

# Теория построений (начертательная геометрия)

Тема:

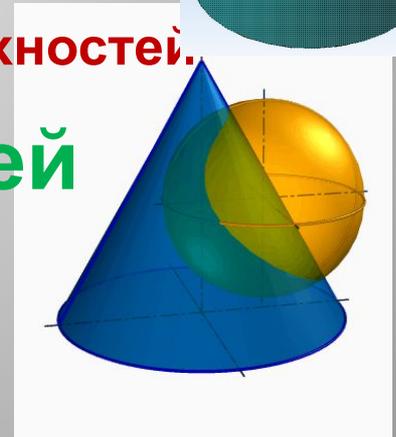
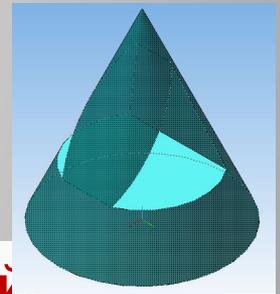
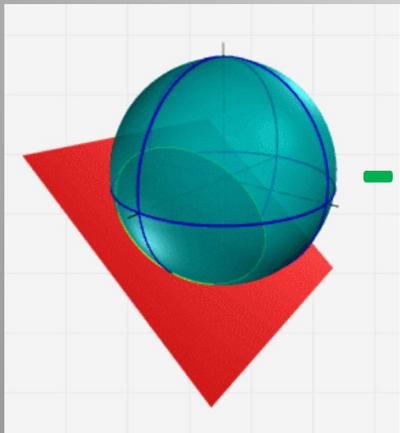
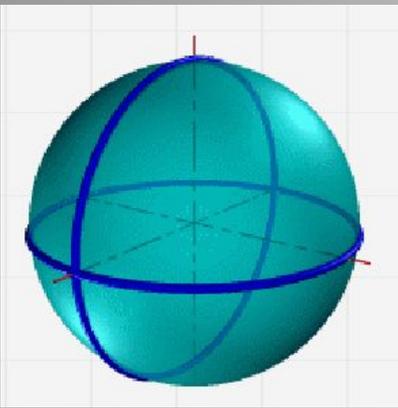
## Поверхности

- Классификация  
поверхностей
- Задачи позиционные

Плоские сечения

Взаимное пересечение поверхностей.

- Развертки поверхностей



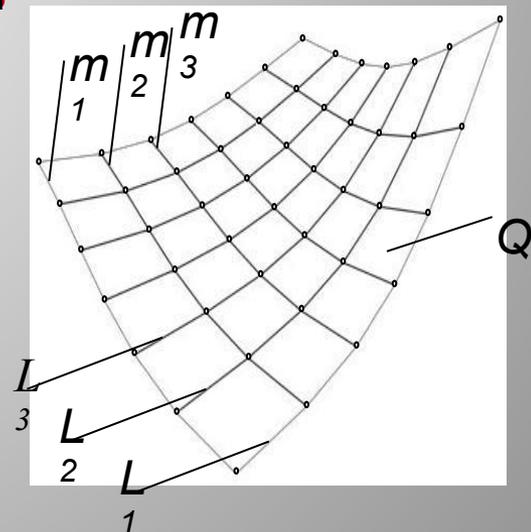
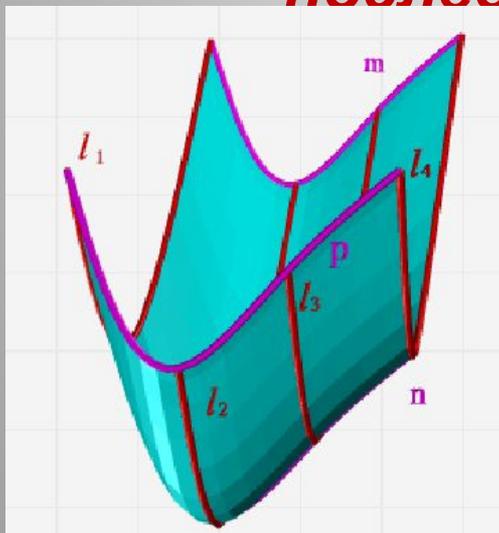
# Поверхность как объект пространства

Понятие «поверхность» в начертательной геометрии связано с представлением о **кинематическом** способе ее образования:

**Поверхность – непрерывное двухпараметрическое множество последовательных положений линии, движущейся в пространстве по определенному закону**

Подвижная линия называется **образующей**;

Неподвижная  **$m, n, p$** , задающая направление перемещения, – **направляющей**.



Для задания поверхности на чертеже выбирают такую совокупность независимых геометрических условий, которая однозначно определяет данную поверхность в пространстве.

Эта совокупность называется **определителем поверхности**.

Обозначим определитель буквой  $G$ . Формула определителя выглядит так:

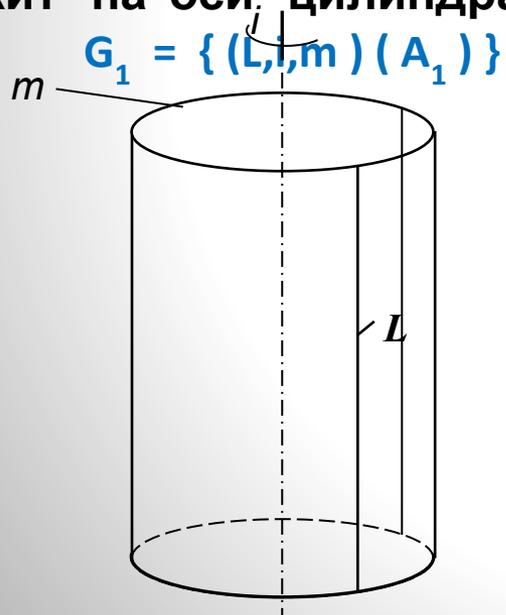
$G = \{ \Gamma \times A \}$ , где  $\Gamma$  – геометрическая часть  
 $A$  – алгоритмическая часть

**Геометрическая часть** - совокупность геометрических фигур, с помощью которых можно образовать поверхность.

**Алгоритмическая часть** - алгоритм формирования поверхности при помощи фигур, входящих в геометрическую часть определителя.  
Алгоритмическую часть часто задают словесно.

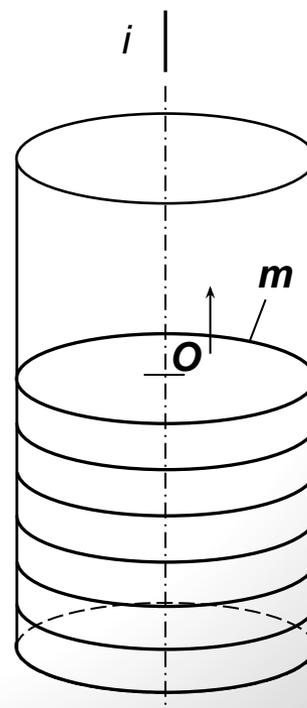
Одна и та же поверхность может быть образована различными способами, следовательно иметь несколько определителей.

а) цилиндр образован вращением прямой образующей  $L$  вокруг неподвижной оси  $i$ ; направляющая  $m$  – окружность, центр которой лежит на оси цилиндра.

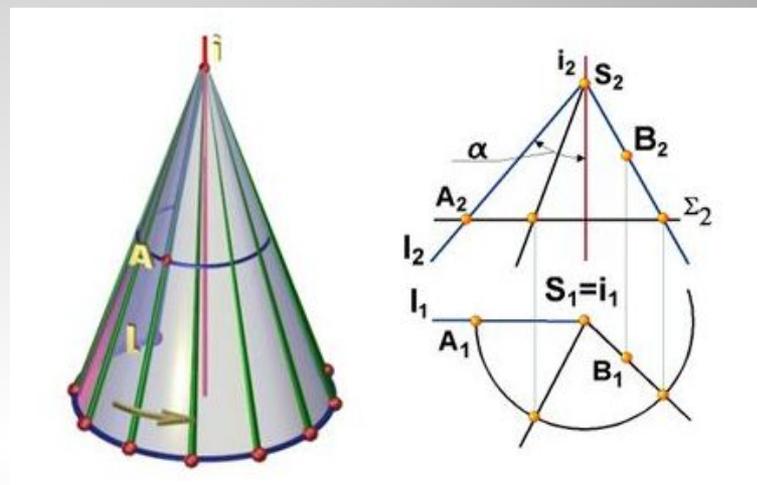
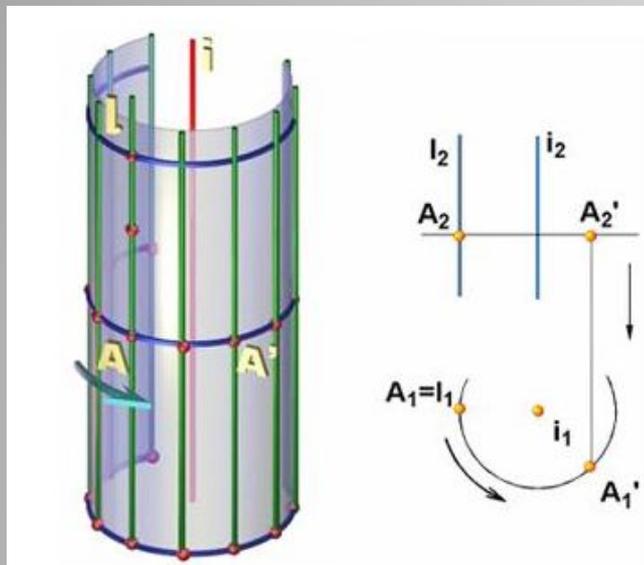


б) образующая – окружность с центром на оси цилиндра.

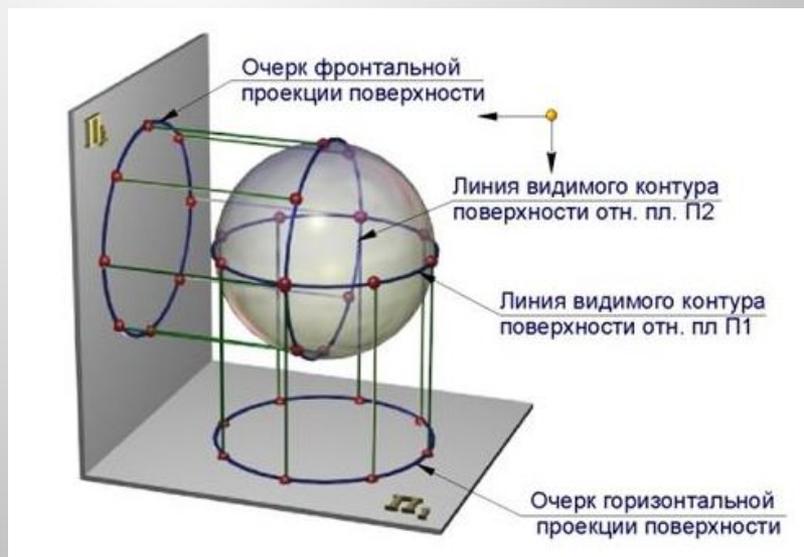
$$G_2 = \{(m, i)(A_2)\}$$



## Поверхность на чертеже задают проекциями геометрической части ее определителя.



Задание поверхности проекциями геометрической части ее определителя **не обеспечивает наглядности изображений**. Поэтому прибегают к построению **очерков ее проекций**.



# Классификация поверхностей

## По виду образующей:

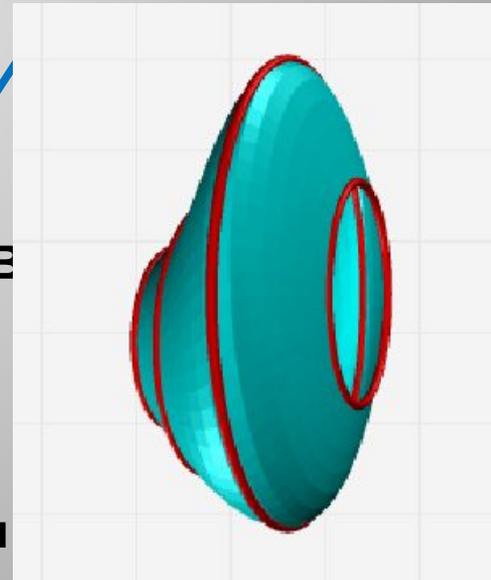
- При классификации поверхностей основополагающим является способ образования и свойства поверхности.
- Линейчатые (образующая – прямая линия)
  - Нелинейчатые (образующая – кривая линия)

### Линейчатые поверхности:

- Развертывающиеся
- Неразвертывающиеся

### Нелинейчатые поверхности

- С образующей постоянной формы (поверхности вращения и трубчатые пов-ти)
- С образующей переменной формы (циклические пов-ти)



Циклическая  
поверхность

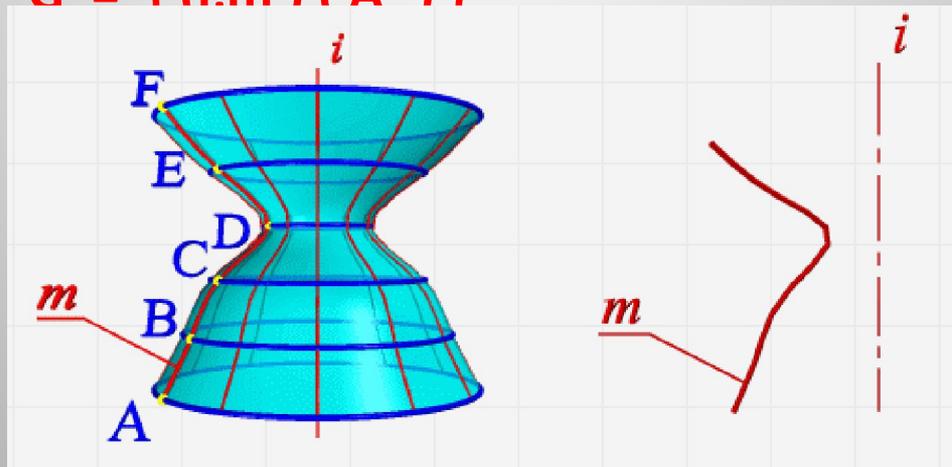
# По закону движения образующей линии:

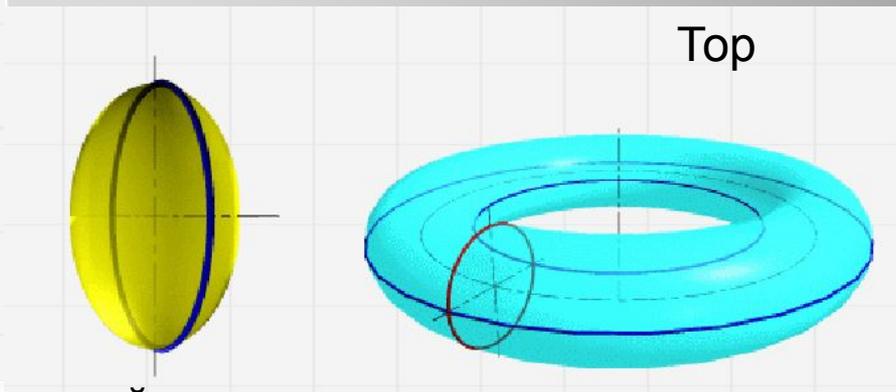
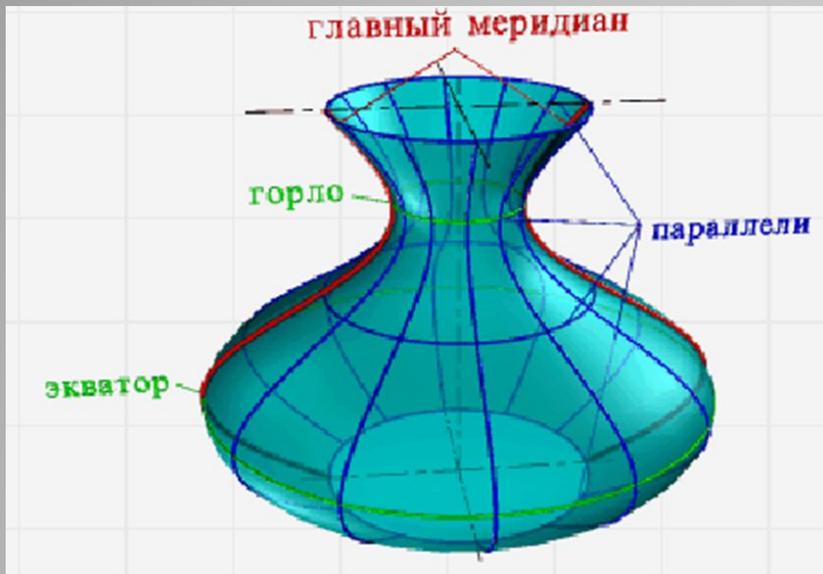
- поверхности вращения;
- винтовые поверхности;
- поверхности с плоскостью параллелизма;
- поверхности параллельного переноса.

## Поверхности вращения

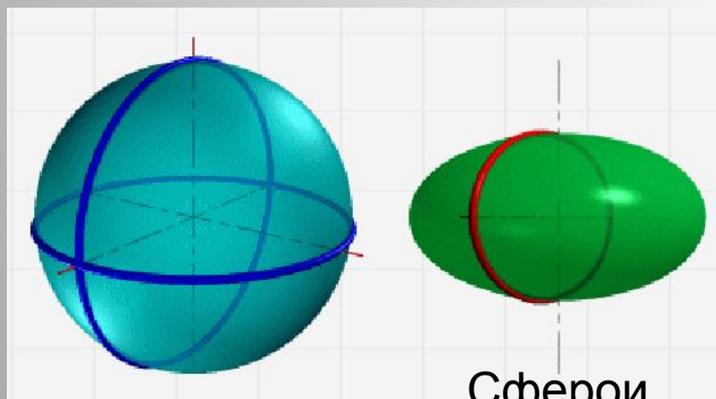
созданы при вращении образующей  $m$  вокруг оси  $i$

$$G = \{ (i.m) (A) \}$$



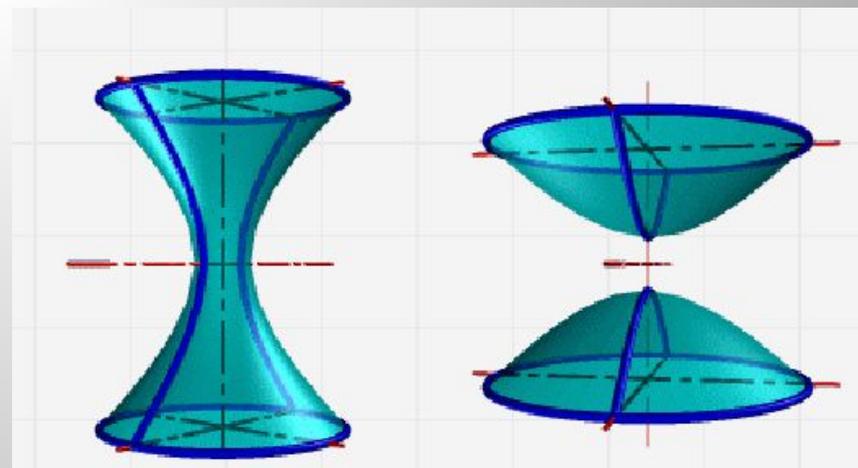


Вытянутый эллипсоид



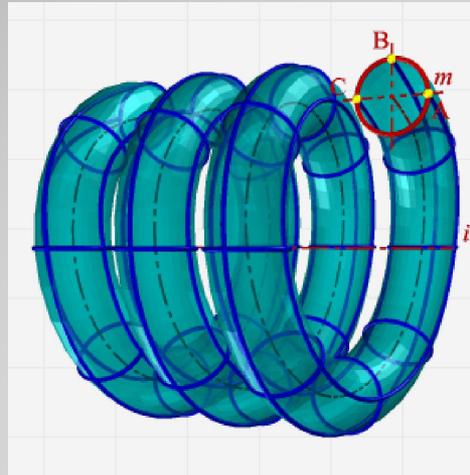
Сфера

Сфероид

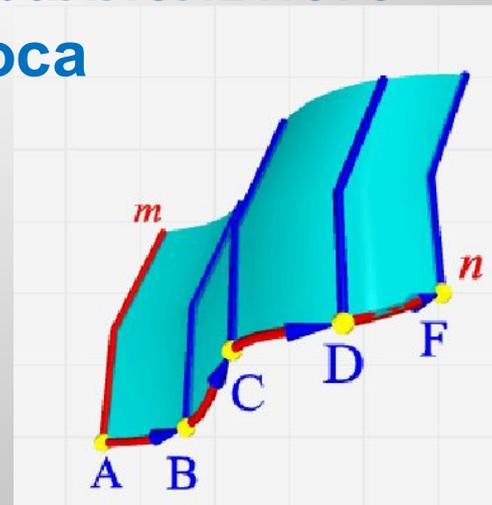


Гиперболоид вращения

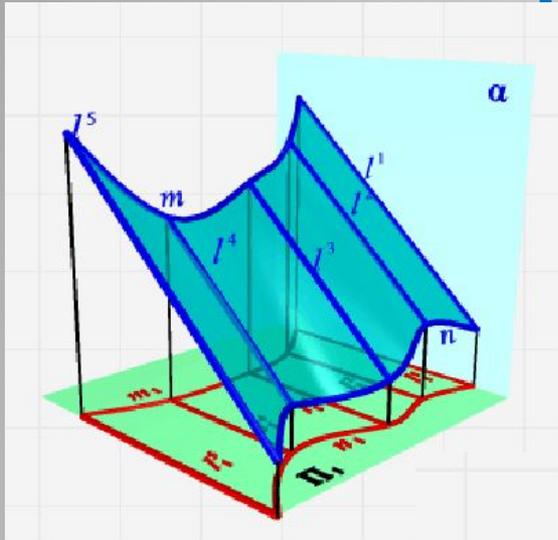
# Винтовые поверхности



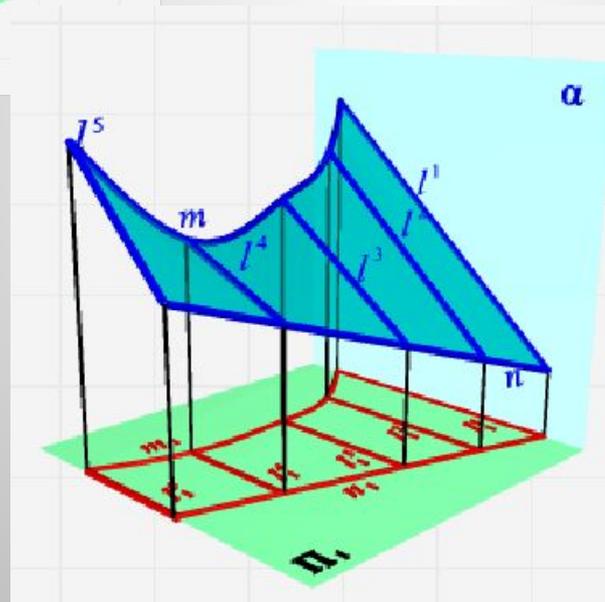
## Поверхности параллельного переноса



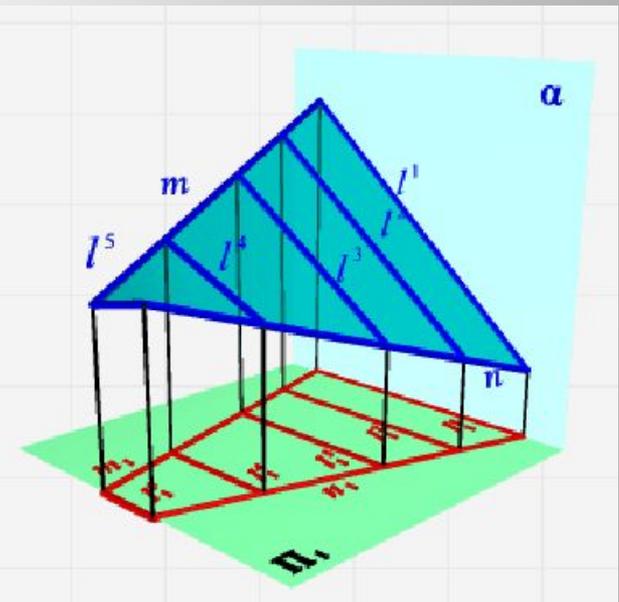
# Поверхности с плоскостью параллелизма



Цилиндр



Коноид  
параболоид



Гиперболический  
параболоид

# Задачи позиционные

- Задачи на взаимную принадлежность геометрических образов
- Задачи на взаимное пересечение геометрических образов

# Точка и линия на поверхности

Точка принадлежит **плоскости**, если она принадлежит прямой, лежащей в данной плоскости.

Точка принадлежит **поверхности**, если она принадлежит линии, лежащей в данной поверхности.

Прямая принадлежит **плоскости**, если она имеет с ней **две** общие точки

Линия принадлежит **поверхности**, если имеет с ней **n-ное** количество общих точек.

# Плоские сечения

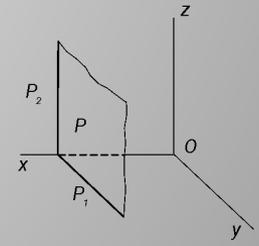
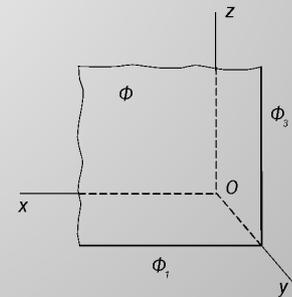
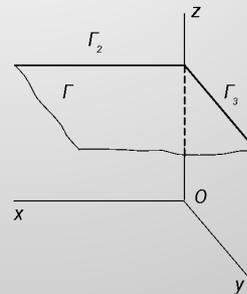
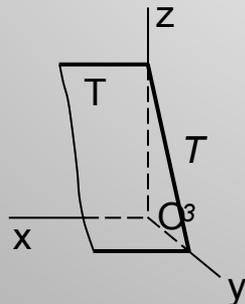
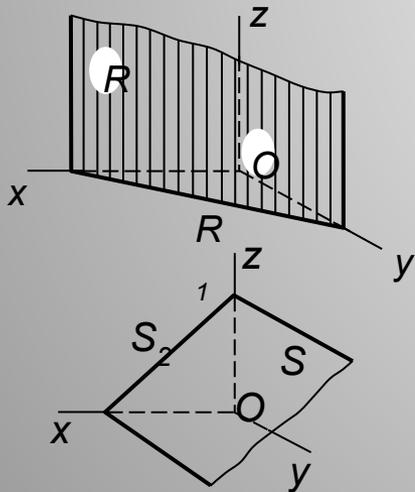
## Плоскости

Общего  
положения

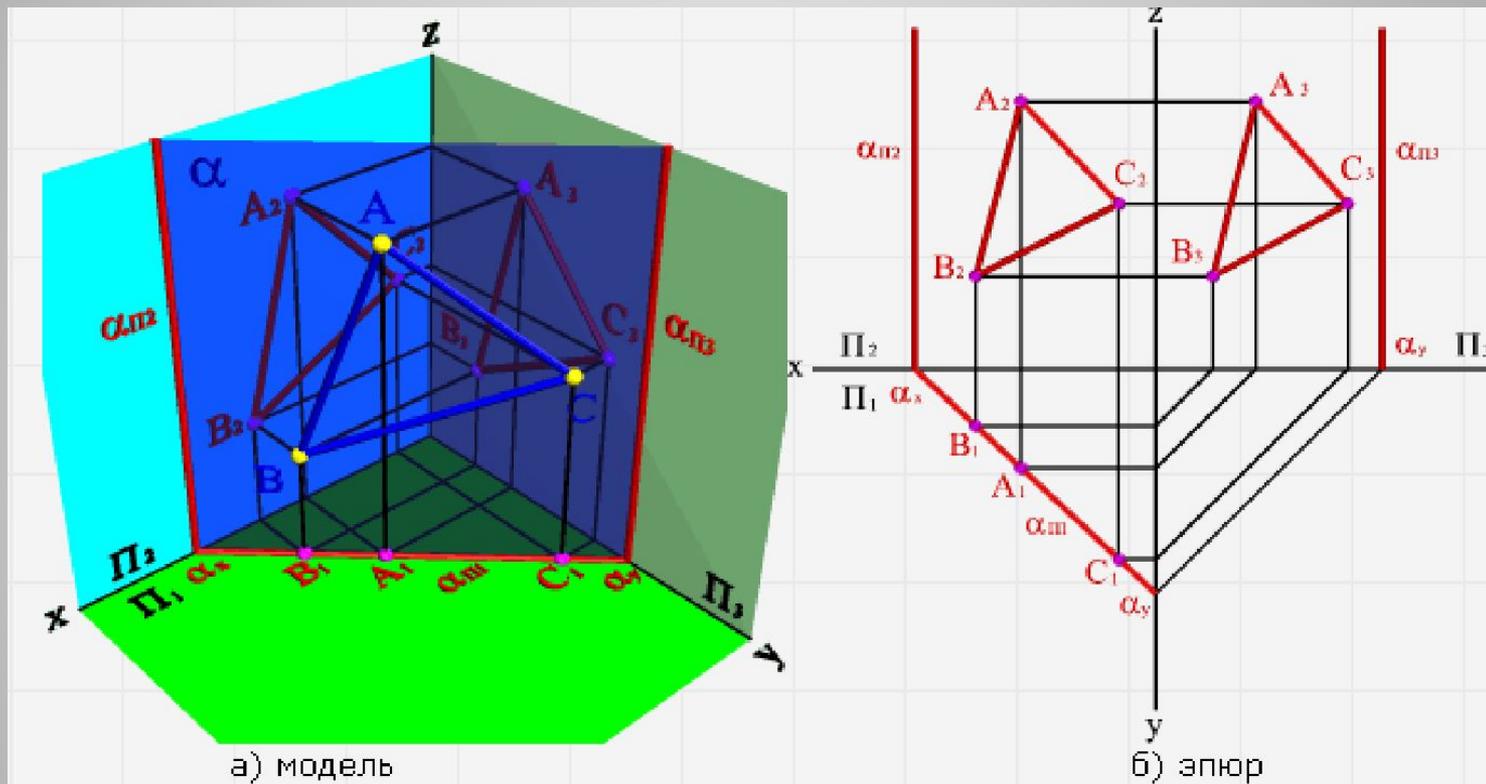
Частного  
положения

Проецирующие

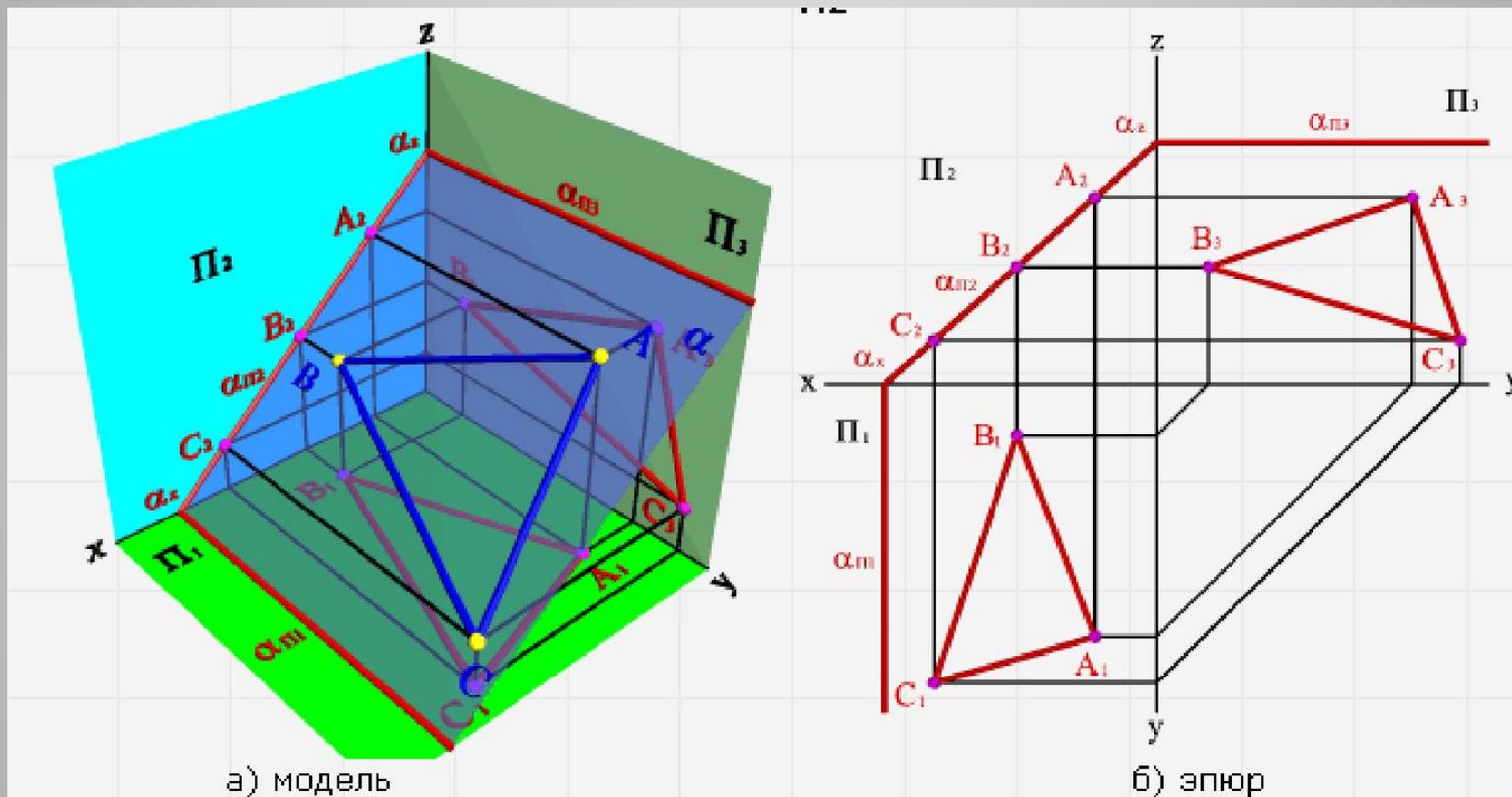
Плоскости  
уровня



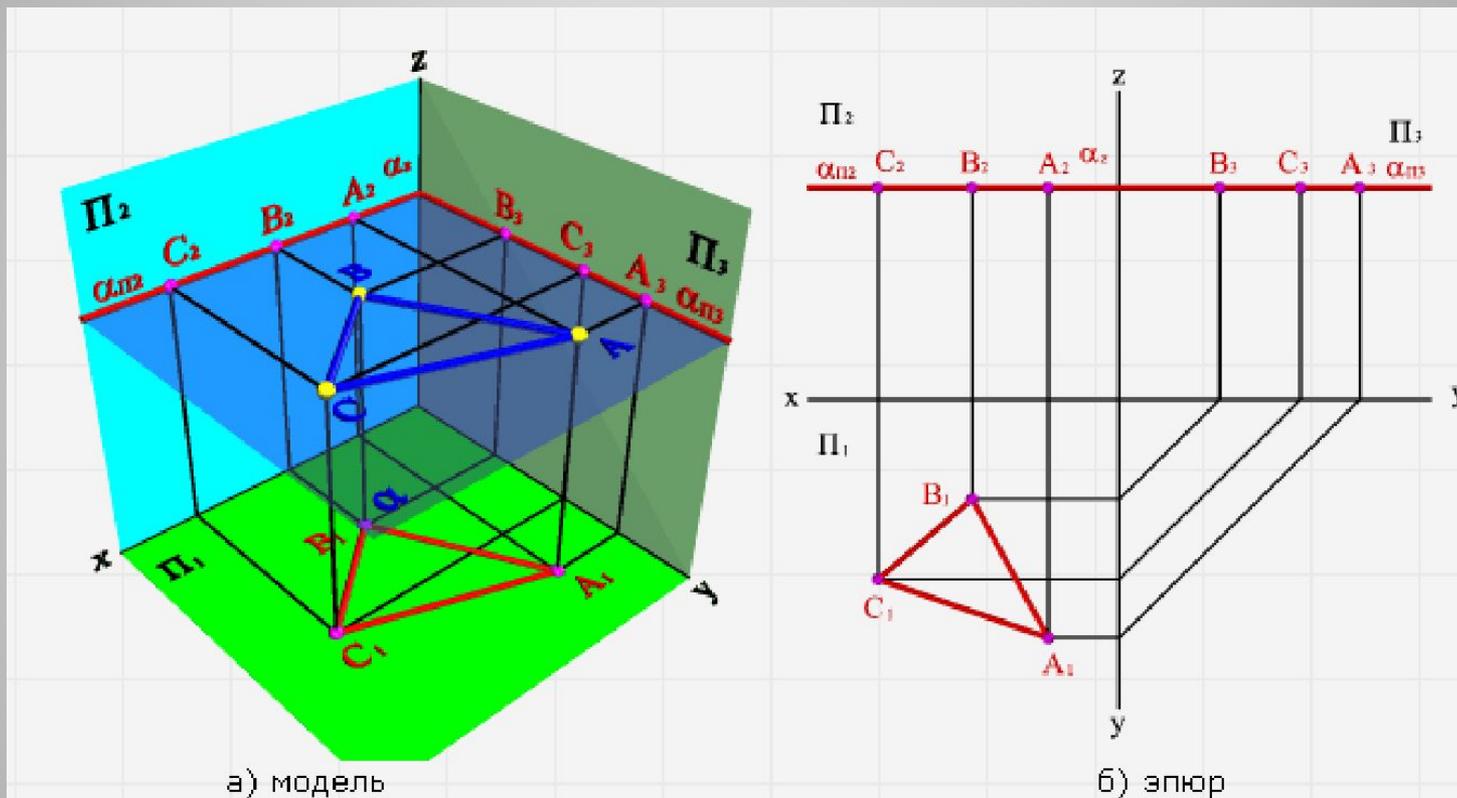
# Горизонтально проецирующая плоскость



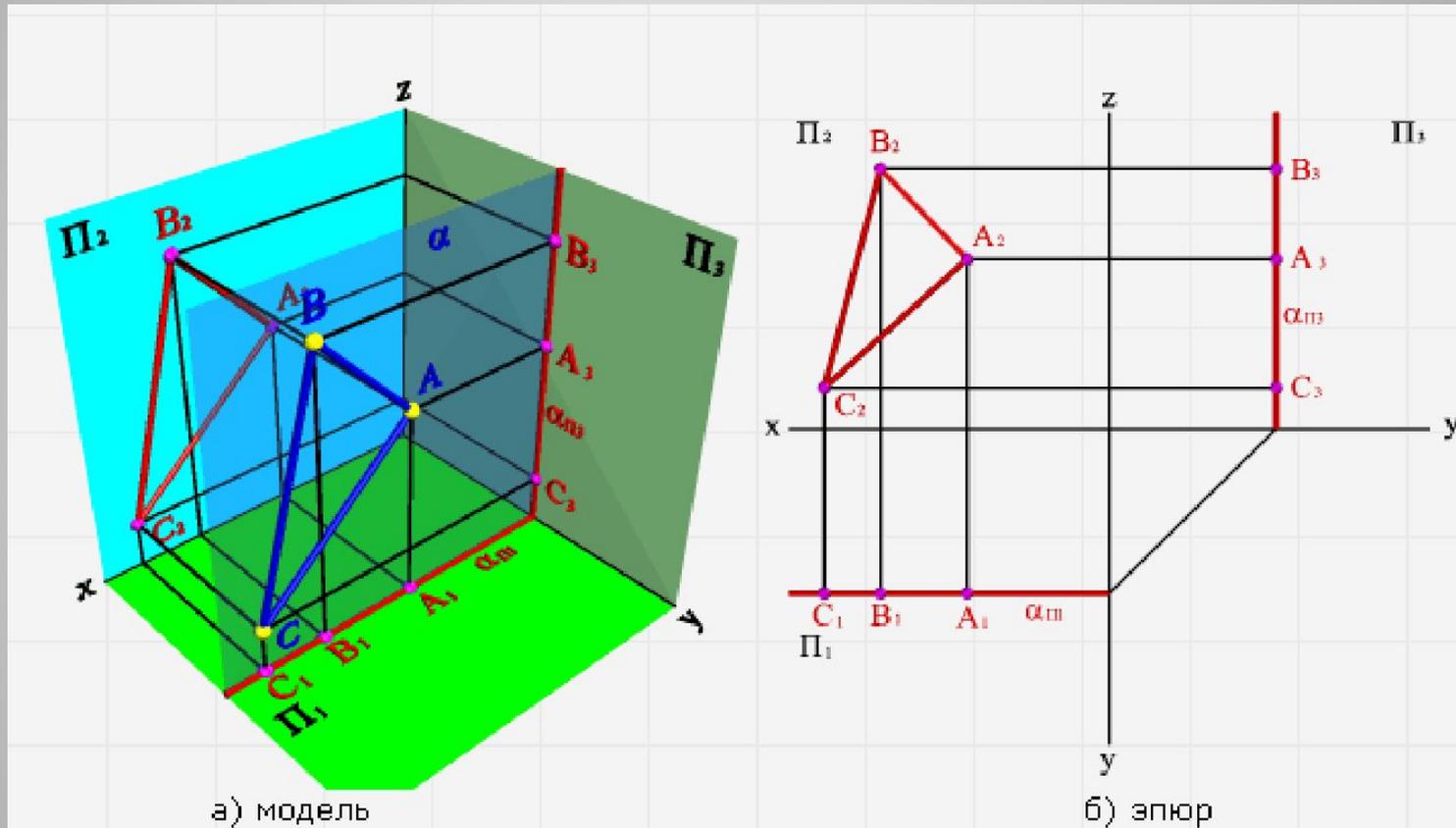
# Фронтально проецирующая плоскость



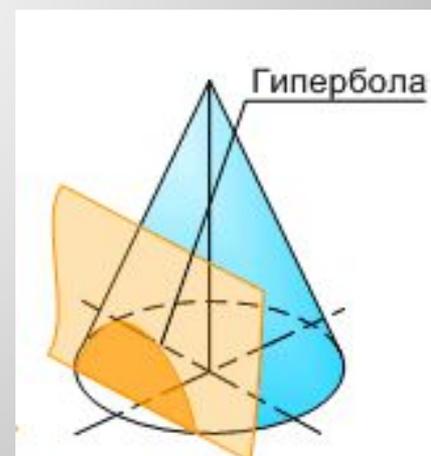
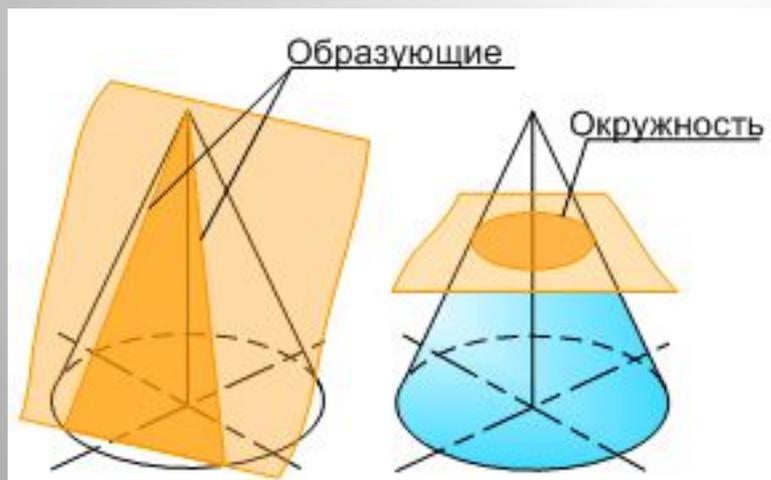
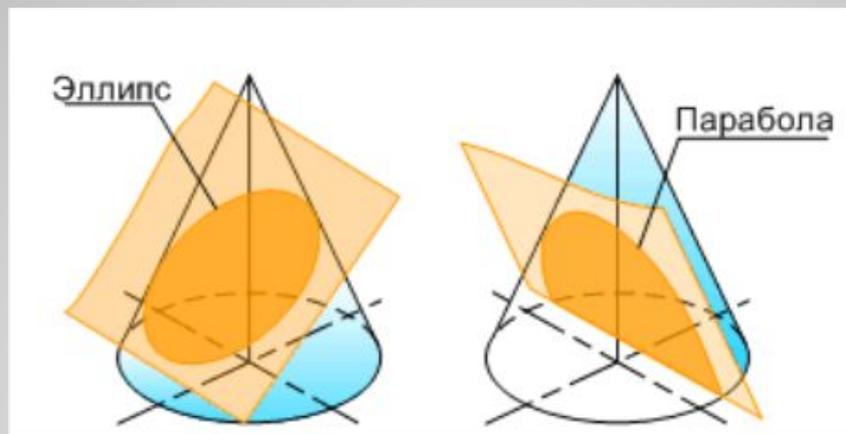
# Горизонтальная плоскость



# Фронтальная плоскость



# Плоские сечения поверхности КОНУСА



а) – **окружность**; секущая плоскость перпендикулярна оси конуса

(плоскость  $\Gamma$ );

б) – **эллипс**; секущая плоскость наклонна к оси конуса и пересекает

все образующие конуса (плоскость  $R$ );

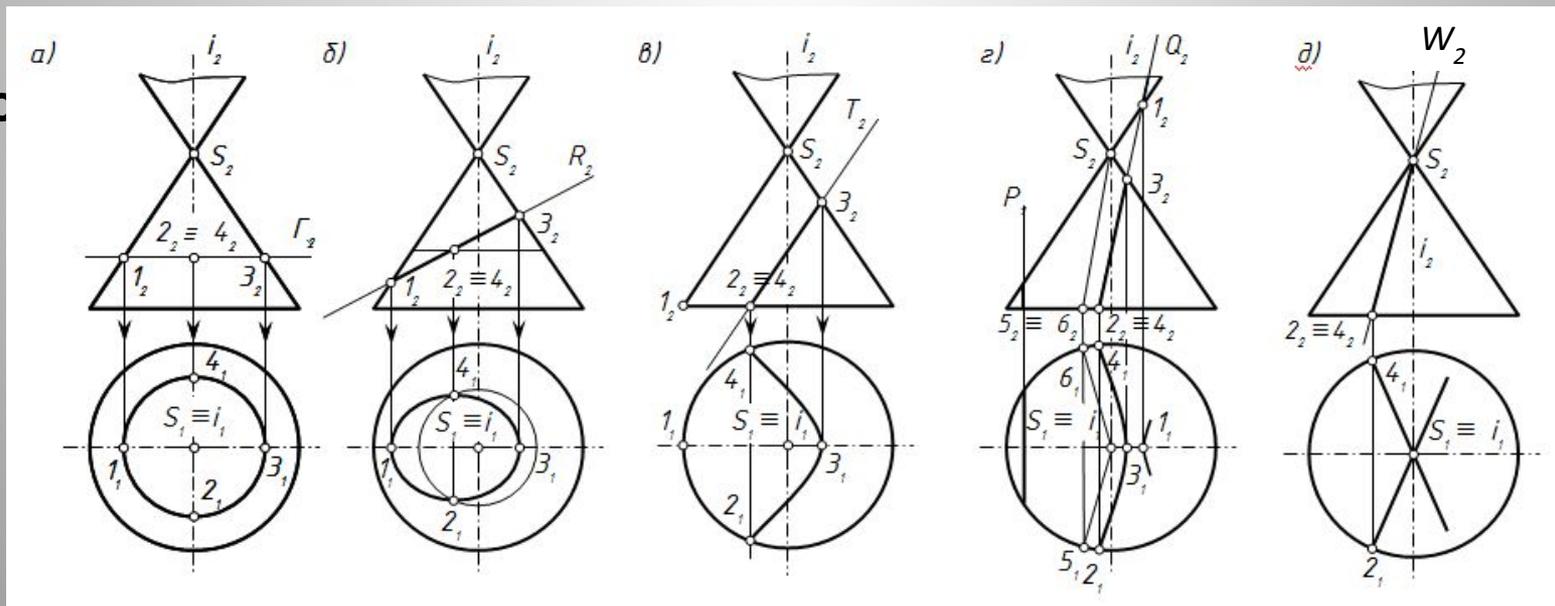
в) – **парабола**; секущая плоскость параллельна одной образующей

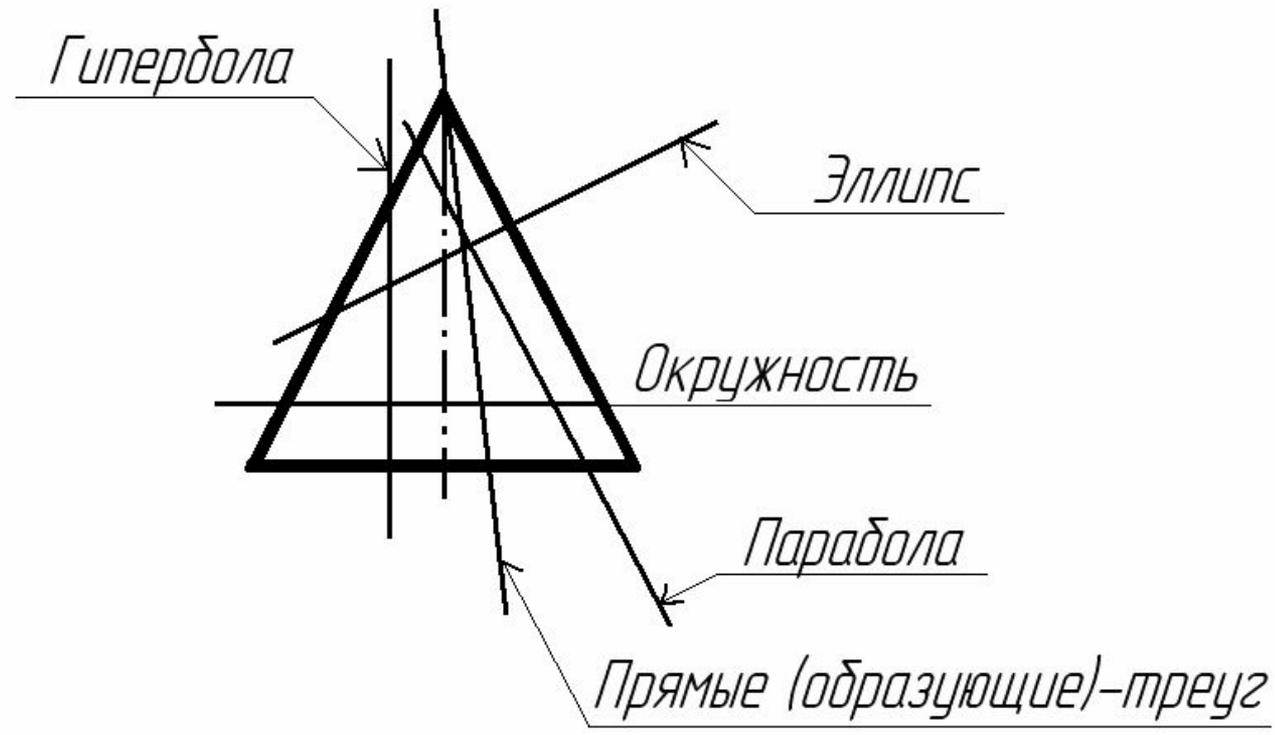
(плоскость  $T$ );

г) – **гипербола**; секущая плоскость параллельна двум образующим

(плоскости  $P$  и  $Q$ );

д) –  
плоск



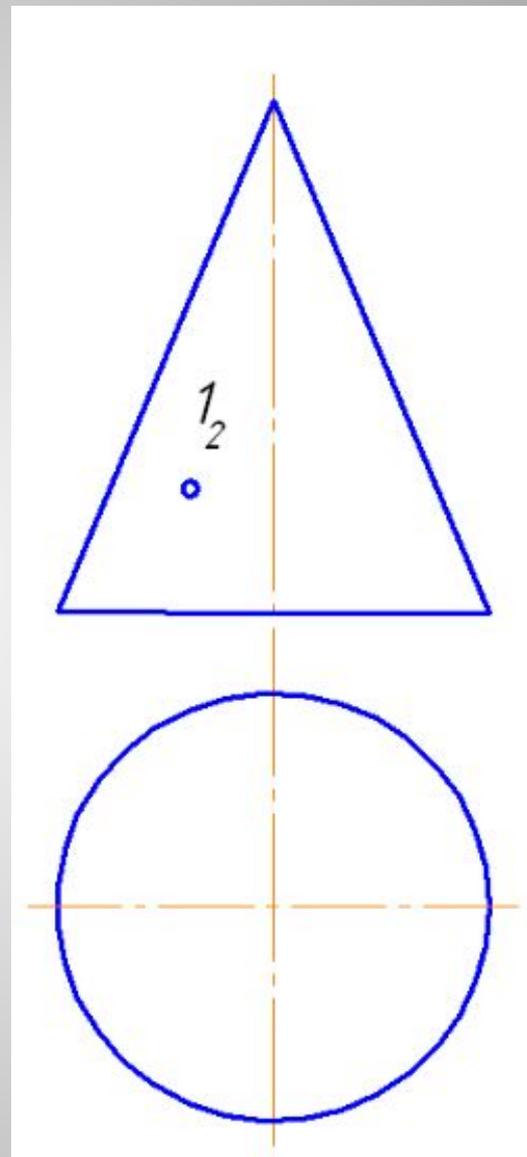


## Задача

Дана фронтальная проекция точки, принадлежащей поверхности конуса.

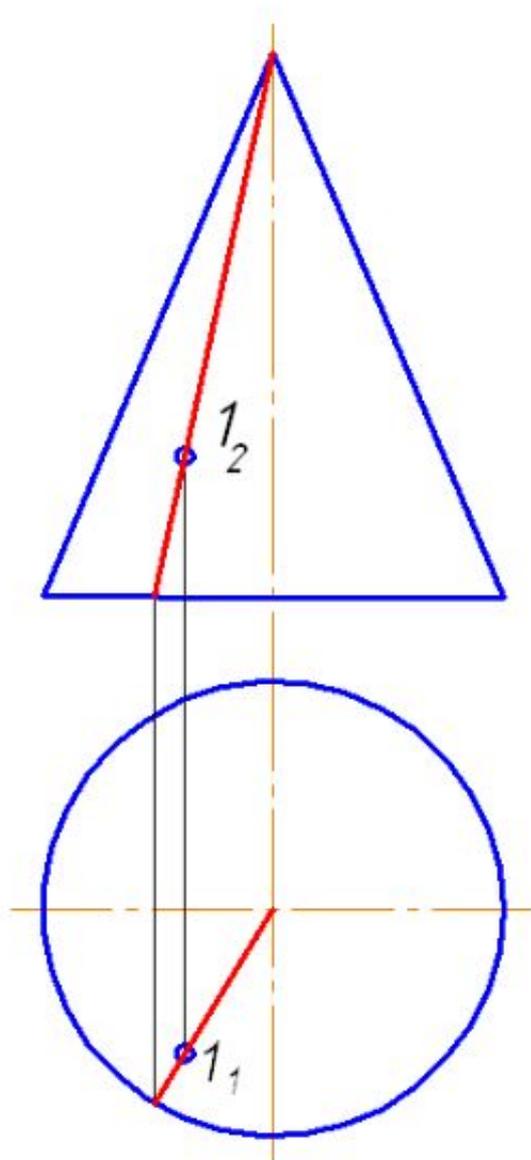
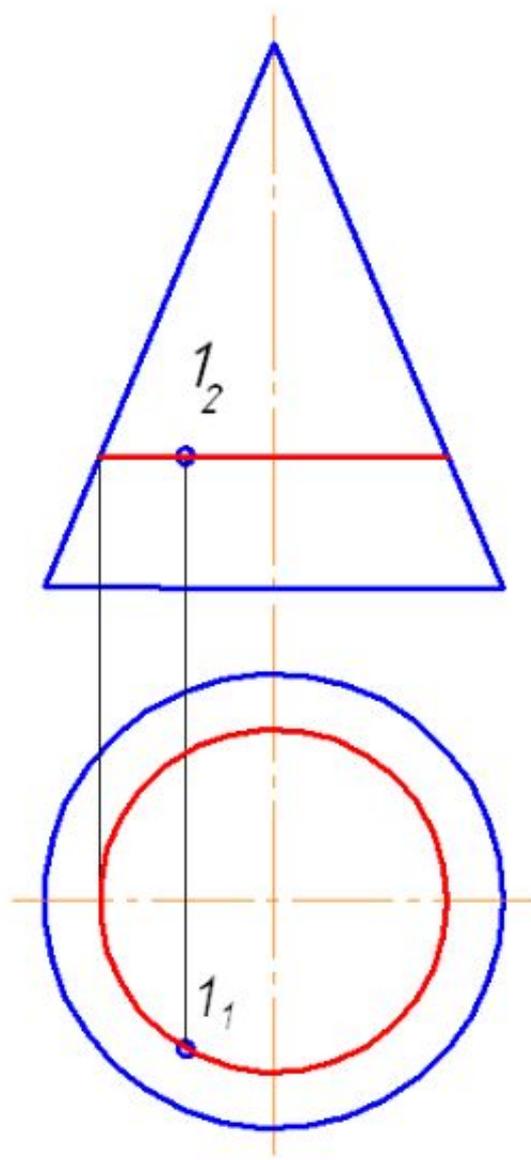
Построить ее горизонтальную проекцию.

Диаметр основания конуса равен 50 мм.  
Высота конуса – 70 мм.



Точка на окружности

Точка на образующей



# **АЛГОРИТМ ПОСТРОЕНИЯ ПЛОСКОГО СЕЧЕНИЯ ПОВЕРХНОСТИ ВРАЩЕНИЯ**

- 1. ВЫПОЛНИТЬ АНАЛИЗ УСЛОВИЯ: ОПРЕДЕЛИТЬ ФИГУРУ СЕЧЕНИЯ.**
- 2. ПОСТРОИТЬ ХАРАКТЕРНЫЕ ТОЧКИ; ТОЧКИ ОБОЗНАЧИТЬ.**
- 3. ПОСТРОИТЬ ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ТОЧКИ.**
- 4. ВСЕ ПОЛУЧЕННЫЕ ТОЧКИ СОЕДИНИТЬ ПЛАВНОЙ КРИВОЙ С УЧЕТОМ ВИДИМОСТИ.  
ГЕОМЕТРИЧЕСКОЕ ТЕЛО считать НЕПРОЗРАЧНЫМ.**

## ПОСТРОЕНИЕ ЭЛЛИПСА

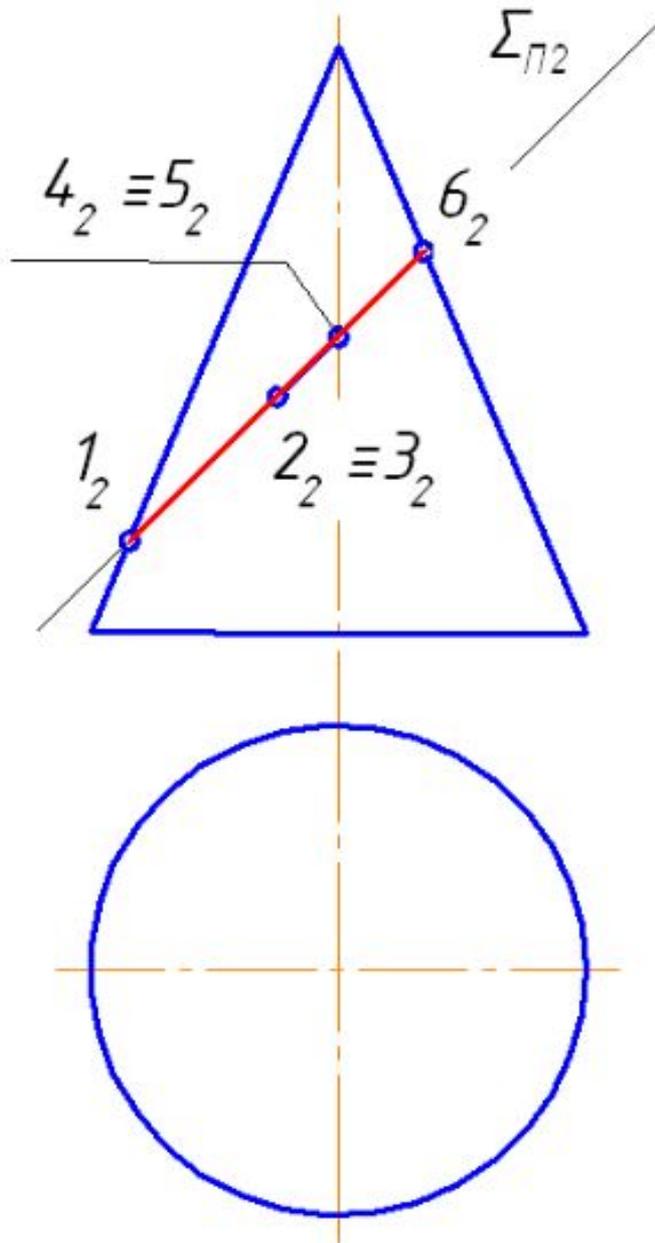
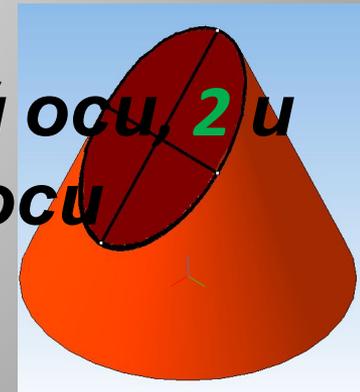
ЭЛЛИПС – ДВАЖДЫ СИММЕТРИЧНАЯ КРИВАЯ.

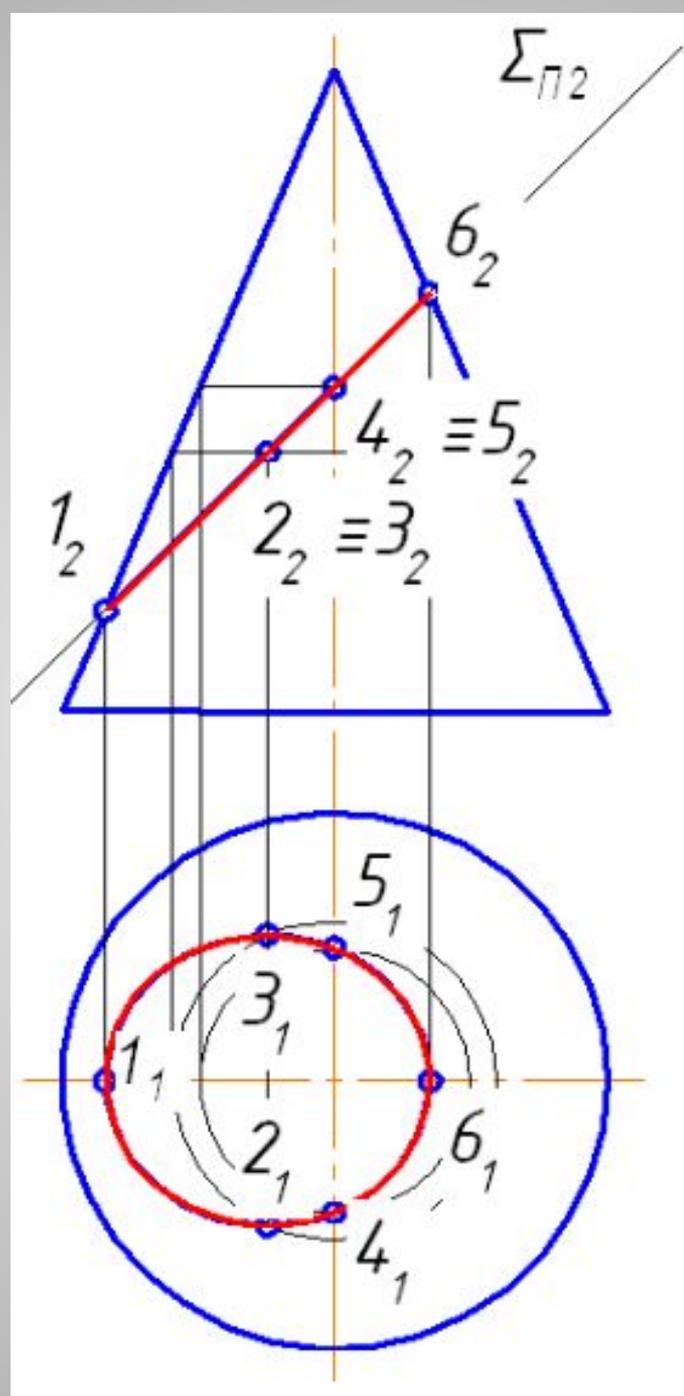
НЕОБХОДИМО ПОСТРОЕНИЕ ДВУХ ЕГО ОСЕЙ: БОЛЬШОЙ и МАЛОЙ.

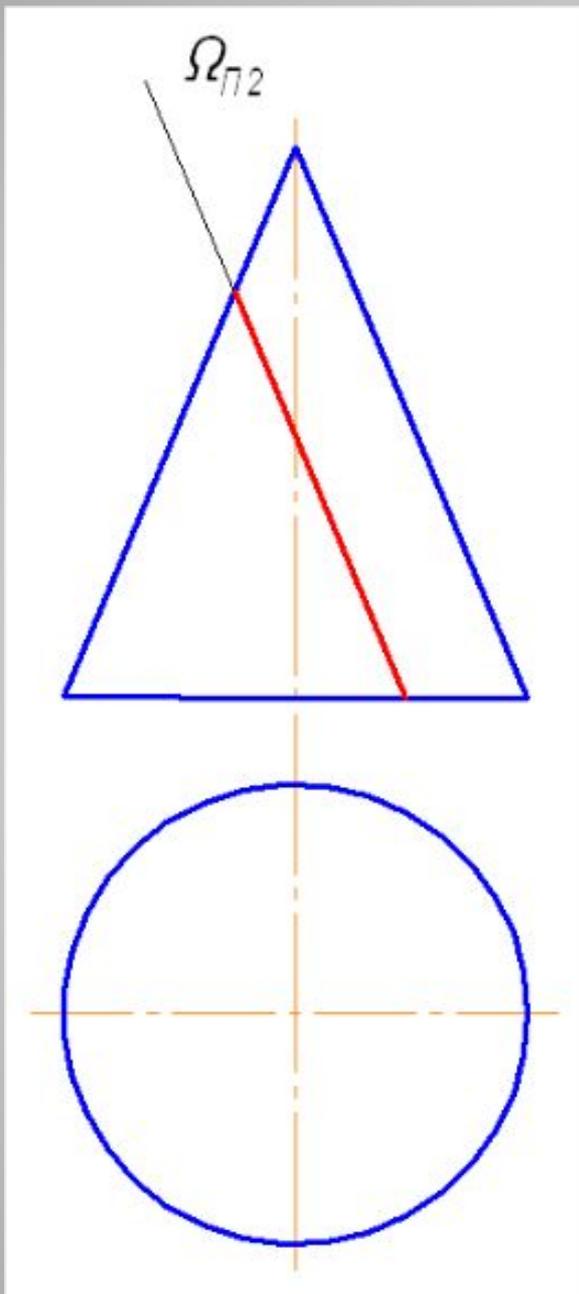
ОСИ ЭЛЛИПСА ВЗАИМНО ПЕРПЕНДИКУЛЯРНЫ и ДЕЛЯТ ДРУГ ДРУГА ПОПОЛАМ в ТОЧКЕ ПЕРЕСЕЧЕНИЯ.

ПОЭТОМУ ДЛЯ ПОСТРОЕНИЯ ВТОРОЙ ОСИ СЛЕДУЕТ НАЙТИ СЕРЕДИНУ ПЕРВОЙ.

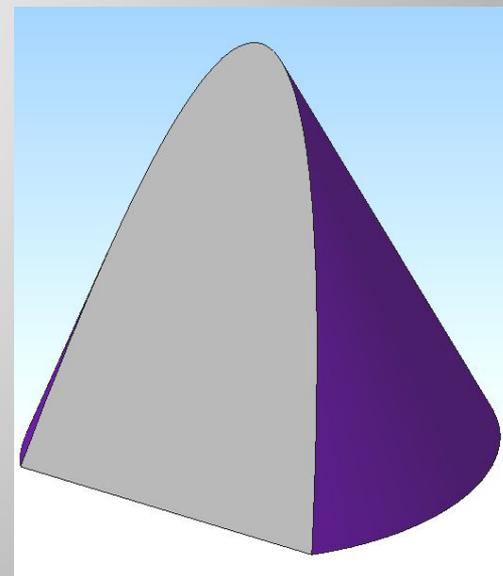
**1** и **5** – точки раздела видимости эллипса на профильной эллипса  
**2** и **3** – точки второй оси



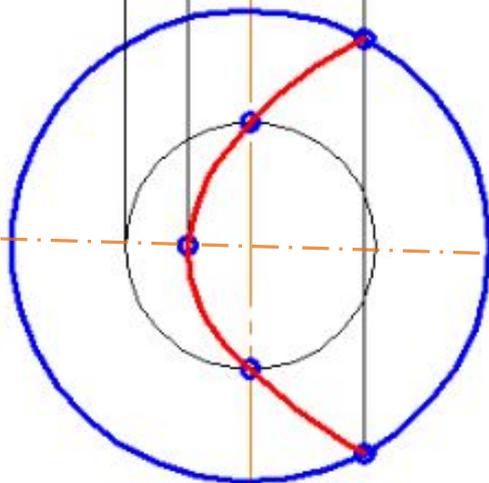
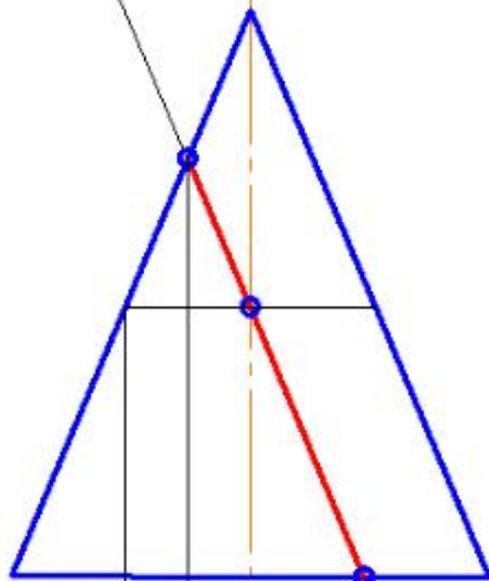




## ПАРАБОЛА

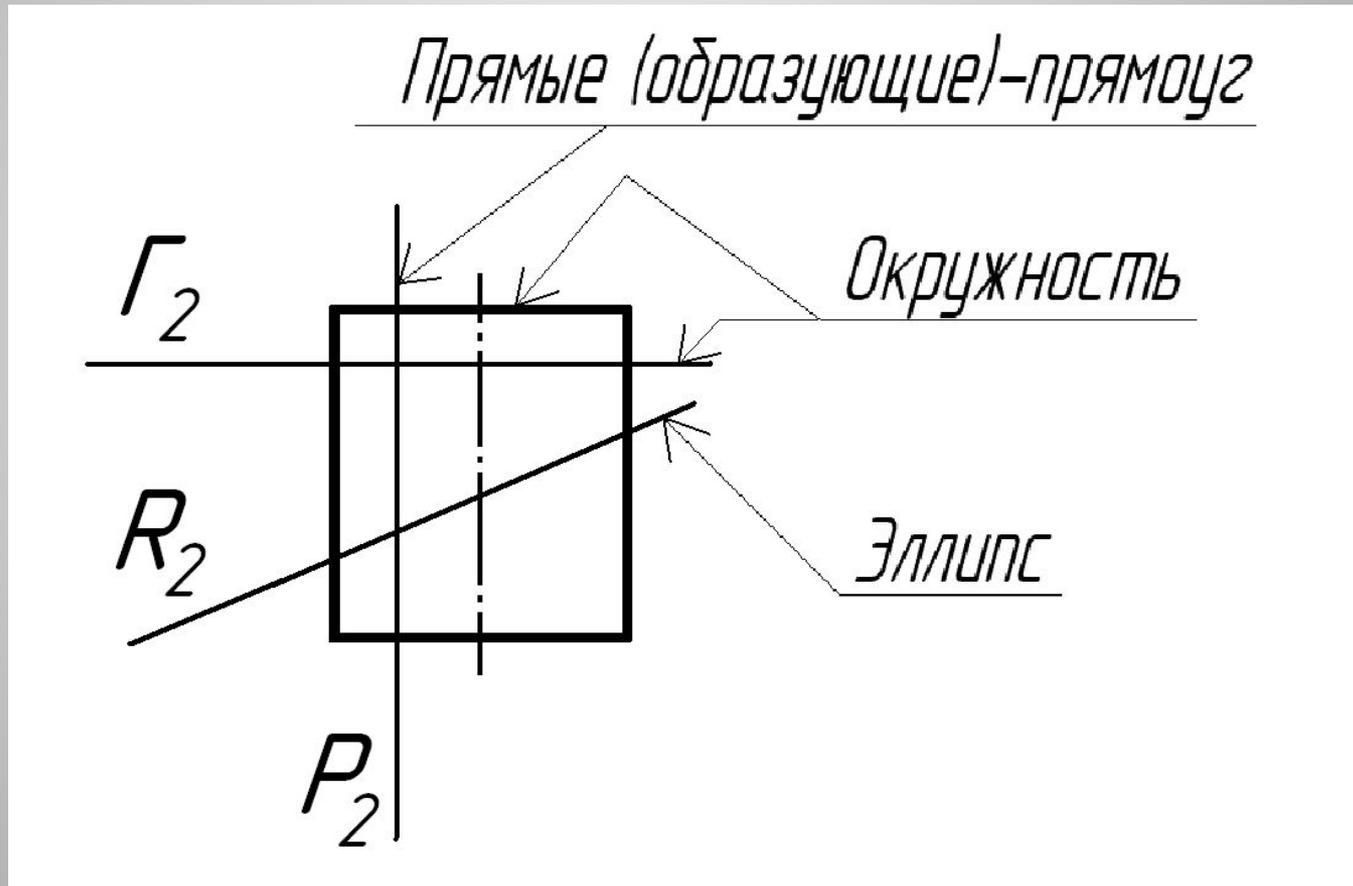


$\Omega_{\pi 2}$



# Плоские сечения поверхности ЦИЛИНДРА

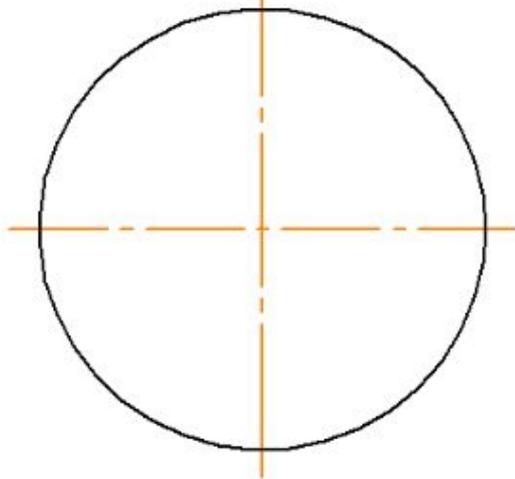
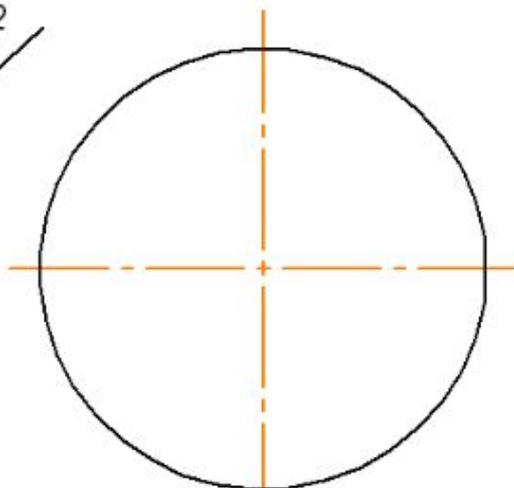
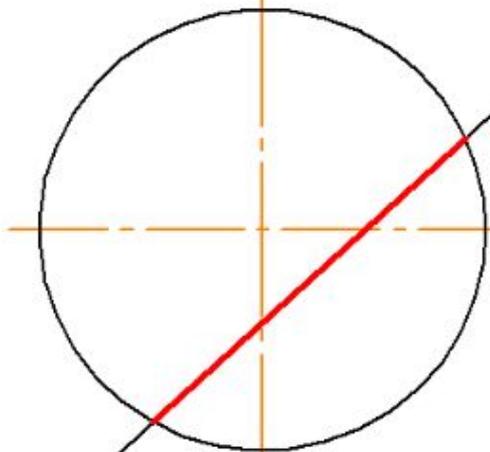
(ФРОНТАЛЬНАЯ ПРОЕКЦИЯ)



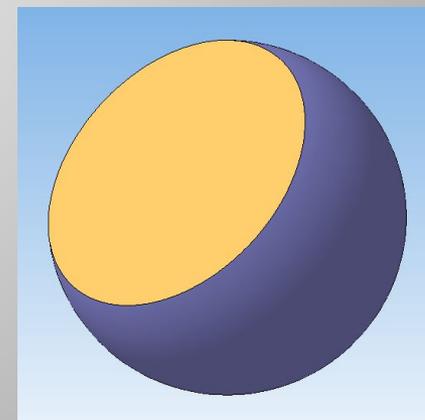
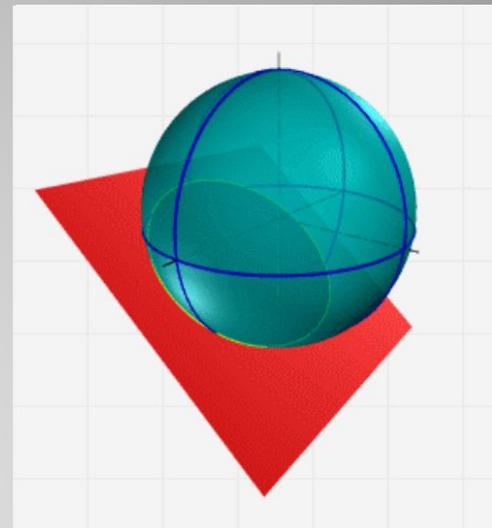
# Плоские сечения поверхности

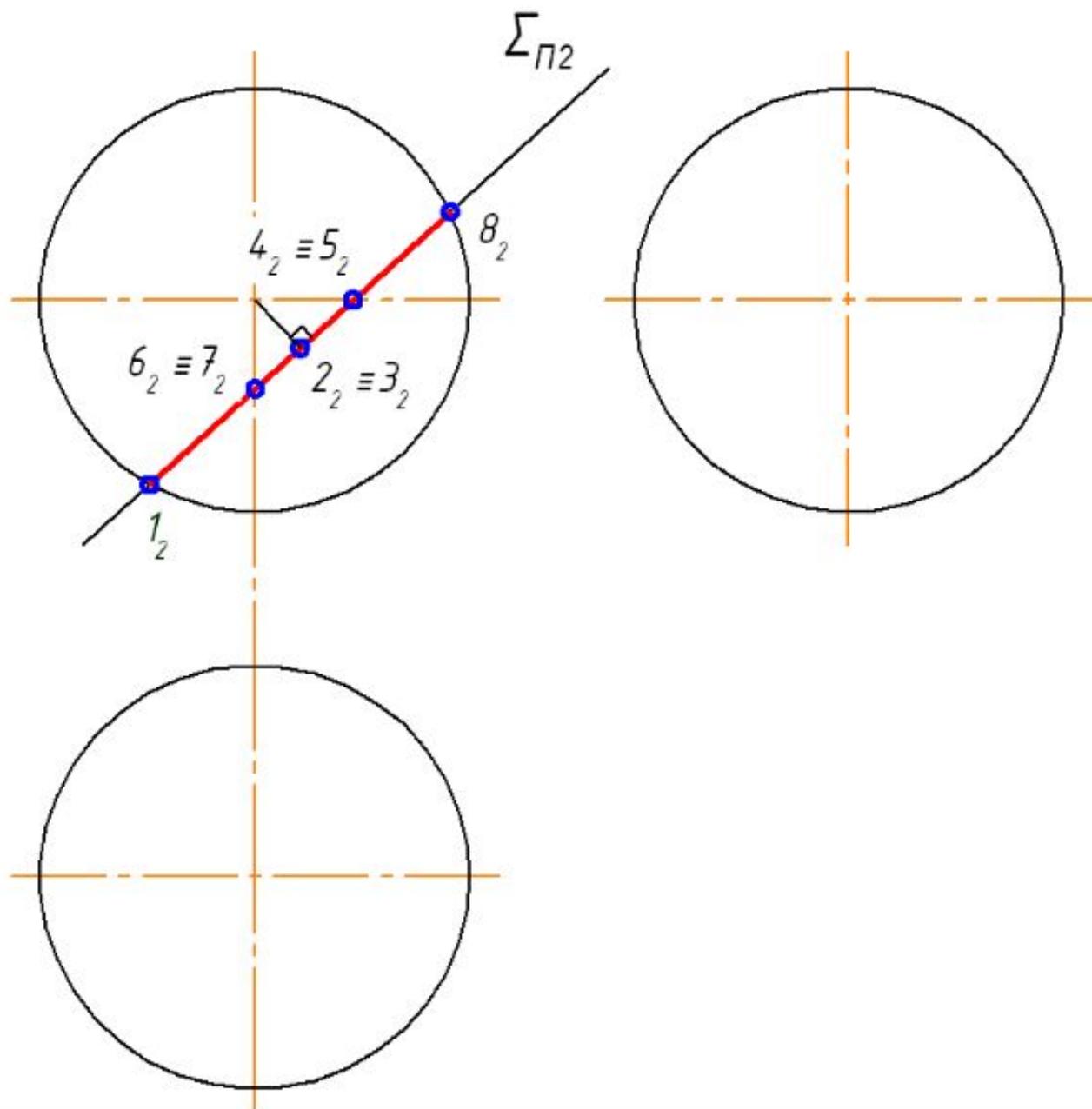
## СФЕРЫ

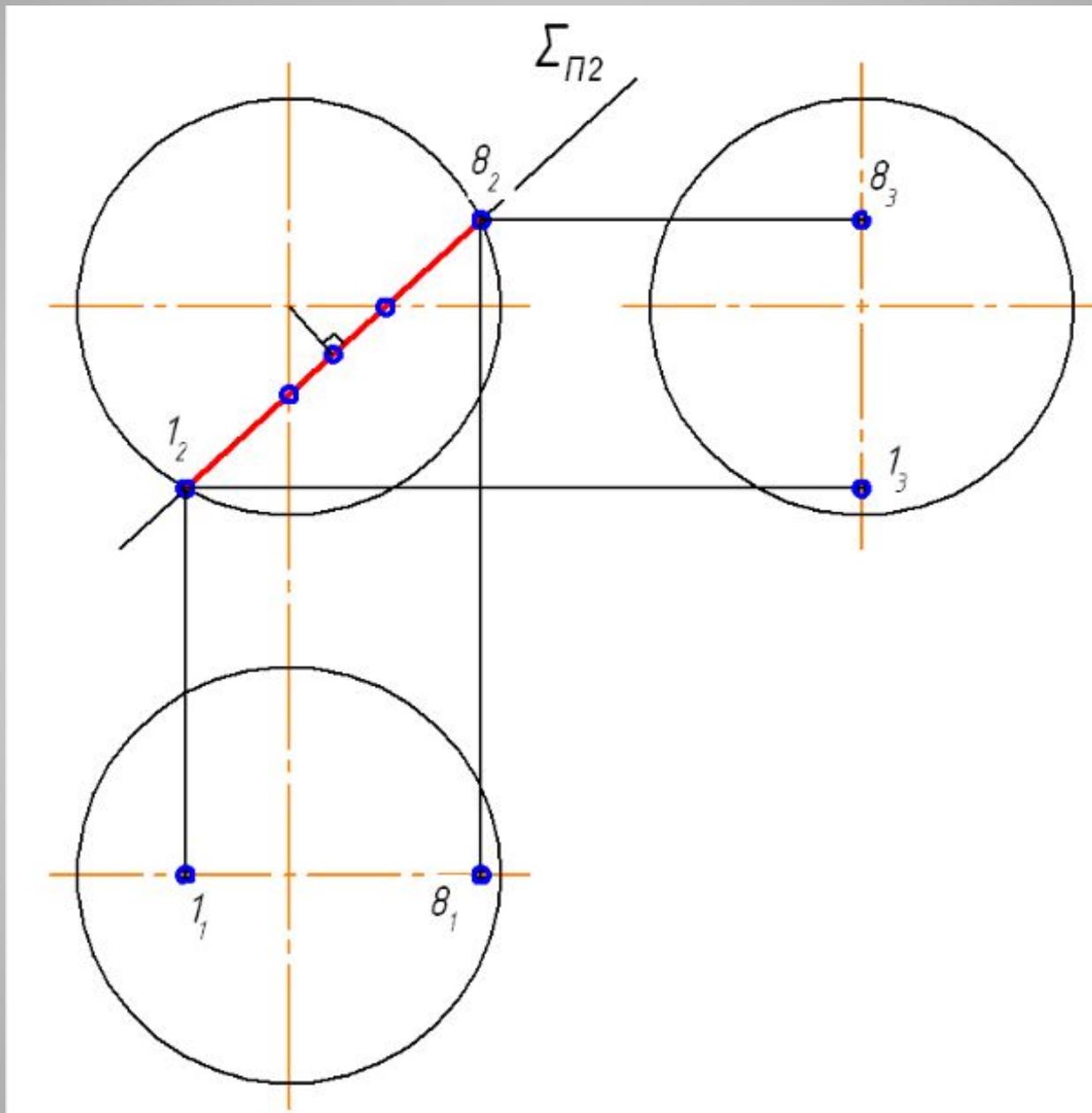
$\Sigma_{\pi 2}$

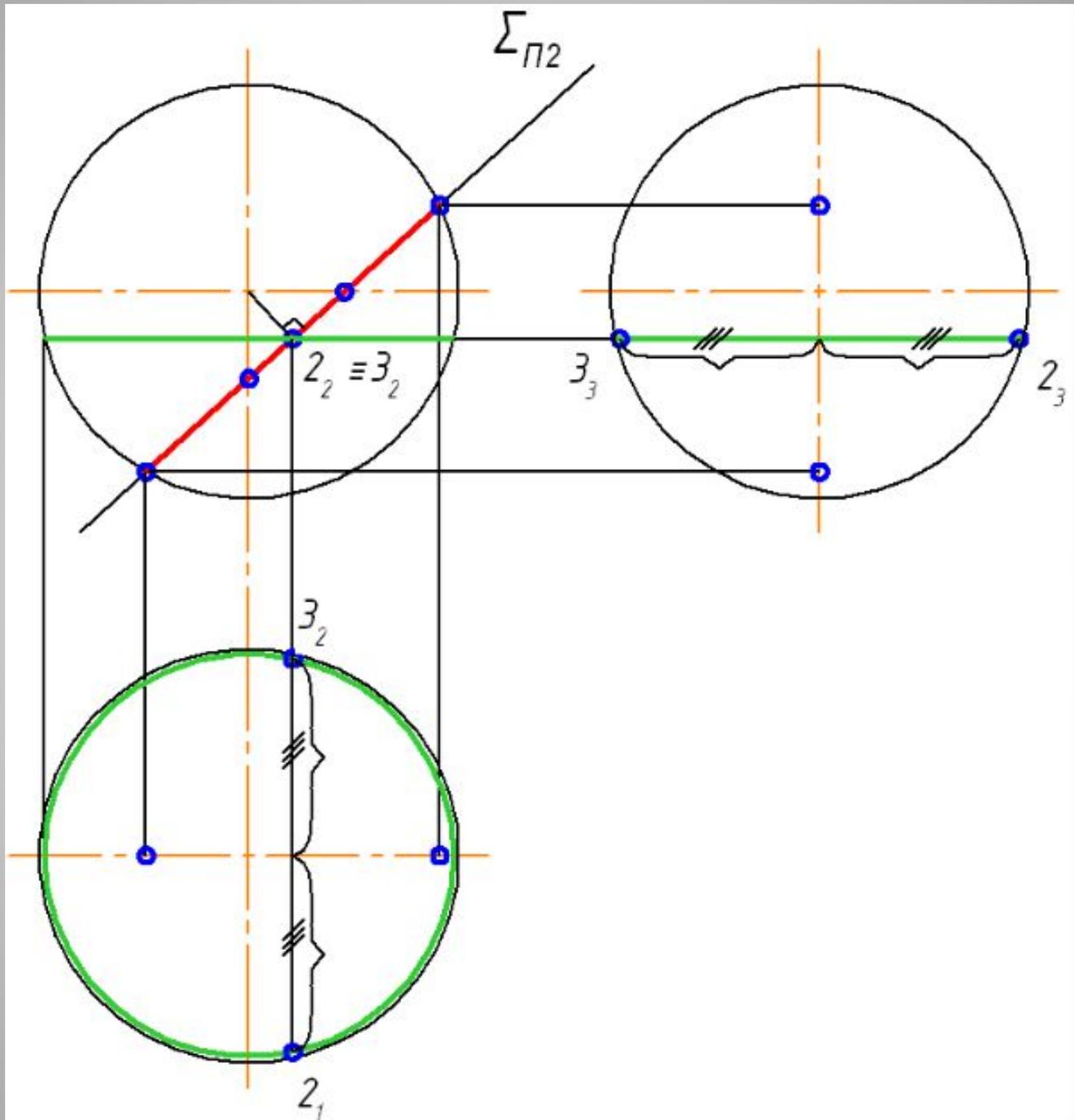


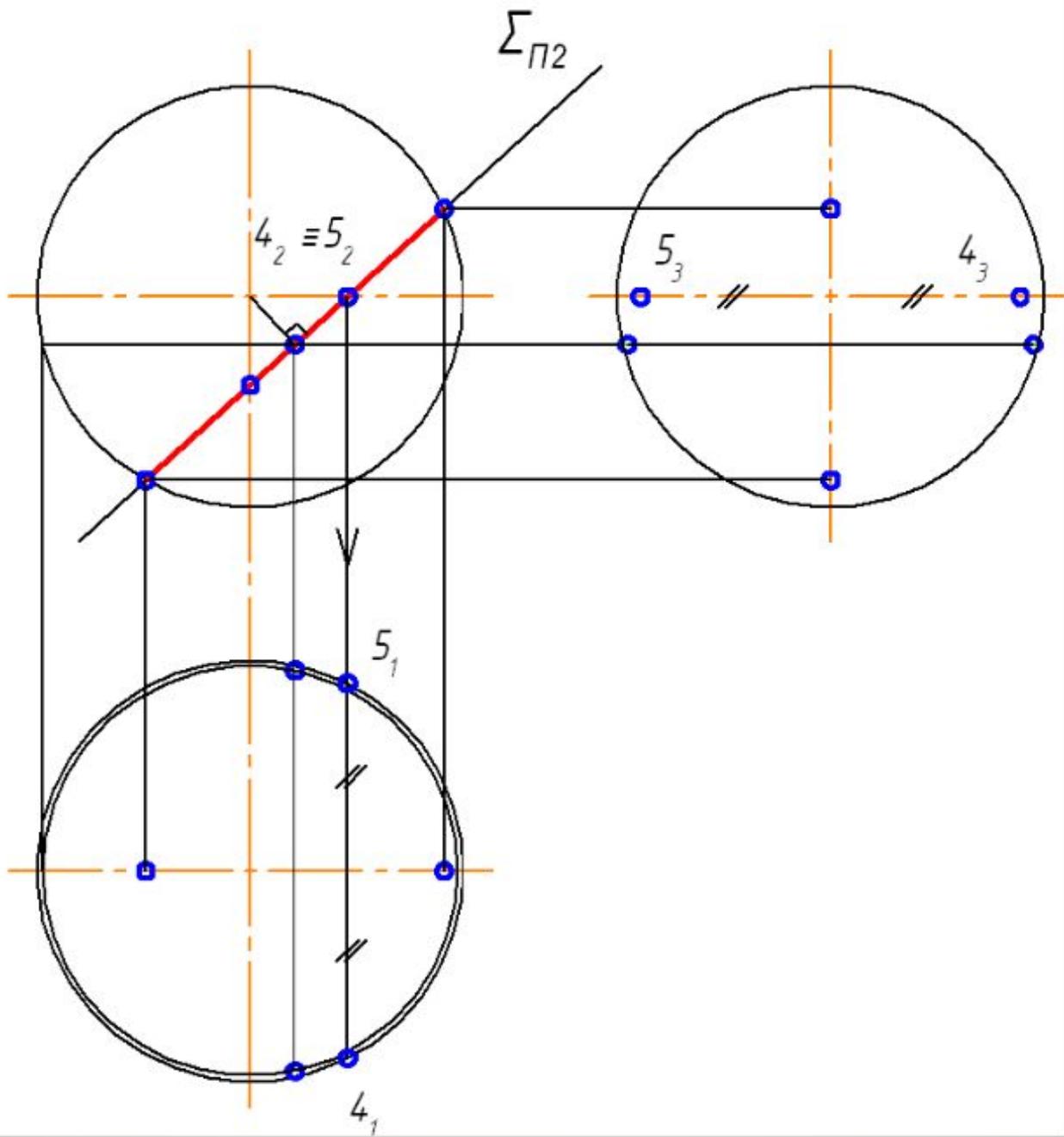
**СЕЧЕНИЕ СФЕРЫ - ОКРУЖНОСТЬ  
ПРИ  
ЛЮБОМ ПОЛОЖЕНИИ СЕКУЩЕЙ  
ПЛОСКОСТИ**

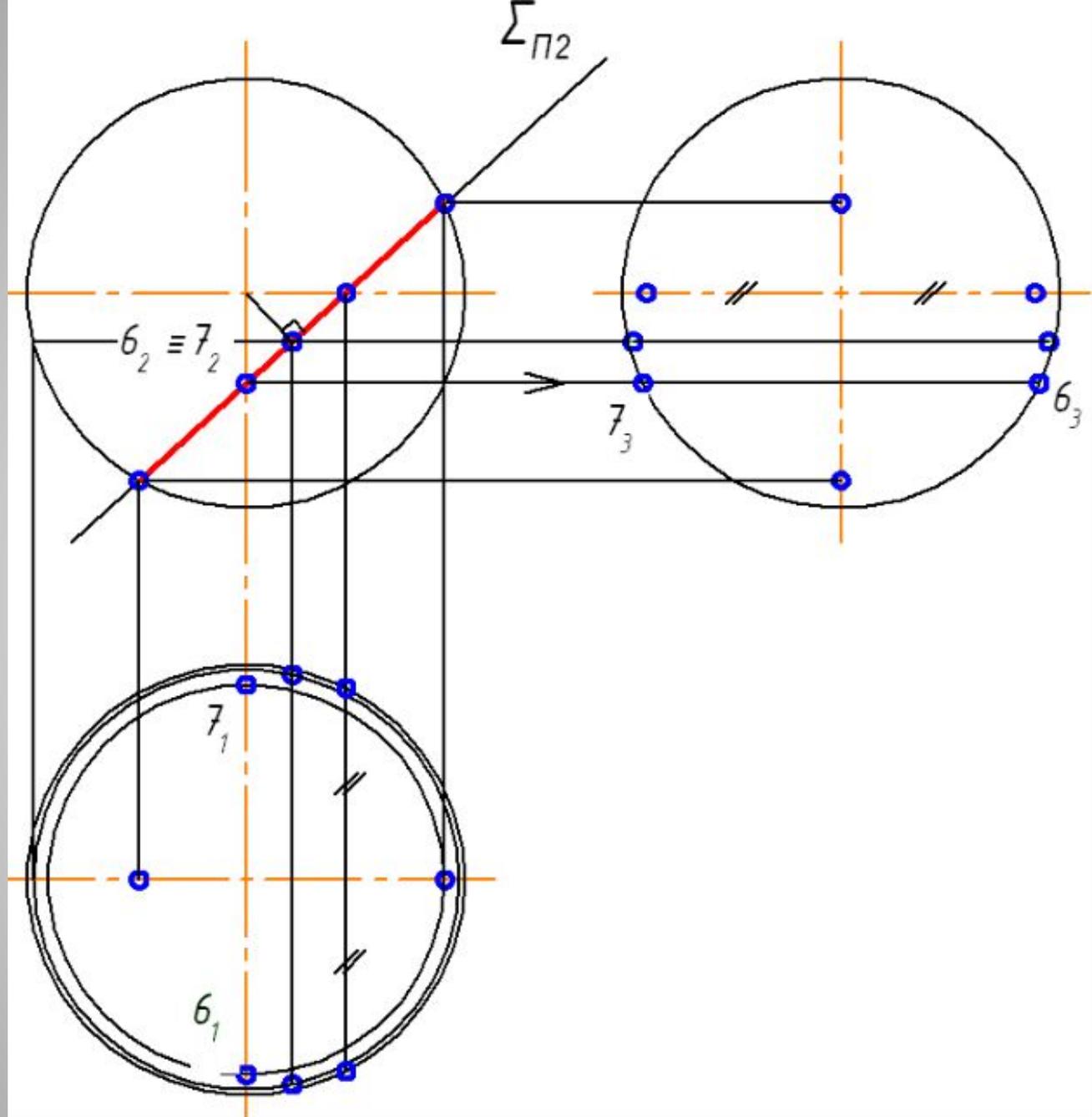


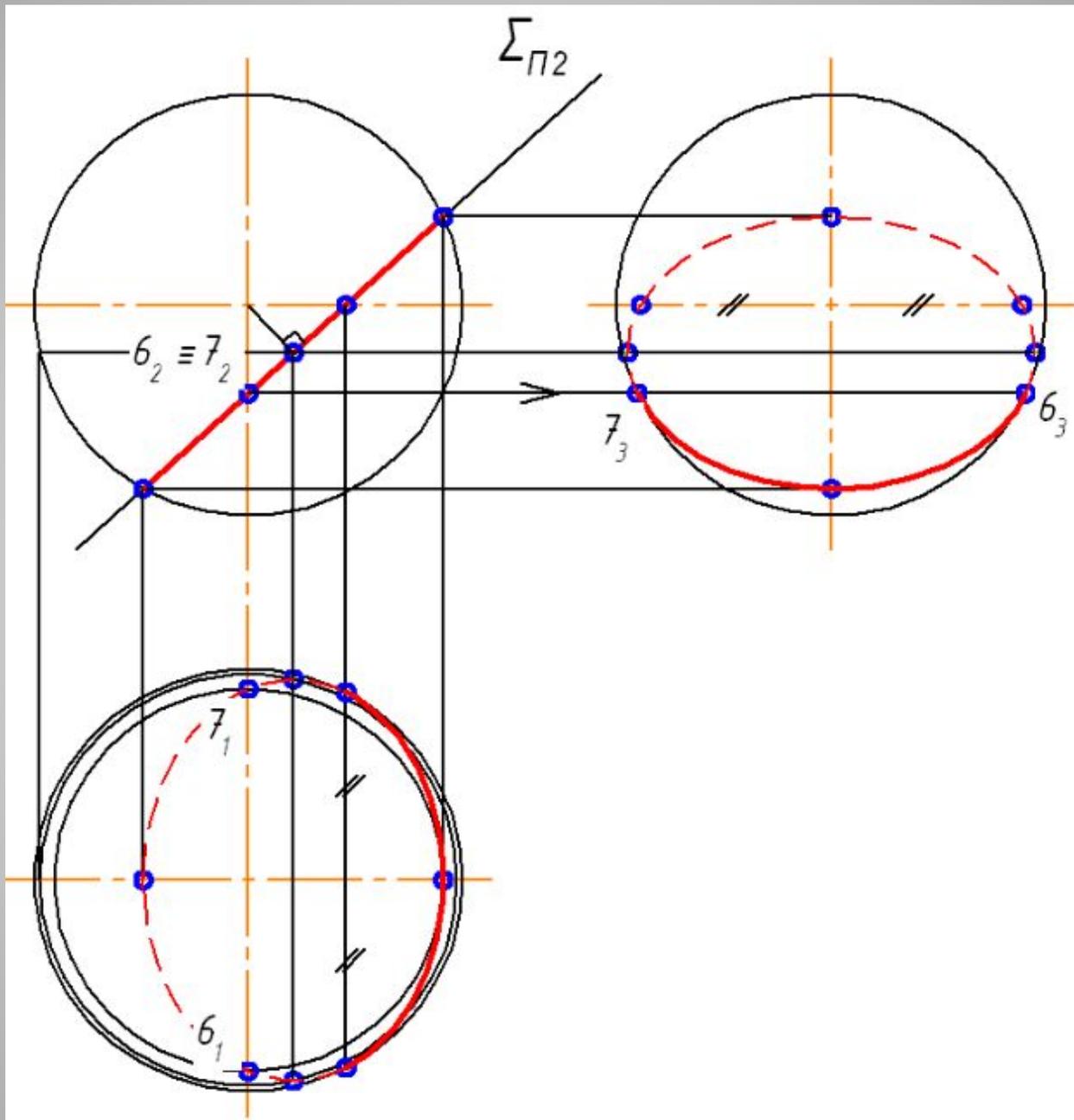


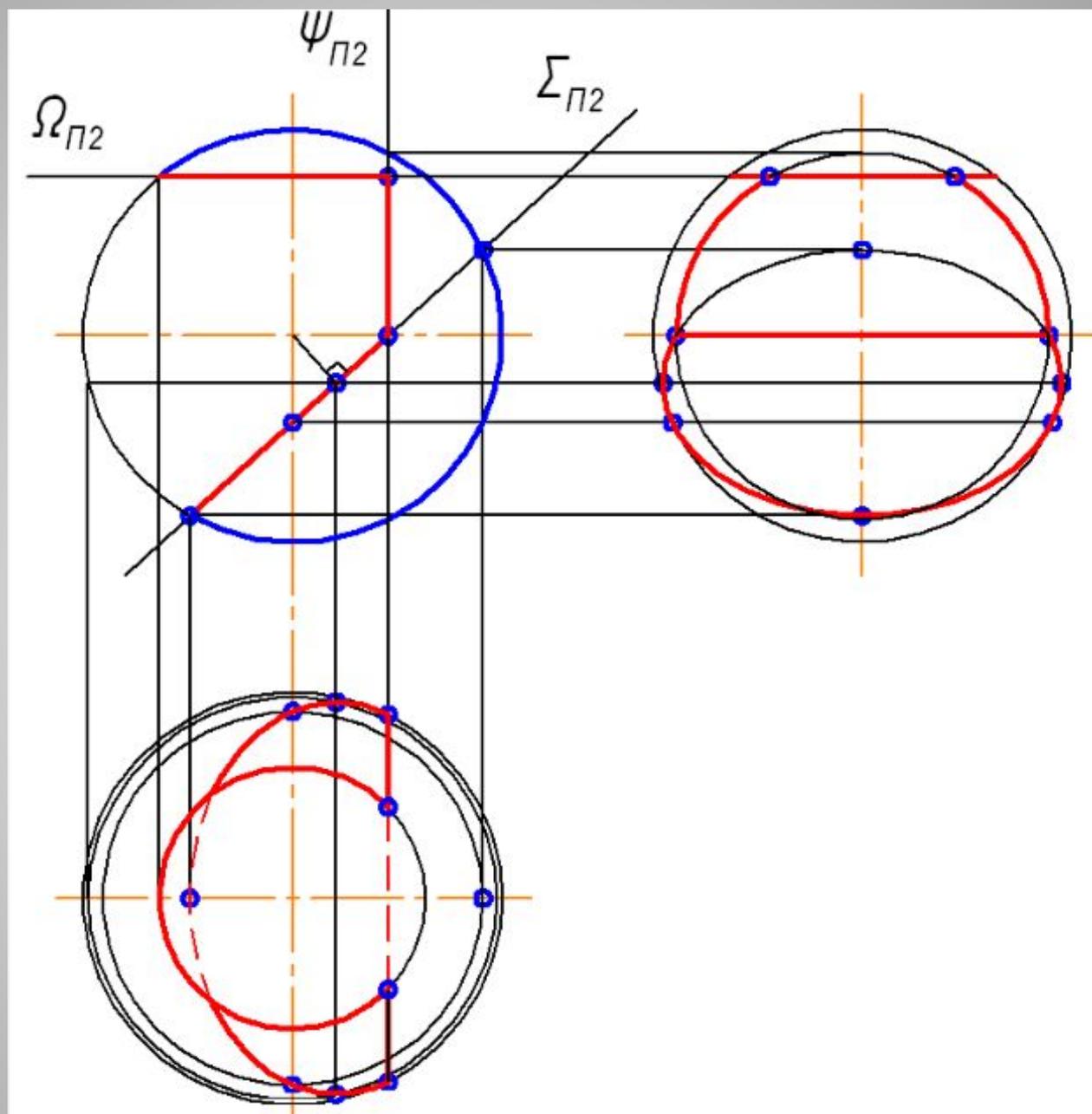


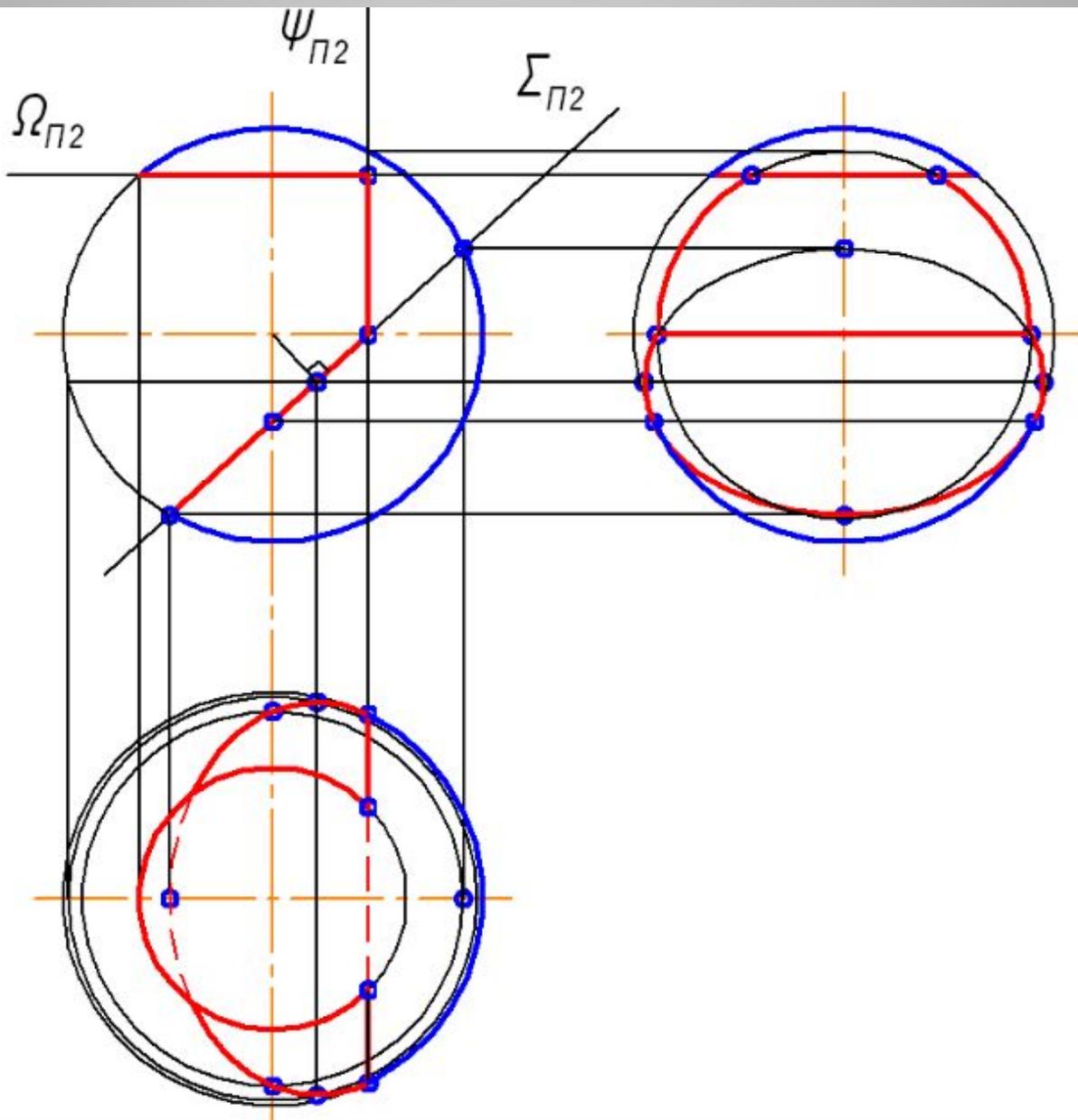


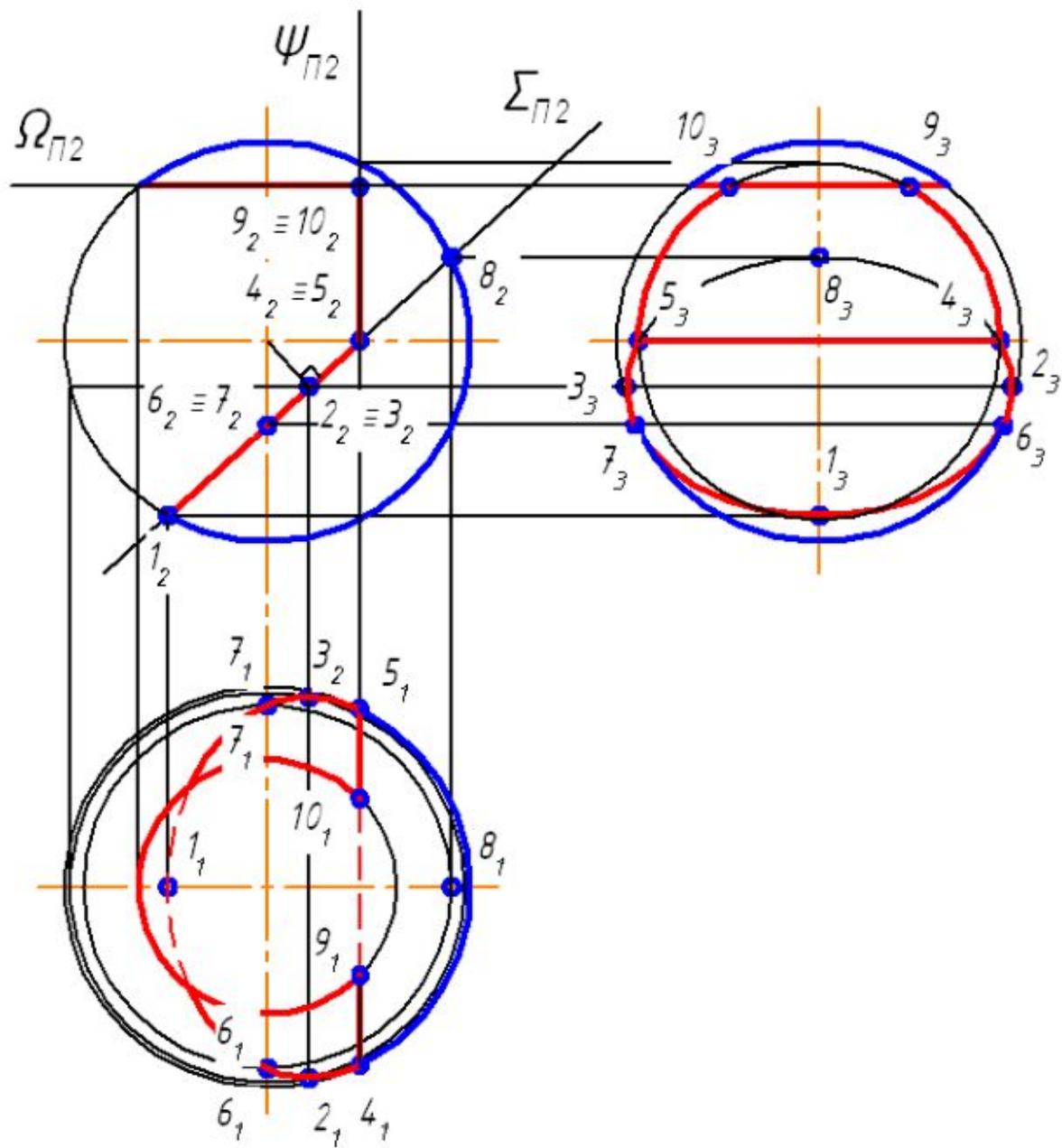












# АЛГОРИТМ ПОСТРОЕНИЯ ПРОЕКЦИИ ТЕЛА С

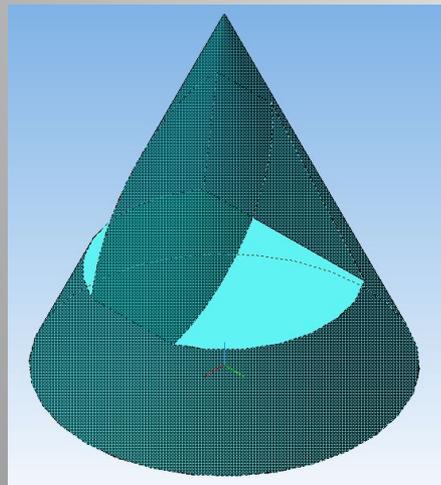
## ВЫРЕЗОМ

**1. ВЫПОЛНИТЬ АНАЛИЗ УСЛОВИЯ:** продолжить все заданные секущие плоскости до полного пересечения с поверхностью. **ОПРЕДЕЛИТЬ ФИГУРЫ СЕЧЕНИЯ ОТ КАЖДОЙ СЕКУЩЕЙ ПЛОСКОСТИ ВЫРЕЗА.**

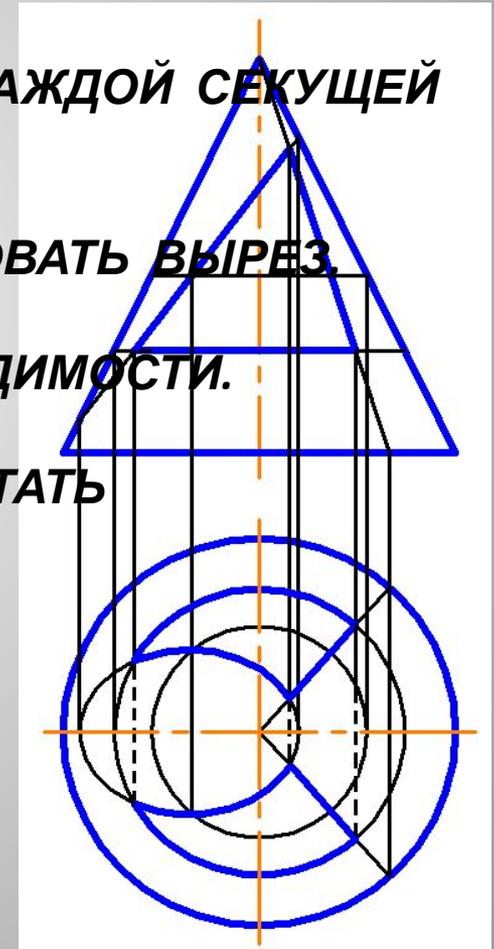
**2. ПОСТРОИТЬ ПОЛНЫЕ ФИГУРЫ СЕЧЕНИЯ ОТ КАЖДОЙ СЕКУЩЕЙ ПЛОСКОСТИ.**

**3. ИЗ ПОЛУЧЕННЫХ ФИГУР СЕЧЕНИЯ СФОРМИРОВАТЬ ВЫРЕЗ.**

**4. ВЫПОЛНИТЬ ОБВОДКУ ЗАДАЧИ С УЧЕТОМ ВИДИМОСТИ.**



**ГЕОМЕТРИЧЕСКОЕ ТЕЛО СЧИТАТЬ НЕПРОЗРАЧНЫМ.**



# СЕЧЕНИЕ МНОГОГРАННИКА - МНОГОУГОЛЬНИК

