



**«Математика
и искусство.»»**



**Великая книга природы
написана математическими
символами.**

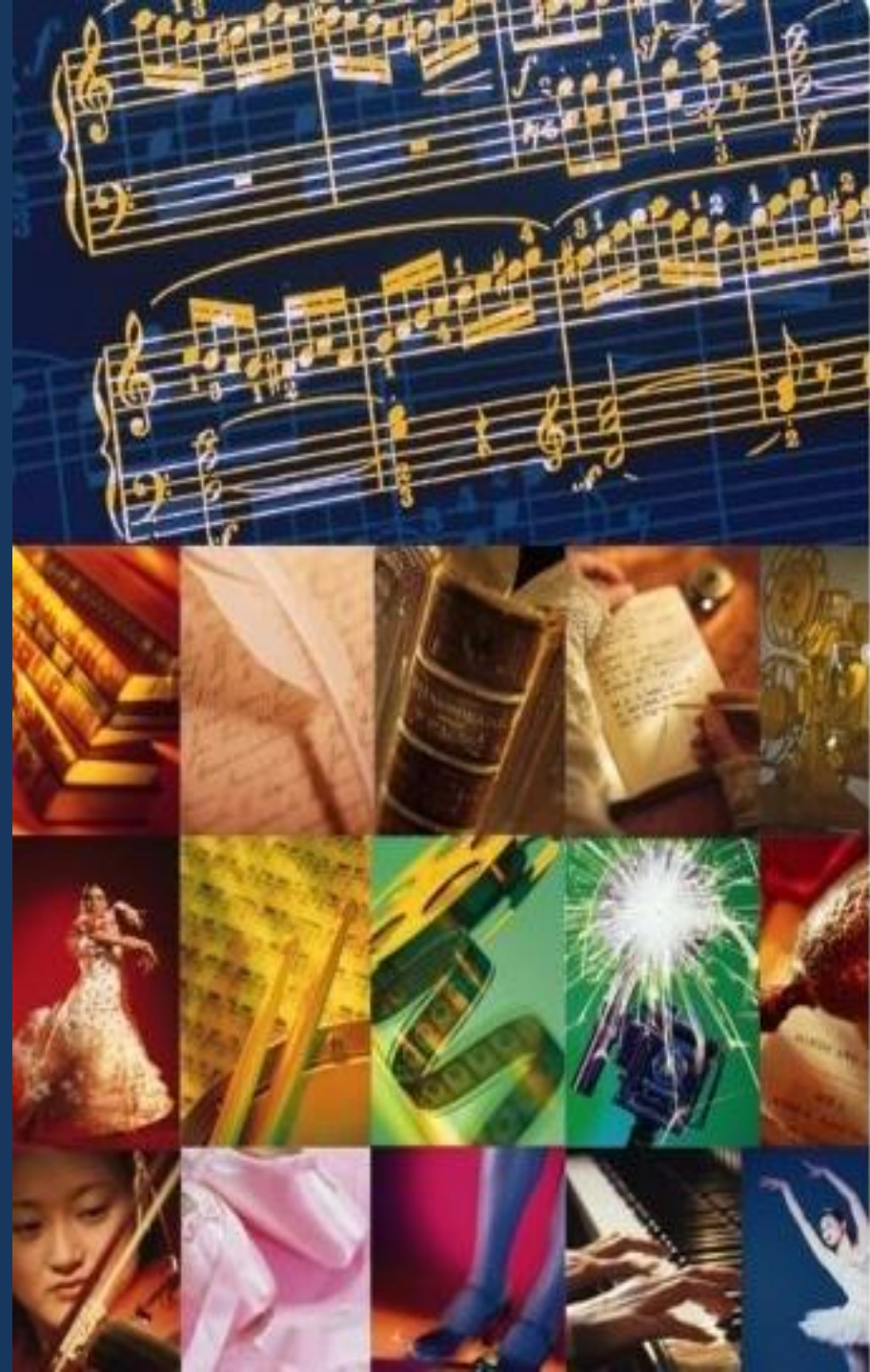
Галилей

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.*





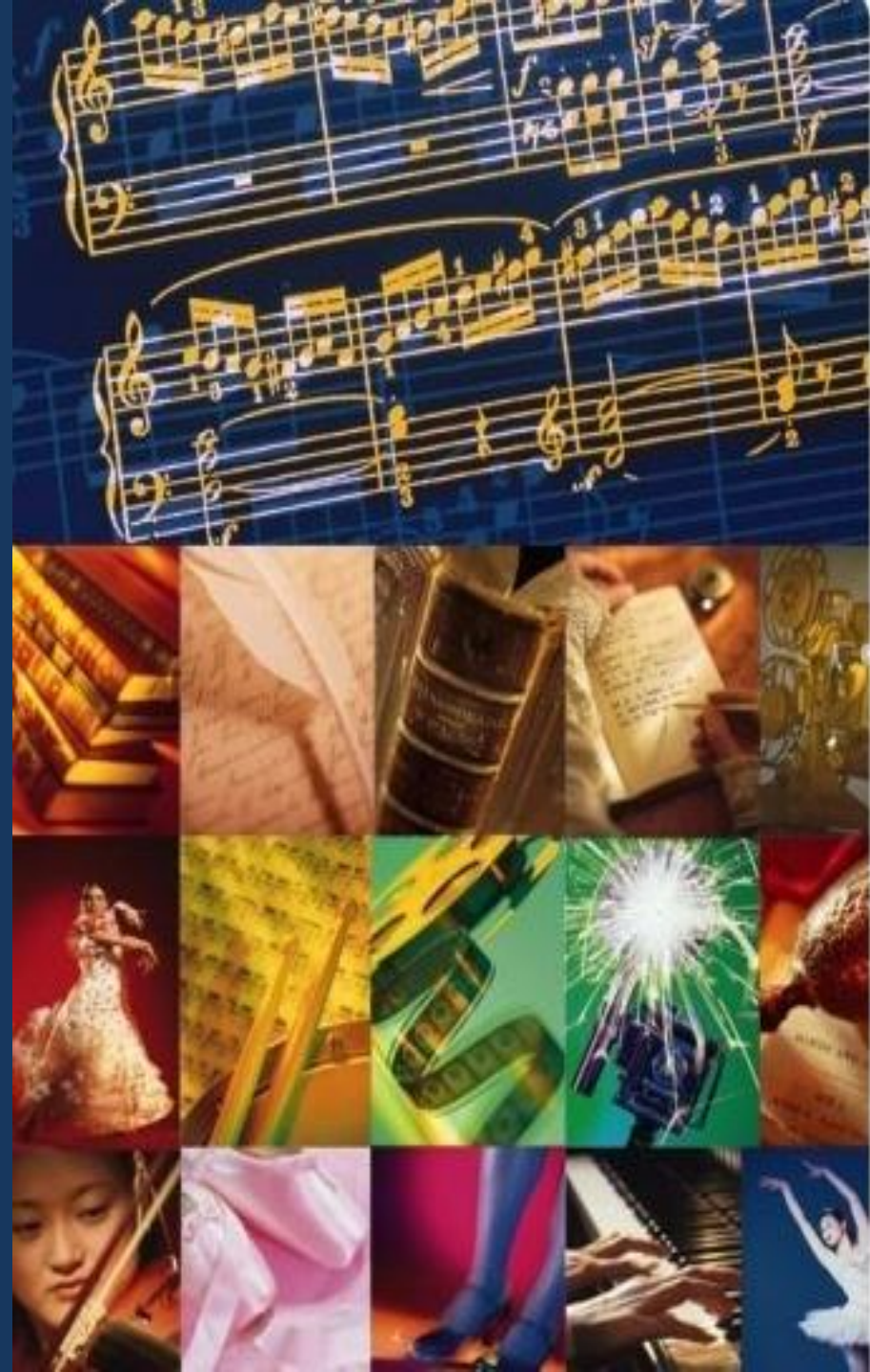
Конечно же, все законы красоты невозможно вместить в несколько формул. Но, изучая математику мы открываем всё новые и новые слагаемые прекрасного, приближаясь к пониманию, а в дальнейшем и к созданию красоты и гармонии. Искусство, наука, красота... эти великие сферы человеческой деятельности, внешне 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





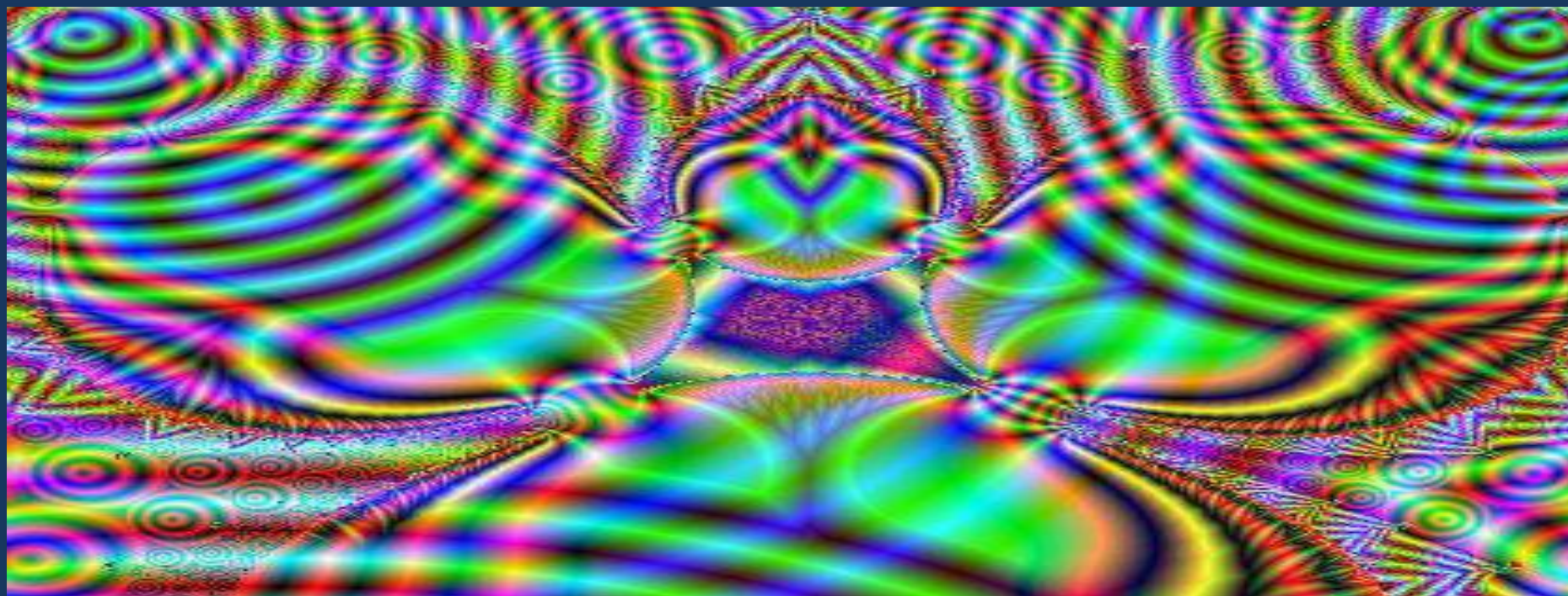
Красота скульптуры, храма, картины, симфонии, поэмы... Что между ними общего? Разве можно сравнивать красоту храма с красотой музыки? Оказывается можно, если будут найдены единые критерии прекрасного, если будут открыты общие формулы красоты, объединяющие понятие прекрасного самых различных объектов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

Существуют ли объективные законы прекрасного?

- Нельзя отрицать заглавную 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.

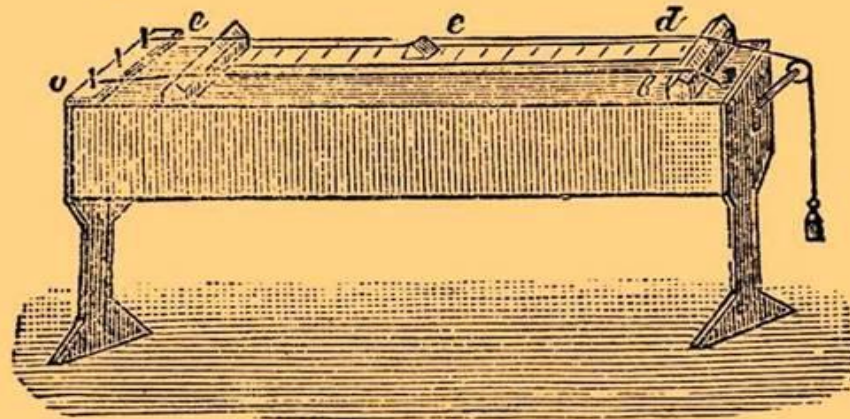
Математика и музыка.

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

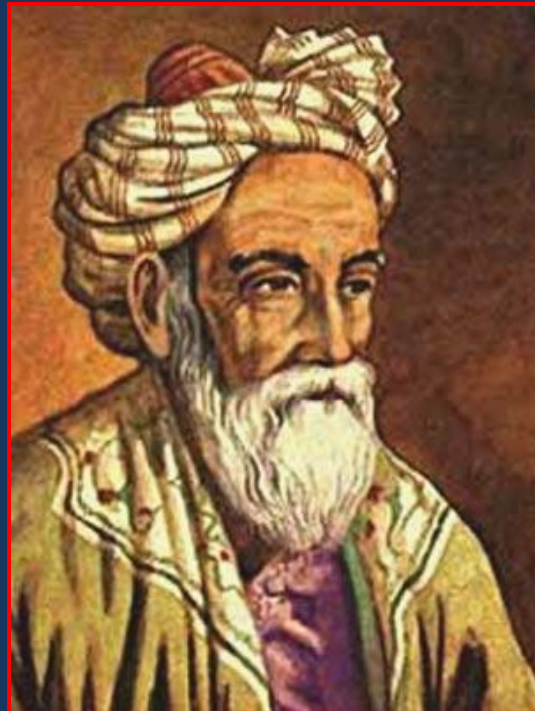


*Некоторые ошибочно думают - говорила великий русский математик-женщина **С. Ковалевская**, что математика - это сухая наука. Они смешивают математику с арифметикой, в которой проводятся вычисления, порой трудные и скучные, с числами. Но для того чтобы быть настоящим математиком, добавила С. Ковалевская, 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 союз, два существительных, три слова. Пять букв в первом лучевом. Отношение лучевых слов $5:3=1,666\dots$

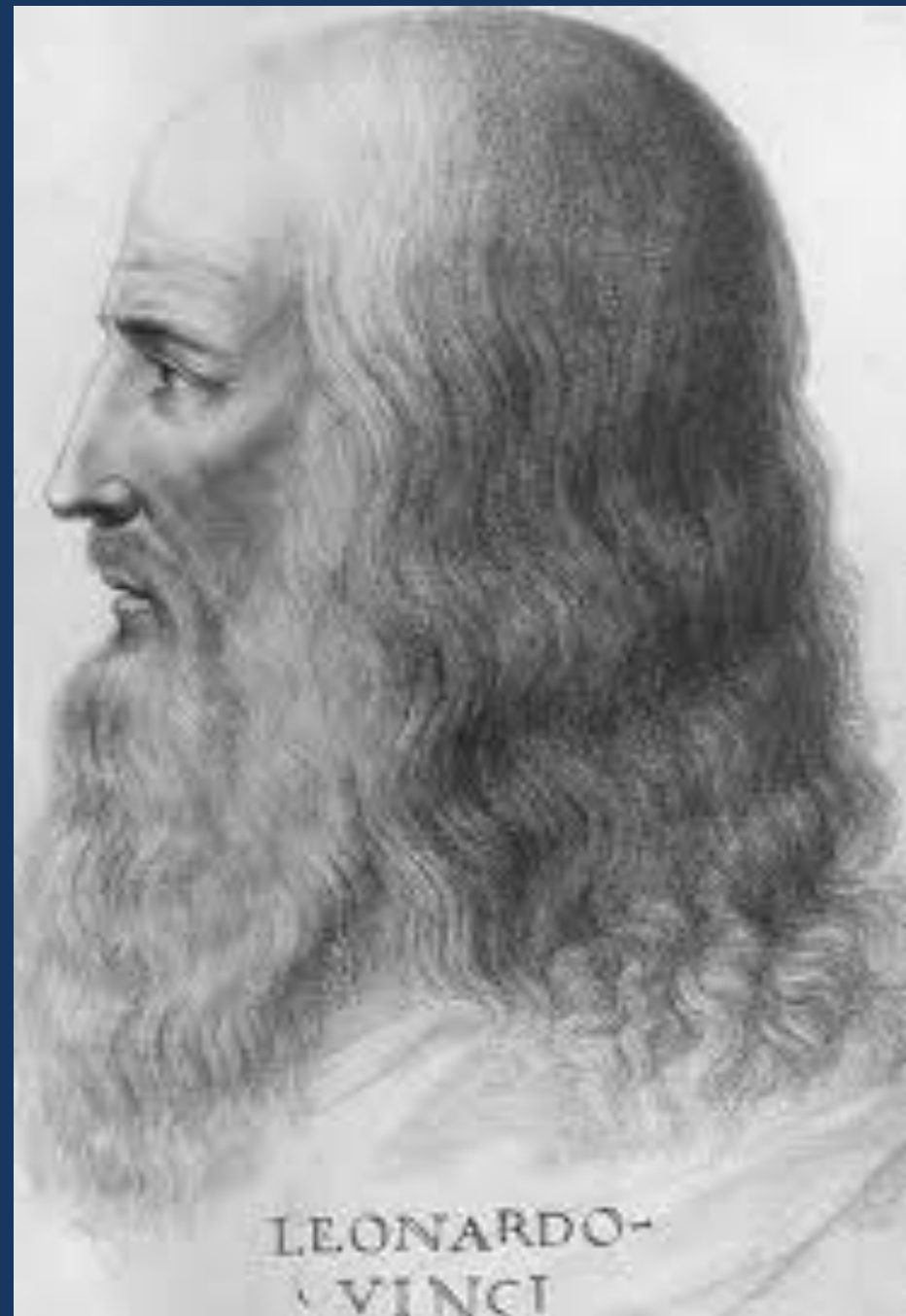


Математика и живопись

«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

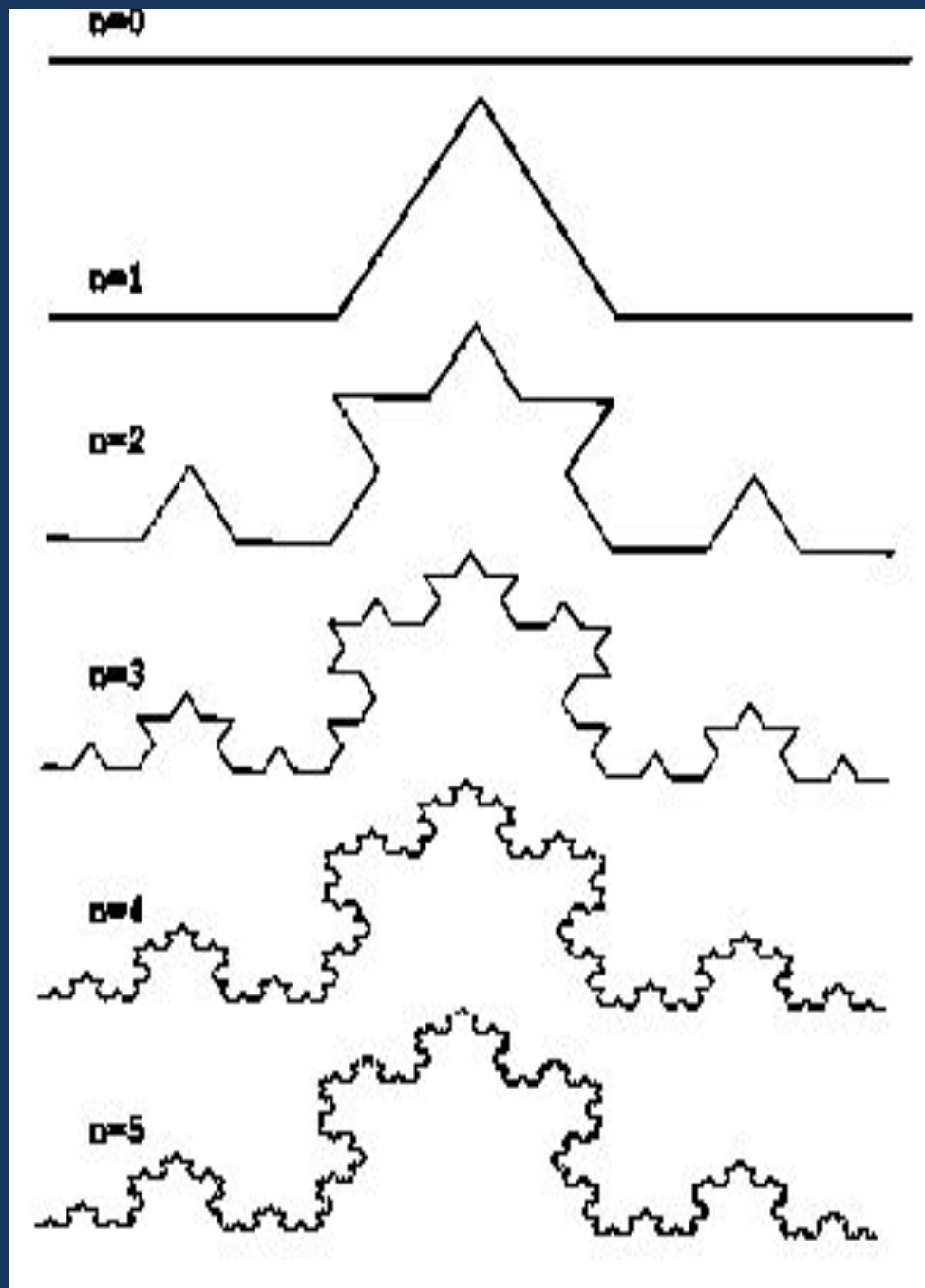


*Наука и искусство, словно
нити холста, переплетались
в полотнах мастеров
Возрождения. Живопись
переходила в
начертательную геометрию,
а геометрия – в искусство.*

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 Бертррана 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

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!

