

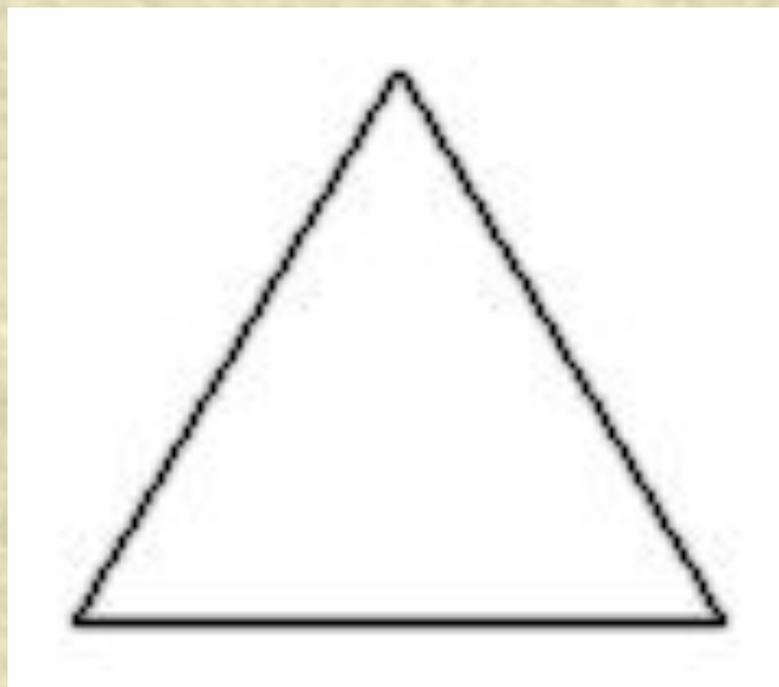
Тригонометрия в географии!!!



*ПРЕЗЕНТАЦИЮ
ВЫПОЛНИЛИ
«ГРУППА ГЕОГРАФОВ»
10 «А» КЛАССА
МОУ ЛИЦЕЯ №1 Г.
ЦИМЛЯНСКА ФИЛАТОВА
НАТАША, ЕФРЕМЕНКО
ОКСАНА, МОРАРУ ОЛЯ!!!*

*С помощью тригонометрии в нашей жизни
можно всё измерить и вычислить даже не имея
под рукой никаких формул, приборов и таблиц!!!*

*А сейчас мы
попробуем
определить
величину угла
без измерений
и многое
другое.....*



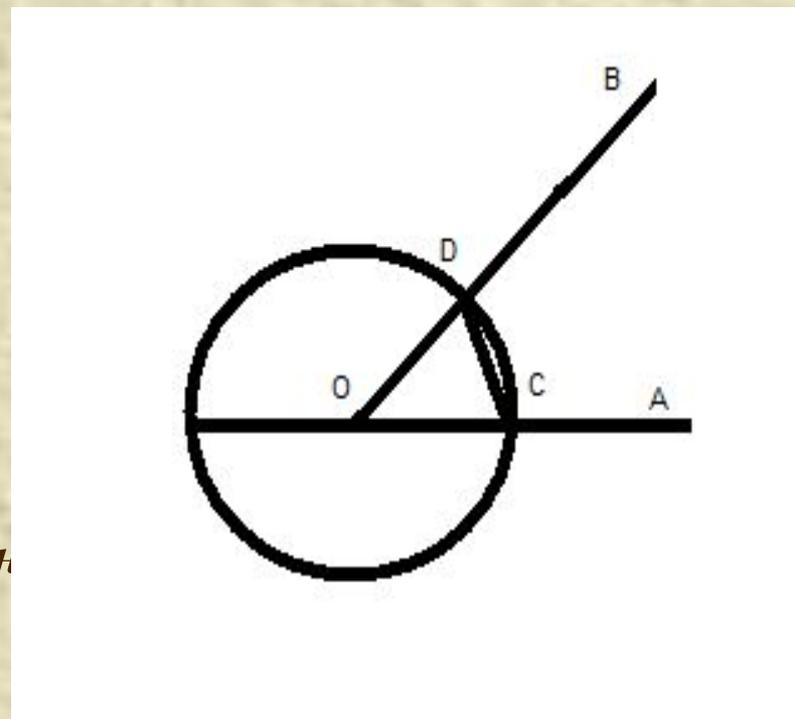
ЗАДАЧА 1: определение величины данного угла без всяких измерений!!!

Для измерения углов на местности нам нужен компас или достаточно собственных пальцев. А если надо измерить угол нанесённый на карту или бумагу, и под рукой не будет транспортира???



РЕШЕНИЕ:

- Из вершины O , как из центра, произвольным раствором булавки построим окружность.
- Точки C и D её пересечения со сторонами угла соединим отрезком прямой.
- Теперь от точки C на окружности откладываем при помощи булавки хорду CD в одном и том же направлении до тех пор, пока ножка булавки опять совпадёт с точкой C .
- Откладывая хорды, мы считаем сколько раз за это время будет обойдена окружность и сколько раз будет отложена хорда.
- Допустим, что окружность мы обошли n раз и за это время S раз отложили хорду CD . Тогда искомый угол будет равен:
- $\angle AOB = 360 \cdot n / S$



ЗАДАЧА 2: найти углы треугольного участка!!!

- Во время экскурсии мы измерили шагами стороны треугольного участка и нашли, что они равны 43, 60 и 54 шагам. Каковы углы этого треугольника???



РЕШЕНИЕ: сложное решение треугольника: по трём сторонам. Но и с ним можно справиться не обращаясь к другим функциям, кроме синуса.

- Опустив высоту BD на сторону AC , имеем:

$$BD^2 = 43^2 - AD^2,$$

$$BD^2 = 54^2 - DC^2,$$

- откуда

$$43^2 = AD^2 = 54^2 - DC^2,$$

$$DC^2 - AD^2 = 54^2 - 43^2 = 1070.$$

- Но

$$DC^2 - AD^2$$

$$= (DC + AD)(DC - AD) = 60(DC - AD).$$

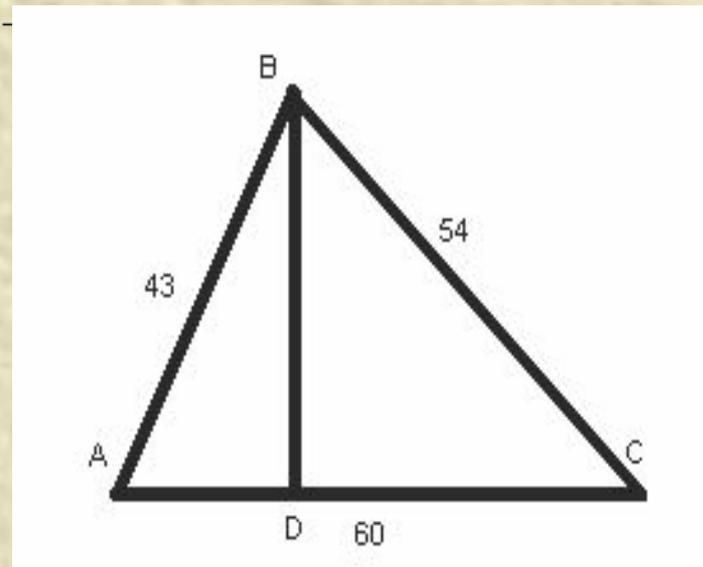
$$\Rightarrow 60(DC - AD) = 1070 \text{ и} \\ DC - AD = 17,8.$$

Из двух уравнений: $DC - AD = 17,8$ и $DC + AD = 60$

получаем: $2DC = 77,8$, т.е. $DC = 38,9$.

Теперь легко вычислить высоту:

$$\sqrt{54^2 - 38,9^2} = 37,4$$



откуда находим:

$$\sin A = \frac{BD}{AB} = \frac{37,4}{43} = 0,87; A = \text{около } 60^\circ$$

$$\sin C = \frac{BD}{BC} = \frac{37,4}{54} = 0,69; C = \text{около } 44^\circ$$

Третий угол $B = 180^\circ - (A + C) = 76^\circ$.

Чему же равны синусы различных углов от 1° до 90° ?

- Как узнать это, не имея под рукой таблиц???
- Весьма просто: надо составить таблицу синусов самому. Этим мы сейчас и займемся.
- Начнём с тех углов, синусы которых нам известны из геометрии.
- Это прежде всего, угол в 90° , синус которого равен 1. Затем угол в 45° , синус которого легко вычислить по теореме Пифагора; он равен $\sqrt{\frac{2}{2}}$ т.е. 0,707.
- Далее нам известен синус 30° . Так как катет, лежащий против такого угла, равен половине гипотенузы, то $\sin 30^\circ = 1/2$.



Итак, мы знаем синусы (или, как принято обозначать, \sin) трёх углов:

- $\sin 30^\circ = 0,5$,
- $\sin 45^\circ = 0,707$,
- $\sin 90^\circ = 1$.

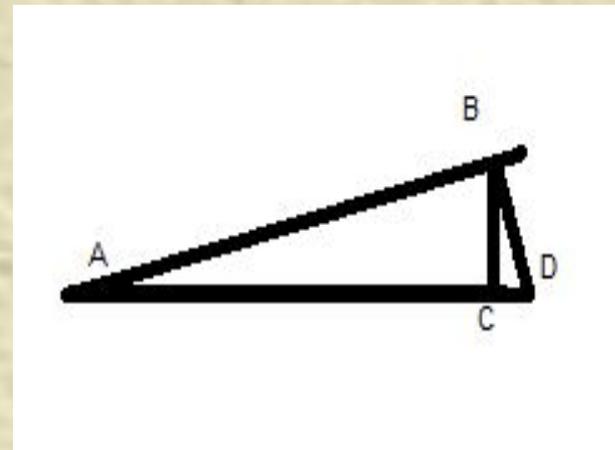
• Например, для угла в 1° дуга

$$BD = \frac{2\pi R}{360} \text{ и, следовательно, } \sin 1^\circ$$

можно принять равным

$$\frac{2\pi R}{360R} = \frac{\pi}{180} = 0,0175.$$

Таким же образом находим:



- $\sin 2^\circ = 0,0349$,
- $\sin 3^\circ = 0,0524$,
- $\sin 4^\circ = 0,0698$,
- $\sin 5^\circ = 0,0873$.

Синусы от 15 до 30° мы вычислим с помощью пропорций.

- $\sin 30^\circ - \sin 15^\circ = 0,50 - 0,26 = 0,24$
- При увеличении угла на каждый градус синус его возрастает примерно на $\frac{1}{15}$ этой разницы, т.е. на $\frac{0,24}{15} = 0,016$
- Итак, прибавляя последовательно по 0,016 к $\sin 15^\circ$, получим синусы $16^\circ, 17^\circ, 18^\circ$ и т.д. :
- $\sin 16^\circ = 0,26 + 0,016 = 0,28,$
- $\sin 17^\circ = 0,26 + 0,032 = 0,29, \dots\dots\dots$



Так же вычисляем углы от 30° до 45°!!!

- $\sin 45^\circ - \sin 30^\circ = 0,707 - 0,5 = 0,207$
 - Разделив её на 15, имеем 0,014.
 - $\sin 31^\circ = 0,5 + 0,014 = 0,514,$
 - $\sin 32^\circ = 0,5 + 0,028 = 0,528,$
-



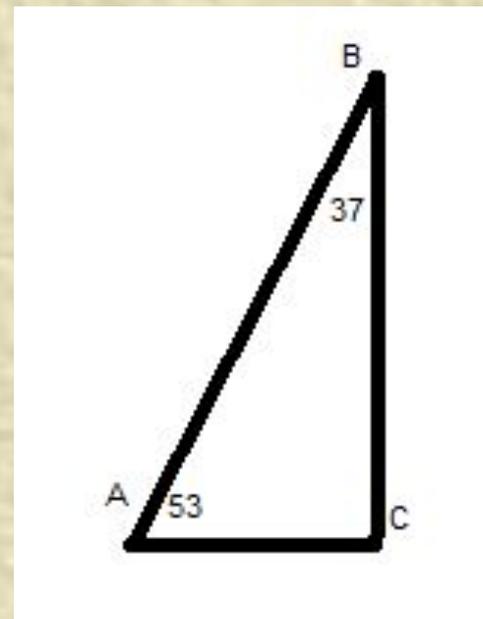
Найдем синусы острых углов больше 45° с помощью теоремы Пифагора.

- Например, найдём $\sin 53^\circ = \frac{BC}{AB}$

Т.к. $B=37^\circ$, то $\sin 37^\circ =$
 $= 0,5 + 7 * 0,014 = 0,598$.

Зная, что $\sin B = \frac{AC}{AB} = 0,6$,
значит $AC = 0,6 * AB$. Получаем:

$$BC = \sqrt{AB^2 - AC^2} = \sqrt{AB^2 - (0,6 * AB)^2}$$
$$= AB \sqrt{1 - 0,36} = 0,8 * AB$$



Вывод исследования тригонометрии в географии:

- Тригонометрия очень нужна в географии, с помощью знаний тригонометрии можно измерить ширину реки и высоту дерева. Тригонометрия позволяет нам самим составить таблицы и рассчитать по ним всё что нам нужно!!!





Используемые сайты и литература:

- *Перельман Я.И Занимательная геометрия.- ВА-ПАР,1994.-275 стр.*
- *<http://ru.wikipedia.org>*
- *<http://ru.math>*