

Е. Ю. Букина,

победитель Всероссийского конкурса «Новые задачи — новые решения»

в номинации «Методическая копилка учителя информатики (онлайн-номинация)» по итогам онлайн-голосования, средняя общеобразовательная школа № 1, г. Зеленокумск, Ставропольский край

ТУРНИР ЗНАТОКОВ «ДЕТЕКТИВ “ЧИСЛА ФИБОНАЧЧИ”»*

Аннотация

В статье представлены задачи к турниру знатоков «Детектив “Числа Фибоначчи”», посвященному первому крупному математику средневековой Европы Леонардо Пизанскому. В занимательных заданиях ученикам предлагается найти ответы на вопросы викторины в Интернете, расшифровать известный термин, в электронной таблице решить старинную задачу о кроликах и построить золотой прямоугольник Фибоначчи, составить компьютерную программу, вычисляющую числа Фибоначчи и золотое сечение.

Ключевые слова: Леонардо Пизанский, числа Фибоначчи, золотой прямоугольник, золотое сечение.

Контактная информация

Букина Елена Юрьевна, учитель информатики средней общеобразовательной школы № 1, г. Зеленокумск, Ставропольский край; *адрес:* 357910, Ставропольский край, г. Зеленокумск, ул. 3. Космодемьянской, д. 13; *телефон:* (865-52) 6-18-47; *e-mail:* lenok20102010@mail.ru

E. Yu. Bukina,

School 1, Zelenokumsk, Stavropol Krai

THE TOURNAMENT OF CONNOISSEURS "DETECTIVE FIBONACCI NUMBERS"

Abstract

The article presents the tasks to the tournament of connoisseurs "Detective Fibonacci numbers", dedicated to the first major mathematician in medieval Europe Leonardo of Pisa. In entertaining tasks students find answers to a quiz on the Internet, decipher the term, solve the old problem of rabbits in the spreadsheet and build Fibonacci golden rectangle, create a computer program that calculates the Fibonacci numbers and the golden section.

Keywords: Leonardo of Pisa, Fibonacci numbers, golden rectangle, golden section.

Турнир знатоков информатики «Детектив “Числа Фибоначчи”», проведенный в средней общеобразовательной школе № 1 г. Зеленокумска, был приурочен к 845-летию со дня рождения первого крупного математика средневековой Европы Леонардо Пизанского, известного как Фибоначчи. В турнире приняли участие ученики восьмых классов, от каждого класса набиралась команда из пяти человек. Задания турнира выполнялись учениками в Google Документах и в системе программирования PascalABC.NET.

Цель турнира: популяризация научного наследия первого крупного математика средневековой Европы Леонардо Пизанского, более известного как Фибоначчи.

Оборудование:

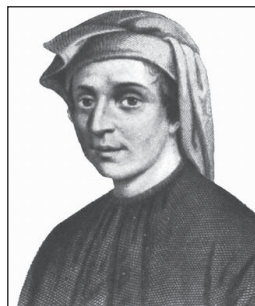
- персональные компьютеры с выходом в Интернет;
- проектор;
- экран;
- презентация к уроку «Детектив “Числа Фибоначчи”», подготовленная в Microsoft PowerPoint (файл *Приложение_1.pptx*);
- викторина «Кто этот человек?», подготовленная в Google Формы: https://docs.google.com/a/infojournal.ru/forms/d/1yEG2wwCqMaz4Ji4vUM78WOYQ48F2_ZmsM2MeViMXxc4/viewform
- видеоролик «Огромные кролики атакуют Австралию»: <http://www.5-tv.ru/news/65539/>
- текстовый файл Microsoft Word с образцом решения задания 2 (файл *Приложение_2.docx*);
- файл Microsoft Excel с образцом решения задания 3 (файл *Приложение_3.xlsx*);
- файл Microsoft Excel с образцом решения задания 4 (файл *Приложение_4.xlsx*);
- текстовый файл Microsoft Word с образцом решения задания 5 (файл *Приложение_5.docx*).

Интернет-источники, использованные при подготовке урока.

1. Видеоролик «Огромные кролики атакуют Австралию». <http://www.5-tv.ru/news/65539/>
2. Книга абака // Википедия. https://ru.wikipedia.org/wiki/Книга_абака
3. Леонардо Фибоначчи — жизнь под покровительством императора. <http://niva-centre.ru/leonardo-fibonachchi-zhizn-pod-pokrovitelstvom-imperatora>
4. Фибоначчи // Википедия. <https://ru.wikipedia.org/wiki/Фибоначчи>
5. Числа Фибоначчи // Википедия. https://ru.wikipedia.org/wiki/Числа_Фибоначчи

Оформление класса.

На доске висит портрет Фибоначчи и написан эпиграф к уроку:



Искателей истин судьба нелегка,
Но тень их достанет в веках облака!
Пьер Ферма

* Материалы к статье можно скачать на сайте ИНФО: http://infojournal.ru/journals/school/school_05-2016/

План турнира.

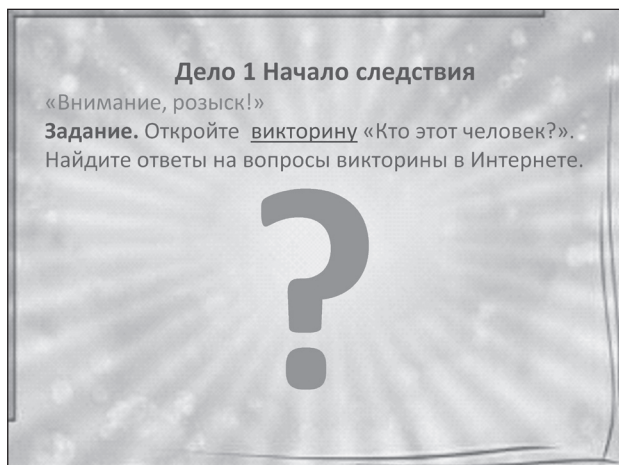
- Дело 1: Начало следствия.
- Дело 2: Истина где-то рядом.
- Дело 3: Путеводная нить.
- Дело 4: В поисках гармонии.
- Дело 5: Развязка.
- Послесловие.
- Домашнее задание: Продолжить поиски гармонии.

Ход турнира

Мероприятие сопровождается демонстрацией слайдов мультимедийной презентации.

**Дело 1: Начало следствия**

Внимание, розыск!

Задание 1.

Учитель. Откройте викторину «Кто этот человек?» Найдите ответы на вопросы викторины в Интернете.

Выпишите **по порядку** полученные числа. (Пожалуйста, обратите внимание, при ответе на вопросы с 1-го по 6-й выбирайте один вариант ответа, с 7-го по 9-й — несколько вариантов ответа.)

1. В каком году родился Леонардо Пизанский?
 - 0) 1070
 - 1) 1170
 - 2) 1270

2. Кем по профессии был отец ученого?

- 1) Торговцем
- 2) Юристом
- 3) Учителем

3. В какой стране Леонардо изучал азы математики?

- 2) В Алжире
- 3) В России
- 4) В Англии

4. Какой математический символ ввел в Европе ученый?

- 3) Горизонтальную черту дроби
- 4) Знак равенства
- 5) Знак плюс

5. Как назывался трактат Леонардо, в котором он представил новую систему расчетов?

- 4) «Начала»
- 5) «Книга абака»
- 6) «Квадривиум»

6. При дворе какого императора несколько лет жил математик?

- 7) Генриха VII
- 8) Фридриха II
- 9) Конрада IV

7. В каких странах побывал Леонардо Пизанский?

- 1) Египет
- 2) Китай
- 3) Сирия

8. Что означает имя Фибона́ччи (Fibonacci)?

- 2) «Хороший сын родился»
- 1) «Сын Боначчи»
- 3) «Ученый из Боначчи»

9. Какие книги написал Леонардо Пизанский?

- 2) «Арифметика»
- 3) «Цветок»
- 4) «Книга квадратов»

Ответ. 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34.

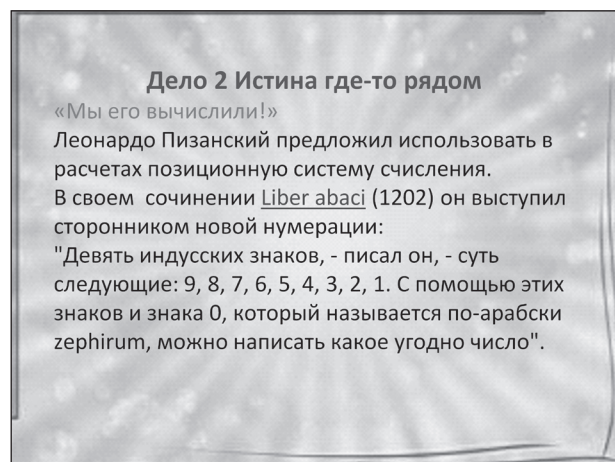
Учитель. У вас получилось девять чисел — по количеству вопросов.

Подумайте, какое число должно быть следующим в ряду чисел, запишите его. (*Следующее число — 55.*)

Как называются эти числа? (*Числа Фибоначчи.*)

Дело 2: Истина где-то рядом

Мы его вычислили!



Учитель. Леонардо Пизанский предложил использовать в расчетах позиционную систему счисления. В своем сочинении *Liber abaci* (1202) он выступил сторонником новой нумерации: «Девять индусских знаков, — писал он, — суть следующие: 9, 8, 7, 6, 5, 4, 3, 2, 1. С помощью этих знаков и знака 0, который называется по-арабски *zephirum*, можно написать какое угодно число».

Задание 2.

Учитель. Расшифруйте термин, связанный с именем первого математика Европы.

Для этого вам необходимо перевести числа из двоичной системы счисления в десятичную и вспомнить русский алфавит:

10010, 110, 1100, 10101, 10010, 10011, 1010, 100001.

Дайте определение получившемуся термину.

Задание. Расшифруйте термин, связанный с именем первого математика Европы.

Для этого вам необходимо перевести числа из двоичной системы в десятичную и вспомнить русский алфавит.

10010, 110, 1100, 10101, 10010, 10011, 1010, 100001

Дайте определение получившемуся термину.

Учащиеся выполняют задание в текстовом редакторе Google Документов: <https://docs.google.com/document/d/1z2LfZViCaDVVKZxApB9EEAvbTQGiyWUPM8RTIfcmQrI/edit?pref=2&pli=1>

Решение.

Числа, записанные в двоичной системе счисления, переводим в десятичную систему счисления. Получаем:

18, 6, 12, 21, 18, 19, 10, 33.

Используя алфавит, находим термин: РЕКУРСИЯ.

Аа	Бб	Вв	Гг	Дд	Ее	Ёё	Жж	Зз
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Ии	Йй	Кк	Лл	Мм	Нн	Оо	Пп	Рр
10	11	12	13	14	15	16	17	18
Сс	Тт	Уу	Фф	Хх	Цц	Чч	Шш	Щщ
19	20	21	22	23	24	25	26	27
Ъъ	Ыы	Ьь	Ээ	Юю	Яя			
28	29	30	31	32	33			

Примерное определение:

«Рекурсией называется такая конструкция, при которой функция вызывает саму себя.

Рекурсия находит широкое применение в математике и информатике, в искусстве и культуре.

Числа Фибоначчи определяются с помощью рекуррентного соотношения:

$$F_1 = 1,$$

$$F_2 = 1,$$

$$F_n = F_{n-1} + F_{n-2} \text{ для } n > 2.$$

Дело 3: Путеводная нить

Кролики — это не только ценный мех...



Учитель. Посмотрите выпуск новостей (<http://www.5-tv.ru/news/65539/>).

Огромные кролики атакуют Австралию

Экологи и фермеры Австралии бьют тревогу. В стране — нашествие диких кроликов. Сотни грызунов уничтожают все, что им попадается на пути: траву, кустарники и, конечно, урожай фермеров. Страдают не только коммерсанты, но и сотни видов птиц и животных, для которых заросли являются укрытием, а трава — пищей. Кролики были завезены в Австралию в середине девятнадцатого столетия — для охоты на них же. Но сейчас стали серьезной угрозой для континента.

Задание 3 (бенефис старинной задачи).

Учитель. Средствами электронных таблиц решите старинную задачу о кроликах.

Некто приобрел пару кроликов и поместил их в огороженный со всех сторон загон. Сколько кроликов будет у него через год, если считать, что каждый месяц пара дает в качестве приплода новую пару кроликов, которые со второго месяца жизни также начинают приносить приплод?

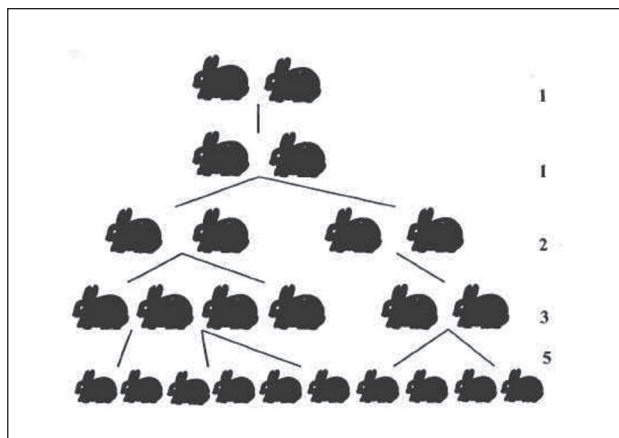
Учащиеся выполняют задание в таблицах Google Документов: <https://docs.google.com/spreadsheets/d/1wi7Ogkx6bAT2XLOFSTh8WHvtgY9zgsnyDobbO24cfh4/edit?pref=2&pli=1#gid=0>

Старинная задача о кроликах

Средствами электронных таблиц решите старинную задачу о кроликах.

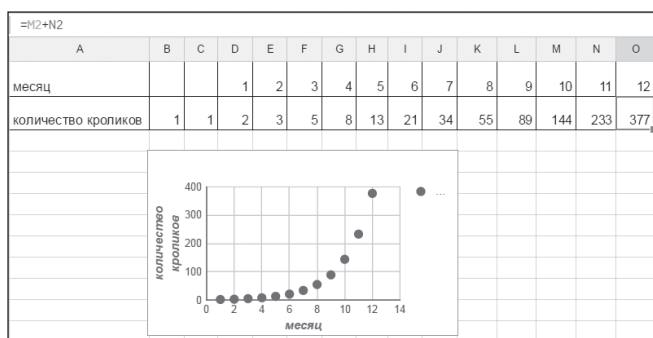
Некто приобрел пару кроликов и поместил их в огороженный со всех сторон загон. Сколько кроликов будет у него через год, если считать, что каждый месяц пара дает в качестве приплода новую пару кроликов, которые со второго месяца жизни также начинают приносить приплод?





Ответ. 377 пар.

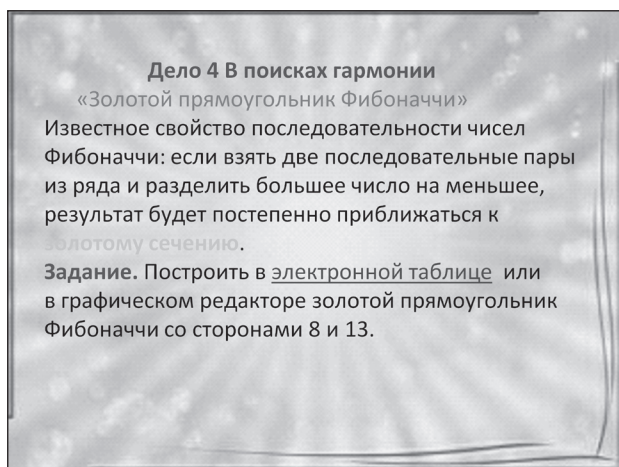
Примерный вид ответа в электронной таблице:



Дело 4: В поисках гармонии

Золотой прямоугольник Фибоначчи.

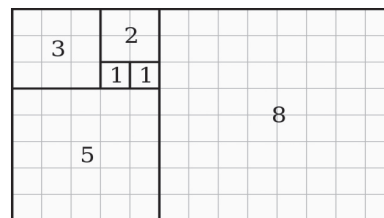
Учитель. Известное свойство последовательности чисел Фибоначчи: если взять две последовательные пары из ряда и разделить большее число на меньшее, результат будет постепенно приближаться к *золотому сечению*.



Задание 4.

Учитель. В электронной таблице или графическом редакторе постройте золотой прямоугольник Фибоначчи со сторонами 8 и 13.

Обязательное условие: длины сторон прямоугольников должны соответствовать числам Фибоначчи. То есть длина стороны большего прямоугольника должна быть равной сумме сторон двух меньших прямоугольников



Алгоритм построения прямоугольника Фибоначчи.

Способ 1.

Для построения прямоугольника необходимо получить лист в клетку, для этого в электронной таблице измените ширину столбцов и высоту строк с помощью команд *Формат, Строка, Высота* и *Формат, Столбец, Ширина*.

Используя инструмент *Заливка*, выполните следующие действия:

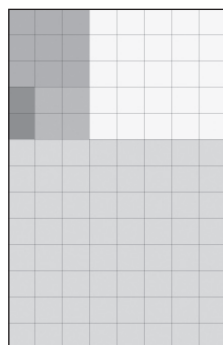
1. Постройте квадрат со стороной 1.
2. Достройте к нему квадрат другого цвета со стороной 1.
3. Достройте к нему квадрат другого цвета со стороной 2.
4. Достройте к нему квадрат другого цвета со стороной 3.
5. Далее аналогично достраиваются прямоугольники со сторонами, равными числам Фибоначчи 5, 8, 13.



Способ 2.

1. Откройте графический редактор Paint.
2. Установите масштаб 100 %.
3. Включите режим отображения сетки, для этого выполните команду *Вид, Показать сетку*.
4. Выберите инструмент *Прямоугольник* и постройте закрашенный прямоугольник с длинами сторон 8 и 13 единичных отрезков. Нарисуйте в нем закрашенный квадрат со стороной 5 единичных отрезков, закрашенный квадрат со стороной 3 единичных отрезка, закрашенный квадрат со стороной 2 единичных отрезка, закрашенный квадрат со стороной 1 единичный отрезок. Останется квадрат со стороной 1 единичный отрезок, закрашенный в цвет исходного прямоугольника. Золотой прямоугольник с заданными длинами сторон построен.

Учащиеся выполняют задание в таблицах Google Документов: https://docs.google.com/spreadsheets/d/1f_iWT6jVZzUKFvxLYf4WqkAXXqv_T9J_mxRIUyl3fG4/edit?pref=2&pli=1#gid=1972691908 или в графическом редакторе Paint: https://drive.google.com/a/infojournal.ru/file/d/0B2FTRkh66IB_ZUIRUUsyZGRvVDg/view?pref=2&pli=1



Дело 5: Развязка

Программируем на Паскале.

Задание 5.

Дело 5 Развязка

«Программируем на Паскале»

Задача. Дано натуральное число n . Вывести на экран все числа Фибоначчи до n -го включительно и золотое сечение. Последовательность чисел Фибоначчи задается рекуррентной формулой:

$$F_n = \begin{cases} 0, & \text{если } n = 0 \\ 1, & \text{если } n = 1 \\ F_{n-1} + F_{n-2}, & \text{если } n \geq 2 \end{cases}$$

Учитель. Дано натуральное число n . Выведите на экран все числа Фибоначчи до n -го включительно и золотое сечение.

Учащиеся выполняют задание в системе программирования PascalABC.NET.

Ответ. Программа на языке программирования Паскаль:

```

PascalABC.NET
Файл  Правка  Вид  Программа  Сервис  Модули  Помощь

•Числа Фибоначчи.pas
1  program Fibonacci;
2  var
3      fib0, fib1, fib: integer;
4      i, n: byte;
5      m, k: real;
6  begin
7      writeln ('Введите n');
8      read(n);
9      writeln ('Числа Фибоначчи');
10     fib1 := 1;
11     if n <> 0 then write(fib1, ' ');
12     for i := 2 to n do begin
13         fib := fib1 + fib0;
14         write (fib, ' ');
15         fib0 := fib1;
16         fib1 := fib;
17     end;
18     if (n = 0) or (n = 1)
19     then writeln ('Золотое сечение найти нельзя')
20     else begin
21         writeln:
22         k := fib0/fib1;
23         m := fib1/fib0;
24         writeln ('Золотое сечение');
25         writeln (k, ' ', m);
26     end;
27 end.

Окно вывода
Введите n
12
Числа Фибоначчи
1 1 2 3 5 8 13 21 34 55 89 144
Золотое сечение
0.618055555555556  1.61797752808989
    
```

Послесловие

Учитель. Один из известных историков математики Морис Кантор назвал Фибоначчи «блестящим метеором, промелькнувшим на темном фоне западно-европейского Средневековья».

Имя Фибоначчи не забыто потомками, его вклад в науку неоспорим, последовательность чисел, открытая Фибоначчи, применяется до сих пор.

В XIX веке в Пизе — родном городе математика — появился памятник средневековому ученому Леонардо Фибоначчи. Скульптура установлена на кладбище Кампосанто. Несколько улиц в Пизе и Флоренции носят имя великого итальянца, отдавая дань его открытиям и достижениям. Кроме этого имя математика носят научная ассоциация в Италии и издаваемый ею научный журнал.

Ученые продолжали активно развивать теорию чисел Фибоначчи и золотого сечения. Возникают изящные методы решения ряда кибернетических задач (теории поиска, игр, программирования) с использованием чисел Фибоначчи и золотого сечения. В США создается даже Математическая Фибоначчи-ассоциация, которая с 1963 года выпускает специальный журнал.

Домашнее задание:

Продолжить поиски гармонии

Задание.

Найти примеры применения золотого сечения в математике, биологии, искусстве, музыке.

Рассказать о них в коллективной презентации.

Шаблон презентации: https://docs.google.com/presentation/d/1livKxRqirFs4PepOwik8dWm2x6fbk3Rik5oAc6C98_Q/present?pli=1&ueb=true#slide=id.p