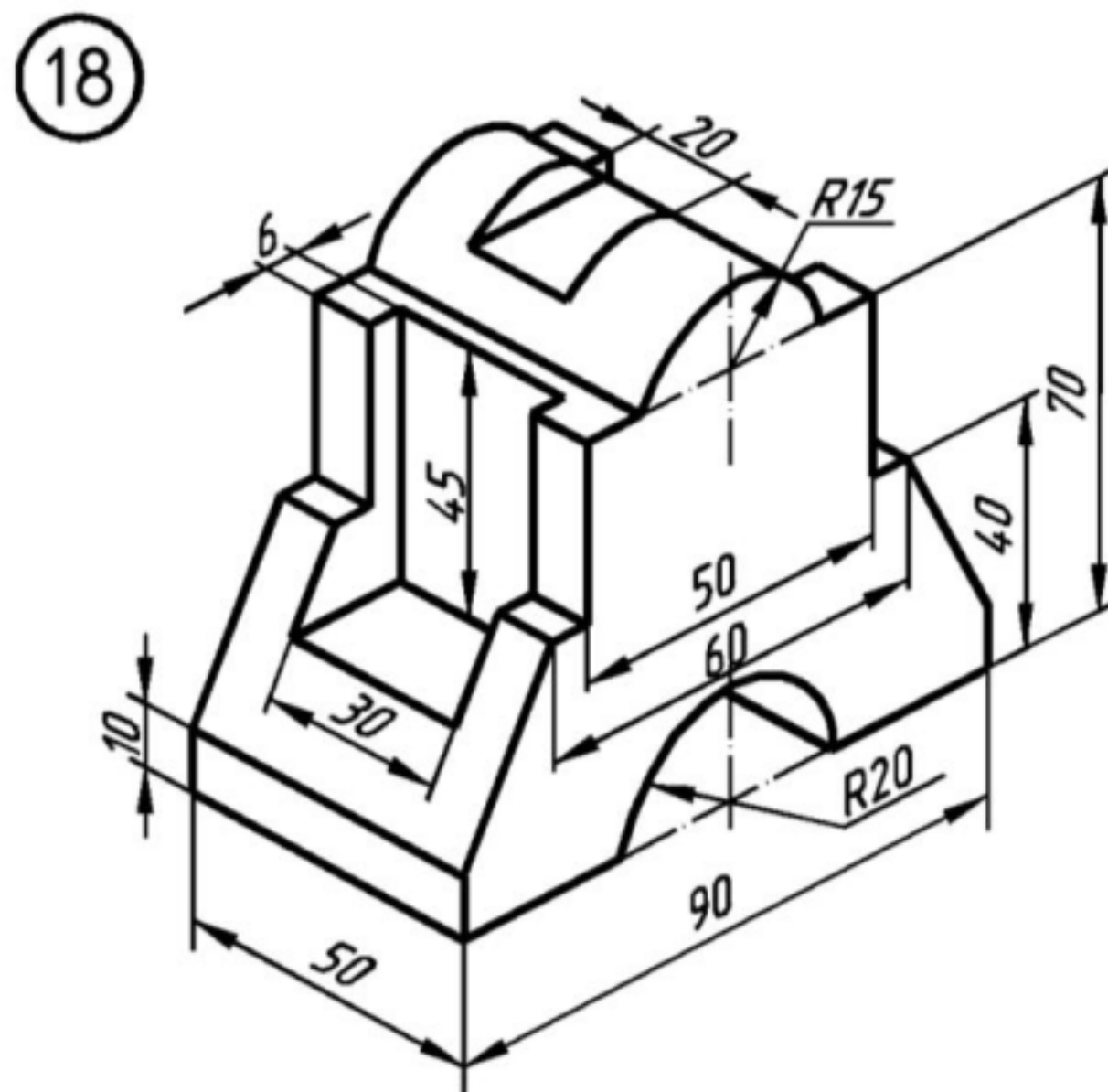
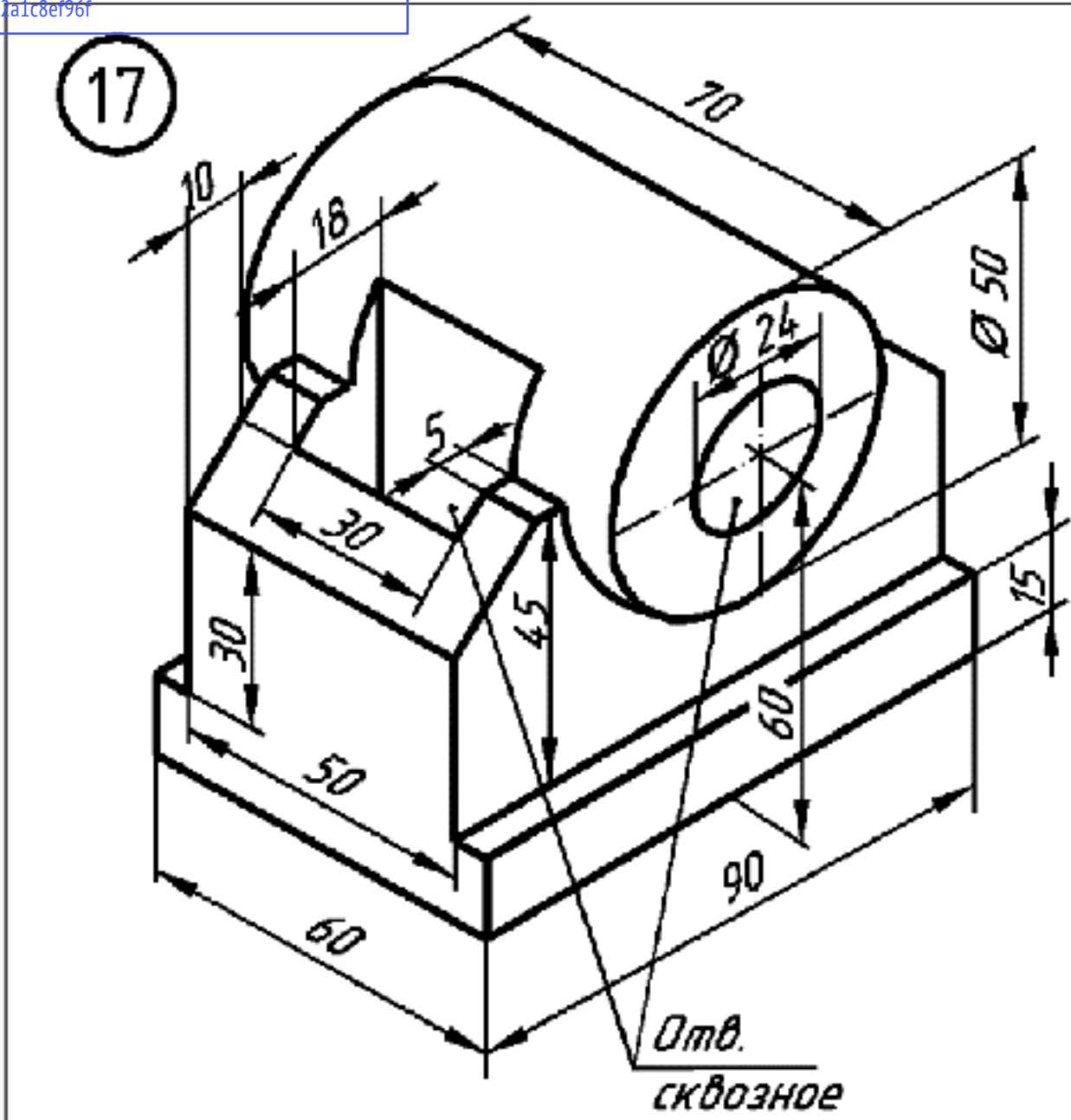




## Вопросы и задания

1. Что такое комплексный чертеж?
2. Укажите основные виды проецирования геометрических форм на плоскость.
3. Определение и свойства центрального проецирования.
4. Может ли проекция прямой линии представлять собой точку?
5. Как расшифровывается слово "ортогональный"?
6. Что называется линией связи?

## ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 21

### Тема: Нахождение линии пересечения плоскостей общего положения

**Актуальность темы:** актуальность посвящена построению линии пересечения треугольников ABC и EDK.

### Теоретическая часть:

Данные для своего варианта взять из таблица 7. Пример выполнения листа приведен на рис. 4. В левой половине листа формата А3 (297х420) намечаются оси координат и из табл. 7 согласно своему варианту берутся координаты точек А, В, С, D, Е, К вершин треугольника. Стороны треугольников и другие вспомогательные прямые проводятся вначале тонкими сплошными линиями. Линия пересечения треугольников строится по точкам пересечения сторон одного треугольника с другим или по точкам пересечения каждой из сторон одного треугольника с другим порознь. Такую линию можно построить, используя и вспомогательные секущие плоскости.

Видимость сторон треугольников определяется способом конкурирующих точек. Видимые отрезки сторон треугольников выделяют сплошными основными линиями, невидимые следует показать штриховыми линиями.



| №<br>вар. | X <sub>A</sub> | Y <sub>A</sub> | Z <sub>A</sub> | X <sub>B</sub> | Y <sub>B</sub> | Z <sub>B</sub> | X <sub>C</sub> | Y <sub>C</sub> | Z <sub>C</sub> | X <sub>D</sub> | Y <sub>D</sub> | Z <sub>D</sub> | X <sub>E</sub> | Y <sub>E</sub> | Z <sub>E</sub> | X <sub>K</sub> | Y <sub>K</sub> | Z <sub>K</sub> |
|-----------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| 1         | 117            | 90             | 9              | 52             | 25             | 79             | 0              | 83             | 48             | 68             | 110            | 85             | 135            | 19             | 36             | 14             | 52             | 0              |
| 2         | 120            | 90             | 10             | 50             | 25             | 80             | 0              | 85             | 50             | 70             | 110            | 85             | 135            | 20             | 35             | 15             | 50             | 0              |
| 3         | 115            | 90             | 10             | 52             | 25             | 80             | 0              | 80             | 45             | 65             | 105            | 80             | 130            | 18             | 35             | 12             | 50             | 0              |
| 4         | 120            | 92             | 10             | 50             | 20             | 75             | 0              | 80             | 46             | 70             | 115            | 85             | 135            | 20             | 32             | 10             | 50             | 0              |
| 5         | 117            | 9              | 90             | 52             | 79             | 25             | 0              | 48             | 83             | 68             | 85             | 110            | 135            | 36             | 19             | 14             | 0              | 52             |
| 6         | 115            | 7              | 85             | 50             | 80             | 25             | 0              | 50             | 85             | 70             | 85             | 110            | 135            | 40             | 20             | 15             | 0              | 50             |
| 7         | 120            | 10             | 90             | 48             | 82             | 20             | 0              | 52             | 82             | 65             | 80             | 110            | 130            | 38             | 20             | 15             | 0              | 52             |
| 8         | 116            | 8              | 88             | 50             | 78             | 25             | 0              | 46             | 80             | 70             | 85             | 108            | 135            | 36             | 20             | 15             | 0              | 52             |
| 9         | 115            | 10             | 92             | 50             | 80             | 25             | 0              | 50             | 85             | 70             | 85             | 110            | 135            | 35             | 20             | 15             | 0              | 50             |
| 10        | 18             | 10             | 90             | 83             | 79             | 25             | 135            | 48             | 83             | 67             | 85             | 110            | 0              | 36             | 19             | 121            | 0              | 52             |
| 11        | 20             | 12             | 92             | 85             | 80             | 25             | 135            | 50             | 85             | 70             | 85             | 110            | 0              | 35             | 20             | 120            | 0              | 52             |
| 12        | 15             | 10             | 85             | 80             | 80             | 20             | 130            | 50             | 80             | 70             | 80             | 108            | 0              | 35             | 20             | 120            | 0              | 50             |
| 13        | 16             | 12             | 88             | 85             | 80             | 25             | 130            | 50             | 80             | 75             | 85             | 110            | 0              | 30             | 15             | 120            | 0              | 50             |
| 14        | 18             | 12             | 85             | 85             | 80             | 25             | 135            | 50             | 80             | 70             | 85             | 110            | 0              | 35             | 20             | 120            | 0              | 50             |
| 15        | 18             | 90             | 10             | 83             | 25             | 79             | 135            | 83             | 48             | 67             | 110            | 85             | 0              | 19             | 36             | 121            | 52             | 0              |
| 16        | 18             | 40             | 75             | 83             | 117            | 6              | 135            | 47             | 38             | 67             | 20             | 0              | 0              | 111            | 48             | 121            | 78             | 86             |
| 17        | 18             | 79             | 40             | 83             | 6              | 107            | 135            | 38             | 47             | 67             | 0              | 20             | 0              | 48             | 111            | 121            | 86             | 78             |
| 18        | 117            | 75             | 40             | 52             | 6              | 107            | 0              | 38             | 47             | 135            | 0              | 20             | 68             | 6              | 111            | 15             | 86             | 78             |

### Вопросы и задания

1. Что такое плоскость?  
Задание плоскости на чертеже.

2. Классификация  
плоскостей по расположению  
относительно плоскостей  
проекций.

3. Что называется  
плоскостью уровня, дайте  
определение, изобразите  
графически.

4. Взаимные  
расположение двух прямых.

5. Дайте определение и  
изобразите графически главные  
линии плоскости.

6. Принадлежность точки  
и прямой плоскости.

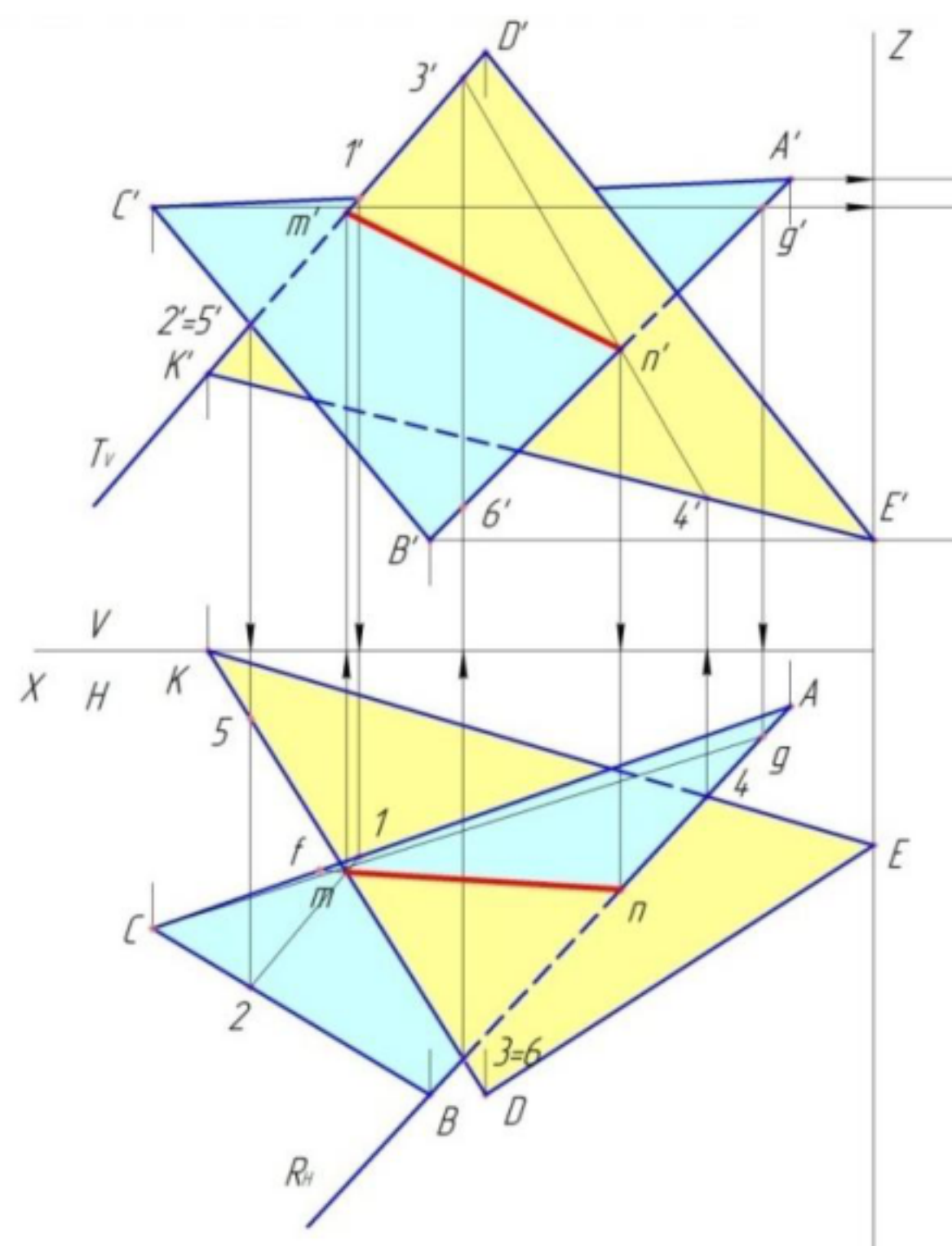


Рисунок 4 Пример выполнение  
практической работы №4

## ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 22

**Тема: Нахождение натуральной величины плоскости методом поворота  
плоскости**

**Актуальность темы:** актуальность посвящена определению натуральной

величины. ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН  
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6

Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна

Теоретическая часть:

Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022



*Определение натуральной величины треугольника ABC.*

Плоскопараллельным перемещением треугольник ABC приводится в положение проецирующей плоскости и далее вращением вокруг прямой треугольник приводится в положение, когда он будет параллелен плоскости проекций.

Выполнив все построения в карандаше, чертеж обводят мягким карандашом. Все вспомогательные построения должны быть обязательно показаны на чертеже в виде тонких линий. Видимые части треугольников в проекциях можно покрыть очень бледными тонами красок или цветных карандашей.

Данные для своего варианта взять из таблица 7. Пример выполнения листа приведен на рис. 5. В левой половине листа формата А3 (297х420) намечаются оси координат и из табл. 7 согласно своему варианту берутся координаты точек A, B, C, D, E, K вершин треугольника.

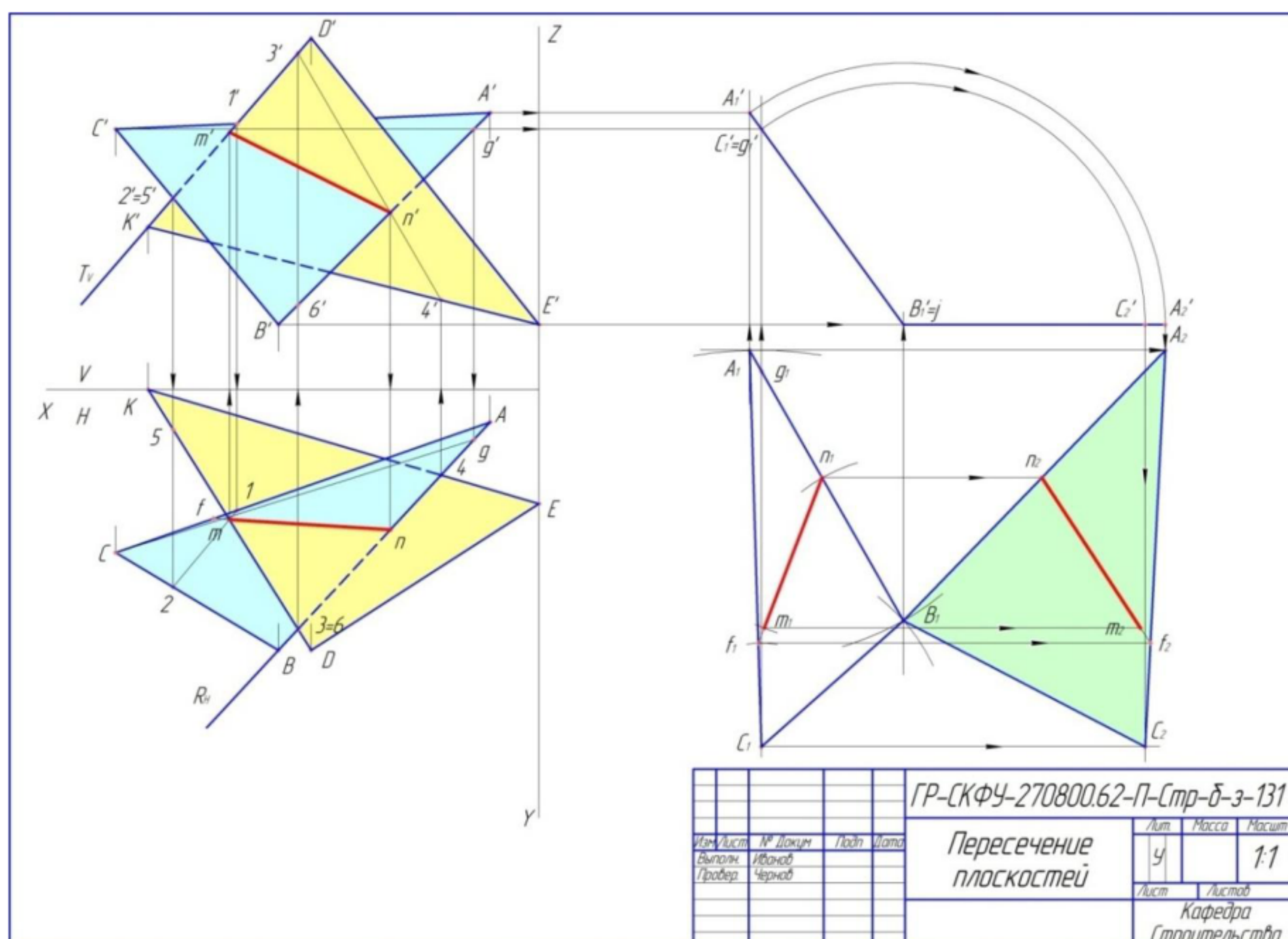


Рисунок 5 Пример выполнение практической работы №5.

### Вопросы и задания

1. Параллельность прямой и плоскости.
2. Параллельность двух плоскостей.
3. Пересечение прямой и плоскости.
4. Пересечение проецирующей прямой с плоскостью общего положения.

### ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №23

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6

Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна

Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

посвящена построению прямоугольной

изометрической проекции окружности.



### Теоретическая часть:

Если построить изометрическую проекцию куба, в грани которого вписаны окружности диаметра  $D$  (рис.6), то квадратные грани куба будут изображаться в виде ромбов, а окружности в виде эллипсов (рисунок 6). Надо запомнить, что малая ось  $C'D'$  каждого эллипса всегда должна быть перпендикулярна большой оси  $A'B'$ .

Если окружность расположена в плоскости, параллельной плоскости  $H$ , то большая ось  $A'B'$  должна быть горизонтальной, а малая ось  $C'O'$  - вертикальной.

Если окружность расположена в плоскости, параллельной плоскости  $V$ , то большая ось эллипса должна быть проведена под углом  $90^\circ$  к оси  $y$ .

При расположении окружности в плоскости, параллельной плоскости  $W$ , большая ось эллипса располагается а) под углом  $90^\circ$  к оси  $x'$ .

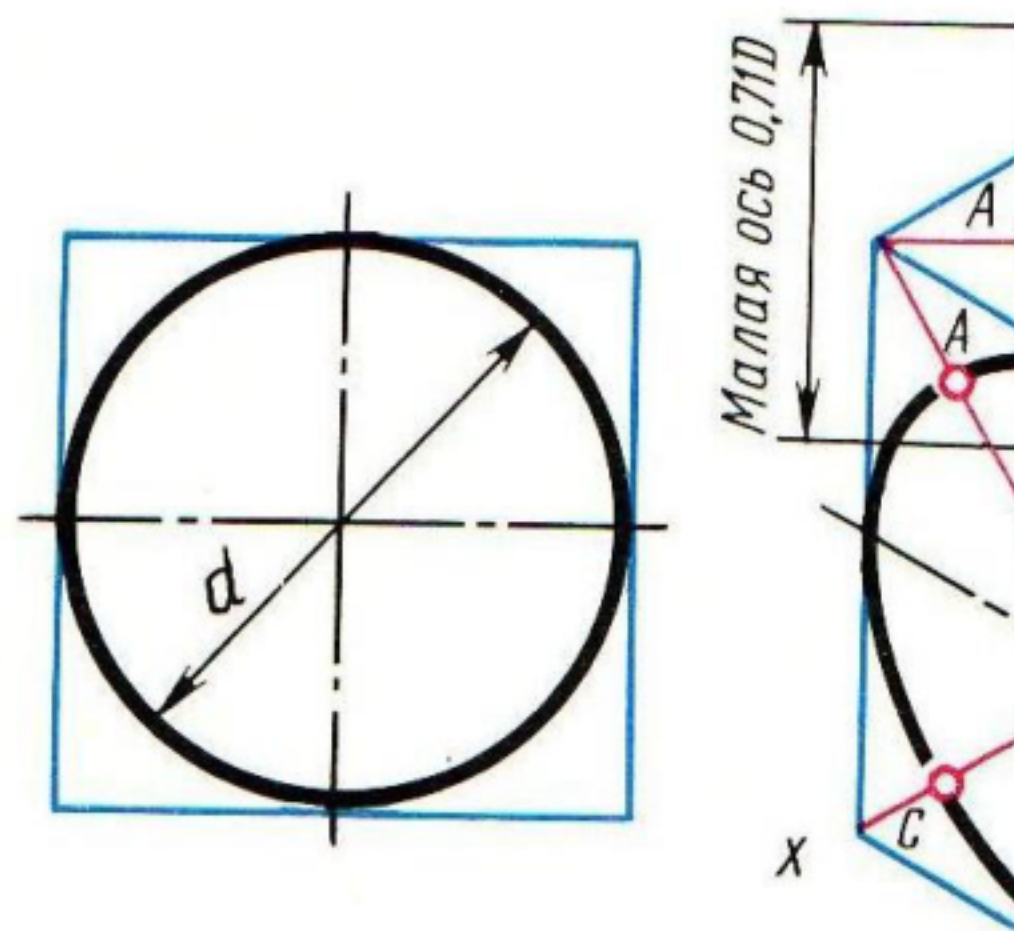


Рисунок 6 Окружность в изометрии.

Заметим, что большие оси всех трех эллипсов направлены по большим диагоналям ромбов.

При построении изометрической проекции окружности без сокращения по осям  $x'$ ,  $y'$  и  $z'$  длина большой оси эллипса берется равной 1,22 диаметра  $D$  изображаемой окружности, а длина малой оси эллипса - 0,71D (рисунок 7).

В учебных чертежах вместо эллипсов рекомендуется применять овалы, очерченные дугами окружностей. Для построения овала в плоскости, параллельной  $H$ , проводят вертикальную горизонтальную оси овала (рис.7).

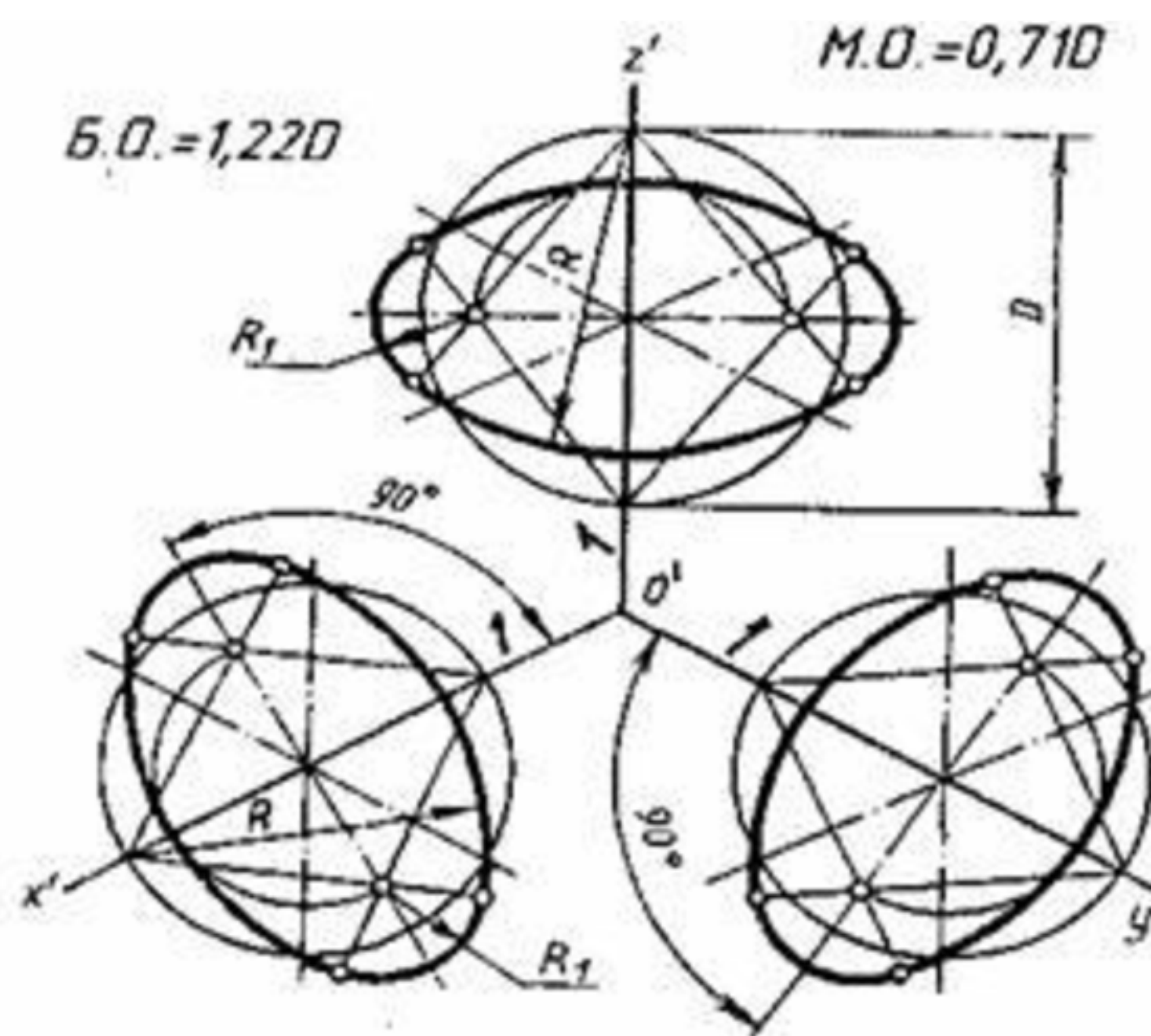


Рисунок 7 Окружность в изометрии.



Из точек  $m$  пересечения вспомогательной окружности с осью  $z$ , как из центров радиусом  $R = nm$ , проводят две дуги  $n_3Dn_4$  и  $n_1Cn_2$  окружности, принадлежащие овалу. Из центра  $O$  радиусом  $OC$ , равным половине малой оси овала, засекают на большой оси овала  $AB$  точки  $O_1$  и  $O_2$ . Из этих точек радиусом  $r = O_1I = O_1J = O_2K = O_2L$  проводят две дуги. Точки 1, 2, 3 и 4 сопряжений дуг радиусов  $R$  и  $r$  находят, соединяя точки  $m$  с точками  $O_1$  и  $O_2$  и продолжая до пересечения с дугами  $n_1Cn_2$  и  $n_3Dn_4$ . Также строят овалы, расположенные в плоскостях, параллельных плоскостям  $V$  и  $W$ .

Таблица № 8 Данные к практической работе № 6

| № варианта | D, мм | Масштаб | № варианта | D, мм | Масштаб |
|------------|-------|---------|------------|-------|---------|
| 1          | 50    | 1:1     | 10         | 100   | 1:2     |
| 2          | 55    | 1:1     | 11         | 105   | 1:2     |
| 3          | 60    | 1:1     | 12         | 110   | 1:2     |
| 4          | 65    | 1:1     | 13         | 115   | 1:2     |
| 5          | 70    | 1:1     | 14         | 120   | 1:2     |
| 6          | 75    | 1:1     | 15         | 125   | 1:2     |
| 7          | 80    | 1:1     | 16         | 130   | 1:2     |
| 8          | 85    | 1:1     | 17         | 135   | 1:2     |
| 9          | 90    | 1:1     | 18         | 140   | 1:2     |

**Указания к выполнению практической работы № 6.** Лист формата А3 (297х420 мм) разделяют на 2 части форматом А4 (210х297 мм). В левой части листа намечаются оси координат и согласно своему варианту из табл. №8 берут размер  $D$  и строят изометрическую проекцию куба на гранях которого вписывают окружности в виде эллипсов. В правой части листа строят диметрию куба с аналогичным построением эллипсов.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН  
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6

Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна

Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022



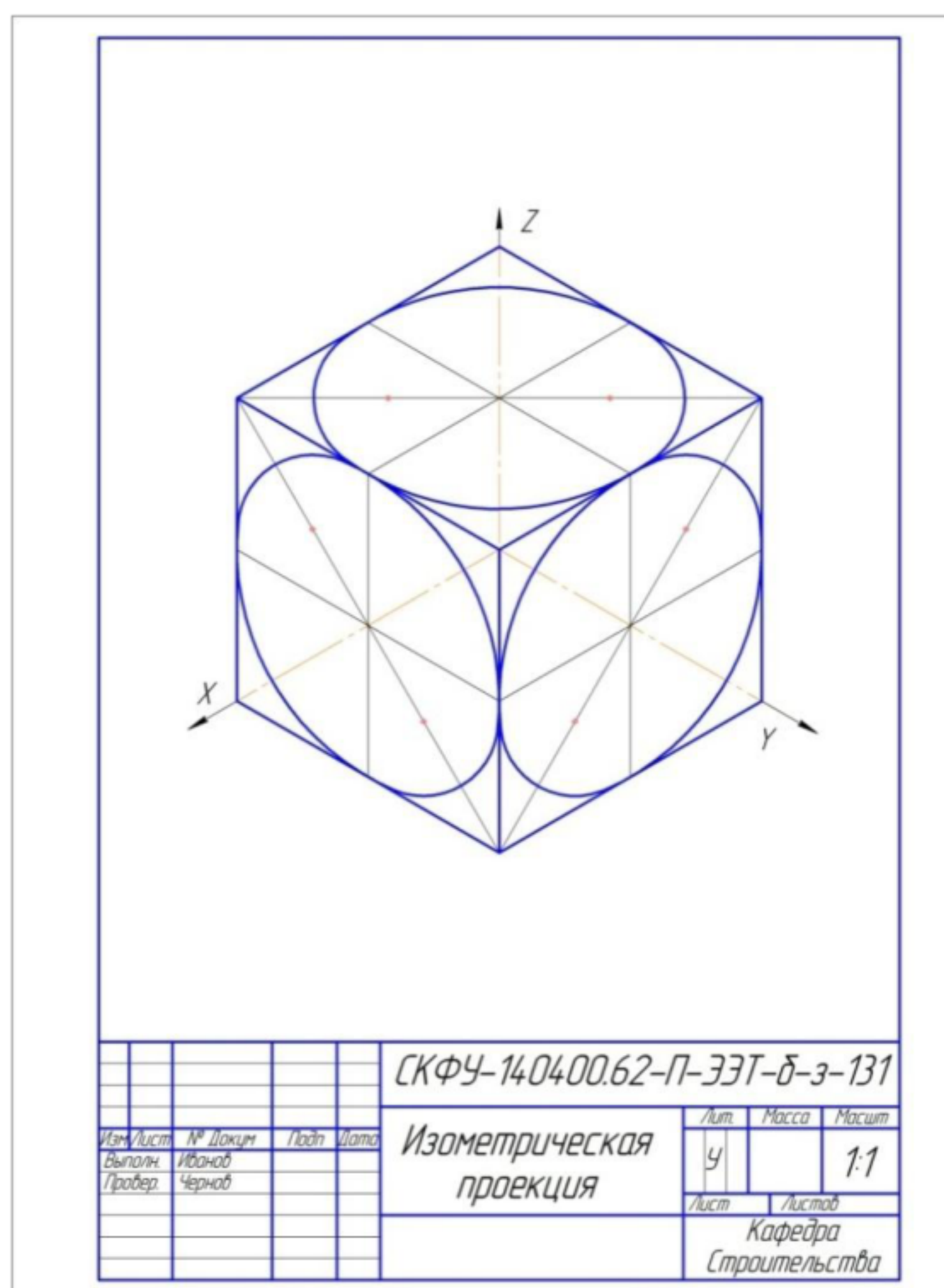


Рисунок 8 Пример выполнения практической работы № 6.

### Вопросы и задания

1. Дайте определение кривой линии.
2. Классификация кривых.
3. Какие кривые относятся к плоским и какие к пространственным?
4. Какие кривые относятся к закономерным и какие к не закономерным?
5. Какие вы знаете плоские кривые линии?
6. Построение эллипса по большой оси АВ и двум фокусам  $F_1$  и  $F_2$ .

### ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №24

#### Тема: Построение циркульных кривых (эллипсов в диметрии)

**Цель:** Построить прямоугольную диметрическую проекцию окружности.

**Знать:** методологию владения основными законами геометрического формирования, построения и взаимного пересечения моделей плоскости и пространства, необходимыми для выполнения и чтения чертежей зданий, сооружений, конструкций, составления конструкторской до.

**Уметь:** находить решение практических задач в области владения основными законами геометрического формирования, построения и взаимного пересечения моделей плоскости и пространства, необходимыми для выполнения и чтения чертежей зданий,

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН  
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**  
Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6  
Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна  
Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022



выполнения и чтения чертежей зданий, сооружений, конструкций, составления конструкторской документации и детали.

#### Формируемые компетенции или их части:

| Индекс | Формулировка:                                                                                                                                           |
|--------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОПК-2  | - Способен вести обработку, анализ и представление информации в профессиональной деятельности с использованием информационных и компьютерных технологий |

**Актуальность темы:** актуальность посвящена построению прямоугольной диметрической проекции окружности.

#### Теоретическая часть:

В прямоугольной диметрии ось  $z$  - вертикальная; ось  $x$  расположена под углом  $7^\circ 10'$ , а ось  $y$  - под углом  $41^\circ 25'$  к горизонтальной прямой.

Все отрезки прямых линий предмета, которые были параллельны осям  $x$ ,  $y$  и  $z$  на комплексном чертеже, останутся параллельными соответствующим осям и в диметрической проекции. Длины отрезков прямых, отложенных в направлении осей  $x$  и  $z$ , сокращаются до 0,94 действительной длины, а в направлении оси  $y$  - до 0,47 действительной длины.

Диметрическую проекцию отрезков прямых, как правило, выполняют без искажения длины по осям  $x$  и  $z$  с сокращением наполовину по оси  $y$ .

Положение плоскости фигуры по отношению к осям диметрии может быть различным. На рис.6 показано, как изменяется изображение фигуры в диметрии в зависимости от того, на какой из плоскостей проекций расположена фигура. Это изменение вызывается тем обстоятельством, что при построении вершин многоугольника их координаты по оси  $y$  в диметрии сокращаются вдвое против действительной длины. Например, высота  $h$  фигуры, расположенной в плоскости  $H$ , и длина  $l$  фигуры, расположенной в плоскости  $W$ , уменьшаются в 2 раза.

Если ребра призмы параллельны оси  $x$  или  $z$ , то размер высоты не меняется, но искажается форма основания. При расположении ребер параллельно оси  $y$  высота призмы сокращается вдвое.

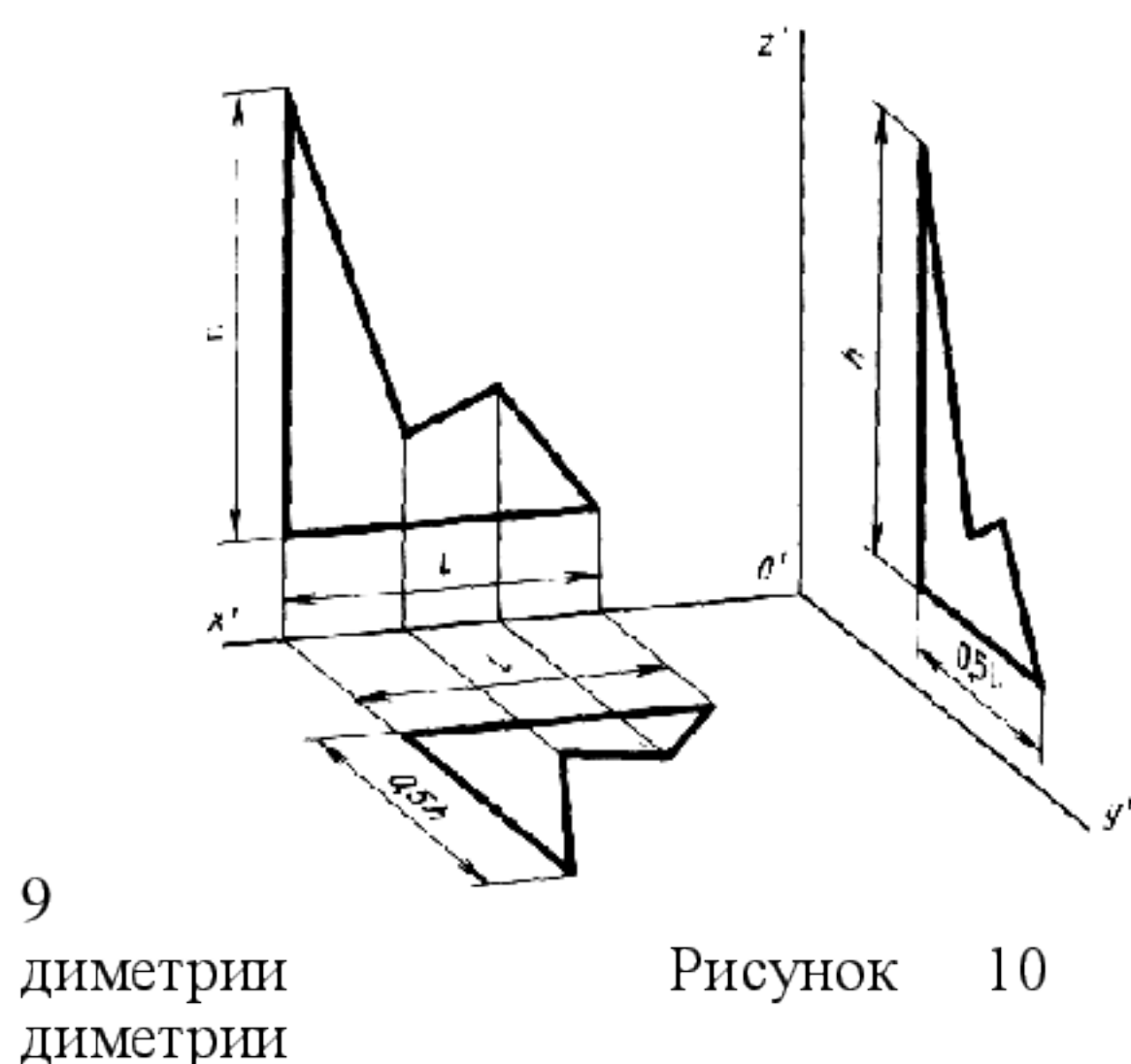
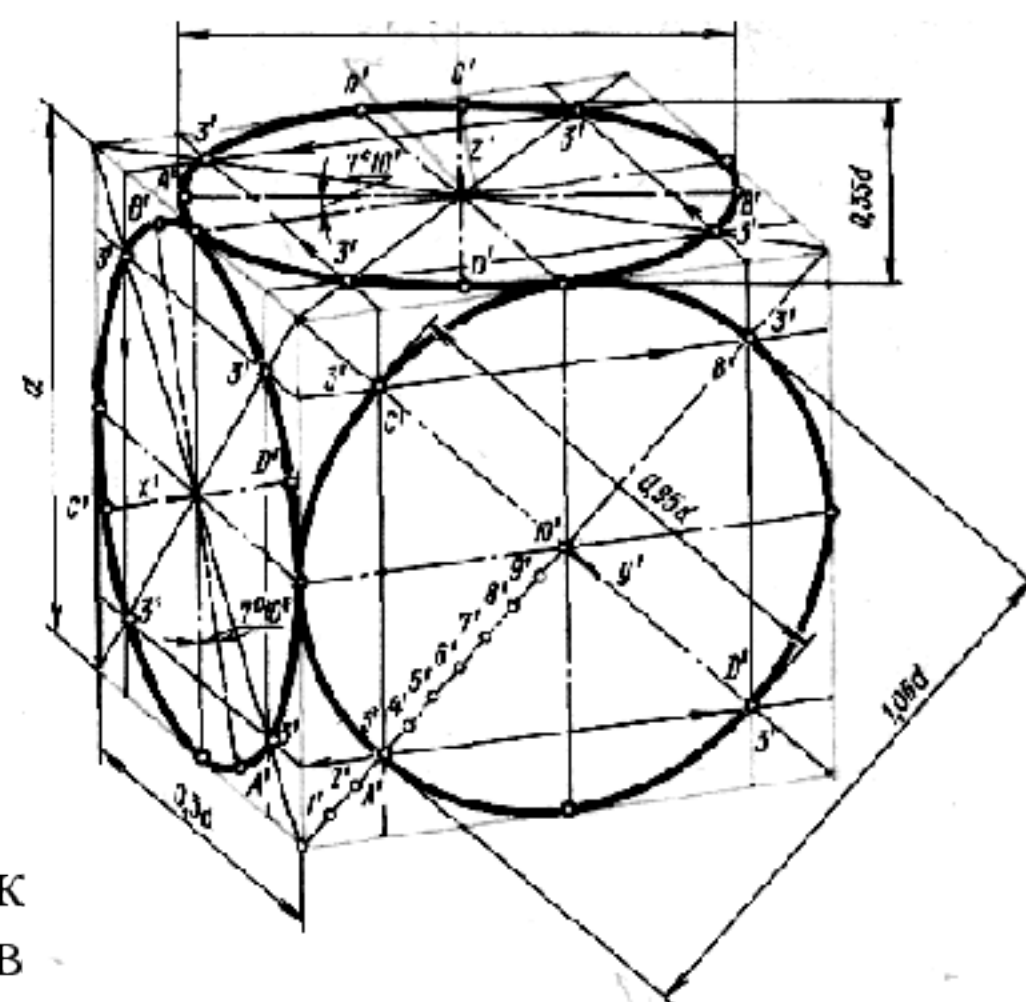


Рисунок 10 Фигура в Окружность в



Окружности в прямоугольной диметрической проекции изображаются в виде



Для построения диметрической проекции окружности (Эллипса), расположенной в плоскости, параллельной осям  $x$  и  $z$ , надо разделить половину большой диагонали ромба на 10 равных частей. Эллипс должен пройти через точку  $3'$ .

Проводя через эту точку две прямые, параллельные осям  $x$  и  $z$ , на пересечении этих прямых с малой диагональю ромба получим еще две точки  $3'$ , принадлежащие эллипсу. Далее, проводя по направлению стрелок прямые, параллельные осям до пересечения с диагоналями параллелограммов, получаем точки  $3'$  на остальных гранях куба.

Кроме точек  $3'$  имеются еще четыре точки, через которые проходит эллипс. Эти точки расположены на серединах сторон параллелограммов (например, точка  $n'$ ). Найденные точки эллипсов соединяют кривой по лекалу.

Построение эллипсов в диметрии иногда заменяется более простым построением овалов.

На рисунке 11 приведены примеры построения диметрических проекций, где эллипсы заменены овалами, построенными упрощенным способом.

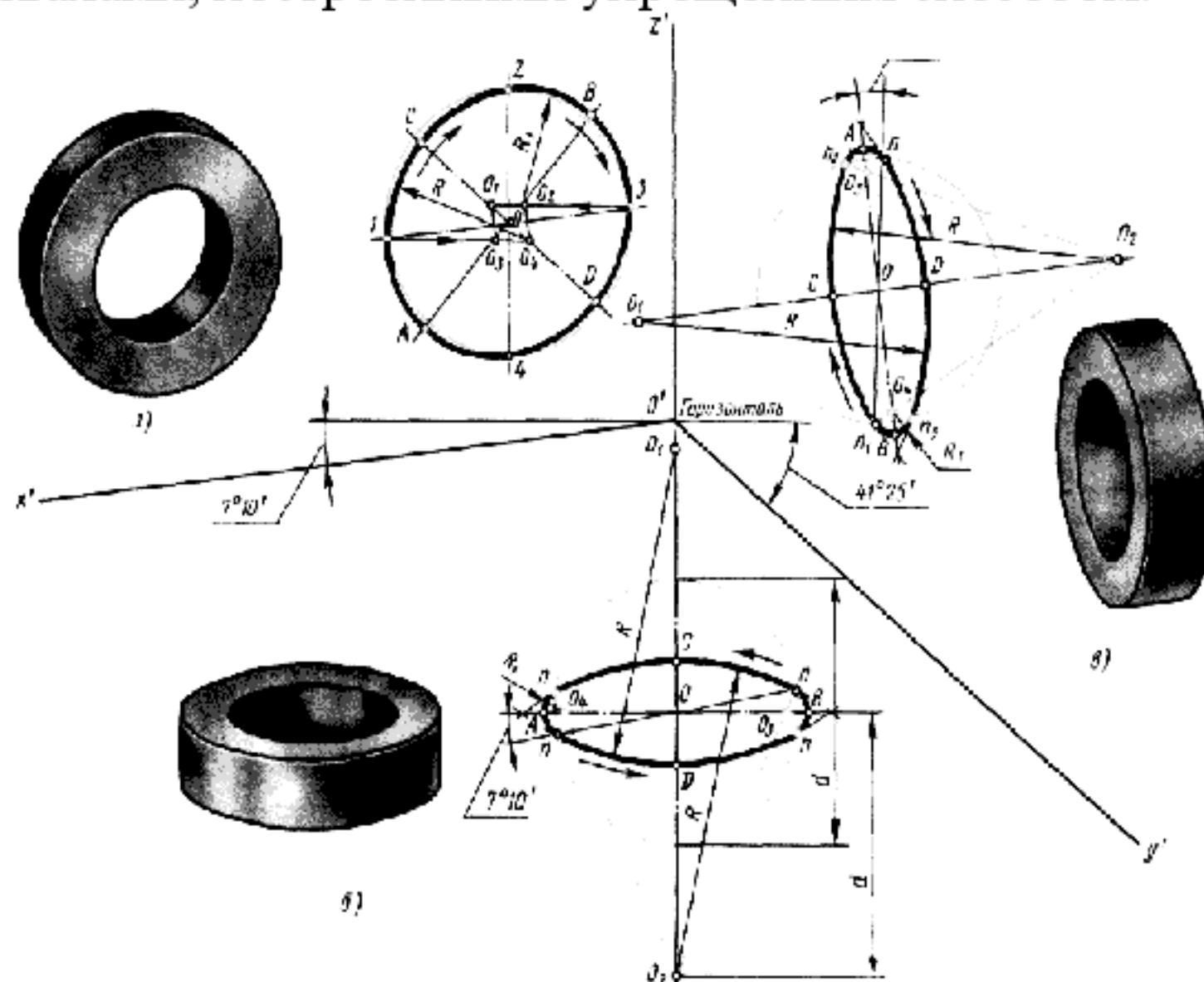


Рисунок 11 Окружность в диметрии.

Разберем пример построения диметрической проекции окружности, расположенной параллельно плоскости  $V$  (рисунок 11, а).

Через точку  $O$  проводим оси, параллельные осям  $x$  и  $z$ . Из центра  $O$  радиусом, равным радиусу данной окружности, проводим вспомогательную окружность, которая пересекается с осями в точках 1, 2, 3, 4.

Разберем упрощенное построение диметрической проекции окружности, лежащей в плоскости  $V$  (рисунок 11).

Через намеченную точку  $O$  проводим прямые, параллельные осям  $x$  и  $z$ , а также большую ось овала  $AB$  перпендикулярно малой оси  $CO$ . Из центра  $O$  радиусом, равным радиусу данной окружности, проводим вспомогательную окружность и получаем точки  $n$  и  $n'$ . На прямой, параллельной оси  $x$ , вправо и влево от центра  $O$  откладываем отрезки, равные диаметру вспомогательной окружности, и получаем точки  $O_1$  и  $O_2$ . Приняв эти точки за центры, проводим (по направлению стрелок) радиусом  $R = O_1n = O_2n_1$  дуги овалов. Соединяя точку  $O_2$  прямыми с концами дуги  $n_1O_2$  на линии большой оси  $AB$  овала, получим точки  $O_3$  и  $O_4$ . Приняв их за центры, проводим радиусом  $R_1$  замыкающие овал

ДУГИ.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН  
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6

Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна

Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

работы № 7.

Лист формата А3 (297х420 мм) разделен на 2 части форматом А4 (210х297 мм). В



левой части листа намечаются оси координат и согласно своему варианту из табл. № 9 берут размер D и строят изометрическую проекцию куба на гранях которого вписывают окружности в виде эллипсов. В правой части листа строят диметрию куба с аналогичным построением эллипсов.

Таблица № 9 Данные к практической работе № 7

| № варианта | D, мм | Масштаб | № варианта | D, мм | Масштаб |
|------------|-------|---------|------------|-------|---------|
| 1          | 50    | 1:1     | 10         | 100   | 1:2     |
| 2          | 55    | 1:1     | 11         | 105   | 1:2     |
| 3          | 60    | 1:1     | 12         | 110   | 1:2     |
| 4          | 65    | 1:1     | 13         | 115   | 1:2     |
| 5          | 70    | 1:1     | 14         | 120   | 1:2     |
| 6          | 75    | 1:1     | 15         | 125   | 1:2     |
| 7          | 80    | 1:1     | 16         | 130   | 1:2     |
| 8          | 85    | 1:1     | 17         | 135   | 1:2     |
| 9          | 90    | 1:1     | 18         | 140   | 1:2     |

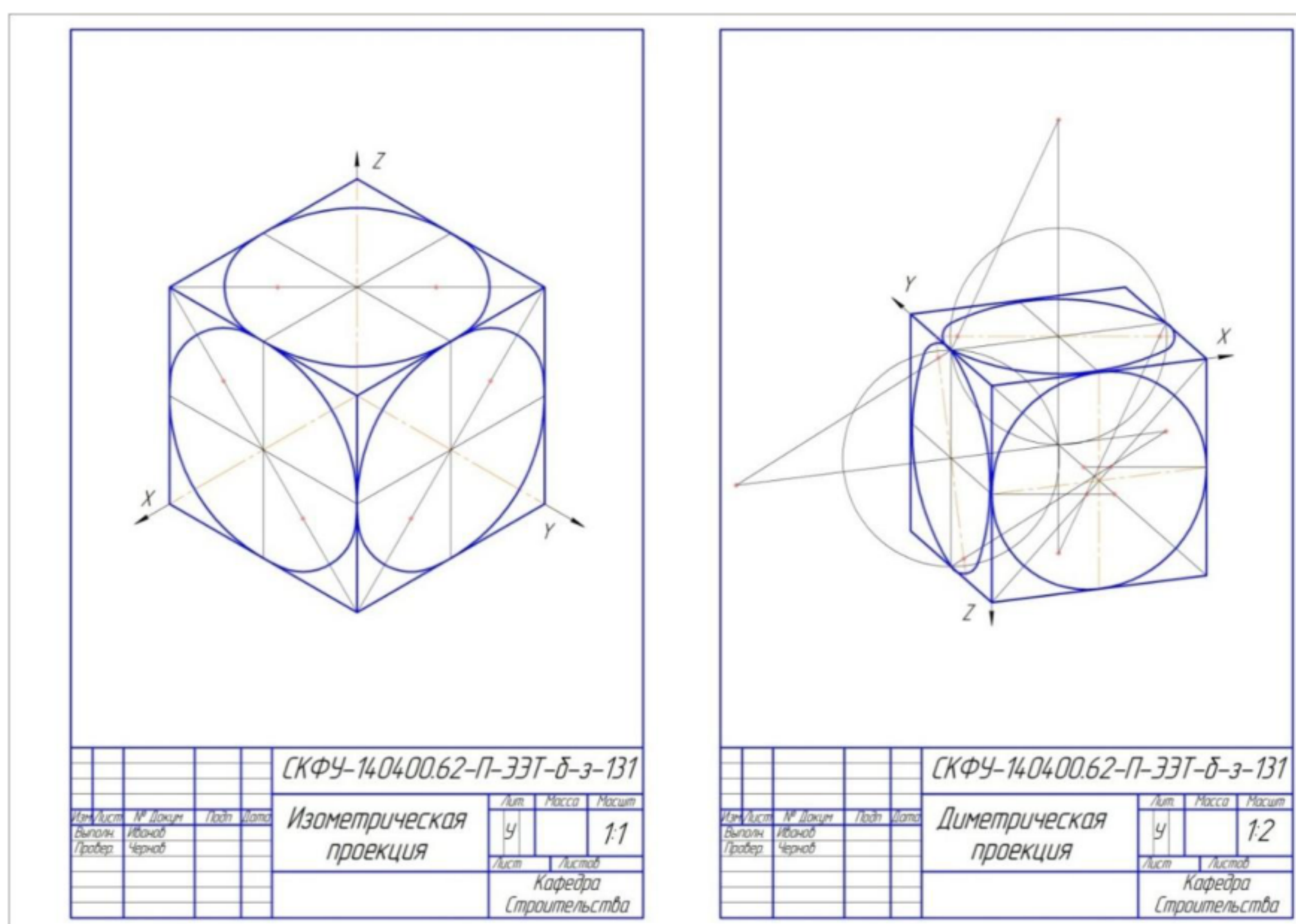


Рисунок 12 Пример выполнения практической работы № 7.

### Вопросы и задания

7. Дайте определение кривой линии.
8. Классификация кривых.
9. Какие кривые относятся к плоским и какие к пространственным?
10. Какие кривые относятся к закономерным и какие к не закономерным?

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН  
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ  
Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6  
Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна  
Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022



## ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 25

### Тема: Построения пересечения призмы или пирамиды плоскостью частного положения

**Актуальность темы:** актуальность посвящена построению линии пересечения пирамиды (призмы) плоскостью частного положения (проецирующей).

#### *Теоретическая часть:*

- Общий прием построения проекций сечения многогранников сводится к нахождению проекций точек пересечения ребер многогранника с данной плоскостью. Можно также находить линии пересечения поверхности граней многогранника с секущей плоскостью.

- В общем случае, задачу на нахождение линии пересечения поверхности многогранника плоскостью можно свести к задаче нахождения точки пересечения прямой с поверхностью либо пересечения двух плоскостей.

- Если секущая плоскость является плоскостью общего положения или проецирующей, то фигура сечения не проецируется ни на одну из плоскостей проекции в натуральную величину. В этом случае используют способ преобразования проекции. При пересечении призмы или пирамиды плоскостью проецирующей задача сводится к нахождению точек пересечения проецирующей плоскости с ребрами многогранника.

Данные для своего листа взять из таблицы 10 и рисунка 13, задание и рисунок выбрать по номеру варианта.

В левой половине листа формата А3 намечаются оси координат и согласно варианту вычерчиваются три проекции пирамиды (призмы), показывается секущая плоскость. Строятся проекции сечения.

Оси координат, очертания поверхности на эюре и секущую плоскость следует обвести. Проекцию и развертку усеченной части поверхности покрыть бледным тоном цветной акварели или цветного карандаша.

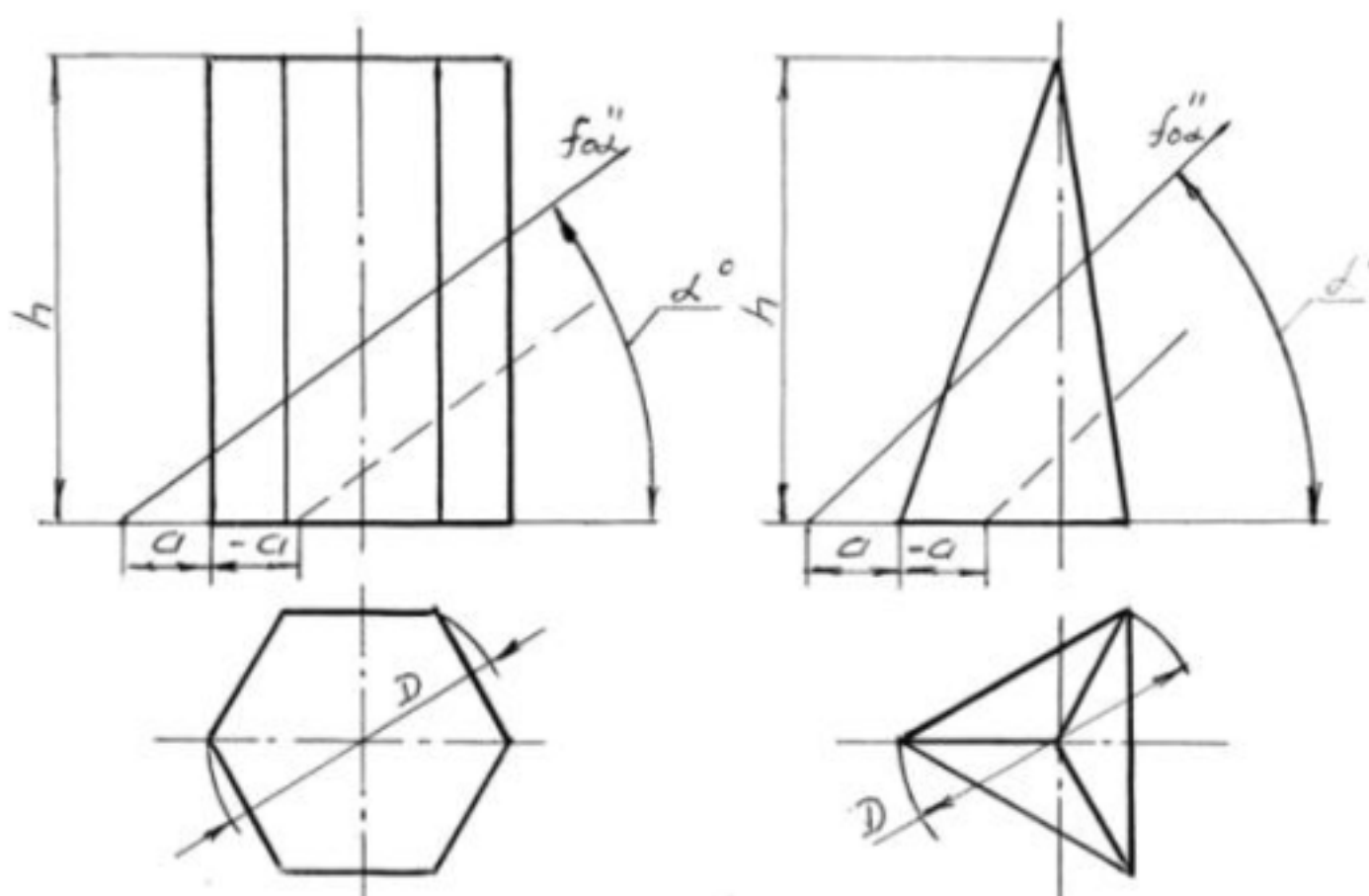


Рисунок 13 Данные к практической работе № 8.

Таблица № 10 Данные к практической работе № 8

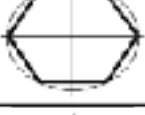
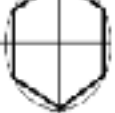
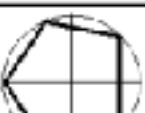
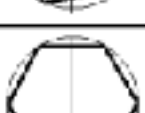
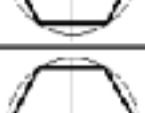
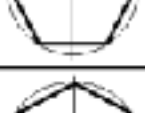
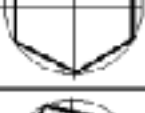
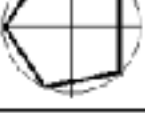
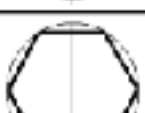
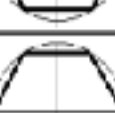
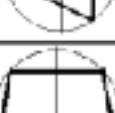
| № | Поверхность | Горизонт-я проекция | D, мм | h, мм | a, мм | $\alpha, ^\circ$ |
|---|-------------|---------------------|-------|-------|-------|------------------|
| 1 | Пирамида    | Пирамида            | 60    | 75    | 10    | 30               |

Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6

Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна

Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022



| №  | Поверхность | Горизонт-я проекция основания                                                       | D, мм | h, мм | a, мм | $\alpha, ^\circ$ |
|----|-------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------|-------|-------|------------------|
| 2  | Призма      |    | 70    | 75    | 0     | 60               |
| 3  | Призма      |    | 60    | 60    | 0     | 60               |
| 4  | Призма      |    | 60    | 75    | 10    | 30               |
| 5  | Пирамида    |    | 60    | 75    | 10    | 60               |
| 6  | Призма      |    | 70    | 75    | 0     | 45               |
| 7  | Призма      |    | 60    | 70    | 0     | 60               |
| 8  | Призма      |    | 56    | 70    | 0     | 60               |
| 9  | Пирамида    |  | 70    | 90    | 15    | 30               |
| 10 | Призма      |  | 60    | 75    | 5     | 35               |
| 11 | Пирамида    |  | 55    | 75    | 0     | 60               |
| 12 | Призма      |  | 60    | 70    | -5    | 50               |
| 13 | Призма      |  | 60    | 70    | 10    | 40               |
| 14 | Пирамида    |  | 60    | 70    | 0     | 25               |
| 15 | Призма      |  | 50    | 80    | 10    | 40               |
| 16 | Пирамида    |  | 60    | 90    | 10    | 40               |
| 17 | Пирамида    |  | 45    | 80    | 0     | 50               |
| 18 | Пирамида    |  | 65    | 80    | 15    | 40               |

### Вопросы и задания

1. Классификация многогранников.
2. Построение проекции многогранника.
3. Сечение многогранника плоскостью.
4. Сечение призмы плоскостью.
5. Сечение пирамиды плоскостью.

**Актуальность темы:** актуальность посвящена нахождению натуральной величины сечения пирамиды (призмы).

### *Теоретическая часть:*

Определение вида сечения какой-либо фигуры, то есть натуральной величины этого сечения, часто подразумевается при формулировке задач на построение наклонного сечения. Наклонное сечение правильнее называть фронтально-проецирующей секущей плоскостью. И для построения его натуральной величины достаточно выполнить несколько действий.

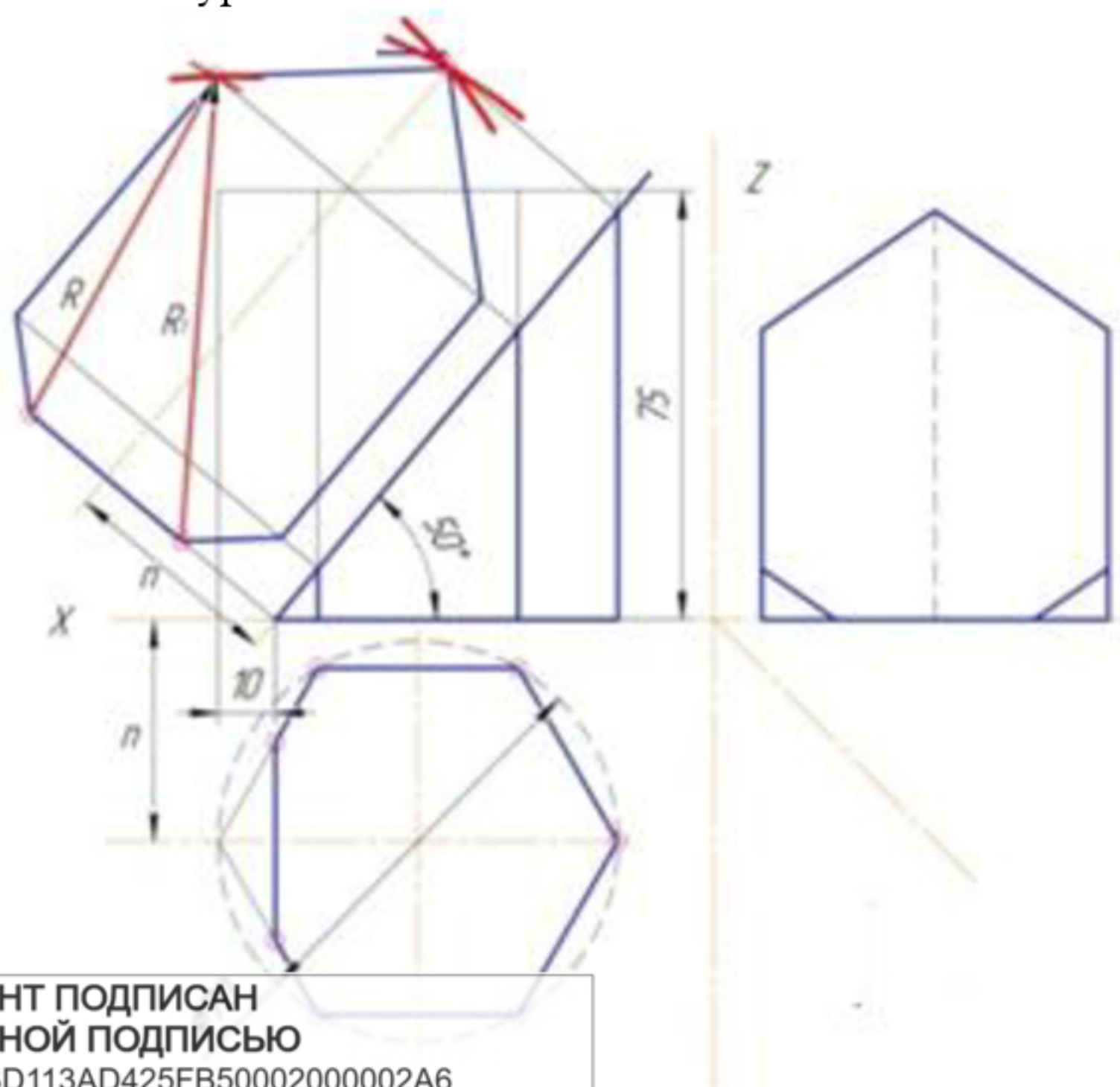
1. С помощью линейки и карандаша начертите фигуру в 3х проекциях – вид спереди, вид сверху и вид сбоку. На главной проекции на виде спереди покажите путь, по которому проходит фронтально-проецирующая секущая плоскость, для чего начертите наклонную прямую.

2. На наклонной прямой отметьте главные точки: точки вхождения сечения и выхода сечения. Если фигурой является прямоугольник, то точек вхождения и выхода будет по одной. Если фигурой является призма, то количество точек удваивается. Две точки определяют вхождение в фигуру и выход. Две другие определяют точки на боках призмы.

3. На произвольном расстоянии проведите прямую, параллельную фронтально-проецирующей секущей плоскости. Затем из точек, расположенных на оси главного вида, проведите вспомогательные линии перпендикулярно наклонной прямой, пока они не пересекутся с параллельной осью. Тем самым вы получите проекции полученных точек фигуры в новой координатной системе.

4. Чтобы определить ширину фигуры, опустите прямые из точек главного вида на фигуру вида сверху. Обозначьте соответствующими индексами проекции точек при каждом пересечении прямой и фигуры. Например, если точка А принадлежит главному виду фигуры, то точки А' и А'' принадлежат проецирующим плоскостям.

5. Отложите в новой координатной системе расстояние, которое образуется между вертикальными проекциями основных точек. Фигура, которая получается в результате построения, и является натуральной величиной наклонного сечения.



ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН  
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6

Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна

Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

Пример выполнения практического занятия № 9

**Вопросы и задания**



1. Сечение призмы плоскостью.
2. Нахождение натуральной величины фигуры сечения методом замены плоскостей.
3. Нахождение натуральной величины фигуры сечения методом поворота плоскости.
4. Сечение пирамиды плоскостью.

## ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №27.

### Тема: Построение развертки усеченной призмы или пирамиды

**Актуальность темы:** актуальность посвящена построению развертки пирамиды (призмы).

#### Теоретическая часть:

Развертка – плоская фигура, полученная при совмещении поверхности геометрического тела с плоскостью (без наложения граней или иных элементов поверхности друг на друга). Развертку можно рассматривать как гибкую, нерастяжимую пленку. Некоторые из представленных таким образом поверхностей можно путем изгибания совместить с плоскостью. При этом, если отсек поверхности может быть совмещен с плоскостью без разрывов и склеивания, то такую поверхность называют развертывающейся, а полученную плоскую фигуру – ее разверткой.

Основные свойства развертки

- 1 Длины двух соответствующих линий поверхности и ее развертки равны между собой;
- 2 Угол между линиями на поверхности равен углу между соответствующими им линиями на развертке;
- 3 Прямой на поверхности соответствует также прямая на развертке;
- 4 Параллельным прямым на поверхности соответствуют также параллельные прямые на развертке;
- 5 Если линии, принадлежащей поверхности и соединяющей две точки поверхности, соответствует прямая на развертке, то эта линия является геодезической.

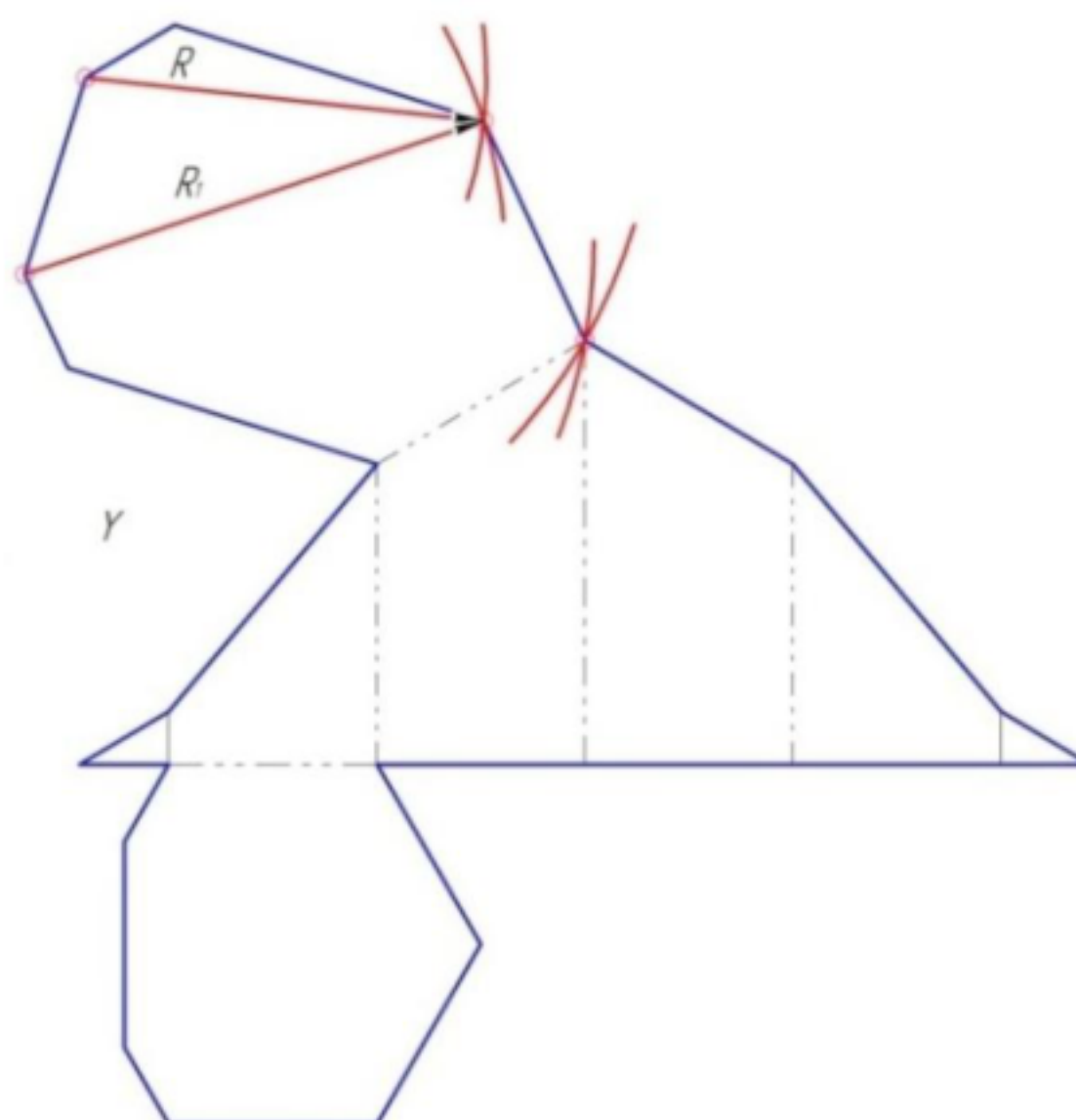


Рисунок 15 Пример выполнения практического занятия № 10

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН  
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ  
Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6  
Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна  
Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

#### Вопросы и задания

1. Что такое развертка?
2. Построение развертки поверхности усеченной пирамиды.

3. Построение развертки многогранника.

**ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 28.**

**Тема: Построение аксонометрической проекции усеченной призмы или пирамиды**

**Актуальность темы:** актуальность посвящена построению аксонометрической проекции усеченной призмы или пирамиды.

***Теоретическая часть:***

Аксонометрия - это раздел черчения, в котором рассматривается способ получения наглядных изображений предмета на плоскости.

Аксонометрические проекции представляют собой наглядное и достаточно точное изображение предметов.

Существует несколько типов аксонометрических проекций. Если проецирующие прямые перпендикулярны аксонометрической плоскости проекции, то такая проекция называется прямоугольной аксонометрической проекцией.

К прямоугольным относятся изометрическая и диметрическая проекции.

Если проецирующие прямые направлены не под углом  $90^\circ$  к аксонометрической плоскости проекций, то получают косоугольную аксонометрическую проекцию.

К косоугольным относится фронтальная диметрическая проекция.

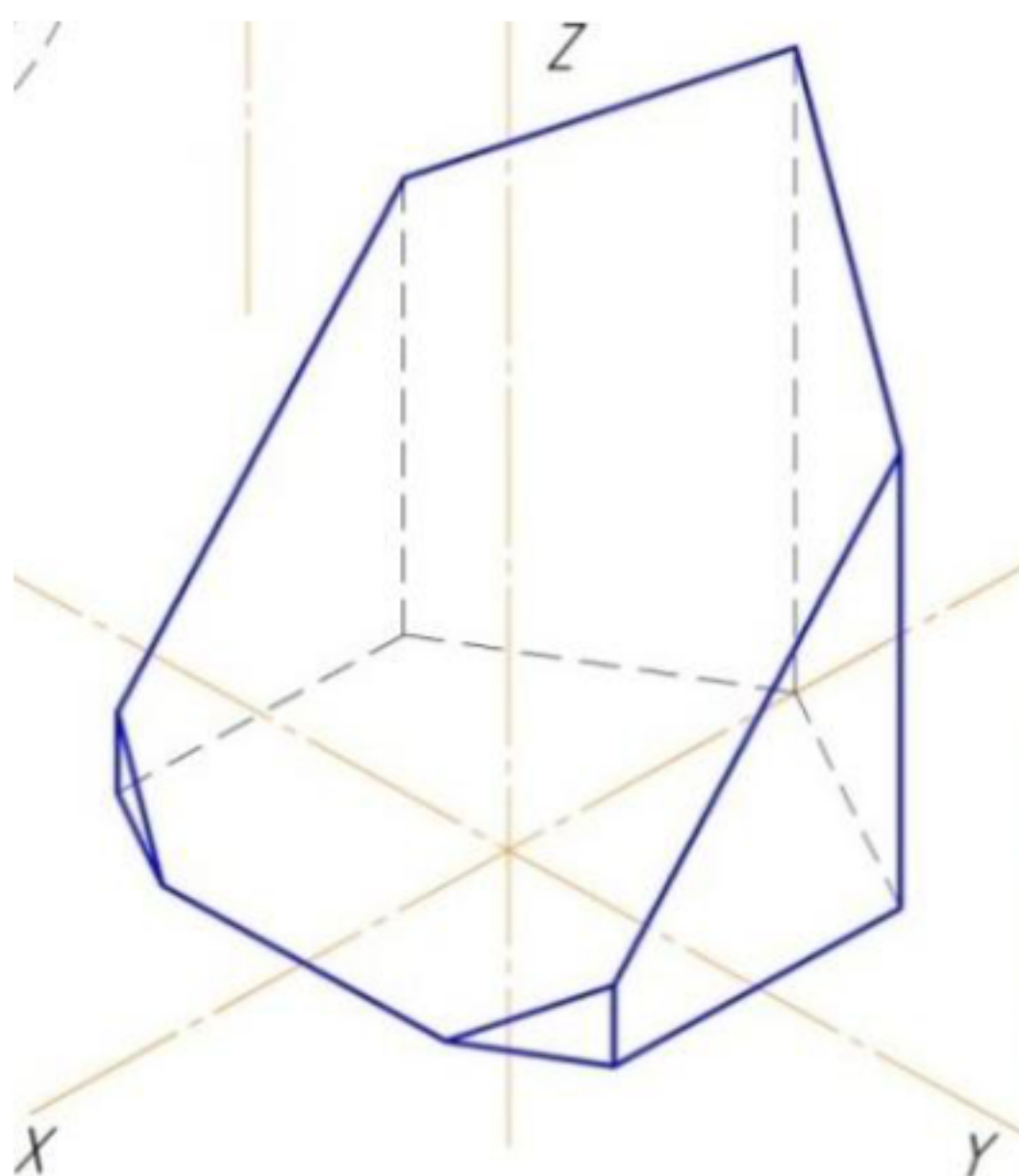


Рисунок 16 Пример выполнения практического занятия № 11

**Вопросы и задания**

- 1. Сущность аксонометрических проекций и их виды.
- 2. Прямоугольная аксонометрия.
- 3. Косоугольная аксонометрия.

|                                                   |                                        |
|---------------------------------------------------|----------------------------------------|
| <b>ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН<br/>ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ</b> |                                        |
| Сертификат:                                       | 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6 |
| Владелец:                                         | Шебзухова Татьяна Александровна        |
| Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022          |                                        |

**ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 29.**

**Тема: Построение аксонометрической проекции тел вращения плоскостью частного положения.**



**Актуальность темы:** актуальность посвящена построению пересечения конуса (цилиндра) плоскостью частного положения (проецирующей).

**Теоретическая часть:**

Плоская фигура, получаемая при рассечении какого-либо геометрического тела плоскостью, называется сечением. Также сечением будем называть и линию, которая получается при пересечении поверхности с плоскостью.

Эта линия является плоской так, как принадлежит секущей плоскости. При рассечении плоскостью гранной поверхности (например, призмы или пирамиды) в сечении получается ломаная линия. При пересечении плоскостью поверхности вращения (например, цилиндра или конуса) в сечении получается кривая линия.

Чтобы построить кривую пересечения на чертеже, нужно найти проекции её отдельных точек и затем соединить их плавной линией (по лекалу или от руки) с учетом видимости.

Построение линии пересечения следует начинать с так называемых

1. опорных точек. К опорным относятся экстремальные точки и точки изменения видимости.

- Экстремальные точки – это точки, имеющие самую большую и самую маленькую координату относительно какой-либо плоскости проекций (т.е. - это самая верхняя – самая нижняя; самая правая – самая левая; самая ближняя – самая дальняя точки сечения).

Точки изменения видимости – это точки, в которых кривая пересечения меняет видимость на противоположную. Они лежат на границах видимости заданной поверхности, то есть на её очерках.

- Все остальные точки линии пересечения называются промежуточными (произвольными, случайными).

- Оказывается, что даже в одной задаче, опорные точки находят каждую своим собственным приемом построения. Все промежуточные точки находят с помощью одного и того же приема, который является основным для решения рассматриваемой задачи.

В общем случае (поверхность и плоскость занимают общее положение относительно плоскостей проекций) линию пересечения поверхности с плоскостью строят способом вспомогательных секущих плоскостей (в данном пособии не рассматривается).

Решение задачи на построение линии пересечения поверхности с плоскостью значительно упрощается, если секущая плоскость занимает частное положение относительно плоскостей проекций.

Данные для своего листа взять из таблицы 11 и рисунка 17, задание и рисунок выбрать по номеру варианта.

В левой половине листа формата А3 намечаются оси координат и согласно варианту вычерчиваются три проекции конуса (цилиндра), показывается секущая плоскость. Строятся

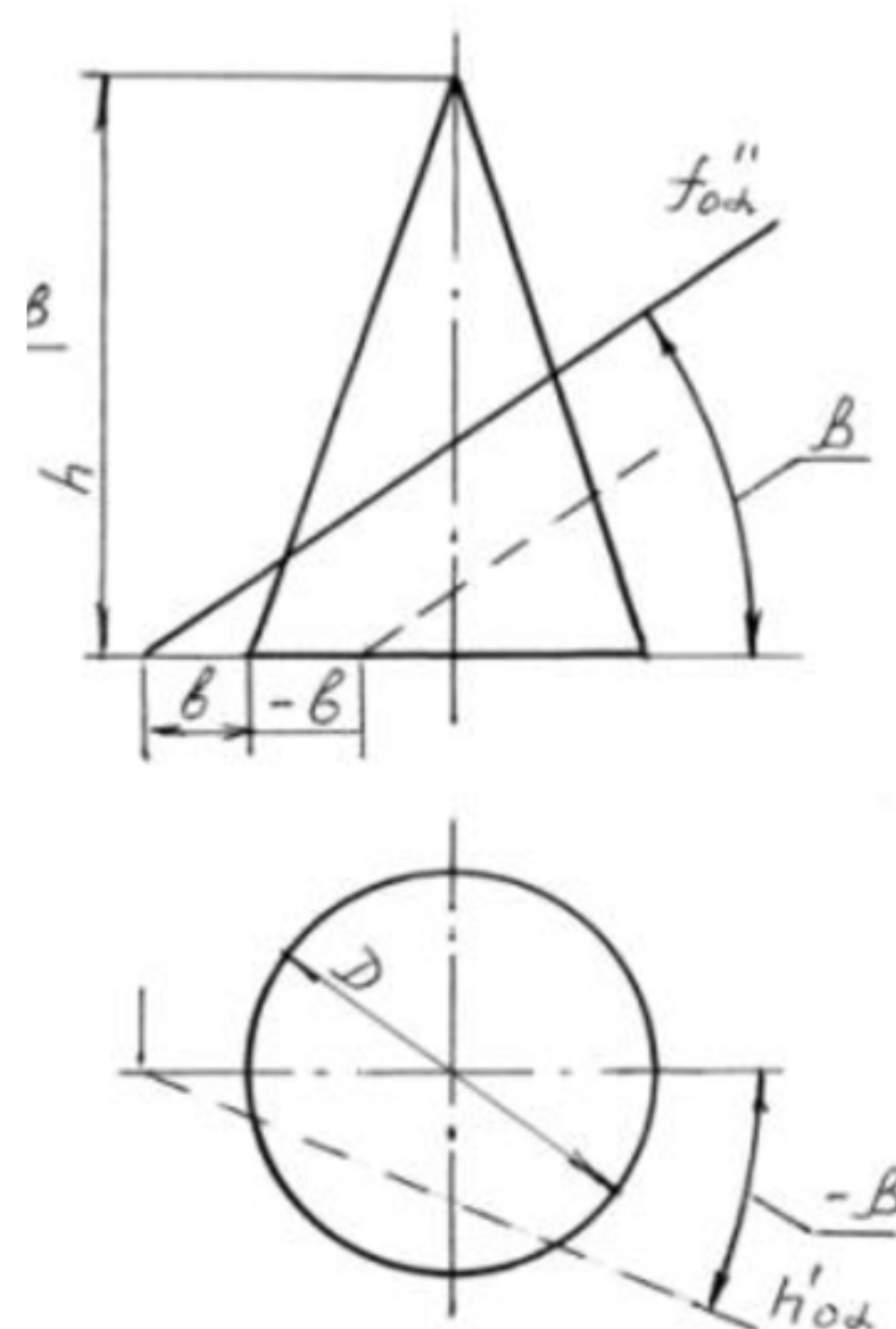


Рисунок 17 Данные к практической работе 12

| № | Поверхность | D, мм | h, мм | b, мм | $\beta, ^\circ$ | №  | Поверхность | D, мм | h, мм | b, мм | $\beta, ^\circ$ |
|---|-------------|-------|-------|-------|-----------------|----|-------------|-------|-------|-------|-----------------|
| 1 | Цилиндр     | 60    | 75    | 0     | 60              | 10 | Конус       | 60    | 75    | 0     | -40             |
| 2 | Конус       | 70    | 75    | 0     | -30             | 11 | Цилиндр     | 55    | 75    | 15    | 40              |
| 3 | Конус       | 60    | 60    | -30   | 30              | 12 | Конус       | 60    | 70    | -30   | 15              |
| 4 | Конус       | 60    | 75    | 0     | 45              | 13 | Конус       | 60    | 70    | -12   | 45              |
| 5 | Цилиндр     | 60    | 75    | 0     | 60              | 14 | Цилиндр     | 60    | 70    | -20   | 75              |
| 6 | Конус       | 70    | 75    | 10    | 30              | 15 | Конус       | 50    | 80    | -25   | 70              |
| 7 | Конус       | 60    | 70    | -20   | 50              | 16 | Цилиндр     | 60    | 90    | 0     | 70              |
| 8 | Конус       | 56    | 70    | -10   | 65              | 17 | Цилиндр     | 45    | 80    | 0     | 50              |
| 9 | Цилиндр     | 70    | 90    | 0     | 60              | 18 | Цилиндр     | 65    | 80    | -10   | 55              |

### Вопросы и задания

- 1. В чем заключается общий случай нахождения точек пересечения прямой с поверхностью вращения?
- 2. Частные случаи построения точек пересечения прямой с поверхностью вращения.

### ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 30.

#### Тема: Построение натуральной величины сечения

**Актуальность темы:** актуальность посвящена построению натуральной величины сечения конуса (цилиндра) плоскостью частного положения.

#### Теоретическая часть:

Определение вида сечения какой-либо фигуры, то есть натуральной величины этого сечения, часто подразумевается при формулировке задач на построение наклонного сечения. Наклонное сечение правильнее называть фронтально-проецирующей секущей плоскостью. И для построения его натуральной величины достаточно выполнить несколько действий.

1. С помощью линейки и карандаша начертите фигуру в 3х проекциях – вид спереди, вид сверху и вид сбоку. На главной проекции на виде спереди покажите путь, по которому проходит фронтально-проецирующая секущая плоскость, для чего начертите наклонную прямую.

2. На произвольном расстоянии проведите прямую, параллельную фронтально-проецирующей секущей плоскости. Затем из точек, расположенных на оси главного вида, проведите вспомогательные линии перпендикулярно наклонной прямой, пока они не пересекутся с параллельной осью. Тем самым вы получите проекции полученных точек

опустите прямые из точек главного вида на соответствующие индексы проекции точек при

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН  
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ  
Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6  
Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна  
Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022



каждом пересечении прямой и фигуры. Например, если точка А принадлежит главному виду фигуры, то точки А' и А'' принадлежат проецирующим плоскостям.

4. Отложите в новой координатной системе расстояние, которое образуется между вертикальными проекциями основных точек. Фигура, которая получается в результате построения, и является натуральной величиной наклонного сечения.

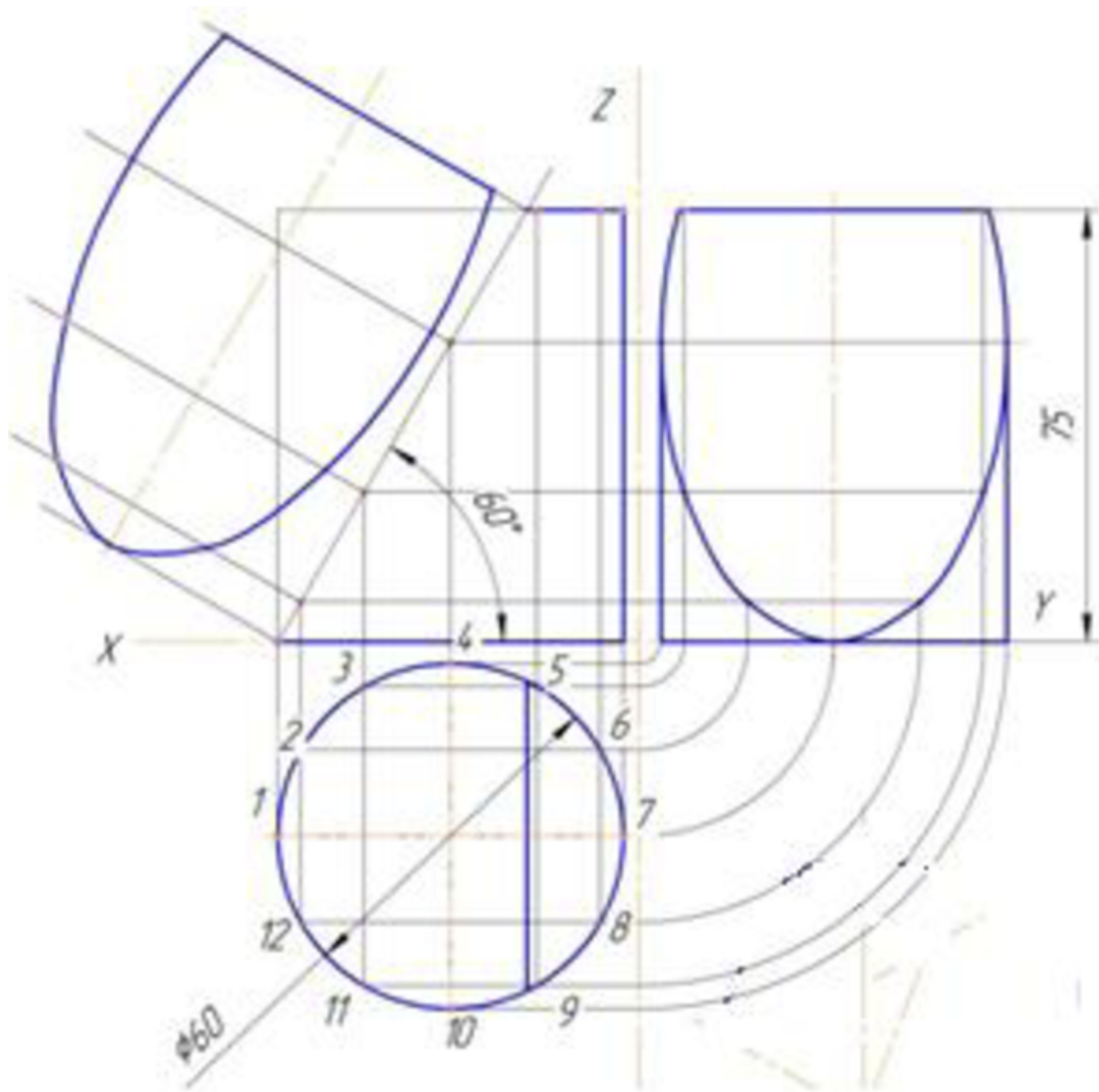


Рисунок 18 Пример выполнения практической работы № 13.

### Вопросы и задания

1. Какие кривые можно получить в сечении прямого конуса различными плоскостями?
2. В чем сущность способа плоскопараллельного перемещения?
3. В чем сущность способа замены плоскостей проекций?
4. Определение конуса. Назовите основные элементы конуса.
5. Дайте определение цилиндра. Назовите основные элементы цилиндра.
6. В чем заключается общий случай нахождения точек пересечения прямой с поверхностью вращения?
7. Частные случаи построения точек пересечения прямой с поверхностью вращения.

### ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 31.

#### Тема: Построение развертки усеченных тел вращения.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН  
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ  
Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6  
Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна  
Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

посвящена построению развертки конуса

Теоретическая часть:



### Развертка усеченного конуса

Построить развертку конуса можно 2 способами:

- Разделить основание конуса на 12 частей (вписываем правильный многогранник – пирамиду). Можете разделить основание конуса и на большее или меньше количество частей, т.к. чем меньше хорда, тем точнее построение развертки конуса. Затем на дугу кругового сектора перенести хорды.

- Построение развертки конуса, по формуле определяющей угол кругового сектора.

Алгоритм построения развертки конуса.

- Делим основание конуса на 12 равных частей (вписываем правильную пирамиду).

- Строим боковую поверхность конуса, которая представляет собой круговой сектор. Радиус кругового сектора конуса равен длине образующей конуса, а длина дуги сектора равна длине окружности основания конуса. На дугу сектора переносим 12 хорд, которые определяют ее длину, а также угол кругового сектора.

- К любой точке дуги сектора пристраиваем основание конуса.

- Через характерные точки пересечения конуса и плоскости частного положения проводим образующие.

- Находим натуральную величину образующих.

- Строим данные образующие на развертке конуса.

- Соединяем характерные точки пересечения конуса и цилиндра на развертке.

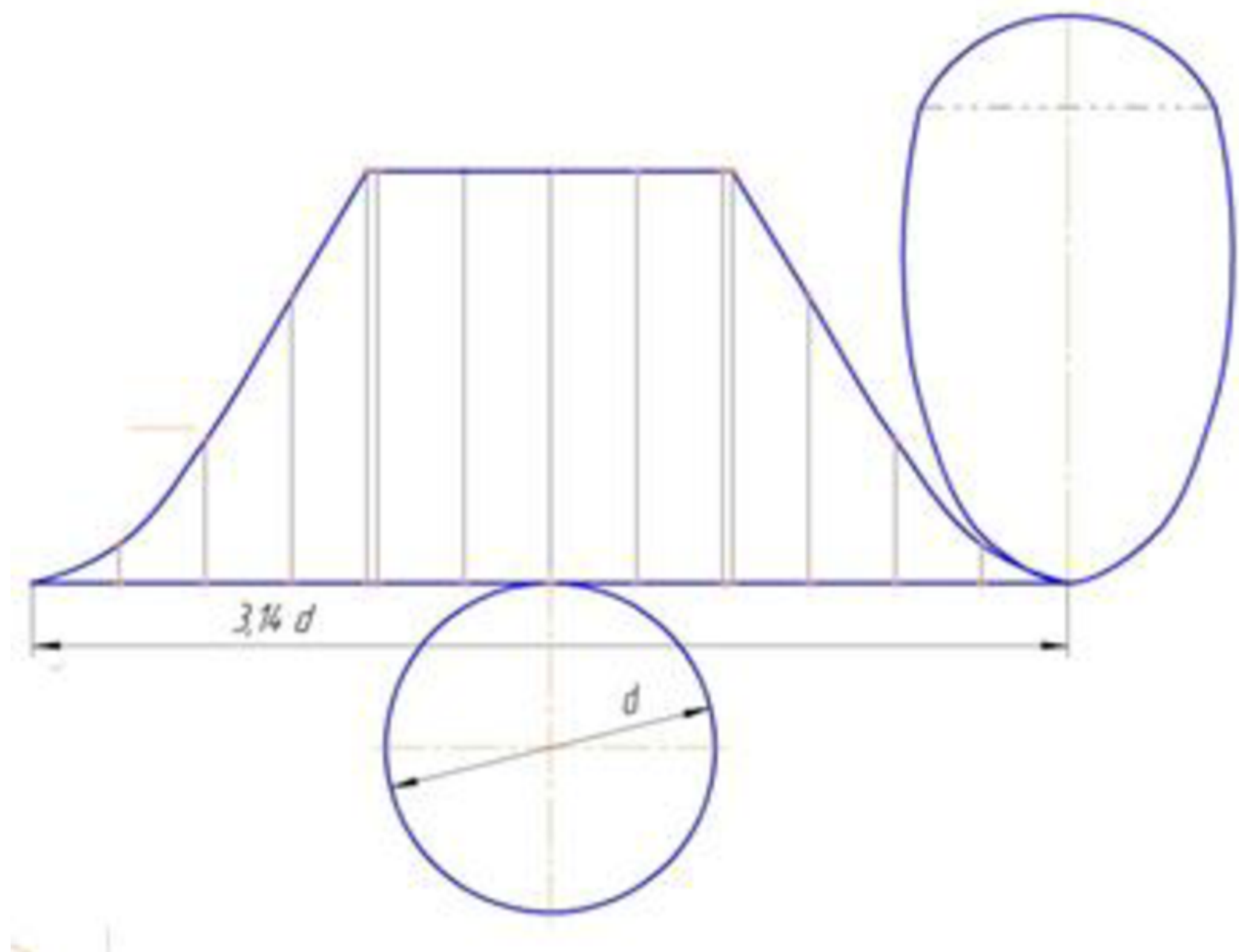


Рисунок 19 Пример выполнения практической работы № 14.



3. Как построить развертку усеченного цилиндра?

## ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 32

### Тема: Построение аксонометрической проекции усеченных тел вращения

**Актуальность темы:** актуальность посвящена построению аксонометрической проекции усеченного конуса (цилиндра).

#### Теоретическая часть:

Аксонометрия - это раздел черчения, в котором рассматривается способ получения наглядных изображений предмета на плоскости.

Аксонометрические проекции представляют собой наглядное и достаточно точное изображение предметов.

Существует несколько типов аксонометрических проекций. Если проецирующие прямые перпендикулярны аксонометрической плоскости проекции, то такая проекция называется прямоугольной аксонометрической проекцией.

К прямоугольным относятся изометрическая и диметрическая проекции.

Если проецирующие прямые направлены не под углом  $90^\circ$  к аксонометрической плоскости проекций, то получают косоугольную аксонометрическую проекцию.

К косоугольным относится фронтальная диметрическая проекция.

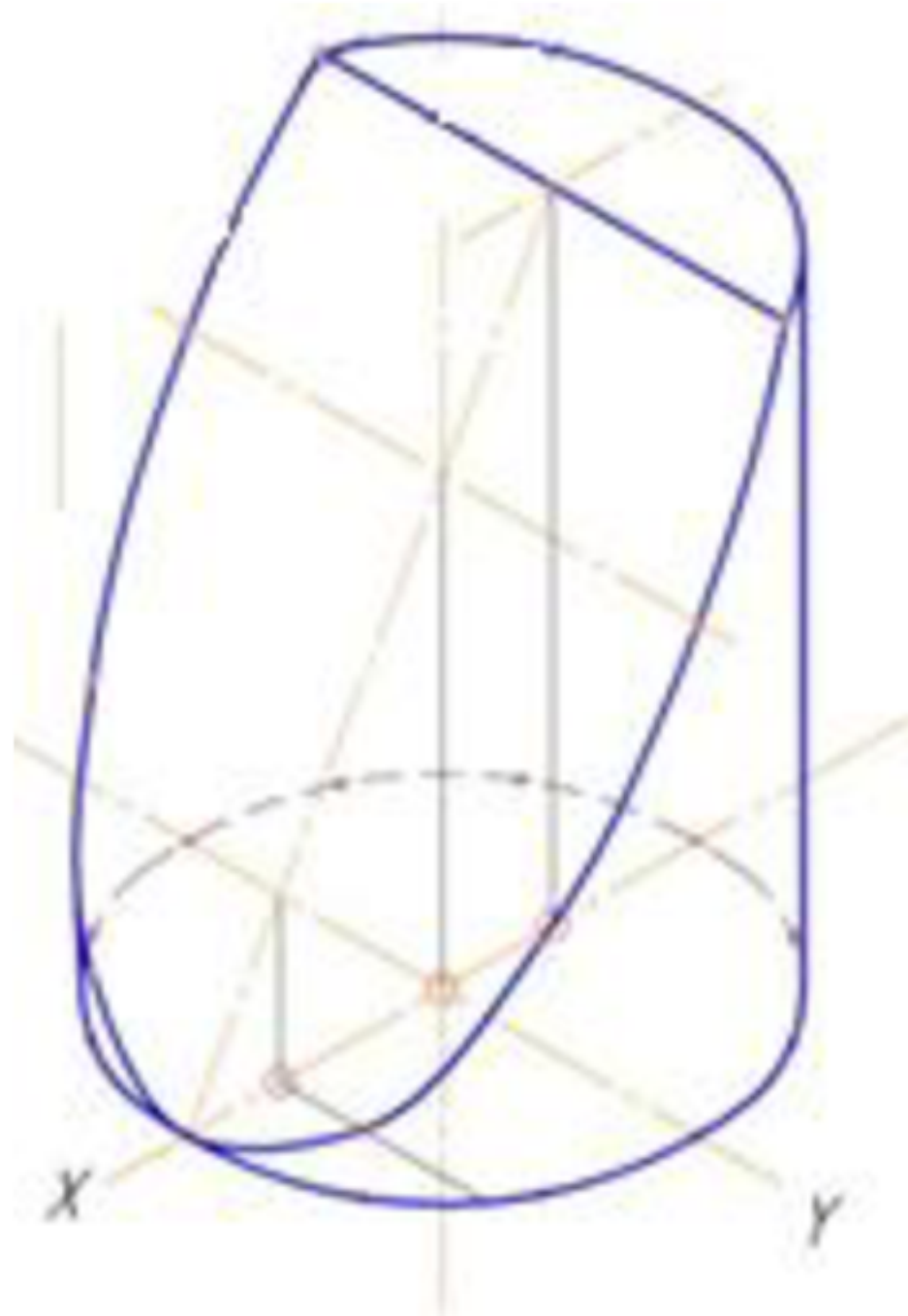


Рисунок 20 Пример выполнения практической работы № 15

#### Вопросы и задания

1. Как построить изометрическое изображение усеченного цилиндра?
2. Как строить оси прямоугольной изометрии, и чему равны коэффициенты искажения по аксонометрическим осям?

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН  
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ  
Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6  
Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна  
Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

3. Как строить оси прямоугольной диметрии, и чему равны коэффициенты искажения по аксонометрическим осям?
4. Определение конуса. Назовите основные элементы конуса.

5. Дайте определение цилиндра. Назовите основные элементы цилиндра.

### ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 33

#### Тема: Построение линии пересечения двух поверхностей вращения способом вспомогательных секущих плоскостей

**Актуальность темы:** актуальность посвящена построению линии пересечения двух поверхностей вращения способом вспомогательных секущих плоскостей.

#### Теоретическая часть:

- Способ вспомогательных секущих плоскостей применяют для построения точек линии пересечения двух поверхностей тогда, когда вспомогательные плоскости, рассекающие данные поверхности, дают в пересечении с каждой из них графически простые линии, такие как прямые или окружности. Чаще всего в качестве вспомогательных секущих плоскостей используют проецирующие плоскости или плоскости уровня.

- Среди точек линии пересечения двух поверхностей имеются такие точки, которые выделяются своим особым расположением или по отношению к плоскостям проекций или занимают особые места на кривой. Например, самая близкая и самая удаленная точки относительно той или иной плоскости проекций (экстремальные точки); точки, расположенные на крайних образующих некоторых поверхностей, – так называемые точки видимости, имеющие проекции на линиях очертания, точки наибольшей ширины кривой и т.д. Такие точки называются **опорными**. Оказывается, что даже в одной задаче на построение линии пересечения поверхностей каждую опорную точку могут находить своим приемом построения без применения вспомогательных секущих плоскостей. Остальные точки линии пересечения называются **произвольными** или **случайными**, и находят их с помощью одного и того же приема, который заключается в проведении вспомогательных секущих плоскостей и который является основным для решения рассматриваемой задачи.

- Построение линии пересечения поверхностей нужно начинать с отыскания опорных точек и лишь, затем переходить к нахождению произвольных точек.

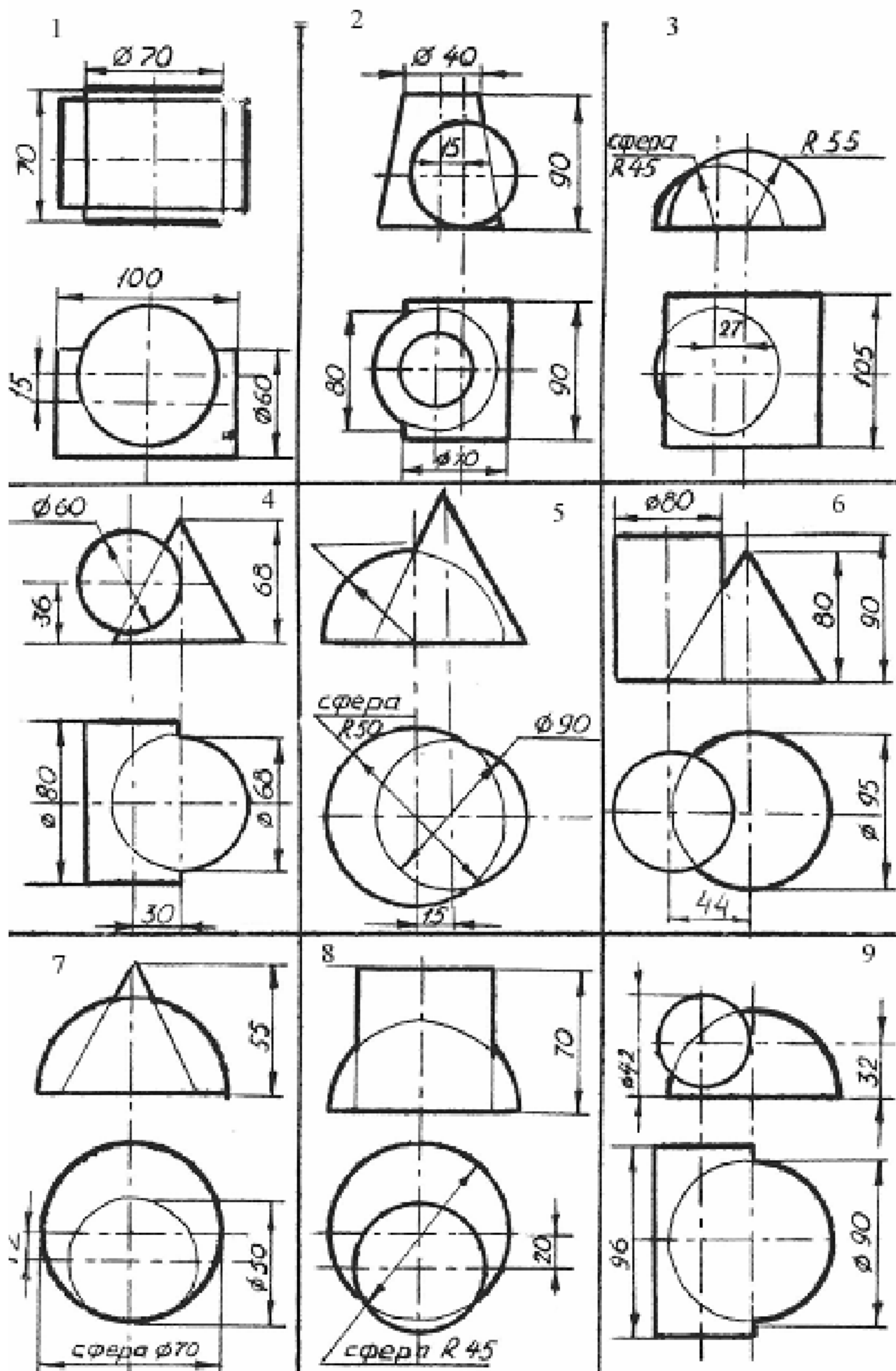
Данные для своего варианта взять из таблицы 12. Пример приведен на рисунке 21.

На листе формата А3 вычерчивают три проекции поверхностей вращения. При построении линии пересечения поверхностей прежде всего необходимо определить ее опорные точки, точки пересечения очерковых образующих одной поверхности с другой поверхностью. Промежуточные точки линии пересечения определяют с помощью вспомогательных секущих плоскостей.

Построив линию пересечения поверхностей и установив ее видимость, а также видимость других линий поверхностей, чертеж обводят.

Таблица 12 – Задание к практической работе № 16





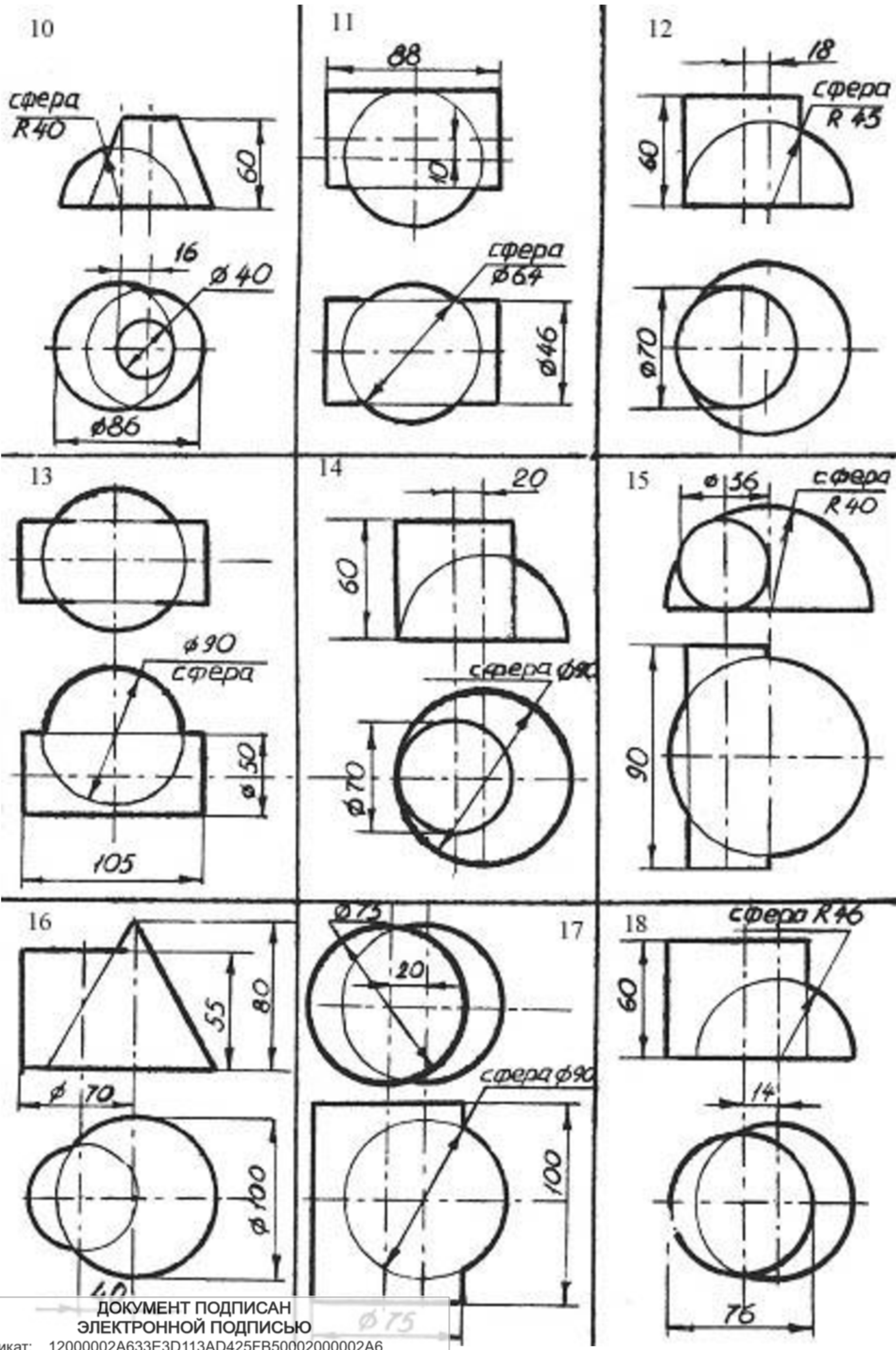
ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН  
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6

Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна

Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

Задание к графической работе № 16



ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН  
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ  
Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6  
Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна  
Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022



Продолжение таблицы 12 – Задание к графической работе №16

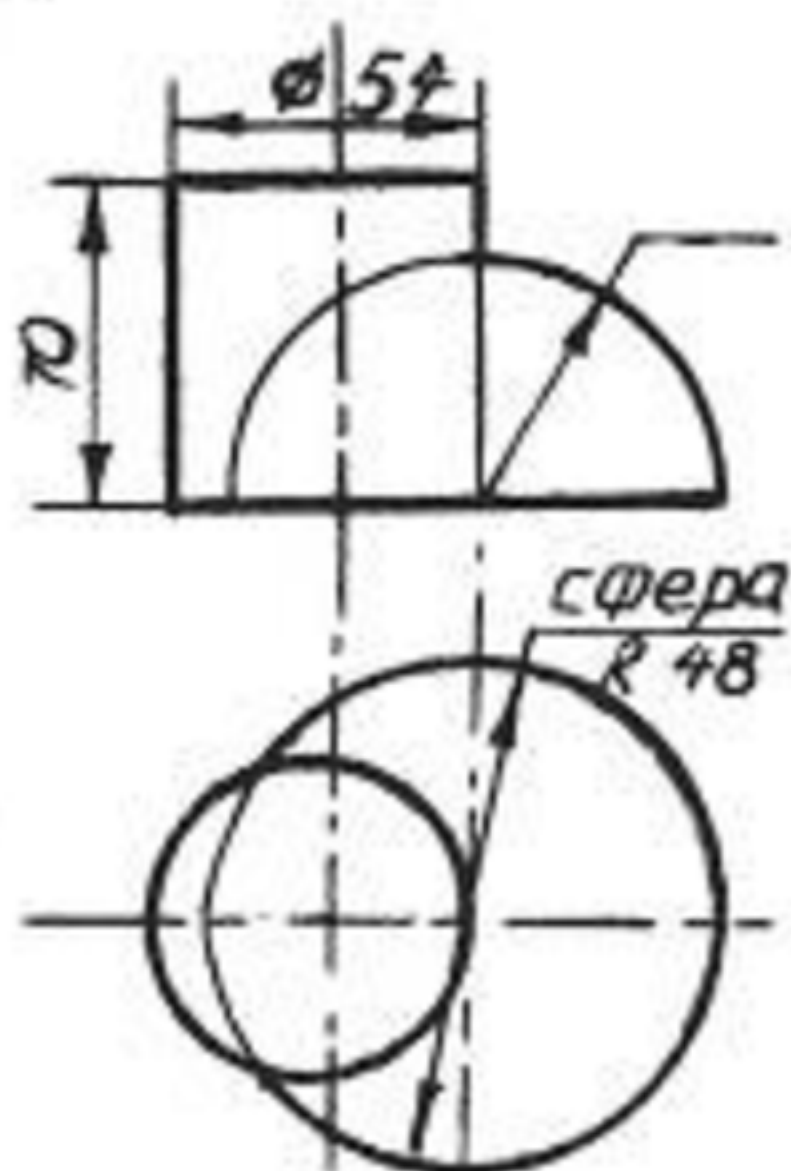
**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН  
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6

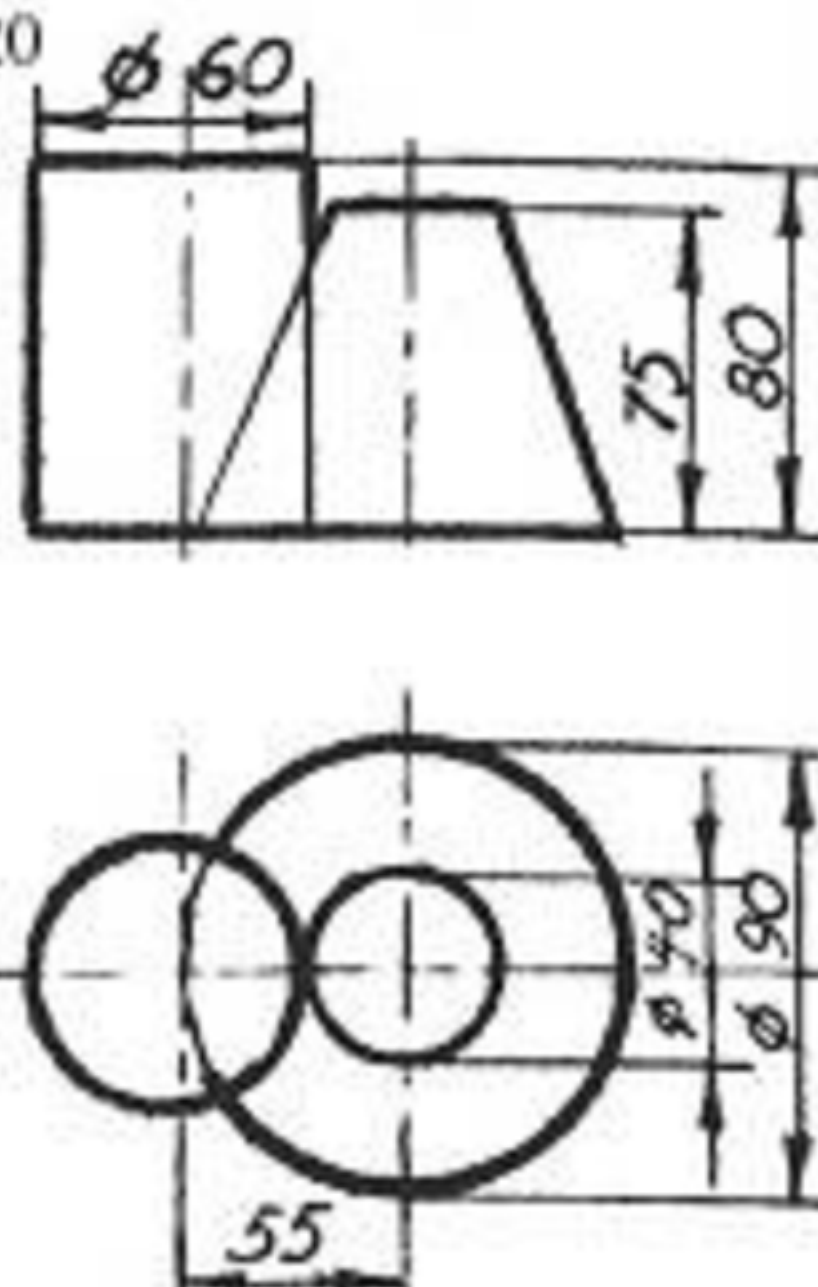
Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна

Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

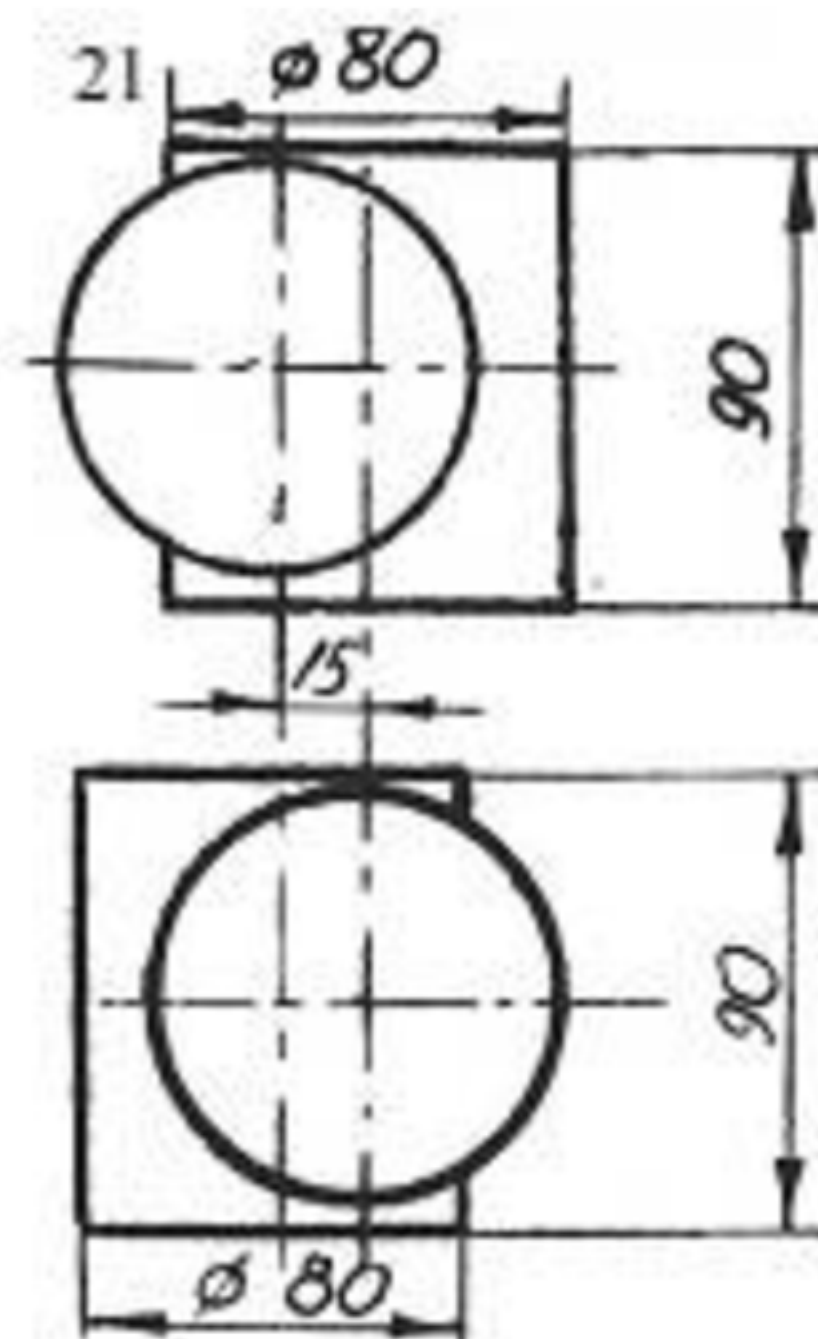
19



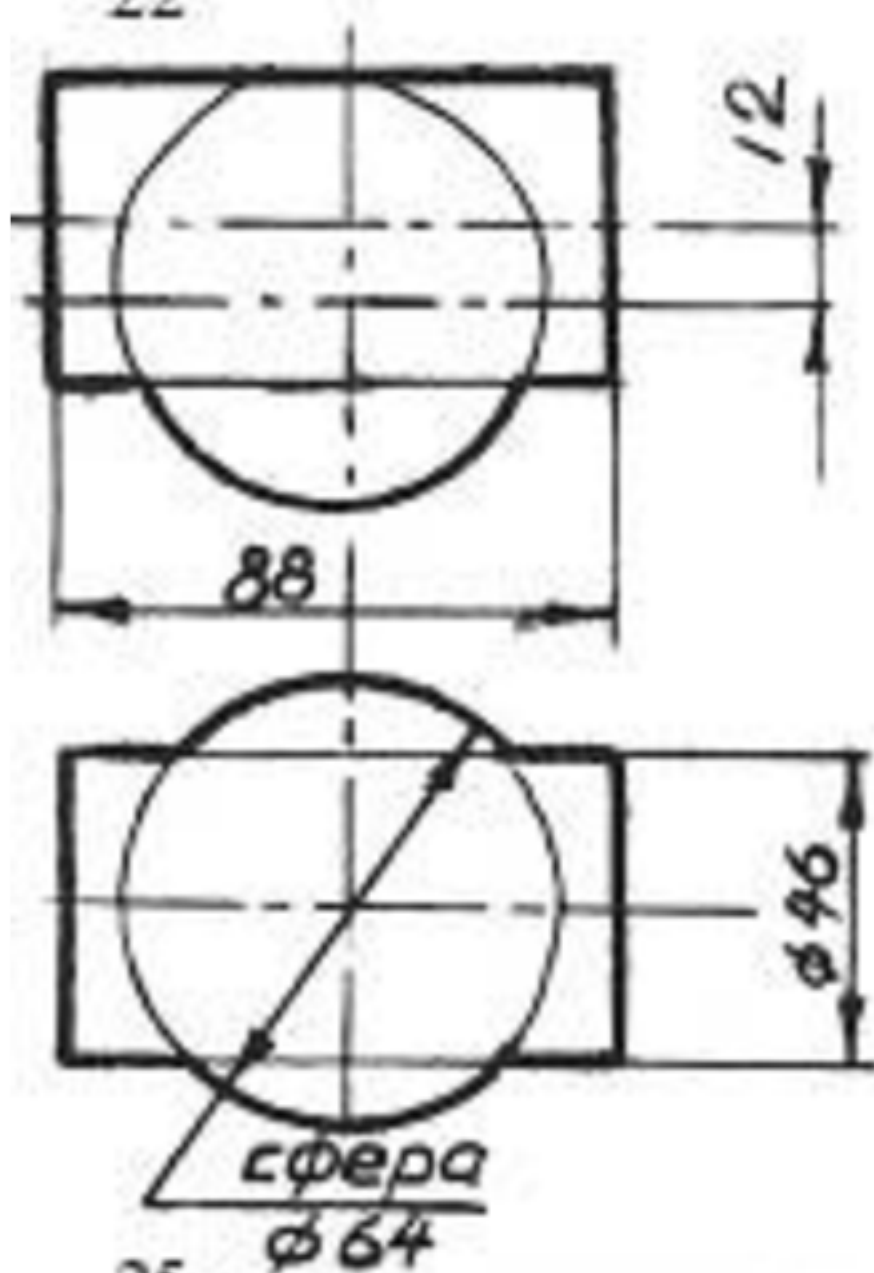
20



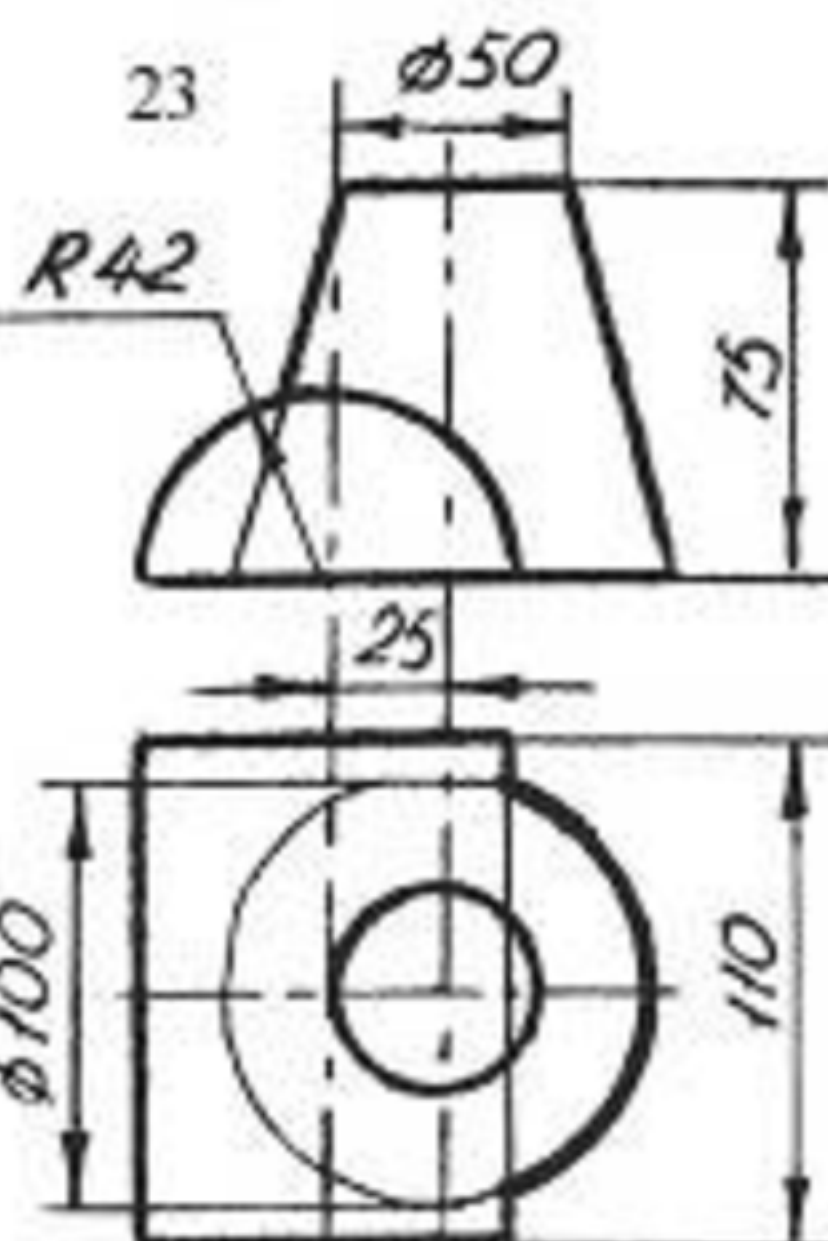
21



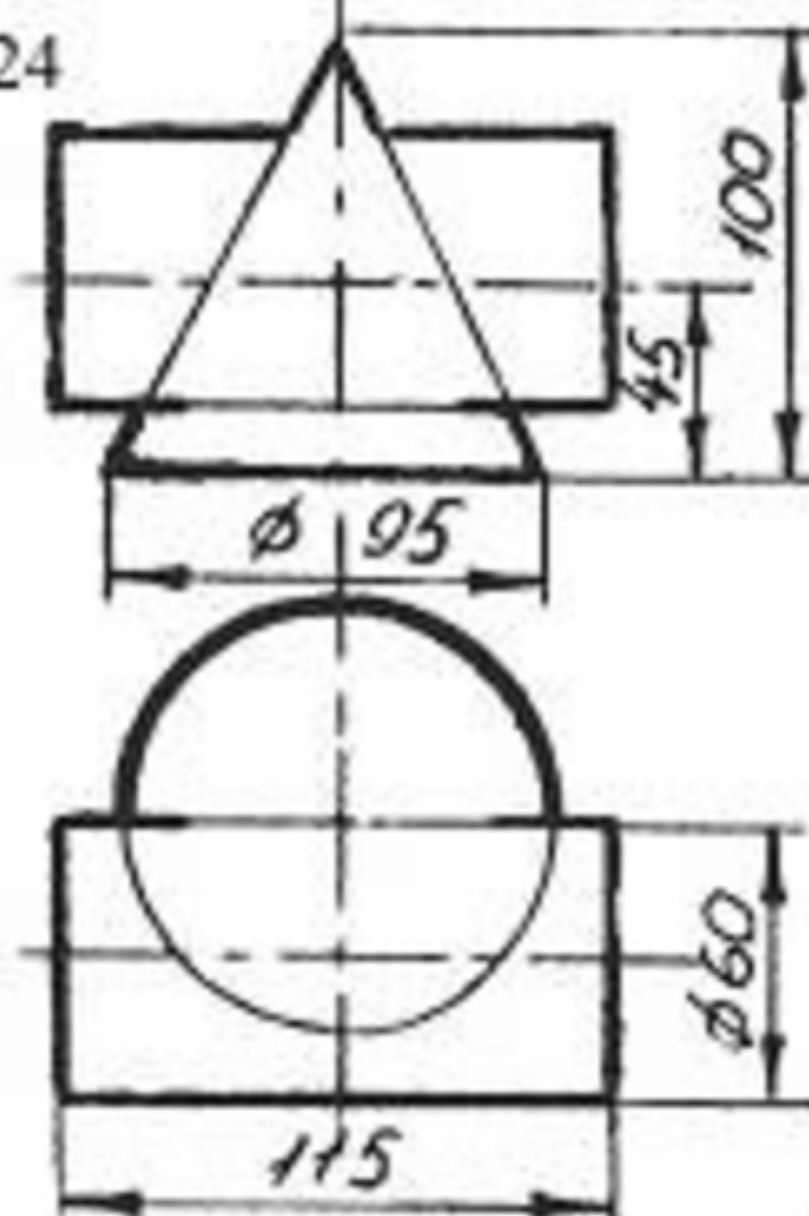
22



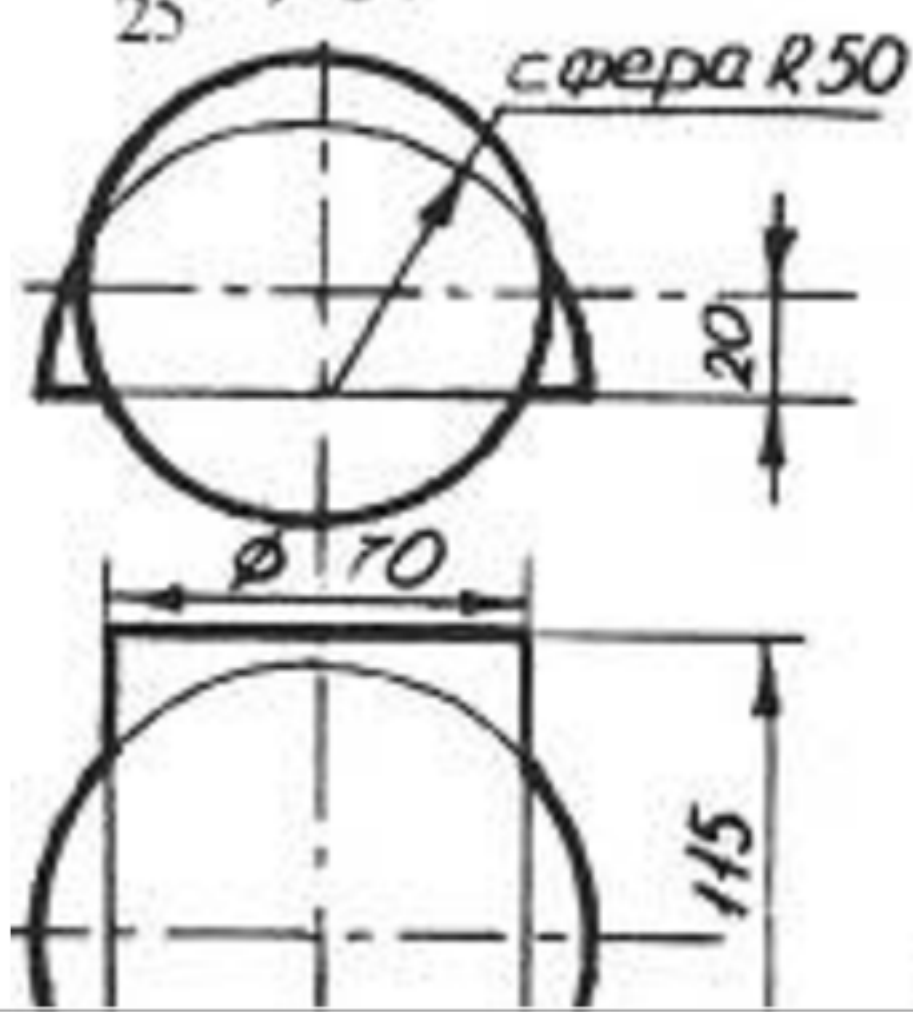
23



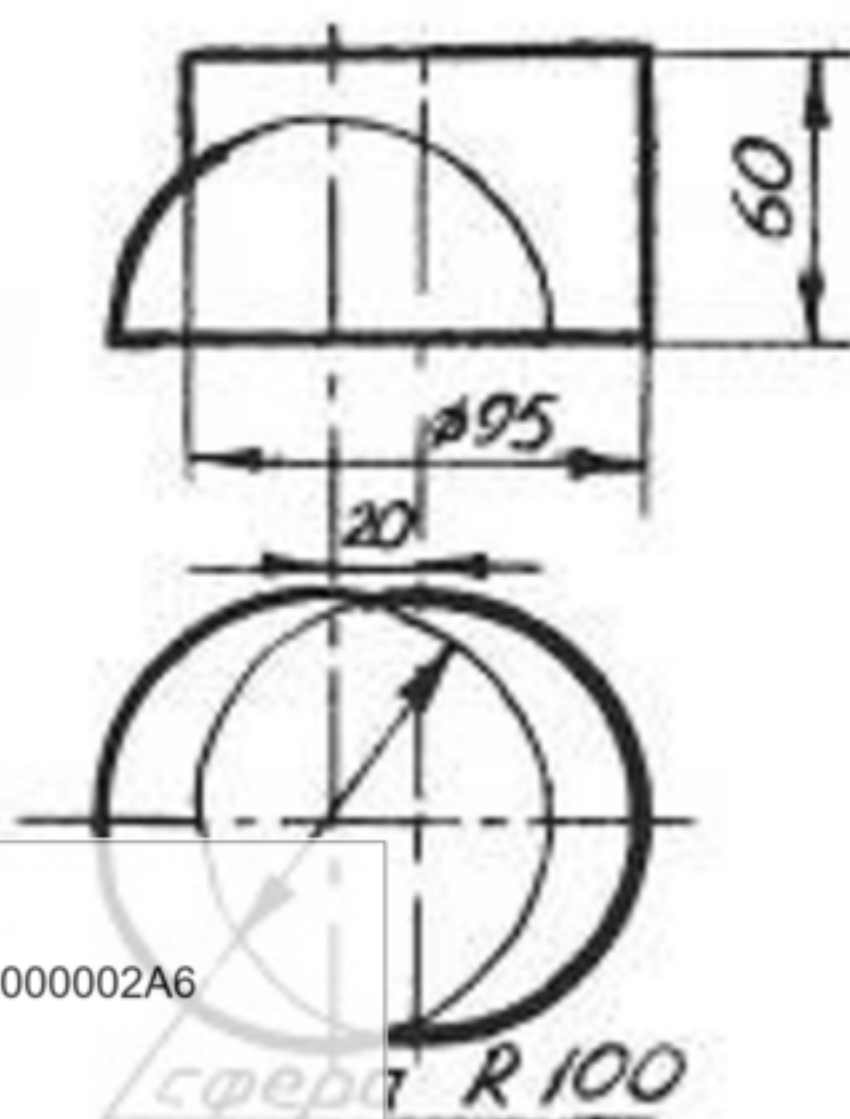
24



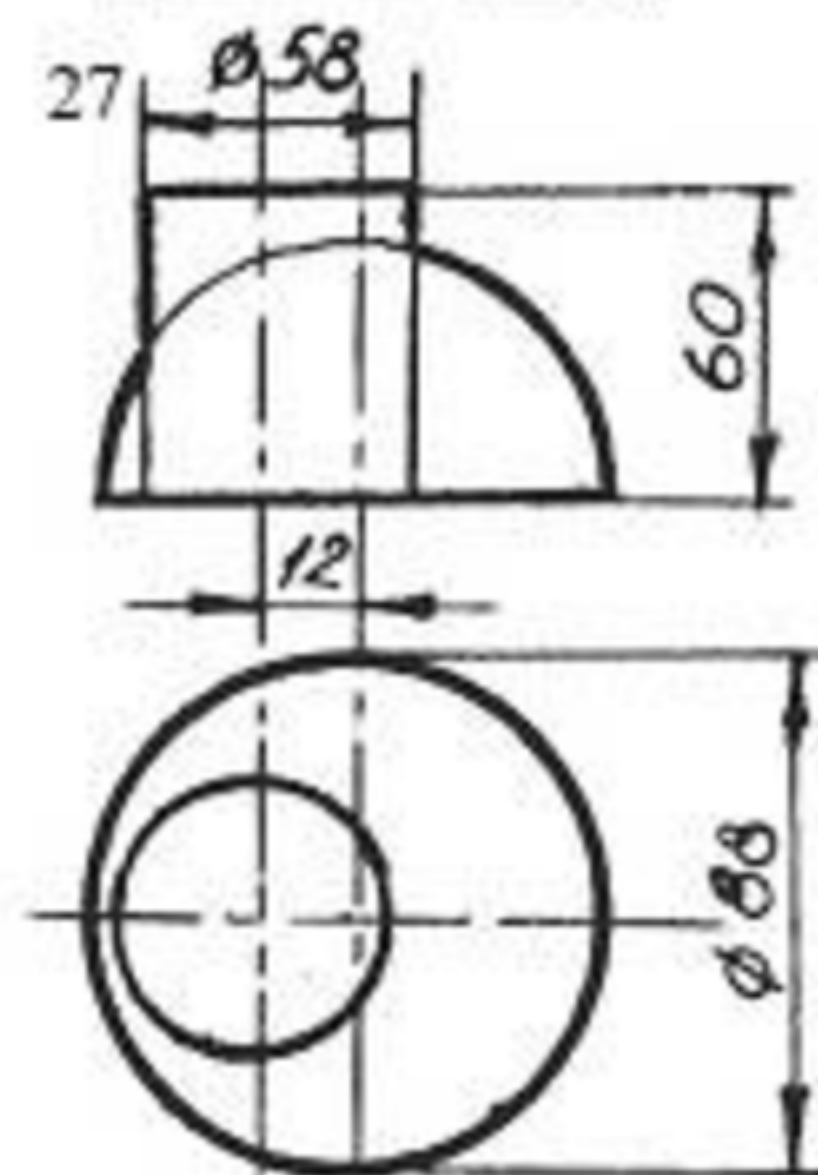
25



26



27



ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН  
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6

Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна

Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022



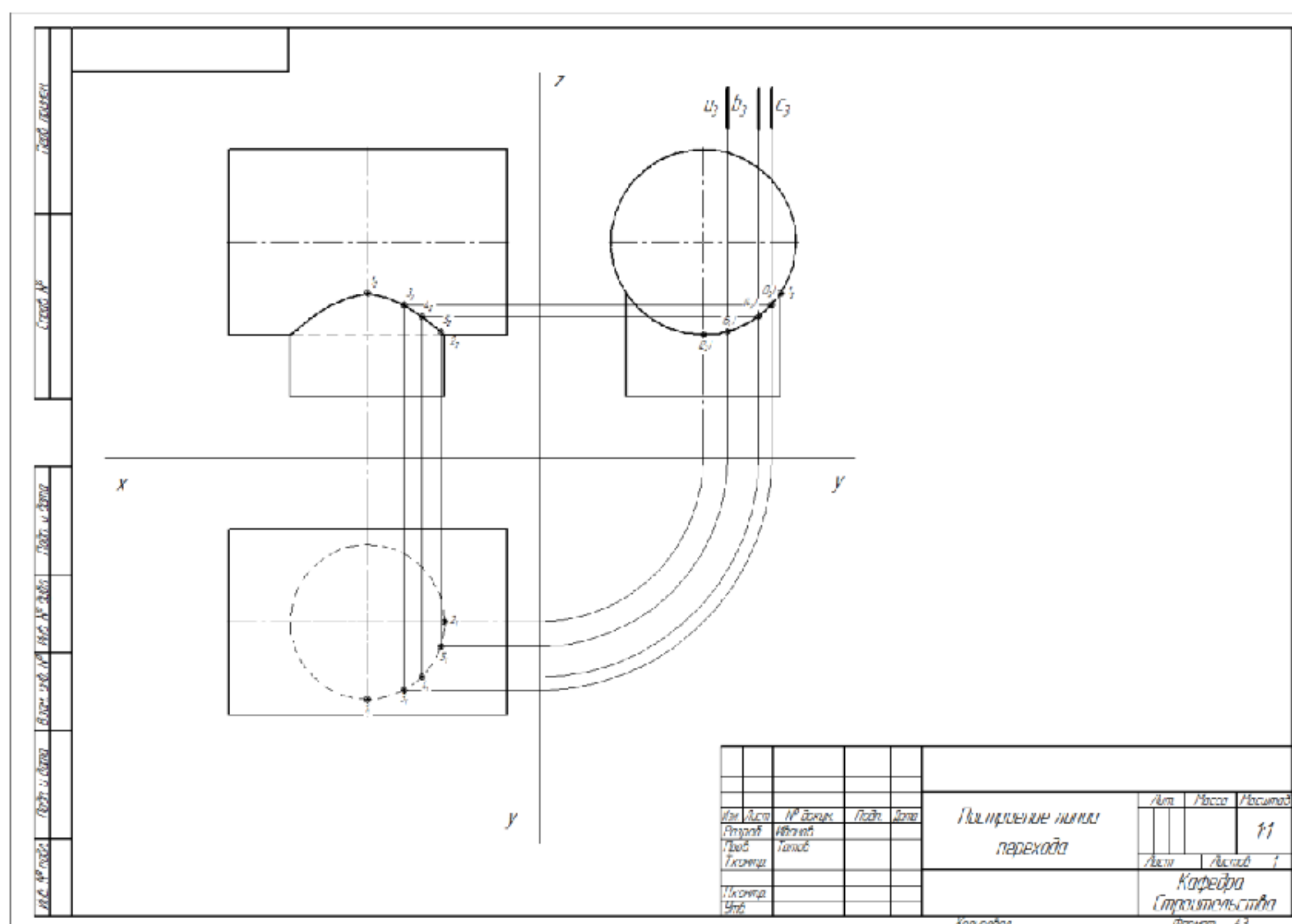


Рисунок 21 – Пример выполнения практической работы № 16

### Вопросы и задания

1. В чем заключается способ вспомогательных секущих плоскостей?
2. Последовательность действий построения проекций линии пересечения.
3. Какая линия называется экватором поверхности вращения?
4. Как образуется цилиндрическая поверхность?
5. Какой геометрической фигурой является развертка боковой поверхности цилиндра? Конуса?

### ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 34

#### Тема: Построение линии пересечения двух поверхностей вращения способом вспомогательных секущих сфер

**Актуальность темы:** актуальность посвящена построению линии пересечения двух поверхностей вращения способом вспомогательных секущих сфер

#### Теоретическая часть:

- Использование сферы в качестве вспомогательной секущей поверхности основано на свойстве сферы пересекаться с соосной с ней поверхностью вращения по окружностям. **Соосными** называются поверхности вращения, имеющие общую ось. Две соосные поверхности вращения пересекаются друг с другом по окружностям, причем число окружностей пересечения равно числу точек пересечения меридианов таких поверхностей. Если одна из поверхностей находится на оси какой-нибудь поверхности вращения, то сфера соосна этой поверхности и пересекается с ней по окружностям. Плоскости окружностей пересечения перпендикулярны общей оси вращения.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН  
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ  
Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6  
Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна  
Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

- При использовании сферы в качестве вспомогательной секущей поверхности возможны два случая. В одном из них пользуются сферами, проведёнными из одного общего для всех центра, а в другом – сферами, проведёнными из разных центров. В первом случае способ называется **способом концентрических секущих сфер**, во втором – **способом эксцентрических секущих сфер**.

- **Способ концентрических секущих сфер**

- При этом способе вспомогательные сферы проводят из одного общего центра. Для того, чтобы можно было воспользоваться этим способом, должны выполняться следующие условия.

- 1. Обе пересекающиеся поверхности должны нести на себе семейство окружностей. 2. Пересекающиеся поверхности должны иметь общую плоскость симметрии. 3. Оси поверхностей должны пересекаться.

- Учитывая перечисленные условия, можно сказать, что способ концентрических секущих сфер можно применять для нахождения линии пересечения двух поверхностей вращения с пересекающимися осями. Точка пересечения осей и принимается за центр вспомогательных сфер.

- Решение задачи на построение линии пересечения двух поверхностей способом сфер начинается с нахождения опорных точек. Затем определяются радиусы минимальной сферы  $R_{min}$  и максимальной сферы  $R_{max}$ . Для этого проводятся две сферы, касательные к заданным поверхностям. За сферу минимального радиуса принимается большая из них, поскольку меньшая сфера, касающаяся одной поверхности, с другой поверхностью не пересекается. За сферу максимального радиуса принимается сфера, проходящая через наиболее удалённую опорную точку. Тогда в процессе решения задачи необходимо будет проводить вспомогательные сферы, радиусы которых  $R_{min} < R < R_{max}$ .

- **Способ эксцентрических секущих сфер**

При этом способе вспомогательные сферы проводят из разных центров. Для того чтобы можно было воспользоваться этим способом, должны выполняться следующие условия. Способ секущих сфер базируется на том, что две соосные поверхности вращения пересекаются по окружности, лежащей в плоскости, перпендикулярной общей оси вращения.

Сфера будет соосна с любой поверхностью вращения, если ее центр лежит на оси вращения этой поверхности. Это и определяет возможность использовать сферу в качестве вспомогательной секущей поверхности.

Метод секущих сфер применяют в следующих случаях:

1. рассматривают поверхности вращения, их оси должны пересекаться в одной точке - центре секущих сфер. При этом желательно, чтобы плоскость, образованная пересечением осей, была бы параллельна одной из плоскостей проекции.

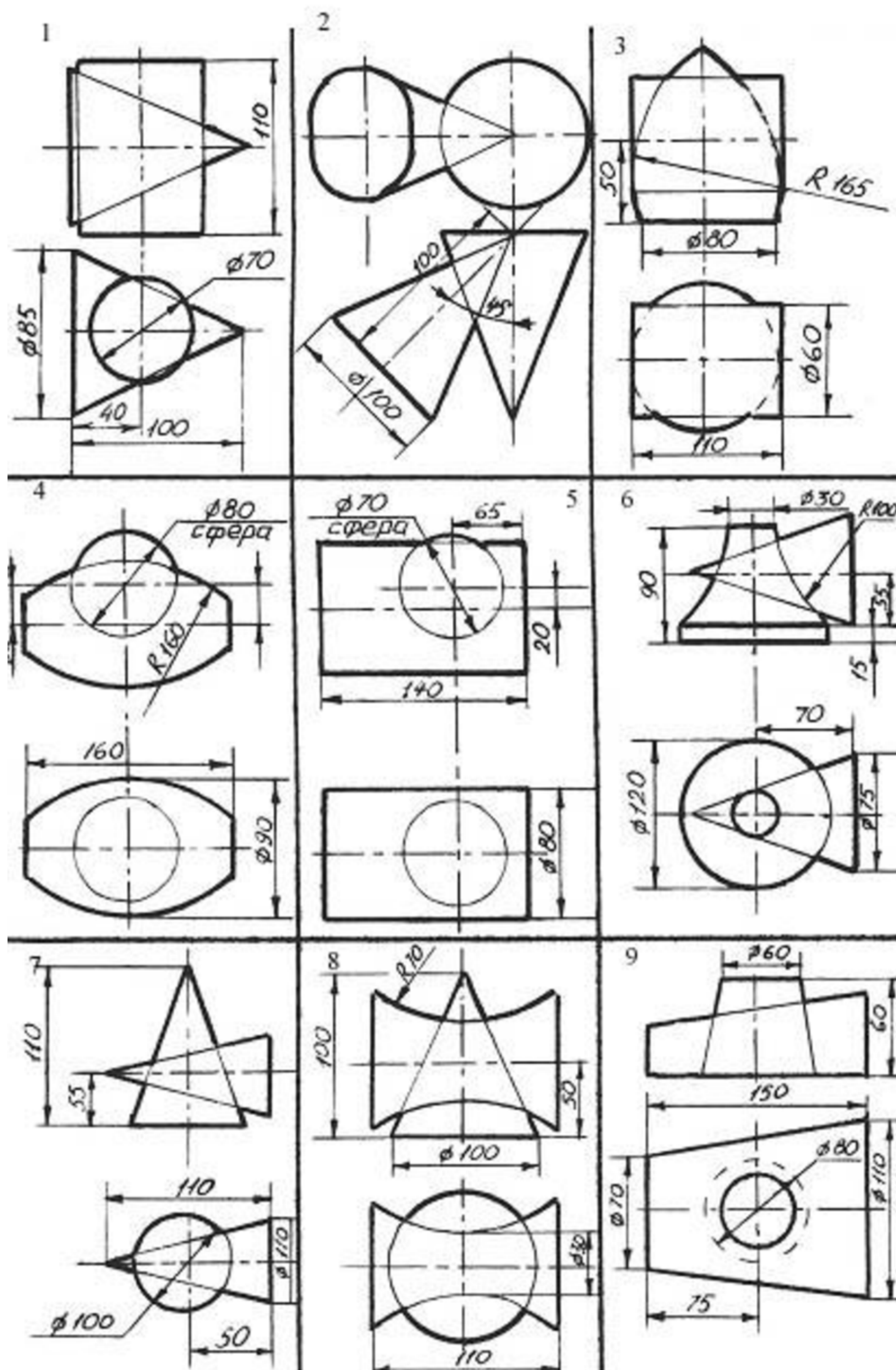
Данные для своего варианта взять из таблицы 13. Пример приведен на рисунке 22.

На листе формата А3 вычерчивают три проекции поверхностей вращения. При построении линии пересечения поверхностей прежде всего необходимо определить ее опорные точки, точки пересечения очерковых образующих одной поверхности с другой поверхностью. Промежуточные точки линии пересечения определяют с помощью вспомогательных секущих сфер.

Построив линию пересечения поверхностей и установив ее видимость, а также видимость других линий поверхностей, чертеж обводят.

Таблица 13 – Задание к практической работе №17





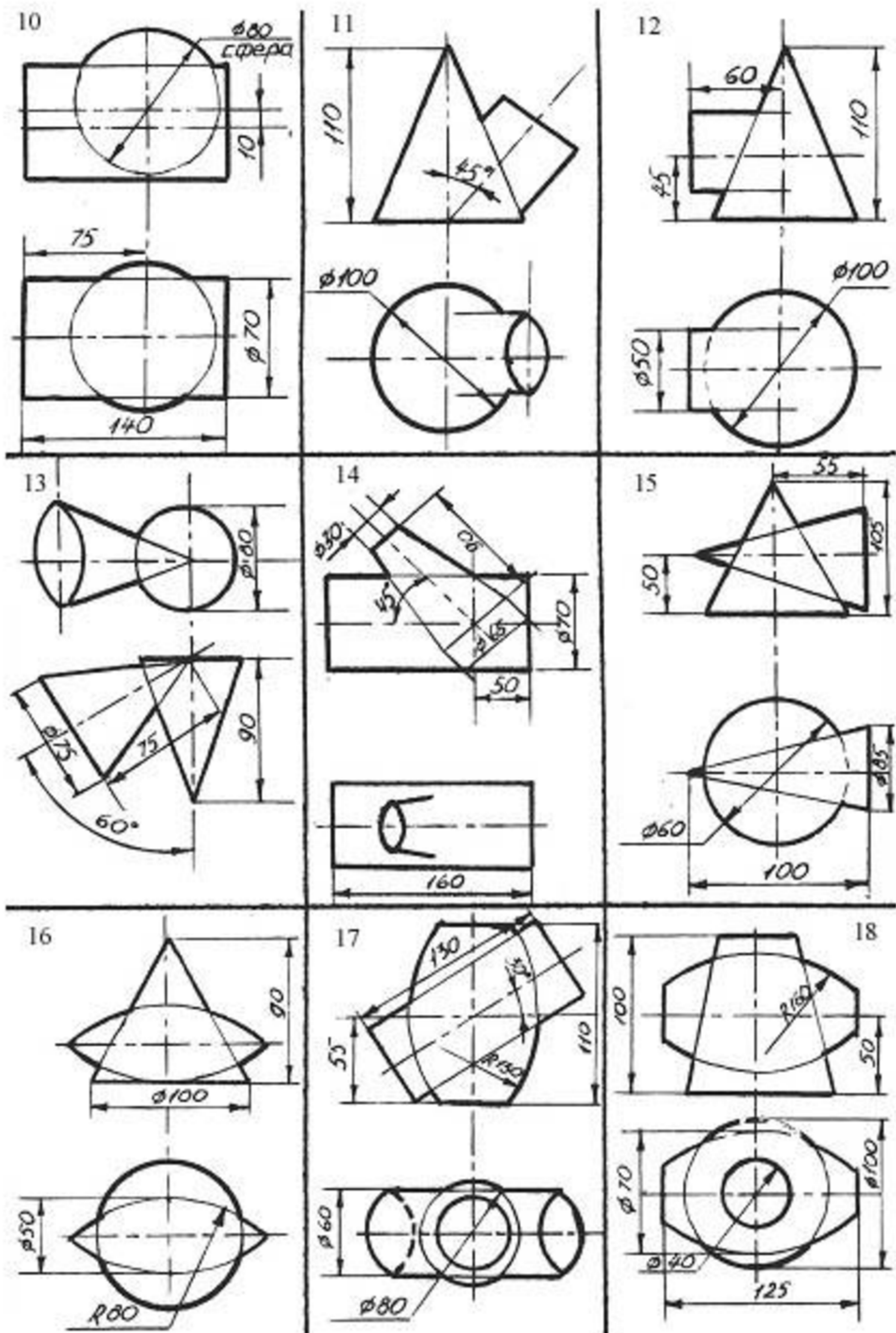
Продолжение таблицы 13 – Задание к практической работе № 17

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН  
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6

Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна

Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022



ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН  
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6

Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна

Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022



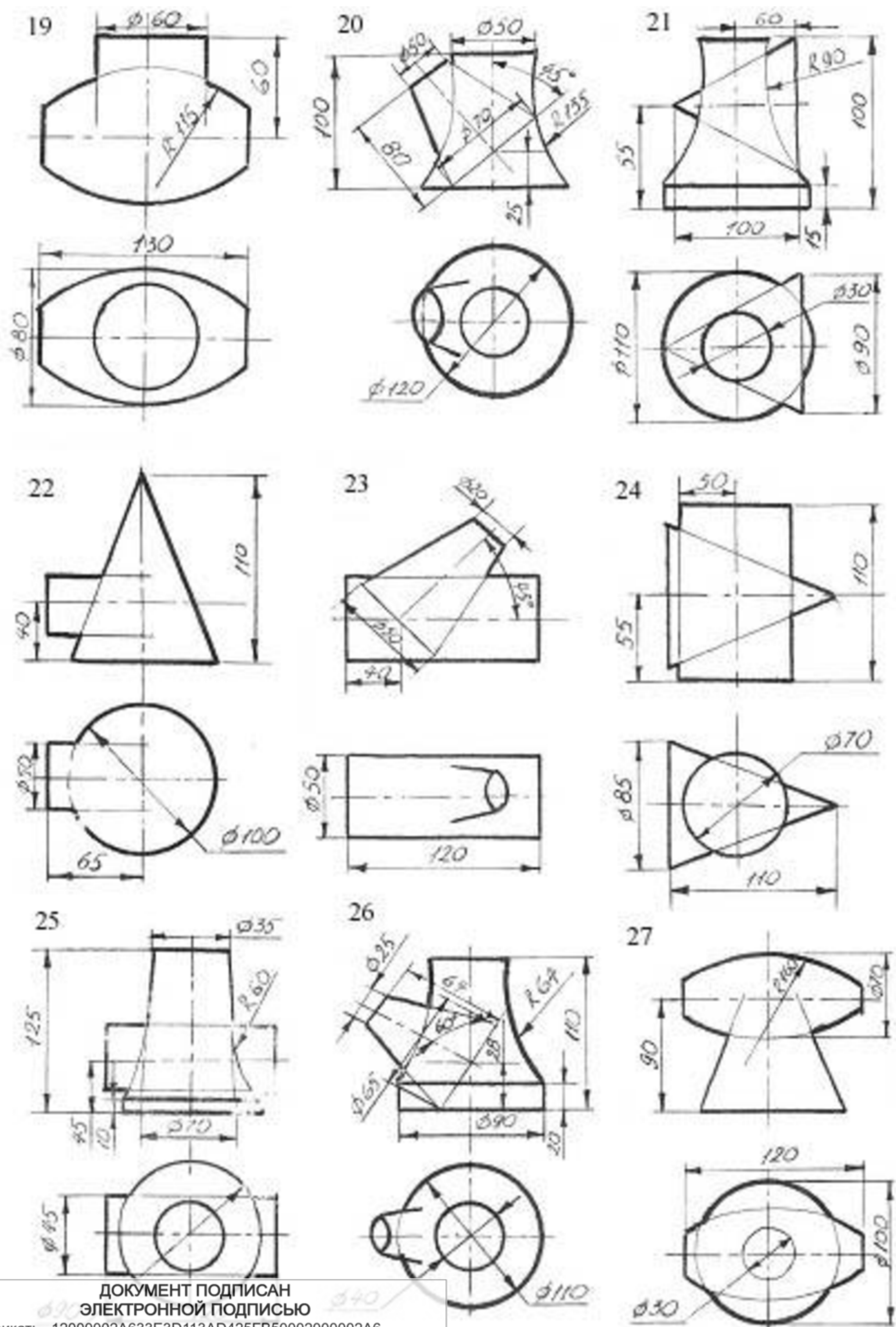
Продолжение таблицы 13 – Задание к графической работе № 17

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН  
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6

Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна

Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022



ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН  
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6

Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна

Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022



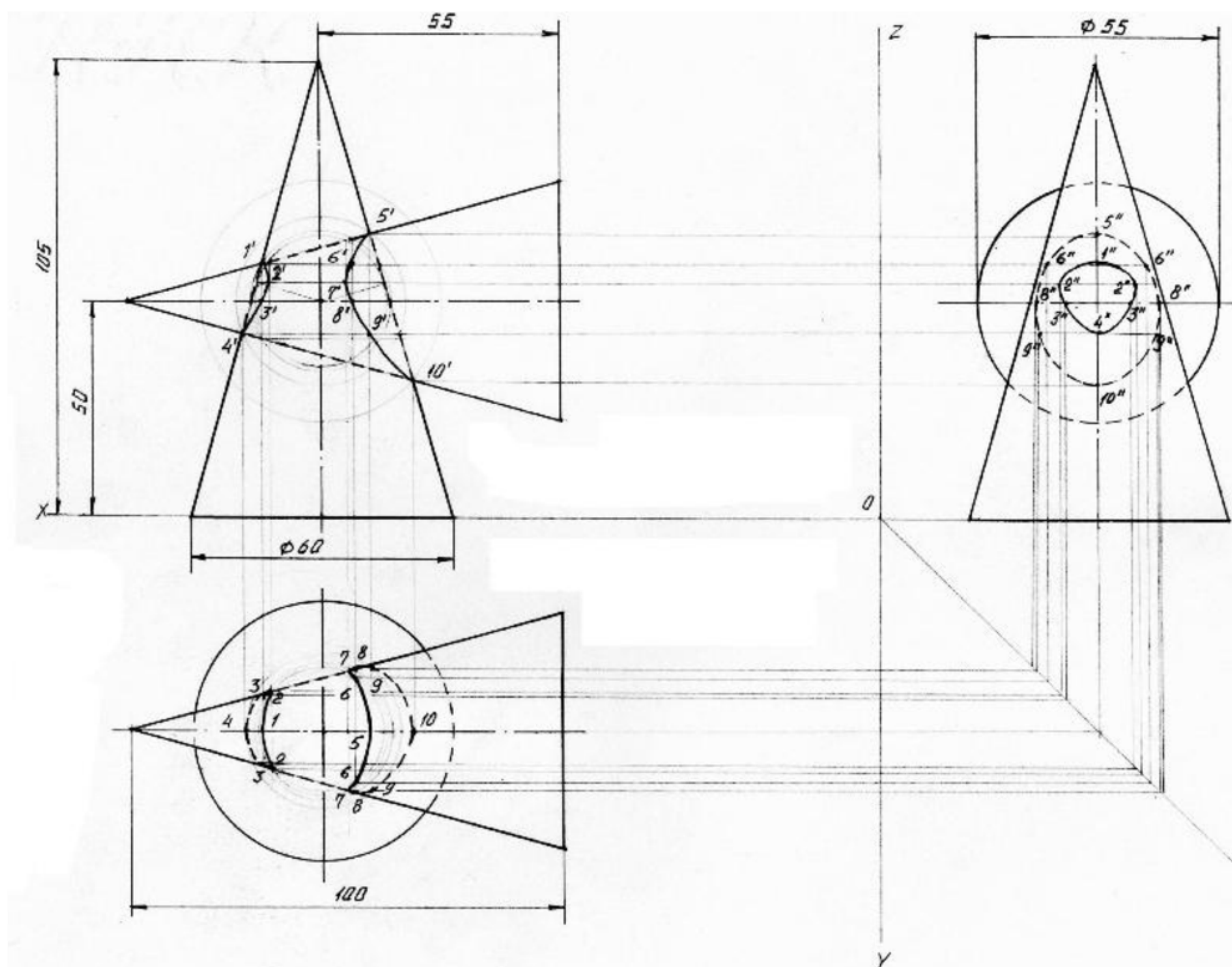


Рисунок 22 Пример выполнения практической работы № 17

### Вопросы и задания

1. При каких условиях применяют способ вспомогательных секущих сфер?
2. Последовательность действий построения проекций линии пересечения.
3. Какая линия называется экватором поверхности вращения?

### ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 34.

#### Тема: Построение аксонометрической проекции детали

**Актуальность темы:** актуальность посвящена построению трёх видов детали и аксонометрии по заданным двум видам.

#### Теоретическая часть:

Пример выполнения чертежа приведен на рисунке 23. Данные взять из таблицы 14. Порядок выполнения:

- изучить ГОСТ 2.305—68 (разд. 1 и 2) и рекомендуемую литературу;
- ознакомиться с конструкцией по ее двум видам и определить на состоит;
- выбрать масштаб и площадь для каждого вида детали и аксонометрии;

Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A61

Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна

Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

- нанести все необходимые выносные и размерные линии;
- проставить размеры;
- заполнить основную надпись и проверить правильность всех построений;

Таблица 14 Данные к графической работе № 18

| Вариант 1 | Вариант 2 | Вариант 3 |
|-----------|-----------|-----------|
|           |           |           |
| Вариант 4 | Вариант 5 | Вариант 6 |
|           |           |           |
| Вариант 7 | Вариант 8 | Вариант 9 |

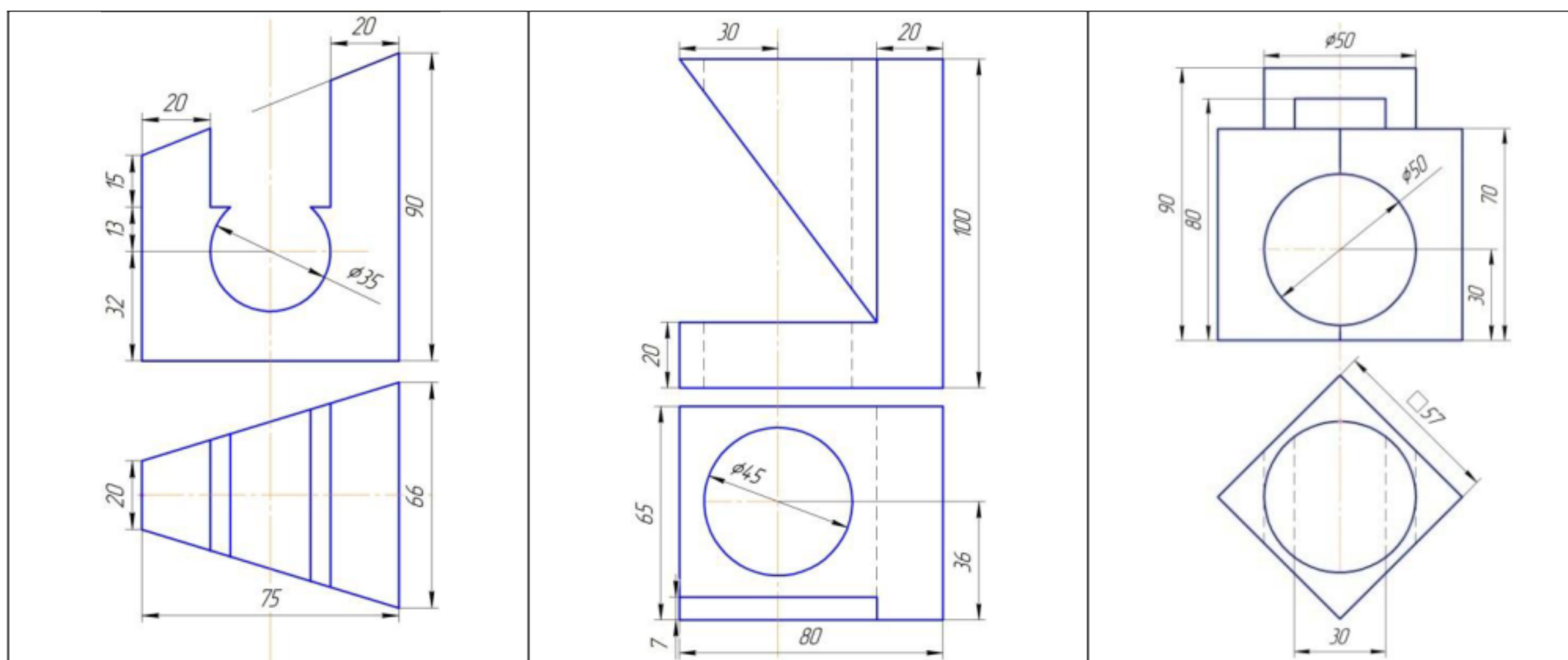
ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН  
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6

Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна

Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022





**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН  
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6

Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна

Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

| Вариант 10 | Вариант 11 | Вариант 12 |
|------------|------------|------------|
|            |            |            |
| Вариант 13 | Вариант 14 | Вариант 15 |
|            |            |            |
| Вариант 16 | Вариант 17 | Вариант 18 |

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН  
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6

Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна

Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022



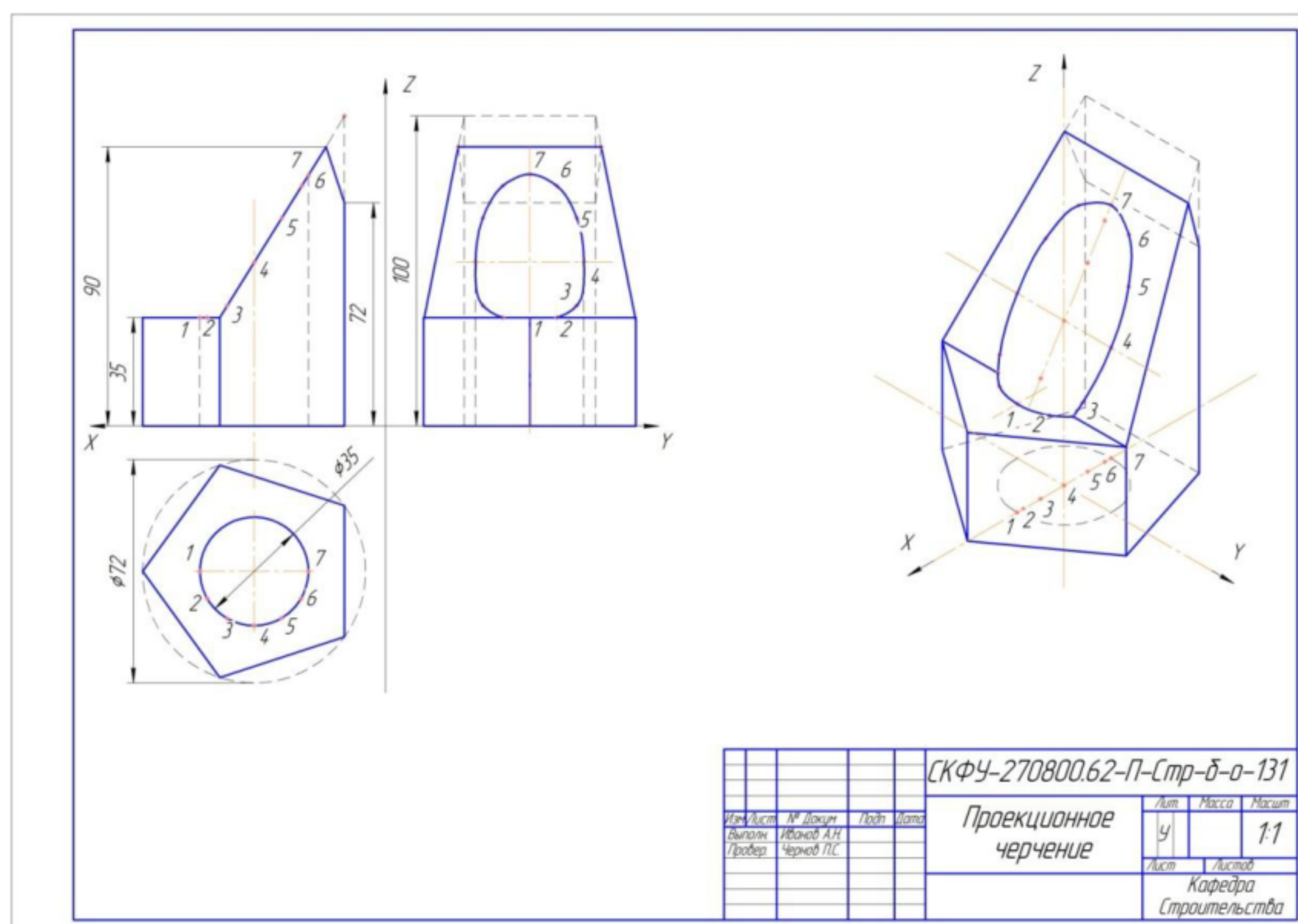
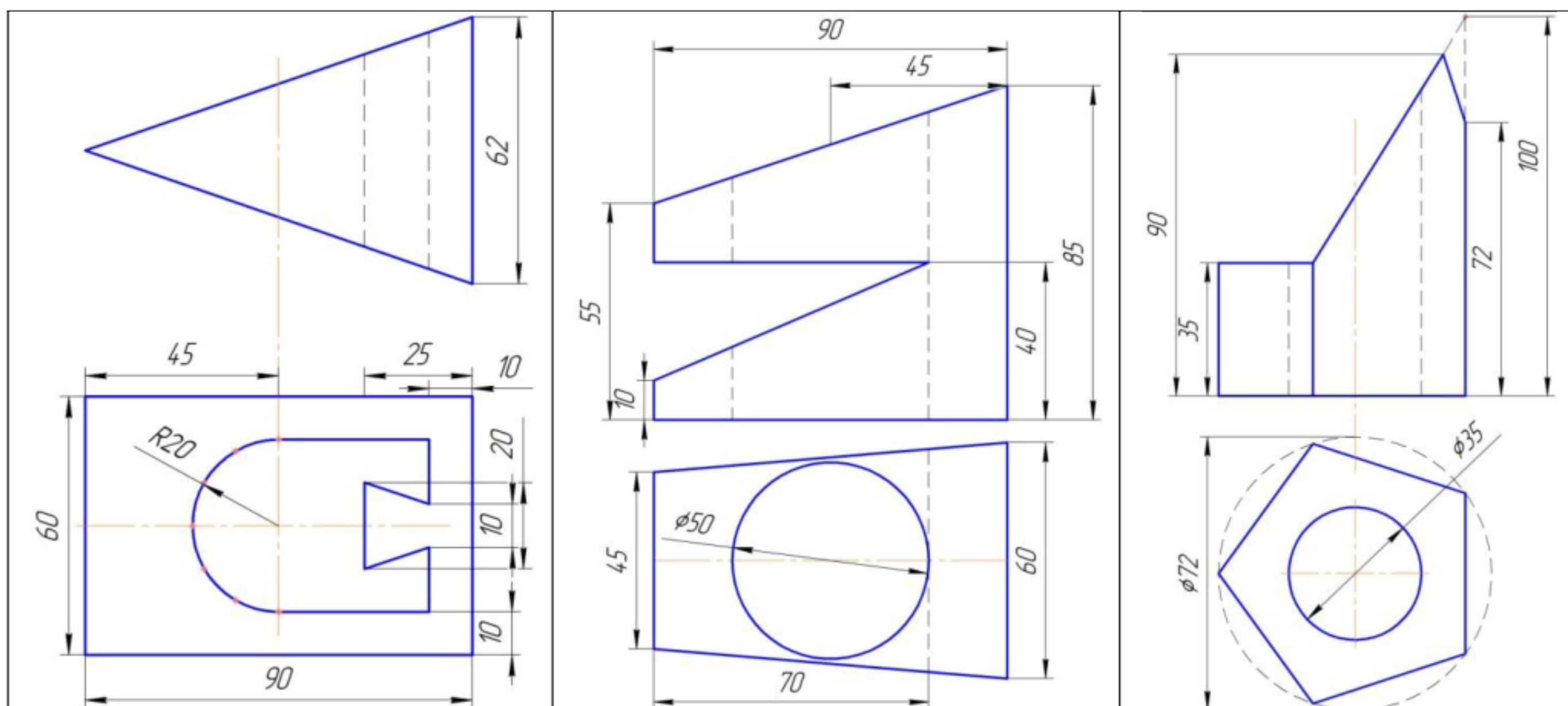


Рисунок 23 Пример выполнения практической работы № 18

### Вопросы и задания

1. Перечислите названия трёх основных видов и укажите, как их располагают на чертеже.
2. Что называется главным видом?
3. Как проводят секущие плоскости при образовании разрезов на аксонометрических изображениях?
4. Как направляются линии штриховки сечений на аксонометрических

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН  
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ  
Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6  
Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна  
Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

## Список литературы

### Основная литература:

1. Кокошко, А. Ф. Инженерная и компьютерная графика [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. Ф. Кокошко, С. А. Матюх. — Электрон. текстовые данные. — Минск : Республиканский институт профессионального образования (РИПО), 2016. — 268 с. — 978-985-503-590-0. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/67634.html>
2. Инженерная и компьютерная графика : учеб. Пособие / И.Ю. Скобелева, И.А. Ширшова, Л.В. Гареева и др. — Ростов н/Д : Феникс, 2014. — 299 с. — (Высшее образование). — На учебнике гриф: Доп.УМО. — Прил.: с. 292-296. — Библиогр.: с. 291. — ISBN 978-5-222-21988-1
3. Большаков, В. П. Инженерная и компьютерная графика : [учеб. Пособие] / В.П. Большаков, В.Т. Тозик, А.В. Чагина. — СПб. : БХВ-Петербург, 2014. — 288 с. : ил. — На учебнике гриф: Рек.УМО. — Библиогр.: с. 296. — ISBN 978-5-9775-0422-5

### Дополнительная литература:

1. Брадихин, А. А. Инженерная и компьютерная графика [Электронный ресурс] : учебное пособие (курс лекций) / А. А. Брадихин, М. А. Шпак, С. И. Красса. — Электрон. текстовые данные. — Ставрополь : Северо-Кавказский федеральный университет, 2015. — 104 с. — 978-5-9296-0768-4. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/62838.html>

### Методическая литература:

1. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов по дисциплине «Инженерная и компьютерная графика».
2. Методические указания к практическим работам по дисциплине «Инженерная и компьютерная графика».

### Интернет-ресурсы:

1. <http://www.minstroyrf.ru/>
2. <https://www.severindevelopment.ru/>
3. <http://www.tehlit.ru/>
4. <http://w-wall.net>
5. <http://www.consultant.ru>
6. <http://docs.cntd.ru/>
7. [www.gosuslugi.ru](http://www.gosuslugi.ru)



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
Пятигорский институт (филиал) СКФУ

**Методические указания**

для обучающихся по организации и проведению самостоятельной работы  
по дисциплине «Инженерная и компьютерная графика»

Направление подготовки 19.03.04 Технология продукции и организация общественного питания

Направленность (профиль) Технология и организация ресторанного дела

Пятигорск, 2022

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН  
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6

Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна

Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

## СОДЕРЖАНИЕ

|                                                                                                                       |     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 1. Общие положения                                                                                                    | 91  |
| 2. Цель и задачи самостоятельной работы                                                                               | 92  |
| 3. Технологическая карта самостоятельной работы студента                                                              | 92  |
| 4. Порядок выполнения самостоятельной работы студентом                                                                | 93  |
| <i>4.1. Методические рекомендации по работе с учебной литературой</i>                                                 | 9   |
| <i>4.2. Методические рекомендации по подготовке к практическим занятиям</i>                                           | 10  |
| <i>4.3. Методические рекомендации по самопроверке знаний</i>                                                          | 11  |
| <i>4.4. Методические рекомендации по написанию научных текстов (докладов, рефератов, эссе, научных статей и т.д.)</i> | 12  |
| Список литературы для выполнения СРС                                                                                  | 103 |

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН  
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6

Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна

Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022



# 1.

## 1. Общие положения

Самостоятельная работа – планируемая учебная, учебно-исследовательская, научно-исследовательская работа студентов, выполняемая во внеаудиторное (аудиторное) время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия (при частичном непосредственном участии преподавателя, оставляющем ведущую роль за работой студентов).

Самостоятельная работа студентов (СРС) в ВУЗе является важным видом учебной и научной деятельности студента. Самостоятельная работа студентов играет значительную роль в рейтинговой технологии обучения.

К основным видам самостоятельной работы студентов относятся:

- формирование и усвоение содержания конспекта лекций на базе рекомендованной лектором учебной литературы, включая информационные образовательные ресурсы (электронные учебники, электронные библиотеки и др.);
- написание докладов;
- подготовка к семинарам, практическим и лабораторным работам, их оформление;
- составление аннотированного списка статей из соответствующих журналов по отраслям знаний (педагогических, психологических, методических и др.);
- выполнение учебно-исследовательских работ, проектная деятельность;
- подготовка практических разработок и рекомендаций по решению проблемной ситуации;
- выполнение домашних заданий в виде решения отдельных задач, проведения типовых расчетов, расчетно-компьютерных и индивидуальных работ по отдельным разделам содержания дисциплин и т.д.;
- компьютерный текущий самоконтроль и контроль успеваемости на базе электронных обучающих и аттестующих тестов;
- выполнение курсовых работ (проектов) в рамках дисциплин;
- выполнение выпускной квалификационной работы и др.

Методика организации самостоятельной работы студентов зависит от структуры, характера и особенностей изучаемой дисциплины, объема часов на ее изучение, вида заданий для самостоятельной работы студентов, индивидуальных качеств студентов и условий учебной деятельности.

Процесс организации самостоятельной работы студентов включает в себя следующие этапы:

- подготовительный (определение целей, составление программы, подготовка методического обеспечения, подготовка оборудования);
- основной (реализация программы, использование приемов поиска информации, усвоения, переработки, применения, передачи знаний, фиксирование результатов, самоорганизация процесса работы);
- заключительный (оценка значимости и анализ результатов, их систематизация, оценка эффективности программы и приемов работы, выводы о направлениях оптимизации труда).

|                                                   |                                        |
|---------------------------------------------------|----------------------------------------|
| <b>ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН<br/>ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ</b> |                                        |
| Сертификат:                                       | 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6 |
| Владелец:                                         | Шебзухова Татьяна Александровна        |
| Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022          |                                        |

## 2.Цель и задачи самостоятельной работы

Ведущая цель организации и осуществления СРС совпадает с целью обучения студента – формирование универсальных компетенций.

При организации СРС важным и необходимым условием становятся формирование умения самостоятельной работы для приобретения знаний, навыков и возможности организации учебной и научной деятельности. Целью самостоятельной работы студентов является овладение фундаментальными знаниями, профессиональными умениями и навыками деятельности по профилю, опытом творческой, исследовательской деятельности. Самостоятельная работа студентов способствует развитию самостоятельности, ответственности и организованности, творческого подхода к решению проблем учебного и профессионального уровня.

Задачами СРС являются:

- систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студентов;
- углубление и расширение теоретических знаний;
- формирование умений использовать нормативную, правовую, справочную документацию и специальную литературу;
- развитие познавательных способностей и активности студентов: творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности;
- формирование самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- развитие исследовательских умений;
- использование материала, собранного и полученного в ходе самостоятельной работы и лабораторных занятий.

## 3.Технологическая карта самостоятельной работы студента

| Коды реализуемых компетенций, индикатора(ов)                                                                              | Вид деятельности студентов          | Средства и технологии оценки | Объем часов, в том числе |                                    |       |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|------------------------------|--------------------------|------------------------------------|-------|
|                                                                                                                           |                                     |                              | СРС                      | Контактная работа с преподавателем | Всего |
| 2 семестр                                                                                                                 |                                     |                              |                          |                                    |       |
| ОПК-1<br>(ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> ;<br>ИД-2 <sub>ОПК-1</sub> )<br>ПК-6<br>(ИД-1 <sub>ПК-6</sub> ;<br>ИД-2 <sub>ПК-6</sub> ) | Самостоятельное изучение литературы | Собеседование                | 5,4                      | 0,6                                | 6     |
| ОПК-1<br>(ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> ;<br>ИД-2 <sub>ОПК-1</sub> )<br>ПК-6                                                      | Подготовка к практическим занятиям  | Собеседование                | 4,32                     | 0,48                               | 4,8   |

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН  
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

ИД: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6

ИД: Шибзухова Татьяна Александровна

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН  
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6

Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна

Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022



|                                                                                                                           |                                            |               |       |      |      |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|---------------|-------|------|------|
| ОПК-1<br>(ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> ;<br>ИД-2 <sub>ОПК-1</sub> )<br>ПК-6<br>(ИД-1 <sub>ПК-6</sub> ;<br>ИД-2 <sub>ПК-6</sub> ) | Подготовка<br>доклада                      | Доклад        | 6,48  | 0,72 | 7,2  |
| Итого за 2 семестр                                                                                                        |                                            |               | 16,2  | 1,8  | 18   |
| 3 семестр                                                                                                                 |                                            |               |       |      |      |
| ОПК-1<br>(ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> ;<br>ИД-2 <sub>ОПК-1</sub> )<br>ПК-6<br>(ИД-1 <sub>ПК-6</sub> ;<br>ИД-2 <sub>ПК-6</sub> ) | Самостоятельно<br>е изучение<br>литературы | Собеседование | 19,8  | 2,2  | 22   |
| ОПК-1<br>(ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> ;<br>ИД-2 <sub>ОПК-1</sub> )<br>ПК-6<br>(ИД-1 <sub>ПК-6</sub> ;<br>ИД-2 <sub>ПК-6</sub> ) | Подготовка к<br>практическим<br>занятиям   | Собеседование | 4,86  | 0,54 | 5,4  |
| ОПК-1<br>(ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> ;<br>ИД-2 <sub>ОПК-1</sub> )<br>ПК-6<br>(ИД-1 <sub>ПК-6</sub> ;<br>ИД-2 <sub>ПК-6</sub> ) | Подготовка<br>доклада                      | Доклад        | 23,94 | 2,66 | 26,6 |
| Итого за 3 семестр                                                                                                        |                                            |               | 48,6  | 5,4  | 54   |
| Итого                                                                                                                     |                                            |               | 64,8  | 7,2  | 72   |

#### 4.Порядок выполнения самостоятельной работы студентом

##### 4.1. Методические рекомендации по работе с учебной литературой

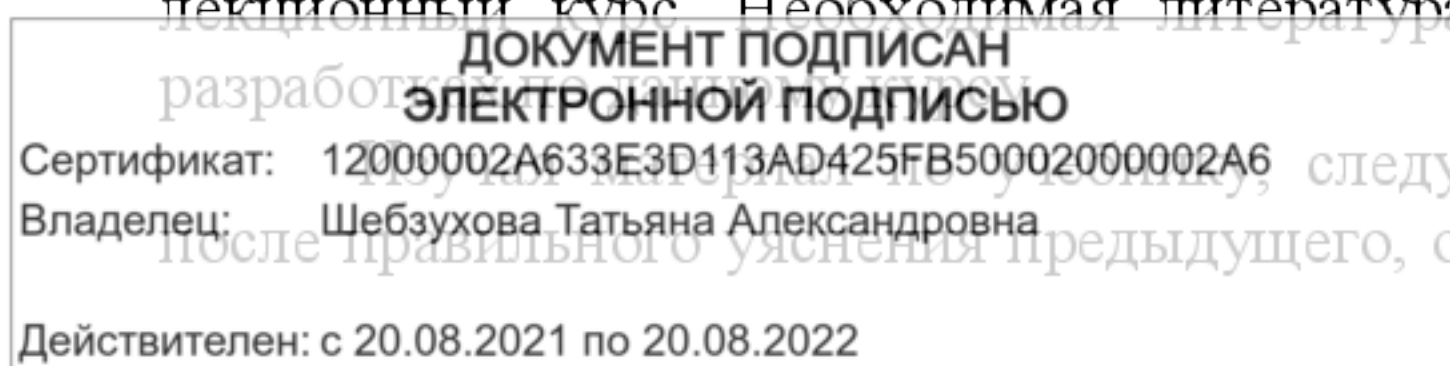
При работе с книгой необходимо подобрать литературу, научиться правильно ее читать, вести записи. Для подбора литературы в библиотеке используются алфавитный и систематический каталоги.

Важно помнить, что рациональные навыки работы с книгой - это всегда большая экономия времени и сил.

Правильный подбор учебников рекомендуется преподавателем, читающим лекционный курс. Необходимая литература может быть также указана в методических

разработках.

После правильного усвоения предыдущего, следует переходить к следующему вопросу только описывая на бумаге все выкладки и вычисления



(в том числе те, которые в учебнике опущены или на лекции даны для самостоятельного вывода).

При изучении любой дисциплины большую и важную роль играет самостоятельная индивидуальная работа.

Особое внимание следует обратить на определение основных понятий курса. Студент должен подробно разбирать примеры, которые поясняют такие определения, и уметь строить аналогичные примеры самостоятельно. Нужно добиваться точного представления о том, что изучаешь. Полезно составлять опорные конспекты. При изучении материала по учебнику полезно в тетради (на специально отведенных полях) дополнять конспект лекций. Там же следует отмечать вопросы, выделенные студентом для консультации с преподавателем.

Выводы, полученные в результате изучения, рекомендуется в конспекте выделять, чтобы они при перечитывании записей лучше запоминались.

Опыт показывает, что многим студентам помогает составление листа опорных сигналов, содержащего важнейшие и наиболее часто употребляемые формулы и понятия. Такой лист помогает запомнить формулы, основные положения лекции, а также может служить постоянным справочником для студента.

Чтение научного текста является частью познавательной деятельности. Ее цель – извлечение из текста необходимой информации. От того, насколько осознанно читающим собственная внутренняя установка при обращении к печатному слову (найти нужные сведения, усвоить информацию полностью или частично, критически проанализировать материал и т.п.) во многом зависит эффективность осуществляемого действия.

Выделяют **четыре основные установки в чтении научного текста:**

информационно-поисковый (задача – найти, выделить искомую информацию)

усваивающая (усилия читателя направлены на то, чтобы как можно полнее осознать и запомнить как сами сведения излагаемые автором, так и всю логику его рассуждений)

аналитико-критическая (читатель стремится критически осмыслить материал, проанализировав его, определив свое отношение к нему)

творческая (создает у читателя готовность в том или ином виде – как отправной пункт для своих рассуждений, как образ для действия по аналогии и т.п. – использовать суждения автора, ход его мыслей, результат наблюдения, разработанную методику, дополнить их, подвергнуть новой проверке).

*Основные виды систематизированной записи прочитанного:*

Аннотирование – предельно краткое связное описание просмотренной или прочитанной книги (статьи), ее содержания, источников, характера и назначения;

Планирование – краткая логическая организация текста, раскрывающая содержание и структуру изучаемого материала;

Тезирование – лаконичное воспроизведение основных утверждений автора без привлечения фактического материала;

Цитирование – дословное выписывание из текста выдержек, извлечений, наиболее существенно отражающих ту или иную мысль автора;

Конспектирование – краткое и последовательное изложение содержания прочитанного.

Конспект – сложный способ изложения содержания книги или статьи в логической последовательности. Конспект аккумулирует в себе предыдущие виды записи, позволяет всесторонне охватить содержание книги, статьи. Поэтому умение составлять план, тезисы, делать выписки и другие записи определяет и технологию составления конспекта.

*Методические рекомендации по составлению конспекта:*

1. Внимательно прочитайте текст. Уточните в справочной литературе непонятные слова. При необходимости вынести справочные данные на поля конспекта.

2. Составьте план.

3. Выделите основные положения текста, отметьте аргументацию автора.



4. Законспектируйте материал, четко следуя пунктам плана. При конспектировании старайтесь выразить мысль своими словами. Записи следует вести четко, ясно.

5. Грамотно записывайте цитаты. Цитируя, учитывайте лаконичность, значимость мысли.

В тексте конспекта желательно приводить не только тезисные положения, но и их доказательства. При оформлении конспекта необходимо стремиться к емкости каждого предложения. Мысли автора книги следует излагать кратко, заботясь о стиле и выразительности написанного. Число дополнительных элементов конспекта должно быть логически обоснованным, записи должны распределяться в определенной последовательности, отвечающей логической структуре произведения. Для уточнения и дополнения необходимо оставлять поля.

Овладение навыками конспектирования требует от студента целеустремленности, повседневной самостоятельной работы.

#### *4.2. Методические рекомендации по подготовке к практическим занятиям*

Для того чтобы практические занятия приносили максимальную пользу, необходимо помнить, что упражнение и решение задач проводятся по вычитанному на лекциях материалу и связаны, как правило, с детальным разбором отдельных вопросов лекционного курса. Следует подчеркнуть, что только после усвоения лекционного материала с определенной точки зрения (а именно с той, с которой он излагается на лекциях) он будет закрепляться на лабораторных занятиях как в результате обсуждения и анализа лекционного материала, так и с помощью решения проблемных ситуаций, задач. При этих условиях студент не только хорошо усвоит материал, но и научится применять его на практике, а также получит дополнительный стимул (и это очень важно) для активной проработки лекции.

При самостоятельном решении задач нужно обосновывать каждый этап решения, исходя из теоретических положений курса. Если студент видит несколько путей решения проблемы (задачи), то нужно сравнить их и выбрать самый рациональный. Полезно до начала вычислений составить краткий план решения проблемы (задачи). Решение проблемных задач или примеров следует излагать подробно, вычисления располагать в строгом порядке, отделяя вспомогательные вычисления от основных. Решения при необходимости нужно сопровождать комментариями, схемами, чертежами и рисунками.

Следует помнить, что решение каждой учебной задачи должно доводиться до окончательного логического ответа, которого требует условие, и по возможности с выводом. Полученный ответ следует проверить способами, вытекающими из существа данной задачи. Полезно также (если возможно) решать несколькими способами и сравнить полученные результаты. Решение задач данного типа нужно продолжать до приобретения твердых навыков в их решении.

#### *4.3. Методические рекомендации по самопроверке знаний*

После изучения определенной темы по записям в конспекте и учебнику, а также решения достаточного количества соответствующих задач на практических занятиях и самостоятельно студенту рекомендуется провести самопроверку усвоенных знаний, ответив на контрольные вопросы по изученной теме.

В случае необходимости нужно еще раз внимательно разобраться в материале.

Иногда недостаточность усвоения того или иного вопроса выясняется только при изучении дальнейшего материала. В этом случае надо вернуться назад и повторить плохо усвоенный материал. Важный критерий усвоения теоретического материала – умение

отвечать на вопросы по самопроверке.

Документ подписан  
Электронной подписью  
Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6  
Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна  
Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

## Вопросы для собеседования

### Базовый уровень

Тема 1. Метод проецирования. Системы координат.

1. Центральное проецирование.
2. Свойства центрального проецирования.
3. Параллельное проецирование.
4. Свойства параллельного проецирования. образование комплексного чертежа Эйлера Монжа.

Тема 2. Взаимное положение точек, прямых и плоскостей. Способы определения истинных величин отрезков и плоских фигур.

1. Проецирование прямой линии.
2. Положение прямых относительно плоскостей проекций.
3. Взаимное расположение прямых.
4. Принадлежность точки прямой.
5. Определение натуральной величины отрезка.

Тема 3. Поверхности. Пересечение поверхностей.

1. Определитель поверхности.
2. Классификация поверхностей.
3. Поверхности вращения.
4. Цилиндрическая, коническая и сферическая поверхности вращения.
5. Характерные линии поверхности вращения.
6. Принадлежность точки поверхности вращения.
7. Винтовые поверхности.

Тема 4. Аксонометрические изображения.

1. Построение трех видов детали и аксонометрию по заданным двум видам с выполнением выносного сечения

Тема 5. Развертки поверхностей. Изображения на комплексном чертеже.

1. Построение разверток тел вращения.
2. Построение разверток взаимно пересеченных многогранников.
3. Касательные линии и плоскости к поверхности.
4. Пересечение двух проецирующих поверхностей.
5. Построение проекции линии пересечения поверхностей.
6. Пересечение многогранника с поверхностью сферы.
7. Построение линии пересечения поверхностей методом вспомогательных секущих плоскостей и методом вспомогательных секущих сфер

Тема 6. Чертежи сборочных единиц. Конструкторская документация.

|                                                                 |                                        |
|-----------------------------------------------------------------|----------------------------------------|
| <b>ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН<br/>ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ</b>               |                                        |
| Сертификат:                                                     | 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6 |
| Владелец:                                                       | Шебзухова Татьяна Александровна        |
| 1. Общие положения единой системы конструкторской документации. |                                        |
| Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022                        |                                        |



2. Изображение соединений деталей.
3. Общие сведения. Разъемные соединения.
4. Определение сборочного чертежа.

Тема 7. Стандарты. Оптимизация чертежей деталей.

1. Условности и упрощения на сборочных чертежах.

Тема 8. Стадии и основы разработки конструкторской документации.

1. Техническое задание.
2. Техническое предложение.
3. Эскизный проект.
4. Технический проект.
5. Разработка рабочей документации опытного образца..
6. Изготовление и предварительные (заводские) испытания опытного образца. Приемочные испытания опытных образцов.
7. Разработка рабочей документации установочной серии..
8. Разработка рабочей документации установившегося серийного производства

Тема 9. Решение задач инженерной графики средствами компьютерной графики.

1. Пересечение двух проецирующих поверхностей.
2. Построение проекции линии пересечения поверхностей.
3. Пересечение многогранника с поверхностью сферы.
4. Построение линии пересечения поверхностей методом вспомогательных секущих плоскостей и методом вспомогательных секущих сфер.

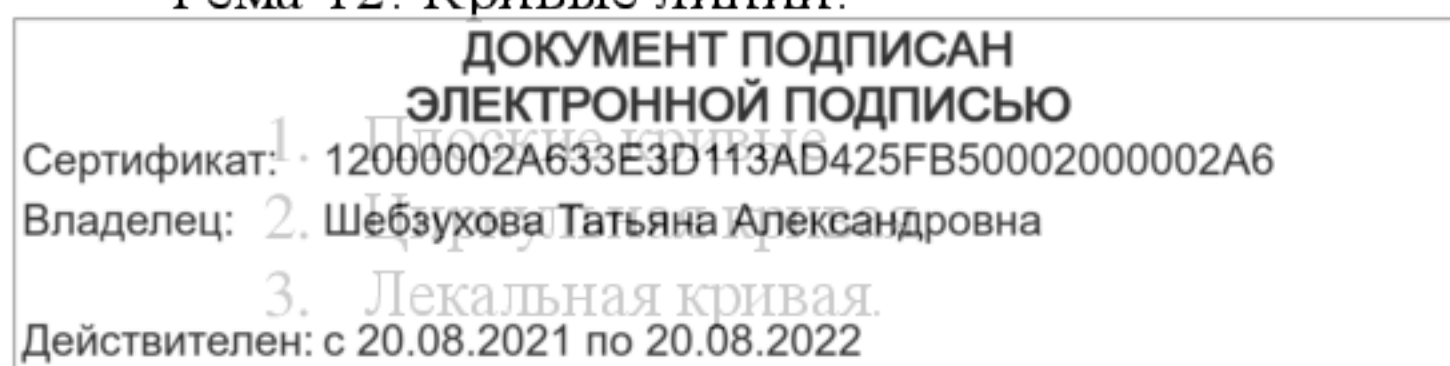
Тема 10. Прямые линии.

1. Проецирование прямой линии.
2. Положение прямых относительно плоскостей проекций.
3. Взаимное расположение прямых.
4. Принадлежность точки прямой.

Тема 11. Плоскость.

1. Задание плоскости на чертеже.
2. Положение плоскости относительно плоскостей проекций.
3. Прямая и точка в плоскости.
4. Главные линии плоскости.
5. Параллельность плоскостей, параллельность прямой и плоскости.
6. Пересечение прямой и плоскости.
7. Пересечение 2-х плоскостей.
8. Определение расстояния от точки до плоскости.
9. Определение расстояния от точки до прямой общего положения.

Тема 12. Кривые линии.



4. Пространственные кривые.
5. Цилиндрическая винтовая линия.
6. Коническая винтовая линия.
7. Понятие порядка кривой.

#### Тема 13. Образование поверхностей.

1. Определитель поверхности.
2. Классификация поверхностей.
3. Поверхности вращения.
4. Цилиндрическая, коническая и сферическая поверхности вращения.
5. Характерные линии поверхности вращения.
6. Принадлежность точки поверхности вращения.
7. Винтовые поверхности.

#### Тема 14. Способы преобразования плоскостей проекций.

1. Способ вращения, способ совмещения, способ замены плоскостей проекций.
2. Многогранники.
3. Взаимное пересечение многогранников, пересечение многогранников плоскостью.

#### Тема 15. Построение разверток поверхностей.

1. Построение разверток тел вращения.
2. Построение разверток взаимно пересеченных многогранников.
3. Касательные линии и плоскости к поверхности

#### Тема 16. Аксонометрические проекции.

1. Изометрические и диаметрические аксонометрические проекции

### Повышенный уровень

#### Тема 17. Линии перехода.

1. Пересечение двух проецирующих поверхностей.
2. Построение проекции линии пересечения поверхностей.
3. Пересечение многогранника с поверхностью сферы.
4. Построение линии пересечения поверхностей методом вспомогательных секущих плоскостей и методом вспомогательных секущих сфер.

#### Тема 18. Основные надписи

1. Основная надпись.
2. Сведения в основной надписи чертежа.
3. Графы надписей в чертеже.

#### Тема 19. Правила оформления листа «Альбом чертежей»

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН  
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ  
Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6  
Владелец: 1. Шебзухова Татьяна Александровна  
2. Назначение линий.  
Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022



#### Тема 20. Построение трех видов детали

1. Комплексный чертеж.
2. Основные виды проецирования геометрических форм плоскости.
3. Определение и свойства центрального проецирования.
4. Линия связи.

#### Тема 21. Нахождение линии пересечения плоскостей общего положения

1. Плоскость на чертеже.
2. Классификация плоскостей по расположению относительно плоскостей проекций.
3. Плоскость уровня.
4. Взаимные расположения двух прямых.
5. Принадлежность точки и прямой плоскости.

#### Тема 22. Нахождение натуральной величины плоскости методом поворота плоскости

1. Параллельность прямой и плоскости.
2. Параллельность двух плоскостей.
3. Пересечение прямой и плоскости.
4. Пересечение проецирующей прямой с плоскостью общего положения.

#### Тема 23. Построение циркульных кривых (эллипсов в изометрии)

1. Определение кривой линии.
2. Классификация прямых.
3. Построение эллипса.
4. Плоские прямые линии.

#### Тема 24. Построение циркульных кривых (эллипсов в диметрии)

1. Кривая линия.
2. Классификация кривых.
3. Пространственные кривые.
4. Плоские кривые линии.

#### Тема 25. Построения пересечения призмы или пирамиды плоскостью частного положения

2. Классификация многогранников.
3. Построение проекции многогранника.
4. Сечение многогранника плоскостью.
5. Сечение призмы плоскостью.
6. Сечение пирамиды плоскостью.

#### Тема 26. Построение развертки усеченной призмы или пирамиды

1. Развертка.
2. Построение развертки поверхности усеченной пирамиды.
3. Построение развертки многогранника.

Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6

Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна

Тема 27. Построение аксонометрической проекции усеченной призмы или пирамиды  
Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

1. Сущность аксонометрических проекций и их виды.
2. Прямоугольная аксонометрия. Косоугольная аксонометрия.

Тема 28. Построение пересечения тел вращения плоскостью частного положения.

1. Общий случай нахождения точек пересечения прямой с поверхностью вращения.
2. Частные случаи построения точек пересечения прямой с поверхностью вращения.

Тема 29. Построение натуральной величины сечения

1. Определение конуса. Сечение прямого конуса различными плоскостями.
2. Частные случаи построения точек пересечения прямой с поверхностью вращения.

Тема 30. Построение развертки усеченных тел вращения.

1. Развертка усеченного конуса.
2. Развертка усеченного цилиндра.

Тема 31. Тема: Построение аксонометрической проекции усеченных тел вращения.

1. Определение конуса.
2. Назовите основные элементы конуса.
3. Определение цилиндра.
4. Назовите основные элементы цилиндра.

Тема 32. Построение линии пересечения двух поверхностей вращения способом вспомогательных секущих плоскостей

1. Развертка боковой поверхности цилиндра.
2. Экватор поверхности вращения.
3. Последовательность действий построения проекций линии пересечения.

Тема 33. Построение линии пересечения двух поверхностей вращения способом вспомогательных секущих сфер.

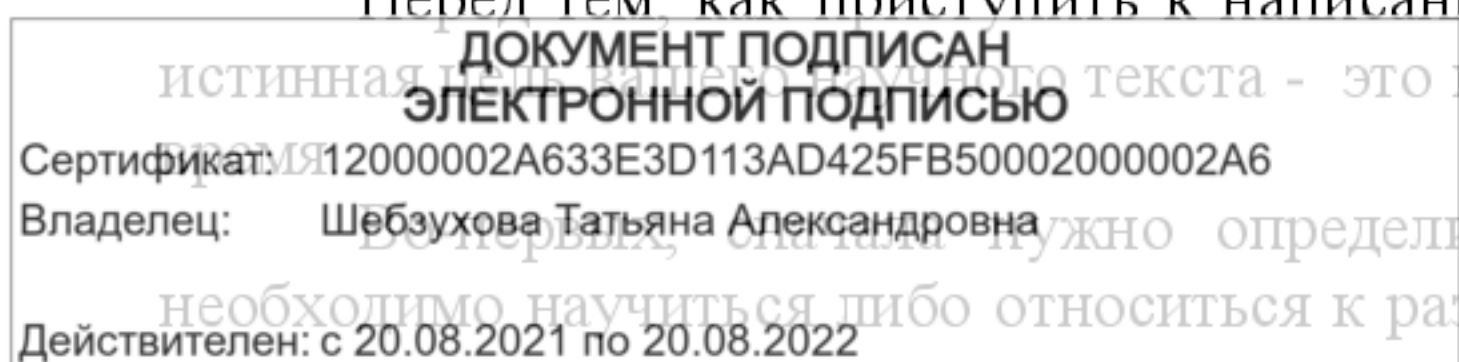
1. Способ вспомогательных секущих сфер.
2. Последовательность действий построения проекций линии пересечения.
3. Экватор поверхности вращения.

Тема 34. Построение аксонометрической проекции детали

1. Главный вид.
2. Линии штриховки сечений на аксонометрических изображениях.

*4.4. Методические рекомендации по написанию научных текстов (докладов, рефератов, эссе, научных статей и т.д.)*

Перед тем, как приступить к написанию научного текста, важно разобраться, какова



это поможет вам разумно распределить свои силы и

Вопервых, сначала нужно определиться с идеей научного текста, а для этого необходимо научиться либо относиться к разным явлениям и фактам несколько критически



(своя идея – как иная точка зрения), либо научиться увлекаться какими-то известными идеями, которые нуждаются в доработке (идея – как оптимистическая позиция и направленность на дальнейшее совершенствование уже известного). Во-вторых, научиться организовывать свое время.

Писать следует ясно и понятно, стараясь основные положения формулировать четко и недвусмысленно (чтобы и самому понятно было), а также стремясь структурировать свой текст.

Систематизация и анализ изученной литературы по проблеме исследования позволяют студенту написать работу.

Рабочий вариант текста доклада предоставляется руководителю на проверку. На основе рабочего варианта текста руководитель вместе со студентом обсуждает возможности доработки текста, его оформление.

*Структура доклада:*

- Введение (не более 3-4 страниц). Во введении необходимо обосновать выбор темы, ее актуальность, очертить область исследования, объект исследования, основные цели и задачи исследования.
- Основная часть состоит из 2-3 разделов. В них раскрывается суть исследуемой проблемы, проводится обзор мировой литературы и источников Интернет по предмету исследования, в котором дается характеристика степени разработанности проблемы и авторская аналитическая оценка основных теоретических подходов к ее решению. Изложение материала не должно ограничиваться лишь описательным подходом к раскрытию выбранной темы. Оно также должно содержать собственное видение рассматриваемой проблемы и изложение собственной точки зрения на возможные пути ее решения.
- Заключение (1-2 страницы). В заключении кратко излагаются достигнутые при изучении проблемы цели, перспективы развития исследуемого вопроса
- Список использованной литературы (не меньше 10 источников), в алфавитном порядке, оформленный в соответствии с принятыми правилами. В список использованной литературы рекомендуется включать работы отечественных и зарубежных авторов, в том числе статьи, опубликованные в научных журналах в течение последних 3-х лет и ссылки на ресурсы сети Интернет.
- Приложение (при необходимости).

*Требования к оформлению:*

- текст с одной стороны листа;
- шрифт Times New Roman;
- кегль шрифта 14;
- межстрочное расстояние 1,5;
- поля: сверху 2,5 см, снизу – 2,5 см, слева - 3 см, справа 1,5 см;
- реферат должен быть представлен в сброшюрованном виде.

*Порядок защиты доклада:*

На защиту доклада отводится 5-7 минут времени, в ходе которого студент должен показать свободное владение материалом по заявленной теме. При защите доклада приветствуется использование мультимедиа-презентации.

Доклад оценивается по следующим критериям: соблюдение требований к его оформлению; необходимость и достаточность для раскрытия темы приведенной в тексте доклада информации; способность студента свободно излагать основные идеи, отраженные в задаваемых преподавателем и сокурсниками вопросах и сформулировать точные ответы на них.

*Критерии оценки:*

|                                                    |
|----------------------------------------------------|
| документ подписан студента                         |
| ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ                               |
| Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6 |
| Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна          |
| Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022           |

*Оценка «отлично»* выставляется студенту, если в докладе студент исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно излагает материал; свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний; использует для написания доклада современные научные материалы; анализирует полученную информацию; проявляет самостоятельность при написании доклада.

*Оценка «хорошо»* выставляется студенту, если качество выполнения доклада достаточно высокое. Студент твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопросы по теме доклада.

*Оценка «удовлетворительно»* выставляется студенту, если материал доклада излагается частично, но пробелы не носят существенного характера, студент допускает неточности и ошибки при защите доклада, дает недостаточно правильные формулировки, наблюдаются нарушения логической последовательности в изложении материала.

*Оценка «неудовлетворительно»* выставляется студенту, если он не подготовил доклад или допустил существенные ошибки. Студент неуверенно излагает материал доклада, не отвечает на вопросы преподавателя.

#### *Описание шкалы оценивания*

Максимально возможный балл за весь текущий контроль устанавливается равным 55. Текущее контрольное мероприятие считается сданным, если студент получил за него не менее 60% от установленного для этого контроля максимального балла. Рейтинговый балл, выставляемый студенту за текущее контрольное мероприятие, сданное студентом в установленные графиком контрольных мероприятий сроки, определяется следующим образом:

| Уровень выполнения контрольного задания | Рейтинговый балл (в % от максимального балла за контрольное задание) |
|-----------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|
| Отличный                                | 100                                                                  |
| Хороший                                 | 80                                                                   |
| Удовлетворительный                      | 60                                                                   |
| Неудовлетворительный                    | 0                                                                    |

### **Темы эссе (рефератов, докладов, сообщений)**

#### **Базовый уровень**

6. Пересечение проецирующей плоскости с прямой общего положения
7. Пересечение проецирующей плоскости с плоскостью общего положения
8. Пересечение прямой общего положения с плоскостью общего положения
9. Определение линии пересечения двух плоскостей общего положения
10. Метод конкурирующих точек
11. Перпендикулярность прямой и плоскости
12. Определение расстояния от точки до плоскости
13. Определение расстояния от точки до прямой общего положения
14. Следы плоскости
15. Построение следов плоскости
16. Классификация кривых
17. Построение эллипса по большой оси АВ и двум фокусам  $F_1$  и  $F_2$
18. Построение эллипса по двум заданным осям
19. построения параболы по директрисе l и фокусу F
20. Построение гиперболы по величине действительной оси и двум фокусам

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН  
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6  
Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна

Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

#### **Повышенный уровень**



1. Цилиндрическая винтовая линия
2. Коническая винтовая линия
3. Образование поверхности
4. Способы задания поверхности на чертеже
5. Определитель поверхности
6. Поверхности вращения. Определитель поверхности вращения
7. Характерные линии поверхности вращения
8. Принадлежность точки поверхности вращения
9. Классификация многогранников
10. Построение проекции многогранника
11. Сечение многогранника плоскостью
12. Сечение призмы плоскостью
13. Нахождение натуральной величины фигуры сечения методом замены плоскостей
14. Нахождение натуральной величины фигуры сечения методом поворота плоскости
15. Построение развертки поверхности усеченной призмы
16. Сечение пирамиды плоскостью
17. Построение развертки поверхности усеченной пирамиды
18. Построение развертки многогранника
19. Сечение прямого кругового конуса плоскостью
20. Построение развертки поверхности прямого кругового конуса

### **Контроль самостоятельной работы студентов**

Контроль самостоятельной работы проводится преподавателем в аудитории.

Предусмотрены следующие виды контроля: собеседование, оценка выполнения доклада и его презентации.

Подробные критерии оценивания компетенций приведены в Фонде оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации.

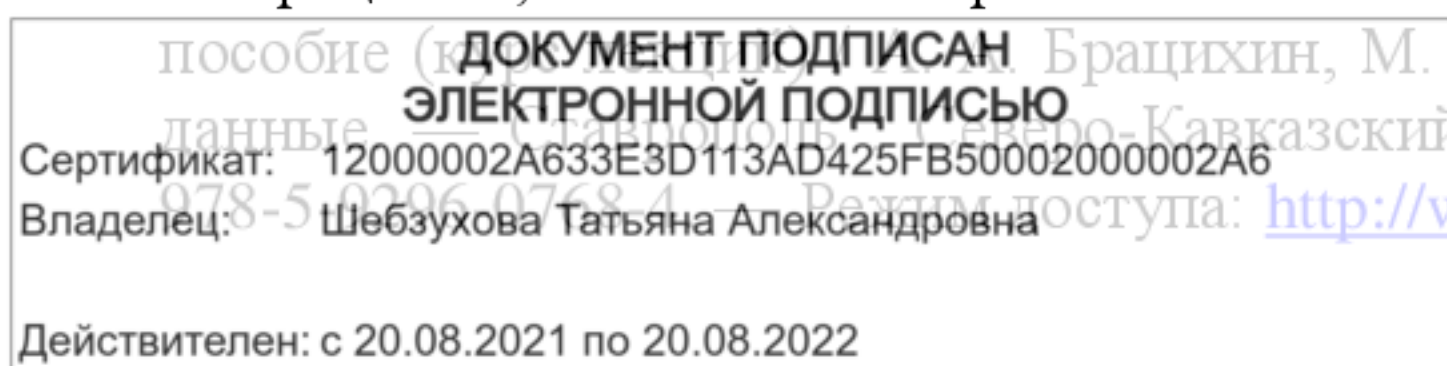
### **Список литературы для выполнения СРС**

#### **Основная литература:**

1. Кокошко, А. Ф. Инженерная и компьютерная графика [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. Ф. Кокошко, С. А. Матюх. — Электрон. текстовые данные. — Минск : Республиканский институт профессионального образования (РИПО), 2016. — 268 с. — 978-985-503-590-0. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/67634.html>
2. Инженерная и компьютерная графика : учеб. Пособие / И.Ю. Скобелева, И.А. Ширшова, Л.В. Гареева и др. — Ростов н/Д : Феникс, 2014. — 299 с. — (Высшее образование). — На учебнике гриф: Доп.УМО. — Прил.: с. 292-296. — Библиогр.: с. 291. — ISBN 978-5-222-21988-1
3. Большаков, В. П. Инженерная и компьютерная графика : [учеб. Пособие] / В.П. Большаков, В.Т. Тозик, А.В. Чагина. — СПб. : БХВ-Петербург, 2014. — 288 с. : ил. — На учебнике гриф: Рек.УМО. — Библиогр.: с. 296. — ISBN 978-5-9775-0422-5

#### **Дополнительная литература:**

1. Брацихин, А. А. Инженерная и компьютерная графика [Электронный ресурс] : учебное пособие (к учебнику: Брацихин, М. А. Шпак, С. И. Красса. — Электрон. текстовые данные. — Краснодар : Северо-Кавказский федеральный университет, 2015. — 104 с. — ISBN 978-5-0296-0768-4. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/62838.html>



**Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

3. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов по дисциплине «Инженерная и компьютерная графика».
4. Методические указания к практическим работам по дисциплине «Инженерная и компьютерная графика».

**Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

Интернет-ресурсы:

8. <http://www.minstroyrf.ru/>
9. <https://www.severindevelopment.ru/>
10. <http://www.tehlit.ru/>
11. <http://w-wall.net>
12. <http://www.consultant.ru>
13. <http://docs.cntd.ru/>
14. [www.gosuslugi.ru](http://www.gosuslugi.ru)

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН  
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6

Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна

Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022