

Древняя
Греция

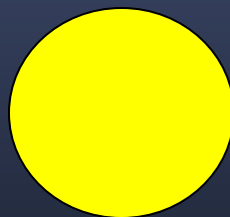
Тригонометрия
в разные

Индия

ЭПОХИ

Аравия

§



~

β

ϵ



Работа ученика 4 класса Сытдыкова
Ильгиза И.

МКОО «Среднетерешанская сш»
Старокулаткинского района Ульяновской области

Руководитель проекта

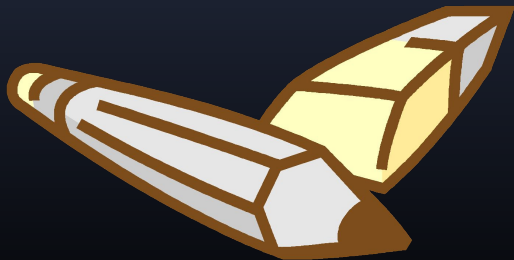
Сытдыкова Гузалия Адельшовна – учитель
математики и информатики МКОО
«Среднетерешанская средняя школа»

Древняя

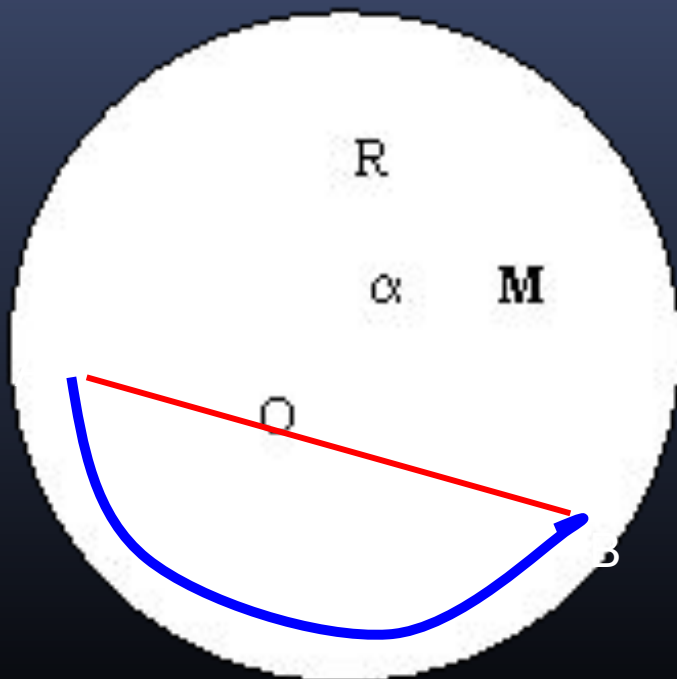
Тригонометрия – греч. «измерение треугольников». Возникновение тригонометрии связано с землемерием, астрономией и строительным делом.

Греция

- Потребность в решении треугольников раньше всего возникла в астрономии: и в течении долгого времени тригонометрия развивалась изучалась как один из отделов астрономии. Насколько известно: способы решения треугольников (сферических) первые были письменно изложены греческим астрономом **Гиппархом** в середине 2 века до н.э. Наивысшими достижениями греческая тригонометрия обязана астроному **Птолемею** (2 век н.э.), создателю геоцентрической системы мира, господствовавшей до Коперника.



Греческие астрономы не знали синусов, косинусов и тангенсов. Вместо таблиц этих величин они употребляли таблицы: позволяющие отыскать хорду окружности по стягиваемой дуге. Дуги измерялись в градусах и минутах; хорды тоже измерялись градусами (один градус составлял шестидесятую часть радиуса), минутами и секундами. Это шестидесятеричное подразделение греки заимствовали у вавилонян.



Индия

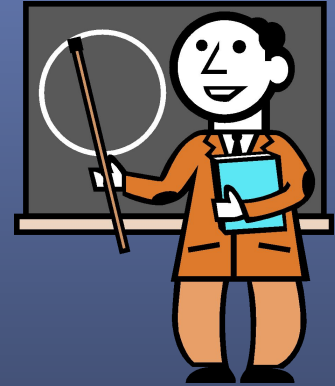
Значительные высоты достигла тригонометрия и у индийских средневековых астрономов.

Главным достижением индийских астрономов стала :

- Замена хорд синусами, что позволило вводить различные функции, связанные со сторонами и углами прямоугольного треугольника.

Таким образом в Индии было положено начало тригонометрии как учению о тригонометрических величинах. Индийские ученые пользовались различными тригонометрическими соотношениями, в том числе и теми, которые используются в современной науке.





Индийцы также знали:

- *Формулы для кратких углов $\sin na$, $\cos na$, где $n=2,3,4,5$.*
- *Первая таблица синусов «Сурья-сиддханте» у Ариабхаты. Она приведена через 3,45.*
- *Позднее ученые составили более подробные таблицы: например Бхаскара приводит таблицу синусов через 1 .*
- *Южноиндийские математики в 16 веке добились больших успехов в области суммирования бесконечных числовых рядов. По-видимому, они занимались этими исследованиями, когда искали способы вычисления более точных значений числа π . Нилаканта словесно приводит правила разложения арктангенса в бесконечный степенной ряд. А в анонимном трактате «Каранападдхати» («Техника вычислений») даны правила разложения синуса и косинуса в бесконечные степенные ряды. Нужно сказать, что в Европе к подобным результатам подошли лишь в 17-18 веках.*

Аравия

- Значительный вклад в развитие тригонометрии внесли 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 $1/60^4$.

Теорему синусов уже знали индийский ученый **Бхаскара** (р. 1114, год смерти неизвестен) и азербайджанский астроном и математик **Насиреддин Туси Мухамед** (1201-1274). Кроме того, **Насиреддин Туси** в своей работе «Трактат о полном четырехстороннике» изложил плоскую и сферическую тригонометрию как самостоятельную дисциплину.



Аль-Батани



Насиреддин Туси



Бхаскара Ачарья

ЕВРОПА

Основные

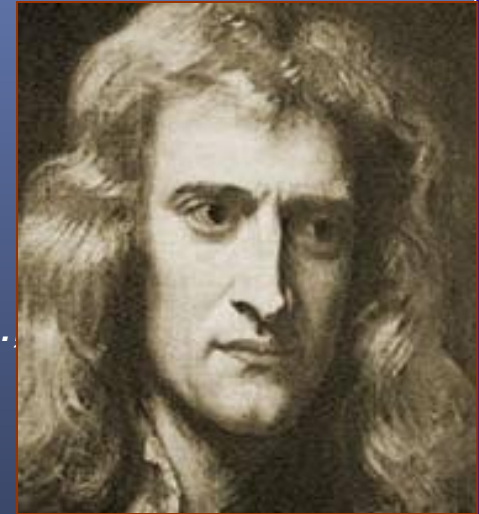
достижения

1) Ряды для синусов и косинусов ввел **И.Ньютон** в 1666 г.

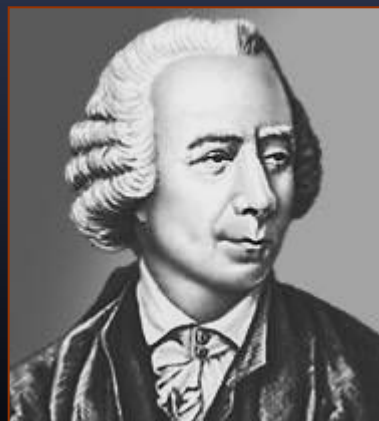
2) Ряд арктангенса найден **Дж.Грегори** в 1671 г. и **Г.В. Лейбницем** в 1673 г.

3) Теорему тангенсов доказал **Региомонтан** (латинизированное имя немецкого астронома и математика **Иоганна Мюллера** (1436-1476)). Региомонтан составил также подробные тригонометрические таблицы;

□ Дальнейшее развитие тригонометрия получила в трудах выдающихся астрономов **Николая Коперника** (1473-1543) – создателя гелиоцентрической системы мира, **Тихо Браге** (1546-1601) и **Иогана Кеплера** (1571-1630), а также в работах математика **Франсуа Виета** (1540-1603), который полностью решил задачу об определениях всех элементов плоского или сферического треугольника по трем данным.



- Современные обозначения синуса и косинуса знаками $\sin x$ и $\cos x$ были впервые введены в 1739 году И. Бернулли в письме к Петербургскому математику Л. Эйлеру. Последний пришел к выводу, что эти обозначения весьма удобны, и стал употреблять их в своих математических работах.
- Кроме того, Эйлер вводит следующие сокращенные обозначения тригонометрических функций угла x : $\text{tang } x$, $\text{cot } x$, $\text{sec } x$, $\text{cosec } x$.
- Далее Эйлер установил связь тригонометрических функций с показательными и дал правило для определения знаков функций в различных четвертях круга.



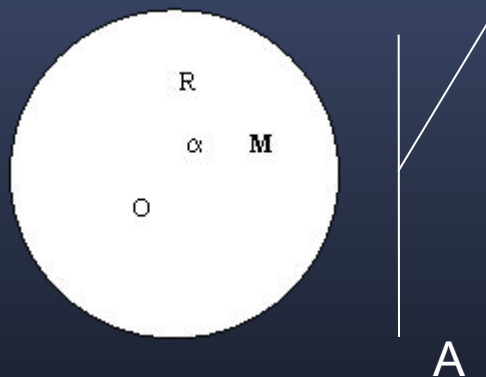
Леонард Эйлер



Даниил Бернулли

Из истории синуса

В IV-V веках появился уже специальный термин в трудах по астрономии великого индийского учёного Ариабхаты, именем которого назван первый индийский спутник Земли. Отрезок AM (рис. 1) он назвал **ардхаджива** (ардха – половина, джива – тетива лука, которую напоминает хорда). Позднее появилось более краткое название джива.

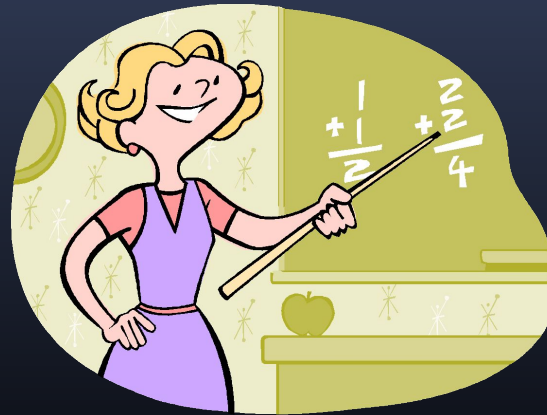


Арабскими математиками в IX веке это слово было заменено на арабское слово джайб (выпуклость). При переводе арабских математических текстов в XVI веке оно было заменено латинским синус (*sinus* – изгиб, кривизна).

Из истории косинуса

❖ Слово косинус намного моложе.

❖ Косинус – это сокращение латинского выражения *completely sinus*, т. е. “дополнительный синус” (или иначе “синус дополнительной дуги”; $\cos a = \sin(90^\circ - a)$).





Тангенс



*от латинского *tanger* (касаться), появилось в 1583 г.*

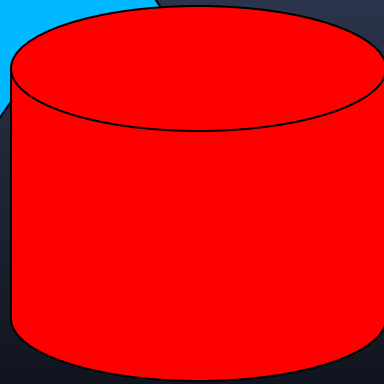
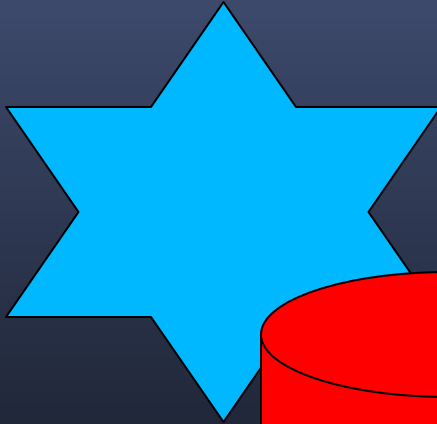
***Tangens** переводится как «касающийся» (линия тангенсов – касательная к единичной окружности)*

✓ *Тангенс (а также котангенс) введен в X веке арабским математиком Абу-ль-Вафой, который составил и первые таблицы для нахождения тангенсов и котангенсов.*

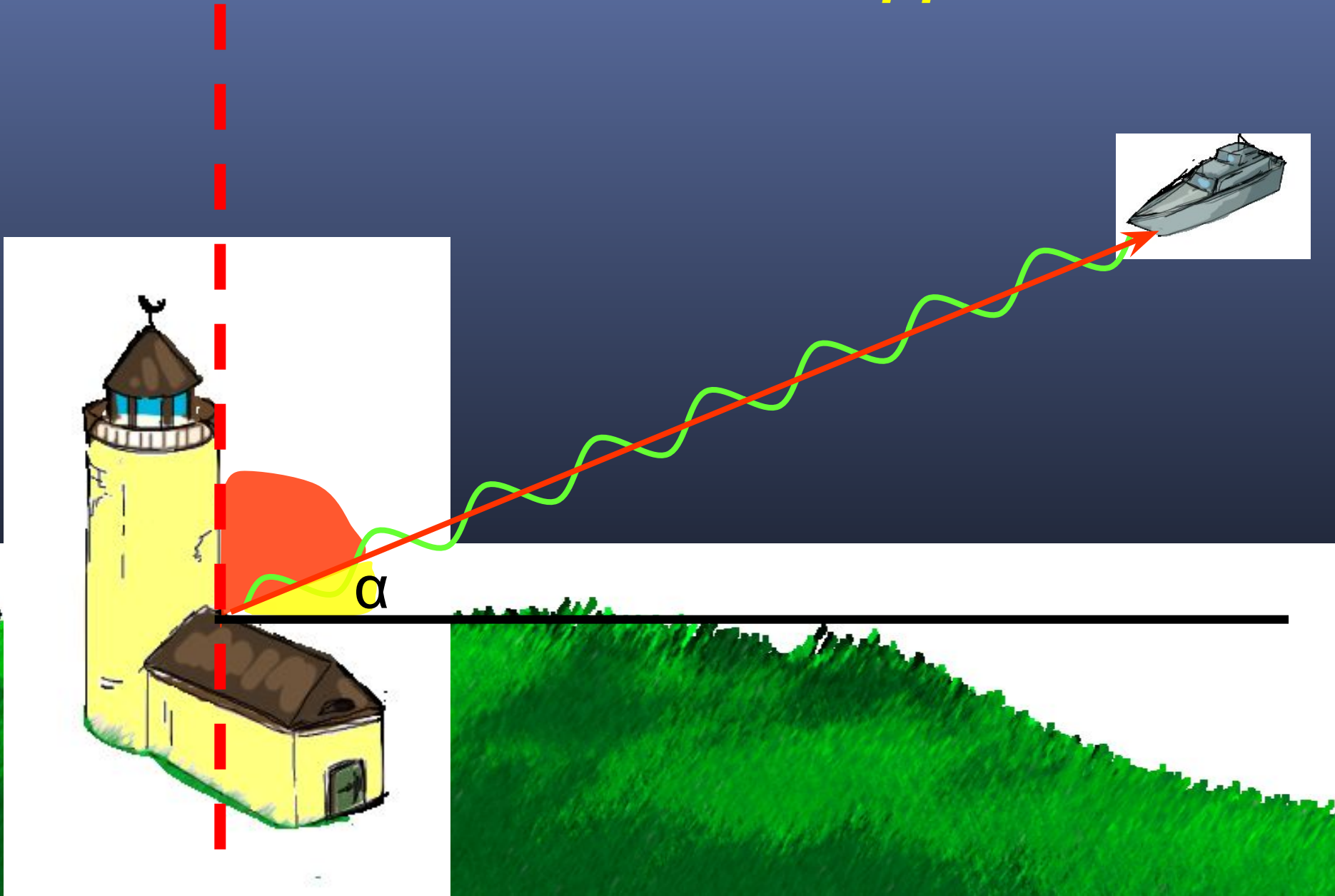
✓ *Однако эти открытия долгое время оставались неизвестными европейским ученым, и тангенсы были заново открыты лишь в XIV веке немецким математиком, астрономом Регимонтаном (1467 г.).*

Он доказал теорему тангенсов. Региомонтан составил также подробные тригонометрические таблицы; благодаря его трудам плоская и сферическая тригонометрия стала самостоятельной дисциплиной и в Европе.

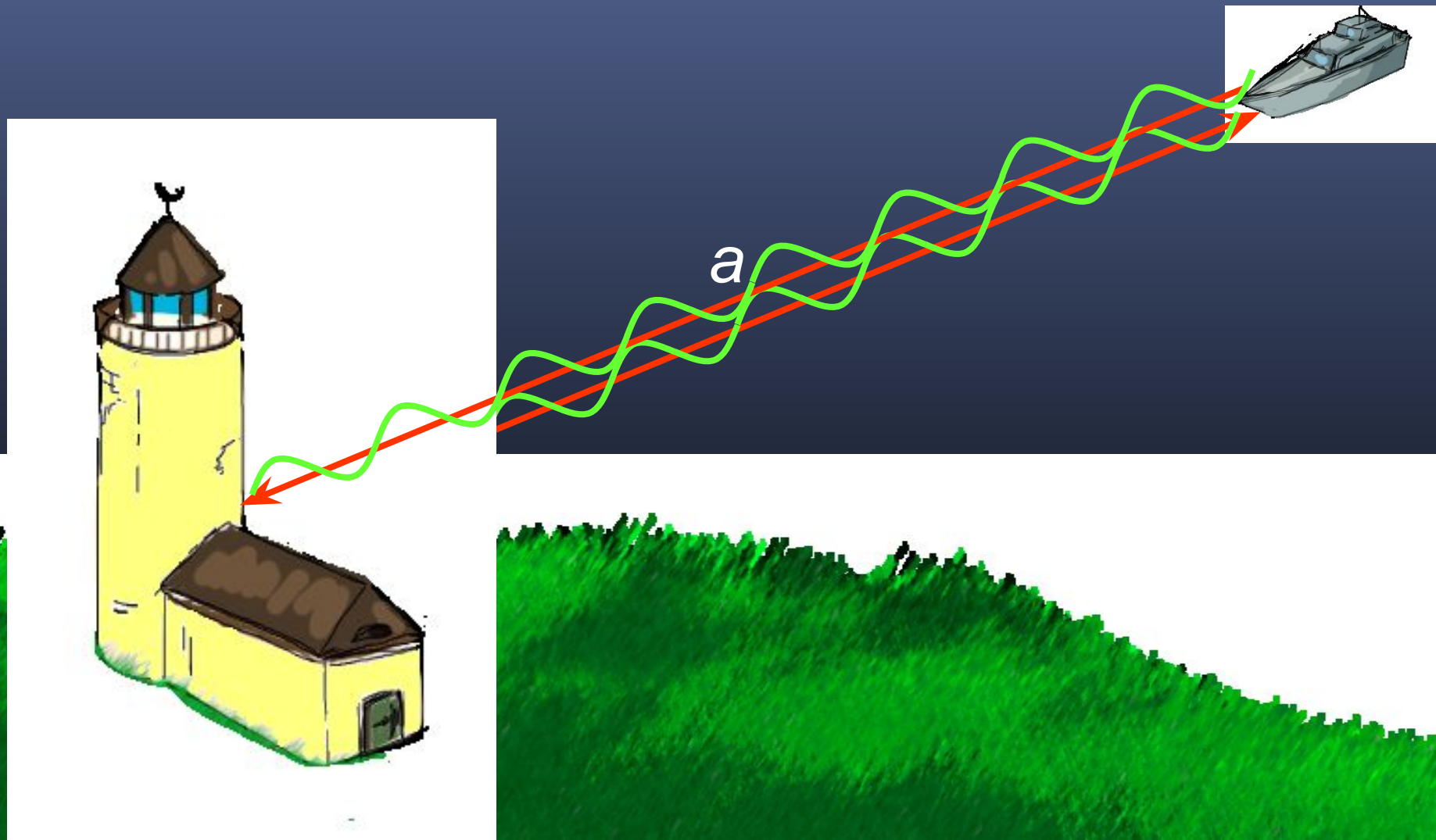
Применение теорем синусов и косинусов в жизни человека



РАДИОПЕЛЕНГ



РАДИОЛОКАЦИЯ



Викторина!



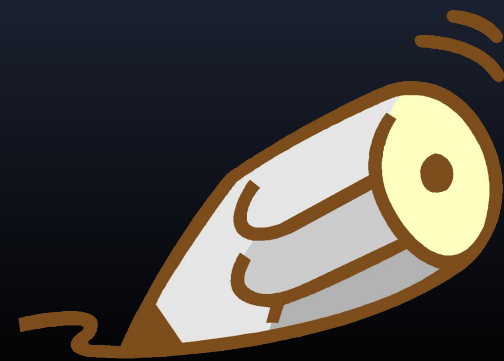
Вопрос № 1

Какой из русских пословиц наиболее соответствует график функции $y = \sin x$ и почему?

*Чем дальше в лес,
тем больше дров.*

Выше меры конь не скачет.

Дальше кумы, меньше греха.



Верно!



***Следующий
вопрос!***

Неверно! Попробуйте еще раз!

Вернуться к вопросу!



Вопрос № 2

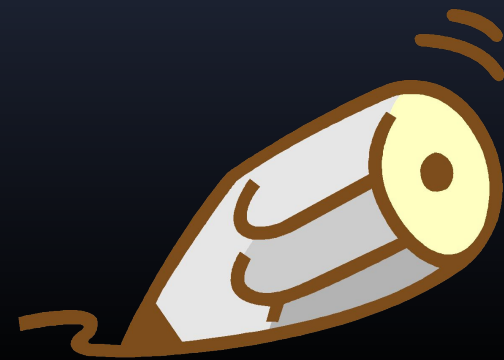
Кто ввел названия тригонометрических функций:

A) Тангенса?

Региомонтан

Исаак Ньютон

Аль-Хорезми



Правильно!

Следующий вопрос!



Неправильно!

Вернуться к вопросу!

Вопрос № 3

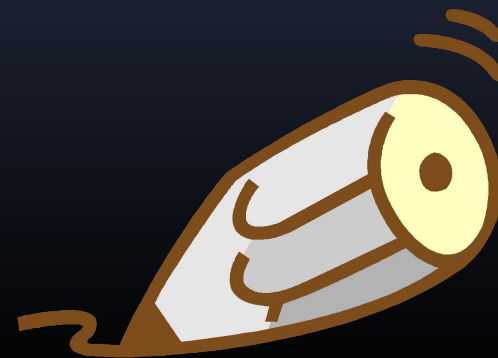
Кто ввел названия тригонометрических функций:

Б) Синуса?

Римские ученые

Арабские ученые

Европейцы



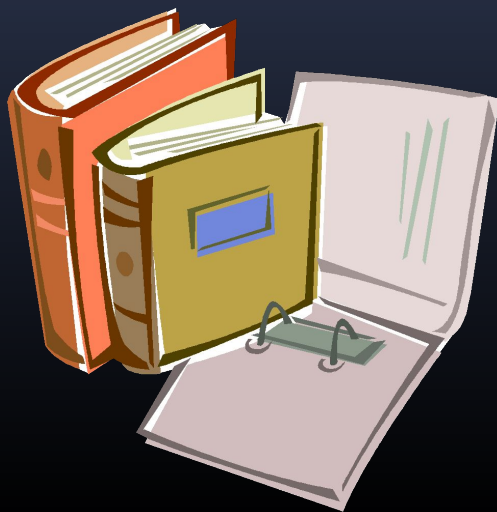
Умница!

Следующий вопрос!



Неверно! Попробуйте еще раз!

Вернуться к вопросу!



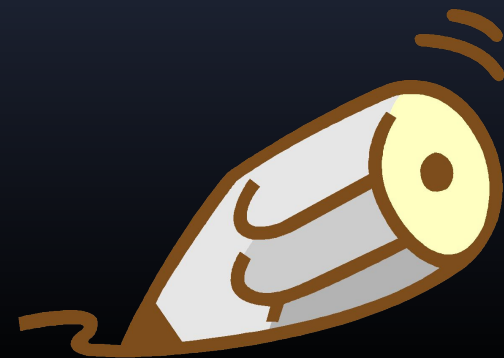
Вопрос № 4

Что означает слово «тригонометрия»?

«учение о синусах»

«измерение косинусов»

«измерение треугольников»



Верно! Поздравляю!



***Завершить
тест***

Не торопитесь!

Вернуться к вопросу!

Спасибо за внимание!