

Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение
"Средней школы №8 с углубленным изучением отдельных
предметов"

Проект
ЗОЛОТОЕ СЕЧЕНИЕ
В ИСКУССТВЕ

Выполнил ученик 10 класса

Балютис Алексей

Руководитель проекта:

учитель математики

Рустамова Раисат Мусаевна

г.Когалым 2021г.

Содержание

Введение.....	3
Определение золотого сечения.....	4
История золотого сечения.....	4-6
Золотое сечение в искусстве. Принципы построения.....	6-7
Использование золотого сечения в живописи и архитектуре мастеров прошлого.....	7-9
Заключение.....	9
Список использованных ресурсов.....	10
Приложения.....	11

Введение

Великий математик и философ Галилео Галлилей говорил: "Математика - это язык, на котором написана книга природы". И с этим нельзя не согласиться. Количество листьев на деревьях, глубина пруда, пропорции человеческого тела - всё это непосредственно связано с числами и математикой. Существует ли закономерность между искусством и математикой?

В древние времена взаимодействие столь разных наук особенно выражалась в "Божественной пропорции", именуемой также золотым сечением.

Таким образом, темой данного проекта является золотое сечение и его применение в искусстве, так как она заинтересовала меня.

Объект исследования: золотое сечение.

Предмет исследования: искусство.

Цель: изучить понятие золотого сечения и определить его роль в искусстве.

Задачи:

- сформировать понятие пропорции, найти определение золотого сечения;
- изучить исторические сведения о золотом сечении;
- показать практическое применение золотого сечения в живописи и архитектуре известных мастеров;
- показать связь между искусством и математикой;
- учиться анализировать и делать выводы.

Что такое золотое сечение

Золотое сечение - это пропорция.

В математике пропорцией (лат. *proportio*) называют равенство двух отношений:

$$a : b = c : d$$

Отрезок прямой АВ можно разделить на две части следующими способами:

- на две равные части – $AB : AC = AB : BC$;
- на две неравные части в любом отношении (такие части пропорции не образуют).

Таким образом, когда $AB : AC = AC : BC$.

Последнее и есть золотое деление или деление отрезка в крайнем и среднем отношении.

Золотое сечение – это такое пропорциональное деление отрезка на неравные части, при котором весь отрезок так относится к большей части, как сама большая часть относится к меньшей; или другими словами, меньший отрезок так относится к большему, как больший ко всему (см. приложение 1):

$$a : b = b : c \text{ или } c : b = b : a.$$

История золотого сечения. Ряд Фибоначчи.

«Золотое сечение», называемое также «золотая пропорция» или «золотое соотношение», было обнаружено во многих самых знаменитых творениях человечества — от древнегреческого Парфенона до творений Сальвадора Дали.

Принято считать, что понятие о золотом делении ввел в научный обиход Пифагор, древнегреческий философ и математик (VI в. до н.э.). Есть предположение, что Пифагор свое знание золотого деления позаимствовал у египтян и вавилонян. И действительно, пропорции пирамиды Хеопса, храмов, барельефов, предметов быта и украшений из гробницы Тутанхамона свидетельствуют, что египетские мастера пользовались соотношениями золотого деления при их создании. Французский архитектор Ле Корбюзье нашел, что в рельефе из храма фараона Сети I в Абидосе и в рельефе, изображающем фараона Рамзеса, пропорции фигур соответствуют величинам золотого деления. Зодчий Хесира, изображенный на рельефе деревянной доски из гробницы его имени, держит в руках измерительные инструменты, в которых зафиксированы пропорции золотого деления.

Платон (427...347 гг. до н.э.) также знал о золотом делении. Его диалог «Тимей» посвящен математическим и эстетическим воззрениям школы Пифагора и, в частности, вопросам золотого деления.

В эпоху Возрождения усиливается интерес к золотому делению среди ученых и художников в связи с его применением как в геометрии, так и в искусстве, особенно в архитектуре Леонардо да Винчи, художник и ученый, видел, что у итальянских художников эмпирический опыт большой, а знаний мало. Он задумал и начал писать книгу по геометрии, но в это время появилась книга монаха Луки Пачоли, и Леонардо оставил свою затею. Лука Пачоли был учеником художника Пьеро деллаФранчески, написавшего две книги, одна из которых называлась «О перспективе в живописи». Его считают творцом начертательной геометрии.

Леонардо да Винчи также много внимания уделял изучению золотого деления. Он производил сечения стереометрического тела, образованного правильными пятиугольниками, и каждый раз получал прямоугольники с отношениями сторон в золотом делении. Поэтому он дал этому делению название золотое сечение. Так оно и держится до сих пор как самое популярное.

Великий астроном XVI в. Иоган Кеплер назвал золотое сечение одним из сокровищ геометрии. Он первый обращает внимание на значение золотой пропорции для ботаники (рост растений и их строение).

Кеплер называл золотую пропорцию продолжающей саму себя «Устроена она так, – писал он, – что два младших члена этой нескончаемой пропорции в сумме дают третий член, а любые два последних члена, если их

сложить, дают следующий член, причем та же пропорция сохраняется до бесконечности».

Впервые «золотое сечение» упоминает древнегреческий математик Евклид около 300 лет до нашей эры. В шестой книге своего трактата «Начала» Евклид дает определение «золотого сечения». Он поручает нам взять отрезок линии и разделить его на два меньших сегмента так, что отношение всей линии ($a + b$) к отрезку a будет таким же, как отношение отрезка a к сегменту b , что эквивалентно пропорции $a : b = c : d$.

Золотое сечение в искусстве. Принципы построения.

Человек в своей деятельности и искусстве многое берет от природы, в том числе и золотое сечение.

Золотое сечение применяется в искусстве, за счёт связи с природой, ведь искусство - творческое отражение, воспроизведение действительности в художественных образах. Оно встречается во многих произведениях мировой архитектуры, дизайна и живописи и является формулой совершенства.

Гармония пропорций притягивает взгляд и является одним из главных компонентов красоты. Причем это касается любого объекта, будь то здание, изображение, человек или что-либо еще. Поэтому пропорция, в которой записан секретный код гармонии, используется человечеством давно и повсеместно. Но все же в искусстве золотое сечение всегда было и остается на особом счету.

Простейшие пропорции в искусстве - примерное деление пространства на 3 части по вертикали и горизонтали. В случае с картинами или фотографиями на линиях и особенно в точках их пересечений располагаются композиционно значимые элементы.

Использование золотой пропорции как одного из ключевых средств композиции этим не ограничивается. Для создания гармоничных произведений представители творческих профессий применяют также геометрические фигуры, построенные на основе этого принципа. Это треугольники, прямоугольники, звезды, спирали и т.д.

«Золотое сечение» часто представляют как «Золотой прямоугольник» — прямоугольник с отношением длин сторон примерно 1,618:1.

Но почему же именно такое соотношение выглядит лучше всего? Объект, в основе пропорций которого лежит принцип золотого сечения,

визуально воспринимается как совершенный. Соотношение было рассмотрено у самой природы: оно присутствует в формах растений, животных и даже человеческого тела. Именно поэтому существует еще одно более поэтичное название «Божественная пропорция».

Существует три принципа построения золотого сечения:

- Математический.
- Геометрический.
- Использование шаблона.

В математическом достаточно задать один из параметров, нажать кнопку "рассчитать", и система предоставит результат. Берем размер ширины или высоты картины, вводим в калькулятор и получаем размер, на каком расстоянии от края будут проходить линии золотого сечения.

В геометрическом - точки зрительных центров здесь находятся путем геометрических построений.

В принципе использовании шаблона можно использовать специальную линейку. Если взять за основу 100, то линии золотого сечения будут проходить на отметках 38 и 62. Изготовить такую линейку можно самостоятельно, отметив также делениями 10, 14, 24. Эти размеры составляют продолжение золотой пропорции, их можно использовать для размеров объектов или расстояний между ними, чтобы продолжить принцип гармоничных соотношений.

Использование золотого сечения в живописи и архитектуре мастеров прошлого

Великий Леонардо да Винчи является едва ли не самым известным поклонником «золотого принципа» в живописи. Композиция многих его картин построена именно на основе «Божественной пропорции».

Золотое сечение использовалось в известной картине да Винчи «Мона Лиза» (приложение 4). Существует мнение, что данное произведение привлекает внимание благодаря удачной композиции, основанной на золотых треугольниках.

«Тайная вечеря» – самое зрелое и законченное произведение Леонардо да Винчи (приложение 5). В этой росписи мастер избегает всего того, что могло бы затемнить основной ход изображенного им действия, он добивается

редкой убедительности композиционного решения. В центре он помещает фигуру Христа, выделяя ее просветом двери. Апостолов он сознательно отодвигает от Христа, чтобы еще более акцентировать его место в композиции. Наконец, в этих же целях он заставляет сходиться все перспективные линии в точке, непосредственно расположенной над головой Христа. Учеников Леонардо разбивает на четыре симметрические группы, полные жизни и движения. Стол - он делает небольшим, а трапезную - строгой и простой. Это дает ему возможность сосредоточить внимание зрителя на фигурах, обладающих огромной пластической силой.

Леонардо да Винчи наглядно продемонстрировал связь золотого сечения и пропорций тела. Сделал он это в своем чернильном рисунке «Витрувианский человек», где была отражена гармония и соразмерность частей тела относительно друг друга (приложение 6).

Современник да Винчи и один из известнейших мастеров изобразительного жанра Боттичелли тоже использовал принцип пропорции при написании своих шедевров (приложение 7).

Золотое сечение можно заметить на картинах «Бонапарт на перевале Сен-Бернар» Жака-Луи Давида и «Бой между собакой и цаплей» Абрахама Хондиуса. Особенное сходство состоит в композиции данных картин. Они будто повторяют друг друга (приложение 8).

Золотое сечение в живописи характерно и для знаменитых работ русских художников. Его можно увидеть в произведениях самых разных жанров, от портретов до пейзажей:

- «Сумерки. Луна» И. И. Левитан;
- «Александр Сергеевич Пушкин в селе Михайловском» Н. Н. Ге;
- «Утро в сосновом лесу» И. И. Шишкина;
- «Охотники на привале» В. Г. Перов.

Если вы посмотрите на картину «Сумерки. Луна» И. И. Левитана, то очень четко видно, что в ней использовано правило золотого сечения. Луна и ее отражение стоят на линии золотого сечения. Полоса леса в центре также помещается в пропорции золотого сечения (приложение 9).

В картине Н. Н. Ге «Александр Сергеевич Пушкин в селе Михайловском» фигура главного героя также расположена на одной из

линий золотого сечения и делит длину картины по данному принципу. Пол - горизонт, делящий ширину картины по сечению (приложение 10).

Золотое сечение в картине В. Г. Перова «Охотники на привале» можно рассмотреть с нескольких сторон. В первом случае горизонт делит ширину картины по золотому сечению, а первый охотник, который оживлённо рассказывает что-то своим товарищам, делит длину картины по тому же принципу. Во втором случае ширину делит часть земли, на которой сидят мужчины, а длину – третий охотник, восторженно слушающий речь первого (приложение 11).

Также пропорция золотого сечения проявляется в картине И. И. Шишкина «Утро в сосновом бору». Взгляд умело направлен на контрастный выразительный центр. Сосна (на первом плане) делит длину картины по золотому сечению. Справа от сосны - освещённый солнцем пригорок. Он делит по золотому сечению правую часть картины по горизонтали (приложение 12).

Одним из красивейших произведений древнегреческой архитектуры является Парфенон (5 в. до н. э.)

Золотое соотношение мы можем увидеть в здании собора Парижской Богоматери (Нотрдам де Пари), в здании бывшего сената в Москве, в Смольном соборе в Санкт-Петербурге.

В процессе работы я сделал выводы:

- сформировано понятие пропорции, найдено определение золотого сечения;
- изучены исторические сведения о золотом сечении;
- показано практическое применение золотого сечения в живописи и архитектуре известных мастеров;
- показана связь между искусством и математикой;
- учился анализировать и делать выводы.

Заключение

В ходе работы я познакомился с понятием «золотого сечения», гармоничными основами строения живого мира, классическими принципами построения в искусстве.

Золотое сечение упрощает восприятие мира человеком. Определение общих закономерностей в каждом произведении искусства помогает понять композицию, уловить динамику, понять художника и его замысел.

Связь золотого сечения с окружающим миром разнообразна. Помимо живописи золотое сечения используется в архитектуре, дизайне, астрономии, физике, биологии. Поэтому в дальнейшем я смогу использовать золотое сечение как в рисовании, так и в повседневной жизни. Например, в фотографии.

Гармоничность всегда будет востребованной визуальной характеристикой для всех объектов творчества: картин, фотографий, проектов интерьера, рекламных макетов и даже в дизайне потребительских товаров. «Божественная пропорция», золотое сечение, проявление структурного совершенства – названий много, и все они достаточно точно описывают восхищение красотой и формулой, которая позволяет ее создать.

Таким образом, математические закономерности помогают выстраивать картину так, чтобы она выглядела гармонично и красиво, а зритель сразу обращал внимание на главное.

В заключение хотелось бы привести слова великого русского ученого М. В. Ломоносов "Математику уж затем учить надо, что она ум в порядок приводит".

Литература

- Волошинов А.В. 'Математика и искусство' - Москва: Просвещение, 1992 - с.335

Интернет-ресурсы

- <http://thejizn.com/2017/04/01/golden-ratio-fibonacci-mera-krasoty/>
- <http://n-t.ru/tp/iz/zs.htm>
- <https://izokurs.ru/blog/zolotoe-sechenie-v-iskusstve-formula-sovershenstva/>
- <https://medium.com/paradox-review/>
- <https://ru.citaty.net/tsitaty-o-matematike/>
- <https://izo-life.ru/pravilo-zolotogo-secheniya/>

Приложения

Приложение 1.

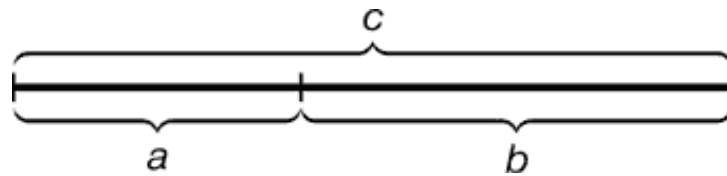


Рисунок 1 – Золотое сечение на примере отрезка.

Приложение 2.

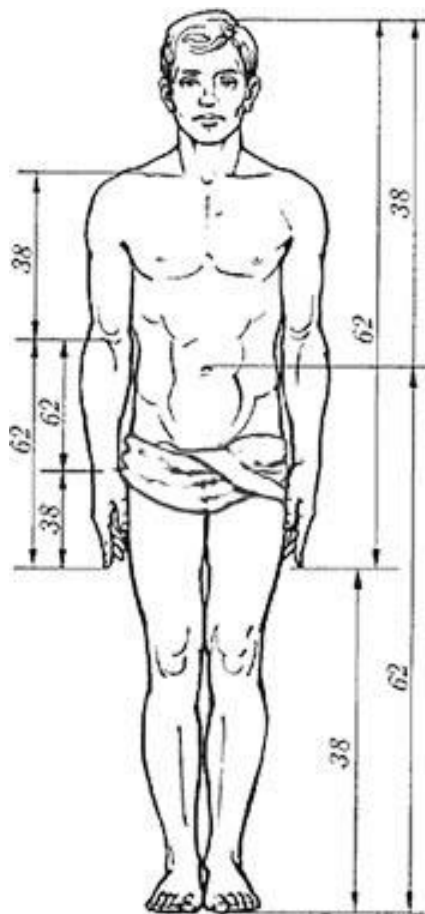


Рисунок 2 – Золотое сечение в теле человека.

Приложение 3.

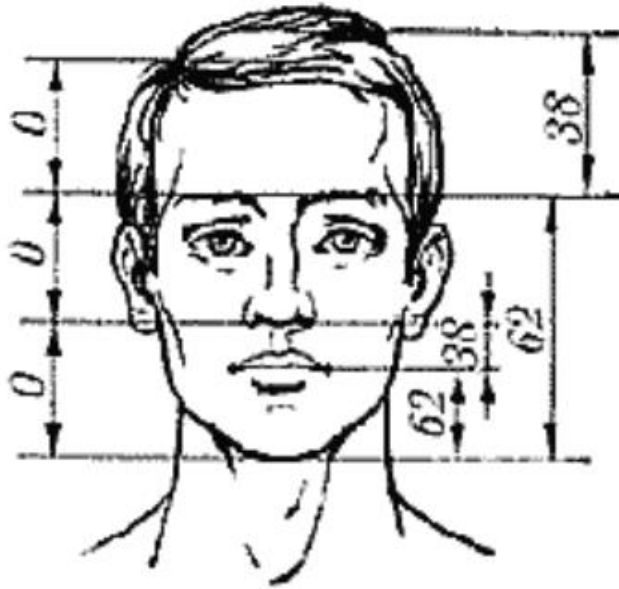


Рисунок 3 – Золотое сечение в человеческом лице.

Приложение 4.

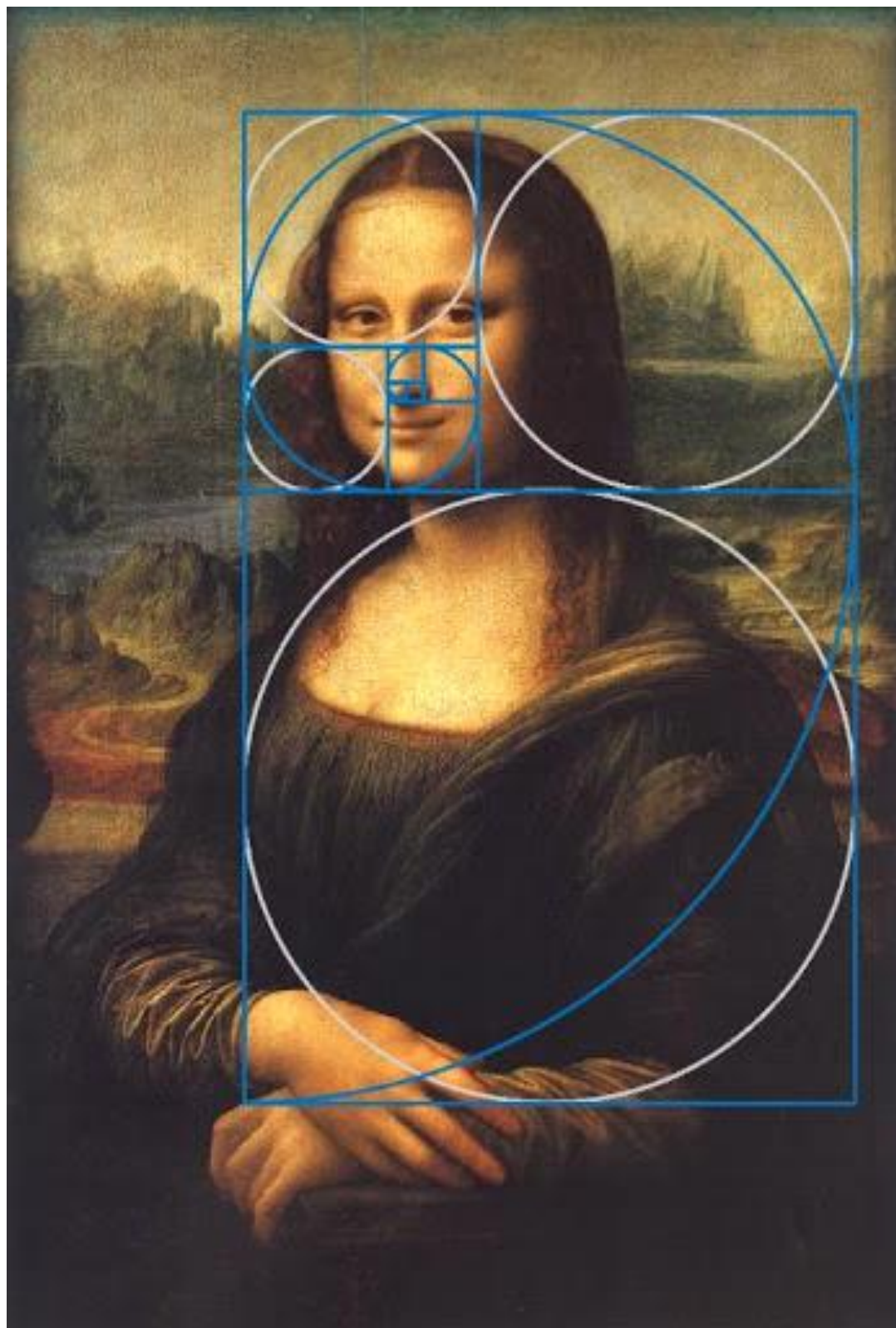


Рисунок 4 – Золотое сечение в картине Леонардо да Винчи «Мона Лиза».

Приложение 5.

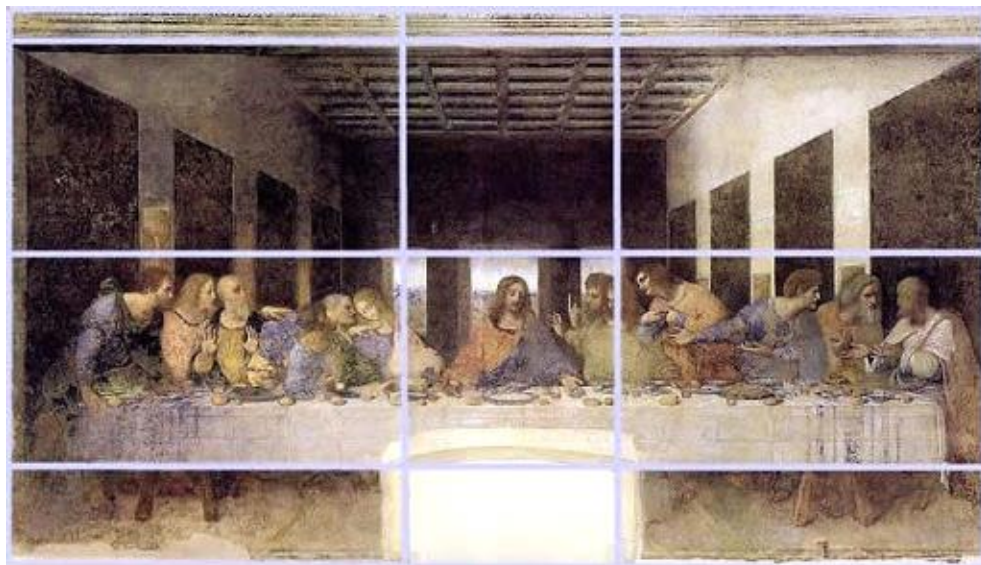


Рисунок 5 – Золотое сечение в картине Леонардо да Винчи «Тайная вечеря».

Приложение 6.

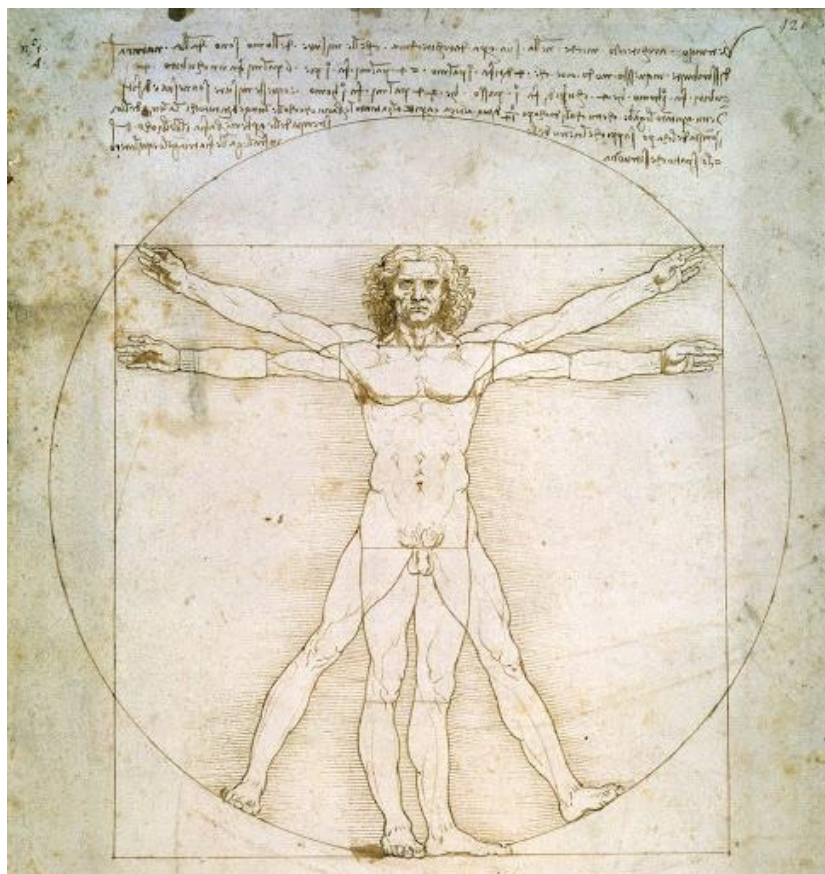


Рисунок 6– «Витрувианский человек» Леонардо да Винчи.

Приложение 7.



Рисунок 7 – Золотое сечение в картине Сандро Боттичелли «Рождение Венеры».

Приложение 8.



Рисунок 8 – Сходство картин Абрахама Хондиуса «Бой между собакой и цаплей» и Жака-Луи Давида «Бонапарт на перевале Сен-Бернар».

Приложение 9.

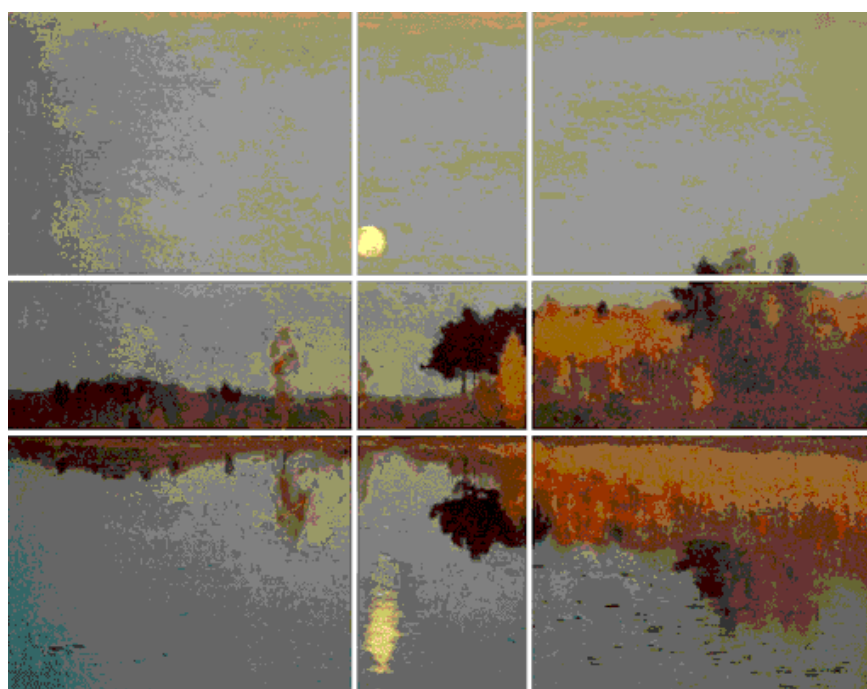


Рисунок 9 – Золотое сечение в картине И. И. Левитана «Сумерки. Луна».

Приложение 10.

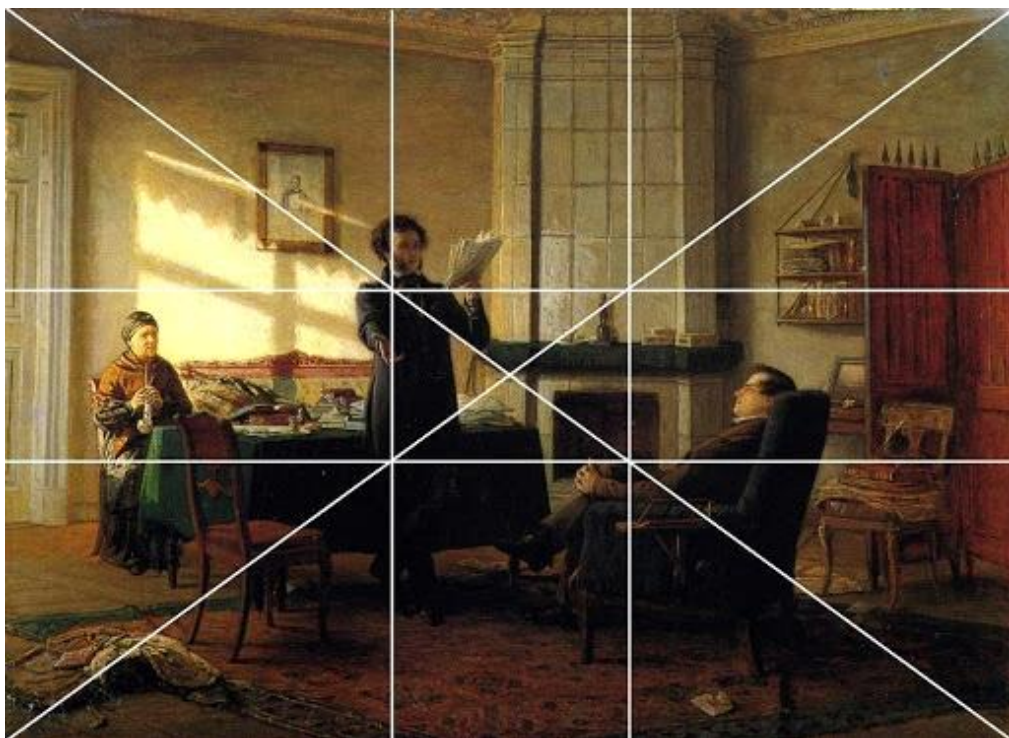


Рисунок 10 – Золотое сечение в картине Н. Н. Не «Александр Сергеевич Пушкин в селе Михайловском».

Приложение 11.



Рисунок 11 – Золотое сечение в картине В. Г. Перов «Охотники на привале».

Приложение 12.

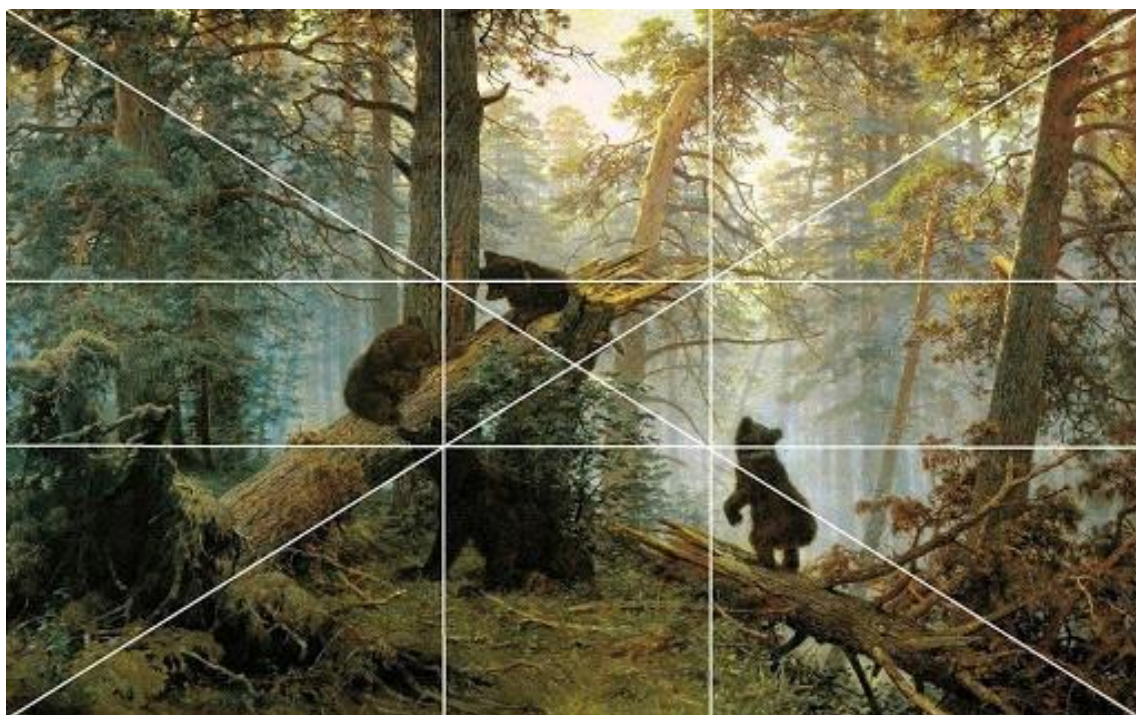


Рисунок 12 – Золотое сечение в картине И. И. Шишкина «Утро в сосновом лесу».