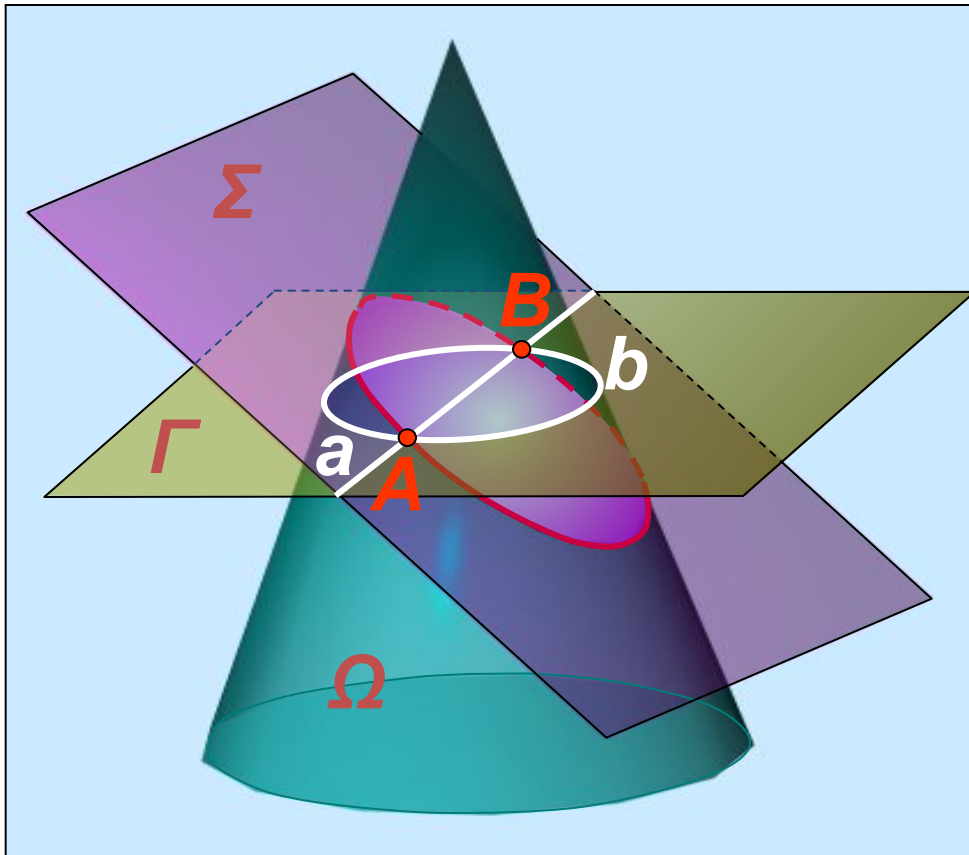


***Лекция 6***  
***Сечение поверхности плоскостью***

# Алгоритм решения задачи



1. Объекты ( $\Omega$  и  $\Sigma$ ) рассекают вспомогательной секущей плоскостью  $\Gamma$

2. Находят линию пересечения вспомогательной плоскости с каждым из объектов

$$\Gamma \cap \Sigma \text{ Ю } a; \quad \Gamma \cap \Omega \text{ Ю } b$$

3. На полученных линиях пересечения определяют общие точки, принадлежащие заданным поверхностям

$$a \cap b \text{ Ю } A, B$$

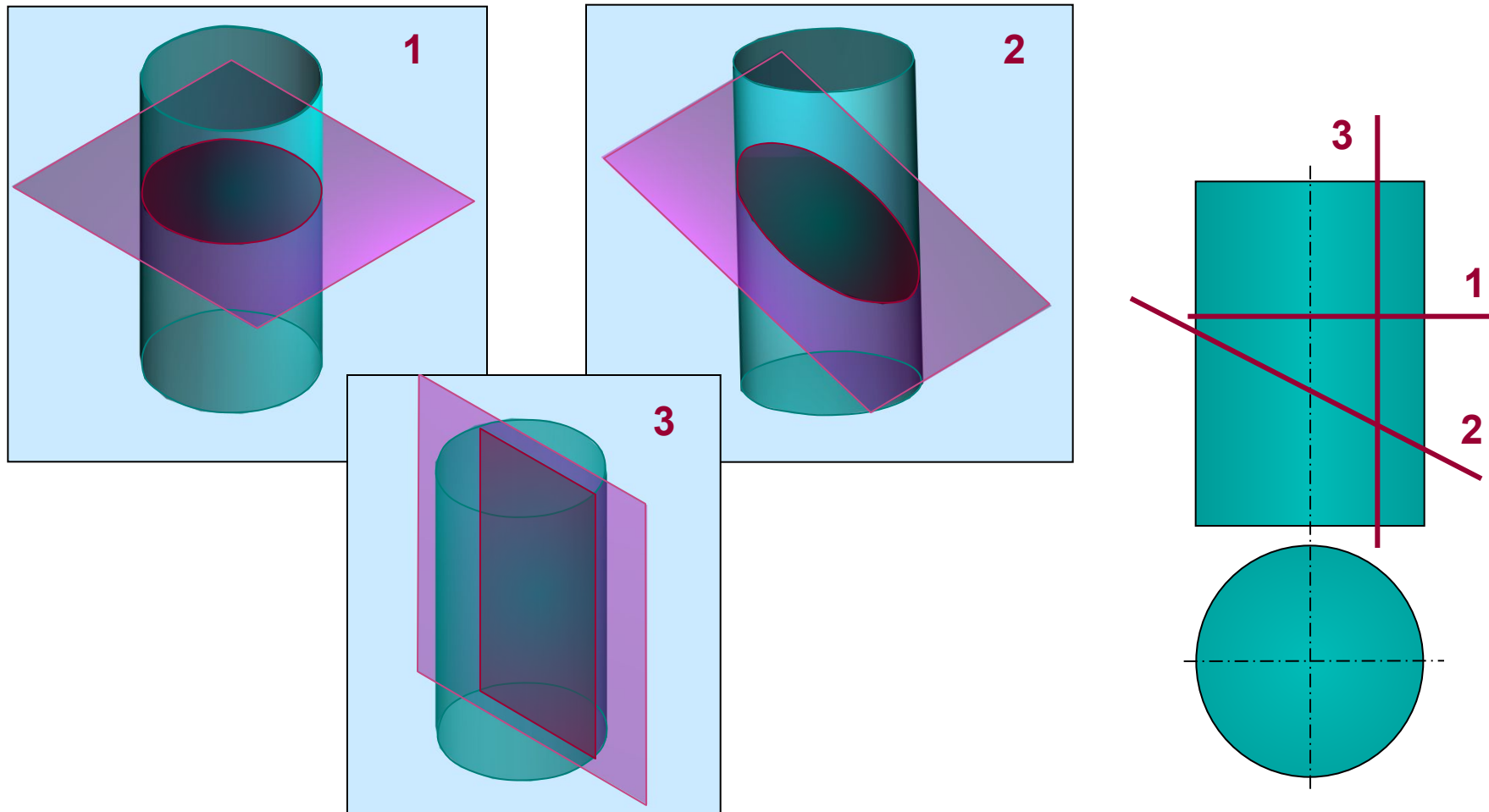
4. Выбирают следующую секущую плоскость и повторяют алгоритм

5. Полученные точки соединяют с учетом видимости искомой линии пересечения

# Методические указания

- **Плоскость, пересекающая поверхность, может занимать общее и частное положение относительно плоскостей проекций**
- **В общем случае вид сечения – кривая линия**
- **Сечение поверхности вращения плоскостью является фигурой симметричной. Ось симметрии фигуры сечения лежит в плоскости общей симметрии заданной поверхности и плоскости, при условии:**
  - **проходит через ось вращения поверхности;**
  - **перпендикулярности секущей плоскости**
- **Сечением многогранной поверхности является ломаная линия, вершины которой лежат на ребрах поверхности**

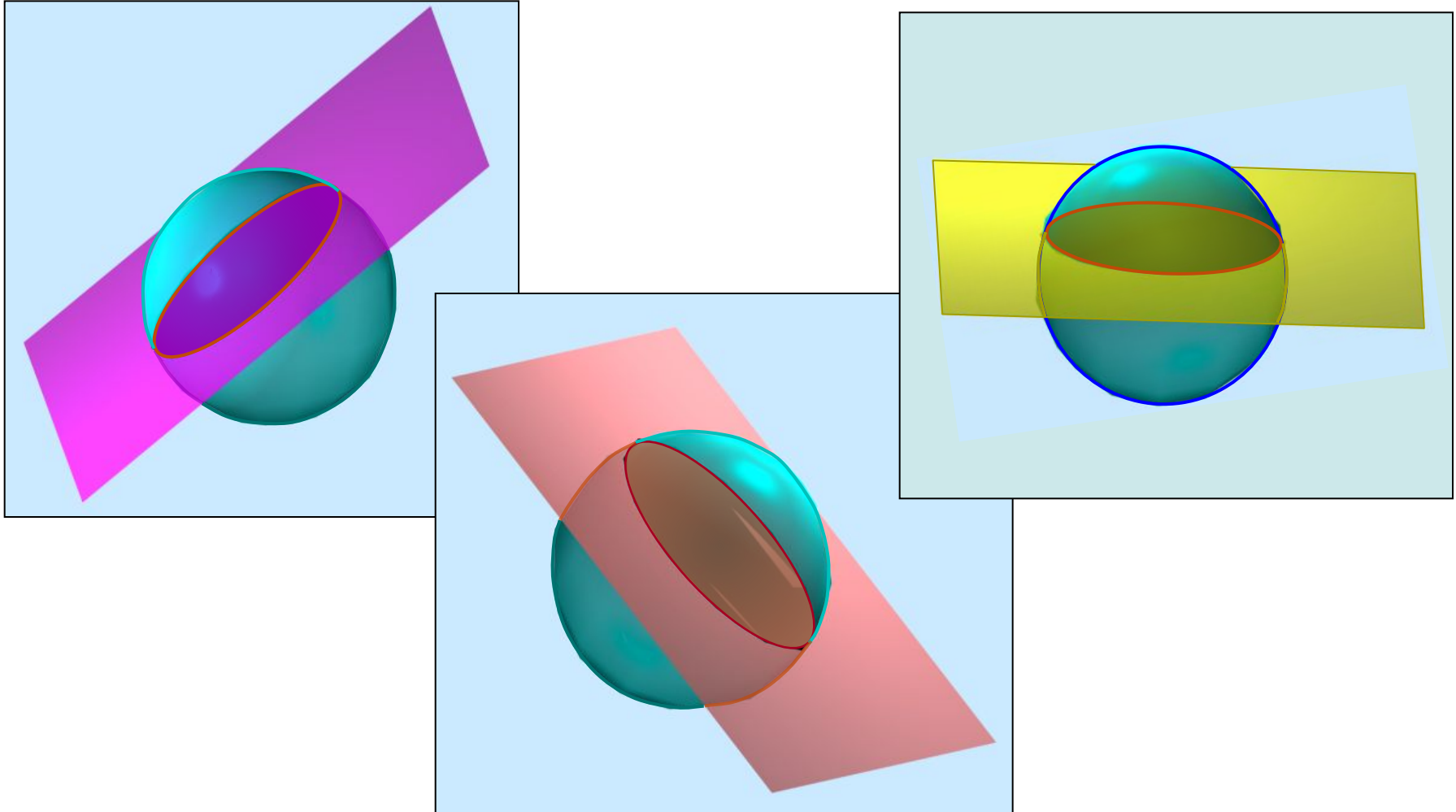
# Сечения прямого кругового цилиндра



При рассечении прямого кругового цилиндра плоскостями можно получить:

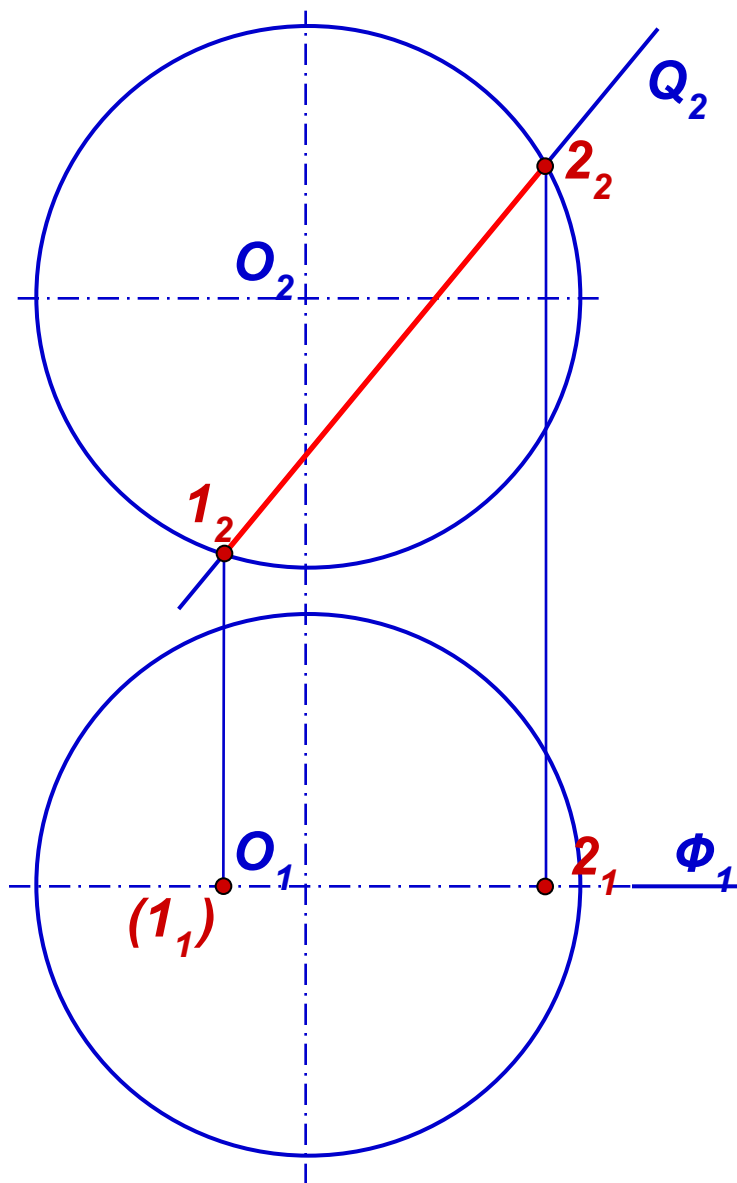
1- окружность, 2- эллипс, 3 – прямые линии

# Сечение сферы

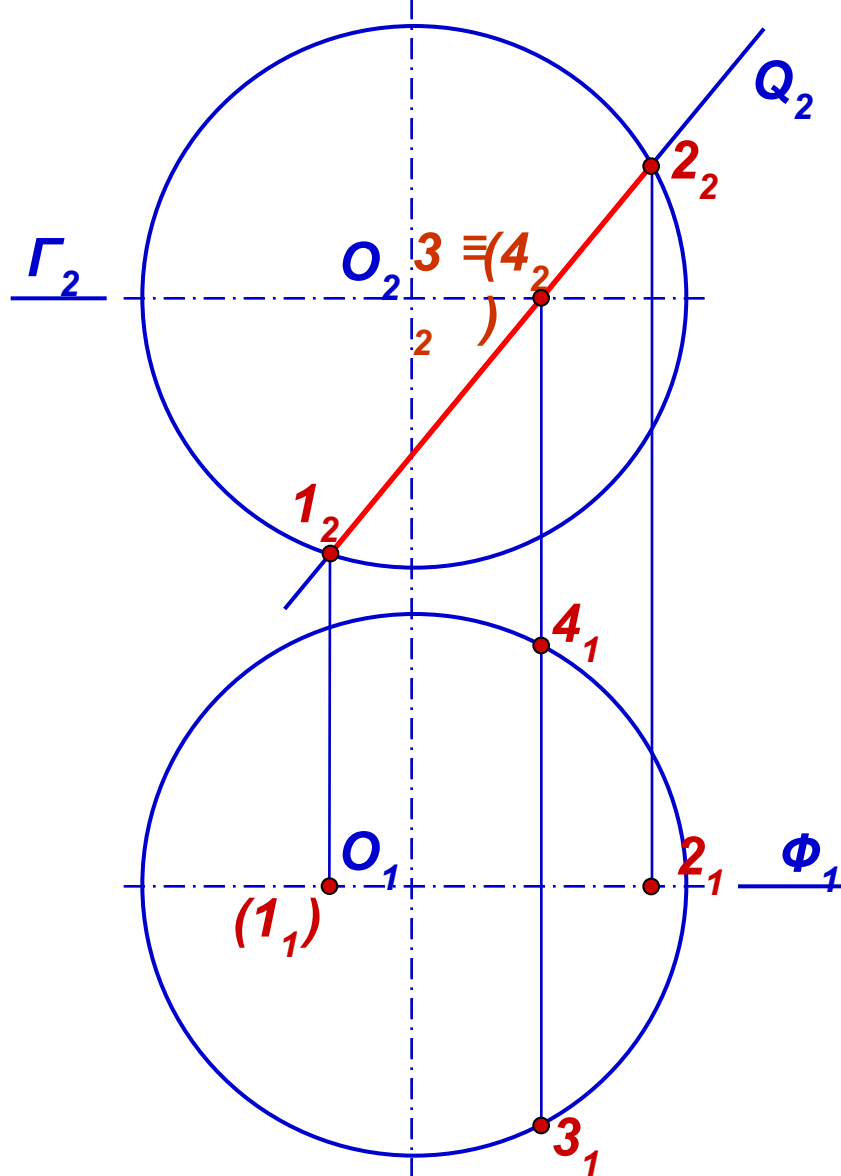


**Любая плоскость пересекает сферу по окружности. Окружность на плоскость проекций может проецироваться в натуральную величину (плоскость уровня), в виде отрезка, равного диаметру (проецирующая плоскость) и в виде эллипса (плоскость общего положения)**

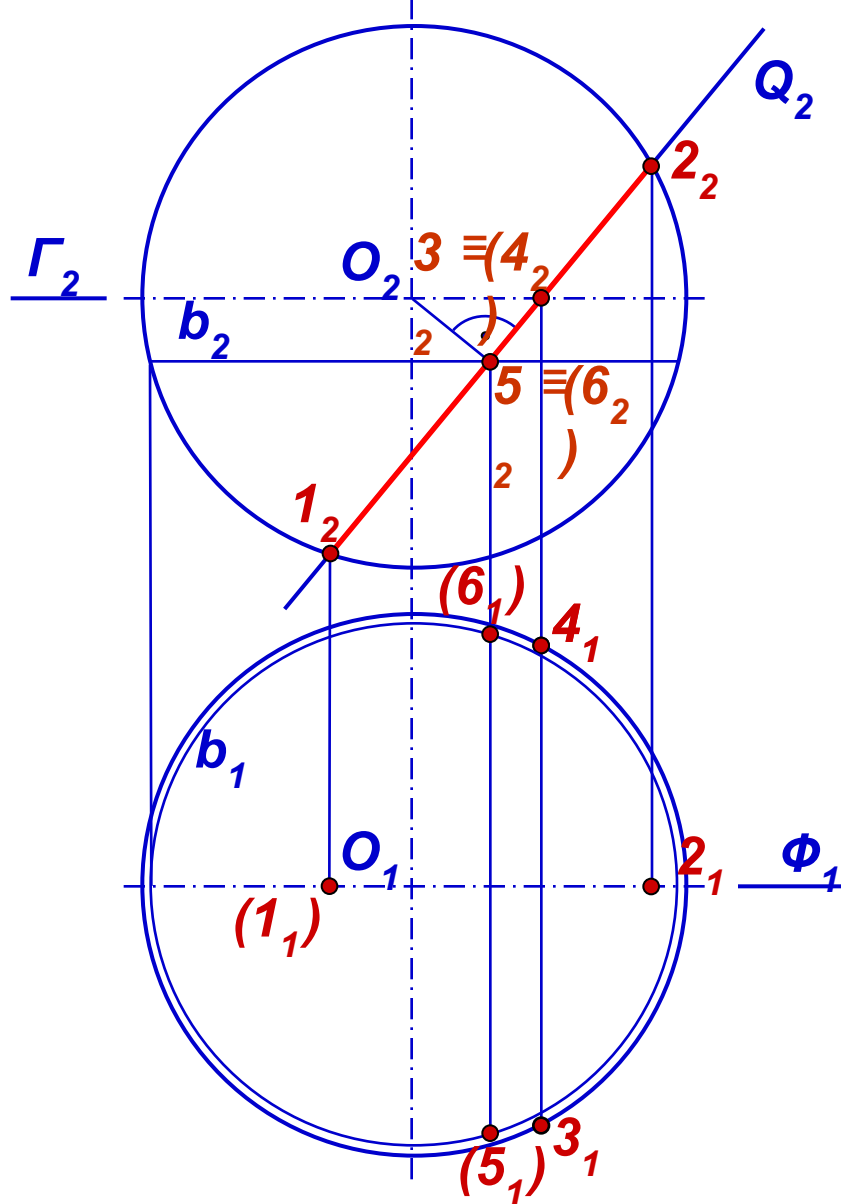
3 ПО.



При построении линии сечения сферы плоскостью частного положения  $Q(Q_2)$  прежде всего находим на  $\Pi_2$  проекции экстремальных точек. Это точки пересечения следа  $Q_2$  с очерком сферы –  $1_2$  и  $2_2$ . На  $\Pi_1$  проекции  $1_1$  и  $2_1$  располагаем на следе плоскости  $\Phi_1$  с учетом их видимости.

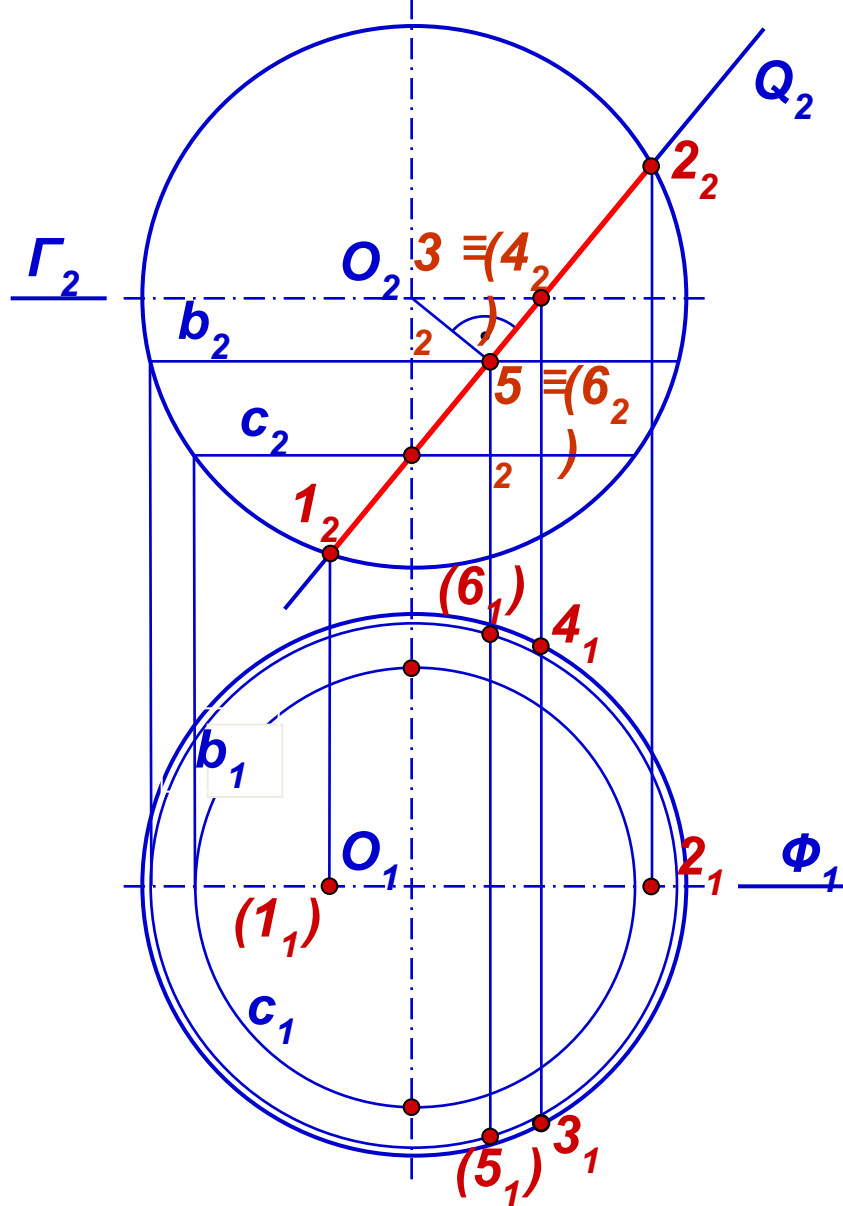


С помощью плоскости  $\Gamma$  ( $\Gamma_2$ ) зафиксируем совпадающие проекции точек ( $3_2$  и  $4_2$ ) на пересечении  $\Gamma_2$  со следом заданной плоскости  $Q_2$ . Проекции  $3_1$  и  $4_1$  располагаем на горизонтальном очерке сферы – экваторе. Это будут точки изменения видимости линии сечения на  $\Pi_1$ .

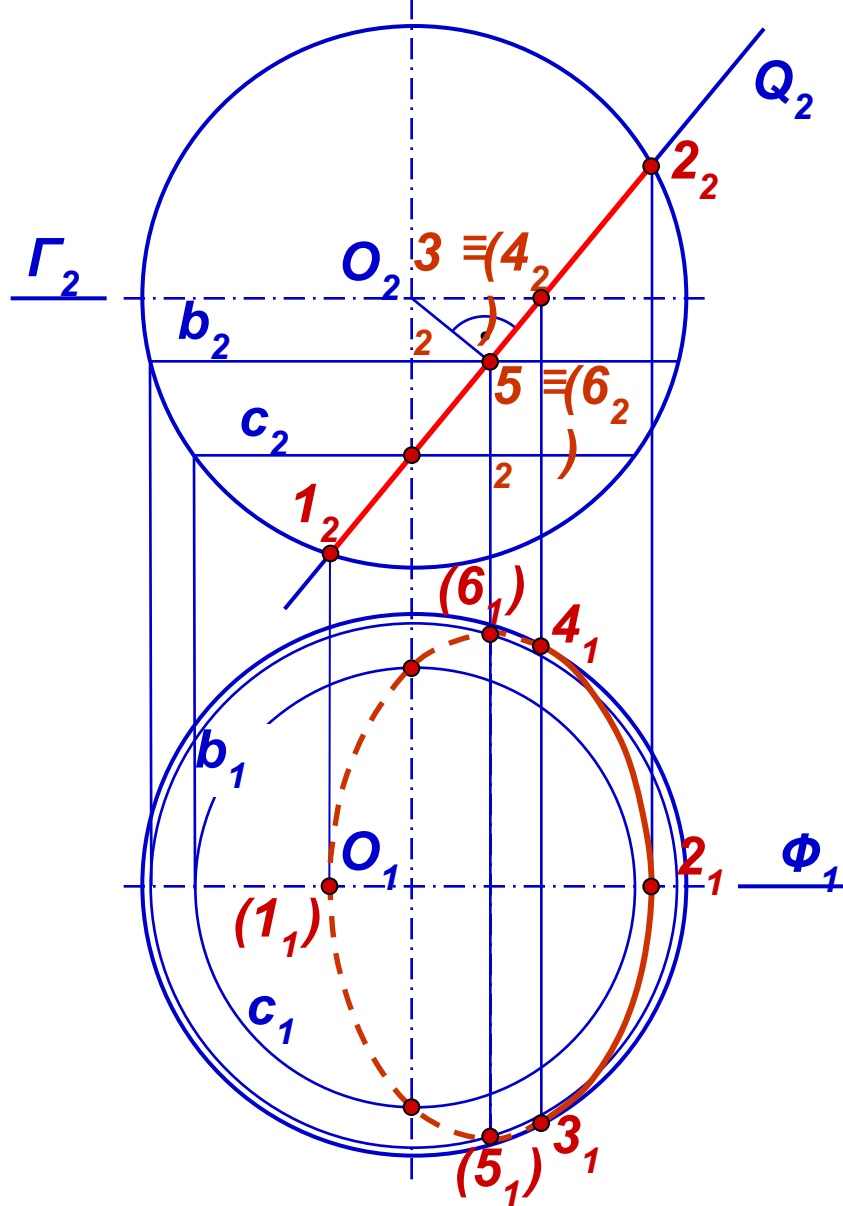


Экстремальные точки эллипса (высшую и низшую) находим, разделив пополам отрезок  $1_2 2_2$  перпендикуляром, опущенным из точки  $O_2$ . В основании перпендикуляра фиксируем две совпадающие проекции точек ( $5_2$  и  $6_2$ ). На  $\Pi_1$  проекции  $5_1$  и  $6_1$  располагаем на параллели  $b_1$  как невидимые.

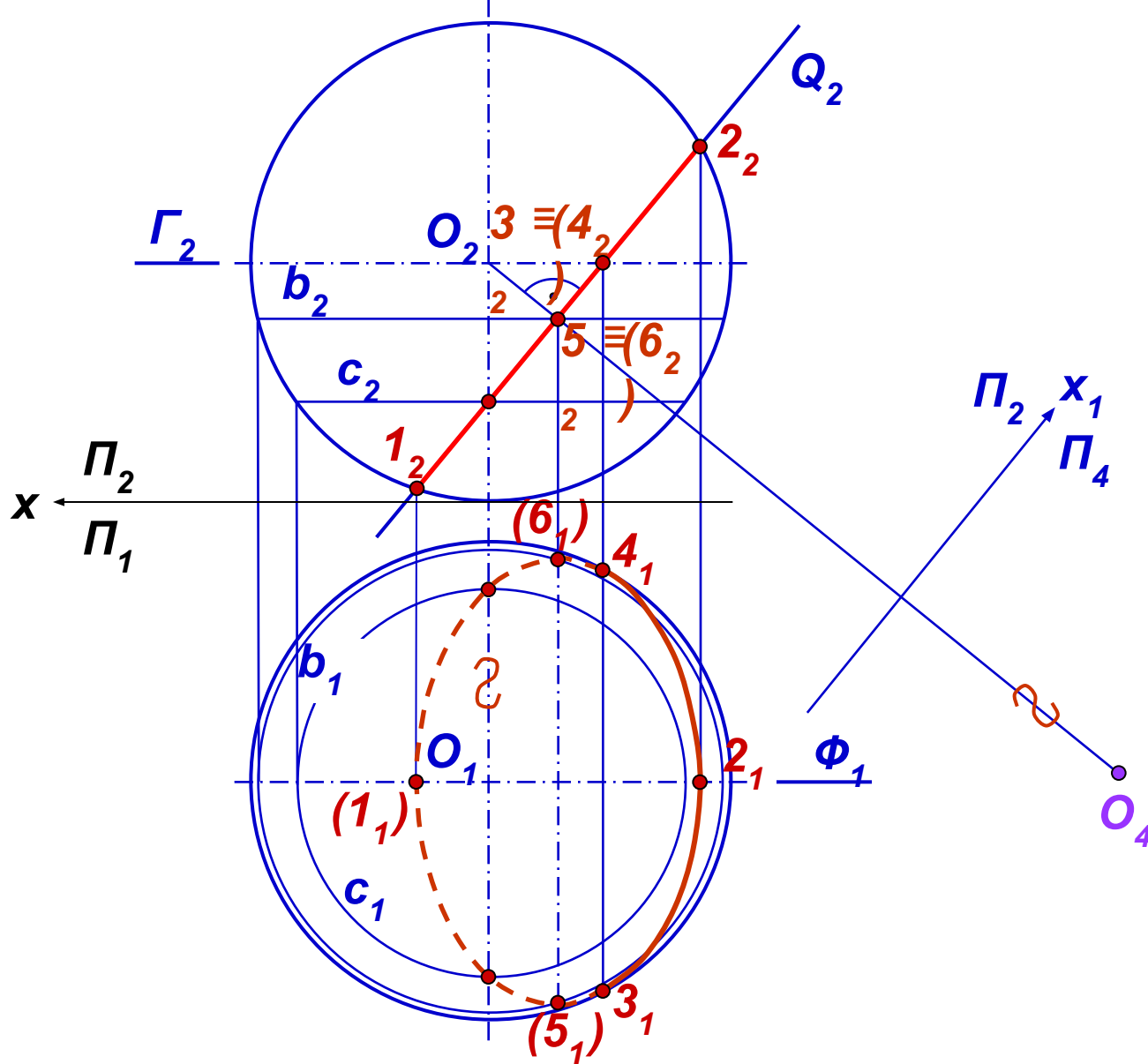




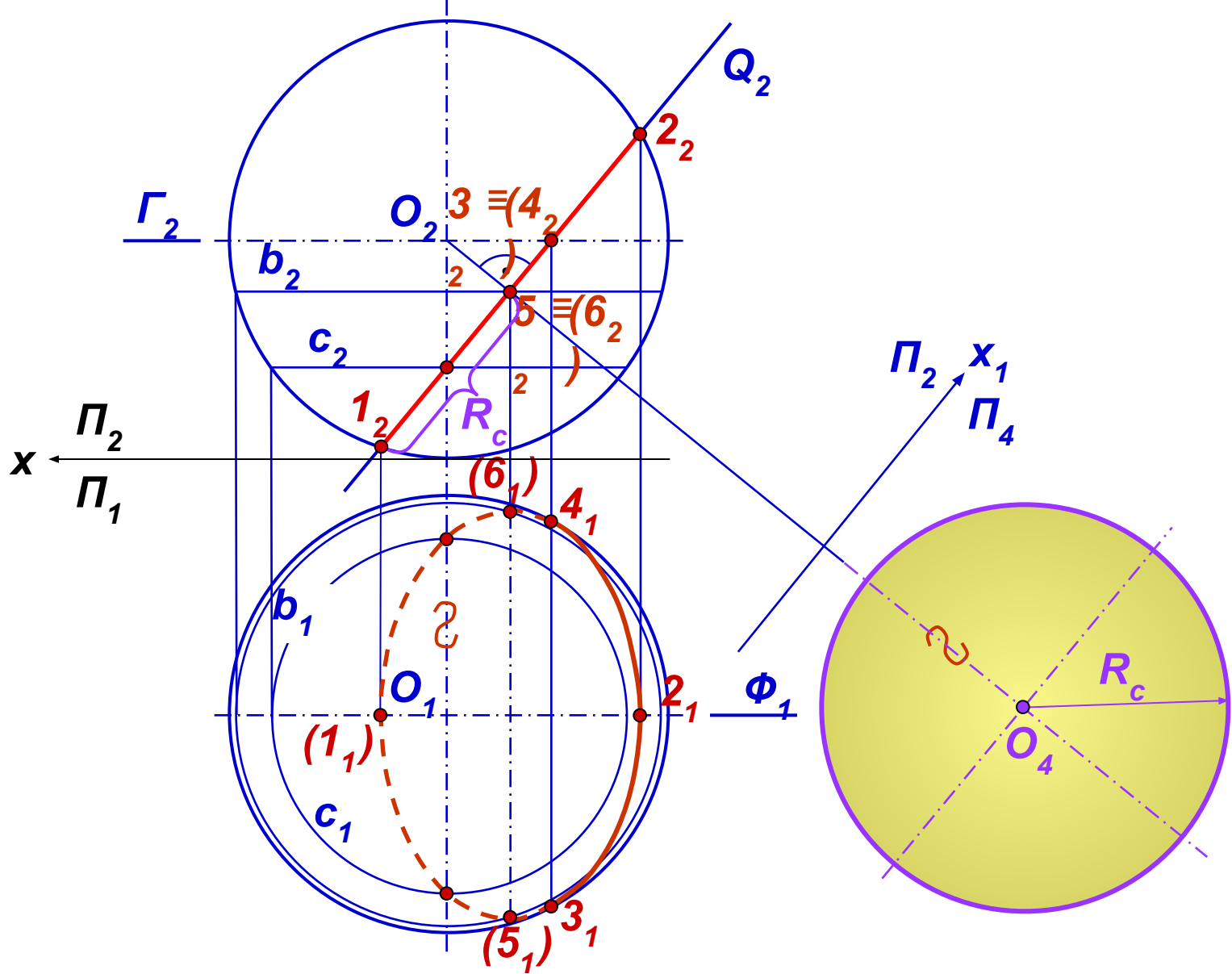
Для уточнения формы кривой – эллипса находим промежуточные точки ( на чертеже не обозначены). Совпадающие точки фиксируем произвольно на следе  $Q_2$  и переносим их на  $\Pi_1c$  помощью параллели  $s$ .



Объединяем все построенные на  $\Pi_1$  точки в линию (эллипс) с учетом ее видимости относительно сферы. Видимость линии будет меняться в точках  $3_1$  и  $4_1$ , построенных заранее в соответствии с алгоритмом решения задачи.

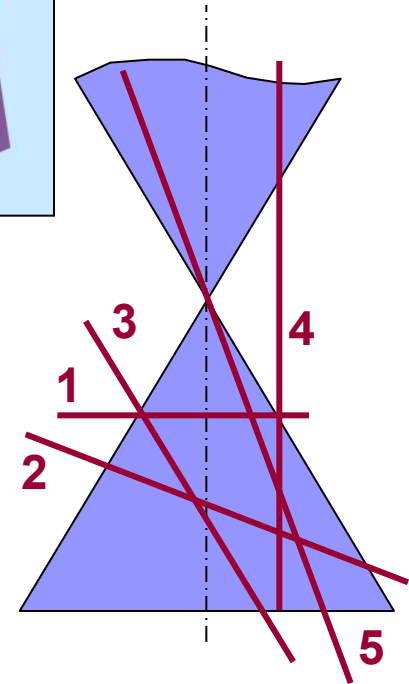
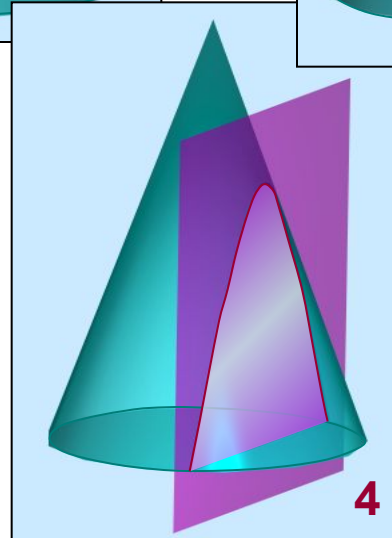
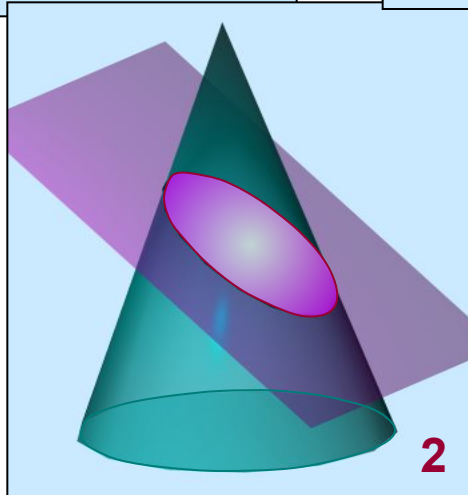
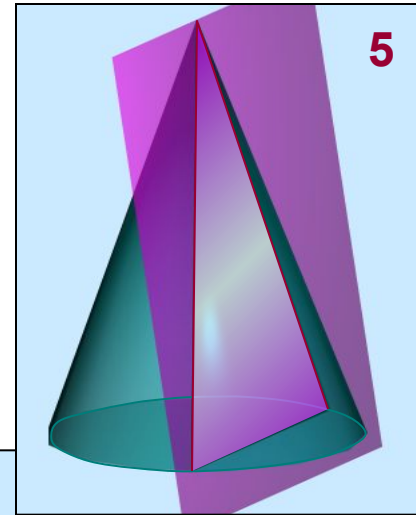
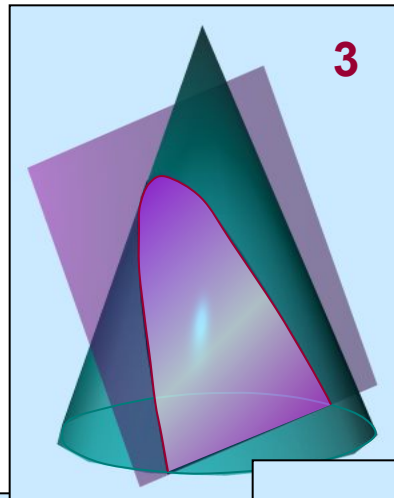
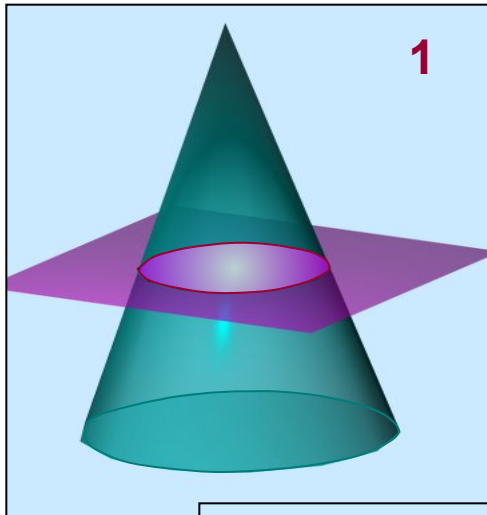


На  $\Pi_1$  дополняем построенную проекцию эллипса большой осью, проходящей через экстремальные точки  $5_1$  и  $6_1$ . Показать натуральную линию сечения можно, применив преобразование чертежа – замену плоскости проекций



На дополнительной плоскости проекций  $\Pi_4$  линия сечения – окружность проецируется в натуральную величину.

# Сечения прямого кругового конуса



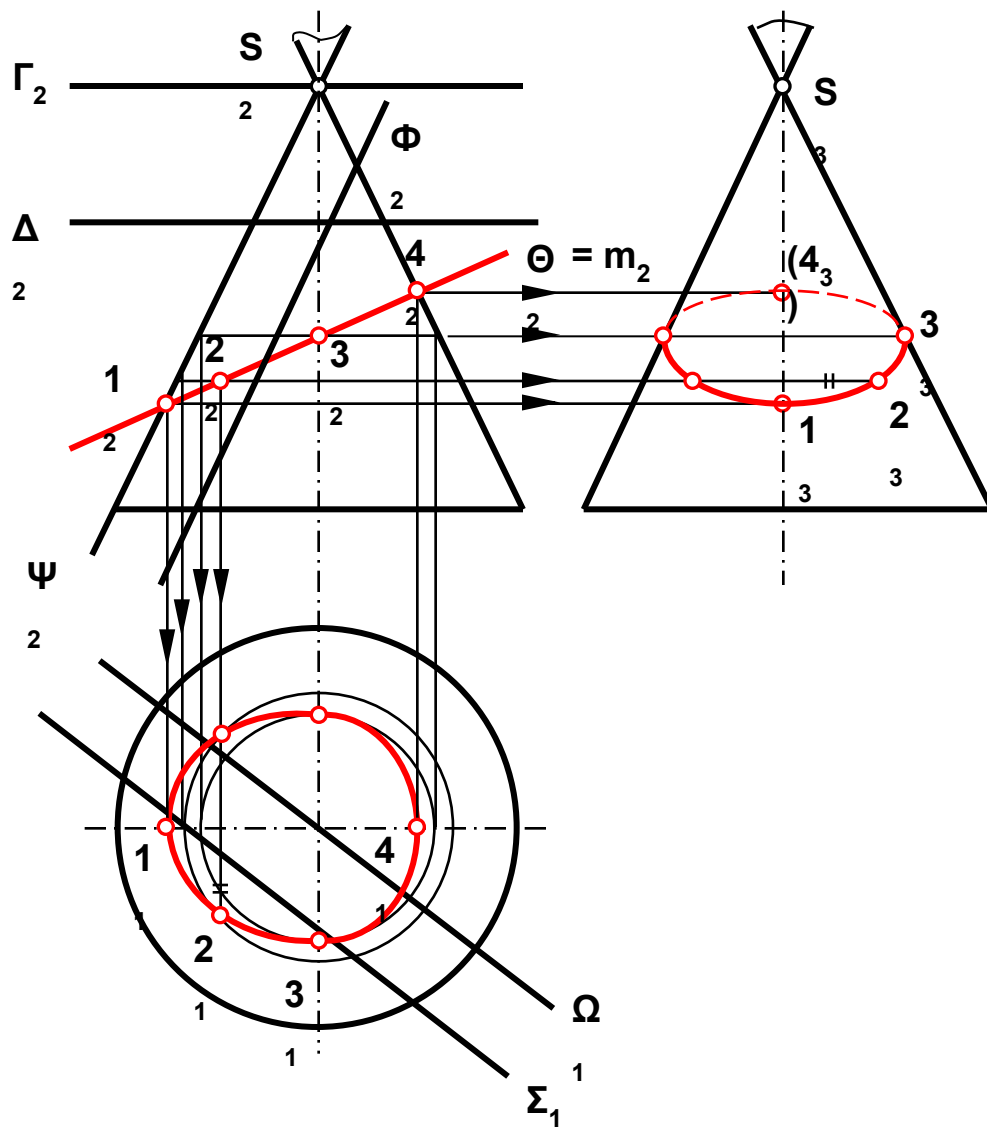
При пересечении прямого кругового конуса с плоскостью в зависимости от ее расположения получаются:

1 – окружность; 2 – эллипс; 3 – парабола; 4 – гипербола; 5 – прямые линии

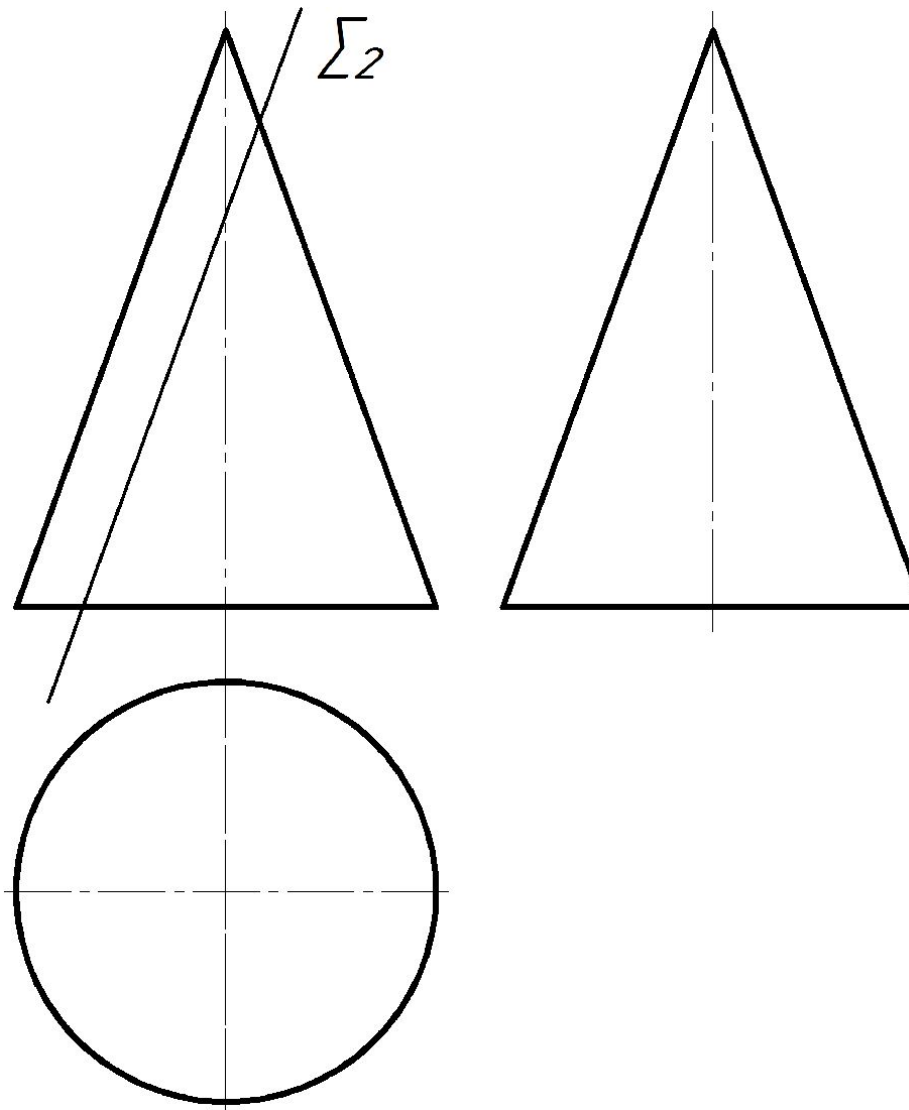
В сечении конической поверхности вращения плоскостью могут быть получены различные геометрические образы

В плоскости  $\Gamma$  – точка,  
 $\Delta$  – окружность,  
 $\Theta$  – эллипс,  
 $\Sigma$  – гипербола,  
 $\Phi$  – парабола,  
 $\Psi$  – одна прямая,  
 $\Omega$  – две прямые.

# Сечения конической поверхности вращения плоскостями



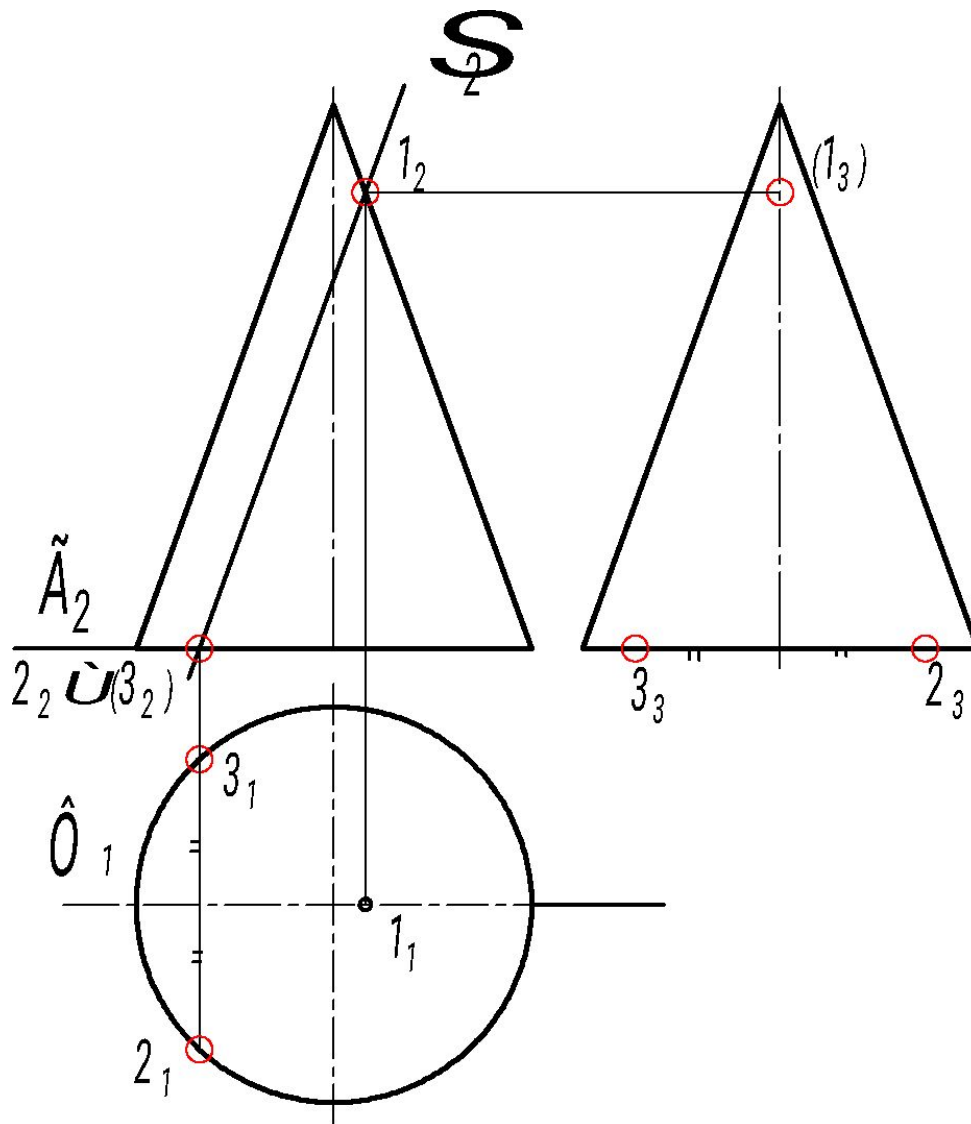
2  
по.



Анализ расположения следа секущей плоскости относительно очерка конуса показывает, что линией сечения будет кривая 2-го порядка – гипербола.

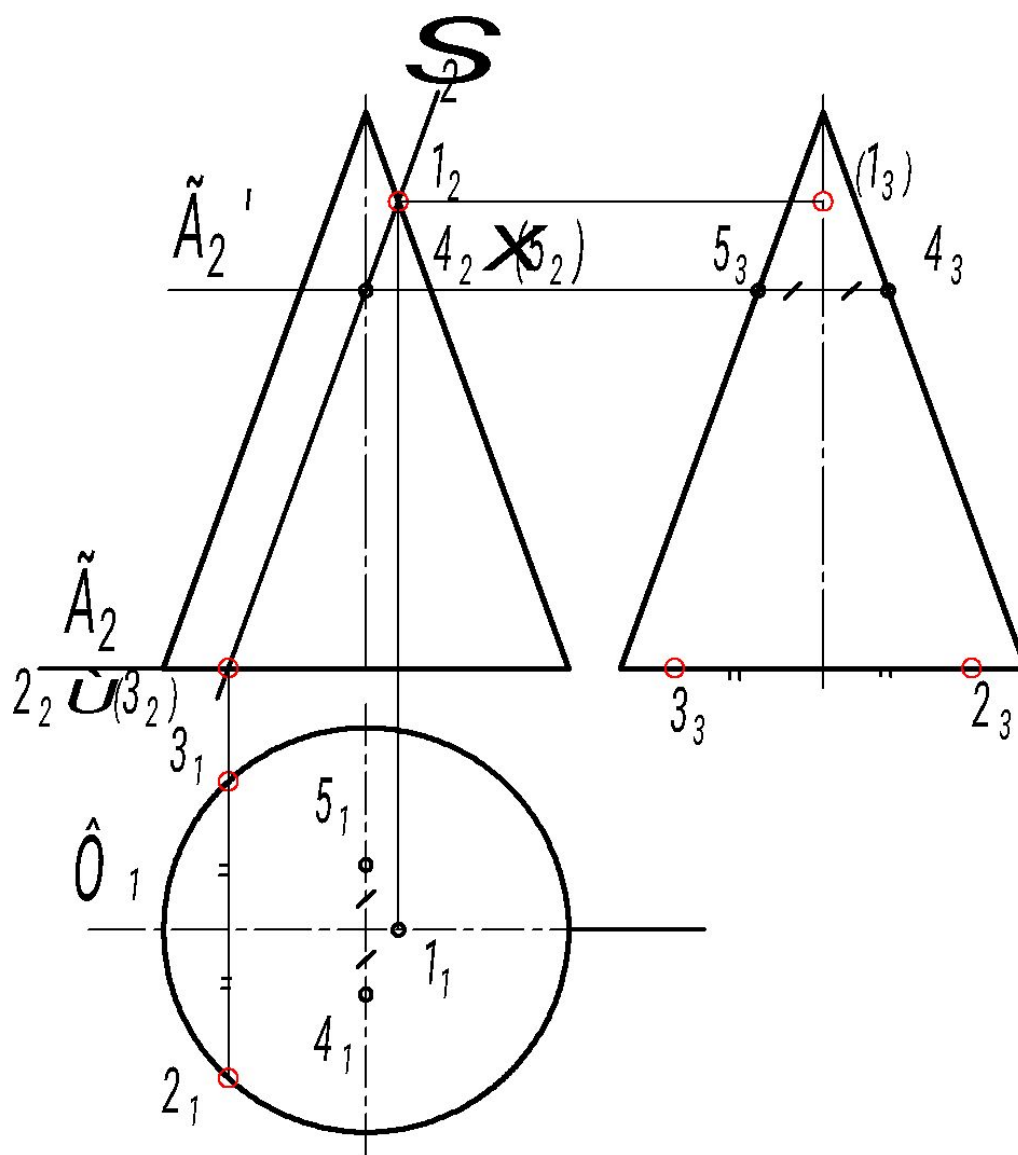


2  
по.



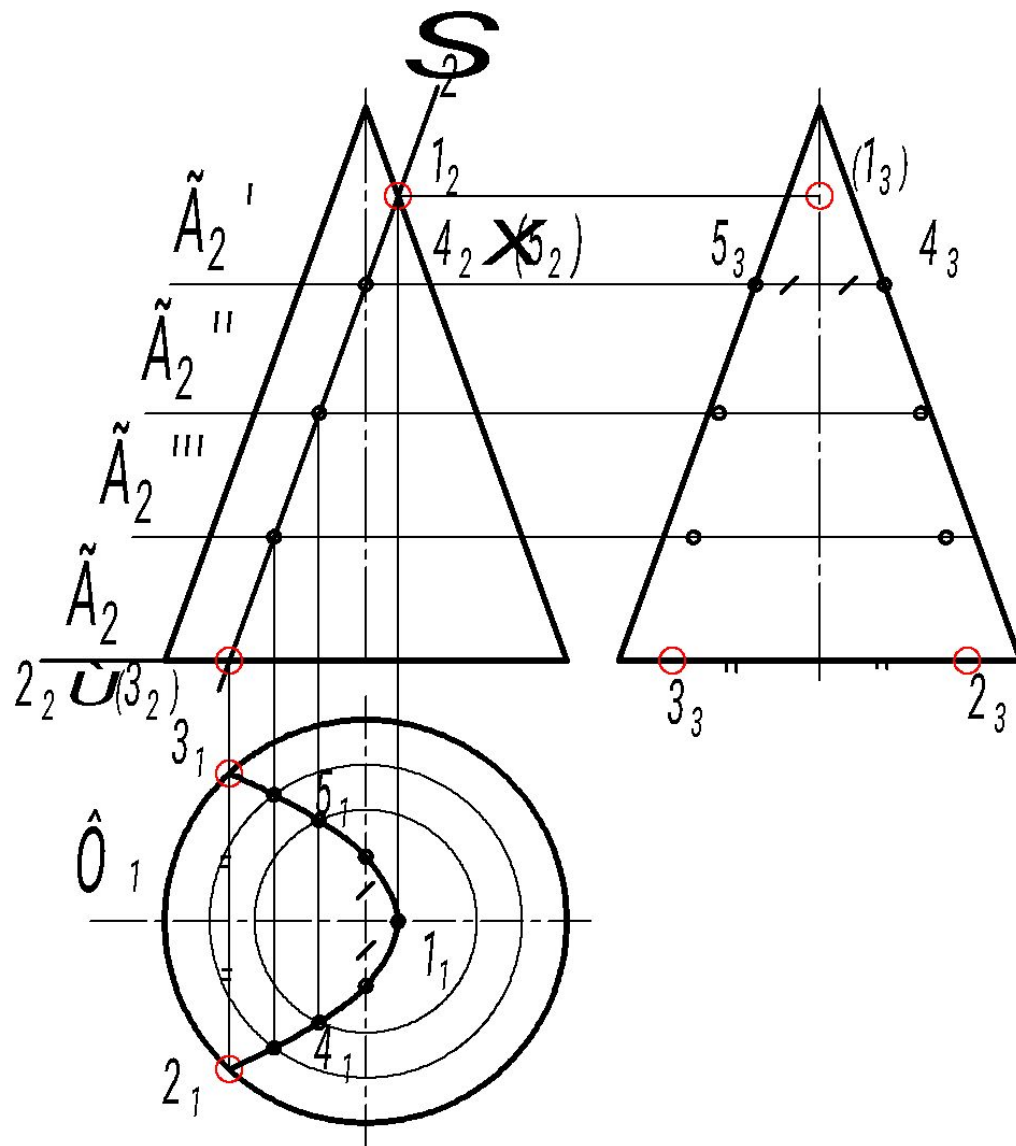
Точки пересечения следа плоскости с фронтальным очерком являются экстремальными точками линии сечения, определяемыми плоскостями  $\Gamma$  и  $\Phi$ . Строим их на ПЗ.

2  
по.



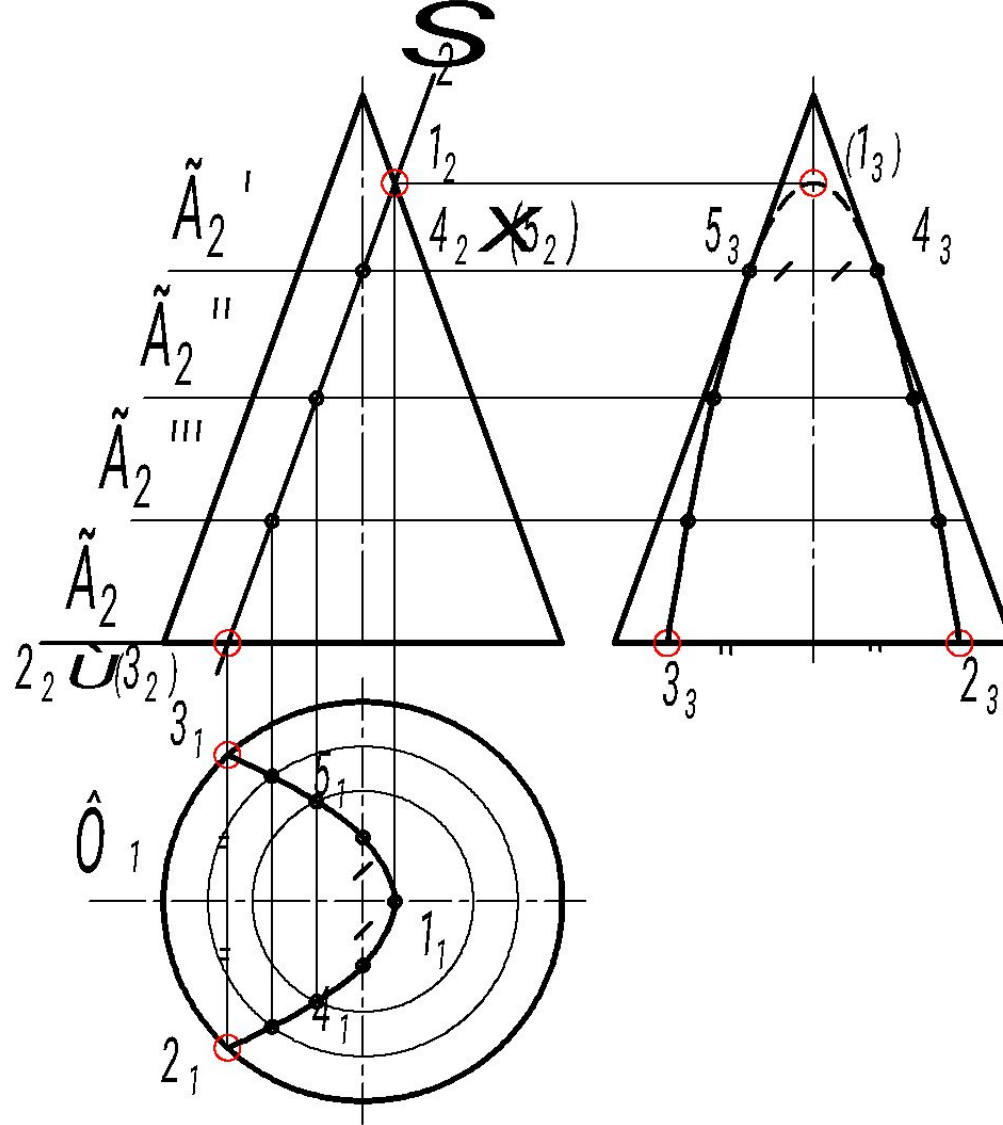
Точки линии сечения 4 и 5, лежащие на профильном очерке конуса, являются **точками изменения видимости** на ПЗ и промежуточными на П1.

2  
по.



Промежуточные точки (без обозначения) линии сечения строим с помощью плоскостей  $\Gamma''$  и  $\Gamma'''$ . На  $\Pi_1$  объединяем все точки в проекцию линии сечения.

2  
по.



При объединении точек параболы на ПЗ следует учитывать её видимость относительно конуса. Видимость линии изменяется в точках 4 и 5, построенных в соответствии с алгоритмом решения.