

# Красивая наука.

*Кто сказал, что математика скучна,  
Что она сложна, суха, тосклива?..*



*В этом вы не правы господа,  
Знайте: математика – красива!*

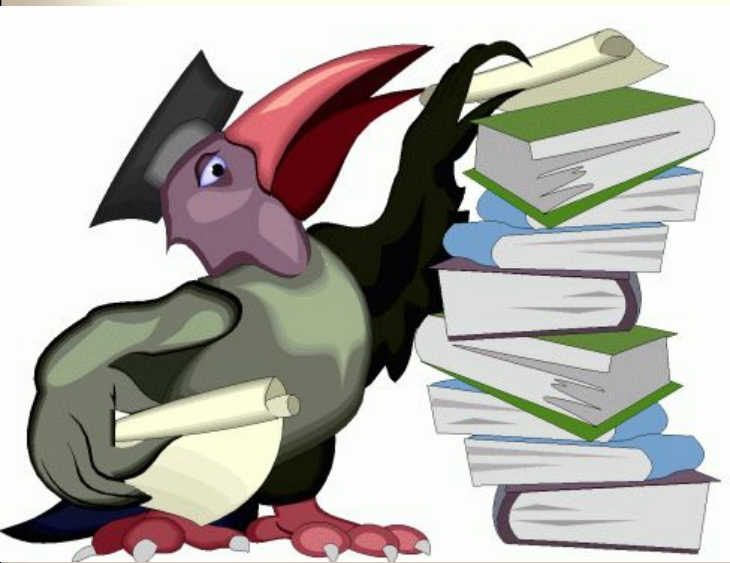
*Нет неблагодарнее занятия,  
Чем красоту словами объяснить.*

*Не любить её нельзя, я точно знаю:*

*Можно только знать или не знать.*

*(О. Панишева)*

*Соотношения между  
сторонами и углами  
прямоугольного  
треугольника.*



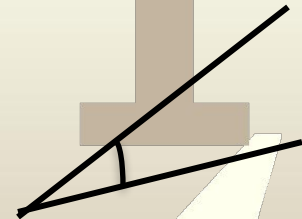
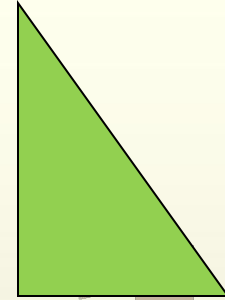
00 1011

1 2  
4 5

0010 1010 1101 0001 0100 1011



*Мама мой взяла листок,  
И загнула уголок,  
Угол вот такой у взрослых  
Называется ПРЯМЫМ.  
Если угол **уже** —ОСТРЫМ,  
Если шире, то —ТУПЫМ.*



# План презентации.

0 1010 1101 0001 0100 1011

- Определения синуса, косинуса и тангенса острого угла .
- Основное тригонометрическое тождество.
- Значения синуса, косинуса, тангенса для углов  $30^{\circ}$ ,  $45^{\circ}$ ,  $60^{\circ}$ .

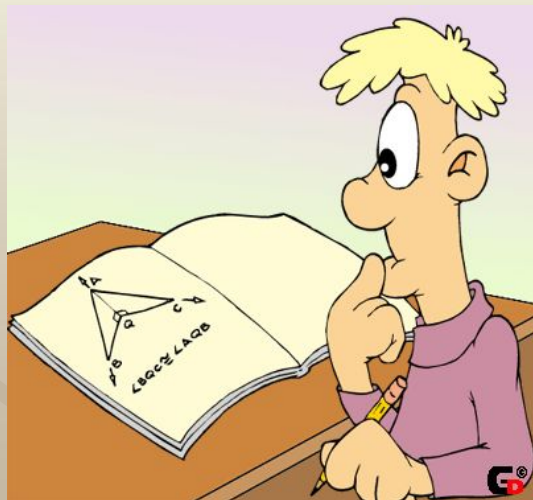
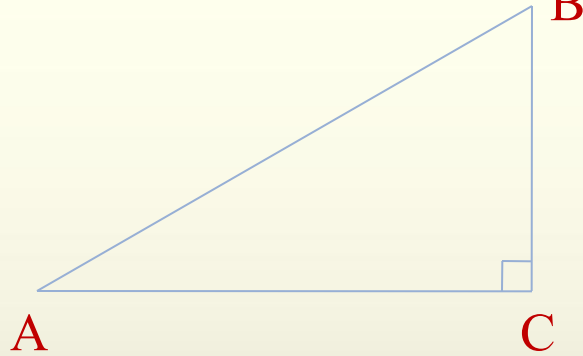


1  
2  
3  
4  
5

$\triangle ABC$ ,  $\angle C = 90^\circ$ .

AC, BC – катеты,  
AB – гипотенуза.

0010 1010 1101 0001 0100 1011

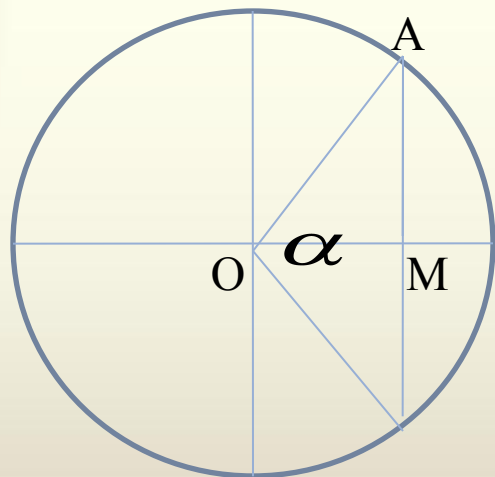


1 2  
4 5

# Немного истории.

В IV - V веках появился специальный термин в трудах по астрономии великого индийского учёного Ариабхаты, именем которого назван первый индийский спутник Земли.

Отрезок AM 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).

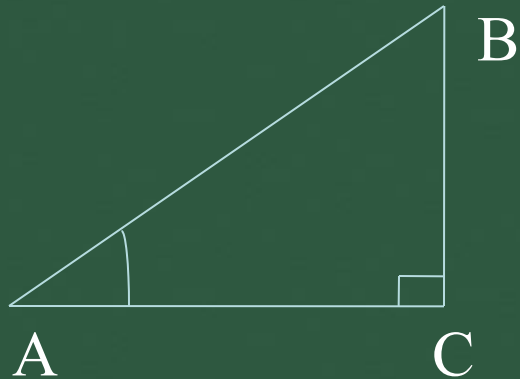


Современный *синус*  $\alpha$ , например, изучался как полухорда, на которую опирается центральный угол величиной  $\alpha$ , или как хорда удвоенной дуги.

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

**Тангенсы** возникли в связи с решением задачи об определении длины тени. Тангенс (а также котангенс) введен в X веке арабским математиком Абу-ль-Вафой, который составил и первые таблицы для нахождения тангенсов и котангенсов.

# определение



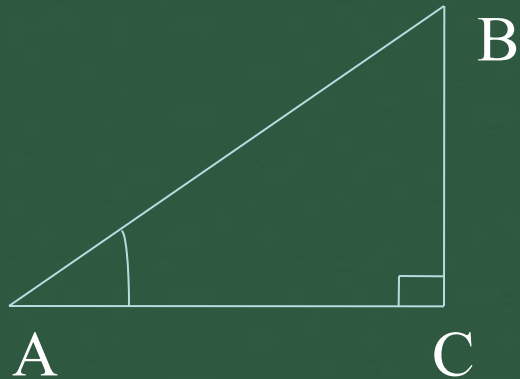
Синусом острого угла  
прямоугольного треугольника  
называется отношение  
противолежащего катета  
к гипотенузе.

$$\sin A = \frac{BC}{AB}$$

Запомни!!!



# определение



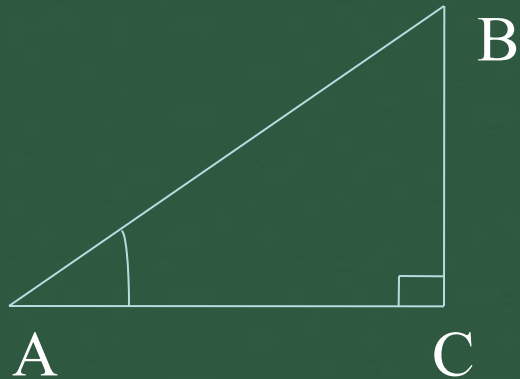
Косинусом острого угла  
прямоугольного треугольника  
называется отношение  
прилежащего катета  
к гипотенузе.

$$\cos A = \frac{AC}{AB}$$

Запомни!!!



# определение



Тангенсом острого угла  
прямоугольного треугольника  
называется отношение  
противолежащего катета  
к прилежащему катету.

$$\operatorname{tg} A = \frac{BC}{AC} \quad \text{или} \quad \operatorname{tg} A = \frac{\sin A}{\cos A}$$

Запомни!!  
!

Итак,

Синее небо,

Косматые облака,

Тогда ожидаем

Бурю издалека.

$$\operatorname{tg} A = \frac{\sin A}{\cos A}$$



**запомни**

# План презентации.

1.0 1.01.0 1.1.01. 0.001. 0.1.00 1.01.1

- Определения синуса, косинуса и тангенса острого угла .
- Основное тригонометрическое тождество.
- Значения синуса, косинуса, тангенса для углов  $30^{\circ}$ ,  $45^{\circ}$ ,  $60^{\circ}$ .





*Основное тригонометрическое  
тождество.*

$$\sin^2 A + \cos^2 A = 1$$

**Запоминаем:**

Косинус квадрат  
Очень рад.  
К нему едет брат –  
Синус квадрат.  
Когда встретятся они,  
Окружность удивится:  
Выйдет целая семья,  
То есть единица.



Из формул

$$\sin A = \frac{BC}{AB} ; \quad \cos A = \frac{AC}{AB}$$

получаем:

$$\sin^2 A + \cos^2 A = \frac{BC^2}{AB^2} + \frac{AC^2}{AB^2} = \frac{BC^2 + AC^2}{AB^2}$$

По теореме Пифагора  $BC^2 + AC^2 = AB^2$ ,  
поэтому

$$\sin^2 A + \cos^2 A = 1$$

Запомни!!  
!

# План презентации.

1.0 1.01.0 1.101. 0001 01.00 1011

- Определения синуса, косинуса и тангенса острого угла .
- Основное тригонометрическое тождество.
- Значения синуса, косинуса, тангенса для углов  $30^{\circ}$ ,  $45^{\circ}$ ,  $60^{\circ}$ .



# Значения синуса, косинуса, тангенса.

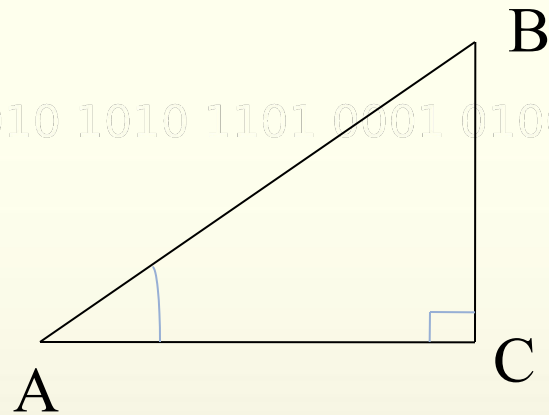
0010 1010 1101 0001 0100 1011

$\alpha$	$30^\circ$	$45^\circ$	$60^\circ$
$\sin\alpha$	$\frac{1}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{\sqrt{3}}{2}$
$\cos\alpha$	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{1}{2}$
$\tan\alpha$	$\frac{\sqrt{3}}{3}$	1	$\sqrt{3}$

1 2 4 5



Решим задачу.



Дано:  $\triangle ABC$ ,  $\angle C=90^\circ$ ,  
 $\angle A=30^\circ$ ,  $\angle B=60^\circ$ .

Найти:  $\sin 30^\circ$ ,  $\cos 30^\circ$ ,  $\operatorname{tg} 30^\circ$ ,  
 $\sin 60^\circ$ ,  $\cos 60^\circ$ ,  $\operatorname{tg} 60^\circ$ ,  
 $\sin 45^\circ$ ,  $\cos 45^\circ$ ,  $\operatorname{tg} 45^\circ$ .

Решение.

Т.к. катет, лежащий против угла в  $30^\circ$ , равен половине гипотенузы, то

$$\frac{BC}{AB} = \frac{1}{2}. \text{ Но } \frac{BC}{AB} = \sin A = \sin 30^\circ. \text{ С другой стороны } \frac{BC}{AB} = \cos B = \cos 60^\circ$$

$$\text{Итак, } \sin 30^\circ = \cos 60^\circ = \frac{1}{2}.$$

Из основного тригонометрического тождества получаем:

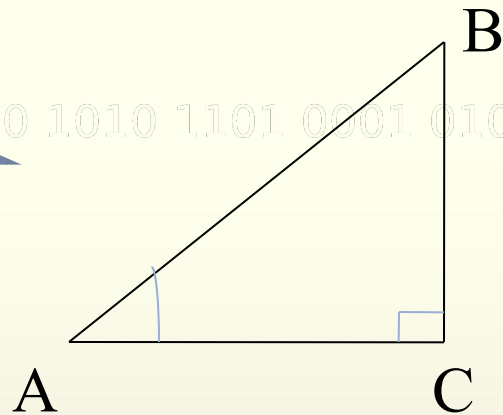
$$\cos 30^\circ = \sqrt{1 - \sin^2 30^\circ} = \sqrt{1 - \frac{1}{4}} = \frac{\sqrt{3}}{2}, \quad \sin 60^\circ = \sqrt{1 - \cos^2 60^\circ} = \sqrt{1 - \frac{1}{4}} = \frac{\sqrt{3}}{2}.$$

По формуле  $tgA = \frac{\sin A}{\cos A}$  находим:

$$tg30^{\circ} = \frac{\sin 30^{\circ}}{\cos 30^{\circ}} = \frac{1}{\sqrt{3}} = \frac{\sqrt{3}}{3}, \quad tg60^{\circ} = \frac{\sin 60^{\circ}}{\cos 60^{\circ}} = \sqrt{3}.$$



Решим задачу.



Дано:  $\triangle ABC$ ,  $\angle C=90^\circ$ ,  
 $\angle A=45^\circ$ ,  $\angle B=45^\circ$ .  
Найти:  $\sin 45^\circ$ ,  $\cos 45^\circ$ ,  $\operatorname{tg} 45^\circ$ .

Решение.

$\triangle ABC$  равнобедренный  $AC=BC$ . По теореме Пифагора  
 $AB^2 = AC^2 + BC^2 = 2 AC^2 = 2BC^2$ , откуда  $AC = BC = \frac{AB}{\sqrt{2}}$

Следовательно,  
 $\sin 45^\circ = \sin A = \frac{BC}{AB} = \frac{1}{\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{2}}{2}$

$\cos 45^\circ = \cos A = \frac{AC}{AB} = \frac{1}{\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{2}}{2}$ ,  $\operatorname{tg} 45^\circ = \operatorname{tg} A = \frac{BC}{AC} = 1$ .

*Итак,*



0010 1010 1101 0001 0100 1011

$\alpha$	$30^\circ$	$45^\circ$	$60^\circ$
$\sin\alpha$	$\frac{1}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{\sqrt{3}}{2}$
$\cos\alpha$	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{1}{2}$
$\operatorname{tg}\alpha$	$\frac{\sqrt{3}}{3}$	1	$\sqrt{3}$



# Узелок на память!!!

*Это и будет  
значения синуса  
для углов в  
 $0^{\circ}$ ,  $30^{\circ}$ ,*

*Хотите быстрее запомнить  
значение*

*тригонометрических  
функций для некоторых*

*Тогда запишите числа*

*0, 1, 2, 3, 4*

*и по очереди извлекайте  
из них корни и делите на  
два.*

$$\sqrt{0} = 0, \quad \frac{0}{2} = 0 \quad \sin 0^{\circ}$$

$$\sqrt{1} = 1, \quad \frac{1}{2} \quad \sin 30^{\circ}$$

**Узелок  
на память!!!**

*Это и будет  
значения синуса для  
углов в  
45°, 60°, 90°.*

Тогда запишите числа  
0, 1, 2, 3, 4

и по очереди  
извлекайте из них  
корни и делите на

$$\sqrt{2}, \quad \frac{\sqrt{2}}{2}$$

$$\sin 45^\circ$$

$$\sqrt{3}, \quad \frac{\sqrt{3}}{2}$$

$$\sin 60^\circ$$

$$\sqrt{4} = 2, \quad \frac{2}{2} = 1$$

$$\sin 90^\circ$$

# Узелок на память!!!

*Это и будет  
значения косинуса  
для углов в  
 $0^{\circ}$ ,  $30^{\circ}$ ,  
 $45^{\circ}$ ,  $60^{\circ}$ ,  $90^{\circ}$ .*

*Затем запишите эти числа в  
обратном порядке – получите  
значения для косинусов.*

$$\sqrt{4} = 2, \quad \frac{2}{2} = 1 \quad \cos 0^{\circ}$$

$$\sqrt{3}, \quad \frac{\sqrt{3}}{2} \quad \cos 30^{\circ}$$

$$\sqrt{2}, \quad \frac{\sqrt{2}}{2} \quad \cos 45^{\circ}$$

$$\sqrt{1} = 1, \quad \frac{1}{2} \quad \cos 60^{\circ}$$

$$\sqrt{0} = 0, \quad \frac{0}{2} = 0 \quad \cos 90^{\circ}$$



*Желаю успехов  
в изучении  
тригонометрии!!!*

