

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
средняя общеобразовательная школа №3

Секция математики

Тема: Развитие тригонометрии как науки

Автор:

ученица 10 класса

Корчагина Тамара Александровна

Руководитель:

*Кривоногова Ольга Андреевна. учи-
тель математики*

г. Никольск

2020 г.

Содержание

Введение	3
Глава I	
Возникновение тригонометрии	
1.1 Сферы жизни, которые воздействовали на развитие астрономии.....	4
1.2 Тригонометрия в Древней Греции.....	5
1.3 Тригонометрия в Средневековье.....	5
1.4 Тригонометрия в Европе.....	6
1.5 Тригонометрия в Новое время.....	6
1.6 Заслуги Леонардо Эйлера.....	7
Глава II	
Применение тригонометрии	8
Заключение.....	10
Список источников и литературы.....	11

Введение

Цель: выяснить, как развивался раздел математики – тригонометрия.

Задачи:

1. Составление схемы моей работы.
2. Поиск нужного материала для работы.
3. Анализ собранного материала.
4. Построение структуры моей работы.
5. Подбор иллюстративного материала для презентации.
6. Составление презентации.
7. Составление тезисов к презентации.

Актуальность моего исследования заключается в том, что, изучая тригонометрию в школе, ученики не знают практически ничего о развитии этого раздела математики.

Глава I

Возникновение тригонометрии

Тригонометрия – раздел математики, в котором изучаются тригонометрические функции и их приложения к геометрии. Слово тригонометрия состоит из двух греческих слов: «trigwnon» - «треугольник» и «metrew» - «измерять», означает – «измерение треугольников». Именно эта задача – «измерение треугольников» или «решение треугольников», определение всех элементов треугольника по трем данным, с древнейших времен составила основу практических приложений тригонометрии.

Исторически тригонометрия сложилась из задач на решение плоских и сферических треугольников.

Как и всякая другая наука, тригонометрия возникла в результате человеческой практики в процессе решения конкретных практических задач.

Возникновение тригонометрии тесно связано с развитием одной из древнейших наук – астрономии. Главная роль принадлежит ей в формировании и развитии сферической тригонометрии. Со времен древнего Вавилона до времени Эйлера и Лапласа астрономия была руководящей и вдохновляющей силой самых замечательных математических открытий.

1.1 Сферы жизни, которые воздействовали на развитие астрономии

Развитие астрономии, вызвано, в первую очередь, необходимостью составления правильного календаря, имевшего важное значение для земледельческого хозяйства древности. Земледельцу нужно было знать смену времен года, чтобы своевременно производить необходимые сельскохозяйственные работы. Календарь был необходим также и служителям культа, исполняю-

щим религиозные обряды, для определения дней праздником и многим другим лицам.

Также развитие торговли, связанное с необходимостью передвижения, как по суше, так и водным путем, оказало большое влияние на развитие астрономии: нужно было уметь правильно определять курс корабля в открытом море.

Значительную роль в развитии астрономии и связанной с ней тригонометрии сыграла, несомненно, потребность в составлении точных географических карт, это требовало правильного определения больших расстояний на земной поверхности.

Врачам нужна была астрономия, алгебра и тригонометрия для астрологических вычислений, чтобы составить гороскоп больного и по расположению планет в созвездиях определить, поправится больной или нет.

Эти и другие стороны деятельности человека уже в глубокой древности наталкивались на необходимость ознакомления с положением и видимым движением небесных светил (Солнца, Луны, звезд).

1.2 Тригонометрия в Древней Греции

История развития тригонометрии в Древней Греции связана с именем астронома Птолемея - автора геоцентрической системы мира, господствовавшей до Коперника. Греческим астрономам не были известны синусы, косинусы и тангенсы. Они пользовались таблицами, позволяющими найти значение хорды окружности с помощью стягиваемой дуги. Единицами для измерения хорды были градусы, минуты и секунды. Один градус приравнивался к шестидесятой части радиуса.

1.3 Тригонометрия в Средневековье

Значительных успехов достигли индийские средневековые астрономы. Гибель античной науки в IV веке обусловила перемещение центра развития математики в Индию. История возникновения тригонометрии как обособленного раздела математического учения началась в Средневековье. Именно тогда ученые заменили хорды синусами. Это открытие позволило ввести функции, касающиеся исследования сторон и углов прямоугольного треугольника. То есть именно тогда тригонометрия начала обособливаться от астрономии, превращаясь в раздел математики.

Первый специализированный трактат по тригонометрии появился в X—XI веке. Автором его был среднеазиатский учёный Аль-Бируни. А в своем главном труде «Канон Мас‘уда» (книга III) средневековый автор еще более углубляется в тригонометрию, приводя таблицу синусов (с шагом 15') и таблицу тангенсов (с шагом 1°).

1.4 Тригонометрия в Европе

После перевода арабских трактатов на латынь (XII-XIII в) большинство идей индийских и персидских ученых были заимствованы европейской наукой. Первые упоминания о тригонометрии в Европе относятся к XII веку. По мнению исследователей, история тригонометрии в Европе связана с именем англичанина Ричарда Уоллингфордского, который стал автором сочинения «Четыре трактата о прямых и обращенных хордах». Именно его труд стал первой работой, которая целиком посвящена тригонометрии. К XV веку многие авторы в своих трудах упоминают о тригонометрических функциях.

1.5 Тригонометрия в Новое время

В Новое время большинство ученых стало осознавать чрезвычайную важность тригонометрии не только в астрономии и астрологии, но и в других областях жизни. Это, в первую очередь, артиллерия, оптика и навигация в

дальних морских походах. Поэтому во второй половине XVI века эта тема заинтересовала многих выдающихся людей того времени, в том числе Николая Коперника, Иоганна Кеплера, Франсуа Виета. Коперник отвел тригонометрии несколько глав своего трактата «О вращении небесных сфер» (1543).

1.6 Заслуги Леонарда Эйлера

Придание тригонометрии современного содержания и вида стало заслугой Леонарда Эйлера. Его трактат «Введение в анализ бесконечных» (1748) содержит определение термина «тригонометрические функции», которое эквивалентно современному. Таким образом, этот ученый смог определить обратные функции. Но и это еще не все. Определение тригонометрических функций на всей числовой прямой стало возможным благодаря исследованиям Эйлера не только допустимых отрицательных углов, но и углов более 360° . Именно благодаря его работам продолжилась история тригонометрии.

Глава II

Применение тригонометрии

Тригонометрия не относится к прикладным наукам, в реальной повседневной жизни ее задачи редко применяются. Однако этот факт не снижает ее значимости. Очень важна, например, техника триангуляции, которая позволяет астрономам достаточно точно измерить расстояние до недалеких звезд и осуществлять контроль за системами навигации спутников. Также тригонометрию применяют в навигации, теории музыки, акустике, оптике, анализе финансовых рынков, электронике, теории вероятностей, статистике, биологии, медицине (например, в расшифровке ультразвуковых исследований УЗИ и компьютерной томографии), фармацевтике, химии, теории чисел, сейсмологии, метеорологии.

История тригонометрии и ее роль в изучении естественно-математических наук изучаются и по сей день. Возможно, в будущем областей ее применения станет еще больше.

Задачи по тригонометрии

Задача №1

Очень точные астрономические измерения показали, что угол, под которым видны с Земли две противоположные точки на луне, составляют $0,78^\circ$. Известно также, что расстояние между Землей и Луной 380 000 км. Чему приблизительно равен диаметр Луны?

Решение:

Известно, что при малых значениях углов, длина дуги окружности и ее хорда, соответствующие этому углу, примерно равны. Поэтому радиус Луны можно найти, вычислив длину дуги окружности 380000 км, отсекаемый углом в $0,78^\circ$ (то есть соответствующую хорду). Для этого прежде всего необходимо

перевести градусную меру угла в радиальную, а затем поставить все величины в формулу для вычисления дуги окружности.

$$S = r \cdot \theta$$

$$S = 380000 \cdot 0,78^\circ \cdot \pi / 180^\circ$$

$$S \approx 5173,12(\text{км})$$

Ответ: 5173, 12 км.

Задача №2

Для строительства дороги были проведены следующие измерения. Расстояние от подножия до вершины холма составляет 1700 м, угол наклона холма составляет $3,5^\circ$. Найдите высоту холма.

Решение:

Для нахождения высоты холма рассмотрим прямоугольный треугольник, изображенный на рисунке. Нужно найти его катет h , если гипотенуза и острый угол – известны. Для этого нужно просто применить определение синуса.

$$\sin 3,5 = \frac{h}{1700} \text{ м}$$

$$h \approx 103,78 \text{ м.}$$

Таким образом, высота холма(а вместе с ней подъем дороги) равен 103, 78.

Заключение

В ходе написания этой исследовательской работы я выяснила, каким образом развивалась тригонометрия как наука, какой вклад в это развитие внесли люди со всего мира. Рассмотрела задачи с использованием тригонометрических функций. Выяснила, что в настоящее время тригонометрия имеет очень широкое применение в абсолютно разных сферах нашей жизни.

Список литературы и источников:

История математики с Древнейших времен до начала XIX столетия в 3-х томах// под ред. А. П. Юшкевича. Москва, 1970г. – том 1-3 Э. Т. Бэлл Творцы математики.

https://ru.wikipedia.org/wiki/История_тригонометрии

<https://school-science.ru/5/7/34242>