

Департамент образования и науки Курганской области

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение города Кургана
«Средняя общеобразовательная школа № 22»

Защищена с оценкой

_____ 2024г

ПРОЕКТ

«СОЗДАНИЕ МАКЕТА СВЯТО–ТРОИЦКОГО СОБОРА»

Обучающийся Щёголева Екатерина Михайловна _____

Руководитель учитель математики Колотовкина Е. Ю. _____

Курган, 2024

Паспорт проекта

Название проекта: Создание макета Свято–Троицкого Собора

Руководитель проекта: Колотовкина Елена Юрьевна, педагог математики

Учебный предмет, в рамках которого проводится работа: математика

Смежные дисциплины, которые используются в рамках проекта: черчение

Класс ребенка, выполнявшего проект: 9 класс

Состав проектной группы: Щёголева Екатерина

Тип проекта: Инженерный

Мероприятие, для которого выполняется проект: общешкольная проектная неделя

Цель проекта: построить макет Свято-Троицкого Собора.

Задачи проекта:

1. Рассчитать размеры Собора и масштабировать их для построения макета.
2. Создать макет, для наглядного примера связи между математикой и архитектурой.

Вопросы проекта:

1. Какие математические формулы использует архитектура?
2. Что такое золотое сечение?
3. Что такое симметрия, асимметрия и диссимметрия?
4. Как изготовить макет?

Необходимое оборудование: компьютер с программой Microsoft Office, интернет, бумага, ручка, принтер

График работы над проектом:

| Этапы работы | Форма работы | сроки | Выход этапа |
|-------------------------------------|--|------------------|-----------------------------------|
| Анализ литературы по выбранной теме | Работа с различными источниками | 3.11.23-20.03.24 | Выявление общих понятий двух наук |
| Макет - Свято троицкого собора | Расчеты масштабов, конструирование модели | 21.03.24 | Готовый макет |
| Подготовка к защите проекта | Создание портфолио, презентации, написание текста для защиты проекта | 21.03.24 | Портфолио проекта |

Предполагаемый продукт: макет - Свято троицкого собора

Аннотация: в проекте из раздела «Математика в архитектуре» поднимается тема взаимосвязи данных наук

Практическая значимость: доказать нужность законов математики в архитектуре на примере модели Свято-Троицкого собора.

Содержание

| | |
|--|----|
| Введение..... | 4 |
| Анкетирование и его результаты..... | 4 |
| Прокладка и длина маршрута..... | 6 |
| Влияние авиации на экологию | 7 |
| Природный резонанс флаттера в самолетостроении крыла | 9 |
| Математика и пилот..... | 14 |
| Заключение..... | 15 |
| Литература..... | 16 |

Введение

Строительство - вид человеческой деятельности, направленный на создание зданий, инженерных сооружений (дома, вокзалы, школы, музеи, аэродромы и т.д). В строительстве никак не обойтись без математики, строителям нужно подсчитать, сколько материала нужно затратить на строительство, какой ширины должны быть стены, нахождение пропорции элементов сооружений и т.д.

Строительный макет здания является важным этапом проектирования и строительства здания. Он представляет собой трехмерную модель здания, которая помогает инженерам, архитекторам и строителям визуализировать и испытать различные аспекты проекта.

В процессе создания макета здания используются различные техники и материалы, такие как бумага, картон, дерево, пластик или компьютерное моделирование. Макет помогает определить оптимальное расположение помещений, структурных элементов, систем отопления и вентиляции, а также эстетические и функциональные аспекты здания.

Строительный макет здания также полезен для презентации проекта заказчику или инвесторам, чтобы они могли лучше понять концепцию и дизайн здания. Он облегчает обсуждение различных вариантов и внесение изменений в проект до начала строительства. Поэтому тема данного проекта является актуальной.

Цель проекта – создание макета Свято-Троицкого Собора, находящегося по адресу г. Курган, Троицкая площадь, 1/1.

Для реализации поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

- рассмотреть теоретическую часть проекта;
- выполнить расчёты размеров Собора;
- построить макет Собора.

Теоретическая часть
Основные величины и формулы

Для строительства и макетирования построек и сооружений необходимы меры следующих величин:

Меры длины:

1 м (метр) = 10 дм (дециметр) = 100 см (сантиметр) = 1000 мм (миллиметр) ;

1 км (километр) = 1000 м (метр);

1 дюйм = 2,54 см (сантиметр);

1 фут = 30,479 см (сантиметр);

1 ярд = 91,44 см (сантиметр);

1 миля = 1,852 км (километр)

Меры площадей:

1 см² (квадратный сантиметр) = 100 мм² (квадратный миллиметр);

1 дм² (квадратный дециметр) = 100 см² (квадратный сантиметр);

1 ар (сотка) = 100 м² (квадратный метр);

1 га (гектар) = 10000 м² (квадратный метр);

1 км² (квадратный километр) = 1 000 000 м² (квадратный метр)

Меры объёмов:

1 дм³ (кубический дециметр) = 1000 см³ (кубический сантиметр);

1 м³ (кубический метр) = 1000 литров

Массы:

1 тонна = 10 центнерам = 1000 килограммам;

1 центнер = 100 килограмм;

1 килограмм = 1000 граммов

Расчет площадей геометрических фигур:

Площадь трапеции - $S=(a_1+a_2) \times h/2$, где a_1 и a_2 - основания трапеции, h -высота;

Площадь круга $S=\pi \times R^2$, где R – радиус круга;

Площадь эллипса - $S = \pi \times a \times b$, где a и b - полуоси;

Площадь круглого сектора - $S = ld/4 = (\pi \times d^2/4) \times (\alpha/360^\circ)$, где d - диаметр окружности, l - длина дуги, α - центральный угол в градусах

Расчёт поверхностей и объёмов:

Объём призмы $V = S_0h$, где S_0 - площадь основания, h - высота;

Объём пирамиды - $V = S_0h/3$, где S_0 - площадь основания, h - высота;

Объём цилиндра $V = (\pi \times d^2/4) \times h$, где d - диаметр основания, h - высота цилиндра.

Объём конуса - $V = (\pi \times d^2/4) \times (h/3)$, где d - диаметр основания, h - высота конуса.

Поверхность призмы $S_{\text{полн.}} = S_{\text{бок.}} + 2S_{\text{осн.}}$

Золотое сечение

Золотое сечение — это отношение частей к целому, когда большая часть относится к меньшей так же, как целая к большей. Это отношение составляет 1,618. У прямоугольника, построенного по этому правилу, меньшая сторона будет 1, а большая — 1,618. Линия горизонта будет располагаться не посередине работы, а чуть выше. В процентном значении части будут относиться друг к другу как 62% на 38%.

Если разделить объект на две неравные части таким образом, что отношение меньшей к большей будет таким же, как отношение большей ко всему объекту, тогда мы и получим золотое сечение в архитектуре.

Такое соотношение упрощенно можно представить, как два к трем или три к пяти. Уже давно было установлено, что людьми объекты, содержащие золотое сечение, воспринимаются, как наиболее гармоничные, то есть красивые и приятные для глаз. Пример использования золотого сечения в архитектуре представлен на рисунке 1.

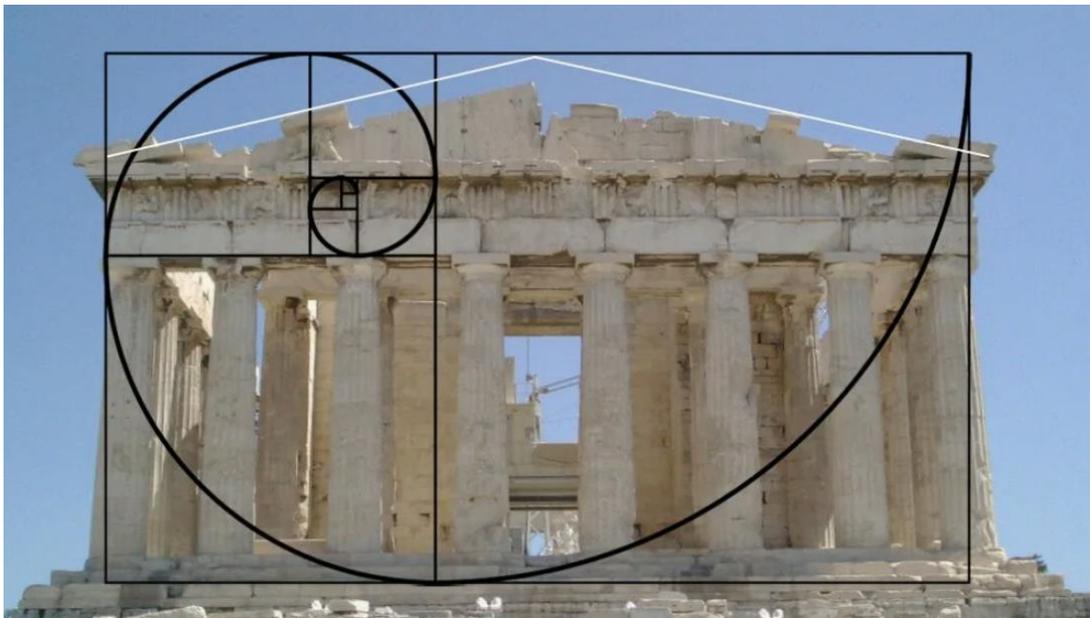


Рисунок 1 – Храм Парфенон

Симметрия, асимметрия и диссимметрия

Симметрия — это соразмерность, пропорциональность частей чего-либо, расположенных по обе стороны от центра. Говоря проще, если обе части от центра одинаковы, то это симметрия.

Симметрия бывает:

- осевая;
- центральная;
- зеркальная;
- винтовая.

Осевой симметрией называется такое преобразование, при котором каждой точке фигуры, находящейся по одну сторону от прямой соответствует точка, находящаяся по другую сторону от прямой, а отрезки, соединяющие эти точки, перпендикулярны прямой и делятся ею пополам. Эта прямая называется осью симметрии, а соответствующие точки — симметричными точками относительно прямой. Построение симметричных фигур представлено на рисунке 2.

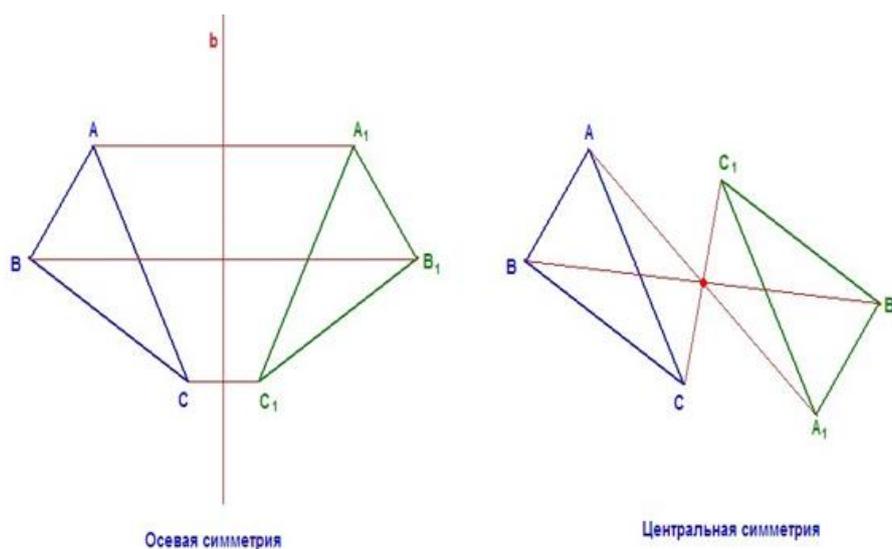


Рисунок 2 – Построение фигур, симметричных относительно оси и точки

Центральной симметрией называется симметрия относительно точки.

Зеркальной симметрией (симметрией относительно плоскости) называется такое отображение пространства на себя, при котором любая точка переходит в симметричную ей относительно плоскости точку.

Винтовая симметрия — это симметрия объекта относительно группы преобразований, являющихся композицией преобразования поворота объекта вокруг оси и переноса его вдоль этой оси, как показано на рисунке 3.

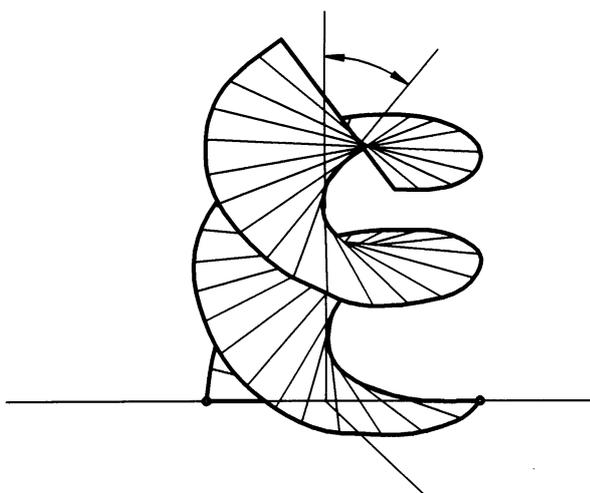


Рисунок 3 - Винтовая симметрия

Диссимметрия - это частичное отсутствие симметрии, расстройство симметрии, выраженное в наличии одних симметричных свойств и отсутствии других. Абсолютная симметрия в крупных и сложных сооружениях, строго говоря, невозможна. Сложность функциональных систем вызывает частичные отклонения от основной, определяющей характер композиции симметричной схемы. Нарушенную, частично расстроенную симметрию мы называем диссимметрией.

Асимметрия значит отсутствие соразмерности, полное нарушение симметрии, повторяющиеся элементы отсутствуют или их нельзя совместить путём сдвигов или поворота.

Практическая часть

Расчеты

Так как информация о габаритах отсутствует, мы будем выяснять это самостоятельно.

Известно, что иконостас Троицкой церкви высотой 9 м. 25 см .

Поэтому выдвинем гипотезу о том, что длина и ширина иконы относятся также к длине и ширине 1 стороны. Для того чтобы доказать это вооружимся линейкой и измерим, как показано на рисунке 4.

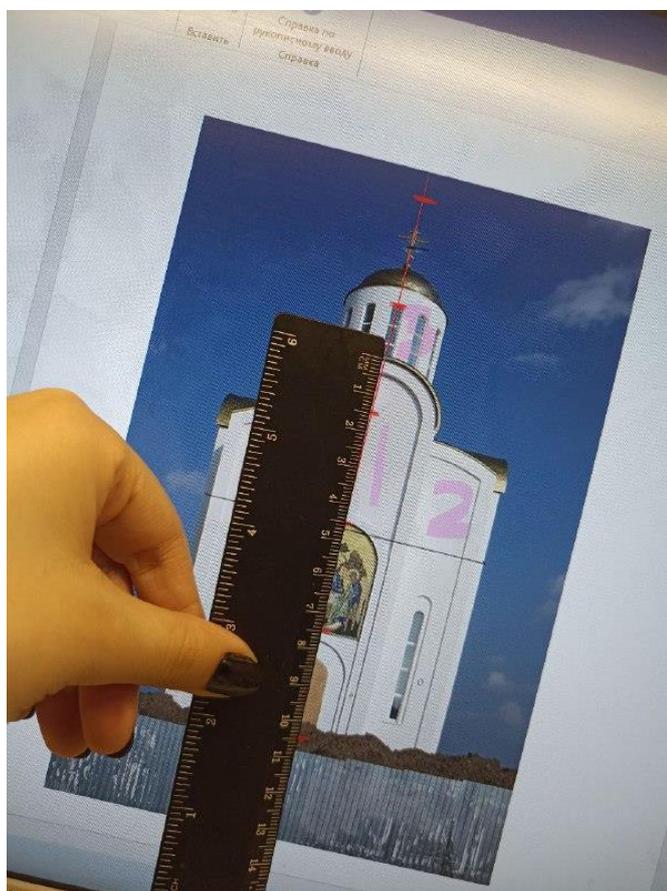


Рисунок 4 – Измерение иконы по фотографии

Длина иконостаса по линейке составляет 3 см, а ширина 2,1 см. в это время высота стороны 1 равняется 10,6 см , ширина 7,5 см. Если поделить ширину иконы на длину, мы получим коэффициент 0,7 ,а если поделить ширину стены 1 на её высоту, то коэффициент будет равен 0,7. Поскольку

коэффициенты равны, гипотеза о равном отношении высот иконостаса и стены
1 - верна.

Давайте найдем сколько метров реального здания в 1 см линейки.

$9.25/3 = 3.08$ метра в одном см.

Теперь с помощью этих знаний будет легче вычислить высоту ширину собора.

Высота церкви $13/3,08 * 9.25 = 40,04$ м,

Ширина собора $7.5/3,08 * 9,25 = 22,5$ м.



Рисунок 5 – Разметка здания

Следующим этапом в изготовлении макета Собора является изготовление деталей и их склеивание, как показано на рисунках 6 - 8.

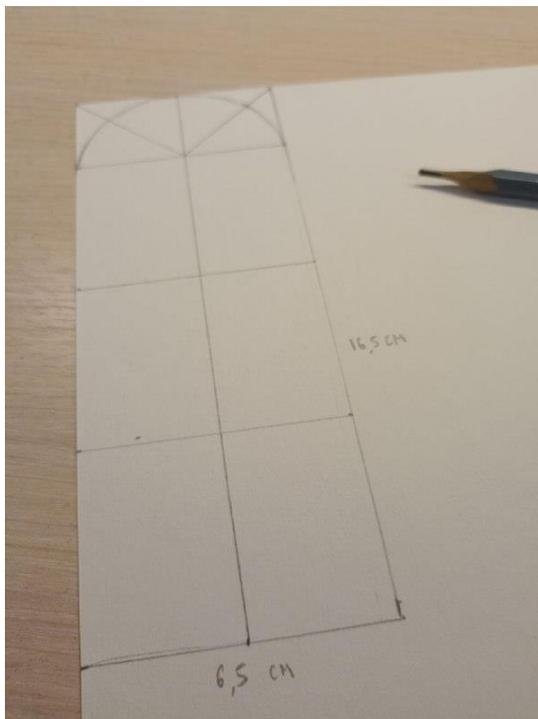


Рисунок 6 – Выполнение чертежа деталей

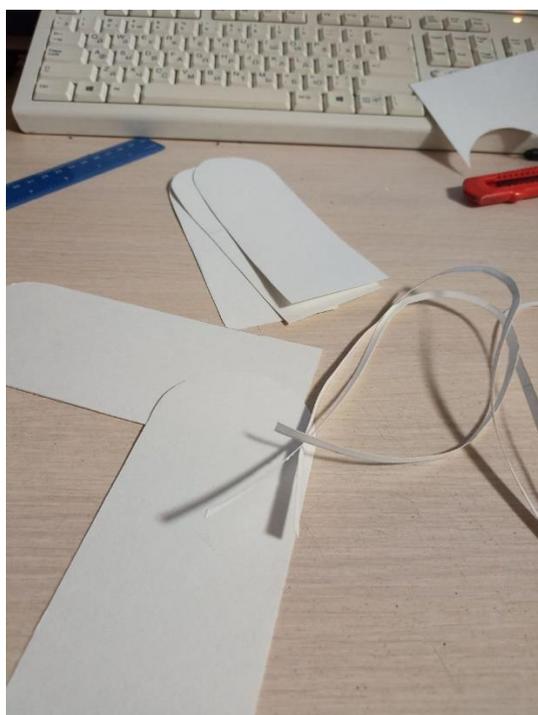


Рисунок 7 – Вырезание деталей



Рисунок 8 – Склеивание деталей

Готовый макет представлен на рисунке 9.



Рисунок 9 – Макет Свято-Троицкого собора

Заключение

В результате выполнения проекта по созданию бумажного макета Свято-Троицкого собора была получена копия архитектурного шедевра в масштабе. Этот проект требовал тщательной работы и точности при изготовлении каждой детали, что позволило создать реалистичный макет собора.

Данный макет собора может быть использован в качестве учебного пособия для изучения архитектуры или просто как элемент декора. Благодаря этому проекту можно было лучше понять строение и детали собора, а также насладиться процессом творчества.

В целом, создание макета собора было увлекательным и творческим процессом, который позволил раскрыть свой потенциал в работе с материалами и воплотить свои идеи в жизнь.

Список использованной литературы

- 1) Чинг, Фрэнсис Д.К. "Архитектура: форма, пространство и порядок". Джон Уайли и сыновья, 2014.
- 2) Нойферт, Эрнст и Питер Нойферт. "Данные архитекторов". Уайли-Блэквелл, 2012.
- 3) Болл, Виктория и Патрик Рэнд. "Справочник по архитектуре и спецификации: все, что архитекторам нужно знать каждый день". Издательство Rockport, 2013.
- 4) Криер, Леон. "Архитектура сообщества". Island Press, 2009.
- 5) Леруп, Ларс. "После города". Издательство Массачусетского технологического института, 2000.
- 6) Банхэм, Рейнер. "Теория и дизайн в эпоху первых машин". Издательство Массачусетского технологического института, 1980.
- 7) Гель, Ян. "Города для людей". Island Press, 2010.
- 8) Ле Корбюзье. "На пути к новой архитектуре". Dover Publications, 1986.
- 9) Гидион, Зигфрид. "Пространство, время и архитектура: становление новой традиции". Издательство Гарвардского университета, 1967.
- 10) Роу, Колин и Фред Кеттер. "Город коллажей". Издательство Массачусетского технологического института, 1984.