

## Какие задания нужно решить, чтобы точно получить 4?

Отметка по пятибалльной шкале	«4»	«5»
Суммарный балл за работу в целом	15-21 Минимум 2 балла по геометрии	22-31 Минимум 2 балла по геометрии

Необходимо набрать min 2 балла по геометрии, чтобы получить зачет!

Чтобы получить уверенную «5», нужно целиться на 24-27 баллов  
В каких заданиях их заработать?

### ГЕОМЕТРИЯ

Вся первая часть  
№23/24

### АЛГЕБРА

Вся первая часть  
№20-22

**Итого 27 баллов** = необходимый **минимум**, чтобы **точно** получить «5», **не переживая**, что ошибся в некоторых заданиях

## Какие темы нужно изучить

1

### Уравнения, неравенства:

линейные, квадратные, дробные  
уравнения/неравенства, системы  
уравнений/неравенств, умение выводить переменную, расчеты по формулам

2

### Алгебраические преобразования:

свойства степени, корня, ФСУ, группировка, приведение подобных слагаемых

5

### Базовая теория по геометрии:

площади четырехугольников, всех видов треугольника, средняя линия в трапеции и треугольнике, теорема Пифагора,  $\sin$ ,  $\cos$ ,  $\tg$  в прямоугольном треугольнике

6

### Свойства и теоремы для 2 части:

свойства окружности, многоугольников, всех видов треугольника, четырехугольников

4

### Графики функций:

линейная, квадратичная, дробно-рациональная

3

### Вероятность, прогрессия, текстовые задачи:

арифметическая и геометрическая прогрессия, классическая вероятность, вероятность суммы двух несовместных событий

# Уравнения и неравенства

Линейным неравенством называется неравенство вида:

$$ax < b$$

$$ax > b$$

$$ax \leq b$$

$$ax \geq b,$$

где  $a$  и  $b$  – любые числа, причем  $a$  – не равно нулю,  $x$  – переменная

Решить линейное неравенство – это значит представить его в виде:

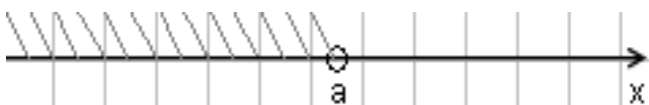
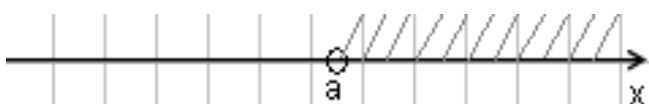

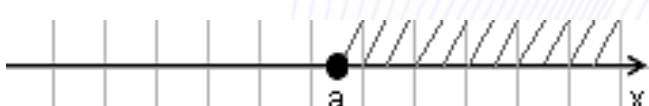
$$x < c$$

$$x > c$$

$$x \leq c$$

$$x \geq c$$

Решение неравенств отображается на оси координат, а затем записывается в виде промежутка.

$x < a$		$x \in (-\infty; a)$
$x > a$		$x \in (a; +\infty)$
$x \leq a$		$x \in (-\infty; a]$
$x \geq a$		$x \in [a; +\infty)$

## Дробно-рациональные уравнения

МЕТОД РЕШЕНИЯ №1

$$\frac{a}{b} = 0, \text{ если } a = 0, b \neq 0$$

МЕТОД РЕШЕНИЯ №2

$$\frac{a}{b} = \frac{c}{d} \leftrightarrow a * d = b * c$$

$$b \neq 0, c \neq 0$$

МЕТОД РЕШЕНИЯ №3

$$a - \frac{b}{c} = \frac{a * c - b}{c}$$

МЕТОД РЕШЕНИЯ №4

$$\frac{1}{b} = \frac{1}{c} \rightarrow b = c$$

## Квадратные неравенства

$$ax^2 + bx + c > 0$$

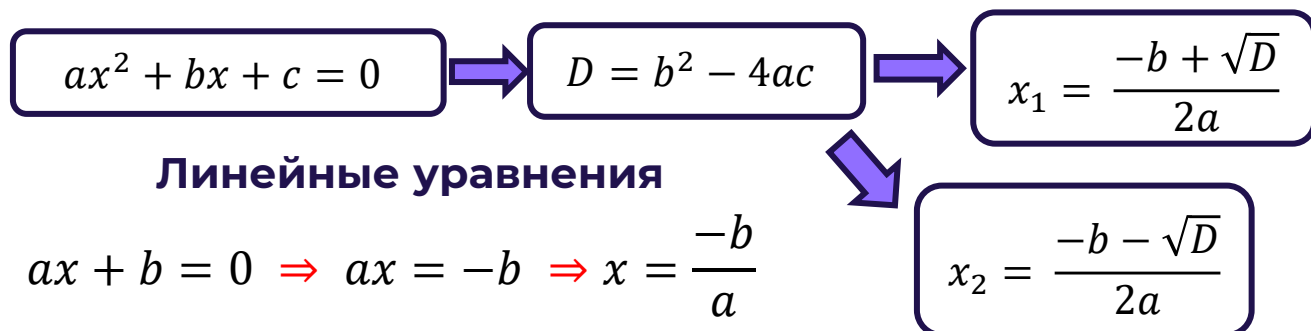
- 1) Решить уравнение  $ax^2 + bx + c = 0$ , используя формулы для квадратных уравнений
- 2) Разложить на множители по формуле  $ax^2 + bx + c = a(x - x_1)(x - x_2)$
- 3) Начертить числовую прямую и указать на ней корни



- 4) Проверить знак каждого интервала и выбрать те промежутки, которые соответствуют знаку неравенства



## Квадратные уравнения



## Линейные уравнения

$$ax + b = 0 \Rightarrow ax = -b \Rightarrow x = \frac{-b}{a}$$

## 2 Алгебраические преобразования

### СТЕПЕНЬ

Произведение  $n$  одинаковых множителей, равных  $a$ , обозначают  $a^n$

$a$  – основание степени  
 $n$  – показатель степени

$$4^5 = 4 * 4 * 4 * 4 * 4 = 1024$$

$$a^n = \underbrace{a * a * \dots * a * a}_{n \text{ штук}} = \dots$$

### СВОЙСТВА СТЕПЕНИ С ОДИНАКОВЫМ ОСНОВАНИЕМ

$$a^n * a^m = a^{n+m}$$

$$a^n : a^m = a^{n-m}$$

$$(a^n)^m = a^{n*m}$$

$$a^{m/n} = \sqrt[n]{a^m}$$

### ЗАПОМНИ!

$$a^0 = 1$$

$$a^{-n} = \frac{1}{a^n}$$

$$a^{1/n} = \sqrt[n]{a}$$

### СВОЙСТВА СТЕПЕНИ С ОДИНАКОВЫМ ПОКАЗАТЕЛЕМ

$$(a * b)^n = a^n * b^n$$

$$\left(\frac{a}{b}\right)^n = \frac{a^n}{b^n}$$

$$\left(\frac{a}{b}\right)^{-n} = \left(\frac{b}{a}\right)^n$$



Любое отрицательное число меньше нуля.  
 Ноль меньше любого положительного числа.  
 Положительное число всегда больше отрицательного.

### Свойства корней

$$\begin{aligned} 1 \quad & \sqrt{ab} = \sqrt{a} \cdot \sqrt{b} \\ 2 \quad & \sqrt{\frac{a}{b}} = \frac{\sqrt{a}}{\sqrt{b}} \\ 3 \quad & (\sqrt{a})^n = \sqrt{a^n} \end{aligned}$$



### ЗАПОМНИ

$$\begin{aligned} (\sqrt{a})^2 &= a \\ \sqrt{a^2} &= |a| \end{aligned}$$

### ФОРМУЛЫ СОКРАЩЕННОГО УМНОЖЕНИЯ

1	Квадрат суммы	$(a + b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$
2	Квадрат разности	$(a - b)^2 = a^2 - 2ab + b^2$
3	Куб суммы	$(a + b)^3 = a^3 + 3a^2b + 3ab^2 + b^3$
4	Куб разности	$(a - b)^3 = a^3 - 3a^2b + 3ab^2 - b^3$
5	Разность квадратов	$a^2 - b^2 = (a - b) * (a + b)$
6	Разность кубов	$a^3 - b^3 = (a - b) * (a^2 + ab + b^2)$
7	Сумма кубов	$a^3 + b^3 = (a + b) * (a^2 - ab + b^2)$



## 3 Вероятность и прогрессия



Вероятность суммы двух несовместных событий равна сумме вероятностей этих событий, т.е.  $P(A+B) = P(A)+P(B)$ .

Несовместные события – события, которые не могут происходить одновременно. В 9 классе рассматриваются только несовместные события.



$$P(A) = \frac{\text{количество исходов, благоприятных событию } A}{\text{количество всех возможных исходов}}$$

$$P(\bar{A}) = 1 - P(A)$$



	Арифметическая прогрессия	Геометрическая прогрессия
Формула получения следующего элемента прогрессии	$a_{n+1} = a_n + d$	$b_{n+1} = b_n \cdot q$
Формула n-го элемента	$a_n = a_1 + (n - 1)d$	$b_n = b_1 \cdot q^{n-1}$
Характеристическое свойство	$\frac{a_{n-1} + a_{n+1}}{2} = a_n$	$b_{n-1} \cdot b_{n+1} = b_n^2$
Формулы суммы n элементов прогрессии	$S_n = \frac{a_1 + a_n}{2} \cdot n$ $S_n = \frac{2a_1 + d(n - 1)}{2} \cdot n$	$S_n = \frac{b_n q - b_1}{q - 1}$ $S_n = \frac{1 - q^n}{1 - q} \cdot b_1$
Дополнительные обозначения	d – разность прогрессии	q – знаменатель прогрессии

## 4 Графики функций

### ЛИНЕЙНАЯ ФУНКЦИЯ И ЕЁ ГРАФИК

Линейная функция – это функция, которую можно задать формулой:

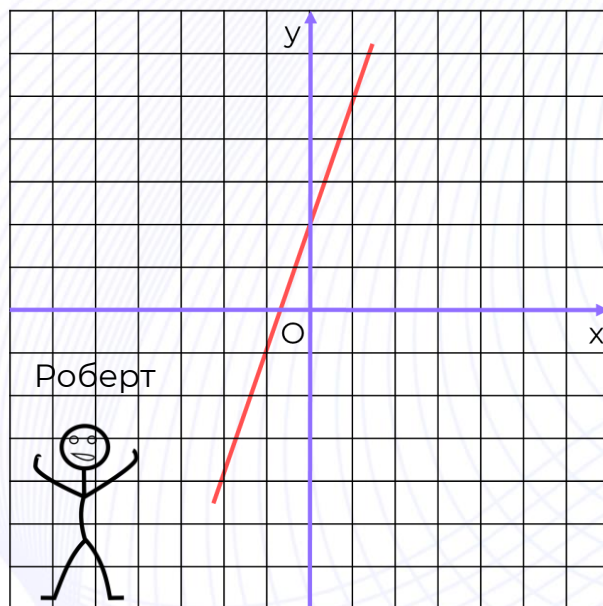
$y = kx + b$ , где k и b – произвольные числа

Графиком линейной функции является **прямая**, её можно построить, зная координаты **двух** точек.

**Коэффициент k** (угловой коэффициент) — наклон графика функции (возрастание / убывание)

**Коэффициент b** — пересечение графика с осью Oy (сдвиг графика вдоль оси Oy на b единиц)

Если  $k > 0$ , то функция возрастает  
Если  $k < 0$ , то функция убывает.



Смотри видео, как определить возрастание/убывание функции с помощью Роберта

<https://youtube.com/shorts/KT47zU04t2s?feature=share>

## КВАДРАТИЧНАЯ ФУНКЦИЯ И ЕЁ ГРАФИК

Функция вида  $y = ax^2 + bx + c = 0$ ,  $a \neq 0$ ,

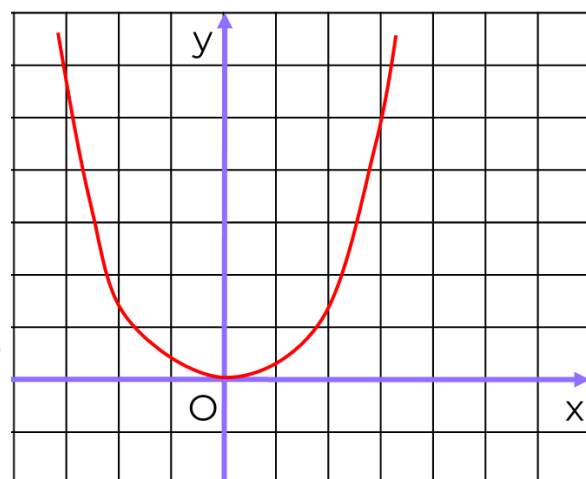
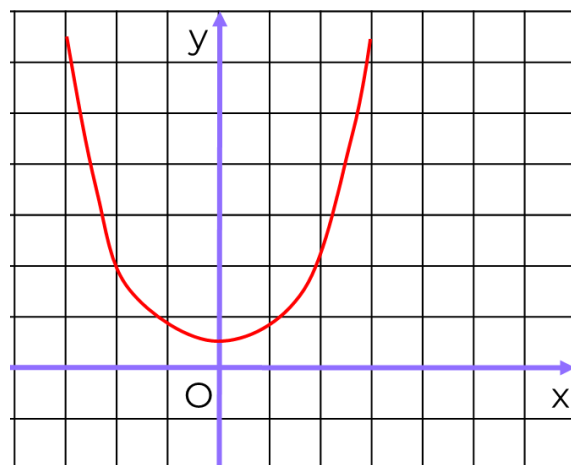
где  $a, b, c$  – некоторые числа,  $x$  – переменная.

Графиком квадратичной функции является **парабола**

**Коэффициент  $a$**  (старший коэффициент) — показывает направление ветвей параболы.

**Коэффициент  $b$**  — показывает смещение параболы от центра координат.

**Коэффициент  $c$**  — показывает точку пересечения параболы с осью  $Oy$ .



☆ Вершина параболы, заданной функцией  $y = kx^2$  находится в точке  $(0; 0)$ .

☆ Вершину параболы, заданной функцией  $y = ax^2 + bx + c$  можно найти по формуле:

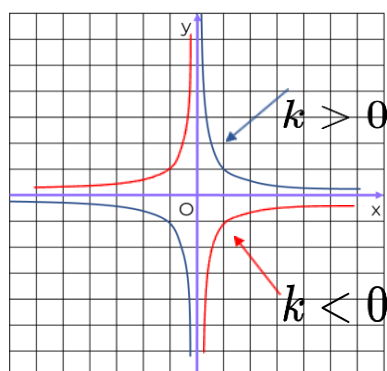
$$x_{\text{в}} = -\frac{b}{2a}$$

Функция вида  $y = k \cdot \frac{1}{x}$ ,  $k \neq 0$ ,  $x \neq 0$ , где  $k$  – некоторое число,  $x$  – переменная

Графиком является **гипербола**

**Коэффициент  $k$**  — показывает направление и “пологость” графика.

## ГИПЕРБОЛА

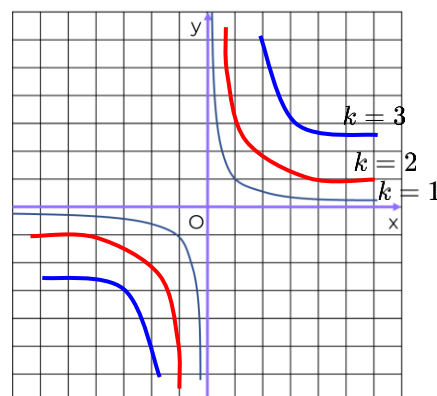


Если  $k > 0$ , то ветви гиперболы лежат в 1 и 3 четвертях

Если  $k < 0$ , то ветви гиперболы лежат во 2 и 4 четвертях

Чем больше  $k$ , тем дальше от начала координат располагается гипербола (более широкая)

Чем меньше  $k$ , тем ближе к началу координат располагается гипербола (более узкая)



## 5 Базовые свойства и теоремы по геометрии

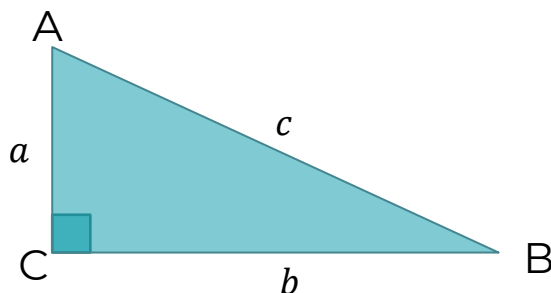
### Теорема Пифагора

AC ( $a$ ), BC ( $b$ ) – катеты

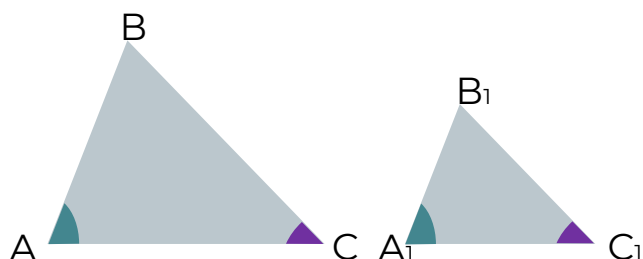
AB ( $c$ ) – гипотенуза, тогда:

«сумма квадратов катетов равна квадрату гипотенузы»

$$a^2 + b^2 = c^2 \quad AC^2 + BC^2 = AB^2$$



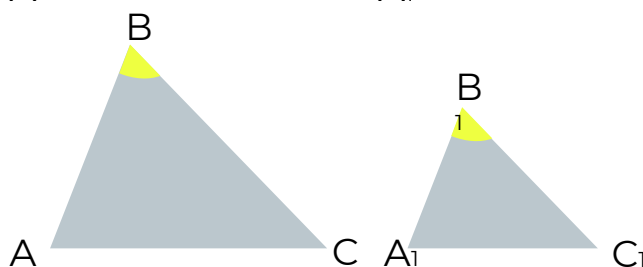
### Подобие треугольников



1 признак:

По двум равным углам

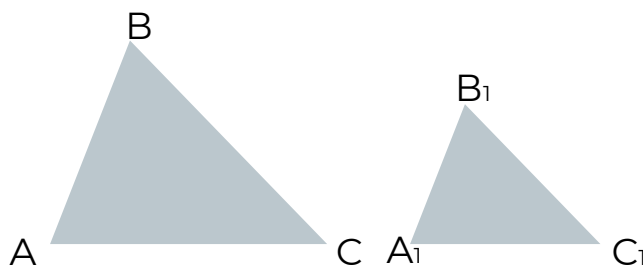
$$\angle A = \angle A_1, \angle C = \angle C_1$$



2 признак:

По двум соответственно пропорциональным сторонам и равному углу между ними

$$\frac{AB}{A_1B_1} = \frac{BC}{B_1C_1} = k, \angle B = \angle B_1$$



3 признак:

По трем соответственно пропорциональным сторонам

$$\frac{AB}{A_1B_1} = \frac{BC}{B_1C_1} = \frac{AC}{A_1C_1} = k,$$

$k$  – коэффициент пропорциональности

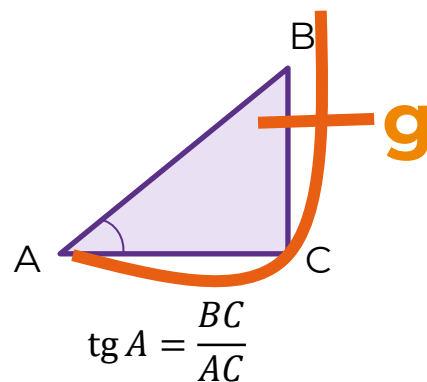
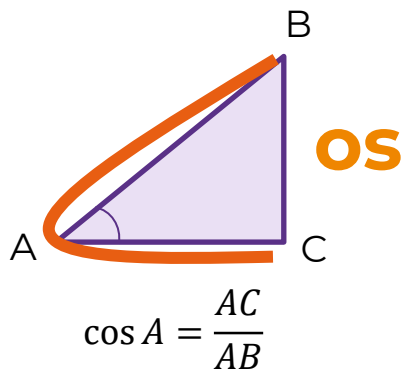
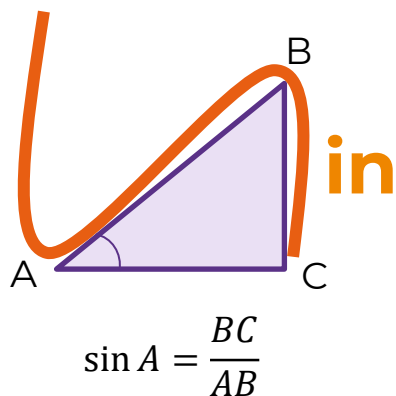


**ЗАПОМИНАШКА**



Смотри видео, чтобы понять запоминашку

<https://youtube.com/shorts/ecZOUQ5oL9c?feature=share>

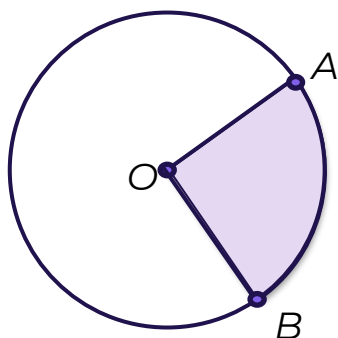


## УГЛЫ В ОКРУЖНОСТИ

**Центральный угол** – угол с вершиной в центре окружности. Измеряется дугой, на которую он опирается

$\angle AOB$  – центральный угол

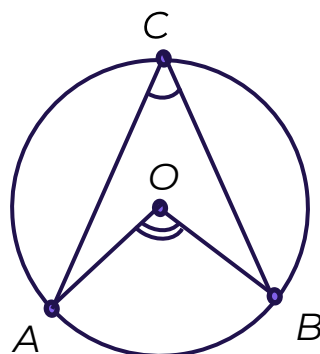
$\angle AOB = U AB$



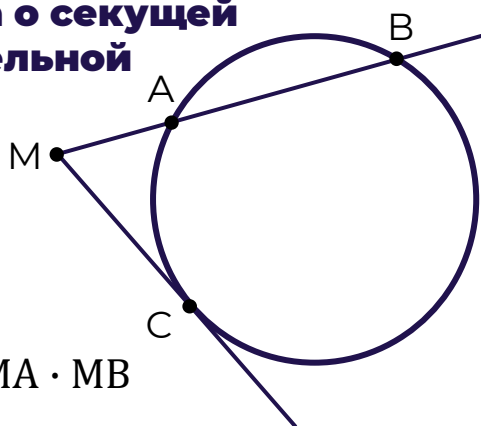
**Вписанный угол** – угол, вершина которого лежит на окружности. Равен половине дуги, на которую он опирается или половине центрального угла, опирающегося на ту же дугу

$\angle ACB = \frac{1}{2} U AC$

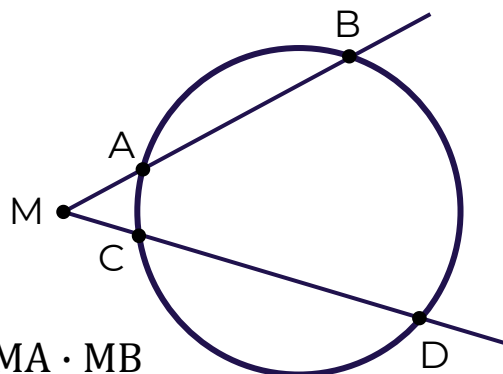
$\angle ACB = \frac{1}{2} \angle AOC$



## Теорема о секущей и касательной



$$MC^2 = MA \cdot MB$$

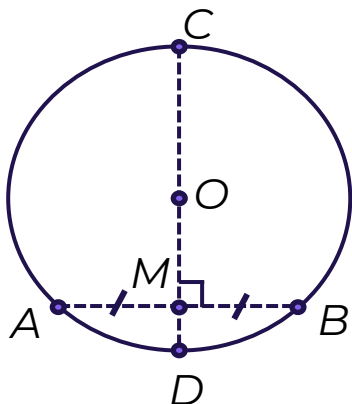


$$MC \cdot MD = MA \cdot MB$$

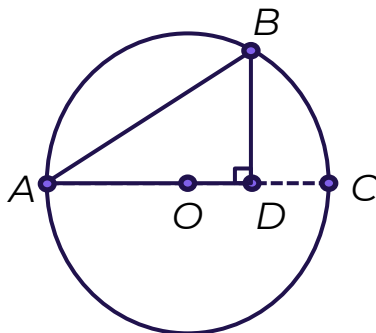
## 6 Свойства и теоремы для 2 части

### Свойства хорды

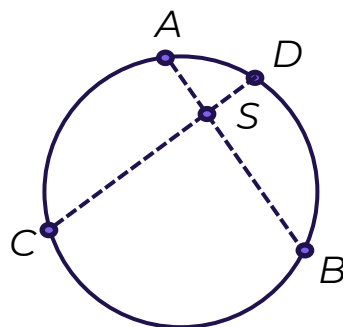
AB – хорда, CD – диаметр.  
Если  $CD \perp AB$ , то  $AM = MB$ ;  
Если  $AM = MB$ ,  $CD \perp AB$



Если AB – хорда, AC – диаметр,  $BD \perp AC$ , то  
 $AB^2 = AD \cdot AC$ ;  
 $BD^2 = AD \cdot DC$

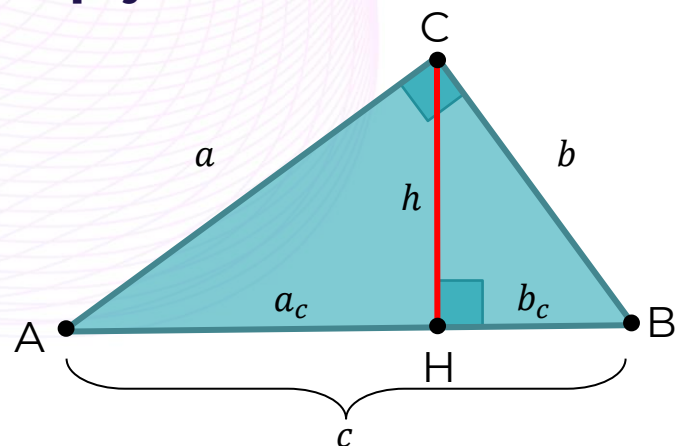


Если хорды AB и CD пересекаются в точке S, то  $AS \cdot SB = CS \cdot SD$





## Пропорциональные отрезки в прямоугольном треугольнике



**AC (a), BC (b)** – катеты

**AB (c)** – гипотенуза

**CH (h)** – высота, проведенная из прямого угла ( $\angle C = 90^\circ$ ) к гипотенузе

**АН ( $a_c$ ), ВН ( $b_c$ )** – проекции катетов  $a$  и  $b$  на гипотенузу

$$h^2 = a_c \cdot b_c$$

$$a^2 = a_c \cdot c$$

$$b^2 = b_c \cdot c$$



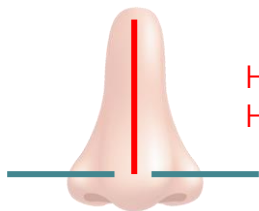
$$CH^2 = AH \cdot BH$$

$$AC^2 = AH \cdot AB$$

$$BC^2 = BH \cdot AB$$

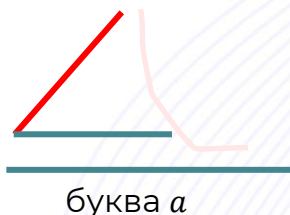


$$h^2 = a_c \cdot b_c$$

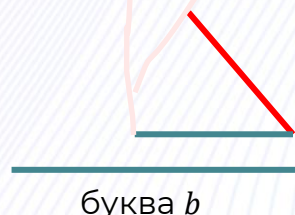


Н – НОС  
Н – ВЫСОТА

$$a^2 = a_c \cdot c$$



$$b^2 = b_c \cdot c$$



Если тебе понравился конспект, скорее переходи в мою группу ВК [https://m.vk.com/99ballov\\_math\\_9](https://m.vk.com/99ballov_math_9) и пиши мне кодовое слово **СДАТЬ НА 5**