**Муниципальное образовательное учреждение**

**Средняя общеобразовательная школа №4 г.Ростов**

Исследовательская работа

 **Золотое сечение в пропорциях тела человека**

 **Выполнила:** Зайцева Юлия

 ученица 9 «В» класса

 **Руководитель:** Горохова Галина Викторовна,

 учитель математики

Ростов, 2022

 **Оглавление:**

Введение.................................................................................................3-4

Глава 1. Теоретические основы……………………………………….4-10

Глава 2. Практические исследования и анализ данных…………….10-11

Заключение ……………………………………………………………11

Литература …………………………………………………………….12

 **Введение**

***“Ничто не нравится, кроме красоты,***

 ***в красоте – ничто, кроме форм,***

***в формах – ничто, кроме пропорций,***

***в пропорциях – ничто, кроме числа”.***

***Аврелий Августин***

С давних пор человек стремится окружать себя красивыми вещами.

Предметы обихода жителей древности показывают стремление человека к красоте.

Уже в древней Греции изучение сущности красоты, прекрасного, сформировалось в отдельную науку-эстетику.

Тогда же родилось представление о том, что основой прекрасного является гармония-

соразмерность частей и целого, слияние различных компонентов объекта в одно целое.

Человек различает окружающие его предметы по цвету, вкусу, запаху, форме. Интерес к форме какого-либо предмета может быть вызван жизненной необходимостью, а может быть и красотой формы.

Красота и гармония всегда были важнейшими категориями познания, в определенной степени, даже его целью, ибо в конечном итоге художник ищет истину в красоте, а ученый - красоту в истине. Изучение прекрасного всегда было частью изучения

гармонии природы, основных законов ее организации. Предметы обихода жителей

древности уже показывают стремление человека к красоте. На отдельном этапе своего

развития человек начал задаваться вопросом: почему тот или иной предмет является

красивым и что является основой прекрасного? Нам также захотелось найти ответ на этот

вопрос.

Мы узнали, что закон золотого сечения широко применяется и в изобразительном искусстве, и в архитектуре, и в музыке и даже в стихосложении. Нас удивило то, что идеально сложенное человеческое тело также всецело построено на принципе золотого деления. Древние ваятели хорошо знали о применении золотого деления к расчленению человеческого тела и умели использовать его, античные статуи – лучшее тому доказательство. На любой античной статуе можно проверить этот своеобразный закон Современные исследователи приходят к выводу, что египтяне еще в эпоху древнего царства разработали систему «гармонического пропорционирования» изображения, в основе которого лежит принцип золотого деления.

Если высоту хорошо сложенной фигуры разделить в крайнем и среднем отношении, то линия раздела придется как раз на высоте талии, или, точнее, пупка. Если каждую из полученных частей в свою очередь разделить в крайнем и среднем отношении, то линия раздела пройдет опять-таки во вполне определенных (анатомических) пунктах: на высоте так называемого Адамова яблока и надколенных чашечек. Но и это ещё не всё. Каждая отдельная часть тела – голова, кисть и т.д. также расчленяется на естественные части по закону золотого деления. Словом, расчленение наружных форм правильно сложенного человеческого тела подчиняется до мельчайших частей принципу золотого деления.

 Поразило нас и то, что особенно хорошо удовлетворяет этой пропорции мужская фигура, и художники давно знают, что, вопреки общему мнению, мужчины красивее сложены, нежели женщины.

Последнее утверждение показалось нам более чем спорным. Мы решили заняться исследованием строения тела современного человека.

**Цель работы:** исследовать принцип «золотого сечения» на примере тела человека.

 **Объект исследования:** учащиеся 9 «В» класса, класса в котором я учусь

 **Задачи:**

1. Познакомиться с понятием «золотое сечение» и его использованием в жизни;
2. Рассмотреть применение «золотого сечения» в анатомии человека;
3. Узнать у одноклассников, соответствует ли понятие «красоты» правилам золотой пропорции

 **Гипотеза**: если тело человека сложено по принципу «золотого сечения», то такого человека можно считать красивым.

 **Методы исследования:** 1) анализ информационных данных по данной теме,

 2) проведение опроса среди одноклассников,

 3) математические расчеты пропорциональных отношений.

 4) сопоставление полученных данных.

**Глава 1. Теоретические основы Глава I. Теоретические основы**

Из многих пропорций, которыми издавна пользовался человек при создании гармонических произведений, существует одна пропорция, названная в эпоху Возрождения «божественной пропорцией». Она обладает уникальными свойствами, так как отвечает гармоническому соединению, выражающему деление целого на две неравные части таким образом, что отношение большой части к меньшей равно отношению целого к большей части. Ее назвали «золотым делением».

Античные скульпторы и архитекторы широко использовали «золотое сечение» при создании своих произведений. В эпоху итальянского Возрождения его возвели в ранг главного эстетического принципа.

Иоганн Кеплер говорил о «золотом сечении » как о «бесценном сокровище», как об одном из двух сокровищ геометрии. После Кеплера золотое сечение было предано забвению, и около двухсот лет о нем никто не вспоминал.

Лишь в 1850 году немецкий ученый Цейзинг открыл его снова. В своих «Эстетических исследованиях», посвященных применению золотого деления в природе и эстетике, он пишет: «Для того чтобы целое, разделенное на две неравные части, казалось прекрасным с точки зрения формы, между меньшей и большей частями должно быть такое отношение, что между большей частью и целым».

При создании гармонических произведений человек стал использовать эту пропорцию, которую назвал «золотым сечением», «золотым числом». «Золотое сечение» является эталоном прекрасного, определяет закономерности развития организмов, является господствующим в произведениях искусства.

 Золотая пропорция обнаруживается везде, где соблюдены принципы гармонии, она встречается в конфигурациях растений и минералов, строении частей Вселенной, музыкальном звукоряде. Она отражает глобальные принципы природы, пронизывает все уровни организации живых и неживых объектов. Её используют в архитектуре[см. приложение, рис.2], скульптуре, живописи[см. приложение, рис.3], науке, вычислительной технике, при проектировании предметов быта. Творения, несущие в себе конфигурацию золотого сечения, представляются соразмерными, всегда приятными взгляду, да и сам математический язык золотой пропорции не менее изящен и элегантен.

Понятие **Золотая пропорция** возникает при решении геометрической задачи о нахождении на отрезке АВ такой точки С, чтобы выполнялось соотношение СВ:АС=АС:АВ

Рис. 1

Решение этой задачи приводит к отношению СВ:АС=(-1+√5)/2, которое называют золотой пропорцией, а соответствующее деление отрезка АВ точкой С называют золотым сечением. Если принять весь отрезок за единицу, то АС=0,618033… и СВ=0,381966…

Время показало, что золотая пропорция воплощает совершенные и гармоничные отношения двух величин. В геометрической интерпретации она приводит к соразмерному и привлекательному соотношению между двумя неравными отрезками.

 Как же разделить отрезок в крайнем и среднем отношении? Такое построение с помощью циркуля и линейки описано уже в знаменитых «Началах» Евклида. Сначала к отрезку АВ восстановим перпендикуляр ВС, длина которого равна половине длины отрезка АВ. Затем проведем отрезок АС – гипотенузу ∆АВС**.**

Далее изобразим две окружности: 1-ую с центром в точке С и радиусом СВ, 2-ую с центром в точке А и радиусом AN, где N – точка пересечения первой окружности с отрезком АС. Точка M, в которой вторая окружность пересекает отрезок АВ, делит его в отношении Φ, то есть AM : MB = Φ.

Рис. 2.

Соразмерность, выражаемая числом Φ, по свидетельству многих исследователей, наиболее приятна для глаза. Леонардо да Винчи считал, что идеальные пропорции человеческого тела должны быть связаны с числом Φ. Деление отрезка в отношении Φ он назвал золотым сечением. Этот термин сохранился до наших дней. В эпоху Возрождения золотое сечение было очень популярно среди художников, скульпторов и архитекторов.

Исследователи золотой пропорции с античных времен до наших дней всегда восхищались и продолжают восхищаться свойствами золотой пропорции, которые проявляются в строении различных элементов физического и биологического мира.

 **Золотая пропорция и тело человека**

Древние скульпторы знали и использовали золотую пропорцию как критерий гармонии, канон красоты, корни которой лежат в пропорциях человеческого тела. “Человеческое тело – лучшая красота на земле”, - утверждал Н.Чернышевский. Эталонами красоты человеческого тела, образцами гармонического телосложения издавна и по праву считаются великие творения греческих скульпторов: Фидия, Поликлета, Мирона, Праксителя. В создании своих творений греческие мастера использовали принцип золотой пропорции. Центр золотой пропорции строения человеческого тела располагался точно на месте пупка. И не случайно величину золотой пропорции принято обозначать буквой Ф; это сделано в честь Фидия – творца бессмертных скульптурных произведений.

Разработку теории пропорций человеческого тела в эпоху Возрождения начал Альбрехт Дюрер. Важное место в своей системе соотношений Дюрер отводил золотому сечению. Pост человека делится в золотых пропорциях линией пояса, а также линией, проведенной через кончики средних пальцев опущенных рук, нижняя часть лица - ртом и т.д. Известен пропорциональный циркуль Дюрера.

В последующие века правило золотой пропорции превратилось в академический канон и, когда со временем в искусстве началась борьба с академической рутиной, в пылу борьбы "вместе с водой выплеснули и ребенка". Вновь "открыто" золотое сечение было в середине XIX в. В 1855 г. немецкий исследователь золотого сечения профессор Цейзинг опубликовал свой труд "Эстетические исследования". Он абсолютизировал пропорцию золотого сечения, объявив ее универсальной для всех явлений природы и искусства.

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.

Пропорции золотого сечения проявляются и в отношении других частей тела - длина плеча, предплечья и кисти, кисти и пальцев и т.д.



Справедливость своей теории Цейзинг проверял на греческих статуях. Наиболее подробно он разработал пропорции Аполлона

Золотая пропорция применялась многими античными скульпторами. Известна золотая пропорция статуи Аполлона Бельведерского: рост изображенного человека делится пупочной линией в золотом сечении.

Но проанализируем другие пропорции знаменитой статуи. Одним из высших достижений классического греческого искусства может служить статуя “Дорифор”, изваянная Поликлетом. Фигура юноши выражает единство прекрасного и доблестного, лежащих в основе греческих принципов искусства. Широкие плечи почти равны высоте туловища, высота головы восемь раз укладывается в высоте тела , а золотой пропорции отвечает положение пупка на теле атлета.

 Расстояние от подошвы копьеносца до его колена равна ϕ3, высота шеи вместе с головой - ϕ4, длина шеи до уха - ϕ5, а расстояние от уха до макушки - ϕ6 . Таким образом, в этой статуе мы видим геометрическую прогрессию со знаменателем ϕ: 1, ϕ, ϕ2, ϕ3, ϕ4, ϕ5, ϕ6.

**Глава 2. Практические исследования и анализ данных**

Впервые с понятием «золотое сечение» я встретилась в курсе математики 6 класса. При изучении темы «Пропорция» на уроке учительница сказала, а знаете ребята, что есть ещё пропорция, которая называется золотой. Это понятие меня заинтересовало, и мы решили его изучить. Перед тем как начать работу по теме « Золотое сечение», мы провели опрос среди учеников 9 «в» класса и учителей нашей школы, работающих в моём классе. Нужно было ответить на вопрос «Знаете ли вы, что такое « золотая пропорция» или «золотое сечение»? Результаты опроса изображены на диаграмме.

 Большая часть учителей знают что такое « Золотая пропорция» и « Золотое сечение», а учащиеся 9 «в» не имеют представления о « Золотом сечении» и « Золотой пропорции».

 Для того чтобы проверить, выполняется ли золотое сечение в пропорциях тела человека мы провели исследования среди учащихся 9»В» классоа У каждого участника были сняты мерки двух видов: мерка от верхней точки головы до пупка, мерка от пупка до пола. Их отношение сравнивалось с числом отношения золотого сечения.

Для того чтобы выбрать учащихся для исследования мы провели социологический опрос «Самый красивый одноклассник», в котором участвовало 23человека.

 В результате опроса мы выявили 2 мальчиков и 2 девочек, которые, по мнению одноклассников, являются наиболее красивыми.

 Представляем результаты.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Фамилия | а | в | с | а:в | в:с |
| Андриасян Д. | 71 | 103 | 174 см | 1,45 | 1,69 |
| Воскресенская У. | 67 | 103 | 170 см | 1,54 | 1,65 |
| Дубровин В. |  64 |  114 |  178 см | 1,78 | 1,59 |
| Забельникова А. | 58 | 106 |  164 см | 1,83 | 1,55 |
| Жуков И. |  66 |  113 |  179 см |  1,71 | 1,58 |
| Зайцева Ю. | 60 | 99 |  159 см | 1,65 | 1,61 |
| Карелин Р. | 65 | 110 |  175 см | 1,69 | 1,59 |
| Контанистов Д. | 67 | 101 |  168 см | 1,51 | 1,66 |
| Лаврентьева А. | 59 | 99 |  158 см | 1,68 | 1,6 |
| Левашова Е. | 63 | 100 |  163 см | 1,59 | 1,63 |
| Маслова Д. | 63 | 101 |  164 см | 1,6 | 1,62 |
| Нестерова Е. | 59 | 100 |  159 см | 1,69 | 1,59 |
| Немов М. | 63 | 104 | 167 см | 1,65 | 1,61 |
| Пашутина А. | 62 | 96 | 158 см | 1,55 | 1,64 |
| Хоромский Э. | 75 | 106 | 181 см | 1,41 | 1,7 |
| Рабец М. | 64 | 112 | 176 см | 1,75 | 1,57 |
| Свиридов А. | 63 | 113 | 176 см | 1,8 | 1,56 |
| Соболев М. | 70 | 114 | 184 см | 1,63 | 1,61 |
| Труфанов К | 72 | 113 | 185 см | 1,57 | 1,64 |
| Шаблыкова Е | 61 | 102 | 163 см | 1,67 | 1,6 |
| Шарова Д. | 64 | 98 | 162 см | 1,53 | 1,65 |
| Мизина Ю. | 61 | 101 | 162 см | 1,66 | 1,6 |
| Кузнецова Е. | 61 | 94 | 155 | 1,54 | 1,65 |

 Для второго исследования мы сняли мерки от верхней точки лба до бровей и от бровей до нижней точки подбородка.

 Результаты мы сравнили с числами золотой пропорции.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Фамилия | а | в | с | а:в | в:с |
| Андриасян Д. | 6 | 13 | 19 см | 2,16 | 1,46 |
| Воскресенская У. | 6 | 11 | 17см  | 1,83 | 1,55 |
| Дубровин В. | 7 | 12 | 19 см | 1,71 | 1,58 |
| Забельникова А. | 7 | 11 | 18 см | 1,57 | 1,64 |
| Зайцева Ю. | 7 | 12 | 19 см | 1,71 | 1,58 |
| Карелин Р. | 8 | 13 | 21 см | 1,63 | 1,62 |
| Контанистов Д. | 7 | 12 | 19 см | 1,71 | 1,58 |
| Лаврентьева А. | 6 | 11 | 17 см | 1,83 | 1,55 |
| Левашова Е. | 7 | 11 | 18 см | 1,57 | 1,64 |
| Маслова Д. | 5 | 12 | 17 см | 2,4 | 1,42 |
| Нестерова Е. | 6 | 13 | 19 см | 2,17 | 1,46 |
| Немов М. | 7 | 12 | 19 см | 1,71 | 1,58 |
| Пашутина А. | 6 | 12 | 18 см | 2 | 1,5 |
| Хоромский Э. | 7 | 13 | 20 см | 1,85 | 1,54 |
| Рабец М. | 7 | 14 | 21 см | 2 | 1,5 |
| Свиридов А. | 6 | 13 | 19 см | 2,17 | 1,46 |
| Соболев М. | 7 | 14 | 21 см | 2 | 1,5 |
| Труфанов К. | 8 | 14 | 22 см | 1,75 | 1,57 |
| Шаблыкова Е. | 6 | 12 | 18 см | 2 | 1,5 |
| Шарова Д. | 6 | 11 | 17 см | 1,83 | 1,55 |
| Мизина Ю. | 6 | 13 | 19 см | 2,17 | 1,46 |
| Кузнецова Е. | 6 | 11 | 17 см | 1,83 | 1,55 |
| Жуков И. | 7 | 13 | 20 см | 1,85 | 1,54 |

По результатам исследования мы выявили двух учеников, которые наиболее подходят под золотую пропорцию – это Борисова К. и Семелетко Р.

**Вывод: Проведенная нами работа доказывает, что человек, тело которого подчиняется правилу «золотой пропорции», считается действительно красивым.**

**Заключение**.

Значение золотого сечения в современной науке очень велико. Эта пропорция используется практически во всех областях знаний. Её пытались изучить многие известные ученные и гении: Аристотель, Геродот, Леонардо да Винчи, но никому полностью этого сделать не удалось.

В данной работе рассмотрены способы нахождения «Золотого сечения», изложены примеры, взятые из искусства и анотомии.

В своей работе мы хотели продемонстрировать красоту и широту «Золотого сечения» в реальной жизни.

В начале работы нас заинтересовало мнение ученых о том, что мужская фигура сложена лучше женской. В результате исследований мы выявили, что у женщин приближение к «золотой пропорции» проявляется сильнее, чем у мужчин. Поэтому, несмотря на утверждение древних ученых, женщина красивее мужчины.

Проведенные исследования доказали, что тело человека подчиняется правилу золотого сечения.

Мне хочется сказать своим современницам, что красота девушки, женщины не в ныне принятых объёмных показателях: 90 х 60 х 90, а в доказанной еще древними соразмерности частей тела. Надеюсь, что моя исследовательская работа поможет многим взглянуть на себя по-другому. Очевидно, золотая пропорция обладает каким-то особым свойством, в ней скрыта загадка природы, которую ещё предстоит открыть. Золотая пропорция – понятие математическое и её изучение – задача науки. Но она же является критерием красоты и гармонии, а это уже категории искусства. Поэтому мы закончим свою исследовательскую работу стихами.

«Чему бы жизнь нас ни учила,

Но сердце верит в чудеса.

Есть нескудеющая сила,

Есть и нетленная краса»

Ф. Тютчев

 **Литература:**

1. Брунов Н. Пропорция античной и средневековой архитектуры, м., изд-во Всесоюзной академии архитектуры, 1936.
2. Васютинский Н. Л.

 В 20 золотая пропорция. – М.: Мол. Гвардия, 1990.

1. Зверев И.Д. экология в школьном обучении: новый анапест образования. Серия «Педагогика и психология». – М., Знание,1980.
2. Д. Пидоу. Геометрия и искусство. – М.: мир,1989
3. Журнал «Квант», 1973,№8.
4. Журнал «Математика в школе», 1994. №2; №3.