Проект

[**"Тригонометрия в окружающем мире и жизни человека"**](https://obuchonok.ru/node/3025)

**Тематика:**

[Математика](https://obuchonok.ru/matematike)

**Авторы работы:**

 Андреева Алина Алексеевна

Меркулова Лолита Сергеевна

**Руководитель проекта:**

Костина Надежда Валериевна

**Учреждение:**

 МОУ «СОШ с.Куриловка»

**Класс: 10**

***Содержание:***

***Введение.***

***1.История тригонометрии.***

***2.Тригонометрия в физике.  
3.Тригонометрия в астрономии.  
4.Тригонометрия в медицине и биологии.  
5.Тригонометрия в музыке.  
6.Применение тригонометрии в искусстве и архитектуре.***

***7.Тригонометрия в природе.*Заключение. *Вывод.  
Литература.***

**Цели:**

1.Выявить связь тригонометрических функций с явлениями окружающего мира и практической деятельностью человека.

2.Показать, что данные функции находит широкое применение в жизни.

 Объект исследования- тригонометрия

**Задачи:**

1. Изучить литературу и ресурсы удаленного доступа по теме проекта.

2. Выяснить, какие законы природы выражаются тригонометрическими функцией.

3. Найти примеры применения тригонометрических функций в окружающем мире.

4. Проанализировать и систематизировать имеющийся материал.

Для решения этих задач нашей проектной деятельности мы будем использовать следующие методы:

· теоретические: изучение литературы, ресурсов удалённого доступа по вопросу нашего проекта.

· логический анализ: метод систематизации накопленного материала.

**Введение**

Тригонометрия - это раздел математики, изучающий тригонометрические функции. Сложно представить, но с этой наукой мы сталкиваемся не только на уроках математики, но и в нашей повседневной жизни. Вы могли не подозревать об этом, но тригонометрия встречается в таких науках, как физика, биология, не последнюю роль она играет и в медицине, и, что самое интересное, без нее не обошлось даже в музыке и архитектуре.   
Слово тригонометрия впервые появляется в 1505 году в заглавии книги немецкого математика Питискуса.   
Тригонометрия – слово греческое, и в буквальном переводе означает измерение треугольников ( trigonan – треугольник, metreo - измеряю).  
Возникновение тригонометрии было тесно связано с землемерием, астрономией и строительным делом.…

**История тригонометрии**

Впервые способы решения треугольников, основанные на зависимостях между сторонами и углами треугольника, были найдены древнегреческими астрономами Гиппархом и Птолемеем.

Древние люди вычисляли высоту дерева, сравнивая длину его тени с длиной тени от шеста, высота которого была известна. По звездам вычисляли местонахождение корабля в море.

Следующий шаг в развитии тригонометрии был сделан индийцами в период с V по XII в.

Сам термин косинус появился значительно позднее в работах европейских ученых впервые в конце XVI в.из так называемого «синуса дополнения», т.е. синуса угла, дополняющего данный угол до 90°. «Синус дополнения» или ( по латыни) sinus complementi стали сокращенно записывать как sinus co или co-sinus.

В XVII – XIX вв. тригонометрия становится одной из глав математического анализа.

Она находит большое применение в механике, физике и технике, особенно при изучении колебательных движений и других периодических процессов.

Жан Фурье доказал, что всякое периодическое движение может быть представлено (с любой степенью точности) в виде суммы простых гармонических колебаний.

Стадии развития тригонометрии:

* Тригонометрия была вызвана к жизни необходимостью производить измерения углов.
* Первыми шагами тригонометрии было установление связей между величиной угла и отношением специально построенных отрезков прямых. Результат - возможность решать плоские треугольники.
* Необходимость табулировать значения вводимых тригонометрических функций.
* Тригонометрические функции превращались в самостоятельные объекты исследований.
* В XVIII в. тригонометрические функции были включены в систему математического анализа.

**Где применяется тригонометрия**

Тригонометрические вычисления применяются практически во всех сферах жизнедеятельности людей. Следует отметить применение в таких областях как: астрономия, физика, природа, биология, музыка, медицина и многие другие.

**Тригонометрия в физике**

В технике и окружающем нас мире часто приходится сталкиваться с периодическими (или почти периодическими) процессами, которые повторяются через одинаковые промежутки времени. Такие процессы называют колебательными. Колебательные явления различной физической природы подчиняются общим закономерностям.

Например, колебания тока в электрической цепи и колебания математического маятника могут описываться одинаковыми уравнениями. Общность колебательных закономерностей позволяет рассматривать колебательные процессы различной природы с единой точки зрения. Наряду с поступательными и вращательными движениями тел в механике значительный интерес представляют и колебательные движения.

Механическими колебаниями  называют движения тел, повторяющиеся точно (или приблизительно) через одинаковые промежутки времени. Закон движения тела, совершающего колебания, задается с помощью некоторой периодической функции времени x = f(t). Графическое изображение этой функции дает наглядное представление о протекании колебательного процесса во времени. Примером волны такого рода могут служить волны, бегущие по натянутому резиновому жгуту или по струне.

Механические колебания, как и колебательные процессы любой другой физической природы, могут быть свободными и вынужденными. Свободные колебания совершаются под действием внутренних сил системы, после того, как система была выведена из состояния равновесия. Колебания груза на пружине или колебания маятника являются свободными колебаниями. Колебания, происходящие под действием внешних периодически изменяющихся сил, называются вынужденными.

**Тригонометрия в астрономии**

Потребность в решении треугольников раньше всего обнаружилась в астрономии; поэтому, в течение долгого времени тригонометрия развивалась и изучалась как один из разделов астрономии.

Потребность в решении треугольников раньше всего обнаружилась в астрономии; поэтому, в течение долгого времени тригонометрия развивалась и изучалась как один из разделов астрономии.

Составленные Гиппархом таблицы положений Солнца и Луны позволили предвычислять моменты наступления затмений (с ошибкой 1—2 ч). Гиппарх впервые стал использовать в астрономии методы сферической тригонометрии. Он повысил точность наблюдений, применив для наведения на светило крест нитей в угломерных инструментах — секстантах и квадрантах. Ученый составил огромный по тем временам каталог положений 850 звезд, разделив их по блеску на 6 степеней (звездных величин). Гиппарх ввел географические координаты — широту и долготу, и его можно считать основателем математической географии. (ок. 190 до н. э. — ок. 120 до н. э.)

**Достижения Виета в тригонометрии**  
Полное решение задачи об определении всех элементов плоского или сферического треугольников по трем данным элементам, важные разложения sin пх и cos пх по степеням cos х и sinx. Знание формулы синусов и косинусов кратных дуг дало возможность Виету решить уравнение 45-й степени, предложенное математиком А. Рооменом; Виет показал, что решение этого уравнения сводится к разделению угла на 45 равных частей и что существуют 23 положительных корня этого уравнения. Виет решил задачу Аполлония с помощью линейки и циркуля.  
Решение сферических треугольников- одна из задач астрономии Вычислять стороны и углы любого сферического треугольника по трем подходящим образом заданным сторонам или углам позволяют следующие теоремы: (теорема синусов) (теорема косинусов для углов) (теорема косинусов для сторон).

**Тригонометрия в медицине и биологии**

Модель биоритмов

 Модель биоритмов можно построить с помощью тригонометрических функций. Для построения модели биоритмов необходимо ввести дату рождения человека, дату отсчета (день, месяц, год) и длительность прогноза (кол-во дней).

Движение рыб в воде

Происходит по закону синуса или косинуса, если зафиксировать точку на хвосте, а потом рассмотреть траекторию движения. При плавании тело рыбы принимает форму кривой, которая напоминает график функции y=tgx.

Формула сердца

В результате исследования, проведенного студентом иранского университета Шираз Вахидом-Резой Аббаси, медики впервые получили возможность упорядочить информацию, относящуюся к электрической активности сердца или, другими словами, электрокардиографии.  
Формула, получившая название тегеранской, была представлена широкой научной общественности на 14-й конференции географической медицины и затем - на 28-й конференции по вопросам применения компьютерной техники в кардиологии, состоявшейся в Нидерландах. Эта формула представляет собой комплексное алгебраически-тригонометрическое равенство, состоящее из 8 выражений, 32 коэффициентов и 33 основных параметров, включая несколько дополнительных для расчетов в случаях аритмии. Как утверждают медики, эта формула в значительной степени облегчает процесс описания основных  параметров деятельности сердца, ускоряя, тем самым, постановку диагноза и начало собственно лечения.

## Тригонометрия в музыке

Каждая нота в рамках новой теории представляется как логарифм частоты соответствующего звука (нота «до» первой октавы, к примеру, соответствует числу 60, октава – числу 12).

Аккорд, таким образом, представляется как точка с заданными координатами в геометрическом пространстве. Аккорды сгруппированы в различные «семейства», которые соответствуют различным типам геометрических пространств.

## Применение тригонометрии в искусстве и архитектуре

С того времени как человек стал существовать на земле, основой улучшения быта и других сфер жизни стала наука. Основы всего, что создано человеком – это различные направления в естественных и математических науках. Одна из них – геометрия.

Архитектура не единственная сфера науки, в которой используются тригонометрические формулы. Большинство композиционных решений и построений рисунков проходило именно с помощью геометрии. Но теоретические данные мало что значат. Рассмотрим пример на построение одной скульптуры французского мастера Золотого века искусства.

Пропорциональное соотношение в построении статуи было идеально. Однако при поднятии статуи на высокий пьедестал, она смотрелась уродливой. Скульптором не было учтено, что в перспективе к горизонту уменьшаются многие детали и при взгляде снизу вверх уже не создается впечатления ее идеальности.

Велось множество расчетов, чтобы фигура с большой высоты смотрелась пропорционально. В основном они были основаны на методе визирования, то есть приблизительного измерения, на глаз. Однако коэффициент разности тех или иных пропорций позволили сделать фигуру более приближенной к идеалу.

Таким образом, зная примерное расстояние от статуи до точки зрения, а именно от верха статуи до глаз человека и высоту статуи, можно рассчитать синус угла падения взгляда с помощью таблицы. Культовые здания во всем мире были спроектированы благодаря математике, которая может считаться гением архитектуры. Некоторые известные примеры таких зданий: Детская школа Гауди в Барселоне, Ресторан в Лос-Манантиалесе в Аргентине, мост в Сингапуре. При проектировании этих зданий не обошлось без тригонометрии.

**Тригонометрия в природе**

Мы часто задаем вопрос *«Почему мы иногда видим то, чего нет на самом деле?»*. Для исследования предложены следующие вопросы: «Как возникает радуга? Северное сияние?», «Что такое оптические иллюзии?» ,«Как тригонометрия может помочь найти ответы на эти вопросы?».

Впервые теория радуги была дана в 1637 году Рене Декартом. Он объяснил радугу, как явление, связанное с отражением и преломлением света в дождевых каплях.

Северное сияние Проникновение в верхние слои атмосферы планет заряженных частиц солнечного ветра определяется взаимодействием магнитного поля планеты с солнечным ветром.

Сила, действующая на движущуюся в магнитном поле заряженную частицу называется силой Лоренца. Она пропорциональна заряду частицы и векторному произведению поля и скорости движения частицы.

## Заключение

В настоящее время тригонометрические вычисления применяются практически во всех областях геометрии, физики и инженерного дела. Большое значение имеет техника триангуляции, позволяющая измерять расстояния до недалёких звёзд в астрономии, между ориентирами в географии, контролировать системы навигации спутников.

Также следует отметить применение тригонометрии в таких областях, как теория музыки, акустика, оптика, анализ финансовых рынков, электроника, теория вероятностей, статистика, медицина (включая ультразвуковое исследование (УЗИ) и компьютерную томографию), фармацевтика, химия, теория чисел, сейсмология, метеорология, океанология, картография, многие разделы физики, топография и геодезия, архитектура, экономика, электронная техника, машиностроение, компьютерная графика, кристаллография.

**Вывод:**

· Мы выяснили, что тригонометрия была вызвана к жизни необходимостью производить измерения углов, но со временем развилась и в науку о тригонометрических функциях.

· Мы доказали, что тригонометрия тесно связана с физикой, биологией, встречается в природе, архитектуре и медицине.

· Мы думаем, что тригонометрия нашла отражение в нашей жизни, и сферы, в которых она играет важную роль, будут расширяться.

**Литература**

1. Маслова Т.Н. «Справочник школьника по математике»

2. «Википедия»

3. Учеба.ru

4. Math.ru «библиотека»

5. Виленкин Н.Я. Функции в природе и техники: Кн. для внеклассного чтения IX-X кл. – 2-е изд., испр.-М: Просвещение, 1985.

6. Предшественники современной математики// под ред. С. Н. Ниро. Москва,1983г. А. Н. Тихонов, Д. П. Костомаров.

7. Предшественники современной математики// под ред. С. Н. Ниро. Москва,1983г. А. Н. Тихонов, Д. П. Костомаров.

8. Алимов Ш.А. и др. "Алгебра и начала анализа" Учебник для 10-11 классов общеобразовательных учреждений, М., Просвещение, 2010.