

# Уважаемые студенты!

Вам предлагается создать совместный ресурс **"Алфавит в алгебре"**: на каждую букву подобрать термин, иллюстрацию к нему и описание.

Ресурс создаем совместно, поэтому ЗАПРЕЩАЕТСЯ удалять и изменять записи других пользователей, но МОЖНО дополнять терминами, картинками, настраивать оформление и т.д

## Оглавление

### *А*

*Абсцисса*

*Аддитивность*

*Адъюнкта*

*Аксиома*

*Аксонометрия*

*Алгебра*

*Анализ*

*Аналогия*

*Антилогарифмлат.*

*Антъе*

*Апофема*

*Апликаата*

*Аппроксимация*

*Аргумент функции*

*Арифметика*

*Арктангенс*

*Асимметрия*

*Асимптота*

*Астроида*

*Ассоциативность*

### *Б*

*Биллион*

*Бином*

*Биссектриса*

### *В*

*Вектор*

*Вертикальные углы*

### *Г*

*Гексаэдр*

*Геометрия*

*Гипербола*

*Гипотенуза*

*Гипоциклоида*

*Гониометрия*

*Гомотетия*

*Градус*

### *Д*

*Дедукция*

*Деференты*

*Диагональ*

*Диаметр*

*Директриса*

*Дискретность*

*Дискриминант*

*Дистрибутивность*

*Дифференциал*

*Дихотомия*

*Додекаэдр*

**З**

*Знаменатель*

**И**

*Изоморфизм*

*Икосаэдр*

*Инвариантность*

*Индукция*

*Индекс*

*Интеграл*

*Интервал*

*Иррациональное число*

*Итерация*

**К**

*Калькулятор*

*Каноническое разложение*

*Касательная*

*Катет*

*Квадрат*

*Кватернионы*

*Квинтиллион*

*Коллинеарность*

*Комбинаторика*

*Компланарность*

*Коммутативность*

*Конгруэнтность*

*Константа*

*Конус*

*Конфигурация*

*Конхоида*

*Координаты*

*Косеканс*

*Косинус*

*Котангенс*

*Коэффициент*

*Куб*

*Л*

*Лемма*

*Лемниската*

*Линия*

*Логарифм*

*М*

*Максимум*

*Мантисса*

*Масштаб*

*Математика*

*Матрица*

*Медиана*

*Метр*

*Метрика*

*Миллион*

*Миллиард*

*Минимум*

*Минус*

*Минута*

*Модуль*

*Мультипликативность*

*Н*

*Ноль*

*Нумерация*

*О*

*Овал*

*Окружность*

*Октаэдр*

*Ордината*

*Орт*

*Ортогональность*

*П*

*Парабола*

*Параллелепипед*

*Параллелограмм*

*Параллельность*

*Параметр*

*Периметр*

*Перпендикуляр*

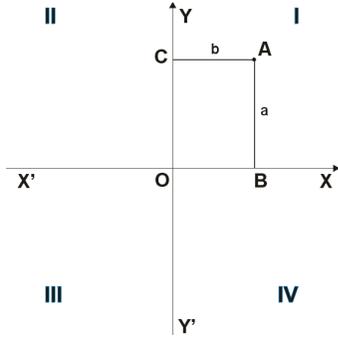
*Пирамида.*  
*Площадь*  
*Планиметрия*  
*Плюс*  
*Полином*  
*Потенцирование*  
*Предел*  
*Призма*  
*Пример*  
*Производная*  
*Пропорция*  
*Процент*  
*Постулат*  
*Р*  
*Радикан*  
*Радикал*  
*Радиус*  
*Рекуррентный*  
*Ромб*  
*Рулетты*  
*С*  
*Сегмент*  
*Секанс*  
*Секстиллион*  
*Сектор*  
*Секунда*  
*Сигнум*  
*Симметрия*  
*Синус*  
*Скаляр*  
*Спираль*  
*Стереометрия*  
*Сумма*  
*Сфера*  
*Т*  
*Тангенс*  
*Теорема*  
*Тетраэдр*  
*Топология*  
*Точка*  
*Трактриса*  
*Транспозиция*

*Транспортир*  
*Трансцендентный*  
*Трапеция*  
*Триангулированная*  
*Тригонометрия*  
*Триллион*  
*Трисекция*  
*Трохоида*  
**У**  
*Угол*  
*Уникурсальный*  
**Ф**  
*Факториал*  
*Фигура*  
*Фокус*  
*Формула*  
*Функция*  
**Х**  
*Характеристика*  
*Хорда*  
**Ц**  
*Центр*  
*Циклоида*  
*Цилиндр*  
*Циркуль*  
*Циссоида .*  
*Цифры*  
**Ч**  
*Числитель*  
*Число*  
**Ш**  
*Шар*  
*Шкала*  
**Э**  
*Эвольвента*  
*Экспонента*  
*Экстраполирование*  
*Экстремум*  
*Эксцентриситет*  
*Эллипс*  
*Энтропия*

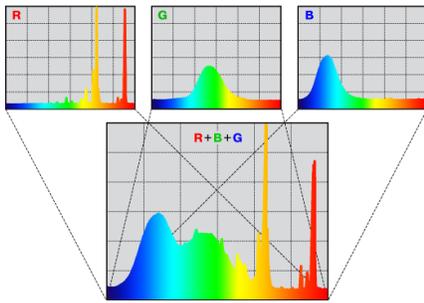
## Энциклоида

### А

**Абсцисса** (лат. слово *abscissa* - «отрезанная»). Заимств. из франц. яз. в начале 19 в. Франц. *abscisse* – из лат. Это одна из декартовых координат точки, обычно первая, обозначаемая буквой *x*. В современном смысле *T*. употреблен впервые немецким ученым Г. Лейбницем (1675).



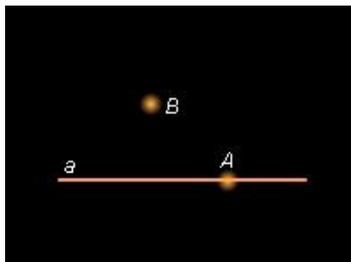
**Аддитивность** (лат. слово *additivus* – «прибавляемый»). Свойство величин, состоящее в том, что значение величины, соответствующее целому объекту, равно сумме значений величин, соответствующих его частям при любом разбиении объекта на части.



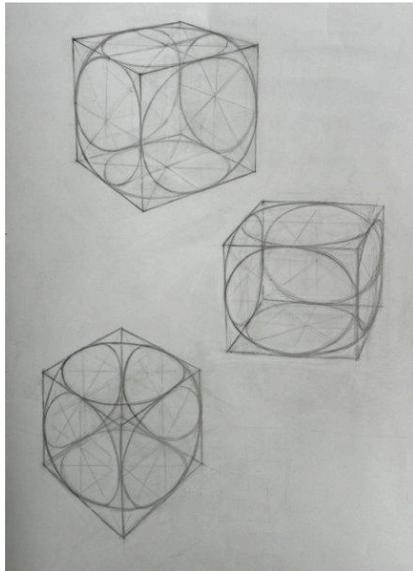
**Адьюнкта** (лат. слово *adjuñctus* – «присоединенный»). Это то же, что и алгебраическое дополнение.

$$\begin{aligned} A_{11} &= (-1)^{1+1} \begin{vmatrix} 4 & 2 \\ 3 & 1 \end{vmatrix} = -2, & A_{12} &= (-1)^{1+2} \begin{vmatrix} 3 & 2 \\ -1 & 1 \end{vmatrix} = -5, \\ A_{13} &= (-1)^{1+3} \begin{vmatrix} 3 & 4 \\ -1 & 3 \end{vmatrix} = 13, & A_{21} &= (-1)^{2+1} \begin{vmatrix} -2 & 0 \\ 3 & 1 \end{vmatrix} = 2, \\ A_{22} &= (-1)^{2+2} \begin{vmatrix} 1 & 0 \\ -1 & 1 \end{vmatrix} = 1, & A_{23} &= (-1)^{2+3} \begin{vmatrix} 1 & -2 \\ -1 & 3 \end{vmatrix} = -1, \\ A_{31} &= (-1)^{3+1} \begin{vmatrix} -2 & 0 \\ 4 & 2 \end{vmatrix} = -4, & A_{32} &= (-1)^{3+2} \begin{vmatrix} 1 & 0 \\ 3 & 2 \end{vmatrix} = -2, \\ A_{33} &= (-1)^{3+3} \begin{vmatrix} 1 & -2 \\ 3 & 4 \end{vmatrix} = 10. \end{aligned}$$

*Аксиома (греч. слово axiōs- ценный; axiōta – «принятие положения», «почет», «уважение», «авторитет»). В рус.яз. – с Петровских времен. Это основное положение, самоочевидный принцип. Впервые Т. встречается у Аристотеля. Использовался в книгах Евклида «Начала». Большую роль сыграли работы древнегреческого ученого Архимеда, который сформулировал аксиомы, относящиеся к измерению величин. Вклад в аксиоматику внесли Лобачевский, Папп, Пеано. Логически безупречный список аксиом геометрии был указан немецким математиком Гильбертом на рубеже 19 и 20 вв.*



*Аксонометрия (от греч. слова акон – «ось» и metriō – «измеряю»). Это один из способов изображения пространственных фигур на плоскости.*



*Алгебра* - раздел математики, который можно грубо охарактеризовать как обобщение и расширение арифметики. Слово "алгебра" также употребляется в названиях различных алгебраических систем. В более широком смысле под алгеброй понимают раздел математики, посвященный изучению операций над элементами множества произвольной природы, обобщающий обычные операции сложения и умножения чисел.



*Анализ* (греч. слово *anализis* – «решение», «разрешение»). Т. «аналитическая» восходит к Виету, который отвергал слово «алгебра» как варварское, заменяя его словом «анализ».

*Аналогия* (греч. слово *analogia* – «соответствие», «сходство»). Это умозаключение по сходству частных свойств, имеющих у двух математических понятий.

*Антилогарифмат.* слово *numerus* – «число»). Это число, которое имеет данное табличное значение логарифма, обозначается буквой *N*.

Экспоненциальное выражение	Логарифм	Антилогарифм
$10^{0.0}$	0,0	1,000
$10^{0.1}$	0,1	1,259
$10^{0.2}$	0,2	1,585
$10^{0.3}$	0,3	1,995
$10^{0.4}$	0,4	2,512
$10^{0.5}$	0,5	3,162
$10^{0.6}$	0,6	3,981
$10^{0.7}$	0,7	5,012
$10^{0.8}$	0,8	6,310
$10^{0.9}$	0,9	7,943
$10^{1.0}$	1,0	10,000

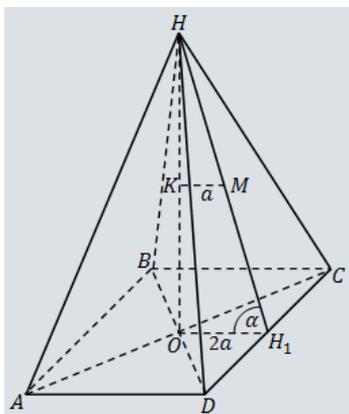
*Антые* (франц. слово *entiere* – «целый»). Это то же, что целая часть действительного числа.

**Апофема** (греч. слово *apothema*, *apo* – «от», «из»; *thema* – «приложенное», «поставленное»).

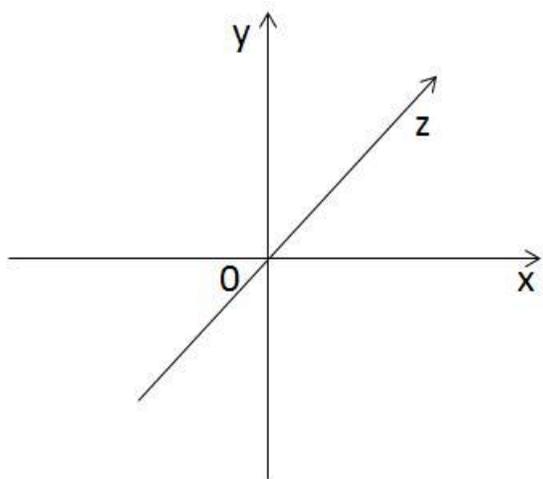
1. В правильном многоугольнике апофема – отрезок перпендикуляра, опущенного из его центра на любую из его сторон, а также его длина.

2. В правильной пирамиде апофема – высота любой его боковой грани.

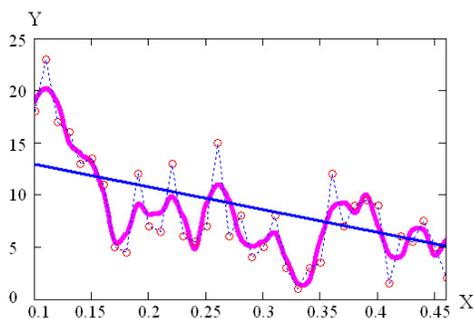
3. В правильной усеченной пирамиде апофема – высота любой ее боковой грани.



**Аппликата** (лат. слово *applicata* – «приложенная»). Это одна из декартовых координат точки в пространстве, обычно третья, обозначаемая буквой Z.

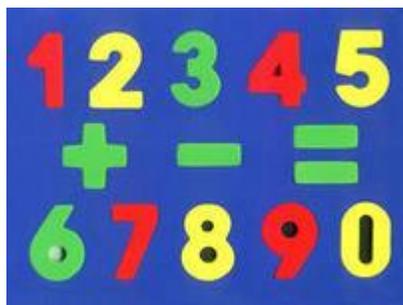


**Аппроксимация** (лат. слово *aproximo* – «приближаюсь»). Замена одних математических объектов другими, в том или ином смысле близкими к исходным.



**Аргумент функции** (лат. слово *argumentum* – «предмет», «знак»). Это независимая переменная величина, по значениям которой определяют значения функции.

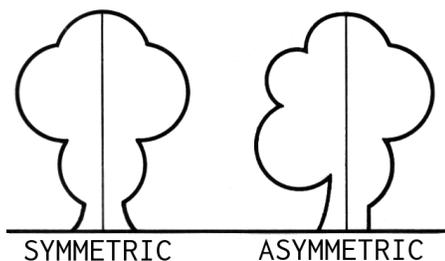
**Арифметика** (греч. слово *arithmos* – «число»). Это наука, изучающая действия над числами. Арифметика возникла в странах Др. Востока, Вавилоне, Китае, Индии, Египте. Особый вклад внесли: Анаксагор и Зенон, Евклид, Эратосфен, Диофант, Пифагор, Л. Пизанский и др.



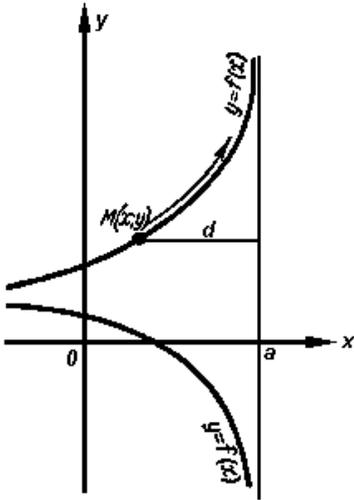
**Арктангенс, Арксинус** (приставка «арк»- лат. слово *arcus* – «лук», «дуга»). *Arcsin* и *arctg* появляются в 1772 году в работах венского математика Шеффера и известного французского ученого Ж.Л. Лагранжа, хотя несколько ранее их уже рассматривал Д. Бернулли, но который употреблял другую символику.



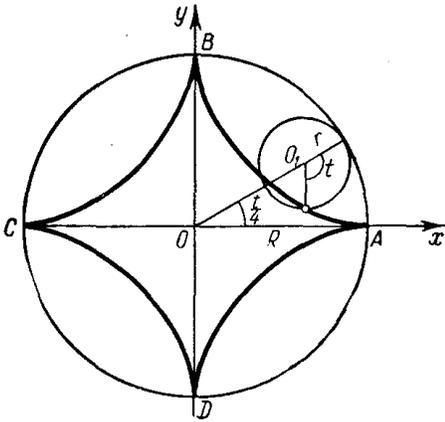
**Асимметрия** (греч. слово *asymmetria* – «несоразмерность»). Это отсутствие или нарушение симметрии.



**Асимптота** (греч. слово *asymptotes* – «несовпадающий»). Это прямая, к которой неограниченно приближаются точки некоторой кривой по мере того, как эти точки удаляются в бесконечность.



**Астроида** (греч. слово *astron* – «звезда»). Алгебраическая кривая.



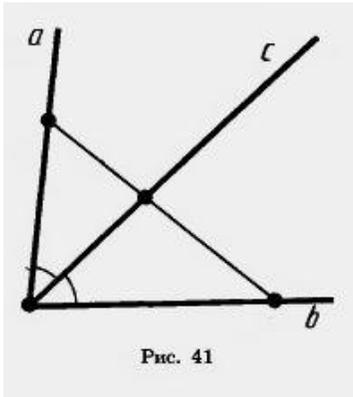
**Ассоциативность** (лат. слово *associatio* – «соединение»). Сочетательный закон чисел. Т. введен У.Гамильтоном (1843).

**Б**

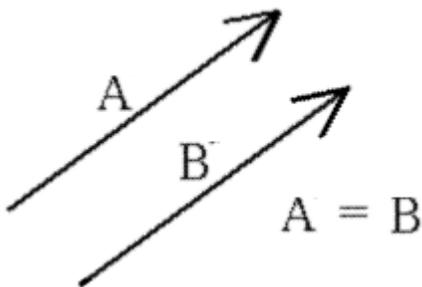
**Биллион** (франц. слово *billion*, или миллиард – *milliard*). Это тысяча миллионов, число изображаемое единицей с 9 нулями, т.е. число  $10^9$ . В некоторых странах биллионом называют число, равное  $10^{12}$ .

**Бином** лат. слова *bi* – «двойной», *poten* – «имя». Это сумма или разность двух чисел или алгебраических выражений, называемых членами бинома.

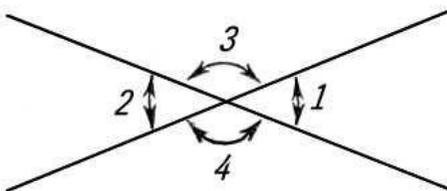
**Биссектриса** (лат. слова *bis* – «дважды» и *sectrix* – «секущая»). Заимств. В 19 в. из франц. яз. где *bissectrice* – восходит к лат. словосочетанию. Это прямая, проходящая через вершину угла и делящая его пополам.



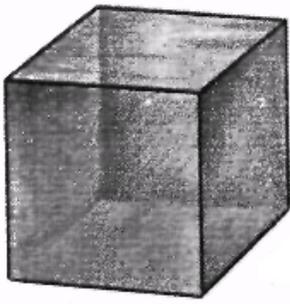
**В**  
**Вектор** (лат. слово *vector* – «несущий», «носитель»). Это направленный отрезок прямой, у которой один конец называют началом вектора, другой конец – концом вектора. Этот термин ввел ирландский ученый У. Гамильтон (1845).



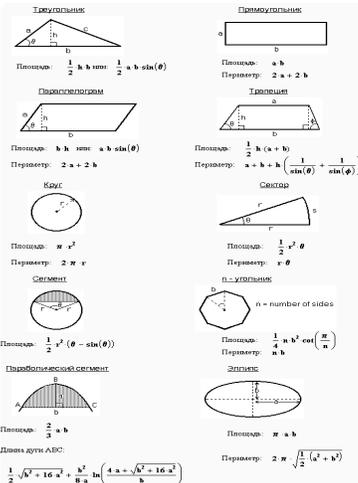
**Вертикальные углы** (лат. слова *verticalis* – «вершинный»). Это пары углов с общей вершиной, образуемые при пересечении двух прямых так, что стороны одного угла являются продолжением сторон другого.



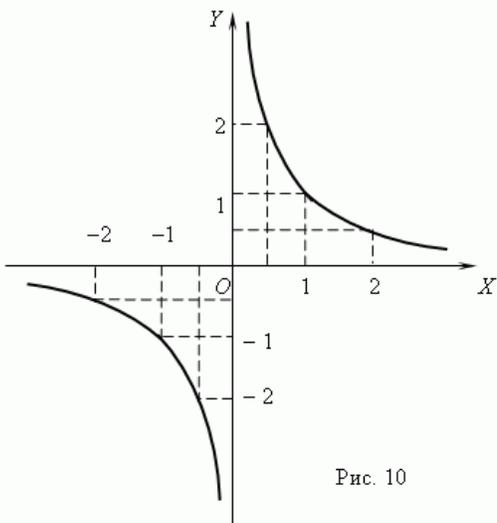
**Г**  
**Гексаэдр** (греч. слова *geks* – «шесть» и *edra* – «грань»). Это шестигранник. Этот Т. приписывают древнегреческому ученому Паппу Александрийскому (3 век).



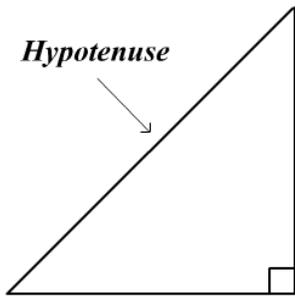
**Геометрия** (греч. слова *гео* - «Земля» и *метрео* - «измеряю»). Др.-рус. заимств. из греч.яз. Часть математики, изучающая пространственные отношения и формы. Т. появился в 5 веке до н.э. в Египте, Вавилоне.



**Гипербола** (греч. слово *hyperballo* – «прохожу через что-либо»). Заимств. в 18 в. из лат. яз. Это незамкнутая кривая из двух неограниченно простирающихся ветвей. Т.ввел древнегреческий ученый Апполоний Пермский.

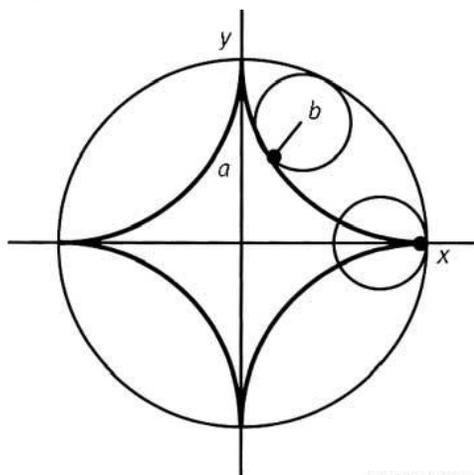


**Гипотенуза** (греч.слово *hypotenusa* – «стягивающая»). Заимств. из лат. яз. в 18 в., в котором *hypotenusa* – от греч. сторона прямоугольного треугольника, лежащая против прямого угла. Древнегреческий ученый Евклид (3 век до н.э.) вместо этого термина писал, «сторона, которая стягивает прямой угол».



right triangle

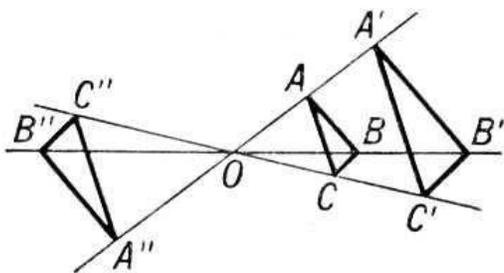
**Гипоциклоида** (греч. слово *gíro* – «под», «внизу»). Кривая, которую при этом описывает точка окружности.



Tech-Graphics

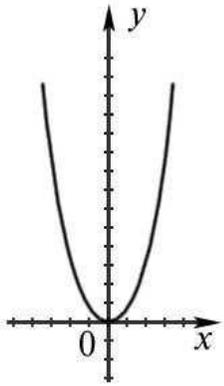
**Гониометрия** (лат. слово *gonio* – «угол»). Это учение о «тригонометрических» функциях. Однако это название не прижилось.

**Гомотетия** (греч. слово *homos*- «равный», «одинаковый», *thetos* - «расположенный»). Это расположение подобных между собой фигур, при котором прямые, соединяющие соответствующие друг другу точки фигур, пересекаются в одной и той же точке, называемой центром гомотетии.



**Градус** (лат. слово *gradus* – «шаг», «ступень»). Единица измерения плоского угла, равная  $1/90$  части прямого угла. Измерение углов в градусах появилось более 3 лет назад в Вавилоне. Обозначения, напоминающие современные, использовались древнегреческими ученым Птолемеем.

**График** (греч. слово *graphikos*- «начертанный»). Это график функции – кривая на плоскости, изображаемая зависимость функции от аргумента.

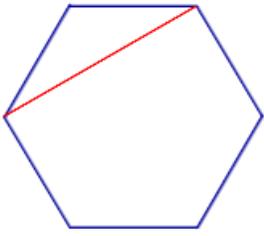


**Д**  
**Дедуция** (лат. слово *deductio*-«выведение»). Это форма мышления, посредством которой утверждение выводится чисто логически (по правилам логики) из некоторых данных утверждений – посылок.

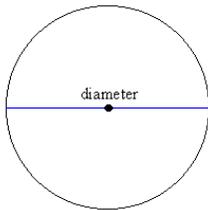
**Деференты** (лат. слово *defero*-«несу», «перемещаю»). Это окружность, по которой вращаются эпициклоиды каждой планеты. У Птолемея планеты вращаются по окружностям – эпициклам, а центры эпициклов каждой планеты вращаются вокруг Земли по большим окружностям – деферентам.



**Диагональ** (греч. слово *dia* – «через» и *goniōn* – «угол»). Это отрезок прямой, соединяющий две вершины многоугольника, не лежащие на одной стороне. Т. встречается у древнегреческого ученого Евклида (3 век до н.э.).



**Диаметр** (греч. слово *diametros* – «поперечник», «насквозь», «измеряющий» и слово *dia* – «между», «сквозь»). Т. «деление» в русском языке впервые встречаются у Л.Ф.Магницкий.



**Директриса** (лат. слово *directrix* – «направляющий»).

**Дискретность** (лат. слово *discretus* – «разделенный», «прерывистый»). Это прерывность; противопоставляется непрерывности.

**Дискриминант** (лат. слово *discriminans*- «различающий», «разделяющий»). Это составленное из величин, определенных заданную функцию, выражение, обращением которого в нуль характеризуется то или иное отклонение функции от нормы.

$$x_1 = \frac{-b - \sqrt{D}}{2a}, \quad x_2 = \frac{-b + \sqrt{D}}{2a}, \quad D = b^2 - 4ac.$$

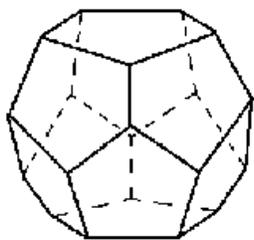
**Дистрибутивность** (лат. слово *distributivus* – «распределительный»). Распределительный закон, связывающий сложение и умножение чисел. Т. ввел франц. ученый Ф. Сервуа (1815 г.).

$$a \cdot b = b \cdot a$$

**Дифференциал** (лат. слово *differento*- «разность»). Это одно из основных понятий математического анализа. Этот Т. встречается у немецкого ученого Г. Лейбница в 1675 г. (опубликовано в 1684г.).

**Дихотомия** (греч.слово *dichotomia* – «разделение надвое»). Способ классификации.

**Додекаэдр** (греч. слова *dodeka* – «двенадцать» и *edra* – «основание»). Это один из пяти правильных многогранников. Т. впервые встречается у древнегреческого ученого Теэтет (4 век до н.э.).



### З

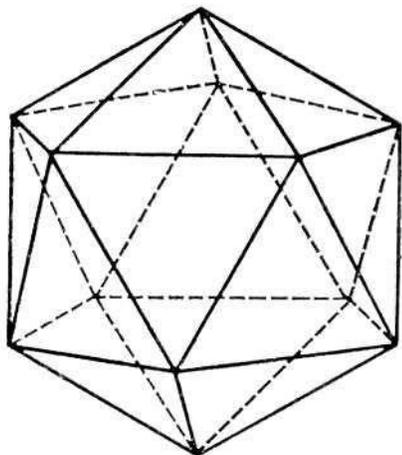
**Знаменатель** - число, показывающее размеры долей единицы, из которых составлена дробь. Впервые встречается у византийского ученого Максима Плануда (конец 13 века).



### И

**Изоморфизм** (греч. слова *isos* – «равный» и *morfe* – «вид», «форма»). Это понятие современной математики, уточняющее широко распространенное понятие аналогии, модели. Т. был введен в середине 17 века.

**Икосаэдр** (греч. слова *icosi* – «двадцать» и *edra* – основание). Один из пяти правильных многогранников; имеет 20 треугольных граней, 30 ребер и 12 вершин. Т. дан Теэтетом, который и открыл его (4 век до н.э.).



**Инвариантность** (лат. слова *in* - «отрицание» и *varians* - «изменяющийся»). Это неизменность какой-либо величины по отношению к преобразованиям координат. Т. введен англ. ученым Дж. Сильвестром (1851).

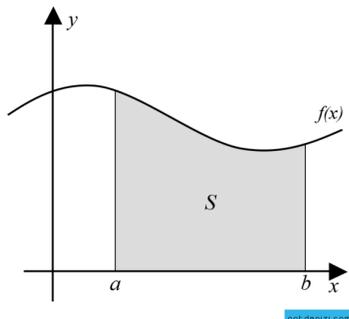
**Индукция** (лат. слово *inductio* - «наведение»). Один из методов доказательства математических утверждений. Этот метод впервые появляется у Паскаля.

**Индекс** (лат. слово *index* - «указатель»). Заимств. в начале 18 в. из лат. яз.). Числовой или буквенный указатель, которым снабжаются математические выражения для того, чтобы отличать их друг от друга.

$$S_1 = \frac{5459.63}{2} = 2729.82$$

$$S_2 = \frac{24.02}{7} = 3.43$$

**Интеграл** (лат. слово *integrare* - «восстанавливать» или *integer* - «целый»). Заимств. во второй половине 18 в. из франц. яз. на базе лат. *integralis* - «целый», «полный». Одно из основных понятий математического анализа, возникшее в связи потребностью измерять площади, объемы, отыскивать функции по их производным. Обычно эти концепции интеграла связывают с Ньютоном и Лейбницем. Впервые это слово употребил в печати швец. Ученый Я. Бернулли (1690 г.). Знак - стилизованная буква *S* от лат. слова *summa* - «сумма». Впервые появился у Г. В. Лейбница.



**Интервал** (лат. слово *intervallum* - «промежуток», «расстояние»). Множество действительных чисел, удовлетворяющее неравенству  $a < x < b$ .

**Иррациональное число** (лат. слово *irrationalis* - «неразумный»). Число, не являющееся рациональным.

*Т. ввел немецк. ученый М.Штифель (1544). Строгая теория иррациональных чисел была построена во 2-ой половине 19 века.*

#### ПОНЯТИЕ ОБ ИРРАЦИОНАЛЬНОМ ЧИСЛЕ

Иррациональным числом называют бесконечную десятичную непериодическую дробь, например,  $0,131331333125\dots$ . Известные в математике число  $\pi$ , число  $e$  (основание натуральных логарифмов) также являются числами иррациональными.

2. Другой пример, приводящий к понятию иррационального числа, даст следующая теорема: «Не существует рационального числа, квадрат которого равен двум». Иными словами, решение уравнения  $x^2 - 2 = 0$  невозможно на множестве рациональных чисел. Корнями такого уравнения являются иррациональные числа  $\sqrt{2}$ ,  $-\sqrt{2}$ .

3. Любое рациональное число вида  $\frac{m}{n}$ , где  $n \neq 0$ , может быть представлено в виде конечной или бесконечной периодической десятичной дроби.

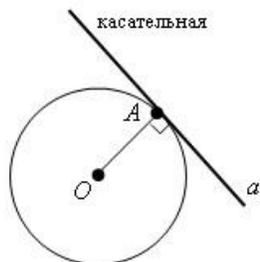
**Итерация** (ит. слово *iteratio* – «повторение»). Результат повторного применения какой-либо математической операции. </b>

**К**  
**Калькулятор** - немецк. слово *kalkulator* восходит к лат. слову *calculator* – «считать». Заимств. в конце 18 в. из немец. яз. Портативное вычислительное устройство.

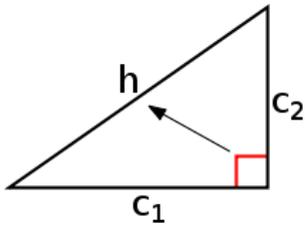


**Каноническое разложение** - греч. слово *κανον* – «правило», «норма».

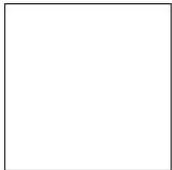
**Касательная** - лат. слово *tangens* – «касающийся». Семантическая калька конца 18 века.



**Катет** - лат. слово *katetos* – «отвес». Сторона прямоугольного треугольника, прилежащая к прямому углу. Т. впервые встречается в форме «катетус» в «Арифметике» Магницкого 1703 года, но уже во втором десятилетии 18 века получает распространение современная форма.



**Квадрат** - лат.слово *quadratus* – «четырехугольный» (от *quattuor* - «четыре»). Прямоугольник, у которого все стороны равны, или, что равносильно, ромб, у которого все углы равны.



**Кватернионы** - лат. слово *quaterni* – «по четыре». Система чисел, возникшая при попытках найти обобщение комплексных чисел. Т. предложен англ. ученым Гамильтоном (1843).

**Квинтиллион** - франц.слово *quintillion*. Число, изображаемое единицей с 18 нулями. Заимствовано в конце 19 века.

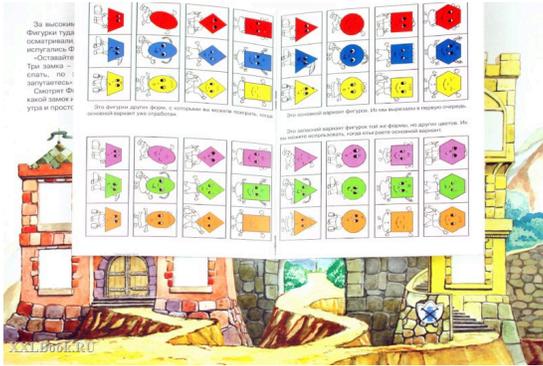
**Коллинеарность** - лат.слово *cop, com* – «вместе» и *linea* - «линия». Расположенность на одной линии (прямой). Т. ввел америк. ученый Дж.Гиббс; впрочем, это понятие встречалось ранее у У. Гамильтона (1843).

**Коллинеарность**

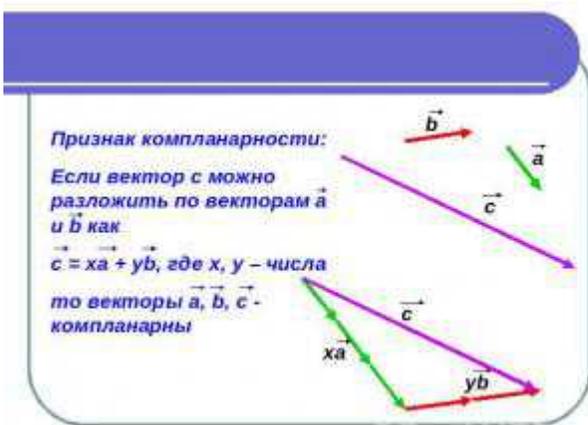
**Коллинеарность** означает, что между переменными, составляющими матрицу X, существует взаимная корреляция, т.е. они в некоторой степени линейно зависимы между собой, например  $X_1=f(X_2, X_3, \dots, X_n)$

6

**Комбинаторика** - лат.слово *combinare* – «соединять». Раздел математики, в котором изучаются различные соединения и размещения, связанные с подсчетом комбинаций из элементов данного конечного множества.



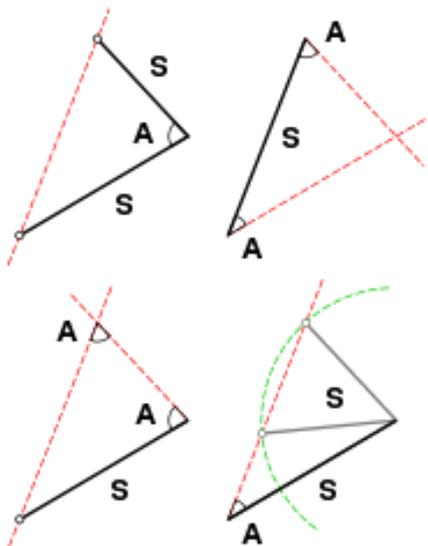
**Компланарность** - лат. слова *com, com* – «вместе» и *planit* – «плоскость». Расположение в одной плоскости. Т. впервые встречается у Я.Бернулли; впрочем, это понятие встречалось ранее у У.Гамильтона (1843).



**Коммутативность** - позднелат. слово *commutativus* – «меняющийся». Свойство сложения и умножения чисел, выражаемое тождествами:  $a+b=b+a$ ,  $ab=ba$ .

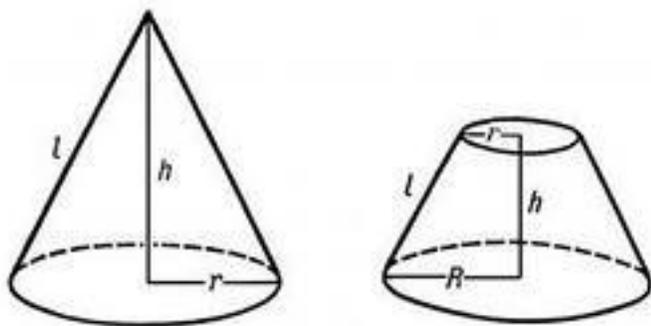


**Конгруэнтность** - лат. слово *congruens* – «соразмерный». Т., употребляемый для обозначения равенства отрезков, углов, треугольников и др.



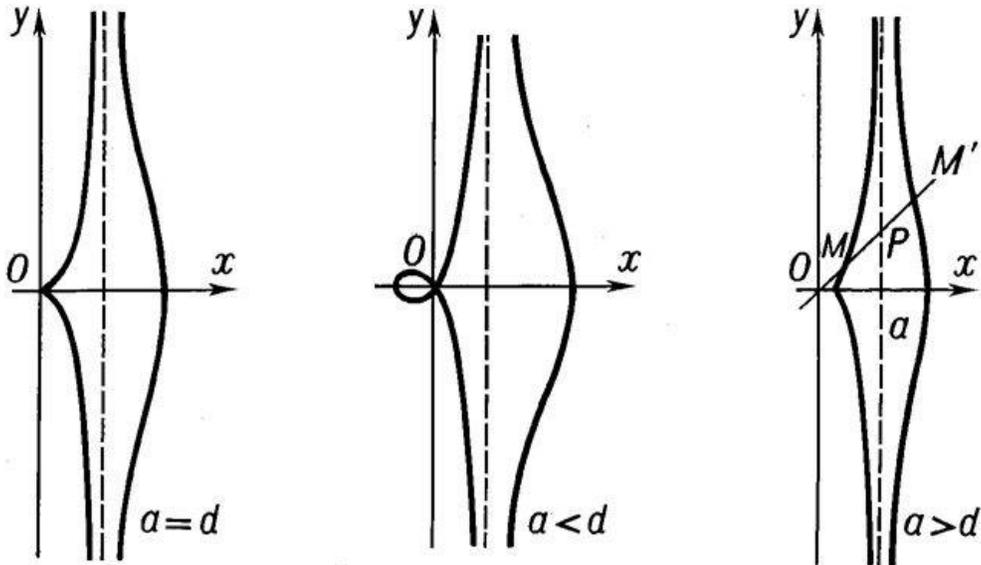
**Константа** - лат.слово *constans*—«постоянный», «неизменный». Постоянная величина при рассмотрении математических и др. процессов.

**Конус** - греч. слово *konos* – «кегля», «шишка», «верхушка шлема». Тело, ограниченное одной полостью конической поверхности и пересекающей эту полость плоскостью, перпендикулярной ее оси. Т. получил современный смысл у Аристарха, Евклида, Архимеда.

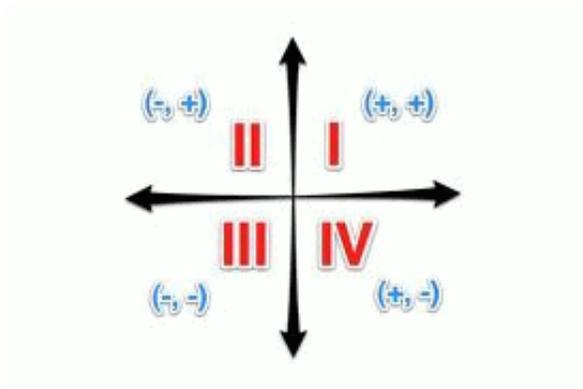


**Конфигурация** - лат. слово *co* – «вместе» и *figura* - «вид». Расположение фигур.

**Конхоида** - греч. слово *conchoides* – «подобная раковине мидии». Алгебраическая кривая. Ввел Никомед из Александрии (2 век до н.э.).



**Координаты** - лат.слово *co* – «вместе» и *ordinates* - «определенный». Числа, взятые в определенном порядке, определяющие положение точки на линии, плоскости, пространстве. Т. ввел Г. Лейбниц (1692).



**1 СТЕРЕОМЕТРИЯ. ВЕКТОРЫ И КООРДИНАТЫ В ПРОСТРАНСТВЕ**

**ПРЯМОУГОЛЬНАЯ СИСТЕМА КООРДИНАТ**

$Oxyz$  – прямоугольная система координат в пространстве  
 $O(0; 0; 0)$  – начало координат  
 $Ox$  – ось абсцисс,  $Oy$  – ось ординат,  $Oz$  – ось аппликат,  
Точка  $M$  имеет координаты  $(x; y; z)$   
 $Oxz$ ;  $Oyz$ ;  $Oxy$  – координатные плоскости

**ИЗОБРАЖЕНИЕ ТОЧЕК, ЗАДАННЫХ КООРДИНАТАМИ**

$C(0; 0; 6)$ ,  $B(0; 3; 0)$ ,  $A(4; 0; 0)$ ,  $R(0; 3; 5)$ ,  $P(4; 0; 2)$ ,  $S(3; 4; 0)$ ,  $K(2; -3; 4)$ ,  $T(4; 2; -1)$

**ЗАДАЧА**  
Найти длину медианы  $CM$  треугольника  $ABC$ , если  $A(11; -2; -8)$ ,  $B(3; 6; -4)$  и  $C(8; -6; -8)$

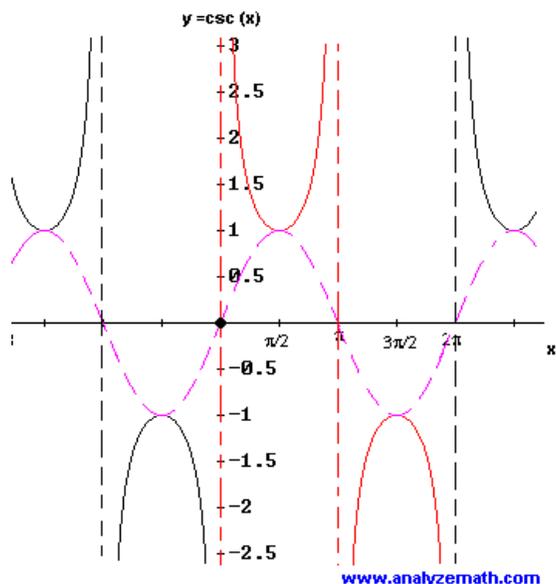
**Решение:**

1. Найдем координаты середины отрезка  $AB$ :  
 $\frac{11+3}{2} = 7$ ;  $\frac{-2+6}{2} = 2$  и  $\frac{-8-4}{2} = -6$   
 $M(7; 2; -6)$

2. Найдем длину отрезка  $CM$ :  
 $CM = \sqrt{(7-8)^2 + (2-(-6))^2 + (-6-(-8))^2} = \sqrt{69}$   
**Ответ:**  $CM = \sqrt{69}$

ГЕОМЕТРИЯ EDUSTRONG KAPPA

**Косеканс** - лат. слово *cossecans*. Одна из тригонометрических функций.

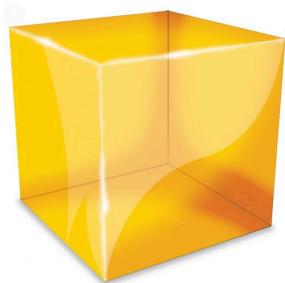


**Косинус** - лат. слово *complementi sinus, complementus* – «дополнение», *sinus* – «впадина». Заимств. в конце 18 в. из языка ученой латыни. Одна из тригонометрических функций, обозначаемая *cos*. Ввел Л.Эйлер в 1748 году.

**Котангенс** - лат. слово *complementi tangens: complementus* – «дополнение» или от лат. слова *cotangere* – «соприкасаться». Во второй половине 18 в. из языка научной латыни. Одна из тригонометрических функций, обозначается *ctg*.

**Коэффициент** - лат. слово *co* – «вместе» и *efficiens* – «производящий». Множитель, обычно выражаемый цифрами. Т. ввел Виет.

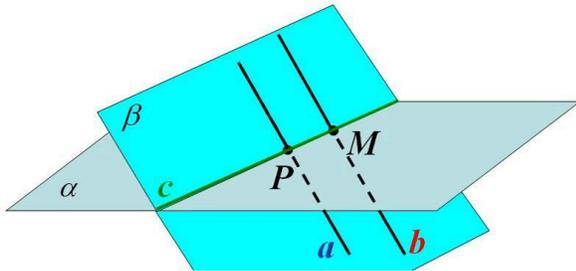
**Куб** - греч. слово *kubos* – «игральная кость». Заимств. в конце 18 в. из ученой латыни. Один из правильных многогранников; имеет 6 квадратных граней, 12 ребер, 8 вершин. Название введено пифагорейцами, затем встречается у Евклида (3 век до н.э.).



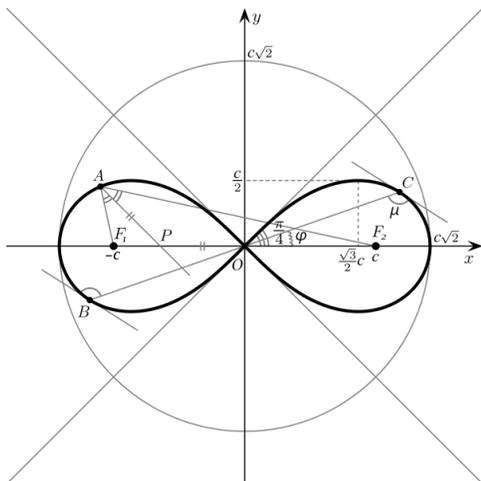
**Лемма** - греч. слово *lemma* – «допущение». Это вспомогательное предложение, употребляемое при доказательствах других утверждений. Т. введен древнегреческими геометрами; особенно часто встречается у Архимеда.

### Лемма о параллельных прямых

Дано:  $a \parallel b$   
 Доказать:  $b$  и  $\alpha$  имеют общую точку, причем она единственная



**Лемниската** - греч. слово *lemniscatus* – «украшенный лентами». Алгебраическая кривая. Изобрел Бернулли



**Линия** - лат. слово *linea* – «лен», «нить», «шнур», «веревка». Один из основных геометрических образов. Представлением о ней может служить нить или образ, описываемый движением точки в плоскости или пространстве.

**Логарифм** - греч. слово *logos* – «отношение» и *arithmos* – «число». Заимств. в 18 в. из франц. яз., где *logarithme* - англ. *logarithmus* – образовано сложением греч. слов. Показатель степени  $t$ , в которую необходимо возвести  $a$ , чтобы получить  $N$ . Т. предложил Дж. Непер.

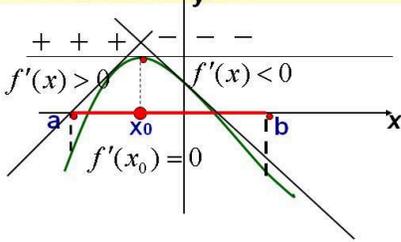


**М**  
**Максимум** - лат. слово *maximū* – «наибольшее». Заимств. во второй половине 19 в. из лат. яз.  
 Наибольшее значение функции на множестве определения функции.

### Признак точки максимума функции

Если функция  $f$  непрерывна в точке  $x_0$ , а  $f'(x_0) > 0$  на интервале  $(a; x_0)$  и  $f'(x_0) < 0$  на интервале  $(x_0; b)$ , то точка  $x_0$  является **точкой максимума**.

Если при переходе через точку  $x_0$  производная от функции **меняет знак с «плюса» на «минус»**, то точка  $x_0$  является **точкой максимума**.



**Мантисса** - лат. слово *mantissa* – «прибавка». Это дробная часть десятичного логарифма. Т. был предложен российским математиком Л. Эйлером (1748).

в % десятичные логарифмы 239

Пример.  $\ln 3 = 1,09861$ . Отсюда  $\lg 3 = M \cdot 1,09861 = 0,47712$ .

Для облегчения умножения на  $M$  и  $\frac{1}{M}$  составляются таблицы, содержащие произведения  $M$  и  $\frac{1}{M}$  на все однозначные или на все двузначные множители. Здесь приводится таблица умножения  $M$  и  $\frac{1}{M}$  на однозначные числа.

	Кратные $M$	Кратные $\frac{1}{M}$
1	0,5420	2,3026
2	0,3659	4,6051
3	1,3028	6,9075
4	1,7716	9,2101
5	2,1747	11,5123
6	2,6677	13,8156
7	3,0406	16,1189
8	3,4743	18,4258
9	3,5965	20,7232

#### § 65. Десятичные логарифмы

В дальнейшем десятичный логарифм именуется просто логарифмом.

Логарифм единицы равен нулю. Логарифмы чисел 10, 100, 1000 и т. д. равны 1, 2, 3 и т. д., т. е. имеют столько положительных единиц, сколько нулей стоит после единицы.

Логарифмы чисел 0,1; 0,01; 0,001 и т. д. равны -1, -2, -3 и т. д., т. е. имеют столько отрицательных единиц, сколько нулей стоит перед единицей (считая и нуль целых).

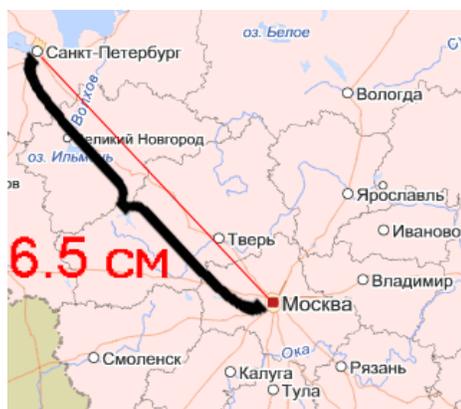
Логарифмы остальных чисел имеют дробную часть, именуемую **мантиссой**. Целая часть логарифма называется **характеристикой**.

Числа, большие единицы, имеют положительные логарифмы. Положительные числа, меньшие единицы<sup>1)</sup>, имеют отрицательные логарифмы.

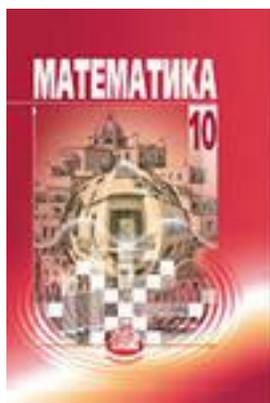
Например <sup>2)</sup>  $\lg 0,5 = -0,30103$ ,  $\lg 0,005 = -2,30103$ .

<sup>1)</sup> Отрицательные числа вовсе не имеют действительных логарифмов.  
<sup>2)</sup> Все дальнейшие вычисления — приближенные с точностью до порядочности единицы последнего вычисленного знака.

**Масштаб** - немецк. слово *mas* – «мера» и *stab* – палка». Это отношение длины линии на чертеже к длине соответствующей линии в натуре.



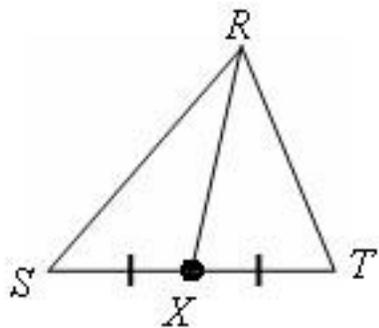
**Математика** - греч. слово *matematike* от греч. слова *matema* – «знание», «наука». Заимств. в начале 18 в. из лат. яз., где *mathematica* – греч. Наука о количественных отношениях и пространственных формах действительного мира.



**Матрица** - лат. слово *matrix* – «матка», «источник», «начало». Это прямоугольная таблица, образованная из некоторого множества и состоящая из строк и столбцов. Впервые Т. появился у У. Гамильтона и ученых А. Кэли и Дж. Сильвестра в сер. 19 века. Современное обозначение – две вертикал. черточки - ввел А. Кэли (1841).

$$\Delta = \begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{vmatrix}$$

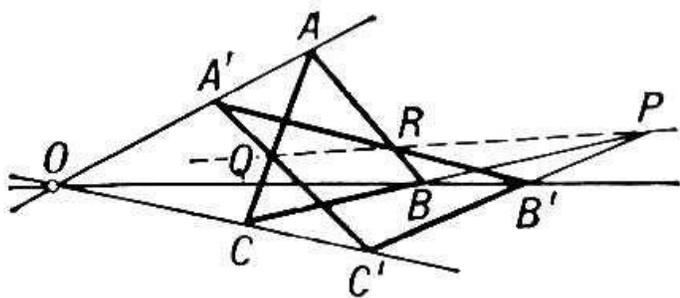
**Медиана** (треуг-ка) - лат. слово *medianus* – «средний». Это отрезок, соединяющий вершину треугольника с серединой противоположной стороны.



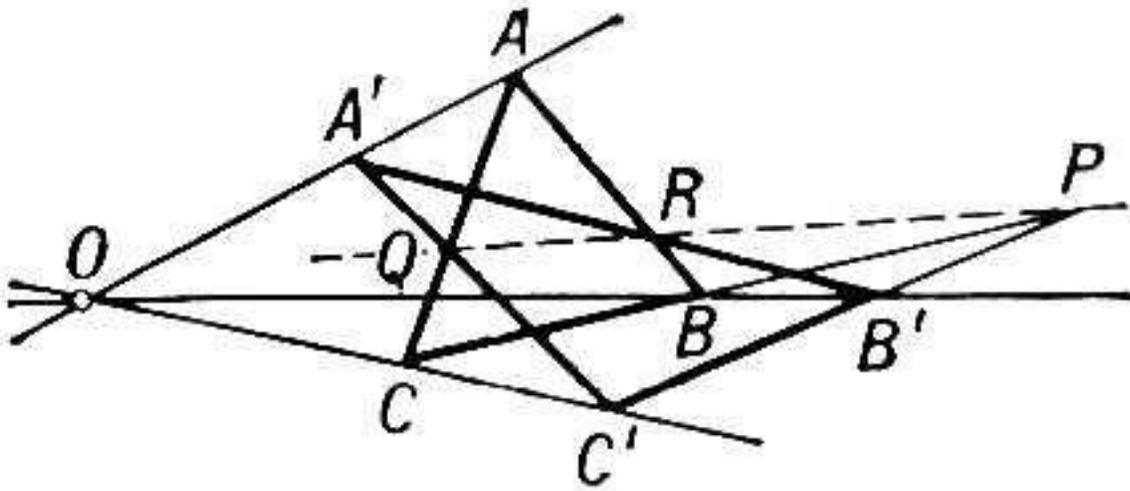
**Метр** - франц. слово *metre* – «палка для измерения» или греч. слово *metron* – «мера». Заимств. в 18 в. из франц. яз., где *metre* – греч. Это основная единица длины. Она появилась на свет 2 века назад. Метр был «рожден» Великой французской революцией в 1791 году.



**Метрика** - греч. слово *metrike* < *metron* – «мера», «размер». Это правило определения расстояния между любыми двумя точками данного пространства.



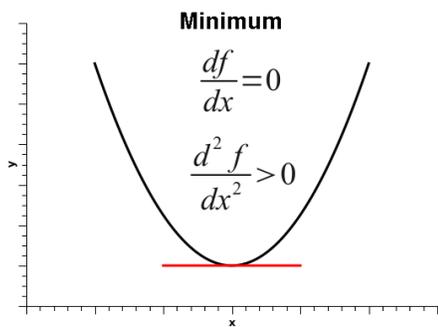
**Миллион** - итал. слово *millione* – «тысячище». Заимств. в Петровскую эпоху из франц. яз., где *million* – итал. Число, записанное с шестью нулями. Т. придумал Марко Поло.



**Миллиард** - франц. слово mille – «тысяча». Заимств. в 19 в. из франц. яз., где milliard – суф. Производное от mille – «тысяча».



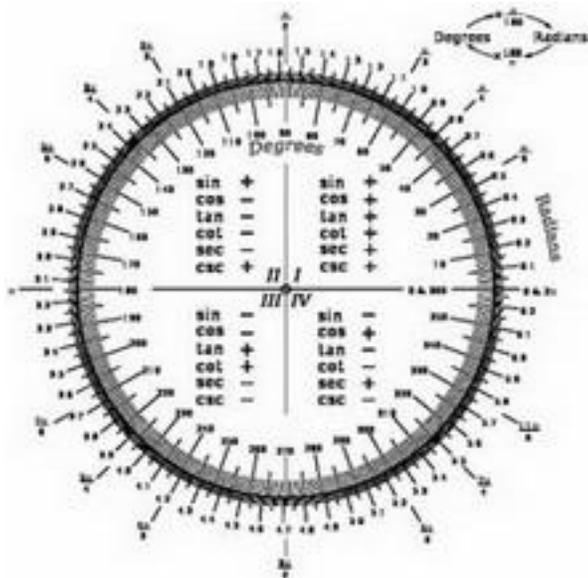
**Минимум** - лат. слово minimum – «наименьшее». Наименьшее значение функции на множестве определения функции.



**Минус** - лат. слово *minus* – «менее». Это математический знак в виде горизонтальной черты, употребляемый для обозначения отрицательных чисел и действия вычитания. Введен в науку Видманом в 1489 году.



**Минута** - лат. слово *minutus* – «мелкий», «уменьшенный». Заимств. в начале 18 в. из франц. яз., где *minute* – лат. Это единица измерения плоских углов, равная 1/60 градуса.



**Модуль** - лат. слово *modulus* – «мера», «величина». Это абсолютная величина действительного числа. Т. ввел Р.Котс, ученик И. Ньютона. Знак модуля введен в 19 веке К.Вейерштрассом.

**Модуль числа**

- Модулем числа  $a$  называют расстояние (в единичных отрезках) от начала координат до точки  $A(a)$ .
- Например:

$ 5  = 5$	$ -34,2  = 34,2$
$ -7,2  = 7,2$	$ -254  = 254$

*Мультипликативность - лат. слово multiplicatio – «умножение». Это свойство функции Эйлера.*

$$\int_{-\infty}^{\infty} \exp(-x^2) dx = \sqrt{\pi}$$

## ***Н***

*Нуль - лат слово nullus – «ничто», «никакой». Первоначально 0 обозначал отсутствие числа. Обозначение нуля появилось около середины первого тысячелетия до н.э.*

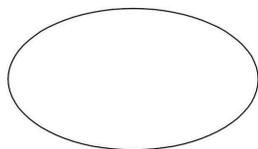


*Нумерация - лат. слово numero – «считаю». Это счисление или совокупность приемов наименования и обозначения чисел.*

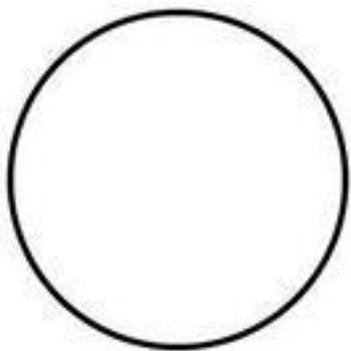


## ***О***

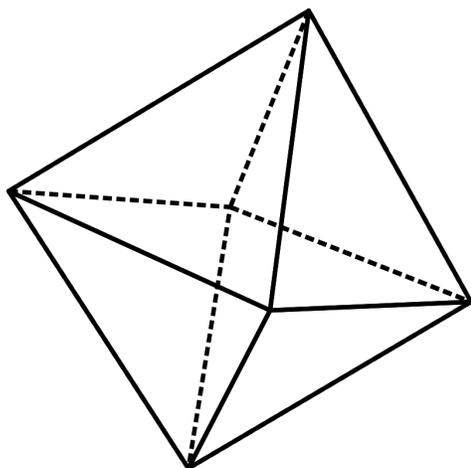
*Овал - лат. слово ovatus – «яйцо». Заимств. в 18 в. из франц., где ovale – лат. Это замкнутая выпуклая плоская фигура*



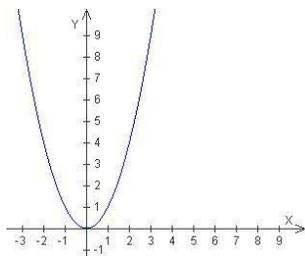
**Окружность** греч. слово *periferia* – «периферия», «окружность». Это множество точек плоскости, находящихся на данном расстоянии от данной точки, лежащей в той же плоскости и называемой ее центром.



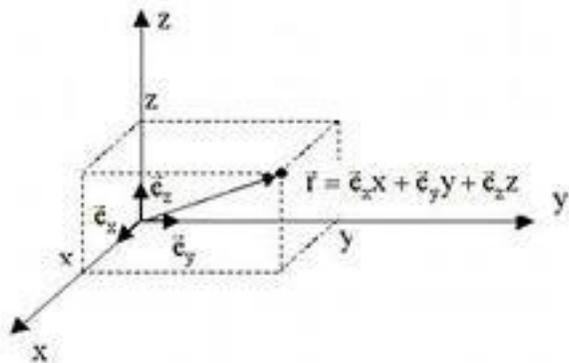
**Октаэдр** - греч. слова *okto* – «восемь» и *edra* – «основание». Это один из пяти правильных многогранников; имеет 8 треугольных граней, 12 ребер и 6 вершин. Этот Т. дан древнегреческим ученым Теэтетом (4 век до н.э), который впервые и построил октаэдр.



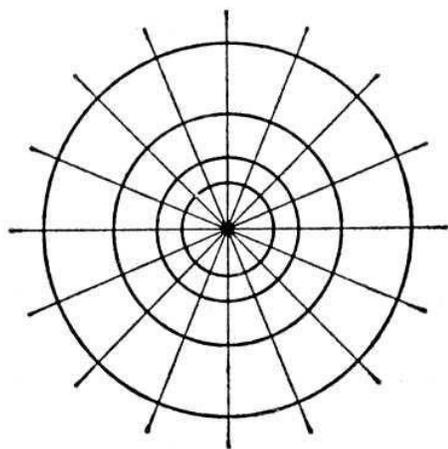
**Ордината** - лат.слово *ordinatum* – «по порядку». Одна из декартовых координат точки, обычно вторая, обозначаемая буквой *y*. Как одна из декартовых координат точки, этот Т. употреблен немецк. ученым Г.Лейбницем (1694 г.).



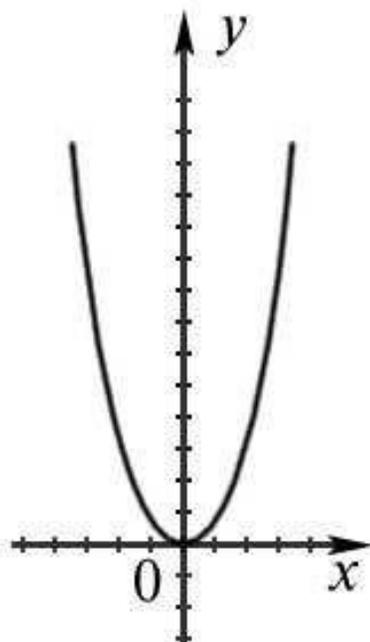
**Орт** - греч. слово *ortos* – «прямой». То же, что единичный вектор, длина которого принята равной единице. Т. ввел англ. ученый О.Хевисайд (1892 г.).



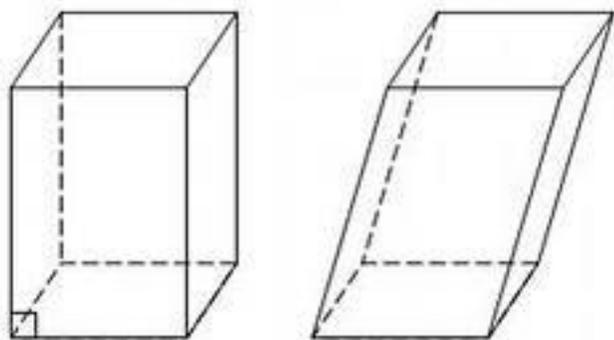
**Ортогональность** - греч. слово *ortogonios* – «прямоугольный». Обобщение понятие перпендикулярности. Встречается у древнегреческого ученого Евклида (3 век до н.э.).



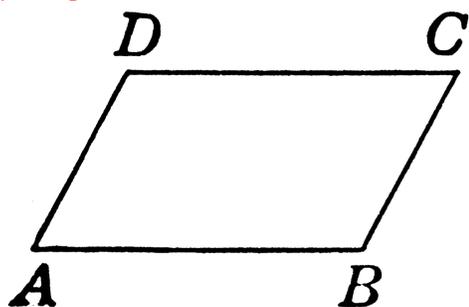
**П**  
**Парабола** - греч. слово *parabole* – «приложение». Это нецентральная линия второго порядка, состоящая из одной бесконечной ветви, симметричной относительно оси. Т. ввел древнегреческий ученый Аполлоний Пергский, рассматривавший параболу как одно из конических сечений.



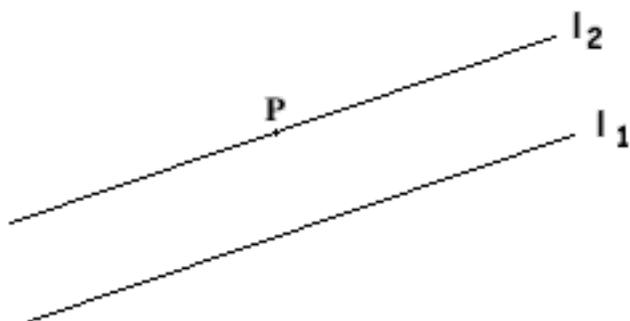
**Параллелепипед** - греч.слово *parallelos*- «параллельный» и *epipedos* – «поверхность». Это шестигранник, все грани которого – параллелограммы. Т. встречался у древнегреческих ученых Евклида и Герона.



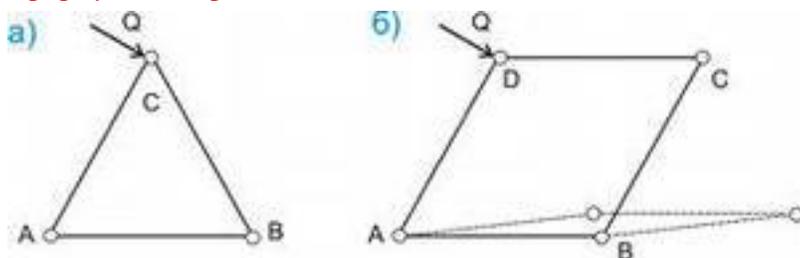
**Параллелограмм** - греч.слова *parallelos* – «параллельный» и *gramma* – «линия», «черта». Это четырехугольник, у которого противоположные стороны попарно параллельны. Т. начал употреблять Евклид.



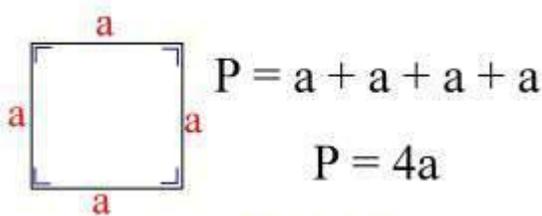
**Параллельность** - *parallelos* – «рядом идущий». До Евклида Т. употреблялся в школе Пифагора.



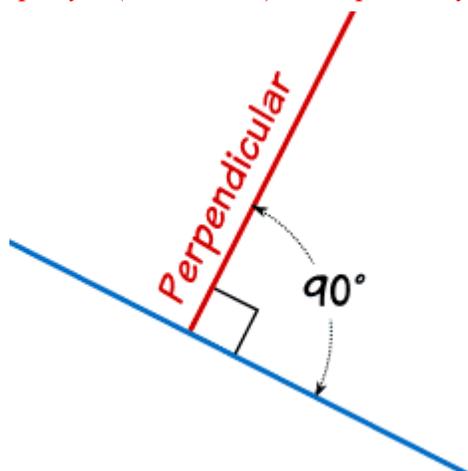
**Параметр** - греч.слово *parametros* – «отмеривающий». Это вспомогательная переменная, входящая в формулы и выражения.



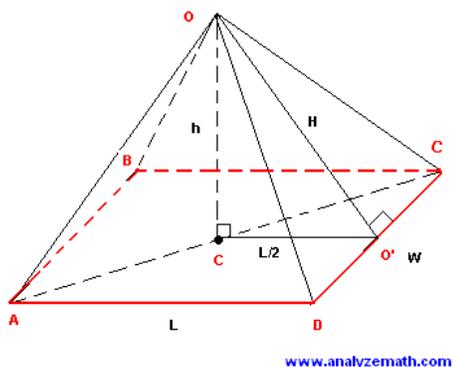
**Периметр** - греч.слово *peri* – «вокруг», «около» и *metreo* – «измеряю». Т. встречается у древнегреческих ученых Архимеда (3 век до н.э.), Герона (1 век до н.э.), Паппа (3 век).



**Перпендикуляр** - лат.слово *perpendicularis* – «отвесный». Это прямая, пересекающая данную прямую (плоскость) под прямым углом. Т. был образован в средние века.

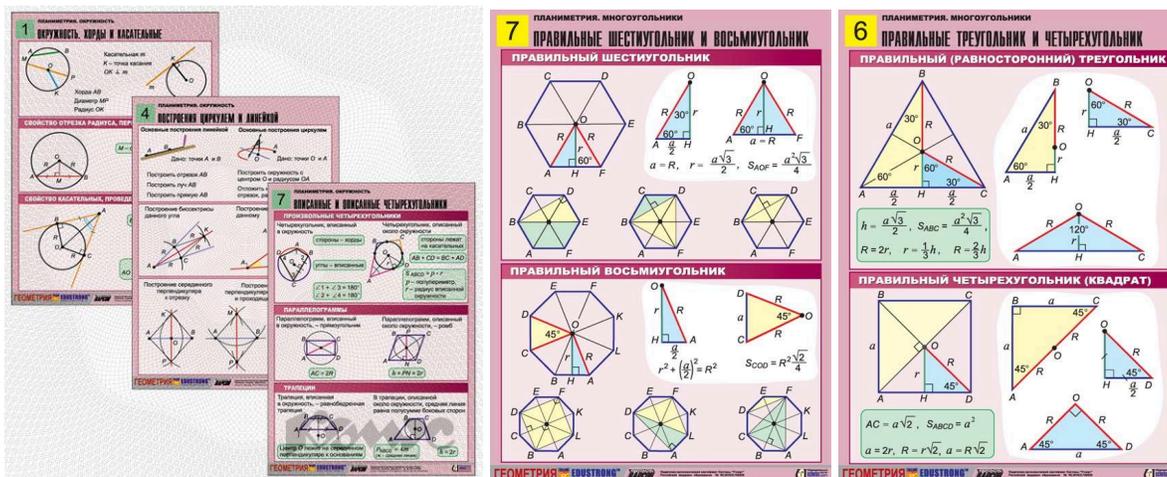


**Пирамида** - греч.слово *pyramis*, кот. произошло от егип.слова *permeous* – «боковое ребро сооружения» или от *pyros* – «пшеница», или от *pyra* – «огонь». Заимств. из ст.-сл. яз. Это многогранник, одна из граней которого – плоский многоугольник, а остальные грани – треугольники с общей вершиной, не лежащей в плоскости основания.



**Площадь** - греч. слово *plateia* – «широкая». Происхождение неясно. Некоторые ученые считают заимств. из ст.-сл. Другие толкуют как исконно русское.

**Планиметрия** - лат.слово *planit* – «плоскость» и *metreo* – «измеряю». Это часть элементарной геометрии, в которой изучаются свойства фигур, лежащих в плоскости. Т. встречается у древнегреч. ученого Евклида (4 век до н.э.).



**Плюс** - лат.слово *plus* – «больше». Это знак для обозначения действия сложения, а также для обозначения положительности чисел. Знак ввел чешский ученый Я. Видман (1489 г.).



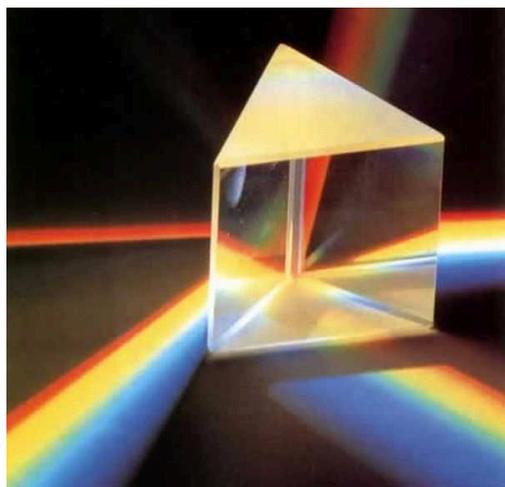
**Полином** - греч.слово *polis* – «многочисленный», «обширный» и лат.слово *poten* – «имя». Это то же, что многочлен, т.е. сумма некоторого числа одночленов.

**Потенцирование** - немецк.слово *potenzieren* – «возводит в степень». Действие, заключающееся в нахождении числа по данному логарифму.

**Предел** - лат.слово *limes* – «граница». Это одно из основных понятий математики, означающее, что некоторая переменная величина в рассматриваемом процессе ее изменения неограниченно приближается к определенному постоянному значению. Т. ввел Ньютон, а употребляемый ныне символ *lim* (3 первые буквы от *limes*) – франц.ученый С.Люилье (1786 г.). Выражение *lim* первым записал У.Гамильтон (1853 г.).

$$\begin{aligned} \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{\Delta u}{\Delta v} &= \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{a(\sqrt{x+\Delta x} - \sqrt{x})}{b \cdot \Delta x(2x + \Delta x)} = \\ &= \frac{a}{b} \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{(\sqrt{x+\Delta x} - \sqrt{x})(\sqrt{x+\Delta x} + \sqrt{x})}{\Delta x(2x + \Delta x)(\sqrt{x+\Delta x} + \sqrt{x})} = \\ &= \frac{a}{b} \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{x + \Delta x - x}{\Delta x \cdot 2x \cdot 2\sqrt{x}} = \frac{a}{4bx\sqrt{x}} \end{aligned}$$

**Призма** - греч. слово *prisma* – «отпиленный кусок». Это многогранник, две грани которого – равные  $n$ -угольники, называемые основаниями призмы, а остальные грани – боковые. Т. встречается уже в 3 веке до н.э. у древнегреч. ученых Евклида и Архимеда.



**Пример** - греч.слово *primitus* – «первый». Задача с числами. Т. изобрели греческие математики.

**Пример:**

$$\left( \frac{4}{5} - \frac{1}{3} \right) \cdot 15 =$$

$$\frac{4}{5} \cdot 15 - \frac{1}{3} \cdot 15 =$$

$$12 - 5 = 7$$

**Производная** - франц.слово *deriver*. Ввел Ж.Лагранж в 1797 году.

1. $C' = 0$	11. $(\operatorname{tg} x)' = \frac{1}{\cos^2 x}$	$(cf)' = cf'$
2. $x' = 1$	12. $(\operatorname{ctg} x)' = -\frac{1}{\sin^2 x}$	$(f + g)' = f' + g'$
3. $(\sqrt{x})' = \frac{1}{2\sqrt{x}}$	13. $(\operatorname{arcsin} x)' = \frac{1}{\sqrt{1-x^2}}$	$(f - g)' = f' - g'$
4. $(a^x)' = a^x \ln a$	14. $(\operatorname{arccos} x)' = -\frac{1}{\sqrt{1-x^2}}$	$(fg)' = f'g + fg'$
5. $(x^\alpha)' = \alpha \cdot x^{\alpha-1}, x \in R$	15. $(\operatorname{arctg} x)' = \frac{1}{1+x^2}$	$\left(\frac{f}{g}\right)' = \frac{f'g - fg'}{g^2}, \quad g \neq 0$
6. $(e^x)' = e^x$	16. $(\operatorname{arccctg} x)' = -\frac{1}{1+x^2}$	$(f^g)' = (e^{g \ln f})' = f^g \left( f' \frac{g}{f} + g' \ln f \right), \quad f > 0$
7. $(\log_a x)' = \frac{1}{x \cdot \ln a}$	17. $(\operatorname{sh} x)' = \operatorname{ch} x$	$(f \circ g)' = (f' \circ g)g'$
8. $(\ln x)' = \frac{1}{x}$	18. $(\operatorname{ch} x)' = \operatorname{sh} x$	$f' = (\ln f)'f, \quad f > 0$
9. $(\sin x)' = \cos x$	19. $(\operatorname{th} x)' = \frac{1}{\operatorname{ch}^2 x}$	
10. $(\cos x)' = -\sin x$	20. $(\operatorname{cth} x)' = -\frac{1}{\operatorname{sh}^2 x}$	

**Проекция** - лат.слово *proiectio* – «бросание вперед». Это способ изображения плоской или

пространственной фигуры.

**Пропорция** - лат.слово *proportio* – «соотношение». Это равенство между двумя отношениями четырех величин.

$$\frac{3}{9} = \frac{x}{27}$$

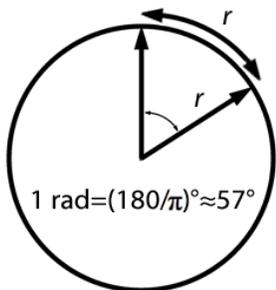
**Процент** - лат.слово *pro centum* - «со ста». Идея процента возникла в Вавилоне.



**Постулат** - лат.слово *postulatum* – «требование». Употребляемое иногда название для аксиом математической теории.

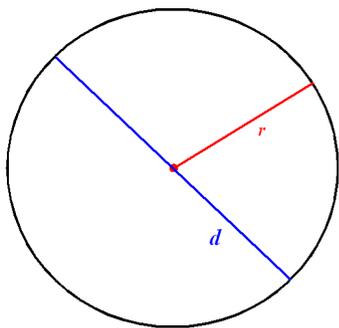
**Р**

**Радикан** - лат.слово *radius* – «спица», «луч». Это единица измерения углов. Первое издание, содержащее этот термин, появилось в 1873 году в Англии.



**Радикал** - лат. слово *radix* – «корень», *radicalis* – «коренной». Современный знак впервые появился в книге Р.Декарта «Геометрия», изданной в 1637 г. Этот знак состоит из двух частей: модифицированной буквы *r* и черты, заменявшей ранее скобки. Индийцы называли «мула», арабы – «джизр», европейцы – «радикс».

**Радиус** - лат слово *radius* – «спица в колесе». Заимств. в Петровскую эпоху из лат. яз. Это отрезок, соединяющий центр окружности с какой-либо ее точкой, а также длина этого отрезка. В древности *T.* не было, он встречается впервые в 1569 г. у франц. ученого П. Раме, затем у Ф.Виета и становится общепринятым в конце 17 века.



**Рекуррентный** - лат.слово *recurrere* – «возвращаться назад». Это возвратное движение в математике.

**Ромб** - греч.слово *rombos* – «бубен». Это четырехугольник, у которого все стороны равны. *T.* употребляется у древнегреческих ученых Герона (1 век до н.э.), Паппа (2-ая половина 3 века).

$$S = ah = a^2 \sin \alpha = \frac{1}{2} d_1 d_2$$

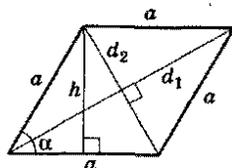
$$d_1 = 2a \cos \frac{\alpha}{2}$$

$$d_2 = 2a \sin \frac{\alpha}{2}$$

$$d_1^2 + d_2^2 = 4a^2$$

$$r = \frac{1}{2} h = \frac{1}{2} a \sin \alpha$$

$$P = 4a$$

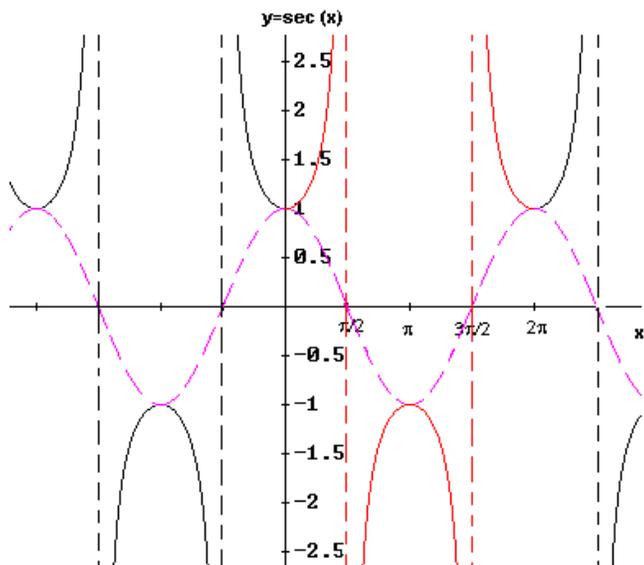


**Рулетты** - франц.слово *roulette* – «колесико», «сравните», «рулетка», «руль». Это кривые. *T.* придумали франц. математики, изучавшие свойство кривых.

**С**

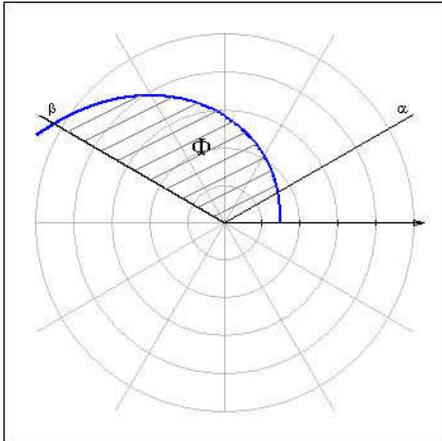
**Сегмент** - лат.слово *segmentum* – «отрезок», «полоса». Это часть круга, ограниченная дугой граничной окружности и хордой, соединяющей концы этой дуги.

**Секанс** - лат.слово *secans* – «секущая». Это одна из тригонометрических функций. Обозначается *sec*.



**Секстиллион** - франц.слово *sextrillion*. Число, изображаемое с 21 нулем, т.е. число 1021.

**Сектор** - лат.слово *seco* – «режу». Это часть круга, ограниченная дугой его граничной окружности и двумя ее радиусами, соединяющими концы дуги с центром круга.



**Секунда** - лат.слово *secunda* – «вторая». Это единица измерения плоских углов, равная 1/3600 градуса или 1/60 минуты.

**Сигнум** - лат.слово *signum* – «знак». Это функция действительного аргумента.

$$\text{csgn}(0) = 0$$

$$\text{csgn}(0 - i) = -1$$

$$\text{csgn}(i) = 1$$

$$\text{csgn}(0 + i) = 1$$

$$\text{csgn}(0.1) = 1$$

$$\text{csgn}(0.1 + 2i) = 1$$

$$\text{csgn}(-0.1) = -1$$

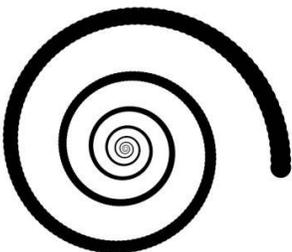
$$\text{csgn}(-0.1 - 3i) = -1$$

**Симметрия** - греч.слово *simmetria* – «соразмерность». Свойство формы или расположения фигур симметрично.

**Синус** - лат. *sinus* – «изгиб», «кривизна», «пазуха». Это одна из тригонометрических функций. В 4-5 вв. называли «ардхаджива» (ардха – половина, джива – тетива лука). Арабскими математиками в 9 в. слово «джайб» - выпуклость. При переводе арабских математических текстов в 12 в. Т. был заменен «синусом». Современное обозначение *sin* ввел российский ученый Эйлер (1748 г.).

**Скаляр** - лат.слово *scalaris* – «ступенчатый». Это величина, каждое значение которой выражается одним числом. Этот Т. ввел ирландский ученый У.Гамильтон (1843 г.).

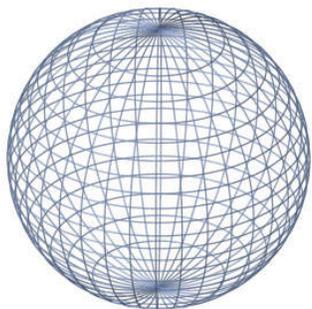
**Спираль** - греч.слово *spira* – «виток». Это плоская кривая, которая обычно обходит вокруг одной (или нескольких) точки, приближаясь или удаляясь от нее.



**Стереометрия** - греч. слова *stereos* – «объемный» и *metreo* – «измеряю». Это часть элементарной геометрии, в которой изучаются пространственные фигуры.

**Сумма** - лат.слово *summa* – «итог», «общее количество». Результат сложения. Знак (греч. буква «сигма») ввел российский ученый Л.Эйлер (1755 г.).

**Сфера** - греч. слово *sphaira* – «шар», «мяч». Это замкнутая поверхность, получаемая вращением полуокружности вокруг прямой, содержащей стягивающий ее диаметр. Т.встречается у древнегреческих ученых Платона, Аристотеля.

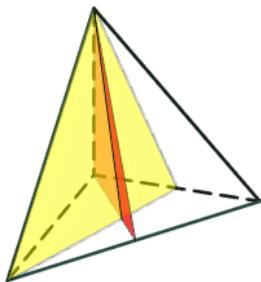


## **T**

**Тангенс** - лат.слово *tanger* – «касаться». Одна из тригонометр. функций. Т. введен в 10 веке арабским математиком Абу-л-Вафой, который составил и первые таблицы для нахождения тангенсов и котангенсов. Обозначение  $tg$  ввел российский ученый Л.Эйлер.

**Теорема** - греч.слово *tereo* – «исследую». Это математическое утверждение, истинность которого установлена путем доказательства. Т. употребляется еще Архимедом.

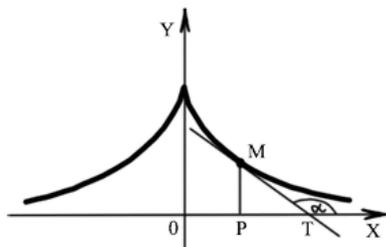
**Тетраэдр** - греч.слова *tetra* – «четыре» и *edra* – «основание». Один из пяти правильных многогранников; имеет 4 треугольные грани, 6 ребер и 4 вершины. По-видимому, Т. впервые употреблен древнегреческим ученым Евклидом (3 век до н.э.).



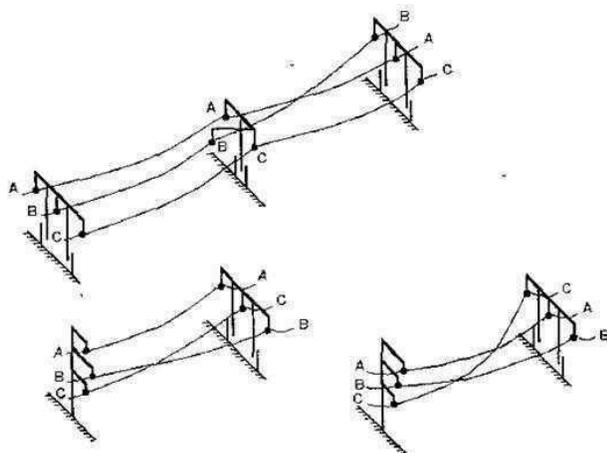
**Топология** - греч.слово *topos* – «место». Ветвь геометрии, изучающая свойства геометрических фигур, связанных с их взаимным расположением. Так считали Эйлер, Гаусс, Риман, что Т. Лейбница относится именно к этой ветви геометрии. Во второй половине прошлого столетия в новую область математики, она получила название топологии.

**Точка** - русс. слово «ткнуть» как бы результат мгновенного прикосновения, укола. Н.И.Лобачевский, впрочем, считал, что Т. происходит от глагола «точить» - как результат прикосновения острия отточенного пера. Одно из основных понятий геометрии.

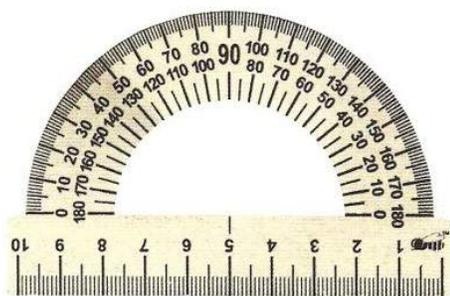
**Трактриса** - лат.слово *tractus* – «вытянутый». Плоская трансцендентная кривая.



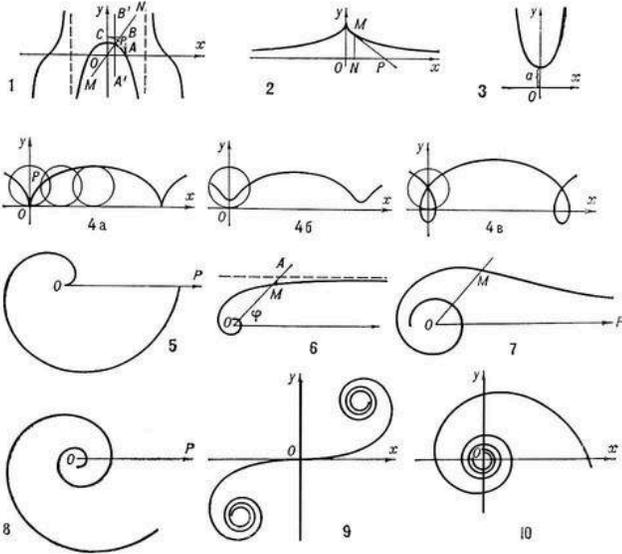
**Транспозиция** - лат.слово *transpositio* – «перестановка». В комбинаторике перестановка элементов данной совокупности, при которой меняются местами 2 элемента.



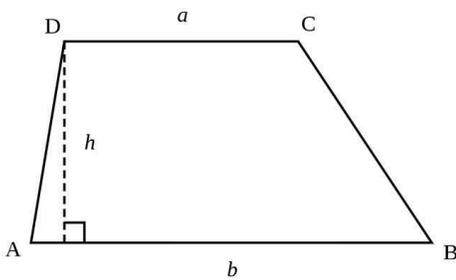
**Транспортир** - лат. слово *transortare* – «переносить», «перекладывать». Приспособление для построения и измерения углов на чертеже.



**Трансцендентный** - лат.слово *transcendens* – «выходящий за пределы», «переходящий». Его впервые употребил немецк.ученый Г.Лейбниц (1686 г.).



**Трапеция** - греч.слово *trapezion* – «столлик». Заимств. в 18 в. из лат. яз., где *trapezion* – греч. Это четырехугольник, у которого две противоположные стороны параллельны. Т. встречается впервые у древнегреческого ученого Посидония (2 век до н.э.).



**Триангулированная** - лат.слово *triangulum* – «треугольник».

**Тригонометрия** - греч.слова *trigonon* – «треугольник» и *metreo* – «измеряю». Заимств. в 18 в. из ученой латыни. Раздел геометрии, в котором изучаются тригонометрические функции и их приложения к геометрии. Т. впервые встречается в заглавии книги немецкого ученого Б.Титиска (1595 г.).

**ТРИГОНОМЕТРИЧЕСКИЕ ФОРМУЛЫ**  
**ФОРМУЛЫ ПОЛОВИННОГО АРГУМЕНТА**

$$\sin \frac{\alpha}{2} = \pm \sqrt{\frac{1 - \cos \alpha}{2}} \quad \cos \frac{\alpha}{2} = \pm \sqrt{\frac{1 + \cos \alpha}{2}}$$

$$\operatorname{tg} \frac{\alpha}{2} = \pm \sqrt{\frac{1 - \cos \alpha}{1 + \cos \alpha}} \quad \operatorname{ctg} \frac{\alpha}{2} = \pm \sqrt{\frac{1 + \cos \alpha}{1 - \cos \alpha}}$$

$\alpha \neq \pi(2n+1), n \in \mathbb{Z} \quad \alpha \neq 2\pi n, n \in \mathbb{Z}$

$$\operatorname{tg} \frac{\alpha}{2} = \frac{\sin \alpha}{1 + \cos \alpha} = \frac{1 - \cos \alpha}{\sin \alpha} \quad \alpha \neq \pi n, n \in \mathbb{Z}$$

$$\operatorname{ctg} \frac{\alpha}{2} = \frac{\sin \alpha}{1 - \cos \alpha} = \frac{1 + \cos \alpha}{\sin \alpha} \quad \alpha \neq \pi n, n \in \mathbb{Z}$$

**ФОРМУЛЫ ТРОЙНОГО АРГУМЕНТА**

$$\sin 3\alpha = 3 \sin \alpha - 4 \sin^3 \alpha$$

$$\cos 3\alpha = 4 \cos^3 \alpha - 3 \cos \alpha$$

$$\operatorname{tg} 3\alpha = \frac{3 \operatorname{tg} \alpha - \operatorname{tg}^3 \alpha}{1 - 3 \operatorname{tg}^2 \alpha} \quad \operatorname{ctg} 3\alpha = \frac{\operatorname{ctg}^3 \alpha - 3 \operatorname{ctg} \alpha}{3 \operatorname{ctg}^2 \alpha - 1}$$

**ФОРМУЛЫ УНИВЕРСАЛЬНОЙ ТРИГОНОМЕТРИЧЕСКОЙ ПОДСТАНОВКИ**

$$\sin \alpha = \frac{2t}{1+t^2}; \quad \cos \alpha = \frac{1-t^2}{1+t^2}; \quad \operatorname{tg} \alpha = \frac{2t}{1-t^2};$$

$$t = \operatorname{tg} \frac{\alpha}{2}, \quad \alpha \neq \pi(2n+1), n \in \mathbb{Z}$$

**ОБРАТНЫЕ ТРИГОНОМЕТРИЧЕСКИЕ ФУНКЦИИ.**  
**ИХ СВОЙСТВА И ГРАФИКИ**

**Арксинус** **Арккосинус**

**ОПРЕДЕЛЕНИЕ**

**АРКСИНУС**  
 $b = \arcsin a \iff \begin{cases} |b| \in [-\frac{\pi}{2}, \frac{\pi}{2}] \\ \sin b = a \end{cases}$   
 $a \in [-1; 1]; \iff \begin{cases} |b| \in [-\frac{\pi}{2}, \frac{\pi}{2}] \\ \sin b = a \end{cases}$

**АРККОСИНУС**  
 $b = \arccos a \iff \begin{cases} b \in [0; \pi] \\ \cos b = a \end{cases}$   
 $a \in [-1; 1]; \iff \begin{cases} b \in [0; \pi] \\ \cos b = a \end{cases}$

**ГРАФИК**

**СВОЙСТВА**

$D(\arcsin) = [-1; 1]; \quad D(\arccos) = [-1; 1]$   
 $E(\arcsin) = [-\frac{\pi}{2}; \frac{\pi}{2}]; \quad E(\arccos) = [0; \pi]$   
 $x_1 > x_2 \Rightarrow \arcsin x_1 > \arcsin x_2; \quad x_1 > x_2 \Rightarrow \arccos x_1 < \arccos x_2$   
 $\arcsin(-x) = -\arcsin x; \quad \arccos(-x) = \pi - \arccos x$   
 $\sin(\arcsin a) = a, |a| \leq 1; \quad \cos(\arccos a) = a, |a| \leq 1$   
 $\arcsin(\sin t) = t, |t| \leq \frac{\pi}{2}; \quad \arccos(\cos t) = t, t \in [0; \pi]$   
 $\arcsin x + \arccos x = \frac{\pi}{2}, x \in [-1; 1]$

**ТРИГОНОМЕТРИЧЕСКИЕ ФОРМУЛЫ**  
**ФОРМУЛЫ ПРЕОБРАЗОВАНИЯ ПРОИЗВЕДЕНИЯ ТРИГОНОМЕТРИЧЕСКИХ ФУНКЦИЙ В СУММУ (ИЛИ РАЗНОСТЬ)**

$$\sin \alpha \cdot \sin \beta = \frac{\cos(\alpha - \beta) - \cos(\alpha + \beta)}{2}$$

$$\cos \alpha \cdot \cos \beta = \frac{\cos(\alpha - \beta) + \cos(\alpha + \beta)}{2}$$

$$\sin \alpha \cdot \cos \beta = \frac{\sin(\alpha - \beta) + \sin(\alpha + \beta)}{2}$$

**ПРЕОБРАЗОВАНИЕ ВЫРАЖЕНИЯ ВИДА:**  
 $a \sin x + b \cos x$

$$a \sin x + b \cos x = \sqrt{a^2 + b^2} \sin(\varphi + x)$$

где  $\varphi$  находим из:

$$\cos \varphi = \frac{a}{\sqrt{a^2 + b^2}}; \quad \sin \varphi = \frac{b}{\sqrt{a^2 + b^2}};$$

Если  $a > 0, b > 0$ , то

$$\varphi = \arccos \frac{a}{\sqrt{a^2 + b^2}} = \arcsin \frac{b}{\sqrt{a^2 + b^2}} = \operatorname{arctg} \frac{b}{a}$$

**ЗНАЧЕНИЯ ТРИГОНОМЕТРИЧЕСКИХ ФУНКЦИЙ НЕКОТОРЫХ УГЛОВ**

$\alpha$	0	$\frac{\pi}{6}$	$\frac{\pi}{4}$	$\frac{\pi}{3}$	$\frac{\pi}{2}$	$\pi$	$\frac{3\pi}{2}$	$2\pi$
$\sin \alpha$	0	$\frac{1}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	1	0	-1	0
$\cos \alpha$	1	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{1}{2}$	0	-1	0	1
$\operatorname{tg} \alpha$	0	$\frac{1}{\sqrt{3}}$	1	$\sqrt{3}$	-	0	-	0
$\operatorname{ctg} \alpha$	-	$\sqrt{3}$	1	$\frac{1}{\sqrt{3}}$	0	-	0	-

$\cos \alpha = x$   
 $\sin \alpha = y$   
 $\operatorname{tg} \alpha = \frac{y}{x}$   
 $\operatorname{ctg} \alpha = \frac{x}{y}$

**ТРИГОНОМЕТРИЧЕСКИЕ ФОРМУЛЫ II**

**Переход от суммы к произведению**

$$\sin \alpha \pm \sin \beta = 2 \sin \frac{\alpha \pm \beta}{2} \cos \frac{\alpha \mp \beta}{2}$$

$$\cos \alpha + \cos \beta = 2 \cos \frac{\alpha + \beta}{2} \cos \frac{\alpha - \beta}{2}$$

$$\cos \alpha - \cos \beta = -2 \sin \frac{\alpha + \beta}{2} \sin \frac{\alpha - \beta}{2}$$

$$\operatorname{tg} \alpha \pm \operatorname{tg} \beta = \frac{\sin(\alpha \pm \beta)}{\cos \alpha \cdot \cos \beta}$$

**Переход от произведения к сумме**

$$\sin \alpha \cdot \sin \beta = \frac{1}{2}(\cos(\alpha - \beta) - \cos(\alpha + \beta))$$

$$\cos \alpha \cdot \cos \beta = \frac{1}{2}(\cos(\alpha - \beta) + \cos(\alpha + \beta))$$

$$\sin \alpha \cdot \cos \beta = \frac{1}{2}(\sin(\alpha - \beta) + \sin(\alpha + \beta))$$

**Формулы половинного угла**

$$\cos \frac{\alpha}{2} = \sqrt{\frac{1 + \cos \alpha}{2}}$$

$$\sin \frac{\alpha}{2} = \sqrt{\frac{1 - \cos \alpha}{2}}$$

$$\operatorname{tg} \frac{\alpha}{2} = \frac{\sin \alpha}{1 + \cos \alpha} = \frac{1 - \cos \alpha}{\sin \alpha}$$

$x \neq \pi k, k \in \mathbb{Z}$

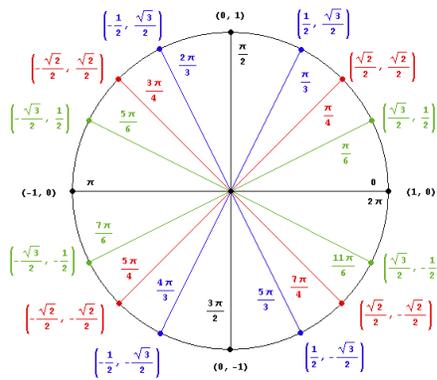
**Формулы двойного угла**

$$\cos 2x = \cos^2 x - \sin^2 x$$

$$\cos 2x = 2 \cos^2 x - 1$$

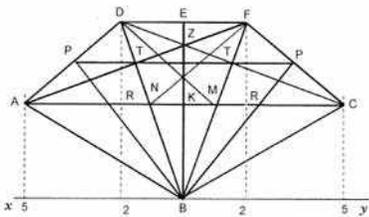
$$\cos 2x = 1 - 2 \sin^2 x$$

$$\sin 2x = 2 \sin x \cdot \cos x$$

$$\operatorname{tg} 2x = \frac{2 \operatorname{tg} x}{1 - \operatorname{tg}^2 x}$$


**Триллион** - франц. слово trillion. Заимств. в 18 в. из франц. яз. Число с 12 нулями, т.е. 10<sup>12</sup>.

**Трисекция** - угла лат. слова tri – «три» и section – «разрезание», «рассечение». Задача о разделении угла на три равные части.



**Трохоида** - греч. слово trochoeides – «колесообразный», «круглый». Плоская трансцендентная кривая.

**Трохоида**

Трохоида (от греч. τροχός — колесообразный) — плоская трансцендентная кривая, описываемая параметрическими уравнениями:

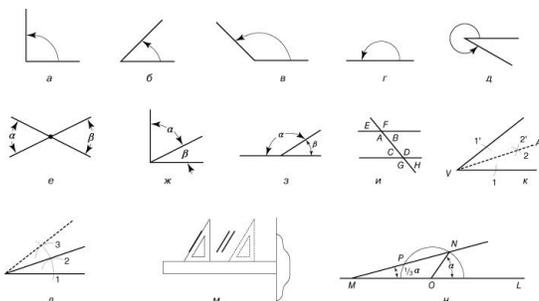
- $x = t - h \sin t$
- $y = t - h \cos t$

Представляет собой траекторию точки, жёстко связанной с окружностью радиуса  $r$ , катящейся без скольжения по прямой (в приведённом примере такой прямой является горизонтальная ось координат). Расстояние точки от центра окружности —  $h$ .

Если  $h = r$  трохоида переходит в циклоиду.

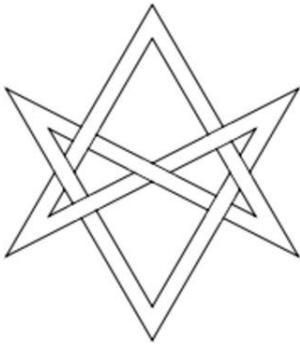
При  $h > r$  трохойду называют удлинённой циклоидой, а при  $h < r$  — укороченной циклоидой.

**Угол** - лат. слово angulus – «угол». Геометрическая фигура, состоящая из двух лучей с общим началом.



**Универсальный** - лат. слова unus – «один», cursus – «путь». Маршрут обхода всех ребер

построенного графа, при котором ни одно ребро не проходит дважды.

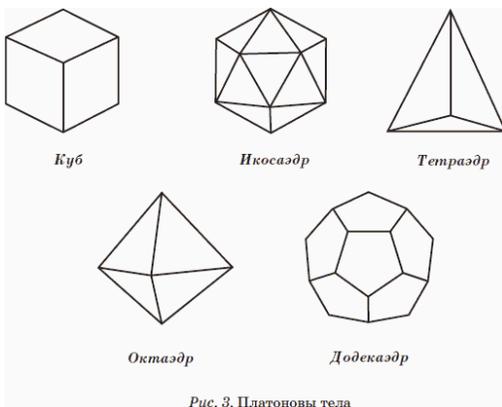


**Ф**  
**Факториал (k)** - лат.слово *factor* – «множитель». Впервые появился у французского математика Луи Арбогаста. Обозначение *k* ввел немецк. математик Кретьен Крамп.

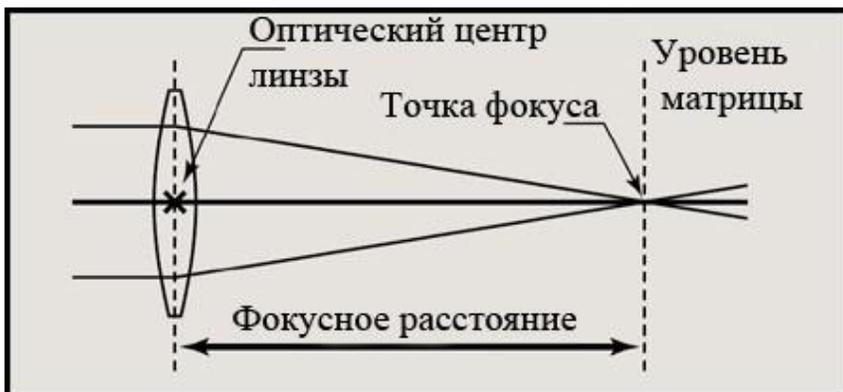
$$n! = (n - 1)! \cdot n$$

Пример:  $\frac{7! \cdot 4!}{6! \cdot 5!} = \frac{6! \cdot 7 \cdot 4!}{6! \cdot 4! \cdot 5} = \frac{7}{5} = 1,4$

**Фигура** - лат.слово *figura* – «внешний вид», «образ». Т. применяемый к разнообразным множествам точек.



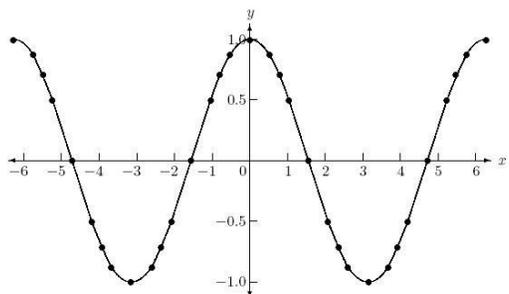
**Фокус** - лат.слово *focus* – «огонь», «очаг». Расстояние до данной точки. Арабы называли параболу «зажигательным зеркалом», а точку, в которой собираются солнечные лучи – «местом зажигания». Кеплер в «Оптической астрономии» перевел этот Т. словом «фокус».



**Формула** - лат. слово *formula* – «форма», «правило». Это комбинация математических знаков, выражающая какое-либо предложение.

$$V = \frac{a^3 \sqrt{2}}{12}$$

**Функция** - лат. слово *functio* – «исполнение», «совершение». Одно из основных понятий математики, выражающее зависимость одних переменных величин от других. Т. впервые появляется в 1692 г. у немецк. ученого Г.Лейбница притом не в современном понимании. Т., близкий к современному встречается у швейцарского ученого И.Бернулли (1718 г.). Обозначение функции  $f(x)$  ввел российский ученый Л.Эйлер (1734 г.).



## X

**Характеристика** - греч.слово *character* – «признак», «особенность». Целая часть десятичного логарифма. Т. был предложен австрийским ученым Г. Бригсом (1624 г.).

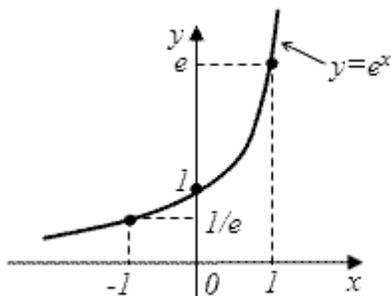


Рис. 3.12

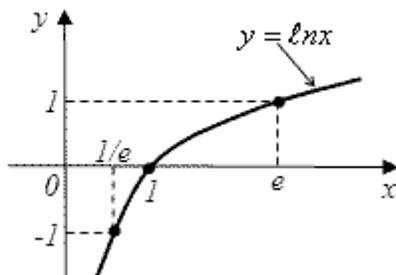
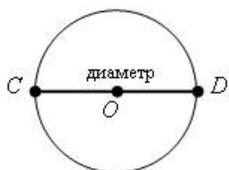
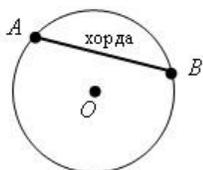


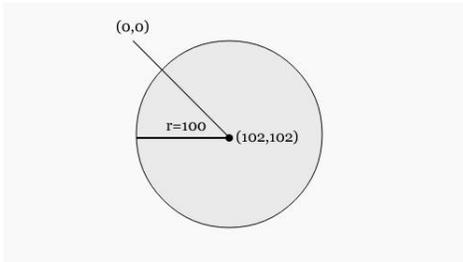
Рис. 3.13

**Хорда** - греч. слово *horde* – «струна», «тетива». Отрезок, соединяющий две точки окружности.

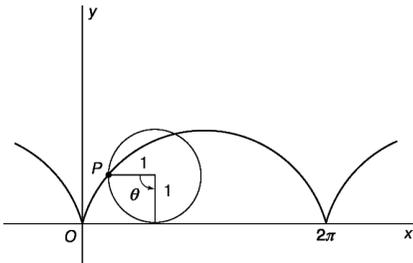


## Ц

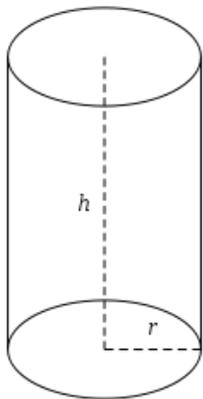
**Центр** - лат. слово *centrum* – «острие ножки циркуля», «колющее орудие». Заимств. в 18 в. из лат. Середина чего-либо, например круга.



**Циклоида** - греч. слово *kykloides* – «кругообразный». Кривая, которую описывает отмеченная точка окружности, катящаяся без скольжения по прямой.



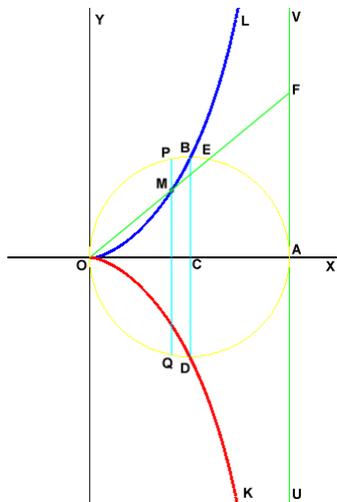
**Цилиндр** - греч. слово *kilindros* – «валик», «каток». Заимств. в 18 в. из нем. яз., где *zylinder* – лат., но восходящее к греч. *kylindros*. Это тело, ограниченное цилиндрической поверхностью и двумя параллельными плоскостями, перпендикулярными ее оси. Т. встречается у древнегреческих ученых Аристарха, Евклида.



**Циркуль** - лат. слово *circulus* – «круг», «обод». Заимств. в первой трети 19 в. из лат. яз. Прибор для вычерчивания дуг, окружностей, линейных измерений.



**Циссоида** - греч. слово *kissoeides* – «плющевидный». Алгебраическая кривая. Изобрел греческий математик Диоглес (2 век до н.э.).

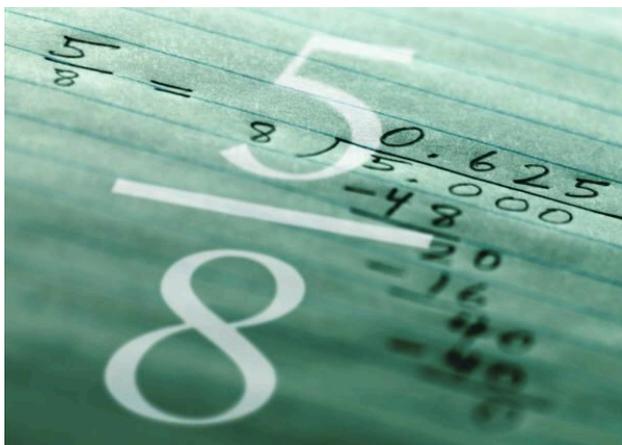


**Цифры** - лат. слова *cifra* – «цифра», происходящего от арабск. слова «сифр», означающего «ноль».



## Ч

**Числитель** - число, показывающее из скольких частей составлена дробь. Т. впервые встречается у византийского ученого Максима Плануда (конец 13 века).

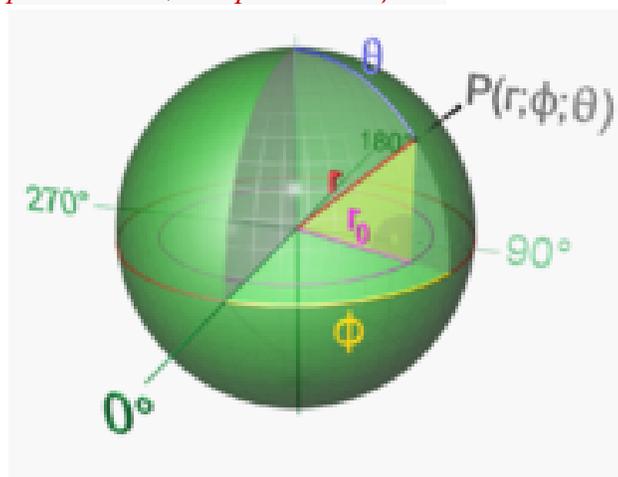


**Число** - (от нач. буквы греч. слова *perimetron* – «окружность», «преиферия»). Отношение длины окружности к ее диаметру. Впервые появилось у У.Джонса (1706 г.). Стало общепринятым после 1736 года.  $\approx 3,141592653589793238462\dots$

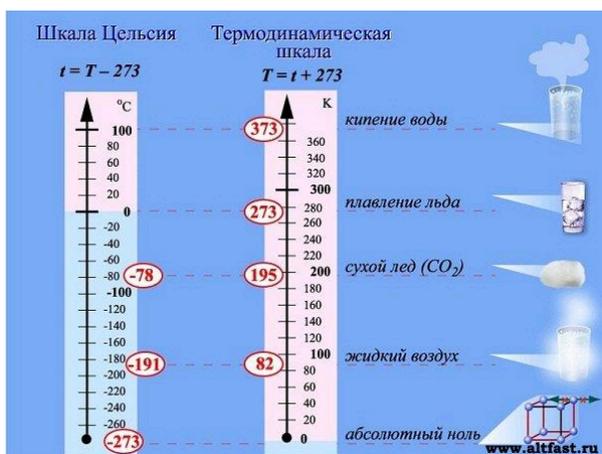


### III

**Шар-многожество** точек пространства, удаленных от заданной точки пространства  $A$  на расстояние, не превышающее  $R$

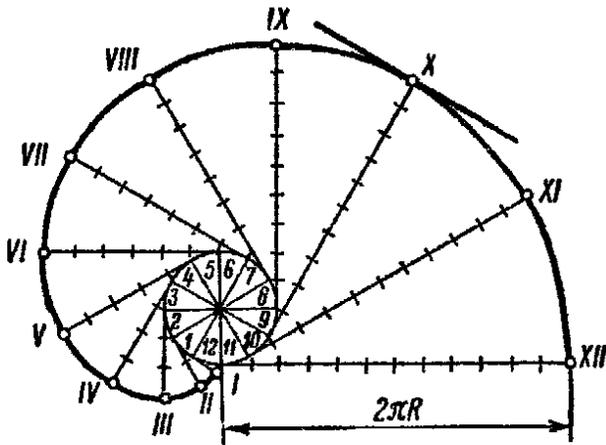


**Шкала** - лат.слово *scalae* – «ступень». Последовательность чисел, служащая для количественной оценки каких-либо величин.

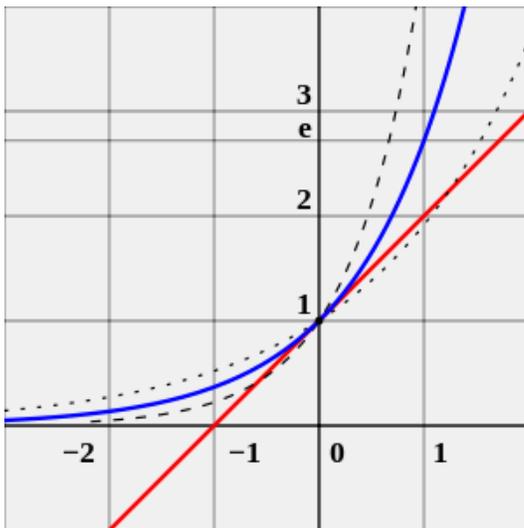


## Э

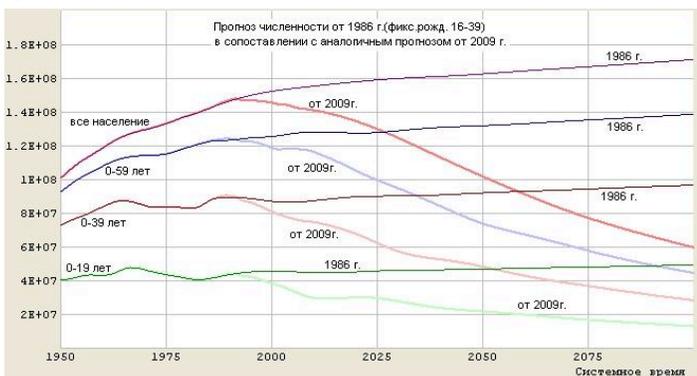
**Эвольвента** - лат.слово *evolvens* – «разворачивающий». Развертка кривой.



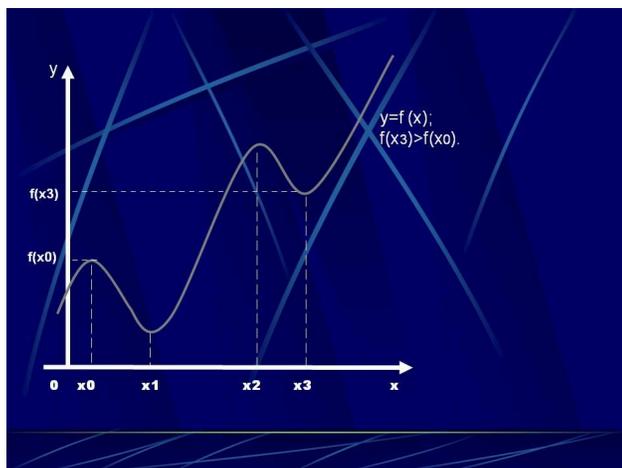
**Экспонента** - лат.слово *exponentis* – «показывающий». То же, что и экспоненциальная функция. Т. ввел немецкий ученый Г.Лейбниц (1679, 1692).



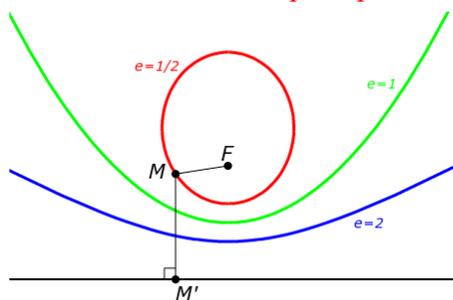
**Экстраполирование** - лат.слова *extra* – «сверх» и *polio* – «приглаживаю», «выправляю». Продолжение функции за пределы ее области определения, при котором продолженная функция принадлежит заданному классу.



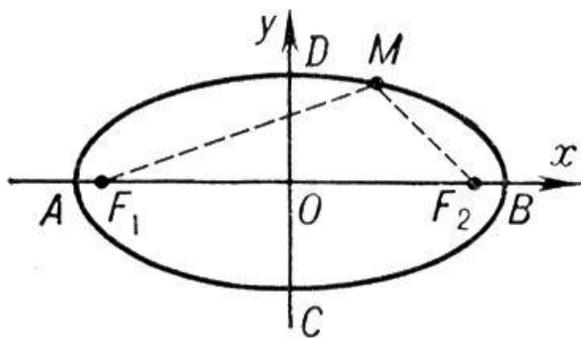
**Экстремум** - лат.слово *extremum* – «крайнее». Это общее название максимума и минимума функции.



**Эксцентриситет** - лат.слова *ex* – «из», «от» и *centrum* – «центр». Число, равное отношению расстояния от точки конического сечения до фокуса к расстоянию от этой точки до соответственной директрисы.



**Эллипс** - греч. слова *ellipsis* – «недостаток». Это овальная кривая. Т. ввел древнегреческий ученый Апполоний Пергский (260-190 вв. до н.э.).



*Энтропия - греч.слово entropia- «поворот», «превращение».*

53

