Лекция 6

Уральский федеральный университет
имени первого Президента России Б.Н. Ельцина
Кафедра “Инженерная графика”

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

Тема 6

Пересечение поверхностей. Метод вспомогательных секущих плоскостей

Лектор: Стриганова
Лариса Юрьевна, доцент, к.п.н.

Цель и задачи изучения темы

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

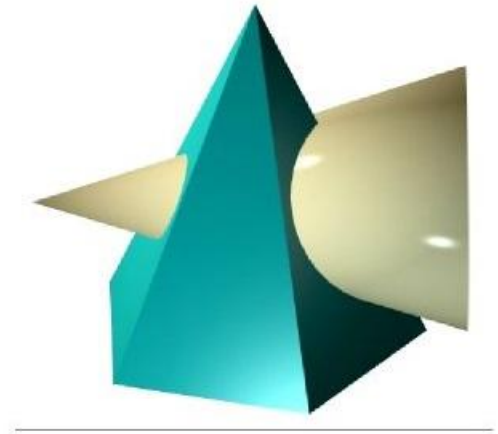
В результате изучения темы Вы будете знать:

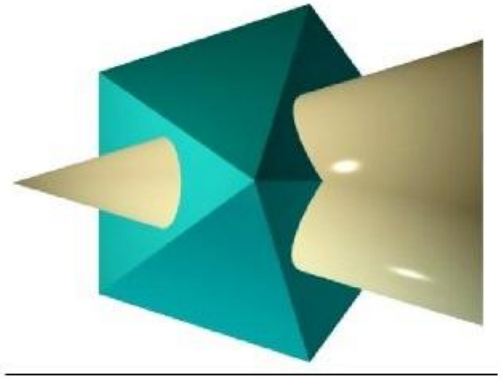
- Сущность метода секущих плоскостей при построении линии пересечения поверхностей
- Алгоритм применения метода секущих плоскостей для решения позиционных задач

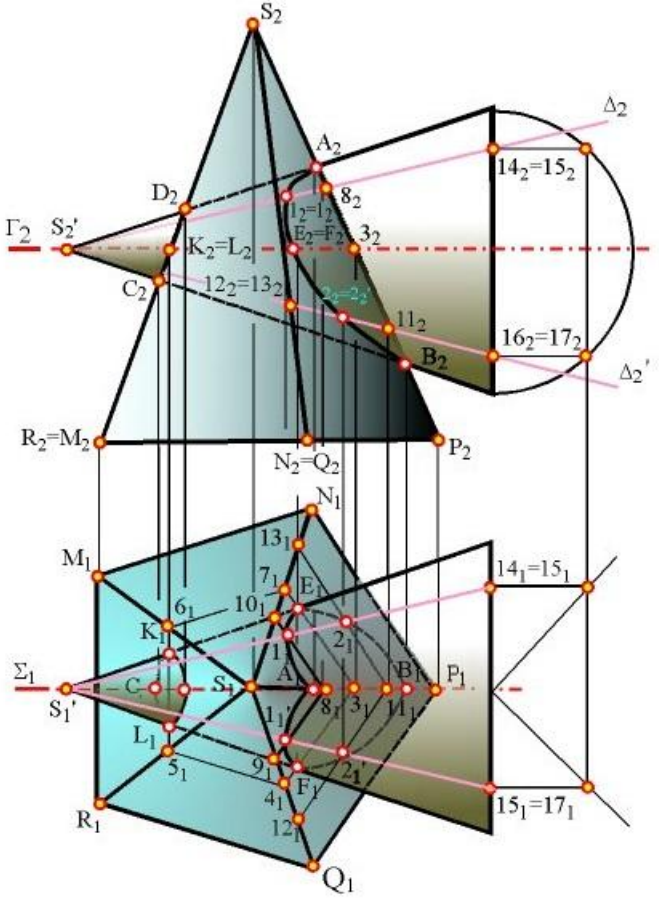
В результате изучения темы Вы будете уметь:

- Применять алгоритм метода секущих плоскостей на практике

ВЗАМНОЕ ПЕРЕСЕЧЕНИЕ ПОВЕРХНОСТЕЙ







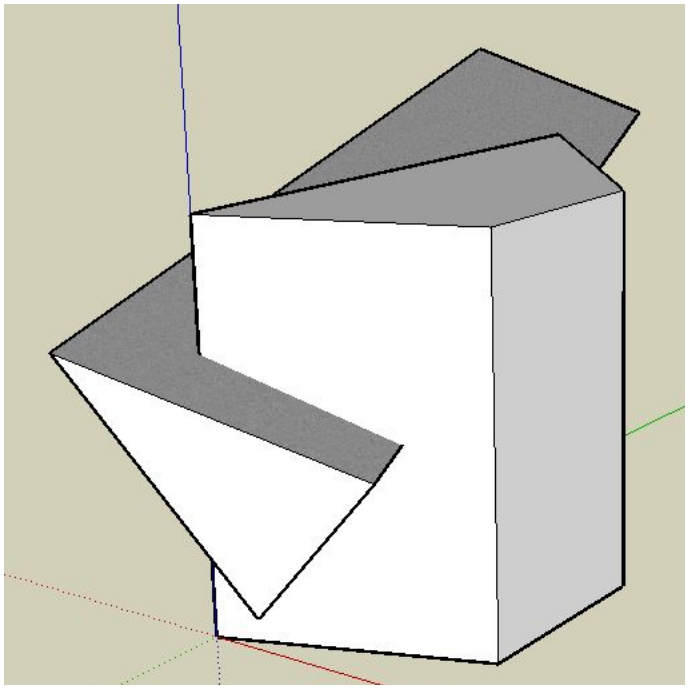
Линия пересечения поверхностей -

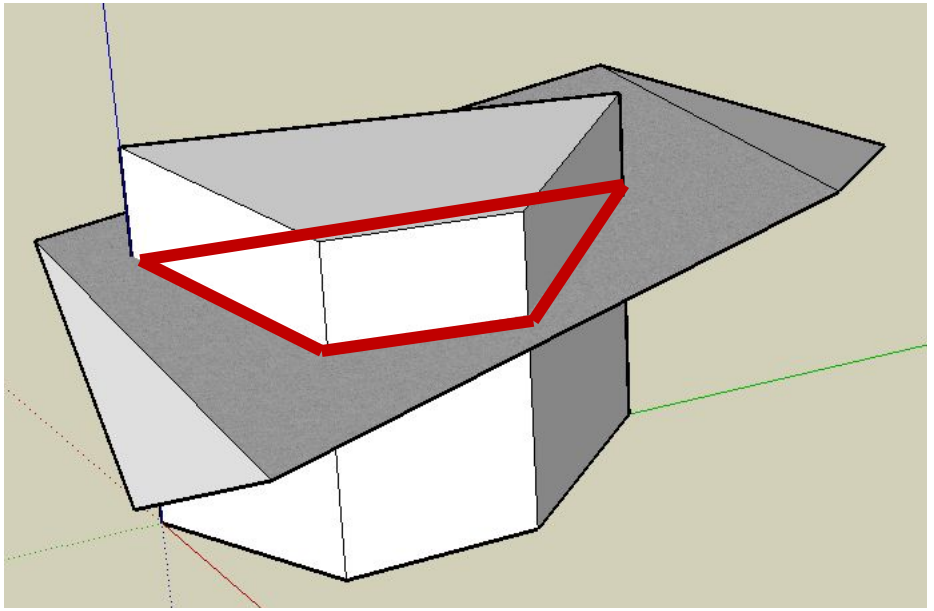
совокупность точек одновременно

принадлежащих двум

пересекающимся поверхностям

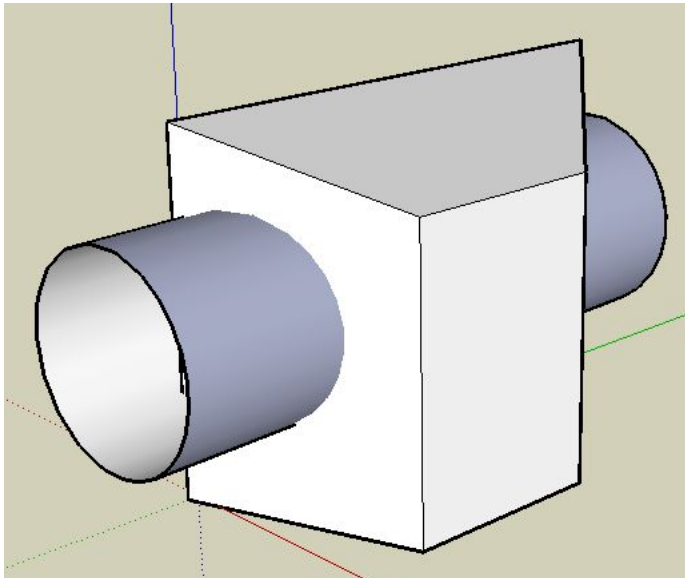
Характер линии пересечения зависит от вида поверхностей





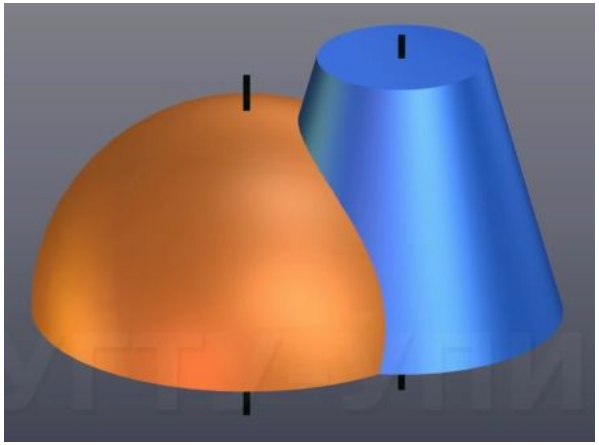
- Линия пересечения многогранников

  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.

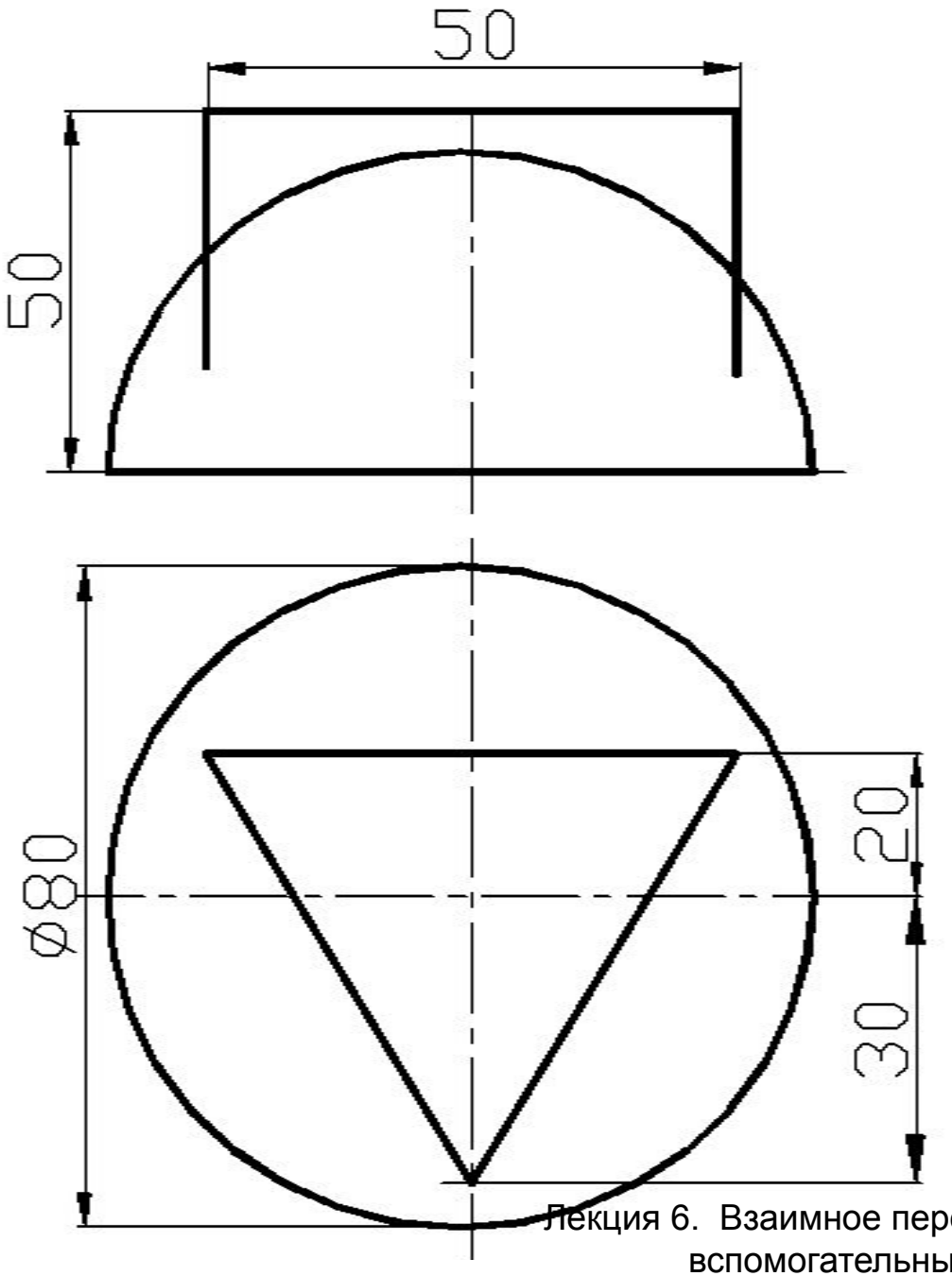
4. Построить сечения заданных поверхностей вспомогательной секущей плоскостью.

Определить точки пересечения построенных сечений.

5. Обозначить искомые точки линии пересечения поверхностей.

Повторение пунктов 3,4,5… – *n* раз

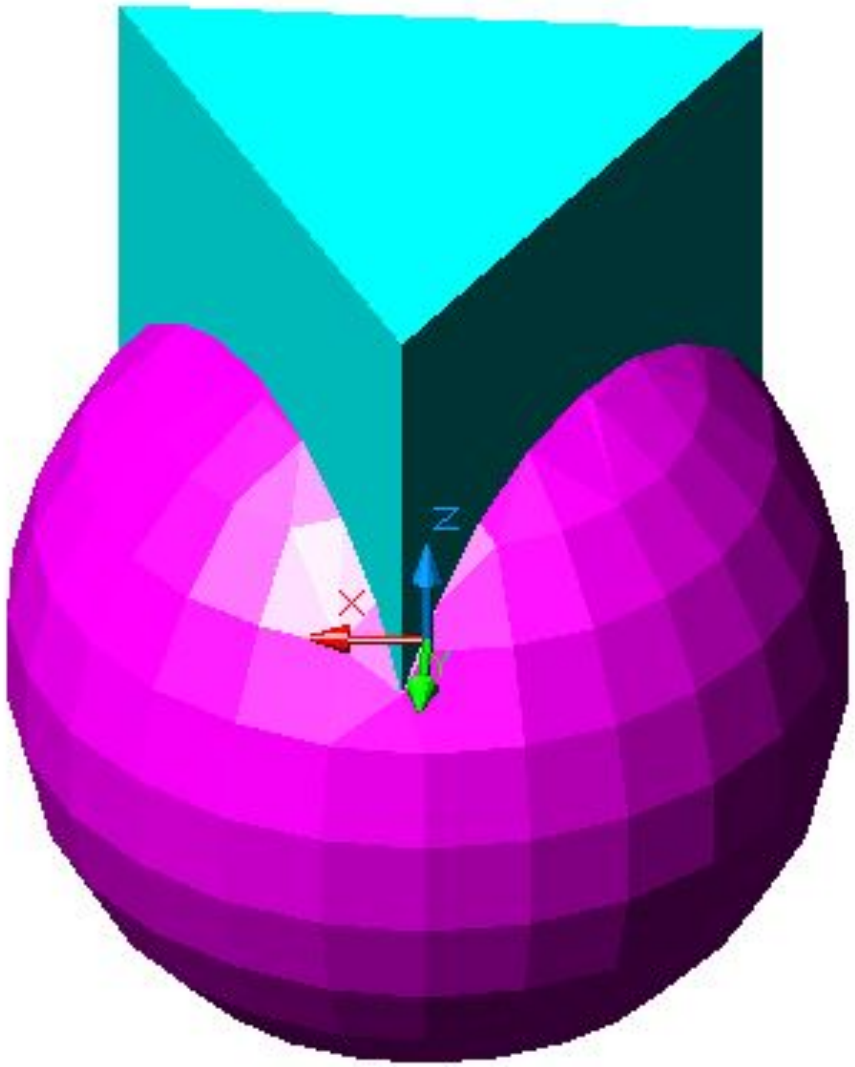
6. Соединить линией, полученные точки пересечения. Сохранить последовательность соединения точек, как на проецирующей поверхности
7. Определить видимость линии пересечения и очерковых линий заданных поверхностей
8. Обвести изображение данных поверхностей с учетом видимости изображения оставляя линии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



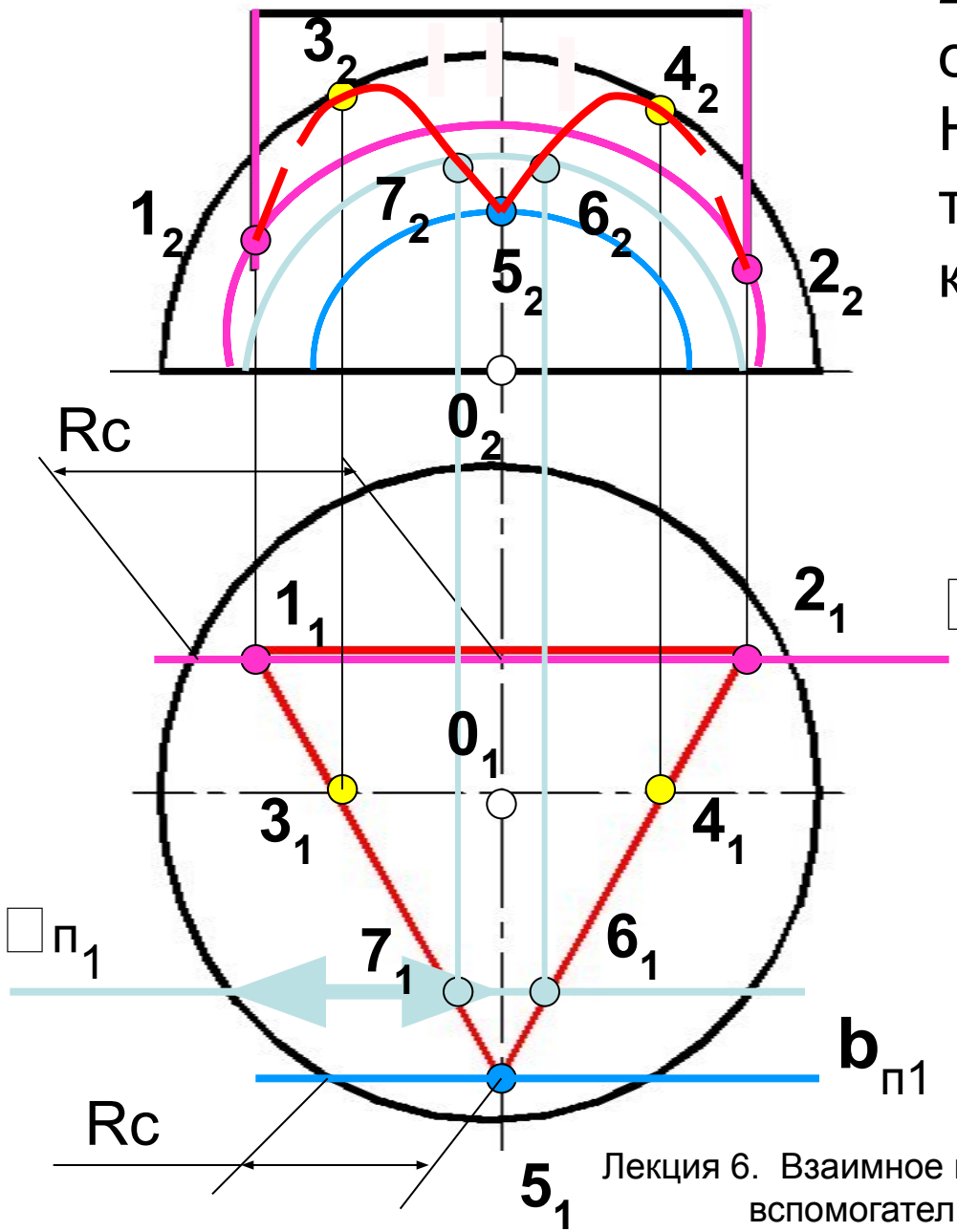
Задача.

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



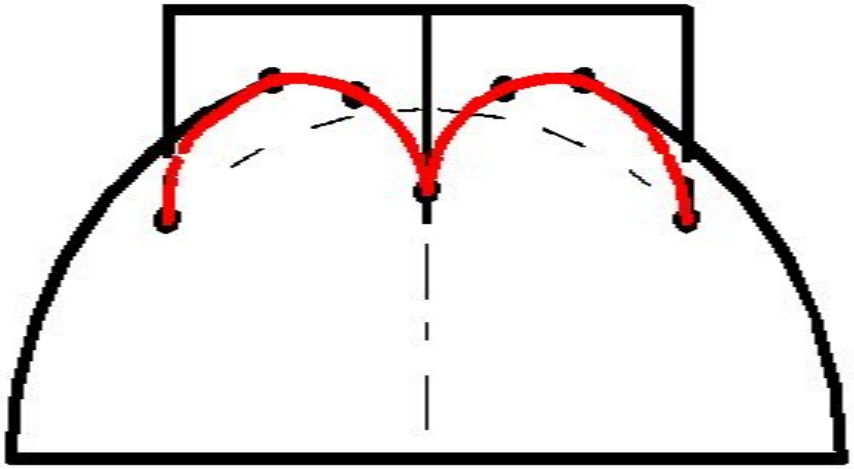
2. Определить опорные точки. На фигуре треугольника это крайние точки 1 и 2

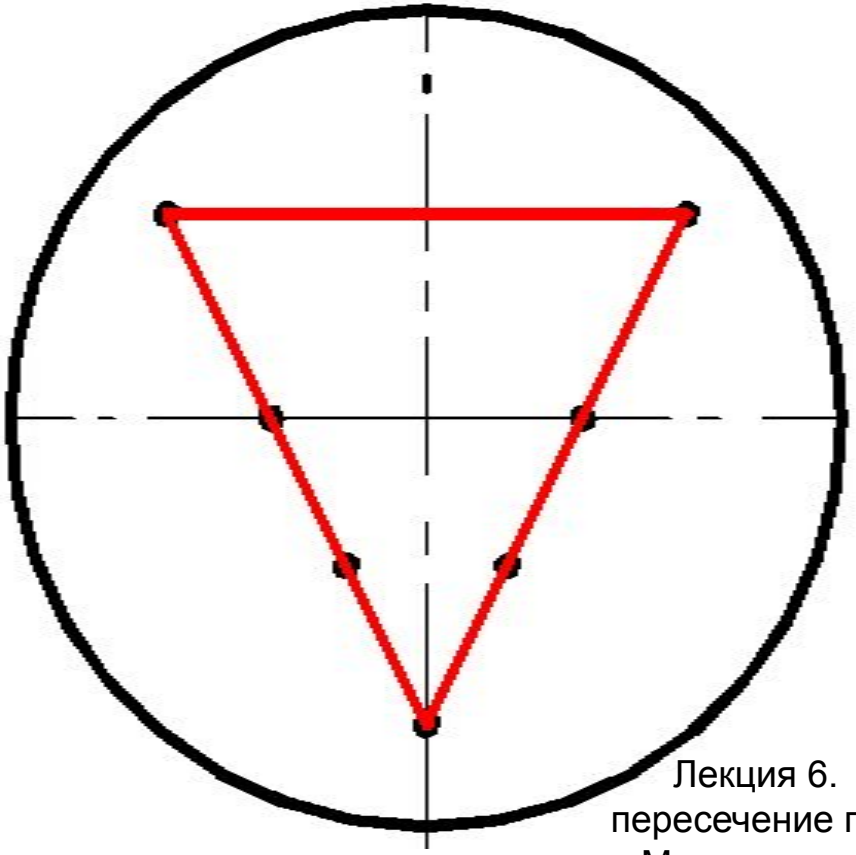
Следующими точками будут точки на оси треугольника – это 3 и 4

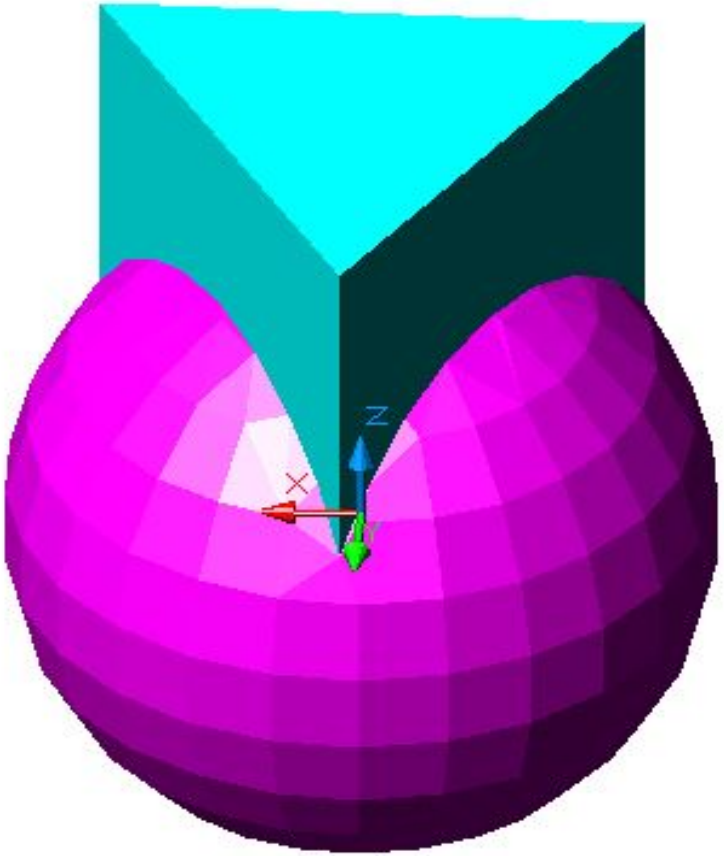
□ п1

Еще одна характерная точка – 5 на вершине

3. Дополнительными точками являются 6 и 7

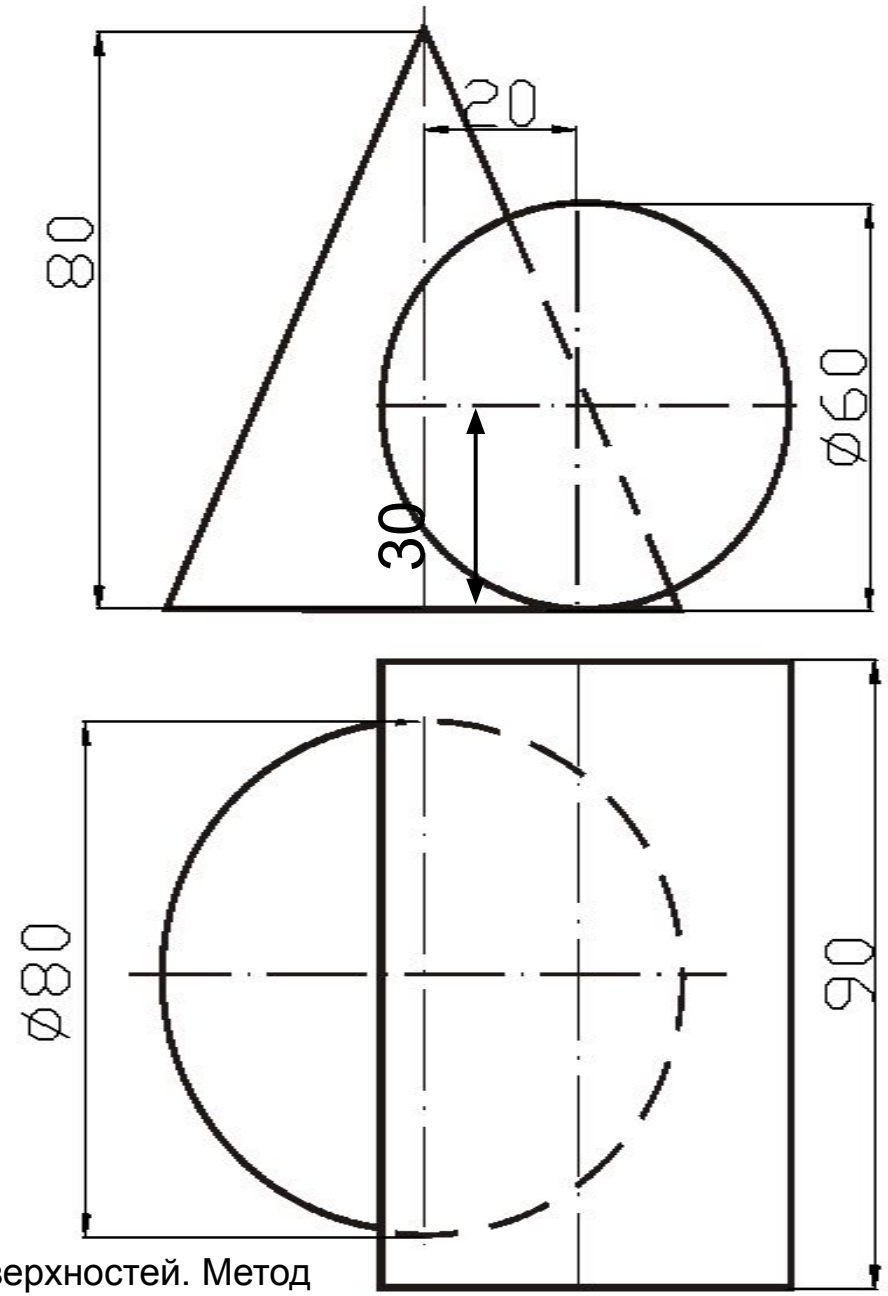




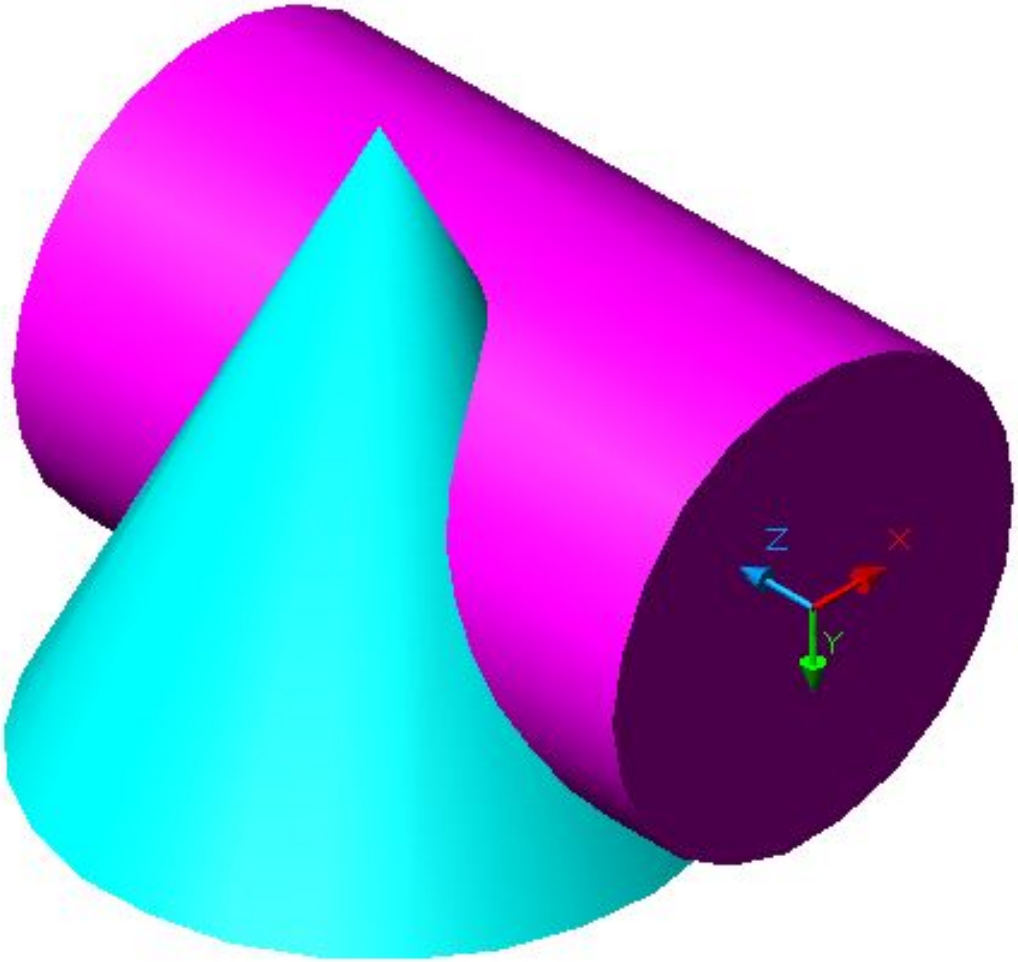

Z
X
Y

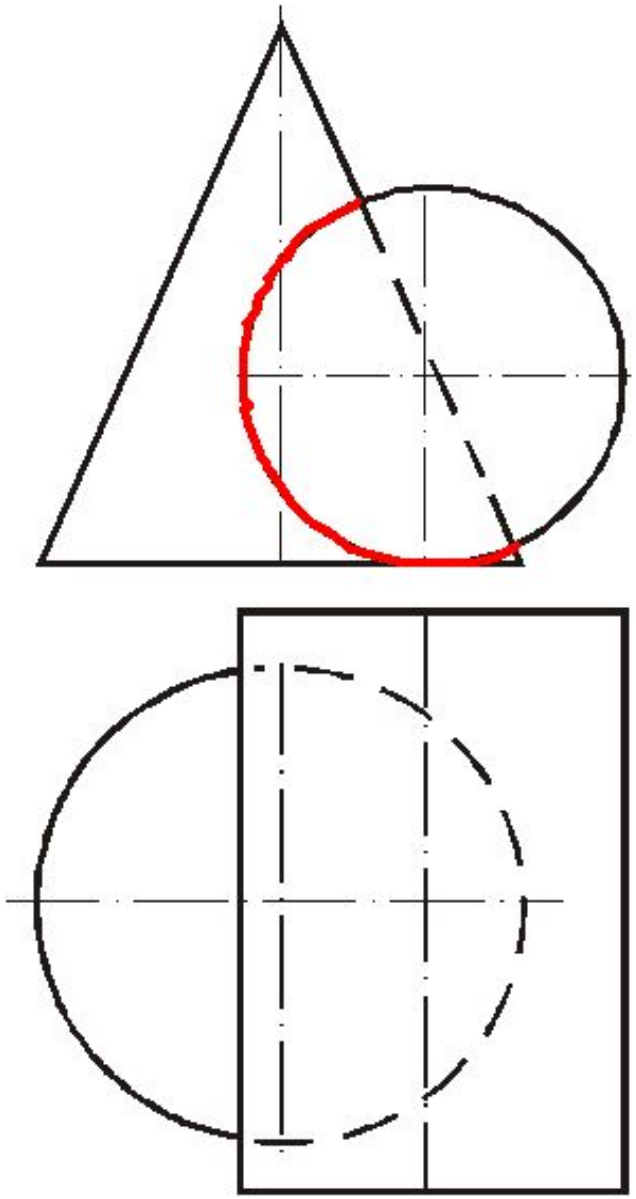
Задача.

Построить линию пересечения заданных поверхностей способом вспомогательных секущих плоскостей



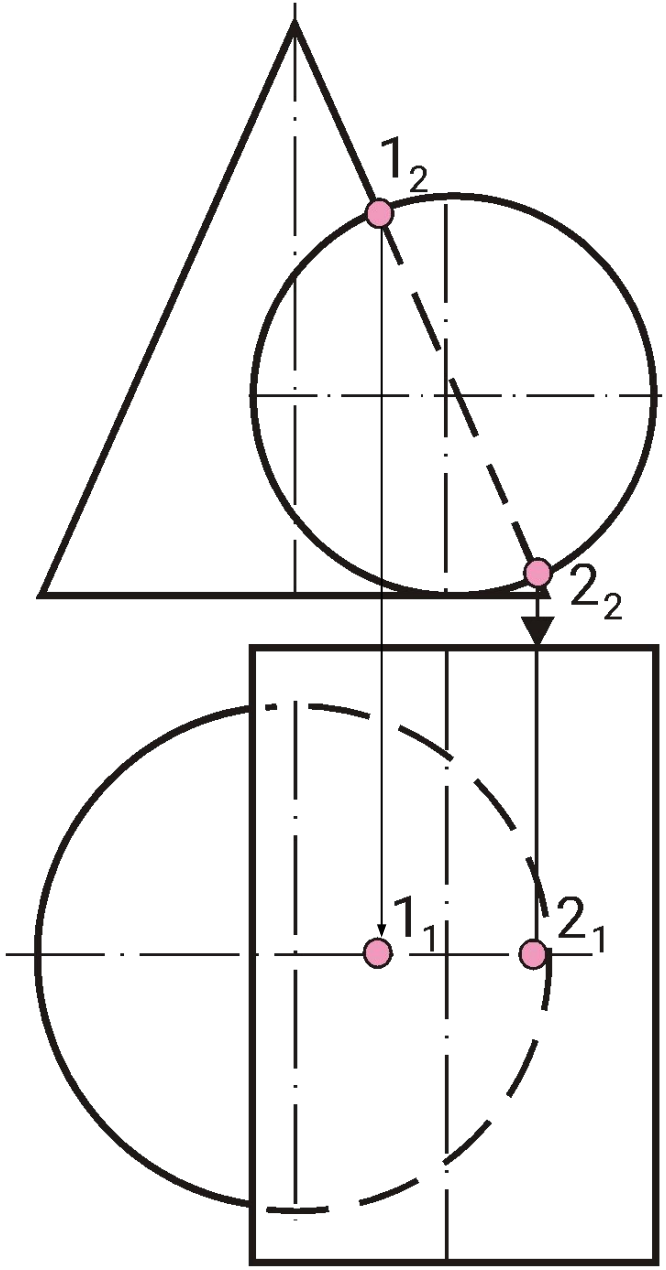
1. Провести анализ пересекающихся поверхностей





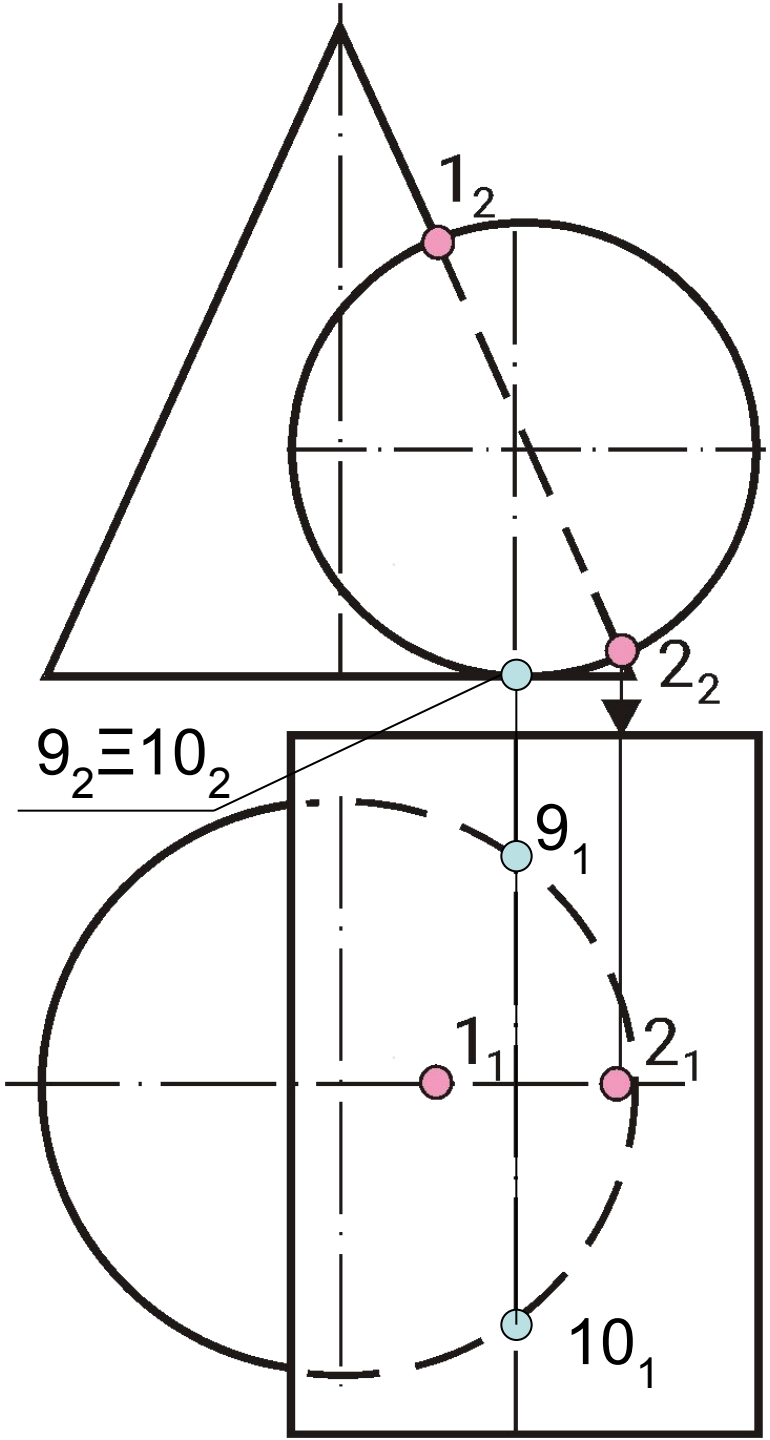
Цилиндр является фронтально проецирующей поверхностью, так как все его образующие фронтально проецирующие прямые

Линия пересечения заданных поверхностей на фронтальной плоскости совпадает с очерком цилиндра



Характерные точки

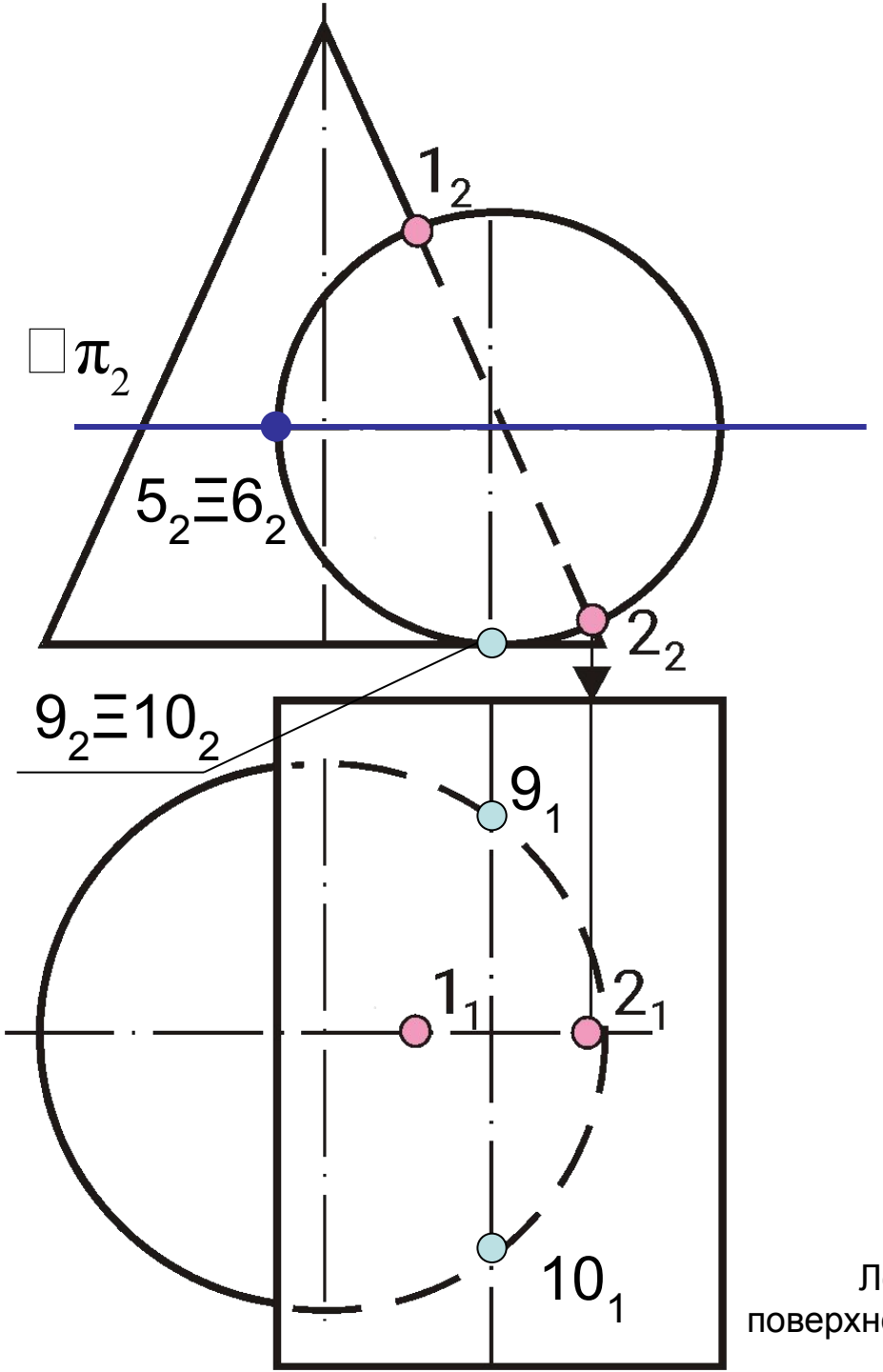
- точки пересечения очерков точки 1 и 2 на горизонтальной плоскости находятся на оси конуса



Характерные точки

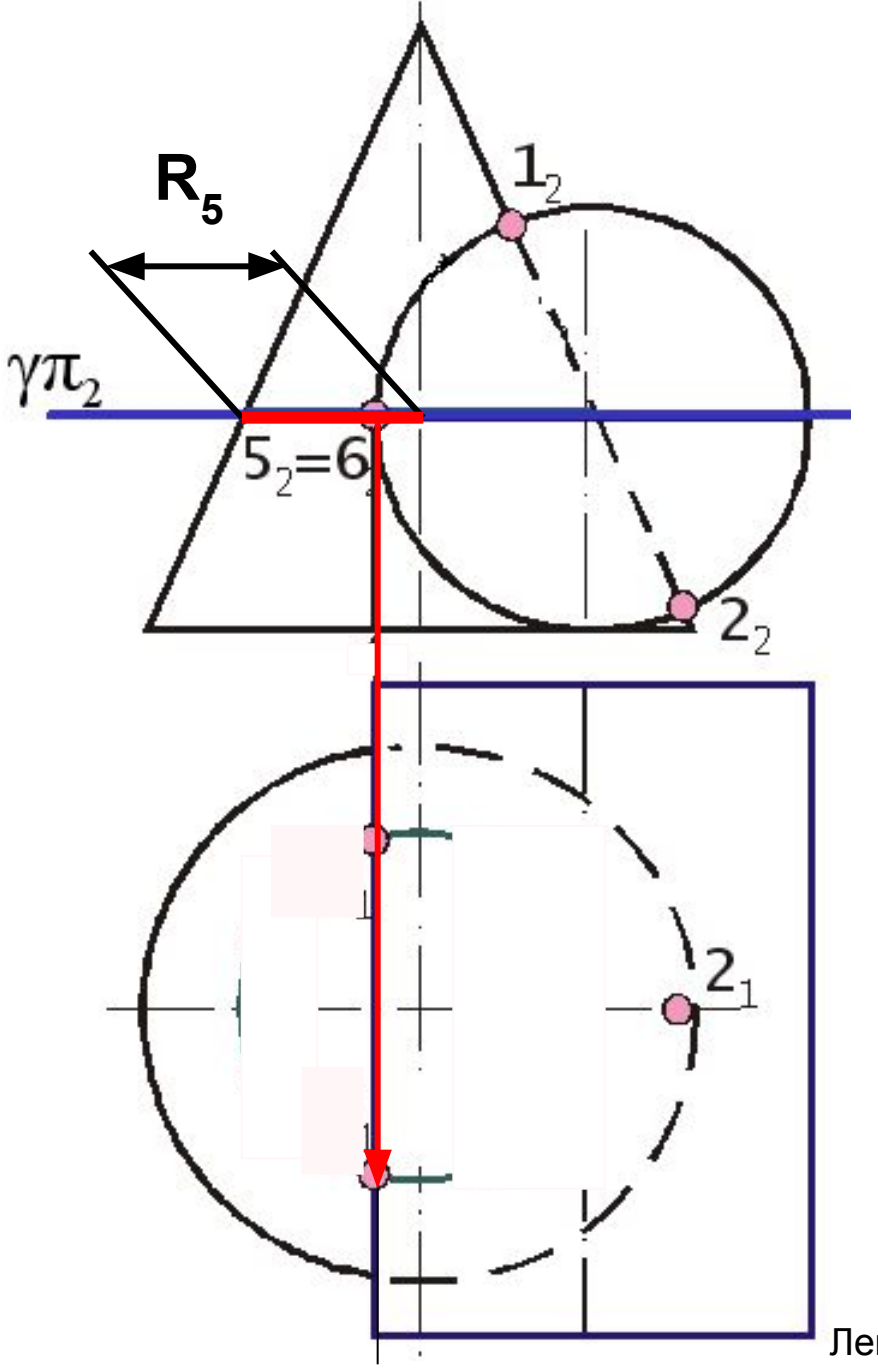
- низшие точки очерка цилиндра

9 и 10 лежат на основании конуса

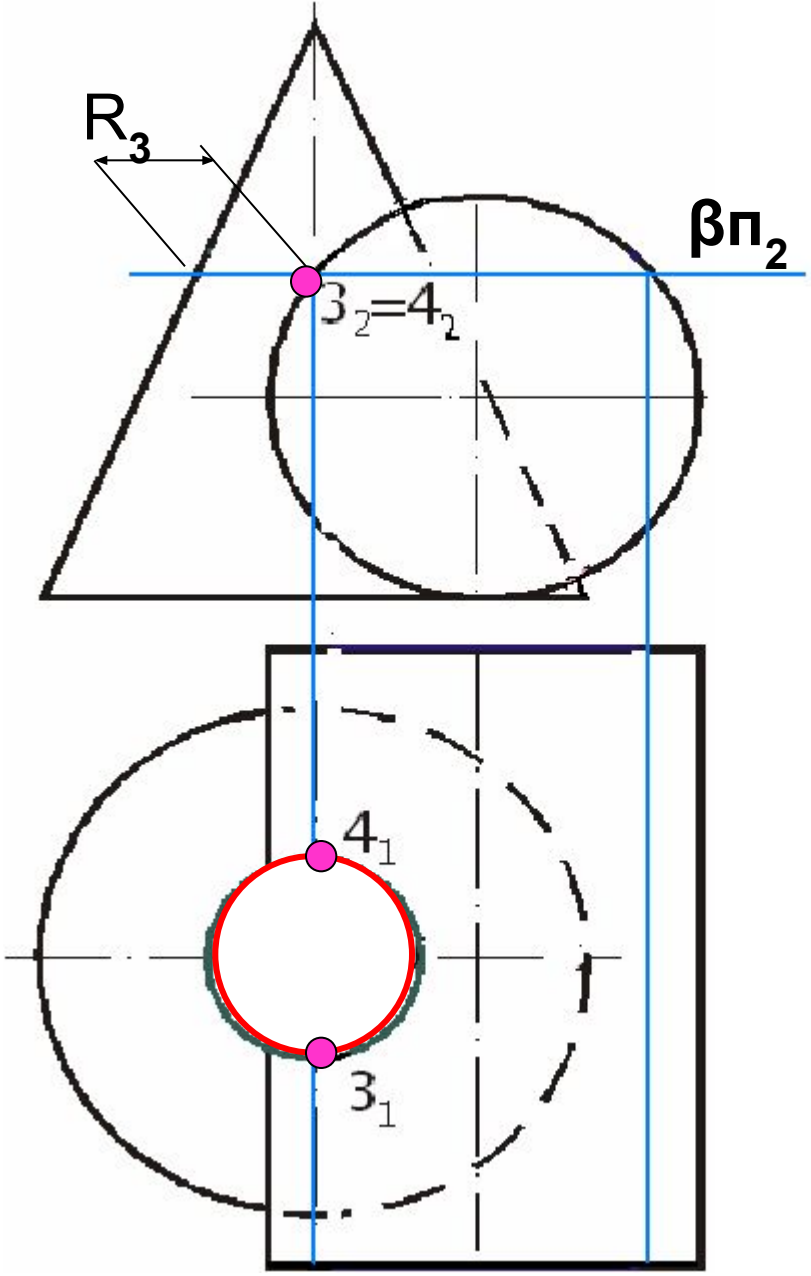


- Характерные точки

- крайние левые точки очерка цилиндра (точки 5 и 6), находятся с помощью вспомогательной плоскости π_2



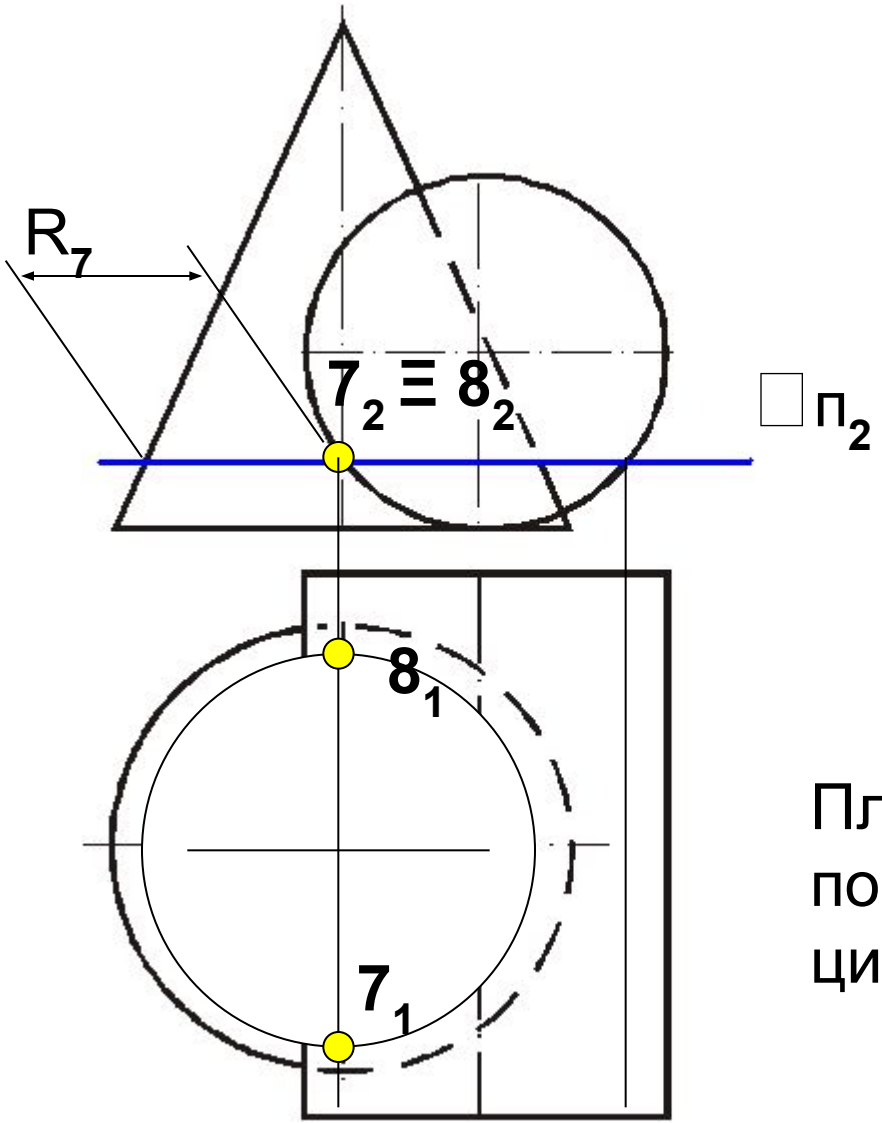
В плоскости π_2 фигура сечения конуса – это окружность $\mathbf{R_5}$, а фигура сечения цилиндра по его оси – прямоугольник



Промежуточные точки

- 3 и 4 находятся с помощью дополнительной секущей плоскости **βп$_2$**, которая рассекает конус по окружности R_3, а цилиндр по прямоугольнику

На пересечении этих фигур находятся точки взаимного пересечения



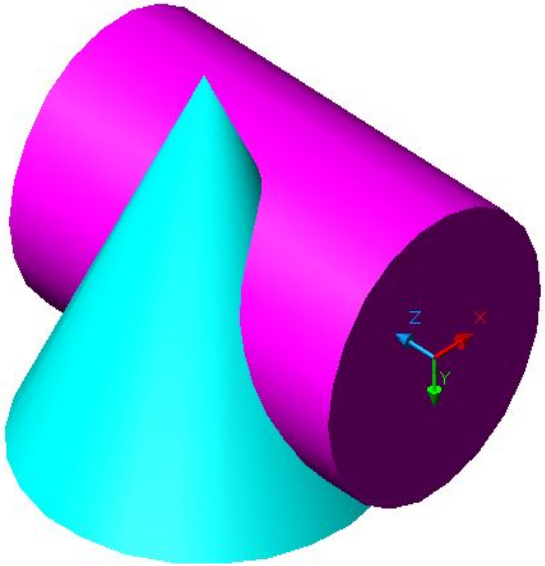
Промежуточные точки

- 7 и 8 строятся аналогично предыдущим.

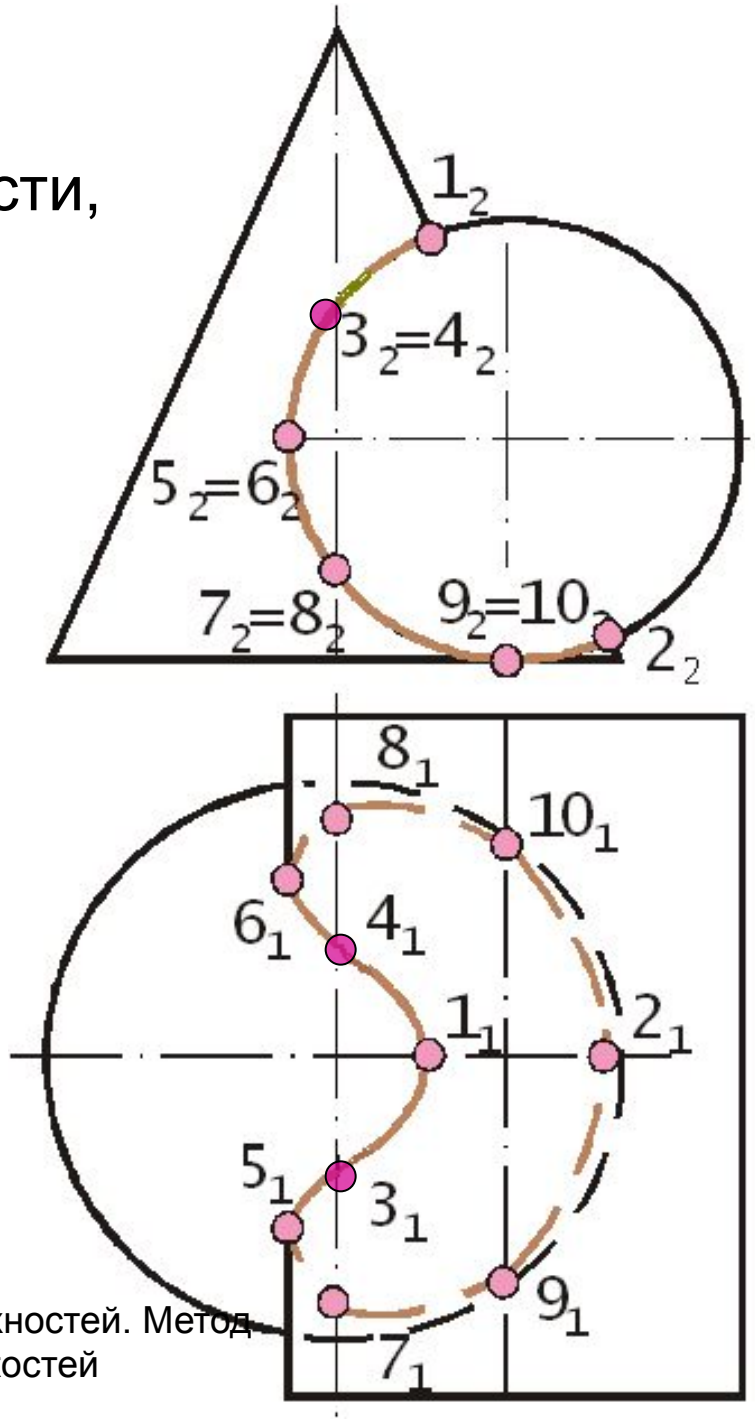
Проводят вспомогательную плоскость □ $п_2$

Плоскость рассекает 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