

Электронный словарь-справочник по Начертательной геометрии содержит основополагающие определения в связи с тем, что большинство из них представляют собой определённый элемент новизны для студентов, изучающих начертательную геометрию, инженерную и машинную графику. Большинство определений поддерживаются графическими изображениями для лучшего восприятия предлагаемого определения. В необходимых случаях даются ссылки на источник информации, если предлагаемое определение использовано дословно.

Как в любом словаре, термины располагаются в алфавитном порядке.

Для лучшего восприятия и поиска нужного термина в словаре использованы следующие цвета и форматы написания: красный цвет и жирные заглавные буквы кириллицы использованы для основных терминов; зелёным цветом и жирным курсивом в скобках латиницей записано происхождение термина; синим цветом выделены слова, для которых есть основные определения.

НАЧЕРТАТЕЛЬНАЯ ГЕОМЕТРИЯ

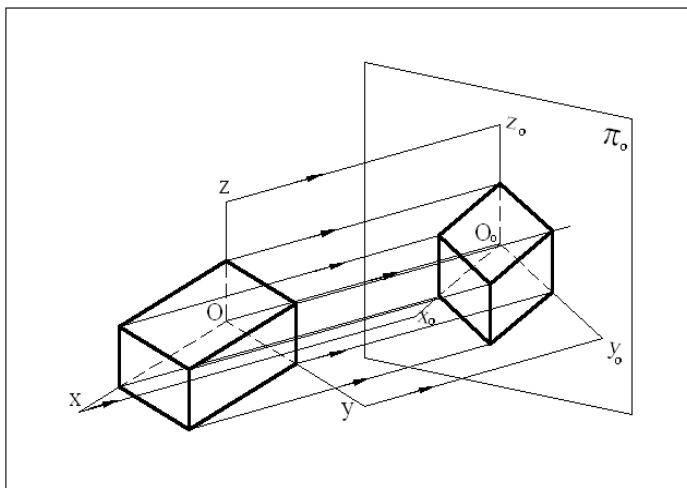
А, а

АБСЦИССА – (лат. *abscissas* – оторванный, отделенный). 1. Отрезок, определяющий положение точки на прямой относительно какой-нибудь другой точки. 2. Координата **x** (икс) в декартовой системе (см. **координата**). [1]

АКСИОМА – (греч. *axioma* – признание, общепризнанное положение). Аксиомами называются первоначальные предложения об основных понятиях геометрии, которые принимаются в данной геометрической системе без доказательства и на основе которых доказываются все теоремы рассматриваемой геометрической теории. [1]

АКСИОМА О ПАРАЛЛЕЛЬНЫХ ПРЯМЫХ. Две прямые, лежащие в одной плоскости и не имеющие общих точек, называются параллельными прямыми. Проекция параллельных прямых в общем виде всегда параллельны. [1]

АКСОНОМЕТРИЯ – (греч. *axon* – ось и *metreo* – измеряю). Способ изображения



предмета путём параллельного проецирования вместе с осями прямоугольных координат, к которым он отнесён в пространстве, на одну плоскость проекций. При этом направление проецирующих лучей не должно совпадать с направлением какой-либо координатной оси. При таком изображении видны три измерения предмета, которые в общем случае не равны его действительным размерам. Искажение размеров контролируется вдоль аксонометрических осей, а

мерой искажения служат коэффициенты искажения (**p**, **q**, **r** – по осям **Ox**, **Oy** и **Oz** соответственно) (см. **коэффициенты искажения**).

Аксонометрическое изображение называется прямоугольным, если проецирующие лучи перпендикулярны аксонометрической плоскости проекций, и косоугольным, если проецирующие лучи образуют с плоскостью проекций не прямой угол.

В инженерной графике применяют следующие виды аксонометрических проекций: прямоугольную изометрию ($p = q = r = 1,22$), прямоугольную диметрию ($p = r = 0,94$; $q = 0,47$) и косоугольную диметрию ($p = r = 1$; $q = 0,5$). Аксонометрическое изображение, как и любое другое, может быть выполнено в определённом масштабе. [1]

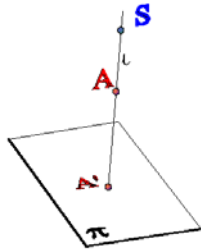
АЛГОРИТМ – (араб. *Algoritim*). 1. Конечный набор правил, позволяющих чисто механически решать любую конкретную задачу из некоторого класса однотипных задач. При этом подразумевается, что исходные данные могут изменяться в определённых пределах; что процесс применения правил к исходным данным (путь решения задачи) определён вполне однозначно; что на каждом шаге процесса применения правил известно, что считать результатом этого процесса. [2] 2. Совокупность некоторых операций, выполняемых в определённом порядке, для решения задач данного типа. Всякий алгоритм содержит в себе четкую последовательность преобразований, поэтому он может быть составлен и для решения большинства графических задач. [1]

АЛФАВИТ ГРЕЧЕСКИЙ – состоит из 24 букв: А α – альфа, В β – бета, Г γ – гамма, Δ δ – дельта, Е ε – эpsilon, Z ζ – дзета, Н η – эта, Θ θ – тета, Ι ι – йота, К κ – каппа, Λ λ – лямбда, Μ μ – ми, Ν ν – ни, Ξ ξ – кси, Ο ο – омикрон, Π π – пи, Ρ ρ – ро, Σ σ – сигма, Τ τ – тау, Υ υ – ипсилон, Φ φ – фи, Χ χ – хи, Ψ ψ – пси, Ω ω – омега. [1]

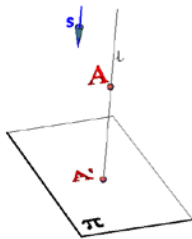
АЛФАВИТ ЛАТИНСКИЙ – состоит из 26 букв: A a, B b, C c, D d, E e, F f, G g, H h, I i, J j, K k, L l, M m, N n, O o, P p, R r, S s, T t, U u, V v, W w, X x, Y y, Z z. [1]

АМПЛИТУДА – в полярной системе координат угол между радиус-вектором **r** и положительным направлением оси **ox**. [2]

АППАРАТ ЦЕНТРАЛЬНОГО ПРОЕКЦИРОВАНИЯ: π – плоскость проекций; S – центр проекций (точка зрения); *l* – проецирующий луч, исходящий из центра проекций S и проходящий через точку пространства A. A' – центральная проекция точки A – результат мысленного пересечения проецирующего луча *l* с плоскостью проекций π .

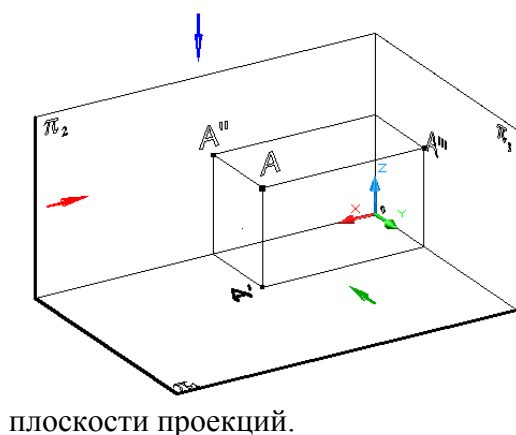


АППАРАТ ПАРАЛЛЕЛЬНОГО ПРОЕКЦИРОВАНИЯ: π – плоскость проекций; s – направление проецирования (направление взгляда); *l* – проецирующий луч, параллельный направлению проецирования s и проходящий через точку пространства A. A' – параллельная проекция точки A – результат мысленного пересечения проецирующего луча *l* с плоскостью проекций π .



АППАРАТ ОРТОГОНАЛЬНОГО ПРОЕКЦИРОВАНИЯ – $\pi_1 \perp \pi_2 \perp \pi_3$ – три взаимно перпендикулярные плоскости проекций. π_1 – горизонтальная плоскость проекций, π_2 – фронтальная плоскость проекций, π_3 – профильная плоскость проекций.

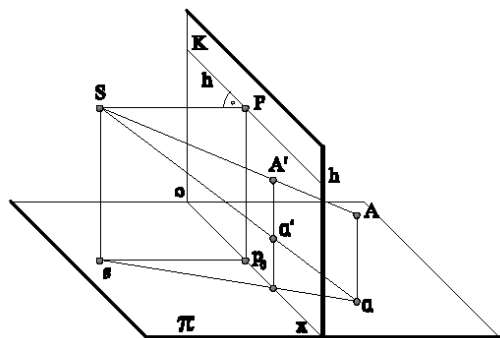
Точка пересечения трёх плоскостей проекций O – начало координат. Ox, Oy, Oz – оси координат (оси проекций).



A – точка пространства. A', A'', A''' – горизонтальная, фронтальная и профильная проекции точки A соответственно. Стрелки показывают направление проецирующих лучей, которые перпендикулярны плоскостям проекций π_1 , π_2 и π_3 . Они же показывают направление взгляда наблюдателя на горизонтальную – сверху, фронтальную – спереди и профильную – слева

плоскости проекций.

АППАРАТ ЛИНЕЙНОЙ ПЕРСПЕКТИВЫ. Основные элементы линейной



перспективы: 1) π - предметная плоскость, на которой располагается изображаемый предмет; 2) K - картинная плоскость, иначе картина, на которой получается изображение предмета. Располагается она перпендикулярно или наклонно к предметной плоскости; 3) Ox - основание картины – линия пересечения предметной π и картинной K плоскостей; 4) S - центр проекций (точка зрения), где помещается глаз наблюдателя; 5) s - точка стояния – основание перпендикуляра, опущенного из центра S на предметную плоскость

π ; 6) Ss - высота точки зрения – длина отрезка этого перпендикуляра; 7) SP - главный луч – перпендикуляр, опущенный из центра S на картинную плоскость K ; 8) **плоскость горизонта** – плоскость, проходящая через центр проекций S и параллельная предметной плоскости π ; 9) hh - **линия горизонта** – линия пересечения плоскости горизонта и плоскости картины K ; 10) P - главная точка картины; 11) p_0 – основание главной точки; 12) Pp_0 – главная линия картины; 13) A – точка предметного пространства; 14) α – основание точки A ; 15) A' – перспектива точки A ; 16) α' – перспектива основания точки A .

АППЛИКАТА – (лат. *applicata* – тесно прилегающая). Координата z в декартовой системе координат (см. **координата**). [1]

АППРОКСИМАЦИЯ (фр. *approximation* – приблизительная оценка, лат. *approximare* – приближаться). Приближенное выражение каких-либо величин (или геометрических объектов) через другие, более простые величины. [12]

АППРОКСИМАЦИЯ ПОВЕРХНОСТЕЙ. Приближенная замена какой-либо сложной поверхности более простой.

Как правило, простая поверхность вписывается в более сложную поверхность или описывается около неё. Например, цилиндрическую поверхность можно аппроксимировать многогранной призматической поверхностью, коническую поверхность – пирамидальной и т.д. Аппроксимация используется при графическом построении разверток цилиндрических и конических поверхностей, а также неразвертывающихся кривых поверхностей.

Б, б

БЕЗОСНАЯ СИСТЕМА – это изображение предметов в начертательной геометрии и инженерной графике на чертежах, не имеющих фиксированных осей проекций и точки их пересечения – точки начала координат. [1]

В безосной системе оси проекций и начало координат не отображаются, но их положение подразумевается.

В, в

ВЕКТОР – (от лат. *vector* – несущий) – отрезок определённой длины и направления, которое указывается стрелкой на его конце.

ВЕКТОРНАЯ ВЕЛИЧИНА – некоторое число, выраженное в определённых единицах и имеющее направление. В машинной графике векторная величина используется как один из способов задания **координат** точки, которые называются **полярными**.

Формат записи абсолютных полярных координат точки, отсчёт которых ведётся от начала координат: $\rho < \alpha$, где ρ - длина радиус-вектора от начала координат до описываемой точки, α – угол наклона радиус-вектора к оси Ох.

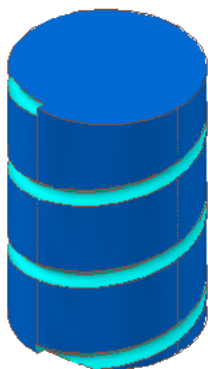
Формат записи относительных полярных координат точки, отсчёт которых ведётся от последней введенной точки: $@\rho < \alpha$, где $@$ - обозначение относительного отсчёта координат, ρ - длина радиус-вектора от последней введенной точки до очередной точки, α – угол наклона радиус-вектора к оси Ох.

ВЕРШИНА – элемент кривых линий, геометрических фигур или тел, например, точка пересечения двух сторон многоугольника, рёбер многогранника и др. [1]

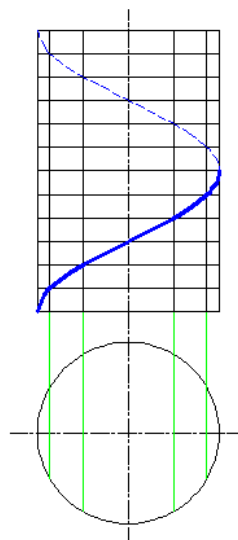
ВИНТОВЫЕ ЛИНИИ.

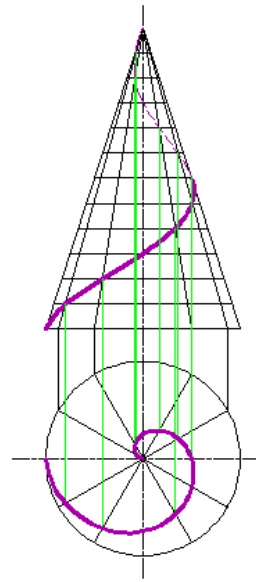
1. ЦИЛИНДРИЧЕСКАЯ ВИНТОВАЯ ЛИНИЯ (ГЕЛИСА). Такую линию описывает точка, которая совершает одновременно равномерное вращательное и поступательное движение вдоль образующей цилиндра. При этом путь, проходимый точкой по образующей, всё время пропорционален углу её поворота вокруг оси вращения цилиндра. [10]

Смещение точки вдоль образующей цилиндра за один полный оборот называется **шагом** цилиндрической винтовой линии.



1. КОНИЧЕСКАЯ ВИНТОВАЯ ЛИНИЯ. Такую линию описывает точка, которая движется по образующей прямого кругового конуса и одновременно вращается вокруг его оси так, что путь, проходимый точкой по образующей всё время пропорционален углу её поворота вокруг оси вращения конуса. [10]



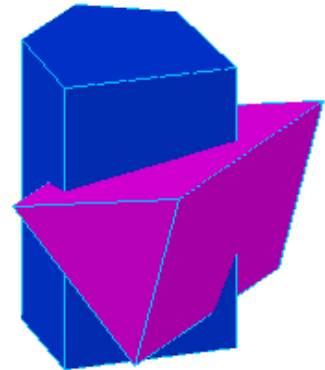
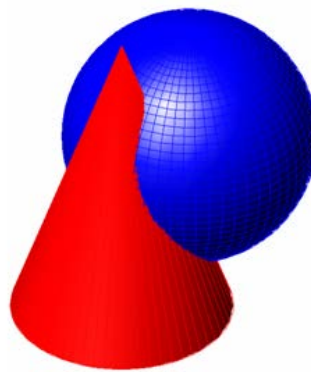
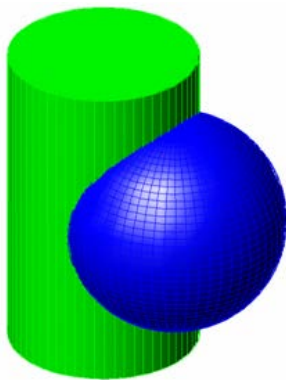


ВИНТОВОЕ ДВИЖЕНИЕ состоит из вращательного и поступательного перемещения, направленного вдоль оси вращения.

ВИНТОВАЯ ПОВЕРХНОСТЬ – это поверхность с винтовой направляющей. Наибольшее распространение в технике получили линейчатые винтовые поверхности, образуемые движением прямолинейной образующей (различные резьбы, винтовые лестницы и др.).

ВИТОК – это часть винтовой линии, описываемая точкой за один полный оборот вокруг оси вращения.

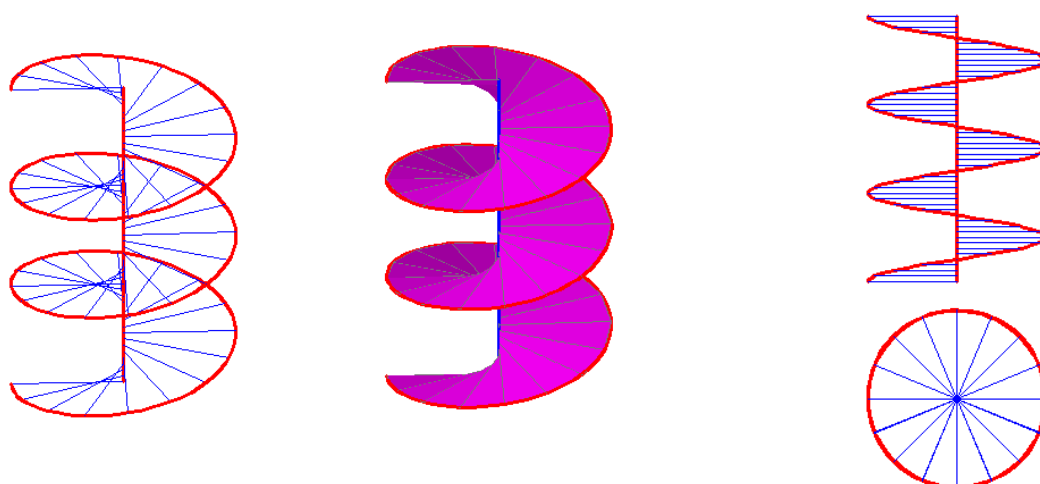
ВРЕЗАНИЕ (ВРЕЗКА). Неполное пересечение поверхностей тел, когда образующие обеих поверхностей участвуют в пересечении частично. Линия пересечения поверхностей тел в этом случае представляет собой одну замкнутую пространственную кривую или ломаную линию в зависимости от формы пересекающихся поверхностей. [1]



Г, г

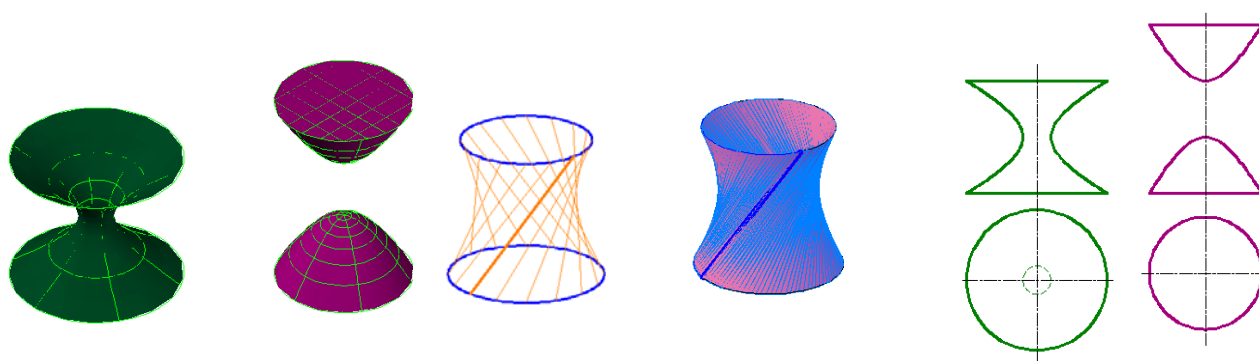
ГЕКСАЭДР ПРАВИЛЬНЫЙ (греч. *hex* – шесть, *hedra* – сторона, поверхность). Многогранник, поверхность которого ограничена шестью квадратами (иначе, куб). Имеет 6 граней, 8 рёбер, 12 вершин.

ГЕЛИКОИД (фр. *helicoids* – винтовой). Линейчатая поверхность, описываемая прямолинейной образующей, скользящей по винтовой направляющей. Геликоид называется закрытым, если образующая пересекает ось винтовой линии, и открытым, если образующая не пересекает ось. Если прямолинейная образующая и ось винтовой линии взаимно перпендикулярны, геликоид называется прямым. Геликоиды относятся к неразвёртываемым поверхностям (кроме торсового геликоида). В технике они встречаются в резьбах, червячных передачах и т.д.



ГИПЕРБОЛА (греч. *hyperballo*) – в начертательной геометрии одно из **конических сечений** плоскостью параллельной двум образующим конуса. Это означает, что угол наклона φ секущей плоскости к оси вращения конуса меньше угла ω наклона образующей. Это плоская кривая 2-го порядка, состоящая из двух бесконечных ветвей, так как секущая плоскость пересекает обе полости конуса. [12]

ГИПЕРБОЛОИД ВРАЩЕНИЯ. Тело, образованное вращением гиперболы вокруг одной из её осей. При вращении гиперболы вокруг её действительной оси образуется двуполостный гиперboloид, вокруг мнимой оси – однополостный гиперboloид. Гиперboloид однополостный относится к линейчатым поверхностям, так как может быть образован вращением прямолинейной образующей, которая занимает скрещивающееся положение с осью вращения.



ГИПЕРБОЛИЧЕСКИЙ ПАРАБОЛОИД (см. **косая плоскость**).

ГЛАВНАЯ ТОЧКА КАРТИНЫ. Основание перпендикуляра, опущенного из центра перспективы **S** на картинную плоскость **K**. Через главную точку проходит линия горизонта **h**. Перспективы прямых линий, перпендикулярных картинной плоскости **K**, сходятся в главной точке картины **P** (см. **аппарат линейной перспективы**). [1]

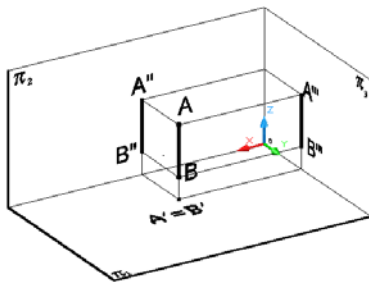
ГЛАВНЫЙ ЛУЧ ЗРЕНИЯ. Перпендикуляр, опущенный из точки зрения на картинную плоскость. Длина отрезка этого перпендикуляра между центром проекций и картиной называется главным расстоянием (см. **аппарат линейной перспективы**). [1]

ГЛАВНЫЕ ЛИНИИ ПЛОСКОСТИ. Линии, принадлежащие некоторой плоскости и параллельные плоскостям проекций. Это **горизонтالي**, **фронтالي** и **профильные прямые**.

ГЛОБОИД. Тело вращения, ограниченное внутренней частью поверхности тора и двумя плоскостями, перпендикулярными оси вращения тора. То же, что и **тороид**. Глобоидная червячная передача – пример применения глобоида в технике.

ГОРИЗОНТАЛИ. Линии на плоскости или поверхности, параллельные горизонтальной плоскости проекций. Множество горизонталей одной и той же плоскости или поверхности взаимно параллельны. Фронтальные и профильные проекции горизонталей всегда перпендикулярны оси Oz , так как координата z для любой горизонтали есть величина постоянная.

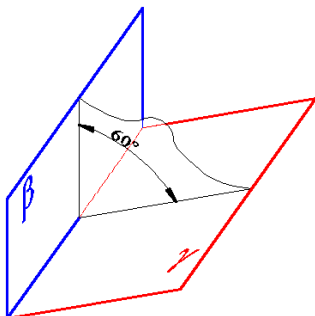
ГОРИЗОНТАЛЬНО-ПРОЕЦИРУЮЩАЯ ПРЯМАЯ перпендикулярна горизонтальной плоскости проекций и параллельна фронтальной и профильной плоскостям. Горизонтальная проекция горизонтально-проецирующей прямой вырождается в точку. Фронтальная и профильная проекции прямой параллельны оси Oz .



ГРАНЬ. 1. Сторона пространственного угла, образованного двумя или тремя полуплоскостями. 2. Плоский многоугольник – часть поверхности многогранника.

Д, д

ДВУГРАННЫЙ УГОЛ. Пространственный угол, образованный двумя полуплоскостями β и γ , исходящими из общего ребра. Полуплоскости β и γ - грани двугранного угла. Величина двугранного угла измеряется линейным углом, плоскость которого перпендикулярна ребру двугранного угла. Стороны линейного угла есть линии пересечения его плоскости с гранями двугранного угла.



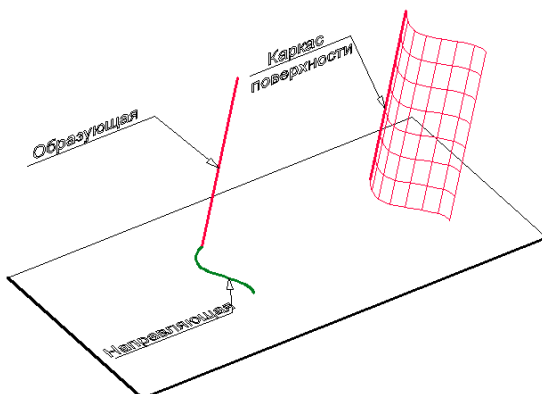
И, и

ИЗОБРАЖЕНИЕ МНОГОГРАННИКОВ сводится к изображению пересекающихся, параллельных и скрещивающихся отрезков прямых.

ИНЦИДЕНТНОСТЬ – геометрический термин, применяемый для обозначения принадлежности (связи, соединения) между основными объектами геометрии - точками, прямыми, плоскостями. [11]

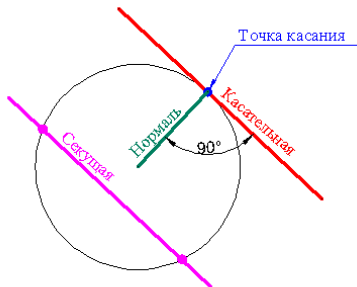
К, к

КАРКАС ЛИНЕЙНЫЙ - множество однопараметрических линий поверхности, имеющих единый закон образования и связанных между собой определённой зависимостью. [7]

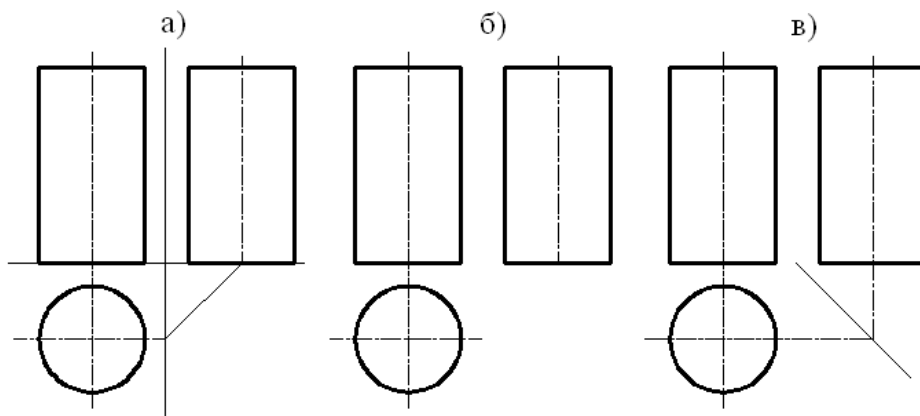


КАРКАС ПОВЕРХНОСТИ – множество точек или линий, однозначно определяющих поверхность в пространстве и на чертеже. [7]

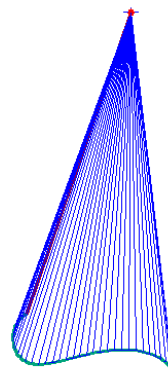
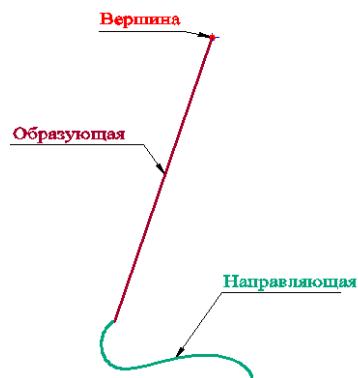
КАСАТЕЛЬНАЯ ПРЯМАЯ. Прямая линия, имеющая с замкнутой кривой только одну общую точку. Это предельное положение секущей, точки пересечения которой с кривой линией, стремясь друг к другу, сливаются в одну точку (точку касания). Касательная к кривой лежит в плоскости кривой. Прямая, проходящая через точку касания перпендикулярно касательной, называется **нормалью**.



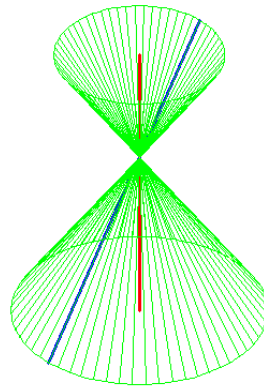
КОМПЛЕКСНЫЙ ЧЕРТЁЖ. Изображение предмета двумя и более его ортогональными проекциями с сохранением проекционной связи между проекциями. Такой чертёж может быть выполнен: а) с фиксированными осями проекций и точкой начала координат; б) в **безосной системе**; в) с нефиксированными осями и линией преломления чертежа.



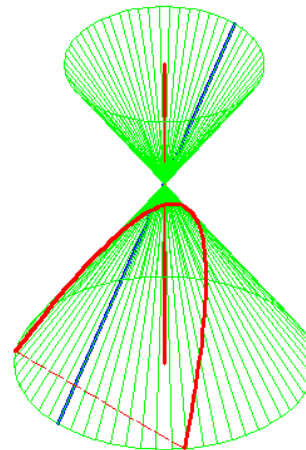
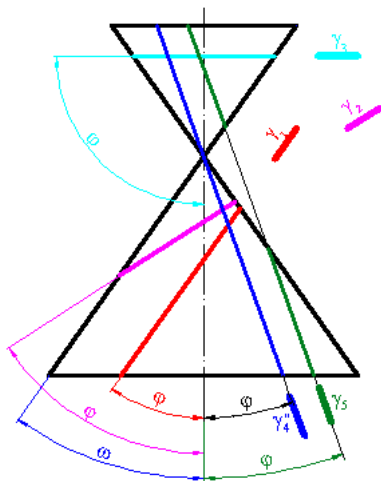
КОНИЧЕСКАЯ ПОВЕРХНОСТЬ образуется движением прямолинейной образующей, постоянно проходящей через неподвижную точку пространства, по криволинейной направляющей. Неподвижная точка пространства называется вершиной конической поверхности.



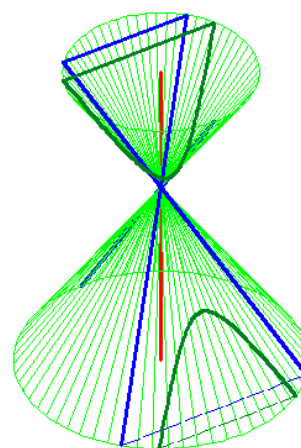
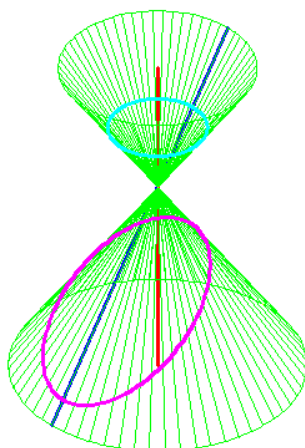
КОНИЧЕСКАЯ ПОВЕРХНОСТЬ ВРАЩЕНИЯ образуется вращением прямолинейной образующей, во всех положениях пересекающую ось вращения в точке, называемой вершиной конической поверхности. Коническая поверхность имеет две полости, симметричные относительно своей вершины.



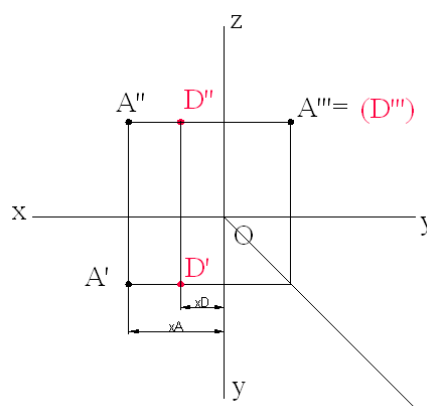
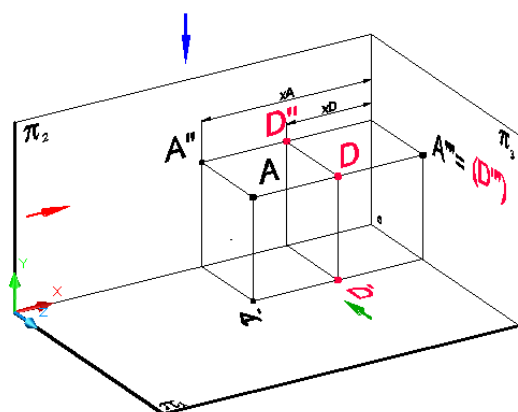
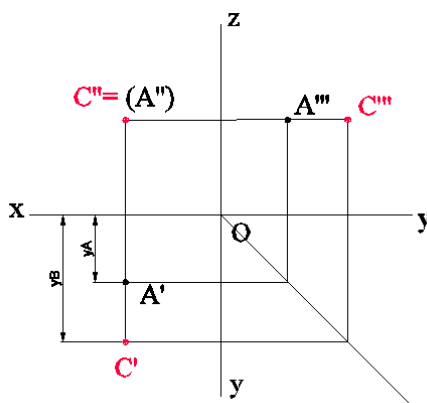
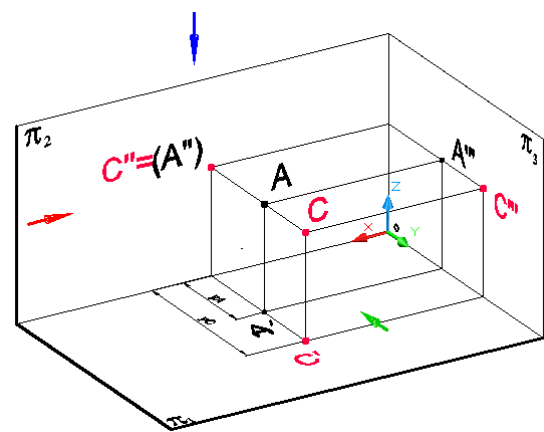
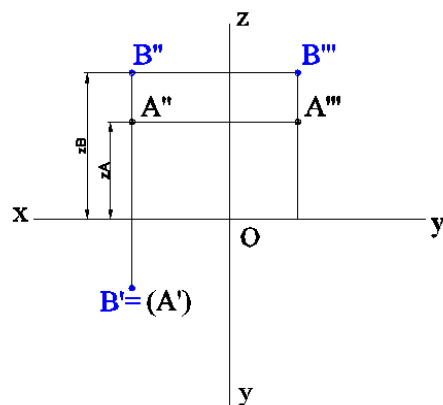
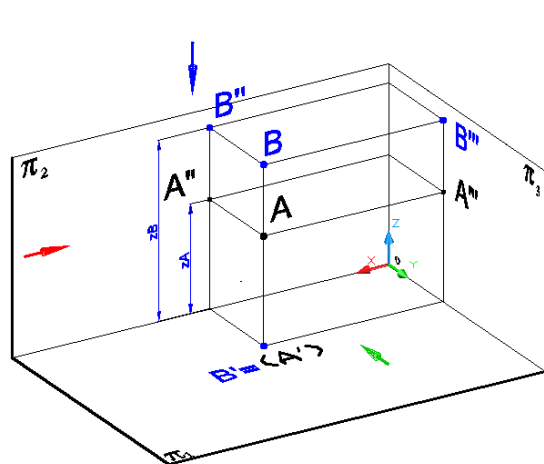
КОНИЧЕСКИЕ СЕЧЕНИЯ. Линии пересечения поверхности прямого кругового конуса различными плоскостями. Это эллипс и окружность, парабола, гипербола и две образующие (треугольник). Вид конического сечения зависит от угла наклона секущей плоскости к оси вращения конуса. Принятые обозначения: ω - угол между образующей и осью вращения, φ - угол между секущей плоскостью и осью вращения конуса, γ - секущие плоскости с подстрочными номерами.



Парабола - $\varphi = \omega$ (Плоскость γ_1)
 Эллипс - $90^\circ > \varphi > \omega$ (Плоскость γ_2)
 Окружность - $\varphi = 90^\circ$ (Плоскость γ_3)
 Гипербола - $\varphi < \omega$, в том числе $\varphi = 0$ (Плоскость γ_5)
 Две образующие (плоскость γ_4 инцидентна вершине конуса)

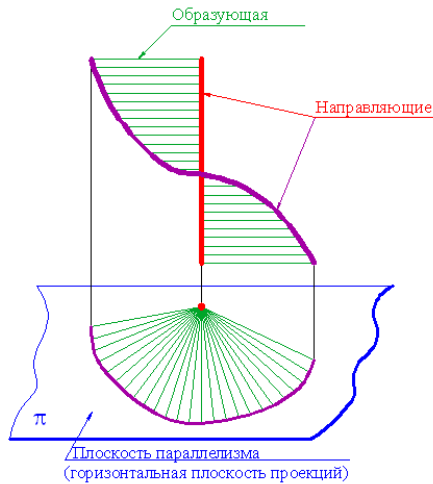


КОНКУРИРУЮЩИЕ ТОЧКИ принадлежат одному проецирующему лучу. Они используются для определения (оформления) видимости в проекциях. Если точки принадлежат горизонтально-проецирующему лучу, совпадают их горизонтальные проекции, то есть, эти точки конкурируют относительно горизонтальной плоскости проекций. Необходимо сравнить высоту этих точек, то есть их удаленность от горизонтальной плоскости проекций. Высота точки определяется координатой z , которая читается на фронтальной и профильной плоскости проекций. Видима горизонтальная проекция той точки, которая более удалена от горизонтальной плоскости проекций. На рисунке и чертеже точки A и B конкурируют относительно горизонтальной плоскости проекций, точки A и C – относительно фронтальной плоскости проекций, а точки A и D – относительно профильной плоскости проекций.



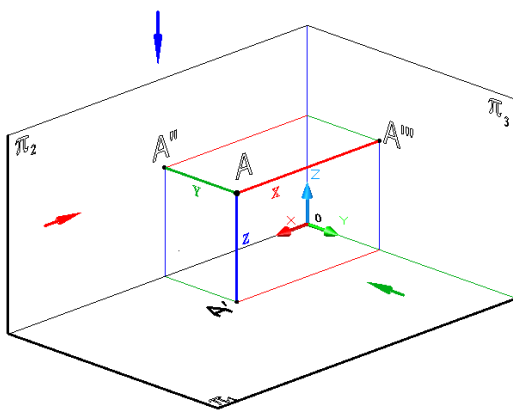
КОНУС ВРАЩЕНИЯ (прямой круговой конус). Геометрическое тело, ограниченное конической поверхностью вращения и основанием, перпендикулярным оси вращения конуса.

КОНОИД. Линейчатая поверхность, образуемая перемещением прямолинейной образующей по двум направляющим линиям – прямой и кривой. Прямолинейная образующая во всех положениях остаётся параллельной заданной плоскости параллелизма.

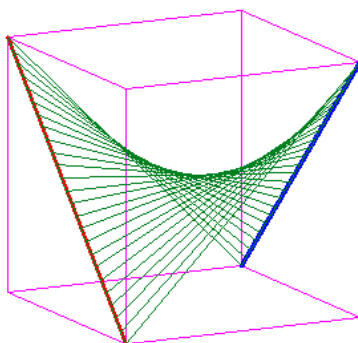


КОНОИД ВИНТОВОЙ. Поверхность, образуемая прямолинейной образующей. Направляющими винтового коноида являются винтовая линия и ось вращения. Образующая во всех положениях перпендикулярна оси вращения. Это означает, что плоскость параллелизма перпендикулярна оси вращения винтовой линии. Иначе – **прямой геликоид**. Встречается в резьбах с прямоугольным профилем.

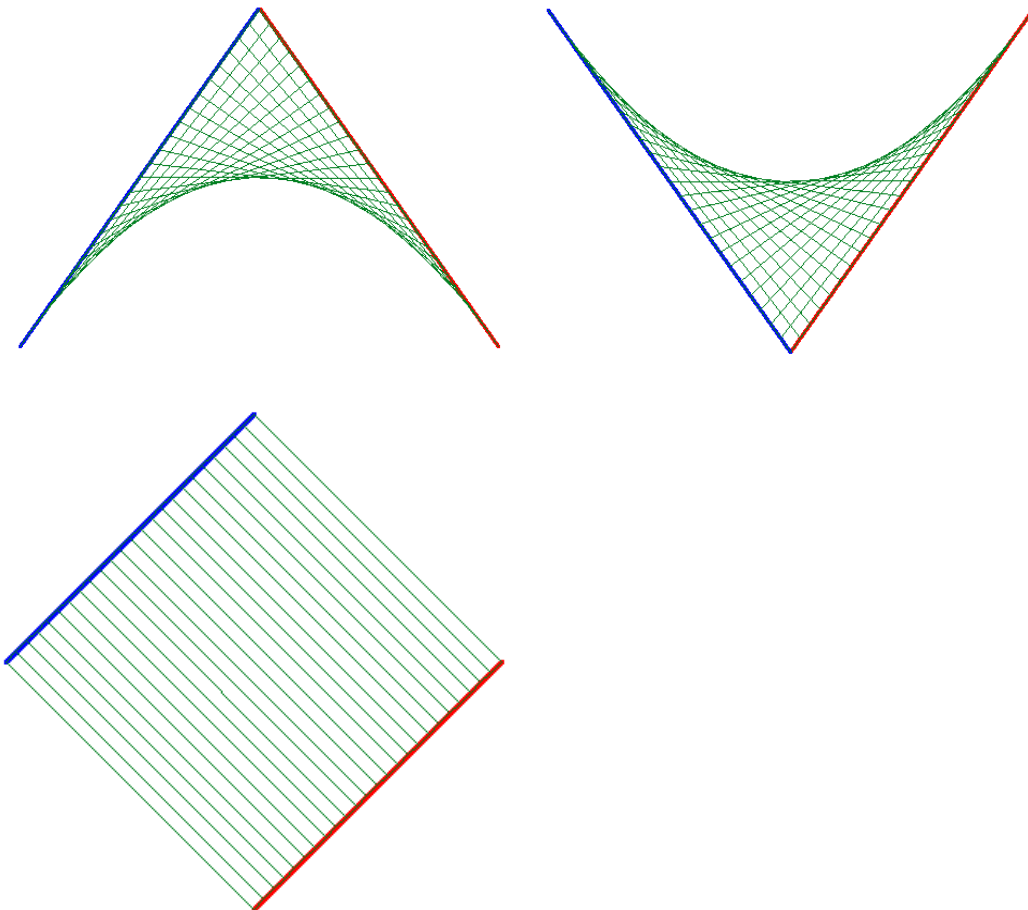
КООРДИНАТЫ – (лат. *co(n)* – совместно + *ordinatus* – упорядоченный, определённый) в начертательной геометрии расстояния точки до трёх взаимно перпендикулярных плоскостей проекций, выраженные в определённых единицах, чаще всего в миллиметрах. В ортогональной системе координат положение точки определяется тремя координатами – x , y , z . Координата x (**абсцисса**) определяет расстояние точки до профильной плоскости проекций, y (**ордината**) – до фронтальной плоскости проекций, z (**аппликата**) – до горизонтальной плоскости проекций.



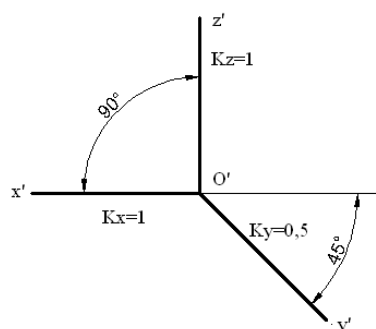
КОСАЯ ПЛОСКОСТЬ. Образуется непрерывным перемещением прямолинейной образующей по двум направляющим – скрещивающимся прямым линиям. Образующая во всех положениях остаётся параллельной заданной плоскости параллелизма. В данном случае – это передняя (или задняя) грань параллелепипеда. Направляющие в данном примере располагаются в левой и правой гранях параллелепипеда. Другое название поверхности – **гиперболический**



параболоид. Это связано с тем, что поверхность имеет семейство сечений в виде парабол и гипербол.



КОСОУГОЛЬНАЯ ДИМЕТРИЯ. Аксонометрическая проекция с коэффициентами



искажения, равными по двум осям – Ox и Oz : $p = r \neq q$. В инженерной графике применяется косоугольная диметрия, у которой $p = r = 1$, $q = 0,5$. Угол наклона проецирующих лучей к аксонометрической плоскости проекций составляет $63^{\circ}30'$. Положение аксонометрических осей показано на рисунке.

КОЭФФИЦИЕНТ ИСКАЖЕНИЯ. Отношение длины проекции отрезка $|A'B'|$ к его действительной длине $|AB|$.

КРИВЫЕ ВТОРОГО ПОРЯДКА. В аналитической геометрии такие кривые выражаются алгебраическими уравнениями второй степени. Это **парабола**, **гипербола**, **эллипс** и - частный случай эллипса - **окружность**. В начертательной геометрии эти

кривые рассматриваются как **конические сечения** и строятся по точкам, принадлежащим линии сечения.

КРУГ. Часть плоскости, ограниченная окружностью.

КУБ (греч. *kubos*, лат. *cubes* – игральная кость). Один из пяти выпуклых правильных многогранников, правильный прямоугольный параллелепипед. Поверхность куба образуется шестью квадратами. Куб имеет 6 граней, 8 вершин, 12 рёбер. У него 13 осей симметрии. Иначе правильный **гексаэдр**. [2]

Л, л

ЛЕКАЛЬНЫЕ КРИВЫЕ. Нециркульные кривые линии, вычерчиваемые по точкам при помощи лекал. Эллипс, парабола, гипербола, циклоида, спираль Архимеда, синусоида и др. относятся к лекальным кривым.

ЛИНЕЙЧАТАЯ ПОВЕРХНОСТЬ. Образуется перемещением прямолинейной образующей. Различают линейчатые поверхности развёртывающиеся и косые. Первые из них могут быть односторонне совмещены всеми своими точками с плоскостью без разрывов и складок, например, цилиндрическая, коническая поверхность. Косые поверхности не обладают таким свойством. Признаком развёртывающейся поверхности является наличие на ней пересекающихся или параллельных прямолинейных образующих.

ЛИНИЯ (лат. *linea*). Всякую линию можно представить себе как траекторию движущейся точки, то есть линия – это точечное множество. Все геометрические линии сплошные.

ЛИНИЯ ГЕОДЕЗИЧЕСКАЯ. Линия, соединяющая две точки поверхности по наикратчайшему пути на поверхности. Разверткой геодезической линии является прямая линия.

ЛИНИЯ ГОРИЗОНТА. Линия пересечения плоскости картины с плоскостью горизонта (см. **аппарат линейной перспективы**).

ЛИНИЯ КРИВАЯ. Траектория движущейся точки с постоянно изменяющимся направлением. Кривая, у которой все точки принадлежат одной плоскости, называется **плоской**. У **пространственной** кривой линии точки не принадлежат одной плоскости. И плоские, и пространственные линии могут быть как закономерными, так и случайного вида. Незакономерные линии, как правило, задаются своим чертёжом.

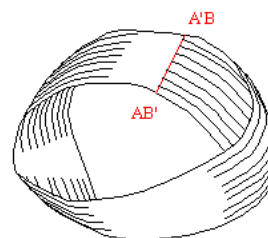
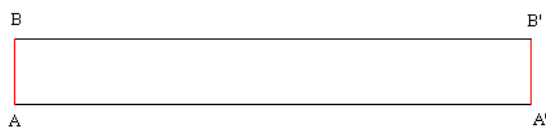
ЛИНИЯ ЛОМАНАЯ. Линия, составленная из отрезков прямых линий, не принадлежащих одной прямой. Ломаная линия может быть плоской и пространственной, замкнутой и разомкнутой.

ЛИНИИ НАИБОЛЬШЕГО НАКЛОНА ПЛОСКОСТИ К ПЛОСКОСТЯМ ПРОЕКЦИЙ. Это линии, принадлежащие некоторой плоскости и перпендикулярные главным линиям плоскости – **горизонтали**, **фронтالي** и **профильной прямой**. С помощью этих линий определяются углы наклона плоскости к плоскостям проекций. Прямая, перпендикулярная горизонтали плоскости, называется **линией наибольшего ската** плоскости, так как шарик, пущенный по наклонной плоскости, скатывается именно по этой линии.

ЛИНИЯ ПЕРЕСЕЧЕНИЯ ПОВЕРХНОСТЕЙ. Линия, получающаяся при пересечении двух и более поверхностей. Каждая точка этой линии принадлежит как одной, так и другой поверхности одновременно. Результатом пересечения двух кривых поверхностей в общем случае является **пространственная кривая линия**, двух многогранников – **пространственная ломаная линия**. Многогранник и кривая поверхность в общем случае пересекаются по пространственной ломаной линии, отсеки которой представляют собой **плоские кривые линии**.

ЛИСТ МЁБИУСА. Простейшая односторонняя поверхность, рассмотренная немецким математиком Августом Мёбиусом. Получается при склеивании

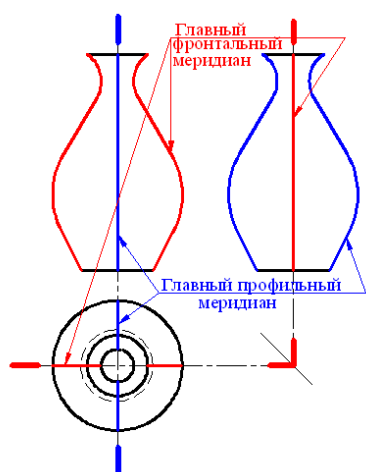
противоположных сторон AB и $A'B'$ прямоугольника $ABB'A'$ так, что точка A совмещается с точкой B' , а точка B – с точкой A' . [2]



ЛУЧ - это часть прямой линии, ограниченная с одной стороны точкой. Каждая точка прямой делит её на два луча, направления которых противоположны.

М, м

МЕРИДИАН. Линия пересечения поверхности вращения плоскостью **инцидентной**



оси вращения поверхности. Множество меридианов поверхности вращения равны между собой. Меридиан, плоскость которого параллельна фронтальной плоскости проекций, проецируется на фронтальную плоскость проекций в действительную величину. Этот меридиан есть фронтальный очерк поверхности вращения. Он называется **главным фронтальным меридианом**. **Главный профильный меридиан** есть профильный очерк поверхности. Его плоскость параллельна профильной плоскости проекций, поэтому на профильную плоскость проекций меридиан проецируется в действительную величину.

МЕТРИЧЕСКИЕ ЗАДАЧИ. В начертательной геометрии такими считаются задачи по определению действительных размеров отрезков прямых, плоских фигур, углов наклона прямых, плоскостей к плоскостям проекций. Построение разверток поверхностей есть определение действительной величины площади поверхности.

МНОГОГРАННИК – замкнутая часть пространства, ограниченная плоскими многоугольниками, которые называются **гранями**. Линии пересечения смежных граней называются **ребрами**. Точки пересечения ребер называются **вершинами** многогранника. Форму многогранников имеют многие детали машин и механизмов, станков и инструментов. При конструировании различных инженерных сооружений сложные кривые поверхности часто **аппроксимируют** (заменяют) близкими по форме гранными поверхностями.

Из множества многогранников наибольший практический интерес представляют **призмы** и **пирамиды**.

Многогранник называется правильным, если его грани правильные и равные многоугольники. Существует пять типов правильных выпуклых многогранников. **Тетраэдр** - правильная трёхгранная пирамида – ограничен четырьмя равносторонними треугольниками. **Гексаэдр** - куб – ограничен шестью квадратами. **Октаэдр** ограничивает восемь равносторонних треугольников. **Додекаэдр** ограничен двенадцатью правильными пятиугольниками. **Икосаэдр** ограничивают двадцать равносторонних треугольников. Их называют правильными телами Платона – древнегреческого философа-идеалиста, который описал их свойства. [6]

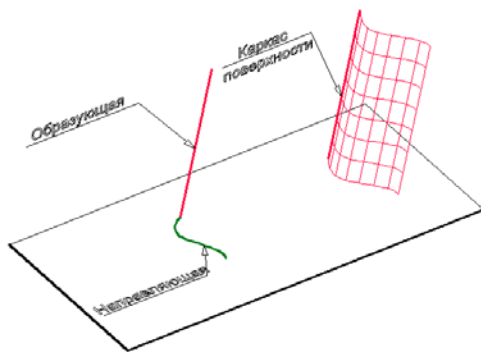
МНОГОУГОЛЬНИК. Плоская фигура, ограниченная замкнутой ломаной линией, звенья которой называются сторонами многоугольника, и их концы - вершинами.

Многоугольник называется **выпуклым**, если он весь лежит по одну сторону от прямой, **инцидентной** любой его стороне. У правильного многоугольника все его стороны и углы равны. Правильный многоугольник вписывается в окружность или описывается вокруг неё. Название многоугольника зависит от числа его вершин – треугольник, четырехугольник, пятиугольник и т.д.

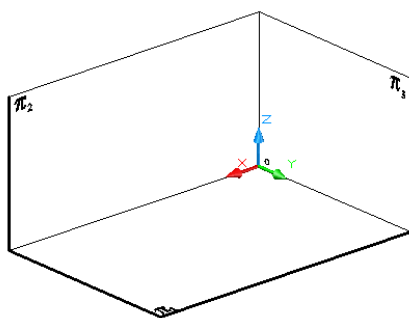
МНОЖЕСТВО. Понятие первоначальное, общематематическое. Оно не определяется, а лишь поясняется при помощи примеров. «Множество есть многое, мыслимое нами как единое» (Георг Кантор). Предметы, составляющие данное множество, называются его элементами. Множество называется **конечным**, если оно содержит конечное число элементов (число ребер многогранника), и **бесконечным**, если в нем бесконечно много элементов (множество точек окружности, множество образующих поверхности). То, что данный элемент, к примеру, точка **A** принадлежит данному множеству, например, плоскости **β** записывается в формате **A ∈ β**. [2]

Н, н

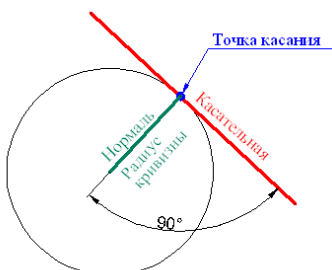
НАПРАВЛЯЮЩАЯ – это линия, по которой перемещается образующая при кинематическом способе создания поверхности. [9]



НАЧАЛО КООРДИНАТ. Точка пересечения координатных осей в прямоугольной системе координат. Обозначение **O** – первая буква латинского слова **origo** – начало. Начало координат делит каждую из координатных осей на две части – положительного и отрицательного направления. Для оси **Ox** положительной направление от начала координат влево, для оси **Oy** – вперёд, для оси **Oz** – вертикально вверх. Противоположные направления координатных осей - отрицательные.



НОРМАЛЬ. 1. Нормалью плоской кривой в данной точке называется прямая линия, перпендикулярная касательной к кривой в той же точке и совпадающая с радиусом кривизны кривой. 2. Нормаль поверхности – прямая, перпендикулярная касательной плоскости в данной точке поверхности.

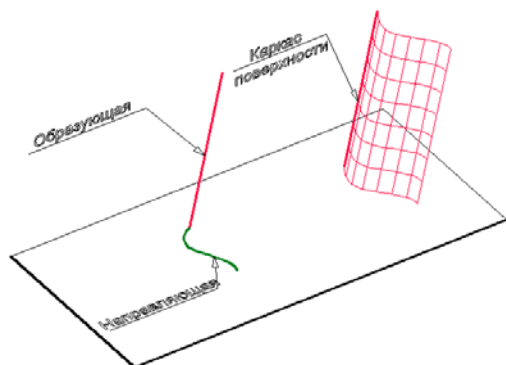


НОРМАЛЬНОЕ СЕЧЕНИЕ. Сечение призмы или цилиндра плоскостью перпендикулярной рёбрам призмы или образующим цилиндра.

О, о

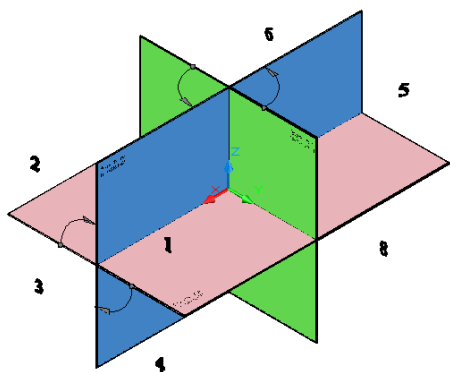
ОБРАЗУЮЩАЯ – это линия (прямая или кривая), посредством которой создаётся поверхность. Образующая может оставаться как неизменной, так и непрерывно изменяться в процессе создания поверхности.

[9]



ОБРАТИМОСТЬ ЧЕРТЕЖА. Свойство, дающее возможность по изображениям восстановить предмет такой же формы и размеров, то есть прочесть чертёж. Для этого чертёж должен обладать метрической определенностью.

ОКТАНТ (лат. *octans* (*octantis*) – восьмая часть окружности) [12] – в геометрии одна из восьми областей, на которые пространство делится тремя взаимно перпендикулярными плоскостями. Только в первом октанте все три координаты имеют положительное значение. Седьмой октант характеризуется всеми отрицательными координатами. Дуги окружностей со стрелками показывают направления движения плоскостей проекций при их условном совмещении с главной фронтальной плоскостью проекций.



ОПРЕДЕЛЕНИЕ ДЕЙСТВИТЕЛЬНОЙ ВЕЛИЧИНЫ. На чертежах отрезки прямых, плоские фигуры общего положения проецируются с искажением. Если необходимо определить их действительную величину, следует использовать а) способ замены плоскостей проекций, б) способ вращения вокруг неподвижных осей, в) способ плоскопараллельно перемещения, г) способ прямоугольного треугольника.

ОПРЕДЕЛИТЕЛЬ ПОВЕРХНОСТИ – совокупность независимых условий, однозначно задающих поверхность. В число условий, входящих в состав определителя, должны быть включены:

1. Геометрические фигуры (точки, линии, поверхности), с помощью которых может быть образована поверхность;
2. Алгоритм формирования поверхности из геометрических фигур, включённых в состав определителя. Это дополнительные сведения о характере изменения формы образующей и законе её перемещения. [7]

ОРДИНАТА (лат. *ordinatus* – расположенный в порядке) – одна из декартовых координат точки, обычно вторая, обозначаемая буквой **y**.

ОРТОГОНАЛЬНЫЙ (гр. *orthogonios*) – в математике – перпендикулярный, прямоугольный или образующий прямой угол. [12]

ОРТ (гр. *ortos* – прямой) – в математике единичный **вектор**. [12]

ОРТОГОНАЛЬНАЯ ПРОЕКЦИЯ (буквально – прямоугольная). Параллельная проекция предмета на плоскость, полученная при помощи проецирующих лучей, перпендикулярных плоскости проекций.

ОРТОГОНАЛЬНОЕ ПРОЕКЦИРОВАНИЕ (греч. *ortos* – прямой, *gonia* – угол). Параллельное прямоугольное проектирование на три взаимно перпендикулярные плоскости проекций. Основной метод построения изображений на технических чертежах. При таком методе проектирования предмет располагается между наблюдателем и плоскостью проекций (европейский метод). [12]

ОСНОВАНИЕ КАРТИНЫ. В теории перспективы линия пересечения предметной и картинной плоскостей (см. **аппарат линейной перспективы**).

ОСНОВНЫЕ ПЛОСКОСТИ ПРОЕКЦИЙ. Шесть граней куба, на внутренние поверхности которых проектируется объект, расположенный внутри куба.

ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ ГЕОМЕТРИИ. Начальные неопределяемые понятия, которые считаются основополагающими в геометрии – точка, прямая, плоскость, множество.

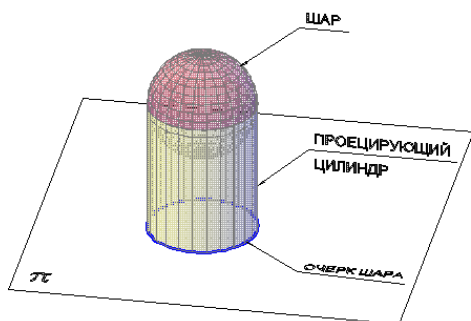
ОСЬ ВРАЩЕНИЯ. Под геометрической осью вращения понимается неподвижная прямая линия, вокруг которой в пространстве совершается вращение или поворот на некоторый угол.

ОСИ ПРОЕКЦИЙ. Линии пересечения плоскостей проекций в прямоугольной системе: горизонтальная и фронтальная плоскости пересекаются по оси **Ox**, горизонтальная и профильная – по оси **Oy**, фронтальная и профильная – по оси **Oz**.

ОТРЕЗОК. Часть прямой линии, ограниченная с обеих сторон.

ОТСЕК ПЛОСКОСТИ. Всякая плоская фигура есть часть какой-либо плоскости, поэтому её называют отсеком плоскости. Плоскость на чертеже может изображаться некоторым отсеком – треугольником, четырехугольником, кругом и т.д.

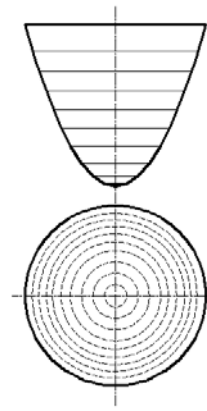
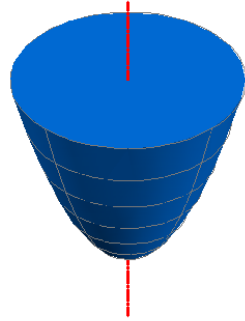
ОЧЕРК ПОВЕРХНОСТИ – это след на плоскости проекций проецирующей цилиндрической поверхности, которая огибает заданную поверхность. [7] Иначе, это наружный контур, ограничивающий проекцию геометрической фигуры. Например, очерком шара на плоскости π является окружность, полученная при пересечении проецирующего, огибающего шар цилиндра, с плоскостью проекций π . Число очерков на чертеже равно числу проекций геометрической фигуры.



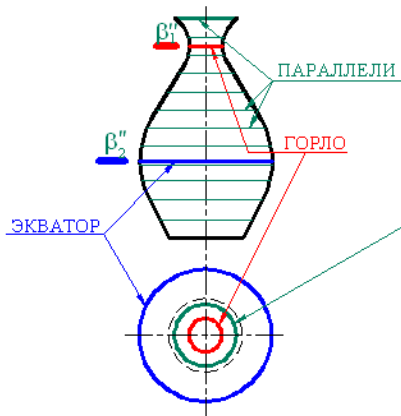
П, п

ПАРАБОЛА (греч. *parabole*) – в начертательной геометрии незамкнутая кривая, одно из сечений прямого кругового конуса плоскостью, параллельной одной из образующей конуса. Это значит, что углы наклона плоскости ϕ и образующей конуса ω равны между собой (см. **конические сечения**). [12]

ПАРАБОЛОИД ВРАЩЕНИЯ. Поверхность, образованная вращением параболы вокруг её оси.



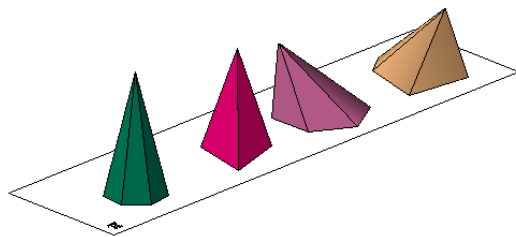
ПАРАЛЛЕЛЬ ПОВЕРХНОСТИ ВРАЩЕНИЯ.



Сечение поверхности вращения плоскостью перпендикулярной оси вращения есть окружность, которая называется параллелью поверхности. Множество параллелей одной и той же поверхности взаимно параллельны и проецируются в действительную величину на плоскость проекций, которая перпендикулярна оси вращения данной поверхности. Параллель максимального радиуса называется **экватором**, минимального – **горлом**.

ПЕРСПЕКТИВА – (от франц. *Perspective*, лат. – *perspicuous* - ясно вижу). Раздел начертательной геометрии, изучающий изображения предметов на различных поверхностях способом **центрального проецирования**. Перспективой называют и само изображение предмета, полученное методом центрального проецирования. При проецировании на плоскость получается линейная перспектива. Панорамная перспектива получается на цилиндрической поверхности. Купольная перспектива выполняется на сферической поверхности. Перспективные изображения применяются в живописи, архитектурных чертежах, при художественном конструировании.[1]

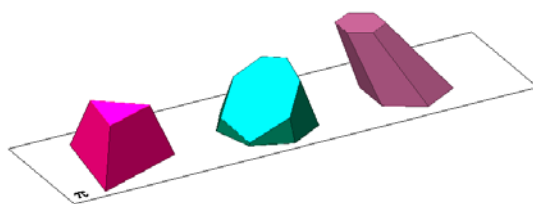
ПИРАМИДА – (от греч. *pyramid*, *pyramids*) - это многогранник, у которого одна грань



(основание) есть замкнутый многоугольник, а боковые грани - треугольники с общей вершиной. В зависимости от числа вершин основания различают пирамиды треугольные, четырехугольные, пятиугольные и т.д. [5]

Если в основании пирамиды лежит правильный многоугольник и её высота (перпендикуляр, опущенный из вершины на основание) проходит через центр этого многоугольника, пирамиду называют правильной. [6]

ПИРАМИДА УСЕЧЁННАЯ.

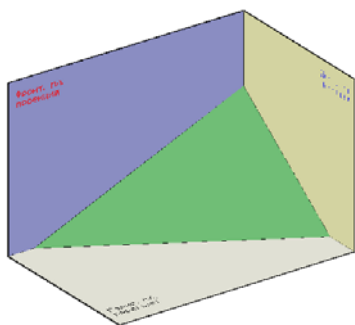


Часть пирамиды, заключённая между её основанием и секущей плоскостью, которая может быть параллельна или не параллельна основанию. В учебных заданиях секущих плоскостей может быть несколько.

ПЛОСКОСТЬ. Одно из основных неопределяемых понятий геометрии. Основные свойства плоскости принимаются без доказательств, например:

- точка принадлежит плоскости, если она инцидентна прямой плоскости;
- прямая линия принадлежит плоскости, если она инцидентна двум точкам плоскости;
- если две плоскости имеют общую точку, то они пересекаются по прямой линии, проходящей через эту точку;
- через всякие три точки можно провести единственную плоскость;
- в пространстве всегда существуют четыре точки, не принадлежащие одной плоскости.

ПЛОСКОСТЬ ОБЩЕГО ПОЛОЖЕНИЯ не параллельна и не перпендикулярна ни одной из основных плоскостей проекций.

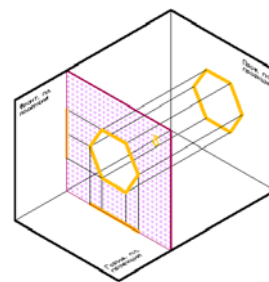
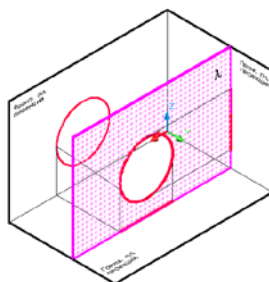
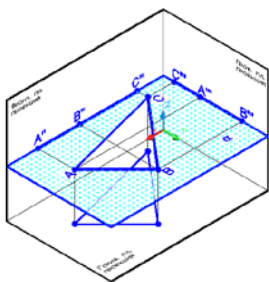


ПЛОСКОСТЬ ПАРАЛЛЕЛИЗМА. Плоскость, параллельно которой перемещается прямолинейная образующая при образовании поверхностей **цилиндроида**, **коноида**, **гиперболического параболоида**.

ПЛОСКОСТЬ ПРОЕКЦИЙ. Плоскость, на которой получают изображение оригинала при проектировании.

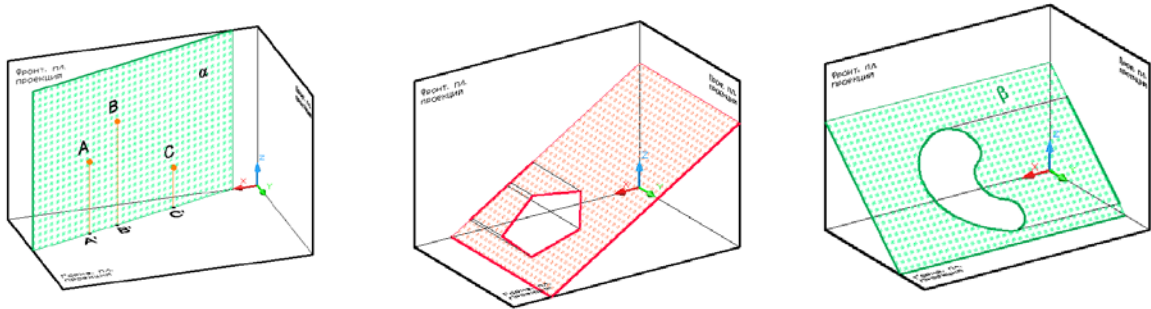
ПЛОСКОСТЬ СЕКУЩАЯ. 1. Всякая плоскость, пересекающая другую плоскость или поверхность. 2. Вспомогательная плоскость, применяемая при выполнении разрезов или сечений, а также при решении задач позиционного характера в начертательной геометрии. Это задачи на взаимное пересечение поверхностей, сечение поверхностей плоскостями общего и частного положения, принадлежность точек и линий поверхностям. Положение секущих плоскостей изображается разомкнутыми (утолщёнными) линиями, а направление взгляда – стрелками, перпендикулярными штрихам разомкнутой линии.

ПЛОСКОСТЬ УРОВНЯ. В начертательной геометрии плоскости уровня параллельны одной из плоскостей проекций и перпендикулярны двум другим плоскостям. Наименование каждой плоскости уровня соответствует наименованию той плоскости проекций, которой параллельна плоскость уровня, например, горизонтальная плоскость уровня, фронтальная плоскость уровня, профильная плоскость уровня. Плоскости уровня обладают собирательным свойством **проецирующих плоскостей**. Важным свойством плоскости уровня является то, что любая фигура, принадлежащая плоскости, отображается на одноименную плоскость проекций в действительную величину.



ПЛОСКОСТЬ ПРОЕЦИРУЮЩАЯ. Плоскость, перпендикулярная одной (только одной) из плоскостей проекций, например, горизонтально-проецирующая плоскость перпендикулярна горизонтальной плоскости проекций, фронтально-проецирующая плоскость перпендикулярна фронтальной плоскости проекций, профильно-проецирующая

плоскость перпендикулярна профильной плоскости проекций. Проецирующие плоскости обладают собирательным свойством, которое заключается в следующем. Любая геометрическая фигура, принадлежащая проецирующей плоскости, располагает одноименную проекцию на соответствующем следе (проекции) плоскости и представляет собой в общем виде прямую линию.

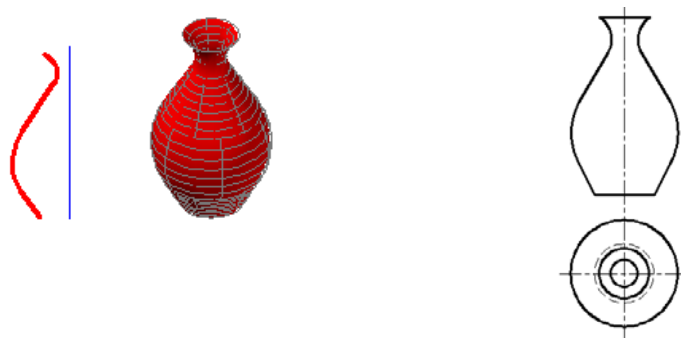


ПОВЕРХНОСТЬ есть непрерывное **множество** последовательных положений перемещающейся в пространстве линии (или другой поверхности). Перемещающаяся в пространстве линия называется **образующей** поверхности. Закон перемещения образующей называется **направляющей** (направляющими) поверхности. Во многих случаях образующие и направляющие взаимозаменяемы. Такой способ образования поверхности в начертательной геометрии принято называть кинематическим.

Поверхность, которая может быть образована прямолинейной образующей, называется **линейчатой**. Образующими **нелинейчатых** поверхностей являются кривые линии.

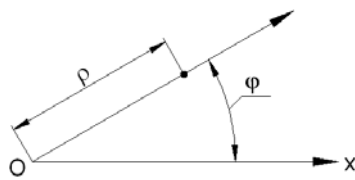
Отдельные линейчатые поверхности, если им придать физические свойства гибкости и нерастяжимости, могут быть односторонне развёрнуты до совмещения с плоскостью без образования разрывов и складок. Такие поверхности называются **развертываемыми**, а остальные – **неразвертываемыми**. [7]

ПОВЕРХНОСТЬ ВРАЩЕНИЯ образуется вращением некоторой **образующей** – прямолинейной или криволинейной – вокруг неподвижной оси вращения. Множество точек образующей перемещаются по окружностям, плоскости которых перпендикулярны оси вращения и, следовательно, параллельны между собой. Эти окружности называются **параллелями** поверхности вращения.



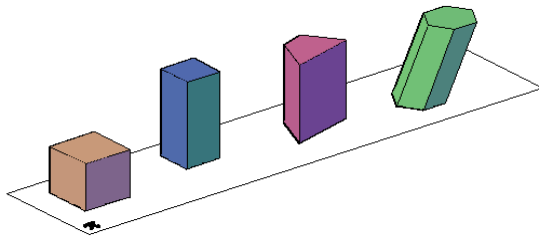
ПОВЕРХНОСТИ РАЗВЁРТЫВАЕМЫЕ. Линейчатые поверхности, которые могут быть односторонне совмещены с плоскостью всеми своими точками без растяжения и сжатия, без разрывов и складок. К ним относятся гранные, конические, цилиндрические и торсовые поверхности. Признаком развертываемой поверхности является наличие на ней прямолинейных параллельных или пересекающихся образующих.

ПОЛЯРНАЯ СИСТЕМА КООРДИНАТ. Положение точки **А** в плоскости вполне определяется её расстоянием от начала координат **ρ** при заданном масштабе изображения



и углом поворота φ радиус-вектора от оси Ox . Положительное значение угла φ читается против часовой стрелки от неподвижной оси Ox . Формат записи абсолютных полярных координат $\rho < \varphi$, относительных - $@ \rho < \varphi$, где знак @ означает, что отсчёт расстояния ρ ведётся от последней построенной точки.

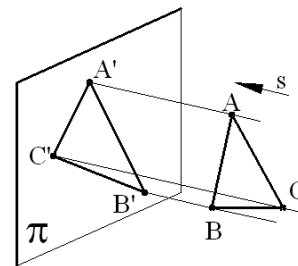
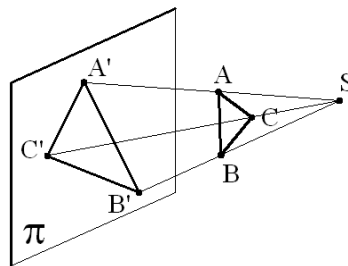
ПРИЗМА – (от греч. *prism*, буквально распиленное). Многогранник, две грани которого (основания) представляют собой равные многоугольники с взаимно параллельными сторонами, а все другие (боковые) грани - параллелограммы. В зависимости от числа вершин основания различают призмы треугольные, четырехугольные, пятиугольные и т.д.



Различают призмы прямые и наклонные.

Призма называется прямой, если её боковые грани и рёбра перпендикулярны плоскости основания и считается проектирующей, если они перпендикулярны какой-либо плоскости проекций. [5]

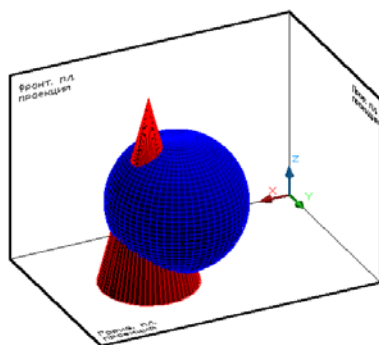
ПРОЕКЦИЯ - (от латинского *projectio*, буквально — выбрасывание вперед) – это изображение пространственных фигур на плоскости или какой-либо другой поверхности. При этом проекция фигуры есть множество проекций её точек. Различают проекции центральные, параллельные, ортогональные.



Центральное проектирование (см. **аппарат центрального проектирования**) заключается в том, что из центра S через все точки фигуры проводятся прямолinéйные лучи до пересечения с плоскостью π . Точки пересечения образуют проектируемое изображение фигуры. Центральное проектирование применяется в **перспективе**.

Параллельное проектирование (см. **аппарат параллельного проектирования**) заключается в том, что через все точки проектируемой фигуры проводятся прямолinéйные лучи, параллельные заданному направлению s . Если проектирующие лучи перпендикулярны плоскости проекций, то проекция называется ортогональной. Ортогональные проекции используются в инженерной графике. [5]

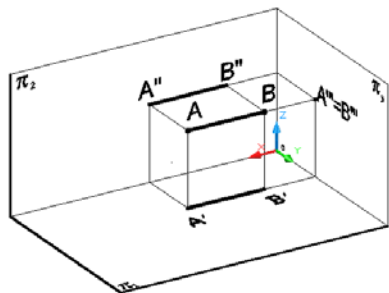
ПРОНИЦАНИЕ. Взаимное пересечение поверхностей таким образом, что одна из них



насквозь «пронзает» другую. Это означает, что рёбра или образующие одной из поверхностей полностью участвуют в пересечении с другой. В этом случае линия пересечения поверхностей представляет собой две замкнутые линии, форма которых зависит от вида пересекающихся поверхностей.

ПРОФИЛЬНАЯ ПРЯМАЯ ПЛОСКОСТИ. Прямая линия, принадлежащая плоскости и параллельная профильной плоскости проекций. Фронтальная и горизонтальная проекции профильной прямой всегда перпендикулярны оси Ox , так как координата x для любой профильной прямой есть величина постоянная.

ПРОФИЛЬНО-ПРОЕЦИРУЮЩАЯ ПРЯМАЯ перпендикулярна профильной плоскости проекций и параллельна горизонтальной и фронтальной плоскостям. Профильная проекция прямой вырождается в точку, а фронтальная и горизонтальная проекции параллельны оси Ox .



ПРЯМАЯ ОБЩЕГО ПОЛОЖЕНИЯ. Прямая линия не параллельная и не перпендикулярная ни одной из основных плоскостей проекций. Отрезок такой прямой проецируется на плоскости проекций с искажением его действительной длины. Это означает, что длина проекции отрезка прямой общего положения всегда меньше его действительной величины.

ПРЯМЫЕ ПАРАЛЛЕЛЬНЫЕ. Прямые, принадлежащие одной плоскости и не имеющие общей точки. На чертежах проекции параллельных прямых в общем случае также параллельны.

ПРЯМЫЕ ПЕРЕСЕКАЮЩИЕСЯ. Прямые, лежащие в одной плоскости и имеющие общую точку – точку пересечения. Проекции пересекающихся прямых также пересекаются и точки пересечения проекций всегда лежат на общих линиях связи как проекции одной точки пространства.

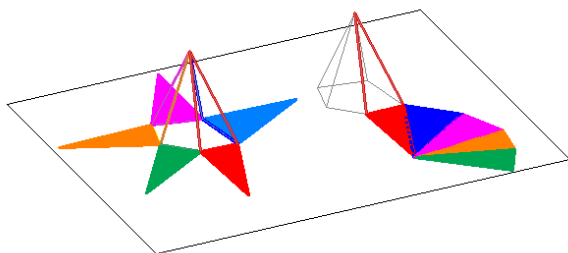
ПРЯМЫЕ СКРЕЩИВАЮЩИЕСЯ. Такие прямые не принадлежат одной плоскости, так как не имеют общей точки и не параллельны между собой.

ПРЯМЫЕ ЧАСТНОГО ПОЛОЖЕНИЯ. Прямые, перпендикулярные или параллельные плоскостям проекций. Различают две группы таких прямых – проецирующие и прямые уровня. Проецирующие прямые – **горизонтально-проецирующая, фронтально-проецирующая, профильно-проецирующая** – перпендикулярны одной из плоскостей проекций и параллельны двум другим. Одна из проекций проецирующей прямой вырождается в точку, две другие проекции есть действительная величина отрезков этих прямых. Прямые уровня – **фронталь, горизонталь, профильная прямая** – параллельны только одной плоскости проекций и, как следствие, отрезки таких прямых проецируются на соответствующую плоскость проекций в действительную величину.

Р, Р

РАДИУС (лат. *radius* – луч, спица в колесе) – отрезок прямой, соединяющий центр окружности или шара с какой-либо точкой окружности или шара. [12]

РАЗВЁРТКА. Плоская фигура, полученная в результате одностороннего совмещения некоторой поверхности всеми своими точками с плоскостью разворачивания, называется разверткой поверхности. При этом поверхность представляется как гибкая, но нерастяжимая и несжимаемая пленка. Поверхность и её развертка являются точечными множествами, между которыми



устанавливается взаимно однозначное соответствие, т.е. каждой точке и каждой линии поверхности отвечают точка и линия на развертке.

Те поверхности, у которых прямолинейные образующие пересекаются или параллельны между собой, относятся к **развертывающимся**. К ним относятся конические, цилиндрические, гранные и другие поверхности. Развертки таких поверхностей можно получить без разрывов и складок. Остальные поверхности относятся к **неразвертывающимся**.

Различают развертки **точные, приближенные и условные**.

Полная развертка состоит, как правило, из разверток боковой поверхности и оснований геометрического тела.

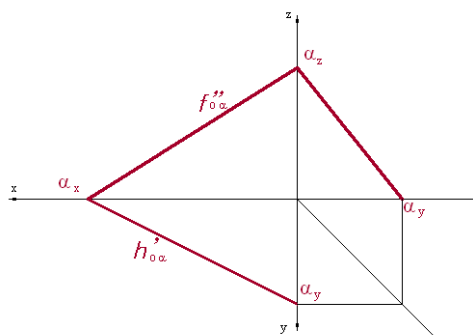
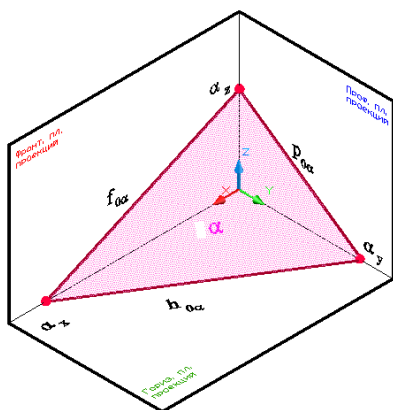
Используются следующие способы построения разверток поверхностей:

- способ триангуляции (треугольников);
- способ нормального сечения;
- способ раскатки.

С, с

СКРЕЩИВАЮЩИЕСЯ ПРЯМЫЕ. Две прямые линии, которые не параллельны друг другу и не пересекаются между собой. Скрещивающиеся прямые располагаются в разных плоскостях.

СЛЕД ПЛОСКОСТИ. Прямая линия, по которой плоскость пересекается с плоскостью проекций. В системе трёх взаимно перпендикулярных плоскостей проекций плоскость в общем случае имеет три следа – горизонтальный, фронтальный и профильный. Соответственно, это линии пересечения плоскости с одноименными плоскостями проекций. Следы пересекаются между собой в точках, которые называются **точками схода следов**. Точки схода следов принадлежат осям проекций.

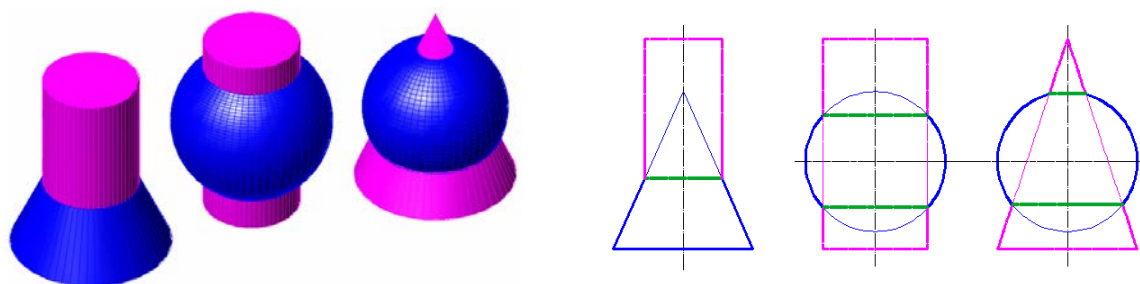


СЛЕД ПРЯМОЙ ЛИНИИ. Следами прямой линии называются её точки пересечения с плоскостями проекций. Прямая общего положения имеет три следа – горизонтальный, фронтальный и профильный. Наименование следа соответствует наименованию той плоскости проекций, с которой пересекается прямая линия. Иными словами, это точки прямой с координатами x или y или z равными 0 . У горизонтального следа $z=0$, у фронтального следа $y=0$, у профильного следа $x=0$.

СООСНЫЕ ПОВЕРХНОСТИ (ТЕЛА). Несколько поверхностей (тел) вращения, имеющих общую ось вращения. Такие поверхности (тела) пересекаются между собой по окружностям, плоскости которых перпендикулярны общей оси вращения.

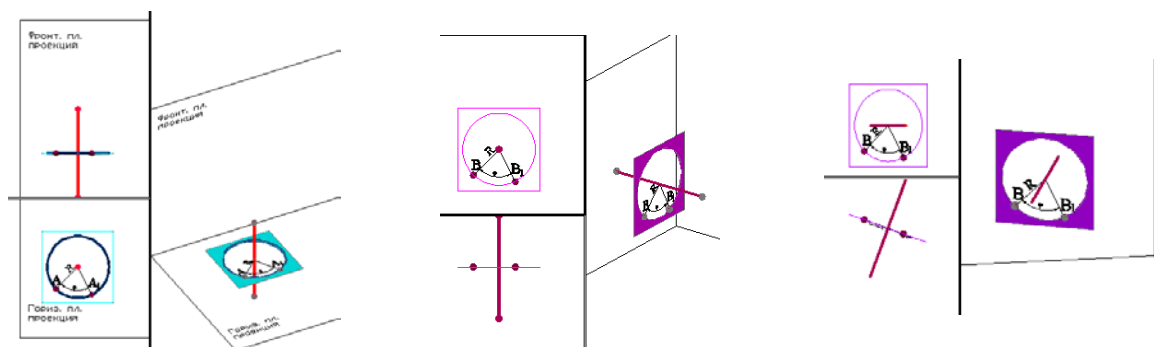
Если общая ось вращения параллельна какой-либо плоскости проекций, окружности пересечения на указанную плоскость проецируются в виде отрезков прямых, перпендикулярных проекции оси вращения. Это свойство соосных поверхностей

используется в начертательной геометрии в решении задач на взаимное пересечение поверхностей способом сферических посредников.

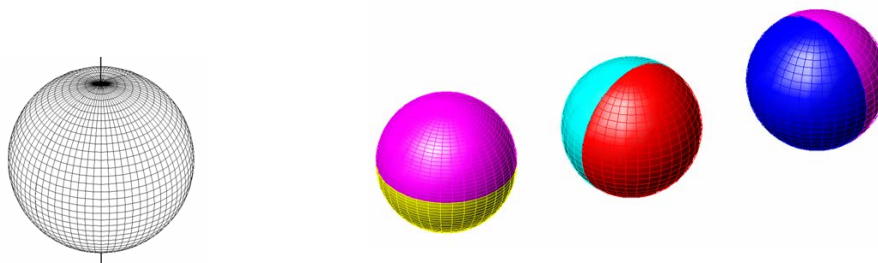


СПОСОБ ВРАЩЕНИЯ. Способ, применяемый в начертательной геометрии для решения метрических и позиционных задач. Вращение, как правило, осуществляется вокруг неподвижных осей, которые занимают проецирующее положение или параллельны одной из плоскостей проекций. При этом плоскости проекций остаются неподвижными, а подвижны геометрические фигуры, которые после поворота занимают положение параллельное или перпендикулярное той или иной плоскости проекций.

При вращении все точки геометрической фигуры движутся по окружностям, плоскости которых перпендикулярны оси вращения независимо от её положения.



СФЕРА. Образуется вращением полуокружности вокруг своего диаметра. Сечение сферы любой плоскостью есть окружность, форма проекции которой зависит от положения секущей плоскости в системе плоскостей проекций.



Если секущая плоскость перпендикулярна какой-либо плоскости проекций, проекция окружности на указанную плоскость проекций есть отрезок прямой линии.

Если секущая плоскость параллельна какой-либо плоскости проекций, окружность на указанную плоскость проецируется в окружность.

Если секущая плоскость не параллельна и не перпендикулярна плоскости проекций, проекция окружности есть эллипс.

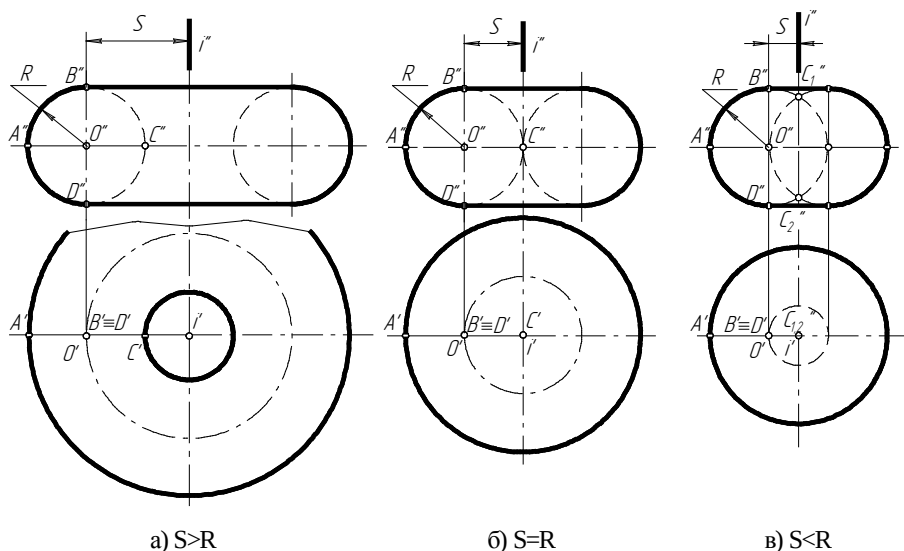
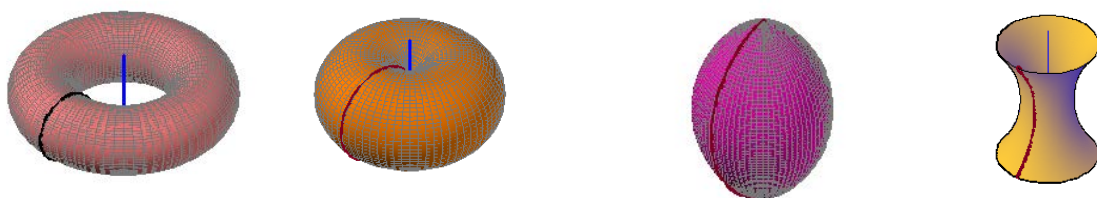
Сферу удобно использовать в качестве наглядного пособия для определения видимости на чертежах. Экватор сферы условно делит её поверхность на верхнюю и нижнюю половину. Главный фронтальный меридиан делит поверхность сферы на переднюю и заднюю половину, главный профильный меридиан – на левую и правую половину.

Т, т

ТЕЛО ВРАЩЕНИЯ. Образуется вращением некоторой замкнутой плоской линии вокруг неподвижной оси. Каждая точка образующей линии перемещается по окружности, плоскость которой перпендикулярна оси вращения.

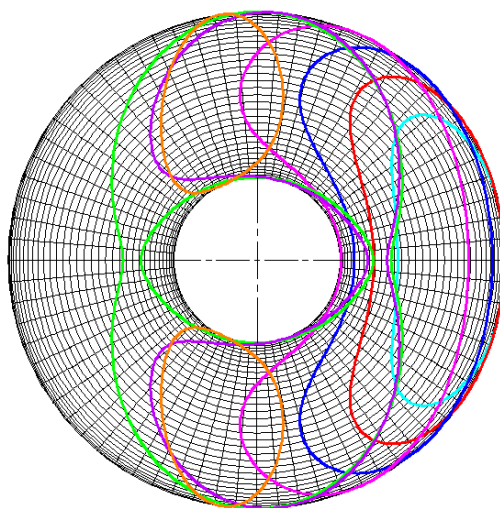
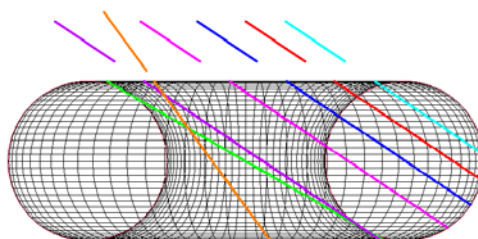
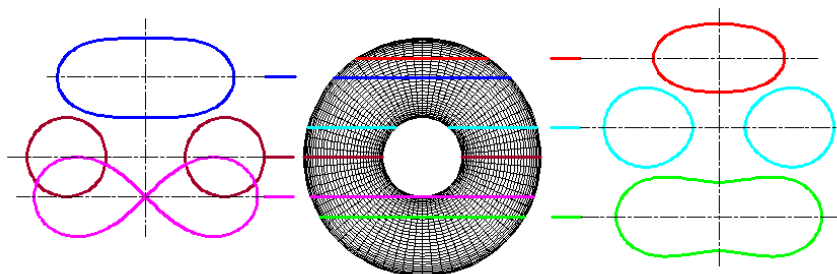
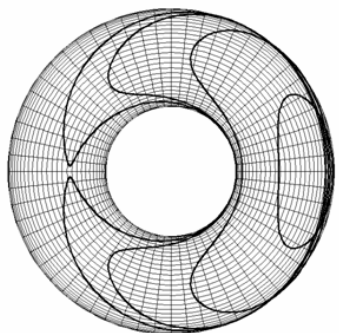
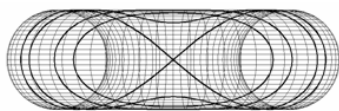
ТЕТРАЭДР (греч. *tetra* – четыре). Пирамида, поверхность которой ограничена четырьмя равносторонними треугольниками.

ТОР (латин. *torus* – выпуклость). Тело, образованное вращением окружности вокруг оси **инцидентной** плоскости окружности. Если ось вращения не пересекает образующую окружность, получается открытый тор (кольцо). Если ось вращения касается образующей окружности или пересекает её, получается закрытый или самопересекающийся тор. Если



вокруг оси вращается часть окружности меньше её половины, образуется тор, напоминающий чечевицу. Ещё одна разновидность тора – глобоид: это внутренняя часть поверхности открытого тора.

ТОРОВЫЕ СЕЧЕНИЯ. Под торовыми сечениями подразумеваются сечения открытого тора плоскостями, параллельными оси вращения тора. Они также называются кривыми Персея по имени греческого геометра, овалами Кассини. Среди них есть лемниската Бернулли и другие линии.



ТОЧКА СТОЯНИЯ. Основание перпендикуляра, опущенного из точки зрения на предметную плоскость (см. **аппарат перспективы**).

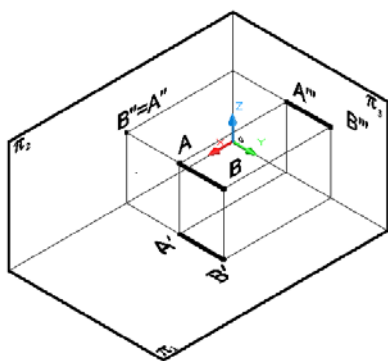
ТОЧКА СХОДА. 1. В начертательной геометрии это точка пересечения плоскости с осью проекций, в которой пересекаются два следа плоскости (см. **след плоскости**). 2. В линейной перспективе проекции параллельных прямых, сходящихся в одной точке, кроме прямых, параллельных картине. Изображения всех горизонтальных прямых имеют точку схода на линии горизонта (см. **линия горизонта**).

ТОЧКИ ОПОРНЫЕ (ХАРАКТЕРНЫЕ). Наиболее важные для построения точки линии пересечения поверхностей, линий сечения поверхностей плоскостями. К ним относятся экстремальные точки – наиболее удалённые и близкие к плоскостям проекций, точки на очерках поверхностей – точки смены видимости, особые точки кривых, если они имеются.

Ф, ф

ФРОНТАЛЬ ПЛОСКОСТИ – это прямая линия, принадлежащая плоскости и параллельная фронтальной плоскости проекций. Множество фронталей одной и той же плоскости параллельны между собой. Горизонтальная и профильная проекции любой фронталей перпендикулярны оси Oy , так как координата y фронталей есть величина постоянная.

ФРОНТАЛЬНО-ПРОЕЦИРУЮЩАЯ ПРЯМАЯ перпендикулярна фронтальной плоскости проекций и параллельна горизонтальной и профильной плоскостям. Фронтальная проекция прямой вырождается в точку. Горизонтальная и профильная проекции прямой параллельны оси Oy .



Ц, ц

ЦИЛИНДР (греч. *-kylindros* – валик). Тело, ограниченное цилиндрической поверхностью и двумя секущими её плоскостями. Цилиндрическая часть поверхности называется боковой поверхностью цилиндра. Если плоскости оснований перпендикулярны образующим цилиндра, то цилиндр называется прямым.

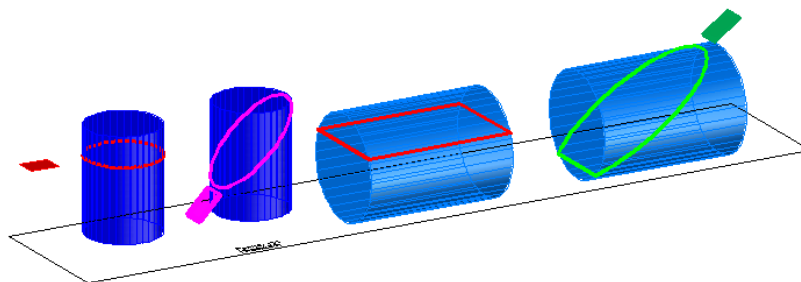
Различают цилиндры круговые, эллиптические в зависимости от формы **нормального сечения** цилиндра.

ЦИЛИНДРИЧЕСКАЯ ПОВЕРХНОСТЬ. Поверхность, образованная движением прямой линии (**образующей**) параллельной самой себе и при своём движении пересекающей некоторую кривую, называемую **направляющей**. Существует бесчисленное множество цилиндрических поверхностей. Если направляющая замкнутая кривая, цилиндрическая поверхность называется замкнутой.

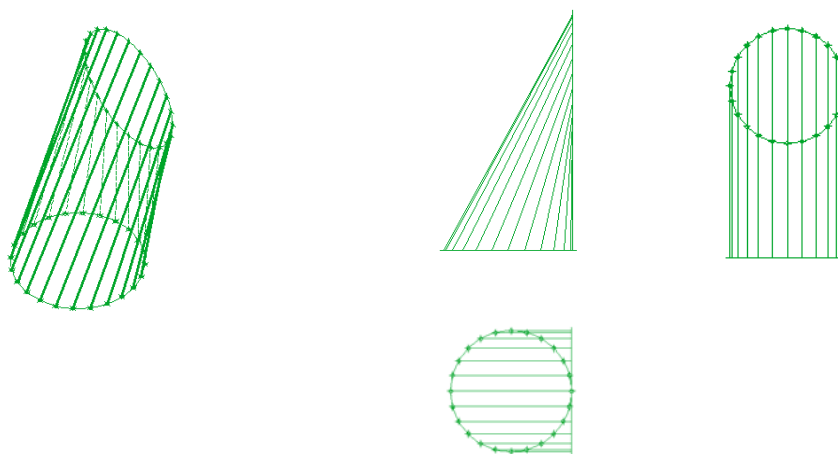
ЦИЛИНДРИЧЕСКИЕ СЕЧЕНИЯ. Плоскость, перпендикулярная оси вращения цилиндра, пересекает его по окружности.

Плоскость, параллельная оси вращения цилиндра, пересекает его по прямоугольнику.

Плоскость, не параллельная и не перпендикулярная оси вращения цилиндра, пересекает его по эллипсу или части эллипса, если данная плоскость пересекает основание цилиндра.



ЦИЛИНДРОИД. Линейчатая поверхность, имеющая плоскость параллелизма и две криволинейные направляющие. Прямолинейная образующая во всех положениях параллельна заданной плоскости и пересекает две криволинейные направляющие.



Ш, ш

ШАГ ВИНТОВОЙ ЛИНИИ – это расстояние между соответствующими точками двух соседних витков, измеренное вдоль (параллельно) оси вращения.

ШАР. Тело, полученное вращением полукруга вокруг его диаметра. Сечение шара любой плоскостью есть круг. Ортогональная проекция шара есть круг.

Э, э

ЭКВАТОР (лат. *aequator* – уравниватель). В начертательной геометрии линия пересечения сферы горизонтальной плоскостью, проходящей через её центр. Наибольшая окружность при пересечении любой поверхности вращения плоскостью, перпендикулярной её оси.

ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ИСТОЧНИКИ ИНФОРМАЦИИ

1. Маркаров С.М. Краткий словарь-справочник по черчению. Изд-во: ил. «Машиностроение», 1970. - 160 с.: ил. 250.
2. Советский энциклопедический словарь – М.: «Советская энциклопедия», 1980. – 1600 с.: —ил.

3. Справочное руководство по черчению/В. Н. Богданов, И. Ф. Малежик, А. П. Верхола и др. – М.: Машиностроение, 1989. – 864 с.: ил.
4. Чекмарёв А.А., Осипов В.К. Справочник по машиностроительному черчению. – М.: Высш. шк., 1994. – 671 с.: ил.
5. Политехнический словарь/ Редкол.: А.Ю. Ишлинский (гл. ред.) и др. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: П50 Большая Российская энциклопедия, 2000. – 656с. ISBN 5-85270-264-1.
6. Бубенников А.В., Громов М.Я. Начертательная геометрия. Изд. 2-е. Учебник для вузов. М., «Высшая школа», 1973.
7. Фролов С.А. Начертательная геометрия: Учебник втузов. – М.: Машиностроение, 1978 – 240с., ил.
8. Годик У.И., Хаскин К.М. Справочное руководство по черчению. Изд. 4-е, перераб. и доп. М., «Машиностроение», 1974 – 696с., ил.
9. Виноградов В.Н. Начертательная геометрия. Минск, «Вышэйшая школа», 1977. – 368 с.: ил.
10. Крылов Н.Н.и др. Начертательная геометрия. Учебник для вузов. Изд. 4-е, перераб. и доп. М., «Высш. школа», 1977 231 с. с ил.
11. Математическая энциклопедия. – М.: Советская энциклопедия. И.М.Виноградов. 1977-1985.
12. Словарь иностранных слов и выражений /Авт.-сост. Е. С. Зенович - М.: Астрель: АСТ, 2006. – 778, [6] с.