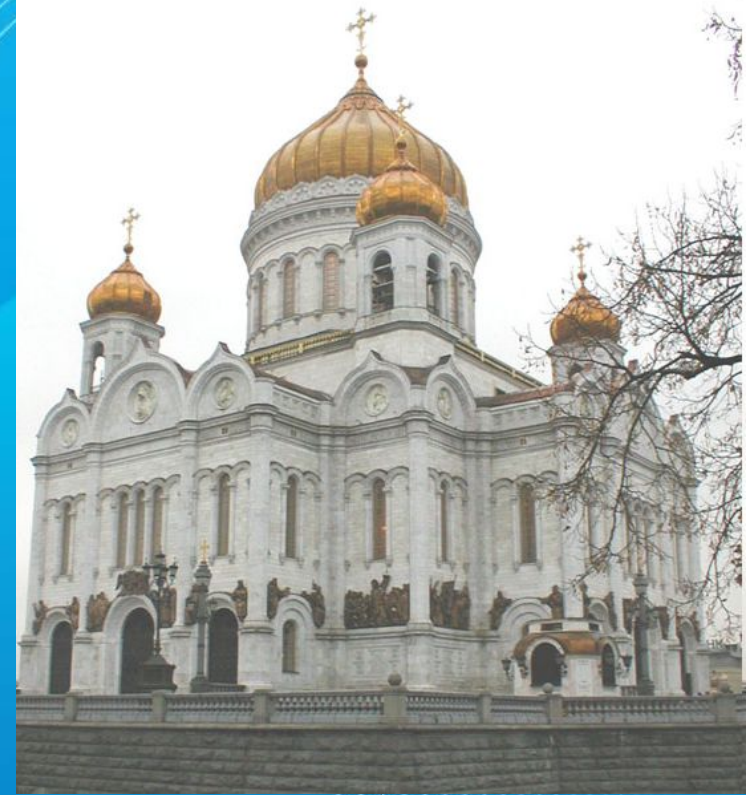


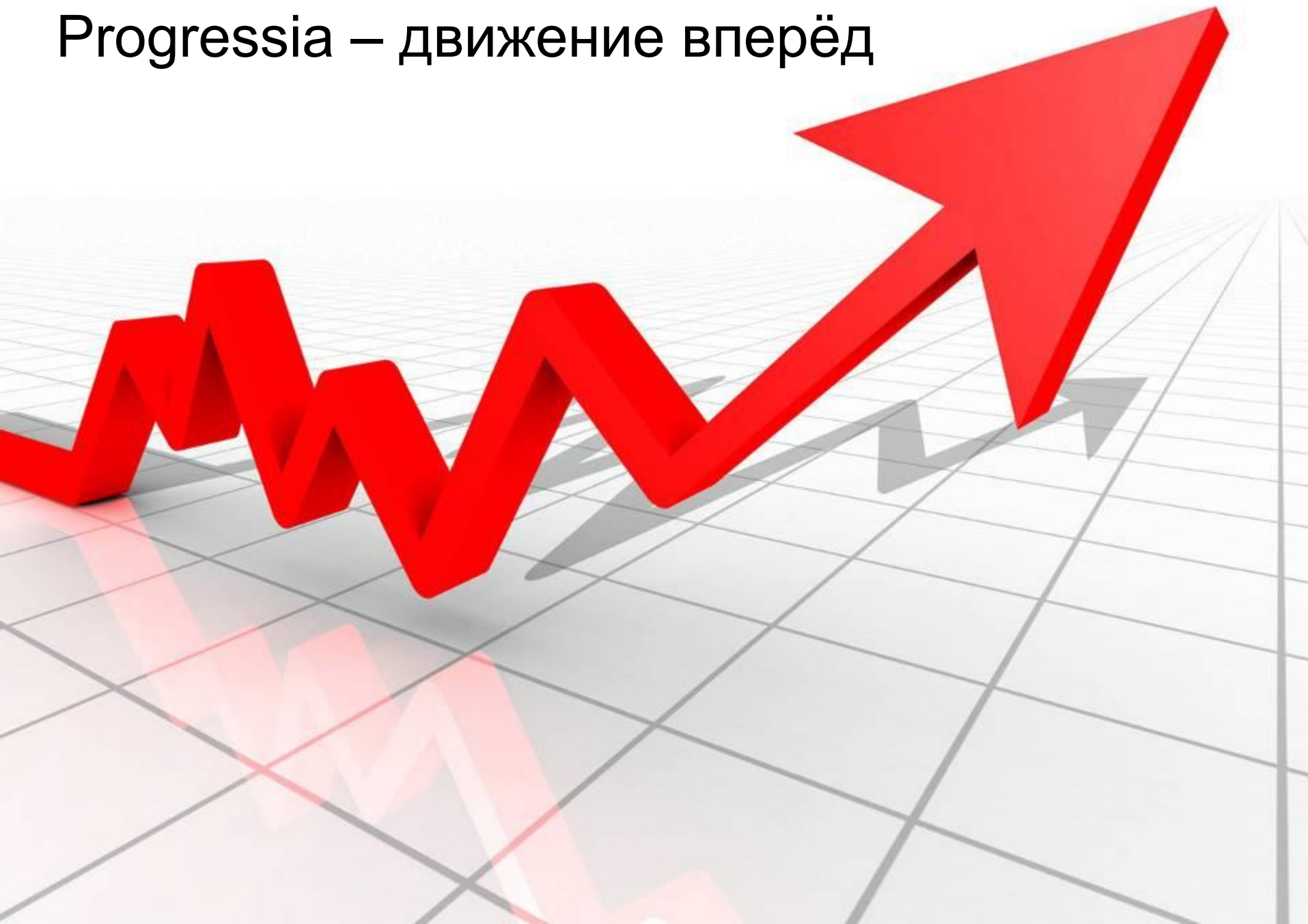
# Арифметическая и геометрическая прогрессия в окружающем нас мире.



05.04.2012 г. Волжский




Progressia – движение вперёд



1.  **$-2; 0; 2; 4; \dots$**
2.  **$1; 1; 2; 3; 5; 8; \dots$**
3.  **$-3; 3; -4; 4; -5; 5; \dots$**
4.  **$-4; -8; -16; \dots$**
5.  **$7; 14; 28; 56; \dots$**
6.  **$-10; -8; -4; \dots$**
7.  **$8; 6; 4; \dots$**
8.  **$9; 6; 3; \dots$**

| Арифметическая<br>последовательность | Геометрическая<br>последовательность | Числовая<br>последовательность     |
|--------------------------------------|--------------------------------------|------------------------------------|
| <b>-2; 0; 2; ...</b>                 | <b>-4; -8; -16; ...</b>              | <b>3; 3; -4; 4; -5;<br/>5; ...</b> |
| <b>8; 6; 4; ...</b>                  | <b>7; 14; 28; ...</b>                | <b>-10; -8; -4; ...</b>            |
|                                      | <b>9; 6; 3; ...</b>                  | <b>1; 1; 2; 3; 5; 8; ...</b>       |



Прогрессии мы с вами изучали,  
И много новых формул вы узнали,  
Различные задачи прорешали,  
И вот теперь настал тот час,  
И вы конечно же должны узнать  
А применимы ли прогрессии

*СЕЙЧАС?*

(a) :  $a_1, a_2, a_3 \dots$

$$a_{n+1} = a_n + d$$

$$d = a_{n+1} - a_n$$

$$a_n = a_1 + d(n-1)$$

$$a_n = \frac{a_{n-1} + a_{n+1}}{2}$$

$$S_n = \frac{a_1 + a_n}{2} \cdot n$$

(b) :  $b_1, b_2, b_3 \dots$

$$b_{n+1} = b_n \cdot q$$

$$q = \frac{b_{n+1}}{b_n}$$

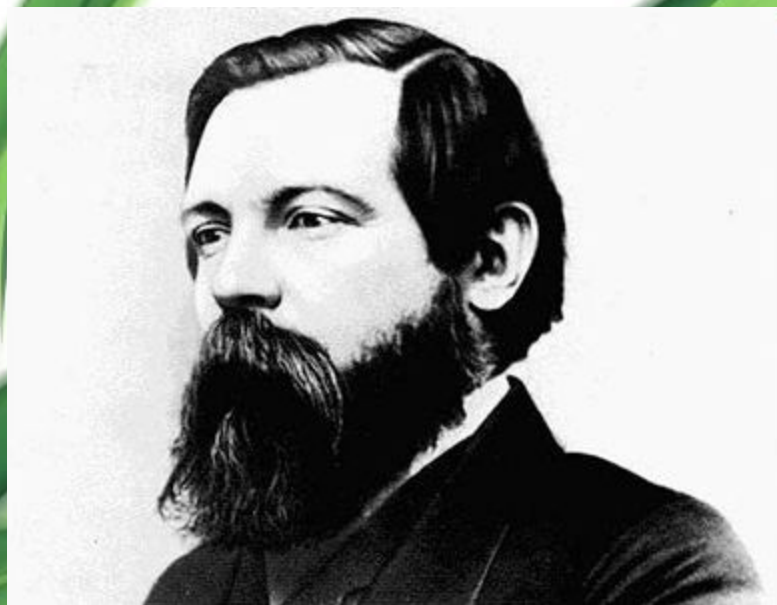
$$b_n = b_1 \cdot q^{n-1}$$

$$b_n = \sqrt{b_{n+1} b_{n-1}}$$

$$S_n = \frac{b_n \cdot q - b_1}{q - 1}$$

Наука достигает совершенства лишь  
тогда, когда ей удастся пользоваться  
математикой.

*(Фридрих Энгельс)*



Действительно ли прогрессии играют большую роль в повседневной жизни?





| <b>Кафедра</b>         | <b>Зав. кафедрой</b> |
|------------------------|----------------------|
| Финансы и кредиты      | <i>Руденко Д.</i>    |
| Физика                 | <i>Хлынов Д.</i>     |
| Социология             | <i>Грачев К.</i>     |
| Экономика и менеджмент | <i>Ласкова А.</i>    |
| История науки          | <i>Хилюк А.</i>      |

# Кафедра истории науки

## Задача 1

Из старинного русского учебника математики, носящего пространное заглавие: «Полный курс чистый математики, сочиненный Артиллерии Штык-Юнкером и Математики партикулярным Учителем Ефимом Войтяховским в пользу и употребление юношества и упражняющихся в Математике» (1795г) следующая задачка:

«Служившему воину дано вознаграждение за первую рану 1 копейка, за другую – 2 копейки, за третью – 4 копейки и т.д. По исчислению нашлось, что воин получил всего вознаграждения 655 руб. 35 коп. Спрашивается число его ран».

## Задача 2.

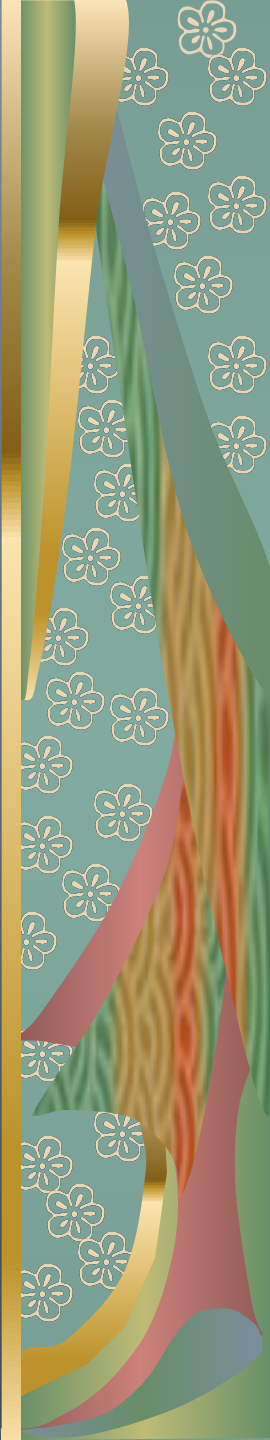
Древнейшая задача на прогрессии – не вопрос о вознаграждении изобретателя шахмат, насчитывающий за собой двухтысячелетнюю давность, а гораздо более старая задача о делении хлеба, которая записана в знаменитом египетском папирусе Ринда. Папирус этот, разысканный Риндом в конце пошлого столетия, составлен около 2000 лет до нашей эры и является списком с другого, еще более древнего математического сочинения, относящегося, быть может, к третьему тысячелетию до нашей эры. В числе арифметических, алгебраических и геометрических задачи этого документа имеется такая:

**Сто мер хлеба разделить между пятью людьми так, чтобы второй получил на столько же больше первого, насколько третий получил больше второго, четвертый больше третьего и пятый больше четвертого. Кроме того, два первых должны получить в 7 раз меньше трех остальных. Сколько нужно дать каждому?**



# Кафедра финансы и кредиты

- 1) Банк начисляет 20% от суммы, если внесенная сумма 5000 рублей. Какая сумма будет на счету клиента банка через 5 лет?
- 2) Банк начисляет 20% годовых, если внесенная сумма 5000 рублей. Какая сумма будет на счету клиента банка через 5 лет?



# Кафедра физики

- 1) Период полураспада элемента равен 2 суток. Сколько процентов радиоактивного вещества останется по истечении 6 суток?
- 2) Автомобиль, двигаясь со скоростью 1 м/с за каждую последующую секунду изменял свою скорость на 0,6 м/с. Какую скорость он будет иметь спустя 10 секунд?



3) Чему равно перемещение свободно падающего тела в  $n$ -ю секунду после начала движения?



# Кафедра социологии

На сколько процентов  
увеличится население острова  
за 10 лет, если ежегодно оно  
увеличивается на 2%?



# Кафедра менеджмента

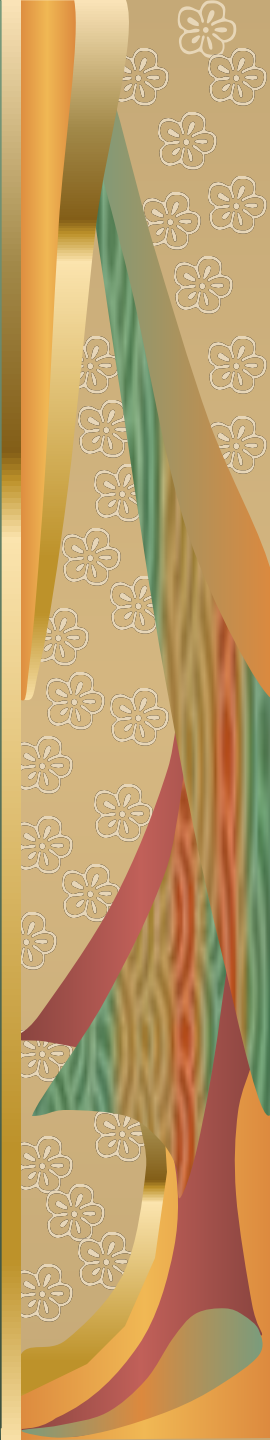
## Задача 1.

В старинной арифметике Л.Ф. Магницкого имеется следующая задача:

Некто продал лошадь за 156 руб. Но покупатель, приобретя лошадь, раздумал ее покупать и возвратил продавцу, говоря:

- Нет мне расчета покупать за эту цену лошадь, которая таких денег не стоит. Тогда продавец предложил другие условия:
- Если, по-твоему, цена лошади высока то купи только ее подковные гвозди, лошадь же получишь тогда в придачу бесплатно. Гвоздей в каждой подкове 6. за первый гвоздь дай мне всего  $\frac{1}{4}$  коп., за второй –  $\frac{1}{2}$  коп., за третий – 1 коп., и т.д.

Покупатель, соблазненный низкой ценой и желая даром получить лошадь, принял условия продавца рассчитывая, что за гвозди придется уплатить не более 10 рублей. На сколько покупатель проторговался?





# Объявление

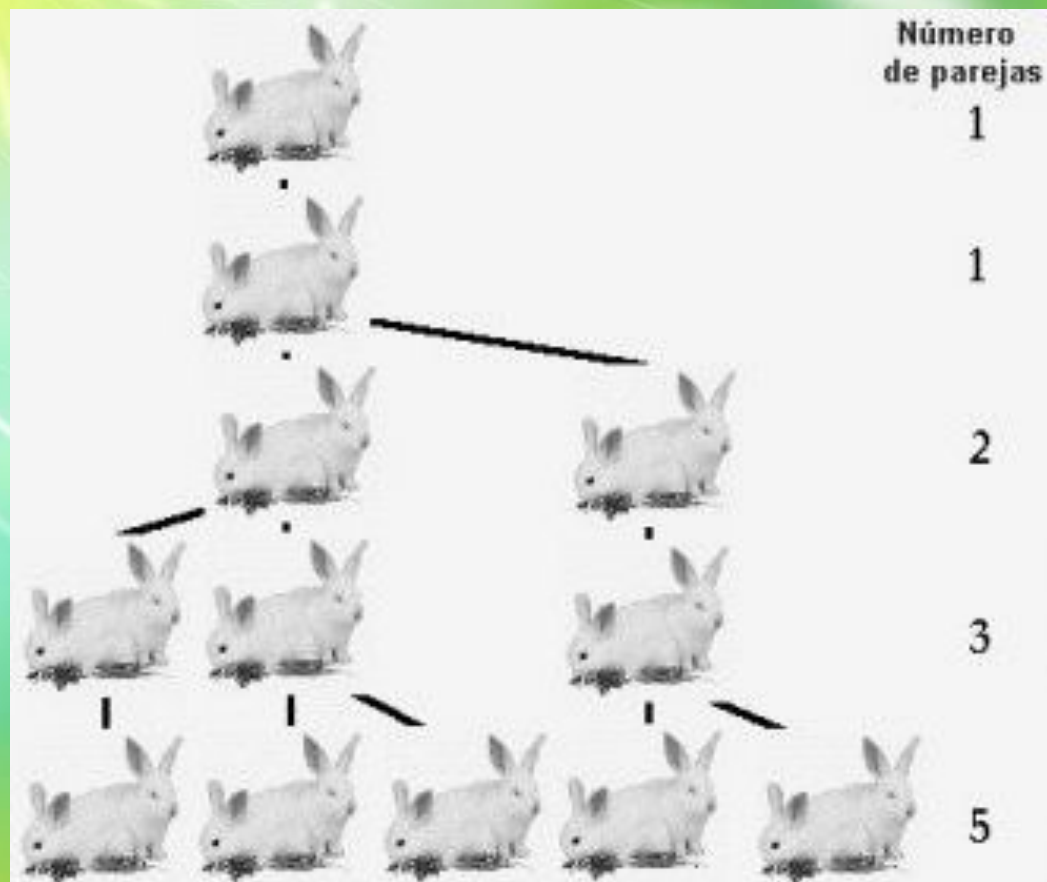
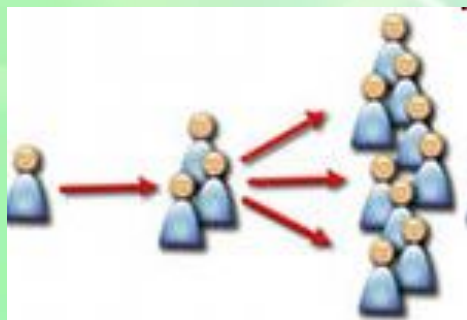
***Велосипед за 100 рублей!***

Каждый может приобрести в собственность велосипед затратив 100руб. Вместо 500руб.

Условия покупки высылаются бесплатно

(Условие: за 100руб. высылается 4 билета, которые надо сбыть по 100руб. своим знакомым, собранные таким способом 400 рублей следует отправить фирме, после чего высылается велосипед) Выгодна ли фирма горожанам?

Действительно ли прогрессии играют большую роль в повседневной жизни?

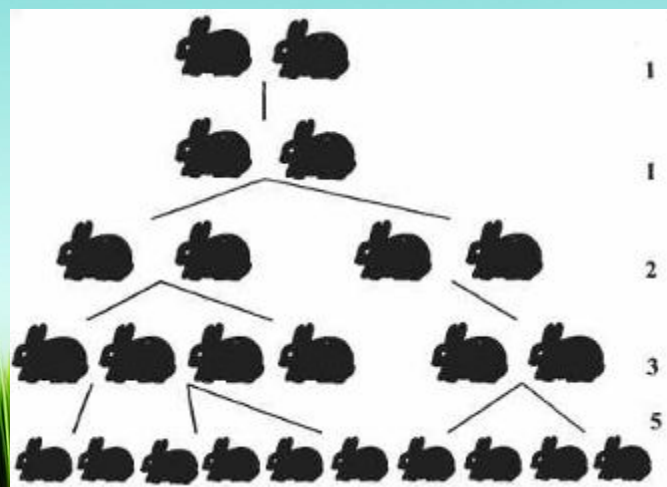


Числа Фибоначчи — элементы числовой последовательности: 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, 55, 89... в которой каждое последующее число равно сумме двух предыдущих чисел.

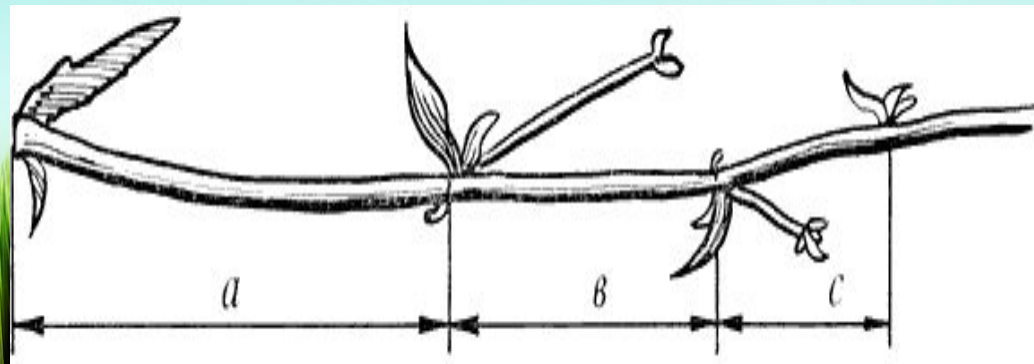


Числа Фибоначчи были известны в Индии в трудах математиков VIII—XII веков и применялись там в стихосложении.

В Западной Европе последовательность введена в 1202 году в «Книге счёта» Леонардо Пизанского (Фибоначчи), где он предлагает задачу о размножении кроликов: имеется одна новорожденная пара кроликов, которая начинает давать приплод в одну пару кроликов в каждый месяц, начиная со второго месяца. Так же размножаются и вновь родившиеся кролики, порождая новую пару кроликов каждый месяц, начиная со второго, с момента своего рождения. В задаче Фибоначчи спрашивалось, сколько пар кроликов будет к концу года (считается, что кролики не умирают). Оказывается, что в конце  $n$ -го месяца число пар кроликов задается числом  $F_{n+1}$ . В конце года будет  $F_{13}=233$  пары кроликов.







Вами доказано: прогрессии имеют назначение.

Но разве только этим Душа науки бредит?

Лирика для Физика была нужна всегда.

Поэзия, что муза, ему приносит вдохновение.

А в ней есть ли прогрессия?

Скажите нет, иль Да!!!



## Прогрессии в литературе: строки из “Евгения Онегина”.

«...Не мог он ямба от хорея  
Как мы не бились отличить...». Отличие  
ямба от хорея состоит в различных  
расположениях ударных слогов стиха.

**Ямб** – это стихотворный размер с ударением на четных слогах 2; 4; 6; 8;...Номера ударных слогов образуют арифметическую прогрессию с первым членом 2 и разностью прогрессии 2.


**Хорей** – это стихотворный размер с ударением на нечетные слогах стиха. Номера ударных слогов образуют арифметическую прогрессию 1; 3; 5; 7;..

### Примеры.

- *Ямб.* «Мой д**Я**дя с**А**мых ч**Е**стных пр**А**вил...», прогрессия 2; 4; 6; 8;...
- *Хорей.* «**Я** проп**А**л, как зв**Е**рь в заг**О**не»Б.Л. Пастернак, «**Б**Уря мгл**О**ю н**Е**бо кр**О**ет» А. С. Пушкин, прогрессия 1; 3; 5;7







Мало того, великие люди даже в стихи писали в рамках «Золотой пропорции». Например, проведенный Н. Васютинским анализ стихотворений А.С. Пушкина с этой точки зрения показал, что размеры стихов распределены весьма неравномерно; оказалось, что Пушкин явно предпочитает размеры в 5, 8, 13, 21 и 34 строк (числа Фибоначчи).

Многими исследователями было замечено, что стихотворения подобны музыкальным произведениям; в них также существуют кульминационные пункты, которые делят стихотворение в пропорции золотого сечения. Рассмотрим, например, стихотворение А.С. Пушкина «Сапожник»:

**Картину раз высматривал сапожник  
И в обуви ошибку указал;  
Взяв тотчас кисть, исправился художник,  
Вот, подбочась, сапожник продолжал:  
«Мне кажется, лицо немного криво...  
А эта грудь не слишком ли нага?  
Тут Апеллес прервал нетерпеливо:  
«Суди, дружок, не выше сапога!»**

**Есть у меня приятель на примете:  
Не ведаю, в каком бы он предмете  
Был знатоком, хоть строг он на словах,  
Но черт его несет судить о свете:  
Попробуй он судить о сапогах!**

Проведем анализ этой притчи. Стихотворение состоит из 13 строк. В нем выделяется две смысловые части: первая в 8 строк и вторая (мораль притчи) в 5 строк (13, 8, 5 — числа Фибоначчи).

Совпадение, или автор надумал что то? Разбираем дальше великого поэта... Кульминацией главы является объяснение Евгения в любви к Татьяне — строка "Бледнеть и гаснуть... вот блаженство!". Эта строка делит всю восьмую главу на две части — в первой 477 строк, а во второй — 295 строк. Их отношение равно 1,617! Тончайшее соответствие величине золотой пропорции! Это великое чудо гармонии, совершенное гением Пушкина!..

Вполне вероятно что Пушкин даже никогда не слышал о Фибоначчи и Золотой пропорции, но творил он свои произведения подчиняясь именно ей. Точно такую же закономерность можно проследить и в классической музыке, и найти золотую пропорцию в шедеврах Баха, Бетховена, Шопена, Вагнера. Например, исследуя Хроматическую фантазию и фугу Баха, за единицу меры во времени была принята длительность четверти. В этом произведении содержится 330 таких единиц меры. Золотое деление этого интервала приходится на 204-ю четверть от начала. Этот момент золотого сечения точно совпадает с фермой (в нотной грамоте знак фермы увеличивает длительность звука или паузы обычно в 1,5-2 раза), которая отделяет первую часть произведения (прелюдию) от второй. Поразительную соразмерность частей демонстрирует также фуга, следующая за фантазией. При взгляде на схему гармоничного анализа фуги «неволью приходишь в священный трепет перед гениальностью мастера, воплотившего силу художественной чуткости до такой степени точности сокровенные законы природного творчества

