**ПЛАН-КОНСПЕКТ УРОКА   
\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

(Этот удивительно симметричный мир)

***Цель урока:***  *формирование умений применять понятие симметрии в различных областях науки и жизни, сформировать навыки построения симметричных фигур.*

**Задачи:**

* сформировать понятие симметрии в целом; показать какой глубокий смысл заложен в этом понятии; выяснить почему симметрия буквально пронизывает весь окружающий нас мир; показать, что симметрия – это одно из слагаемых красоты в математике.
* воспитывать любовь к прекрасному, к православному наследию нашей страны; воспитывать активность, умение доказывать свою точку зрения; развивать умение вести индивидуальную, групповую дискуссию; формирование ответственности каждого за конечные результаты работы в группе, этичного поведения при обсуждении, ораторского мастерства, самооценки качества своего труда .
* развивать способность к творчеству и научной фантазии; развивать работоспособность, чёткость и реализм в своих суждениях и выводах.

***Материалы и оборудование:***

Персональный компьютер, принтер, сканер, мультимедийный проектор, экран, карточки с буквами, зеркала, сп

**Основополагающий вопрос:**

Почему симметрия буквально пронизывает весь окружающий нас мир?

Создание ВЕБ-сайта по теме заседания. Проявления симметрии в православии.

| **№** | **Этап урока** | **Время***(в мин.)* |
| --- | --- | --- |
| 1 | Организационный этап. | 1 |
| 2 | Сообщение темы и цели урока. | 1 |
| 3 | Повторение теоретического материала и изучение нового, практическая работа. | 5 |
| 4 | Проекты учащихся по теме урока. | 22 |
| 5 | Физкультминутка для расслабления позвоночника и глаз. | 1 |
| 6 | **Практическая работа «Построение симметричной фигуры».** | 12 |
| 7 | **Подведение итогов, рефлексия.** | 2 |
| 8 | Домашняя работа**. Инструкции по выполнению.** | 1 |

**Ход урока**

1. **Организационный момент**
2. **Сообщение цели и темы урока**

**Выступление учителя:**

1. Дорогие друзья! Нас привела сюда общая любовь к математике. Математика неисчерпаема и многозначна. **(слайд 1)** Одних покоряет её логическая стройность, другие ценят в ней точность, а третьи восхищаются её красотой (**слайд 2).** Наш сегодняшний урок посвящён красоте математики. Эта наука, как многолетний дуб **(слайд 3)** раскинула такие могучие ветви, что ни один математик, даже самый, самый, самый, уже не в состоянии изучить всю математику, а выбирает лишь какую-нибудь её ветвь. Вот и мы сегодня выбираем с вами маленькую ветвь симметрии. А чтобы познакомиться с этой ветвью, я приглашаю вас познакомиться с необычными для вас проявлениями “Симметрии” (**слайд 4**). Мысли, которыми мы будем руководствоваться на уроке, выражены в стихах Б. Пастернака:

“Во всём мне хочется дойти   
До самой сути.  
В работе, в поисках пути,   
В сердечной смуте.  
До сущности протекших дней,  
До их причины,  
До оснований, до корней,  
До сердцевины”.

Действительно, для того чтобы что-либо познать, надо дойти до самой сути, хоть в математике, хоть в жизни. Поэтому мы сегодня, следуя этому закону познакомимся глубже с понятием симметрии, узнаем, какой глубокий смысл заложен в этом понятии и почему симметрия, буквально, пронизывает архитектуру православных храмов.

Перед вами картина А.Рублева “Троица”**.**



Что пронизывает эту картину? (*Симметрия*). Что хотел показать художник в картине “Троица”,используя симметрию (*уравновешенность, которые несут эти 2 ангела*). А уравновешенность и покой можно достичь только с симметрией. А что же такое симметрия?

Симметрию мы встречаем везде - в природе, технике, искусстве, науке. Принципы симметрии играют важную роль в физике, математике, химии и биологии, технике и архитектуре, живописи и скульптуре, поэзии и музыке. Симметрия проникла в мир математических законов, физических, биологических, литературных и стала там полновластной хозяйкой.

**3.Повторение теоретического материала и изучение нового, практическая работа**

А какая бывает симметрия? Какие виды симметрии вы уже знаете (осевая и центральная)**.** А какие виды симметрии еще существуют? Симметрия делится на два вида. Та симметрия, которую можно непосредственно видеть –называется геометрической; а та, которая лежит в основе естественно – научной картины мира, рассматривается в физических законах и законах природы называется физической симметрией. Давайте попробуем в этом разобраться. Для этого обратимся к определению симметрии. Термин “симметрия” по–гречески означает соразмерность, пропорционально, одинаковость в расположении частей.

Математически строгое представление о симметрии сформировалось в 19 веке. В трактовке по ( Г.Вейлю) симметричным называется такой объект, который можно как-то изменить, получая в результате тоже, с чего начали. Поясним это на примерах.

***Практическое задание.*** Среди заглавных букв греческого алфавита (шрифт Times) зеркальной симметрией обладают: , , , , , , , , , , , , , , , . Т.е. около двух третей всех букв алфавита. (На столах карточки с этими буквами и зеркала). Учащиеся отражают одну половину буквы в зеркале. Изображение совпадает с другой половинкой. Это есть пример зеркальной симметрии**.**

В кириллице того же шрифта среди заглавных букв зеркально-симметричных примерно в два раза меньше чем в греческом. Их около одной трети. Это: А, Ж, М, Н, О, П, Т, Ф, Х, Ш. Наименее симметричны буквы в арабских языках и иврите.

1. ***Проекты учащихся по теме***
2. Симметрия и асимметрия.
3. Симметрия и асимметрия архитектурных форм православных храмов.
4. Принцип симметрии и асимметрии в картинах и иконах.
5. Библейская стилистическая симметрия.

**1. Симметрия и асимметрия.**

Р. Декарт писал: "Каково бы ни было то неравенство и беспорядок, которое, как мы можем предположить, были с самого начала установлены богом между частицами материи, почти все эти частицы должны по законам природы приблизиться к средней величине и среднему движению". Таким образом, по Декарту, бог, создав асимметричные тела, придал им «естественное» круговое движение, в результате которого они совершенствовались в тела симметричные.

Вопрос о красоте, связанной с симметрией, очевиден. Рассматривая соразмерные, взаимно уравновешенные, закономерно повторяющиеся части симметричного объекта мы ощущаем покой, порядок, стабильность. И в результате объект воспринимаем как красивый. И напротив, случайное отклонение от симметрии (обрушивающийся угол здания, оторванный кусочек буквы, необычно рано выпавший снег),воспринимается отрицательно, как неожиданный эффект, угрожающий нашей уверенности. Все это так, но симметрия может вызвать и отрицательные эмоции.

Наверное, не случайно, безжизненный замок снежной королевы из сказки Андерсена изображает как симметричное сооружение, сверкающее отполированными зеркальными гранями правильных форм. Кто же прав? Кто видит в неживой природе нагромождение, беспорядок или тот, кто видит господство холодной точности и симметрии. Неверны обе точки зрения. Конечно груда камней это беспорядок, но каждый камень состоит из кристаллов. А кристаллы вносят в мир неживой природы очарование симметрии. Вспомните снежинки. Это маленькие кристаллы замерзшей воды . Они обладают симметрией повторной и зеркальной(осевой, центральной). Почему снежинки шестиугольные. Почему не бывает пятиугольных снежинок; (пчелиные соты, зернышки граната). А теперь давайте представим себе цветущий весенний луг с буйным и совсем не симметричным рисунком красок. Неужели можно считать, что аккуратно подстриженный газон или дерево красивее естественной лужайки? Получается, что красота не всегда связана с симметрией. Оказывается, что при рассмотрении симметрии, надо принимать во внимание не только саму симметрию, но и отклонения от нее, т.е. асимметрия. Симметрия выражает нечто общее, свойственно разным объектам, а асимметрия – частное, т.е. у асимметрии есть свое собственное“лицо”.

Попытаемся вообразить себе мир, который устроен полностью симметрией. Такой мир должен был бы совмещаться сам с собой при любом повороте, при отражении в зеркале. Это было бы что-то однородное, неизменное. Такой мир невозможен. Мир существует благодаря единству симметрии и асимметрии.

**2. Симметрия и асимметрия архитектурных форм православных храмов.**

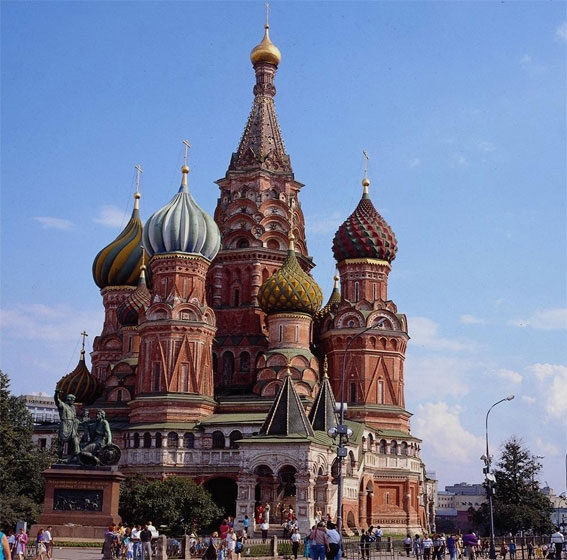
Замечательным примером использования симметрии является человеческая деятельность, а именно – творческая. Прекрасные образцы симметрии демонстрируют произведения архитектуры. Рассмотрим это на примерах архитектуры православных храмов.

Особенно интересно проявление симметрии в древнерусских постройках, в частности в деревянных церквах, которыми издавна славилась Россия. В XVII-XVIII вв. на Руси были распространены так называемые ярусные храмы, завершавшиеся поставленными друг на друга, уменьшающимися по величине срубами. Старая русская архитектура дает много и других примеров использования симметрии. 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.

От нее в первую очередь зависит впечатление, которое производит архитектурное сооружение. Сочетание различных объемов - высоких и низких, прямолинейных и криволинейных, чередование пространств - открытых и закрытых - вот основные приемы, которые использует зодчий, создавая архитектурные композиции. Впечатление от здания во многом зависит и от ритма, т.е. от четкого распределения и повторения в определенном порядке объемов зданий или отдельных архитектурных форм на здании (колонн, окон, рельефов и т.д.).

**Тайны симметрии и асимметрии**

Примером удивительного сочетания симметрии и асимметрии является Покровский собор (храм Василия Блаженного) на Красной площади в Москве. Эта причудливая композиция из десяти храмов, каждый из которых обладает центральной симметрией, в целом не имеет ни зеркальной, ни поворотной симметрии. Симметричные архитектурные детали собора кружатся в своем асимметричном, беспорядочном танце вокруг его центрального шатра: они то поднимаются, то опускаются, то как бы набегают друг на друга, то отстают, создавая впечатление радости и праздника. Без своей удивительной асимметрии храм Василия Блаженного просто немыслим!



Как и в любом деле, абсолютизация одной идеи не могла привести ни к чему хорошему. Симметрия в искусстве не составила исключения. «Красота неправильная», асимметрия, стала пробивать себе дорогу в искусстве, ибо сведение красоты только к симметрии ограничивало богатство ее внутреннего содержания, лишало красоту жизни. Истинную красоту можно постичь только в единстве противоположностей. Вот почему именно единство симметрии и асимметрии определяет сегодня внутреннее содержание прекрасного в искусстве. Симметрия воспринимается нами как покой, скованность, закономерность, тогда как асимметрия означает движение, свободу, случайность.

**3.Принцип симметрии и асимметрии в картинах и иконах.**

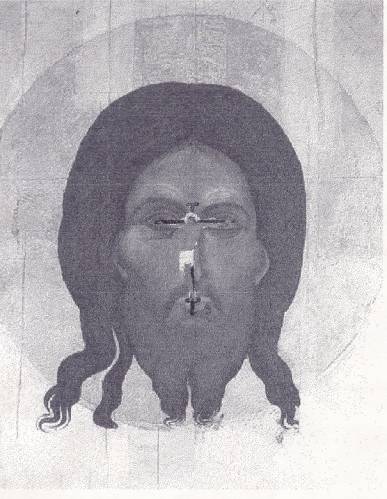
Для анализа симметрии изображения лучше, наверное, взять картину с более простой композицией. Перед вами картина гениального итальянского художника Леонардо да Винчи “Мадонна Литта”. Обратите внимание: фигуры мадонны и ребёнка вписываются в правильный треугольник, который вследствие своей симметричности особенно ясно воспринимается глазом зрителя. Благодаря этому мать и ребёнок сразу же оказываются в центре внимания, как бы выдвигаются на передний план. Голова мадонны совершенно точно, но в то же время естественно помещается между двумя симметричными окнами на заднем плане картины. В окнах просматриваются спокойные плавные линии пологих холмов и облаков. Всё это создаёт ощущение покоя и умиротворённости, усиливаемое за счёт гармоничного сочетания голубого цвета с желтоватыми и красноватыми тонами. Внутренняя симметрия картины хорошо ощущается. А что можно сказать об асимметрии?



Асимметрия хорошо проявляется, например, в тельце ребёнка, которое неправильно разрезает упомянутый выше треугольник. И кроме того, есть одна в высшей в высшей степени выразительная деталь. Благодаря взаимной замкнутости, завершённости линий фигуры мадонны создаётся впечатление полного безразличия мадонны к окружающему миру, и в частности к зрителю. Мадонна вся сосредоточена на младенце; она нежно держит его, нежно глядит на него. Все её мысли сосредоточены только на нём. И вдруг вся эта замкнутость картины в себе исчезает, как только мы встречаемся со взглядом ребёнка. Именно здесь внутренняя уравновешенность композиции нарушается: спокойный и внимательный взгляд ребёнка обращён прямо на зрителя, через него картина раскрывается во внешний мир. Попробуйте мысленно убрать эту чудесную асимметрию, повернуть лицо младенца к матери, соединить их взгляды. Разве вы не чувствуете, что от этого картина сразу становится беднее, менее выразительной?

Обратимся к Троице Рублева. Троица - гармония симметрии по природе трех Ипостасей и Их асимметрии по происхождению.

Небольшая асимметрия на фоне ярко выраженной симметрии присуща изображениям Креста Христова на православных иконах. Удивительным является тот факт, что основные пропорции распятия и лица человека совпадают. При этом раны от гвоздей на руках Спасителя совпадают со зрачками глаз, а на ногах с ротовой щелью в районе губного желобка.



Получается, что всякий раз, когда мы, восхищаемся тем или иным произведением искусства, говорим о гармонии, красоте, эмоциональности воздействия, мы тем самым касаемся одной и той же неисчерпаемой проблемы –проблемы соотношения между симметрией и асимметрией.



**4. Библейская стилистическая симметрия**

Первая фраза Библии: "В начале сотворил Бог небо и землю" (Быт. 1.1) - симметрична. В центре ее - слово "Бог". Слева и справа от него, не считая предлога и союза, по два других слова. Такая структура вступительного предложения Священного Писания не случайна.

Тесная взаимосвязь законов симметрии и асимметрии проявляется в следующем высказывании Иисуса Христа (Евангелие от Фомы) о Царствии небесном:

"Когда вы сделаете внутреннее как внешнее, женское как мужское, мужское как женское, тогда вы войдете в Царствие.... Тот, кто обретет толкование этих слов, не вкусит смерти."

Это утверждение можно переписать, используя алгебраическую форму:

*http://www.milogiya2008.ru/23/konzep42.gif*

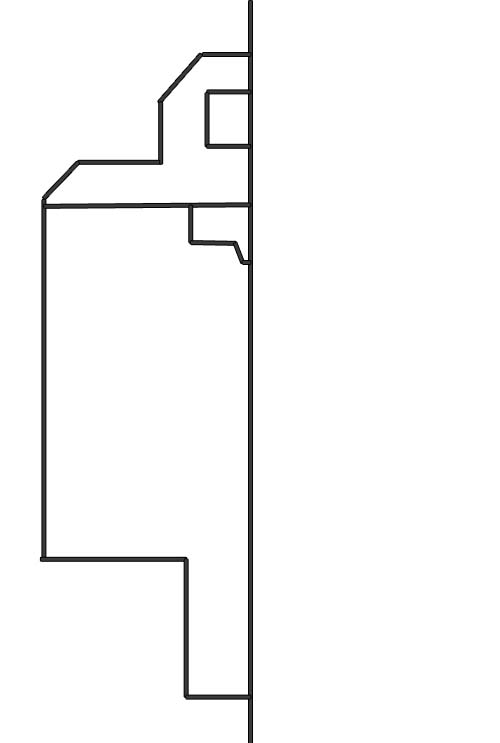
В Откровении Иоанна Богослова Спаситель неоднократно говорит: "Я есмь Альфа и Омега" (Откр. 1.8, 1.10, 21,6, 22.13). Здесь использованы первая и последняя буквы греческого алфавита. Обе зеркально-симметричны, как зеркально симметричен и главный христианский символ - крест.

Две книги Библии начинаются словами "В начале…", это Бытие и Евангелие от Иоанна. Обе фразы, начинающиеся этими словами, приоткрывают тайну Святой Троицы. Первая, говорит о троичности бытия, включающего в себя Творца и Его творение - "небо и землю". Вторая: ""В начале было Слово, и Слово было у Бога, и Слово было Бог" - зерно, из которого произросло все тринитарное богословие. Они сразу же обязывают нашу мысль утверждать в Боге одновременно тождество и различие" . Иными словами, симметрию и асимметрию. B богословие, это сочетание соразмерности и несоразмерности, часто записывается символически двумя равенствами, образующими зеркально-симметричную структуру (1=3) и (3=1). Причем, "тройственное число не является количеством, как мы это обычно понимаем; оно обозначает в Божестве неизреченный Его порядок" . Порядок идеальной гармонии между тождеством и различием, симметрией и асимметрией. Имя этой гармонии - Любовь: "Бог есть любовь" (1Ин. 4.8).

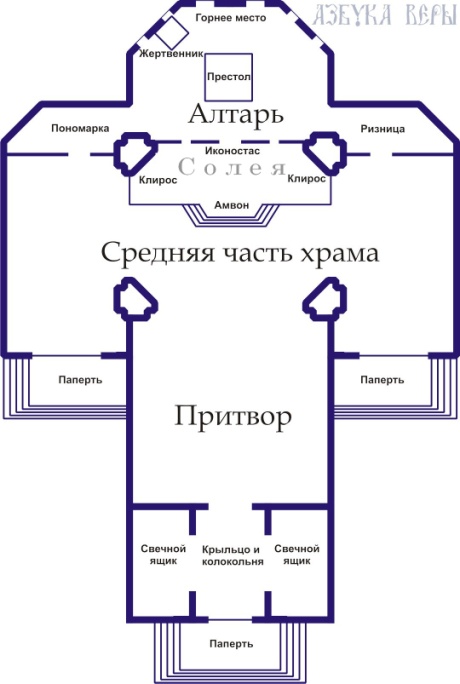
**6. Закрепление изученного материала с помощью выполнения практической работы.**

На карточках.

Построить фигуру, симметричную данной относительно прямой. Точки обозначить самостоятельно.



После выполнения получаем схему православного храма.



**7.Подведение итогов. Рефлексия.**

Рассматривая на сегодняшнем занятии некоторые аспекты использования симметрии можно заметить ещё важный её аспект– это философский аспект симметрии, или точнее говоря, диалектика симметрии и асимметрии. Она лежит в основе любой научной классификации. Именно она определяет степень красоты, содержащейся в том или ином произведении искусства, зодчества. Если симметрия связана с сохранением, общим, необходимым. То асимметрия связана с изменением, частным, различным, случайным. Мир не мог бы быть абсолютно симметричным (ничто бы не изменялось, не было бы никаких различий, в таком мире ничего не наблюдалось – никаких явлений, объектов). Не мог бы существовать абсолютно асимметричный мир. Это был бы мир, без каких – либо законов, где ничто не сохраняется, где нет каких-либо причинных связей. Реальный мир – это мир, основывающийся на диалектике симметрии и асимметрии**.**

**8. Домашнее задание**

Создание Веб – страницы «Этот удивительный симметричный и асимметричный мир», задания из учебника.

**Использованная литература:**

1. Л. Тарасов, Этот удивительно симметричный мир, Москва: Просвещение,1982
2. М. Гарднер , Этот правый, левый мир.
3. Вейль Г.Симметрия. М.: Едиториал УРСС,2003.
4. Зенкевич И.Г.,Эстетика урока математики: Пособие для учителей. – М.: Просвещение,1981.
5. Ресурсы ИНТЕРНЕТ.