

Перв. примен.

Граф. №

1 Рассмотрим процесс выполнения задания по построению комплексного чертежа тела вращения (сферы) с вырезом.

2 В качестве исходных данных дана фронтальная проекция с вырезом (рисунок 1) и размерами. Требуется построить горизонтальную и профильную проекции. Указанные размеры на чертеже не обозначать.

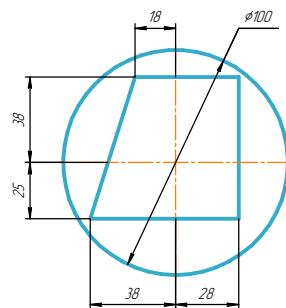


Рисунок 1

3 Вырез во все вариантах задания осуществляется через все тело вращения, плоскости выреза – фронтально-проецирующие.

Инф. № 045. Постр. и дата

110

Инф. № подл.

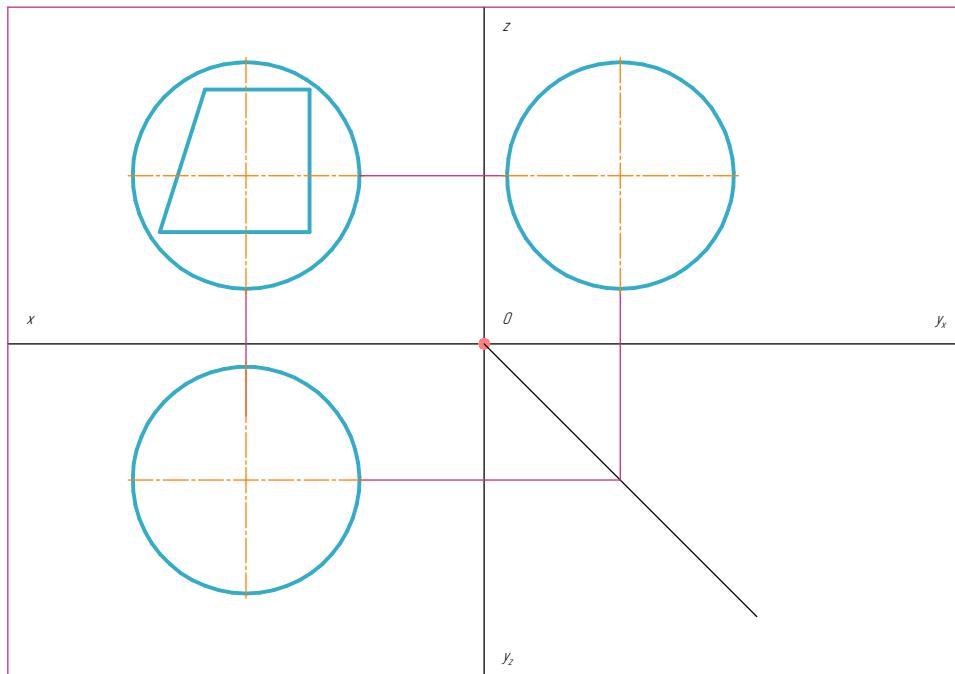


Рисунок 2

ИТГД.НГ.05.02

Тело вращения с вырезом

Лим. Лист Листов
1 11

4 Обозначим плоскости, которыми осуществляется вырез (рисунок 3):

- горизонтальная плоскость α ;
- горизонтальная плоскость β ;
- вертикальная плоскость δ ;
- наклонная плоскость γ .

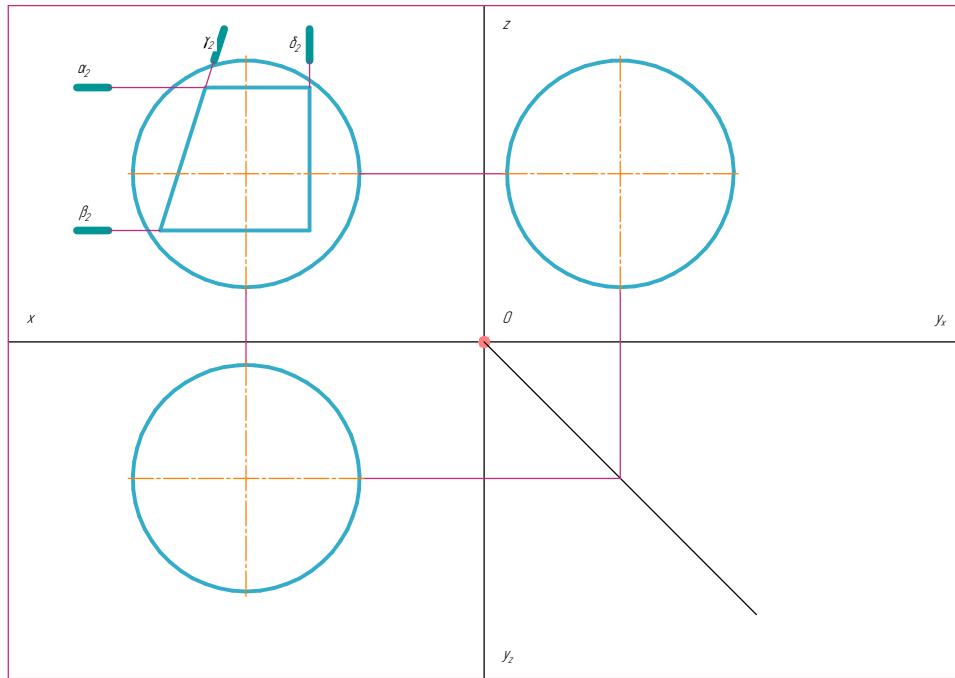


Рисунок 3

5 Пересечение плоскости и сферы – всегда окружность. На плоскости проекций окружность может проецироваться:

- в окружность (натуральной величины), если секущая плоскость параллельна плоскости проекции;
- в отрезок (если секущая плоскость является проецирующей);
- в эллипс во всех остальных случаях.

6 Выполним построение сечения сферы плоскостью α . Для наглядности остальные плоскости и части выреза не будут показаны (рисунок 4).

Инд. № подл.	Подл. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ИТГД.НГ.05.02

Лист
2

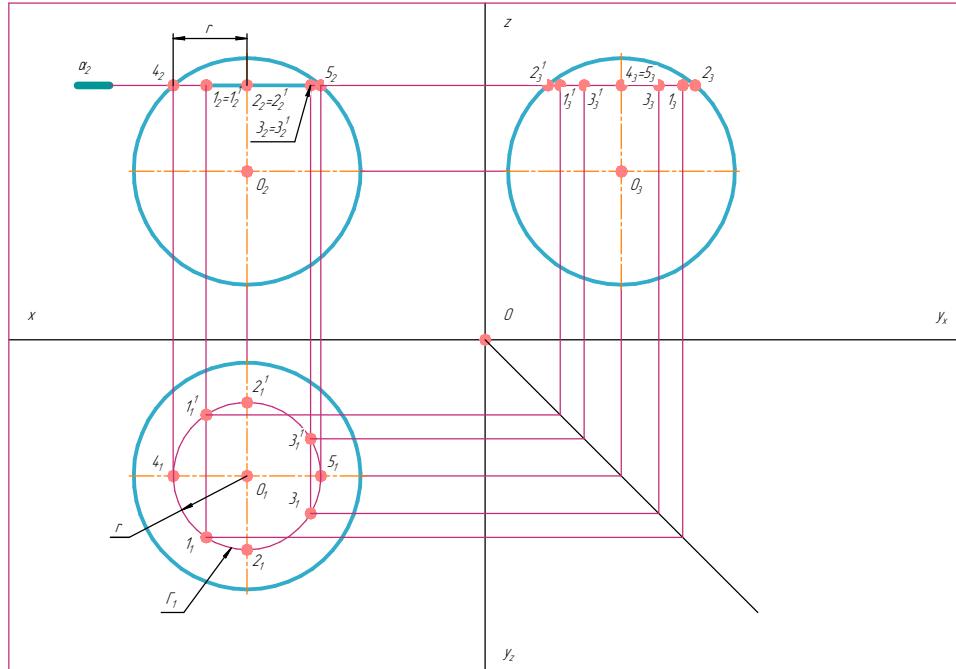


Рисунок 4

7 Плоскость α пересекает сферу по окружности Γ^1 , которая на плоскость Π_2 проецируется в отрезок 4_25_2 . Центр окружности проецируется на осевую линию – в середину отрезка. Таким образом, радиус окружности равен половине длине отрезка $r=4_25_2$.

8 На горизонтальную плоскость окружность Γ^1 проецируется в натуральную величину, центр проецируется в точку O_1 .

9 Построим проекции следующих точек:

- 1 и 1^1 – начало отрезка;
- 3 и 3^1 – конец отрезка;
- 2 и 2^1 – точки, которые на фронтальной проекции лежат на оси, на профильной проекции – на очерке, на горизонтальной проекции это точки максимально удаленные от горизонтальной осевой линии;
- точки 4 и 5 – вспомогательные.

10 Выполним построение точек, которые лежат в плоскости β (рисунок 5).

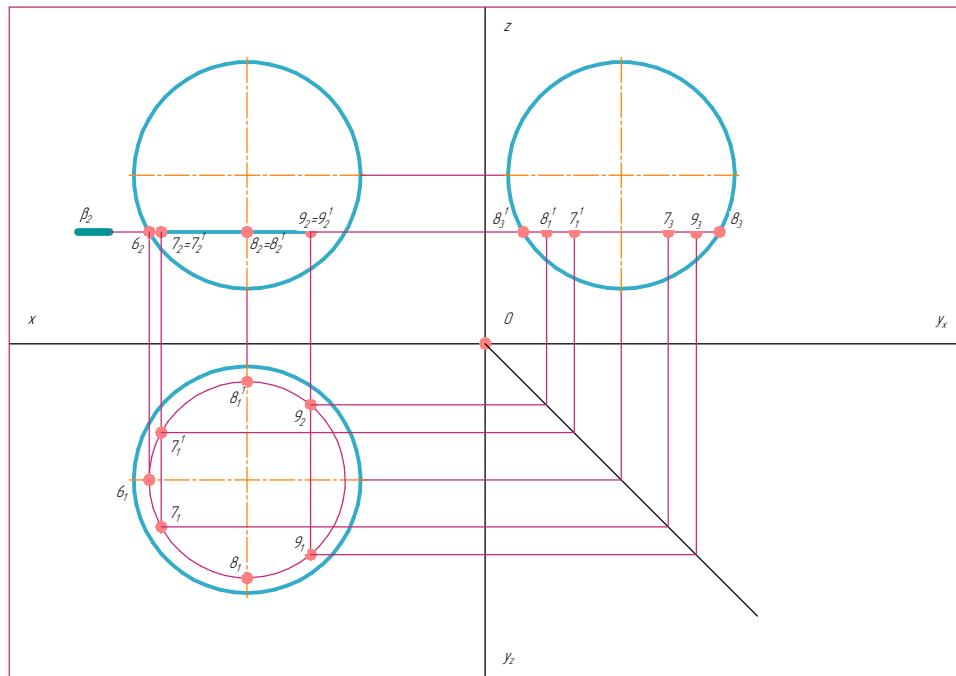


Рисунок 5

11 Выполним построение точек, которые лежат в плоскости β (рисунок 6).

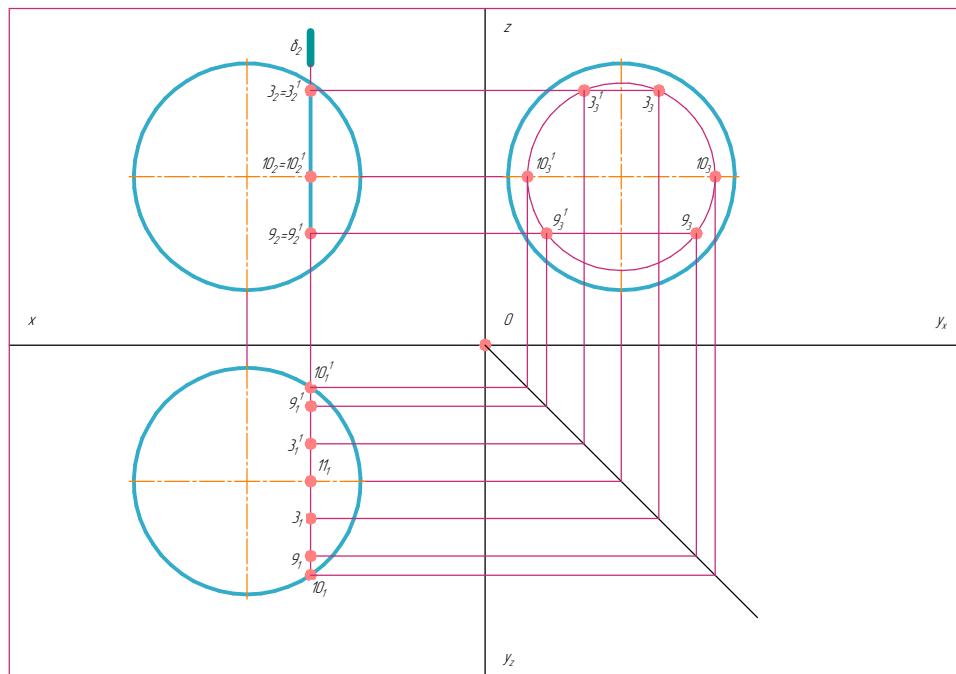


Рисунок 6

Инд. № подл.	Подл. и дата	Взам. инф. №	Инф. № дубл.	Подл. и дата	Взам. инф. №	Инф. № дубл.	Подл. и дата	Подл. и дата

ИТГД.НГ.05.02

12 Плоскость β параллельна профильной плоскости, поэтому на плоскость Π_3 окружность проецируется в натуральную величину.

- точки 3 и 9 уже были построены ранее;

- точки 10 и $10'$ на фронтальной проекции лежат на экваторе сферы, поэтому на горизонтальной проекции эти точки лежат на профильном очерке.

13 Плоскость γ образует с горизонтальной и с профильной плоскостями углы, отличные от 0° и 90° , поэтому окружность пересечения сферы и γ проецируется на Π_1 и Π_3 в виде эллипса.

14 Построение эллипса осуществляется по точкам, при этом некоторые точки - характерные точки эллипса являются обязательными для построения. К обязательным точкам должны быть добавлены промежуточные точки, которые выбираются произвольно и которые нужны для более точного понимания формы эллипса.

15 К обязательным точкам относятся:

- точки пересечения с очерком поверхности;
- крайние точки кривой (крайне левая, правая, верхняя, нижняя, крайние точки по отношению к фронтальной плоскости);
- проекция центра эллипса;
- точки пересечения с центральными линиями (осами).

16 На рисунке 7 показана часть точек, лежащих на видимой (по отношению к фронтальной проекции) части сферы. Рассмотрим эти точки:

- точка 11 является самой левой точкой, и одновременно самой нижней. Точка лежит на фронтальном очерке сферы, на Π_1 точка будет лежать на осевой линии;
- точка 7 была построена ранее;

Инд. № подл.	Подл. и дата
Инд. № подл.	Подл. и дата
Инд. № подл.	Подл. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

ИТГД.НГ.05.02

Лист
5

- точка 13_2 лежит на экваторе сферы; на горизонтальной проекции точка 13_2 проецируется на очерк;
- точка 14_2 – проекция центра эллипса. Для ее построения необходимо из центра сферы провести перпендикуляр на отрезок $12_2 \bar{7}_2$; на горизонтальной проекции отрезок, соединяющий точку 14_2 и 14_1^1 является проекцией оси эллипса; эти точки будут максимально удалены от осевой линии (отрезка $11_1 \bar{7}_1$);
- точка 15_2 выбрана как точка, симметричная точке 13_2 относительно центра (14_2);
- точка 16_2 выбрана как точка, симметричная точке 12_2 относительно центра;
- точка 1 была построена ранее;
- точка 17 является самой правой точкой, и одновременно, самой верхней. Точка лежит на фронтальном очерке сферы, на Π_1 точка будет лежать на осевой линии.

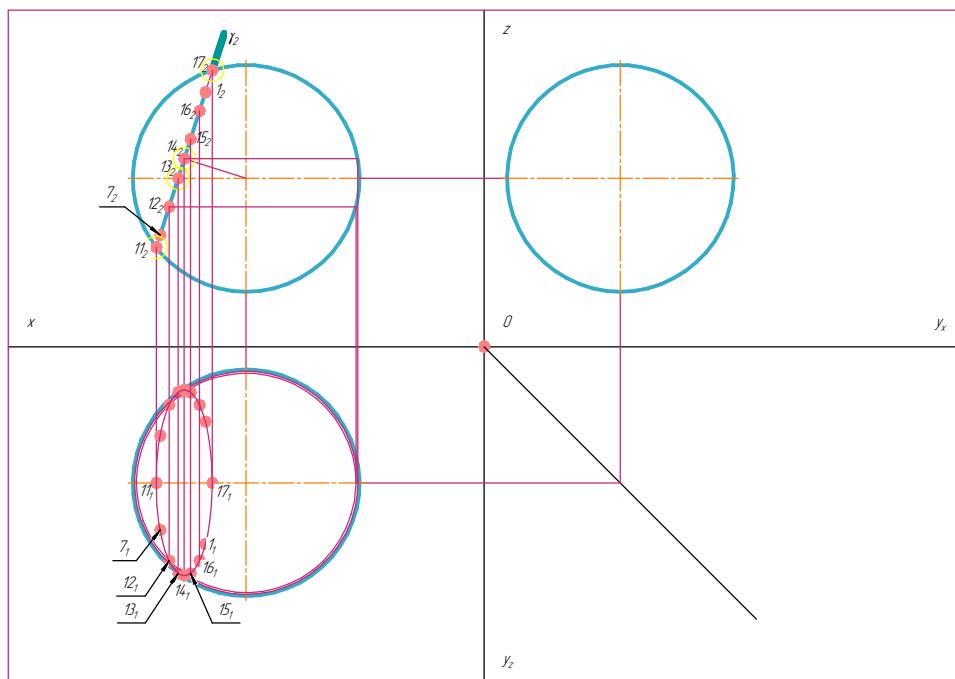


Рисунок 7

17 Для всех точек, кроме 11 и 17, существуют их "двойники", лежащие на невидимой части фронтальной проекции.

Инд. № подл.	Подл. и дата	Взам. инф. №	Инф. № дубл.	Подл. и дата

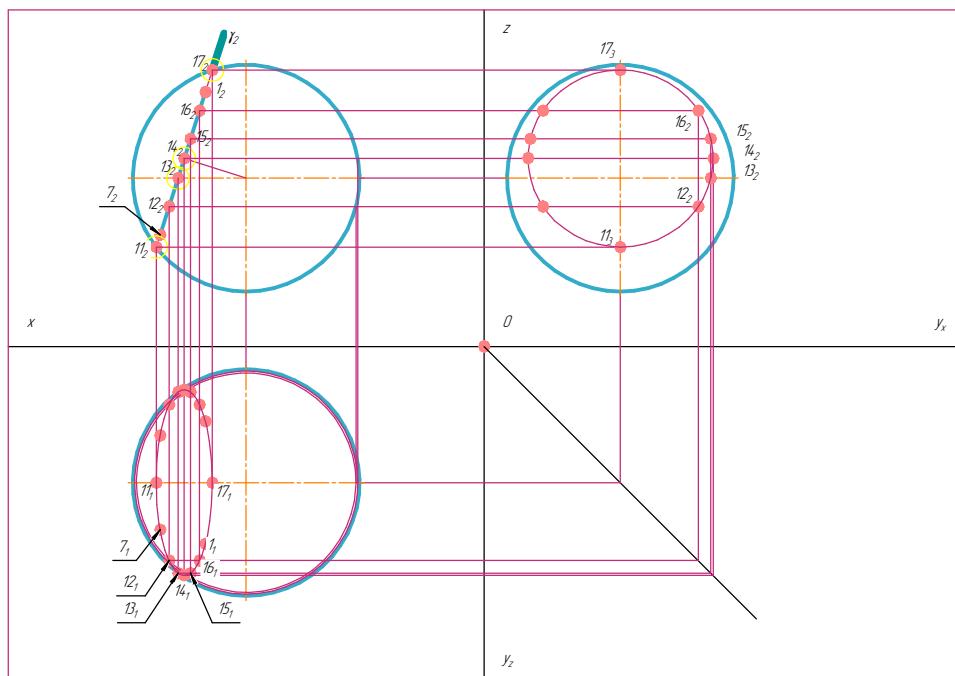
ИТГД.НГ.05.02

18 Точки 11 и 17 лежат на фронтальном очерке и не имеют "двойников".

19 Построим проекции точек на фронтальную плоскость. Несмотря на то, что проекции точек 11 и 17 не нужны для построения выреза в сфере, на рисунке 8 они также будут построены для отображения эллипса целиком.

20 Количество промежуточных точек необходимо выбирать исходя из того, будет ли понятна форма кривой. Например, на рисунке 8 дуга между точками 16_3 и 17_3 слишком длинная и необходима промежуточная точка между ними. У нас такая точка есть, так как на плоскости P_3 пока не отмечены проекции точек 1 и 7.

21 Слишком большое количество точек вместе с неизбежными неточностями при ручном построении чертежа приведет к неправильному пониманию формы кривой.



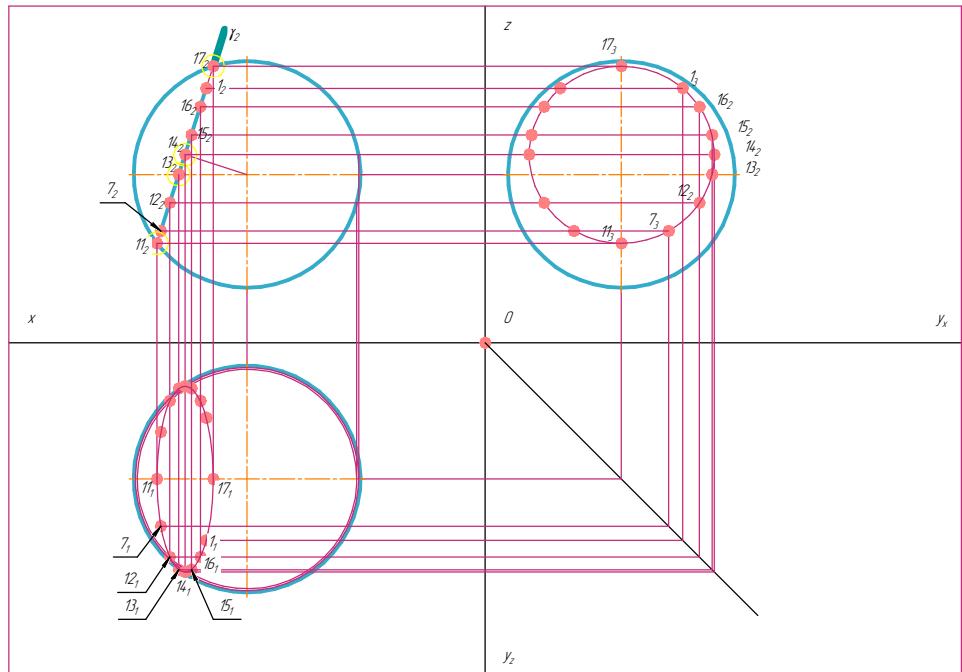


Рисунок 9

23 На рисунке 10 соединены все предыдущие построения. Оставлены только линии и точки, относящиеся к вырезу в сфере.

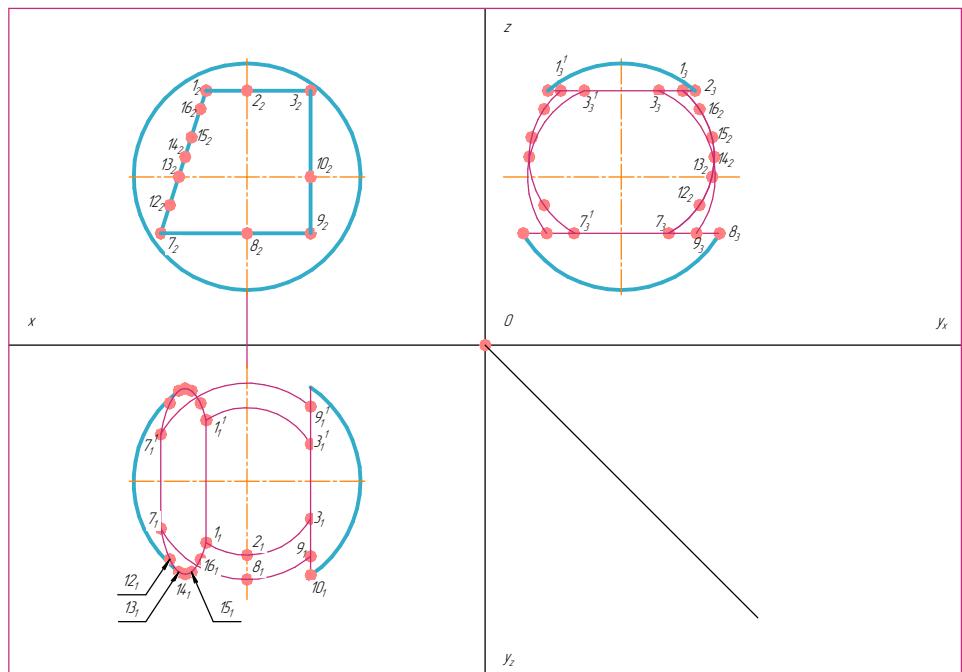


Рисунок 10

24 На горизонтальной проекции часть очерка исходной сферы будет вырезана (от точки 13 до точки 10). Добавим также

Инд. № подл.	Подл. и дата	Взам. инф. №	Инф. № дубл.	Подл. и дата
--------------	--------------	--------------	--------------	--------------

ИТГД.НГ.05.02

ребра, получающиеся в результате пересечения плоскостей (рисунок 11):

- ребро $7_1 7_1^1$; - ребро $1_1 1_1^1$; - ребро $3_1 3_1^1$; - ребро $9_1 9_1^1$.

25 На профильной проекции будет вырезана часть очерка от точки 2 до точки 8. Построим также ребра из предыдущего пункта.

26 Определим видимость построенных линий на горизонтальной проекции. На горизонтальной проекции будут видны линии, расположенные в верхней части сферы и линии, которые будут видны из-за выреза:

- дуга окружности $1_1 - 3_1$ видима;
- отрезок $3_1 - 10_1$ видимый;
- отрезок $10_1 - 9_1$ невидимый, но поверх него отображается линия видимого контура для отрезка $3_1 10_1$;
- дуга эллипса $1_1 - 13_1$ видима;
- дуга эллипса $13_1 - 7_1$ невидима;
- дуга окружности $7_1 - 9_1$ невидима до точки пересечения с эллипсом и видима от этой точки до точки 9_1 ;
- ребра $7_1 7_1^1$, $1_1 1_1^1$, $3_1 3_1^1$, $9_1 9_1^1$ невидимые.

27 Видимость линий на профильной проекции определяется следующим образом:

- линии, расположенные на фронтальной проекции в левой полусфере (слева от оси $2_2 8_2$) будут видимы;
- линии, расположенные на фронтальной проекции в правой полусфере будут невидимы, за исключением тех, которые будут выступать за построенные линии видимого контура.

28 На рисунке 11 на профильной проекции обозначены следующие видимые линии:

- отрезок $1_3 2_3$; - дуга эллипса $1_3 7_3$; - отрезок $7_3 8_3$.

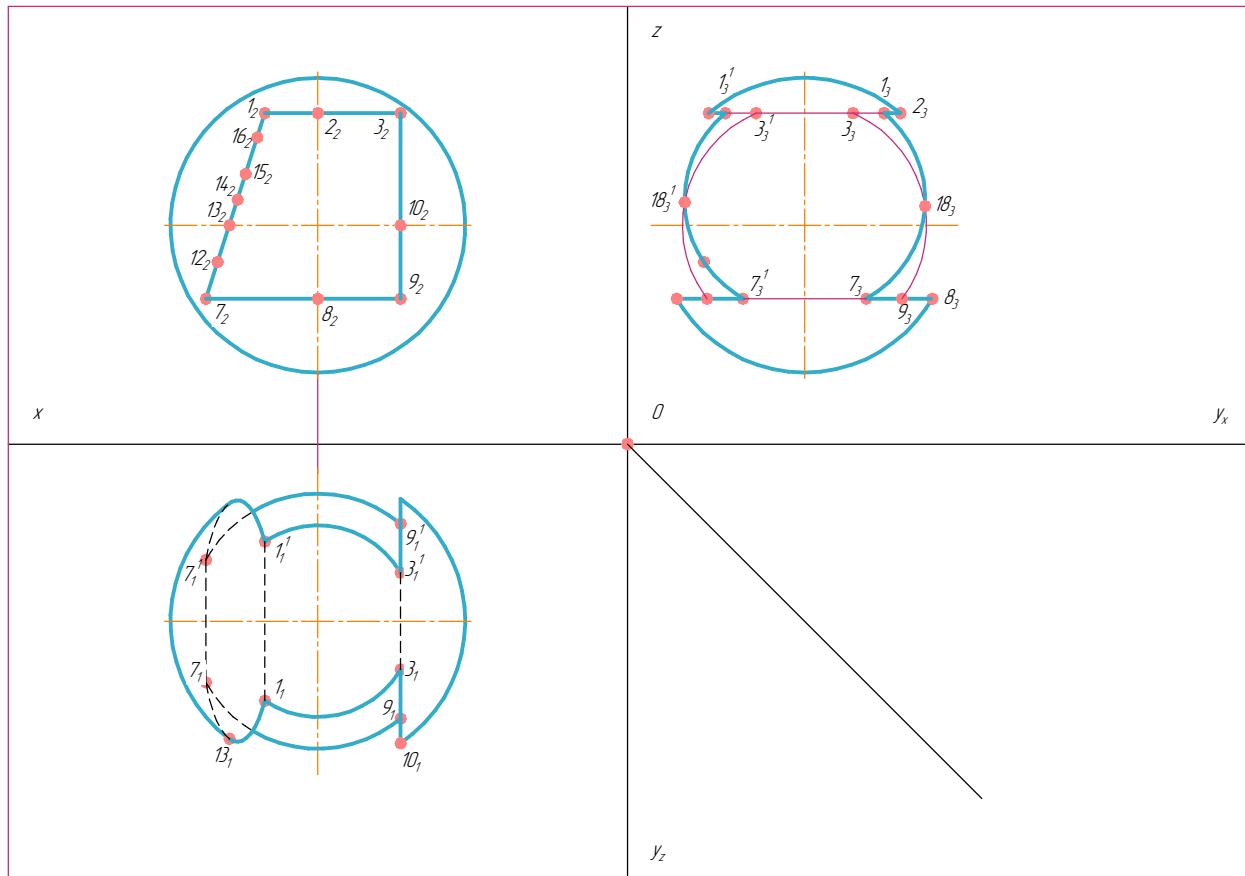


Рисунок 11

29 Дуга окружности $3_3 9_3$ видима от точки 18_3 (пересечения с дугой эллипса) до точки 9_3 – там, где дуга окружности выступает за дугу эллипса и невидима от точки 3_3 до точки 18_3 .

30 Невидимые линии на профильной проекции соединят точки $1_3 1'_3$, $7_3 7'_3$ (рисунок 12).

Инд. № подл.	Подл. и дата	Взам. инф. №	Инф. № дубл.	Подл. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подл.	Дата

ИТГД.НГ.05.02

Лист

10

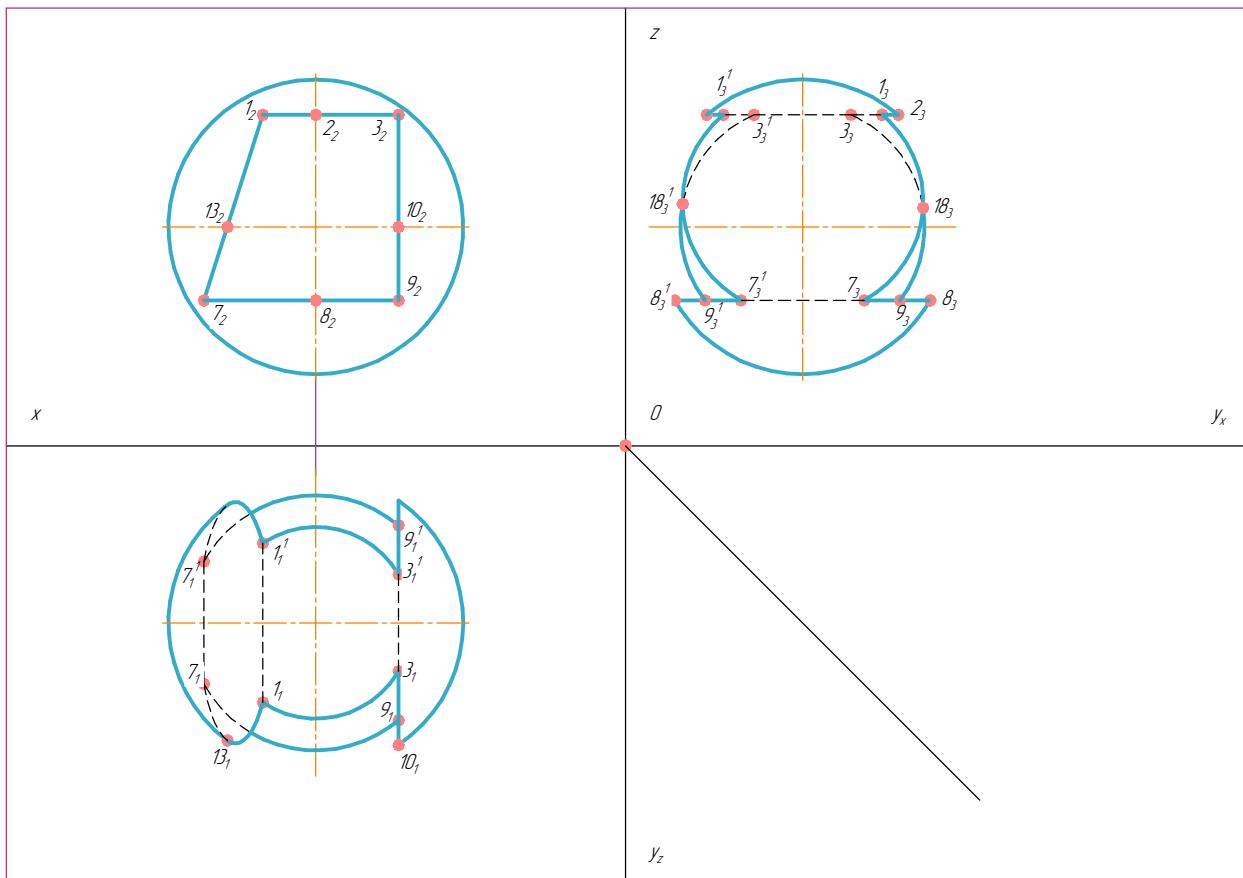


Рисунок 12

№	Падж. и ђата	Взам. ииб. №	Ииб. № ђибл.	Падж. и ђата
---	--------------	--------------	--------------	--------------

<http://www-3.vsu.ru/~vsevolod/>

Изм	Лигат	№ докум	Подп	Лист

ИТГД.НГ.05.02