Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение «Средняя общеобразовательная школа №5» муниципального образования города Ноябрьск

**ПРОЕКТ на тему**

**« Четырехугольники»**

**Авторы работы:**

**учащиеся 8в и 8а классов**

**Султанмутова Джамиля**

**Климова Валерия**

**Буянкина Лилия**

**Великанов Даниил**

**Руководитель:**

**Кощукова Любовь Ивановна**

**Ноябрьск 2018**

**Содержание**

1. Введение……………………………………………………………………..………….….……

2. Основная часть…………………………………………………………………………………..

2.1. Теоретическая часть….…..………………………………………………………..…...…….

2.1.1.Мысли о математике.................................................................................

2.1.2.Исторические сведения о четырехугольниках

2.1.3. Четырехугольники. их свойства и признаки

2.2. Практическая часть ……………………………………………………………………. ...…...

2.2.1. Четырехугольники в симметрии

2.2.2. Коллекция практических задач

2.2.3. Решение задач по ОГЭ

2.2.4. «Звездный час» четырехугольников. Четырехугольники вокруг нас

3.Вывод

4. Заключение ………………………………………………………………………………..….…

5.Литература ……………………………………………………...……

**Введение**

**Проблема:** если в повседневной жизни мы встречаем разноликие четырехугольники, то как научиться их распознавать?

**Актуальность:** задачи по теме «четырехугольники» очень важно научиться решать, так как они содержатся в кимах по экзамену по математики.

**Новизна**: информации о четырехугольниках очень легко найти, но мы рассмотрели важную и в тоже время интересную.

**Цель:** повысить интерес учащихся к изучению четырёхугольников.

**Гипотеза:**  четырехугольники: просто, сложно, интересно!

для выполнения данной цели были поставлены следующие **задачи:**

* собрать дополнительный материал по теме «четырёхугольники».
* сделать подборку нестандартных задач.
* найти связь окружающего нас мира с миром четырёхугольников.
* создать электронную презентацию по проекту.
* продемонстрировать другим учащимся, что мир четырёхугольников может быть очень увлекательным.
* провести опрос учащихся с целью определения степени эффективности работы по теме.

**Методы исследования**: анализ информации

**Предмет исследования**: четырехугольники.

**Объект исследования**: их свойства и признаки

**Анализ источников информации**:

- в процессе работы над проектом были изучены теоретические сведения о четырехугольниках

- для решения практической части изучены математические формулы и понятия.

**Теоретическая часть**

**2.1.1.Мысли о математике.**

«Явления всей вселенной подчинены определённым числовым соотношениям. число – это закон и связь мира, сила, царящая над богами и смертными. всё упорядочивается в соответствии с числами». (Пифагор)

«Геометрия – правительница всех мыслительных изысканий». (М.В.Ломоносов)

1. «Геометрия является самым могущественным средством для изощрения наших умственных способностей и даёт нам возможность правильно мыслить и рассуждать». (Галилео Галилей)
2. « Я думаю, что никогда до настоящего времени мы не жили в такой геометрический период. Всё вокруг – геометрия». (Ле Корбюзье)

**2.1.2. Исторические сведения о четырёхугольниках**

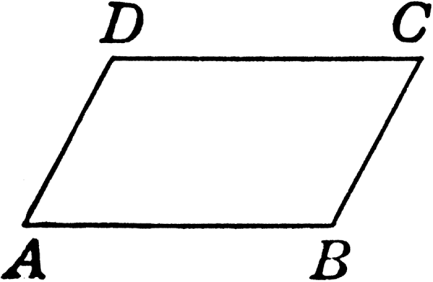
Геометрия одна из наиболее древних математических наук. первые геометрические сведения мы находим в вавилонских клинописных таблицах и египетских папирусах (третье тысячелетие до нашей эры).

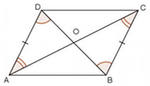
Название науки «геометрия» - древнегреческого происхождения, оно составлено из двух древнегреческих слов (ге – «земля» и «метрео» - измеряю). возникновение геометрии связано с практической деятельностью людей. это отразилось и в названии многих геометрических фигур, например: «трапеция» происходит от греческого «трапецион» - «столик». термин «линия» возник от латинского «линум» - «лён, льняная нить». «ромб» происходит от латинского «ромбус», означающего «бубен». от греческого слова «пара» в сочетаниии с «аллелос» - «идущий» и добавлением «грамма» - «черта» получается слово «параллелограмм». в книге «Начала» древнегреческий математик Евклид впервые рассмотрел основные свойства треугольников, прямоугольников, параллелограммов, сравнил и вычислил площади этих фигур.



**2.1.3. Четырёхугольники, их свойства и признаки**

**1.Параллелограмм.**

 так называется четырёхугольник, у которого противолежащие стороны параллельны. для него справедливы утверждения:



- противолежащие стороны попарно равны;

- противолежащие стороны равны и параллельны;

- противолежащие углы попарно равны;

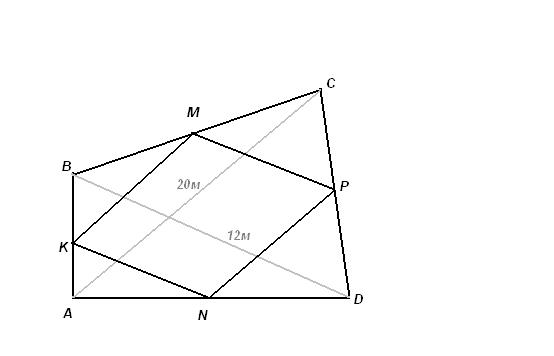
- сумма углов, прилежащих к любой стороне, равна 1800;

- диагонали точкой пересечения делятся пополам.

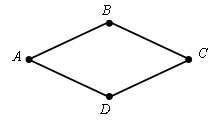
**Свойства и признаки параллелограмма.**

* сумма квадратов диагоналей равна сумме квадратов всех его сторон;
* каждая диагональ делит четырёхугольник на два равных треугольника;
* обе диагонали делят четырёхугольник на четыре *равновеликих* треугольника;
* точка пересечения диагоналей является центром симметрии;

**Свойство четырехугольника, связанного с параллелограммом.**

если соединить отрезками середины соседних сторон любого четырехугольника, получится параллелограмм.

**2.Ромб.**

 так называется параллелограмм, у которого все стороны равны.

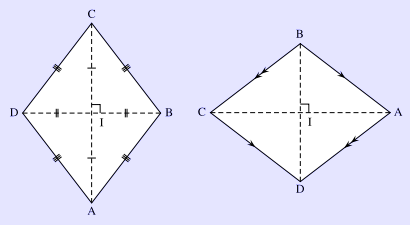
**Свойства и признаки ромба.**

\*все стороны равны;

\*диагонали перпендикулярны и точкой пересечения делятся пополам;

\* обе диагонали являются биссектрисами внутренних углов;

\* прямые, содержащие диагонали, являются осями симметриии.



приведённые утверждения являются как свойствами, так и признаками ромба, т.е. являются необходимыми и достаточными условиями того, что четырёхугольник – ромб.

**3.Прямоугольник.**



так называется параллелограмм, у которого все углы прямые.

**Свойства и признаки прямоугольника.**

- диагонали равны и точкой пересечения делятся пополам.

- две стороны параллельны и углы, прилежащие к одной из этих сторон, прямые.

- две противолежащие стороны равны и углы, прилежащие к одной из этих сторон, прямые.

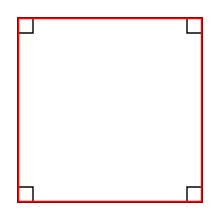
- перпендикуляры к сторонам, проходящие через их середины, являются осями симметрии.

**Связь между параллелограммом и ромбом.**

- если соединить отрезками середины соседних сторон любого прямоугольника, получится ромб.

- если соединить отрезками середины соседних сторон любого ромба, получится прямоугольник.

**4.Квадрат.**



так называется прямоугольник, у которого все стороны равны.

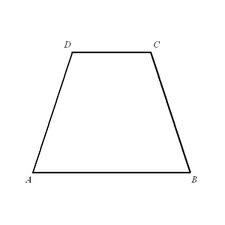
**Свойства и признаки квадрата.**

* все стороны равны и среди внутренних углов есть прямой угол.
* диагонали равны, перпендикулярны и, пересекаясь, делятся пополам.
* квадрат имеет четыре оси симметрии:

- прямые, перпендикулярные сторонам и проходящие через их середины;

-прямые, содержащие диагонали.

**5.Трапеция.**



так называется четырехугольник, у которого две стороны параллельны (основания), а две другие – не параллельны (боковые стороны).

трапеция с равными боковыми сторонами называется равнобокой (равнобедренной, равнобочной).

трапеция, у которой есть прямой угол, называется прямоугольной.

**Свойства трапеции.**

- средняя линия параллельна основаниям, равна их полусумме и делит любой отрезок с концами, лежащими на прямых, содержащих основания, пополам.

- сумма углов, прилежащих к любой боковой стороне, равна 180о.

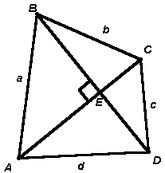
**2.2. Практическая часть**

**2.2.1. Четырёхугольники в симметрии**

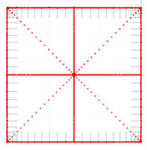
Симметрия многолика. она обладает свойствами, которые одновременно и просты, и сложны, способны проявляться и единожды, и бесконечно много раз.

Некоторые четырехугольники обладают как центральной, так и осевой симметрией. симметрия в природе - это проявление материи к серьёзности и прочности. даже человек, мало знакомый с геометрией, выберет из предложенных фигур наиболее симметричные. из всех треугольников самый симметричный – равносторонний, а из всех четырёхугольников – квадрат.

Большинство четырёхугольников могут быть отображены на себя только одним преобразованием.



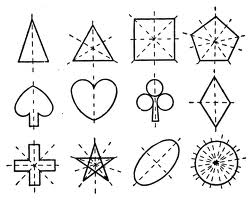
Ромб же можно совместить с самим собой уже четырьмя преобразованиями: двумя осевыми симметриями относительно диагонали; и симметрией относительно центра. но среди всех четырёхугольников самый богатый симметрией квадрат – у него их восемь.



Человек инстинктивно стремится к устойчивости, удобству, красоте. наверное, поэтому нам кажутся более привлекательными фигуры, у которых больше симметрии. работать с такими фигурами легче. вот простой пример. какие фигуры используются для измерения площадей? – квадраты, ведь они без пропусков и наложений могут заполнить всю плоскость. искусству конструирования можно научиться и у природы – создательницы организмов, геометрическому изяществу которых позавидует любой математик. различные симметрии используются в декоративно-прикладном искусстве. чаще всего мы видим разные виды симметрии, встречающиеся в резьбе по дереву, в настенной лепке, в вышивках, в ковровых изделиях. нагляднее всего видна симметрия в архитектуре. особенно блистательно использовали симметрию в архитектурных сооружениях древние зодчие. причём древнегреческие архитекторы были убеждены, что в своих произведениях они руководствуются законами, которые управляют природой.

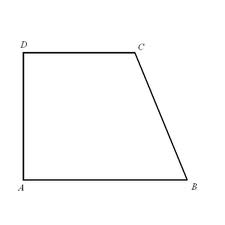
П**рактические задания**

1. Нарисовать фигуры того же класса симметрий, что и класс симметрий ромба, параллелограмма, квадрата, равнобокой трапеции.
2. На сторонах равностороннего треугольника построены квадраты. определить класс симметрий получившейся фигуры. чем для этой фигуры являются биссектрисы углов треугольника, стороны которого соединяют центры квадратов ?



**2.2.1. Коллекция практических задач**

1. Необходимо изготовить подставку в форме четырёхугольника. сколько размеров надо снять и какие, если он имеет вид: а) параллелограмма; б) ромба; в) прямоугольника; г) квадрата.
2. Фруктовый сад имеет форму параллелограмма, стороны которого относятся как 16:11, причём его ширина меньше длины на 250 метров. за сколько времени сторож может обойти вокруг забора весь участок, если он идёт со скоростью 4 км/час?
3. Докажите, что почтовый конверт склеивается из листа бумаги, имеющей форму ромба?
4. Между двумя телеграфными столбами на одной с ними прямой и на одинаковом расстоянии от них расположен третий столб. на каком расстоянии от дороги находится третий столб, если два крайних столба удалены от дороги на 32 метра и 58 метров?
5. Бабушка из косынки решила вырезать платочек квадратной формы. докажите, что длина стороны платка в три раза меньше наибольшей стороны косынки?
6. Земельный участок имел форму квадрата. изгородь была уничтожена, остались только два столба – а и в на параллельных сторонах и столб о в центре квадрата. как восстановить границы участка, всегда ли это возможно сделать?
7. Крестьянин пахом мечтал о собственной земле. собрав нужную сумму денег, он предстал перед требованием старшины: «сколько за день земли обойдёшь, вся твоя будет за 1000 рублей. но если к заходу солнца не воротишься на то место, откуда вышел – плакали твои денежки». выбежал пахом утром, вернулся к заходу солнца, обежав четырёхугольник периметром 40 км с длинами сторон: АВ=2 км, ВС= 3 км, СД=10 км, ДА=15 км.



Р= АВ + ВС + СД + ДА

р = 2+3+10+15 = 40 км.

s= 2+10 . 13 = 78 км2

2

Наибольшую ли площадь при данном периметре получил пахом?

1. Перерисуйте на лист бумаги фигуру, имеющую форму кувшина, разрежьте её двумя прямолинейными разрезами на три части, из которых можно было бы сложить квадрат.

**2.2.3. Решение задач по ОГЭ.**

Работая над проектом мы изучили кимы ОГЭ по математике. Предлагаем решение трех задач из них.

**Задача №1.** Диагонали AC и BD прямоугольника ABCD пересекаются в точке О, BO=8. найдите AC.

Решение.

Так как диагонали прямоугольника равны и точкой пересечения делятся пополам, значит: BO=OD=OA=OC; AC=OA+OC=8+8=16

Ответ: 16

**Задача №2.**

2) Диагональ AC параллелограмма ABCD образует с его сторонами углы, равные 30° и 45°. Найдите больший угол параллелограмма.

решение

∠ A=∠ BAC+ ∠ DAC=30°+45°=75, ∠ A и ∠ B – односторонние углы, при AD || BC. Так как сумма односторонних углов равна 180°, то ∠ В=180°- ∠ А=180°-75°=105°

Ответ: 105°

**Задача №3.**

Площадь ромба равна 27, а периметр равен 36. Найдите высоту ромба.

Решение.

Пусть a - сторона ромба, h – его высота. все стороны ромба равны, поэтому a =р/4 =36:4 = 9. площадь ромба

Можно найти как произведение стороны на высоту. s = ah; h =27:9 = 3.

Ответ: 3

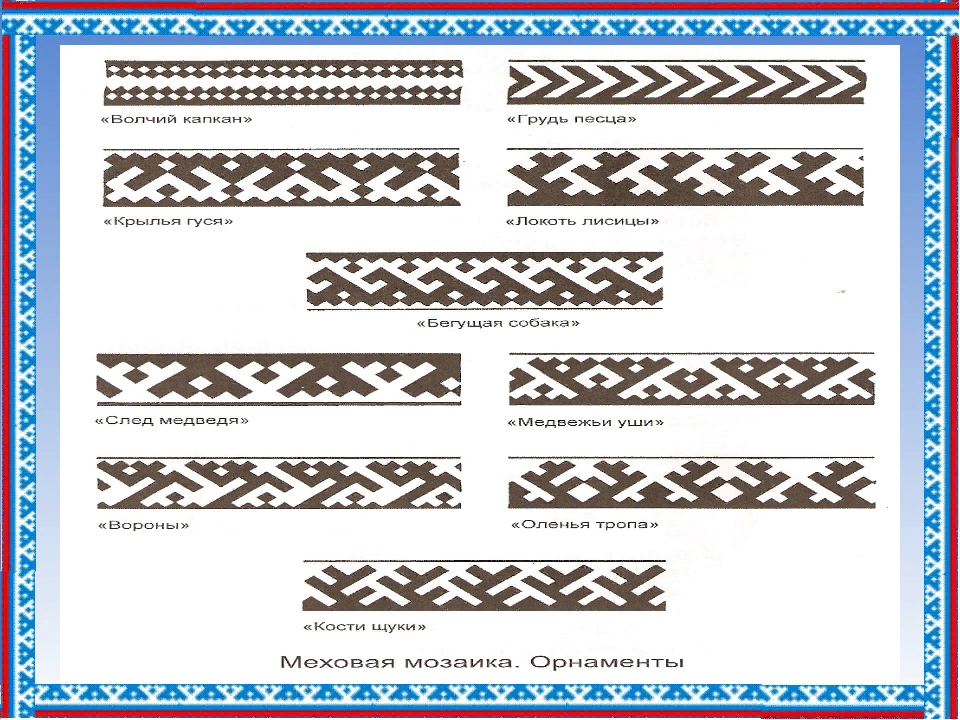
**2.2.4 «Звёздный час» четырёхугольников. Четырехугольники вокруг нас.**

Конструируя красоту орнамента.

Орнамент предназначен для украшения различных предметов: посуды, мебели, текстильных изделий, оружия, коврах, гобеленах, вышивки. в построении орнамента используют главным образом принцип симметрии. рассматривая разные композиции, легко увидеть, что орнамент можно продолжить в разные стороны. высокого развития достиг орнамент в средневековой Руси. для русского орнамента характерны как геометрические фигуры, так и изображения птиц, зверей, фантастических животных, человеческих фигур. наиболее ярко русский орнамент выражен в резьбе по дереву и вышивке.

**Геометрия в жизни народов Севера, в их орнаменте.**

По своим конфигурационным характеристикам мозаичные узоры ханты и манси попадают под определение меандра- геометрического орнамента в виде линии, ломанной под прямым углом. человек, живший в гармонии с природой, ощущал ее ритмы и изображал их, находя конкретные аналоги в окружающем мире. к линии, начертанной, высеченной или вышитой люди относились как к магической «волшебной палочке», заставляющей силы природы оберегать, лечить, защищать, покровительствовать человеку. геометрический орнамент состоит из линий и геометрических фигур. к мотивам геометрических орнаментов относятся зигзаги, треугольники, квадраты, ромбы, многоугольники, звезды, окружности, спирали и другие фигуры геометрического характера. узор ненецкого орнамента строго геометричен и состоит из прямоугольников, зигзагов, углов, ромбов. ненцы трактуют эти рисунки как живое воспроизведение близкой им северной природы.





**Флаг ЯНАО.**

Флаг ямало-ненецкого автономного округа представляет собой прямоугольное полотнище яркого сине-голубого цвета. от нижнего края на расстоянии одной седьмой части флага проходит бело-сине-красный горизонтальный рисунок., изображенный в виде орнамента геометрически правильных фигур "оленьи рога". площадь единицы элемента, образующего орнамент, имеет ромбовидную форму. каждый однообразный участок орнамента состоит из девяти равных ромбов.



В строительном деле четырёхугольники незаменимы. например, паркет как вид орнамента. паркет – это не только удобство, но и красота помещения, поскольку он – своеобразный орнамент. ещё пифагорейцы установили, что вокруг одной точки могут лежать либо шесть правильных треугольников, либо четыре квадрата, либо три правильных шестиугольника.

Мозаика поливных плиток на сооружениях мемориального ансамбля Шах-и-Зинда в Самарканде даёт пример построения орнамента, в которых используются квадратные решётки. в восточных орнаментах встречаются правильные восьмиугольники и квадраты. решение задач, связанных с архитектурными орнаментами в Средней Азии, убеждает в том, что геометрия занимала важное место в практической деятельности древних зодчих и мастеров-орнаменталистов. они говорили, что геометрия очищает и совершенствует человеческий ум, служит созданию красоты и удобства.

**Геометрия храма.**

Начиная с X1 в. в России распространяются так называемые крестово-купольные храмы. основа такого храма – прямоугольный параллелепипед (его основание – квадрат), расчленённый четырьмя столбами. примыкающие к подкупольному пространству прямоугольные ячейки образуют архитектурный крест.

Появление крестово-купольных храмов было событием в истории мировой архитектуры. его конструкция и композиция представляют собой завершённую структуру, невосприимчивую к изменениям. эта завершённость, конструктивная стабильность, сохранение полной гармоничности постройки при всех изменениях архитектурной формы предполагают существование какой-то общей системы построения этой формы, позволяющей зодчему охватывать закономерности пропорций храма и варьировать его параметры, не нарушая их общей гармонии и не выходя за пределы, гарантирующие прочность постройки.

Геометрическое описание крестово-купольного храма состоит из следующей последовательности построений:

1. строим главный квадрат ABCD*.* из середины его сторон как из центров проводим окружности радиусом, равным половине стороны квадрата. эти окружности в пересечении образуют четырёхлепестковую розетку. из центра *o* квадрата проводим окружности радиусом, которая пересекает розетку в восьми точках: *F,E,L,P,Q,R,S,T*.
2. квадрат стороны которого содержат полученные точки, моделирует внутренние границы плана. внешние границы даёт окружность, проведённая из центра квадрата. через точки *Q И E, S И P , R И F, L И T* проводим прямые. пересекаясь, они образуют центральный квадрат.
3. определим выступ центральной апсиды (то место в восточной части храма, где находится алтарь). для этого проведём окружности их точек *A1 И B1,* радиусы которых равны диагонали *А1 С1* внутреннего квадрата. в выступ от пересечения дуг C1 И *D1* впишем полуокружность с центром в точке *О1* и радиусом *Q1P.*

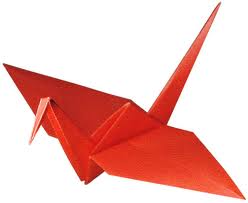
Таким образом, построение плана расчленяется на несколько этапов, каждый из которых охватывает особое архитектурное звено. эти построения создают непрерывную цепочку зависимости между звеньями. а четырёхлепестковая розетка, лежащая в основе построений, даёт возможность варьировать соотношения между длиной и шириной плана.

Один из наиболее интересных крестово-купольных храмов, схемы которых мы рассмотрели – успенский собор во Владимире, построенный в 1158-1161 гг. князем Андреем Боголюбским. как былинный богатырь успенский собор встал на высоком берегу реки: защитник города и его гордость. в этом творении зодчие Владимиро-Суздальской школы показали и эпическую мощь, и покоряющую красоту.

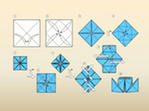
**Прямоугольный лист. Оригами.**

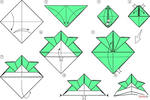
 Казалось бы, что особенного- сложенный листок бумаги? но в умелых руках этот листок может превратиться в кораблик, в самолётик, в цветок, мышку, кошку…да в динозавра, если хотите. из обычного листа бумаги можно сложить тысячи разнообразных фигурок. недаром в Японии в средние века владение оригами считалось одним из признаков хорошего образования. ныне в России оригами вводится как предмет в программы некоторых школ и детских садов. чем же оригами завоёвывает сердца многих людей вне зависимости от возраста, образования, профессии?

Ответ прост: занятия оригами интересны, помогают развивать творческие способности, пространственное мышление, способствуют развитию умения составлять и читать чертежи.





. 



**Вывод.**

Работа над проектом дала возможность учащимся самостоятельно «погрузиться» в тему «четырёхугольники», ощутить вкус к предмету «геометрия», почувствовать его красоту, связь с окружающим миром; обнаружить в себе математические способности, творческие задатки, логическое мышление.

В процессе работы проверен уровень усвоения темы, подобраны задачи практической направленности, рассмотрены их решения. наиболее интересной оказалась часть исследований «четырёхугольники вокруг нас». на популярном практическом уровне показана связь темы с окружающим миром, удалось расширить представления по исследуемой теме.

**Заключение.**

Работая над проектом мы узнали много интересного о четырехугольниках. мы научились решать несложные задачи содержащие четырехугольники. это поможет нам при сдаче ОГЭ по математике. продуктом нашего проекта оригами- журавлики, которые состоят из четырехугольников.

**Литература:**

1. А.И.Азевич. «Двадцать уроков гармонии». (Москва, «Школа-пресс», 2016 г.)
2. Хрестоматия «Я познаю мир».
3. Л.С.Атанасян. «геометрия 7-9 классы».

перечень интернет – ресурсов:

1. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов (фциор) http://fcior.edu.ru
2. 2 единая коллекция цифровых образовательных ресурсов http://school-collection.edu.ru
3. интернет-ресурсы на русском языке http://ilib.mirror1.mccme.ru/ http://window.edu.ru/window/library/ http://www.problems.ru/ http://kvant. mirror 1. mccme. ru/ http://www.etudes.ru/