

Муниципальное общеобразовательное учреждение

«Средняя общеобразовательная школа

«Всеволожский центр образования»

Проектная работа

МАТЕМАТИКА В ИЗОБРАЗИТЕЛЬНОМ ИСКУССТВЕ

Автор:

Степанова Софья,
учащаяся 9-Б класса

Руководитель:

Дымченко Н. Б.,
учитель математики
МОУ «Всеволожский ЦО»

г. Всеволожск, 2021-22г.

Актуальность темы

Еще до нашей эры математика успешно применялась в изобразительном искусстве, однако, до сих пор большая часть людей не видит связи между этими дисциплинами. Математику и изобразительное искусство считают даже антиподами друг-друга, математика это нечто исключительно точное и аналитическое, а изобразительное искусство — сугубо творчество и импровизация.

Мой проект должен показать обширность применения математических законов в искусстве и развеять предствление, что если ты художник, то математика не нужна.

Цель работы

Доказать связь математики с искусством и показать её другим школьникам путем создания презентации и проведения серии уроков.

Задачи работы

1. Рассмотреть математические закономерности, применяемые в живописи, скульптуре и архитектуре;
2. Изучить принцип золотого сечения;
3. Рассмотреть пропорции человека, использующиеся в академическом рисунке;
4. Провести анкетирование и проанализировать полученные данные;
5. Подготовить презентацию о перспективе, золотом сечении и пропорциях человека и с её помощью провести уроки у учеников 5-7 классов.

Объект, предмет и методы исследования

Объект исследования — связь изобразительного искусства и математики

Предмет исследования — математические правила, применяемые в изобразительном искусстве

Методы исследования: информационно-аналитический, характеристика, обобщение, проблемно-поисковый, творческий, социальные технологии – анкетирование

Гипотеза

Изобразительное искусство подчиняется законам математики.

Гипотеза

Изобразительное искусство подчиняется законам математики.

Математика вносит в искусство точность и систематизированность, делая изображения более приятными и понятными человеческому глазу, а так же действуя наработанным тысячелетиями правилам можно достовернее изобразить объект.



Рисунок 1: Копытные и носороги в пещере Шове



Рисунок 2: Рисунки в Альтамире

Линейная прямая перспектива — вид перспективы, рассчитанный на фиксированную точку зрения и предполагающий единую точку схода на линии горизонта. Линейная перспектива может быть и обратной, тогда предмет наоборот, увеличивается при отдалении, а точка схода находится на переднем плане.



Рисунок 3: Пример линейной прямой перспективы

Панорамная перспектива — это изображение, строящееся на внутренней цилиндрической (иногда шаровой) поверхности. Слово «панорама» означает «всё вижу», в буквальном переводе это перспективное изображение на картине всего того, что зритель видит вокруг себя. При рассматривании панорам зритель должен находиться в центре круглого помещения, где, как правило, располагают смотровую площадку.



Рисунок 4: Схематичное изображение цилиндрической панорамной перспективы

Аксонометрия — один из видов перспективы, основанный на методе проецирования, с помощью которого наглядно изображают пространственные тела на плоскости бумаги.

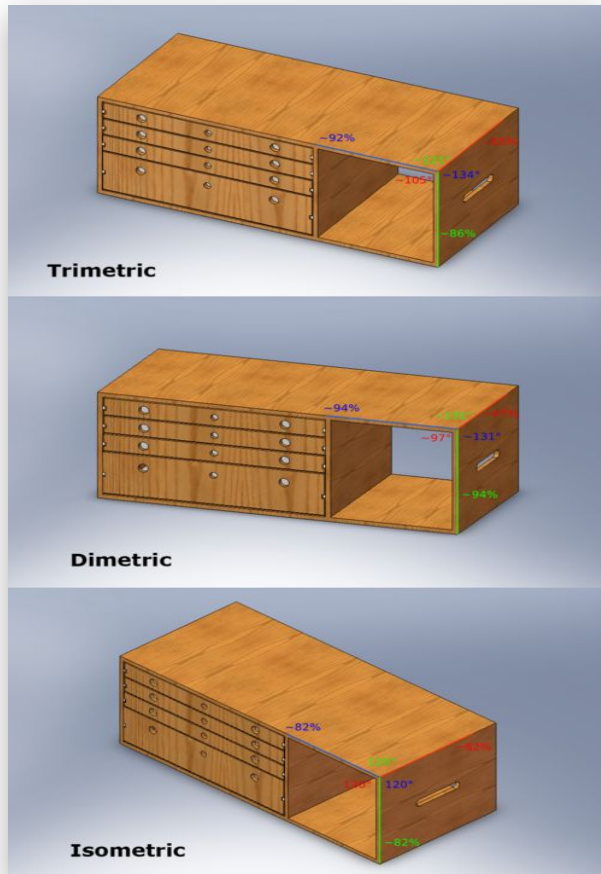


Рисунок 5: Схематичное изображение видов изометрии

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

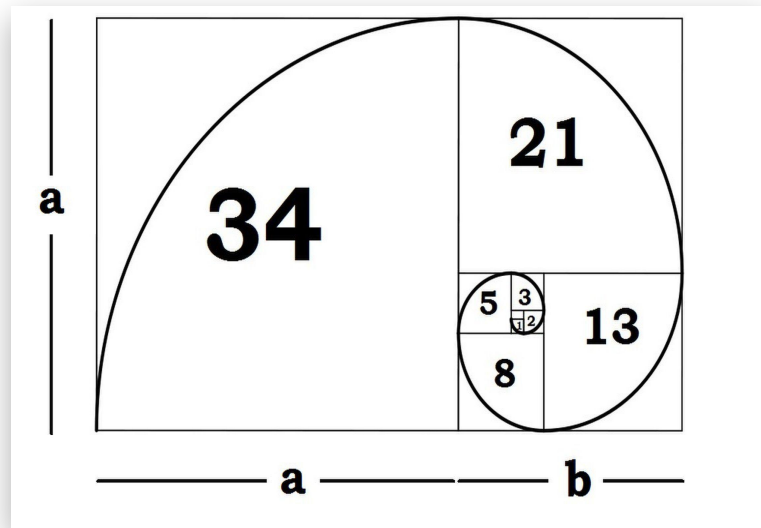
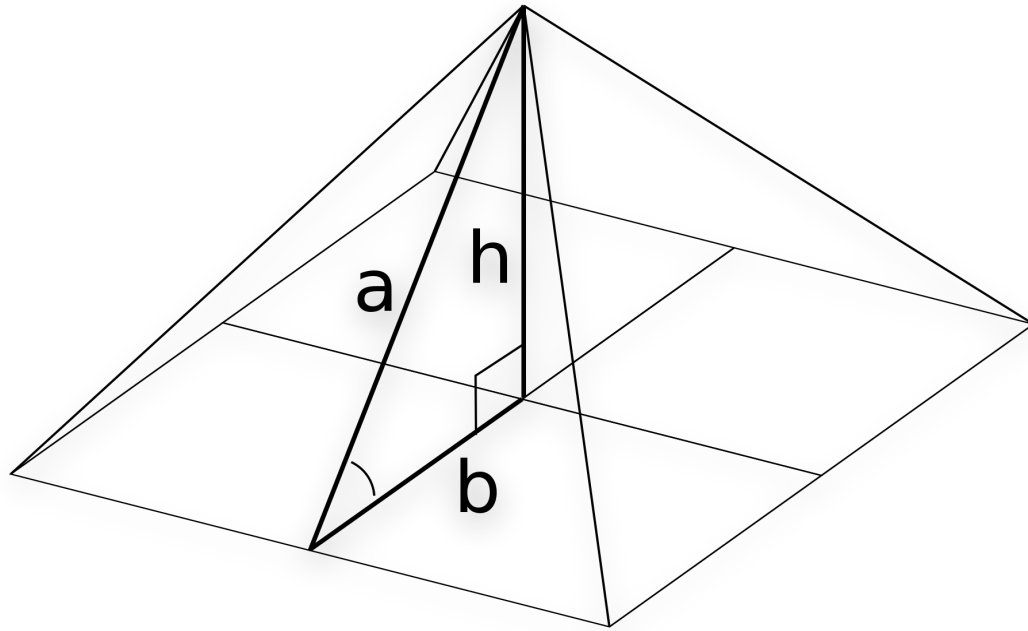


Рисунок 6: Правило золотого сечения

Пирамидологи с XIX века говорят о применении золотого сечения при проектировании пирамид, аргументируя позицию сомнительными математическими доводами. Скорее всего пирамиды были построены либо на основе треугольника со сторонами 3-4-5 (угол наклона— $53^{\circ}8'$), который упомянут в [папирусе Ахмеса](#), либо на основе треугольника с косинусом $\pi/4$ (угол наклона — $51^{\circ}50'$).



Симметрия — соразмерное, гармоничное, пропорциональное расположение частей, в искусстве чаще всего применяется зеркальная симметрия.

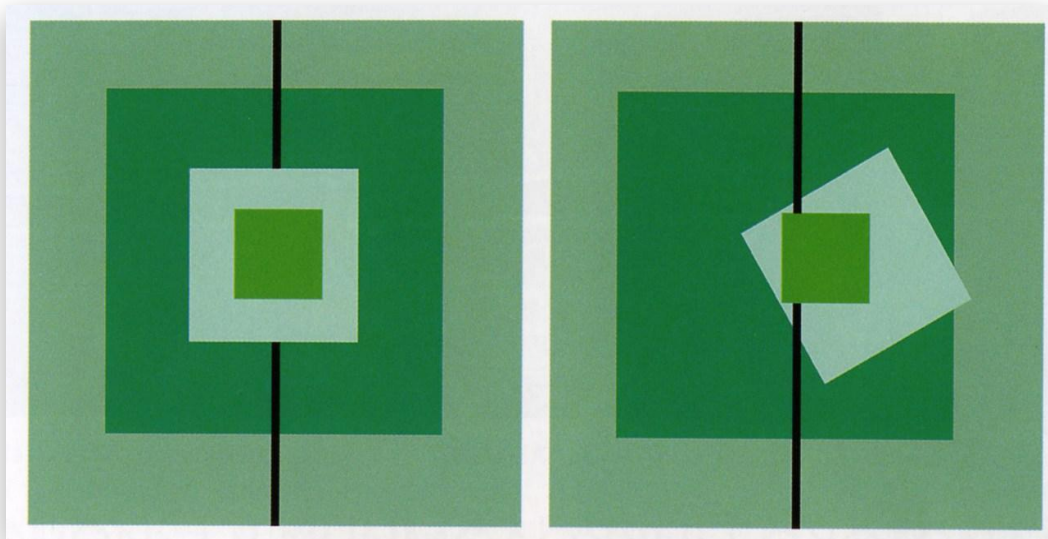


Рисунок 8: Пример симметрии и асимметрии

Оптические иллюзии, в их числе спираль Фрейзера, демонстрируют ограниченность восприятия человеком визуальных образов. Историк искусств Эрнст Гомбрих называл создаваемые ими эффекты «непонятными трюками». Чёрные и белые полосы, на первый взгляд образующие спираль, в действительности являются концентрическими кругами. В середине XX века возник стиль оптического искусства, эксплуатировавшего иллюзии для придания картинам динамики, создания эффекта мерцания или вибрации.

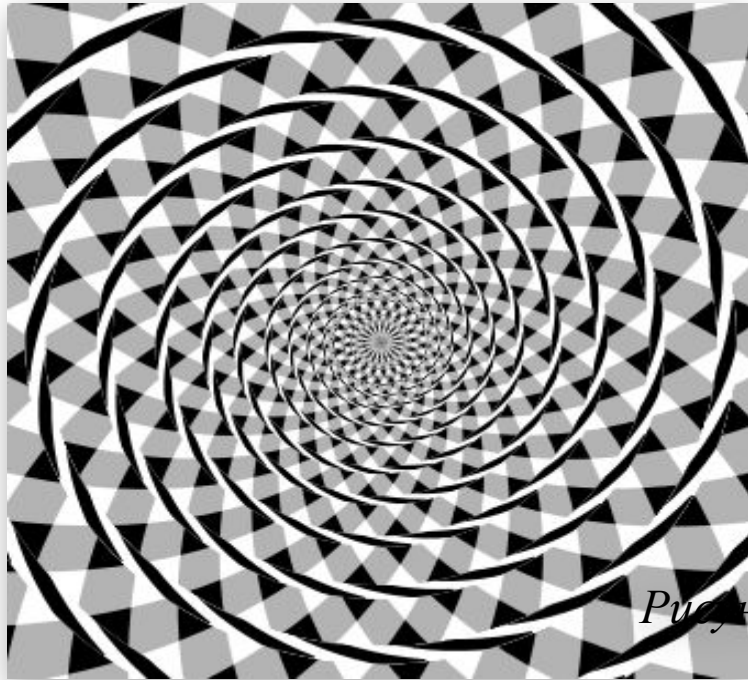


Рисунок 10: Спираль Фрейзера

На самом деле все невозможные фигуры могут существовать в реальном мире. Так, все объекты, нарисованные на бумаге, являются проекциями трёхмерных объектов, следовательно, можно создать такой трёхмерный объект, который при проецировании на плоскость будет выглядеть невозможным. Широкую известность невозможные фигуры приобрели благодаря литографиям голландского художника М. К. Эшера.

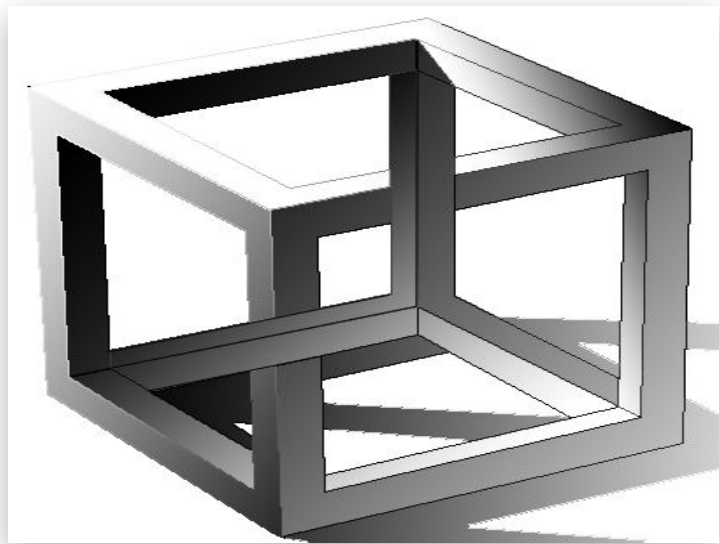


Рисунок 11: Куб Эшера

Цейзинг проделал колоссальную работу. Он измерил около двух тысяч человеческих тел и пришел к выводу, что золотое сечение выражает средний статистический закон. Деление тела точкой пупа - важнейший показатель золотого сечения. Пропорции мужского тела колеблются в пределах среднего отношения $13 : 8 = 1,625$ и несколько ближе подходят к золотому сечению, чем пропорции женского тела, в отношении которого среднее значение пропорции выражается в соотношении $8 : 5 = 1,6$. У новорожденного пропорция составляет отношение $1 : 1$, к 13 годам она равна $1,6$, а к 21 году равняется мужской.

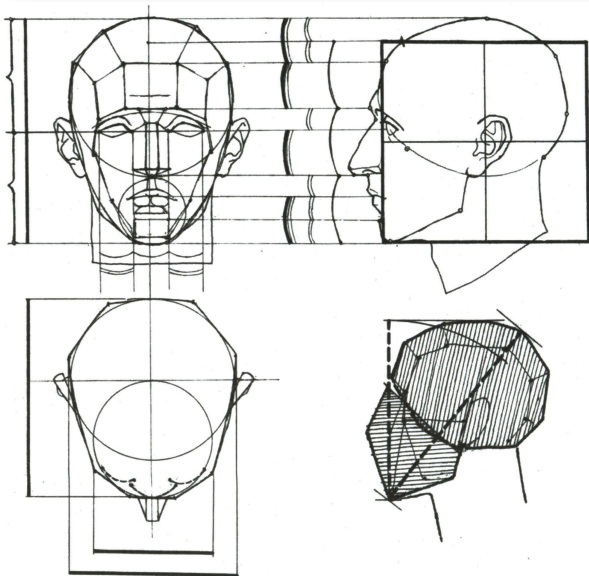


Рисунок 12: Пропорции лица человека

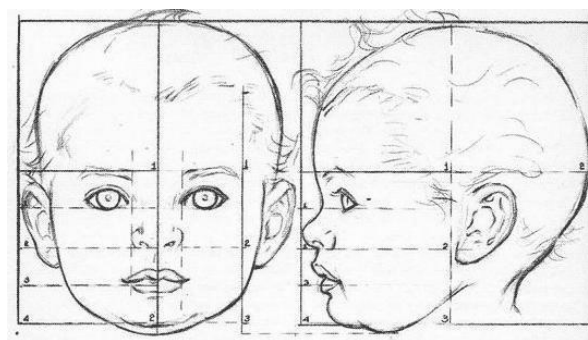


Рисунок 13: Пропорции лица ребёнка

На протяжении жизни человека пропорции его тела меняются очень сильно. Объясняется это тем, что в процессе роста отдельные его части тела увеличиваются по-разному, например высота головы увеличивается в 2 раза, туловища в 3, руки в 5, а шеи в 6 раз. У новорожденного ребенка голова составляет $\frac{1}{4}$ часть его высоты, у шестилетнего— $\frac{1}{6}$, а у взрослого человека $\frac{1}{7}$ или $\frac{1}{8}$ часть.

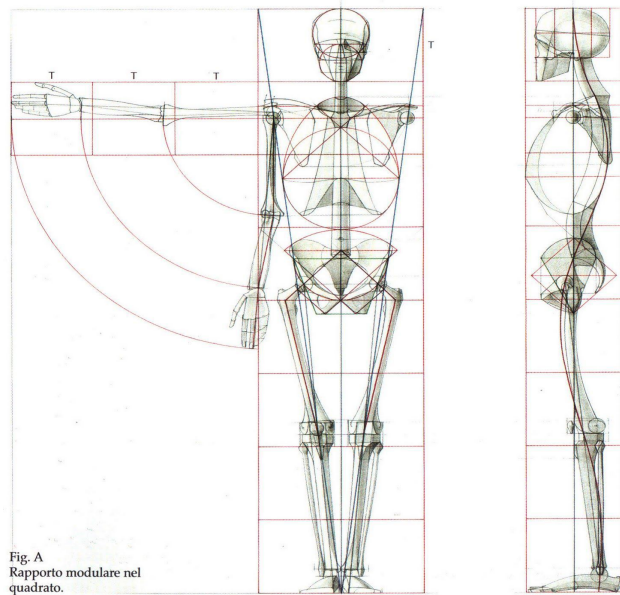


Рисунок 14: Пропорции человеческого тела

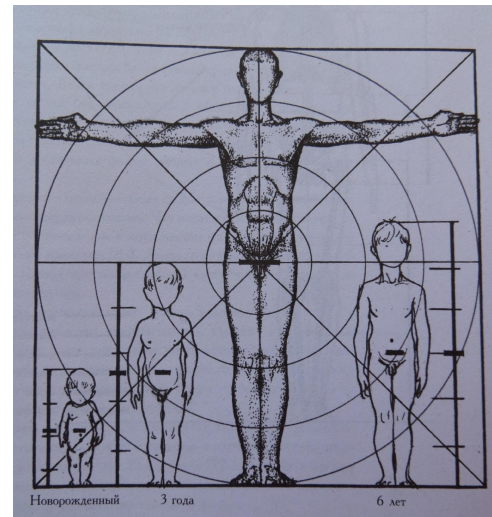
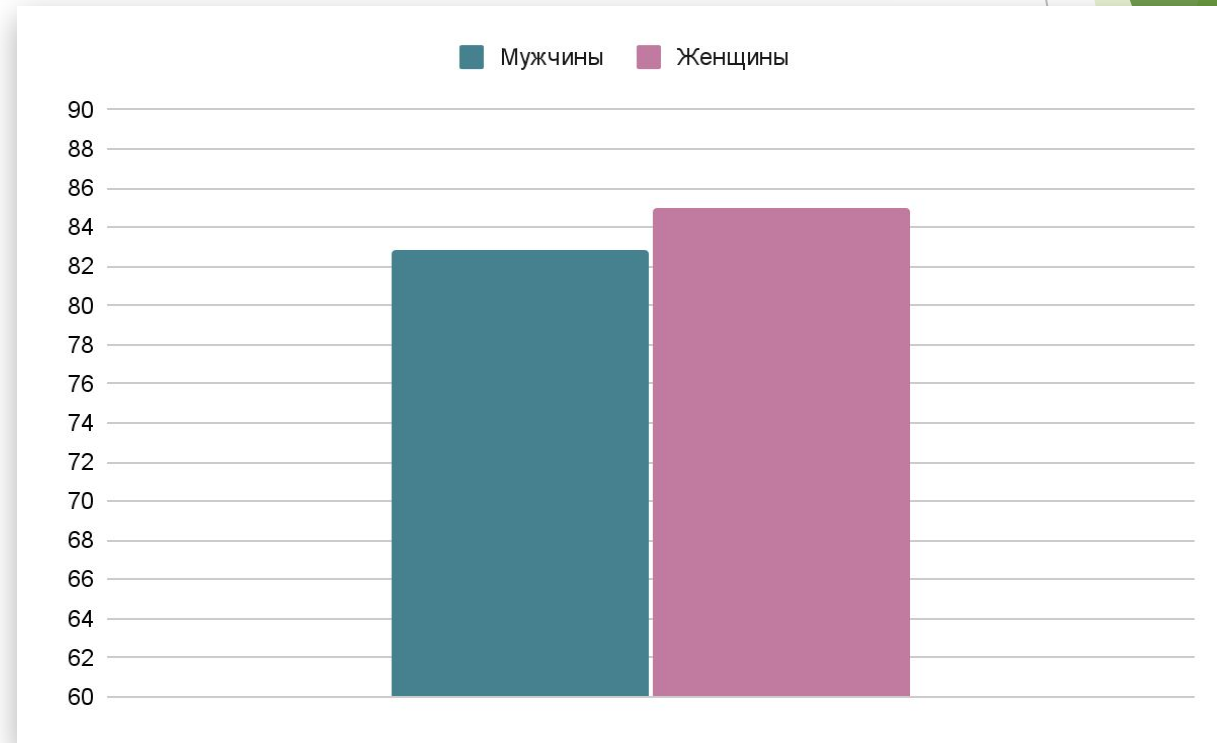


Рисунок 15: Пропорции человеческого тела в зависимости от возраста

Я составила анкету, где участнику нужно было измерить 12 параметров своего лица (для удобства я нарисовала изображение где были показаны все нужные параметры и как их мерить). Также я добавила параметр пола, так как среди творцов бытует мнение, что для мужчин и женщин разные усредненные пропорции.

В замерах участвовал 21 человек в возрасте от 15 до 35.

Я приравнивала данные полученные с замеров к выведенным мною усредненным пропорциям, которые базировались на пропорциях, которые используются художниками.



Заключение

На основании моих исследований я сделала вывод, что математика обширно используется в изобразительном искусстве и является одним из основных его инструментов. Мною было изучено много информации по теме и найдено много математических правил, применяемых в искусстве. А так же <краткий отчёт о пока не проведенных уроках>. В результате которых еще больше ребят узнало о удивительной связи математики с творчеством. Я передам свою презентацию учителям Изобразительного искусства и математики.

Список использованной литературы

1. Николай Ли "Основы учебного академического рисунка", 2017
Издательство
2. Пашковская Е. М. Эстетика пифагорейцев и канон Поликлета // Древнее Причерноморье (чтения памяти профессора Петра Осиповича Карышковского): Тезисы докладов конференции (9-11 марта 1989 г.). Одесса, 1989
3. Аракелян Г. Б. Математика и история золотого сечения. — М.: Логос, 2014
4. Т. Сундара Руо, Геометрические упражнения в сворачивании бумаги, 1893 г. Издательство
5. Рутерсвард О. Невозможные фигуры = Unmögliche Figuren / Перевод со шведского Е. Самуэльсон. — М.: Стройиздат, 1990