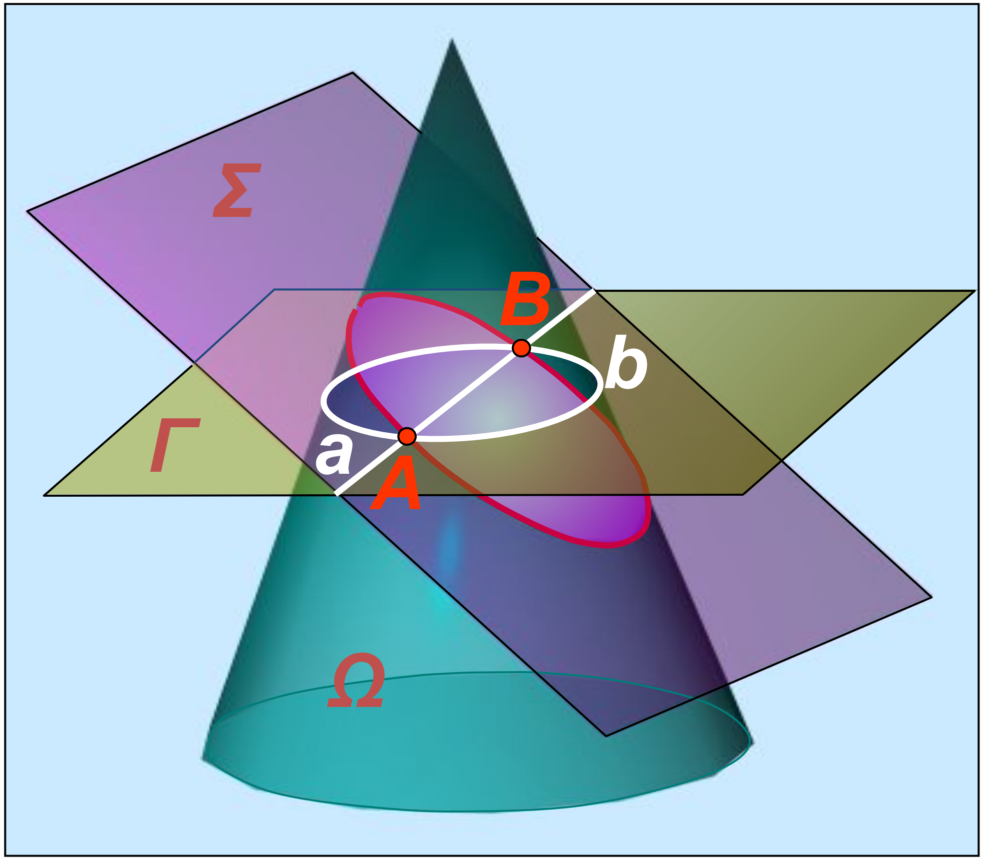
Сечение поверхности плоскостью

Алгоритм решения задачи



1. Объекты (Ω и Σ) рассекают вспомогательной секущей плоскостью Г

2. Находят линию пересечения вспомогательной плоскости с каждым из объектов

Г∩Σ Ю a ;   Г∩ Ω ю b

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

a ∩ b Ю A,B

4. Выбирают следующую секущую плоскость и повторяют алгоритм

5. Полученные точки соединяют с учетом видимости искомой линии пересечения

Методические указания

- Вспомогательные плоскости следует выбирать так, чтобы при построении получались простые линии
- Сначала определяют опорные точки:

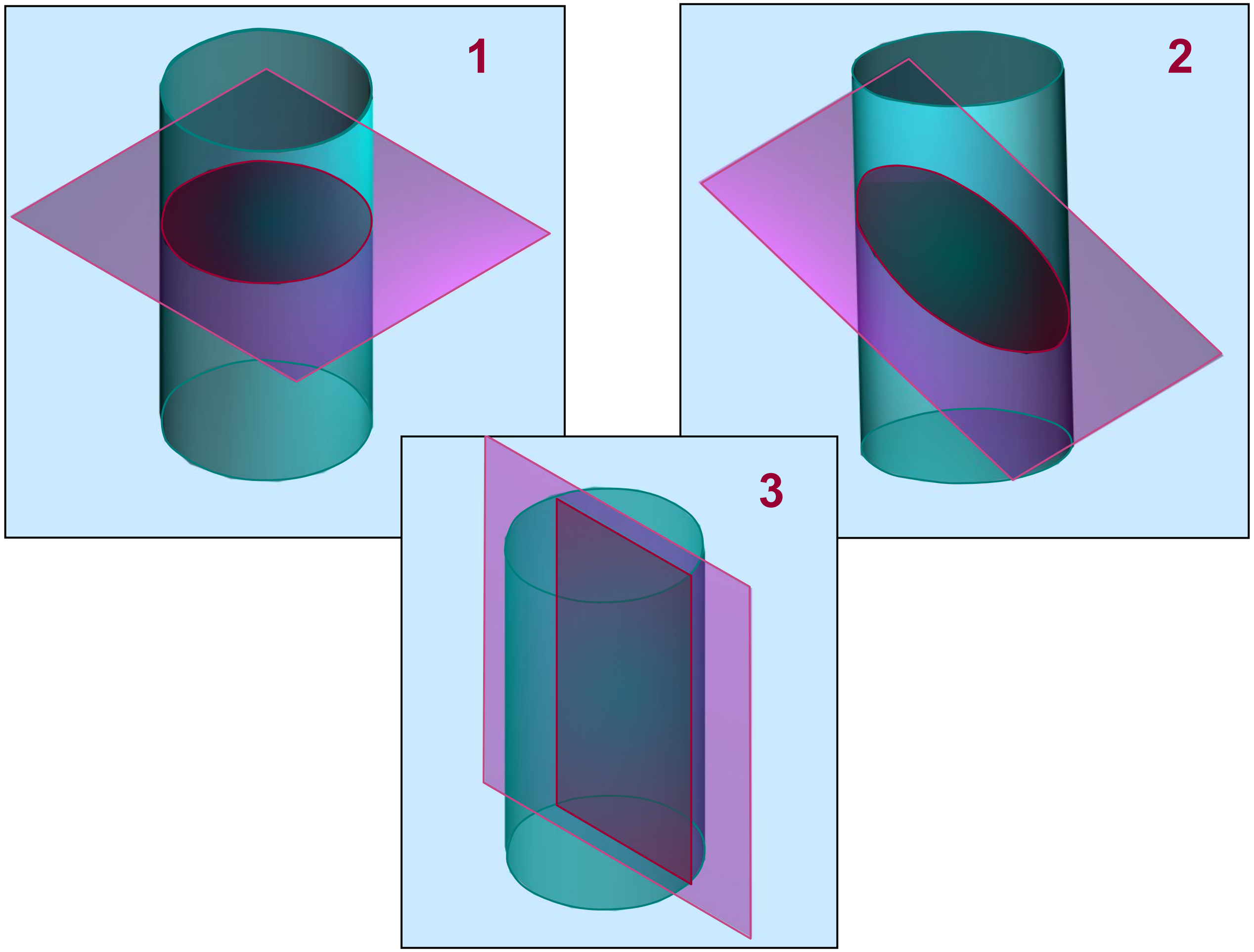
  - экстремальные точки;
  - точки перемены видимости, лежащие на очерке поверхности;
  - особые точки кривой сечения (концы осей эллипса, вершины гиперболы или параболы, вершины ломанной)

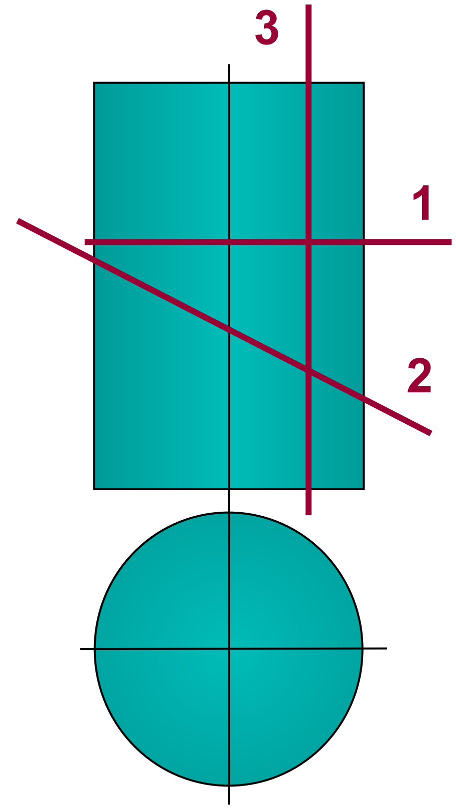
- Уточняют линию пересечения с помощью промежуточных точек

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** заданных поверхности и плоскости, удовлетворяющей условиям:
  - **проходит через ось вращения поверхности;**
  - **перпендикулярна секущей плоскости**
- Сечение многогранной поверхности есть ломаная линия, вершины которой лежат на ребрах поверхности

Сечения прямого кругового цилиндра

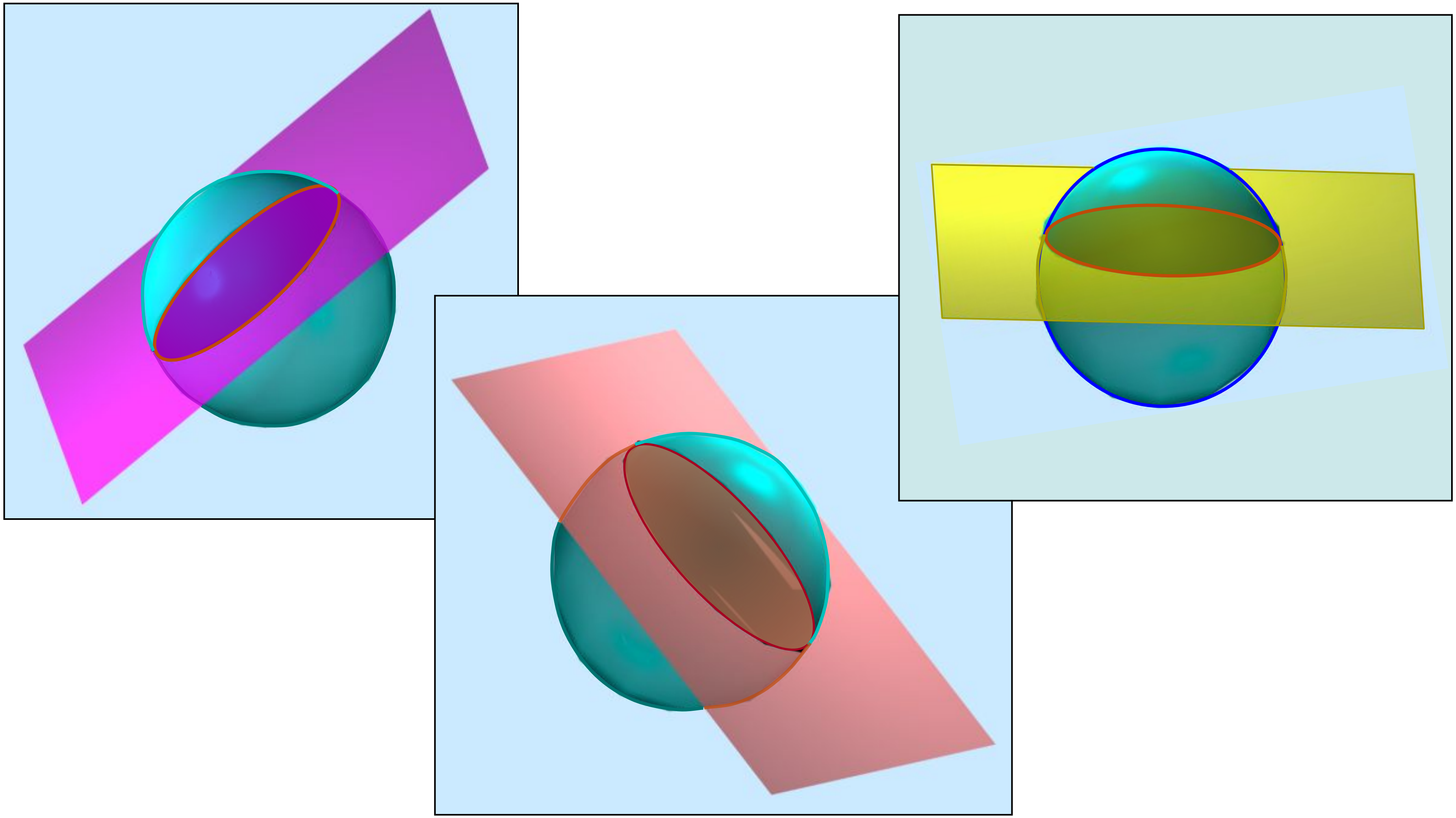




При рассечении прямого кругового цилиндра плоскостями можно получить:

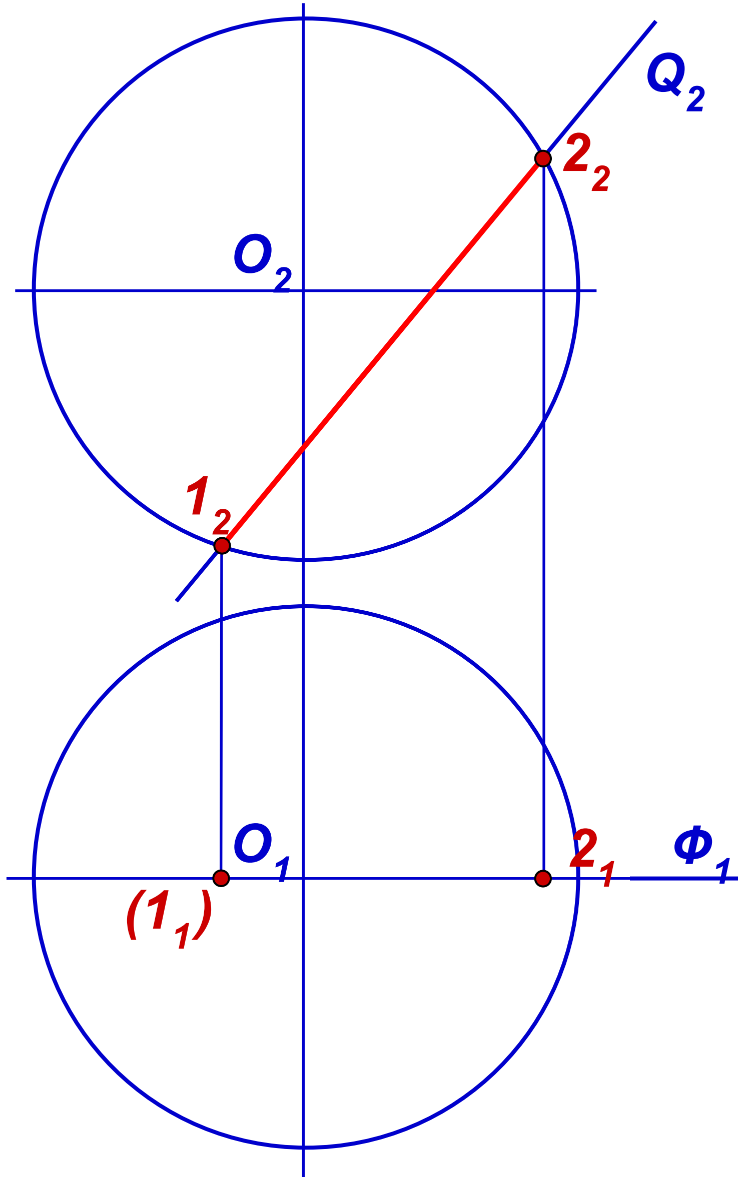
1- окружность, 2- эллипс, 3 – прямые линии

Сечение сферы

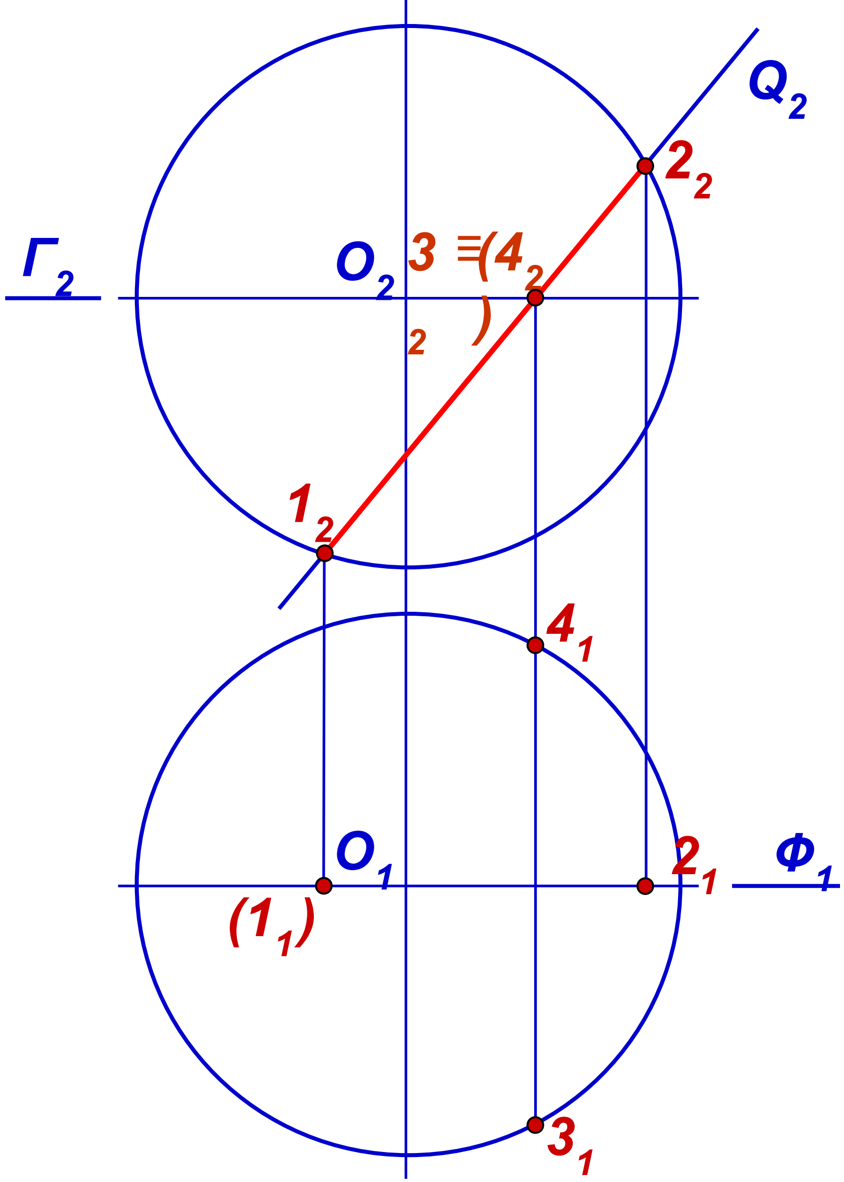


Любая плоскость пересекает сферу по окружности. Окружность на плоскость проекций может проецироваться в натуральную величину (плоскость уровня), в виде отрезка, равного диаметру (проецирующая плоскость) и в виде эллипса (плоскость общего положения)

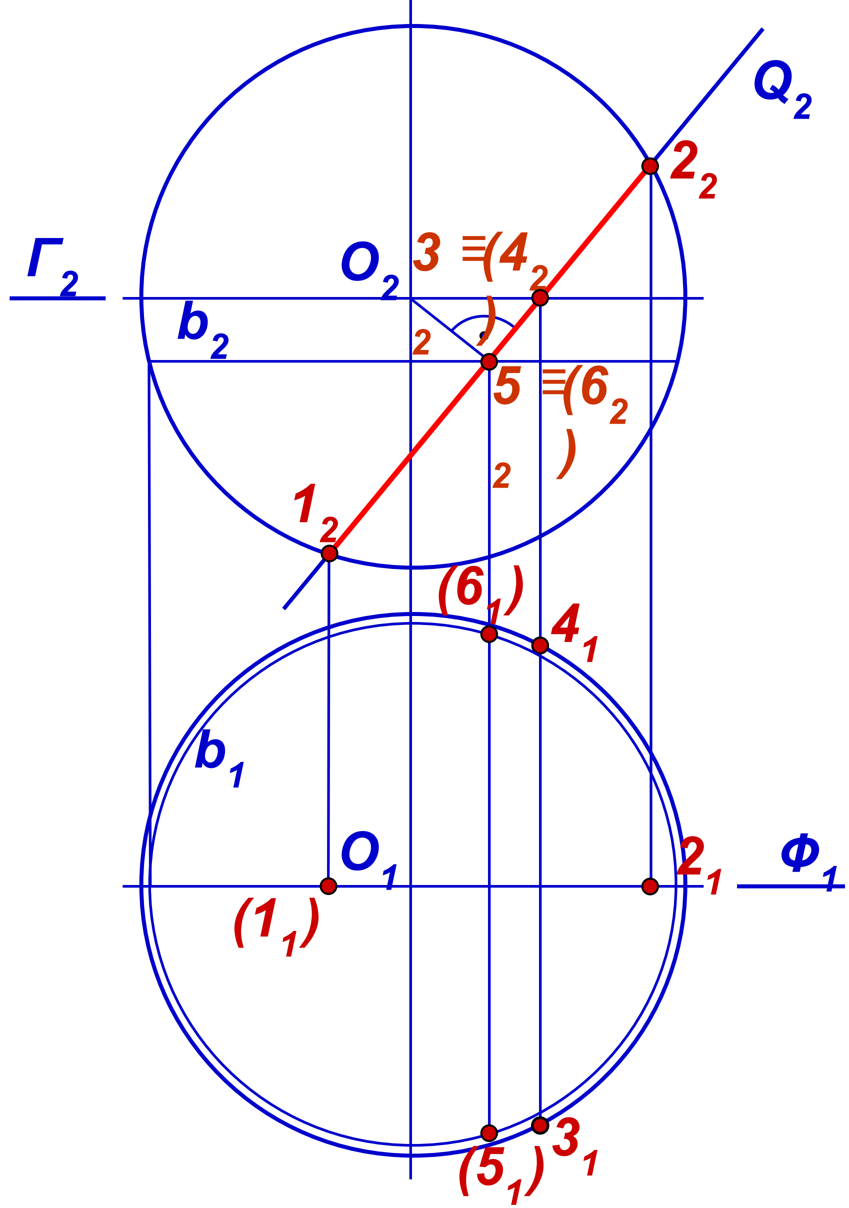
3 ПО.



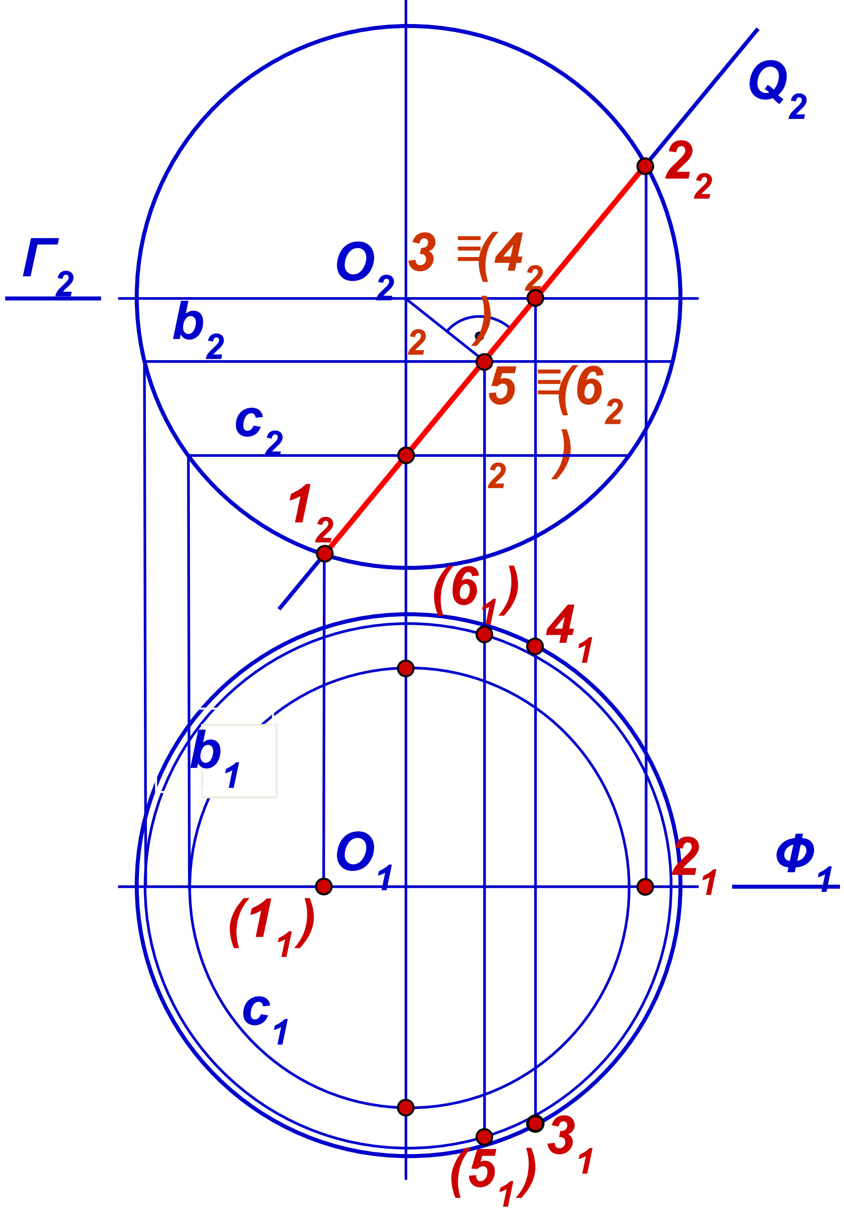
При построении линии сечения сферы плоскостью частного положения $Q(Q_2)$ прежде всего находим на $П_2$ проекции экстремальных точек. Это точки пересечения следа Q_2 с очерком сферы – 1_2 и 2_2. На $П_1$ проекции 1_1 и 2_1 располагаем на следе плоскости $Ф_1$ с учетом их видимости.



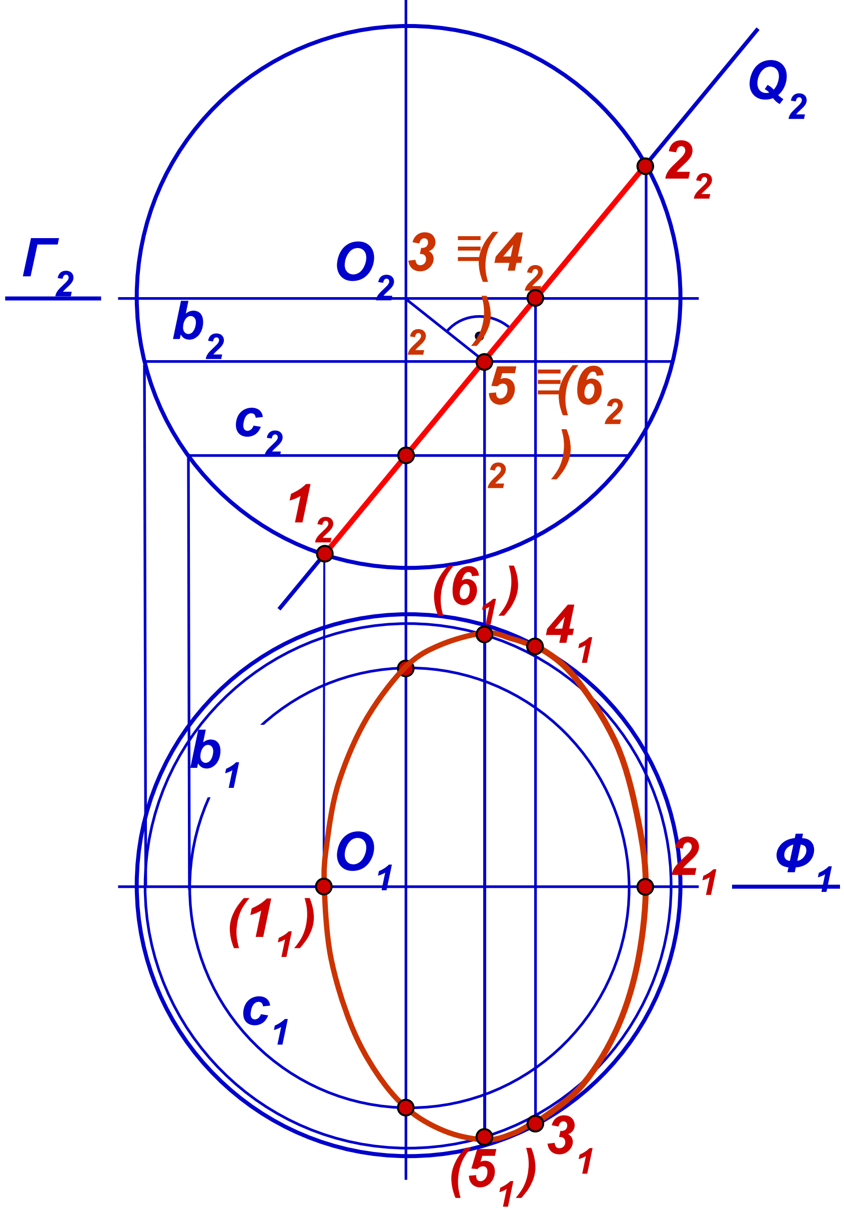
С помощью плоскости Г(Г2) зафиксируем совпадающие проекции точек (3_2 и 4_2) на пересечении $Г_2$ со следом заданной плоскости Q_2. Проекции 3_1 и 4_1 располагаем на горизонтальном очерке сферы – экваторе. Это будут точки изменения видимости линии сечения на $П_1$.



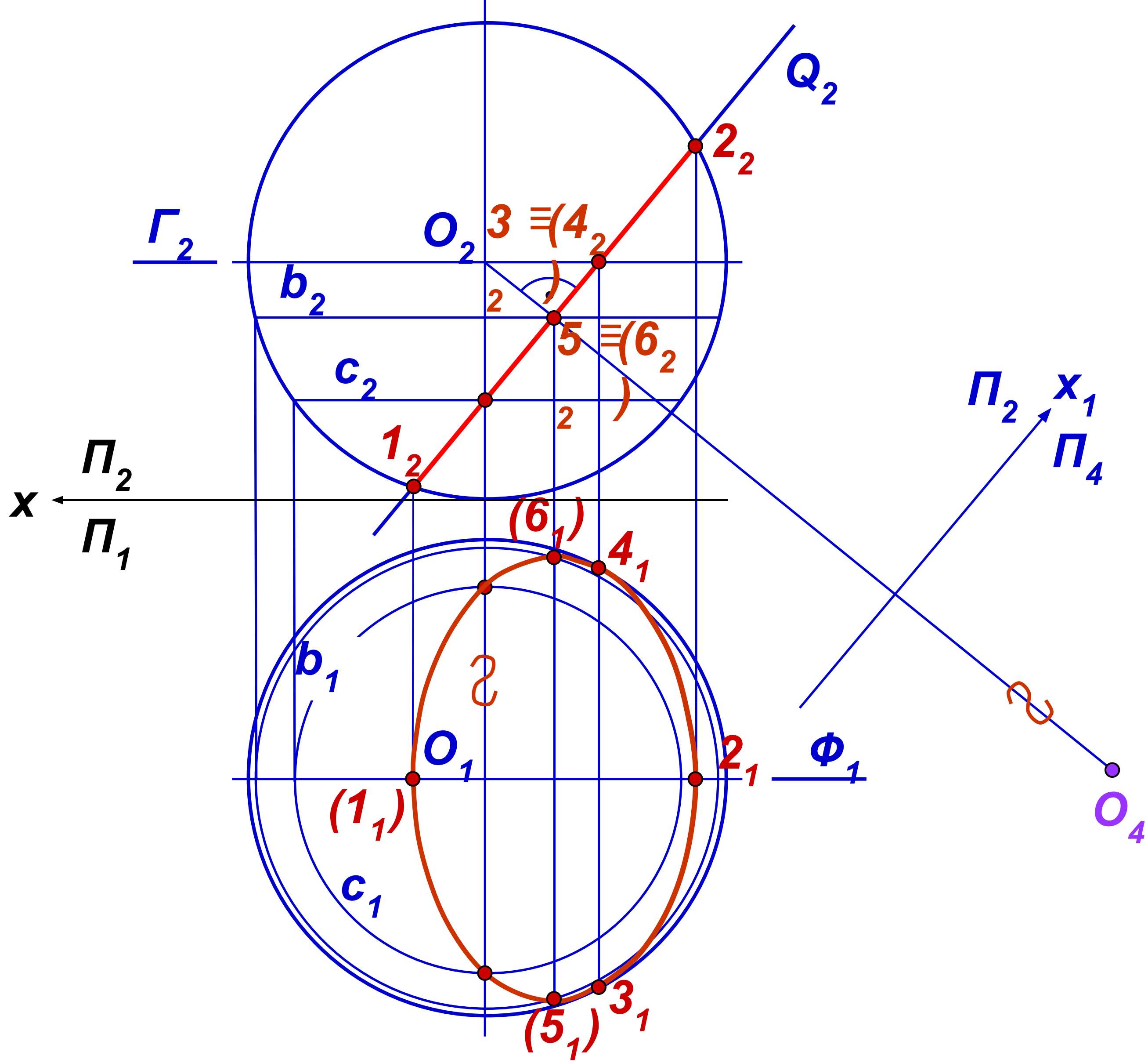
Экстремальные точки эллипса (высшую и низшую) находим, разделив пополам отрезок 1_2 2_2 перпендикуляром, опущенным из точки O_2. В основании перпендикуляра фиксируем две совпадающие проекции точек (5_2 и 6_2). На $П_1$ проекции 5_1 и 6_1 располагаем на параллели b_1 как невидимые.



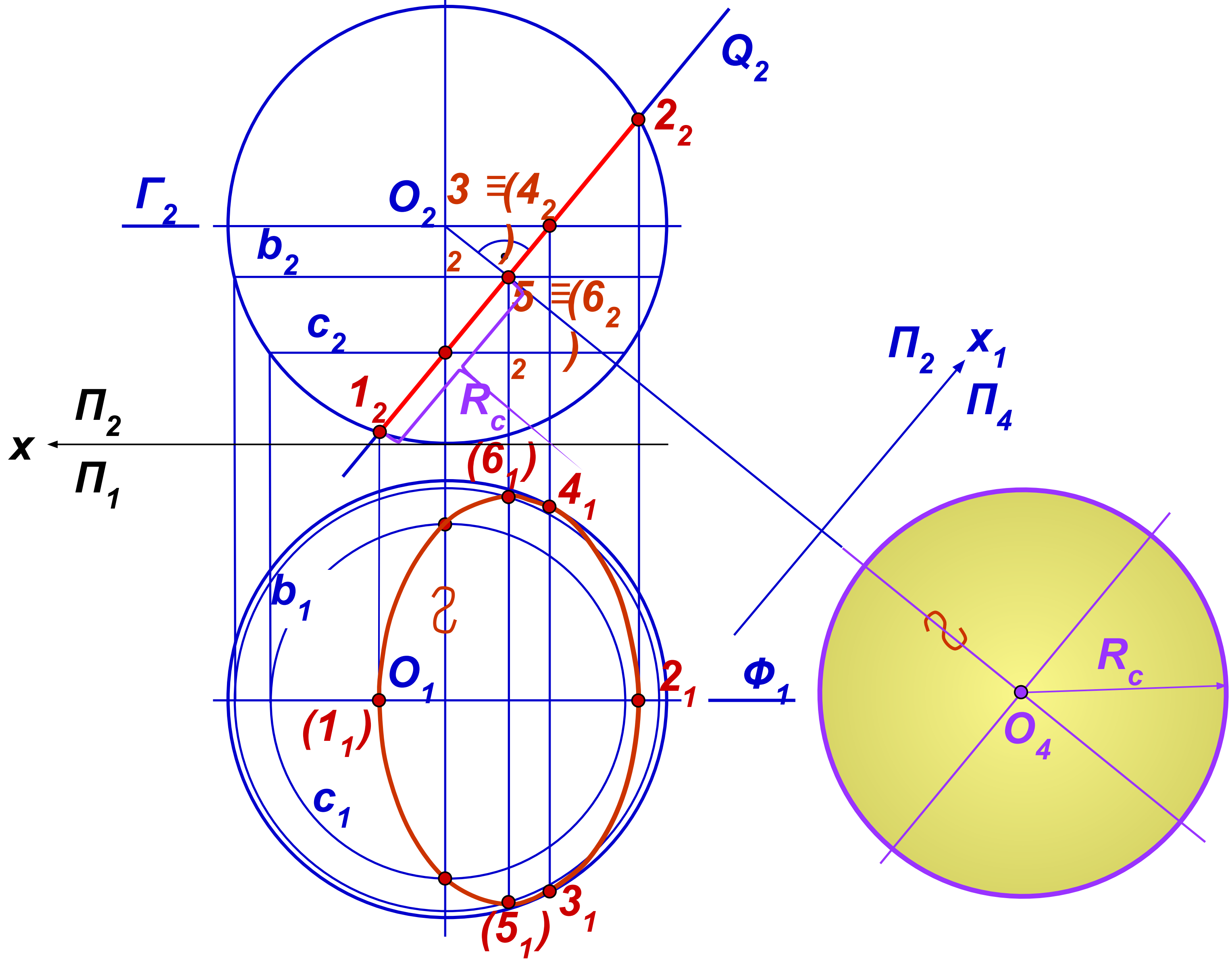
Для уточнения формы кривой – эллипса находим промежуточные точки (на чертеже не обозначены). Совпадающие точки фиксируем произвольно на следе Q2 и переносим их на П1с помощью параллели с.



Объединяем все построенные на П1 точки в линию (эллипс) с учетом ее видимости относительно сферы. Видимость линии будет меняться в точках 31 и 41, построенных заранее в соответствии с алгоритмом решения задачи.

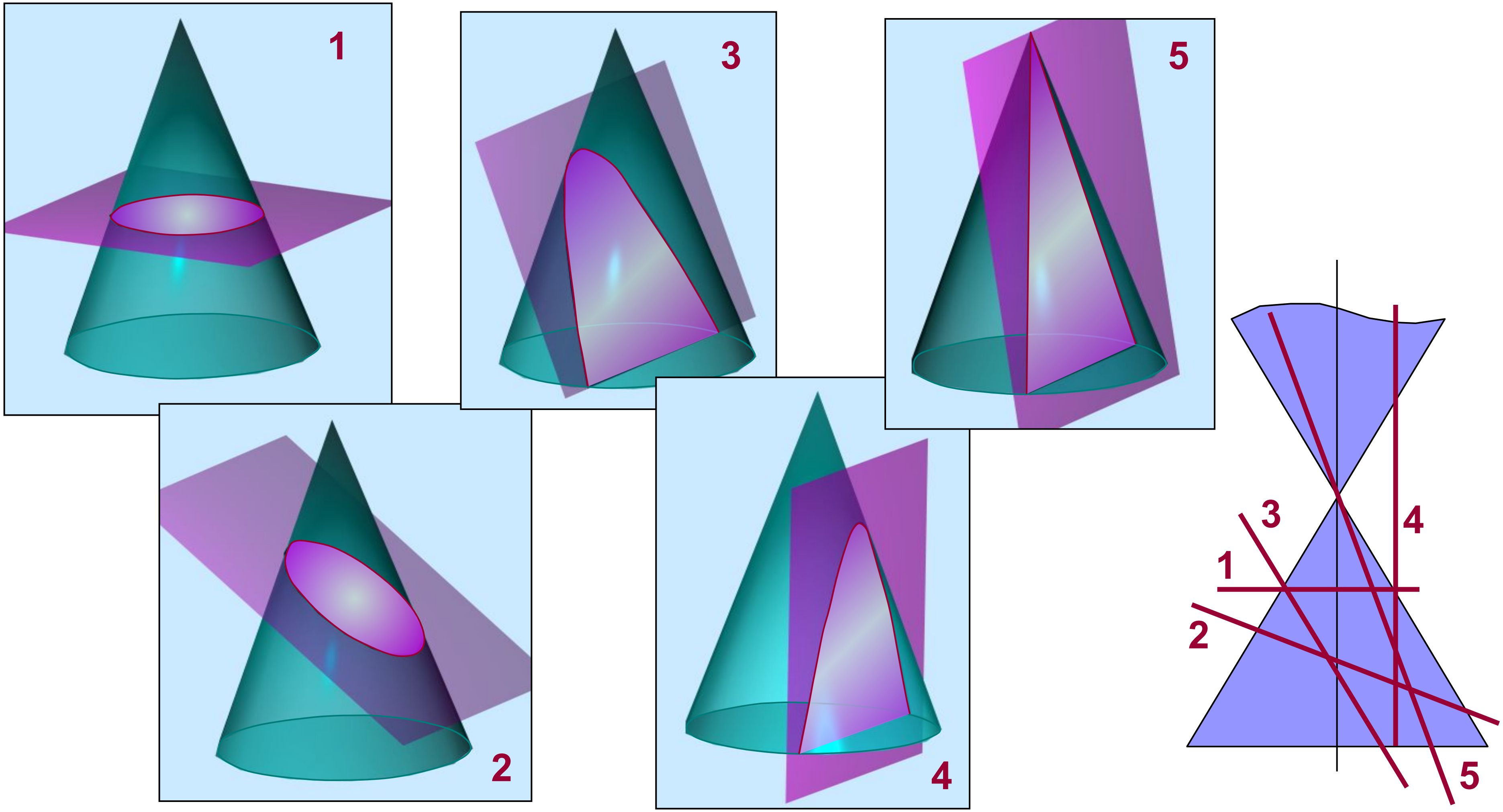


На П1 дополняем построенную проекцию эллипса большой осью, проходящей через экстремальные точки 51 и 61. Показать натуральную линию сечения можно, применив преобразование чертежа – замену плоскости проекций



На дополнительной плоскости проекций П4 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 Г – точка,

Δ – окружность,

Θ – эллипс,

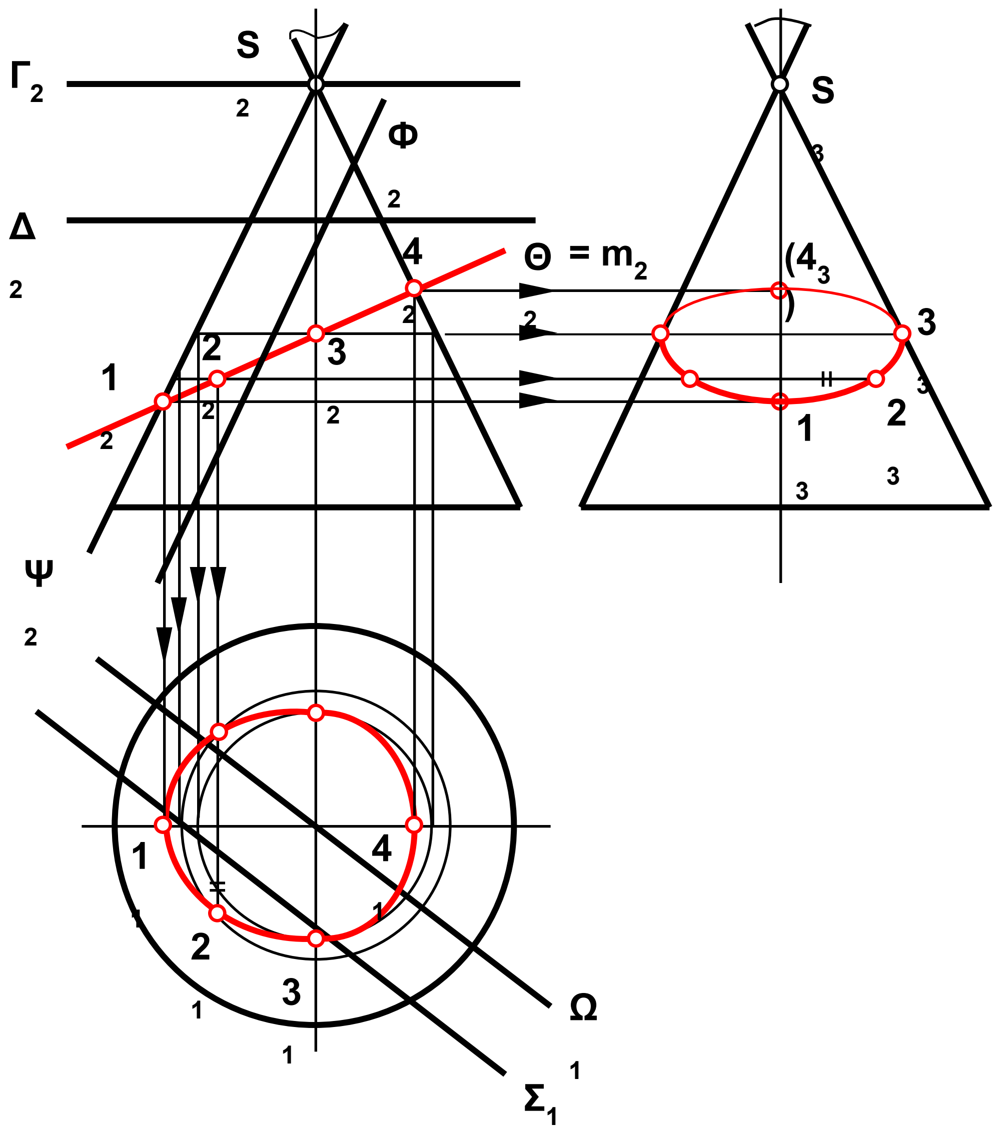
Σ – гипербола,

Ф – парабола,

Ψ – одна прямая,

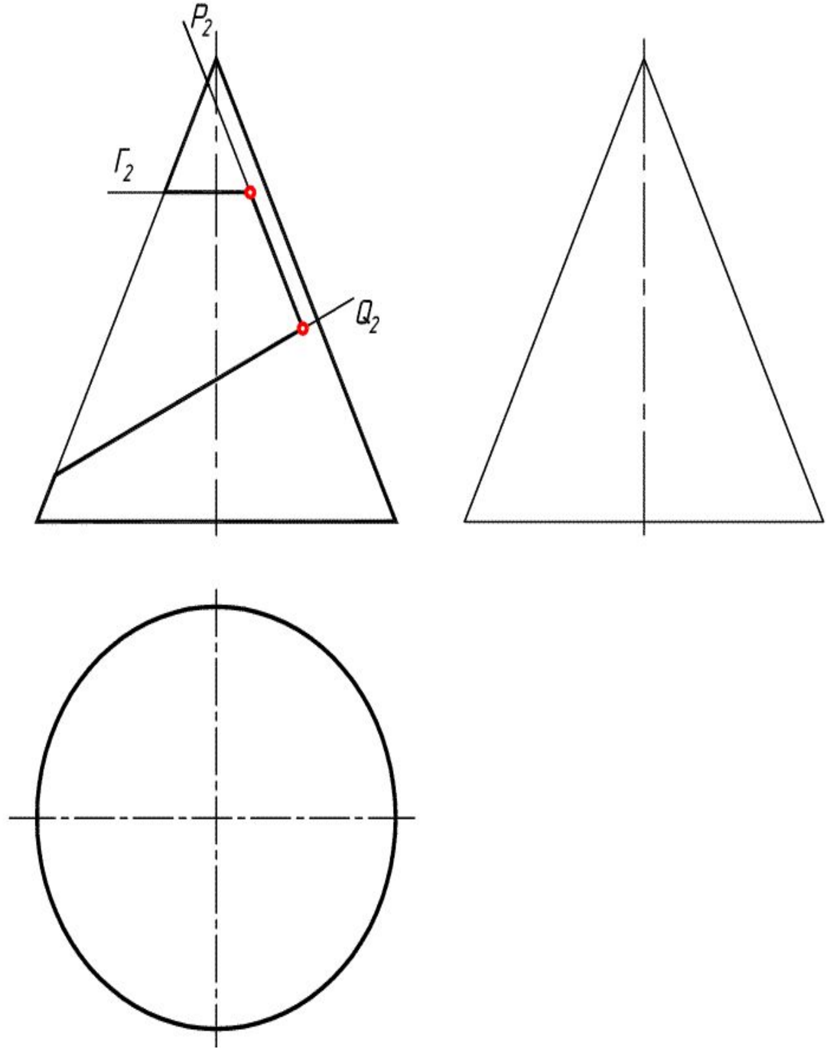
Ω – две прямые.

Сечения конической поверхности вращения плоскостями

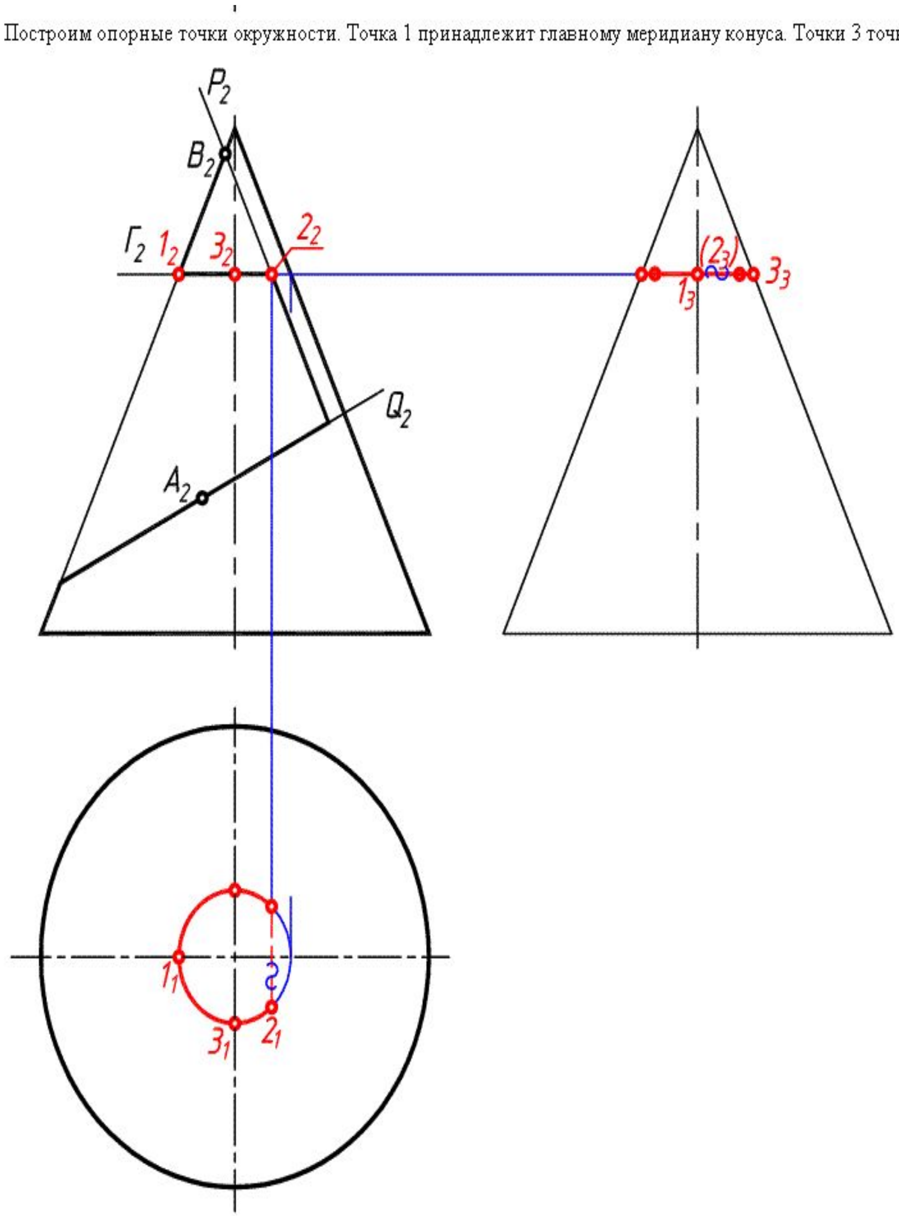


Построение линий сечения конуса плоскостями

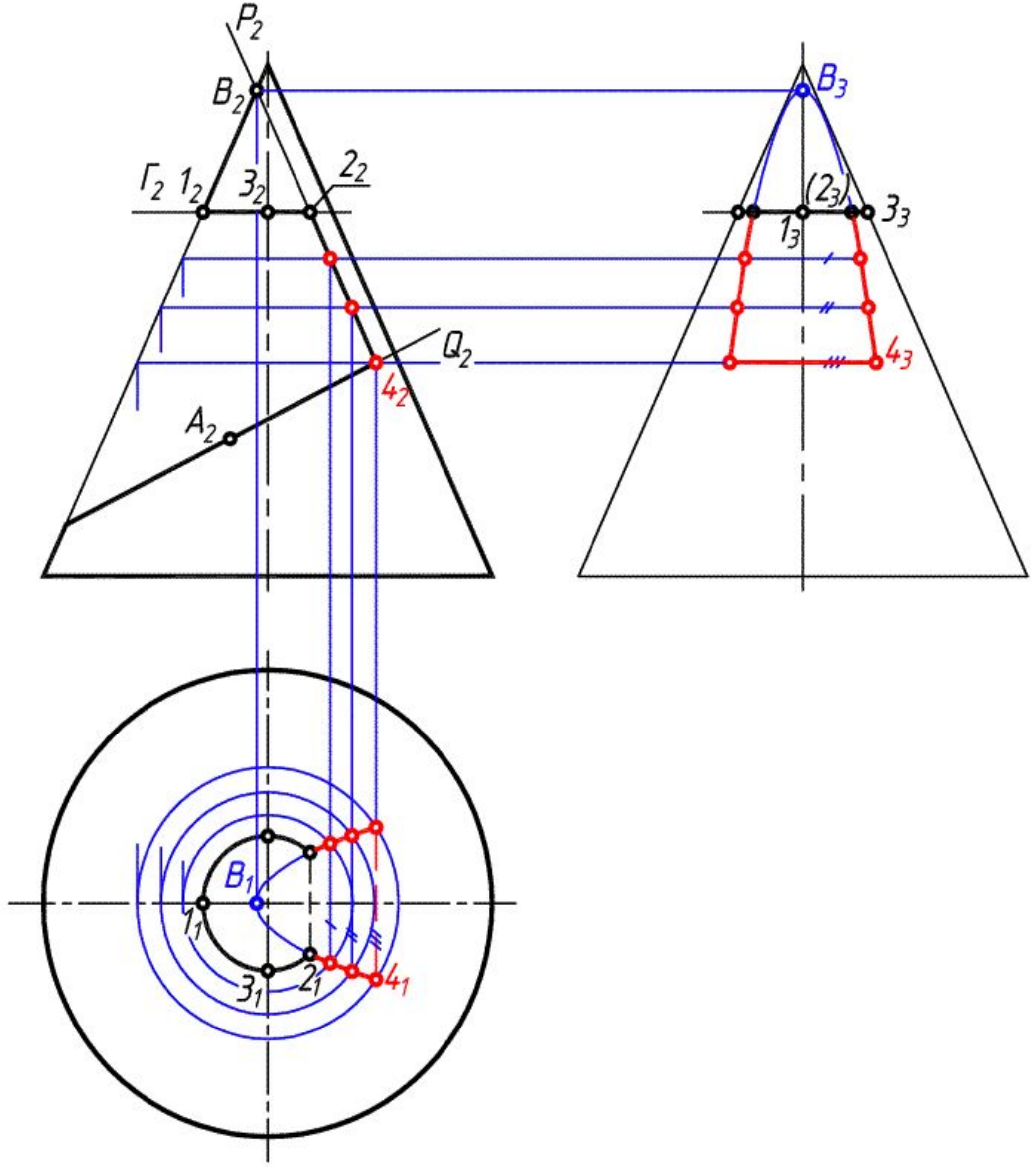
- Вырез образован с помощью трех фронтально проецирующих секущих плоскостей. Плоскость Г пересекает конус по линии, являющейся частью окружности. Плоскость Р пересекает конус по линии, являющейся частью параболы. Плоскость Q пересекает конус по линии, являющейся частью эллипса. Точки пересечения ветвей являются опорными точками выреза. Проекции выреза на $П_1$ и $П_3$ будут симметричными



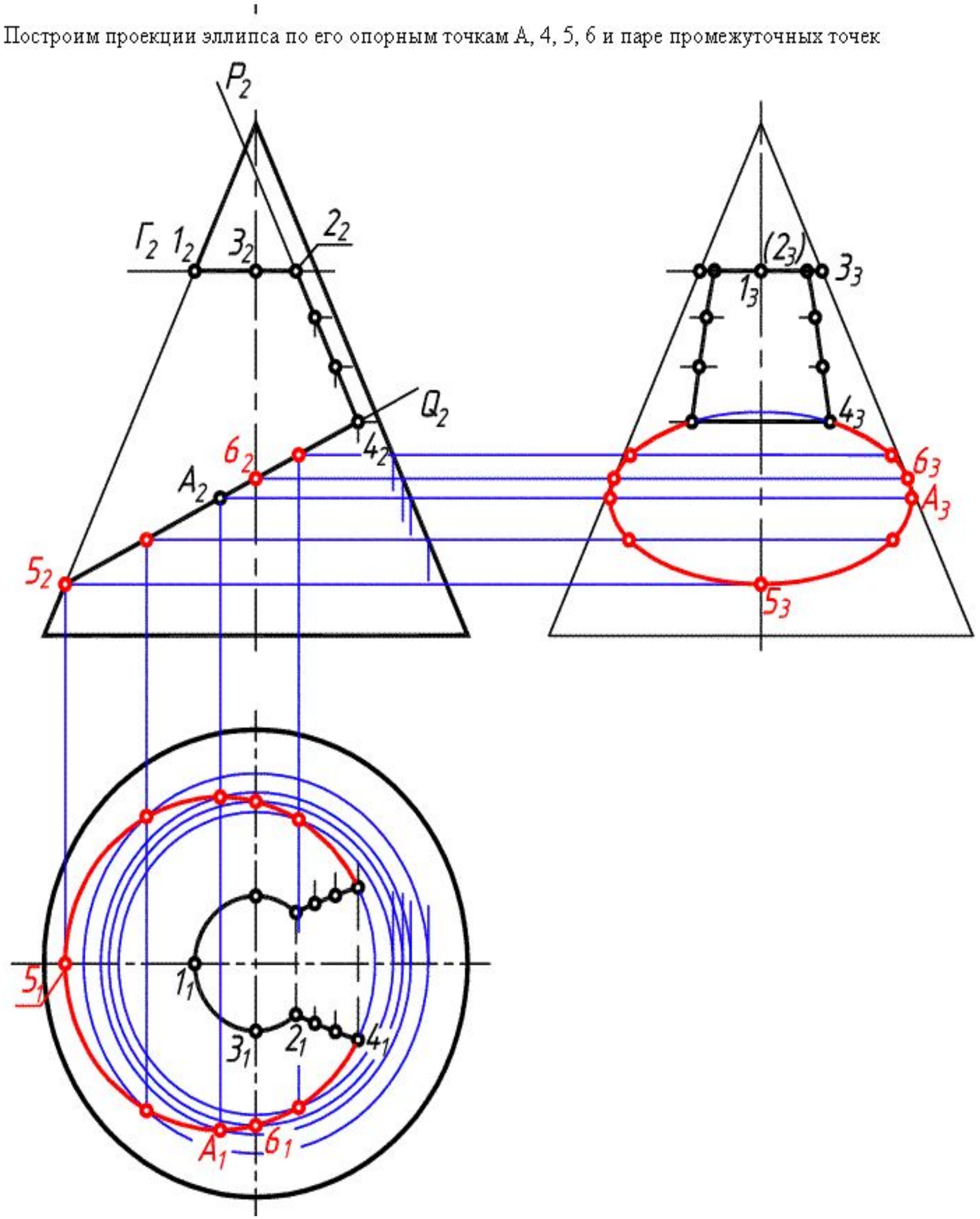
- Построим опорные точки окружности. Точка 1 принадлежит главному меридиану конуса. Точки 3 точки перемены видимости на плоскости проекций $П_3$



- Построим проекции параболы, используя опорные точки B, 2, 4 и несколько промежуточных точек



- Построим проекции эллипса по его опорным точкам А, 4, 5, 6 и паре промежуточных точек



- Очерки конуса (синий цвет) и видимость линии выреза (красный цвет) на плоскостях $П_1$ и $П_3$ определяются с учетом сквозного выреза