

Учебный проект «Геометрическая рапсодия»

Введение

Проектный метод обучения предполагает активную целенаправленную деятельность учащихся, при которой ученик является полноценным субъектом этой деятельности, сознательно ставит цели и задачи самоизменения и творчески их достигает. Конкурентоспособность на рынке труда в условиях современного общества зависит от активности человека, гибкости его мышления, способности адаптироваться к постоянно изменяющемуся миру. В групповой работе над проектом формируются навыки сотрудничества, умения проявлять гибкость, идти на компромисс ради общей цели.

Для развития аналитических способностей, освоения логических способов восприятия и обработки информации в большей степени подходят исследовательские проекты, в которых основной упор сделан на формирование мыслительной компетентности. В процессе работы, учащиеся собирают и анализируют информацию, обобщают, сравнивают, выявляют закономерности, проводят аналогии и делают выводы. Метод проектов позволяет использовать уже накопленный умственный багаж ученика, перенести акцент на осознанное восприятие учебного предмета во взаимосвязи с жизнью и искусством, мотивировать дальнейшее творческое развитие, опираясь на природные задатки.

Учебный проект **«Геометрическая рапсодия»**

Рапсодия – вариации на заданную тему (музыкальный словарь).
«Узоры математики, так же, как и узоры художника, музыканта или поэта, должны быть прекрасны – в мире нет места для некрасивой математики»

Г. Харди

Математическое понятие симметрии является основополагающим принципом устройства мира - это правильность форм и определенный порядок. Известный немецкий учёный – математик XX столетия Герман Вейль дал следующее определение симметрии: "Симметрия является той идеей, с помощью которой человек веками пытается объяснить и создать порядок, красоту и совершенство".

Понятие симметрии часто используется при решении геометрических задач, при построении графика чётной функции, в архитектуре, в кристаллографии, в разрисовке тканей, в изделиях народного творчества и произведениях художников, в окружающем нас мире. Всё красивое радует нас. Мы невольно отмечаем про себя необычный закат, необыкновенные листья растений, строгие формы кристаллов. Постепенно у нас формируется картина окружающего мира, мы находим общее в различных предметах.

"Искусство орнамента содержит в неявном виде
наиболее древнюю часть известной нам
высшей математики"
Г.Вейль.

Восхищаясь рукотворной красотой орнаментов, воплощенных в предметах декоративно-прикладного искусства – коврах, гобеленах, вышивке, – мы не задумывались о роли геометрии в создании этих произведений. Между тем сочетание таланта мастера и его геометрических умений занимает важное место в орнаментальном искусстве. Орнамент (от лат. *ornamentum* – украшение) – это узор, состоящий из повторяющихся, ритмически упорядоченных элементов. Орнамент предназначен для украшения различных предметов (посуды, мебели, текстильных изделий, оружия) и архитектурных сооружений. В каждом национальном орнаменте узоры были не случайны, а глубоко символичны.

Итак,

- Что же такое симметрия?

- Какой глубокий смысл заложен в этом понятии?
- Почему симметрия буквально пронизывает весь окружающий нас мир?

Цели проекта:

- *Изучить* виды движений на плоскости – симметрию различных видов.
- *Показать* универсальность математических законов в научных построениях и произведениях искусства, *сформировать умения* анализировать, сравнивать, проводить аналогии между математическими фактами, построениями и узорами в изделиях декоративно-прикладного искусства.
- *Привлечь интерес* к проблеме переработки математической информации, выявлению закономерностей и освоению логических способов восприятия информации в различных областях реальной жизни, развивать гибкость мыслительных процессов.

Тип деятельности учащихся:

- практическая деятельность в области учебного предмета «Геометрия».
- сбор, обсуждение и анализ информации, полученной из различных источников, ранжирование информации, проведение аналогий между математическими и художественными объектами,
- деятельность, связанная с групповой коммуникацией, формирование навыков сотрудничества.

Работа над проектом:

- составлены индивидуальные отчеты учащихся о работе над отдельными частями проекта, в которых описывается собранная информация, анализируется ход работы, допущенные ошибки и представление авторов о конечном результате проекта;
- сделана оценка отношения авторов к проекту – чему он научился, что узнал, как изменился его взгляд на проблему, оценка личных достижений.

Конечным продуктом работы над проектом является презентация «Геометрическая рапсодия», применение которой в преподавании темы «Симметрия. Движения» в 7-9 классах позволит привлечь интерес к изучению геометрии.

«В огромном саду геометрии
каждый найдет букет себе по вкусу...

И ныне наглядное понимание играет первенствующую роль в геометрии»

Д. Гильберт

Приложения: Отчеты учащихся о работе над проектом

Отчет о работе над учебным проектом

«Геометрическая рапсодия»

Ученика 8 класса ГБОУ СОШ №189 Яковлева Дениса

По теме

«Искусство и геометрия»

(Виды симметрии)

В своё последнее посещение Русского музея я заметил, что очень многое



там расположено симметрично, от рисунка на паркете и расположения картин на стенах, до взаимного расположения элементов различных экспонатов. Это навело меня на мысль о том, что симметрия присутствует во многих произведениях искусства, а дальнейшие размышления привели

меня к мысли, что симметрия присутствует почти во всём, что нас окружает. Это предположение может подтвердить картина Шишкина «Крестовский остров в тумане», где изображён береговой пейзаж. Берег отражается в воде, и именно это иллюстрирует один из видов симметрии – зеркальную симметрию.

Что же такое симметрия?

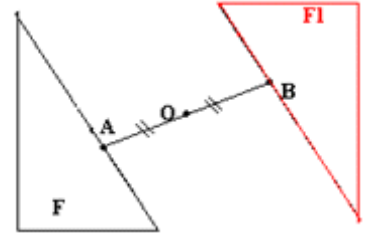
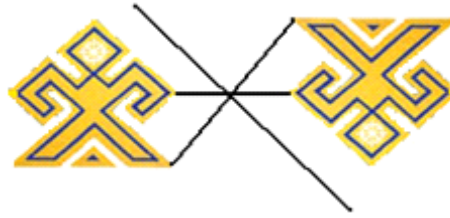
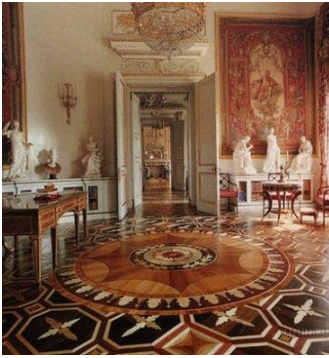
Почему симметрия буквально пронизывает весь окружающий нас мир?

Симметрия является той идеей, посредством которой человек на протяжении веков пытался постичь и создать порядок, красоту и совершенство.

Симметрия – это правильность форм и определенный порядок.

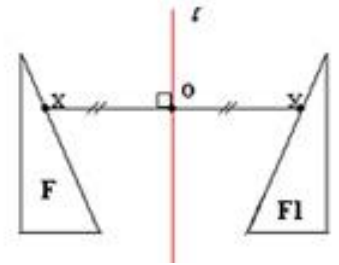
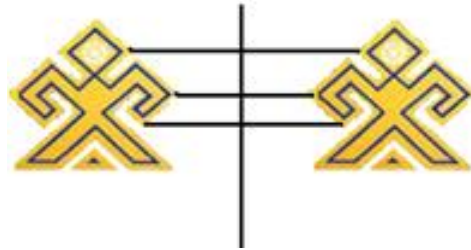
Центральная симметрия

O – фиксированная точка. Любая точка (A) фигуры F переходит в соответствующую точку (B) фигуры F_1 , т.е. должно выполняться равенство: $OA = OB$. Этот вид симметрии можно наблюдать, например, рассматривая рисунок на паркетах в русском музее.



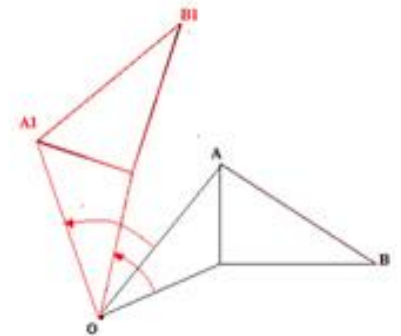
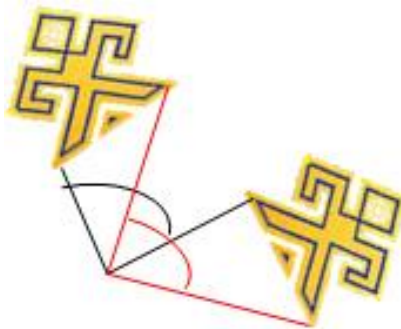
Осевая симметрия

J – фиксированная прямая. Любая точка (X) фигуры F переходит в соответствующую точку (Y) фигуры $F1$, т.е. должно выполняться равенство: $XO = OY$ и XU перпендикулярна J .



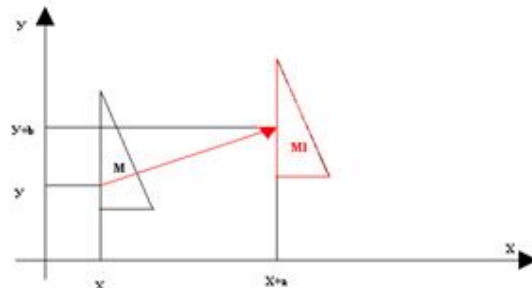
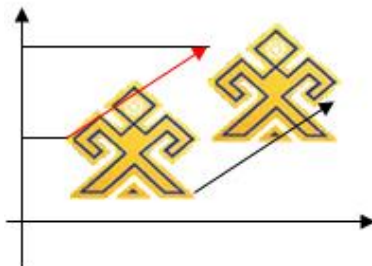
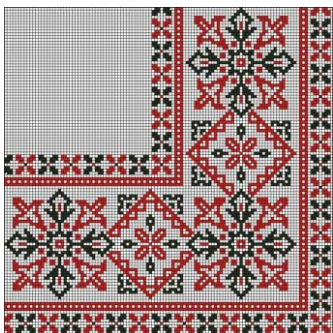
Симметрия поворота

O – фиксированная точка. Луч OA переходит в луч OA_1 при повороте на заданный угол и $OA = OA_1$ и так выполняется с любой точкой первоначальной фигуры. Можно встретить в росписях, орнаментах, вышивках.



Параллельный перенос

Все точки фигуры смещаются в одном и том же направлении на одно и тоже расстояние. В декартовых координатах параллельный перенос задаётся формулами: $X_1 = X+a$, $Y_1 = Y+b$.



Что же такое симметрия? Почему симметрия буквально пронизывает весь окружающий нас мир? Существуют, в принципе, две группы симметрий.

К первой группе относится симметрия положений, форм, структур. Это та симметрия, которую можно непосредственно видеть. Она может быть названа геометрической симметрией.

Вторая группа характеризует симметрию физических явлений и законов природы. Эта симметрия лежит в самой основе естественнонаучной картины мира: ее можно назвать физической симметрией.

На протяжении тысячелетий в ходе общественной практики и познания законов объективной действительности человечество накопило многочисленные данные, свидетельствующие о наличии в окружающем мире двух тенденций: с одной стороны, к строгой упорядоченности, гармонии, а с другой - к их нарушению. Люди давно обратили внимание на правильность формы кристаллов, цветов, пчелиных сот и других естественных объектов и воспроизводили эту пропорциональность в произведениях искусства, в создаваемых ими предметах, через понятие симметрии.

«Симметрия, - пишет известный ученый Дж. Ньюмен, - устанавливает забавное и удивительное родство между предметами, явлениями и теориями, внешне, казалось бы, ничем не связанными: земным магнетизмом, женской вуалью, поляризованным светом, естественным отбором, теорией групп, инвариантами и преобразованиями, рабочими привычками пчел в улье, строением пространства, рисунками ваз, квантовой физикой, лепестками цветов, интерференционной картиной рентгеновских лучей, делением клеток морских ежей, равновесными конфигурациями кристаллов, романскими соборами, снежинками, музыкой, теорией относительности...".

Заключение

И в заключении хочется сказать о том, что быть прекрасным, значит быть симметричным и соразмерным.

Мне было интересно работать над выбранной темой реферата. Я узнал много нового. Хотелось бы сказать, что почти во всём, что нас окружает, есть та или иная симметрия. О ней можно говорить бесконечно.

Отчет о работе над учебным проектом

«Геометрическая рапсодия»

Ученицы 8 класса ГБОУ СОШ №189 Цекертовой Дарьи

По теме

«Симметрия народного орнамента»

Во время посещения Русского музея, когда речь заходит о народном искусстве, рукоделии и традиционных русских костюмах, можно заметить, как гармонично смотрится любой бордюру рушника, любая набивная ткань или просто кромка сарафана, украшенная орнаментом.



Эта гармония достигается с помощью симметрии. Симметрия буквально окружает нас повсюду, именно с ее помощью в мире достигается порядок и баланс, но так же, в мире существует и необходима асимметрия. Как любой орнамент, так и даже тело человека имеет необходимые симметричные и асимметричные черты. Это – один из основополагающих факторов мирового баланса и гармонии. Симметрия является той идеей, посредством которой человек на протяжении веков пытался постичь и создать порядок, красоту и совершенство.

Герман Вейль сказал: «*Искусство*

орнамента содержит в неявном виде наиболее древнюю часть известной нам высшей математики».

Орнамент (от лат. ornamentum – украшение) – это узор, состоящий из повторяющихся, ритмически упорядоченных элементов.

Орнамент предназначен для украшения различных предметов (посуды, мебели, текстильных изделий, оружия) и архитектурных сооружений.

В построении орнамента используют главным образом принцип симметрии. Рассматривая разные композиции, легко увидеть, что орнамент можно

продолжать в разные стороны, даже если его первоначальная композиция ограничена и замкнута. По характеру композиции и расположению на украшаемой поверхности орнамент может быть нескольких видов:

- ленточным (его еще называют бордюром);
- сетчатым;
- розетчатым.

В народном творчестве, где орнамент нашел наибольшее



распространение, постепенно складывались устойчивые формы и принципы построения орнамента, во многом определившие национальные художественные традиции разных народов. Каждая эпоха, каждая национальная культура выработала свою систему орнамента – мотивы, формы, расположения на украшаемой поверхности. Поэтому часто по орнаменту можно определить, к какому времени и к какой стране относится то или иное произведение искусства.


В каждом из нас существует память рода или генетическая память, которая хранит всё, что окружало наших предков. Пробудить эту дремлющую в нас память нам помогло многоцветье орнаментов. Каждая эпоха, каждая культура выработывали свою систему орнаментов.

В каждом национальном орнаменте узоры были не случайны, а глубоко символичны.

Каждое явление в жизни


народа может быть выражено отдельной единицей орнамента. Узоры орнамента олицетворяют разнообразных божеств и другие предметы культа.




Целый рассказ о сотворении мира по языческим верованиям может быть выражен орнаментом.


Во времена, когда Небо и Земля не были еще отделены друг от друга , в центре Мирового Океана возвышалась Мировая Гора - Алатырь-камень русских народных заговоров и сказок - на вершине которой находился глубокий колодец, полный воды и ведущий в недра горы - потусторонний мир - где в подземном дворце - пещере - Лабиринте обитал Бог Земли - Подземного Мира - Медведь-Громовержец:





Большую часть времени Медведь спал во мраке и холоде, бдительно охраняя


свое сокровище – огонь , в виде котла, полного расплавленного золота или драгоценного камня. Раз в году в Лабиринт, минуя водяной водоворот-туннель


, спускалась Богиня Неба - Рогатая Оленуха:  , окунала в

золото свои рога и возвращалась  назад в Небо. Жар и Свет, исходящий от рогов, топили снега и лед; вода проникала в Лабиринт и будила спящего

Громовержца: .


Проснувшись, он сбрасывал медвежью шкуру  , превращаясь в

птицу , и бросался в погоню за похитительницей.


Оленуха сбрасывала золотые рога, которые возвращались победителю как залог заключенного брака , и скрывалась в подземном дворце. Лишенная тепла и света Земля покрывалась снегом и льдом. Гигантская птица

засыпала, постепенно порстая шерстью и мехом, вновь превращалась в Медведя.

...Нетрудно заметить, что данная схема описывает чередование полярных дня и ночи в северных широтах Земли с характерным для этого региона отсутствием солнечных затмений. Проникновение носителей мифа в средние и южные широты, столкновение их с явлением солнечного затмения и соприкосновение с жителями южных регионов развивает миф...

Останки Оленухи Громовержец полил мертвой и живой водой , отчего Рога

проросли в Мировое Дерево  , отделившее Небо от Земли. На ветвях этого дерева поднялись в небо Руно и Рога Оленухи, превратившиеся в

Солнце , Луну  и Звезды.

Симметричные орнаменты были первой письменностью, именно с их помощью наши далекие предки стремились привнести четкость и гармонию в свою жизнь. Некоторые орнаменты и знаки (руны) используются до сих пор.

Многие детали окружающего нас мира, включая и человеческое тело, симметричны, но в большинстве из них существует и асимметрия. Именно это и требуется для баланса жизни.

Возможно, в будущем, я напишу индивидуальный учебный проект на тему: “Симметрия в живописи”.

Отчет о работе над учебным проектом

«Геометрическая рапсодия»

Учениц 8 класса ГБОУ СОШ №189 Гавриловой Анастасии, Смирновой Марии

По теме

«Симметрия в деталях женского костюма и украшениях»

Недавно мы посетили Русский музей. Когда мы увидели женские костюмы и украшения, которые во все века нравились женщинам, мы вспомнили, что на уроках геометрии нам рассказывали о симметрии геометрических фигур. Нас поняли, что искусство и геометрия связаны между собой и математические законы реального мира и произведений искусства одни и те же.

- Что же такое симметрия?
- Какой глубокий смысл заложен в этом понятии?
- Почему симметрия буквально пронизывает весь окружающий нас мир?

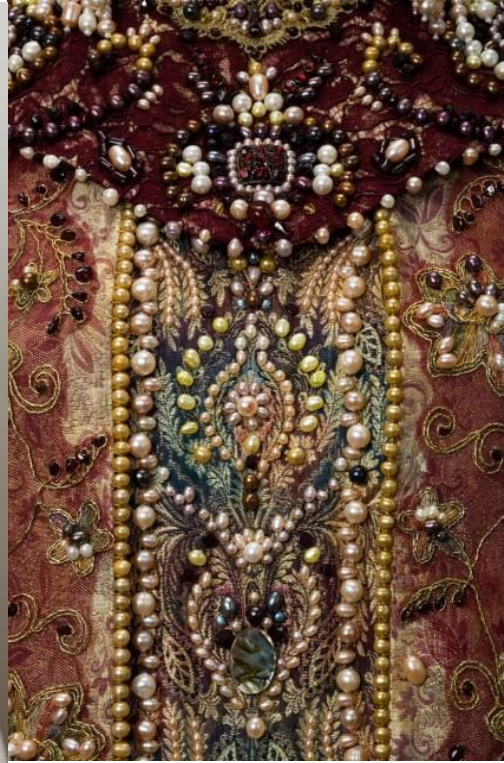
ЧЕЛОВЕК — СУЩЕСТВО СИММЕТРИЧНОЕ, но... существует ли на самом деле абсолютно симметричный человек. У каждого, разумеется, есть родинка, прядь волос или какая-нибудь другая деталь, нарушающая внешнюю симметрию. Левый глаз никогда не бывает в точности таким, как правый, да и уголки рта находятся на разной высоте, во всяком случае, у большинства людей. И все же это лишь мелкие несоответствия.

Никто не усомнится, что внешне человек построен симметрично: левой руке всегда соответствует правая и обе руки совершенно одинаковы, но, тогда, левая перчатка подходила бы к правой руке, но на самом деле это не так.

Каждому человеку известно, что сходство между нашими руками, ушами, глазами и другими частями тела такое же, как между предметом и его отражением в зеркале. Поэтому вопросам симметрии и зеркального отражения стоит уделить свое внимание.

По принципу подобия построены все люди, оттого мы, в общем, похожи друг на друга. Однако наши пропорции согласуются лишь приблизительно, а потому люди лишь похожи, но не одинаковы. Во всяком случае, все мы симметричны! К тому же некоторые художники в своих произведениях особенно подчеркивают эту симметрию.

В одежде человек тоже, старается поддерживать впечатление



симметричности: правый рукав соответствует левому. Но полная безукоризненная симметрия выглядела бы нестерпимо скучно, именно небольшие отклонения от нее и придают характерные, индивидуальные черты портретам, украшениям, головным уборам. В украшениях часто встречается симметрия, например, в ожерельях. На Руси, где вплоть до

последних нескольких столетий большая часть драгоценных камней имела привозное происхождение, жемчуг любили больше всех как исконно родной камень – то был розоватый жемчуг из северных рек. Поэтому с жемчугом на русском Севере было связано представление о радости в противовес легендам



других стран, где жемчуг неизменно овеян некоторой печалью: например, ловцы жемчуга тропических морей никогда не носили добытое, думая, что это принесет неудачу. А славяне считали, что скатный жемчуг – это тоже слезы, но слезы радости, скатившиеся с зеркала и олицетворяющие минувшие дни, а значит, будут возвращать своих хозяек памятью в светлое прошлое, пробуждая оптимизм и надежду на счастье.

В духовной грамоте великого князя Ивана Калиты (1328 г.) описывается пояс «большой, с

жемчагом, с камнями». Мантия Ивана Грозного была «сплошь усыпана жемчужинами величиной с орех», а шапку царя украшали узоры из мелкого речного жемчуга. В 1678 году царь Федор Алексеевич, принимая польское посольство, был облачен в мантию, столь богато расшитую жемчугом и алмазами, что казался «убранным солнцем и звездами». Обладательницей прекрасного жемчужного ожерелья была Екатерина II.

На многих картинах Русского музея (и не только) мы видим прекрасные жемчужные украшения: ожерелья, головные уборы, расшитые жемчугом платья. И везде мы видим, что в узорах присутствует симметрия.

Работа над проектом помогла нам узнать, что симметрия встречается не только в математике и в живой природе, но и в народно-прикладном искусстве. Художники в своих картинах тоже используют это понятие. В следующем году мы хотим поработать над собственным проектом по теме «Симметрия».

Отчет о работе над учебным проектом

«Геометрическая рапсодия»

Ученика 8 класса ГБОУ СОШ №189 Радевского Андрея

По теме

«Прическа (как и костюм) – произведение искусства»

Я выбрал тему «Прическа – произведение искусства», поскольку при посещении Русского музея мое внимание привлекли женские и мужские прически на полотнах известных мастеров живописи. Мне кажется, что прически, как и костюмы, играют важную роль в понимании стиля эпохи. При смене художественных направлений в искусстве меняется вид и форма прически, но чтобы быть истинным произведением она базируется на таких понятиях как симметрия и антисимметрия.

Еще в древней Месопотамии цари и их приближенные отпускали большие бороды, придавая им прямоугольную форму. А в древней Греции женщины красили свои волосы в красивые цвета и делали из них пышные прически, классической греческой прической считается «греческий узел» - коримбос. Со времен эпохи Возрождения замужние женщины должны были прятать волосы, поэтому на портретах мы видим различные головные уборы, чепчики, шляпки. В 16 веке, в связи с зарождением нового художественного стиля «барокко», прически стали объемными и вычурными.

- Что же такое симметрия?
- Какой глубокий смысл заложен в этом понятии?
- Почему симметрия буквально пронизывает весь окружающий нас мир?



Я начал свою работу с того, что внимательно рассмотрел полотна известных русских художников, которые выставлены в залах Русского музея. Мой взгляд невольно остановился на портретах Екатерины II выполненных отечественными живописцами.

В зале №8 привлек внимание портрет императрицы Екатерины II, кисти художника Ф.С. Рокотова. Притягательная сила портрета заключена в одухотворенности образа. Художник создает представление о женской красоте. Внутренняя красота, опирается на внешнюю (прелестное платье и прическу).

Незначительные детали приковывают внимание: орденская лента цвета мантии параллельна ей, присутствует ощущение зеркального отображения одной половины портрета на другую, с незначительным поворотом вокруг оси симметрии.

Интересен портрет Екатерины II живописца Левитского Д.Г., который



выставлен в зале №10. На нем императрица изображена в Храме богини Правосудия - Фемиды. Одевание и прическа подчеркивают образ идеальной царствующей особы. Здесь тело похоже по форме на вытянутую призму, у которой как известно три оси симметрии. Чем больше у тела осей симметрии, тем оно более совершенно.

Еще один парадный портрет Екатерины II выполненный художником Николаем Аргуновым представлен в зале №6. Основание пышной юбки платья – это основание конуса, а маленькая конусоподобная корона на гладко зачесанных волосах императрицы вершина конуса - дает ощущение движения вверх, т.е. симметрии конуса.

Можно проследить как изменяется в зависимости от наряда и прически (степени симметричности субъекта) восприятие одной и той же исторической личности. Во всех трех портретах царит безраздельная гармония, которую ощущает зритель благодаря присутствию симметрии человеческого начала и наличия отдельных фрагментов антисимметрии.

Мимолетный интерес перерос в вопрос для более глубокого изучения. Я получил знания, которые могут пригодиться при выборе будущей профессии. Проходят годы и изменяются стили одежды, стили причесок, но в любое время абсолютной симметрии люди стараются избегать, и вносят элементы асимметрии. На основе изученного материала я выполнил презентацию на тему «Математика в искусстве».

