

ТАЙНЫ И ЗАГАДКИ ТРЕУГОЛЬНИКА

Климешина Е.Ю.

г. Астрахань, МБОУ СОШ №35, 9 класс

Научный руководитель: Наумкина Н.В., г. Астрахань, МБОУ СОШ №35, Учитель математики

Геометрия – наука, занимающаяся изучением геометрических фигур. Одной из основных фигур, которую изучают в геометрии является - треугольник. Треугольник является важнейшей фигурой планиметрии, и потому в первую очередь изучают многочисленные свойства этой фигуры. Также треугольник является составной частью объемных фигур, а его свойства мы часто используем при решении различных задач. В жизни форма этой фигуры используется во многих областях. А также имеет свои тайны. (Бермудский треугольник, Египетские пирамиды)

Цели проекта:

1. Изучить понятие треугольника и его элементов и свойств.
2. Развить логическое мышление учащихся. Сформировать познавательный интерес к изучению геометрии.
3. Научиться устанавливать межпредметные связи математики с такими учебными предметами как история, литература, информатика, черчение.
4. Выяснить, что значит математика в жизни людей: является второстепенной наукой или математика – это неотъемлемая часть в жизни человечества.

Задачи проекта:

1. Изучить свойства треугольника;
2. Научиться устанавливать связи между различными геометрическими фигурами;
3. Развить пространственное и логическое мышление;
4. Рассмотреть взаимосвязь между математикой и жизнью;
5. Проанализировать, как жизнь зависит от математики;

Гипотеза:

1. Можно ли обойтись без треугольника в жизни и в математике?
2. Если математика – второстепенная наука, то законы, которые она изучает знать простому человеку совсем не обязательно, то есть эти законы в обыденной жизни никому не нужны.

Теоретическая часть

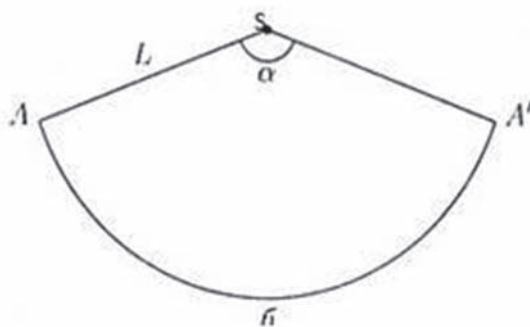
Что такое треугольник?

*Ты на меня, ты на него,
На всех нас посмотри.
У нас всего, у нас всего
У нас всего по три.*

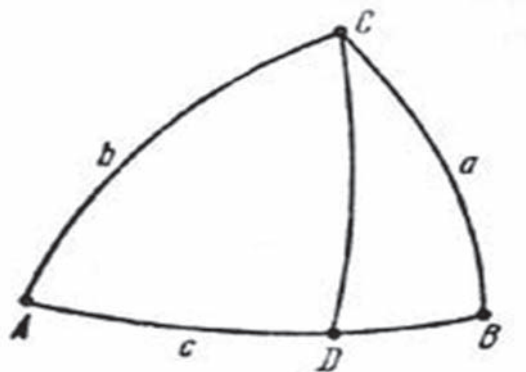
*Три стороны и три угла,
И столько же вершин.
И трижды трудные дела
Мы трижды совершим*
Лев Шеврин

Треугольник (в евклидовом пространстве) — это геометрическая фигура, которая образована тремя отрезками, соединяющие три точки, не лежащие на одной прямой. Указанные три точки называются вершинами треугольника, а отрезки — сторонами треугольника. Стороны треугольника образуют в вершинах треугольника три угла. Другими словами, треугольник — это многоугольник, у которого имеется ровно три угла. Если три точки лежат на одной прямой, то «треугольник» с вершинами в трёх данных точках называется вырожденным. Все остальные треугольники невырожденные.

В неевклидовых пространствах в качестве сторон треугольника выступают геодезические линии, которые, как правило, являются криволинейными. Поэтому такие треугольники называют криволинейными.



Важным частным случаем неевклидовых треугольников являются сферические треугольники.



Треугольник — это часть плоскости, ограниченная минимально возможным количеством сторон. Любой многоугольник можно точно разбить на треугольники, лишь связав его вершины отрезками, не пересекающимися его стороны. С некоторым приближением, на треугольники можно разбить поверхность любой формы, как на плоскости, так и в пространстве. Так как треугольник — это многоугольник, ограниченный минимально возможным количеством сторон, то при его разбиении на треугольники процесс решений задач будет намного легче, чем решения огромным многоугольником. Разбиение геометрического объекта (в данном случае это разбиение на треугольники) называется триангуляцией.[1]

Треугольник в истории геометрии

Треугольник — это простейшая плоская фигура, но можно сказать, что вся (или почти вся) геометрия со времен «Начал» Евклида покоится на «трёх китах» — трёх признаках равенства треугольников.

За несколько тысячелетий геометры столь подробно изучили треугольник, что иногда говорят о «геометрии треугольника» как о самостоятельном разделе элементарной геометрии.

Геометрия, по свидетельству греческих историков, была перенесена в Грецию из Египта в 7 в. до н. э. Здесь на протяжении нескольких поколений она складывалась в стройную систему. Процесс этот происходил путём накопления новых геометрических знаний, выяснения связей между разными геометрическими фактами, выработки приёмов доказательств и, наконец, формирования понятий о фигуре, о геометрическом предложении и о доказательстве. Этот процесс привёл, наконец, к качественному скачку. Геометрия превратилась в самостоятельную математическую науку: появились систематические её изложения, где её предложения последовательно доказывались.

Почему у треугольника три стороны?



Мы знакомы с разными многоугольниками: треугольник, четырёхугольник, пяти-

угольник и т.д. Почему же именно треугольник считают символом геометрии?

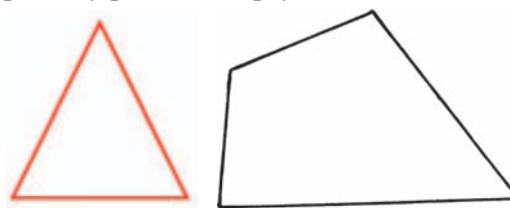
Оказывается, потому, что треугольник — это многоугольник с наименьшим количеством сторон. Действительно, попробуйте построить многоугольник с двумя сторонами и у вас ничего не получится, ведь для того чтобы получился многоугольник нужна третья сторона.[5]

Жестко ли спать на треугольнике?

Вот такой шуточный вопрос возникает тогда, когда мы знакомимся с таким понятием, как жесткость треугольника.

Если три стороны одного треугольника соответственно равны трем сторонам другого треугольника, то такие треугольники равны.

Из третьего признака равенства треугольников следует, что треугольник — жесткая фигура. Поясню, что это означает. Представим себе две рейки, у которых два конца скреплены гвоздем. Такая конструкция не является жесткой: сдвигая или раздвигая свободные концы реек, мы можем менять угол между ними. Теперь возьмем ещё одну рейку и скрепим её концы со свободными концами первых двух реек. Полученная конструкция — треугольник — будет уже жесткой. В ней нельзя сдвинуть или раздвинуть никакие две стороны, т. е. нельзя изменить ни один угол. Действительно, если бы это удалось, то мы получили бы новый треугольник, не равный исходному. Но это невозможно, так как новый треугольник должен быть равен исходному по третьему признаку равенства треугольников.



Рассмотрим модели двух фигур — треугольника и четырёхугольника и выясним, можно ли, не меняя длины сторон, изменить форму фигуры? Под действием небольшой силы четырёхугольник изменил свою форму, а треугольник нет.

Можно сказать, что треугольник — не изменяющаяся фигура. В нем нельзя сдвинуть или раздвинуть никакие две стороны, в отличие от любого другого многоугольника. В треугольнике нельзя изменить ни один из углов. Таким образом, треугольник — жесткая фигура.[6]

Великий ученый Фалес Милетский основал одну из прекраснейших наук — геометрию. Он имел титул одного из семи му-

древцов Греции, он был поистине первым философом, первым математиком, астрономом и вообще первым по всем наукам в Греции VI век до нашей эры.



Средние века немного дали геометрии, и следующим великим событием в её истории стало открытие Декартом в XVII веке координатного метода («Рассуждение о методе», 1637). Точкам сопоставляются наборы чисел, это позволяет изучать отношения между формами методами алгебры. Так появилась аналитическая геометрия, изучающая фигуры и преобразования, которые в координатах задаются алгебраическими уравнениями. Примерно одновременно с этим Паскалем и Дезаргом начато исследование свойств плоских фигур, не меняющихся при проектировании с одной плоскости на другую. Этот раздел получил название проективной геометрии. Метод координат лежит в основе, появившейся несколько позже дифференциальной геометрии, где фигуры и преобразования все ещё задаются в координатах, но уже произвольными достаточно гладкими функциями.[2]

Треугольники в архитектуре

Треугольники повсюду встречаются в нашей жизни: в костюмах, в бытовых приборах, а также в архитектуре.

Треугольник Пенроуза — одна из основных невозможных фигур, известная также под названиями невозможный треугольник и трибар.

Был открыт в 1934 году шведским художником Оскаром Реутерсвардом, который изобразил его в виде набора кубиков. В 1980 году этот вариант невозможного треугольника был напечатан на шведских почтовых марках.

Широкую известность эта фигура обрела после опубликования статьи о невозможных фигурах в Британском журнале психологии английским математиком Роджером

Пенроузом в 1958 году. В этой статье невозможный треугольник был изображен в наиболее общей форме — в виде трёх балок, соединённых друг с другом под прямыми углами. Под влиянием этой статьи в 1961 голландский художник Мауриц Эшер создал одну из своих знаменитых литографий «Водопад».[7]



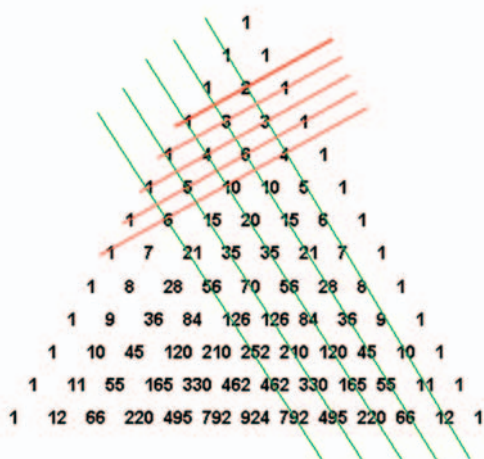
13-метровая скульптура невозможного треугольника из алюминия была воздвигнута в 1999 году в городе Перт (Австралия)

Треугольник Паскаля

Самой известной математической работой Блеза Паскаля является трактат об «арифметическом треугольнике», образованном биномиальными коэффициентами (треугольник Паскаля), который имеет применение в теории вероятностей и обладает удивительными и занимательными свойствами.

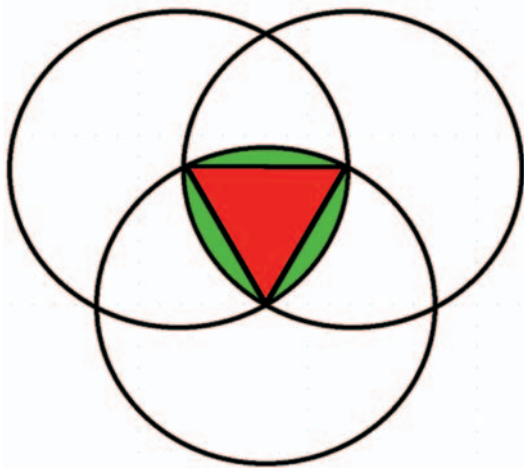
В действительности, треугольник Паскаля был известен задолго до 1653 года — даты выхода «Трактата об арифметическом треугольнике». Так, этот треугольник воспроизведен на титульном листе учебника арифметики, написанном в начале XVI Петром Апианом, астрономом из Ингольштадтского университета. Изображен треугольник и на иллюстрации в книге одного китайского математика, выпущенной в 1303 году. Омар Хайям, бывший не только философом и поэтом, но и математиком, знал о существовании треугольника около 1100 года, в свою очередь, заимствовав его из более ранних китайских или индийских источников.

Мартин Гарднер пишет в книге «Математические новеллы» (М., Мир, 1974): «Треугольник Паскаля так прост, что выписать его сможет даже десятилетний ребенок. В тоже время он таит в себе неисчерпаемые сокровища и связывает воедино различные аспекты математики, не имеющие на первый взгляд между собой ничего общего. Столь необычные свойства позволяют считать треугольник Паскаля одной из наиболее изящных схем во всей математике».[9]



Треугольник Рёло

Треугольник Рёло – это область пересечения трех окружностей, построенных из вершин правильного треугольника. Они имеют радиус, равный стороне этого же треугольника. Он относится к разряду простых фигур (как круг), обладающих постоянной шириной. То есть если к нему провести две параллельные опорные прямые, то независимо от выбранного направления, расстояние между ними будет неизменным, в любой точке независимо от их длины.



По мнению историков, название это «непростой» простой фигуре дал немецкий механик Франц Рёло, живший с 1829 по 1905 годы. Многие историки сходятся в том, что именно он стал первооткрывателем свойств этой геометрической фигуры. Потому как он первый широко использовал свойства и возможности треугольника Рёло в своих механизмах.

Франц Рёло первым дал доскональные определения понятиям «кинетическая пара», «кинетическая цепь». Он впервые показал возможность связи между основа-

ми механики и конструирования. То есть связал теорию и практические проблемы конструирования. Что позволило создавать механизмы в совокупности их функциональных возможностей с внешней привлекательностью/эстетичностью. Отсюда Рёло стали считать поэтом механики. Что позволило последователям в корне пересмотреть имеющиеся в ней теории.

Иные исследователи первооткрывателем этой фигуры признают Леонарда Эйлер (18 век), который уже тогда продемонстрировал возможность его создания ее из трех окружностей.

А третьи «увидели» треугольник Рёло в рукописях гениального Леонардо Да Винчи. Манускрипты этого естествоиспытателя, с изображением этой «простой» фигуры, хранятся в Мадридском кодексе и в Институте Франции.

Но кто бы ни был первооткрывателем этот «не простой» треугольник получил широкое распространение в современном мире. А именно:

- Сверло Уаттса. В 1914 году Гарри Джеймс Уаттс изобрел уникальный инструмент для высверливания квадратных отверстий. Это сверло, выполнено в форме Треугольника Рёло;

- Двигатель Ванкеля. С 1957 года треугольник Рёло немецкий изобретатель Ванкель Ф. создал уникальный механизм. Где внутри камеры, цилиндрической формы, по сложной траектории передвигается ротор-поршень. Созданный в форме треугольника Рёло. При его постоянном движении, каждая его грань, контактируя со стенками камеры, образует сразу три камеры, названные позже «камерами сгорания».

- Грейферный механизм кинопроекторов. Треугольник Рёло, вписанный в квадрат и двойной параллелограмм лежат в его основе. А нужен он для равномерного продергивания киноплёнки во время киносеанса со скоростью в 18 кадров/с без отклонений и задержек;

- в архитектуре. Конструкция из двух дуг треугольника Рёло образует стрельчатую арку готического стиля. А окна в форме Рёло стоят в Брюгге в церкви Богородицы. Как орнамент он присутствует и на оконных решетках швейцарской коммуны Отрив и цистерцианского аббатства.

Следовательно, изобретенный в прошлом веке треугольник Рёло широко используется сегодня. Однако его изучение не стоит на месте. Его свойства, как характеристики простой фигуры, находится в постоянном теоретическом и практическом изучении.[10]

Бермудский треугольник

Бермудский треугольник – одно из самых мистических мест на нашей планете, изучить природу которого до сих пор не удалось человеку.

Это загадочное место находится в Атлантическом океане, между тремя географическими точками: Пуэрто-Рико, Флоридой и Бермудскими островами. Эти точки образуют геометрические «вершины» Бермудского треугольника.

Уже много лет, а точнее - с 1945 года, это «дьявольское морское место» считается очень опасным для мореплавателей. Здесь происходило множество необъяснимых явлений. Дрейфующие суда с мертвыми экипажами, бесследные исчезновения самолетов и морских судов, выход из строя навигационных приборов, датчиков, радиопередатчиков, часов – вот неполный список того, чем прославился на весь мир этот морской треугольник.



Многие ученые, астрономы, физики, математики, географы, и даже военные службы пытались разгадать мистику загадочных явлений, однако эти исследования не стали успешными. На сегодняшний день человеческий мир владеет только обыкновенными догадками, которые не дают однозначного ответа – что это за странное географическое

место, что видят люди, попадая туда, куда пропадают исчезнувшие корабли и самолеты.

Вот такая вот странная загадка этого места с условными границами простой геометрической фигуры. Загадка, которую вряд ли когда-нибудь удастся решить.[12]

Практическая часть

Анкетирование

Анкетирование – это метод эмпирического исследования, основанный на опросе значительного числа респондентов и используемый для получения информации о типичности тех или иных психолого-педагогических явлений. Этот метод дает возможность установить общие взгляды, мнения людей по тем или иным вопросам; выявить мотивацию их деятельности, систему отношений.[14]

Вопросы:

1. Какие треугольники бывают?
 2. Какими свойствами обладают треугольники?
 3. Нужны ли треугольники в жизни людей?
 4. Знаете ли вы почему Бермудский треугольник назван треугольником?
- А хотели бы узнать?

Результаты анкетирования



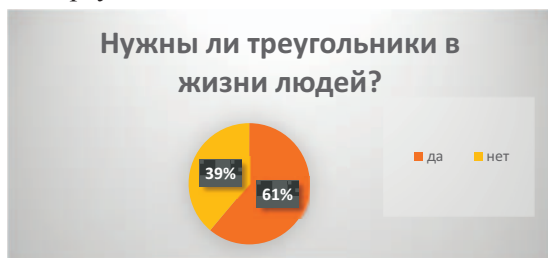
Вывод: 53% класса ответили равнобедренные треугольники, 23% - прямоуголь-

Вопросы	Варианты ответов				
Какие треугольники бывают?	Равнобедренные	Равносторонние	Прямоугольные	Односторонние	Разные
	16 чел.	3 чел.	7 чел.	2 чел.	2 чел.
Какими свойствами обладают треугольники?	Равные стороны	Равные углы	Подобие треугольников	Многими свойствами	Не-знаю
	7 чел.	5 чел.	2 чел.	1 чел.	8 чел.
Нужны ли треугольники в жизни людей?	Да		Нет		
	11 чел.		7 чел.		
Знаете ли вы почему Бермудский треугольник назван треугольником? Хотели бы узнать?	Да, я знаю	Нет, хотела бы узнать	Нет, не хочу знать	Знаю, хочу узнать больше	
	7 чел.	5 чел.	5 чел.	1 чел.	

ные, 10% - равносторонние и по 7% ответили, что бывают односторонние и разные треугольники.



Вывод: 35% учеников не знают свойства треугольников, 30% ответили равные стороны, 22%-равные углы, 9% ответили многими свойствами и 4% вспомнили про подобие треугольников.



Вывод: 61% учащихся считают, что треугольники нужны, а остальные 39% считают, что не нужны.

Разнообразный мир треугольников или где в жизни встречается треугольник?

Треугольник самая распространенная фигура. В лесу, когда мы смотрим на ель и ее тень, то перед нами представляется равнобедренный треугольник.

1. На магических символах
2. Предметы обихода: треуголки, вырезаны на одежде.
3. Музыкальные инструменты



Треугольник (итал. triangolo, англ. и фр. triangle, нем. Triangel) — ударный музыкальный инструмент в виде металлического прута (обычно из стали или алюминия),

изогнутого в форме треугольника. Один из углов оставлен открытым (концы прута почти касаются).[15]

В повседневной жизни треугольник чаще всего встречается на дорожных знаках.



Заключение

Все вышеизложенные гипотезы из-за отсутствия точно выстроенной научной основы не могут быть приняты за теорию, объясняющую аномалию Бермудского треугольника. Однако в науке было так не один раз: сегодня это не воспринимается нашим разумом, а завтра уже всё принимается как новая теория.

Выявить суть загадочных катастроф, происходящих в печально известном районе Атлантического океана, пролить свет на таинство там происходящего, столько времени, волнующего умы людей, поможет только дальнейшие научные исследования и наблюдения в этих регионах, как и развитие науки в целом.[16]

Вывод

Треугольник – самая простая замкнутая прямолинейная фигура, одна из первых, свойства которых человек узнал еще в глубокой древности, поэтому эта фигура всегда имела широкое применения в практической жизни.

И даже сейчас мы встречаем треугольники по всюду: в архитектуре, в музыке и даже в медицине. Треугольник – распространённая фигура, также с ним связаны загадки и тайны природы.

Без треугольников и в жизни, и в математике просто не обойтись.

Это настолько необъятная тема, что чем больше я в нее погружаюсь, тем больше утопаю как в Бермудском треугольнике.

Список литературы

1. Энциклопедия для детей. Т. 11. Математика/Главный редактор Э68 М.Д. Аксёнова. – М.: Аванта+, 1998.
2. Я познаю мир: Детская энциклопедия: Математика/Сост. А. П. Савин, В. В. Станцо, А. Ю. Котова; Под общ. ред. О. Г. Хинн; Худож. А. В. Кардашук, А. Е. Шабельник, А. О. Хоменко. – М.: АСТ, 1995.
3. И. Н. Бронштейн и К. А. Семендяев, Справочник по математике. 1965г.
4. Шарыгин И. Ф., Ерганжиева Л.Н. Наглядная геометрия: Учебное пособие для учащихся 5 – 6 классов. – М.: МИРОСЭ, 1995.