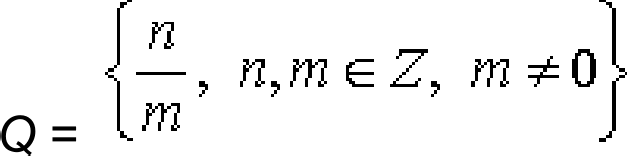
1. ЧИСЛА, ДРОБИ, МОДУЛИ

*Множества:*

ЛЕ - пустое множество

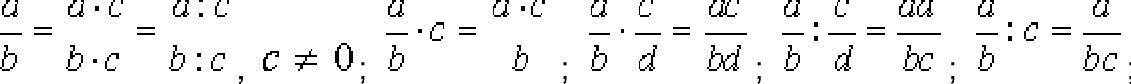
*N ——* {1, 2, 3, ...} - множество натуральных чисел з› 2› —1,0,1, 2,Э›

\_ , Э› —2, —1›0›1›2›Э› - множество целых чисел

 - множество рациональных чисел (дробей)

*R —* множество вещественных (действительных) чисел

*Арифметические операции с дробями:*



*Пропорция: d*

*Модуль числа:*

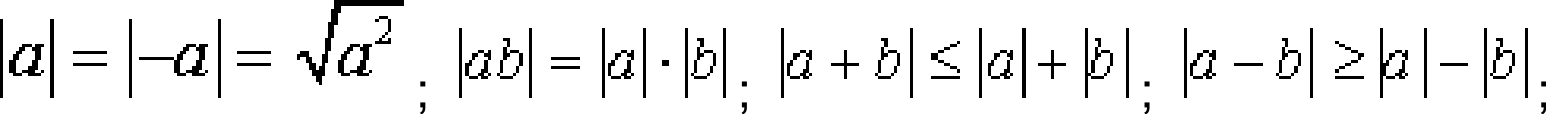


Определение:

## п, еспи п 0

—п, если п < 0.

Свойства модуля:



# i—u<d u—d<r<u+d(d>0)



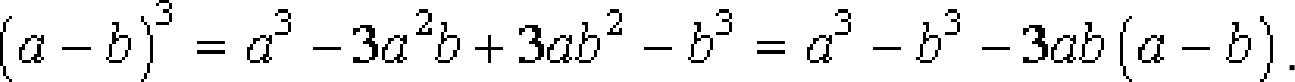


1. ФОРМУЛЫ СОКРАЩЕННОГО УМНОЖЕНИЯ

(а + b )2 = a2 + 236 + b2 .

(а —b )2 = a 2 —236 + b 2 .

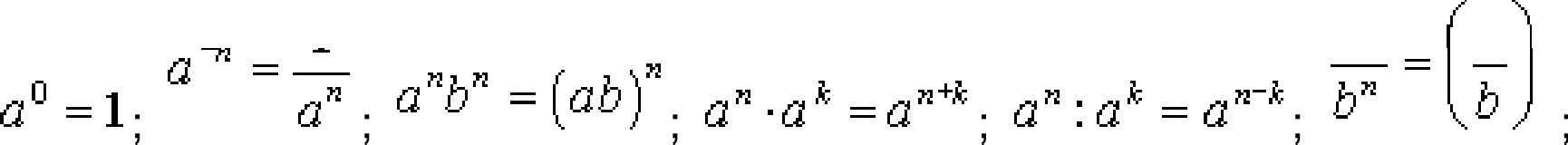
( + )' 3+ 2 + 2+ 3 3+ 3+ ( + )



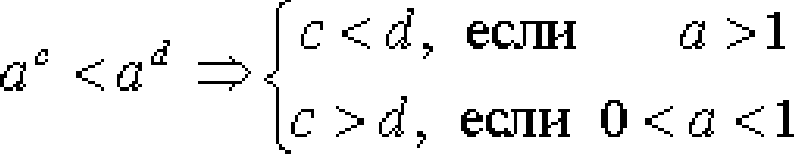




### СТЕПЕНИ И КОРНИ



Показательные неравенства:



1. КВАДРАТНЫЕ УРАВНЕНИЯ



*—b + D*

2

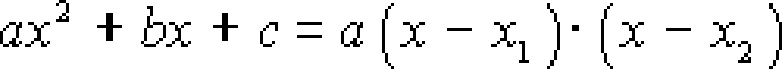
Корни уравнения: ”" " 2@ , где & — 32 — 4@Й . дискриминант.

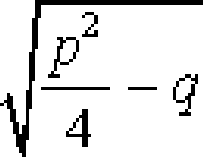


Формулы Виета:

где 1 и 2 — корни квадратного уравнения.

Разложение квадратного трехчлена на множители:



*p 32*

Приведенное уравнение:

2 *+ —— 0* '2 '

—— +

# 2 4

Квадратное неравенство:

если *D>0* , a»0, 1 2 , то

' + *bx + С* 0 ю \* \* “\* 1 “ ’Ё “ - “решение за корнями"

*ы i bz -i- <* 0 щ ( I\* 2). решение между корнями ,

где "1 \* 2. корни квадратного трехчлена.

1. ПРОГРЕССИИ

Арифметическая прогрессия: “ ° ° '" ” ' “• '"”

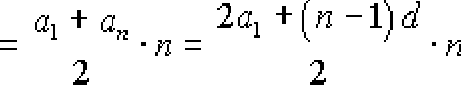
Общий член:

u, = nll + п —  *d* ' h 2рЗрч , где *d -* разность прогрессии;

= , , *+ d* = "" "”' , л = 2,3,4,...

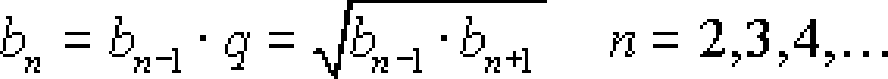
2

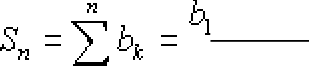


Частичная сумма:

Геометрическая прогрессия: "\* ' °" ”°’•°" ”

Общий член: ’• ' ’ I "" '1 2 Э , где - знаменатель прогрессии;



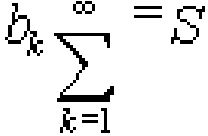
— b q

\_ 1 — g“

Частичная сумма: \*'!

1 — q 1 — q

Сумма бесконечно-убывающей геометрической прогрессии (при ):

 ‘l

Некоторые суммы:

1+2+3+...+a=

« -(« + 1)

2 ; \*+ \* + + ... + (2л —1) = «‘



### 1' + 2' + Э' + . .. + п' =

2

### '

4 2 4 2“

1. ЛОГАРИФМЫ

Логарифм числа *b по* основанию \*

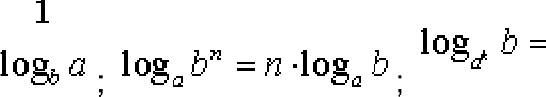


Основное логарифмическое тождество: " ' Свойства логарифмов:

## log (h с ) log, h + lo с

log — = log h —log, с



log h =

* — lO



##### Десятичные логарифмы ' 1 0) log › \* = lx \*

Натуральные логарифмы ' ' 2371 828...) log, 6 = ln6

Логарифмическое неравенство:

## log, с < lo *d*

1. ТРИГОНОМЕТРИЯ
   1. OCHOB ne cooT oue no

2 1+ tg2 Ct= 1



##### sin

+ col ct

" COS2 CC

sin 2 ct

## tg ct sin (Z g



COSC;C



## sin ct .4

tg ct ctg ct = 1.

seco= i cosec cx = 1

cosct sin ct

* 1. FlepeBop na pagna oü Mepai yrnoB a rpa/jyc yio n oópaT o:



* 1. OcHOB ne auavesno Tpnro oMeTpn«ecxnx c)›y KijHü

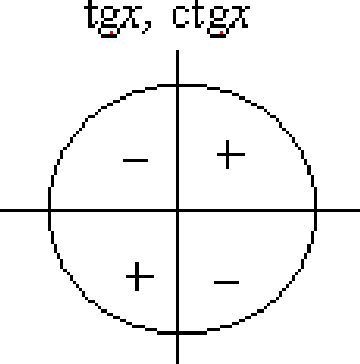
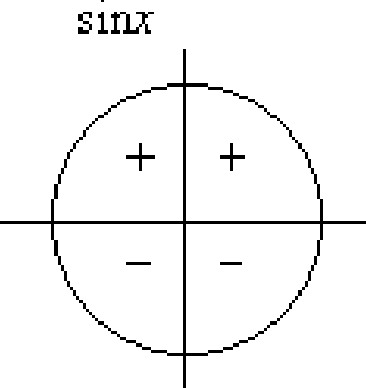
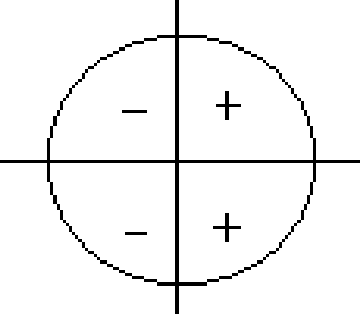
|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| z/é | z/4 | z/3 | z/2 | z | 3/2z | 2z |
| 300 | 450 | b00 | 9o0 | i go0 | 2700 | s6o 0 |

##### 1

mm 0 ”

2 2 2

2

* 1. 3 axn Tpnro oMeTpn«ecxnx cay Kijk'ln
  2. 6opMynai cnoae nsi

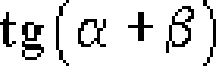
## sin(ct+ Q) sin et cosQ + cosct sin Q sin(ct— Q) = sin ct cos Q — cos ct sin Q.

### cos(ct + Q)

* cosct

cosQ — sin ct sin Q .

cos(ct— Q) cosct- cosQ + sin ct sinQ .

m tg 1m—- tg

+ tg Q

tg Q .

m tg

1m+- tg

— tg Q

tg Q

ctg n ctg Q — 1

«•g '' + «& 8

\*g°-\*gfi+›

## ctg Q — ctg ci

* 1. ‹BopMynai ,QBOÑ aix yrnoB

### sin 2ct = 2 sin ct cosct =

2 tg ct \_ 2 ctg ct

1 + tg2 ct 1 + ctg2 ct .

cos 2m = cos2 n — sin 2 n = 2 c os2 n — 1 = l — 2 sin2 n =

1 + tg 2 n .

tg 2ct =

2 tgct

1 — tg 2 ct . 2

* 1. BopMynai Tpoü aix yrnoB

## sin 3ct = 3 sin ct— 4 sin' ct 41cos3et = 4 cos' ct —3 cos ct

3 tg n m— tg' ctg 3n = ctg' n — 3 ctg n

1 — 3 tg 2 n . 3mctg2 1

* 1. ‹Boprzynai no3OBldHHaix yrnoB

2 cc 1 — cos ct

sin — =

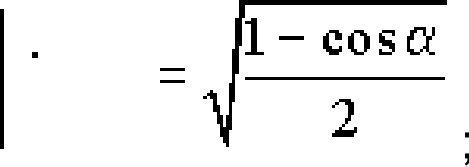
2 2

COS 2 n — 1 + cos n

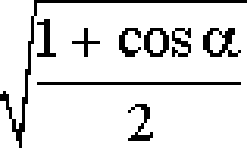
—

## 2 2

m 1 — cO s O

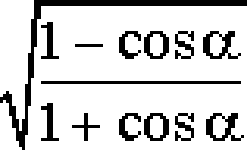
sin-

### 2 2

cx 1 + COS Ct

**COS—** =

## 2 2

tg ct l— cosct sin ct + 1 — cosct

2 sin ct 1 + cosct 1+ cos ct

YHnBepcanbHasi TpnroHoMeTpnvecxae nogcTaHoBKa, ncnOnb3yeMae que peweHne TpnroHoMeTpnvecxnx ypaBHeHn?:

sin 2f 1 — i 2 21



*t* = tg —

### 2 ;

Ct = i + $2

cosm = i + $2

##### tg c‹ =

* 1. ‹BopMynai npnBepe no

# —'T'— ì

2

sin — sin ‹p cos ‹p + sin ‹p — cos ‹p 1 sin ‹p

COS COS @ + SÌIt @ — COS @ ::: SÌII @ COS @

# tg —tg ‹p T- ctg ‹p 1 tg ‹p T- ctg ‹p 1 tg ‹p

## ctg —ctg ‹p T- tg ‹p 1 ctg ‹p T- tg ‹p 1 ctg ‹p

* 1. ‹t›opMynai npeobpaaoBa nsi cyMMai n paa oCTn

sin O + sin Q = 2 sin '' + 8

-

cos « — 8

2 2

sin n — sinØ = 2 sin

2

co s

2

cos rr + cos Q = 2 cos

cos n — cos Q = —2 sin

- cos

2 2

sin

2 2 1



sin (m + Q)

~~m~~ tg

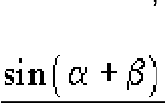
— tg Q =

## in(D- )



-c os ri cos Q .

cosD cosa .

ctg ri + ctg Q =

ctg ri — ctg Q =

### sin(Ø — n)



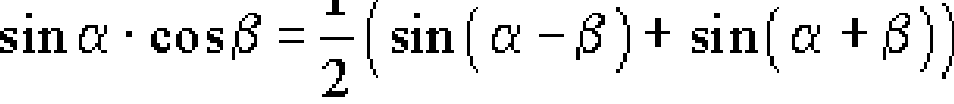
sin n sin Ø

* 1. ‹9opMynai npeoópaaoBa nsi nponsBe/te nsi

##### sin п sin Q = — cos (п Q) cos( п + Q) ¡

1

2'



* 1. Обратные тригонометрические функции

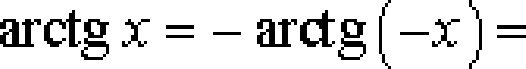
## arcsiпx = — arcsin (—х) =

2

### arccos х = в — arccos(—х) =

##### = arcctg

2

 — arcctg х = atcsin

## 2

### arcctg х = в — arcctg(— х) =

2

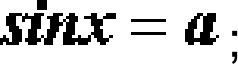


**OICCOS** -!-I2

* 1. Простейшие тригонометрические уравнения

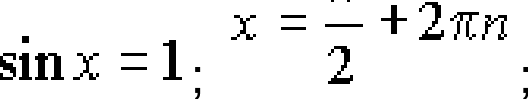
## х = (—1)“ arcsinn + ш =

arcsin п + 2вп *n е Z*

1) п о 1;1

## я — arcsin п + 2вп

Частные случаи: П1ПА ' 0 @



### х — — + 2xu

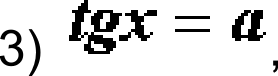
sin х —I 2

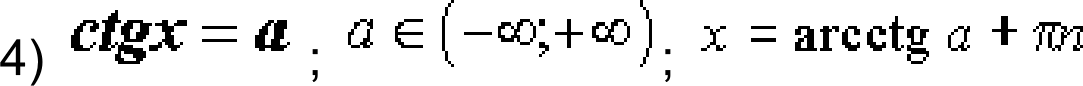


Частные случаи: COS Х ' 0 2





х = arctg п + хл



1. ОСНОВНЫЕ ЭЛЕМЕНТАРНЫЕ ФУНКЦИИ
   1. Таблица основных элементарных функций

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Название | Формула | | Частные случаи | | |
| 1 | Постоянная |  | | *у ——*0 | | |
| 2 | Степенная функция |  | | 2 | | |
|  | Показательная функция | > 0, о х 1 | | *у* | *е* | = exp(x) |
| 4 | Логарифмическая  функция | *у ——* log | х, о + 0, о Х 1 | / = kIХ .  , = lg т | | |
| 5 | Тригонометрические функции | = sinx . *у ——* со sx .  *у* —— tg х . *у* —— ctg х | |  | | |
| 6 | Обратные тригонометрические функции | *у* ——arc cosx .  *у* —— arctg х | |  | | |

* 1. Графики основных элементарных функций

2

Парабола ' ‘

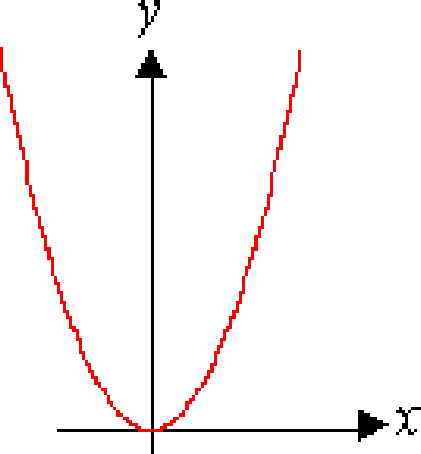


График показательной функции

1

Гипербола

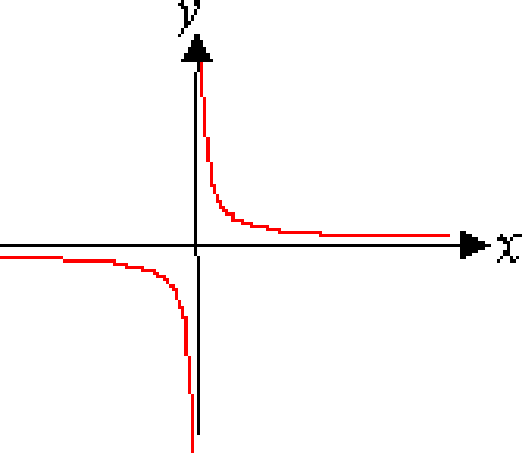
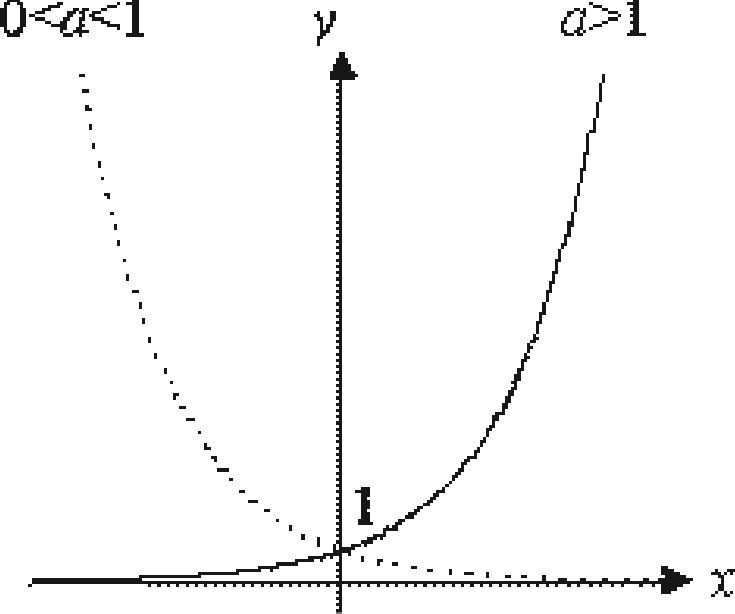
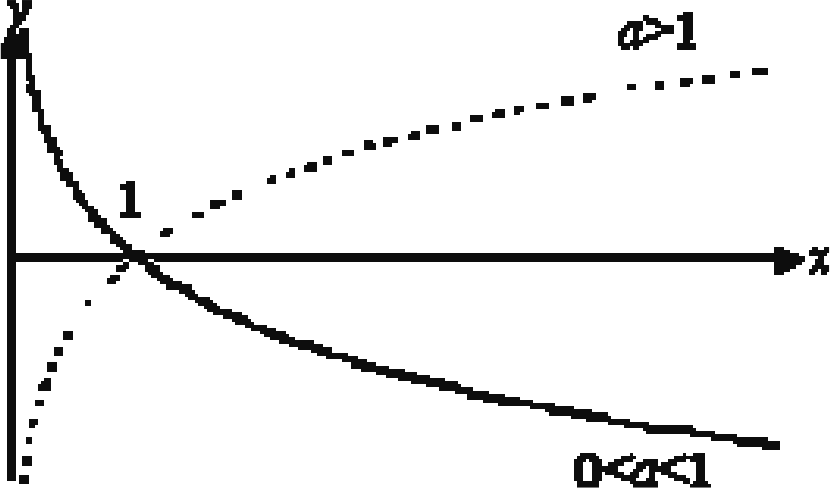
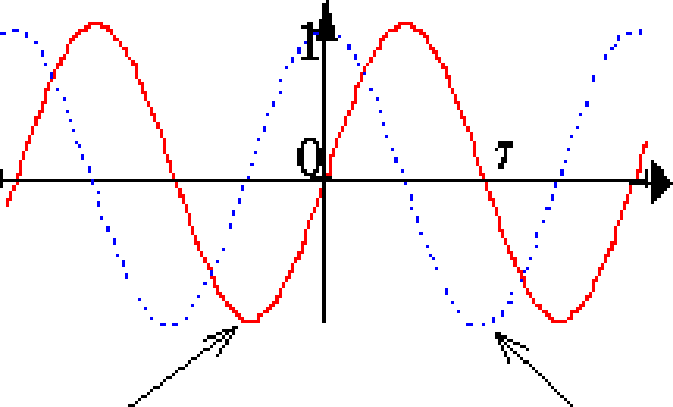


График логарифмической фунгкции

*у ——* log, х

Синусоида ' ' П ”и косинусоида *"* СО 5 Х

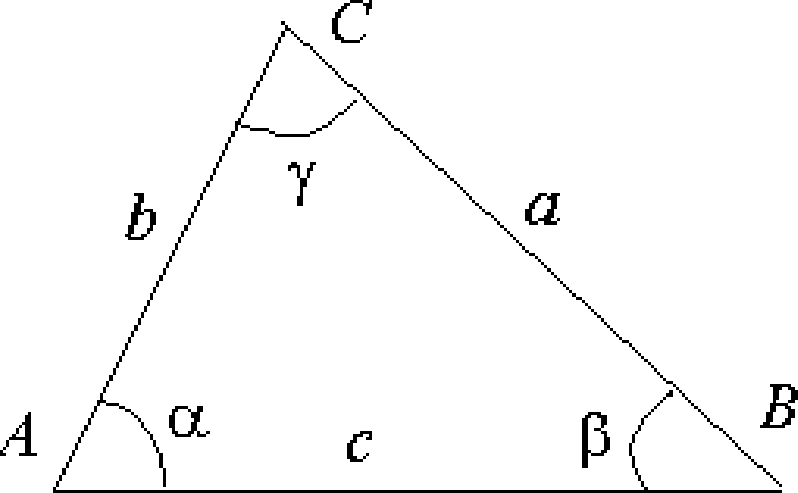


### Тангенсоида *у* и когангенсоидау ——ctgr

*у ——* ctgx

1. ПЛАНИМЕТРИЯ

1. Треугольник

Обозначения: вершины: *А, В, С,* стороны: *а, b, с,*

внутренние углы: а , b , g ;

полупериметр:

# д = (о + 6 + c)/2

радиус вписанной’окружности: г, радиус описанной окружности: *R,*

площадь: Ѕ.

9. 3.1. Ословлме велпчплм п соотлошелпо

Неравенства треугольника: + *b + > b-, b -i- « » о*

Сумма внутренних углов треугольника: ' ' ' 180°

теорема проекций: ' @ ”СО S + ' COS О



теорема синусов: ПАП S П

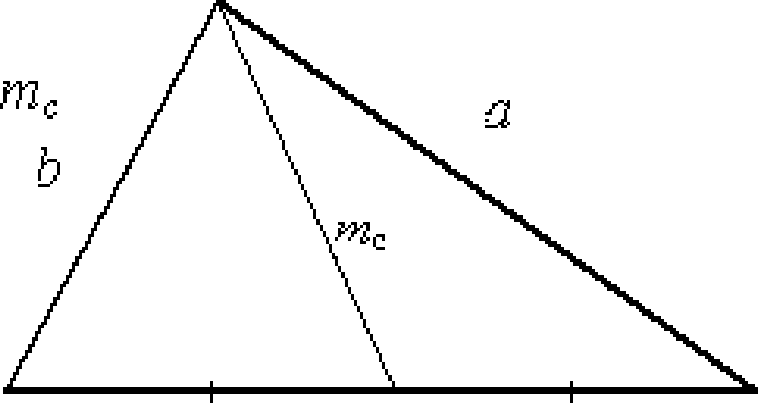
теорема косинусов: ' = а' + b' —26b Cos у

*9.1.2. Замечательные точки и линии в треугольнике* Точка пересечения медиан треугольника— центр тяжести. Точка пересечения высот — ортоцентр.

Точка пересечения биссектрисс — центр вписанной окружности.

Точка пересечения серединных перпендикуляров — центр описанной окружности.

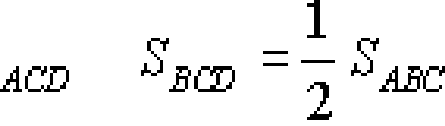
Медианы, проведенные из

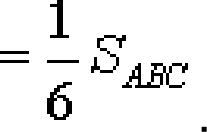
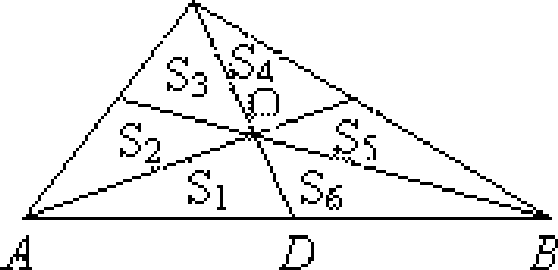
вершин *А, В, С* соответственнО: а *ЛЬ› g*

# м = 2 2o'+2d'r'

Разбиение треугольника медианами:

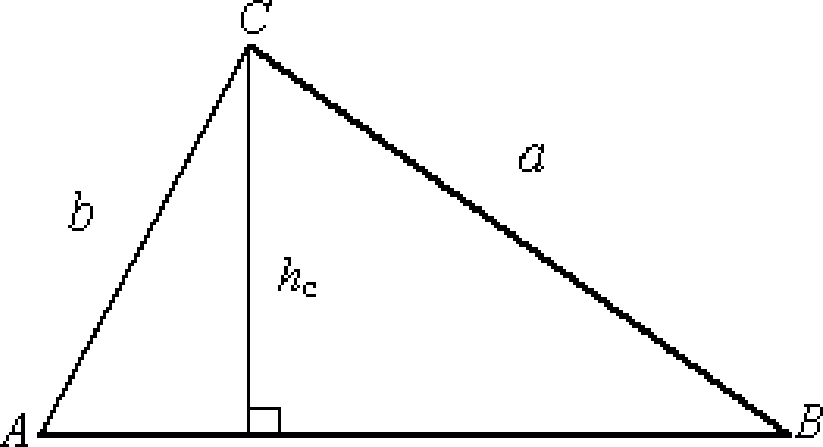




= *52* = = *S —— —— Ѕ б *

Высоты, проведенные из

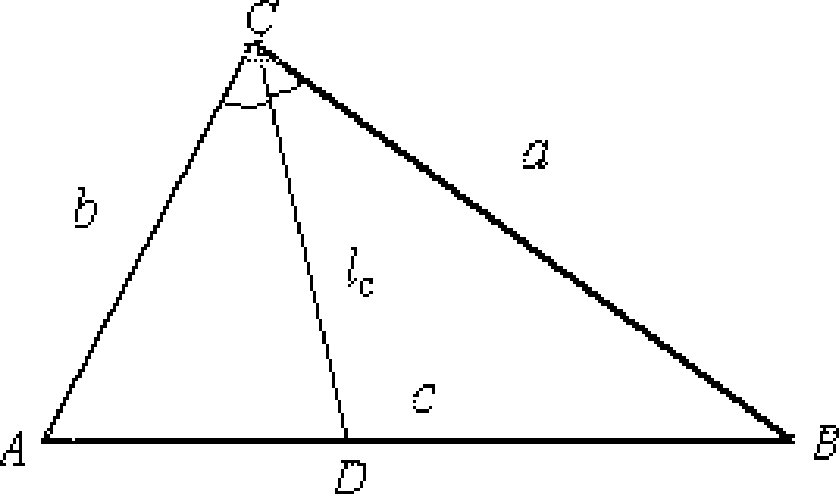
вершин *А, В, С* соответственнО: *ha› hb› hg*

b 2 *р(р — а)(р д)(р с)*

### 1 1 1 1

Биссектрисы, проведенные из

вершин *А, В, С* соответственнО. la *!Ь › !с*

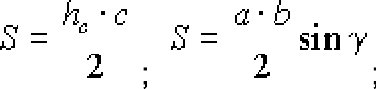
2 *ab р — с) *

Свойство биссектрисы треугольника:

#### *АС СВ*

*AD DB*

* + 1. ‹f›одмулы ллощаdп *треуеольлпха*

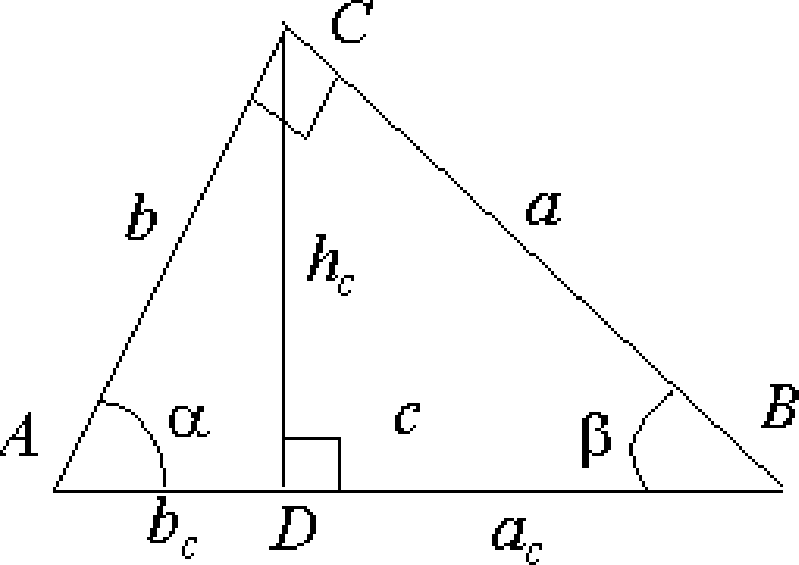




Формула Герона: ' ( ) ’!( °)

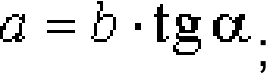
* + 1. *Прямоуеолалмй mpeyeoлsлпx*

KaTeTai: a, *b,'* rnnoTe ysa: *c.*

TeopeMa Nn@aropa:

2 2+ 2

COOTHoweHne Mevpy oneMeHTaMn:

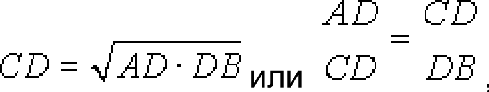


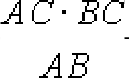






# 2 2 ,



rqe *CD ——h, -* BaicoTa, ony jeHHasi Ha rnnoTeHy3y,  Floqo6nsi B npeMoyronbHoM TpeyronbHnxe:





*bACD , bBcD , a h a,*

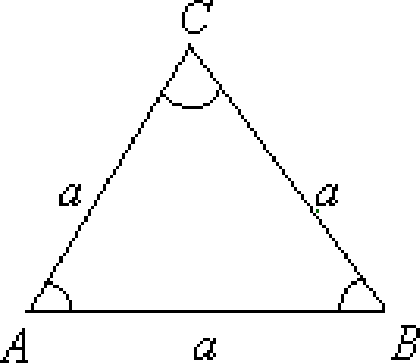
*9.1.5. ftpaeunaaaifl mpeyaonaau«*

*p=3a/2;*

*A*“ = *B*“

= C“

= 60°



### 4

* 1. Четырехугольники

Обозначения:

S — площадь, *R —* радиус описанной окружности, г — радиус вписанной окружности,

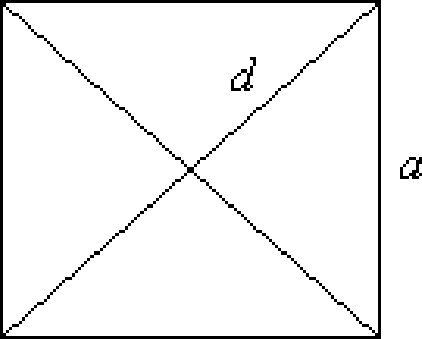
*d —* диагональ.

* + 1. *Іtвадрат*

S=a2



2

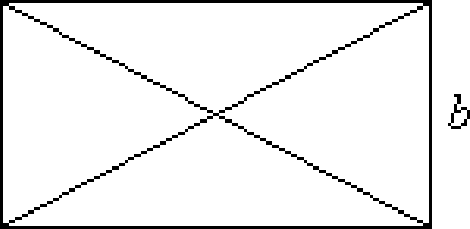
о2о

——~~—~~

2 2

* + 1. Прямоуеололпх

*p——a+b (р -* полупериметр)



*S=ab* “

* + 1. *Параллелограмм*

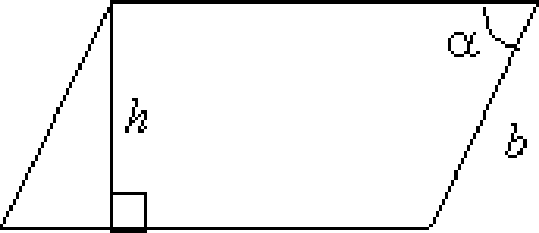
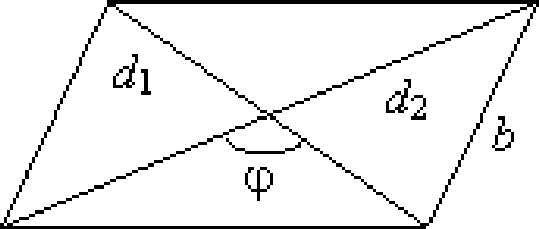
*p——a+b (р -* полупериметр)

*d* d2



- sin р

2



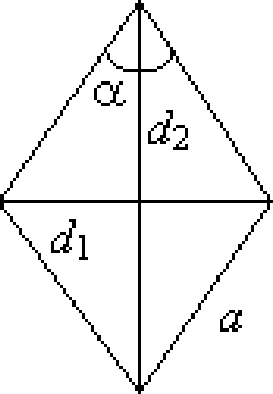


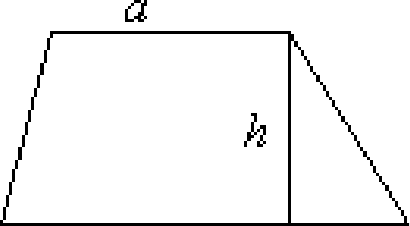
*d2+d2 = 2(3 2+* 2)

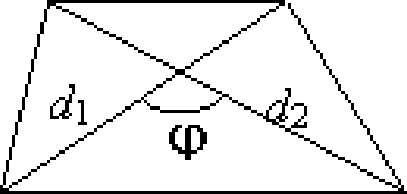
* + 1. *Ромб*



2

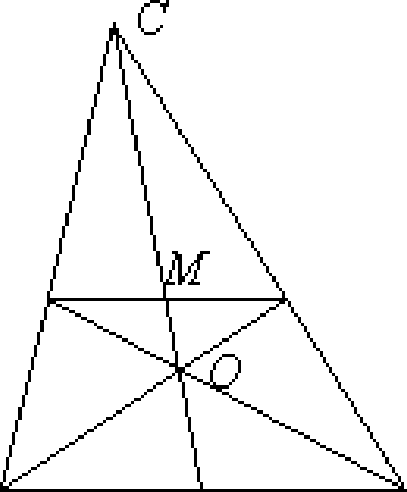
*9.2.6. Трапеция*

2 



2

Свойства трапеции:

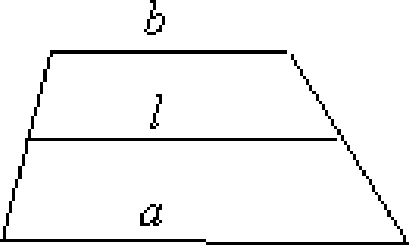
1. Во всякой трапеции середины оснований *К,*

/И лежат на прямой, проходящей через точку

пересечения диагоналей *О н* точку пересечения



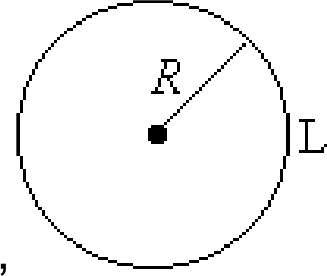
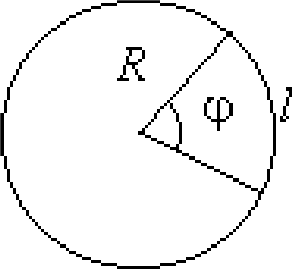
продолжений боковых сторон.

1. Средняя линия трапеции параллельна

основаниям и равна их полусумме.



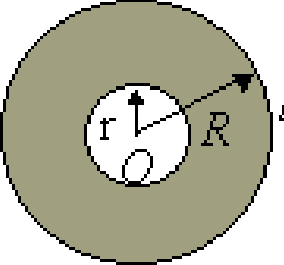
9.3. Окружности и круг.

Длина окружности: *L —* 2 Є  

длина дуги окружности:

ig-o , / яг ,

(л - величина дуги в градусах, ј - величина дуги в радианах).

2

Площадь круга: ' ;

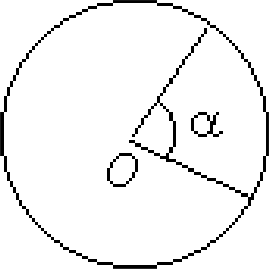
( 2 2)

площадь кольца: '

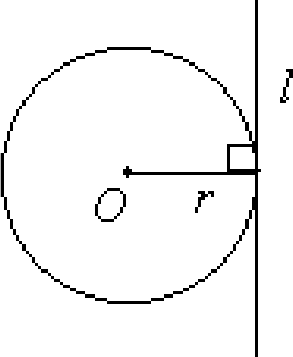
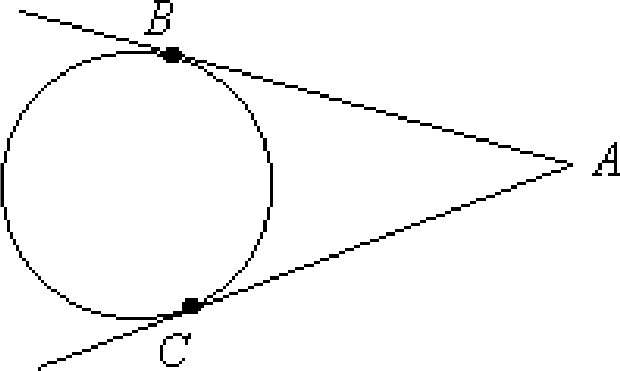




площадь сектора: 0

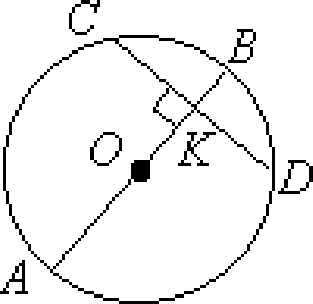
где а - величина дуги в градусах.

Свойства окружности:

1. касательная и радиус, проведенный в точку касания, перпендикулярны: г \* /.
2. отрезки касательных, проведенные

к окружности из точки, лежащей вне ее, равны: *AB —— AC*

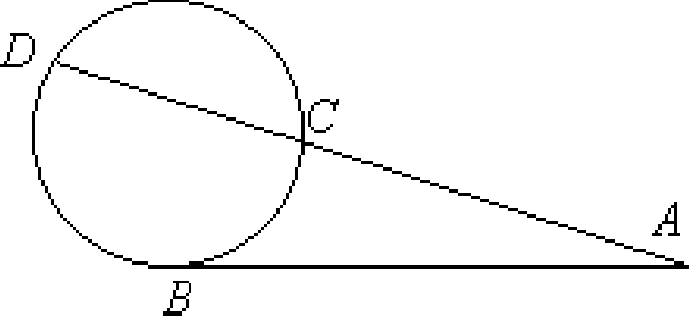
1. диаметр, перпендикулярный хорде,

делит ее пополам;

диаметр, проходящий через середину хорды,

перпендикулярен ей:

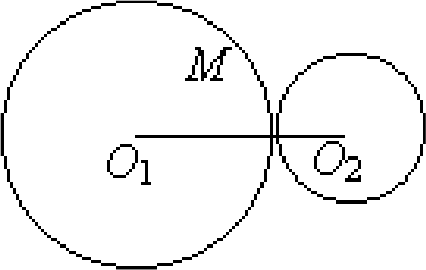


1. квадрат длины касательной равен

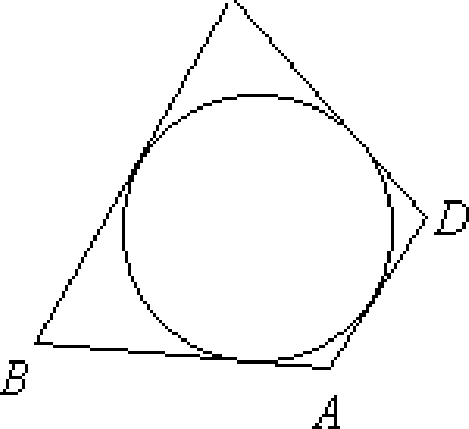
произведению длины секущей

на ее внешнк›кs часть:

*Ав 2 = AC*

1. центры касающихся окружностей O1. O2

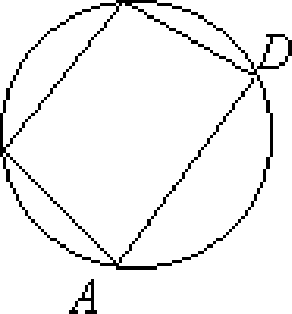
и точка их касания *М* лежат на одной прямой.

1. в четырехугольник можно вписать окружность тогда и только тогда, когда

суммы длин противоположных сторон равны:

*AD + BC —— AB + CD.*

1. около четырехугольника можно описать окружность



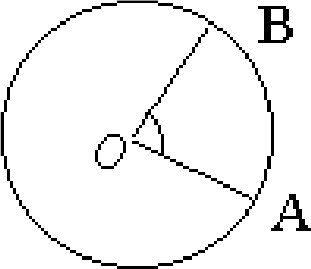
тогда и только тогда, когда

сумма противоположных углов равна 1800:

*А + В + С + D ——*180°

* + из всех параллелограммов только около прямоугольника можно описать окружность;

- около трапеции можно описать окружность тогда и только тогда, когда она равнобокая;

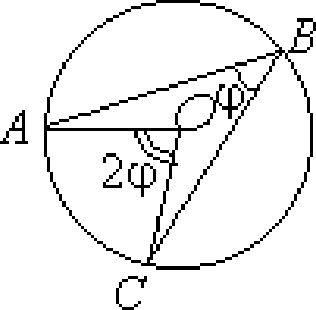
1. центральный угол измеряется

градусной мерой дуги, на кoтopyіо он опирается:

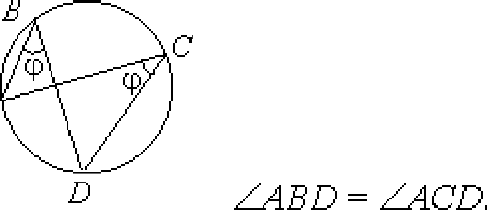


###### *OB —— AB*

1. величина вписанного угла в два раза меньше

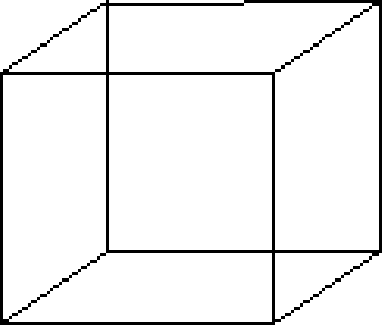
центрального угла, опирающегося на эту же дугу:



1. вписанные углы, опирающиеся на одну и ту же

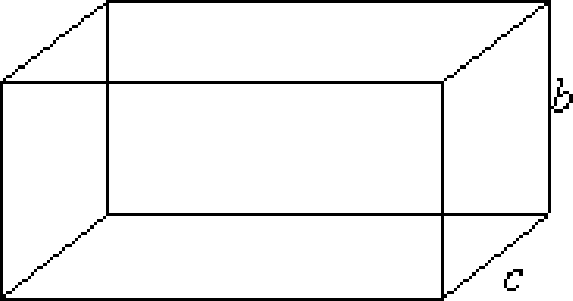
*А*

дугу, имеют одинаковую величину:

1. СТЕРЕОМЕТРИЯ
   1. Куб



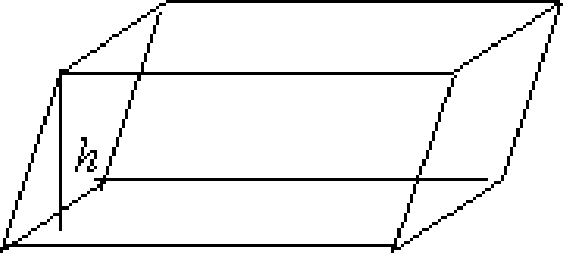
Площади поверхности: *S '*

* 1. Параллелепипед

Объем: ' ’°= ” ,

где осн - Площадь основания, *h —* высота.

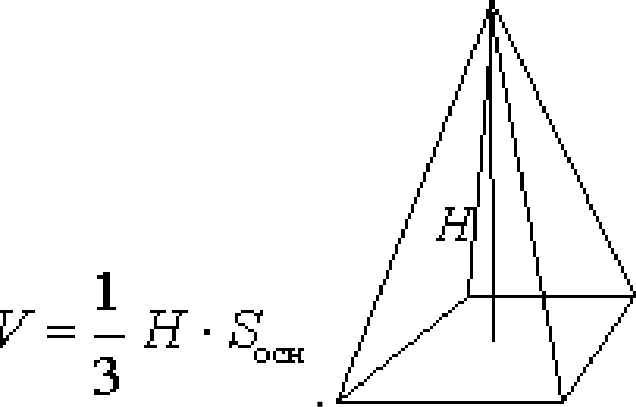
Прямоугольный параллелепипед

Общем: *V —— abc.* Площадь поверхности: *S ——* 2(ab *+ bc + ac),*

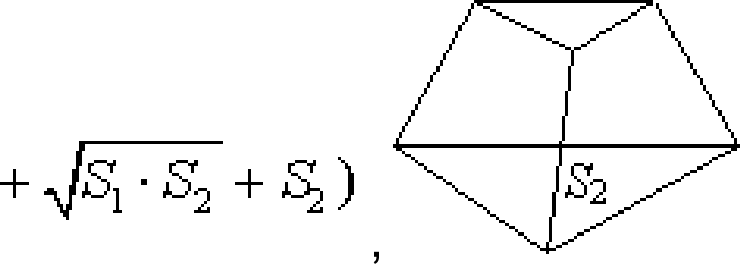
*d2* = a2 + *b2* + c2 ,

где *d -* диагональ.

* 1. Пирамида

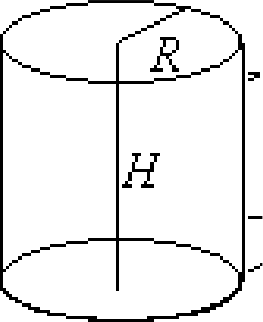
Объем: 

* 1. Усеченная пирамида

Объем: 

где 51, 32 — площади оснований.

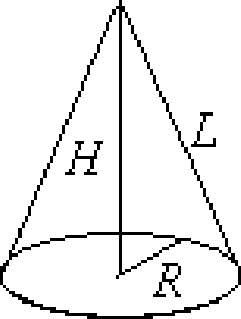
* 1. Цилиндр

2

Объем: ' .

Площадь боковой поверхности: ’\* \* ' *WERE*

Площадь полной поверхности: ' 2 AN + 2xA 2

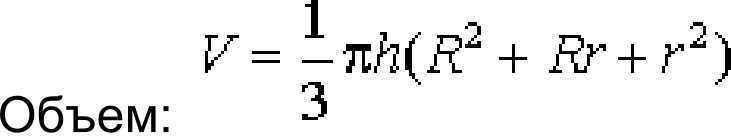
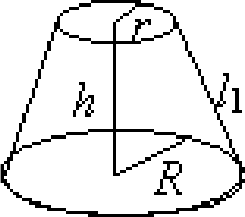
* 1. Конус



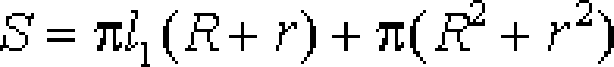
Объем:

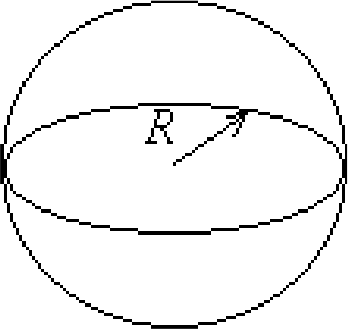
Площадь полной поверхности: *S R(£ + R)*

* 1. Усеченный конус

Площадь полной поверхности:



* 1. Сфера и шар

## 4

Объём шара:

где *R —* радиус сферы (шара). Площадь сферы: 4яА 2