

ПЕРЕСЕЧЕНИЕ ПОВЕРХНОСТЕЙ



1. Общие сведения о пересечении поверхностей

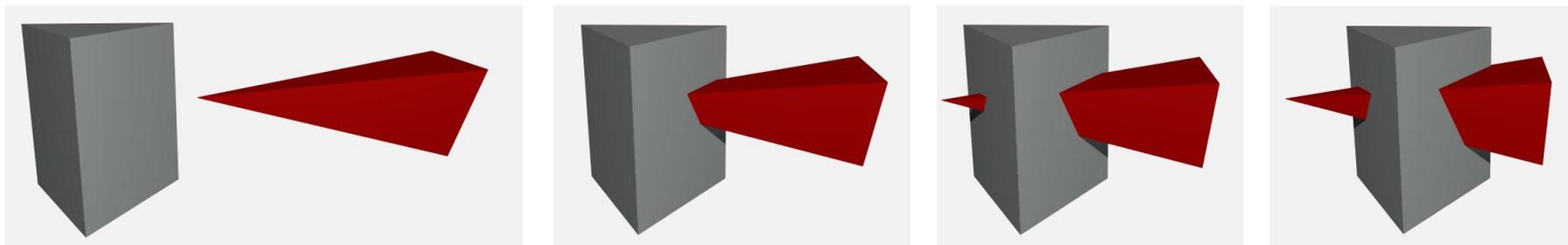
В результате пересечения поверхностей образуется пространственная, реже, плоская замкнутая линия, вид и форма которой зависят от вида пересекающихся поверхностей. При этом ***линия пересечения одновременно принадлежит одной и другой поверхности.***

Для построения линии пересечения двух поверхностей в данном случае рассматриваются два основных метода:

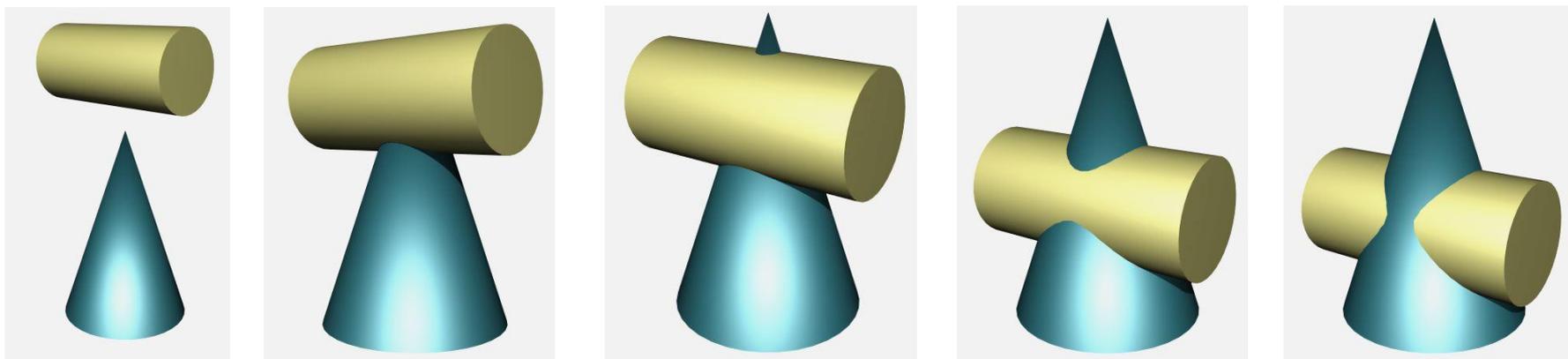
- ***метод секущих плоскостей-посредников частного положения;***
- ***метод концентрических сфер-посредников.***

В зависимости от взаимного расположения поверхностей, возможны два вида их пересечения – **врезка** и **пронизание**.

а)

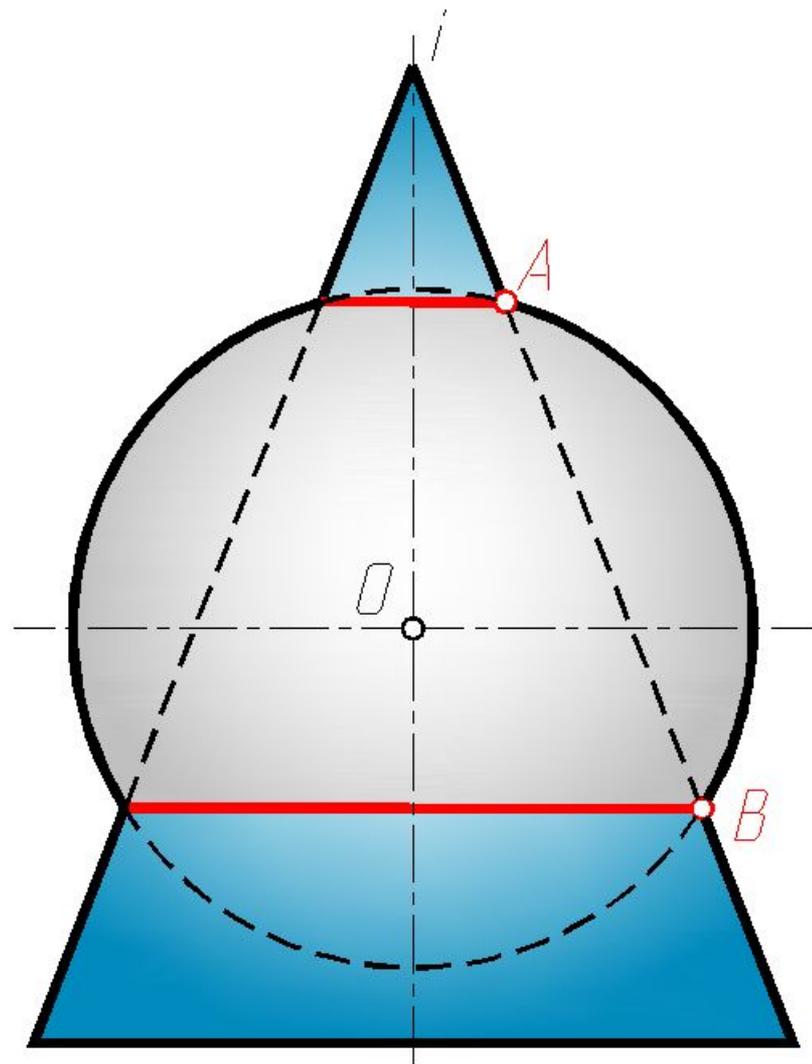
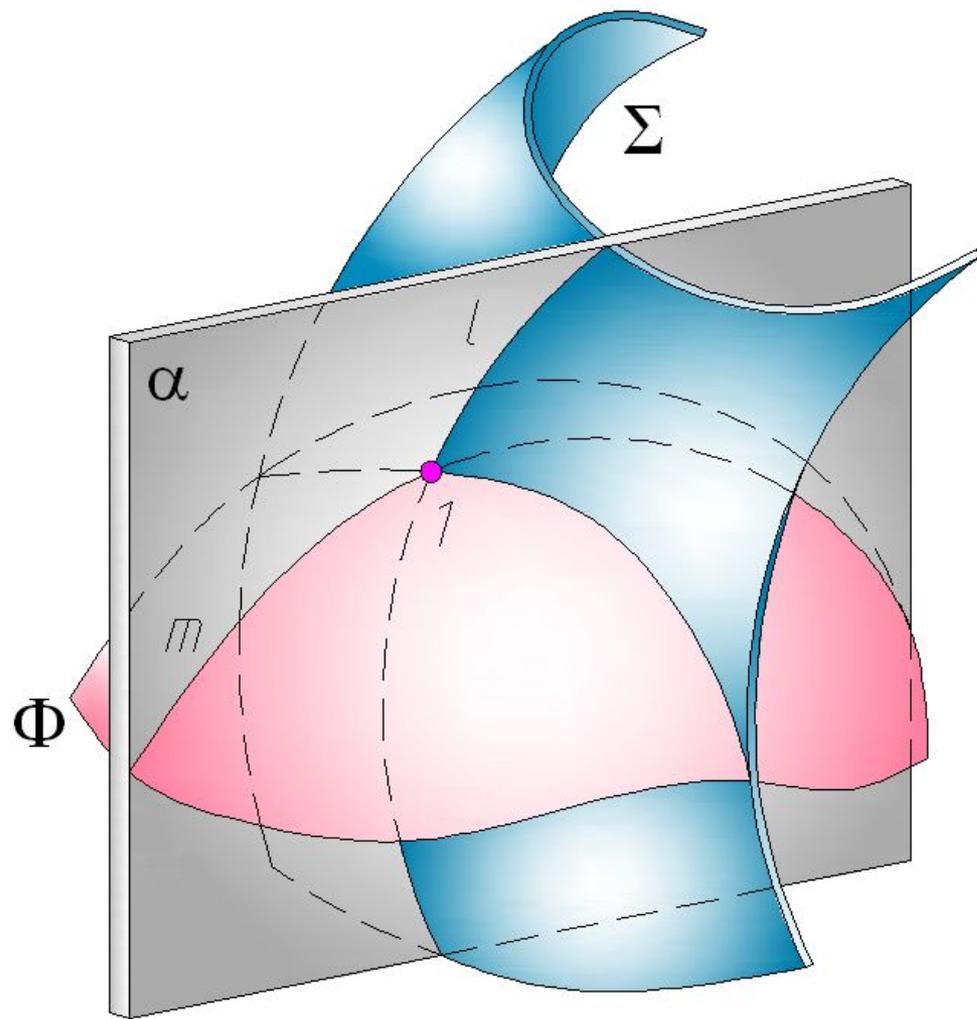


б)



При составлении алгоритма решения задач на построения проекций линии пересечения поверхностей на комплексном чертеже выявляют:

- вид заданных пересекающихся поверхностей и их расположение относительно плоскостей проекций;
- область пересечения поверхностей;
- характерные точки, принадлежащие линии пересечения;
- промежуточные точки, принадлежащие линии пересечения (методом секущих плоскостей-посредников частного положения, либо методом концентрических сфер-посредников).



- При применении метода плоскостей-посредников частного положения, последние следует выбирать так, чтобы они пересекали заданные поверхности по наиболее простым для графического построения линиям – прямым, либо окружностям. Для того чтобы концентрическая сфера-посредник пересекала по параллелям две заданные поверхности вращения, центр этой сферы-посредника должен лежать в точке пересечения осей вращения заданных поверхностей;
- Если оси вращения заданных поверхностей параллельны какой-либо плоскости проекций, то на чертеже параллели пересечения концентрических сфер-посредников с заданными поверхностями проецируются на эту плоскость в прямые линии.

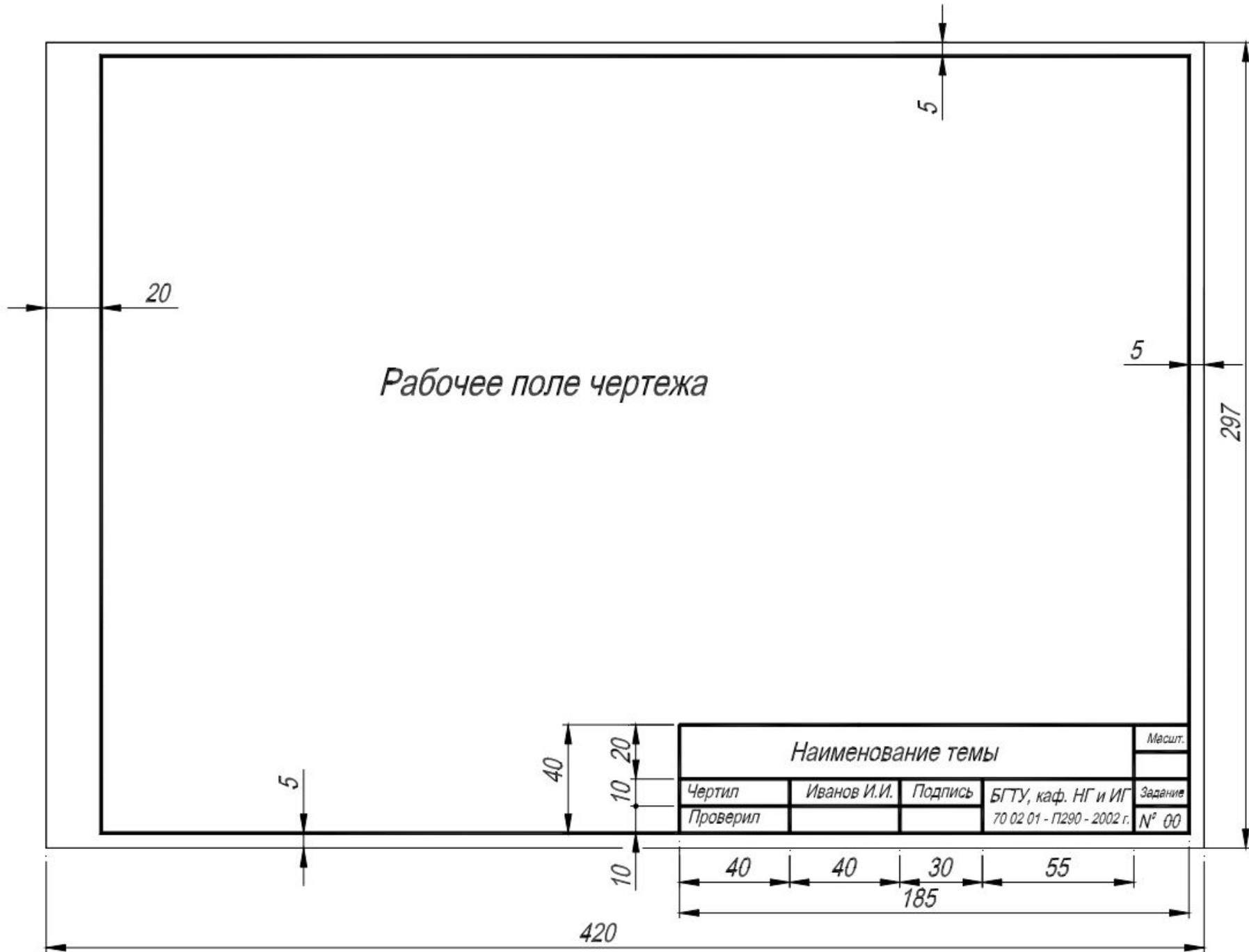
Поэтому, концентрические сферы-посредники применяются только в том случае, когда две пересекающиеся поверхности являются:

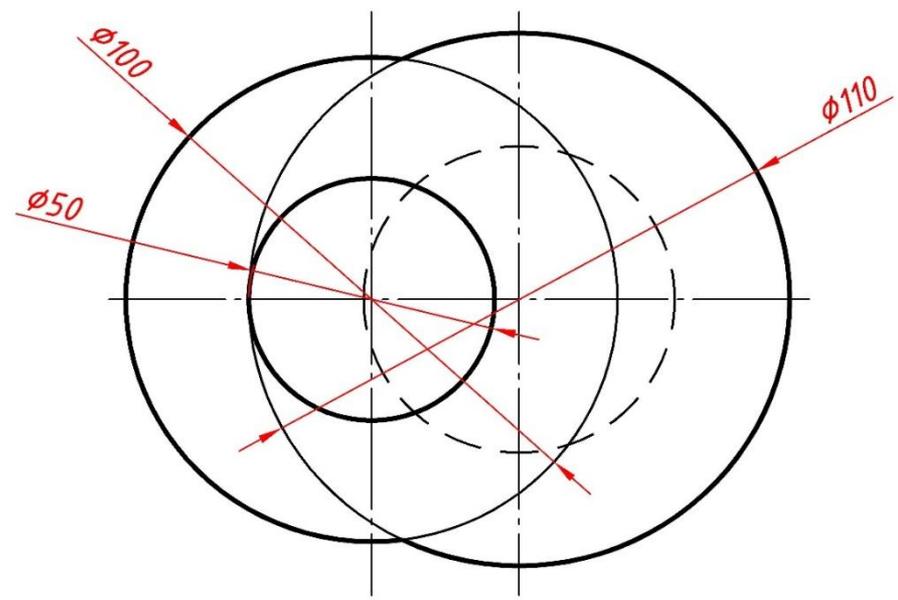
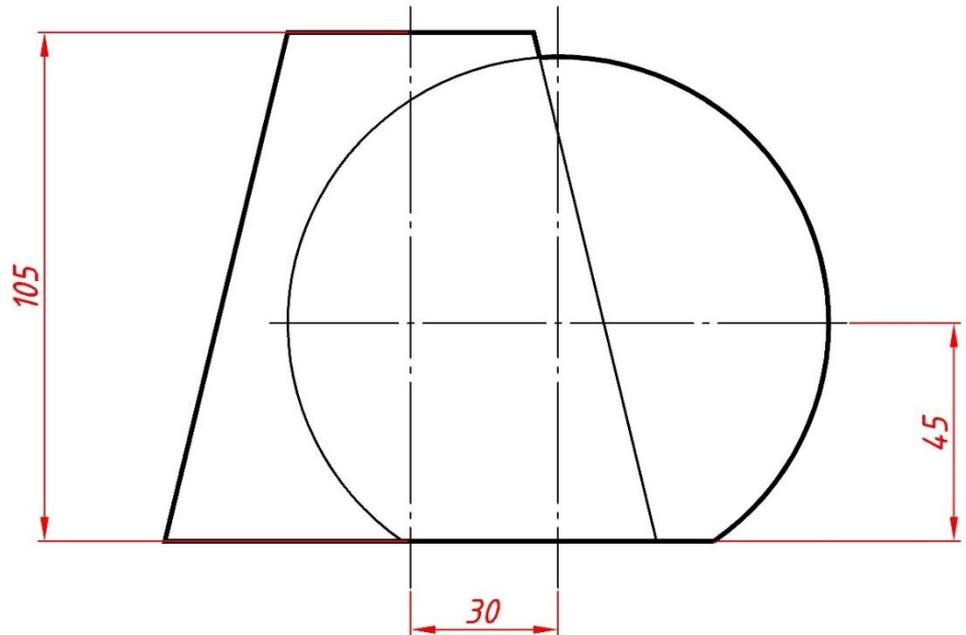
- поверхностями вращения;
- оси вращения этих поверхностей пересекаются и расположены параллельно одной и той же плоскости проекций, или одна из осей должна быть проецирующей прямой, а вторая – линией уровня.

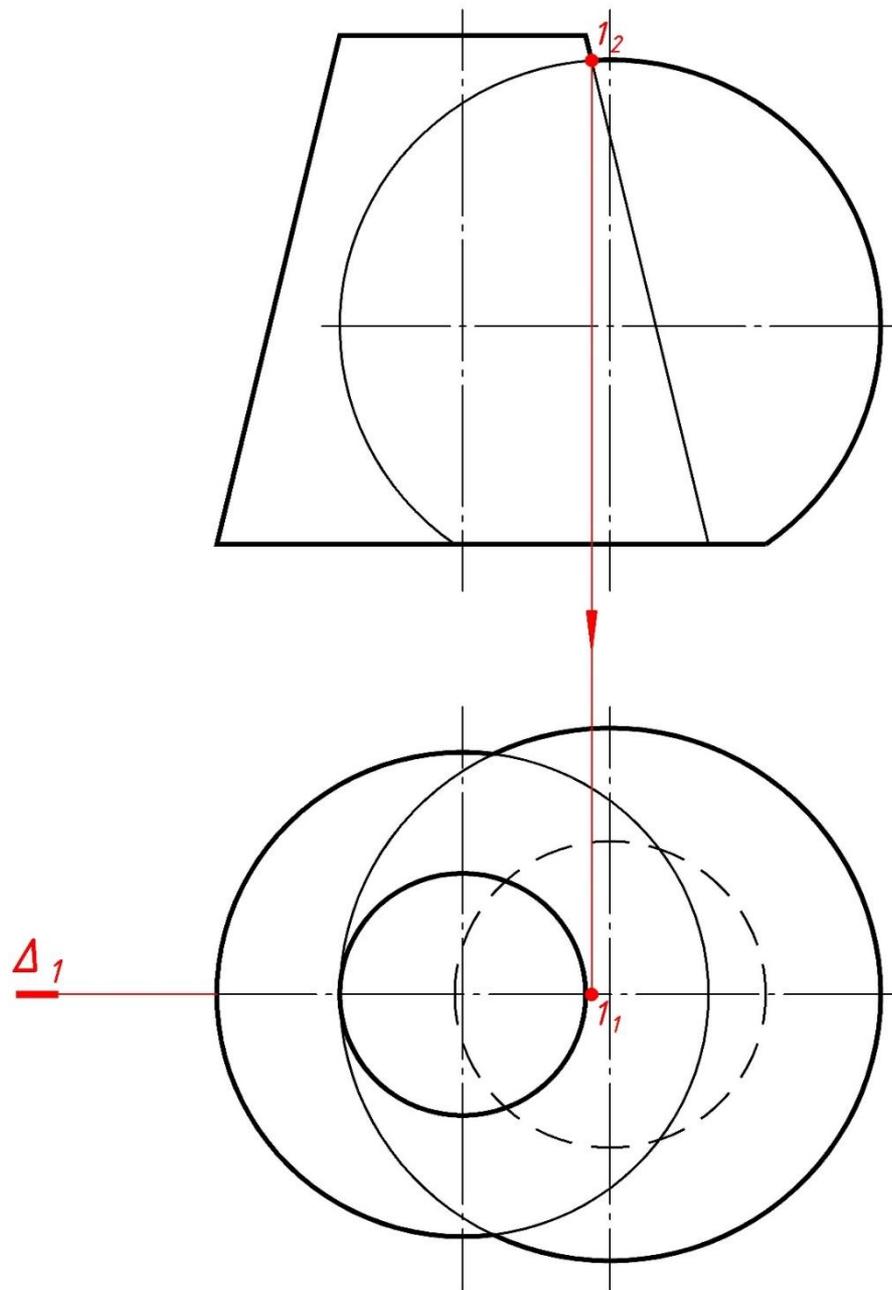
А. Метод секущих плоскостей – посредников

Общие положения при составлении алгоритма решения задач:

- 1 Проводят анализ заданных поверхностей по классификации их образования и расположения относительно плоскостей проекций.
- 2 Выбирают плоскости-посредники таким образом, чтобы при пересечении их с каждой из заданных поверхностей образовались удобные для построения линии (прямые или окружности).
- 3 Определяют характерные точки, принадлежащие линии пересечения, а затем промежуточные.
- 4 Соединяют полученные точки линией, с учетом ее характера (ломаная, кривая, комбинированная).
- 5 Определяют видимость проекций линии пересечения и заданных поверхностей.





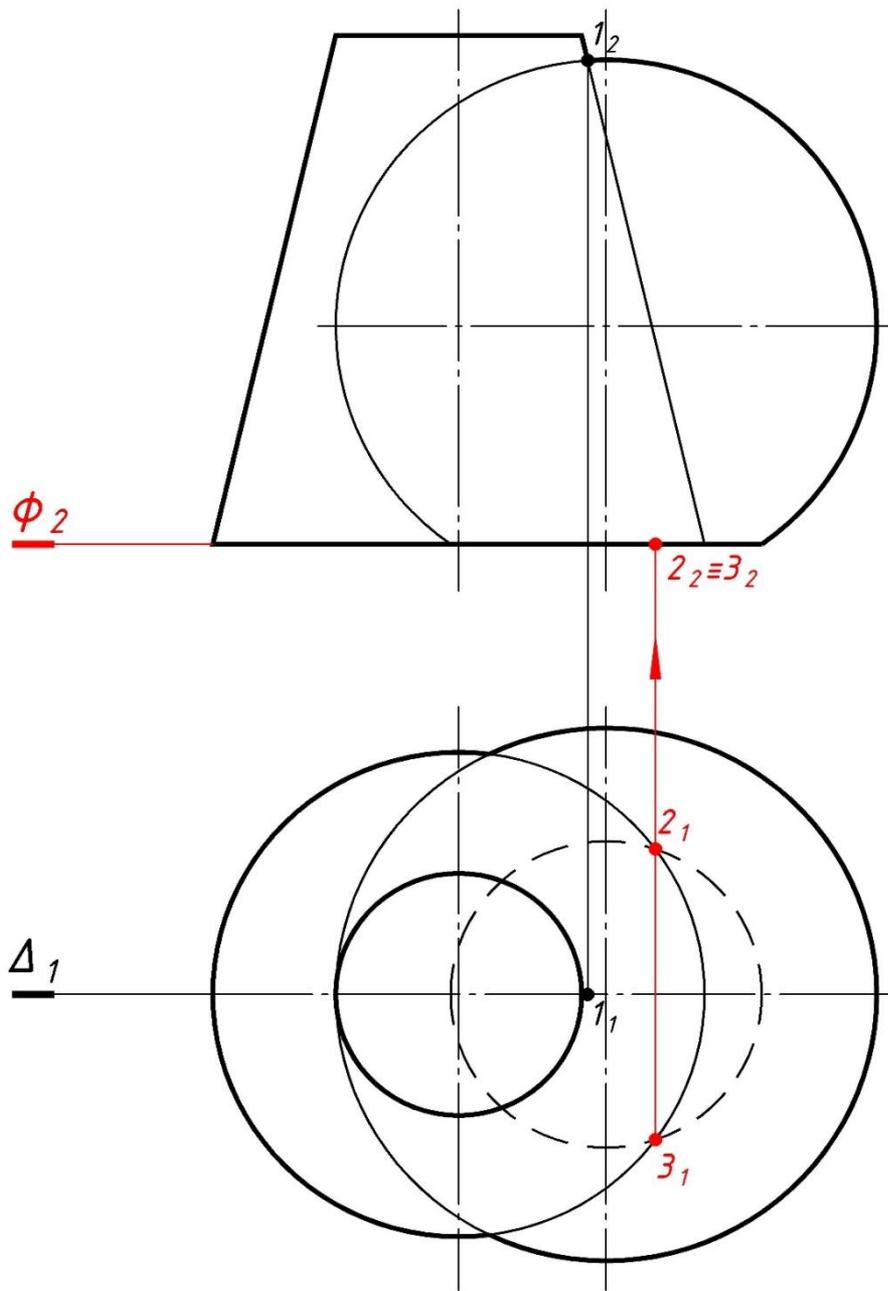


Задачу решаем способом
вспомогательных
плоскостей-посредников.

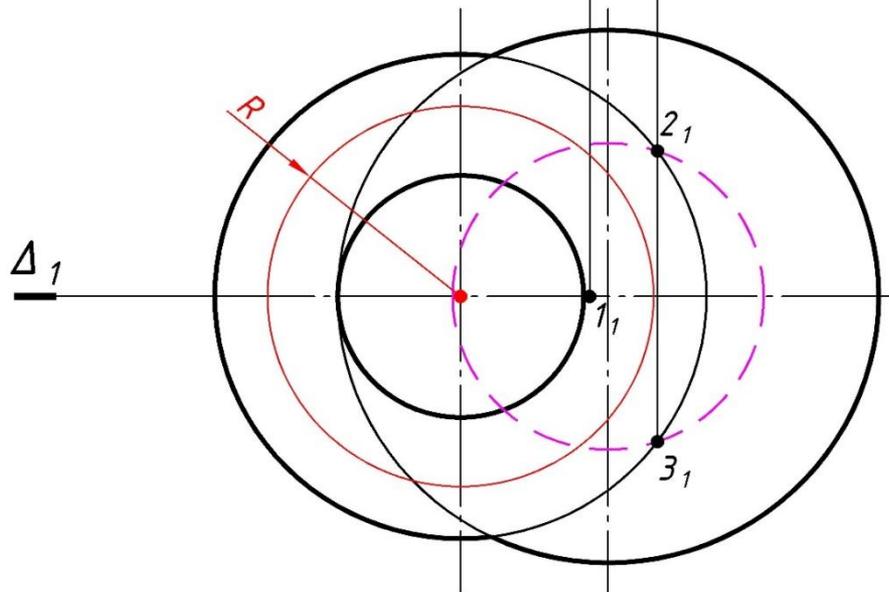
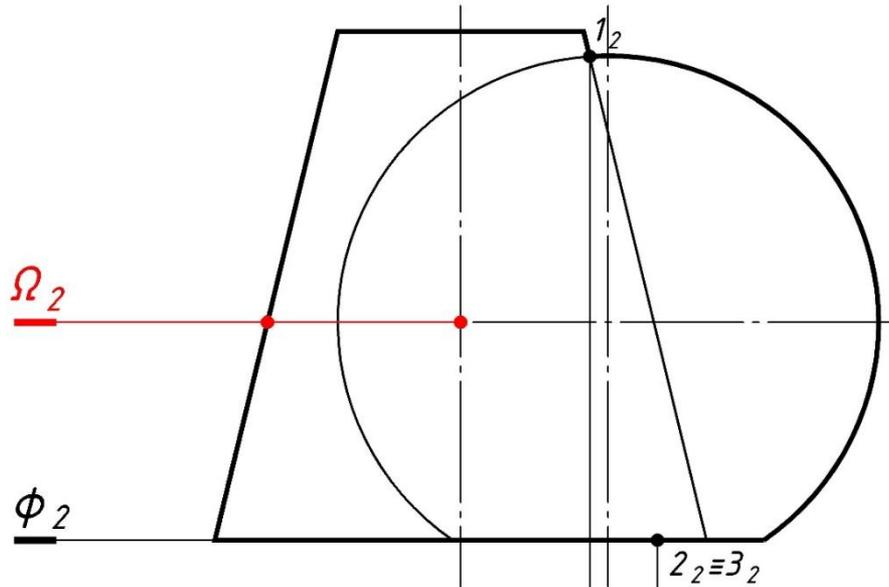
1. Независимо от способа решения
сначала определяем характерные
точки линии пересечения - это
наивысшая и наинизшая точки линии
пересечения, а также точки смены
видимости на плоскостях проекций.
2. Наивысшая и наинизшая точки
будут располагаться в общей
плоскости симметрии обеих
поверхностей. В нашем случае это
плоскость Δ .

Эта плоскость пересекает обе
поверхности по очерковым
образующим, следовательно на их
пересечении будут искомые точки.
Т.к. обе поверхности усеченные (или
хотя бы одна), то мы получим
только наивысшую точку сечения 1_2 .
Проекцию 1_1 по линии проекционной
связи опускаем на Δ_1 .

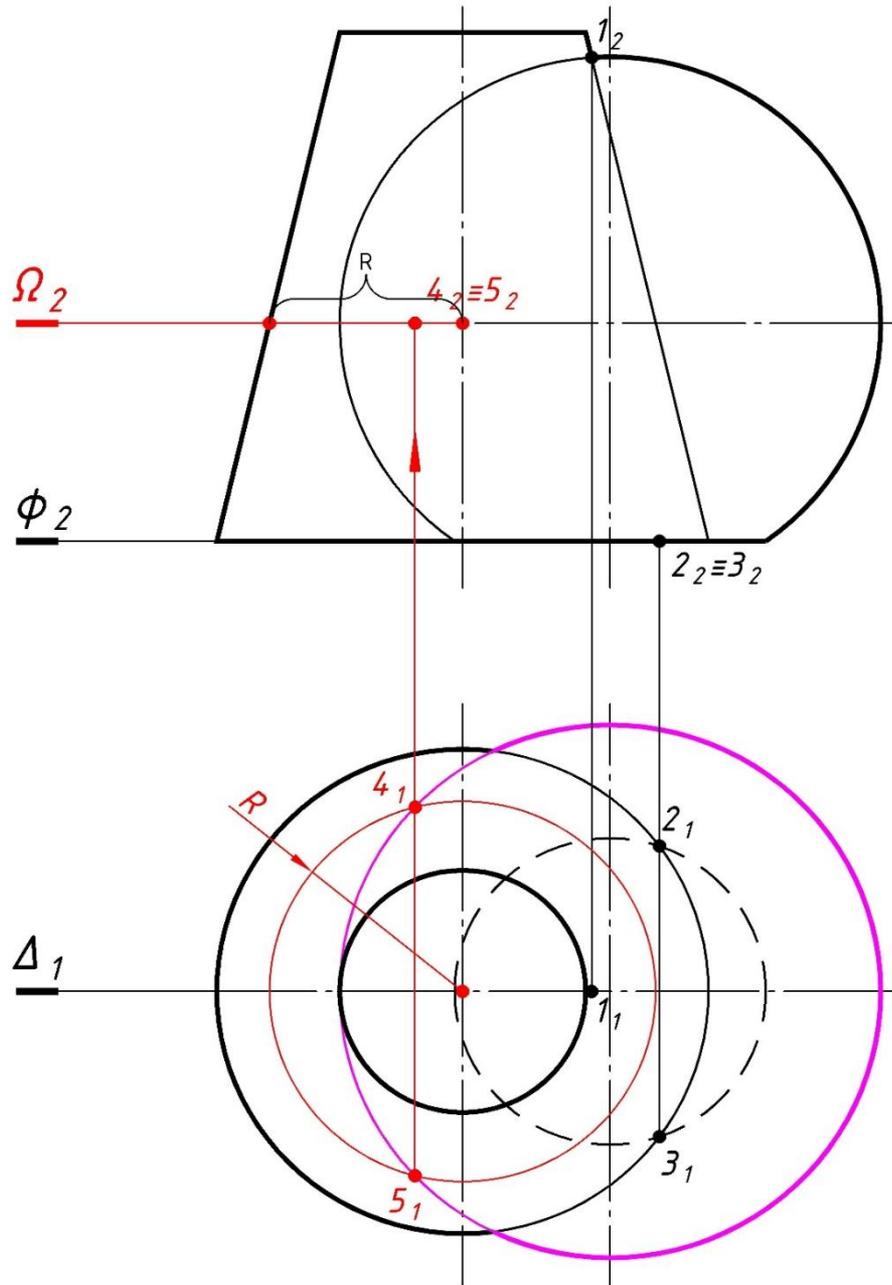
3. Так как основания поверхностей усеченные, то заключаем их во вспомогательную плоскость посредник ϕ , ктр. в данном случае совпадает с горизонтальной плоскостью проекций. На пересечении горизонтальных проекций усеченных оснований поверхностей находим искомые проекции 2_1 и 3_1 . Фронтальные проекции точек возвращаем на ϕ_2 .

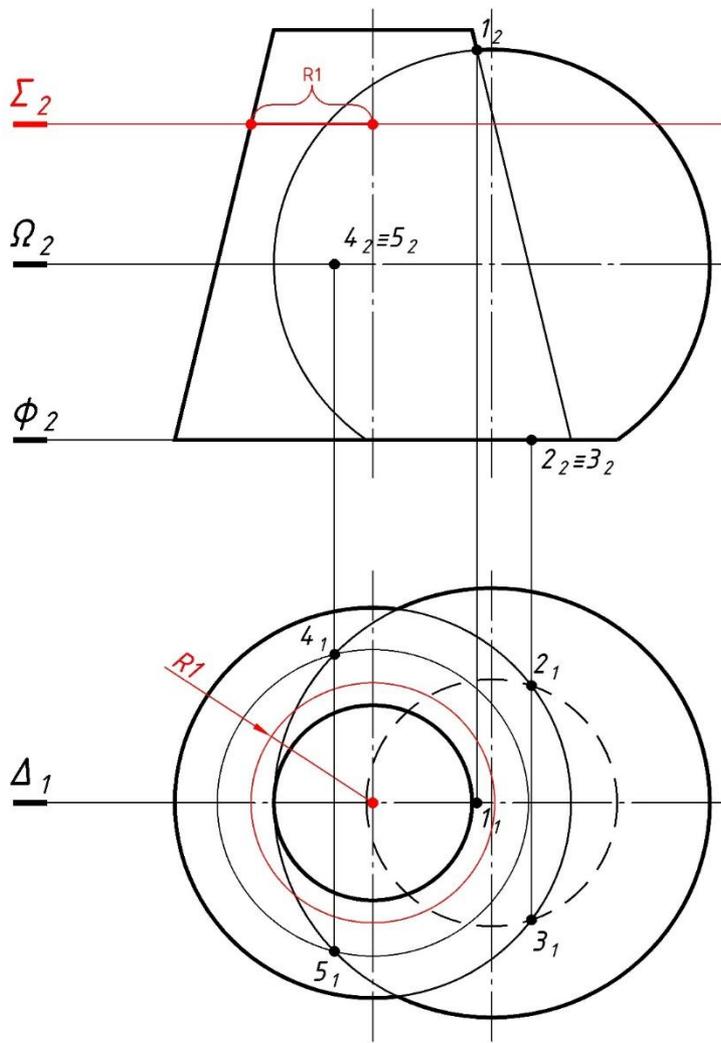


4. Точки смены видимости принадлежат осям симметрии поверхностей. Проведем вспомогательную плоскость Ω горизонтального уровня через ось симметрии усеченной сферы. Эта плоскость пересекает сферу по окружности ее радиуса, а конус по окр. радиуса R (расстояние от оси до очерка конуса по плоскости).

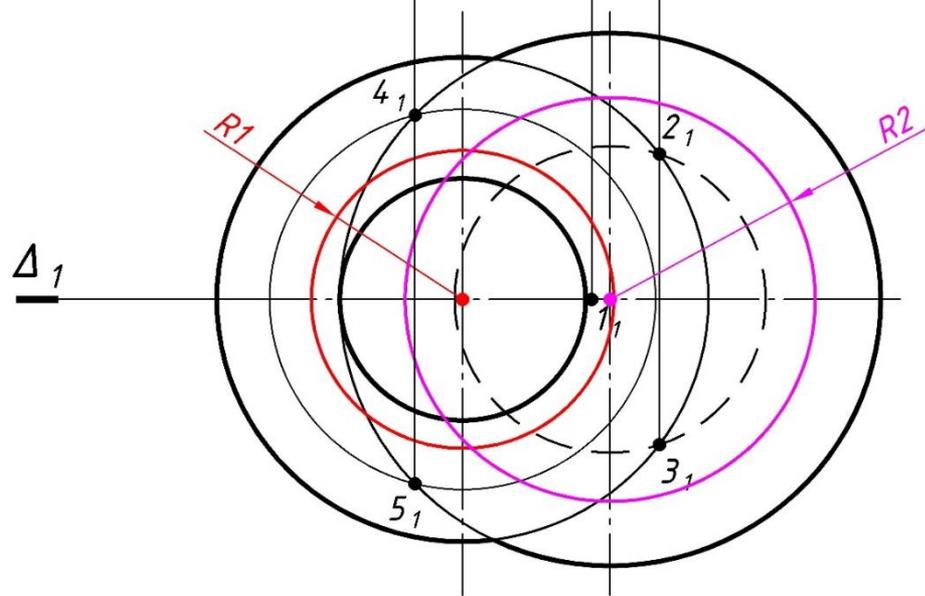
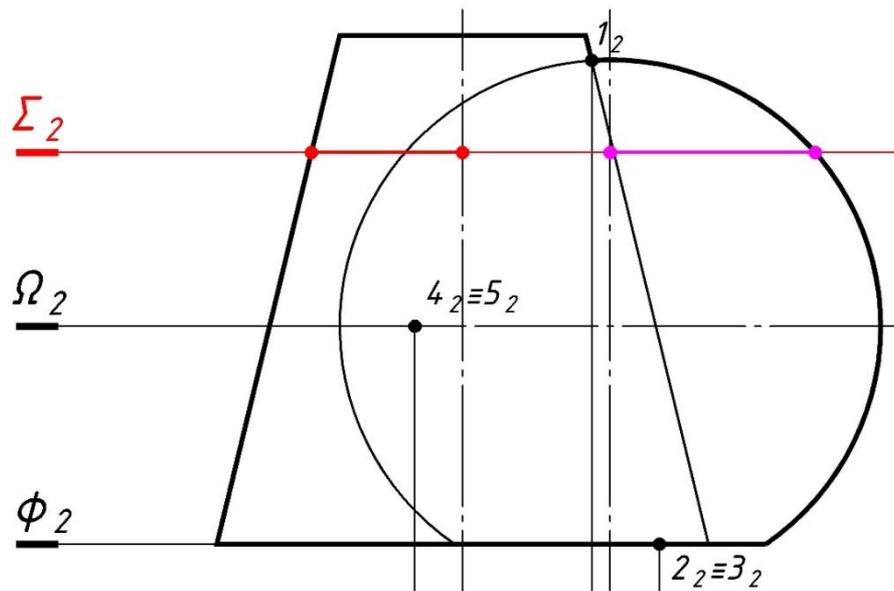


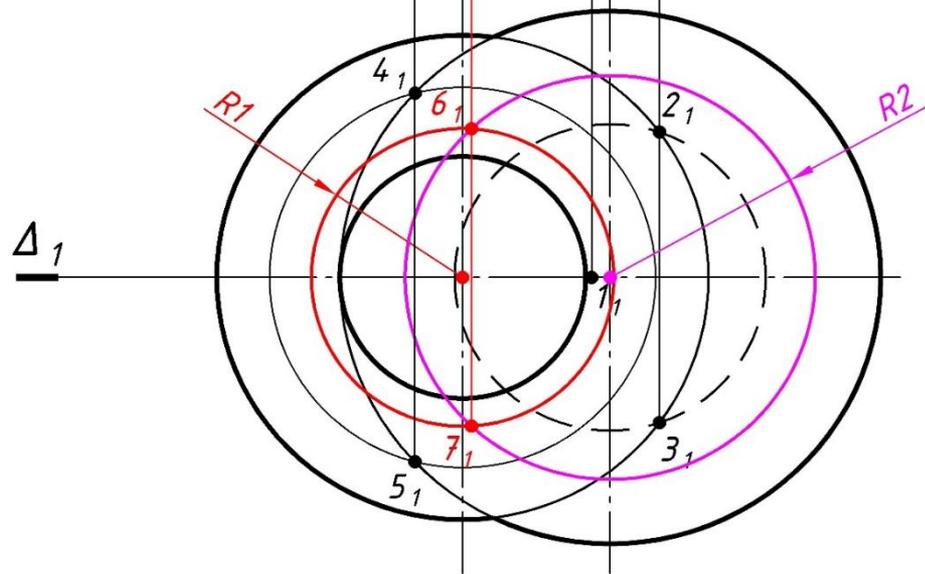
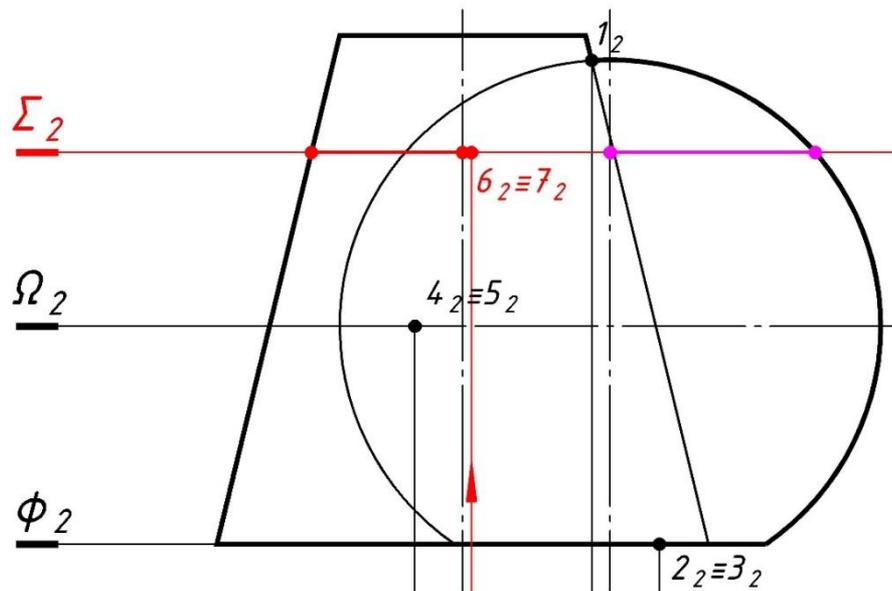
На пересечении горизонтальных проекций этих линий находим горизонтальные проекции искомых точек 4_1 и 5_1 . Возвращаем фронтальные проекции точек на Ω_2 .



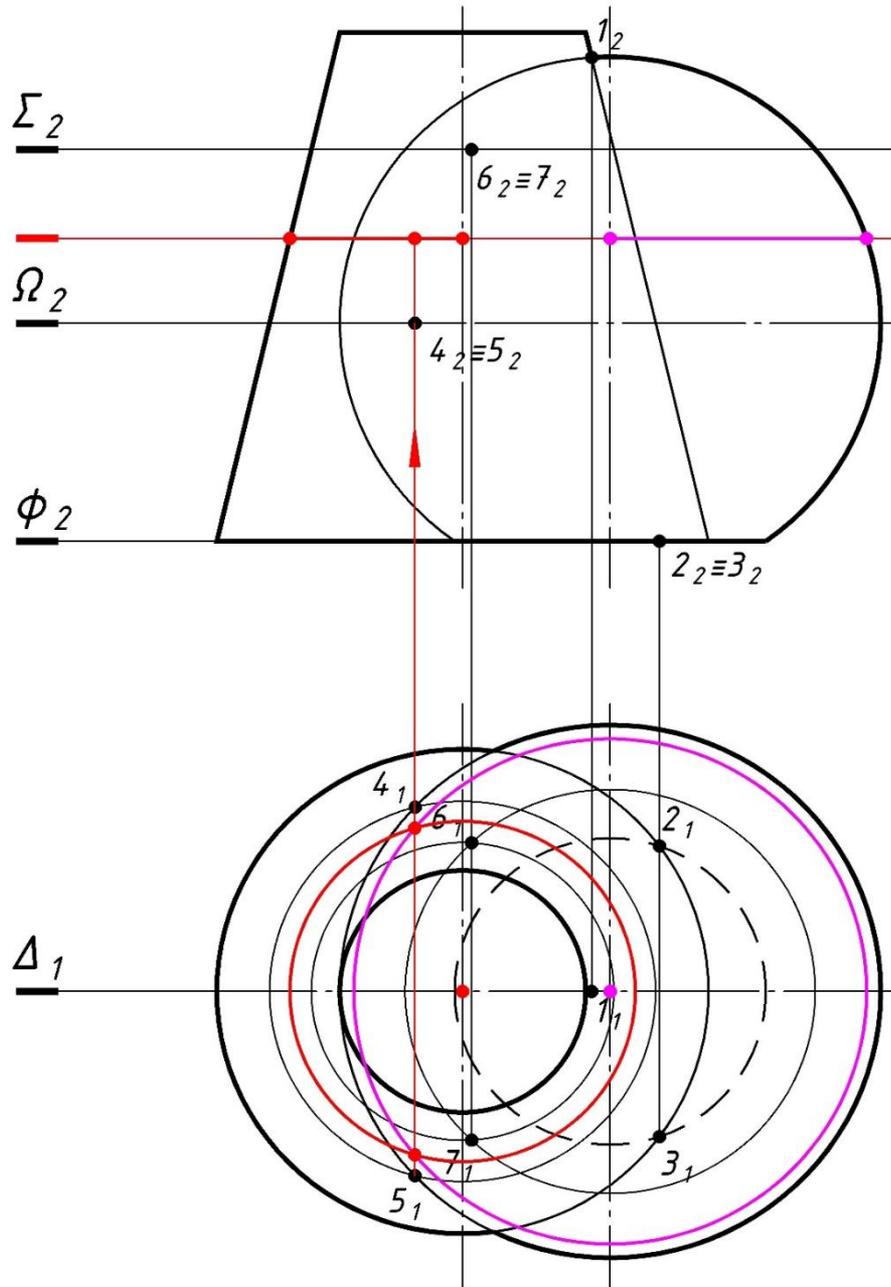


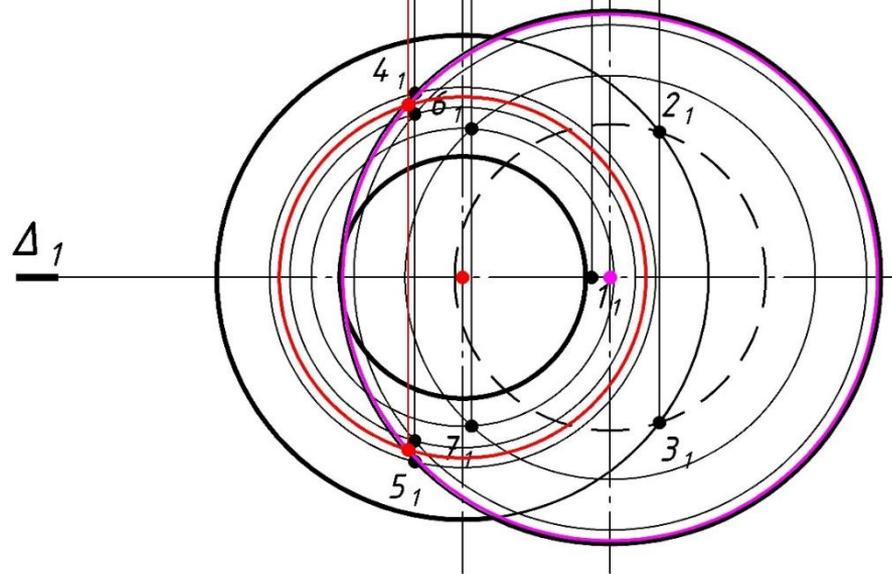
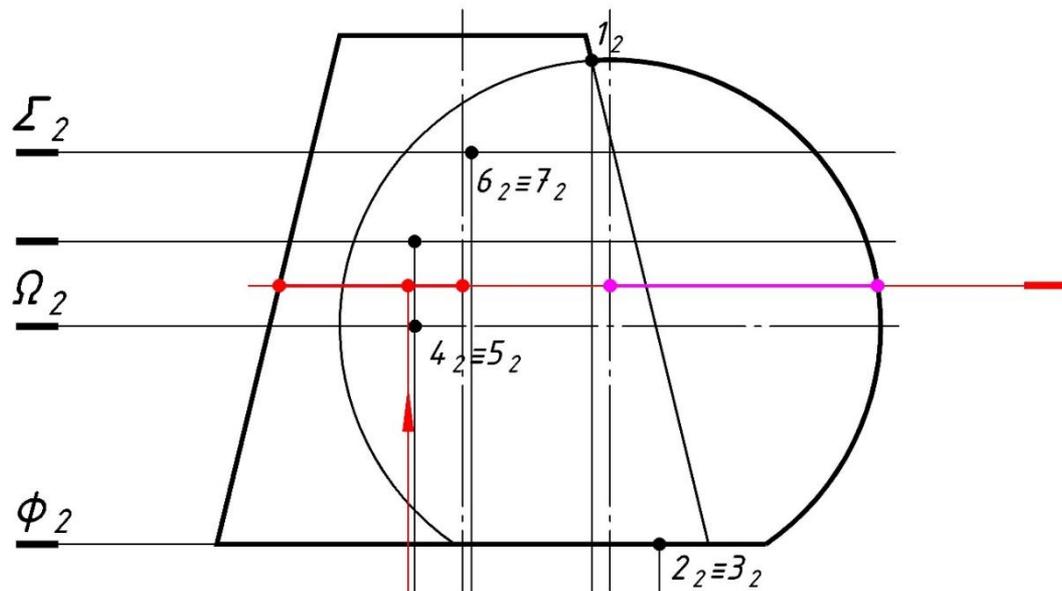
5. Находим промежуточные точки линии пересечения. Для этого в пределах высшей и низшей точек произвольно проводим вспомогательные плоскости-посредники горизонтального уровня. Проведем плоскость-посредник Σ , ктр. пересекает конус по окружности радиуса R_1 , а усеченную сферу по окружности радиуса R_2 . На пересечении горизонтальных проекций этих линий находим искомые проекции точек 6_1 и 7_1 . Фронтальные проекции точек возвращаем на Σ_2 .

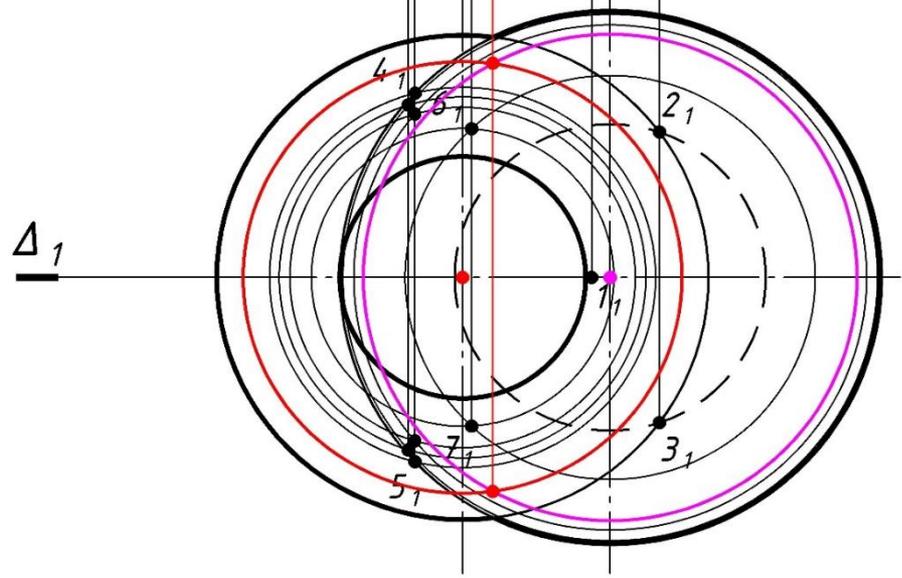
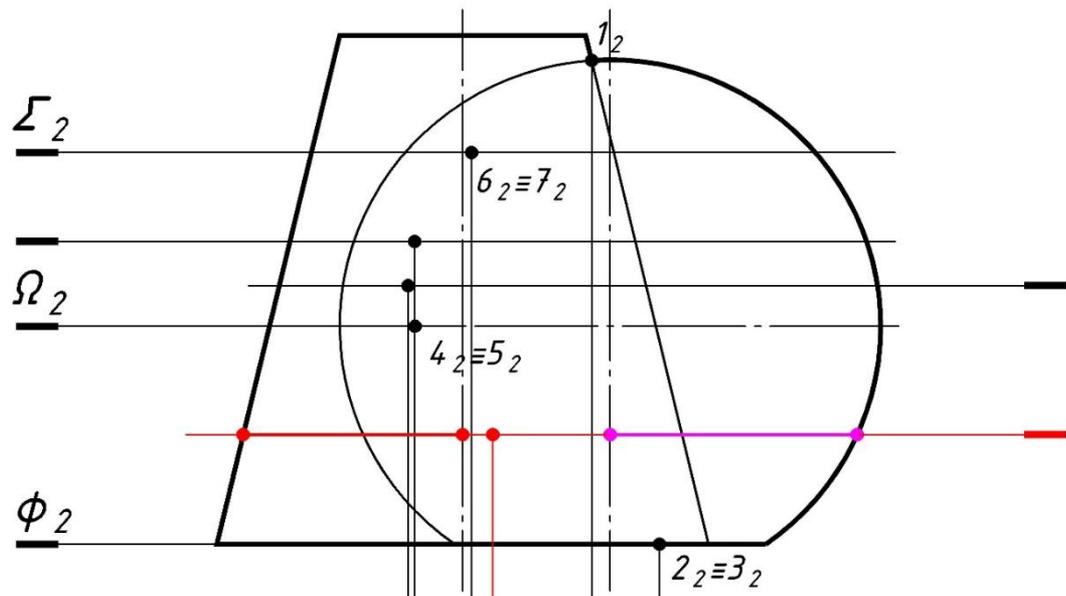


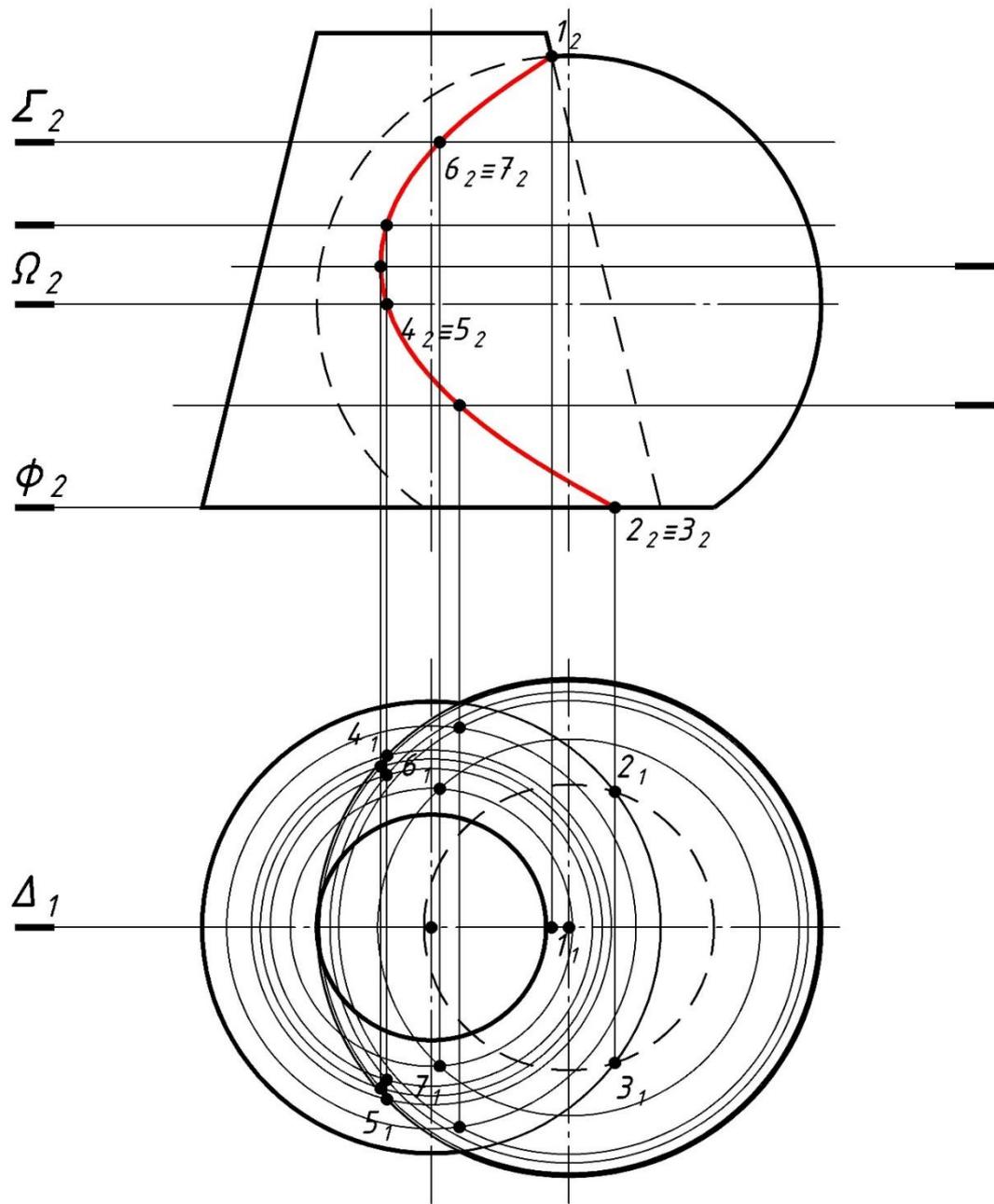


Аналогично строим необходимое количество промежуточных точек, принадлежащих линии пересечения.

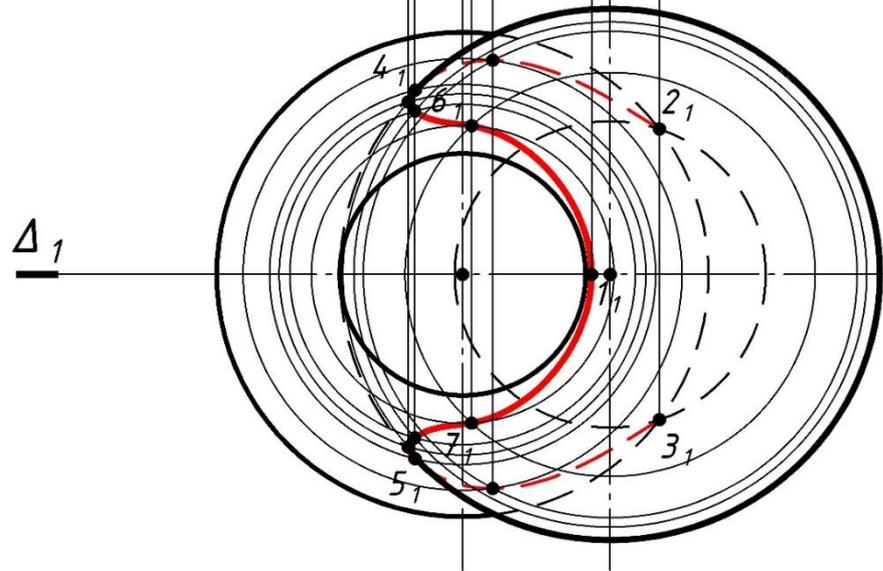
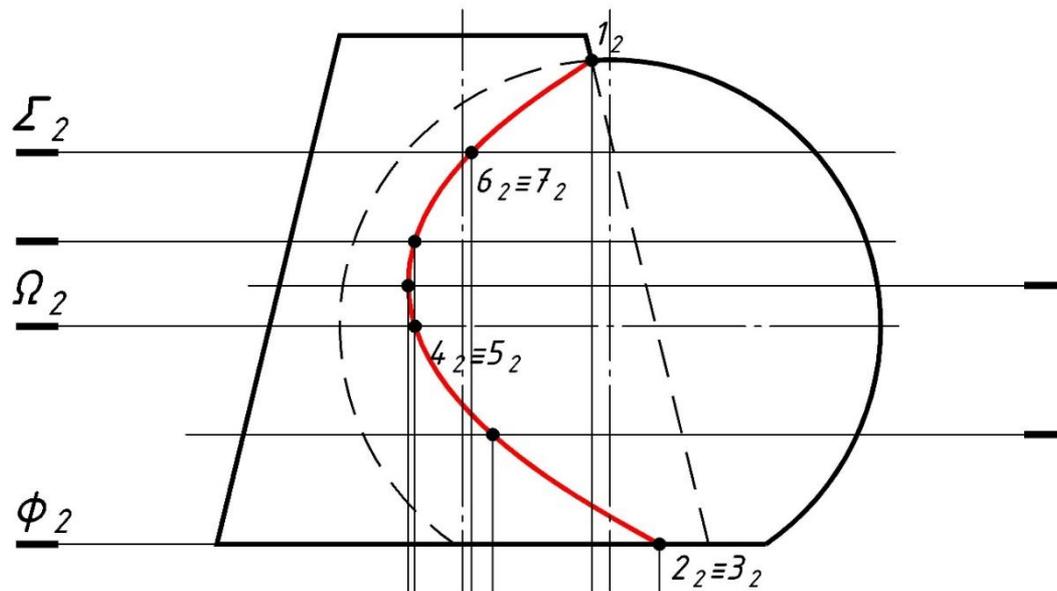




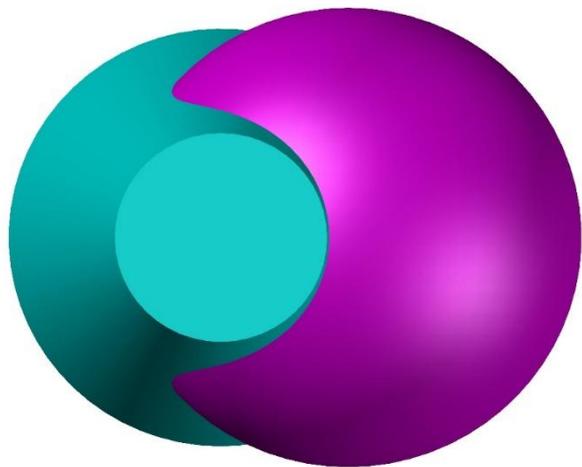
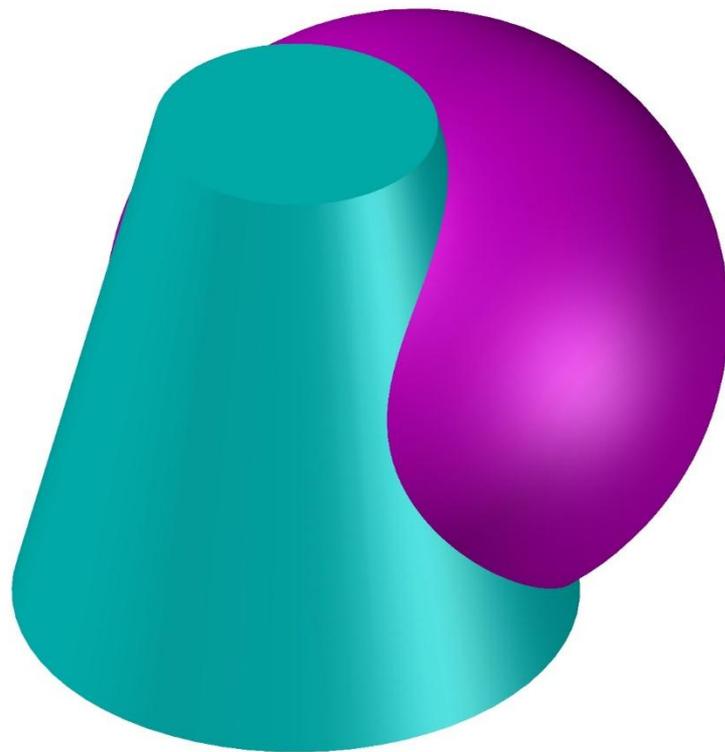
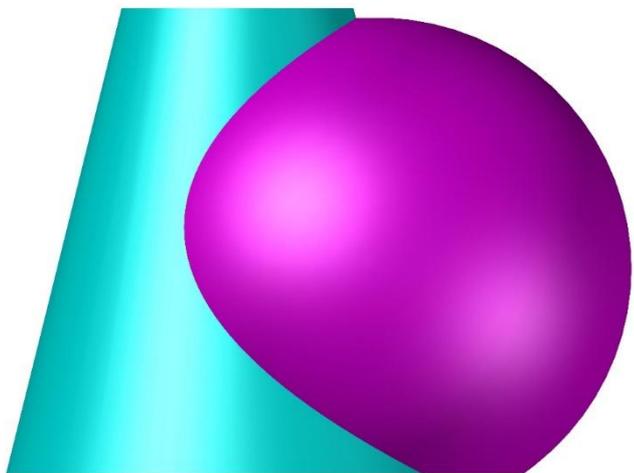




Соединяем точки по-порядку и определяем видимость. На фронтальной плоскости проекций линия пересечения будет видимой (та часть, ктр. находится за плоскостью симметрии 1642 и невидима, будет совпадать с видимой частью линии). Часть сферы внутри конуса и часть конуса внутри сферы будут невидимыми.



На горизонтальной плоскости проекций
 точками смены видимости являются 4 и 5, т.к.
 принадлежат оси симметрии сферы. Что выше
 этих точек на гор. пл. пр. будет видимым, что
 ниже - невидимым. Эти точки являются
 точками смены видимости и для очерка сферы.
 За этими точками сфера уходит в конус и
 будет невидимой. Нижнее основание конуса
 частично закрыто сферой и будет невидимо.

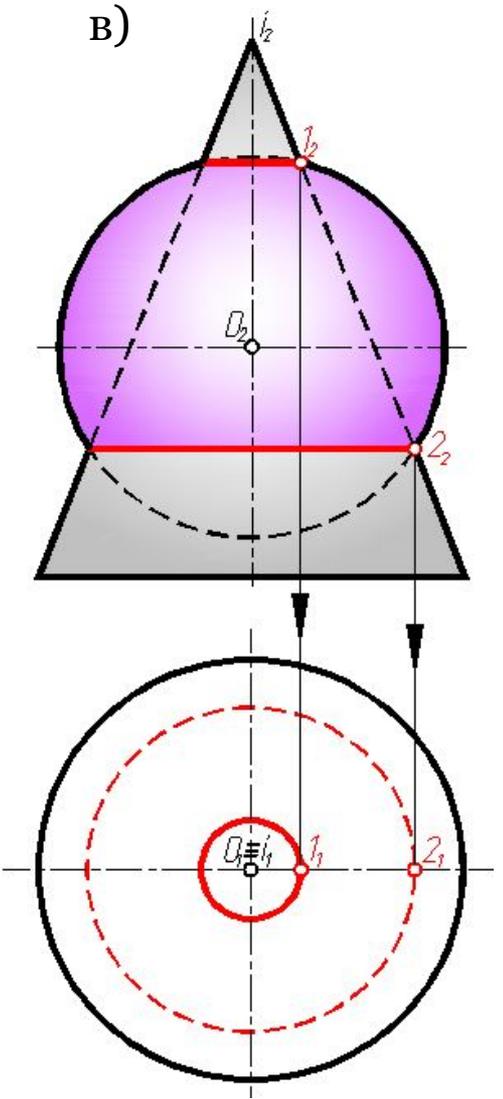
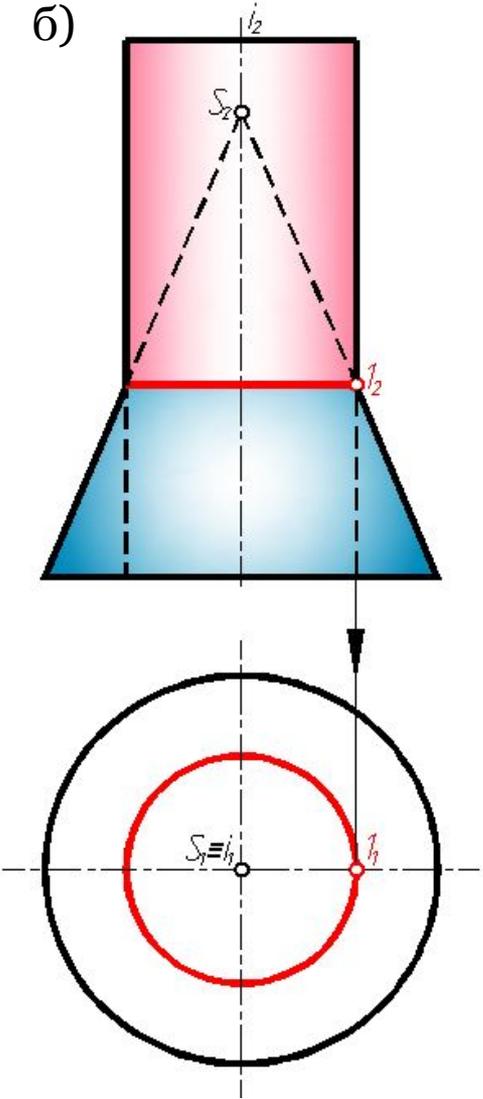
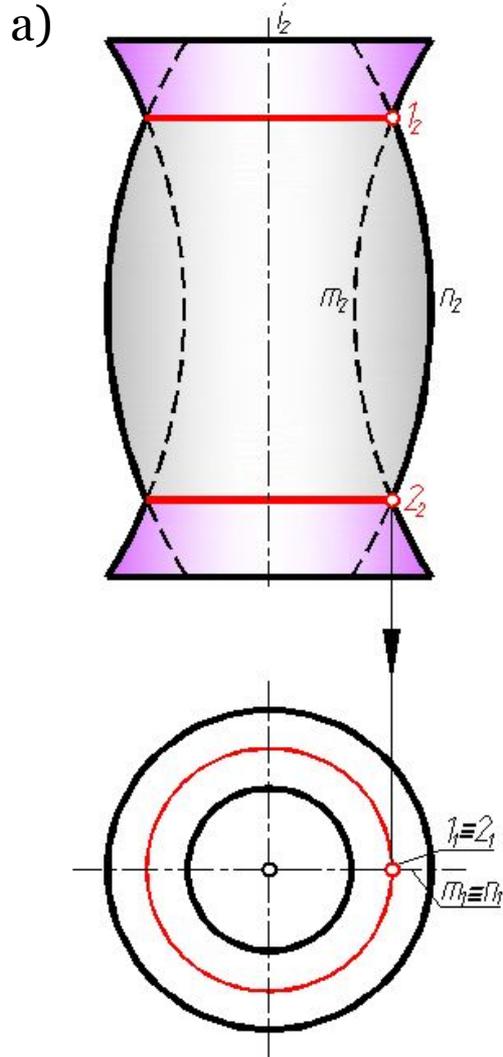


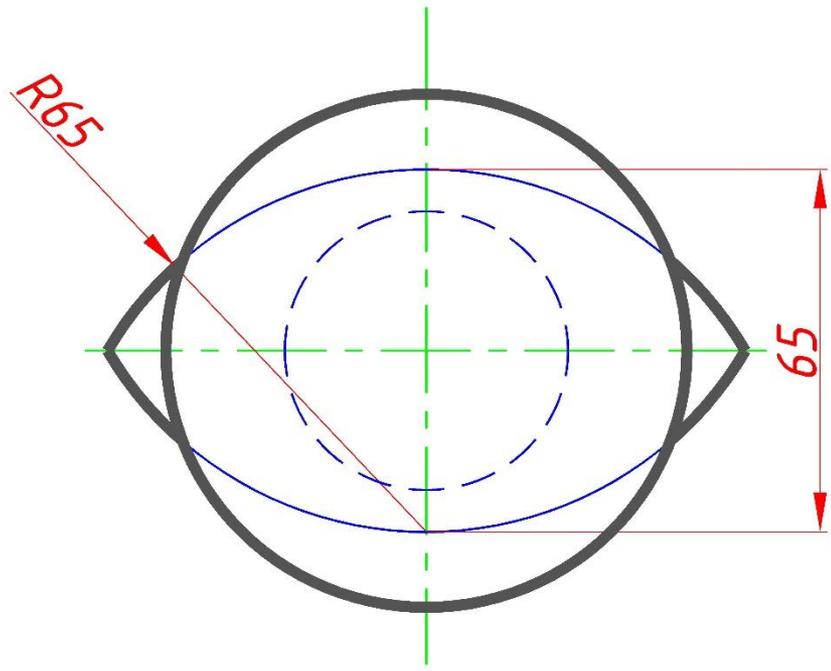
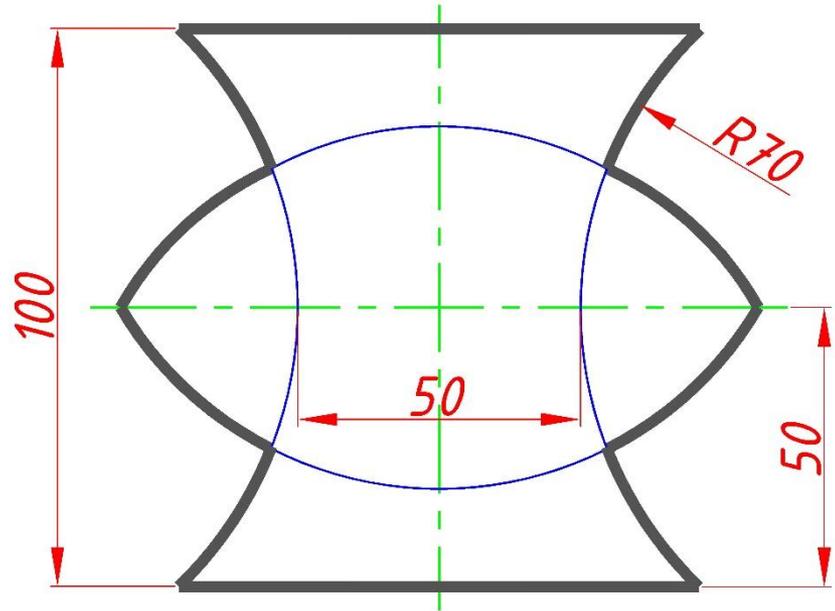
Б. Метод концентрических сфер-посредников

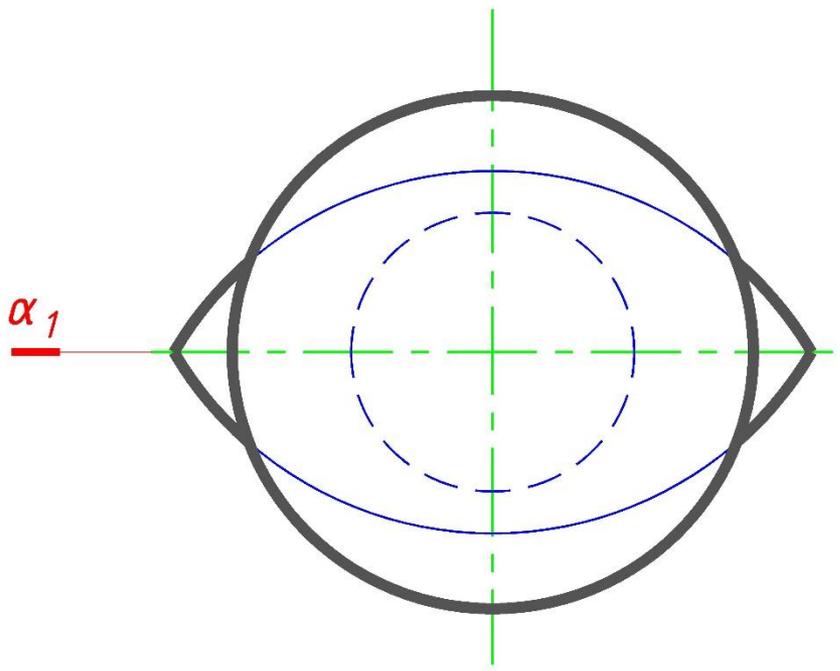
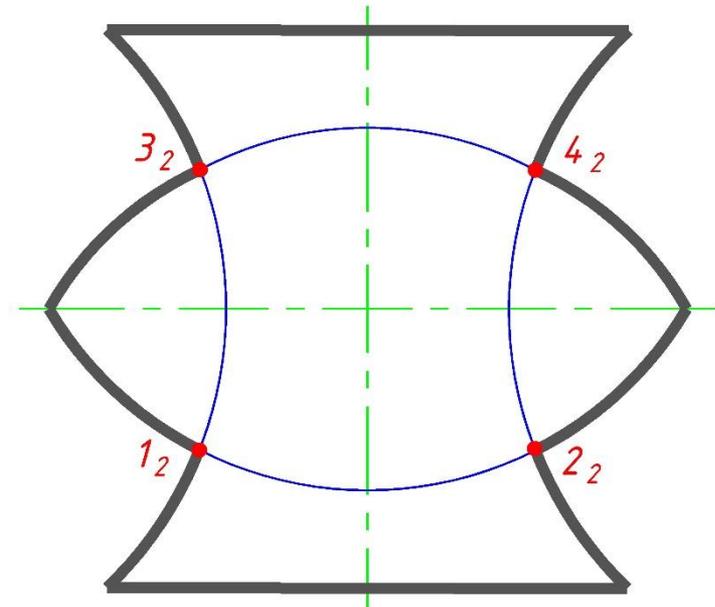
Общий подход к составлению алгоритма решения задач:

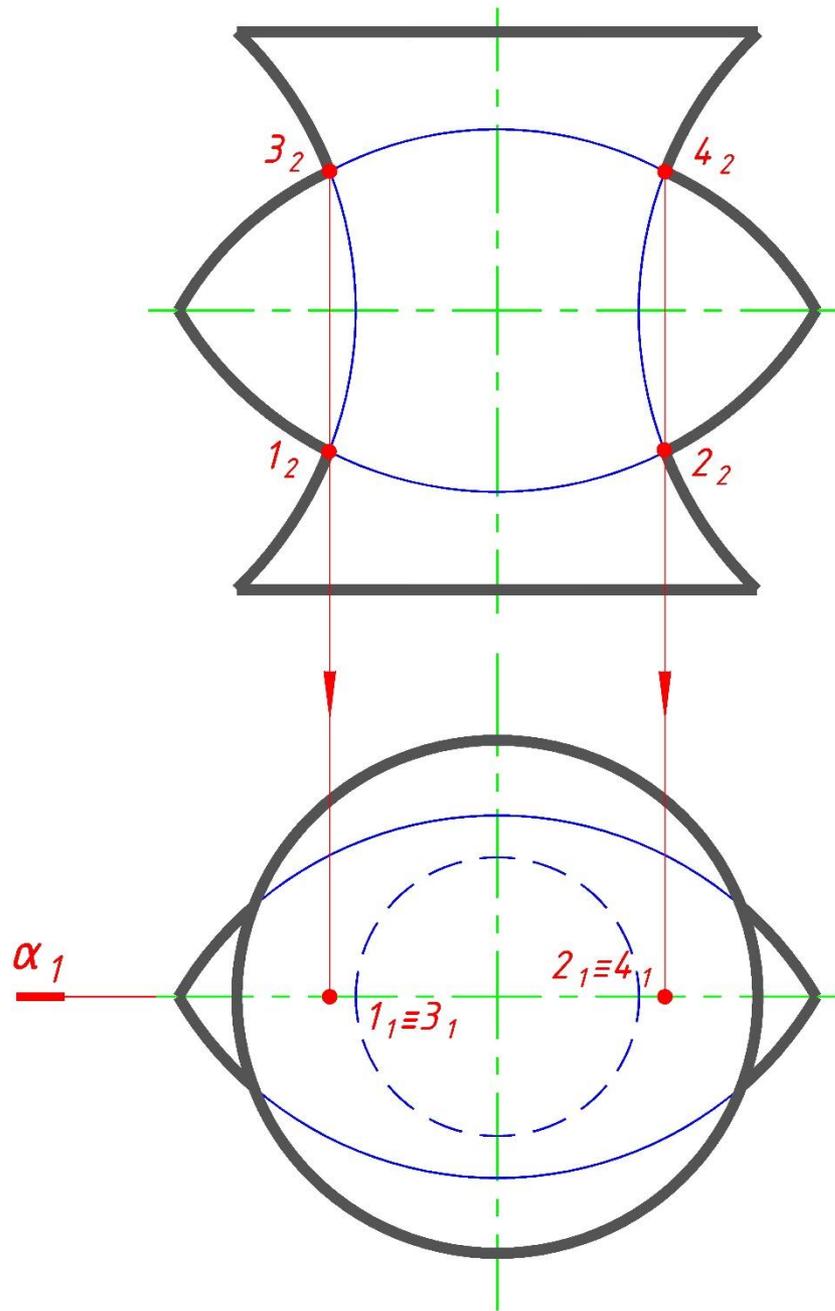
- 1 Проводят анализ заданных поверхностей по способу их расположения относительно плоскостей проекций.
- 2 Определяют характерные точки, принадлежащие линии пересечения;
- 3 Для определения промежуточных точек определяют область проведения концентрических сфер, которые находятся между сферами (R_{max} , R_{min}), при этом:
 - R_{max} – радиус сферы, равный расстоянию от центра проведения сферы до самой удаленной характерной точки линии пересечения;
 - R_{min} – радиус сферы, которая касается одной пересекаемой поверхности и одновременно пересекает другую поверхность.
- 4 Соединяют полученные точки плавной кривой линией.
- 5 Определяют видимость линии пересечения и поверхностей.

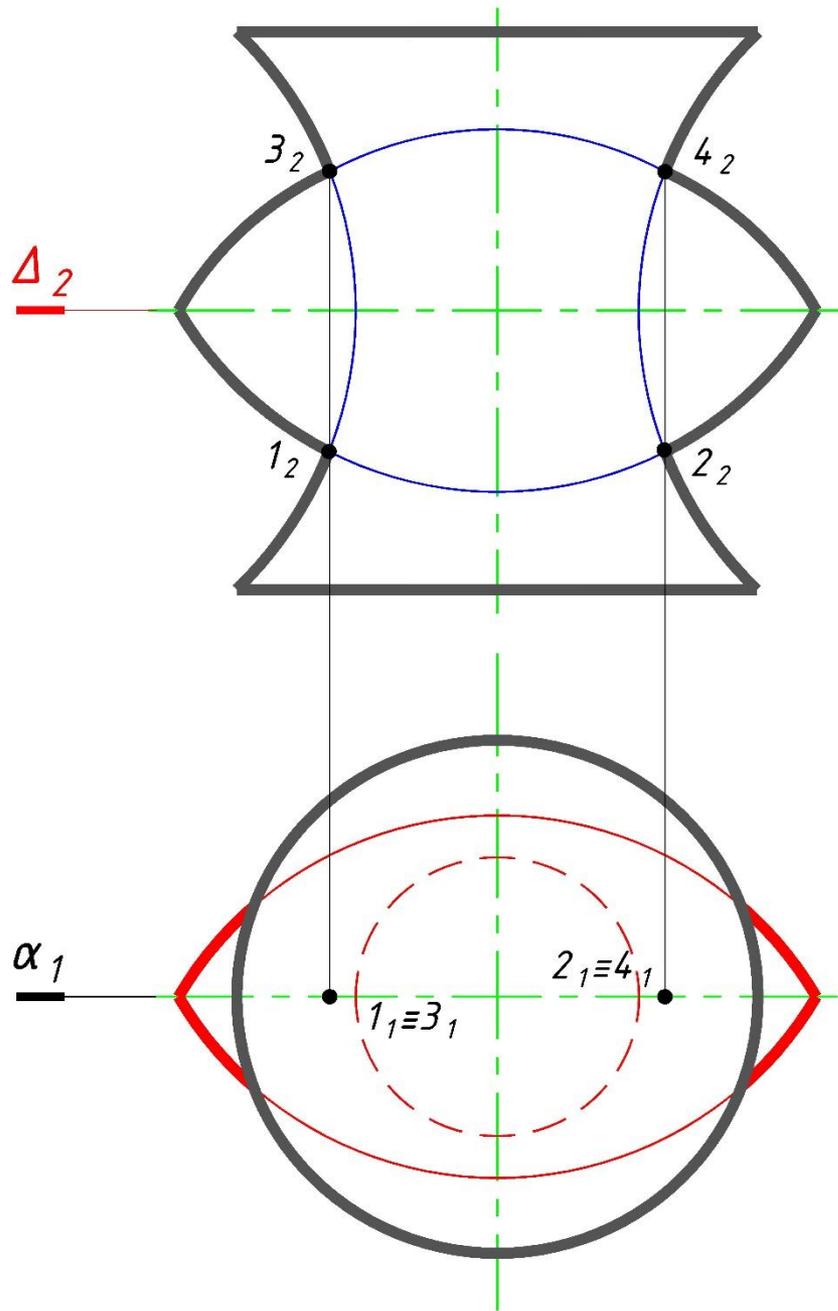
Сфера с центром в точке **O** пересечения осей двух поверхностей вращения будет соосна с каждой из этих поверхностей и пересечет их по окружностям **l** и **m**.

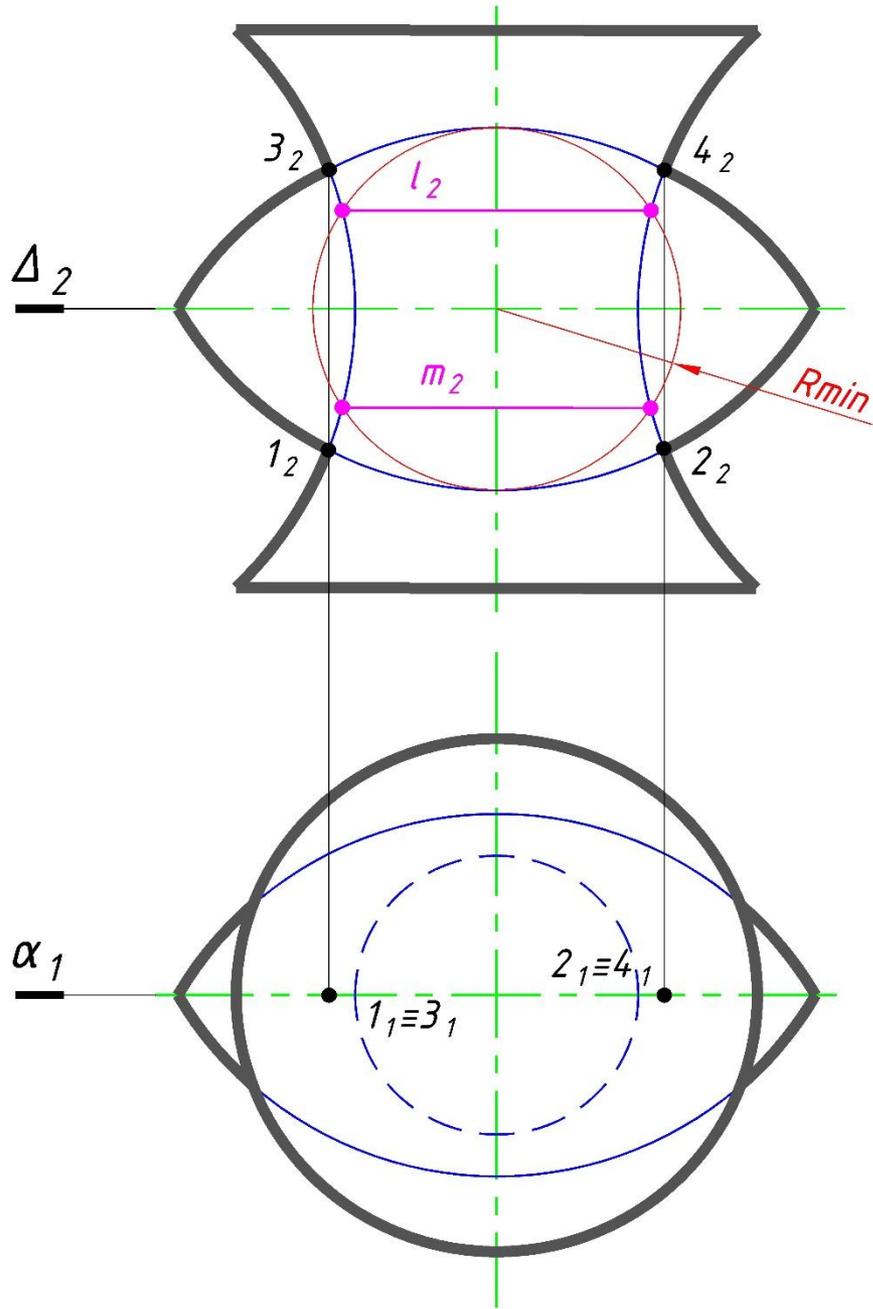


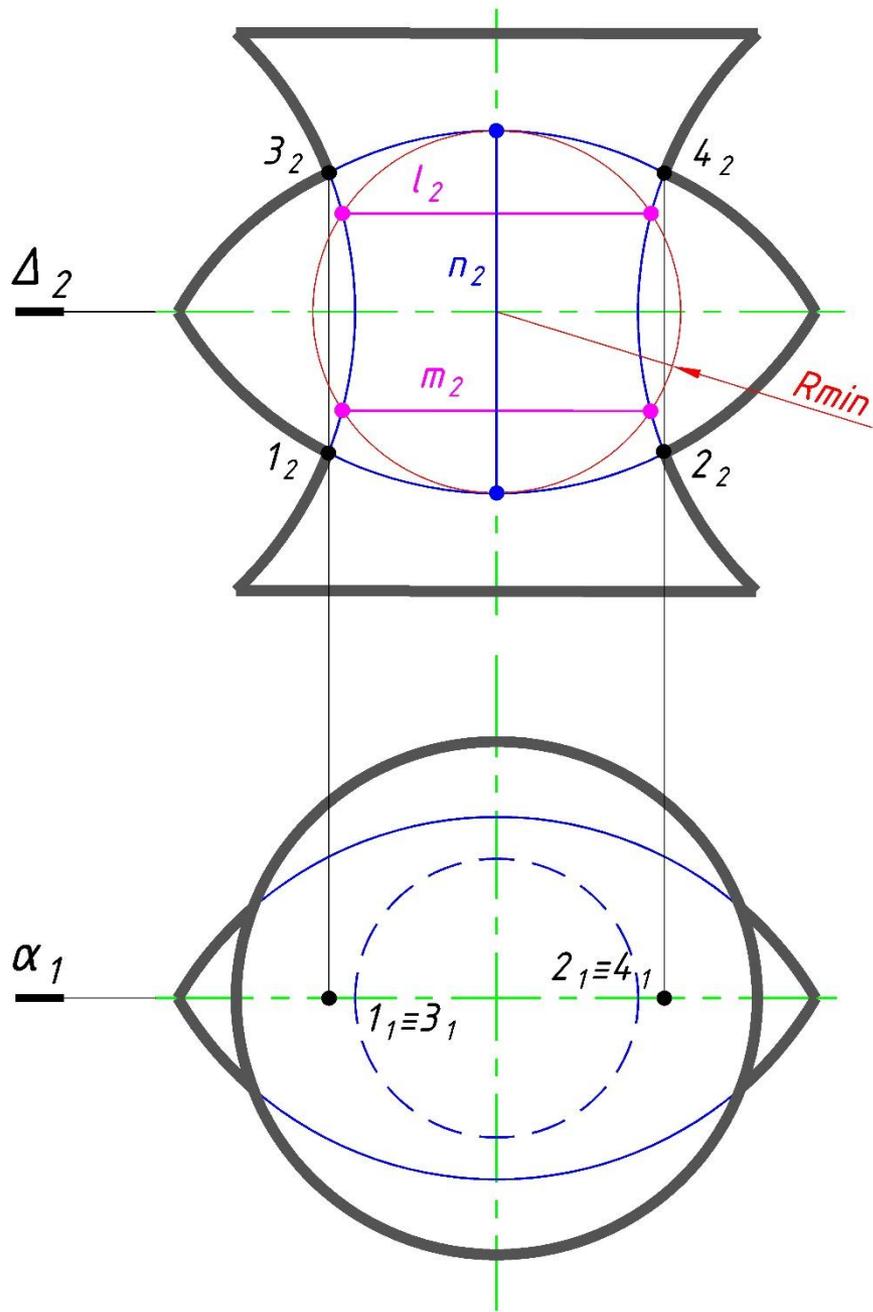


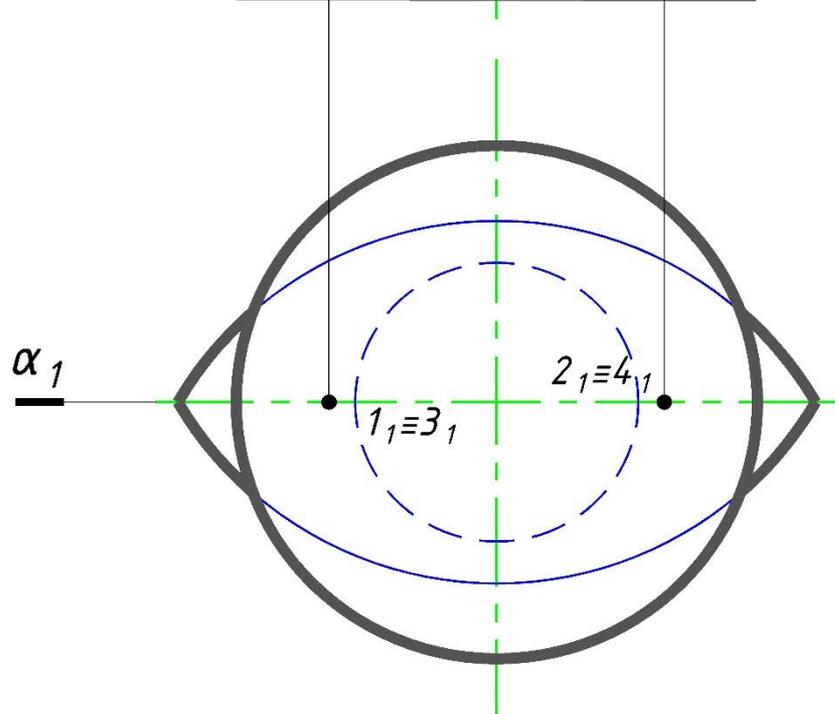
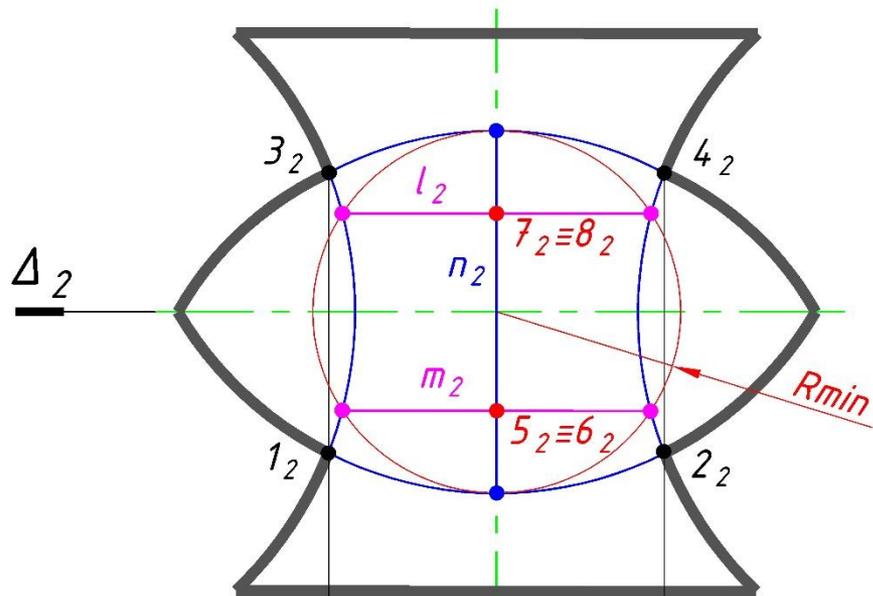


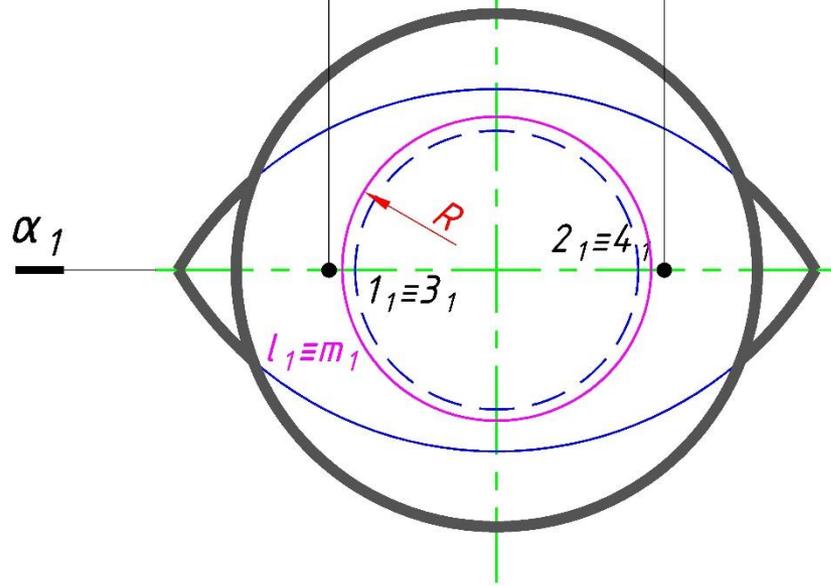
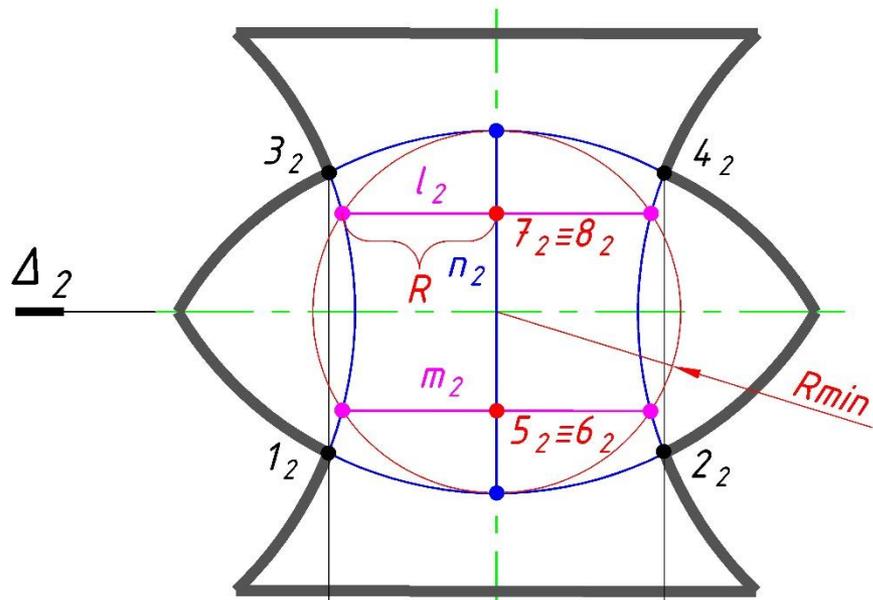


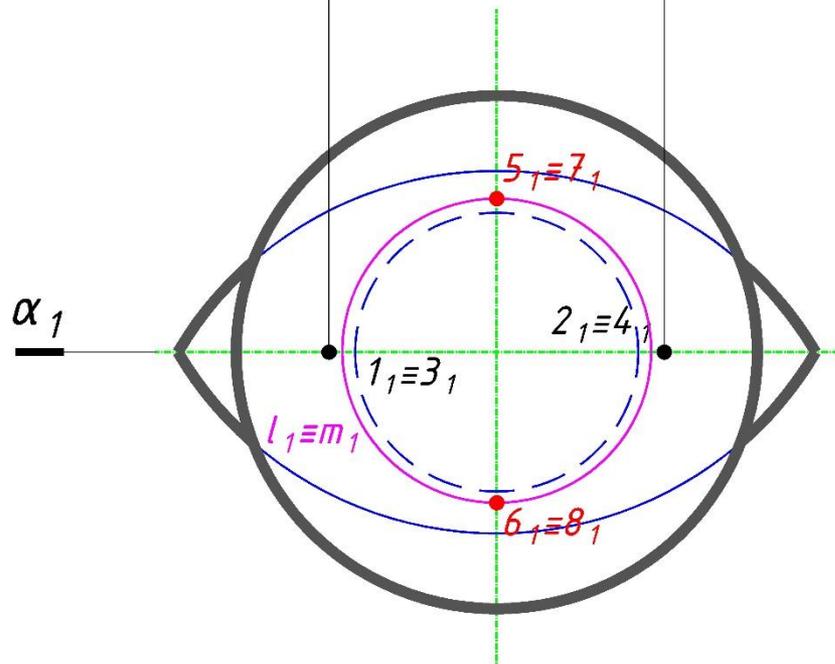
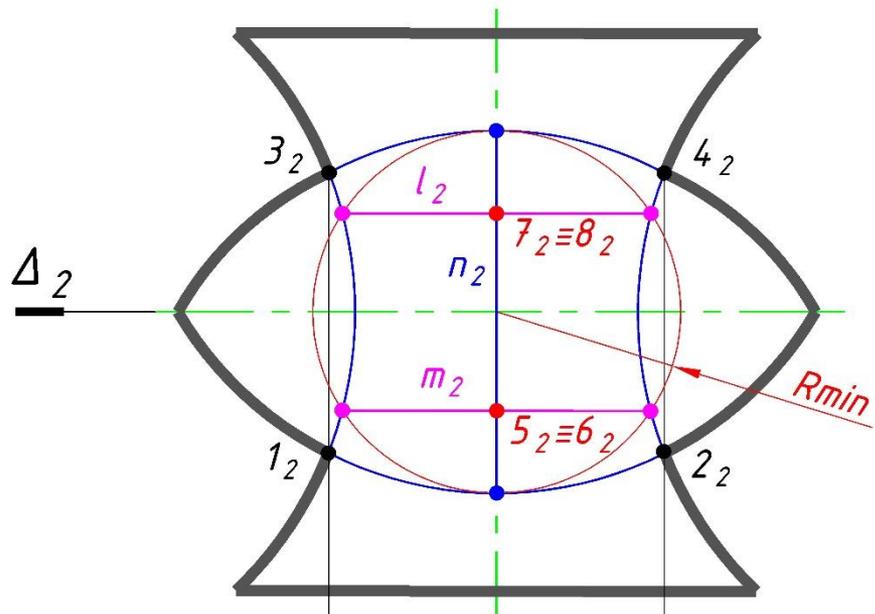


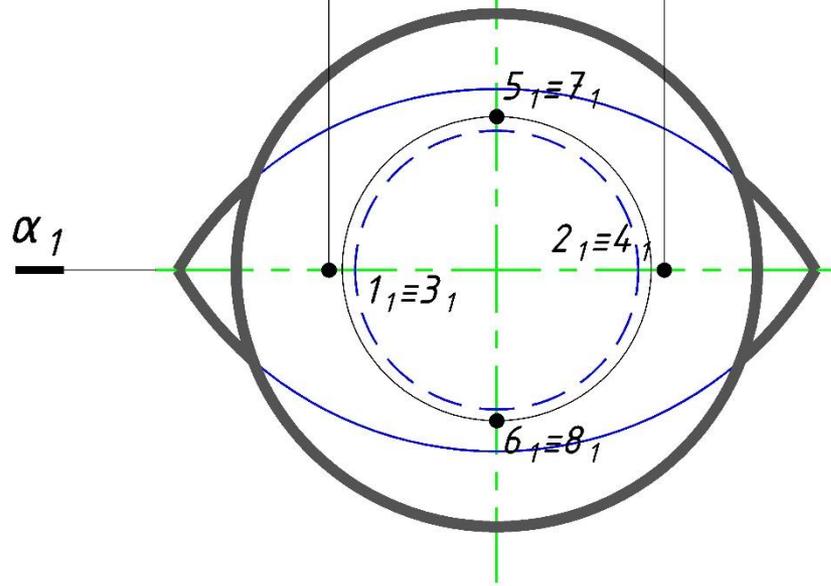
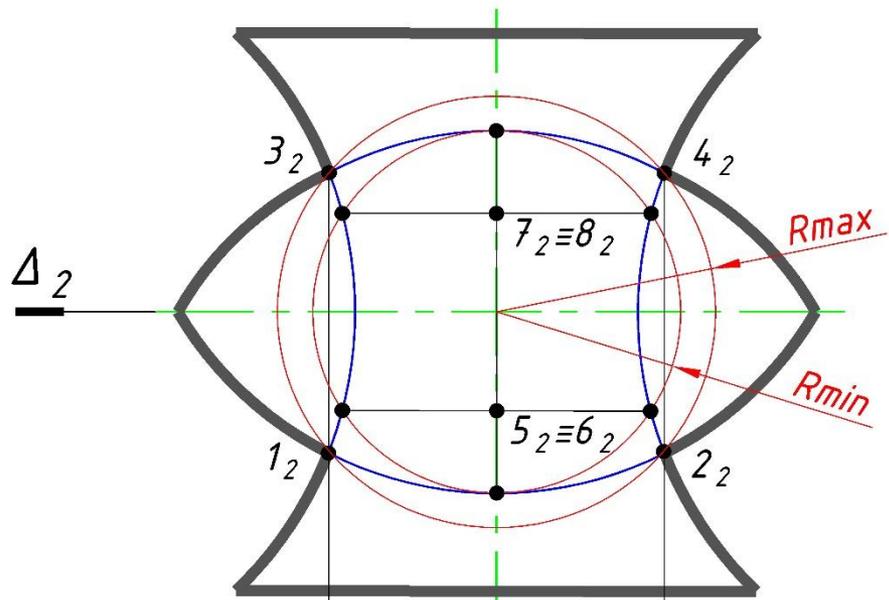


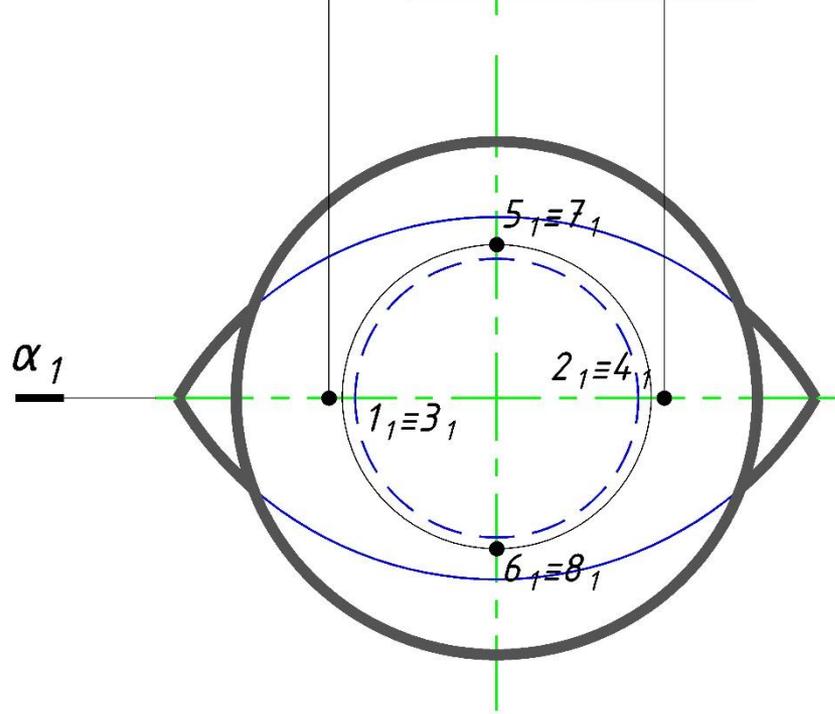
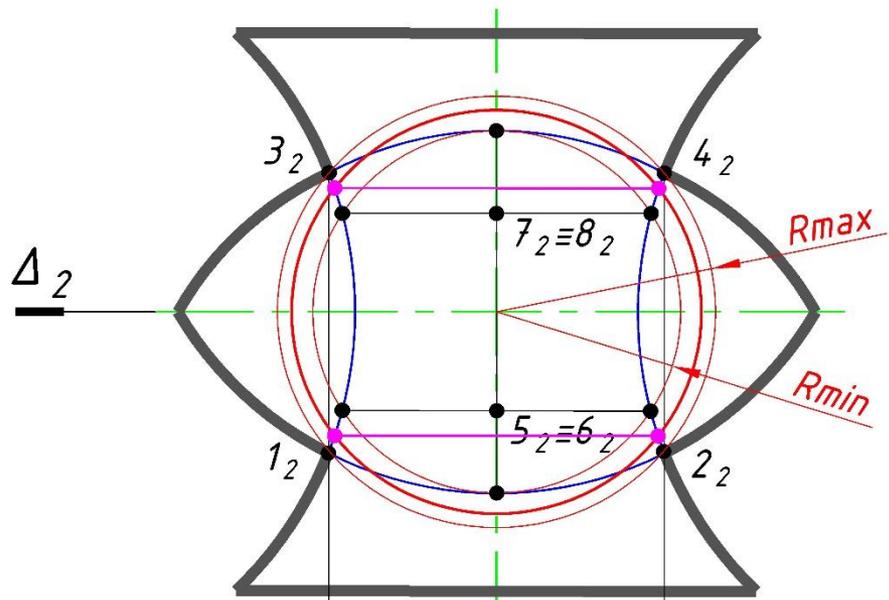


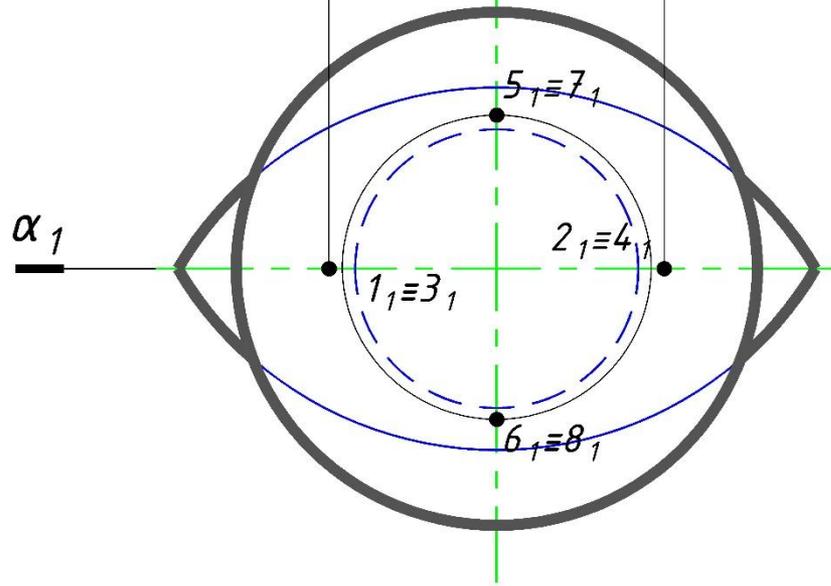
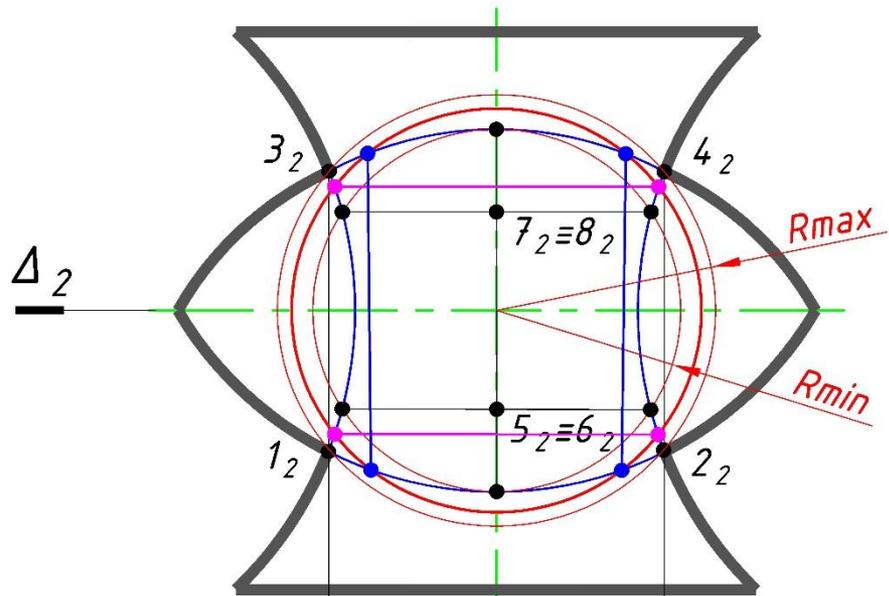


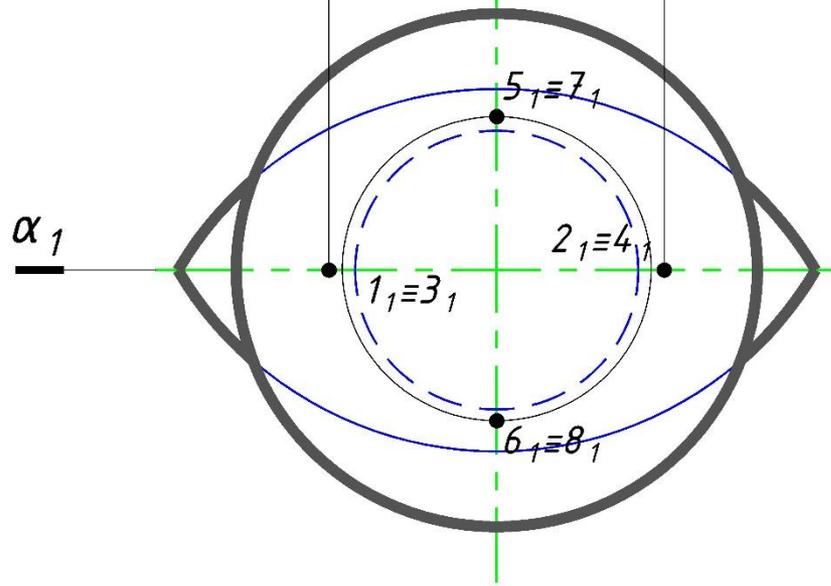
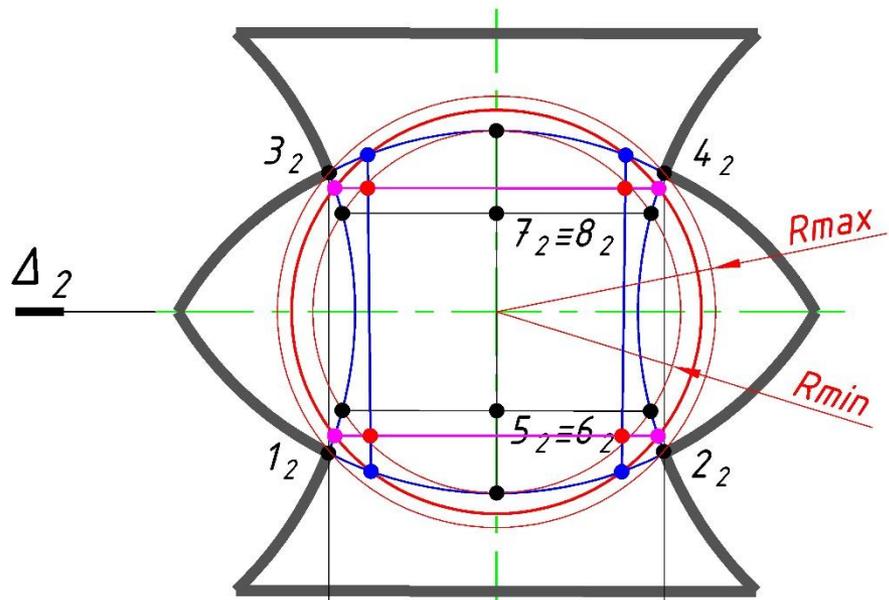


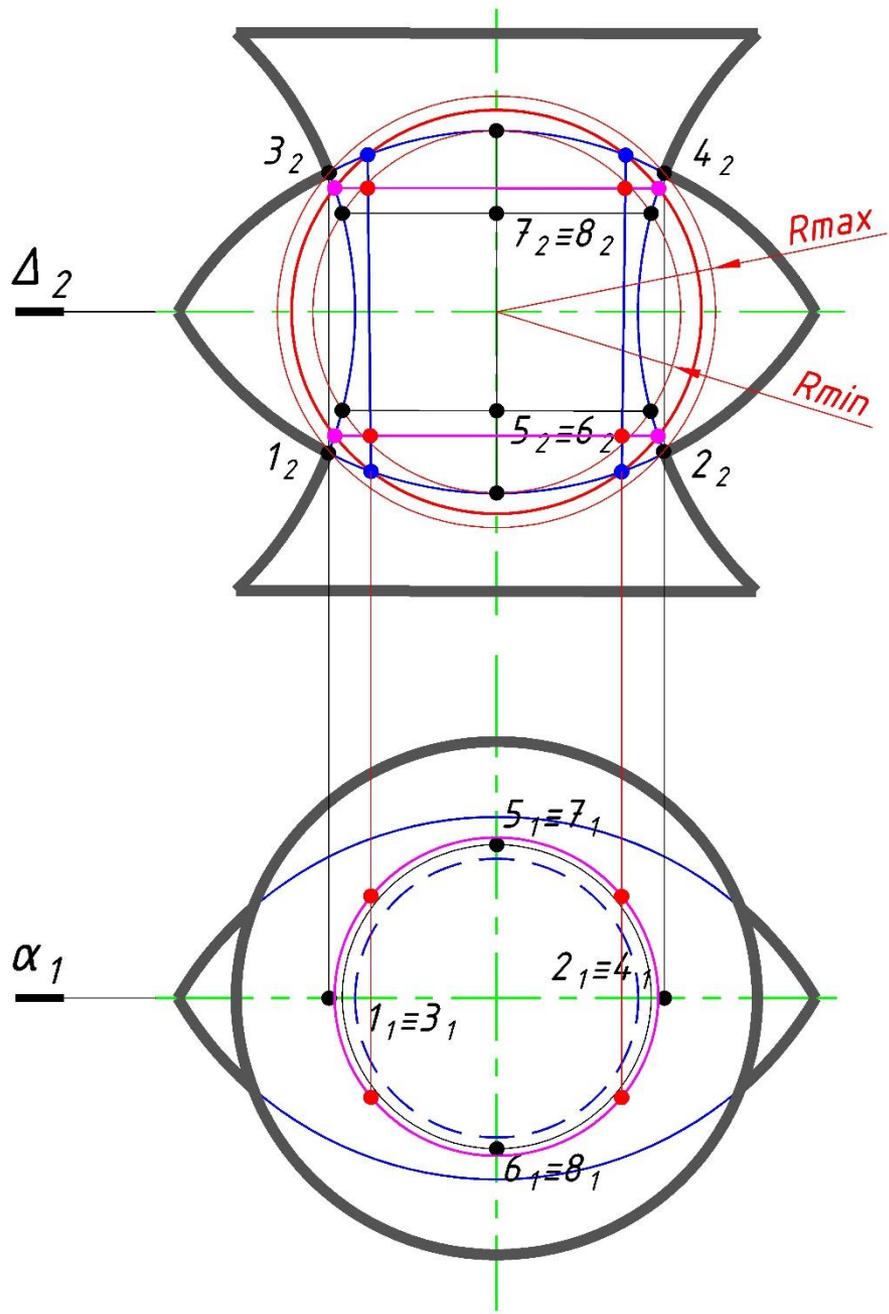


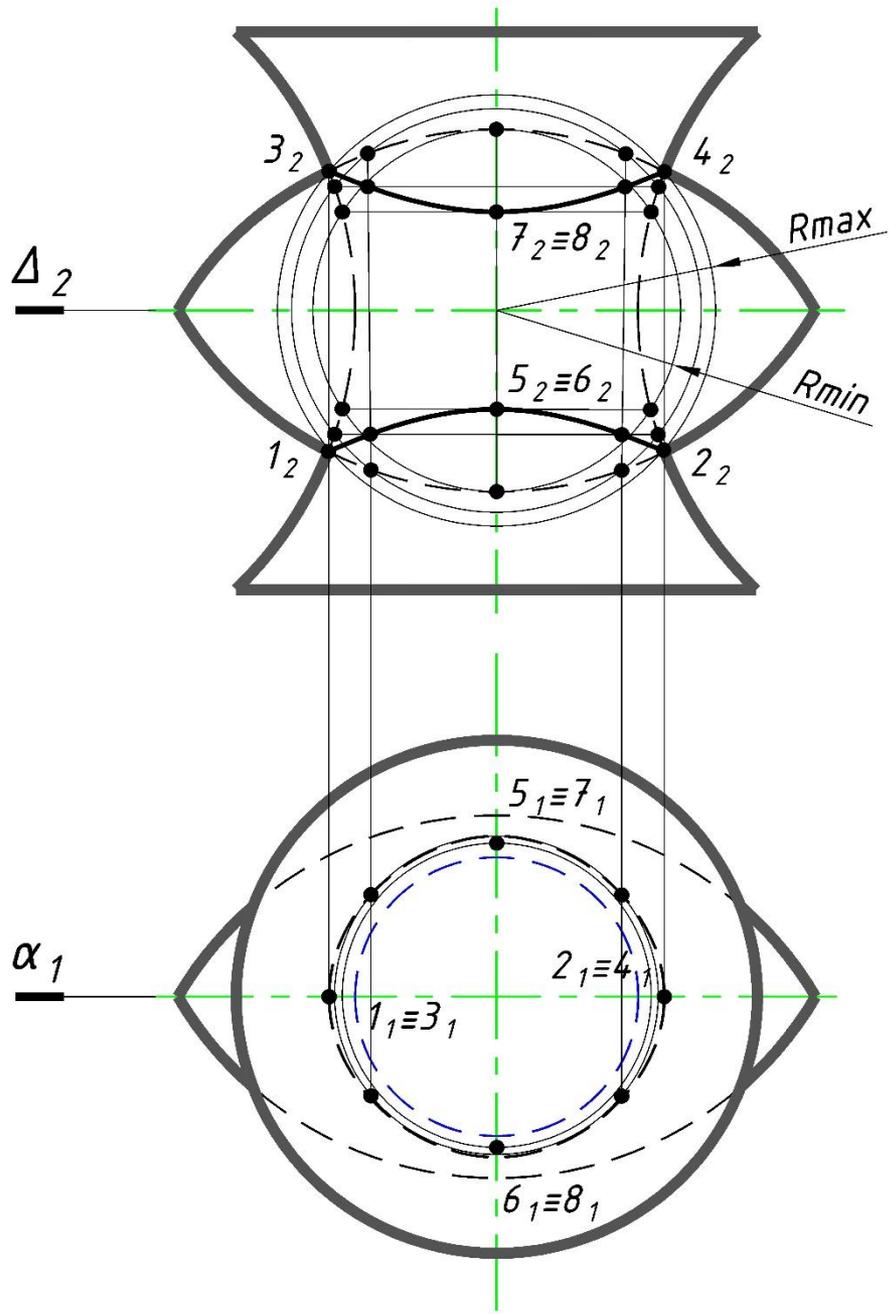


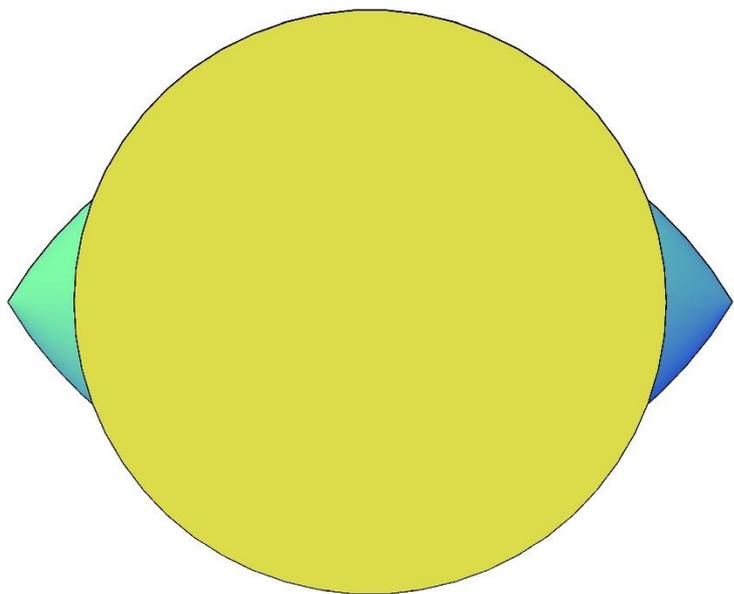
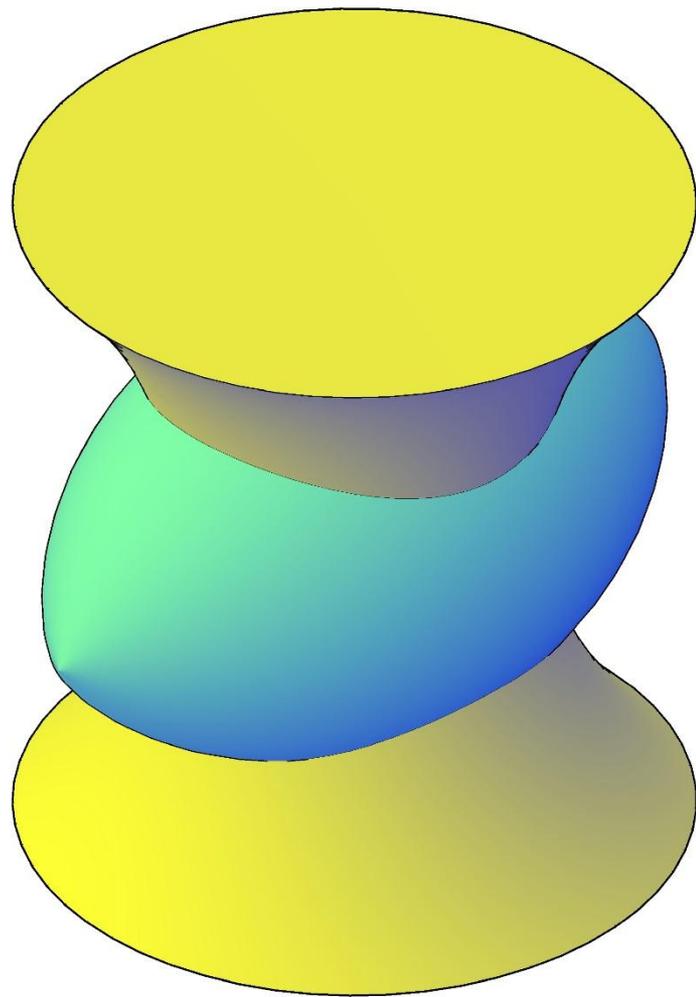
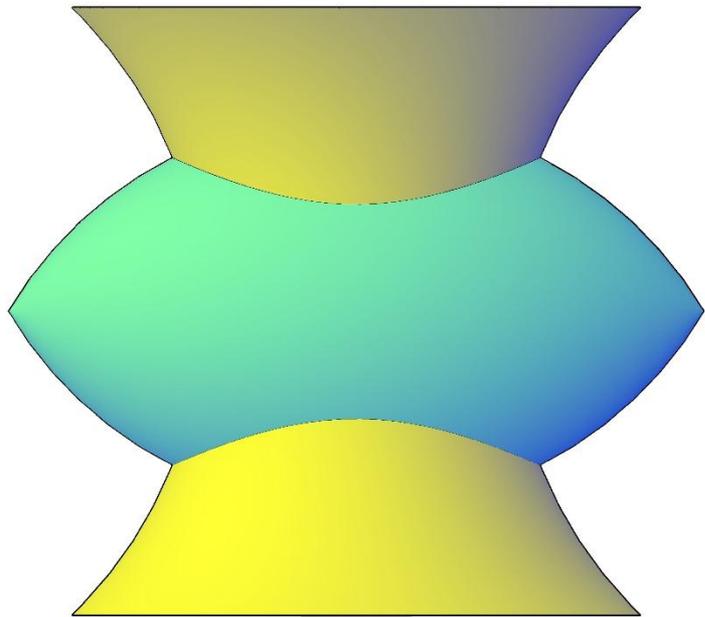


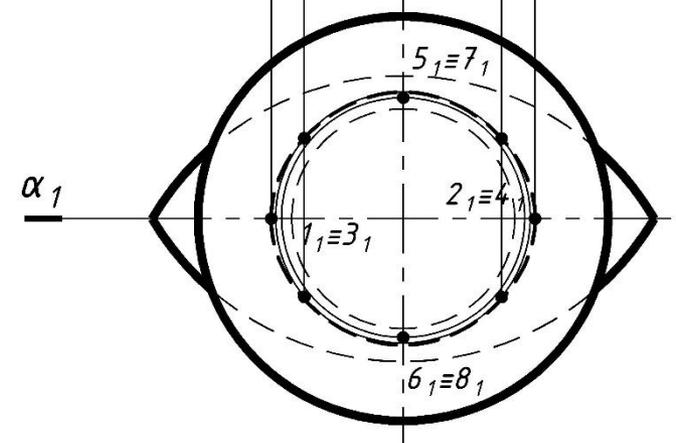
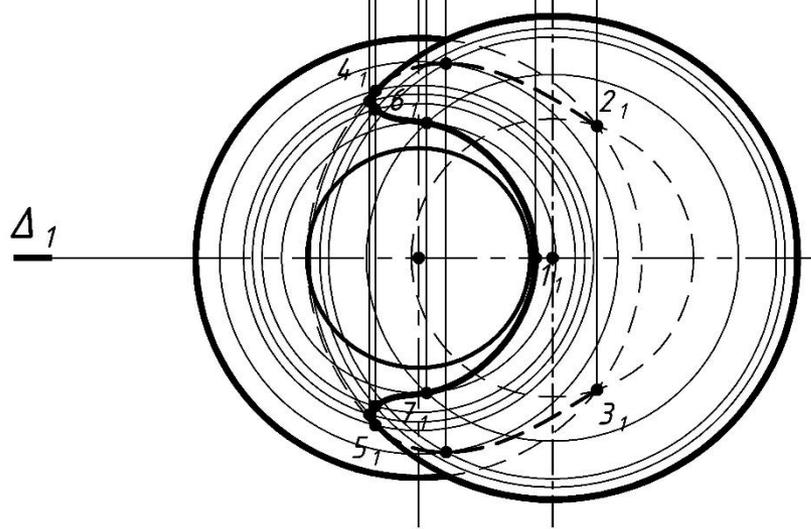
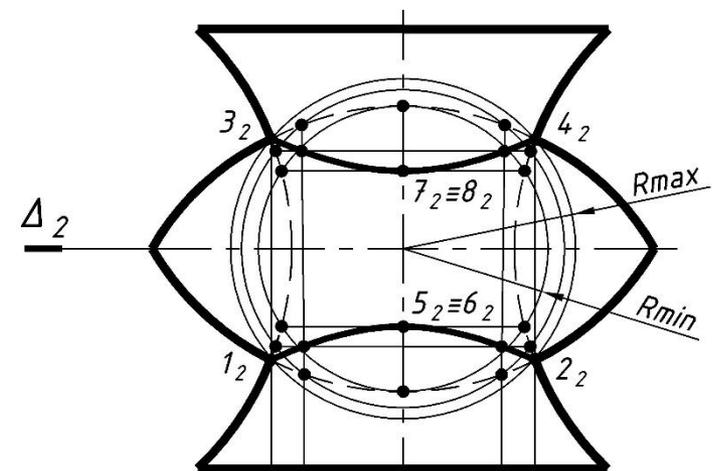
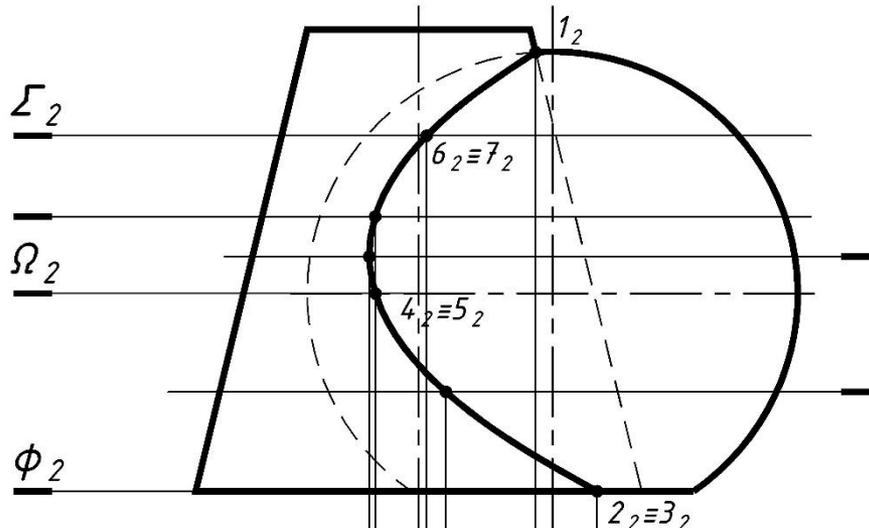












| | | | |
|---------------------------------|---------|--|---|
| <i>Пересечение поверхностей</i> | | | Масш. |
| | | | 1:1 |
| Чертил | Иванов | | Задан. |
| Проверил | Акулова | | БрГТУ, каф. НГчИГ 53 01 02. - АСОИ 4 |