

Дисциплина «Инженерная и компьютерная графика»  
Раздел «Начертательная геометрия»



**Тема 6**

**Пересечение поверхностей.  
Метод вспомогательных  
секущих плоскостей**

# Цель и задачи изучения темы

- Раскрыть сущность метода секущих плоскостей при построении линии взаимного пересечения поверхностей
- Определить алгоритм решения задач данного класса

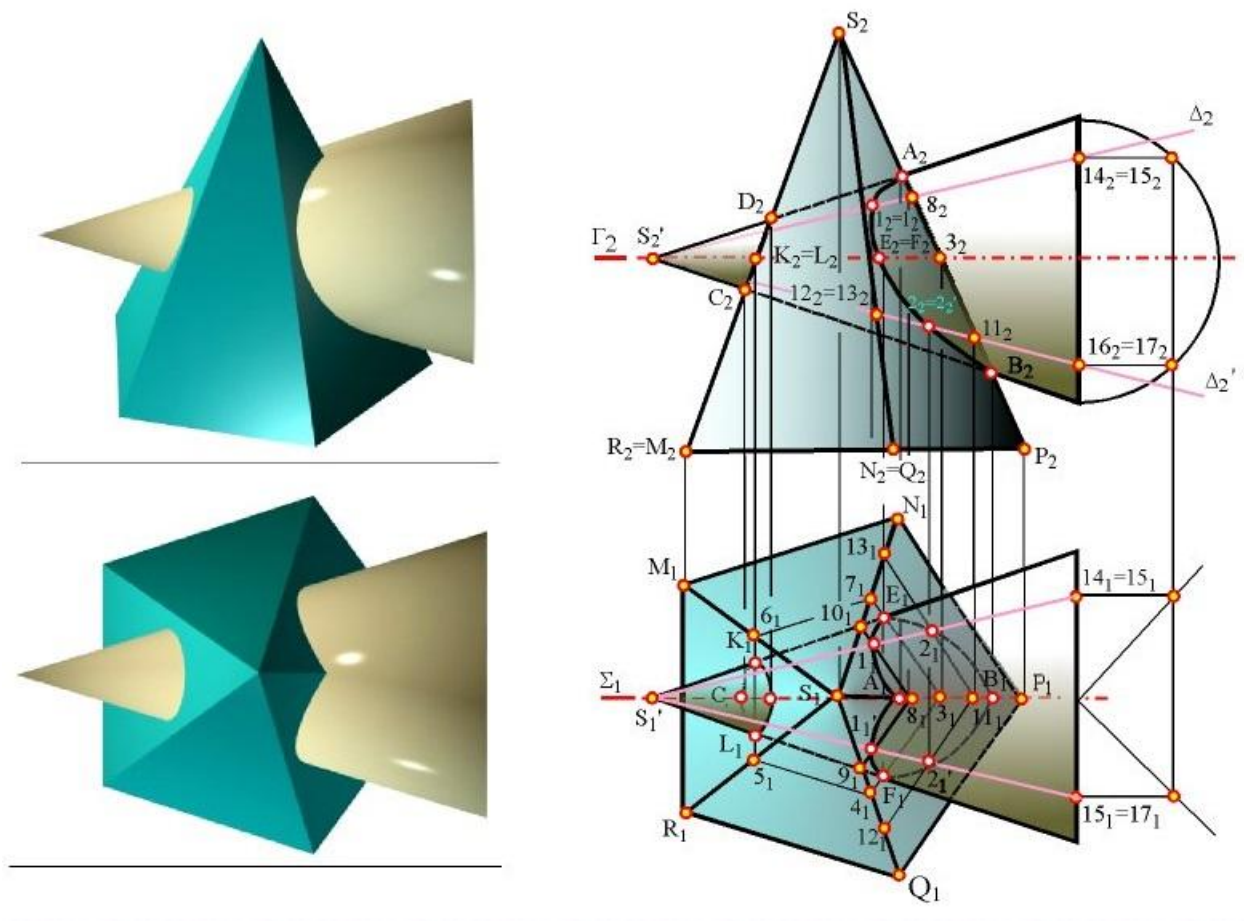
В результате изучения темы **Вы будете знать:**

- Сущность метода секущих плоскостей при построении линии пересечения поверхностей
- Алгоритм применения метода секущих плоскостей для решения позиционных задач

В результате изучения темы **Вы будете уметь:**

- Применять алгоритм метода секущих плоскостей на практике

# ВЗАМНОЕ ПЕРЕСЕЧЕНИЕ ПОВЕРХНОСТЕЙ



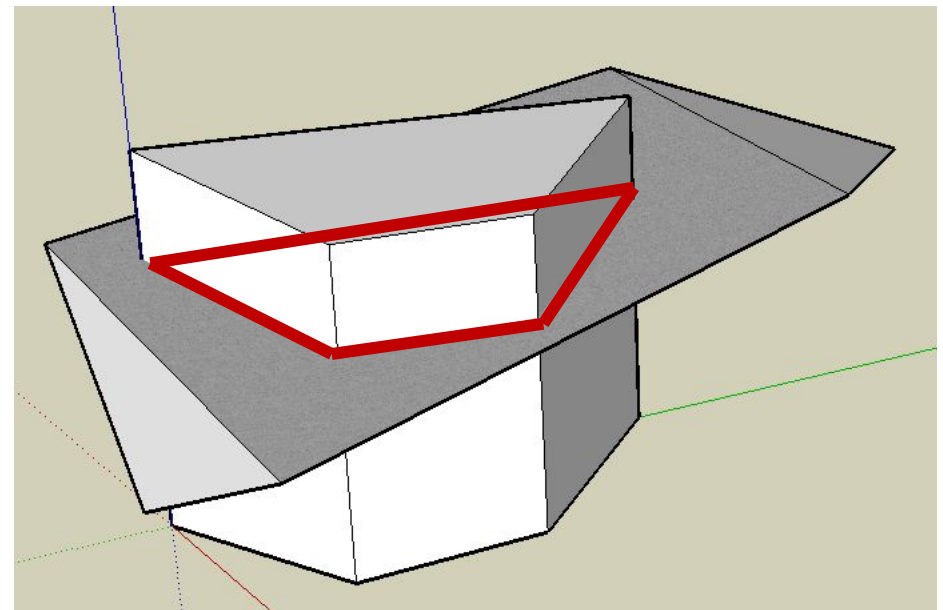
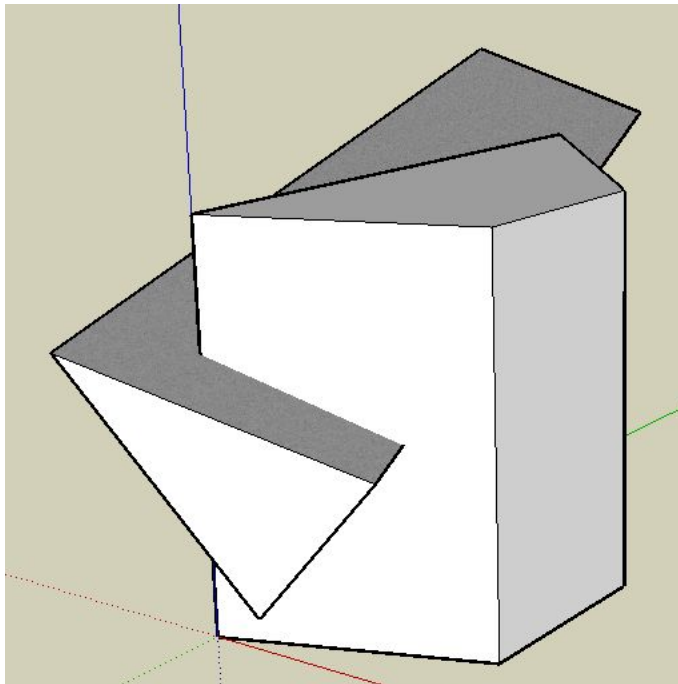
***Линия пересечения поверхностей -***

**совокупность точек** одновременно

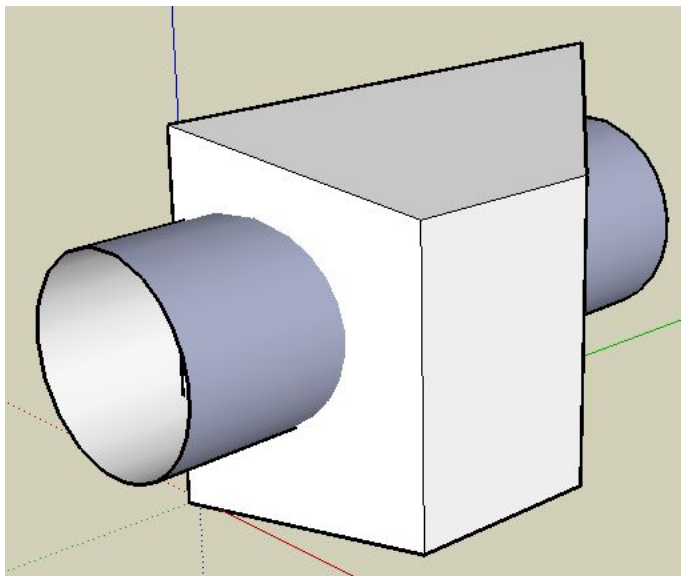
принадлежащих двум

пересекающимся поверхностям

# *Характер линии пересечения зависит от вида поверхностей*

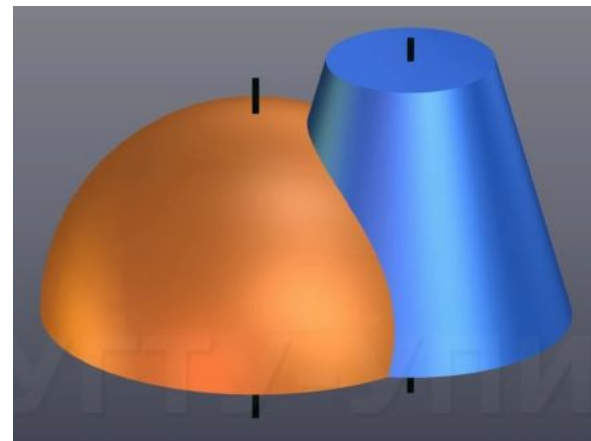


- Линия пересечения многогранников  
**ломаная линия**



**Линия пересечения  
многогранника и  
поверхности вращения -  
сочетание плоских  
кривых линий**  
(парабола, гипербола,  
эллипс и т.д.)

**Линия пересечения двух  
поверхностей второго  
порядка -  
пространственная  
кривая**



# **Алгоритм решения задач на построение линии пересечения поверхностей**

## **1. Провести анализ заданных поверхностей**

- Определить характер заданных поверхностей (цилиндр, призма, сфера, пирамида и т.д.)
- Определить какая из них является проецирующей поверхностью

На плоскости проекций, к которой поверхность перпендикулярна, проекция линии пересечения совпадает с очерком проецирующей поверхности



## 2. Определить характерные (опорные) точки линии пересечения

- точки пересечения очерков поверхностей,
- высшие и низшие, правые и левые точки поверхностей,
- наиболее удаленные и приближенные к плоскостям проекций точки,
- точки принадлежащие очерковым линиям поверхностей

3. Провести вспомогательную секущую плоскость частного положения между опорными точками.

В сечении поверхностей должны получаться простые геометрические фигуры – окружности, треугольники, прямоугольники.

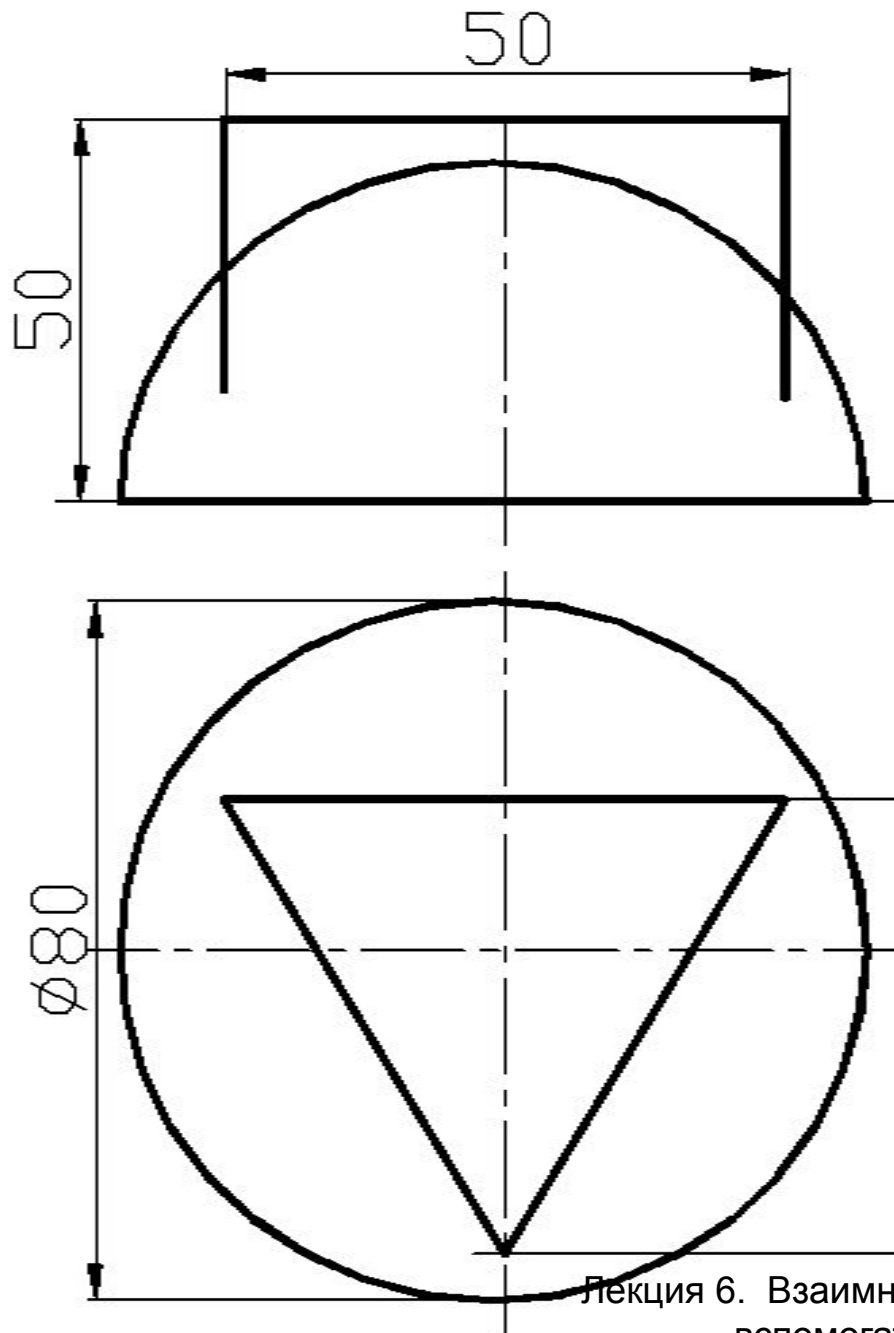
4. Построить сечения заданных поверхностей вспомогательной секущей плоскостью.

Определить точки пересечения построенных сечений.

5. Обозначить искомые точки линии пересечения поверхностей.

Повторение пунктов 3,4,5... –  $n$  раз

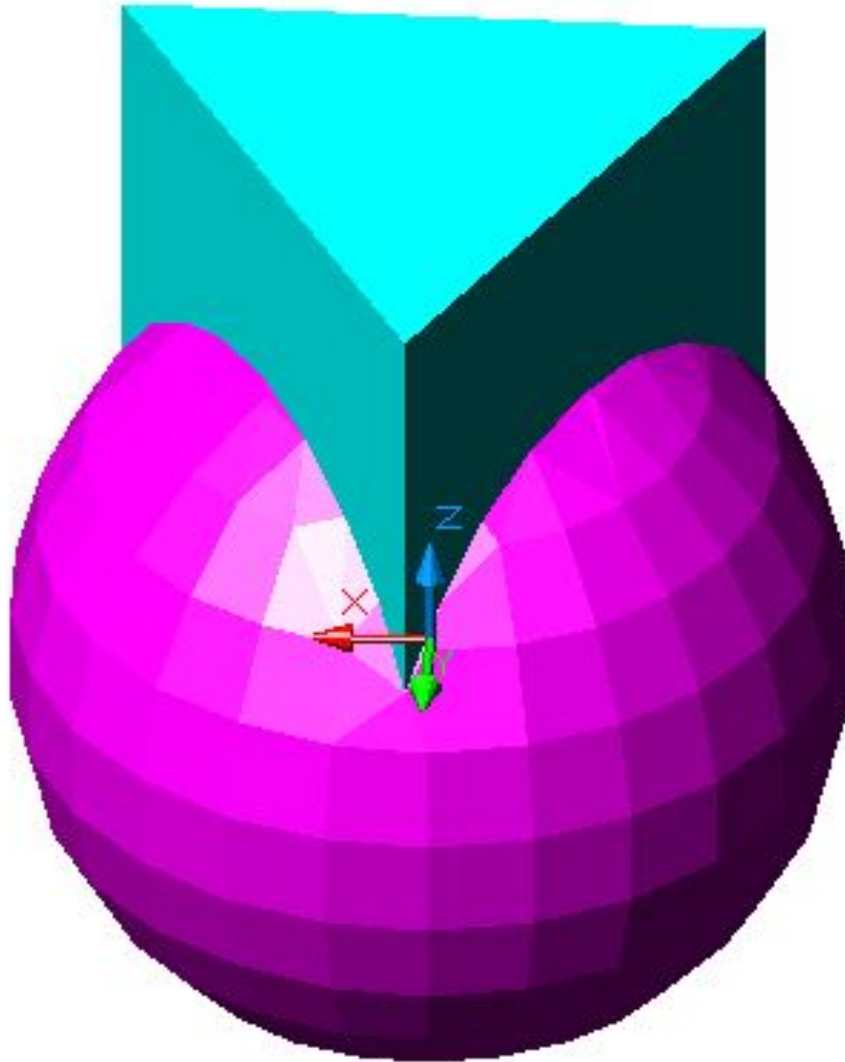
6. **Соединить линией, полученные точки пересечения.** Сохранить последовательность соединения точек, как на проецирующей поверхности
7. **Определить видимость линии пересечения и очерковых линий** заданных поверхностей
8. **Обвести изображение** данных поверхностей с учетом видимости изображения оставляя линии построения



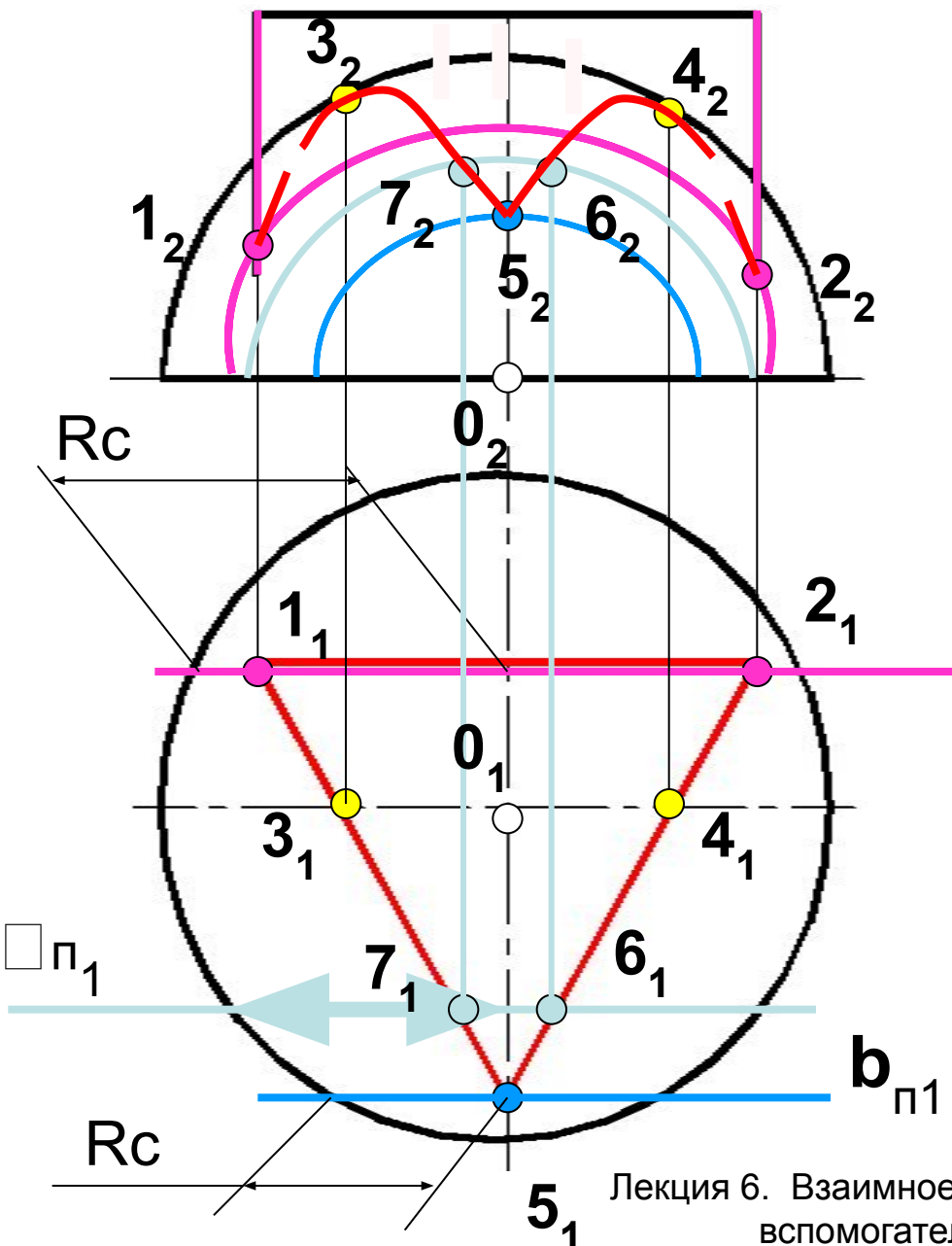
## *Задача.*

Построить линию пересечения заданных поверхностей способом вспомогательных секущих плоскостей

# 1. Провести анализ данных поверхностей



Пересекаются призма и сфера. Поверхность призмы является проецирующей на горизонтальной плоскости, поэтому линия пересечения на эту плоскость проецируется в простую геометрическую фигуру - треугольник

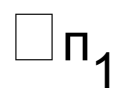


2. Определить опорные точки. На фигуре треугольника это крайние точки 1 и 2

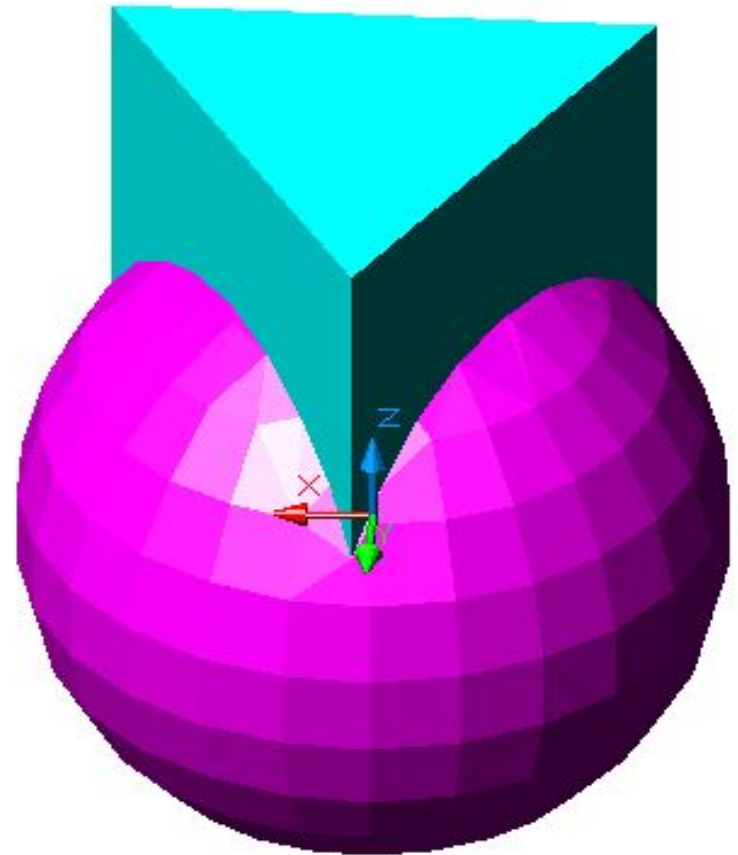
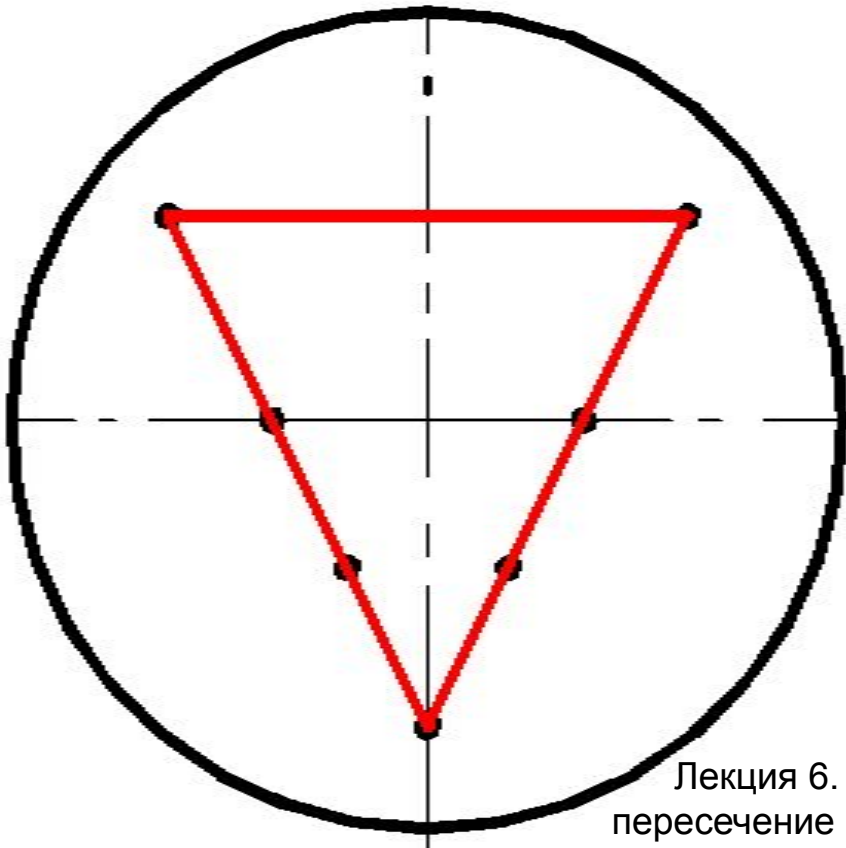
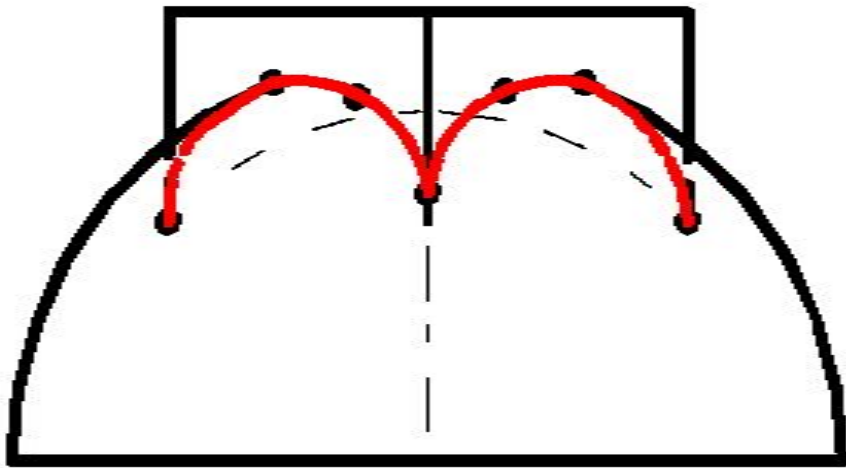
Следующими точками будут точки на оси треугольника – это 3 и 4



Еще одна характерная точка – 5 на вершине



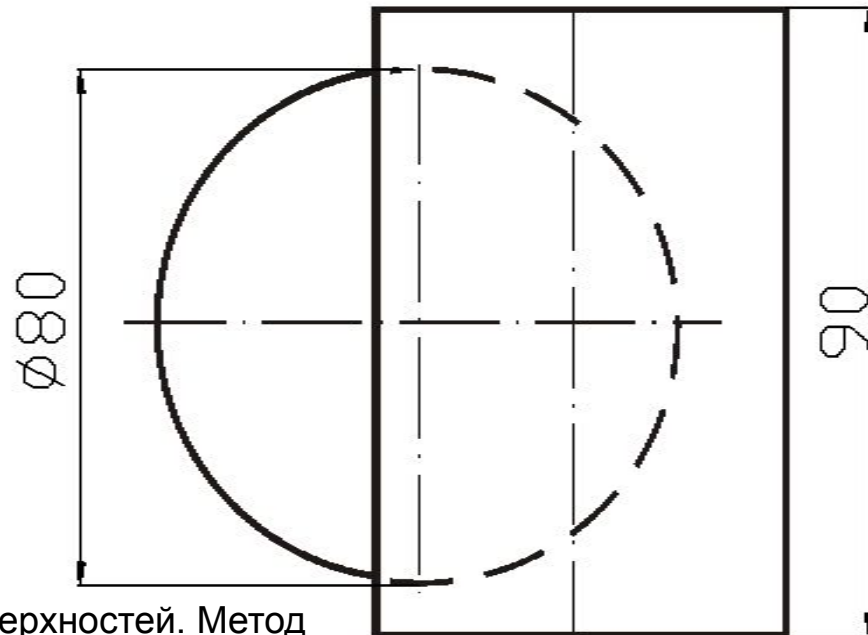
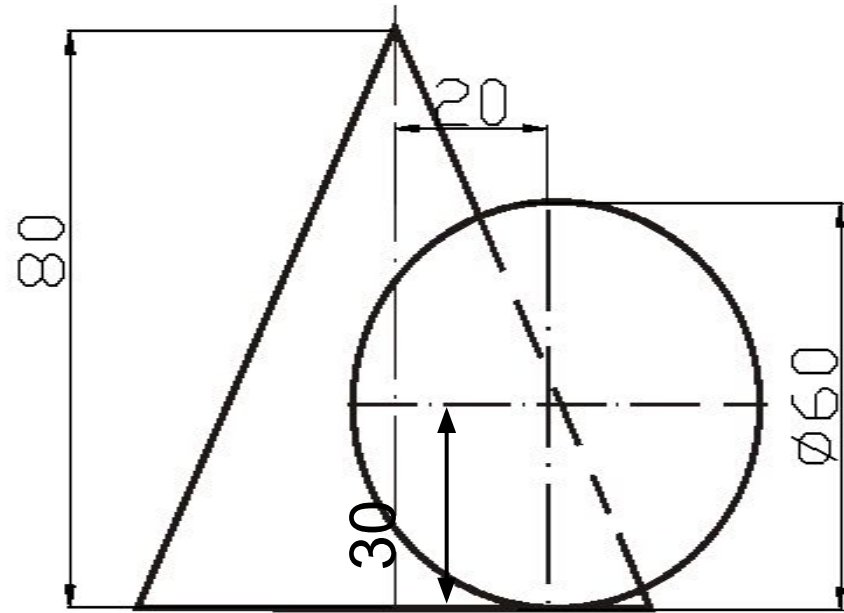
3. Дополнительными точками являются 6 и 7



Лекция 6. Взаимное  
пересечение поверхностей.  
Метод вспомогательных

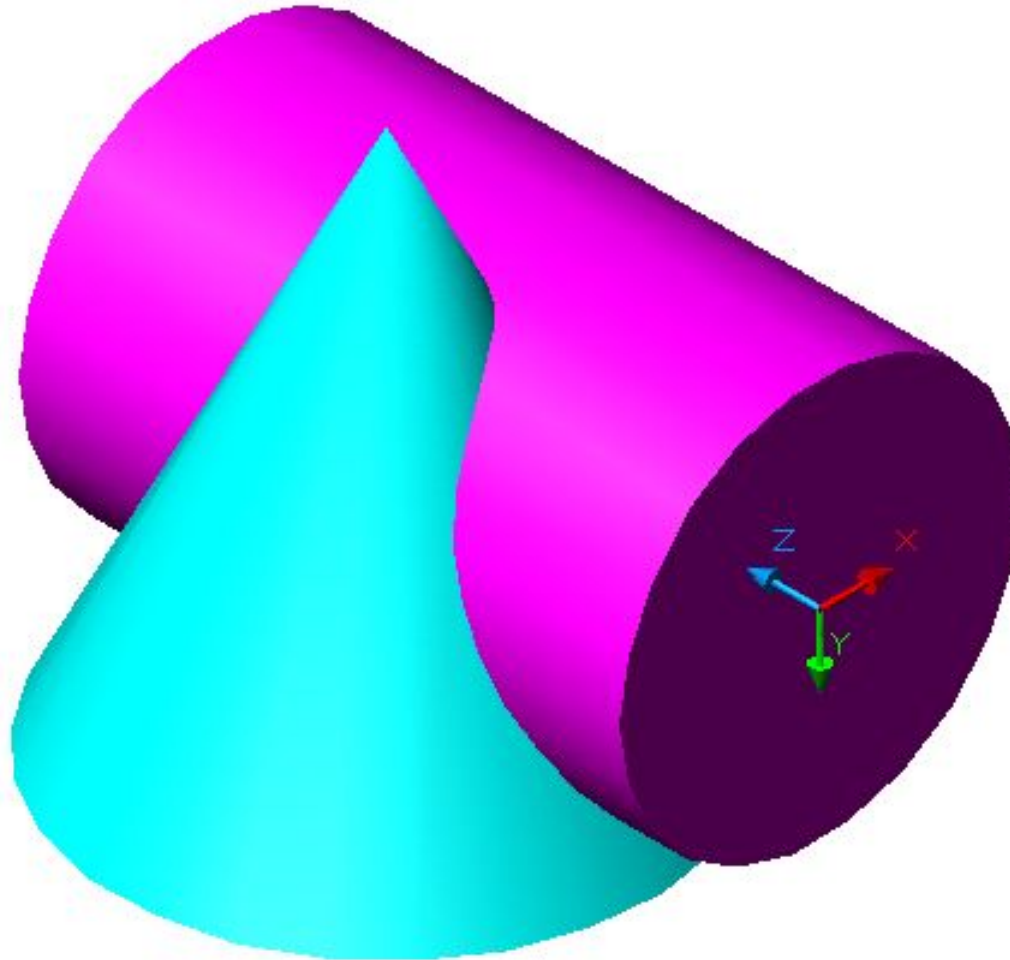
## *Задача.*

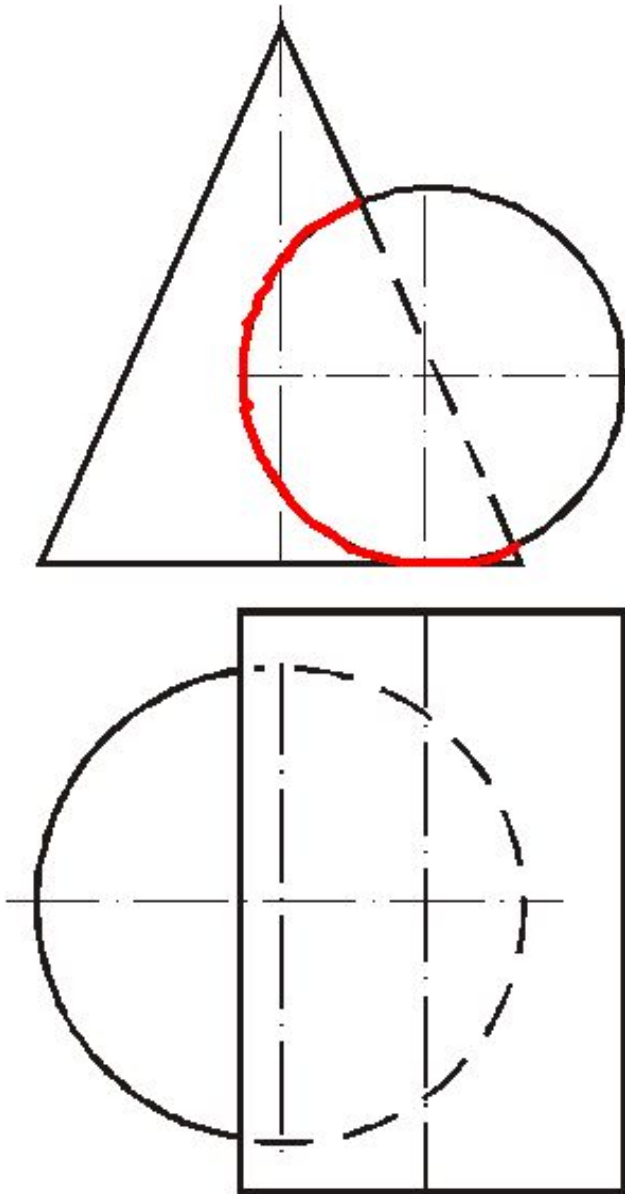
Построить линию  
пересечения  
заданных  
поверхностей  
способом  
вспомогательных  
секущих  
плоскостей





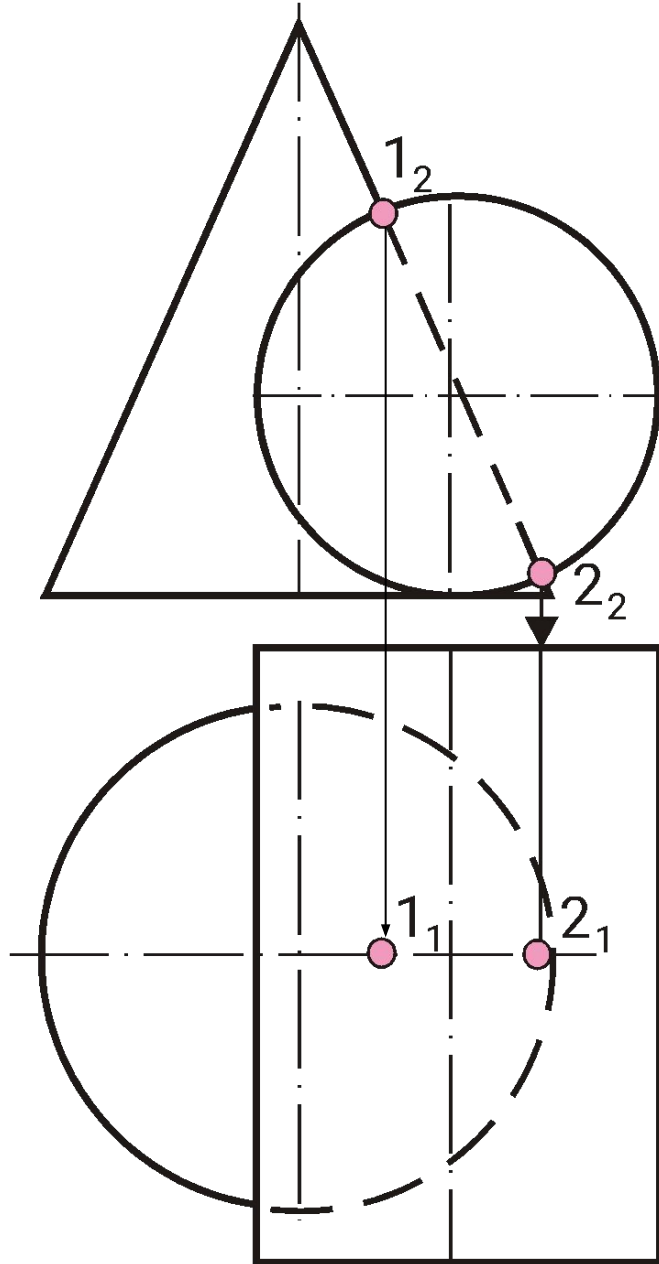
# 1. Провести анализ пересекающихся поверхностей





Цилиндр является фронтально проецирующей поверхностью, так как все его образующие фронтально проецирующие прямые

Линия пересечения заданных поверхностей на фронтальной плоскости совпадает с очерком цилиндра

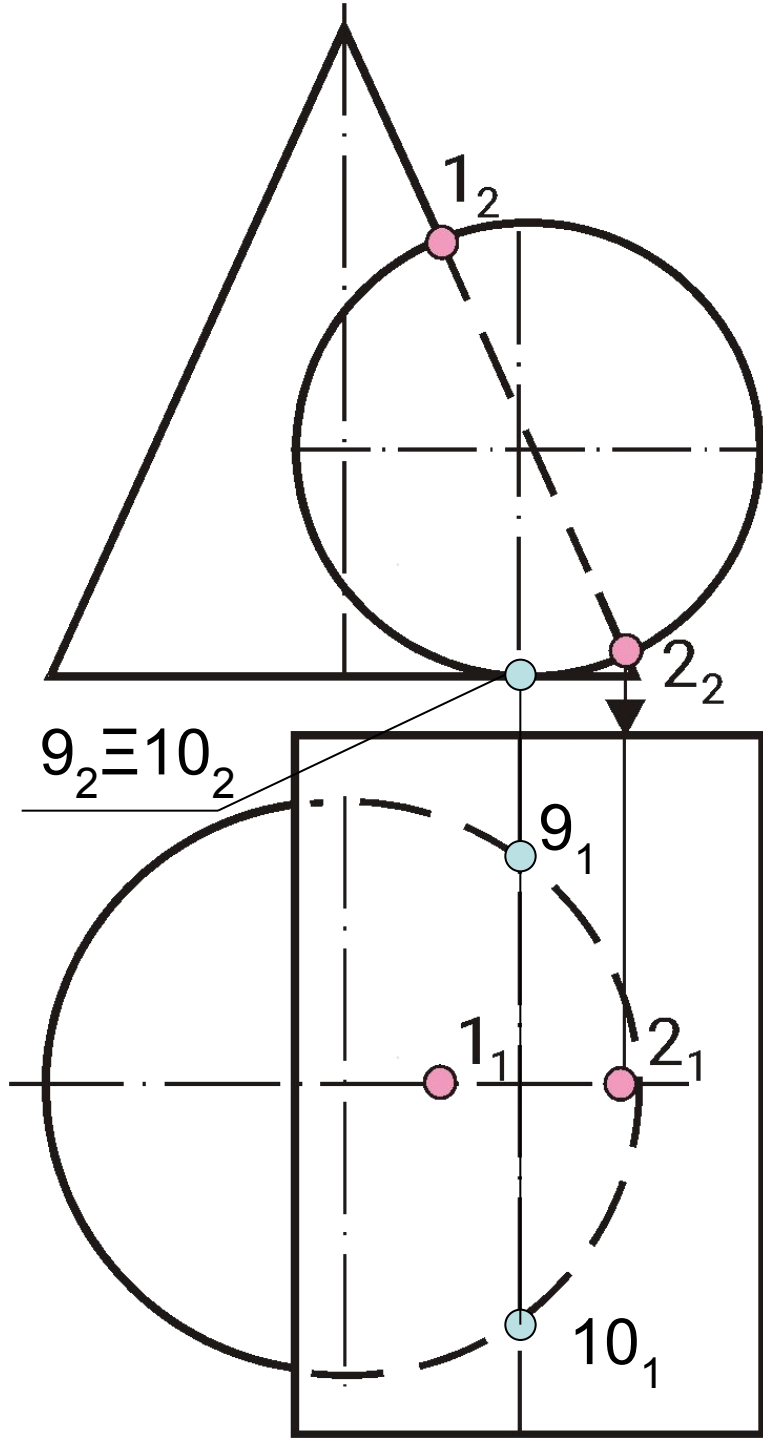


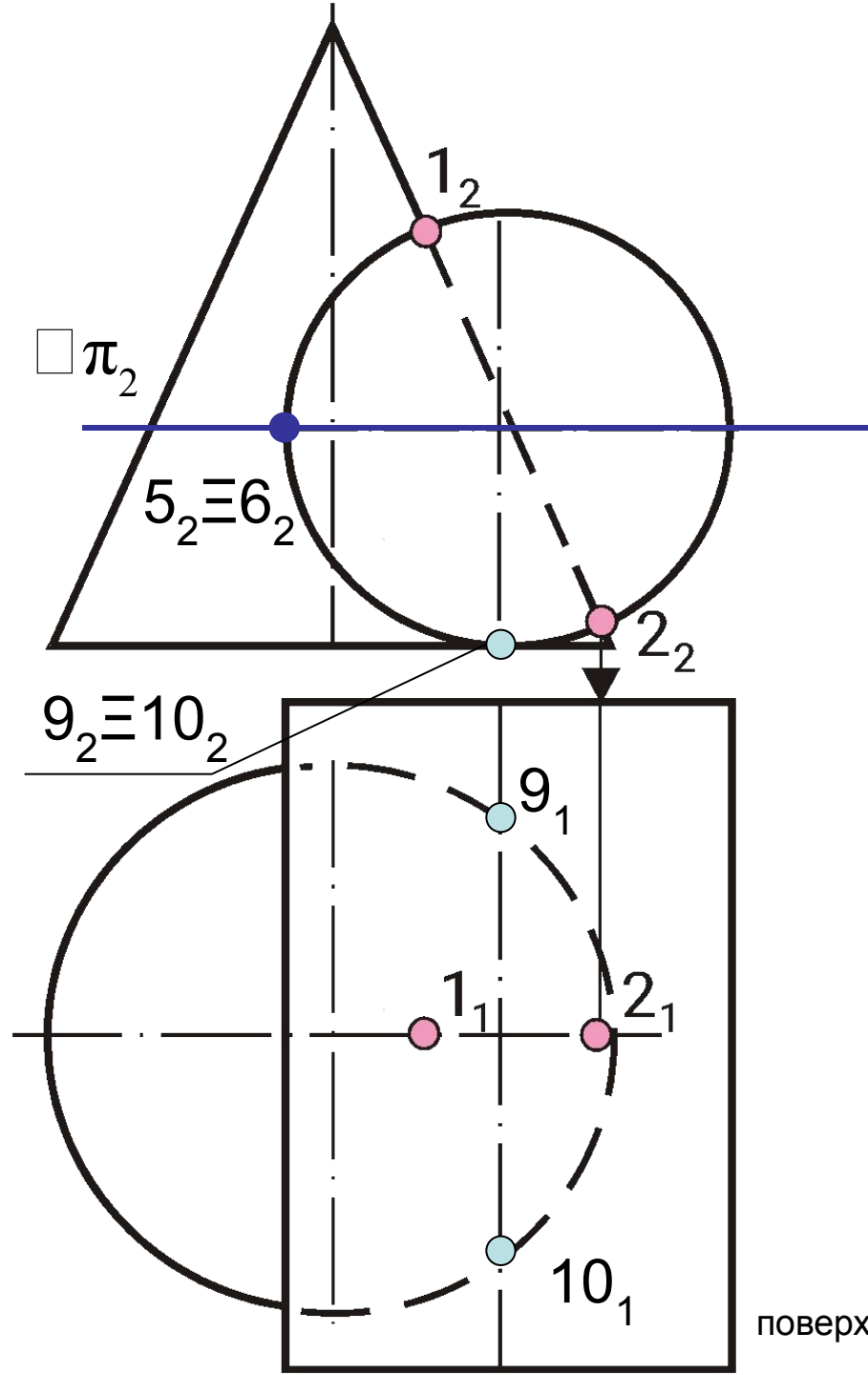
## Характерные точки

- точки пересечения  
очерков точки 1 и 2  
на горизонтальной  
плоскости находятся  
на оси конуса

## Характерные точки

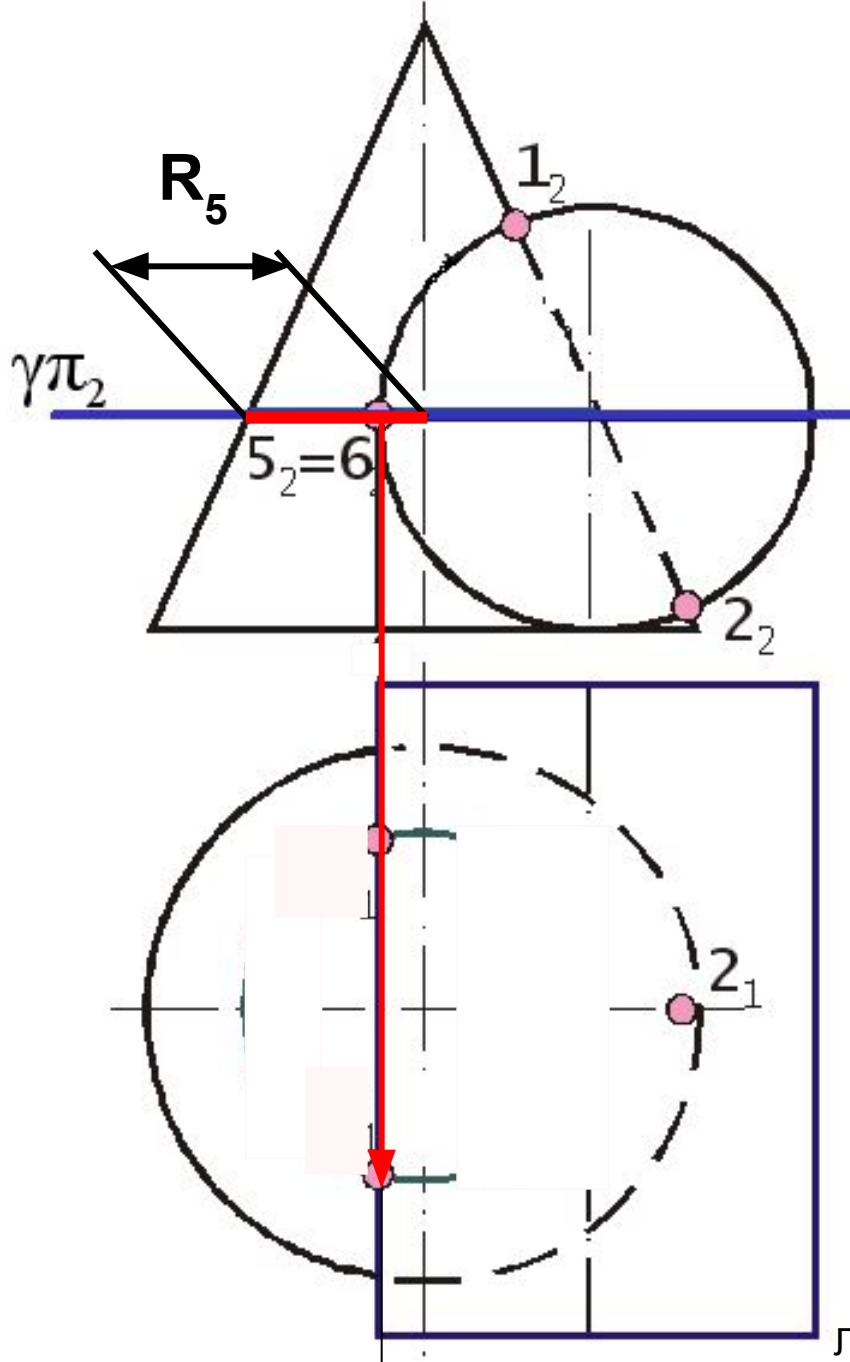
- низшие точки очерка цилиндра
- 9 и 10 лежат на основании конуса



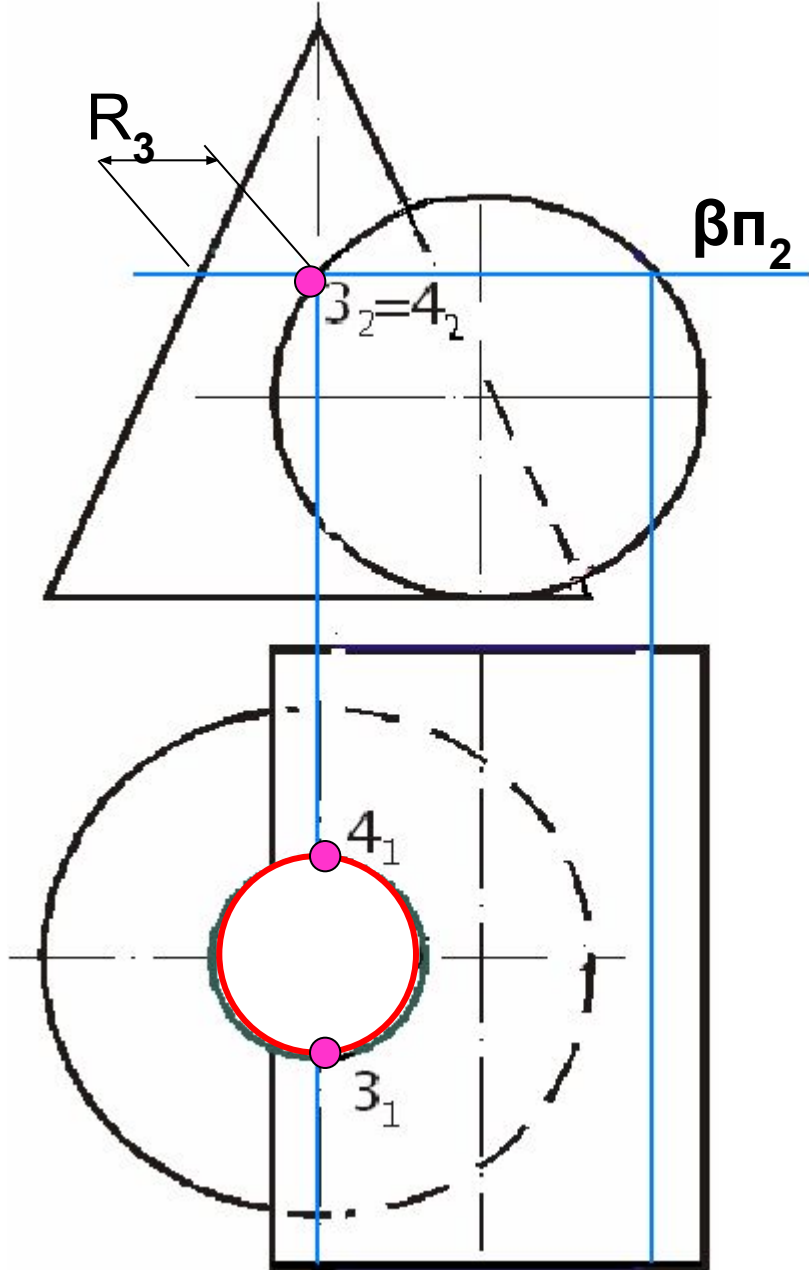


- **Характерные точки**

- крайние левые точки очерка цилиндра (точки 5 и 6), находятся с помощью вспомогательной плоскости  $\pi_2$



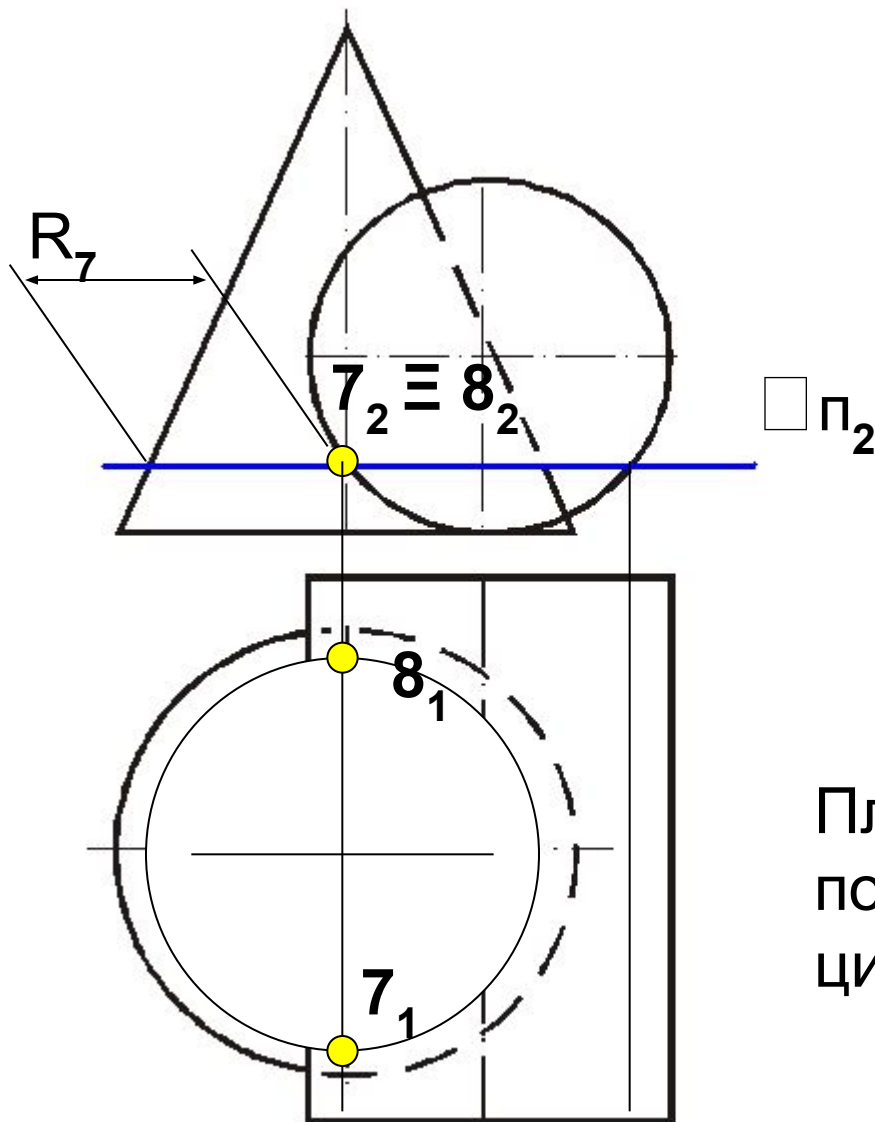
В плоскости  $\square\pi_2$   
 фигура сечения конуса –  
 это окружность  $R_5$ ,  
 а фигура сечения  
 цилиндра по его оси –  
 прямоугольник



## Промежуточные точки

- 3 и 4 находятся с помощью дополнительной секущей плоскости  $\beta_{п_2}$ , которая пересекает конус по окружности  $R_3$ , а цилиндр по прямоугольнику

На пересечении этих фигур находятся точки взаимного пересечения



## Промежуточные точки

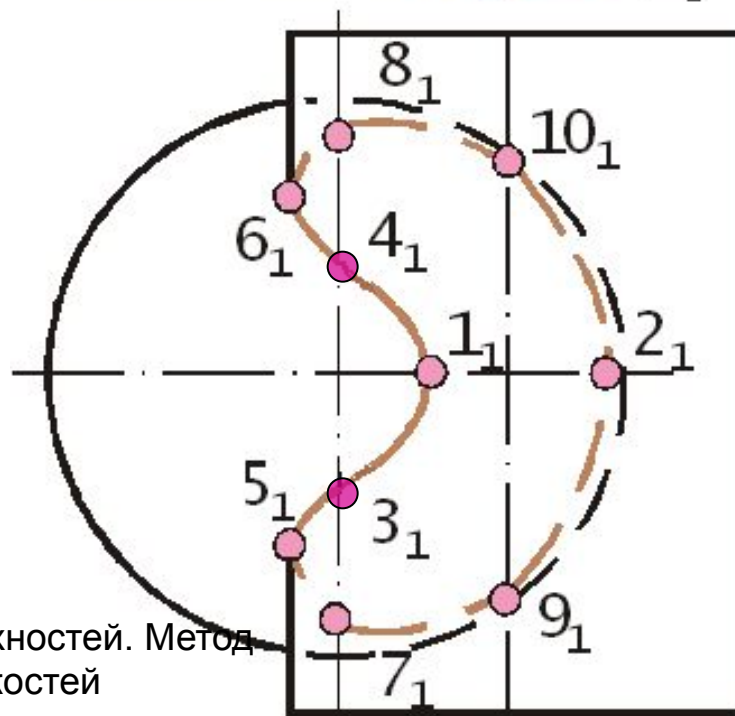
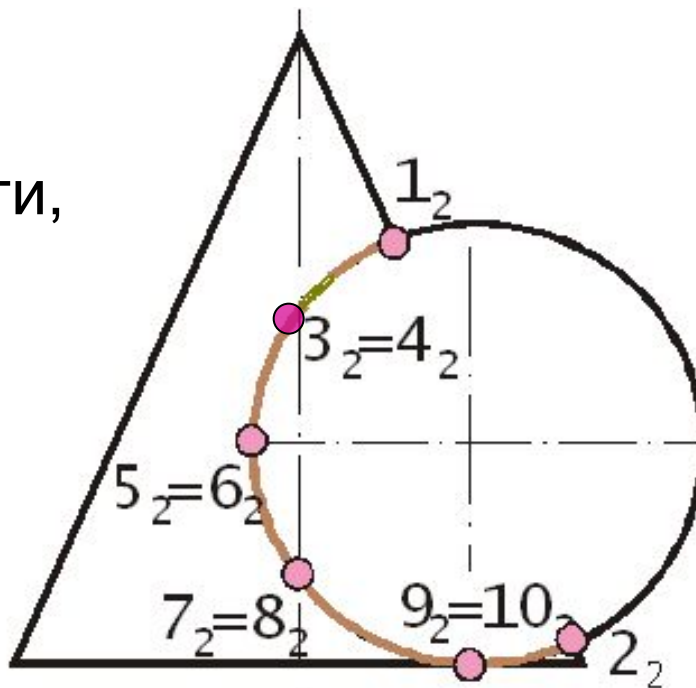
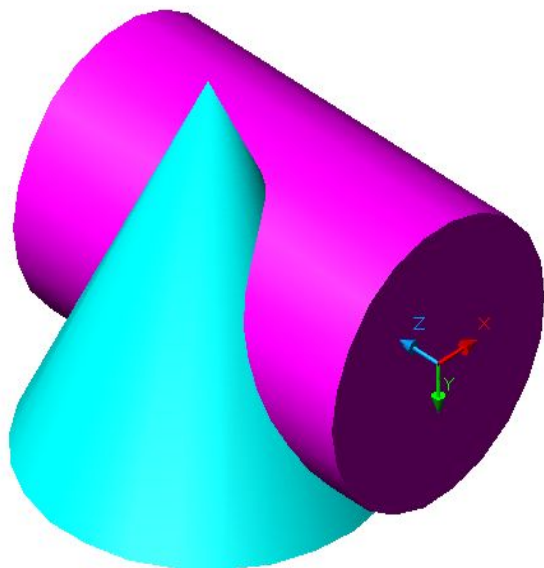
- 7 и 8 строятся аналогично предыдущим.

Проводят вспомогательную плоскость  $\square P_2$

Плоскость пересекает конус по окружности  $R_7$ , а цилиндр по прямоугольнику



Соединяют полученные точки в последовательности, как на проецирующей поверхности конуса: 1,3,5,7,9,2,10,8,6,4,1



Обводят изображение с учетом видимости

# Выводы по теме

- Для построения линии пересечения двух поверхностей применяют алгоритм метода секущих плоскостей
- Определяют общие точки, принадлежащие вспомогательной секущей плоскости и двум поверхностям
- Полученные точки сечений соединяют и обводят изображение с учетом ВИДИМОСТИ

# Рекомендованная литература

- **Бударин О. С.** Начертательная геометрия. Краткий курс: учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по направлениям в обл. техники и технологий / О. С. Бударин. - 2-е изд., испр. - Санкт-Петербург ; Москва ; Краснодар: Лань, 2009. - 368 с.
- **Королев Ю. И.** Начертательная геометрия: учеб. для вузов инженер.-техн. специальностей / Ю. И. Королев. - 2-е изд. - Москва ; Санкт-Петербург ; Нижний Новгород [и др.]: Питер, 2010. - 256 с.
- **Чекмарев А. А.** Начертательная геометрия и черчение: учеб. для студентов вузов, обучающихся по техн. специальностям / А. А. Чекмарев. - 3-е изд., перераб. и доп. - Москва: Юрайт, 2011. - 471 с.

# Благодарю за внимание