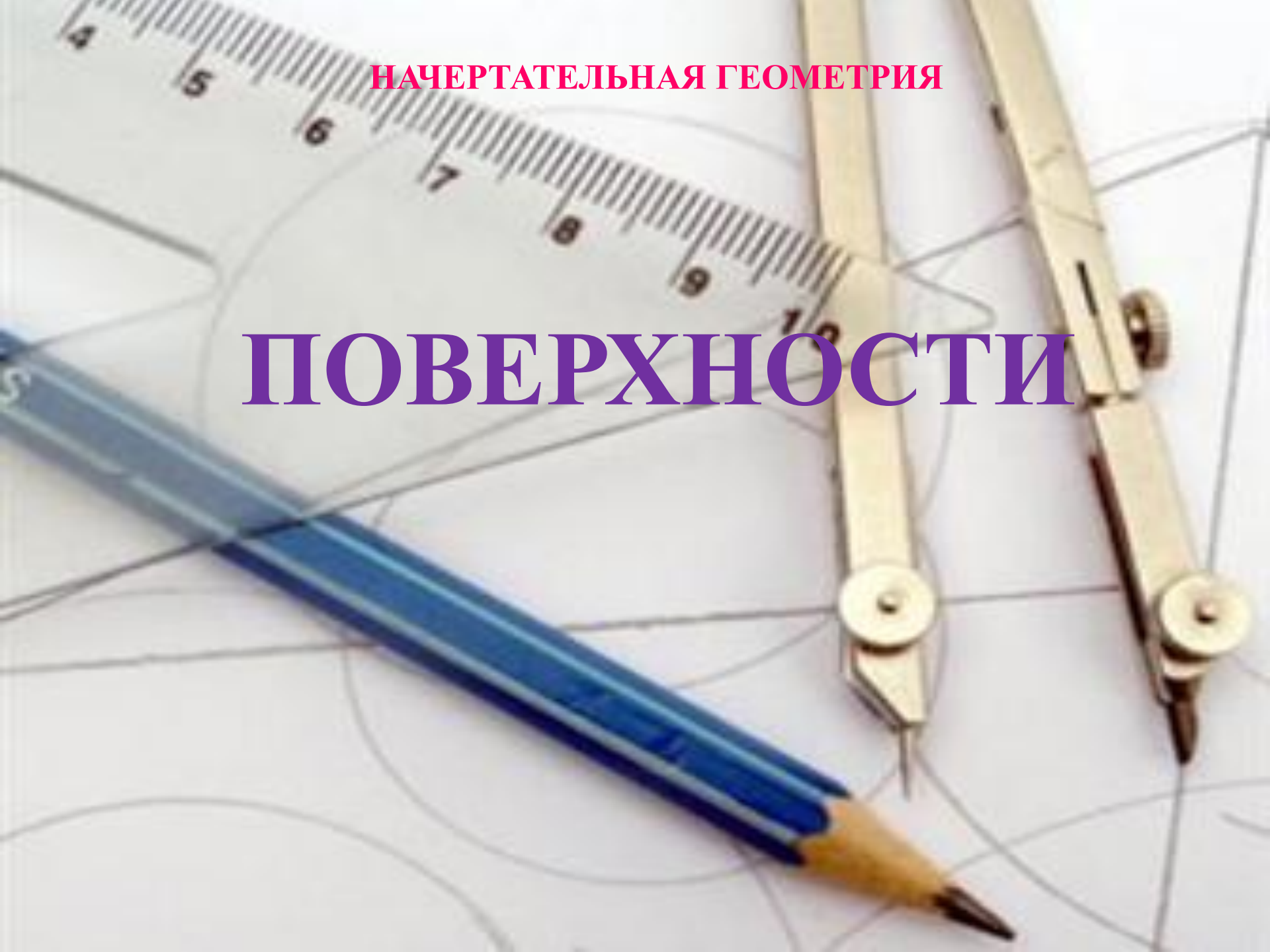


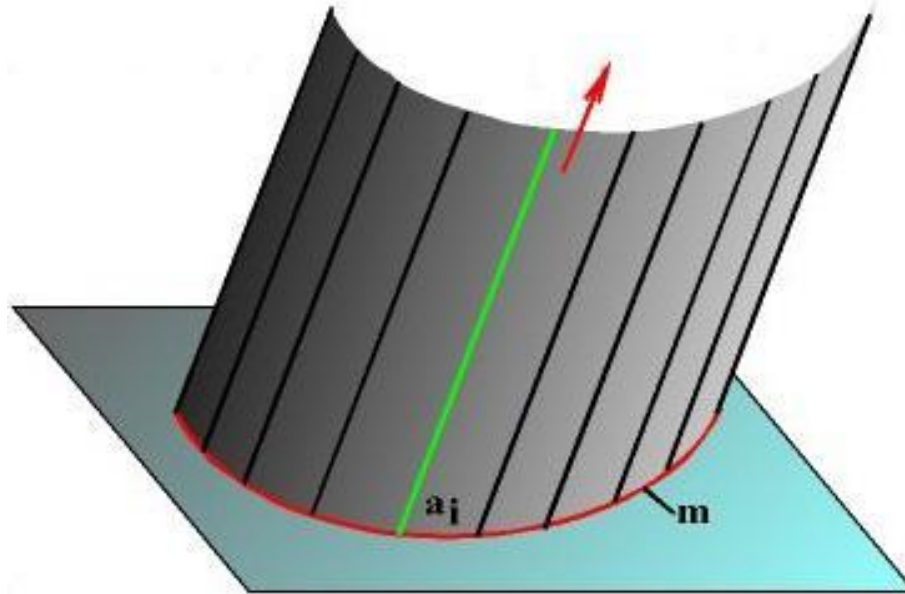
НАЧЕРТАТЕЛЬНАЯ ГЕОМЕТРИЯ

ПОВЕРХНОСТИ



ПОВЕРХНОСТИ

основные понятия и определения



ПОВЕРХНОСТЬ – множество всех последовательных положений движущейся линии.

ОБРАЗУЮЩАЯ – линия, перемещающаяся в пространстве и образующая поверхность.

НАПРАВЛЯЮЩАЯ – траектория движения образующей.

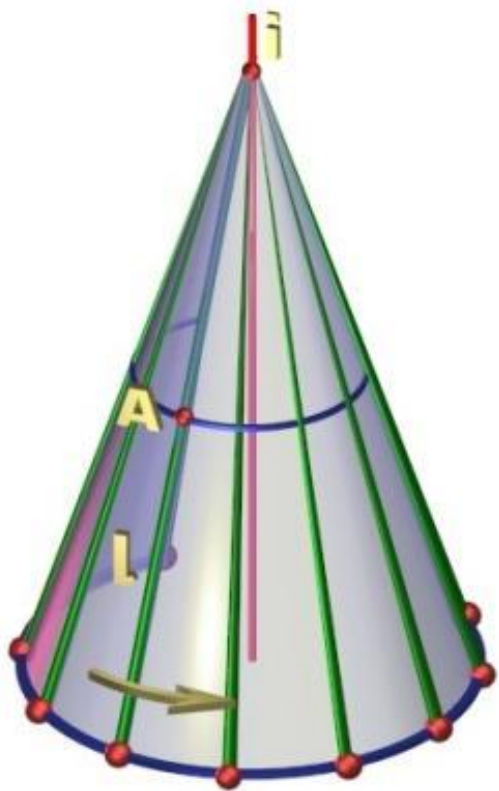
ОПРЕДЕЛИТЕЛЬ – совокупность геометрических элементов, определяющих поверхность.

КЛАССИФИКАЦИЯ ПОВЕРХНОСТЕЙ

ЛИНЕЙЧАТЫЕ И НЕЛИНЕЙЧАТЫЕ ПОВЕРХНОСТИ

ЛИНЕЙЧАТЫЕ ПОВЕРХНОСТИ – это поверхности с прямолинейной образующей.

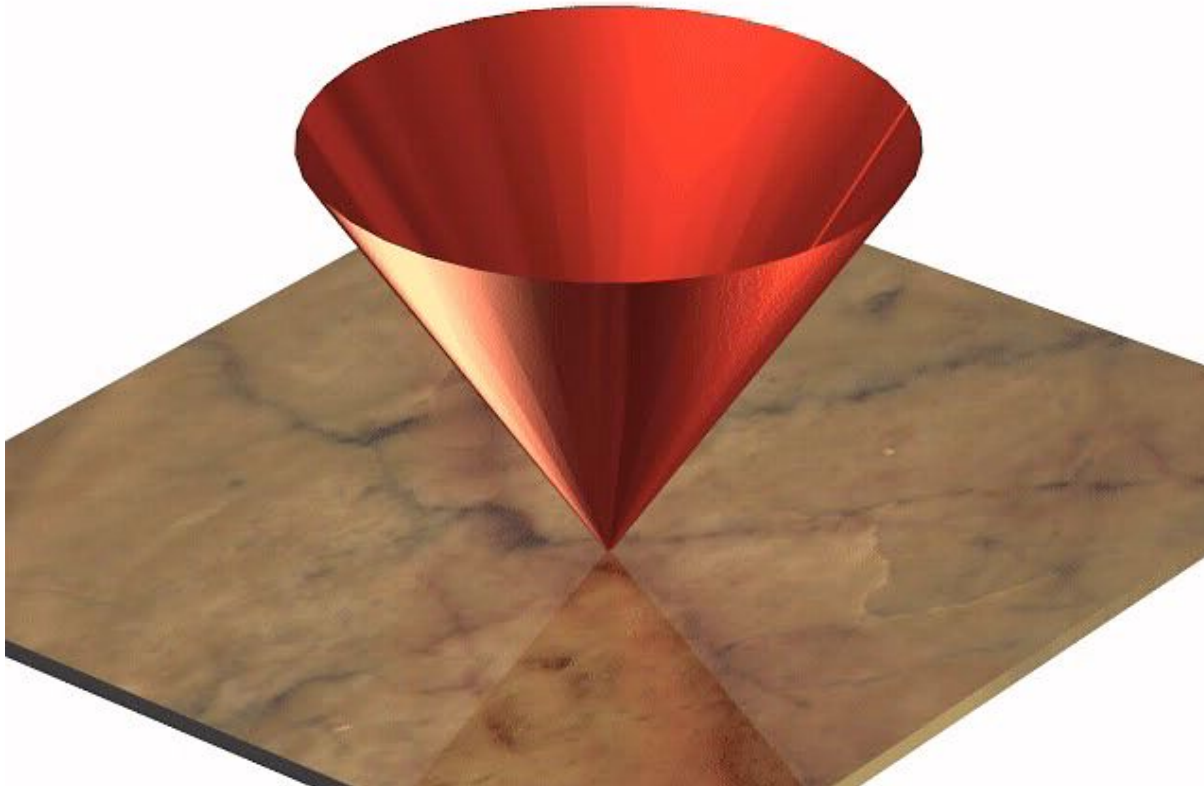
НЕЛИНЕЙЧАТЫЕ ПОВЕРХНОСТИ – это поверхности с криволинейной образующей.



РАЗВЕРТЫВАЮЩИЕСЯ ПОВЕРХНОСТИ

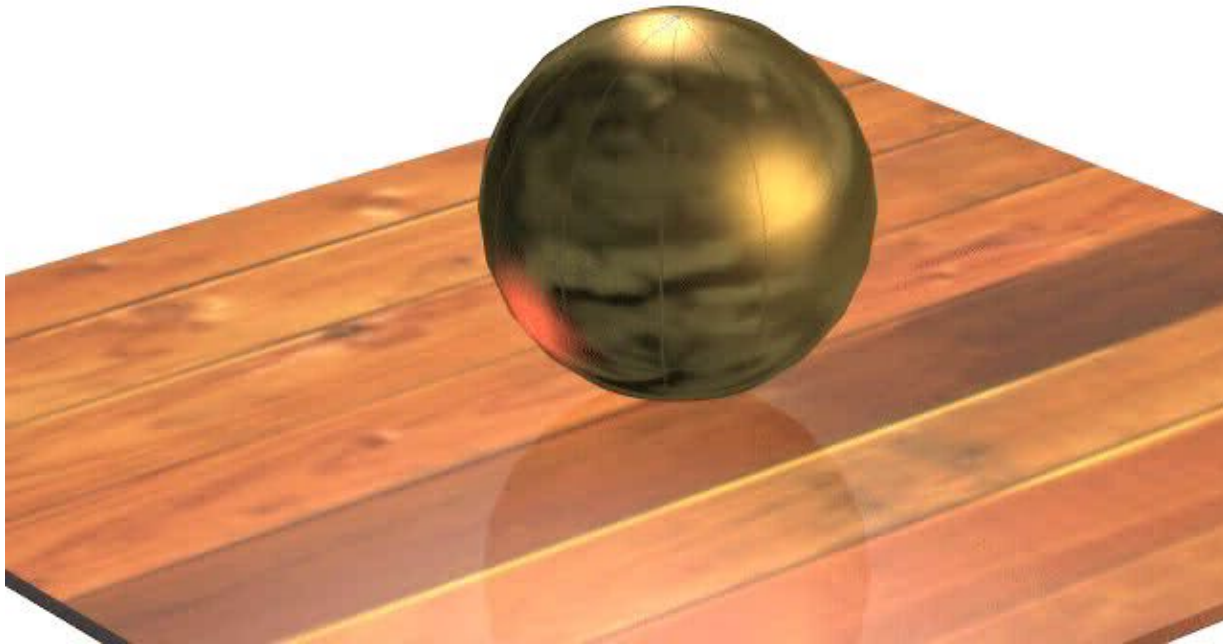
РАЗВЕРТЫВАЮЩИЕСЯ называют поверхности, которые можно развернуть до совмещения с плоскостью без образования складок и разрывов.

РАЗВЕРТКА ПОВЕРХНОСТИ КОНУСА



НЕРАЗВЕРТЫВАЮЩИЕСЯ ПОВЕРХНОСТИ

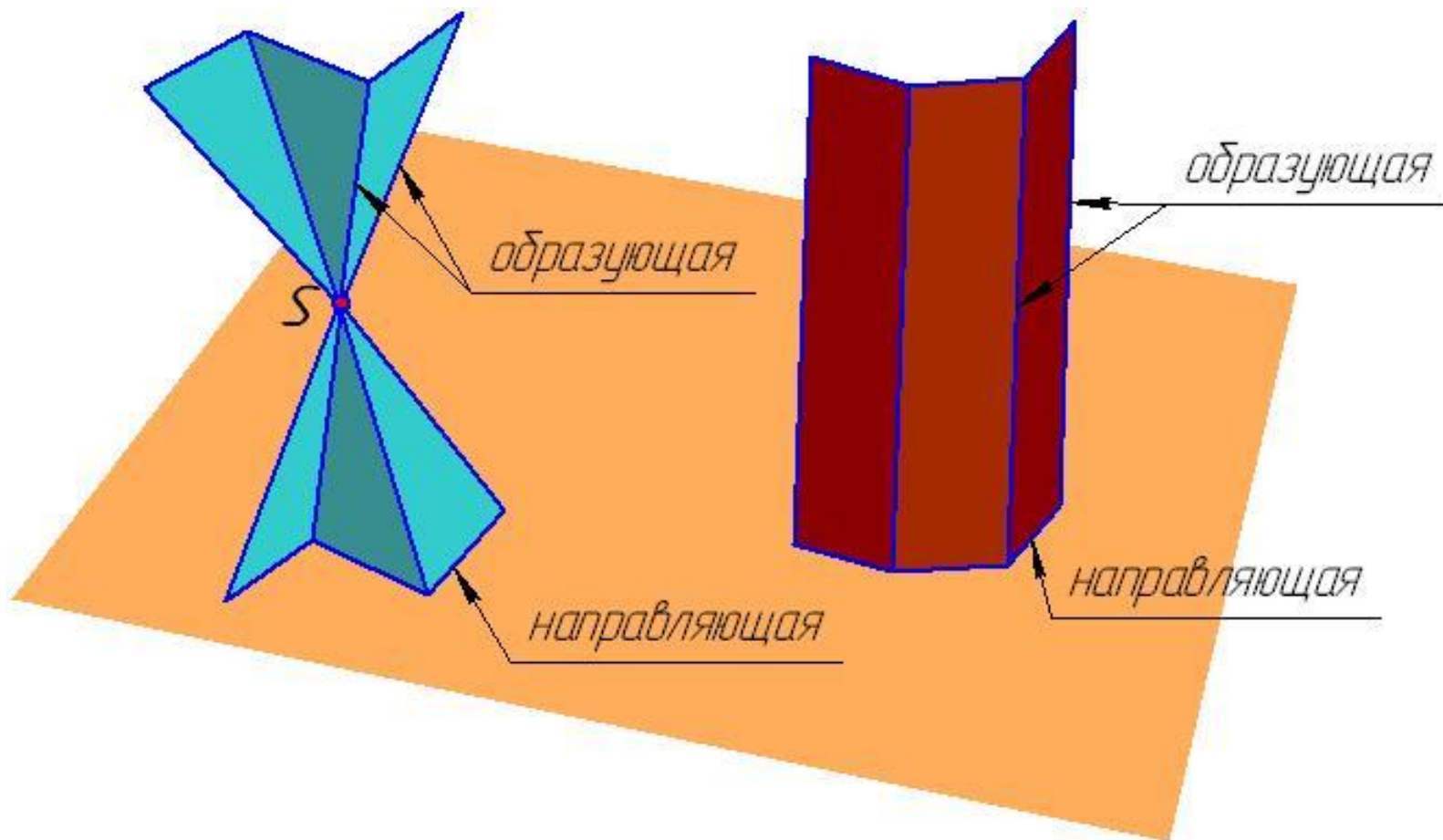
НЕРАЗВЕРТЫВАЮЩИЕСЯ называют поверхности, которые при совмещении с плоскостью образуют складки или разрывы.



ГРАННЫЕ ПОВЕРХНОСТИ

способы образования

ГРАННЫЕ ПОВЕРХНОСТИ образованы движением прямолинейной образующей по ломаной направляющей.



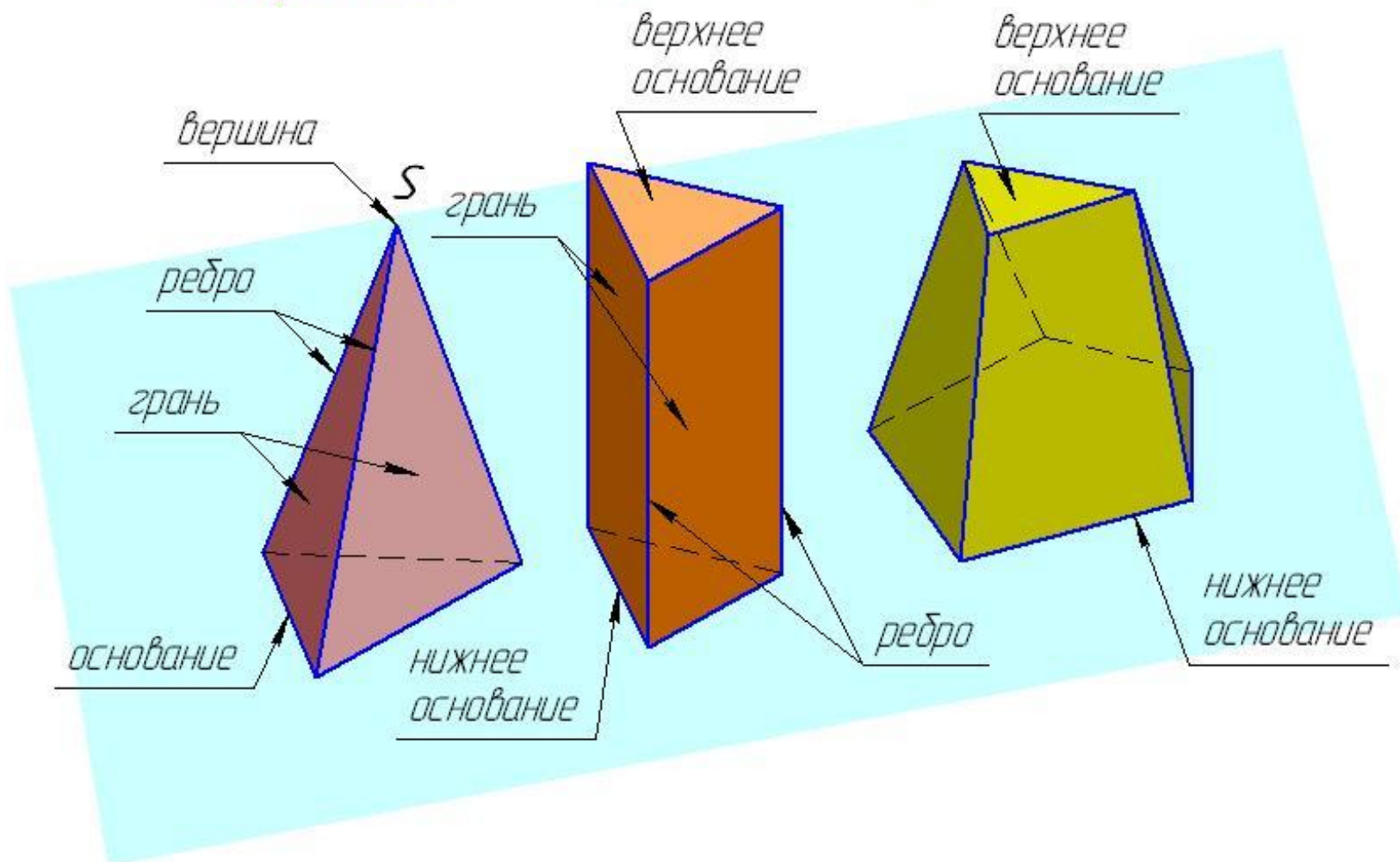
ГРАННЫЕ ПОВЕРХНОСТИ

элементы гранных поверхностей

пирамида

призма

призматойд

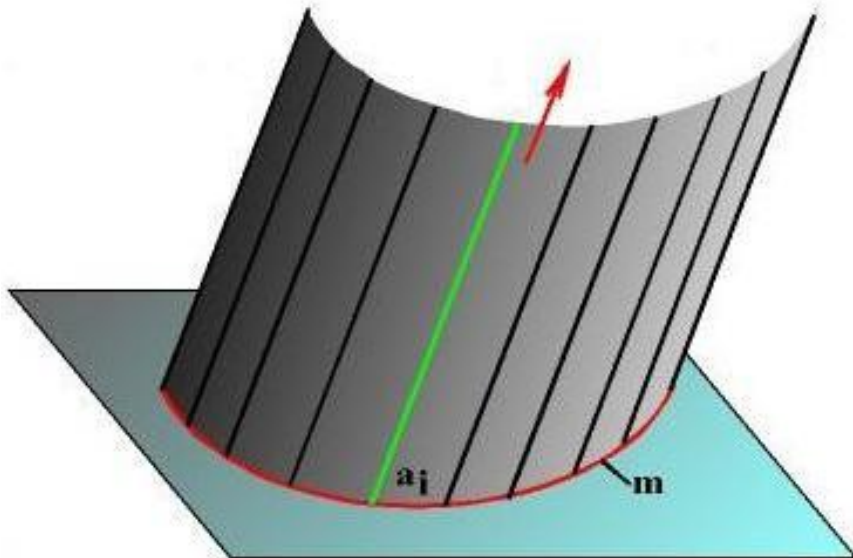


ТОРСОВЫЕ ПОВЕРХНОСТИ

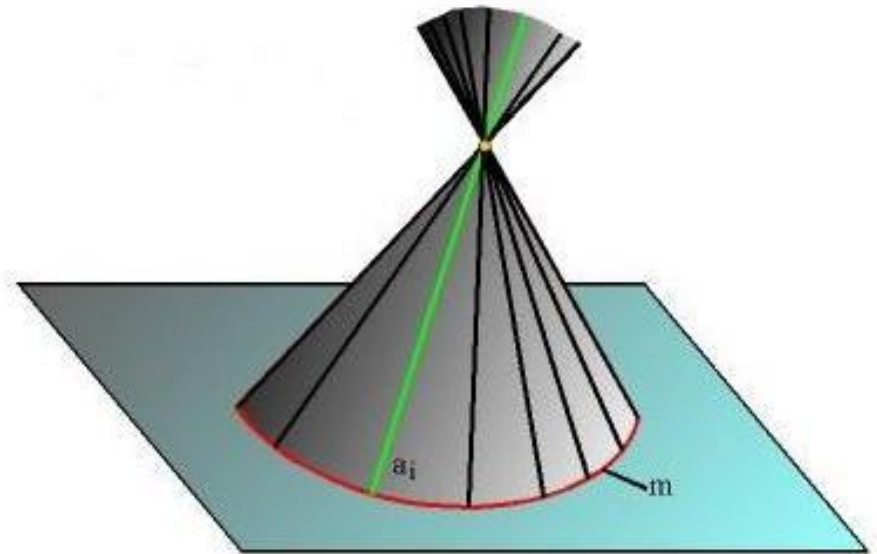
способы образования

ТОРСОВЫЕ ПОВЕРХНОСТИ образованы движением прямолинейной образующей по криволинейной направляющей.

цилиндрическая
поверхность

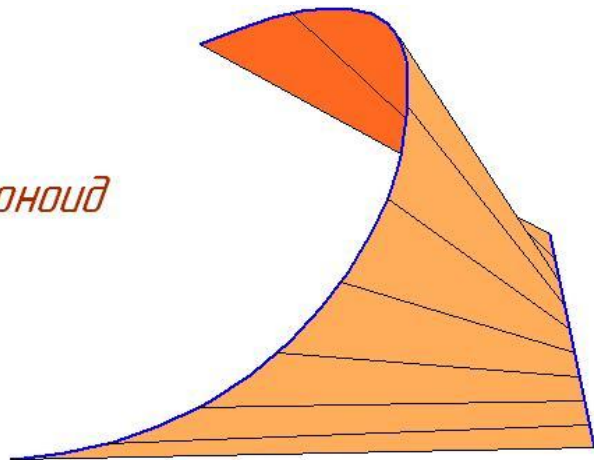


коническая
поверхность

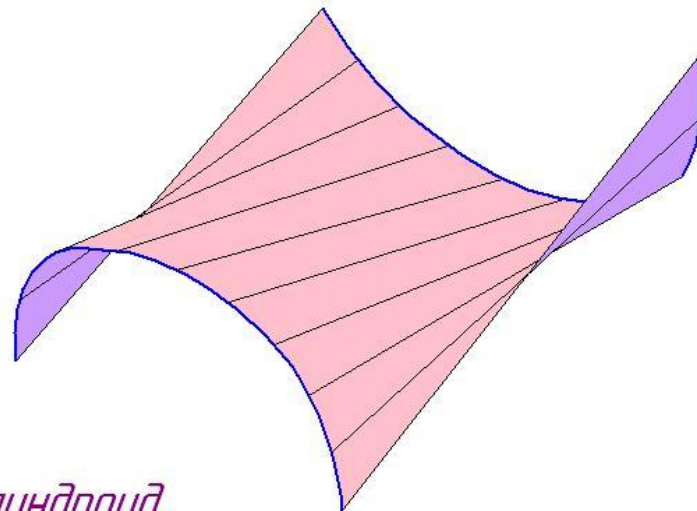


ПОВЕРХНОСТИ С ПЛОСКОСТЬЮ ПАРАЛЛЕЛИЗМА (поверхности Каталана)

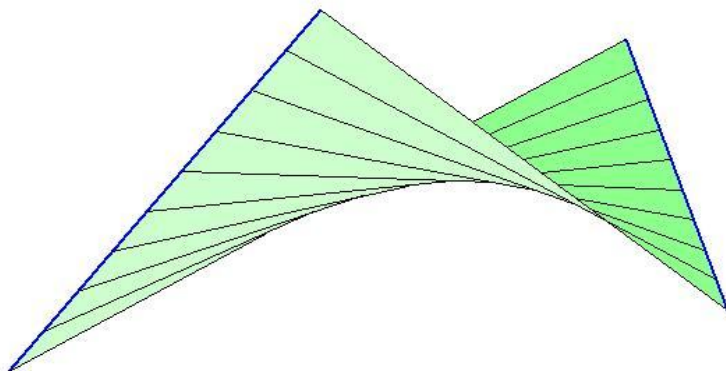
коноид



цилиндроиd

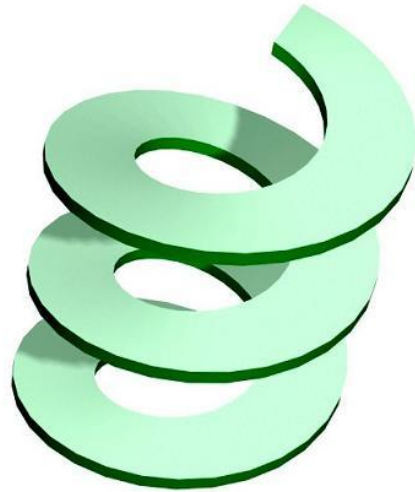
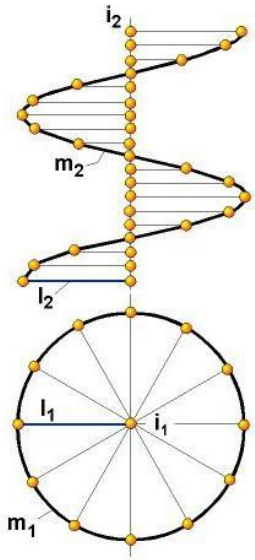


Косая плоскость



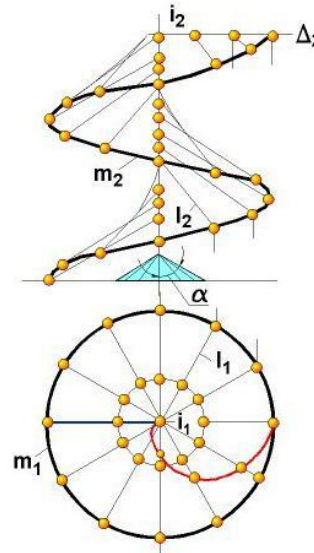
ВИНТОВЫЕ ПОВЕРХНОСТИ

ВИНТОВАЯ ПОВЕРХНОСТЬ образована при винтовом движении образующей.



геликоид прямой

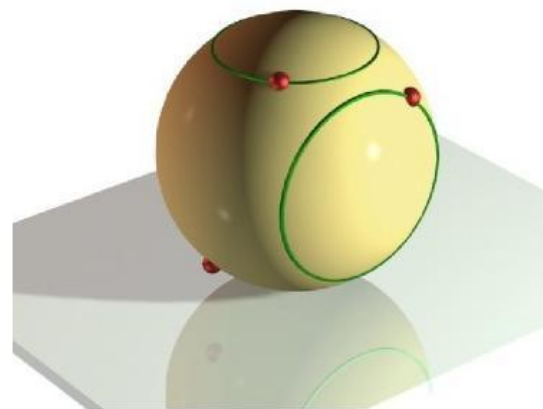
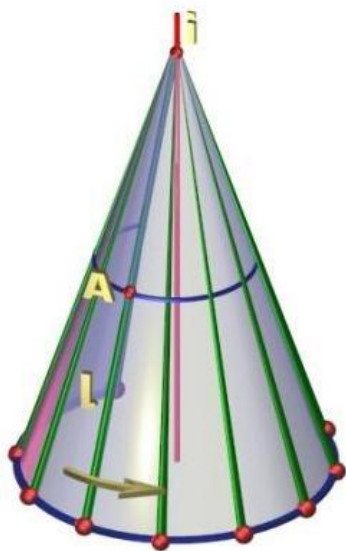
геликоид наклонный



ПОВЕРХНОСТИ ВРАЩЕНИЯ

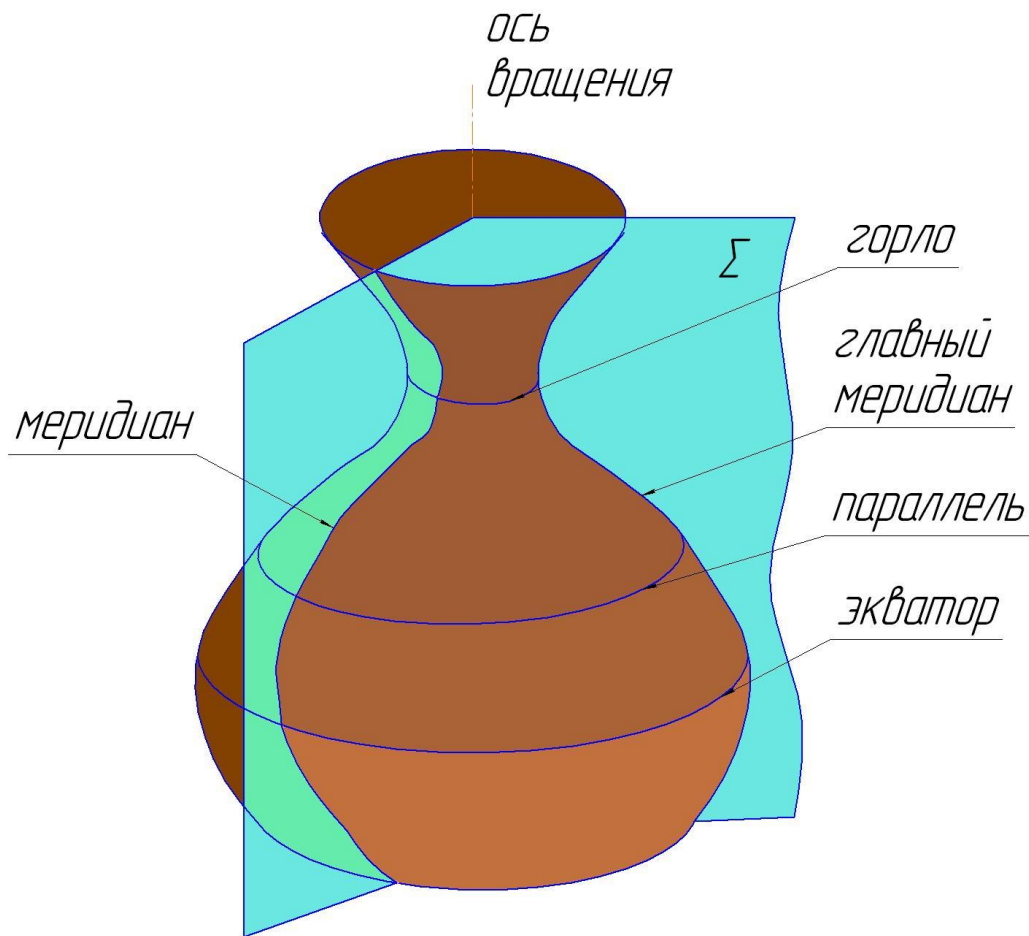
способы образования

ПОВЕРХНОСТЬ ВРАЩЕНИЯ – это поверхность, образованная вращением образующей вокруг неподвижной оси.



ПОВЕРХНОСТИ ВРАЩЕНИЯ

основные элементы поверхностей вращения



ПАРАЛЛЕЛЬ – окружность, образованная вращением точки вокруг оси.

ГОРЛО – параллель наименьшего диаметра.

ЭКВАТОР – параллель наибольшего диаметра.

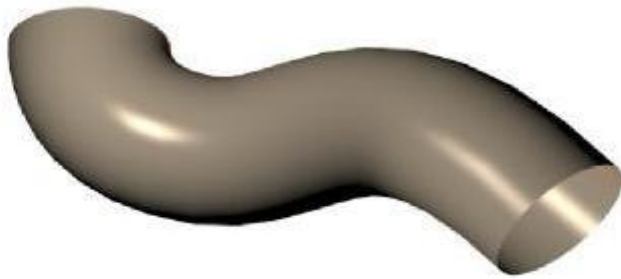
МЕРИДИАН – линия пересечения поверхности вращения с плоскостью, проходящей через ось вращения.

ЦИКЛИЧЕСКИЕ ПОВЕРХНОСТИ

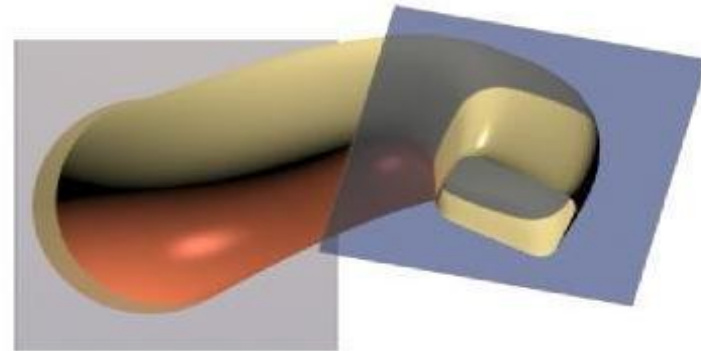
ЦИКЛИЧЕСКИЕ ПОВЕРХНОСТИ образованы при движении произвольной кривой (окружности) вдоль направляющей.

ТРУБЧАТАЯ ПОВЕРХНОСТЬ образуется при движении окружности с постоянным радиусом.

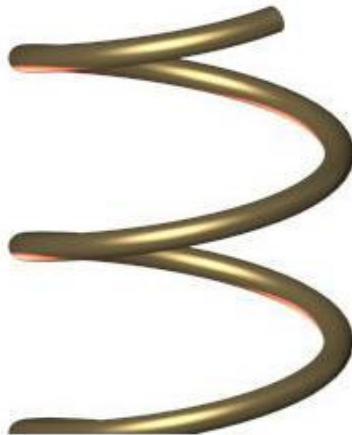
КАНАЛОВАЯ ПОВЕРХНОСТЬ образуется при движении замкнутой плоской кривой переменного вида.



Трубчатая поверхность



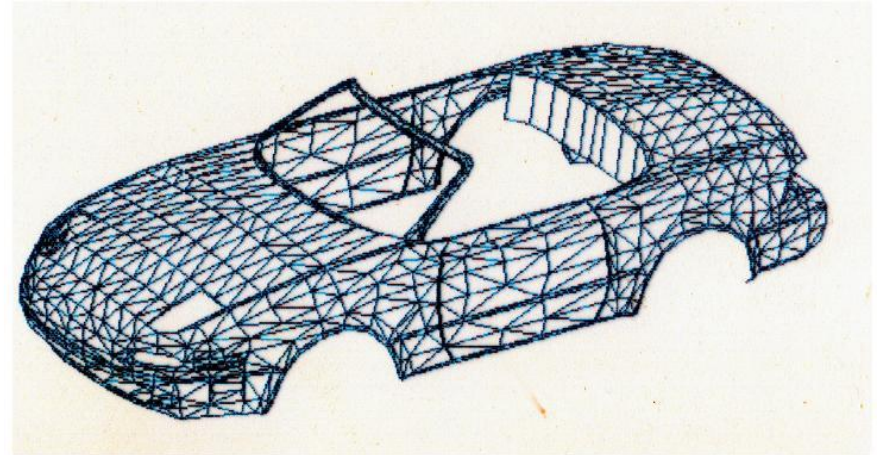
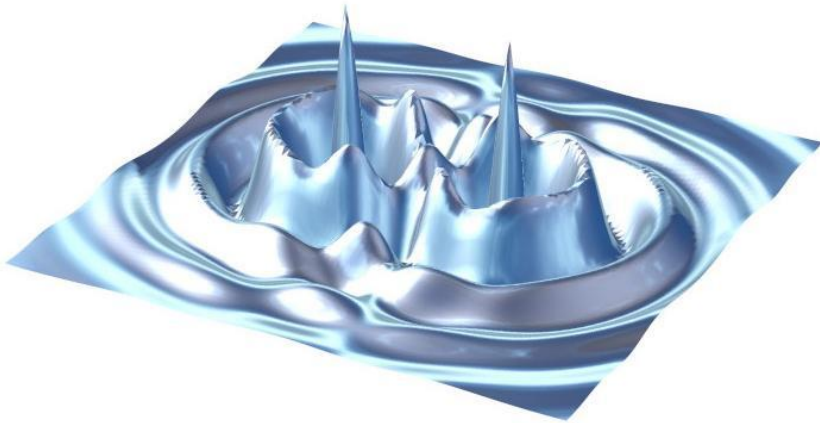
Каналовая поверхность



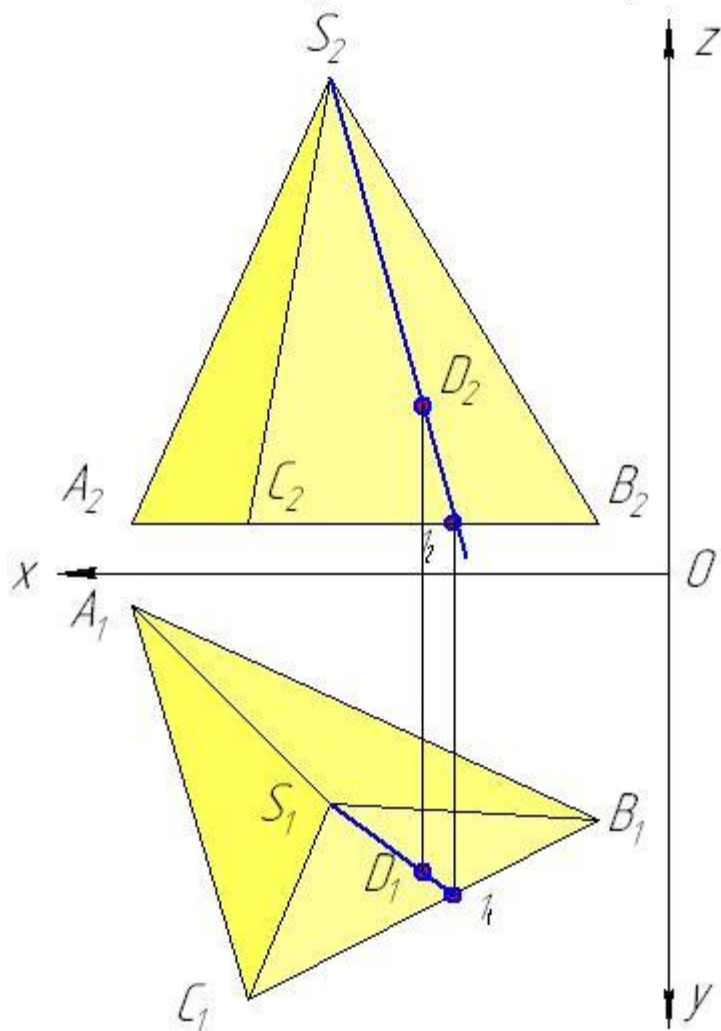
Циклическая поверхность

ГРАФИЧЕСКИЕ ПОВЕРХНОСТИ

ГРАФИЧЕСКИЕ ПОВЕРХНОСТИ задаются конечным множеством линий уровня, образующих каркас этих поверхностей.



ТОЧКА НА ПОВЕРХНОСТИ



Пример 1: Построить горизонтальную проекцию точки D , принадлежащей поверхности треугольной пирамиды с вершиной S .

Решение: Из вершины S через точку D_2 проведем образующую до пересечения с основанием.

$$[S_2 D_2] \circ I_2$$

$$L_2 \cap [B_2 C_2] \rightarrow 1_2$$

$$1_2 \rightarrow 1_1$$

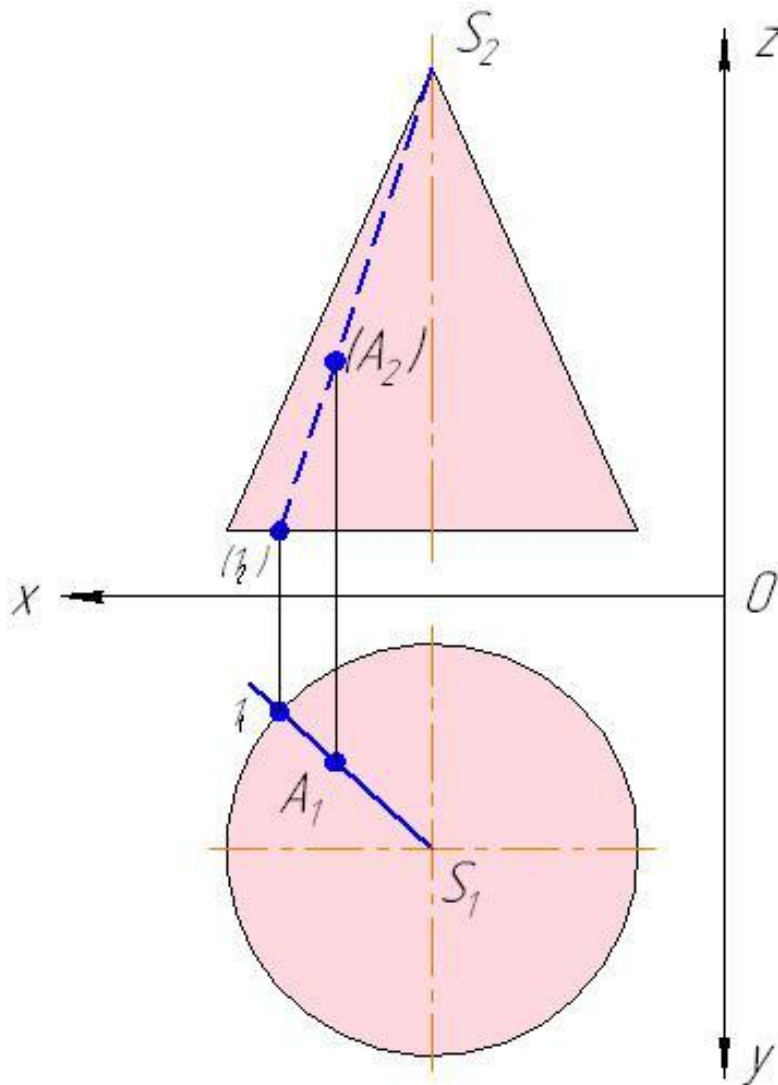
$$1_1 \circ [B_1 C_1]$$

Построим горизонтальную проекцию образующей I_1 (соединим точки S_1 и 1_1)

$$D_2 \rightarrow D_1$$

$$D_1 \circ I_1$$

ТОЧКА НА ПОВЕРХНОСТИ



Пример 2: Построить фронтальную проекцию точки A , принадлежащей поверхности прямого кругового конуса с вершиной S .

Решение: Проведем из вершины конуса через заданную проекцию точки A_1 образующую I_1 до пересечения с окружностью основания.

$1_1 \in I_1$

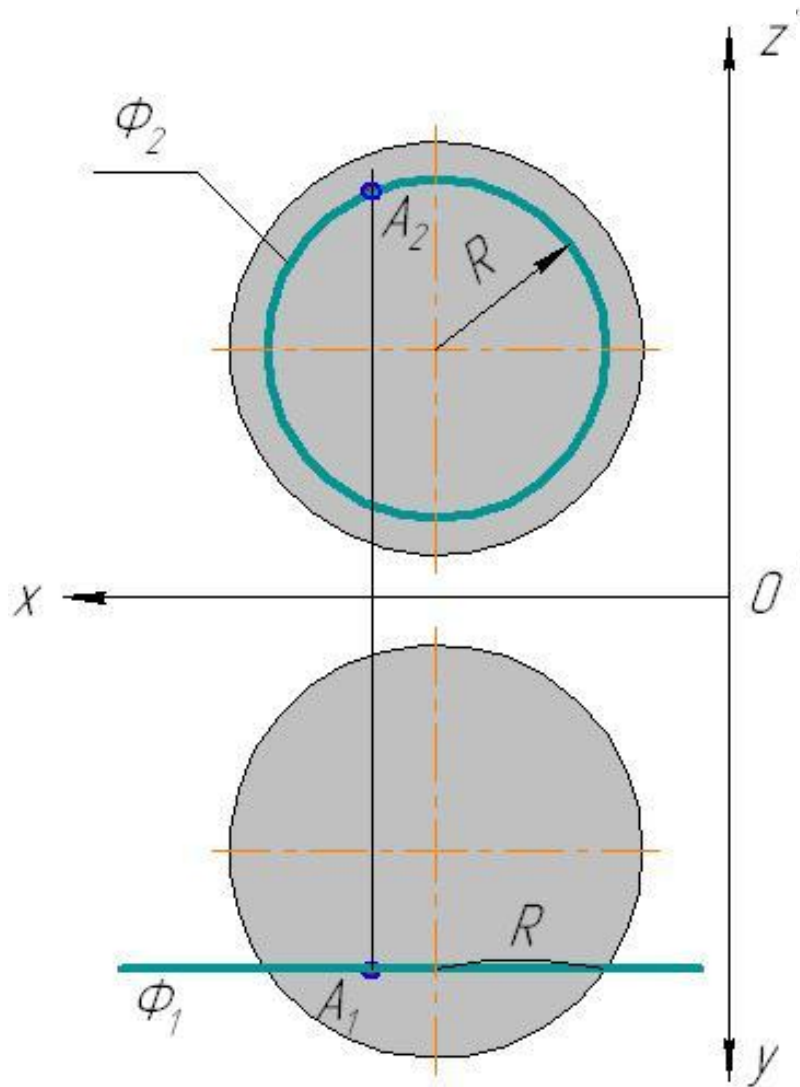
$1_1 \rightarrow (1_2)$

Построим фронтальную проекцию образующей I_2 (соединим точки 1_2 и S_2)

$A_1 \rightarrow (A_2)$

$(A_2) \in (I_2)$

ТОЧКА НА ПОВЕРХНОСТИ



Пример 3: Построить фронтальную проекцию точки A , принадлежащей поверхности сферы.

Решение: Заклучим точку A во фронтальную плоскость уровня Φ .

$A \in \Phi$

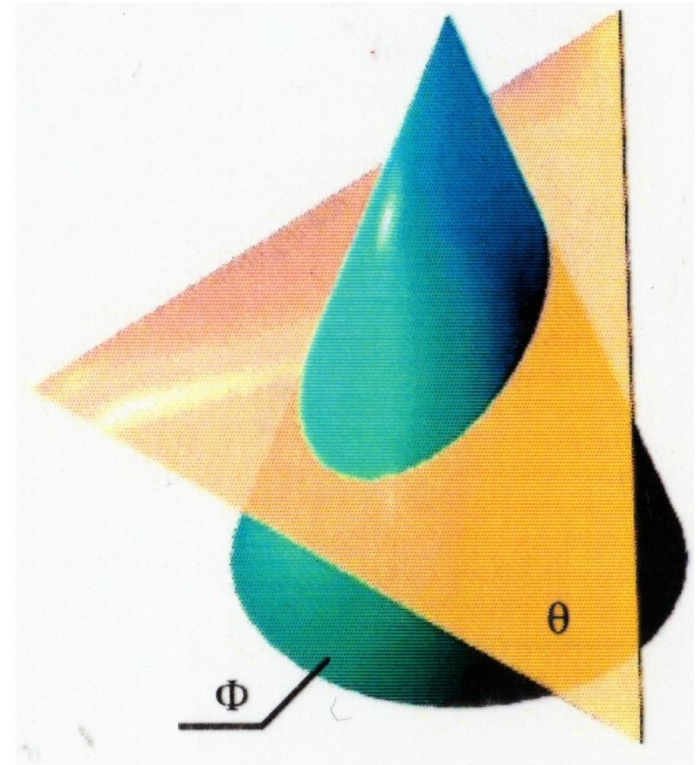
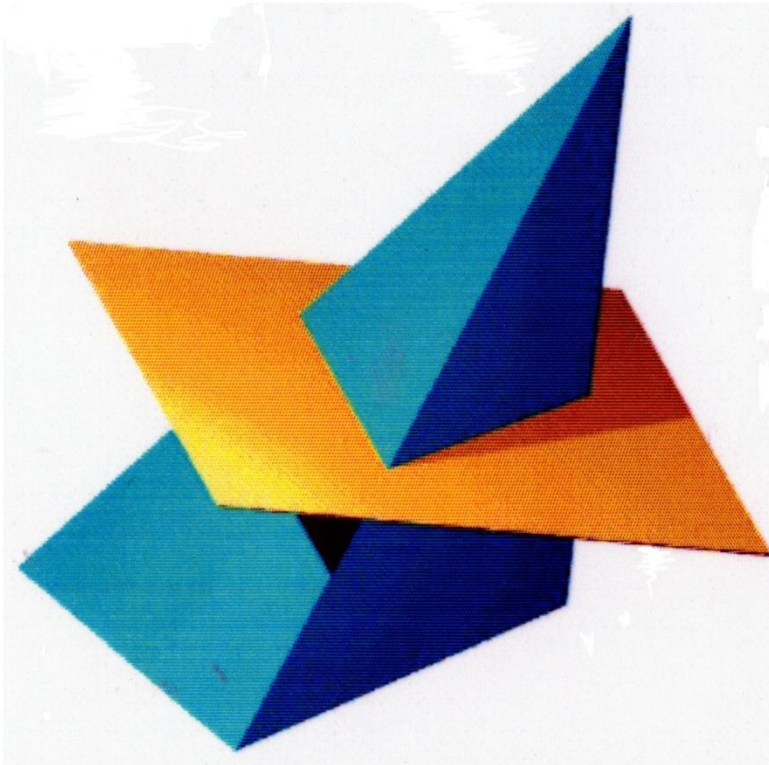
$\Phi \parallel \Pi_2$

Плоскость Φ отсечет от поверхности сферы окружность радиуса R .

Построим фронтальную проекцию отсеченной окружности.

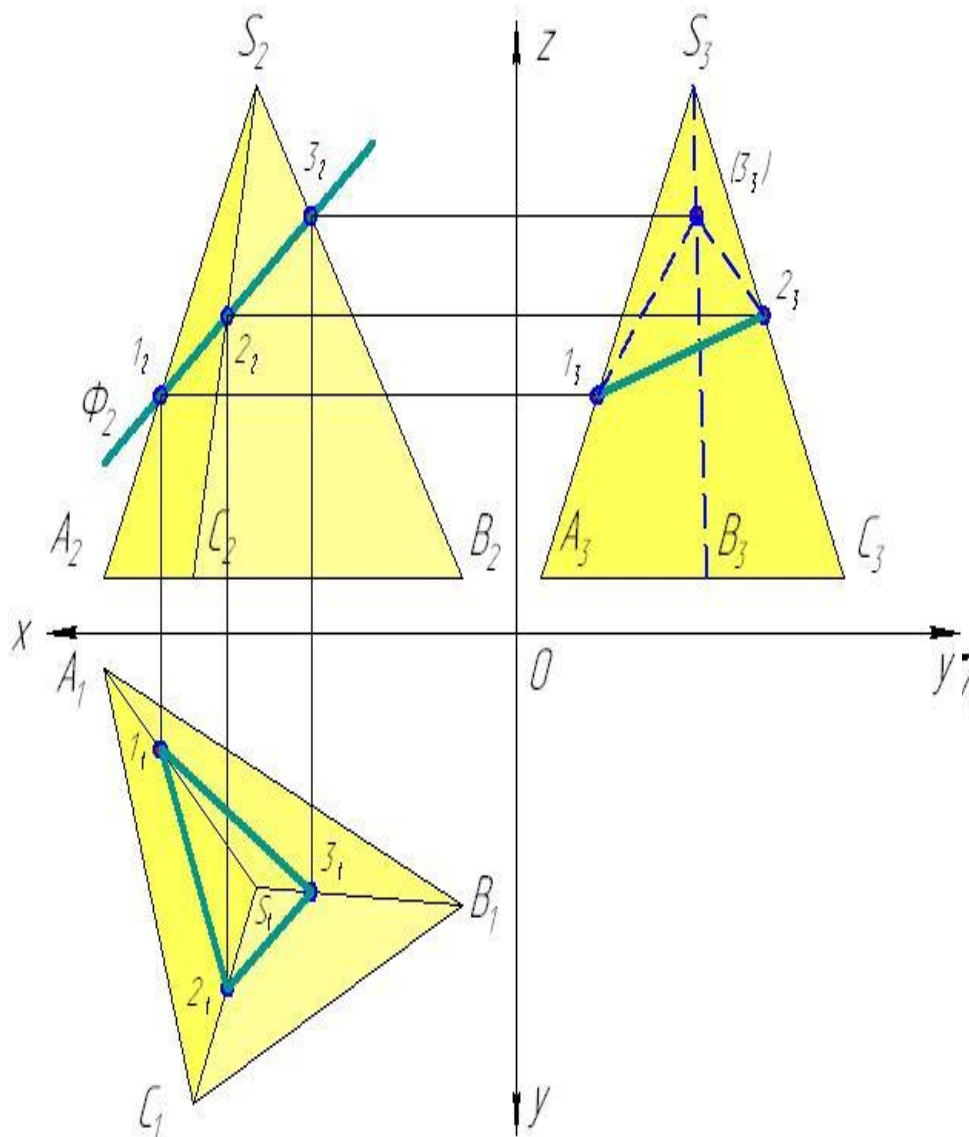
$A_1 \rightarrow A_2$

ПЕРЕСЕЧЕНИЕ ПОВЕРХНОСТИ С ПЛОСКОСТЬЮ



Форма линии пересечения поверхности с плоскостью зависит от формы поверхности.

ПЕРЕСЕЧЕНИЕ ПОВЕРХНОСТИ С ПЛОСКОСТЬЮ

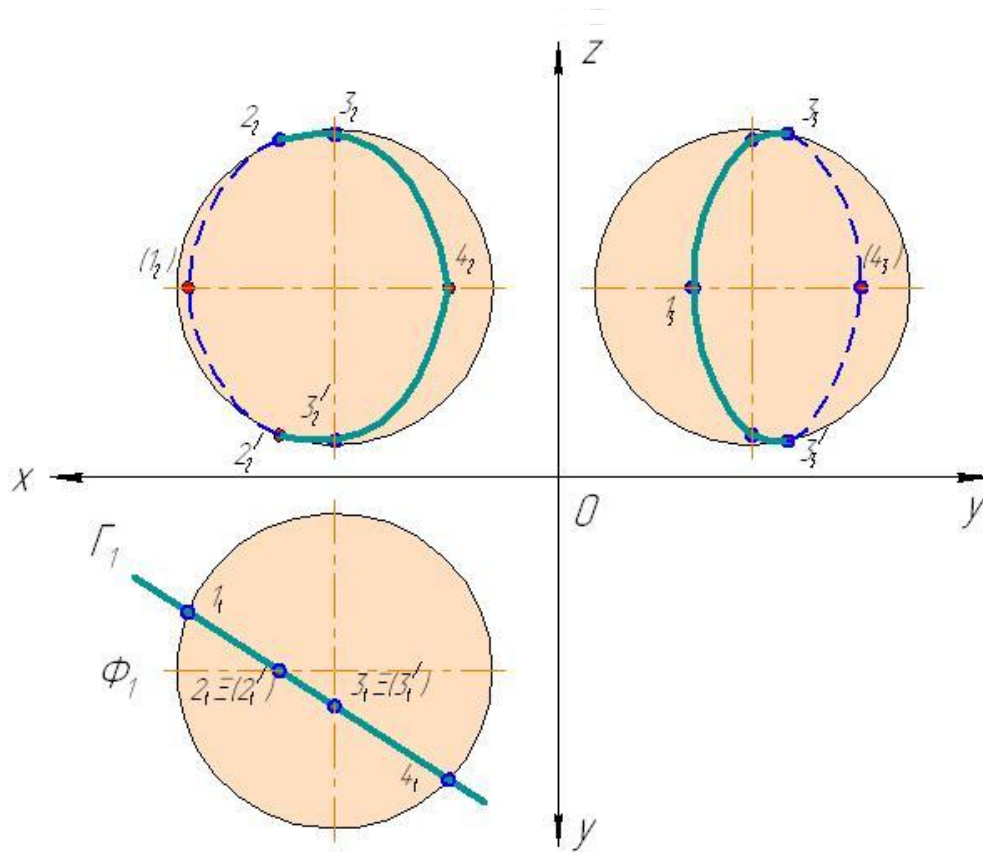


Пример 4: Построить линию пересечения треугольной пирамиды с фронтально-проецирующей плоскостью Φ_2 .

Решение:

1. Найдем опорные точки линии пересечения.
 $1^\circ [AS]$, $2^\circ [CS]$, $3^\circ [BS]$
2. Найдем горизонтальные проекции опорных точек.
 $1_2 \rightarrow 1_1$, $2_2 \rightarrow 2_1$, $3_2 \rightarrow 3_1$
3. Соединим полученные точки ломаной.
4. Аналогично построим профильную проекцию линии пересечения

ПЕРЕСЕЧЕНИЕ ПОВЕРХНОСТИ С ПЛОСКОСТЬЮ



Пример 5: Построить линию пересечения поверхности сферы с горизонтально проецирующей плоскостью Γ .

Решение: 1. Найдем опорные точки линии пересечения.

2. Построим фронтальные проекции опорных точек
 $1_1 \rightarrow 1_2$, $2_1 \rightarrow 2_2$, $(2'_1) \rightarrow 2'_2$,
 $4_1 \rightarrow 4_2$
 $3_1 \circ \Phi_1$, $(3'_1) \circ \Phi_1$, $\Phi \parallel \Pi_2$
3. Построим вспомогательную окружность радиусом R .
4. Спроецируем на эту окружность точки $3_1 \rightarrow 3_2$, $(3'_1) \rightarrow 3'_2$
5. Соединить лекальной кривой построенные точки, учитывая их видимость.
6. Аналогично строим профильную проекцию линии пересечения.

СЕЧЕНИЕ ШАРА ПЛОСКОСТЯМИ ЧАСТНОГО ПОЛОЖЕНИЯ

Пример 6: Построить недостающие проекции шара, усеченного плоскостями частного положения.

