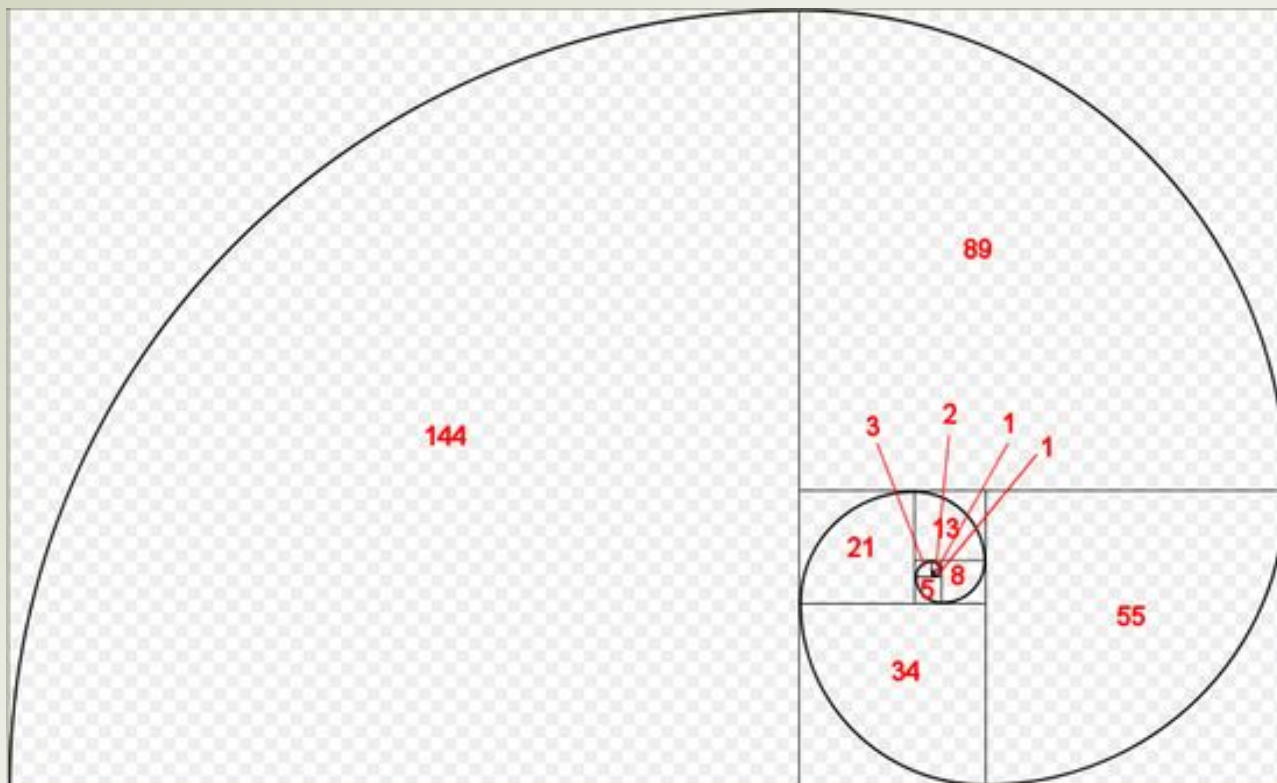




# □ Спираль Архимеда

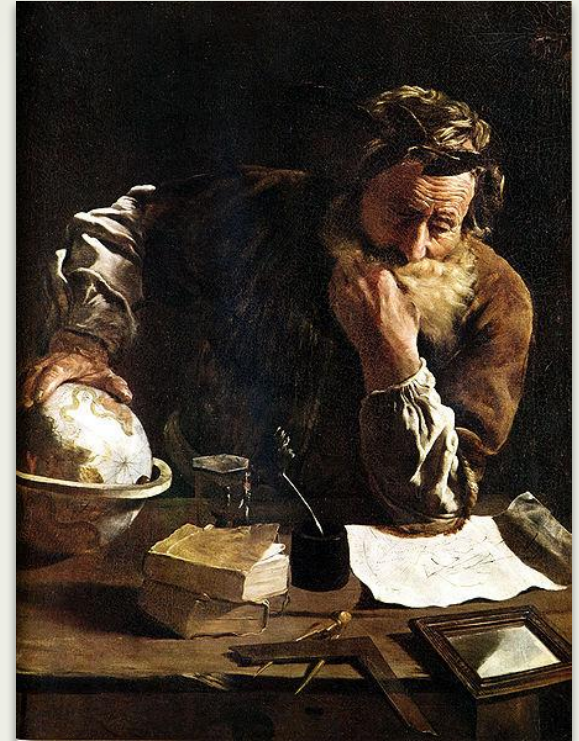
Если мы проведём плавную линию через вершины углов наших квадратов, то получим ничто иное, как **спираль Архимеда**.

Давайте вместе в тетрадах и на доске построим спираль Архимеда



## □ Архимед

Архимед (287 до н. э. - 212 до н. э.) - древнегреческий математик, физик, механик и инженер из Сиракуз. Сделал множество открытий в геометрии. Заложил основы механики, гидростатики, автор ряда важных изобретений.



В частности до наших дней сохранилось сочинение Архимеда "О спиралях", где выводятся свойства спирали Архимеда.

## □ Последовательности в природе

Раковины улиток подчиняются последовательности Фибоначчи.





## □ Последовательности в природе

Семена подсолнуха растут по спирали одновременно в направлении по и против часовой стрелки от центра цветка наружу.



## □ Последовательности в природе

Все шишки растут по спирали, начиная с основания, где была ножка, далее круговыми движениями по краям, пока не достигнут верхнего конца.



## □ Последовательности

Числа, образующие последовательность, называются **членами последовательности**.

1    1    2    3    5    8    13    21    ...

$a_1$     $a_2$     $a_3$     $a_4$     $a_5$     $a_6$     $a_7$     $a_8$    ...    $a_n$    ...

Последовательность задается:

- Словесно
- С помощью формул
- Рекуррентно



## □ Задача 1

Для данной последовательности ( $a_n$ )

2, 5, 10, 17, 26 ...

подберите формулу n-го члена

1.  $a_n = n + 3$

2.  $a_n = 2n + 3$

3.  $a_n = n^2 \square + 1$

4.  $a_n = n^2 \square - 1$

## □ Задача 2

Для данной последовательности  $(b_n)$

**-2, 4, -8, 16, -32 ...**

подберите формулу n-го члена

- $b_n = -2n$
- $b_n = -2^n$
- $b_n = (-2)n$
- $b_n = (-2)^n$

## □ Задача 3

Последовательность задается формулой

$$a_n = n^2 - n + 5$$

Найдите первые 6 членов данной последовательности

$$n=1 \quad a_1 = 1 - 1 + 5 = 5$$

$$a_2 = 7, \quad a_3 = 11, \quad a_4 = 17, \quad a_5 = 25, \quad a_6 = 35$$

5, 7, 11, 17, 25, 35

## □ Задача 4

Найдите 4, 6, 7, 10 и 15 члены данной последовательности  $(b_n)$

$$b_n = (-1)^n + 2n$$

$$b_4 = 9$$

$$b_6 = 13$$

$$b_7 = 13$$

$$b_{10} = 21$$

$$b_{15} = 29$$

## □ Рекуррентные последовательности (от лат. recurrere - возвращаться)

Правило, позволяющее вычислить  $n$  – ый член последовательности, если известны ее предыдущие.

### Задача 5:

Дана рекуррентная последовательность  $(y_n)$ ,  $y_1 = 3$

$$y_n = y_{n-1} + 4$$

Найти следующие 5 членов последовательности  $(y_n)$

3, 7, 11, 15, 19, 23

## □ Задача 6

Найти первые 8 членов рекуррентной последовательности, которая задается формулой

$$y_n = y_{n-2} + y_{n-1}$$

$$y_1 = 1$$

$$y_2 = 1$$

1    1    2    3    5    8    13    21    ...

Последовательность Фибоначчи



## □ Шуточный лимерик Джеймса Линдона

Плотная пища жён Фибоначчи  
Только на пользу им шла, не иначе.  
Весили жёны, согласно молве,  
Каждая — как предыдущие две.

1 1 2 3 5 8 13 21 ...

Последовательность Фибоначчи



$Y_n$

$Y_{n-1}$

$Y_{n-2}$