

Управление образование муниципального района  
муниципального образования «Нижнеудинский район»

Муниципальная научно-практическая конференция «Шаг в будущее»

Исследовательская работа

Тема: «Виды симметрии. Симметрия в архитектуре и жизни»

Автор работы: Морозова Надежда  
ученица 7 «А» класса  
Муниципальное казенное  
общеобразовательное учреждение  
"Средняя общеобразовательная школа № 9"

Руководитель:  
Кармаз Татьяна Николаевна,  
учитель математики.

2021 г.

## Содержание

1. Введение.....	3
1.1. Актуальность.....	3
1.2. Цель исследования.....	3
1.3. Задачи.....	3
1.4. Методы исследования.....	4
2. Теоретическая часть.....	5
2.1. Что такое симметрия .....	5
2.2. Основные виды симметрии .....	5
2.3 Симметрия в архитектуре и в жизни .....	6-7
3. Практическая часть.....	10

## **1. Введение**

Мы часто слышим новые термины, знаем их определения и общие черты. Но мало кто из людей выходит за рамки этих знаний. Вот и слово «симметрия» в большинстве случаев ограничивается ассоциацией с математикой. Но если разобраться и углубиться в детальный разбор симметрии, мы попадем в удивительный и разнообразный мир. Симметрия – это наша жизнь, наше окружение. С помощью симметрии создавались и создаются настоящие произведения архитектурного искусства. Разнообразие симметрии в архитектуре красит и тешит вкус.

После изучения симметрии в архитектуре, она уже не будет просто скучным понятием с осями и точками, а научит видеть в зданиях то, на что ранее не падал глаз обывателя.

### **1.1. Актуальность**

Тема данной исследовательской работы является актуальной. Исследование позволит не только разобраться во всех деталях симметрии, изучить ее виды, проследить, как и где она присутствует в нашей жизни, а научит грамотно оценивать и разбираться в ее применении в архитектуре.

В моем исследовании я постаралась детально разобрать симметрию в архитектуре в разные эпохи времени.

### **1.2. Цель исследования**

Познакомиться с основными видами симметрии и понять, как используется симметрия в архитектуре и жизни.

### **1.3. Для достижения поставленной цели решались следующие задачи:**

- ✓ Изучить виды симметрии
- ✓ Дать общее понятие о симметрии
- ✓ Симметрия в жизни

#### **1.4. Методы исследования**

- 1.Изучение и сбор материалов в сети интернет
- 2.Посещение музея г. Нижнеудинск.
- 3.Экскурсия по г. Нижнеудинску с подробным изучением архитектурных зданий.
- 4.Изучение очерков путешественников и историков.

## **2. Теоретическая часть**

### **2.1. Что такое симметрия**

Симметрия – слово греческого происхождения, как и многие другие слова, которые связаны с математикой. Оно означает соразмерность, равно (или разнo) подобие, равномерие, равнообразие, соответствие, сходность; одинаковость, либо соразмерное подобие расположения частей целого, двух половин; сообразие, сообразность; противоравенство, противополобие.

Симметрическое расположение дома, фасада, равнообразное на обе половины. Полная симметрия докучает, а изящное разнообразие красит и тешит вкус. Смотри на многие объекты вокруг, мы не раз восклицали: «Какая симметрия». Люди с давних времен использовали симметрию в рисунках, орнаментах, предметах быта, в архитектуре, искусстве, строительстве, дизайне.

Но симметрия широко встречается в жизни людей, в природе, в растениях и животных. Там, где человек не прикладывал свою руку. Симметрия встречается в форме листьев, в цветах, в расположении органов, в форме кристаллических тел, у бабочек, морских звезд, в снежинках и т.д.

### **2.2. Основные виды симметрии**

- Центральная симметрия (или симметрия относительно точки)

Симметрию относительно точки называют центральной симметрией

Точки  $A$  и  $A_1$  симметричны относительно некоторой точки  $O$ , если точка  $O$  является серединой отрезка  $AA_1$ . Точка  $O$  называется центром симметрии. (приложение 1. рисунок 1, 2)

- Осевая симметрия (или симметрия относительно прямой)

Осевой симметрией с осью «а» называется такое преобразование этой фигуры, при котором каждой точке этой фигуры сопоставляется точка, симметричная ей относительно прямой «а».

Фигуры  $F^1$  полученное отражением фигуры  $F$  относительно прямой «а», называется симметричной фигуре  $F$  относительно прямой «а».

(приложение 1. рисунок 3. 4. 5)

- Зеркальная симметрия (плоская или симметрия относительно плоскости) - это зеркальное отражение относительно оси или плоскости. Этот тип симметрии встречается повсеместно в природе. Симметрия человеческого тела также имеет зеркальный характер. (приложение 1. рисунок 6).

- Поворотная симметрия

При поворотной симметрии переход частей фигуры в новое положение или преобразование исходной фигуры происходит при повороте фигуры на определенный угол вокруг точки, которая называется центром поворота.

Поворотная симметрия может рассматриваться на плоскости и в пространстве.

Тело (фигура) обладает симметрией вращения, если при повороте на угол  $360^\circ/n$  ( $n$  – целое число, например, 2, 3, 4 и т.д. до бесконечности) вокруг некоторой прямой (оси симметрии) оно полностью совпадает со своим начальным положением. При  $n = 2$  мы имеем осевую симметрию.

(приложение 1.. рисунок 7).

### **2.3. Симметрия в архитектуре и жизни**

**Симметрия в архитектуре** является мощным инструментом эмоционального восприятия города на плоскости, местности. Данное понятие проходит сквозь многовековой период человеческого творчества, противостоит хаосу, разрухе. Она – гарант уравновешенности, упорядоченности. Симметричность вездесуща, разнообразна. Для создания определенной атмосферы, зодчие используют множество приемов: криволинейность, чередование пространств, сочетание различных объемов. Самым сильным является использование одинаковых фрагментов, плоскостей. Здания получаются уравновешенными, понятными, простыми для интуитивного восприятия. Человек, абсолютно не разбирающийся в архитектуре, наравне со знатоками способен оценить всю прелесть сооружения.

Прекрасные образы симметрии демонстрируют произведения архитектуры . Большинство зданий зеркально симметричны. Это обусловлено их функциональной природой. Общие планы зданий, архитектура фасадов, оформление внутренних помещений, орнаменты, карнизы, колонны, потолки, если их рассматривать с точки зрения присутствующих в них пространственных закономерностей, можно описать той или иной группой симметрии материальных фигур.

Особенно интересно проявление симметрии в деревянных церквях, которыми издавна славилась Россия. В XVII-XVIII вв. на Руси были распространены так называемые ярусные храмы, завершающиеся поставленными друг на друга, уменьшающимися по величине срубами. Старая русская архитектура дает много и других примеров интуитивного или сознательного использования симметрии для решения эстетических задач. Достаточно назвать колокольни, звонницы, сторожевые башни, внутренние опорные столбы. Более поздние каменные русские храмы, дворцы, садово-парковые ансамбли тоже несут на себе явный отпечаток симметрии.

Богатства симметрии и красота орнаментов кажутся бесконечными. Яркий пример тому – азербайджанские или турецкие ковры, где нет предела фантазии мастеров.

**Египетское искусство** достигает особой выразительности приемом ритмических повторений. Анфилады колонн, сдвоенные ряды сфинксов, одинаковость поз в статуях усиливают впечатление архитектурного комплекса.

**Симметрия** — господствующая особенность египетского искусства. Ни одна архитектура не уравнивает так массы, как египетская. Нигде не умели так использовать естественные условия для достижения определенного впечатления. Луксорский храм представляет ряд дворов, имеющих форму неправильных прямоугольников. Египетским зодчим было известно, что глаз неверно воспринимает углы плана, и потому они допускали некоторые неправильности, ускользающие от зрителя. Обелиски А и В (приложение 2

**рисунок 1**), стоявшие когда-то перед входом в храм, были различной величины. Для того чтобы создать иллюзию двух обелисков одинаковой высоты, меньший из них В был выдвинут на передний план. Впечатление глубины во дворе Рамессеума усиливается благодаря постепенному уменьшению колонны по мере их удаления, для чего воспользовались подъемом почвы. В настоящее время этот прием обычно применяется в театральных декорациях.

**Симметрия относительно точки называется центральной.** Данный вид называют поворотным, он предполагает наличие двух идентичных элементов по разным сторонам от центра. Данное равенство используется в архитектуре реже осевой. Она присуща античным круглым храмам, используется в колоннах. Своеобразный мастер советской архитектуры Мельников любил экспериментировать в данном направлении. Его конкурсный проект дворца Советов представлял собой круг, пересеченный вертикальной плоскостью. Памятник Колумбу, того же архитектора, подчинен симметрии относительно горизонтальной плоскости. Античные амфитеатры, термы проектировались по принципу центральной симметрии. (приложение 2 рисунок 2)

**Наиболее распространенный вид симметрии, использующийся при проектировании сооружений, зеркальный.** Подразумевается, что правая половина, отделенная плоскостью, полностью похожа на левую. На чертежах такое соответствие показывается линией, получившей название ось симметрии. Именно поэтому данный архитектурный вид получил название осевая симметрия.

Как правило, ось располагается над входом и делит здание на две равные части. Наиболее яркие представители уравновешенной архитектуры находятся в Греции, Риме, Индии. (приложение 2 рисунок 3).

Зеркальная симметрия в архитектуре используется чаще всего. Ей подчинены постройки Древнего Египта и храмы античной Греции, амфитеатры, термы, базилики и триумфальные арки римлян, дворцы и церкви Ренессанса, равно



как и многочисленные сооружения современной архитектуры. (приложение 2 рисунок 4)

**Симметрия в жизни .** В нашей жизни симметрия нас окружает практически везде. В архитектуре, в искусстве, в технике , в быту. Мы одеваемся и носим симметричную одежду. Рукава на рубашке, штанины и т.п. у нас симметричные части тел: руки, глаза, ноги. Мы живем в симметричных домах, а в доме у нас симметричная мебель. У нас растут растения с симметричными листьями и с нами живут животные, у которых также присутствует симметрия: уши, лапы, глаза, крылья и т.д. Зеркальная симметрия человеческого тела (внешний облик и строение скелета. Эта симметрия всегда являлась и является основным источником нашего эстетического восхищения хорошо сложенным человеческим телом. (приложение 2 рисунок 5,6).

### **3. Практическая часть.**

Для того чтобы более подробно изучить тему симметрии в архитектуре, я решила детально рассмотреть здания и строения не только мирового уровня, но и своей маленькой родины. Основой моего исследования стали исторические и современные здания Иркутской области и г. Нижнеудинска.

Далее я постараюсь детально разобрать не только историю зданий, но так же указать какими видами симметрии пользовались архитекторы и строители в разные времена. Есть ли среди них глобальные отличия, а в чем сходства.

#### **Исследование архитектурных зданий в г. Нижнеудинск**

**Церковь Воскресения Христова**, в г. Нижнеудинске которая, к сожалению, утрачена. Мы можем увидеть какая она была со страниц исторических источников. К сожалению, многие архитектурные здания города и района утрачены безвозвратно. Данная церковь была возведена между 1780 и 1785 годами.

Решение о строительстве каменной трехпрестольной Воскресенской церкви в Подгородней слободе города Нижнеудинска было принято на сходе ее жителей в конце 1770-х гг. Земельный участок для церкви был выбран к юго-востоку и несколько в стороне от слободской жилой застройки. По замыслу строителей объем Воскресенской церкви должен был замыкать перспективу центральной улицы слободы, проложенной примерно посередине ее весьма хаотичной планировочной структуры.

Большое сходство объемная композиция Воскресенской церкви Нижнеудинска имела с ныне утраченной Спасской церковью в Верхнеудинске (1786-1800 гг.), строившейся практически одновременно. Их роднит не только использование одинакового типа завершения храма «малым» восьмериком, но и наличие придельного храма во втором ярусе колокольни. Отличительной чертой обеих построек были световые люкарны с треугольными завершениями, врезанные в осевые лотки восьмигранного

свода храмового четверика. Центральнo – осевой вид симметрии наблюдался больше всего при строительстве это храма. (приложение 3 , рисунок 1 и 2)

**ГДК** – именно так привыкли называть это архитектурное здание жители г.Нижеудинск . (приложение 3, рисунок 3) Построено здание в 1960 году. Сейчас это центр культурной жизни и главная концертная площадка города. В городе Нижеудинск вряд ли найдется человек, который ни разу не был возле здания ГДК или внутри него. А это значит, что у каждого была возможность насладиться и оценить всю красоту архитектуры этого прекрасного места.

Первое что бросается в глаза – это колонны . Именно колоны являются отличительной чертой здания ГДК от других в г. Нижеудинск.

Использование колон в архитектуре подразумевает под собой центральный вид симметрии. То есть симметрия относительно точки. На центральном фасаде здания мы видим 6 колон выполненных по принципу центральной симметрии. (приложение 3, рисунок 4)

Удивительно схожи между собой правая и левая части здания. Только обратите внимание, с какой точностью одна половина похожа на другую.

Если мы проведем ось симметрии согласно центральному входу, то наше здание словно делится пополам и обе части повторяют архитектуру друг друга в точности до мелочей. Данный используемый вид симметрии – зеркальный. (приложение 3, рисунок 5).

**Каменное здание возведенное в 1914 году на средства купцов -евреев.**  
«Еврейская синагога». В Советское время находился «ГосБанк», сейчас же  
«Следственный комитет» города Нижнеудинск.

Здание с вековой историей и пережившее не одно испытание, практически сохранило свой первозданный вид. ( Приложение 3 рисунок 6)

Чего же придерживались при строительстве синагоги архитекторы и строители, когда возводили каменное и надежное здание? Какие виды симметрии мы можем увидеть здесь. Конечно же, первое что мы видим, так это распространенный вид симметрии в архитектуре – зеркальный. Самый лаконичный и простейших вид симметрии, который позволял строить здания красивыми , понятными и привлекающими глаз. ( приложение 3 рисунок 7, 8)

**Школа № 9 г. Нижнеудинск - одна из старейших школ города.**

Построено здание в 1939 году. Строительство данной школы началось с момента становления Транссибирской железной магистрали. Находится школа вблизи привокзальной площади. Несмотря на такое большое кол-во лет, школа до сих пор обучает детей . Я тоже обучаюсь в здании этой школы. Поэтому рассмотреть ее с точки зрения симметрии мне также стало интересно. При строительстве здания моей школы, архитекторы и строители использовали несколько видов симметрии. Первое , что невозможно не заметить, так это зеркальное расположение правой и левой части здания. Зеркальная симметрия ярко выражена. Центральнo-осевая симметрия наблюдается в расположении окон, кабинетов . Все это делает здание выдержанным, лаконичным, красивым. (Приложение 3 , рисунок 9,10,11)

А теперь посмотрим , что же поменялось в архитектурном решении спустя много лет в г. Нижнеудинск.

**Для примера возьмем новый, построенный компанией «РЖД» многоквартирный дом.** (Приложение 3 рисунок 12)Посмотрим, какие виды

симметрии в архитектуре использовали при возведении этого здания в 2020 году. Что изменилось, а что осталось неизменным спустя столетия?

При строительстве жилого дома использовался больше центрально-осевой вид симметрии. Обратите внимание на расположение балконов, окон. Все находится симметрично по отношению друг к другу. Симметрия воспринимается человеком как проявление закономерности, а значит, внутреннего порядка. Внешне этот внутренний порядок воспринимается как красота. ( приложение 3 рисунок 12).

### **Виды симметрии, используемые при строительстве зданий Иркутской области**

**Казанская церковь г. Иркутска** имеет категорию историко-культурного значения. Невероятно красивейшие виды открываются со всех сторон данного, довольно архитектурно сложного здания. По исторической справке построенного в период с 1885-92г.

Находясь рядом с этим местом, хочется рассматривать все детали, которые использовались при возведении церкви. (приложение 4 рисунок 1)

При строительстве многих храмов, церквей, соборов использовался зеркальный вид симметрии. Вот и здесь , если мы проведем посередине линию , то разделим здание на две одинаковые части. Словно отзеркаливающие друг друга. Абсолютно зеркальное расположение всех деталей. (приложение 4, рисунок 2)

**Памятник градостроительства и архитектуры, Памятник истории.**  
**Находится в г. Иркутске.** Дом где заседал «I Общесибирский съезд Советов большевиков в 1917 году» Красивейшее здание , с необычной архитектурой . Многообразие практически всех видов симметрии мы можем здесь

наблюдать. Зеркальная симметрия наблюдается в правой и левой части здания. Центральная - осевая наблюдается в расположении окон по отношению друг к другу. ( приложение 4, рисунок 3).

### **Кинотеатр «Пионер» бывший дом купца Колыгина. Г. Иркутск.**

Возведен в XIX вв.. Является памятником градостроительства и архитектуры. При строительстве здания использованы центрально-осевой и зеркальный вид симметрии. Об этом говорят колонны, которые использовались на первом и втором этаже здания. Окна расположены относительно прямой. А правая и левая часть здания имеет абсолютно зеркальный вид. (приложение 4, рисунок 4)

### **Храм Казанской иконы Божией Матери в поселке Тельма**

Данную церковь видели и восхищались ей не только жители Иркутской области, но и многие путешественники. Так как церковь находится в поселке, через который проходит трасса федерального значения. православный храм в поселке Тельма Усольского района Иркутской области. Выдающееся архитектурное сооружение. Один из красивейших и наиболее интересных памятников церковной архитектуры XIX века на территории Иркутской области. Внешний облик и внутреннее убранство храма выполнены в стиле зрелого классицизма. Расположен на возвышении на берегу небольшой запруды, образованной водами реки Тельма. Благодаря этому церковь видна со всех сторон при подъезде к поселку. (приложение 4, рисунок 5).

Церковь строилась в эпоху классицизма. Постройки классицизма отличаются ясностью, уравновешенностью, четким и спокойным ритмом, вымеренностью пропорций. Главными законами построения архитектурной композиции были симметрия, акцентирование центра, гармоническое соподчинение частей и целого. Симметрично-осевые композиции и зеркальную симметрию мы можем видеть в этом здании.

Правая часть здания, относительно входу, зеркальна левой. Расположение наличников и куполов по обе стороны выдерживают осевую симметрию. (приложение 4, рисунок 6).

Классицизм в дереве – **дом декабриста Волконского г. Иркутск.** -Дом в стиле русского классицизма, что не обычно для Сибири того времени. Дом князя Сергея Григорьевича Волконского построен в 1838 году в селе Урик Иркутской губернии. После 10 лет каторги в Забайкалье (1826–1836) семья Волконских была определена на поселение в Урик, где и жила до 1845 года. Затем Волконский, получив разрешение на переезд в Иркутск, организовал перевозку своего двухэтажного дома на участок за Преображенской церковью. Дом возвели в Иркутске почти без изменений за одним исключением: для улучшения акустики в музыкальном салоне был увеличен объем междуэтажных перекрытий.

Зеркальная и центрально-осевая симметрия , которая присутствует практически во всех строениях эпохи классицизма наблюдается и здесь. Правая и левая части здания главного фасада зеркально симметричны друг другу. Расположение окон их высота и расположение указывает на центральную и осевую симметрию. (приложение 4, рисунок 7).

**Белый дом - памятник архитектуры г. Иркутска,** построенный в первой четверти XIX в. для семьи купца и первого городского головы М. В. Сибирякова по проекту архитектора Д. Кваренги. Дом построен в древнегреческом архитектурном стиле. Присуще греческому стилю используется центральная , зеркальная виды симметрии. На это указывают наличие колон, расположение окон. Правая и левая части здания отзеркаливают друг друга. (приложение 4, рисунок 8).

**В последние годы в Иркутске активно начало развиваться строительство — коммерческое и жилое. В городе как грибы растут элитные жилые комплексы и обычные дома, офисные и гостиничные здания. Наблюдается разнообразие стилей и направлений — от одиозных зданий "под классику", до хай-тека из стекла и металла.**

Бизнес-центр "Терра» если детально рассмотреть здание , то мы видим все те же распространенные виды симметрии. Зеркальная симметрия в этом здании очень ярко выражена. Виды остекления здания , расположение окон все так же с использованием центрально-осевых видов симметрии. (приложение 4, рисунок 9).

### **Выводы**

Я изучила и узнала, какие виды симметрии чаще всего используются в архитектуре. Несмотря на то, что все виды симметрии можно применять в архитектуре, лидером остается зеркальный вид симметрии. Именно его используют чаще всего, как ранее , так и при современном строительстве. Многие предметы, которые окружают нас в обычной жизни, имеют ось симметрии или центр симметрии. И это играет огромную роль в математике, в искусстве, в природе , в быту , в технике.



## Список литературы и интернет ресурсов.

<https://xn----7sbbh7akldlfh0ai3n.xn--p1ai/simmetriya.html>

<https://xn----7sbbh7akldlfh0ai3n.xn--p1ai/simmetriya.html>

<https://www.dictionary.ru>

<https://obuchonok.ru/node/2260>

<https://yandex.ru/images/search?tex>

<https://yandex.ru/images/search?from=tabbar&tex>

<https://vilingstore.net/arhitektura-doma-pamyatniki-zamki/simmetriya-v-arhitekture-garmonichnoe-sochetanie/>

<http://arx.novosibdom.ru/node/1454>

<http://arx.novosibdom.ru/node/1454>

<https://vilingstore.net/arhitektura-doma-pamyatniki-zamki/simmetriya-v-arhitekture-garmonichnoe-sochetanie/>

[https://revolution.allbest.ru/construction/00621809\\_0.html](https://revolution.allbest.ru/construction/00621809_0.html)

<http://irkipedia.ru/node/5228/talk>

<https://my.mail.ru/community/nizhneydinsk/photo/30/86.html>

<https://go.mail.ru/redirect?type=sr&redirect>

<https://sobory.ru/article/?object=39413>

<http://256bit.ru/barokko/batik47.html>

[http://irkipedia.ru/content/hram\\_kazanskoy\\_ikony\\_bozhiey\\_materi\\_v\\_poselke\\_telma](http://irkipedia.ru/content/hram_kazanskoy_ikony_bozhiey_materi_v_poselke_telma)

[https://www.tripadvisor.ru/Attractions-g2323984-Activities-c47-t3-Irkutsk\\_Oblast\\_Siberian\\_District.html](https://www.tripadvisor.ru/Attractions-g2323984-Activities-c47-t3-Irkutsk_Oblast_Siberian_District.html)

[https://www.tripadvisor.ru/Attractions-g2323984-Activities-c47-t3-Irkutsk\\_Oblast\\_Siberian\\_District.html](https://www.tripadvisor.ru/Attractions-g2323984-Activities-c47-t3-Irkutsk_Oblast_Siberian_District.html)

[http://irkipedia.ru/content/srednyaya\\_obsheobrazovatelnyaya\\_shkola\\_no\\_9\\_g\\_nizhneudinska](http://irkipedia.ru/content/srednyaya_obsheobrazovatelnyaya_shkola_no_9_g_nizhneudinska)

<https://kartarf.ru/dostoprimechatelnosti/192170-kinoteatr-pioner-byvsh-dom-kupca-kolygina>

<https://w.histrf.ru/articles/article/show/nizhneudinsk>

<http://ruguard.ru/forum/index.php/topic,149.0.html>

# Приложение 1.

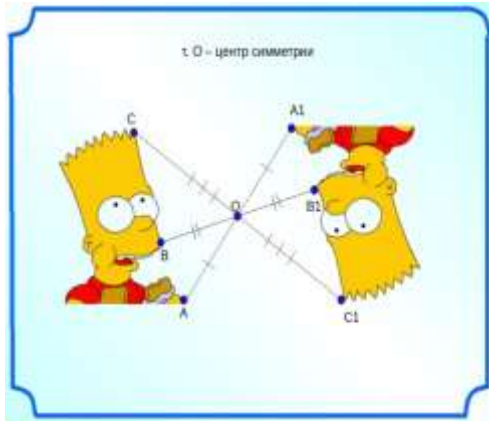


рисунок 1

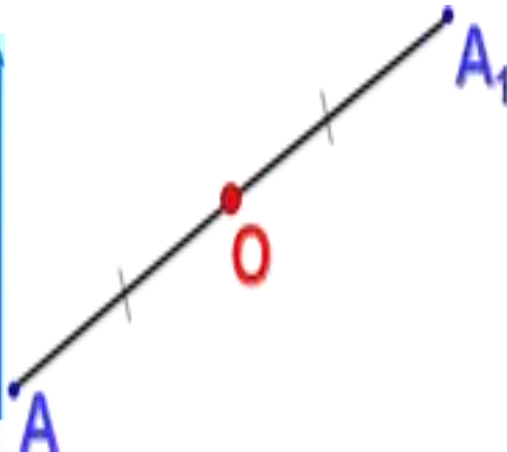


рисунок 2

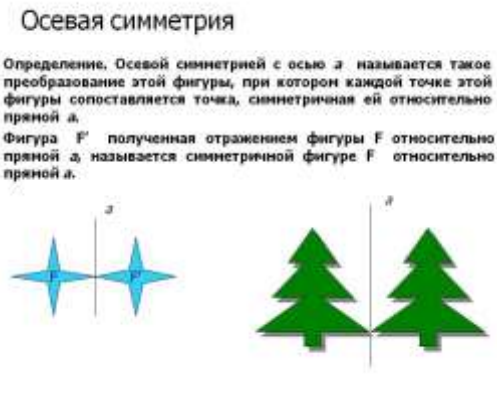


Рисунок 3

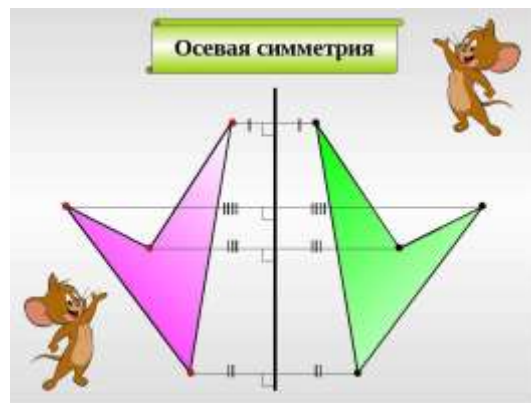


Рисунок 4

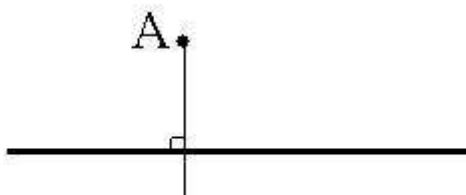


Рисунок 5



рисунок 6



рисунок 7

## Приложение 2



рисунок 2

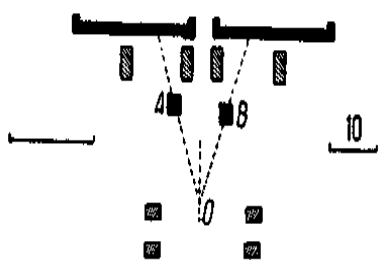


рисунок 1



рисунок 3



рисунок 4



рисунок 5



рисунок 6

### Приложение 3



рисунок 1



рисунок 2



рисунок 3



рисунок 4



рисунок 5



### Приложение 3



рисунок 6

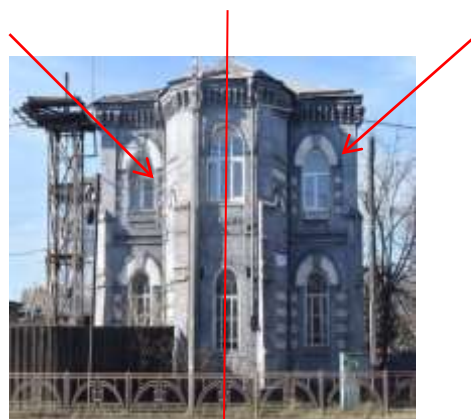


рисунок 7



рисунок 8



рисунок 9



рисунок 10



рисунок 11



Рисунок 12

## Приложение 4



рисунок 1

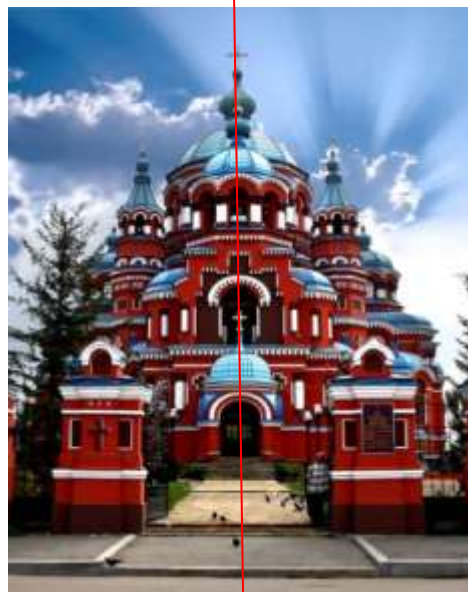


рисунок 2



рисунок 3



рисунок 4

## Приложение 4

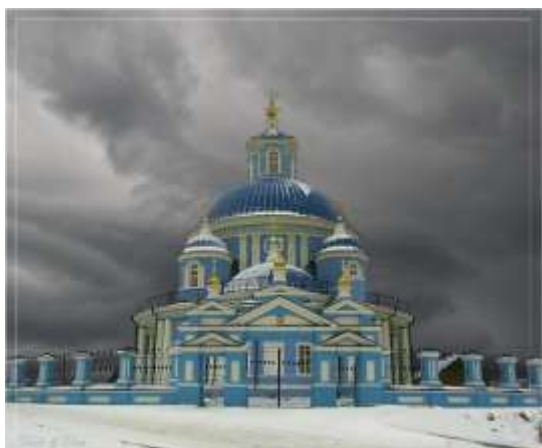


рисунок 5



рисунок 6



рисунок 7

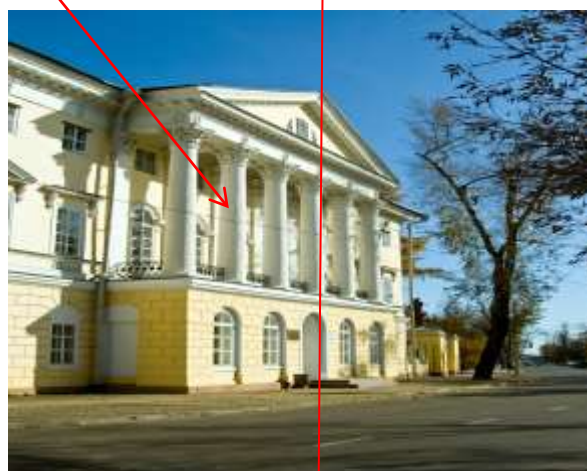


рисунок 8



рисунок 9