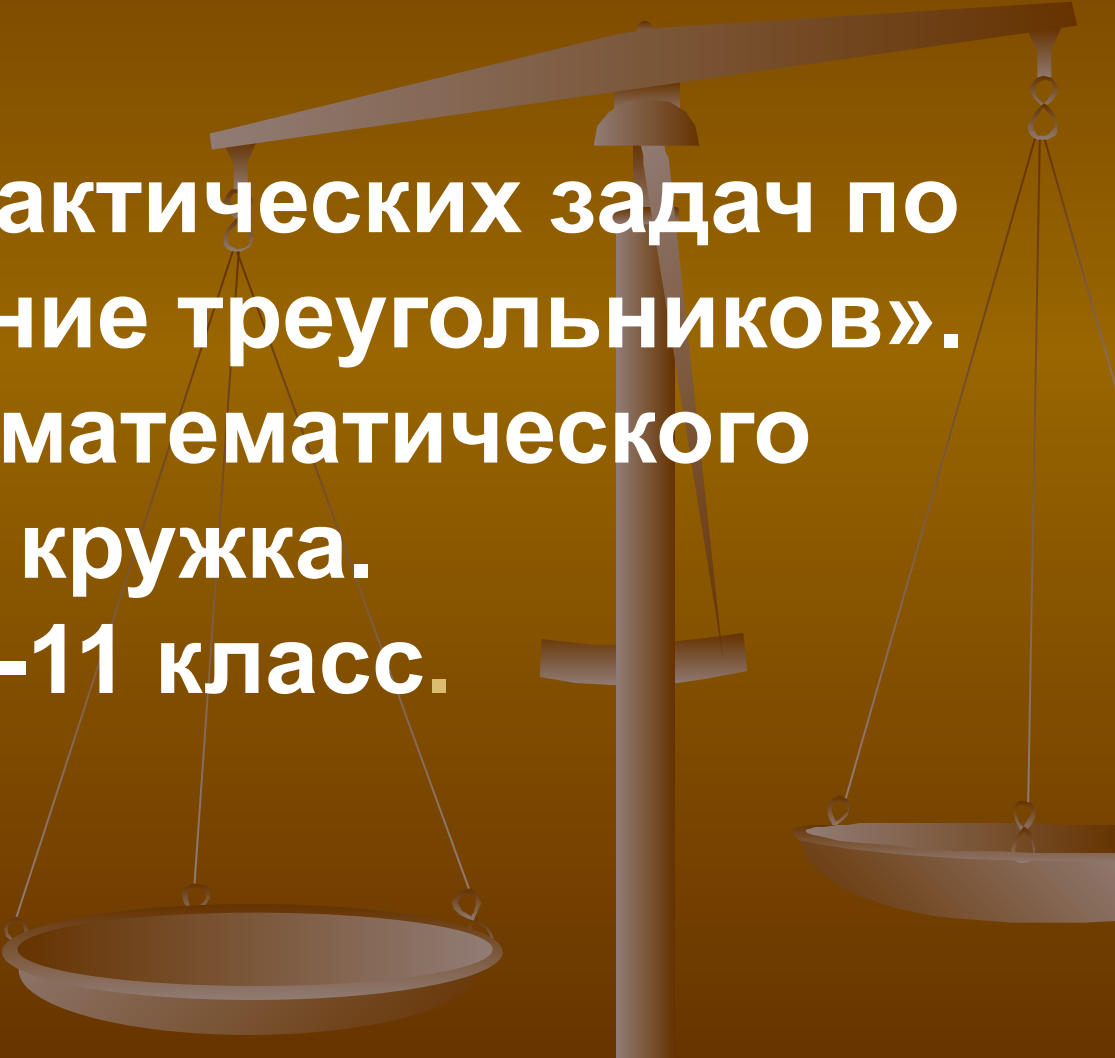
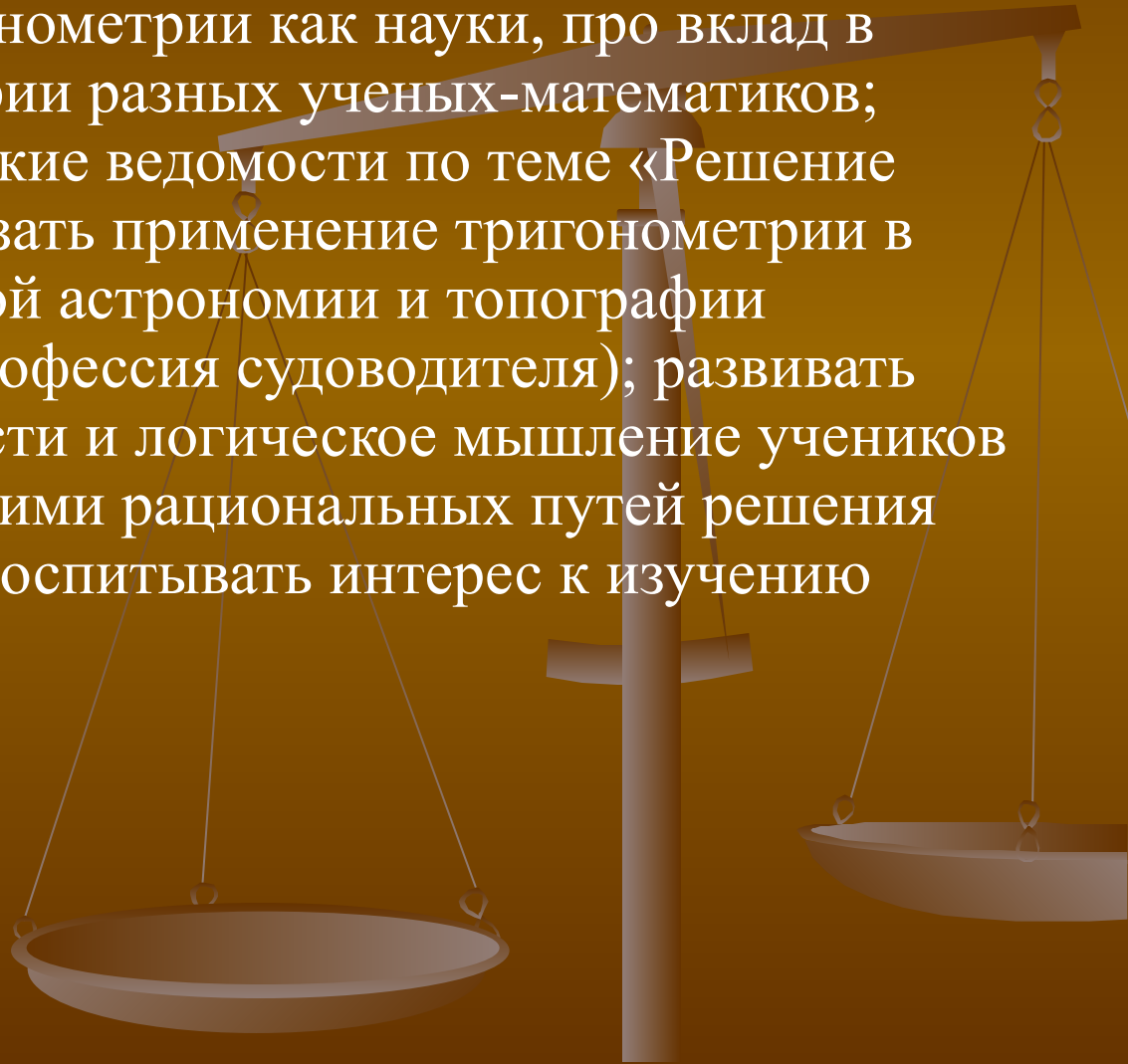


# Тригонометрия вокруг нас

Решение практических задач по  
теме «Решение треугольников».  
Занятия математического  
кружка.  
9-11 класс.



- **Цель:** рассмотреть исторические ведомости про происхождение тригонометрии как науки, про вклад в развитие тригонометрии разных ученых-математиков; повторить теоретические ведомости по теме «Решение треугольников»; показать применение тригонометрии в навигации, мореходной астрономии и топографии (профориентация - профессия судоводителя); развивать творческие способности и логическое мышление учеников во время нахождения ими рациональных путей решения практических задач; воспитывать интерес к изучению математики.



## Мотивация познавательной деятельности

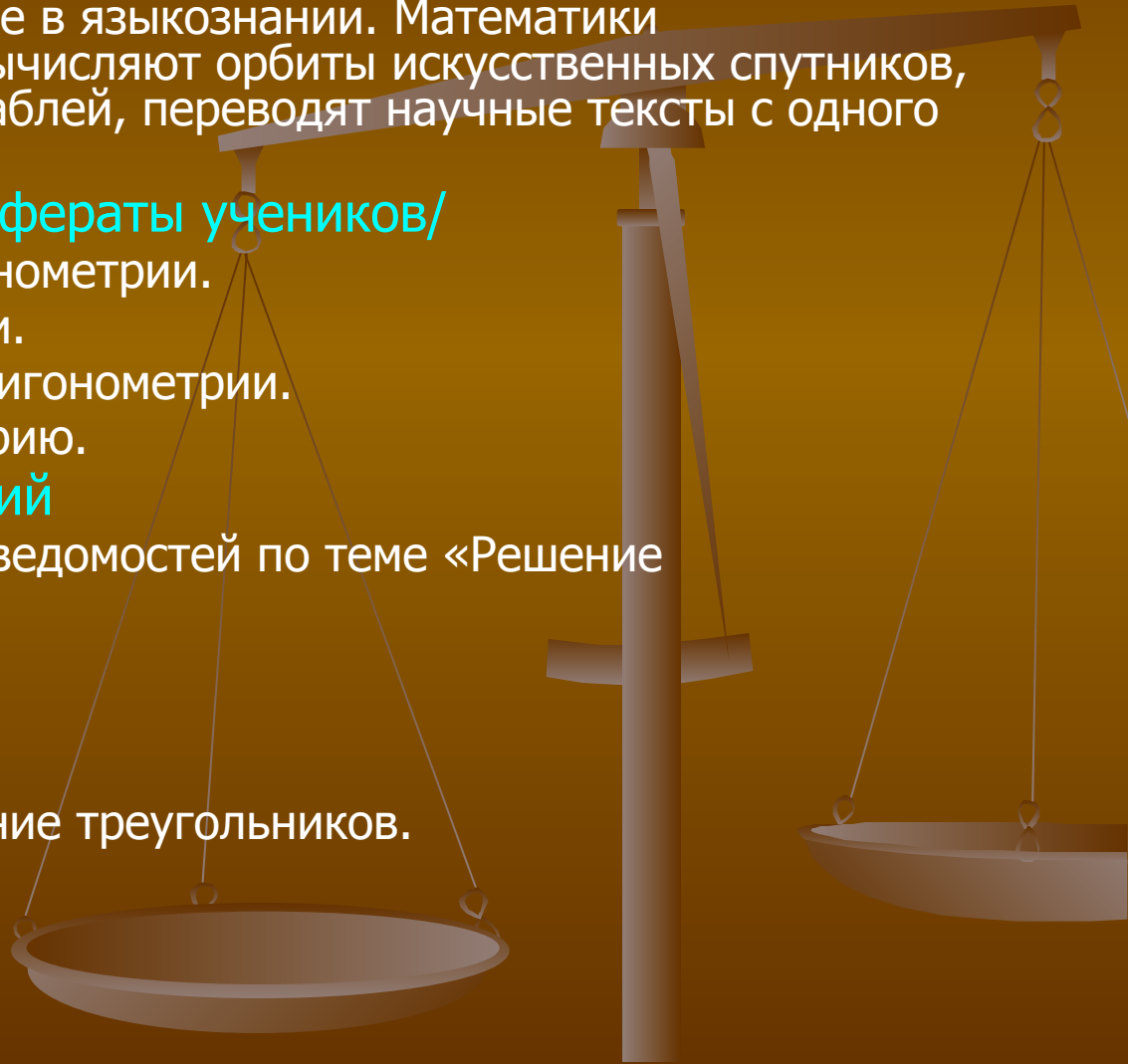
- Математика применяется абсолютно везде. Сейчас математика применяется не только в астрономии, механике, физике, химии и технике, где она применялась и раньше, но также в биологии, общественных науках и даже в языкознании. Математики предусматривают погоду, вычисляют орбиты искусственных спутников, направления движения кораблей, переводят научные тексты с одного языка на другой.

## Историческая страничка /Рефераты учеников/

- Причины зарождения тригонометрии.
- Первые шаги тригонометрии.
- Вклад ученых в развитие тригонометрии.
- Вклад Эйлера в тригонометрию.

## Актуализация опорных знаний

- Повторение теоретических сведений по теме «Решение треугольников»:
- теорема косинусов;
- теорема синусов;
- следствия из них;
- четыре типа задач на решение треугольников.

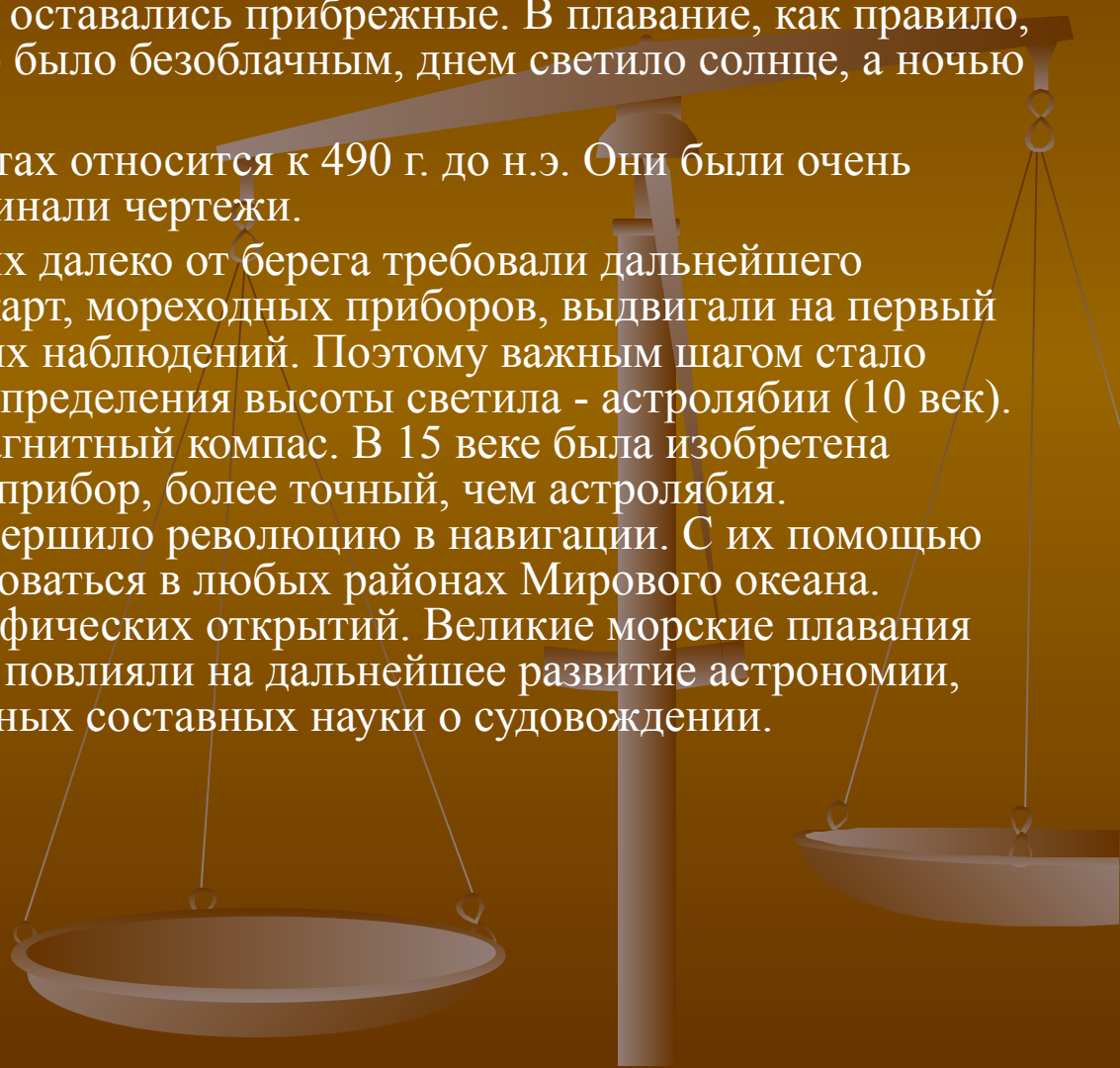


## Рассказ учителя о профессии судоводителя (штурмана).

Штурман, судоводитель, навигатор в переводе с латыни - человек, «который может ходить по морю», «ездить морем». В древности судоводители приводили корабли в нужное место, используя самые примитивные способы. Поэтому долгое время основными районами плавания оставались прибрежные. В плавание, как правило, отправлялись летом, когда небо было безоблачным, днем светило солнце, а ночью хорошо видно звезды.

Первое упоминание о морских картах относится к 490 г. до н.э. Они были очень примитивными и скорее напоминали чертежи.

Нужды мореплавателей в плаваниях далеко от берега требовали дальнейшего усовершенствования морских карт, мореходных приборов, выдвигали на первый план проблему астрономических наблюдений. Поэтому важным шагом стало изобретение инструмента для определения высоты светила - астролябии (10 век). В 12 веке в Европе появился магнитный компас. В 15 веке была изобретена линейка Герсона - угломерный прибор, более точный, чем астролябия. Применение этих приборов совершило революцию в навигации. С их помощью мореплаватели могли ориентироваться в любых районах Мирового океана. Началась эпоха Великих географических открытий. Великие морские плавания значительно обогатили науку и повлияли на дальнейшее развитие астрономии, навигации, топографии - основных составных науки о судовождении.



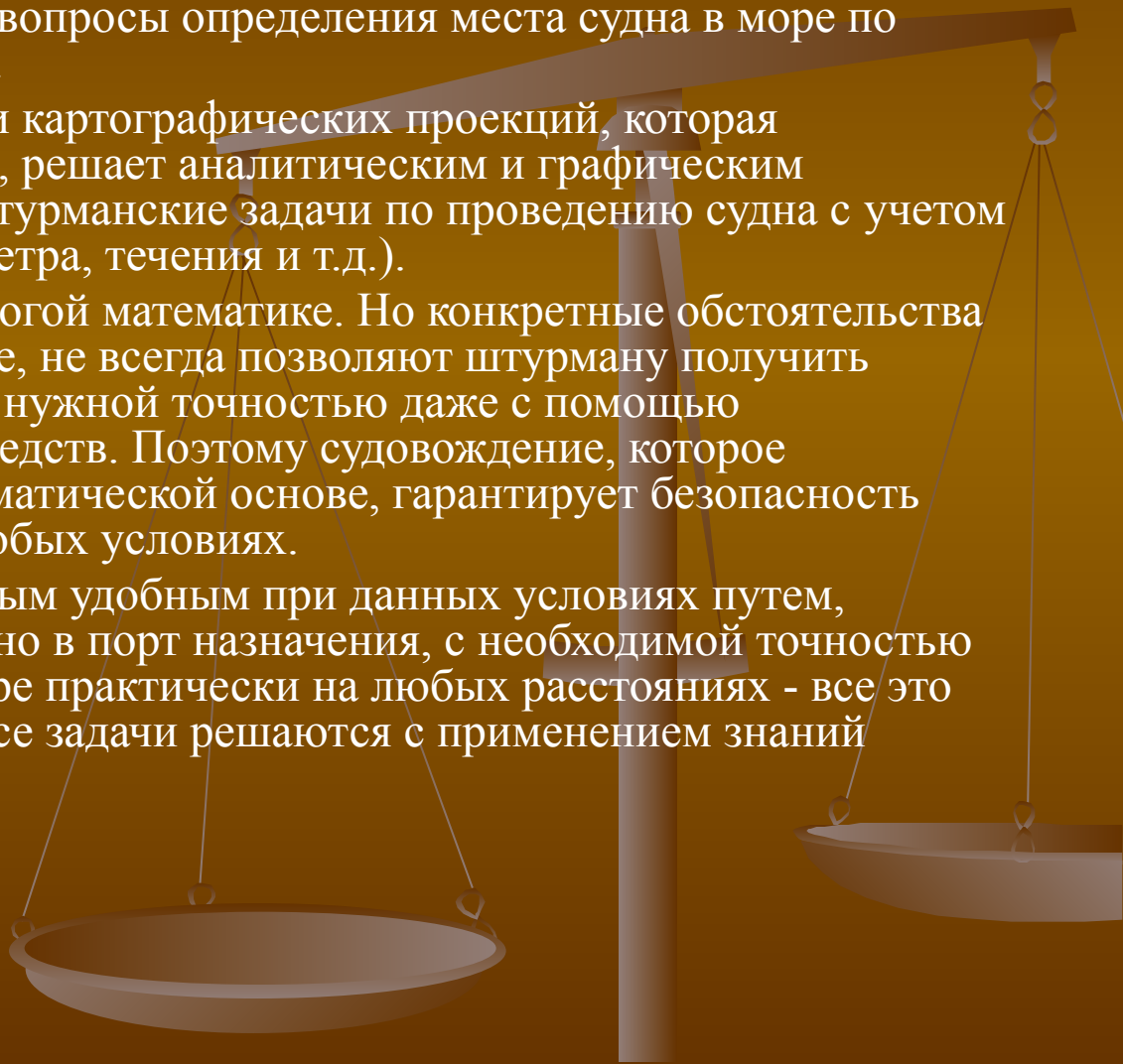
Навигация решает вопросы определения направления и пройденного расстояния в море; методы вычисления пути и способы определения места судна в море по береговым и плавучим ориентирам при помощи штурманских приспособлений; вопросы управления и безаварийного проведения судна при особых условиях плавания.

Мореходная астрономия решает вопросы определения места судна в море по положению небесных светил.

Картография при помощи теории картографических проекций, которая применяется в судовождении, решает аналитическим и графическим способами специфические штурманские задачи по проведению судна с учетом действия разных факторов (ветра, течения и т.д.).

Все эти науки базируются на строгой математике. Но конкретные обстоятельства в море, иногда очень сложные, не всегда позволяют штурману получить необходимую информацию с нужной точностью даже с помощью современных технических средств. Поэтому судовождение, которое основывается на научноматематической основе, гарантирует безопасность судна во время плавания в любых условиях.

Умение совершить плавание самым удобным при данных условиях путем, наиболее точно провести судно в порт назначения, с необходимой точностью определить место судна в море практически на любых расстояниях - все это зависит от судоводителя. И все задачи решаются с применением знаний тригонометрии.



## Причины зарождения тригонометрии.

В конце 15 века итальянский путешественник Христофор Колумб открыл побережье Америки. Следом за ним туда сделал несколько путешествий другой итальянец Америго Веспуччи. Португалец Васко да Гама открыл морской путь в Индию. Вскоре корабли Магеллана впервые в истории совершили кругосветное путешествие. Началась эпоха Великих географических открытий, завоеваний новых территорий, освоение неслыханных богатств новых земель.

Не только отдельные круги купцов и мореплавателей, но и целые государства боролись за право эксплуатации новых земель. Нужны были более мощные и быстроходные суда, точные географические карты, совершенные способы ориентировки в открытом океане.

Пахарям нужно было знать смену времен года, чтобы вовремя выполнить необходимые сельскохозяйственные работы. Для выполнения религиозных обрядов нужно было уметь определять дни праздников. Повседневная жизнь стала невозможной без календаря.

Создать все это не возможно без точного математического расчета. Для выполнения таких расчетов элементарной геометрии Евклида часто не хватало. Необходимы были новые способы, новые методы в математике, и, в отдельности, в геометрии.

Все это и много чего другого привело к необходимости развивать астрономию - науку о движении небесных тел, а развитие астрономии не возможно без развития тригонометрии.

## Первые шаги тригонометрии

Слово «тригонометрии» состоит из двух греческих слов: «триганон» - треугольник и «метрайн» - измерять. В буквальном значении «тригонометрия» означает «измерение треугольников».

Астрономия, а вместе с ней и тригонометрия, появились и развивались у народов, которые занимались торговлей и сельским хозяйством: у вавилонян, греков, индейцев, китайцев. Зародилась она много веков назад. Про это мы можем не только догадываться.

В одной из китайской рукописей, которая была написана около 2 637 лет до н.э., сохранились ведомости по астрономии, где применяются тригонометрические вычисления.

Вавилоняне уже в начале 3 века до н.э. имели календарь с распределением года на 12 месяцев. Значит, они умели определять положение солнца и звезд на небосклоне, т.е. владели уверенными знаниями по тригонометрии.

Большое значение для развития тригонометрии в период ее зарождения имели труды известных ученых. На протяжении тысячи лет тригонометрия служила вспомогательной наукой в астрономии.

Составлялись новые таблицы, находились новые зависимости между тригонометрическими функциями,

при помощи которых решались сложные задачи, но тригонометрия оставалась частью астрономии, самостоятельной науки не существовало.

## Вклад ученых в развитие тригонометрии

В 9-15 вв. на развитие тригонометрии больше всего повлияли народы, которые заселяли территорию современных среднеазиатских стран, стран Закавказья, Ирака, Афганистана и Сирии.

Аль-Хорезми (9 в.) систематизировал индийские таблицы тригонометрических величин.

Абуль-Вефа (940 -988) составил таблицы синусов через каждые 10 минут.

Венцом достижений среднеазиатских ученых в отрасли тригонометрии можно считать отделение ее от астрономии и отделение в самостоятельную науку. Главная заслуга в этом принадлежит азербайджанскому ученому Насиреддину Туей (1201-1274). В его работе мы впервые встречаем доказательство теоремы синусов и теоремы косинусов.

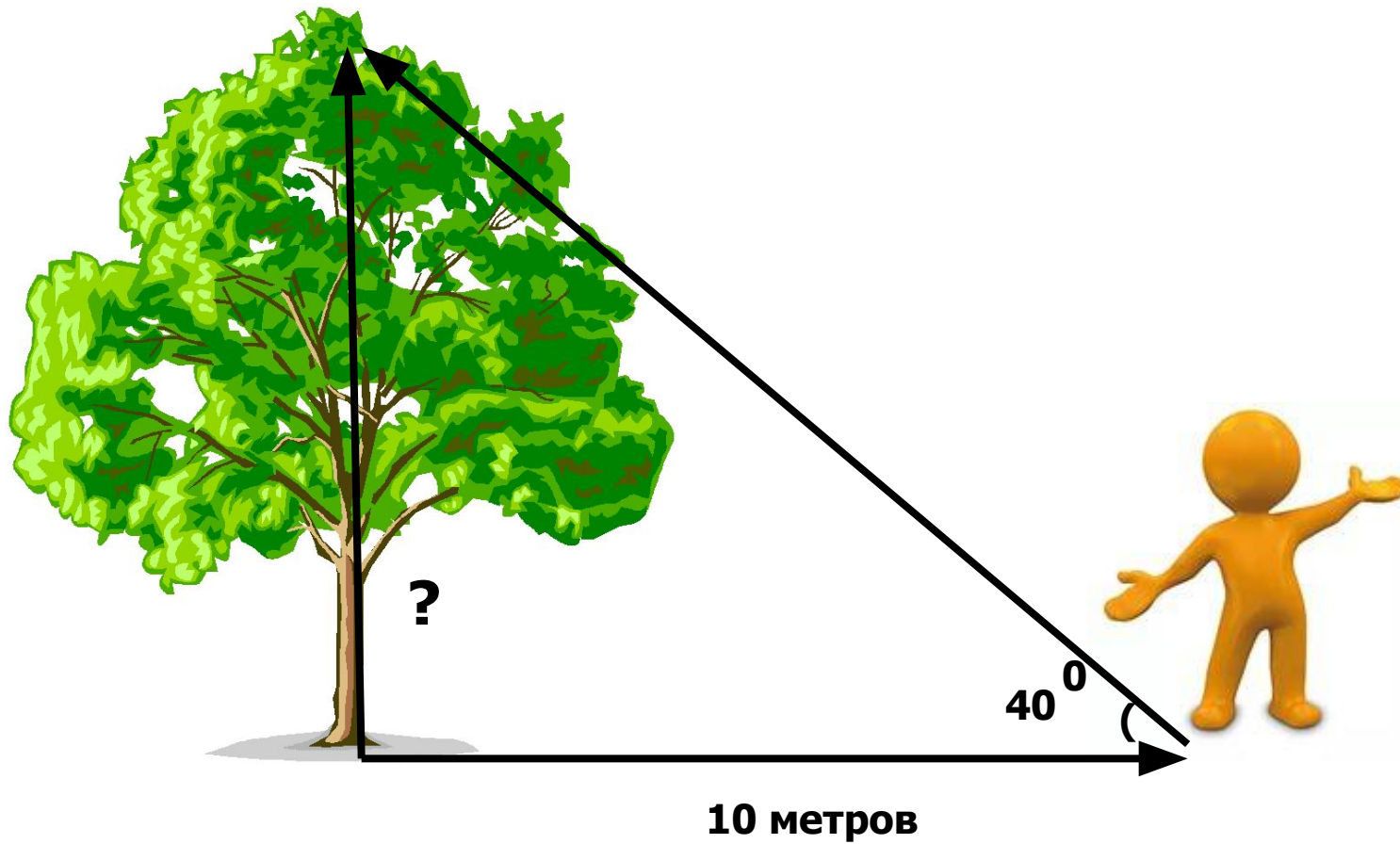
В составлении тригонометрических таблиц известных успехов достиг узбекский ученый из г.Самарканда Аль-Каши (умер около 1430 г.). Он вычислил таблицы синусов с точностью до одной миллиардной. Это были самые точные таблицы того времени.

немецкий математик Йоган Мюллер (1436-1476) первым из европейских ученых подал последовательное тригонометрии, вычислил таблицы синусов и трагенсов.

Много для развития тригонометрии сделали и другие ученые. Благодаря работе нескольких поколений ученых тригонометрия стала самостоятельной наукой.

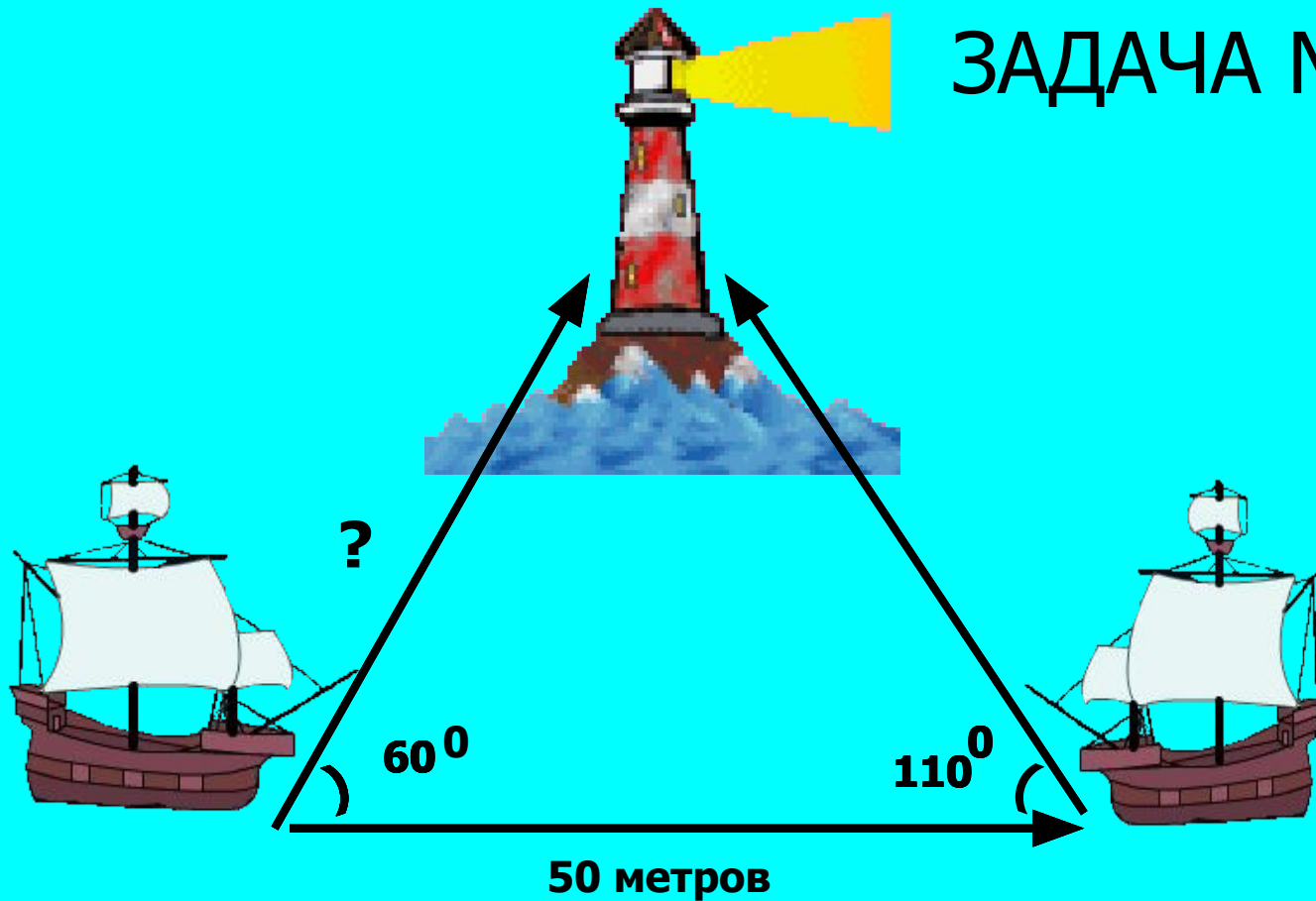


# ЗАДАЧА № 1



Найдите высоту дерева, если человек находится на расстоянии 10 метров от дерева и видит его вершину под углом  $40^\circ$

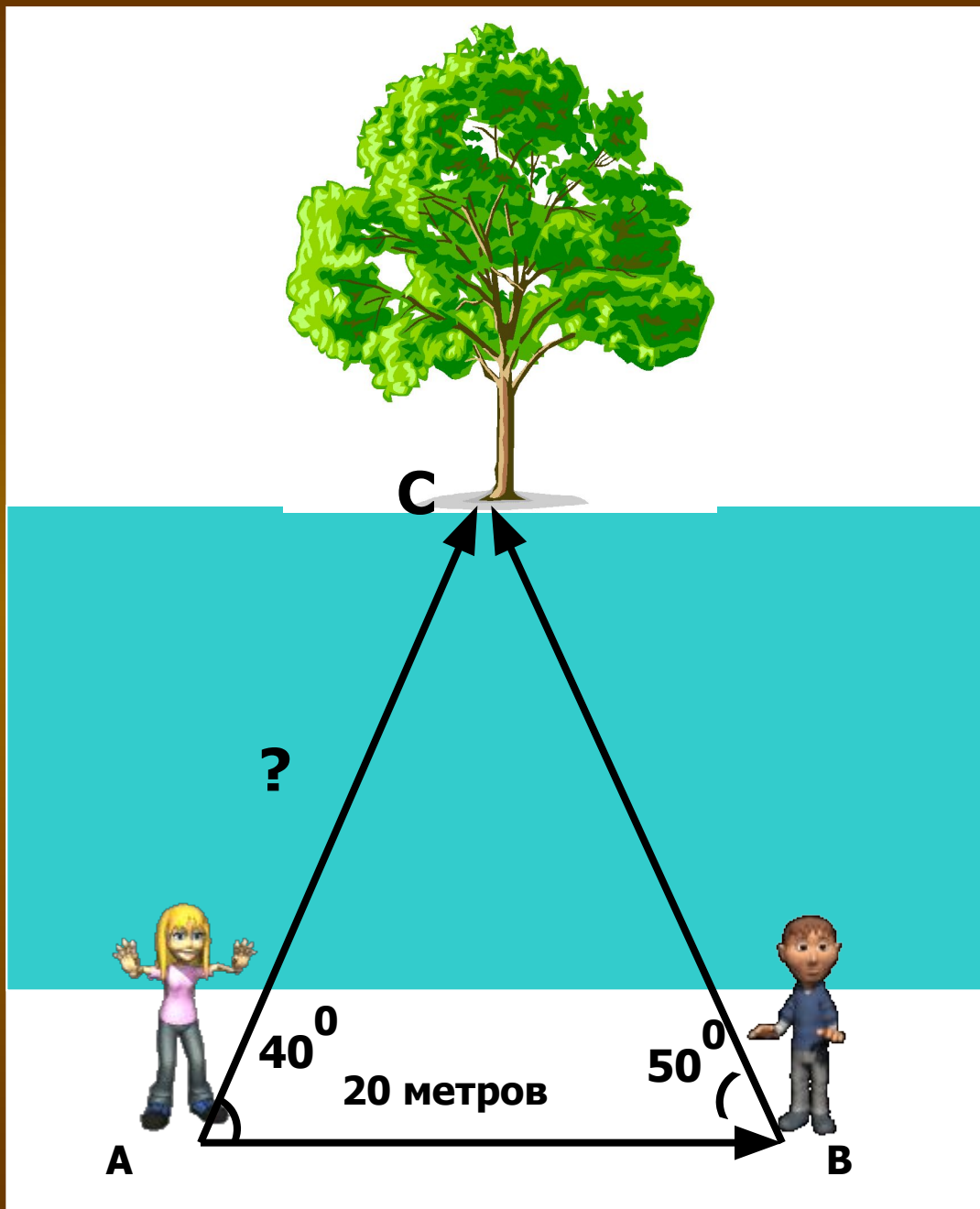
## ЗАДАЧА № 2



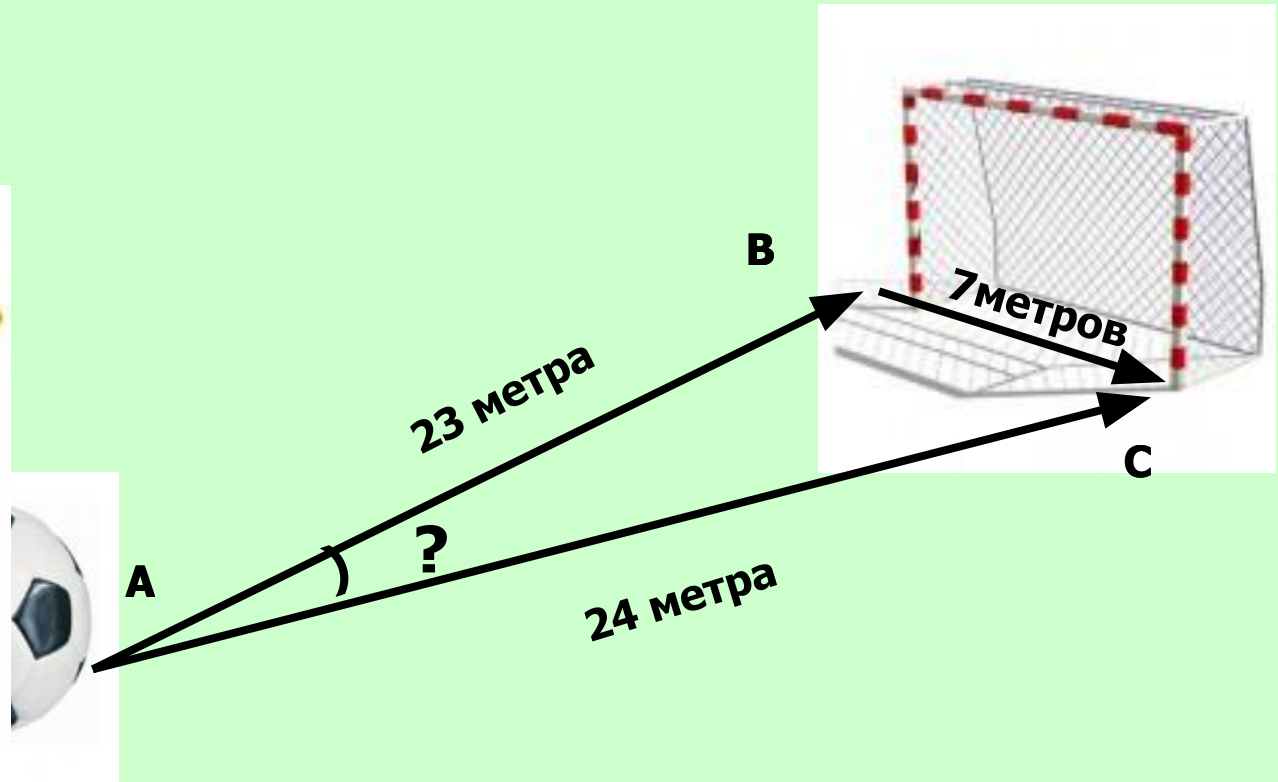
Найдите расстояние от точки А, в которой находится судно, до маяка на берегу, если из этой точки видно маяк под углом  $60^\circ$  по курсу, а через некоторое время судно будет находиться в точке В – на расстоянии 50 км от точки А, и из точки В маяк видно под углом  $110^\circ$  по курсу корабля

# ЗАДАЧА № 3

Найдите расстояние от точки А до дерева, которое растет на другом берегу реки, если из точки А видно это дерево под углом  $40^\circ$  до линии берега реки, а из точки В под углом  $50^\circ$  и расстояние между точками А и В равно 20 метров



## ЗАДАЧА № 4



Мяч находится в точке А футбольного поля на расстоянии 23 м и 24 м от точек В и С соответственно. Футболист направляет мяч в ворота. Найдите угол попадания мяча в ворота, если ширина ворот 7 метров