

Проект по теме

Основные формулы тригонометрии

**Выполнила
Силкина Рита
ученица 11 Б класса
МОУ Алексеевской СОШ
под руководством
Плешаковой О.В.
2009 г.**

Содержание

1) Из истории...

2) Основные тригонометрические формулы

а) основные тригонометрические тождества

б) формулы сложения

в) формулы суммы и разности синусов, косинусов

г) формулы двойного аргумента

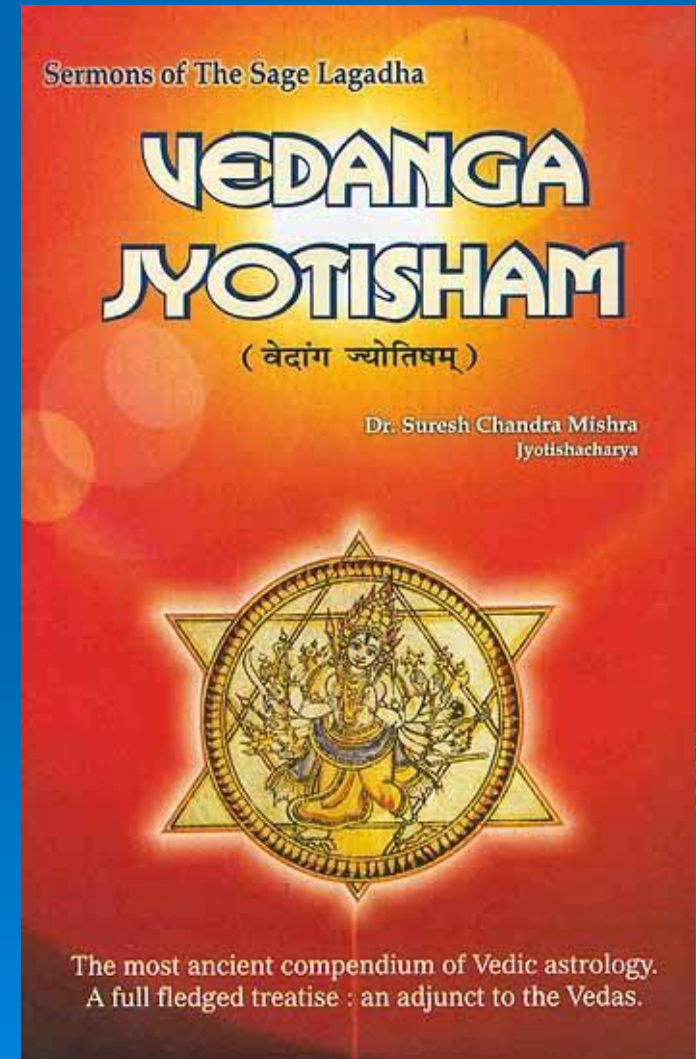
д) формулы половинного аргумента

3) Применение

4) Используемая литература

Истоки тригонометрии берут начало в древнем Египте, Вавилонии и долине Инда более 3000 лет назад. Индийские математики были первопроходцами в применении алгебры и тригонометрии к астрономическим вычислениям.

Лагадха (450-350 до Р.Х.) — единственный из самых древних известный сегодня математик, использовавший геометрию и тригонометрию в своей книге «Джьётиша-веданга» («Jyotisa Vedanga»), большая часть работ которого была уничтожена иностранными захватчиками.



Книга «Jyotisa Vedanga»

Теорему тангенсов доказал Региомонтан (латинизированное имя немецкого астронома и математика Иоганна Мюллера (1436-1476). Основным математическим трудом Региомонтана было сочинение «О всех видах треугольников» (1462—1464). Это был первый труд в Европе, в котором тригонометрия рассматривалась как самостоятельная дисциплина. В печатном виде это сочинение было опубликовано в 1533 году.



Арабские ученые аль-Батани (850-929) и Абу-ль-Вефа Мухамед-бен Мухамед (940-998), который составил таблицы синусов и тангенсов через $10'$ с точностью до $1/604$.



Аль-Батани

Теорему синусов уже знали индийский ученый Бхаскара (р. 1114, год смерти неизвестен) и азербайджанский астроном и математик Насиреддин Туси Мухамед.



Насиреддин Туси Мухамед

В Европе основы геометрии закладывал древнегреческий астроном и математик Аристарх Самосский (310-230 лет до Р.Х.) в труде «О величинах и взаимных расстояниях Солнца и Луны».

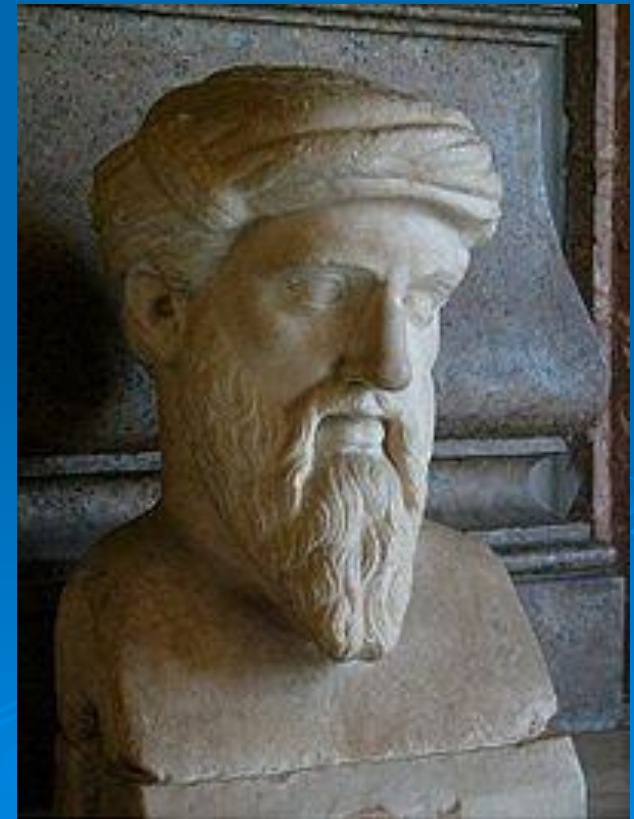


Первые тригонометрические таблицы были, вероятно, составлены Гиппархом Никейским (180-125 до н.э.), который сейчас известен как «отец тригонометрии».



Греческий математик Клавдий Птолемей (87-165 от Р.Х) также внес большой вклад в развитие тригонометрии. Он расширил Гипарховы «Хорды в окружности» в его «Математическом синтаксисе». Тринадцатая его книга очень распространенная и значимая тригонометрическая работа всей античности.

Формула $\sin^2 a + \cos^2 a = 1$ является следствием теоремы Пифагора.



Основные тригонометрические

тождества

$$\bullet \sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha = 1$$

$$\bullet \operatorname{tg} \alpha = \sin \alpha / \cos \alpha$$

$$\bullet \operatorname{ctg} \alpha = \cos \alpha / \sin \alpha$$

$$\bullet \operatorname{tg} \alpha \operatorname{ctg} \alpha = 1$$

$$\bullet \operatorname{tg}^2 \alpha + 1 = 1 / \cos^2 \alpha$$

$$\bullet \operatorname{ctg}^2 \alpha + 1 = 1 / \sin^2 \alpha$$

Формулы сложения

- $\cos(\alpha - \beta) = \cos\alpha \cos\beta + \sin\alpha \sin\beta$
- $\cos(\alpha + \beta) = \cos\alpha \cos\beta - \sin\alpha \sin\beta$
- $\sin(\alpha - \beta) = \sin\alpha \cos\beta - \cos\alpha \sin\beta$
- $\sin(\alpha + \beta) = \sin\alpha \cos\beta + \cos\alpha \sin\beta$
- $\operatorname{tg}(\alpha + \beta) = \operatorname{tg}\alpha + \operatorname{tg}\beta / 1 - \operatorname{tg}\alpha \operatorname{tg}\beta$
- $\operatorname{tg}(\alpha - \beta) = \operatorname{tg}\alpha - \operatorname{tg}\beta / 1 + \operatorname{tg}\alpha \operatorname{tg}\beta$

ФОРМУЛЫ СУММЫ И РАЗНОСТИ

СИНУСОВ, КОСИНУСОВ

$$\sin \alpha + \sin \beta = 2 \sin(\alpha + \beta) / 2 \cos(\alpha - \beta) / 2$$

$$\sin \alpha - \sin \beta = 2 \sin(\alpha - \beta) / 2 \cos(\alpha + \beta) / 2$$

$$\cos \alpha + \cos \beta = 2 \cos(\alpha + \beta) / 2 \cos(\alpha - \beta) / 2$$

$$\cos \alpha - \cos \beta = -2 \sin(\alpha - \beta) / 2 \sin(\alpha + \beta) / 2$$

Формулы двойного аргумента

• $\sin 2\alpha = 2\sin\alpha \cos\alpha$

• $\cos 2\alpha = \cos^2\alpha - \sin^2\alpha$

• $\cos 2\alpha = 1 - 2\sin^2\alpha$

• $\cos 2\alpha = 2\cos^2\alpha - 1$

• $\operatorname{tg} 2\alpha = \frac{2\operatorname{tg}\alpha}{1 - \operatorname{tg}^2\alpha}$

Формулы половинного аргумента

- $\sin^2 \frac{a}{2} = \frac{1 - \cos a}{2}$
- $\cos^2 \frac{a}{2} = \frac{1 + \cos a}{2}$
- $\operatorname{tg}^2 \frac{a}{2} = \frac{1 - \cos a}{1 + \cos a}$
- $\operatorname{tga} / 2 = \frac{\sin a}{1 + \cos a}$
- $\operatorname{tga} / 2 = \frac{1 - \cos a}{\sin a}$

Тригонометрические формулы применяются практически во всех областях геометрии, физики, инженерного дела. Большое значение имеет техника триангуляции, позволяющая измерять расстояния до недалёких звезд в астрономии, между ориентирами в географии.

Применяется также в таких отраслях как

- техника навигации;**
- теория музыки;**
- акустика;**
- теория чисел;**
- экономика, анализ финансовых рынков;**
- электроника;**
- теория вероятности;**
- статистика и др.**

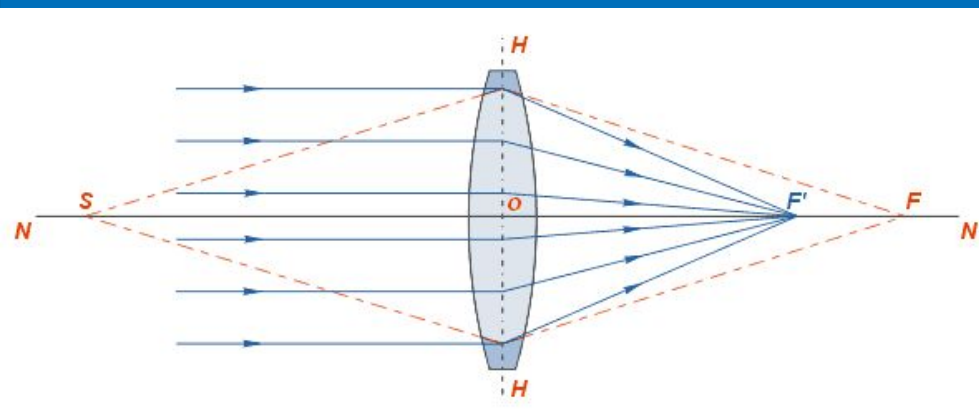
**медицина,
фармацевтика**



ХИМИЯ



ОПТИКА



сейсмология



картография



метеорология

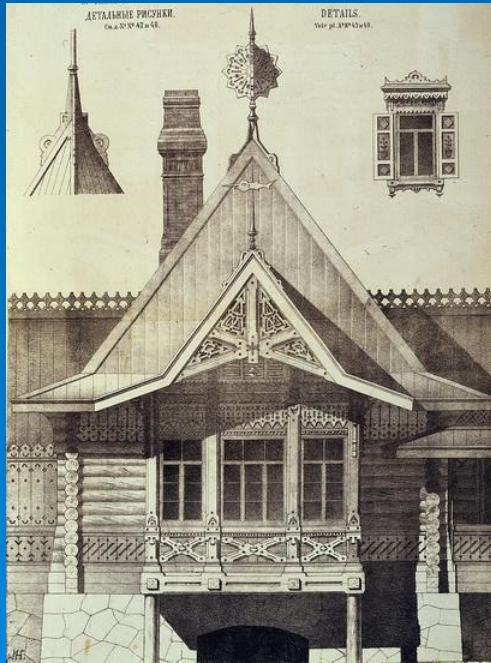


СИСТЕМЫ НАВИГАЦИИ СПУТНИКОВ



астрономия

архитектура



Используемая литература

- [http://search.icq.com/search/results.php?q=%D0%B0%D0%BB%D1%8C-%D0%91%D0%B0%D1%82%0%B5%D0%BD%D1%8B%D0%0%B8%D1%81%D1%82%D0%BE%D1%80%D0%B8%](http://search.icq.com/search/results.php?q=%D0%B0%D0%BB%D1%8C-%D0%91%D0%B0%D1%82%0%B5%D0%BD%D1%8B%D0%0%B8%D1%81%D1%82%D0%BE%D1%80%D0%B8%00057266)
 - [http://search.icq.com/search/results.php?q=%D1%83%D1%87%D0%B5%D0%BD%D1%8B%D0%0%B8%D1%81%D1%82%D0%BE%D1%80%D0%B8%](http://search.icq.com/search/results.php?q=%D1%83%D1%87%D0%B5%D0%BD%D1%8B%D0%0%B8%D1%81%D1%82%D0%BE%D1%80%D0%B8%00057266)
 - <http://search.icq.com/search/results.php?q=%D0%B0%D1%81%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%BD%00057266>
 - <http://search.icq.com/search/results.php?q=%D0%B0%D1%81%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%BD%00057266>
 - <http://search.icq.com/search/results.php?q=%D1%84%D0%BE%D1%82%D0%BE%D0%B3%D1%80%00057266>
- Учебник для 10-11 классов «Алгебра и начало анализа» под редакцией А.Н.Колмогорова