



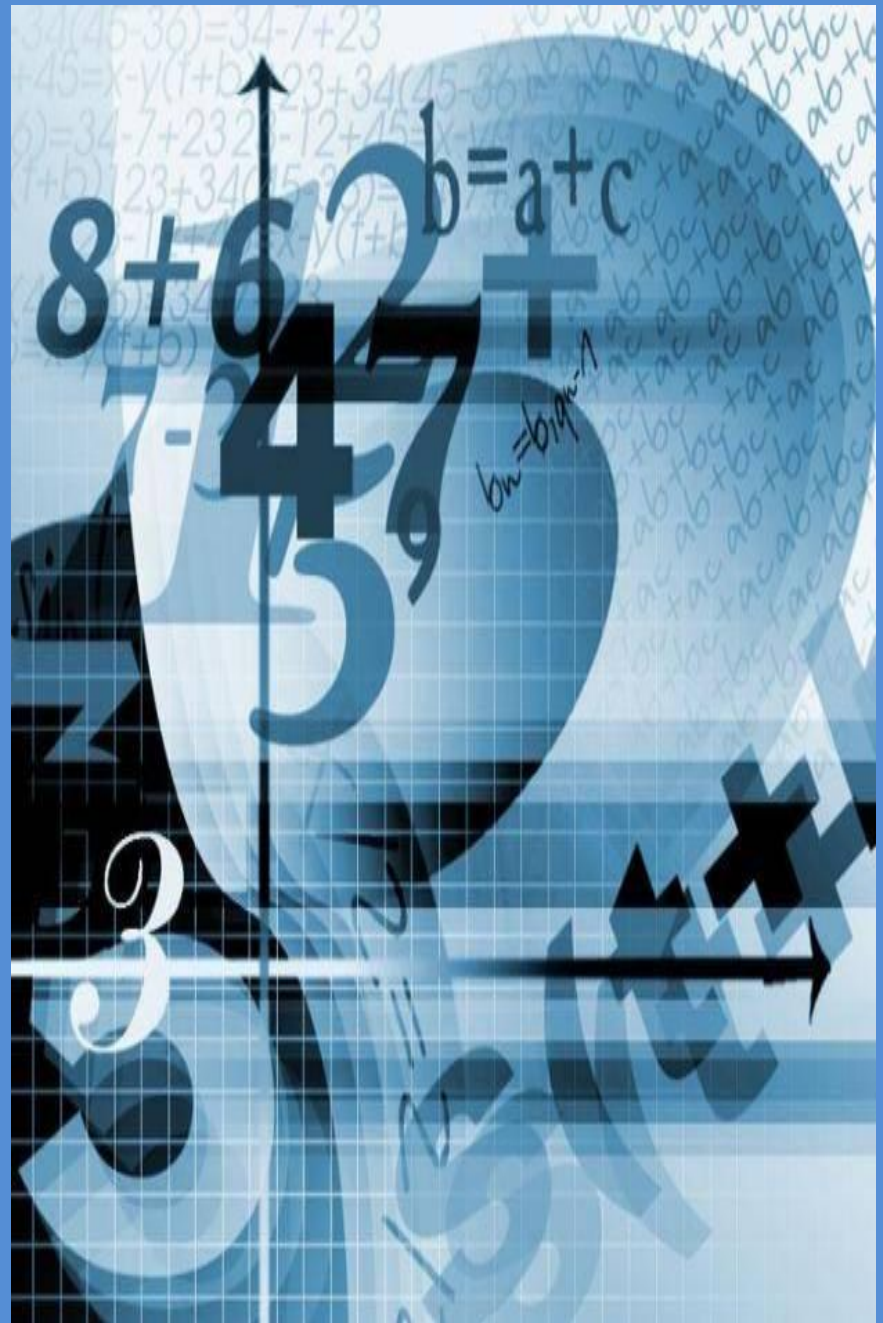
**«Математика  
и искусство.»»**



**Великая книга природы  
написана математическими  
символами.**

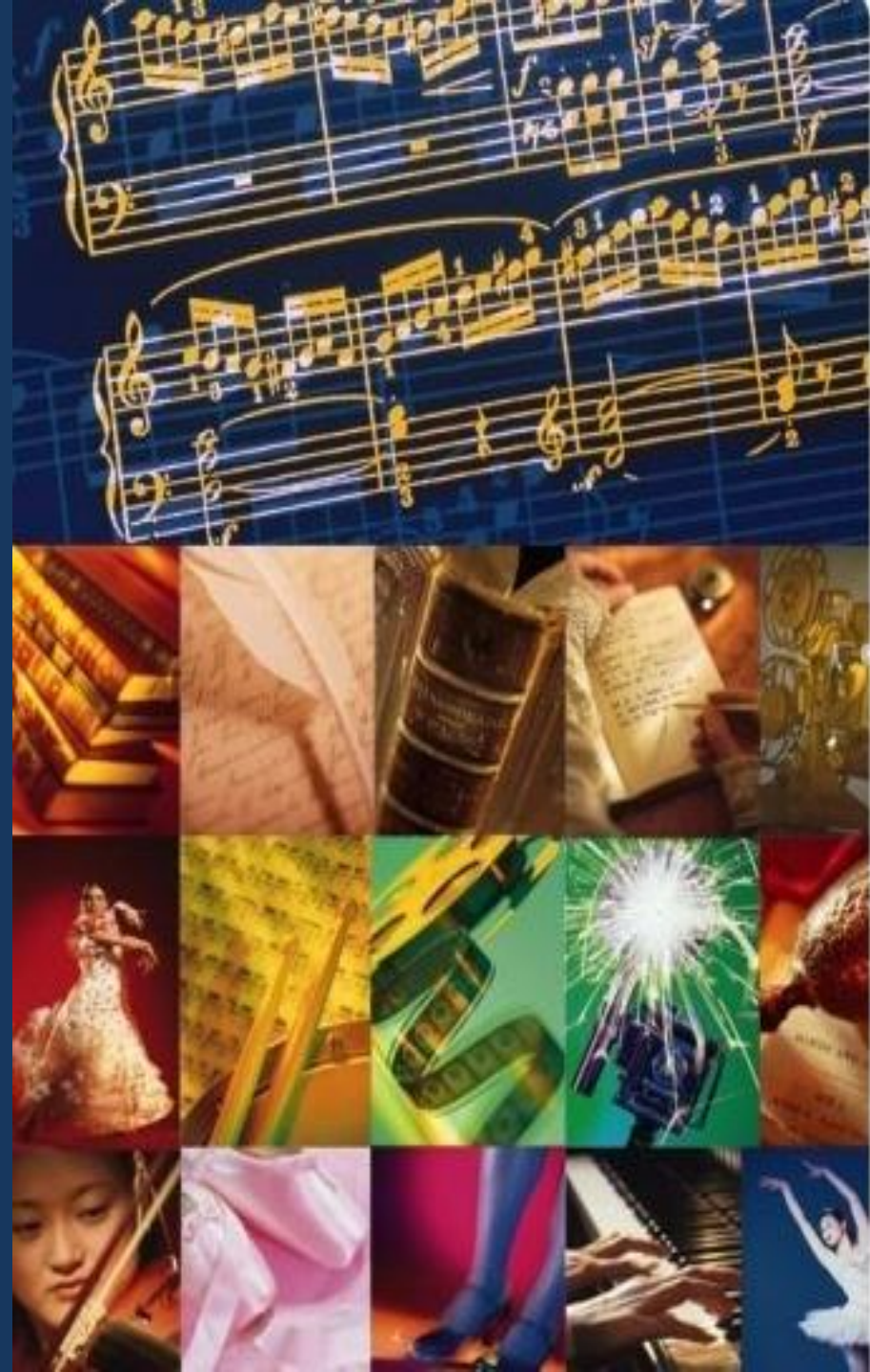
**Галилей**

**Математика – царица всех наук, символ мудрости. Красота математики среди наук недостижима, а красота является одним из связующих звеньев науки и искусства. Это не только стройная система законов, теорем и задач, но и уникальное средство познания красоты.**



# *Искусство –*

*-творческое отражение,  
воспроизведение  
действительности в  
художественных образах.  
Искусство существует и  
развивается как система  
взаимосвязанных между  
собой видов, многообразие  
которых обусловлено  
многогранностью самого  
реального мира,  
отображаемого в процессе  
художественного  
творчества.*





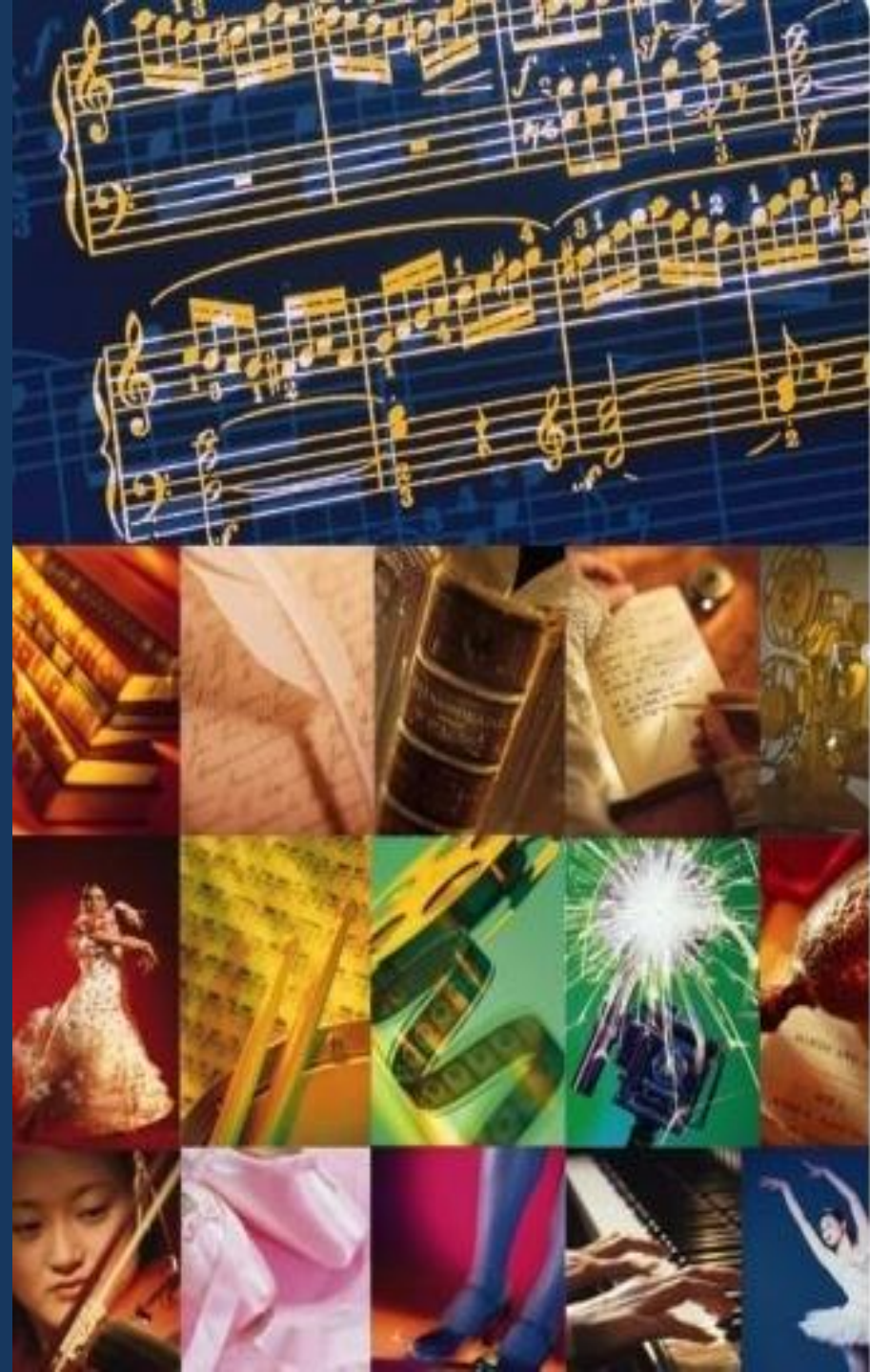
*Конечно же, все законы красоты невозможно вместить в несколько формул. Но, изучая математику мы открываем всё новые и новые слагаемые прекрасного, приближаясь к пониманию, а в дальнейшем и к созданию красоты и гармонии. Искусство, наука, красота... эти великие сферы человеческой деятельности, внешне столь разные и далекие друг от друга, тесно переплетены между собой незримыми узлами! И разорвать эти узлы нельзя, не повредив и тому и другому. Красота является самым крепким связующим звеном между наукой и искусством!*

# *Виды искусств*

*Наиболее распространенной схемой является деление искусства на три группы.*

- 1.пространственные или пластические виды искусств:Изобразительное искусство, Декоративно-прикладное искусство, Архитектура, Фотография.*
- 2.временные или динамические виды искусств: Музыка, Литература*
- 3.пространственно-временные виды, которые называются также синтетическими или зрелищными искусствами:Хореография, Литература, Театральное искусство, Киноискусство.*

*Существование различных видов искусств вызвано тем, что ни одно из них своими собственными средствами не может дать художественную всеобъемлющую картину мира. Такую картину может создать только вся художественная культура человечества в целом, состоящая из*



*«Потребность  
красоты и  
творчества,  
воплощающего ее, -  
неразлучна с  
человеком, и без нее  
человек, быть может,  
не захотел бы жить  
на свете».*

*Ф. М. Достоевский*







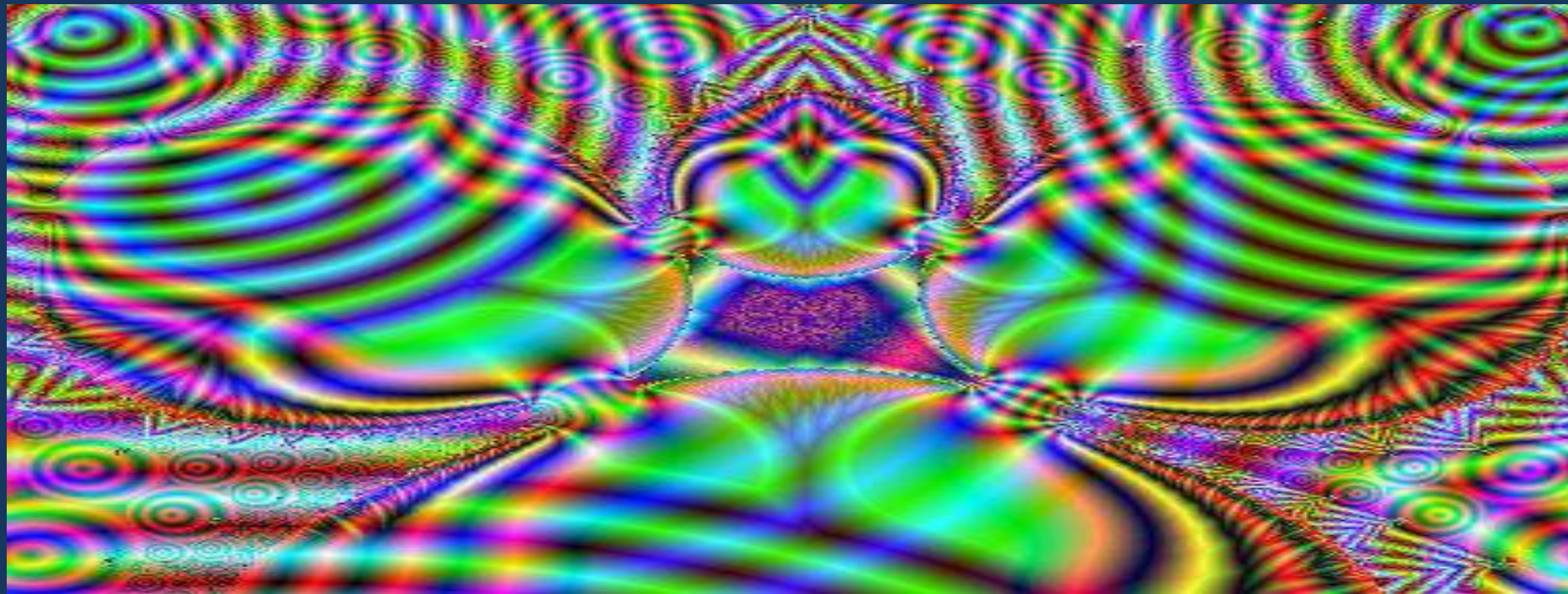
*Красота скульптуры, храма, картины, симфонии, поэмы... Что между ними общего? Разве можно сравнивать красоту храма с красотой музыки? Оказывается можно, если будут найдены единые критерии прекрасного, если будут открыты общие формулы красоты, объединяющие понятие прекрасного самых различных объектов - от цветка ромашки до красоты обнаженного человеческого тела.*

## *Существуют ли объективные законы прекрасного?*

- Нельзя отрицать главную роль симметрии в природе, которая обязана своим существованием вечному закону природы - закону тяготения.*
- В основе основ музыки и архитектуры- гамме и пропорции – лежит математика, в частности ряд золотого сечения и модуль Ле Корбюзье.*
- В изобразительном искусстве используется общая теория перспективы.*

*“Симметрия, как бы широко или узко мы не понимали это слово, есть идея, с помощью которой человек пытался объяснить и создать порядок, красоту и совершенство”*

*Герман Вейль*



- *К фундаментальным понятиям симметрии относятся плоскость симметрии, ось симметрии, центр симметрии. Плоскостью симметрии называется такая плоскость, которая делит фигуру на две зеркально равные части, расположенные друг относительно друга так, как предмет и его зеркальное отражение.*
- *Принцип "симметрии" широко используется в искусстве. Бордюры в архитектурных и скульптурных произведениях, орнаменты в прикладном искусстве, - все это примеры использования симметрии.*
- *Принцип симметрии очень часто используется совместно с принципом "золотого сечения". Таким примером может служить картина Рафаэля "Обручение"*

# *Геометрия орнаментов, бордюров, паркетов.*

*Орнаментальное искусство одно из самых древних. С орнаментами мы встречаемся повсюду: в декоративно-прикладном искусстве, в росписях архитектурных сооружений, в чугунных решётках, окаймляющих сады, парки, дворцы. Орнамент – это узор, состоящий из повторяющихся, ритмически упорядоченных элементов.*

*Орнамент, как правило, подчёркивает своим построением и формой архитектурные и конструктивные особенности предмета.*



# *Симметрия в архитектуре.*

*Симметрия...является  
той идеей, посредством  
которой человек на  
протяжении веков  
пытался постичь и  
создать порядок, красоту и  
совершенство.*

*Г.Вейль*



*Театральная площадь,  
Большой театр  
О.Бове, А.Михайлов  
1821-1853*





*Триумфальная  
арка  
Ж.Ф.Т.Шальгрэн  
1806-1836  
Франция,  
Париж*

# Золотое сечение

- (золотая пропорция, деление в крайнем и среднем отношении) — деление непрерывной величины на две части в таком отношении, при котором меньшая часть так относится к большей, как большая ко всей величине.

Отношение большей части к меньшей в этой пропорции выражается квадратичной иррациональностью

$$\varphi = (\sqrt{5} + 1) / 2 \approx 1,6180339887...$$

и, наоборот, отношение меньшей части к большей

$$1 / \varphi = (\sqrt{5} - 1) / 2 \approx 0,6180339887...$$

# *Золотое сечение в искусстве*



*«Геометрия владеет двумя сокровищами – теоремой Пифагора и золотым сечением и если первое можно сравнить с мерой золота, то второе – с драгоценным камнем».*

*Иоганн Кеплер*

*Известно, что Сергей Эйзенштейн искусственно построил фильм «Броненосец Потёмкин» по правилам золотого сечения. Он разбил ленту на пять частей. В первых трёх действие развивается на корабле. В двух последних — в Одессе, где разворачивается восстание. Этот переход в город происходит точно в точке золотого сечения.*



*Да и в каждой части есть свой перелом, происходящий по закону золотого сечения. В кадре, сцене, эпизоде происходит некий скачок в развитии темы: сюжета, настроения. Эйзенштейн считал, что, так как такой переход близок к точке золотого сечения, он воспринимается как наиболее закономерный и естественный.*

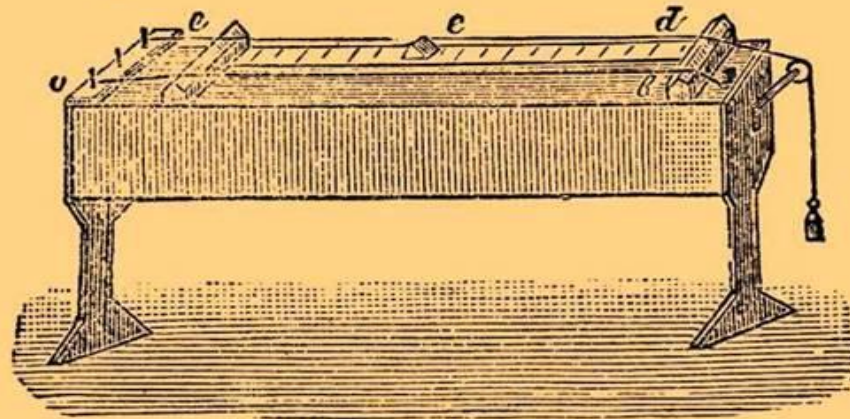
# Математика и музыка.

Изучая высоту звука с помощью монохорда – простейшего инструмента Древних греков, Пифагор обнаружил поразительные вещи. Выяснилось, что приятные слуху созвучия – консонансы получаются лишь в том случае, когда длины струн, издающих эти звуки,

соотносятся как целые числа первой четвёрки, т.е. 1:2, 2:3, 3:4. Это открытие потрясло Пифагора: оказалось, что звук и созвучие могут быть представлены простыми числами

## Монохорд

инструмент с одной струной, которая могла пережиматься в разных местах





*Великий немецкий композитор XVII века Иоганн Себастьян Бах написал церковную музыку. Позднее уже после его смерти музыканты-исследователи выяснили, что многие мелодии композитора имеют цифровые коды - символы, а произведения точно математически*



Французский  
композитор и  
музыкальный  
теоретик **Жан Филипп  
Рамо** в своём  
«Трактате о  
гармонии», написанном  
в 1722 году, говорил о  
том, что «музыка  
подчинена  
арифметике», уделял  
много внимания  
физико-  
математическим

**Игорь**  
**Стравинский, хорошо**  
**знавший музыку**  
**мастеров эпохи**  
**Ренессанса, также**  
**находил много общего**  
**между математикой**  
**и музыкой. «Способ**  
**композиторского**  
**мышления – способ,**  
**которым я мыслю, –**  
**мне кажется, не очень**





## *Математика и литература*

*"Математик, который не  
есть отчасти поэт,  
не будет никогда  
подлинным математиком"*  
*К. Вейерштрасс*

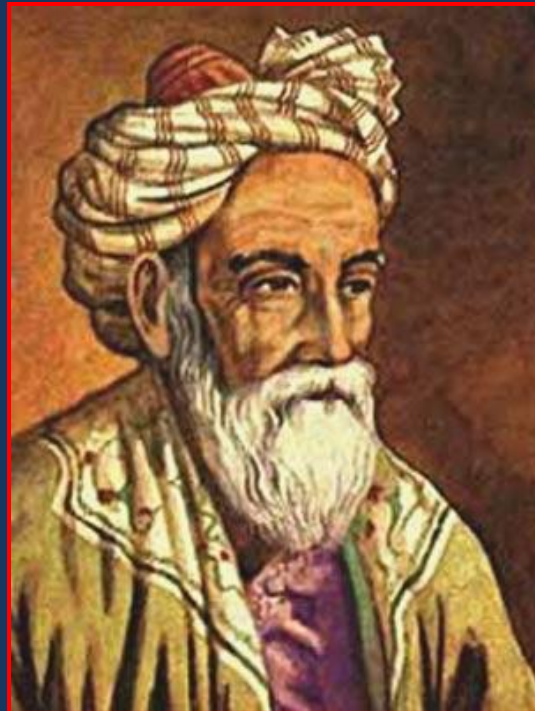


*Некоторые ошибочно думают - говорила великий русский математик-женщина **С. Ковалевская**, что математика - это сухая наука. Они смешивают математику с арифметикой, в которой проводятся вычисления, порой трудные и скучные, с числами. Но для того чтобы быть настоящим математиком, добавила С. Ковалевская, нужно быть поэтом в душе.*

*Поэтами были многие восточные ученые-энциклопедисты средневековья. Достаточно упомянуть лишь таких крупных мусульманских ученых, как Ибн Сина (Авиценна) (X-XI в.), аль-Хайям (XI в.), аль-Беруни (XII в.), Ибн аль-Ясмин (XII в.), Ибн аль-Хаим (XV в.) и Ибн Гази (XV в.). Они сделали много в науке вообще и в математике особенно.*



*Ибн Сина (Авиценна)*



*Омар Хайям*



*Аль-Беруни*

*Число 12  
лицетворяет, в  
первую очередь, время:  
12 часов (ноль часов) -  
начало новой эпохи,  
когда из бури и хаоса  
возникает новый мир.  
Так же 12 - это число  
солдат революции, и,  
невольничьи  
направляется  
ассоциация с  
двенадцатью*



# *Льюис Кэрролл (настоящее имя – Чарлз Латуидж Доджсон).*

*Научные работы Кэрролла предвосхитили некоторые идеи математической логики. Но больше он известен как автор популярных повестей для детей. Так в 1865 году он издал сказку «Алиса в стране чудес». Королева Англии, прочитав книгу, пришла в восторг от сказки и приказала срочно приобрести остальные сочинения Кэрролла. И очень удивилась, когда выяснилось, что все остальные произведения Кэрролла – сочинения по высшей математике, сравнительной анатомии, палеонтологии и систематике животных.*



*Никто не замечал, что в самом заглавии романа – «Война и мир» - закодирован закон золотого сечения. В самом деле, название романа построено на первых четырех членах ряда Фибоначчи 1, 2, 3, 5. Один слог, два существительных, три слова. Пять букв в первом слове. Отношение слоговых слов  $5:3=1,666...$*

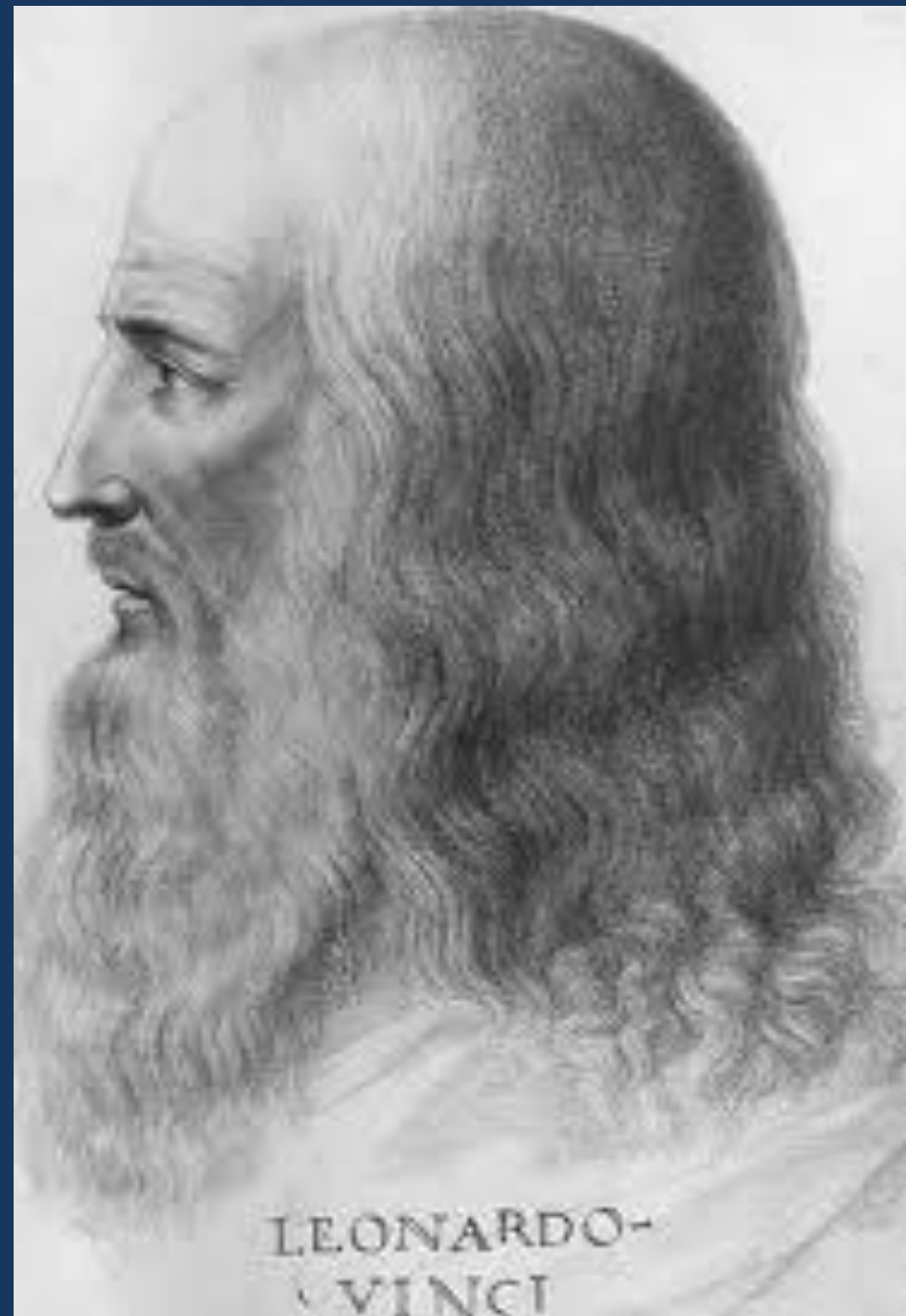


# *Математика и живопись*

*«И, поистине, живопись – это наука и законная дочь природы, ибо она порождена природой...»*

*Леонардо да Винчи*

*Переходя к примерам  
“золотого сечения” в  
живописи, нельзя не  
остановить своего внимания на  
творчестве Леонардо да Винчи.  
Его личность – одна из загадок  
истории. Сам Леонардо да  
Винчи говорил: “Пусть никто,  
не будучи математиком, не  
дерзнет читать мои труды”.  
Он снискал славу  
непревзойденного художника,  
великого ученого, гения,  
предвосхитившего многие  
изобретения, которые не были  
осуществлены вплоть до XX в.*





*Портрет Монны Лизы (Джоконды) долгие годы привлекает внимание исследователей, которые обнаружили, что композиция рисунка основана на золотых треугольниках, являющихся частями правильного вездчатого пятиугольника. Вся фигура и картина в*

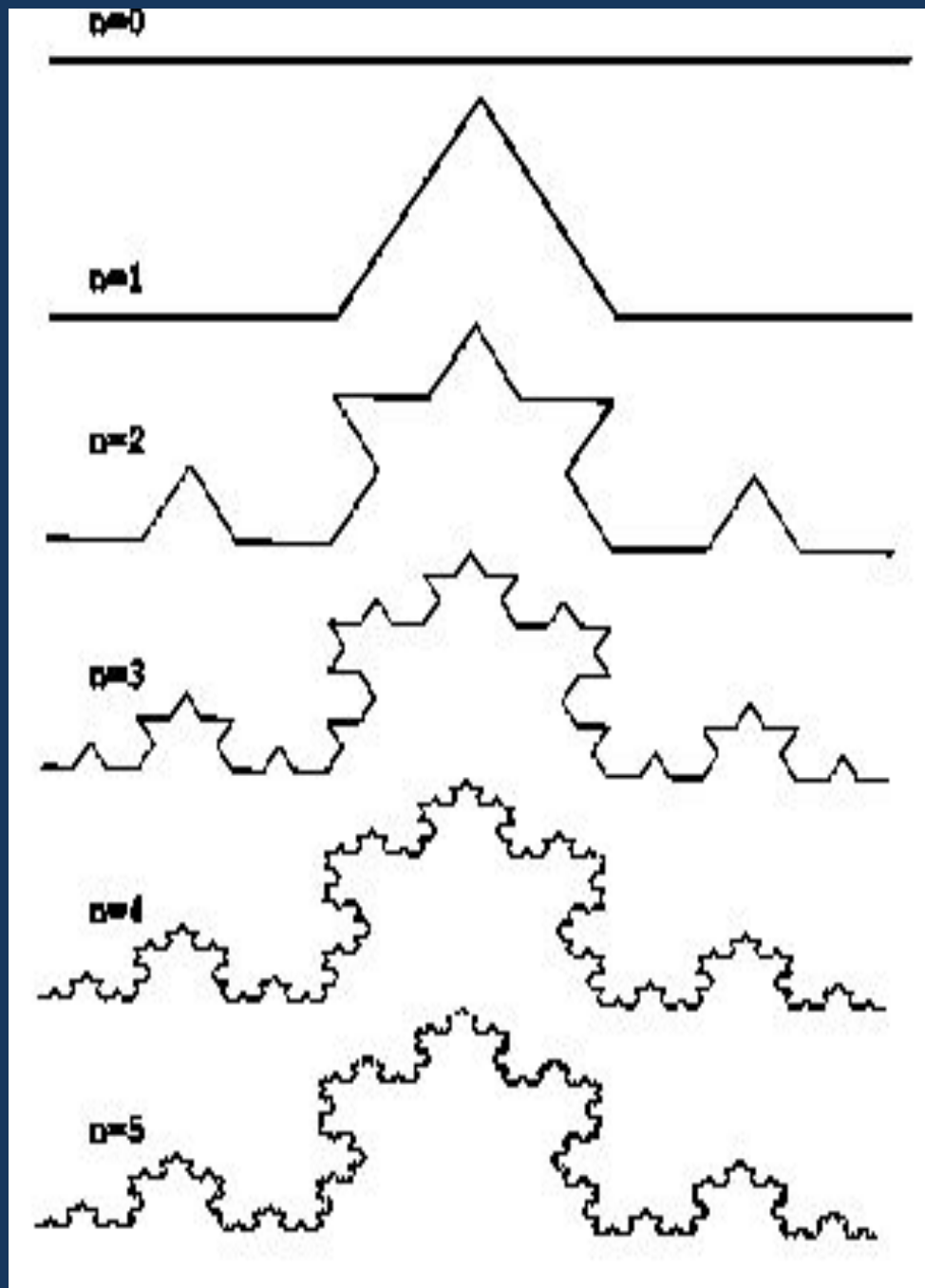


*Наука и искусство, словно  
нити холста, переплетались  
в полотнах мастеров  
Возрождения. Живопись  
переходила в  
начертательную геометрию,  
а геометрия – в искусство.*

# Фракталы.

*Люди придумали цифры и действия с ними, а потом в них же открыли множество законов, правил и теорем. Кроме того, оказалось, что в жизни цифр, линий, углов и бесконечно малых величин можно увидеть много красивого – изящные теоремы, тела, поверхности, даже условия задач. Числа живут своей жизнью, и мы, соприкоснувшись с ней, удивляемся, а иногда и любимея ею. Компьютер дает нам возможность видеть на экране те или иные процессы, которые мы программируем.*

*Фракталы получают с помощью некоторой ломаной. За один шаг алгоритма каждый из отрезков, составляющих ломаную, заменяется по некоторому правилу на некоторую ломаную в соответствующем масштабе. В результате бесконечного повторения этой*



*Очень часто описанным способом пользуются при рисовании орнаментов, облаков, деревьев и т. д.*



# ***Заключение:***

*Примеры взаимопроникновения математики в различные сферы искусства и наоборот можно приводить бесконечно... И чем дальше этим занимаешься, тем увлекательнее становится такая работа. Но даже приведенных примеров, я думаю, достаточно для того, чтобы согласиться со словами Бертрانا Рассела:*

*«Математика владеет не только истиной, но и высшей красотой - красотой отточенной и строгой, возвышенно чистой и стремящейся к подлинному совершенству, которое*

## *Список литературы:*

*1. сайт: <http://actual-art.ru>*

*2. сайт:*

*[http://www.goldenmuseum.com/index\\_rus.html](http://www.goldenmuseum.com/index_rus.html)*

*3. А.И.Азевич «Двадцать уроков гармонии» библиотека журнала «Математика в школе», выпуск 7. Москва «Школа-Пресс», 1998год*

*4. А.В. Волошинов «Математика и искусство», Москва, «Просвещение», 1992 ГОД*

*Спасибо за внимание!*

