

Средняя общеобразовательная школа при Посольстве РФ в Лаосе

«ЗОЛОТОЕ СЕЧЕНИЕ В АРХИТЕКТУРЕ КУЛЬТОВЫХ СООРУЖЕНИЙ ВЬЕНТЬЯНА (ЛАОС)»

Кхиенгсомбат Кристина

Кеовилай Тата

Вьенгвилай Диана

Руководитель проекта - Балашова Г.И.

преподаватель математики и ИКТ

ЦЕЛИ ПРОЕКТА:

Развивать познавательные навыки учащихся, умения самостоятельно конструировать свои знания, умения ориентироваться в информационном пространстве, анализировать полученную информацию, самостоятельно выдвигать гипотезы; умения исследовательской, творческой деятельности.

Предоставить учащимся самостоятельность и инициативу при более подробном изучении темы «Золотое сечение» и применение на практике изученного материала, в том числе и в архитектуре культовых сооружений Вьентьяна.



ЗАДАЧИ ПРОЕКТА:

1. Ввести понятие «Золотое сечение». Алгебраическое нахождение и геометрическое построение «Золотого сечения».

3. Продемонстрировать применение логарифмической спирали, как наглядного примера «золотого сечения», в культовых сооружениях Вьентьяна.

2. Рассмотреть примеры использования пропорции «золотого сечения».



Золотое сечение (золотая пропорция, деление в крайнем и среднем отношении, гармоническое деление, число Фидия)- деление непрерывной величины на части в таком отношении, при котором большая часть так относится к меньшей, как вся величина к большей. Например, деление отрезка AC на две части таким образом, что большая его часть АВ относится к меньшей ВС так, как весь отрезок AC относится к АВ.

Алгебраическое построение «золотого сечения» $AB=a$ сводится к решению уравнения $a:x = x:(a-x)$, (где $x = AC$), откуда

$$x = \frac{(\sqrt{5} - 1) a}{2} = 0,62a$$

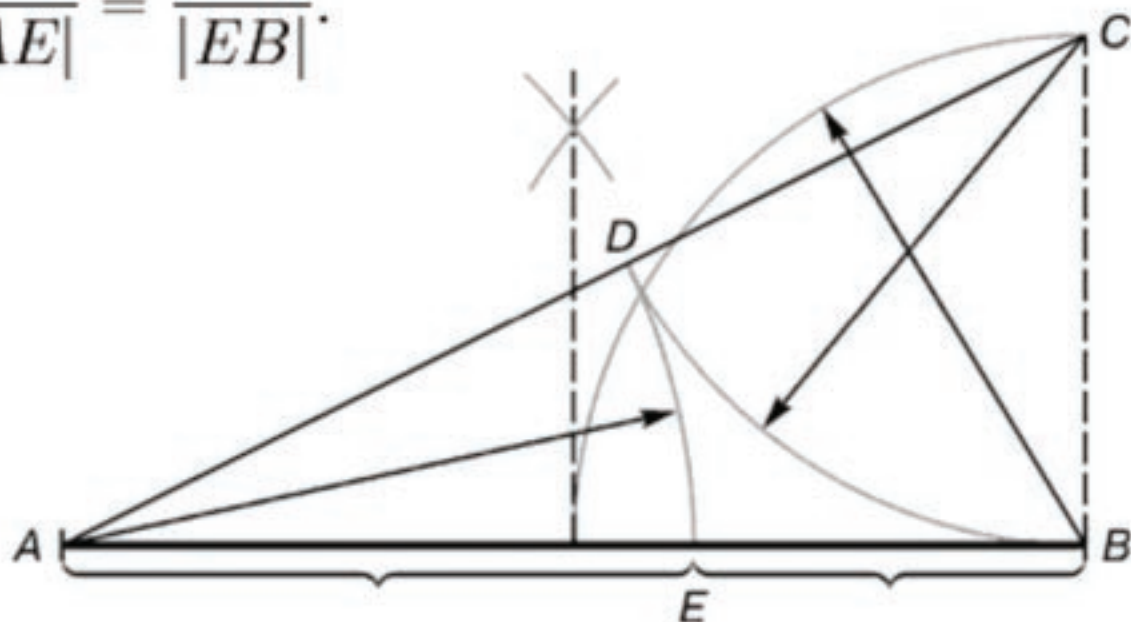


ГЕОМЕТРИЧЕСКОЕ ПОСТРОЕНИЕ

Золотое сечение отрезка AB можно построить следующим образом: в точке B восстанавливается перпендикуляр к AB , откладывают на нём отрезок BC , равный половине AB , на отрезке AC откладывают отрезок CD , равный $AC - CB$, и наконец, на отрезке AB откладывают отрезок AE , равный AD .

Тогда

$$\varphi = \frac{|AB|}{|AE|} = \frac{|AE|}{|EB|}.$$



ЗОЛОТОЕ СЕЧЕНИЕ И ГАРМОНИЯ

Принято считать, что объекты, содержащие в себе «золотое сечение», воспринимаются людьми как наиболее гармоничные. Пропорции пирамиды Хеопса, храмов, барельефов, предметов быта и украшений из гробницы Тутанхамона якобы свидетельствуют, что египетские мастера пользовались соотношениями золотого сечения при их создании. Архитектор Ле Корбюзье «нашёл», что в рельефе из храма фараона

Сети I в Абидосе и в рельефе, изображающем фараона Рамзеса, пропорции фигур соответствуют величинам золотого сечения. Зодчий Хесира, изображённый на рельефе деревянной доски из гробницы его имени, держит в руках измерительные инструменты, в которых зафиксированы пропорции золотого сечения.

В фасаде древнегреческого храма Парфенона присутствуют золотые пропорции.

При его раскопках обнаружены циркули, которыми пользовались архитекторы и скульпторы античного мира. В Помпейском циркуле (музей в Неаполе) также заложены пропорции золотого деления, и т. д. и т. п.

Ко всем этим утверждениям следует относиться с осторожностью, поскольку во многих случаях это может оказаться результатом подгонки или совпадения.

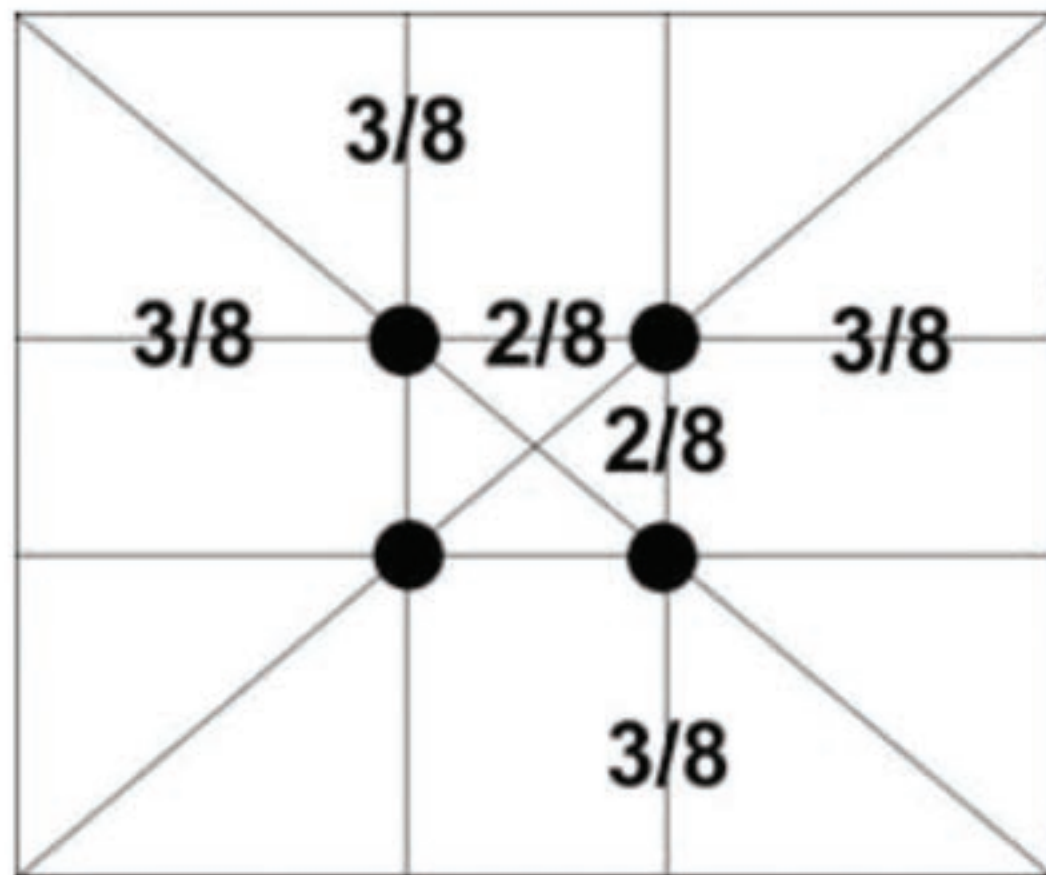
ЗОЛОТОЕ СЕЧЕНИЕ В ИСКУССТВЕ

Начиная с Леонардо да Винчи, многие художники сознательно использовали пропорции «золотого сечения». Известно, что Сергей Эйзенштейн искусственно построил фильм Броненосец Потёмкин по правилам «золотого сечения». Он разбил ленту на пять частей. В первых трёх действие разворачивается 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. Другим примером использования правила «Золотого сечения» в киноискусстве - расположение

основных компонентов кадра в особых точках — «зрительных центрах». Часто используются четыре точки, расположенные на расстоянии $3/8$ и $5/8$ от соответствующих краёв плоскости.

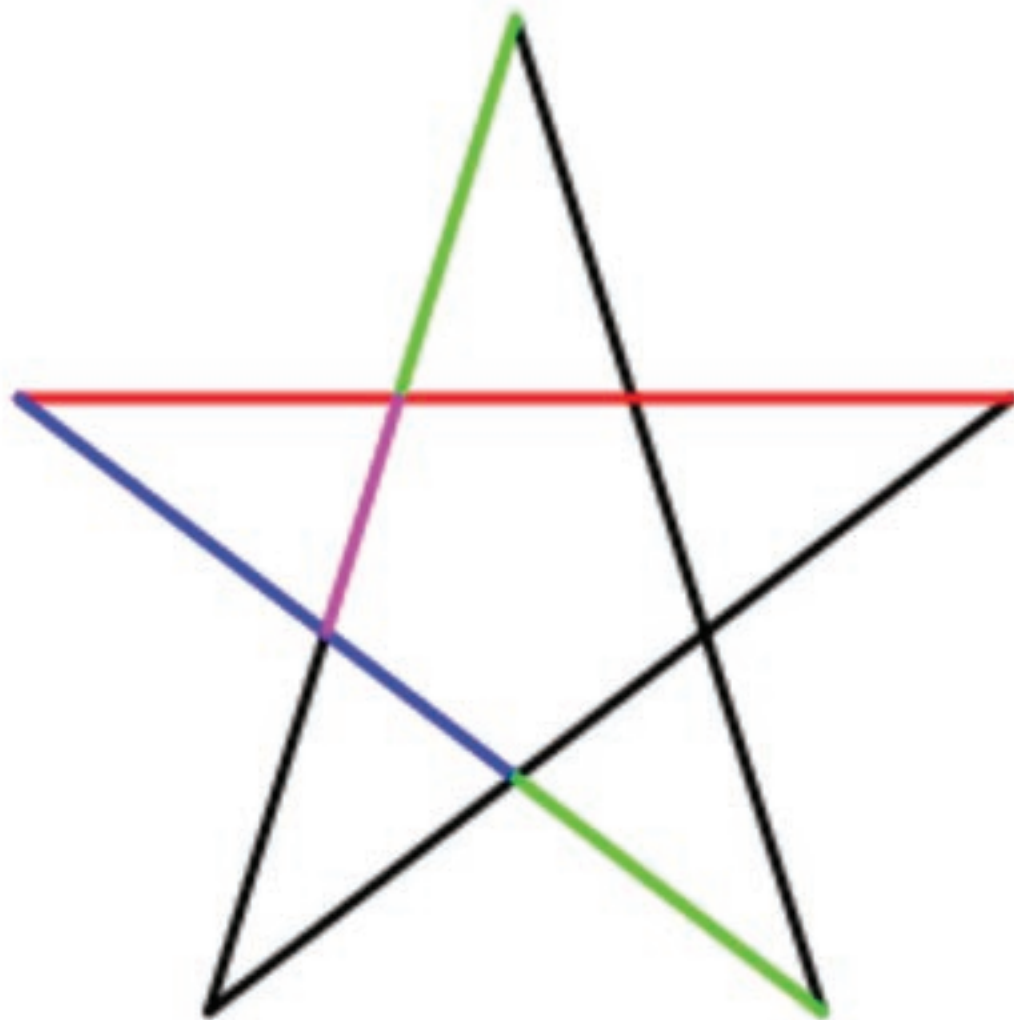
При обсуждении оптимальных соотношений сторон прямоугольников (размеры листов бумаги А0 и кратные, размеры фотопластинок (6:9, 9:12) или кадров фотоплёнки (часто 2 : 3), размеры кино- и телевизионных экранов — например, 3:4 или 9:16) были испытаны самые разные варианты.



Золотое сечение и зрительные центры

МАТЕМАТИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА

В правильной пятиконечной звезде каждый сегмент делится пересекающим его сегментом в золотом сечении (то есть отношение синего отрезка к зелёному, также как красного к синему, также как зелёного к фиолетовому, равны φ).

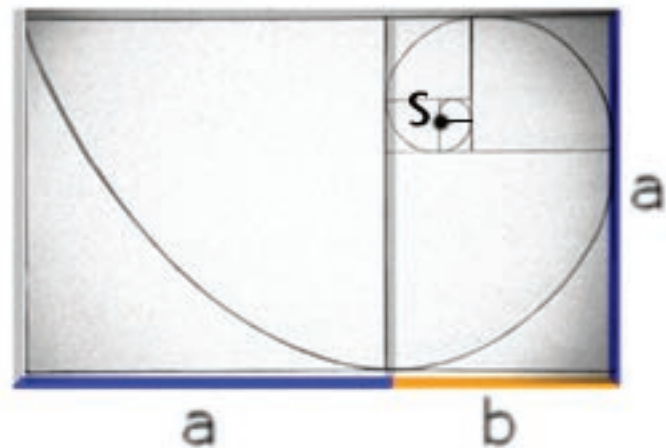


ЛОГАРИФМИЧЕСКАЯ СПИРАЛЬ

Вырезав квадрат со стороной a из прямоугольника, построенного по принципу золотого сечения, мы получаем новый, уменьшенный прямоугольник с тем же свойством. Продолжая этот процесс, мы каждый раз будем получать прямоугольник меньших размеров, но опять «золотой».

Процесс, описанный выше, приводит к последовательности так называемых вращающихся квадратов.

Если соединить противоположные вершины этих квадратов плавной линией, то получим кривую, которая называется «золотой спиралью». Точка S , с которой она начинает раскручиваться, называется полюсом. Отрезки, соединяющие точку S с точками спирали, называются полярными радиусами.



Французский учёный Пьер Вариньон (1654-1722) назвал эту спираль логарифмической, поскольку логарифм расстояния движущей точки M от полюса S изменяется пропорционально углу поворота L .

Одно из важнейших свойств этой кривой состоит в том, что она пересекает под постоянным углом все прямые, выходящие из полюса S .

Свойства логарифмической спирали первым начал изучать французский учёный

Рене Декарт (1596-1651). Много занимался этой спиралью и швейцарский математик Якоб Бернулли (1654-1705). Он настолько был восхищён ею, что даже завещал вырезать её на своём надгробии вместе со словами: «Изменённая, я воскресаю той же».

Логарифмическая спираль единственная из спиралей не меняет своей формы при увеличении размеров.



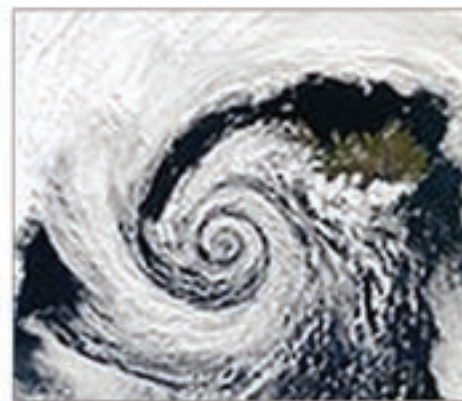
Логарифмическая спираль (наклон 10°)



Раковина моллюска

Видимо, это свойство и послужило причиной того, что в живой природе логарифмическая спираль встречается чаще других. По логарифмической спирали свёрнуты раковины многих улиток и моллюсков; та же спираль встречается в соцветиях растений. Даже пауки, сплетая паутины, закручивают нити вокруг центра по логарифмической спирали.

Таким образом, человеческие представления о красивом формируются под влиянием того, какие воплощения порядка и гармонии человек видит в живой природе. А природа, как известно, любит повторения. В различных своих творениях, казалось бы, очень далёких друг от друга, она может использовать одни и те же принципы. «Золотое сечение»-один из этих основополагающих принципов природы.



Область низкого давления



Спиральная галактика «Водоворот»

«ЗОЛОТОЕ СЕЧЕНИЕ» В АРХИТЕКТУРЕ КУЛЬТОВЫХ СООРУЖЕНИЙ ВЬЕНТЬЯНА.

В самом сердце Индокитая находится Лаос. Он граничит почти со всеми его странами - Вьетнамом, Кампучией, Таиландом и Бирмой.

Территорией Лаоса в первые века нашей эры владело государство Фунань. Затем, вплоть до 13 века, земли Лаоса находились под властью кхмерских государств Ченлы и Анкора. В 80-ых годах 13 века Северный Лаос, явившийся колыбелью национальной лаосской культуры, вошёл в состав тайского государства

Сукхотай. С этого времени художественная культура на территории Лаоса начала развиваться под эгидой буддизма хинаяны.

Наиболее ярко творческая индивидуальность лаосских архитекторов проявилась в строительстве культовых сооружений.

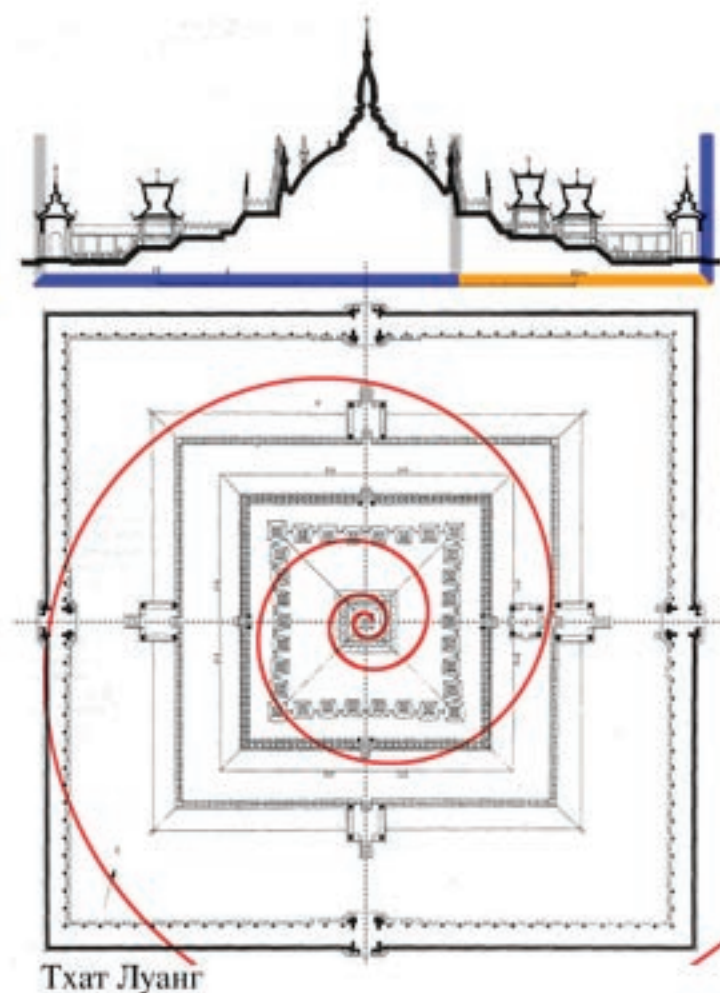
В Лаосе существуют два основных типа религиозных построек- ступы, называемые здесь тхаты (от санскритского «дхату»-реликвия), и храмы с внутренним пространством-

симы. Эти сооружения вместе с другими постройками формируют монастырские и храмовые комплексы, носящие название ват.

Крупнейшими центрами развития лаосского зодчества были города Луангпробанг и Вьентьян.

Вьентьян основан в 13 веке. В течение двухсот с лишним лет он был столицей государства Лансанг, является столицей страны и сейчас.

Важный элемент композиции города-храмовый комплекс Тхат Луанг (городская ступа) (1566 г.)
Особенность ступы- уникальная двухъярусная структура. Нижний ярус- это массивная ступа с колоколом, окружённым 32 небольшими тхатами- башенками. Большой тхат, достигающий высоты более 30 м. стоит в центре обширного квадратного участка.



К числу типичных
лаосских ступ относится и
Тхат Дам.



Тхат Дам.

В центре города находится королевский дворец с дворцовым ваттом Пхакео-«Изумрудного Будды». Это древнее сооружение с гармоническими пропорциями. Сравнивая, мы видим, что отношение торцевой части здания к его высоте равно отношению человеческого роста к длине нижней части тела. Эти совпадения не случайны. В своих архитектурных творениях мастера исходили из пропорций, которые видели в

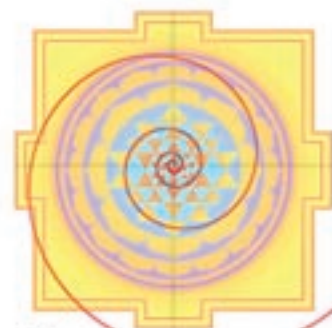
природе, и прежде всего в пропорциях человеческого тела. Окружает ват прямоугольная галерея коммальен.



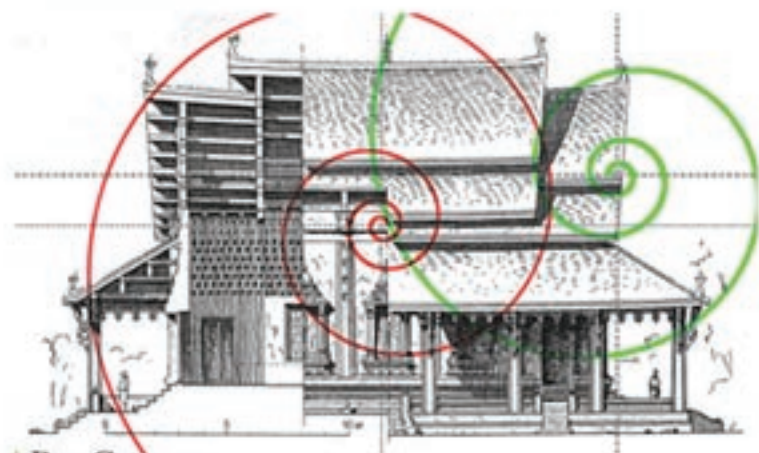
Ват Пхакео

Богатое декоративное убранство свойственно в Лаосе только культовым сооружениям и королевским дворцам. Одним из таких убранств являются янтры-сакральный геометрический символ. Они изображают энергетические структуры различных божеств, и являются хранителями энергии этих божеств. Чаще всего янтра содержит геометрические фигуры, такие как- квадраты, треугольники, круги и цветы, но могут

включать и молитвы. На рисунке мы видим, что янтры выполнены по законам «золотого сечения». Всё живое и всё красивое - всё подчиняется божественному закону, имя которому- «золотое сечение».



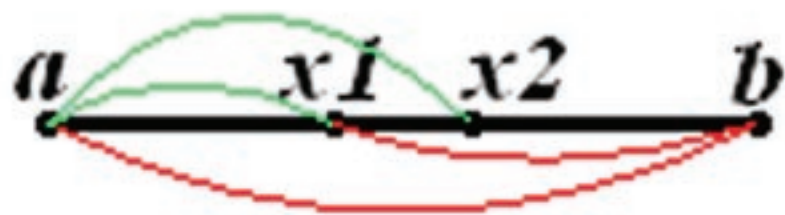
Янтра + спираль
золотого сечения



Ват Сисакет

ЗАКЛЮЧЕНИЕ.

О «золотом сечении» известно много интересных фактов, но исследованием по применению золотой пропорции в буддистских культовых сооружениях не занимался никто. Но мы не будем останавливаться на достигнутом и планируем в дальнейшем расширить нашу работу, пополняя её новыми фактами, надеясь, что наша работа стоит наших усилий!



СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ.

М.В. Величко «Проектная деятельность учащихся на уроках математики».

Журнал «Математика в школе».

Квант: научно-популярная физико-математическая энциклопедия. М. Бюро «Квантум».

Энциклопедический словарь юного математика.

Открытые источники интернет.