**Исследовательская работа**

**«Мир симметрий и**

**симметрия мира»**

Выполнил:

Левша Дмитрий,

учащийся 9 класса

лицея филиала ФГБОУ ВПО «ВГУЭС»

в г. Находке

Руководитель:

учитель математики

лицея филиала ФГБОУ ВПО «ВГУЭС»

в г. Находке

Левша Наталья Николаевна

2013 г.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Оглавление………………………………………………………………. ……………………...2

1. ВВЕДЕНИЕ………………………………………………………………………………3

1.1 Постановка проблемы……………………………………………………………….3

1.2 Цели и задачи исследования…………………………………………………….......4

1.3 Методы проведения исследования…………………………………………………4

1.4 План проведения исследования…………………………………………………….4

2.ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ………………………………………………………………………4

2.1 Результаты социологического опроса……………………………………………...4

2.2 Демонстрация опыта с зеркалами «Калейдоскоп»………………………………..5

2.3 Симметрия в истории………………………………………………………………..5

2.4 Симметрия в живой природе……………………………………. …………………5

2.5 Симметрия в неживой природе……………………………………………………..5

2.6 Симметрия в физике: симметрия законов природы………………………………6

2.7 Симметрия в живописи, предметах декоративно-прикладного

искусства, архитектуре………………………………………………………………………….6

2.8 Симметрия в музыке…………………………………………………………………6

2.9 Симметрия в русском языке и литературе ………………………………………...7

3. ЗАКЛЮЧЕНИЕ…………………………………………………………………………….7

4. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ…………………………………………………………………8

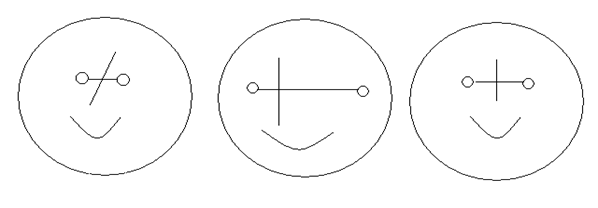
5. ПРИЛОЖЕНИЕ

1. **ВВЕДЕНИЕ**
   1. ***Постановка проблемы:***

В январе 2013 года в лицее филиала ВГУЭС проходила Неделя Математики под названием «Математика – красота и гармония!». Учащимися 6, 7 и 10 классов были выпущены стенгазеты, в которых рассказывалось о таком понятии, как симметрия. (Приложение 1).Учась ещё в 8 классе, я задумался над тем, почему в природе царит симметрия? Почему симметрично все живое от микроорганизмов до человека? Почему симметричное часто ассоциируется с прекрасным? А проведя опрос учащихся колледжа и одноклассников, я столкнулся с проблемой, что понятие симметрии подменяется похожестью предметов друг на друга и равенством их размеров. А о симметрии нематериальных объектов большинство даже не слышали. Меня очень заинтересовала тема симметрии и я решил по ней провести исследование.

Ещё в древности слово «симметрия» употреблялось как «красота» или «гармония». Термин «гармония» в переводе с греческого означает «соразмерность, одинаковость в расположении частей»

Вот представлены три схематичных изображения лица. Какое из этих изображений, по-вашему, красиво?



Конечно же, третье! А вот почему оно красиво? Ответ прост: потому что это изображение обладает симметрией.

Я приведу ещё один простой пример того, что симметрия воспринимается как красота. Чернильная клякса сама по себе некрасива. Но стоит перегнуть лист бумаги с невысохшей кляксой пополам, и мы получим кляксу, которая уже производит приятное впечатление. (Наглядная демонстрация).

Своё исследование я начал с того, что обратился к учебнику «Геометрия 7-9 класс» Л.С.Атанасяна и повторил тему «Осевая и центральная симметрия». Затем я занялся поиском информации, которой не было в учебнике.

Данной работой я хочу показать, что симметрия – это не только математическое понятие. Оно заимствовано из природы. Люди уловили проявления принципа симметрии в природе и по её законам создали множество архитектурных сооружений, предметов искусства, быта. Я поставил *новую задачу* – найти ответ на вопрос: может ли симметрия присутствовать в нематериальных объектах, например, в физических явлениях, музыке, русском языке и литературе. Я думаю, результат моего исследования заинтересует многих.

*Актуальность темы* настоящего исследования обусловлена тем, что в наше время, наверное, трудно найти человека, который не имел бы какого-либо представления о симметрии. Мир, в котором мы живём, наполнен симметрией домов и улиц, творениями природы и человека. С симметрией мы встречаемся буквально на каждом шагу. Даже учителя, преподающие разные предметы в школе непроизвольно сталкиваются с этим понятием на своих уроках. Понятие симметрии встречается уже у истоков человеческого развития. В настоящее время учёные расширяют свои учения о симметрии. Значит, выбранная мною тема актуальна.

Я выдвинул следующую ***гипотезу*** для исследования:

Симметрия пронизывает буквально все вокруг. Симметрия вездесуща.

*Предмет*  моего исследования: окружающий мир.

*Объект* исследования: симметрия и её виды в окружающем мире.

*Степень изученности данной темы****:*** в школьном курсе очень редко упоминается это понятие, тема не достаточно освещена в учебниках по различным учебным дисциплинам и у учащихся закладывается неверное представление о свойствах симметрии.

***1.2 Цель исследования:***

Изучение многообразия симметрии и её использование.

***Задачи исследования:***

1. Выявить проявление симметрии в явлениях неорганического мира и живой природе.

2. Исследовать проявление симметрии в различных сферах человеческой деятельности.

3. Показать, что симметрия является общепризнанным критерием красоты, как в науке, так и в искусстве.

4. Через межпредметные связи выстроить систему понятий о симметрии.

***1.3 Методы проведения исследования:***

1. Теоретический.

2. Практический.

***1.4 План проведения исследования:***

Для решения поставленных задач я провёл собственное исследование по следующему плану:

1.Работа с литературой, поиск необходимой информации.

2.Письменный опрос учащихся колледжа и лицея филиала ВГУЭС в г. Находке по данной теме и обработка результатов.

3. Посещение Музейно-выставочного центра «Находка».

4. Посещение музея филиала ВГУЭС имени Шовба Г.Г., почетного жителя города Находки, известного историка и преподавателя филиала.

5.Ознакомление с местной архитектурой, музейными экспонатами, работами студентов и преподавателей кафедры дизайна и сервиса филиала ВГУЭС.

6.Беседа с учителями математики, истории, химии и биологии, физики, изобразительного искусства, музыки, русского языка и литературы для выявления межпредметных связей.

7. Изготовление макета кристаллической решётки, снежинки, «кляксы», подготовка и демонстрация опыта с зеркалами по данной теме.

8. Поиск фотографий объектов, не доступных для самостоятельной съёмки, исторических архитектурных сооружений, произведений искусства и музыкального фрагмента в Интернете.

9. Систематизация и анализ собранного материала.

10. Оформление результатов исследования в виде печатной публикации и презентации Power Point.

**2. ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ**

***2.1 Результаты социологического опроса:***

Я провёл письменный опрос одноклассников (16 чел.) и учащихся колледжа

(23 чел.) филиала ВГУЭС. Цель опроса - определить, какое представление о симметрии, сложилось у ребят, которые изучали эту тему в школьном курсе геометрии и как представляют себе, что же такое симметрия те учащиеся, кому ещё только предстоит познакомиться с этим понятием на следующий год.

В ходе обработки результатов опроса получил следующее: (Приложение 2 )

**Я выявил следующие ошибки при восприятии понятия «Симметрия»:**

* Предметы и животные симметричны, если они похожи друг на друга.
* Равенство размеров – признак симметрии.
* Никто из уч-ся колледжа не упомянул об оси и центре симметрии.
* Пример «не симметрии» - различный духовный мир людей.

Проанализировав результаты опроса, я сделал выводы, что учащиеся, которые познакомились с этой темой на уроках математики, очень плохо её усвоили.

Для лучшего восприятия данной темы на уроках геометрии я предлагаю провести опыт с зеркалами: «Калейдоскоп», позволяющий нам прикоснуться к удивительному математическому явлению – симметрии.

***2.2 Демонстрация опыта с зеркалами.***

Помните ли вы волшебные картинки в калейдоскопе, которые менялись от малейшего поворота? Они получены путём отражения в нескольких зеркалах мелких кусочков разноцветного стекла.

1. Сделаем свой калейдоскоп из двух плоских зеркал, поставленных на плоскость под углом 120° друг к другу. На плоскости между зеркалами поставим какой-нибудь предмет, в нашем случае это небольшой красный шарик. Мы видим, что он отражается в зеркалах 2 раза.

2. Уменьшим угол между зеркалами до 90°. Теперь шарик отражается 4 раза.

3. Уменьшим до 45° и наблюдаем, что отражений уже 8.

4. Теперь изменим угол между зеркалами до 30°. На этот раз отражений 18.

Во всех четырёх случаях мы наблюдаем явление симметрии.

В любом случае в обоих зеркалах шарик отражается симметрично одинаковое количество раз.

А теперь через межпредметные связи выстроим систему понятий о симметрии.

***2.3 Симметрия в истории.***

Учитель истории Мельник Наталья Алексеевна обратила моё внимание на то, что исторически сложилось, что осевая или зеркальная симметрия использовалась разными народами для изготовления предметов быта.

Примером может быть рисунок на серебряной вазе царя Шумеров Энтемены, правившего около 2700 г. до н.э. (Приложение 3). Позже орла стали изображать с двумя головами, смотрящими в разные стороны. Такой орёл изображён на Российском гербе.

***2.4 Симметрия в живой природе.***

Из беседы с преподавателем биологии лицея Шулевой Еленой Александровной, я узнал, что принцип симметрии лежит в основе строения любой живой формы. Если я захочу нарисовать лист растения или бабочку, то я буду учитывать их осевую симметрию. У цветов чаще присутствует центральная симметрия (Приложение 4).

В природе существуют тела, обладающие винтовой симметрией. Она наблюдается в строении шишек, веток на стволе, в расположении листьев на стеблях большинства растений. Располагаясь винтом по стеблю, листья не заслоняют друг друга от света, необходимого для жизни растений (Приложение 5).

В животном мире часто встречается поворотная симметрия. Примерами могут служить морская звезда и панцирь морского ежа. На примере любого дерева хорошо видна характерная для растений симметрия конуса (Приложение 6).

Симметрия в животном и растительном мире передается генетически из поколения в поколение, позволяет живым организмам лучше приспособиться к среде обитания и просто выжить.

Симметрия человеческого тела всегда является источником нашего восхищения. (Приложение 7).

***2.5 Симметрия в неживой природе***

При поиске материала по данной теме я выяснил, что ещё более ярко симметричность обнаруживается в неживой природе, а именно в кристаллах. При слове «кристалл» в воображении рисуется среди драгоценных камней – алмаз: кристальная чистота и прозрачность, чудесная, непередаваемая игра света, идеальная правильная форма. Но кристаллы не только алмазы. Обычный сахар и поваренная соль, лёд и песок состоят из множества кристалликов. Большинство строительных материалов – металлы, камень, глина – кристаллические вещества. Для каждого вещества существует своя, присущая только ему одному, идеальная форма кристалла, которая обладает свойством симметрии (Приложение 8).

(Наглядная демонстрация макета кристалла).

Каждая снежинка – это маленький кристалл замёрзшей воды. Форма снежинок может быть разнообразной, но все они обладают симметрией. У настоящих природных снежинок всегда шесть осей симметрии. Чтобы сделать «настоящую» снежинку из бумаги, надо круг с помощью транспортира разделить на 12 равных частей и свернуть по диаметрам в любом порядке.

(Наглядная демонстрация изготовления снежинки).

***2.6 Симметрия в физике: симметрия законов природы.***

Помощь в поиске ответа на этот вопрос мне оказала учитель физики Разукова Ирина Робертовна. В качестве примера симметрии в физике можно назвать симметрию электрического и магнитного полей (Приложение 9).

Ещё одна важная симметрия – однородность времени. Все физические процессы протекают одинаково, когда бы они не начались. Электроны в атомах далёких звёзд движутся в том же ритме, что и на Земле, как и миллиарды лет тому назад. Под симметрией в физике понимают не только неизменность предметов, но и физических явлений в любой точке пространства в любой момент отсчёта времени. Например, любой физический прибор – часы, телевизор, телефон – должен работать одинаково в разных точках пространства, если не изменяются окружающие физические условия.

**2.7 *Симметрия в живописи, предметах декоративно-прикладного искусства, архитектуре.***

Я ознакомился не только с картинами известных художников в Интернете, но и с местной архитектурой, музейными экспонатами, в том числе из архивного фонда, работами учащихся лицея, студентов и преподавателей филиала ВГУЭС.

Проанализировав собранный материал, я увидел, что понятие симметрии проходит через всю многовековую историю человеческого творчества. Оно встречается уже у истоков человеческого развития, предметах быта и орудиях труда. Об этом свидетельствуют музейные экспонаты. (Приложение 10, 11).

Симметрия господствует в изобразительном искусстве Древнего Египта, Древней Греции и Рима, Средневековья и Возрождения. (Приложение 12).

С помощью симметрии выполняются орнаменты – узоры, состоящие из повторяющихся элементов. (Приложение 13).

Орнамент предназначен для украшения, различных предметов (посуды, мебели, текстильных изделий). (Приложение 14, 15).

У нас в филиале учащиеся лицея и студенты на уроках выполняют работы, в которых присутствуют элементы симметрии (Приложение 16, 17).

Издавна человек использовал симметрию в архитектуре. Древним храмам, башням средневековых замков, современным зданиям она придает гармоничность, законченность. (Приложение 18, 19).

***2.8 Симметрия в музыке.***

Оказывается, симметрия используется и в других видах искусства, а именно в музыке. В этом вопросе мне помогла разобраться учитель музыки Коробова Елена Викторовна. «Душа музыки» - ритм – состоит в правильном периодическом повторении частей музыкального произведения», писал в 1908 г. известный русский физик

Г.В. Вульф, - правильное же повторение – сущность симметрии». Композитор в своём произведении может по несколько раз возвращаться к одной и той же теме, постепенно разрабатывая её. Примером данной формы является «Рондо-каприччио» Бетховена. (Музыкальный фрагмент).

***2.9 Симметрия в русском языке*** ***и литературе***

Учитель русского языка и литературы Головачёва Светлана Александровна, обратила моё внимание на то, что в русском языке есть «симметричные» слова – палиндромы, которые можно читать одинаково в двух направлениях: шалаш, радар, Алла, Анна, казак, мадам, потоп, летел, комок.

Могут быть палиндромическими и предложения, например, «А роза упала на лапу Азора», «Искать такси», «Аргентина манит негра», «Ценит негра аргентинец», «Нажал кабан на баклажан», «Город дорог», « Лилипут сома на мосту пилил», «А лис, он умён — крыса сыр к нему носила», «Ешь немытого ты меньше», «Кот учён, но как он нечу́ток!»

Буквы русского языка тоже можно рассмотреть с точки зрения симметрии.

Вертикальная ось симметрии: А,Д,Л,М,П,Т,Ш.

Горизонтальная ось симметрии: В,Е,З,К,С,Э,Ю

Обе оси симметрии: Ж,Н,О,Х

В литературных произведениях существует симметрия положений: В «Евгении Онегине» А.С. Пушкина Онегин, отвергнувший любовь Татьяны, сам испытывает горечь отвергнутой любви через несколько лет. Роман Ф. М. Достоевского «Преступление и наказание», с которым мы познакомимся в 10 классе, cостоит из 6 частей и эпилога. В первых 3 частях 20 глав, в последующих, тоже 20. По объёму, с точностью до страницы, эти части одинаковы.

Закончить свою исследовательскую работу я хочу притчей о буридановом осле.

Жил-был один философ Буридан, а у него был осёл. Как-то раз он собрался уехать ненадолго. При этом философ положил слева и справа совершенно одинаковые охапки сена. К несчастью, бедный осёл так и не смог решить, с какой охапки ему начать, и умер с голода. Поэтому народная мудрость гласит, что в каждой шутке есть доля истины: если левое и правое настолько одинаково, что нельзя отдать предпочтение ни тому, ни другому, то мы имеем дело с симметрией.

**3. ЗАКЛЮЧЕНИЕ.**

В результате своего исследования мне удалось достичь всех целей и задач, которые я поставил перед собой в начале работы. Я собрал необходимый материал по данной теме, беседовал с учителями различных предметов, провёл социологический опрос, изготовил макет кристаллической решётки, снежинки, кляксы, провёл опыт с зеркалами, сделал необходимые фотографии, посетил два музея, в том числе архивный фонд, доступ в который ограничен, совместно с учителем математики Натальей Николаевной систематизировали весь собранный материал, проанализировал его, сделал презентацию.

Я сделал вывод: действительно симметричные объекты окружают нас буквально со всех сторон, мы имеем дело с симметрией везде, где наблюдается какая-либо упорядоченность. Симметрия противостоит хаосу, беспорядку. Она придаёт предметам строгость, законченность, гармоничность, красоту. Симметрия не только радует глаз, но и вдохновляет художников и поэтов всех времён и народов.

Вдальнейшем своей работой я хочу оказать помощь преподавателю при изучении темы «Симметрия» в школьном курсе геометрии и планирую выступить с ней не только перед одноклассниками, но и учащимися других классов для формирования у них практического и теоретического интереса.

Симметрия! Мы гимн тебе поём.

Ты – в Эйфелевой башне, в малой мошке,

Ты – в ёлочке, что у лесной дорожки.

Её подробно изучают дети,

Она у ромба и квадрата есть.

Но всех фигур с симметрией на свете

Нам всё равно не перечесть.

**4. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1.«Геометрия: красота и гармония». Л.С. Сагателова.- Волгоград;Учитель, 2007.-158 с.

2.«Геометрия, 7-9: Учеб. для общеобразоват.учреждений/Л.С. Атанасян и др. – М.: Просвещение, 2002. – 384 с.

3. «Занимательная математика». Ю.В. Щербакова.-М: Глобус, 2008. – 174 с.

4. «Математика. Уроки учительского мастерства.» Е.В. Алтухова и др. – Волгоград: Учитель, 2009. – 299 с.

**5. ПРИЛОЖЕНИЕ**