

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Новиков Денис Владимирович
Должность: Директор филиала
Дата подписания: 11.11.2024 11:28:16
Уникальный программный ключ:
3357c68ce48ec4f695c95289ac7a9678e502be60

ФГБОУ ВО «ВГУВТ»

Кафедра теории конструирования инженерных сооружений

Для студентов

ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКОЙ СПЕЦИАЛЬНОСТИ

КОМПЛЕКТ ТИПОВЫХ ЗАДАЧ

Начертательная геометрия

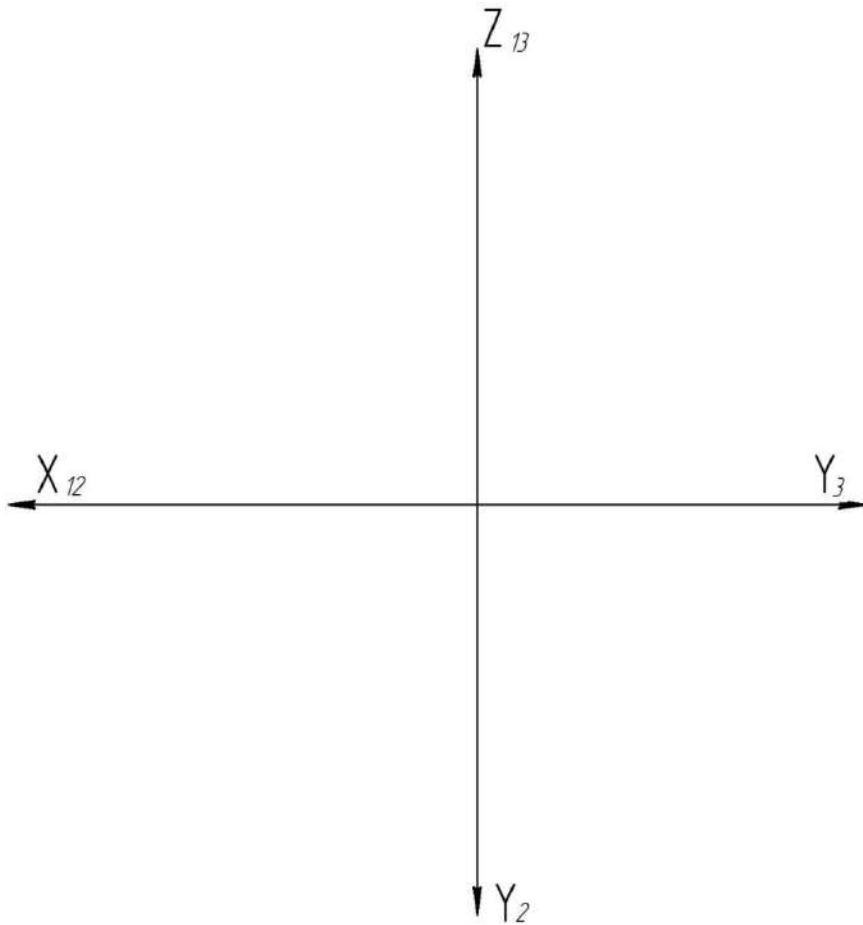
Преподаватель доцент Запорожцева Н.И.

ОРТОГОНАЛЬНОЕ ПРОЕКЦИРОВАНИЕ ТОЧКИ

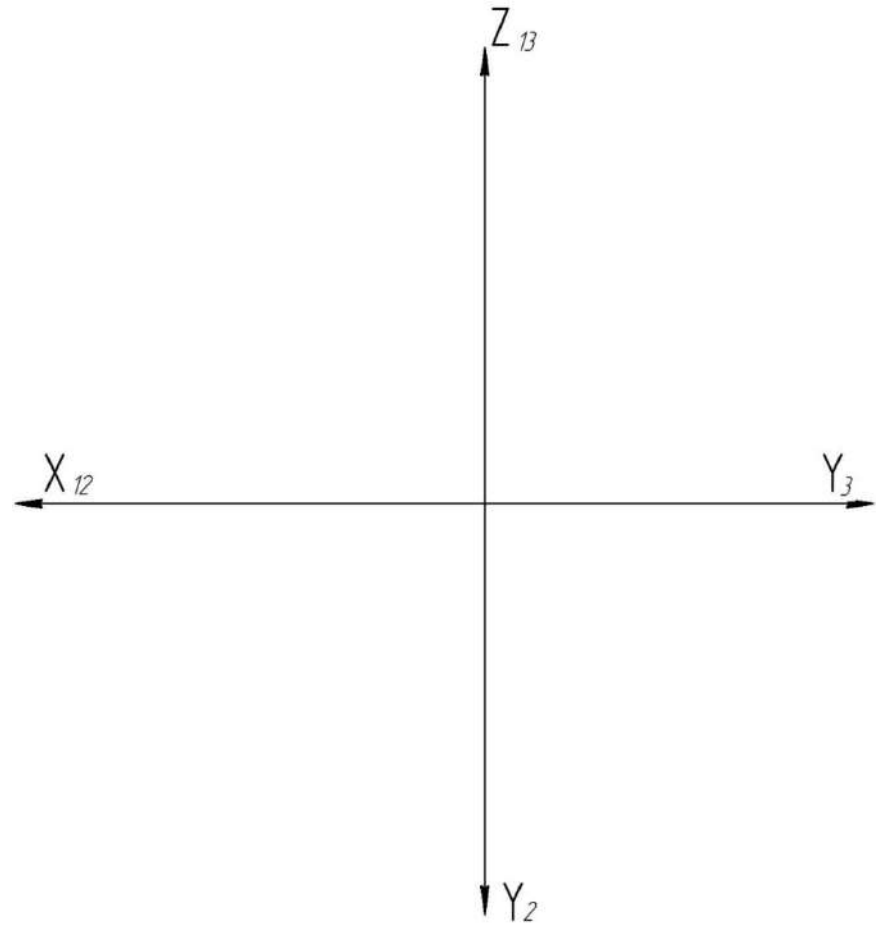
Самостоятельная работа

Задача 1. Построить проекции точек по заданным координатам.
Определить положение точек в пространстве.

а) $A(30, 15, 25)$



б) $B(30, 0, 25)$



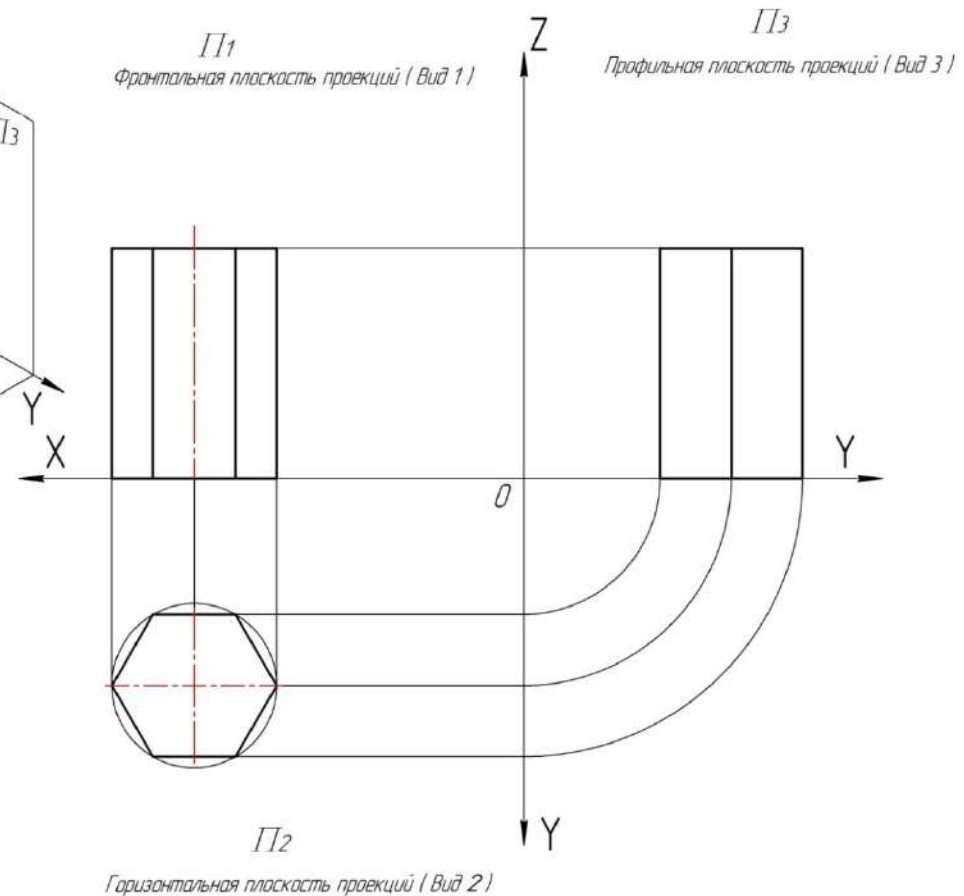
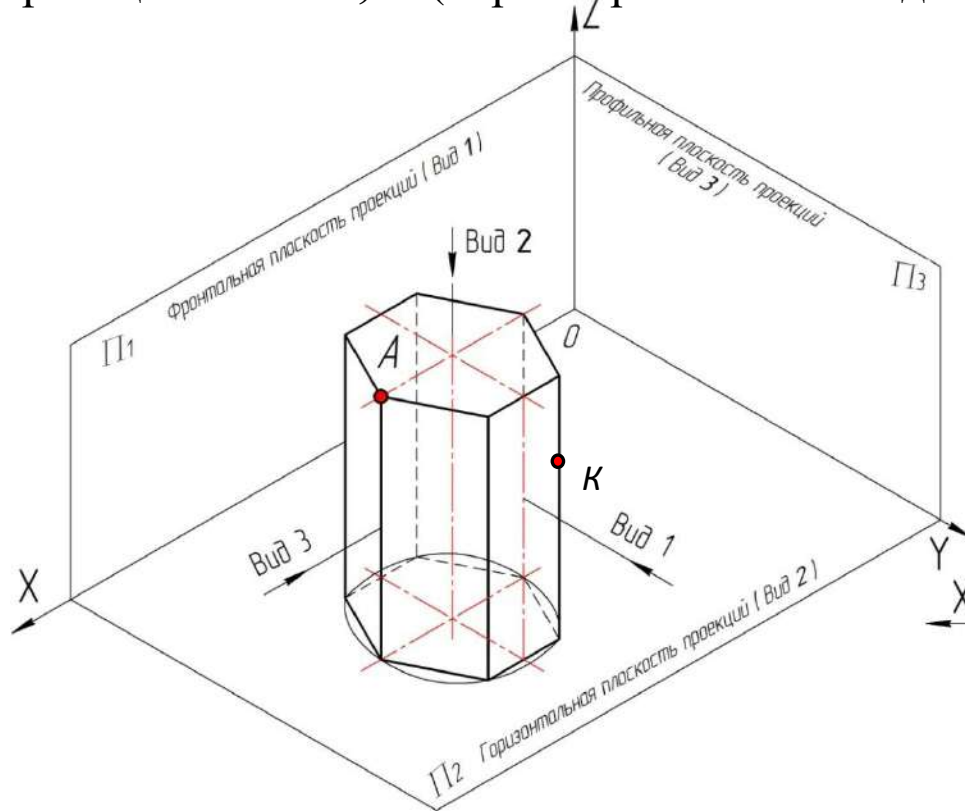
ОРТОГОНАЛЬНОЕ ПРОЕКЦИРОВАНИЕ ТОЧКИ

ЗАДАЧА № 2

Дано: точки **A**, **K** на поверхности правильной 6-гранной призмы.

Требуется:

1. Пронумеровать вертикальные ребра призмы на всех проекциях.
2. Построить фронтальную, горизонтальную и профильную проекции точек **A**, **K** (параметр **Z** точки **K** задается произвольно).



ОРТОГОНАЛЬНОЕ ПРОЕЦИРОВАНИЕ ТОЧКИ

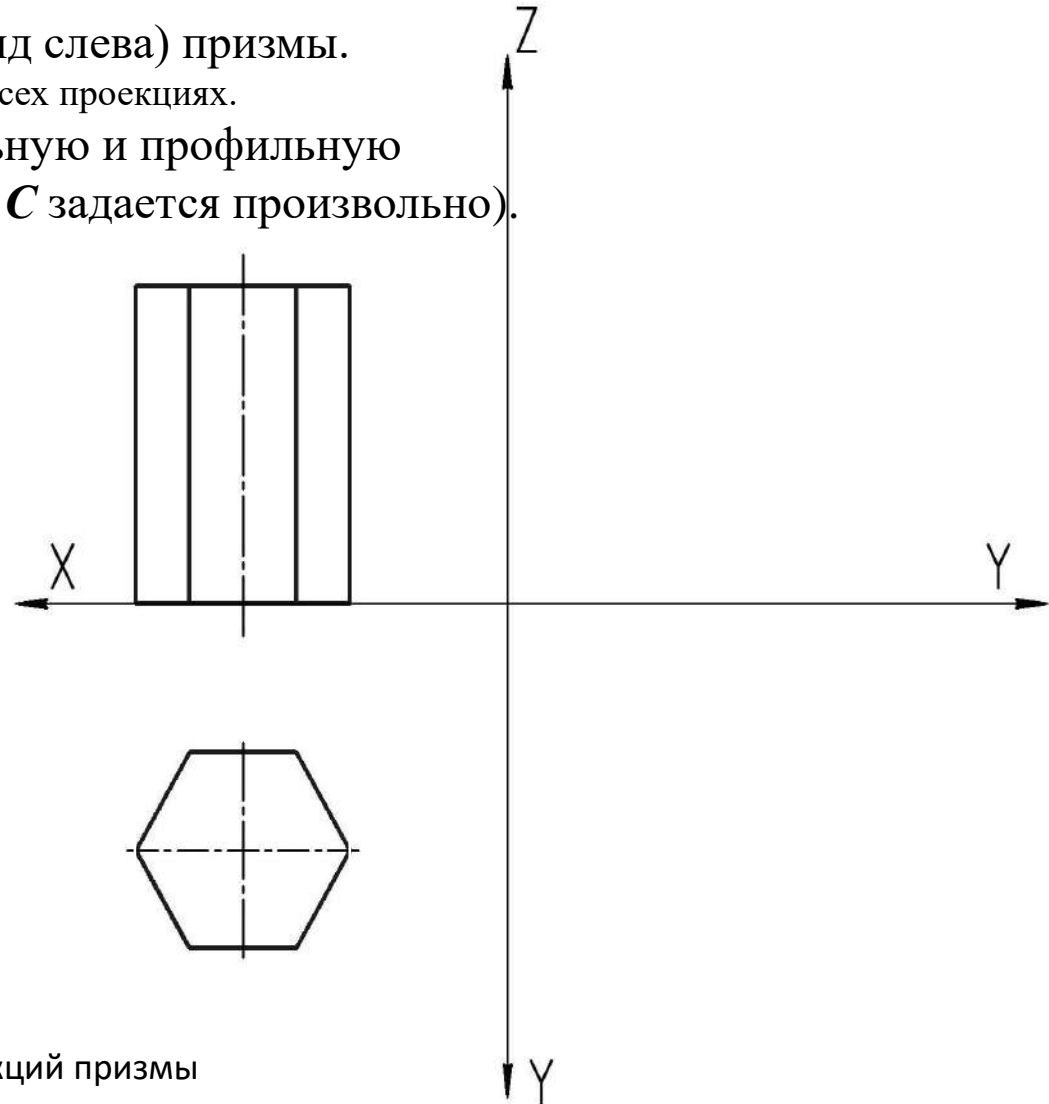
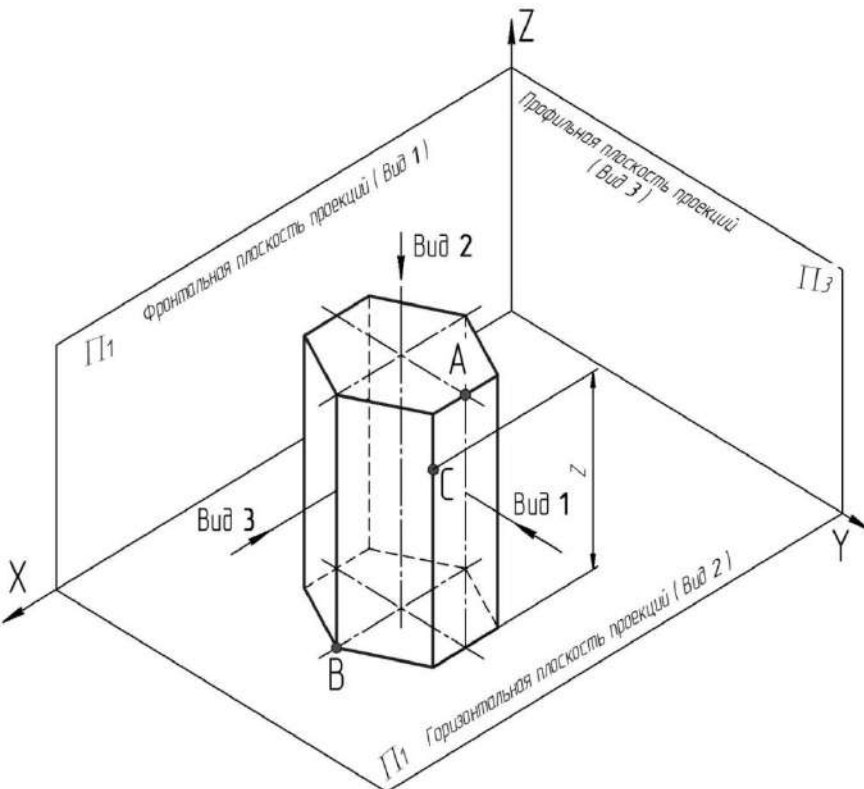
На поверхности геометрических 3-D примитивов

ЗАДАЧА № 3

Дано: точки **A, B, C** на поверхности правильной 6-гранной призмы.

Требуется:

1. Построить профильную проекцию (вид слева) призмы.
2. Пронумеровать вертикальные ребра призмы на всех проекциях.
3. Построить фронтальную, горизонтальную и профильную проекции точек **A, B, C** (параметр **Z** точки **C** задается произвольно).



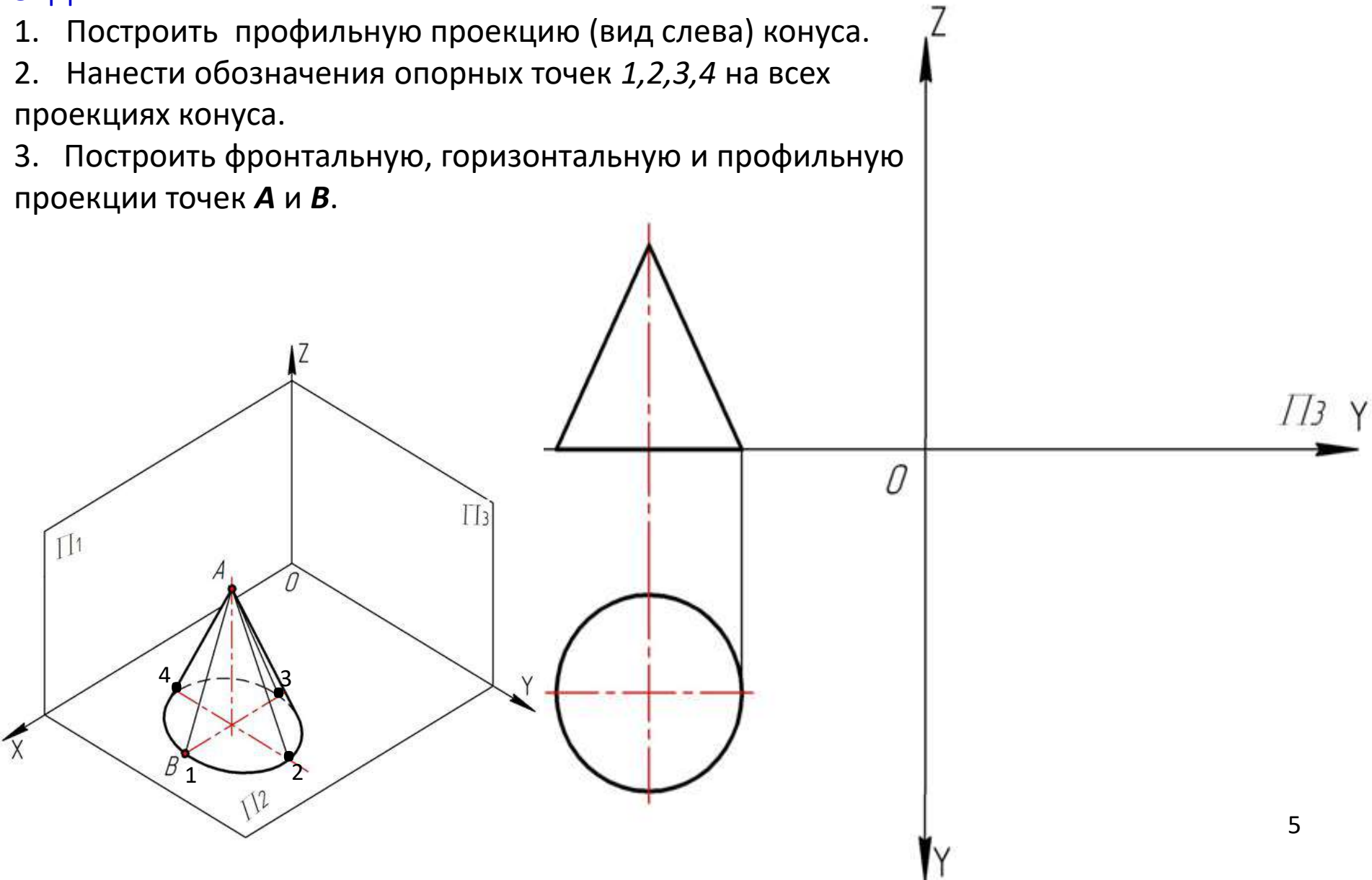
Примечание: Линии связи построения проекций призмы и точки **B** необходимо сохранять.

ОРТОГОНАЛЬНОЕ ПРОЕЦИРОВАНИЕ ТОЧКИ

На поверхности геометрических 3-D примитивов

ЗАДАЧА № 4

1. Построить профильную проекцию (вид слева) конуса.
2. Нанести обозначения опорных точек $1, 2, 3, 4$ на всех проекциях конуса.
3. Построить фронтальную, горизонтальную и профильную проекции точек A и B .

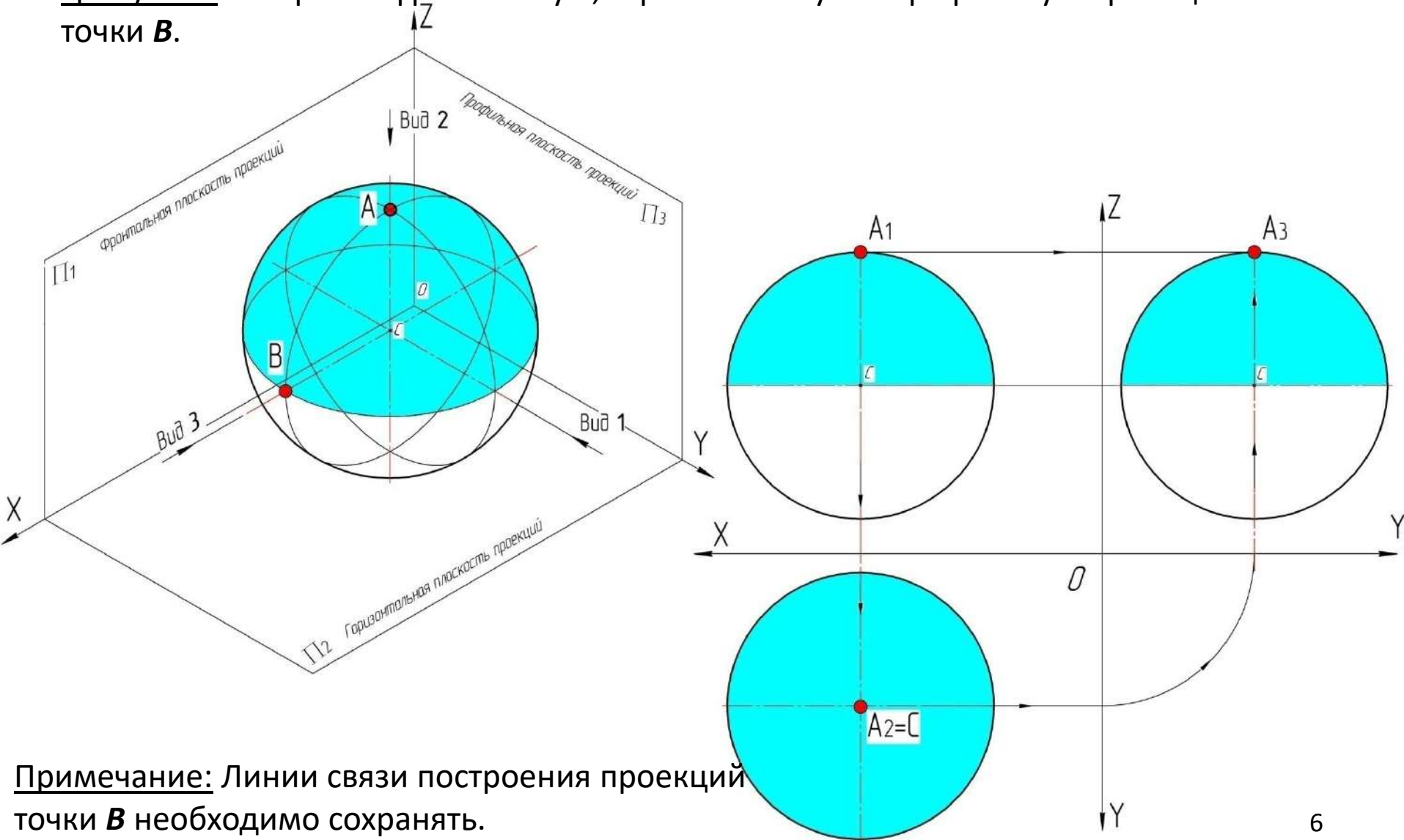


Самостоятельная работа

ЗАДАЧА № 5

Дано: опорные точки **A** и **B** на поверхности верхнего полушария сферы.

Требуется: Построить фронтальную, горизонтальную и профильную проекции точки **B**.



Примечание: Линии связи построения проекций точки **B** необходимо сохранять.

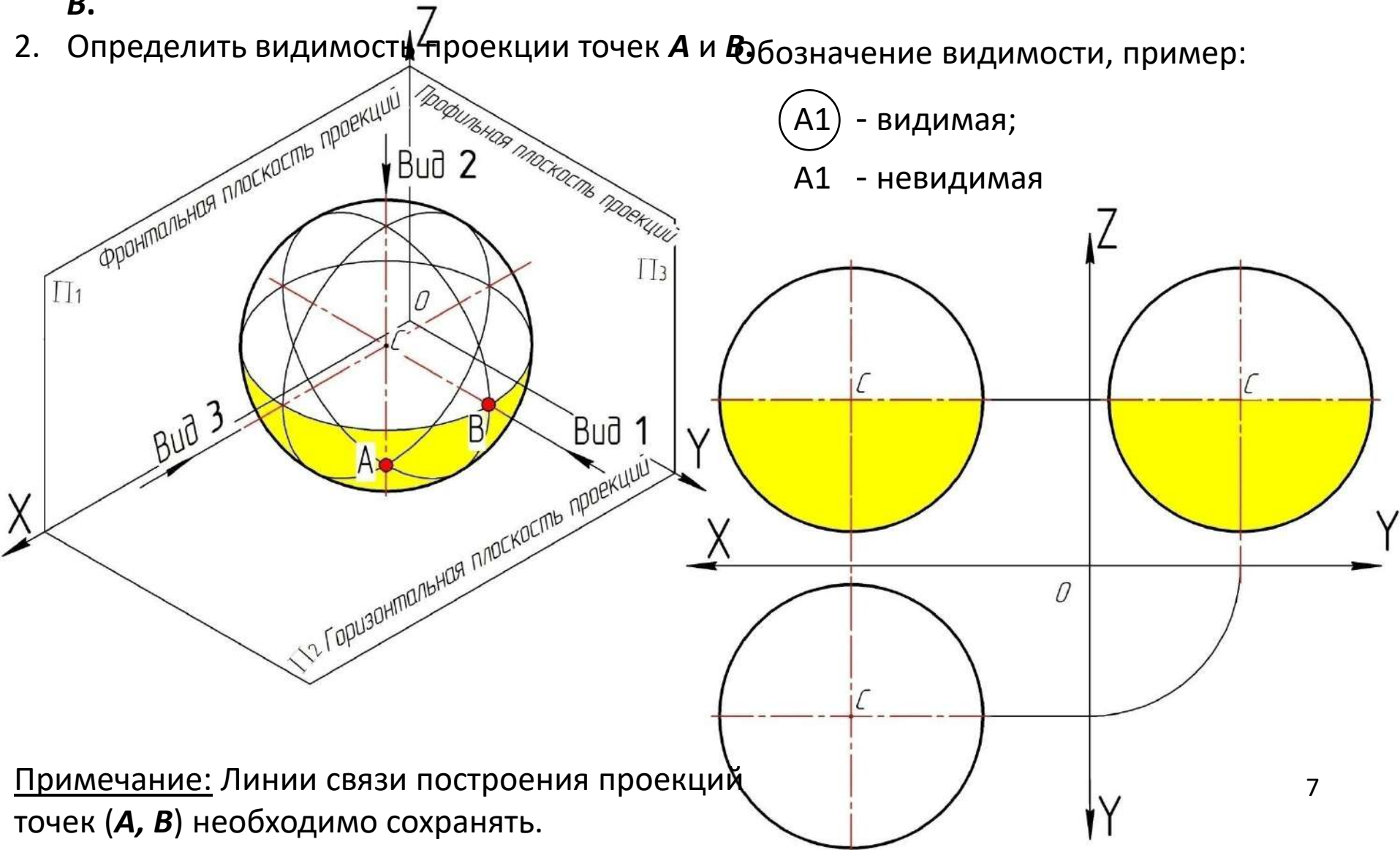
Самостоятельная работа

ЗАДАЧА № 6 Дано: опорные точки **A** и **B** на поверхности сферы.

Требуется:

1. Построить фронтальную, горизонтальную и профильную проекции точек **A** и **B**.
2. Определить видимость проекции точек **A** и **B**. Обозначение видимости, пример:

⊙ **A1** - видимая;
A1 - невидимая

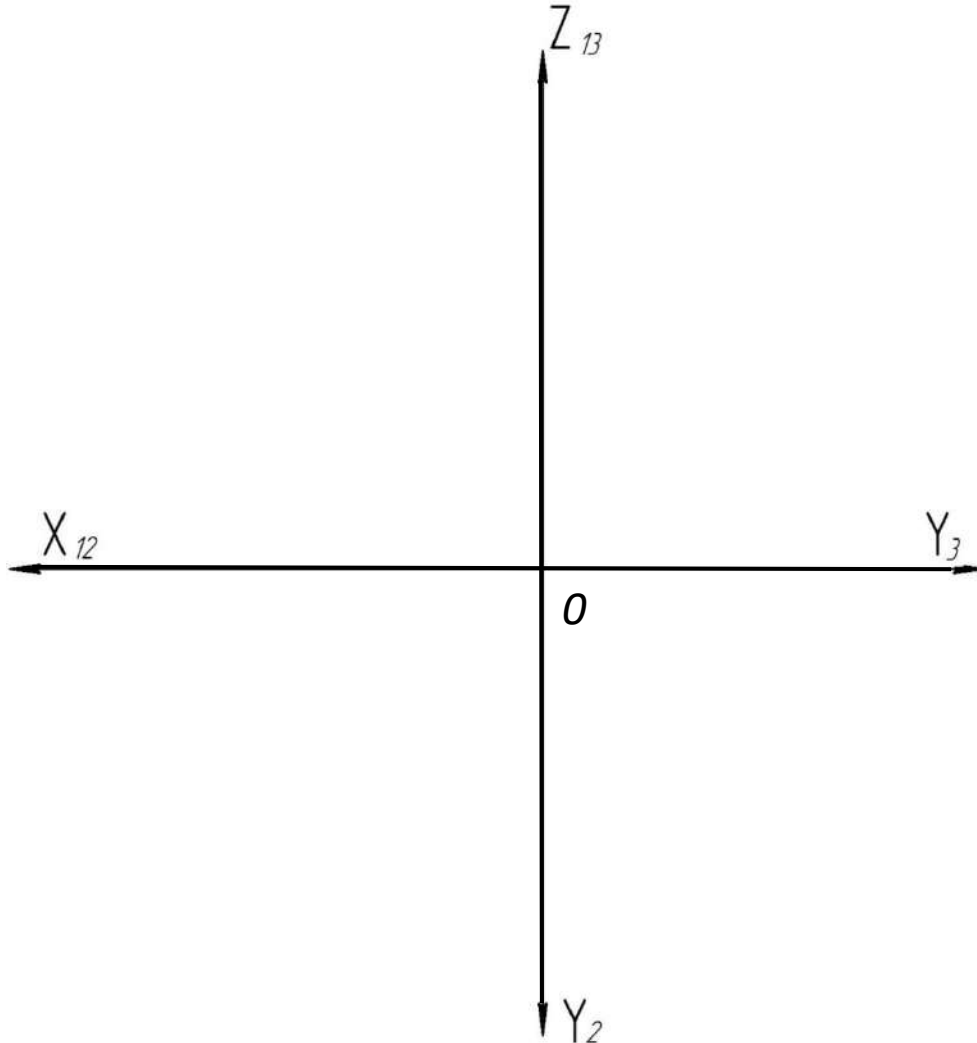


Примечание: Линии связи построения проекций точек (**A**, **B**) необходимо сохранять.

Задача 7. Построить проекции отрезка **AB** по координатам конечных точек.

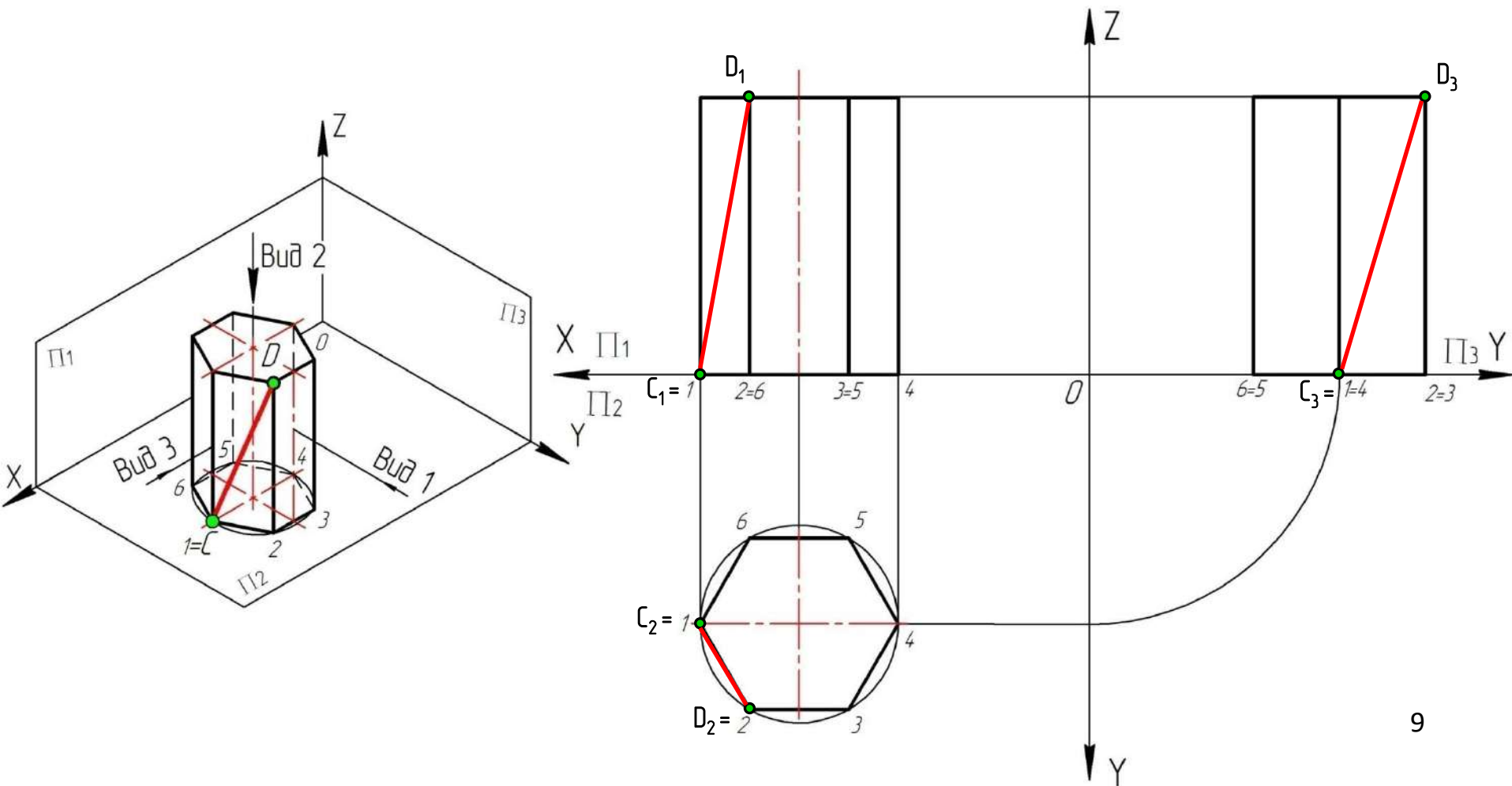
Указать название и положение в пространстве относительно плоскостей проекций.

A (10, 15, 30); B (35, 30, 5)



Задача № 8

Построить фронтальную, горизонтальную и профильную проекции отрезка (CD), лежащего на боковой поверхности 6-гранной правильной призмы.

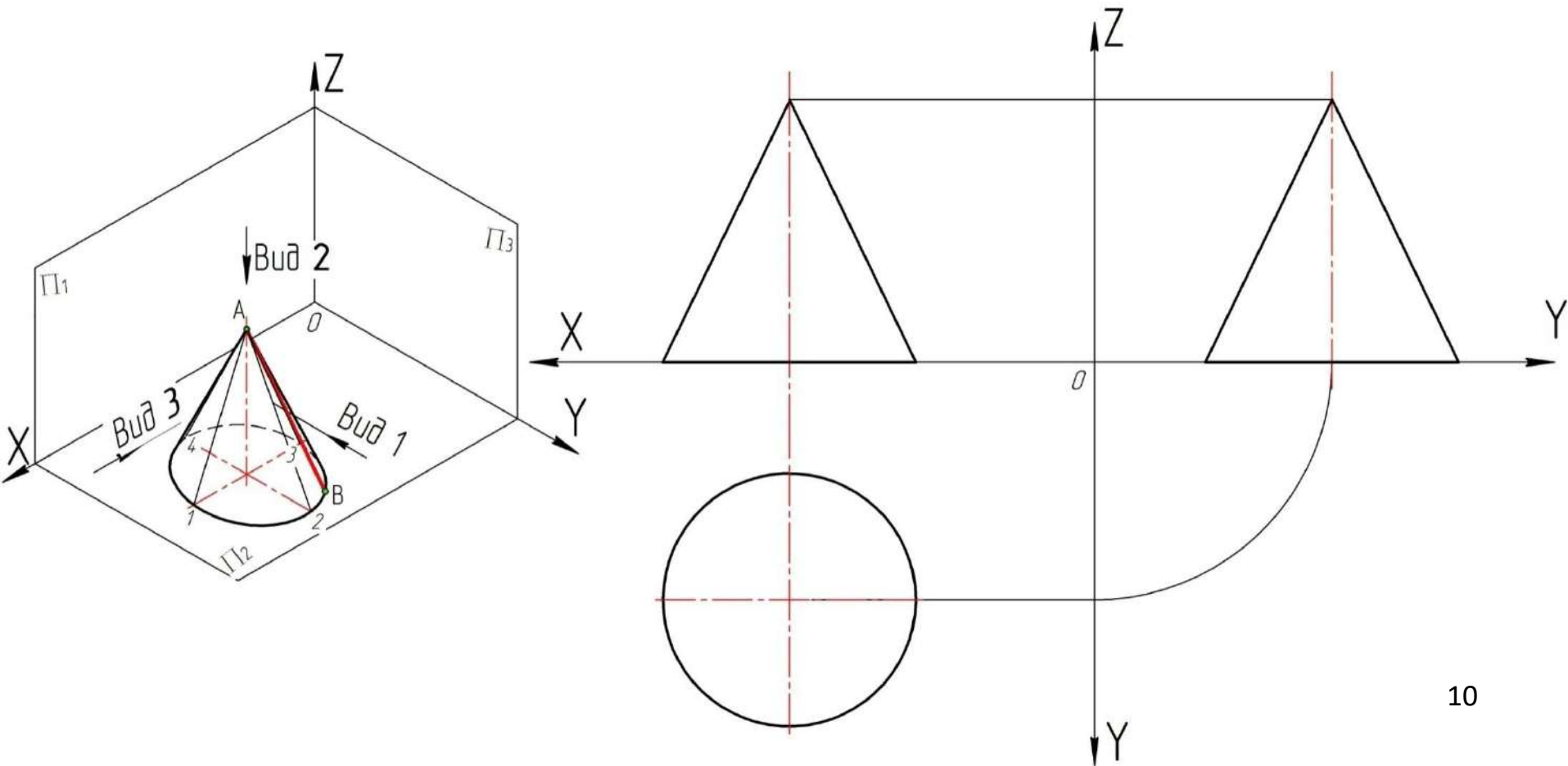


Задача № 9

Дано: Прямая общего положения задана отрезком (**AB**), лежащим на боковой поверхности конуса.

Требуется:

1. нанести обозначения опорных точек *1,2,3,4* на всех проекциях конуса;
2. построить фронтальную, горизонтальную и профильную проекции отрезка (**AB**) с учетом видимости.

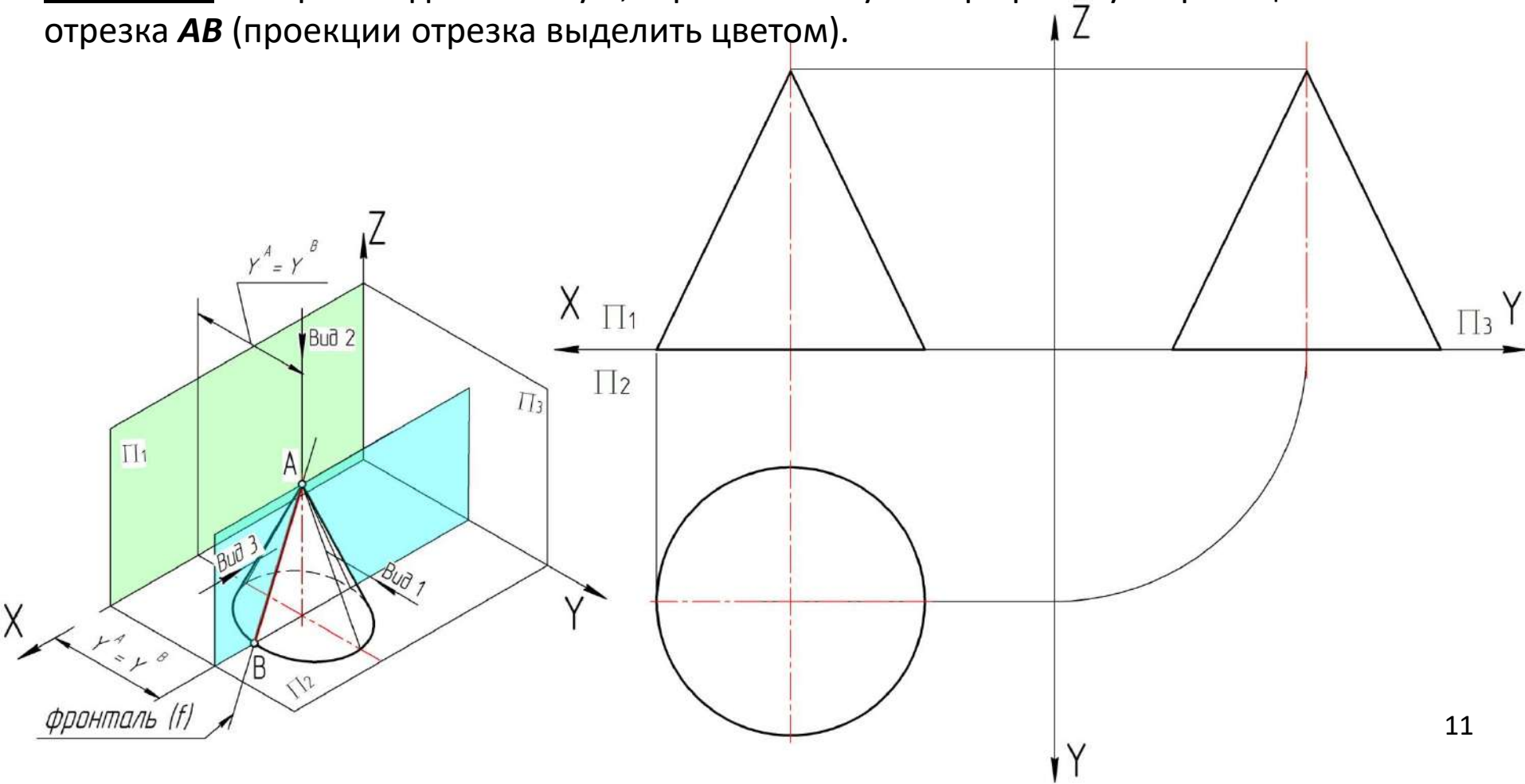


ПРЯМАЯ УРОВНЯ. ФРОНТАЛЬ

Задача № 10

Дано: Фронтальная прямая уровня ($f // \Pi_1$), заданная отрезком (AB) на боковой поверхности конуса..

Требуется: Построить фронтальную, горизонтальную и профильную проекции отрезка AB (проекции отрезка выделить цветом).



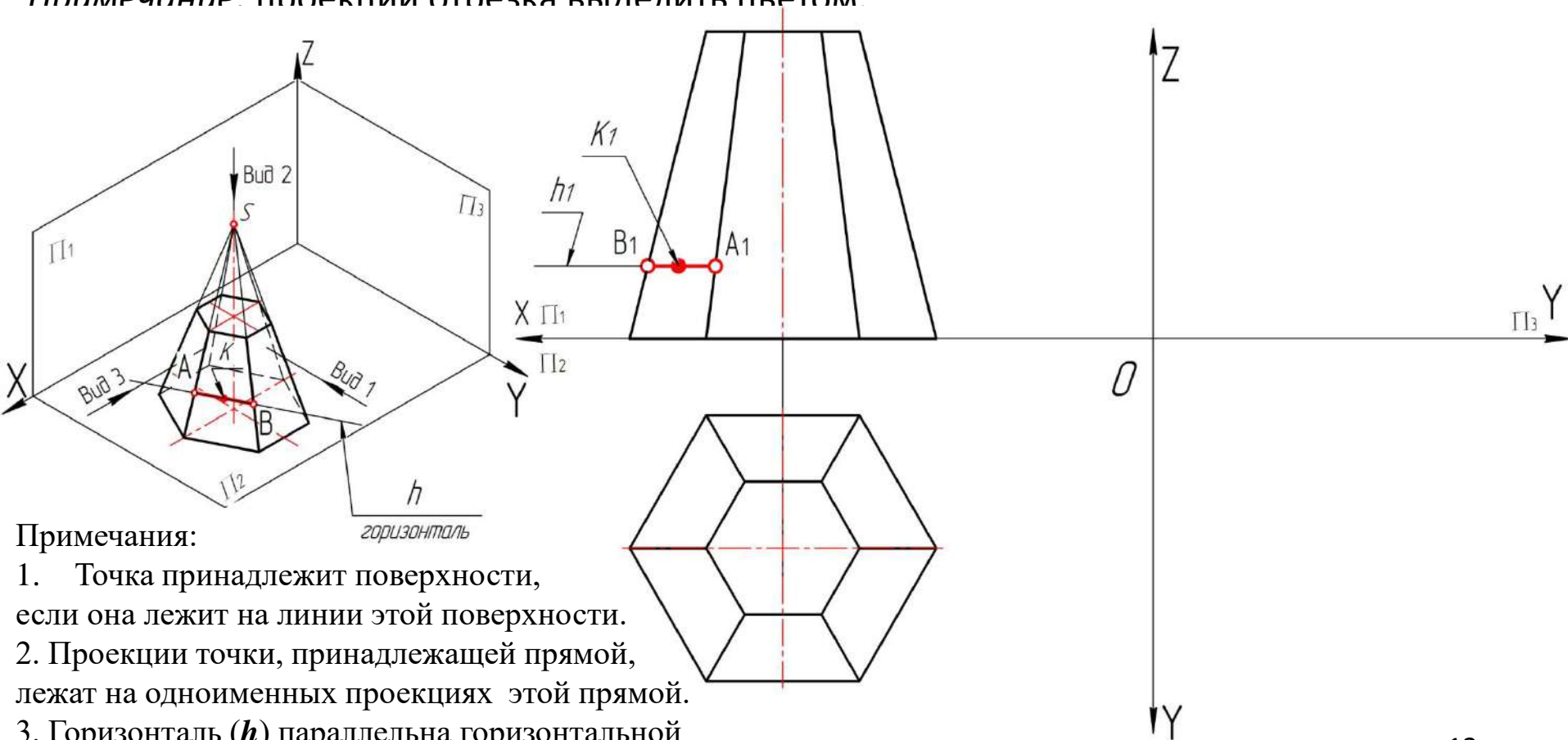
Примечание: Для всех точек фронтальной прямой уровня ($f // \Pi_1$) $Y = const.$

ПРЯМАЯ УРОВНЯ. ГОРИЗОНТАЛЬ

Задача № 11:

1. Построить профильную проекцию усеченной пирамиды.
2. Нанести обозначения ребер (1,2,3,4,5,6) на проекциях пирамиды.
3. Построить горизонтальную и профильную проекции отрезка **(AB)** горизонтали **h**, лежащей на боковой грани пирамиды (проекции отрезка **AB** выделить цветом)..
4. Построить горизонтальные и профильные проекции точки **(K)**.

Примечание: проекции отрезка выделить цветом



Примечания:

1. Точка принадлежит поверхности, если она лежит на линии этой поверхности.
2. Проекция точки, принадлежащей прямой, лежат на одноименных проекциях этой прямой.
3. Горизонталь (h) параллельна горизонтальной плоскости проекций (Π_2), для всех ее точек $Z = const$ ($Z=0$).

КЛАССИФИКАЦИЯ ПРЯМЫХ: ПРОЕЦИРУЮЩИЕ ПРЯМЫЕ

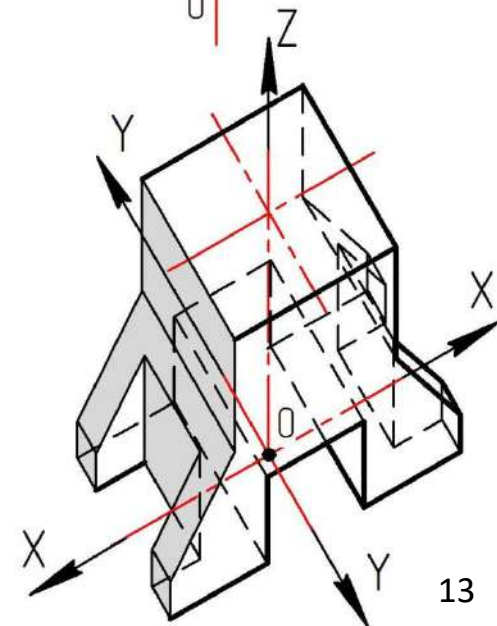
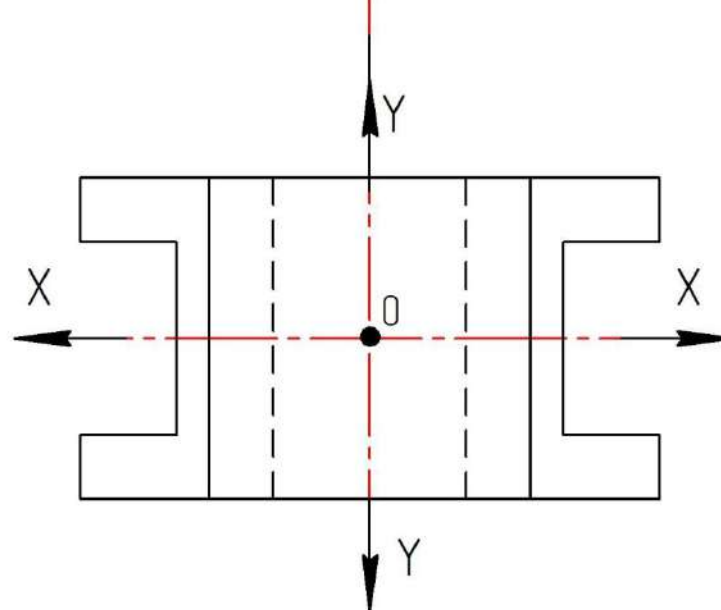
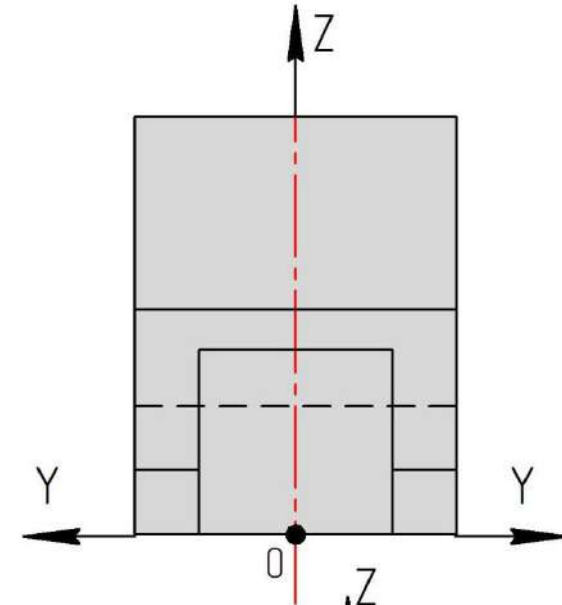
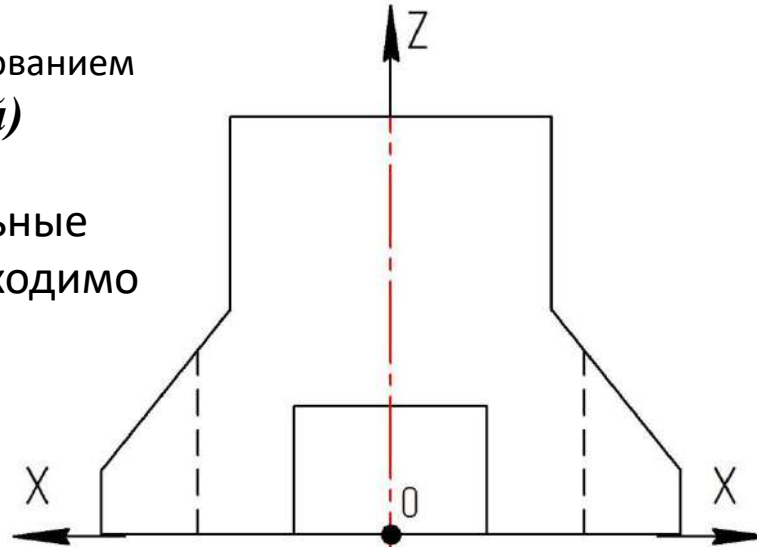
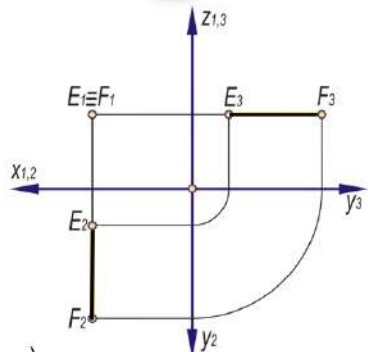
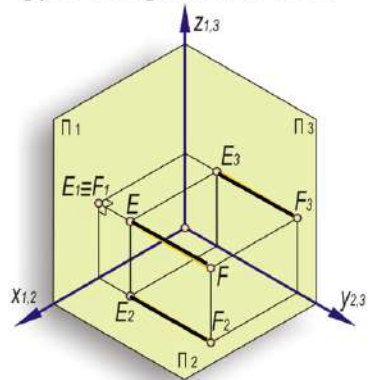
Задача № 12

Фронтально-проецирующие прямые (ребра), видимые на профильной проекции, **выделить цветом** на всех проекциях модели.

ПРИМЕЧАНИЯ:

- Чертеж выполнен с использованием **собственной (локальной)** системы координат модели.
- **Линии связи** (вертикальные и горизонтальные) необходимо **сохранять!!!**

EF - фронтально - проецирующая прямая, $EF \perp \Pi_1$



КЛАССИФИКАЦИЯ ПРЯМЫХ: ПРОЕЦИРУЮЩИЕ ПРЯМЫЕ

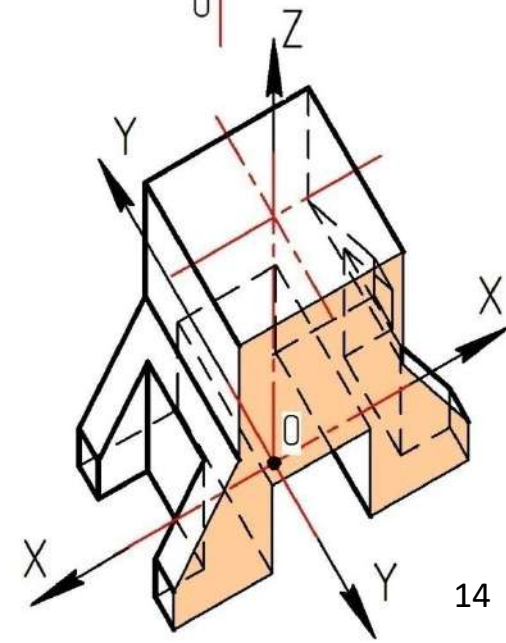
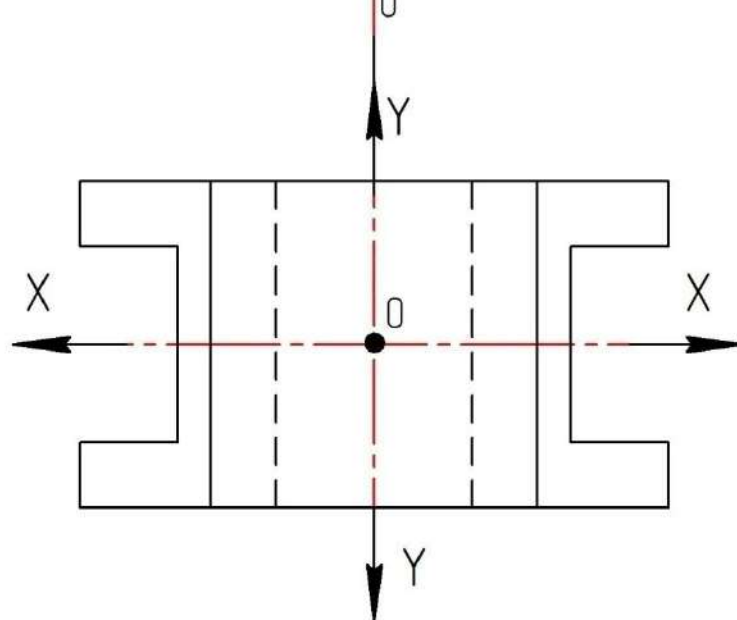
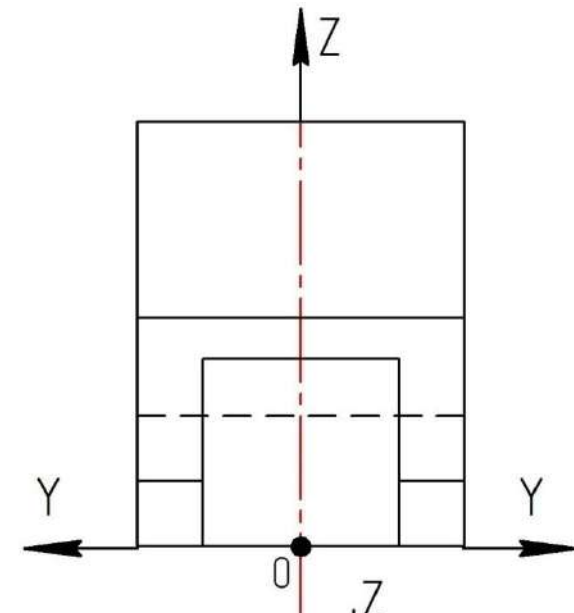
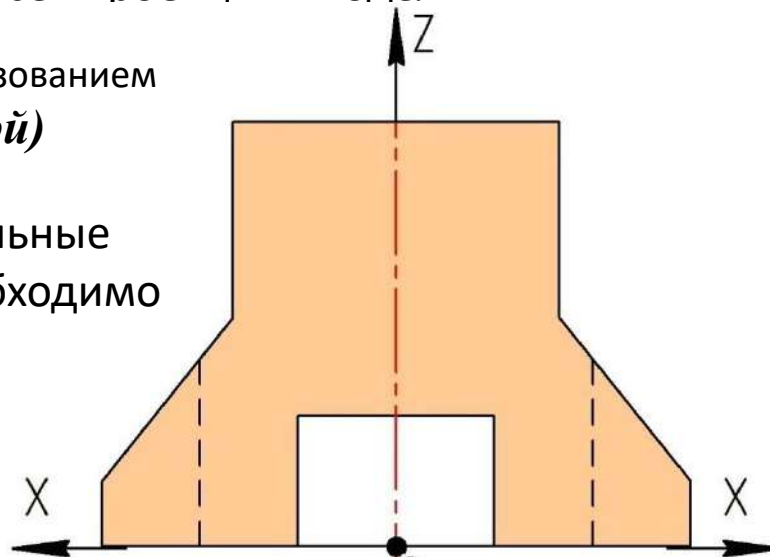
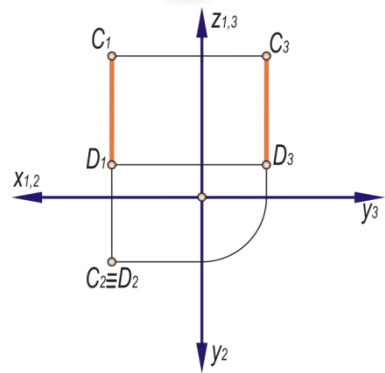
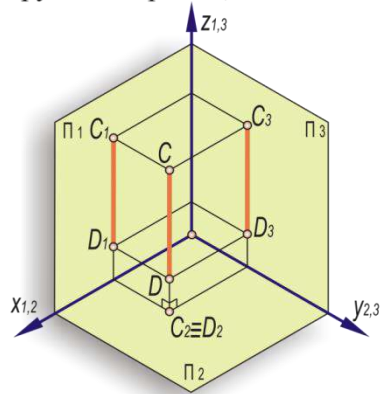
Задача № 13:

Горизонтально-проецирующие прямые, видимые на фронтальной проекции, **выделить цветом** на всех проекциях модели.

ПРИМЕЧАНИЯ:

- Чертеж выполнен с использованием **собственной (локальной)** системы координат модели.
- **Линии связи** (вертикальные и горизонтальные) необходимо **сохранять!!!**

CD - горизонтально - проецирующая прямая, $CD \perp \Pi_2$



КЛАССИФИКАЦИЯ ПРЯМЫХ: ПРОЕКЦИРУЮЩИЕ ПРЯМЫЕ

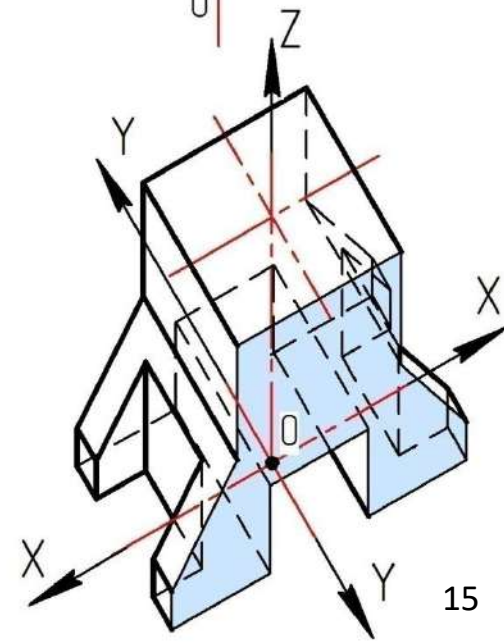
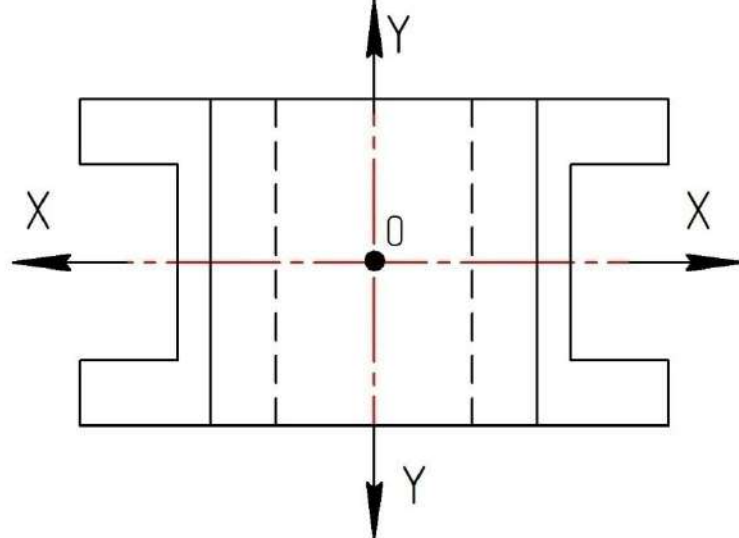
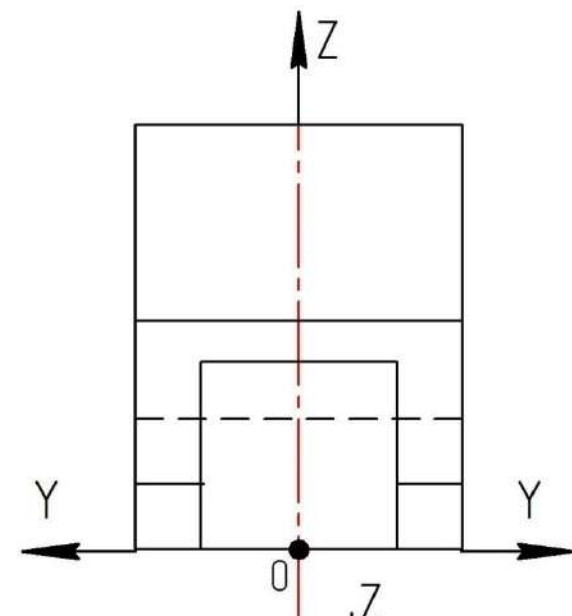
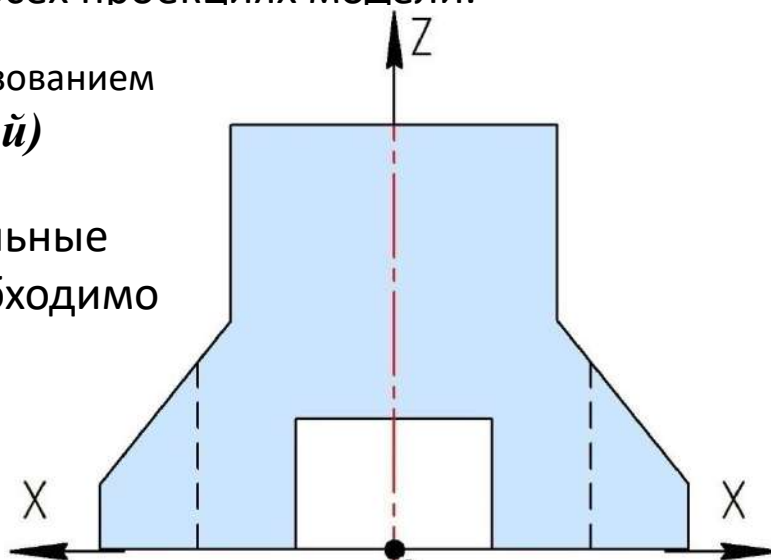
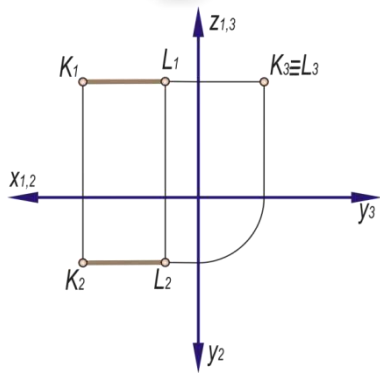
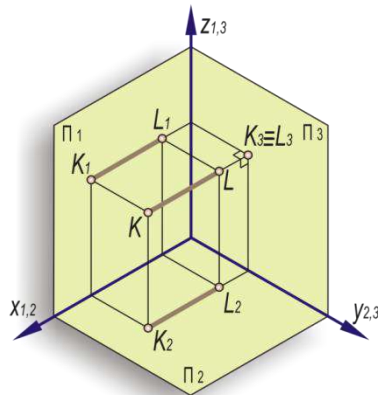
Задача № 14:

Профильно-проецирующие прямые, видимые на фронтальной проекции, **выделить цветом** на всех проекциях модели.

ПРИМЕЧАНИЯ:

- Чертеж выполнен с использованием **собственной (локальной)** системы координат модели.
- **Линии связи** (вертикальные и горизонтальные) необходимо **сохранять!!!**

KL - профильно - проецирующая прямая, $KL \perp \Pi_3$

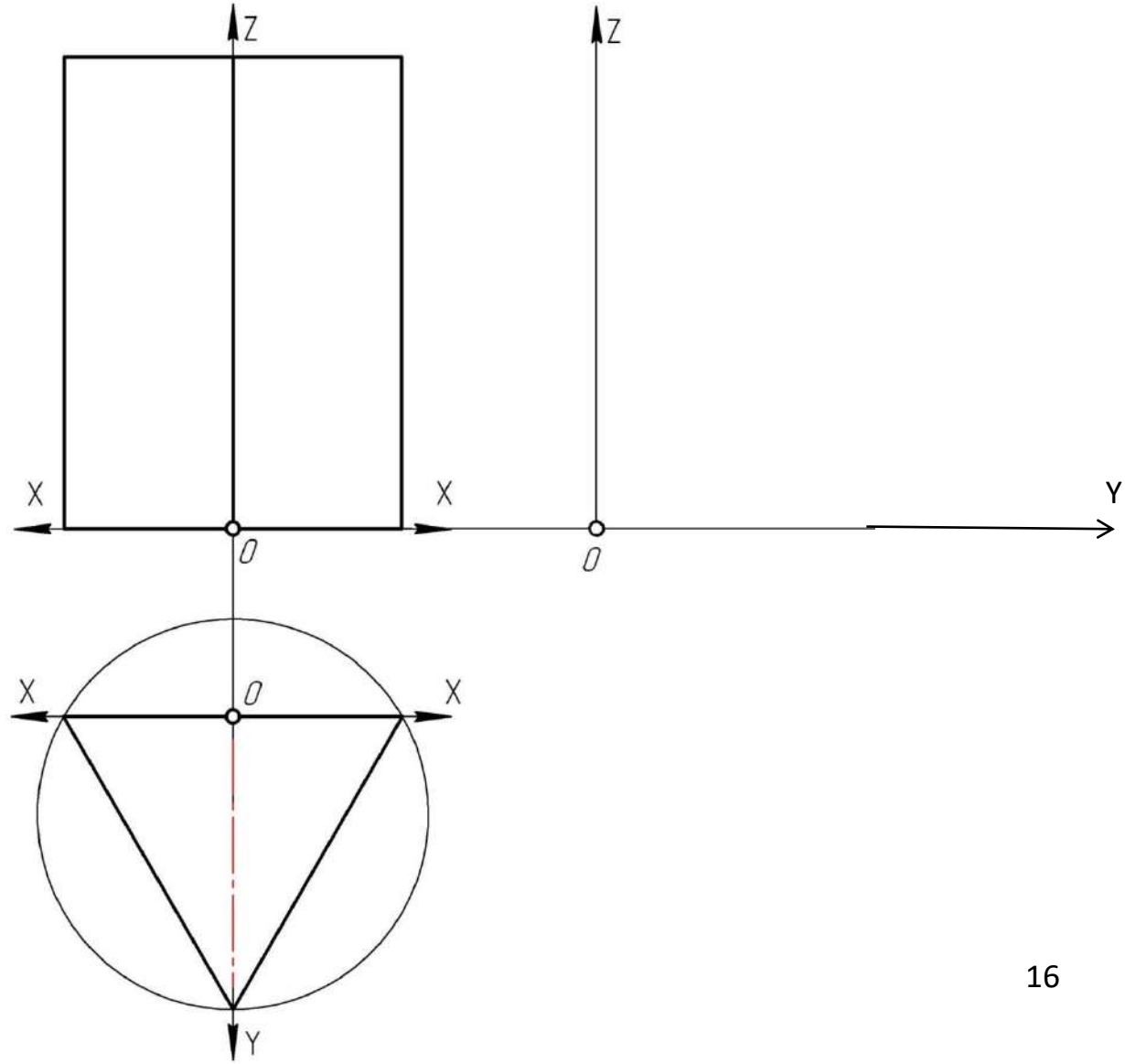


Задача № 15.

Самостоятельная работа

1. Построить профильную проекцию призмы.
2. Построить фронтальную, горизонтальную и профильную проекции **параллельных** прямых, заданных двумя отрезкам **(AB)** и **(CD)** на поверхности призмы.

Чертеж
с использованием **ЛСК**



Примечания:

1. Нанести обозначения ребер на проекциях.
2. Отрезки **выделить цветом**.
3. Линии связи (горизонтальные и вертикальные) сохранять.

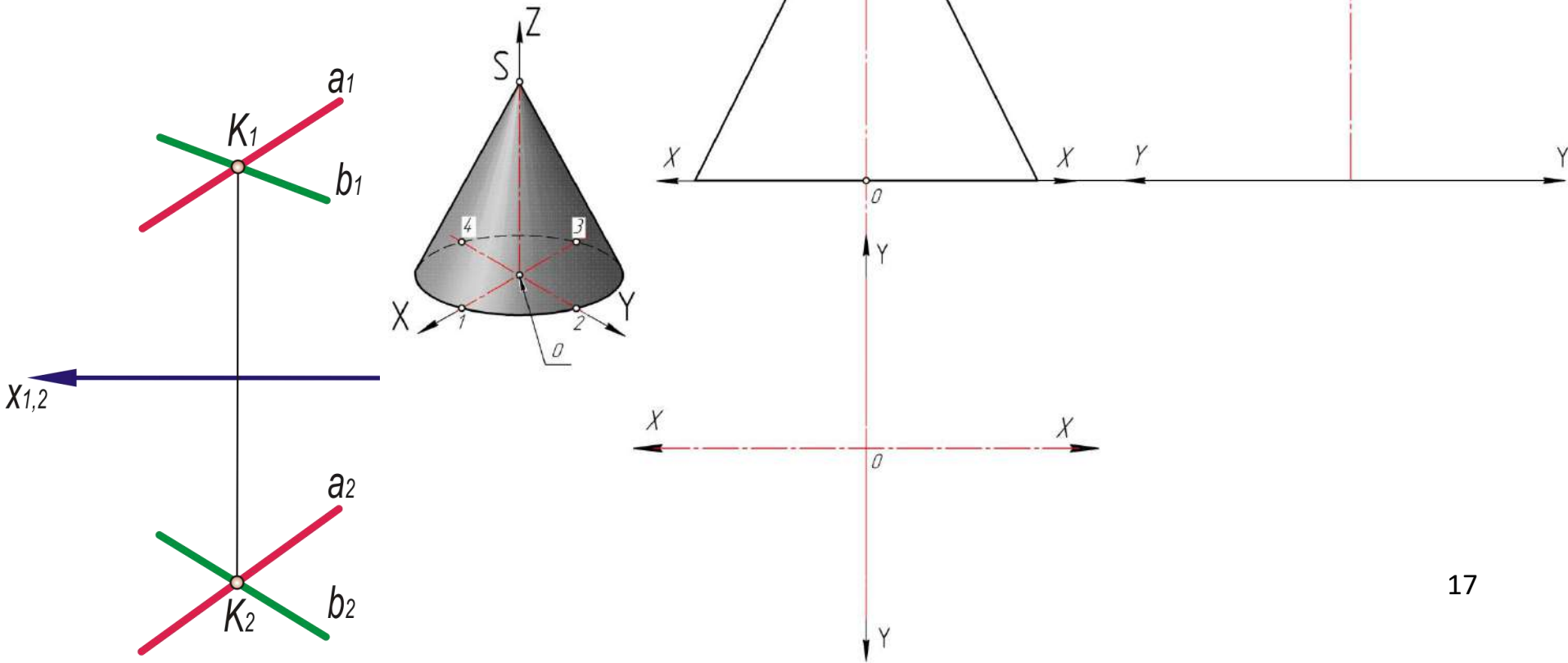
ОТНОСИТЕЛЬНОЕ ПОЛОЖЕНИЕ ДВУХ ПРЯМЫХ

Задача № 16.

1. Построить горизонтальную и профильную проекции конуса.
2. Задать **пересекающиеся** прямые двумя отрезками (произвольно) на боковой поверхности конуса с использованием **ССК (ЛСК)** и с учетом видимости.

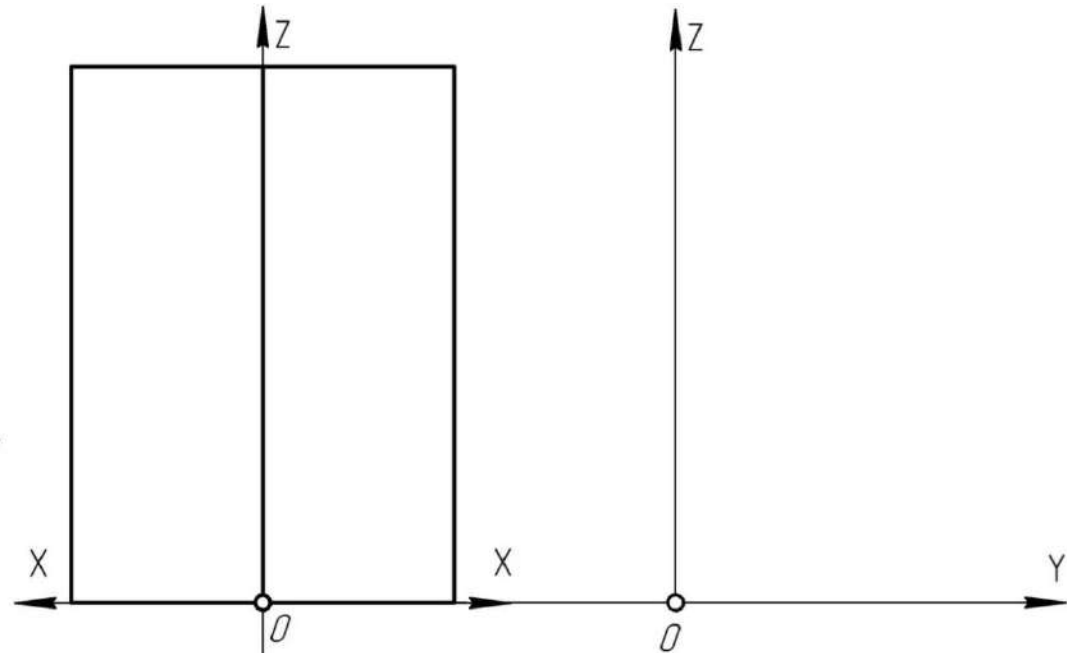
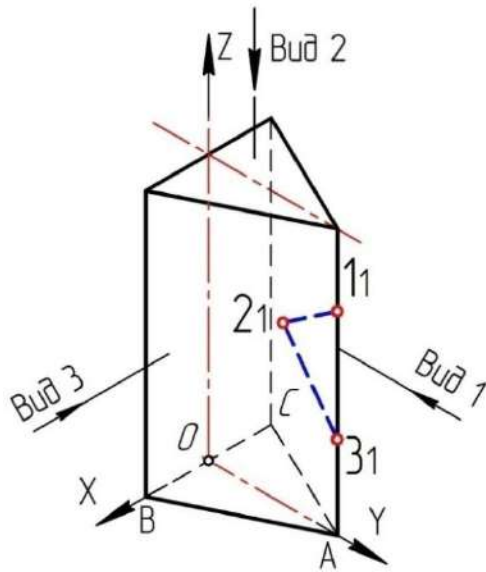
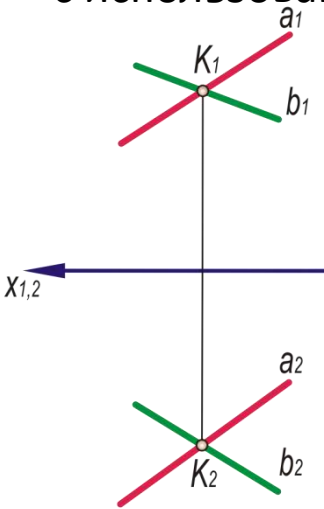
Примечания:

1. Нанести обозначения опорных точек на проекциях конуса.
2. Отрезки обозначить буквенными символами и выделить цветом.
3. Линии связи сохранять.
4. Использовать вершину **S**.



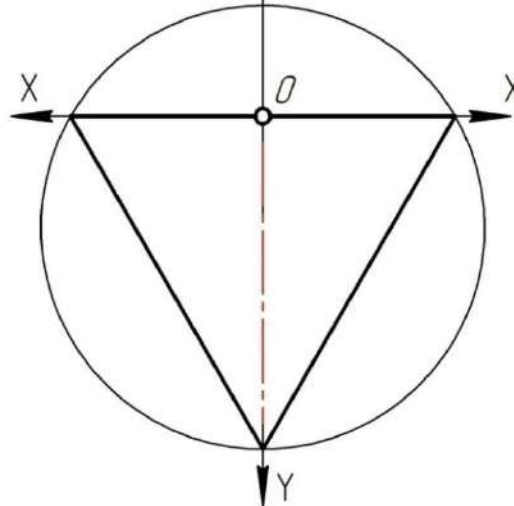
ОТНОСИТЕЛЬНОЕ ПОЛОЖЕНИЕ ДВУХ ПРЯМЫХ

Задача № 17. Построить фронтальную, горизонтальную и профильную проекции **пересекающихся** прямых, заданных двумя отрезками на боковой поверхности призмы с использованием **ССК** и с учетом видимости.



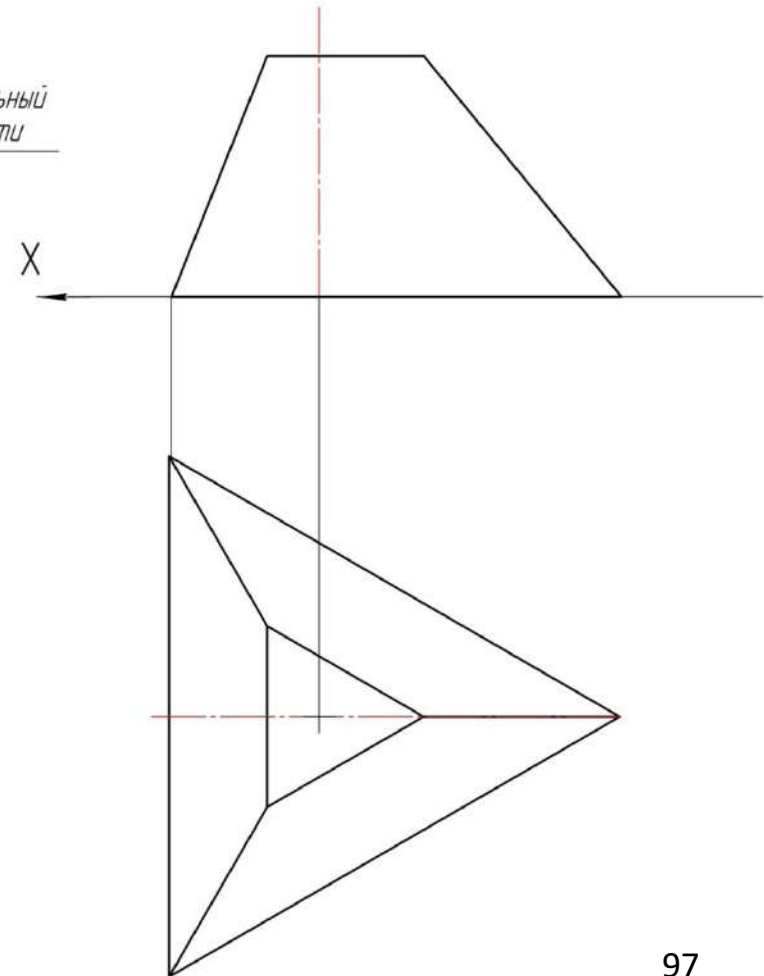
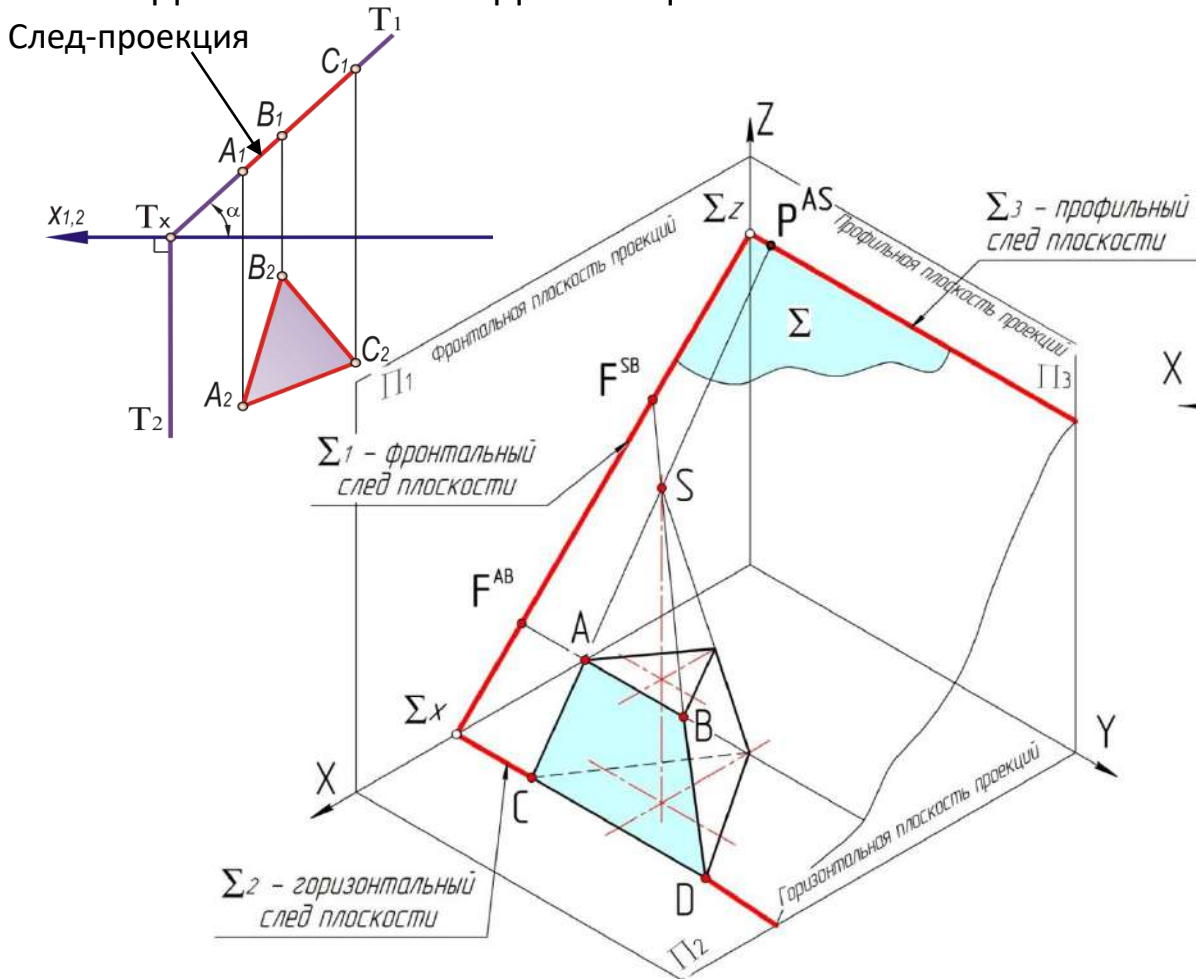
Примечания:

1. Построить профильную проекцию призмы.
2. Нанести обозначения ребер (**A, B, C**) на проекциях.
3. Отрезки обозначить цифровыми символами и выделить цветом.
2. Линии связи сохранять.



Задача №18:

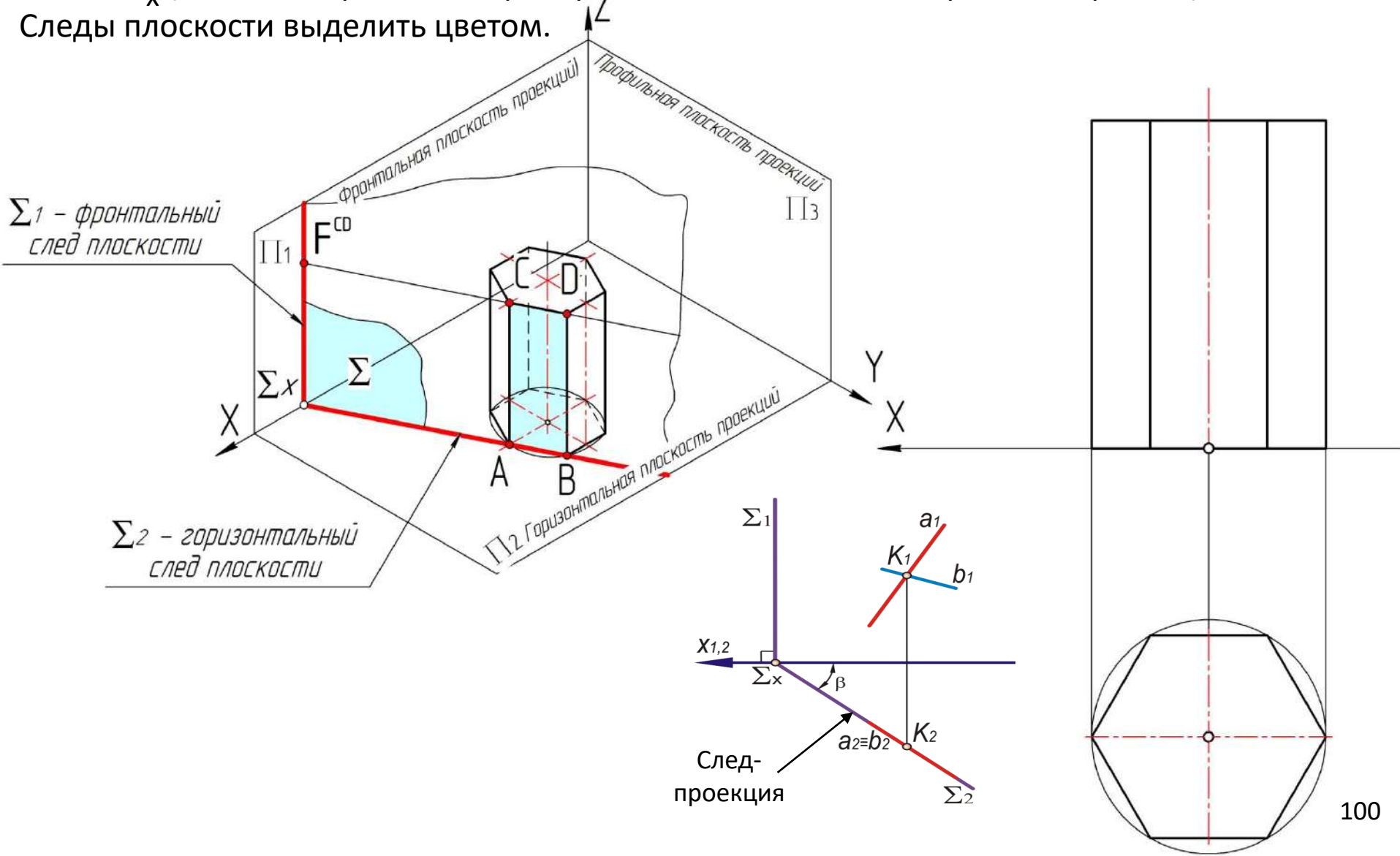
1. Обозначить грань **ABCD** на проекциях буквенными символами и заливкой.
2. Задать **фронтально-проецирующую** плоскость Σ следами (Σ_1, Σ_2) и точкой схода следов Σ_x (плоскость Σ проходит через грань ABCD боковой поверхности пирамиды).
Следы плоскости выделить цветом.



Задача №20:

Самостоятельная работа

1. Обозначить грань **ABCD** на проекциях буквенными символами и заливкой.
2. Задать **горизонтально-проецирующую** плоскость Σ следами (Σ_1, Σ_2) и точкой схода следов Σ_x (плоскость Σ проходит через грань ABCD боковой поверхности призмы).
Следы плоскости выделить цветом.



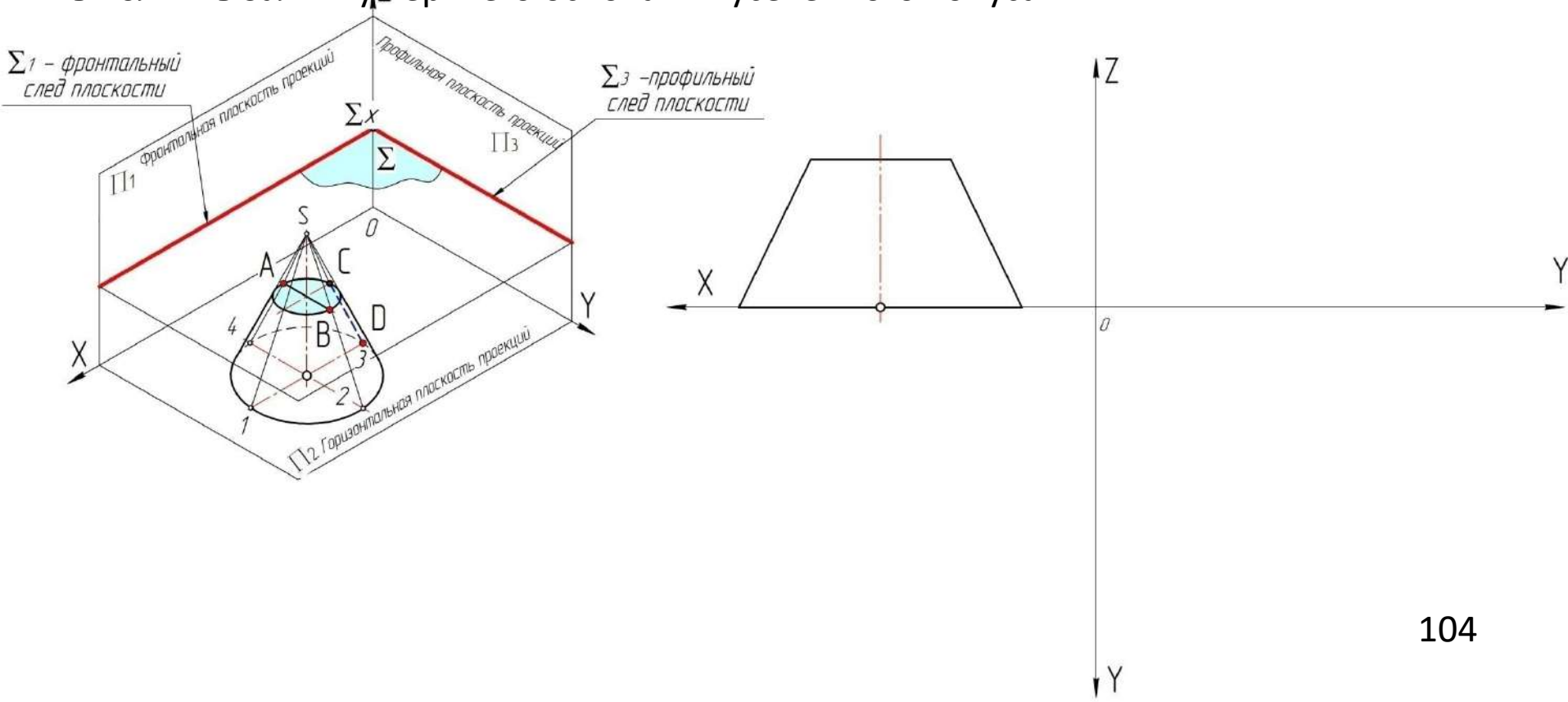
ГОРИЗОНТАЛЬНАЯ ПЛОСКОСТЬ УРОВНЯ

Задача №21:

1. Построить горизонтальную и профильную проекции усеченного конуса.
2. Нанести обозначения опорных точек **1,2,3,4** на проекциях нижнего основания конуса.
3. Задать проекции отрезков (**AB**) и (**CD**) с учетом видимости.
4. Задать **горизонтальную плоскость уровня Σ** следами (Σ_1, Σ_3) и точкой схода следов Σ_2 (плоскость Σ проходит через верхнее основание усеченного конуса).

Примечание:

- Следы плоскости выделить цветом.
- Выполнить заливку верхнего основания усеченного конуса.

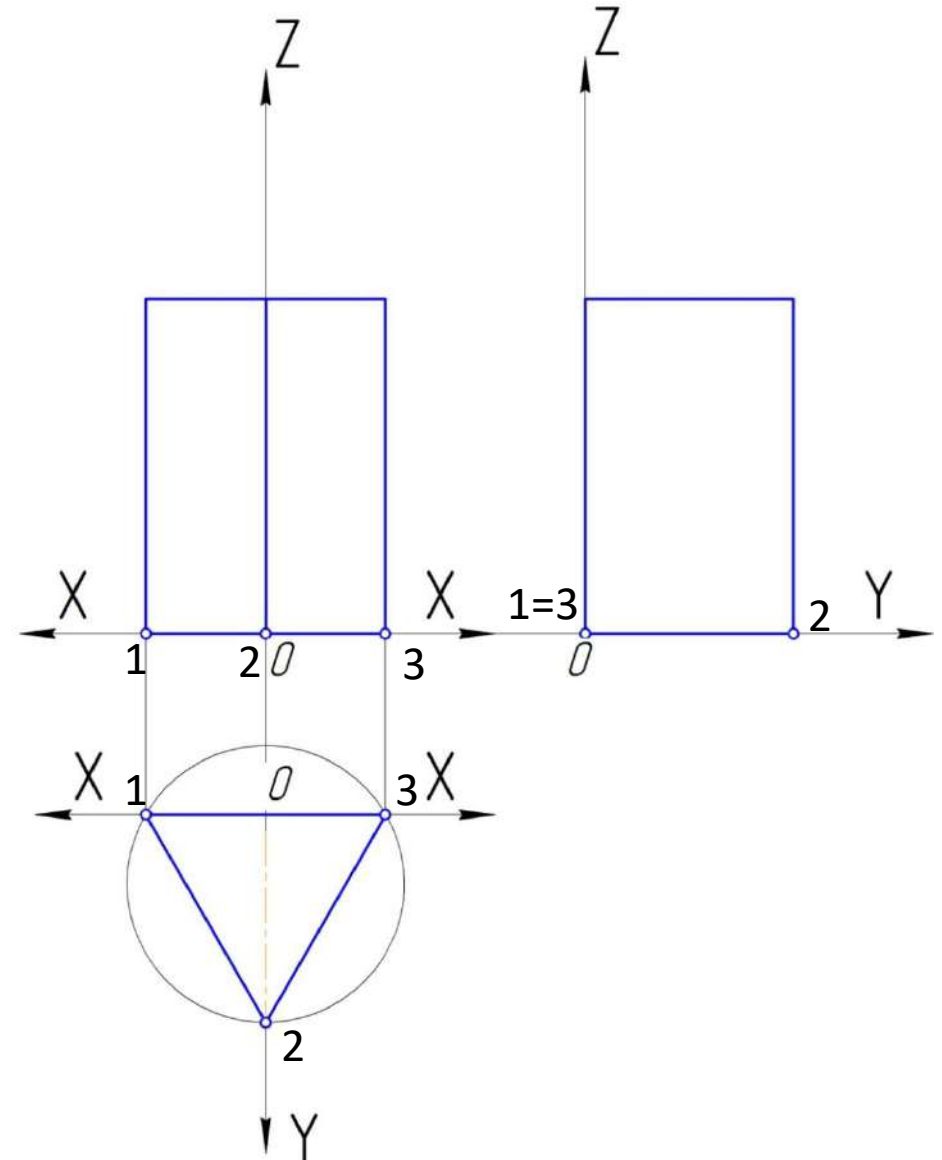
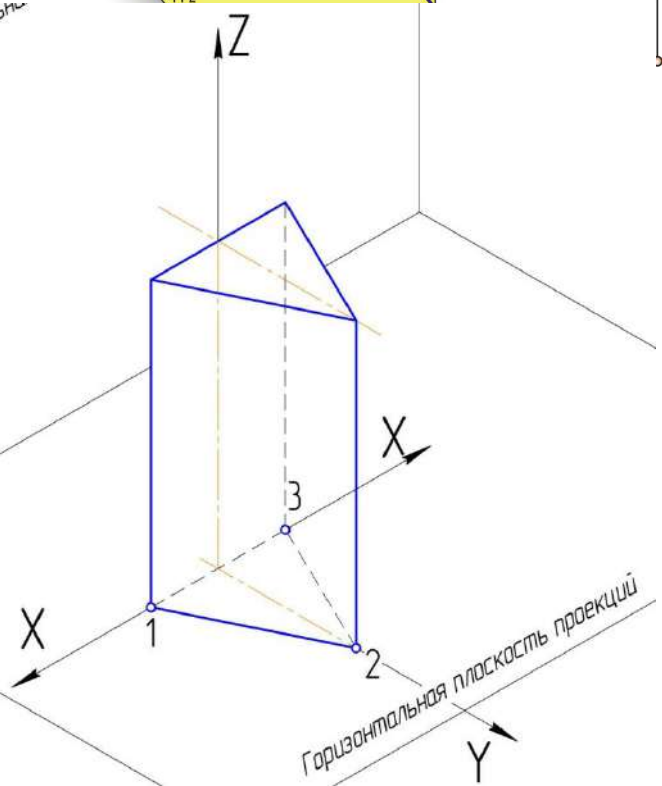
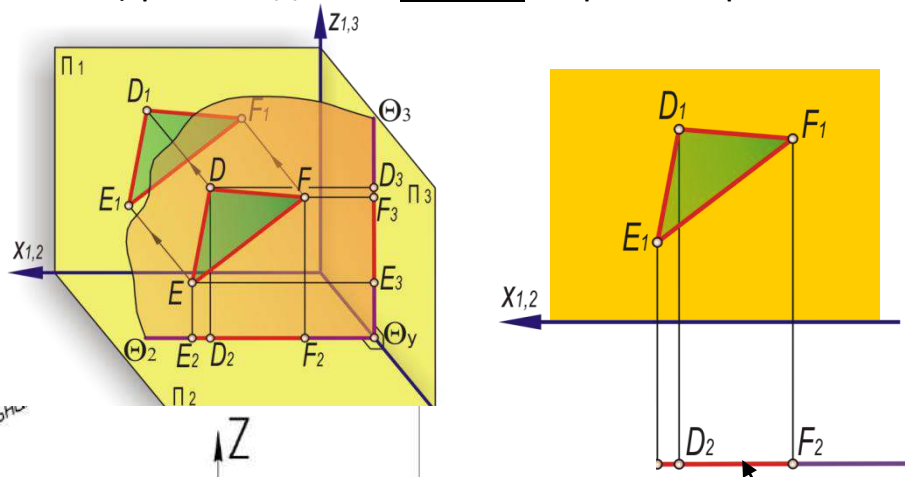


Задача 22

1. Нанести обозначения вершин 1-2-3 основания пирамиды в трех проекциях.

2. Определить грань пирамиды, лежащую в **фронтальной плоскости уровня**.

(Грань выделить цветом, вершины грани обозначить латинскими буквами на всех проекциях).



ПРЯМАЯ И ТОЧКА В ПЛОСКОСТИ

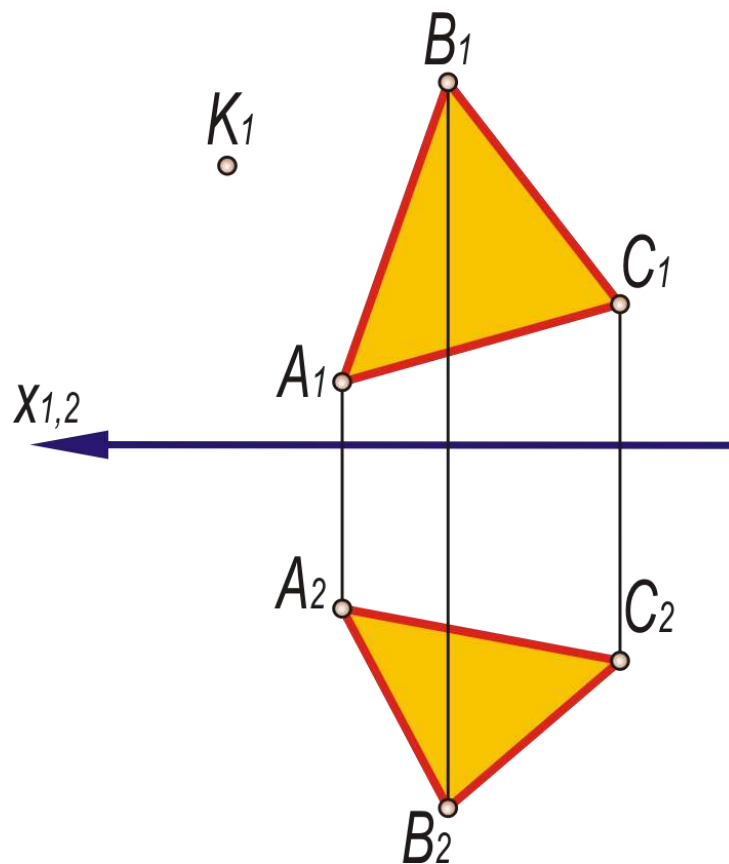
Прямая линия принадлежит плоскости, если:

- а) две точки этой прямой принадлежат этой плоскости;
- б) прямая проходит через какую-то точку плоскости параллельно другой прямой, лежащей в этой плоскости.

Точка принадлежит плоскости, если она лежит на какой-либо линии этой плоскости.

Задача 23

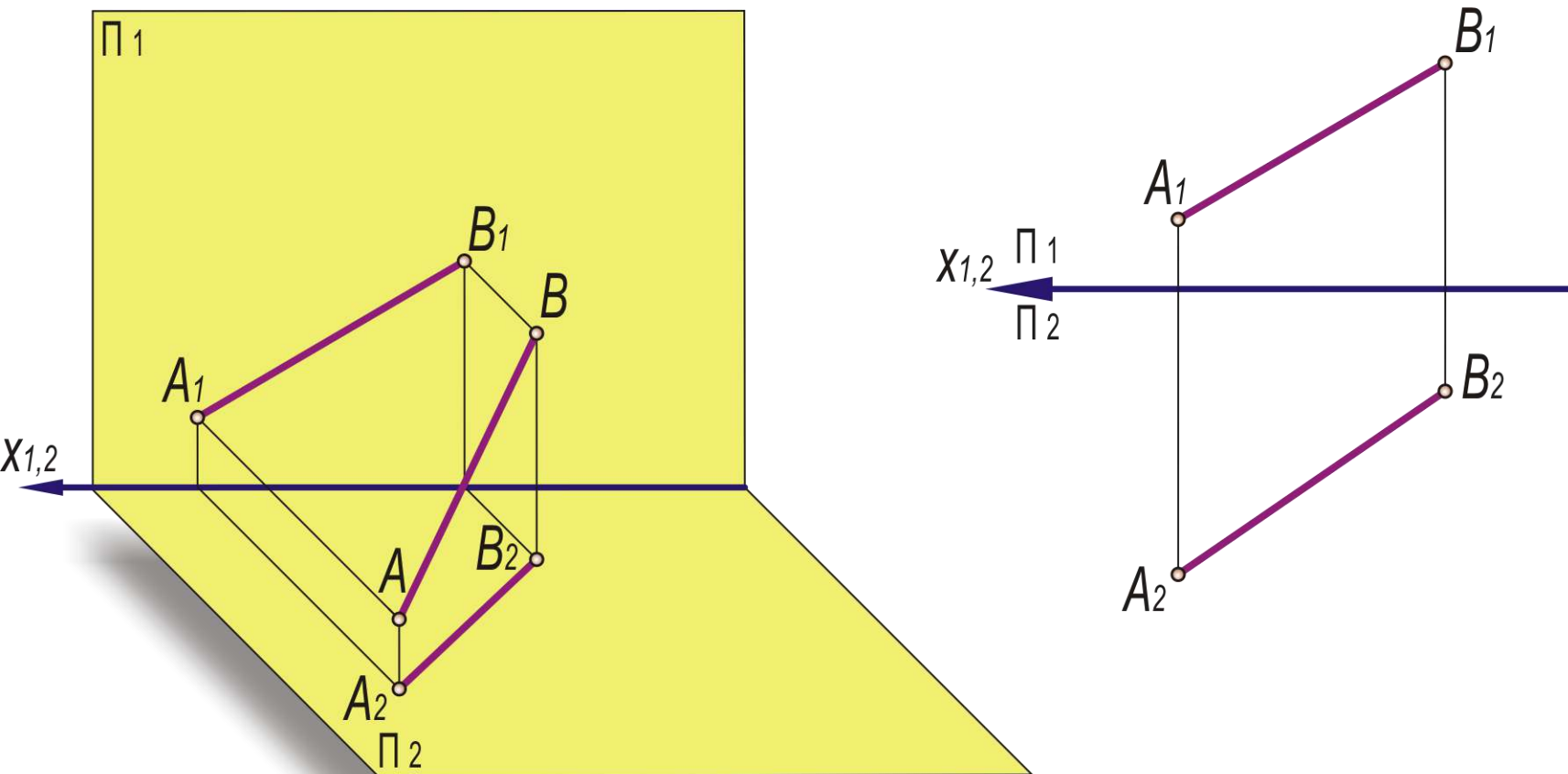
Построить
горизонтальную
проекцию точки \underline{K} с
условием, что точка \underline{K}
принадлежит
плоскости $\underline{\triangle ABC}$



ЗАМЕНА ПЛОСКОСТЕЙ ПРОЕКЦИЙ

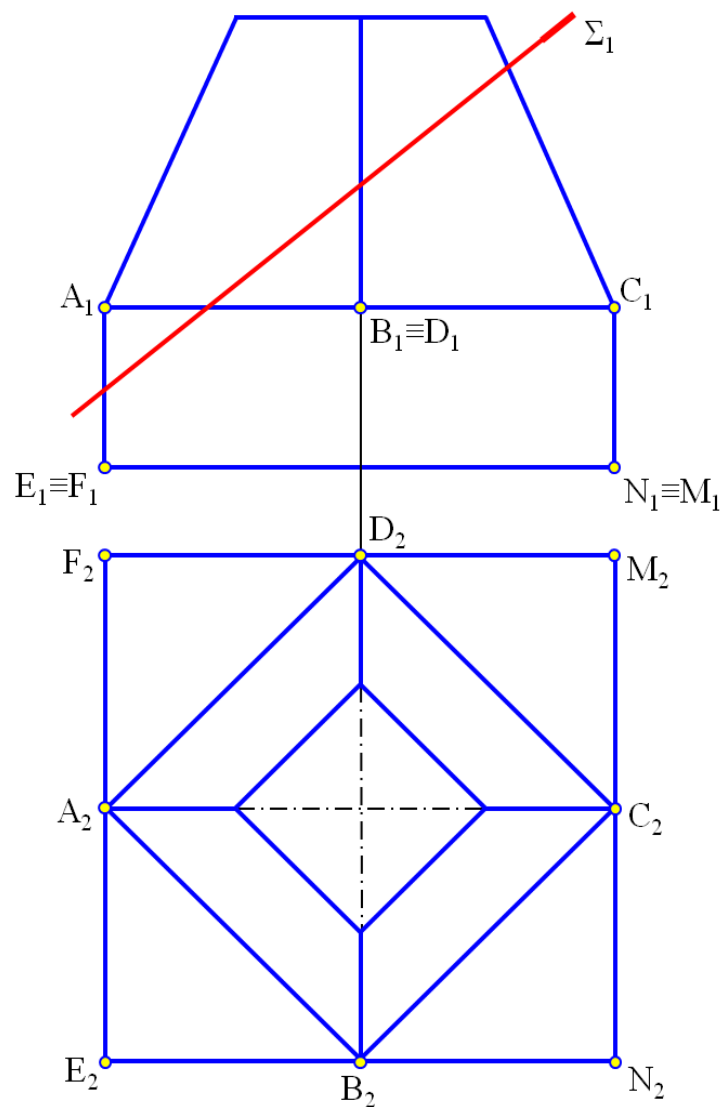
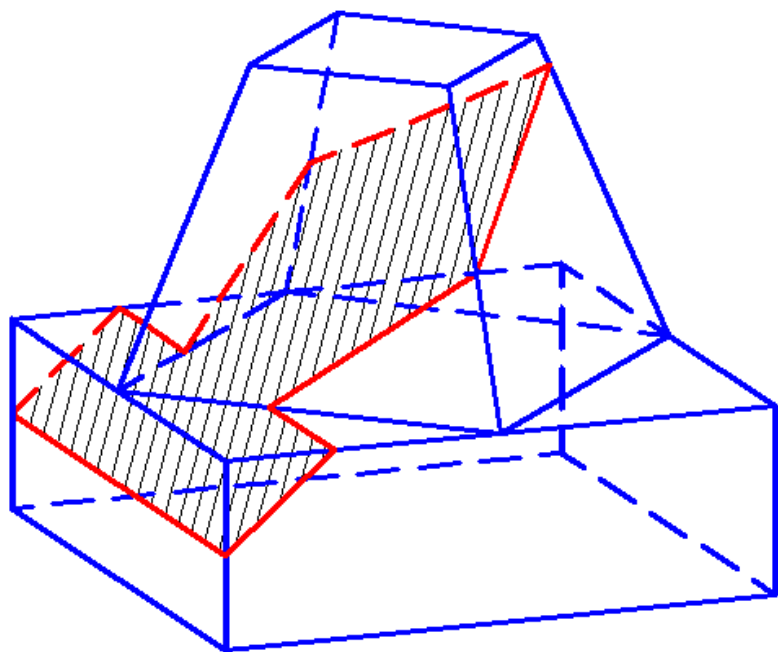
Задача 24

Требуется: Определить истинную величину отрезка **AB** и угол наклона отрезка к горизонтальной плоскости проекций способом **замены плоскостей проекций**



Задача 25

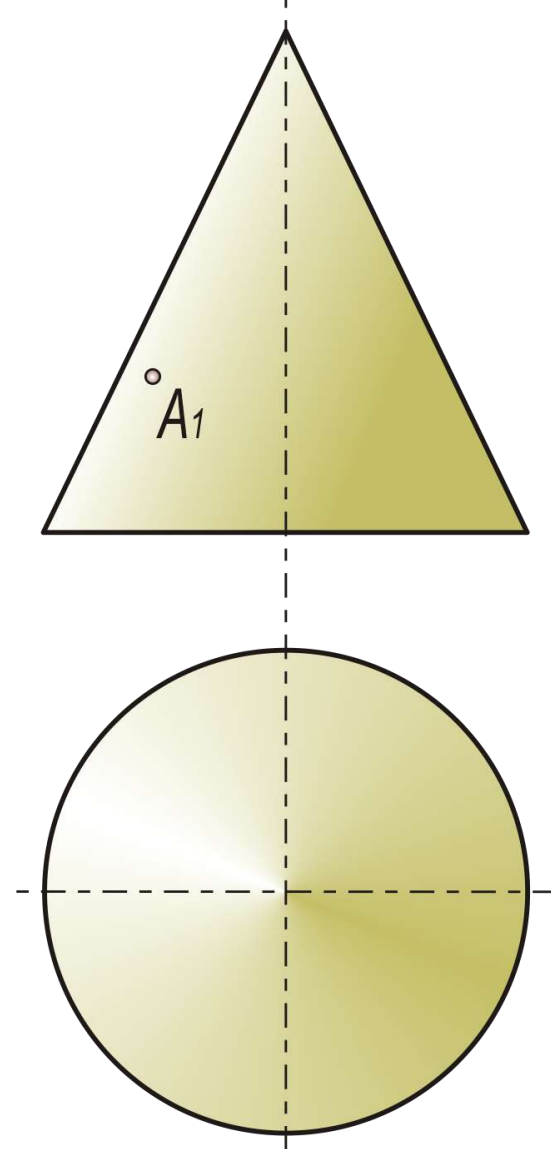
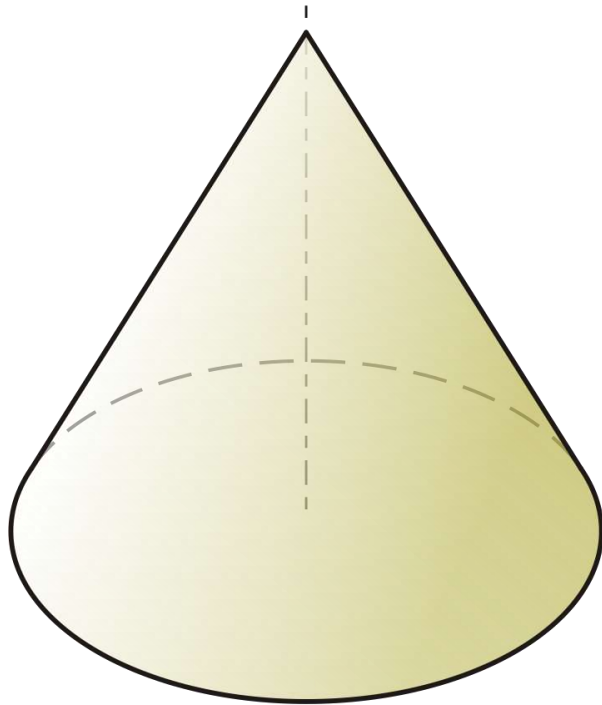
Построить линию пересечения поверхности заданной плоскостью. Построить истинную величину сечения.



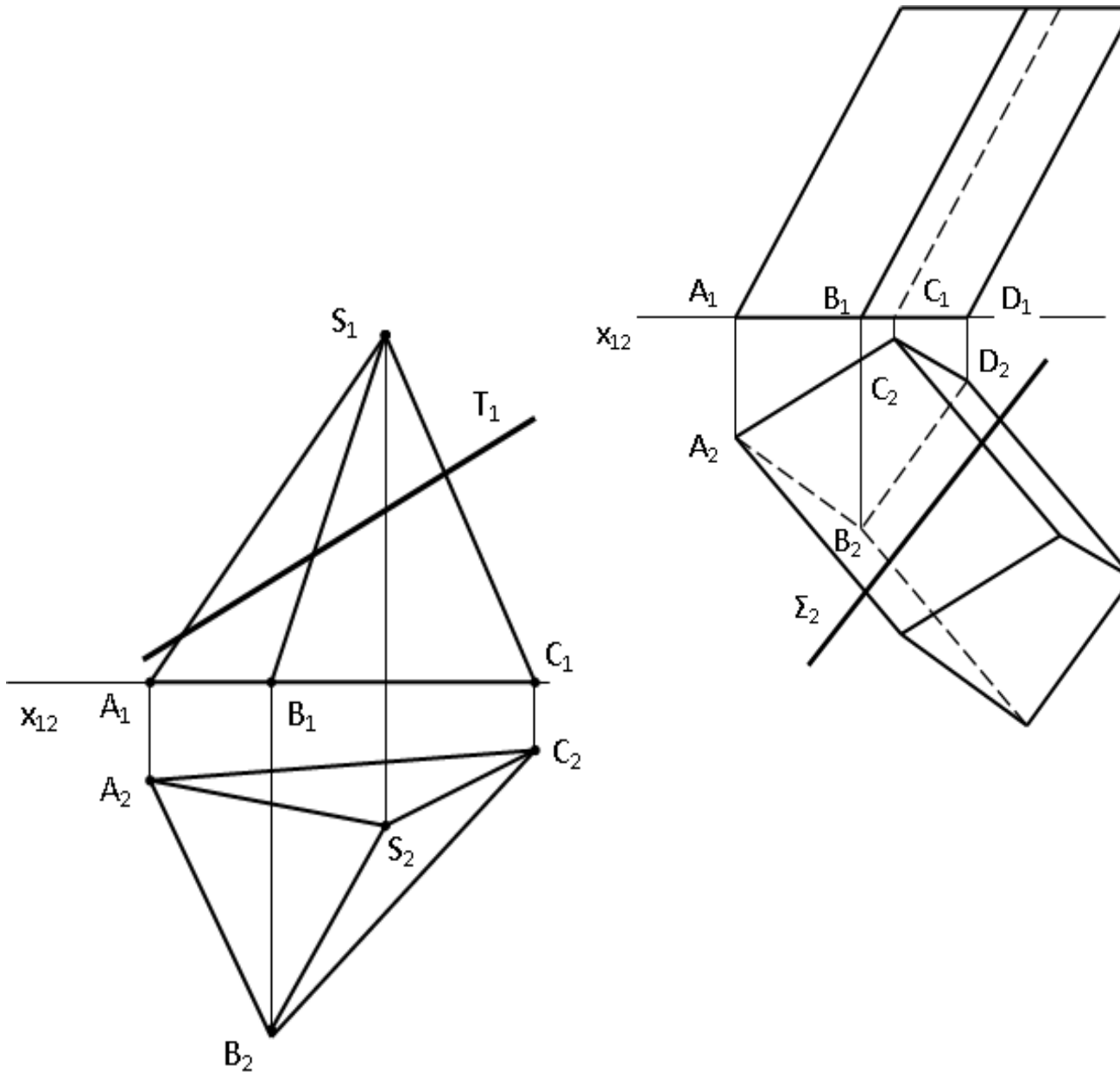
ПРИНАДЛЕЖНОСТЬ ТОЧКИ И ЛИНИИ ПОВЕРХНОСТИ

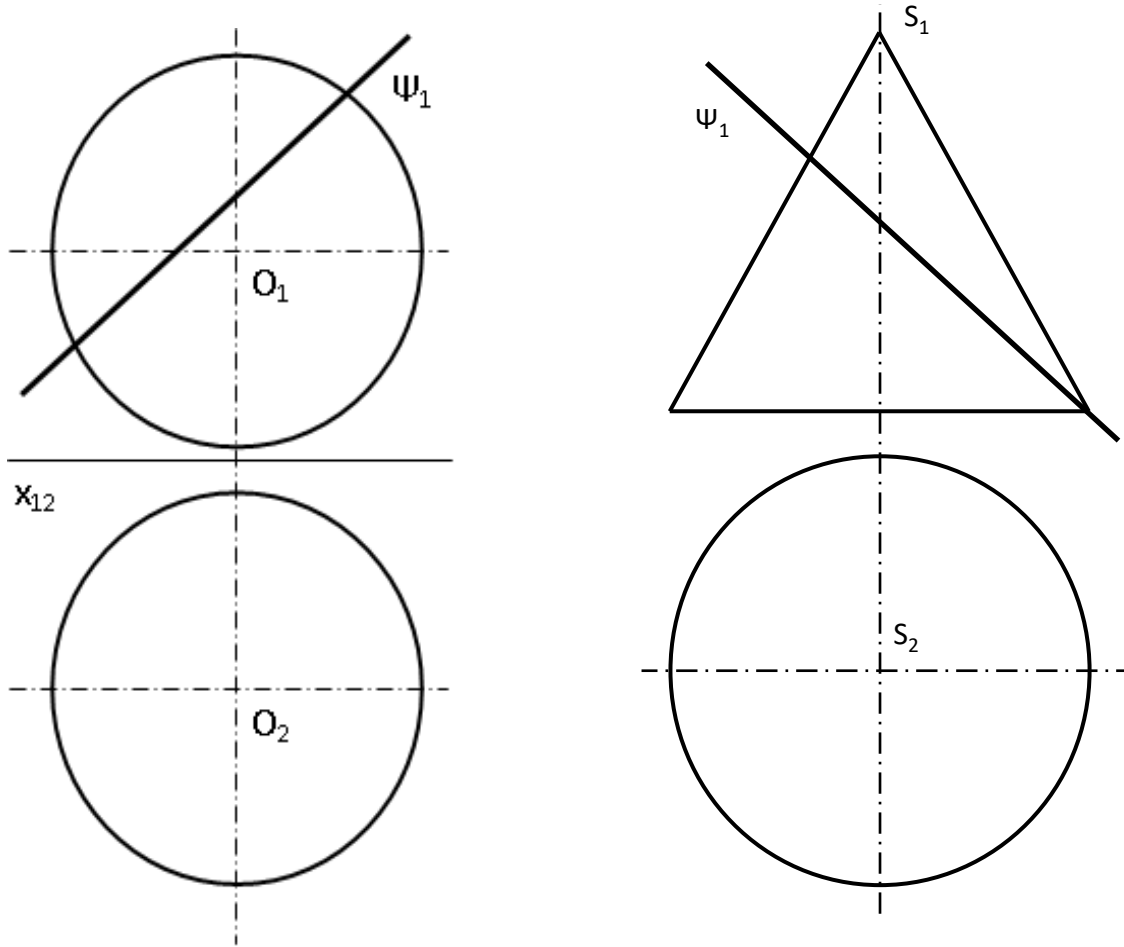
Задача 25

Требуется: Построить недостающие проекции точки \underline{A} с условием, что она принадлежит поверхности конуса.



Задача 27: Построить линию пересечения поверхности с заданной плоскостью. Определить истинную величину сечения.

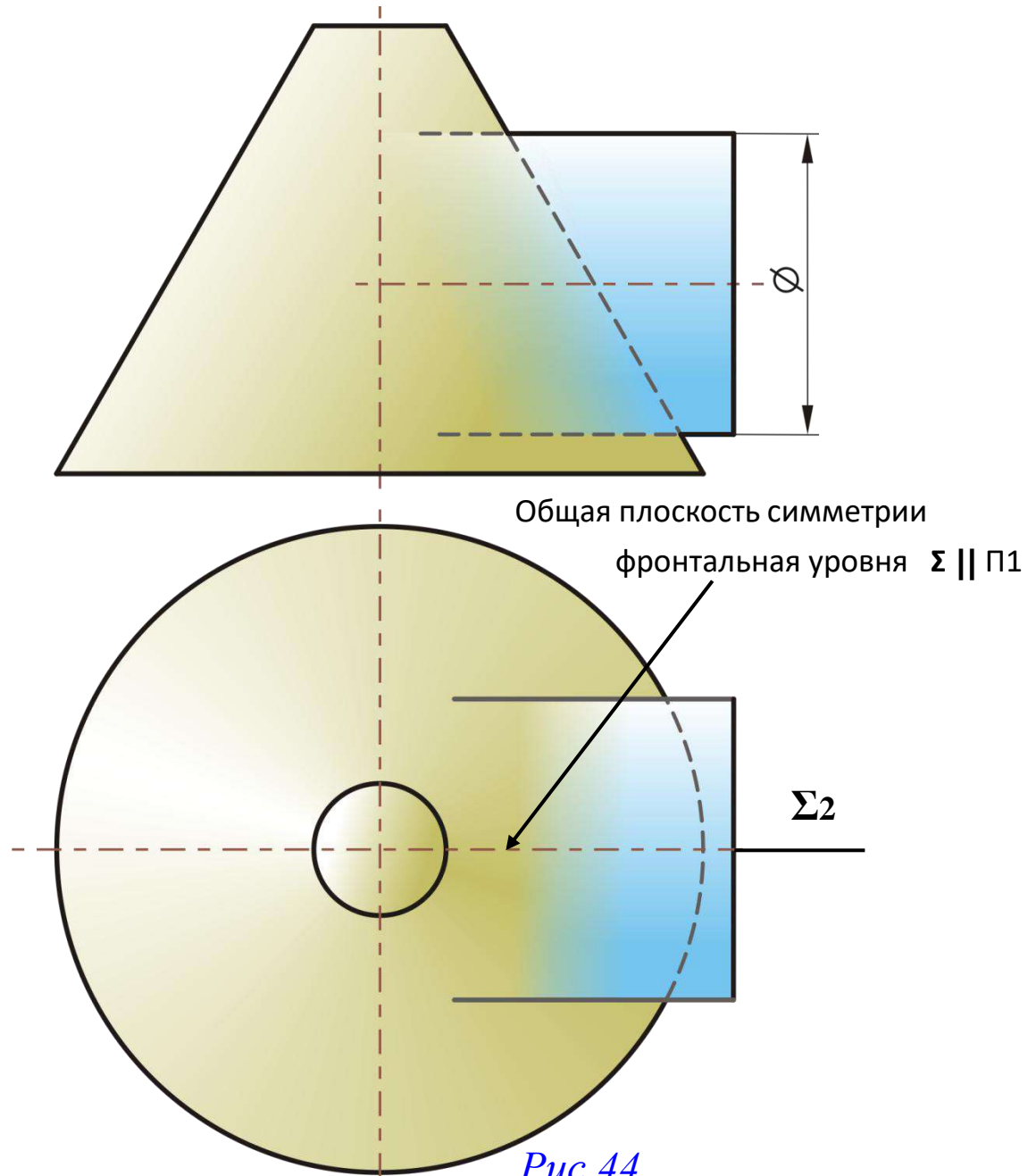




МЕТОД КОНЦЕНТРИЧЕСКИХ СФЕР

Задача 29

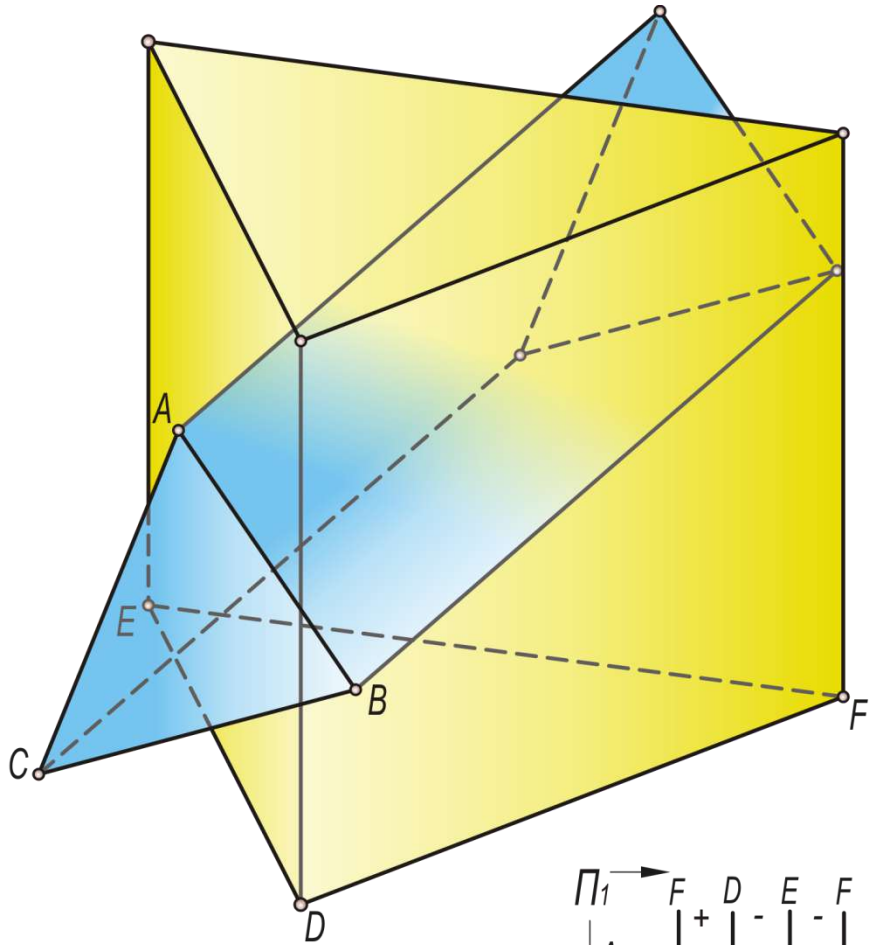
Построить линию
пересечения
поверхностей



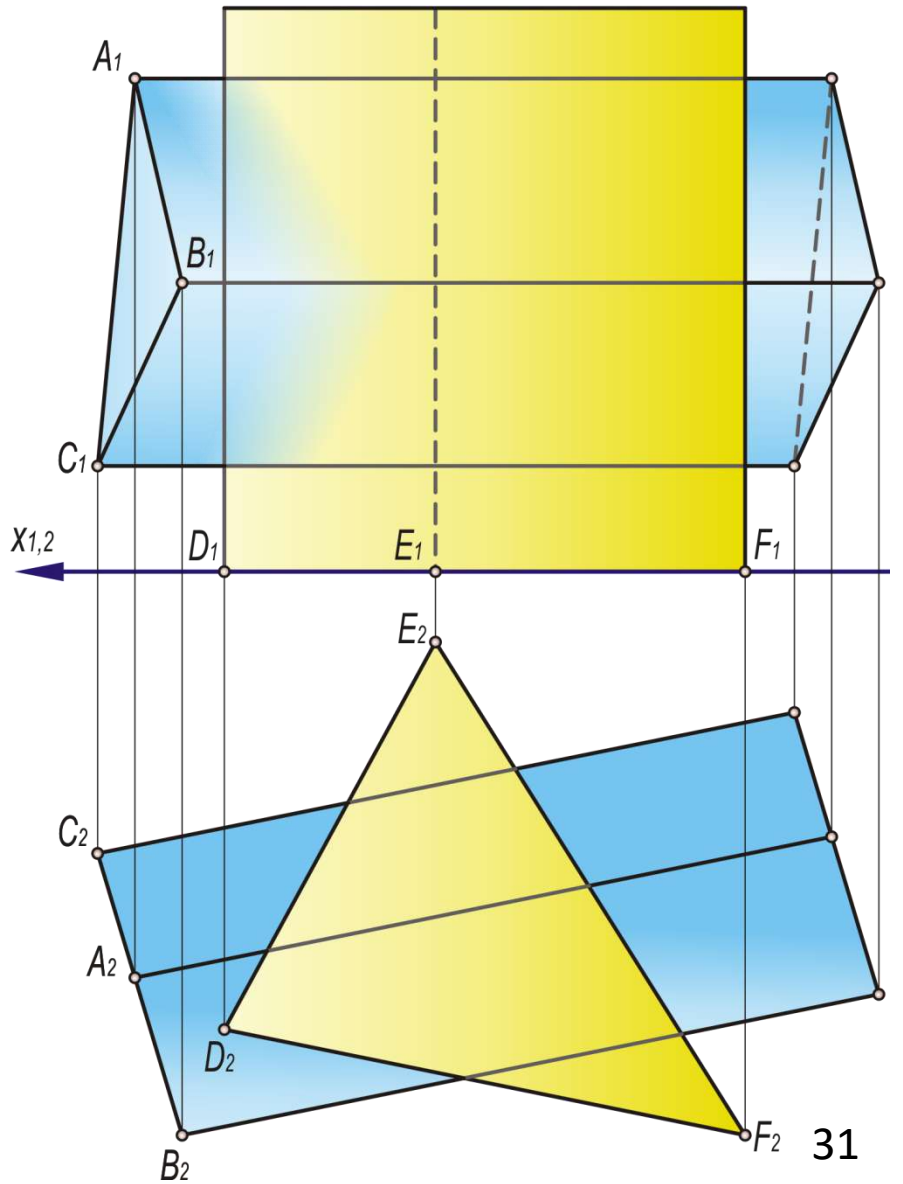
Задача 30

ПЕРЕСЕЧЕНИЕ МНОГОГРАННИКОВ

Требуется: Построить линию пересечения многогранников



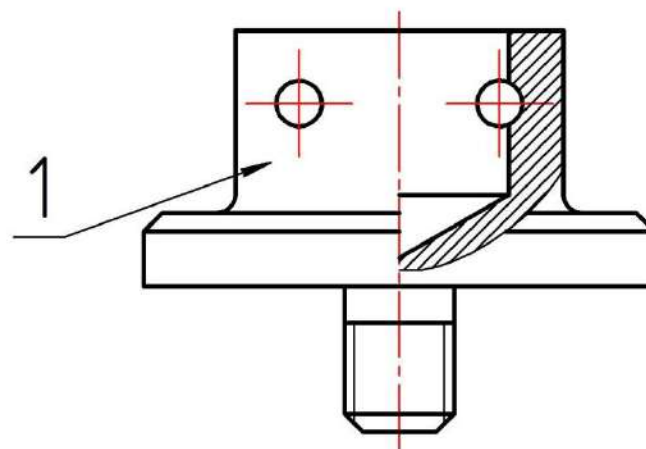
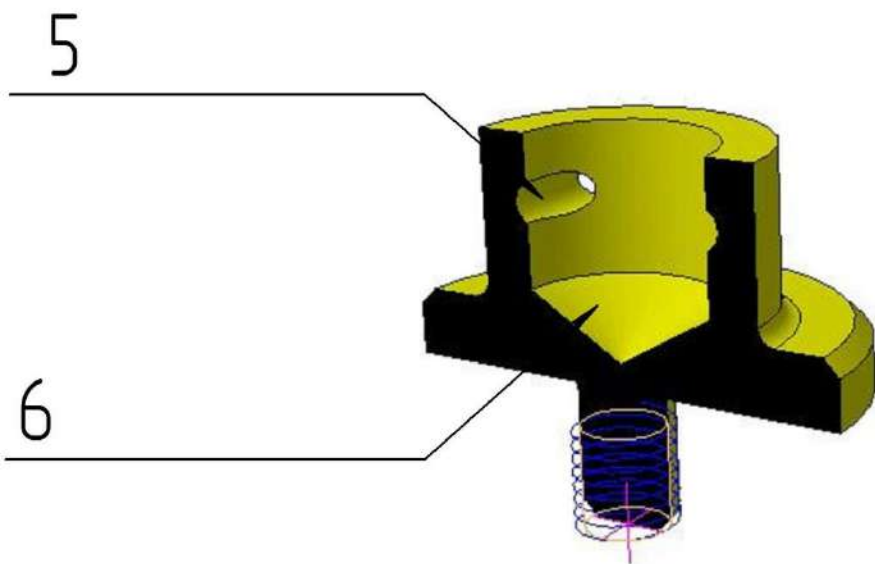
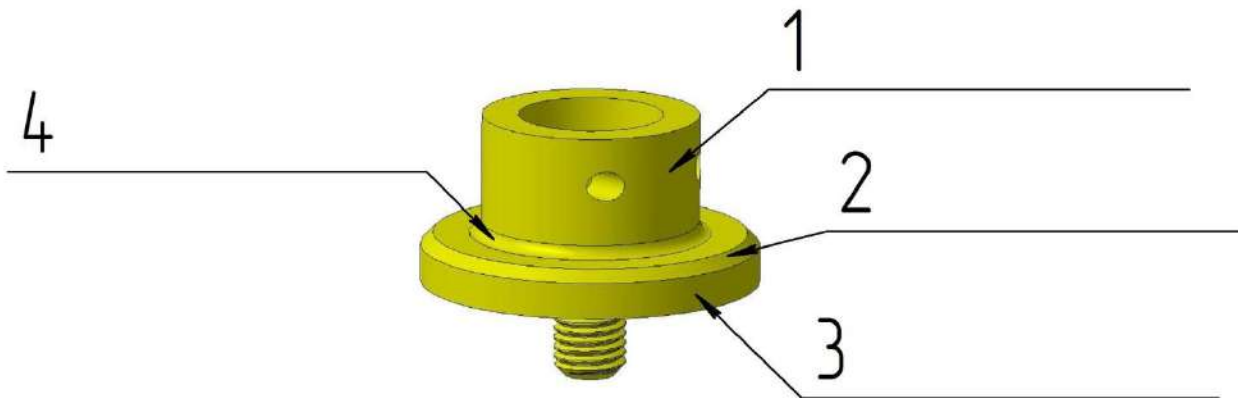
$\Pi_1 \rightarrow$	F	D	E	F
\downarrow A	+	-	-	
B	+			
C	+			
	-			
A				



ПОВЕРХНОСТИ

Задача 31:

1. Написать название поверхностей (1-6) золотника (клапана) запорного вентиля.
2. Обозначить поверхности (1-6) на ортогональной проекции золотника (например, поз.1).



Федеральное агентство морского и речного транспорта
Федеральное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Волжская государственная академия водного транспорта»

Кафедра начертательной геометрии и графики

Изображения: виды, разрезы, сечения

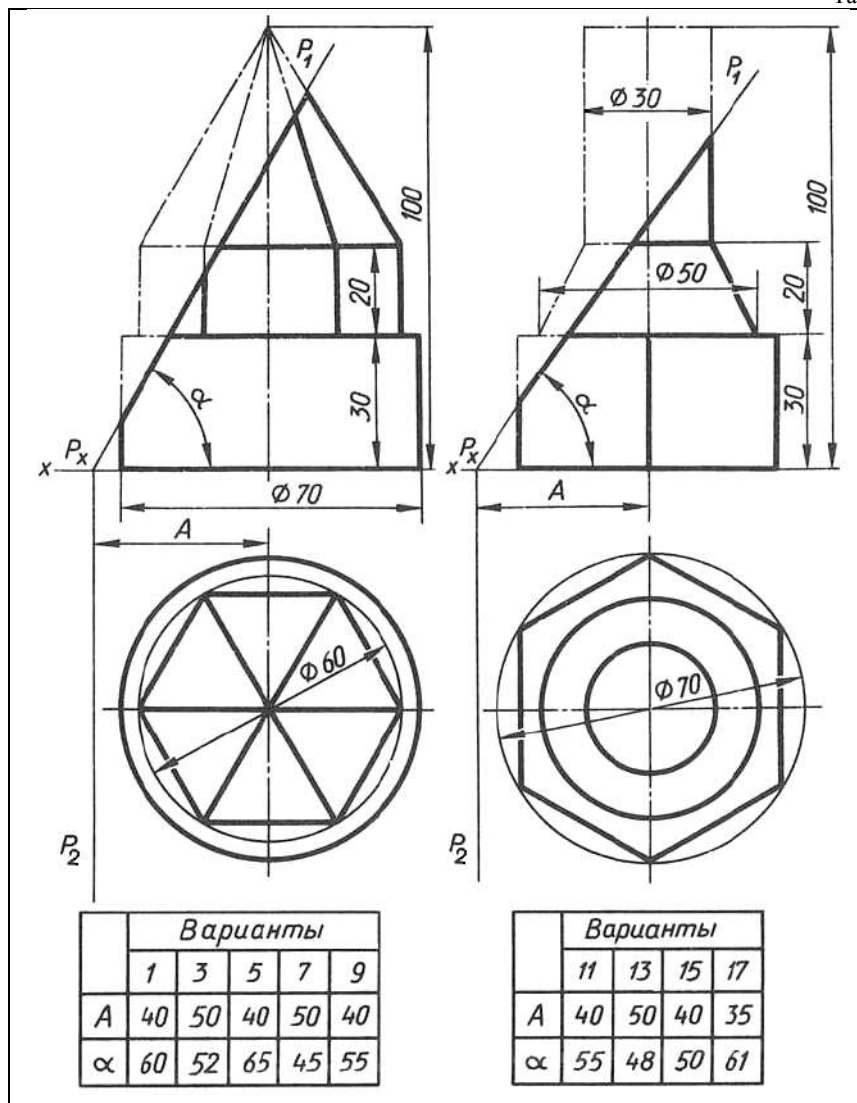
Учебно-методическое пособие
по дисциплине «Начертательная геометрия. Инженерная графика»
для студентов всех форм обучения по специальностям 160905, 160905у,
180101, 180402, 180402у, 180403, 180403у, 180404, 180404у, 190602,
270104, 270104у, 190701, 280202

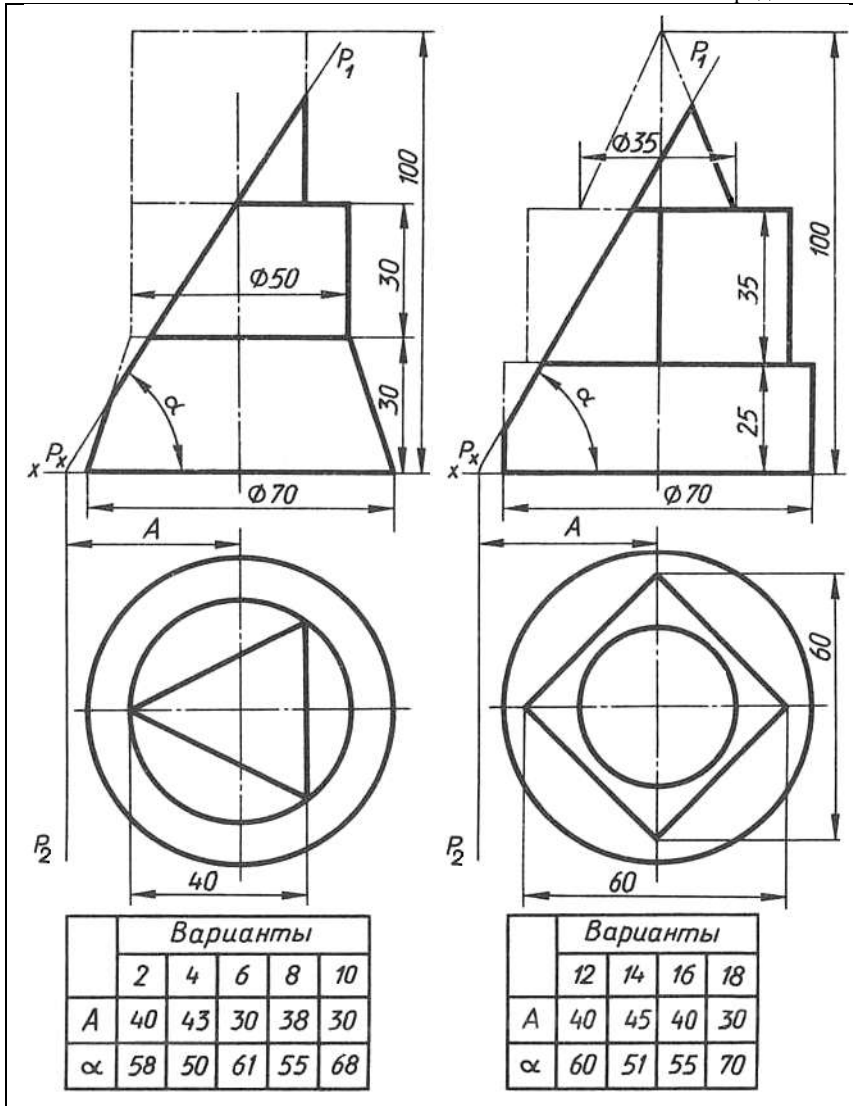
Составители: Н.Е. Зайко, И.Н. Шоркина

Нижний Новгород
Издательство ФБОУ ВПО «ВГАВТ»
2012

Расчетно-графическая работа **«Наклонное сечение составной поверхности»**

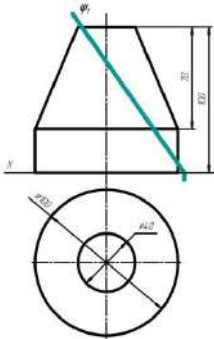
1. На листе формата А3 (ГОСТ 2.301-68 [1]) нанести рамку, основную надпись, дополнительную графу (ГОСТ 2.104-68 [1]).
 2. Вычертить тонкими линиями два заданных вида составной поверхности в проекционной связи в масштабе 1:1, согласно варианту (табл. 6 (7)), выданному преподавателем. Нанести секущую плоскость.
 3. Вычертить наклонное сечение (п. 4.5, часть 1). Обвести полученные построения, нанести осевые линии, заштриховать полученное сечение (ГОСТ 2.303-68 [1]).
1. Заполнить основную надпись
Пример оформления чертежа (рис. 2.6).



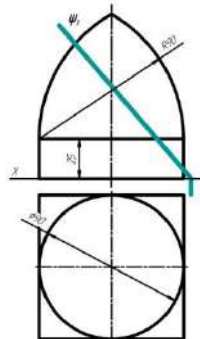


<p>1</p>	<p>2</p>	<p>3</p>
<p>4</p>	<p>5</p>	<p>6</p>
<p>7</p>	<p>8</p>	<p>9</p>

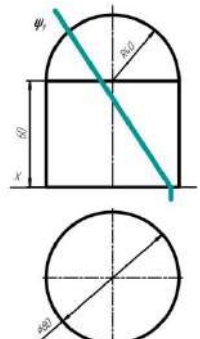
10



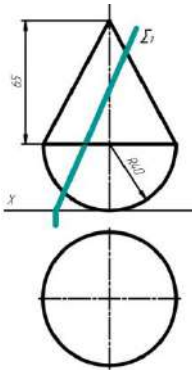
11



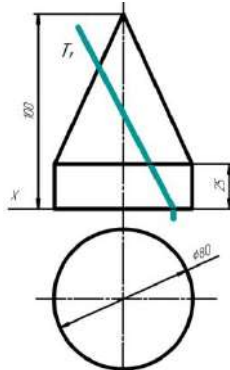
12



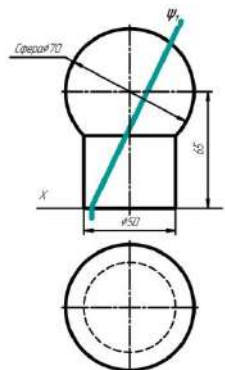
13



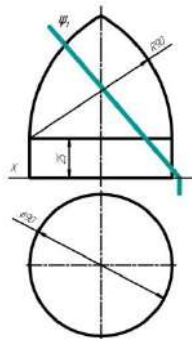
14



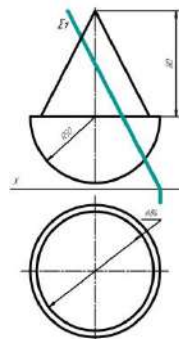
15



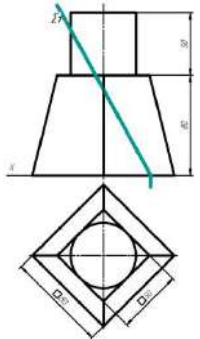
16



17



18



<p>19</p>	<p>20</p>
<p>21</p>	<p>22</p>
<p>23</p>	<p>24</p>

Федеральное агентство морского и речного транспорта
Федеральное государственное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Волжская государственная академия водного транспорта»

Кафедра начертательной геометрии и графики

Расчётно-графические работы по начертательной геометрии

Методические указания
по дисциплине «Начертательная геометрия»
для всех технических специальностей очного отделения

Составители: Е.Л. Алексеева, А.Ю. Логинов, И.Н. Шоркина

Нижний Новгород
Издательство ФГОУ ВПО «ВГАВТ»
2011

Расчётно-графическая работа № 4

ПОСТРОЕНИЕ ТРЕТЬЕЙ ПРОЕКЦИИ

Варианты заданий представлены в приложении 4 (таблица 4 и 5). Номер варианта задания, количество и номера вычерчиваемых фигур выдаются студенту преподавателем. Количество вычерчиваемых фигур зависит от специальности, по которой обучается студент.

На одном листе ватмана формата А3 вычерчиваются по три проекции двух фигур в масштабе 1:1.

В данной работе требуется построить третью проекцию каждой фигуры по двум заданным, а в случае необходимости достроить одну из заданных проекций (у фигур 3, 4 и 5 – горизонтальную, а у фигуры 6 – профильную), выполнить указанные разрезы и сечения, нанести необходимые размеры.

Построение проекций ведется методом ортогонального проектирования точек и линий, принадлежащих поверхностям заданных фигур.

При выполнении заданной РГР следует пользоваться методическими указаниями «Проекционное черчение» Н.А. Анисимова, С.П. Новиков, И.Н. Шоркина. – ВГАВТ, 2008. – г. Н. Новгород.

Образец выполнения построения призмы представлен на рис. 9, а построение конуса – на рис. 10.

ПРИЛОЖЕНИЕ 4

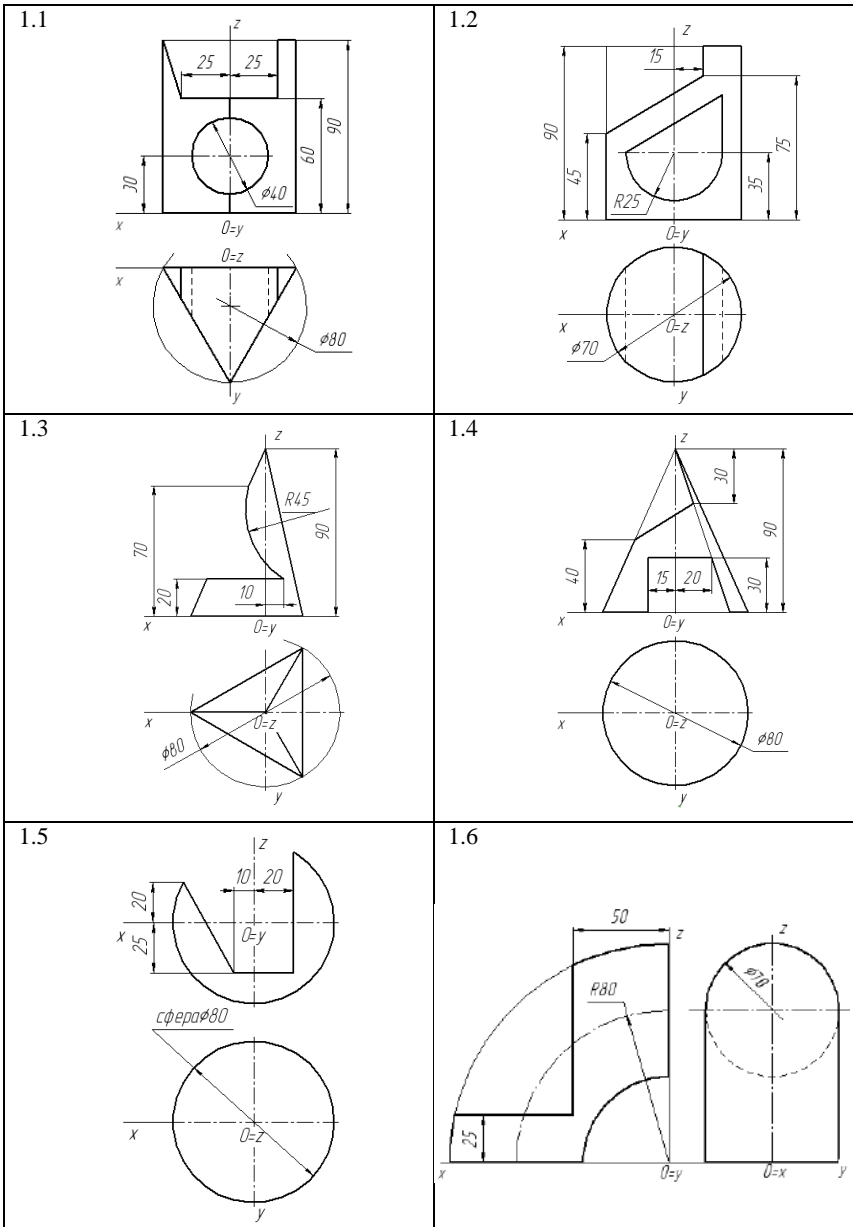
Варианты заданий для РГР № 4

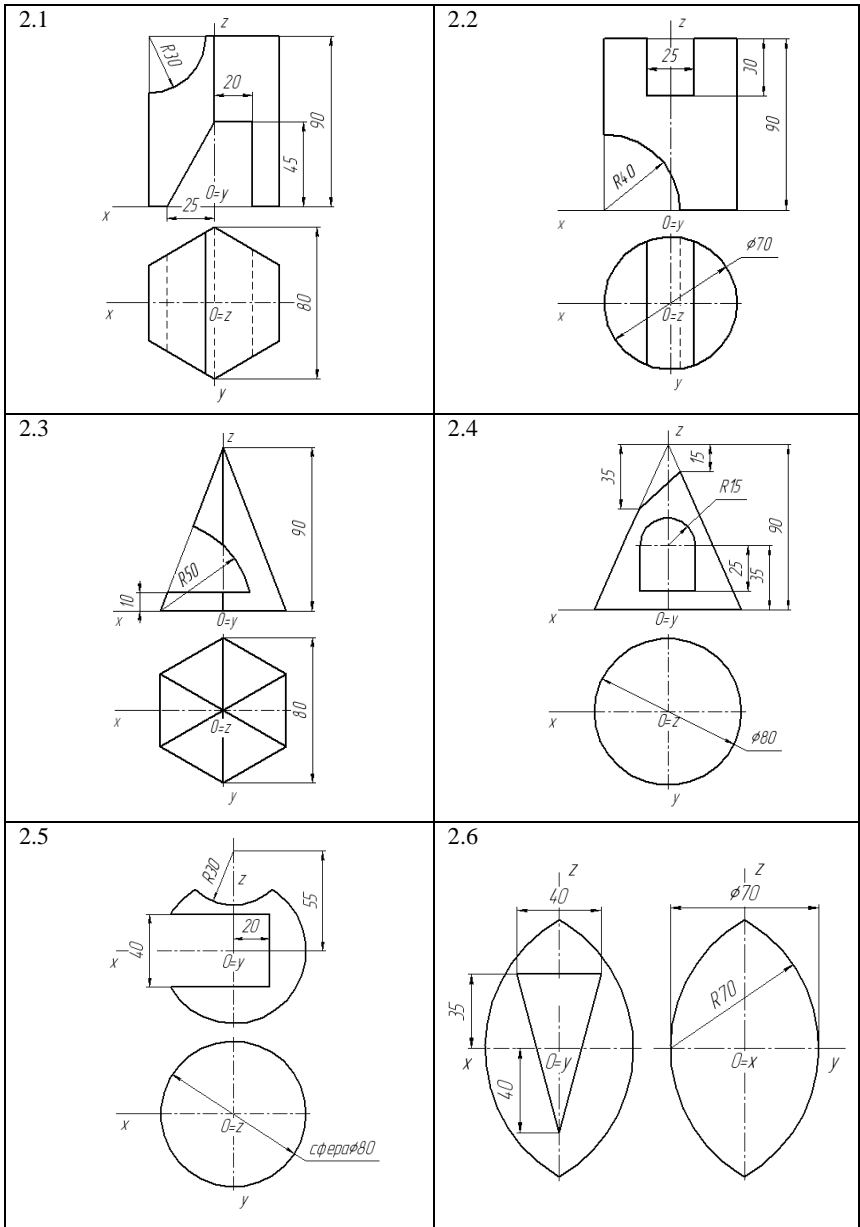
Вар.	Фиг. 1	Фиг. 2	Фиг. 3	Фиг. 4	Фиг. 5	Фиг. 6
1	1.1	2.2	1.3	2.4	1.5	2.6
2	2.1	3.2	2.3	3.4	2.5	3.6
3	3.1	4.2	3.3	4.4	3.5	4.6
4	4.1	5.2	4.3	5.4	4.5	5.6
5	5.1	6.2	5.3	6.4	5.5	6.6
6	6.1	7.2	6.3	7.4	6.5	7.6
7	7.1	8.2	7.3	8.4	7.5	8.6
8	8.1	9.2	8.3	9.4	8.5	9.6
9	9.1	10.2	9.3	10.4	9.5	10.6
10	10.1	11.2	10.3	11.4	10.5	11.6
11	11.1	12.2	11.3	12.4	11.5	12.6
12	12.1	13.2	12.3	13.4	12.5	13.6
13	13.1	14.2	13.3	14.4	13.5	14.6
14	14.1	15.2	14.3	15.4	14.5	15.6
15	15.1	16.2	15.3	16.4	15.5	16.6
16	16.1	17.2	16.3	17.4	16.5	17.6
17	17.1	18.2	17.3	18.4	17.5	18.6
18	18.1	19.2	18.3	19.4	18.5	19.6
19	19.1	20.2	19.3	20.4	19.5	20.6
20	20.1	1.2	20.3	1.4	20.5	1.6
21	2.1	10.2	10.3	2.4	2.5	10.6
22	3.1	2.2	3.3	2.4	3.5	2.6
23	4.1	3.2	4.3	3.4	4.5	3.6
24	5.1	4.2	5.3	4.4	5.5	4.6
25	6.1	5.2	6.3	5.4	6.5	5.6

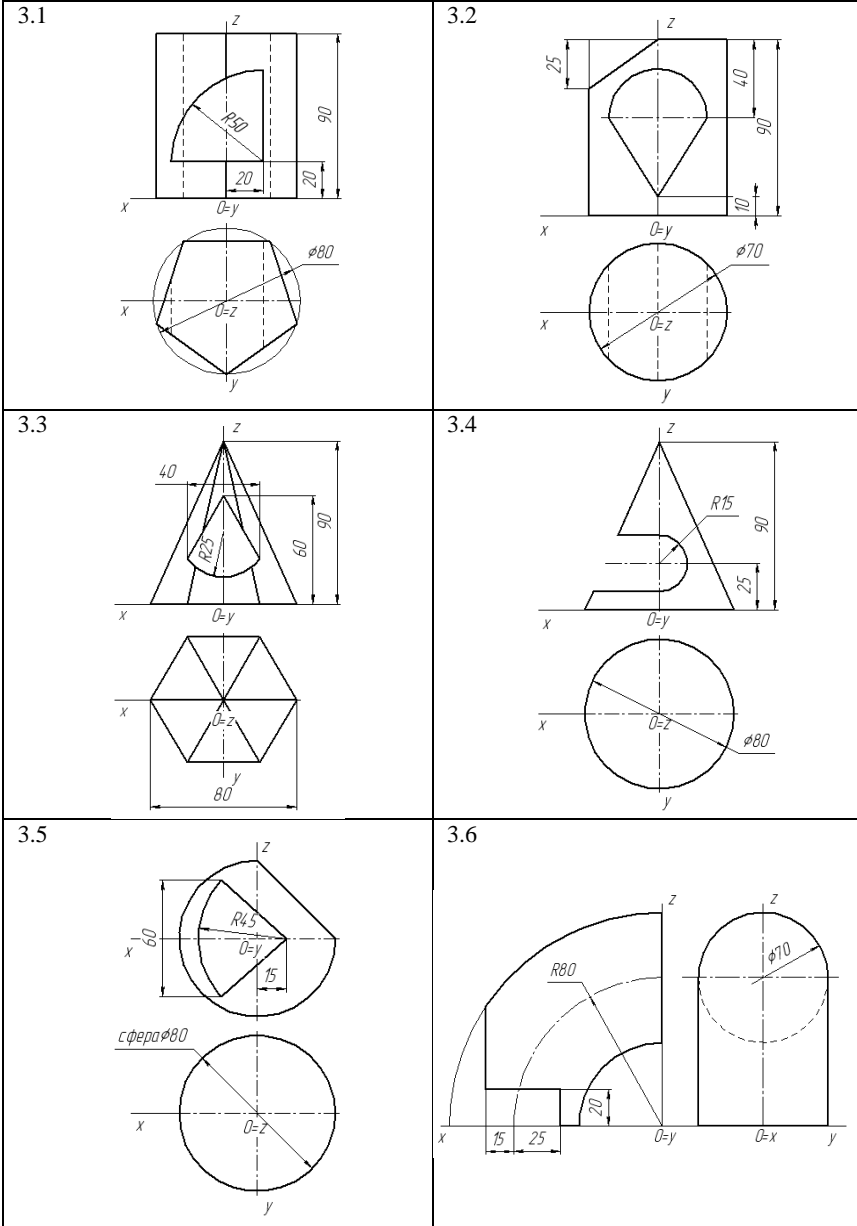
Таблица 4
Окончание табл. 4

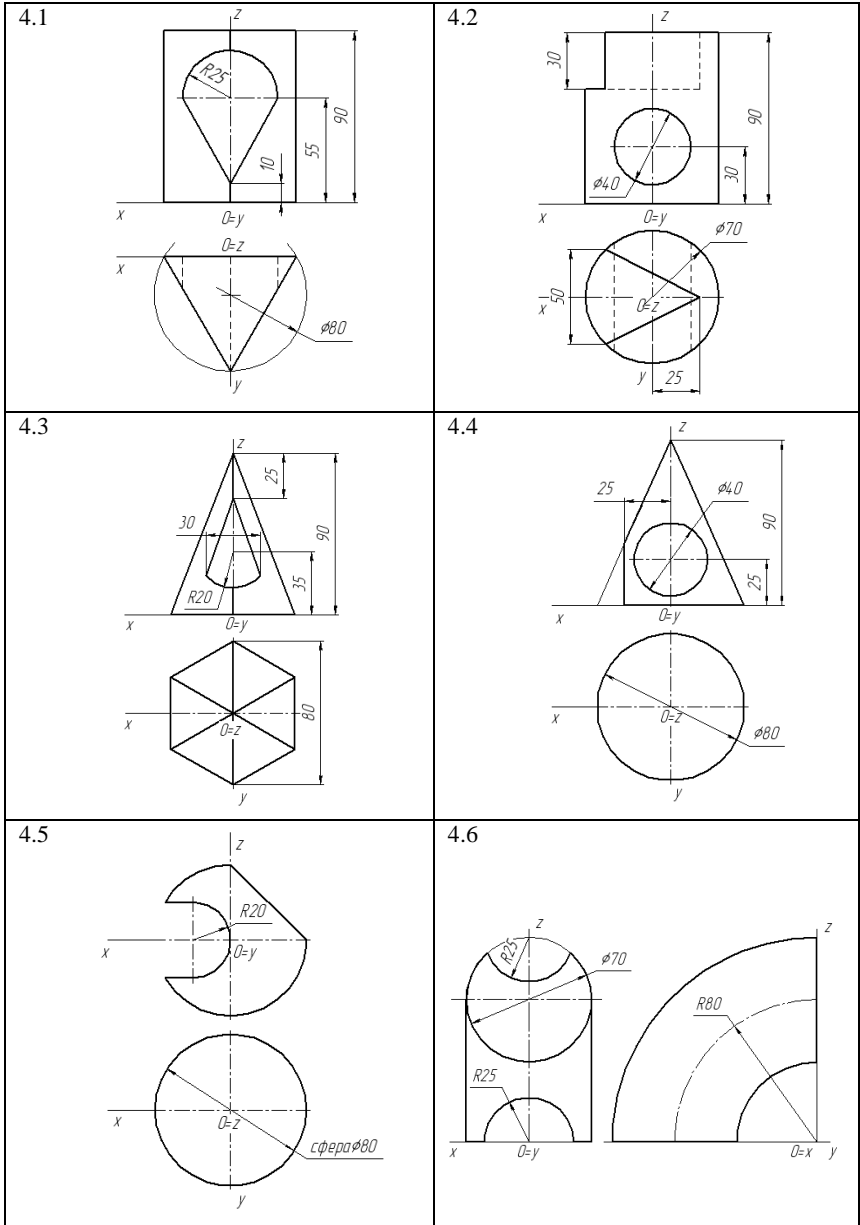
Вар.	Фиг. 1	Фиг. 2	Фиг. 3	Фиг. 4	Фиг. 5	Фиг. 6
26	7.1	6.2	7.3	6.4	7.5	6.6
27	8.1	7.2	8.3	7.4	8.5	7.6
28	9.1	8.2	9.3	8.4	9.5	8.6
29	10.1	9.2	10.3	9.4	10.5	9.6
30	11.1	10.2	11.3	10.4	11.5	10.6
31	12.1	11.2	12.3	11.4	12.5	11.6
32	13.1	12.2	13.3	12.4	13.5	12.6
33	14.1	13.2	14.3	13.4	14.5	13.6
34	15.1	14.2	15.3	14.4	15.5	14.6
35	16.1	15.2	16.3	15.4	16.5	15.6
36	17.1	16.2	17.3	16.4	17.5	16.6
37	18.1	17.2	18.3	17.4	18.5	17.6
38	19.1	18.2	19.3	18.4	19.5	18.6
39	20.1	19.2	20.3	19.4	20.5	19.6
40	4.1	20.2	4.3	20.4	4.5	20.6

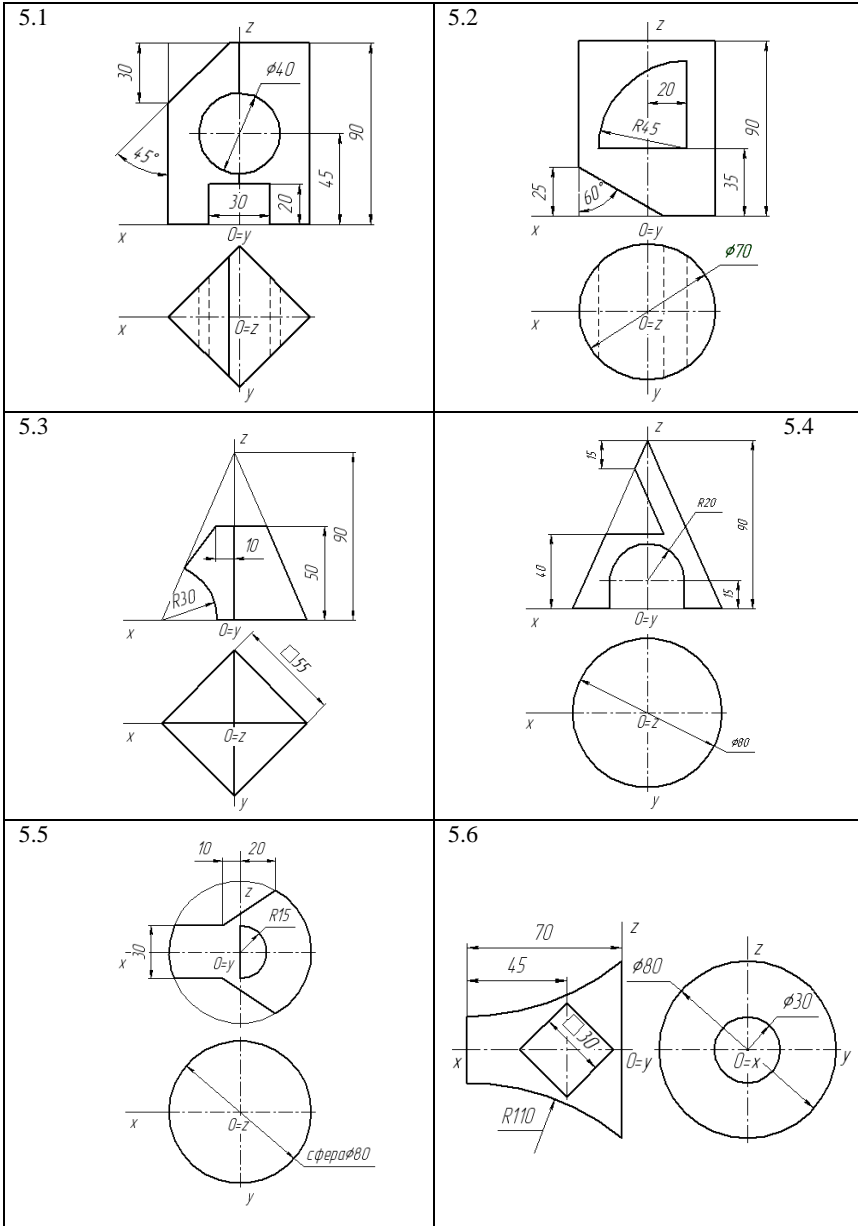
Таблица 5

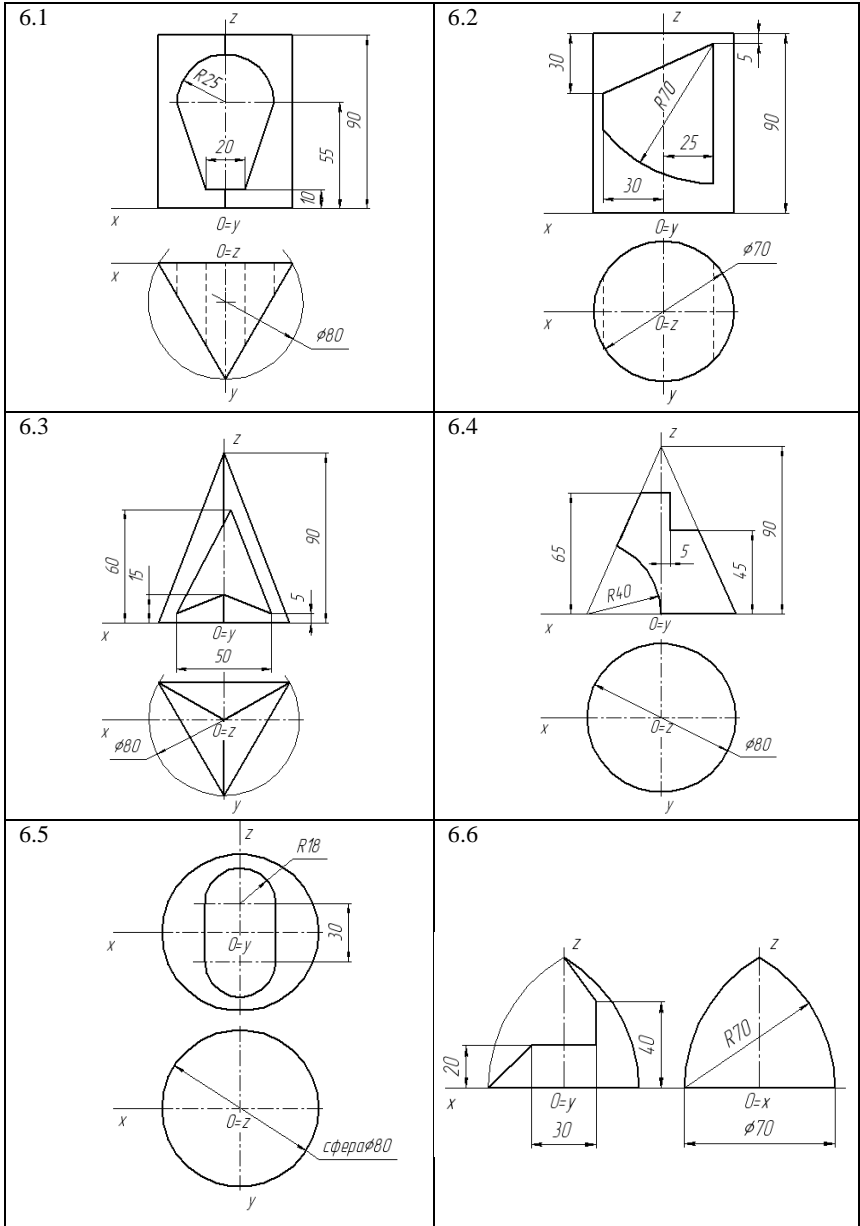


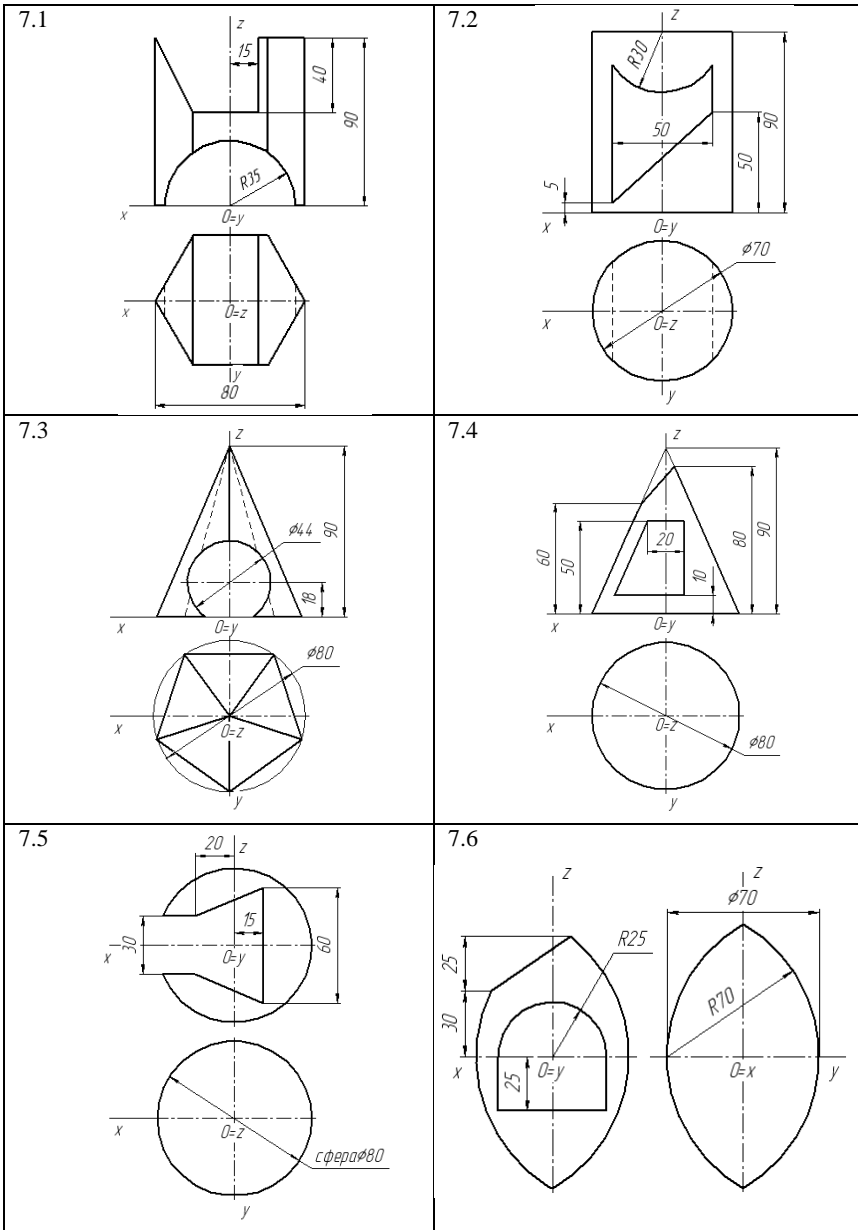


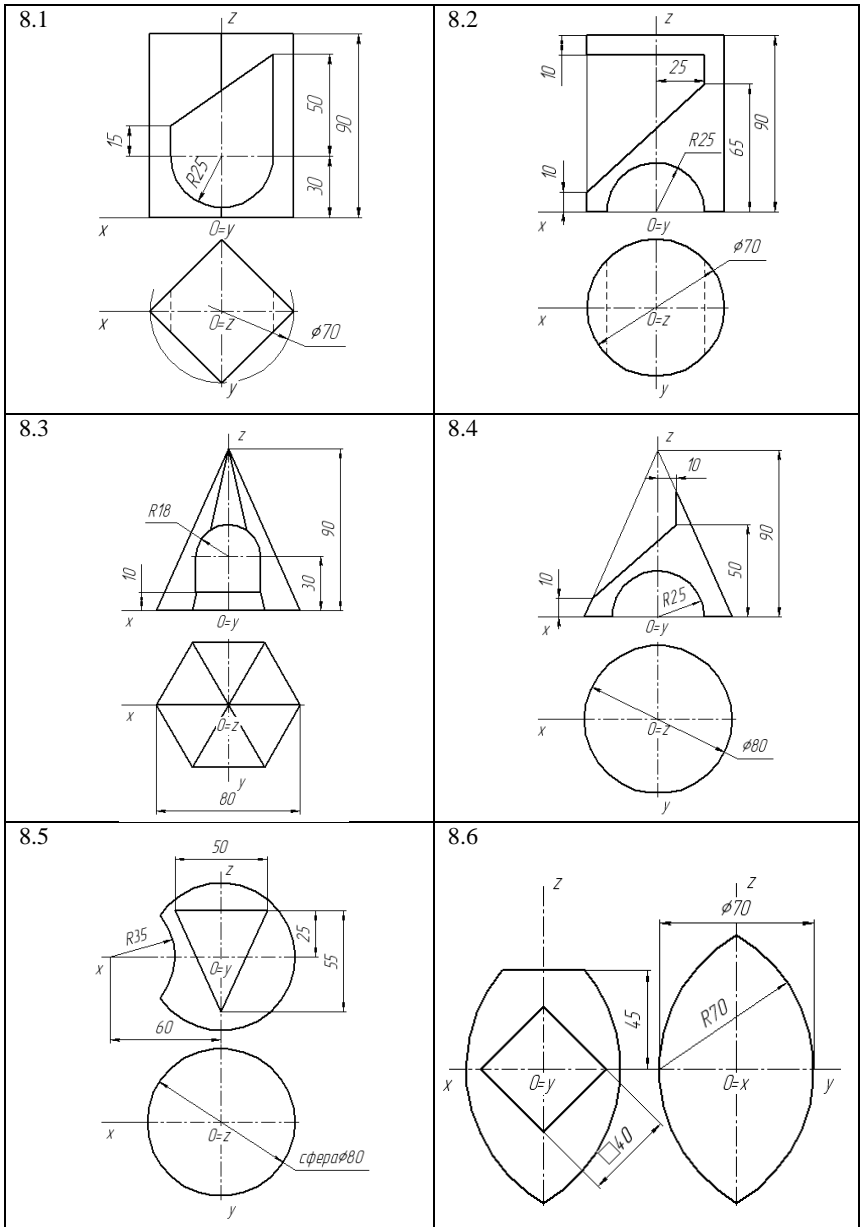


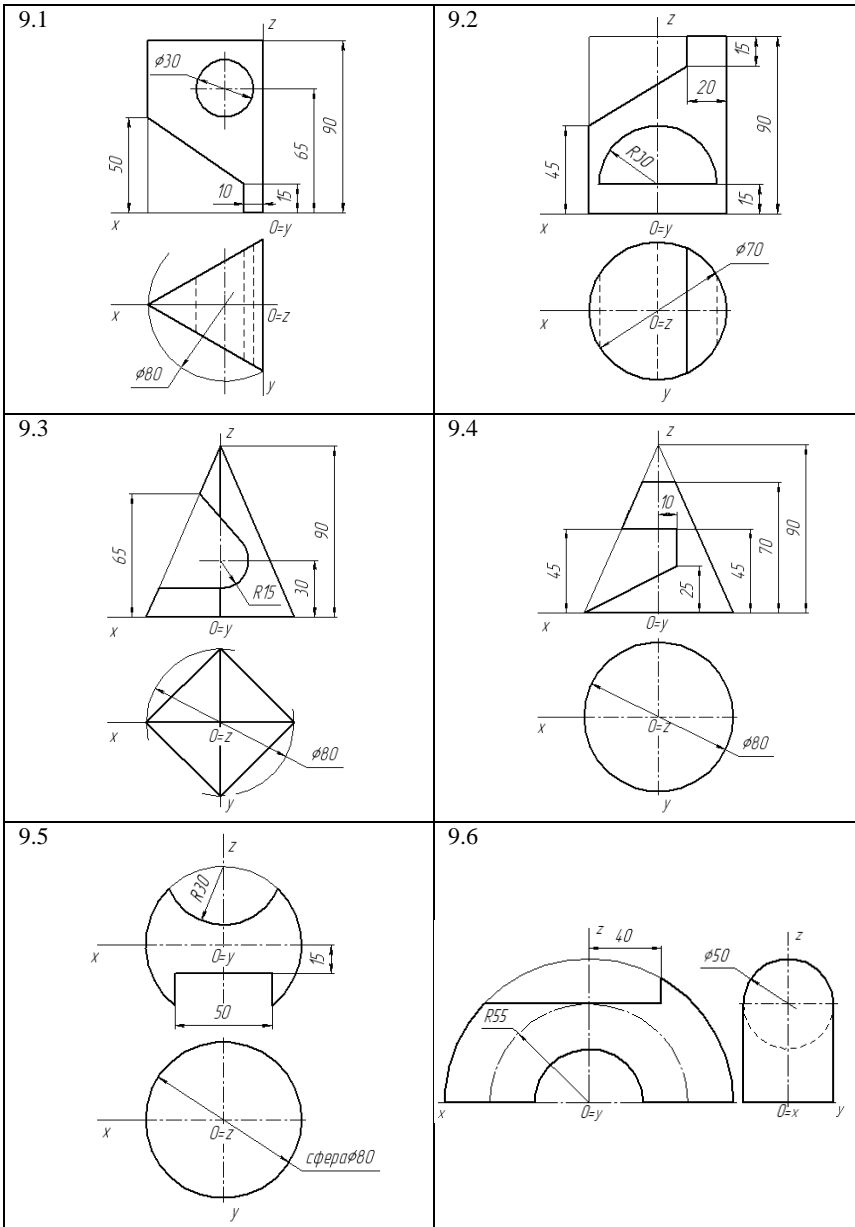




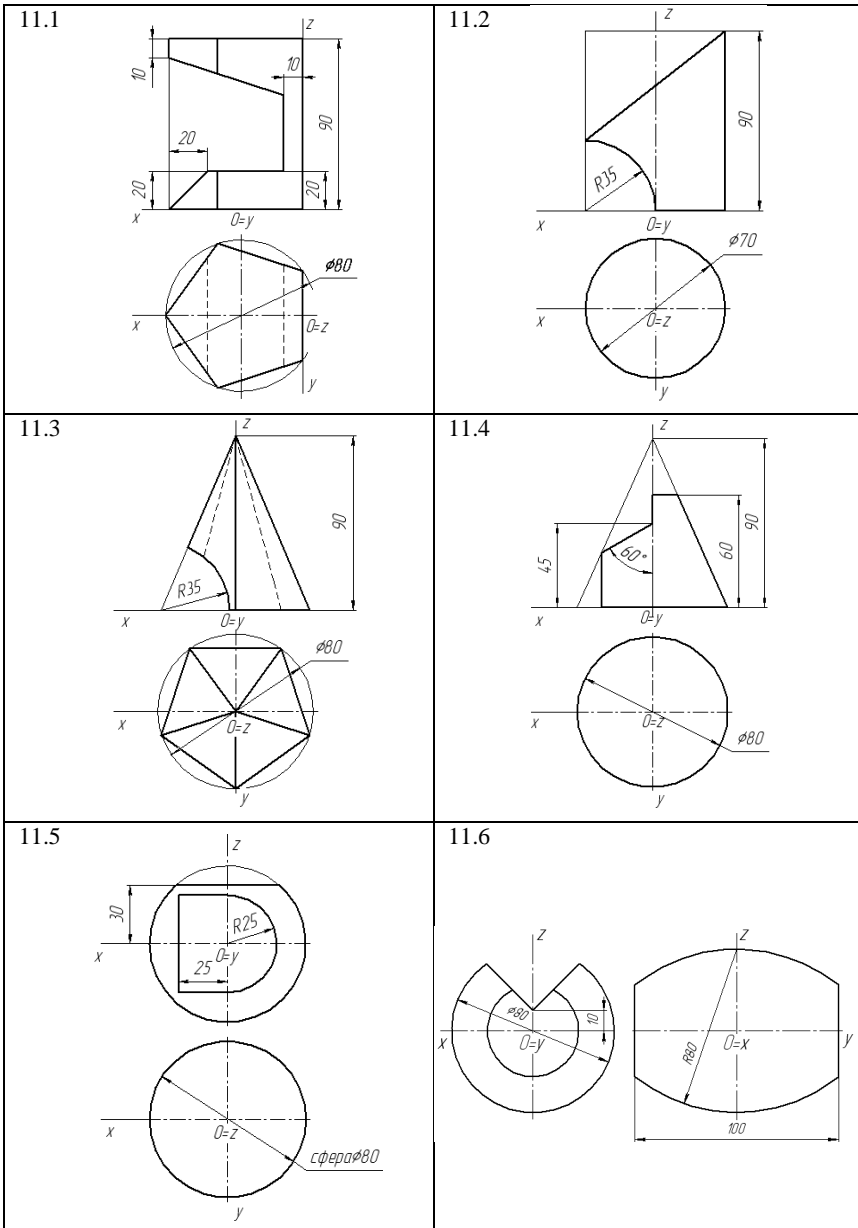




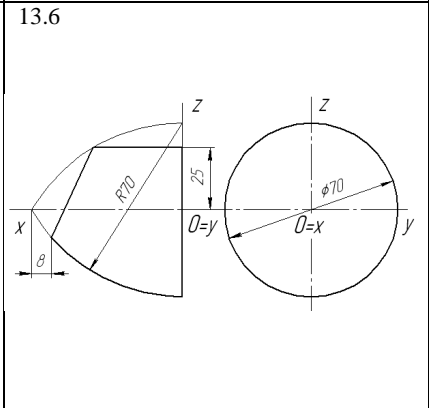
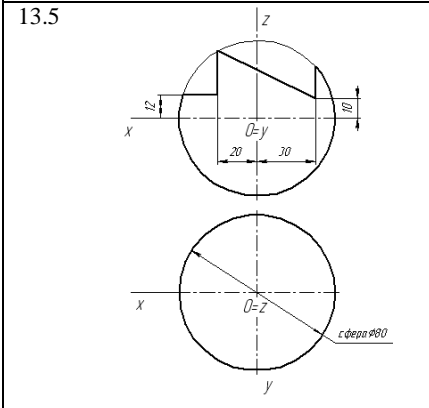
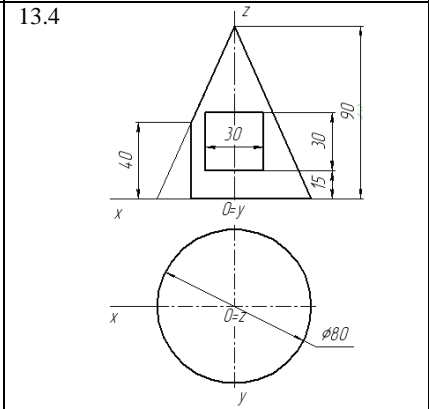
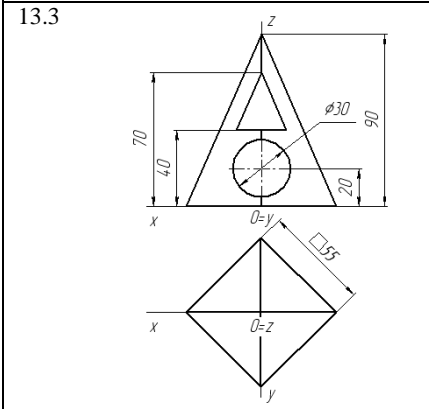
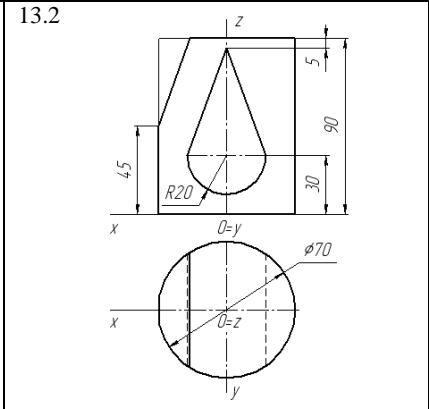
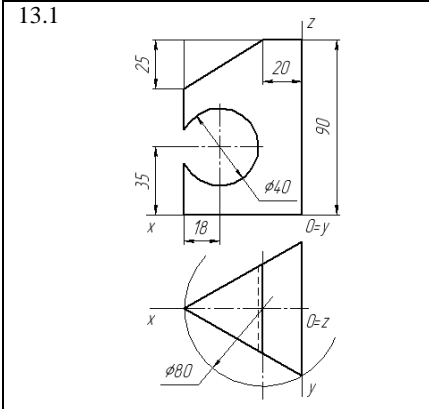


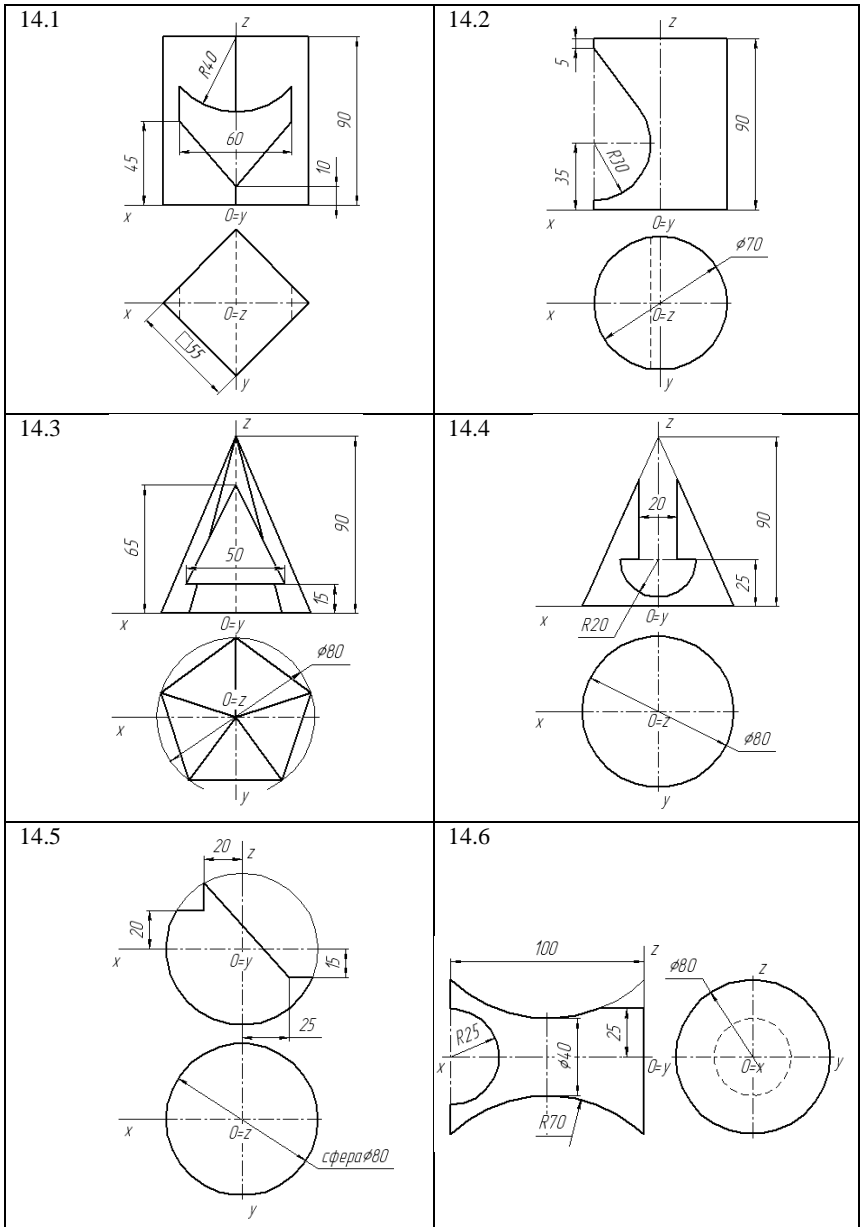


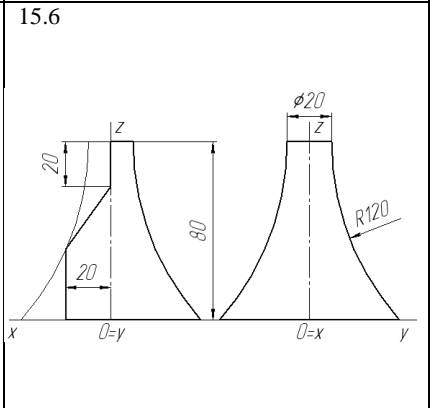
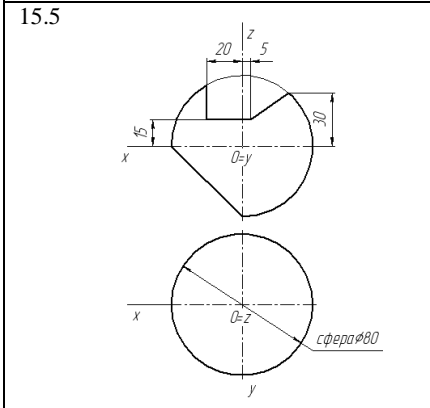
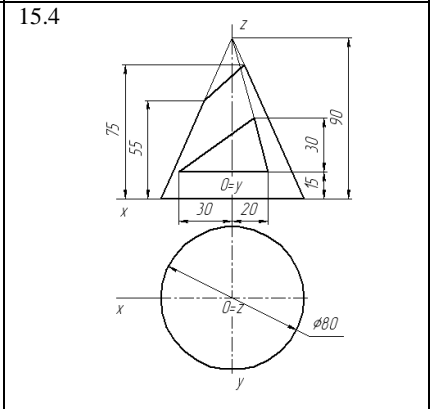
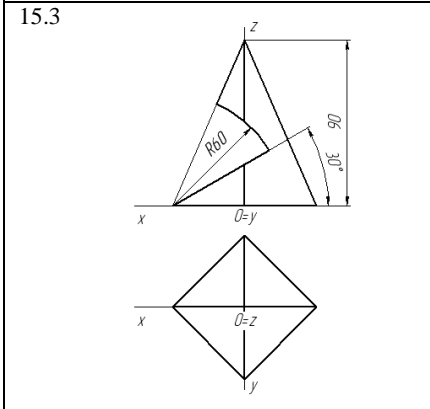
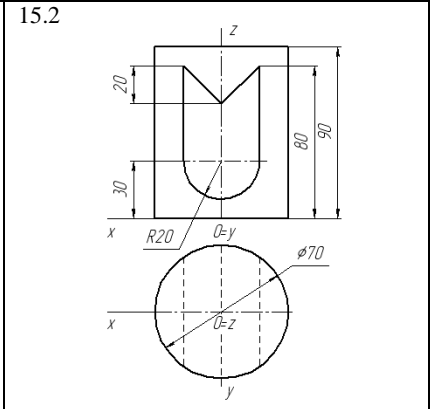
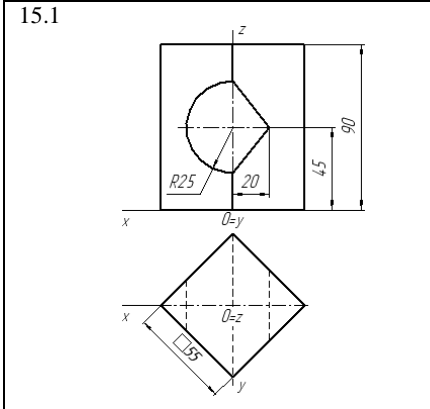
<p>10.1</p>	<p>10.2</p>
<p>10.3</p>	<p>10.4</p>
<p>10.5</p>	<p>10.6</p>

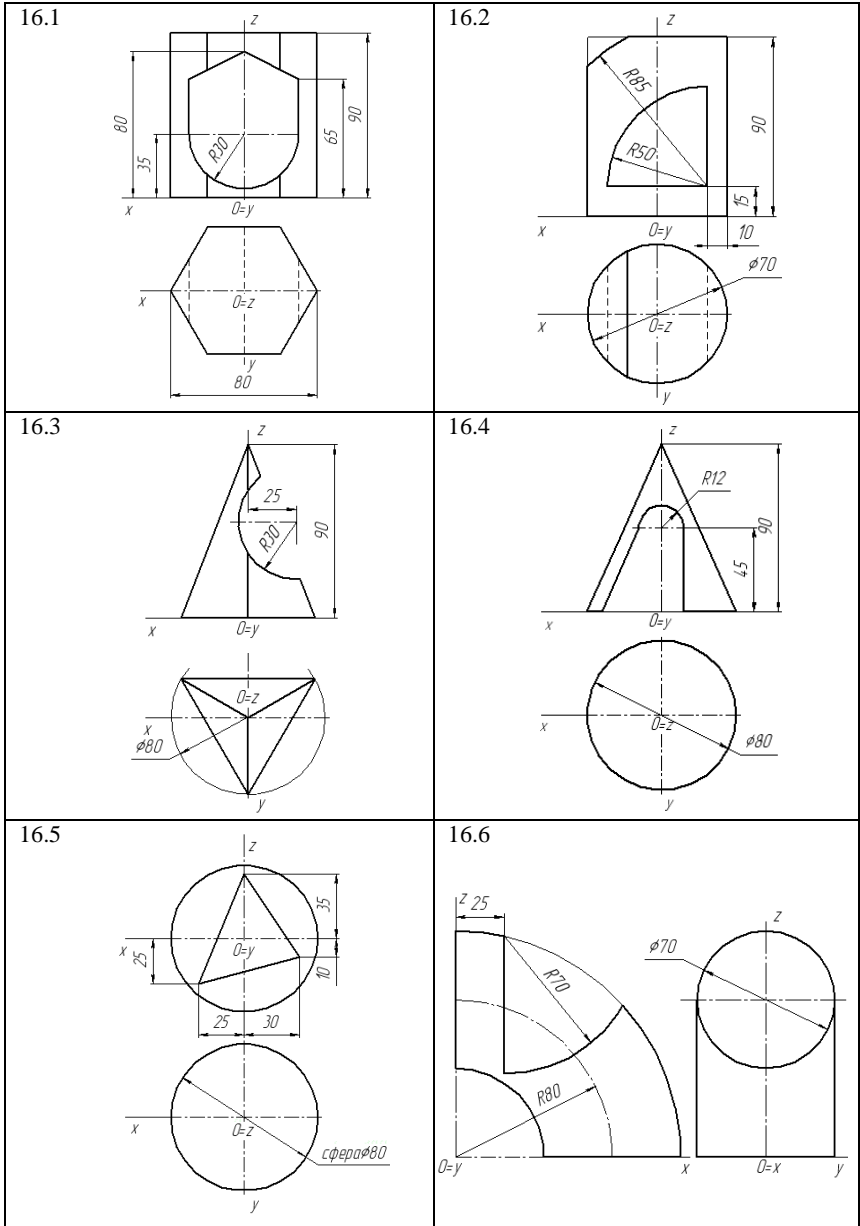


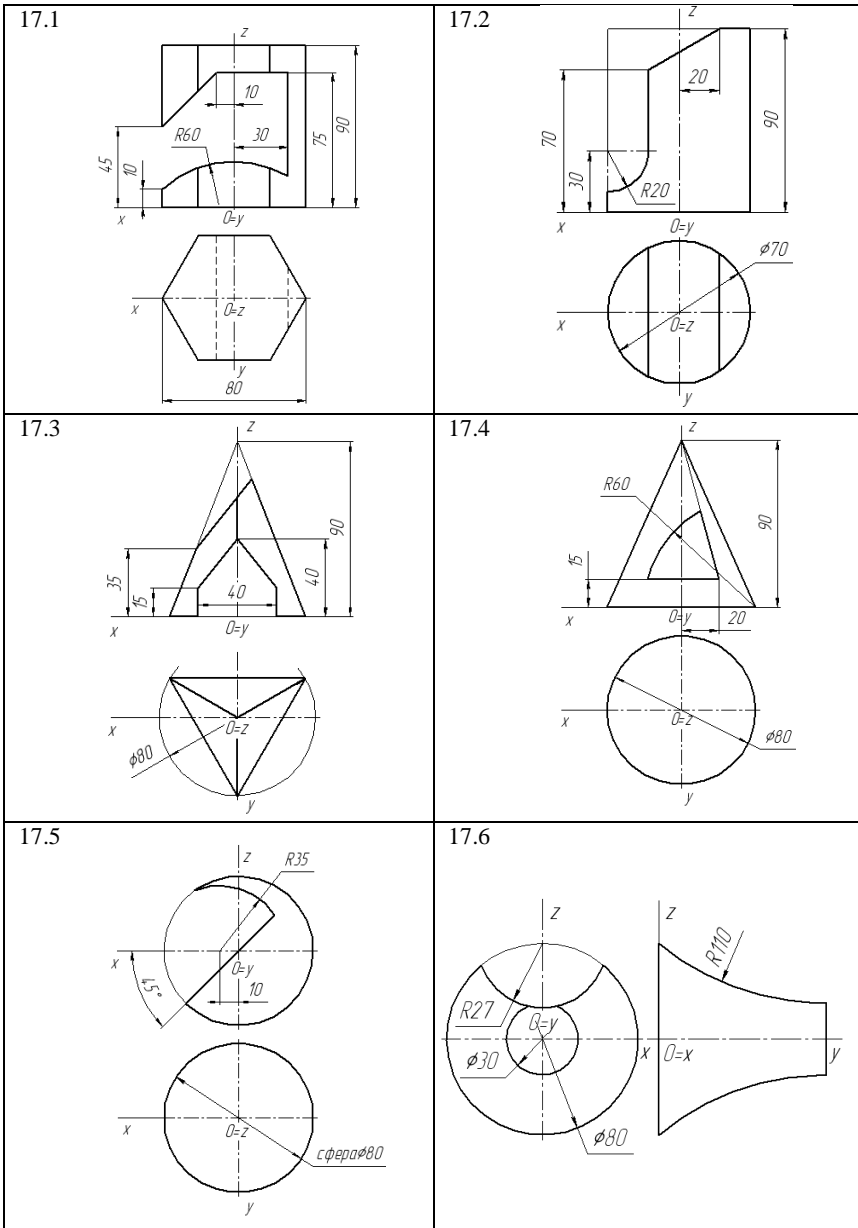
<p>12.1</p> <p>Technical drawing 12.1 showing a 3D view of a part with a hemispherical top of radius $R15$, a cylindrical middle section of diameter 50, and a conical bottom section. The total height is 90. A front view shows a circle of diameter $\phi 80$. Coordinate axes x, y, z are shown.</p>	<p>12.2</p> <p>Technical drawing 12.2 showing a 3D view of a part with a hemispherical top of radius $R25$, a cylindrical middle section of diameter $\phi 70$, and a conical bottom section. The total height is 90. A front view shows a circle of diameter $\phi 70$. Coordinate axes x, y, z are shown.</p>
<p>12.3</p> <p>Technical drawing 12.3 showing a 3D view of a part with a hemispherical top of radius $R20$, a cylindrical middle section of diameter 50, and a conical bottom section. The total height is 90. A front view shows a diamond shape with a width of 55. Coordinate axes x, y, z are shown.</p>	<p>12.4</p> <p>Technical drawing 12.4 showing a 3D view of a part with a hemispherical top of radius $R20$, a cylindrical middle section of diameter 50, and a conical bottom section. The total height is 90. A front view shows a circle of diameter $\phi 80$. Coordinate axes x, y, z are shown.</p>
<p>12.5</p> <p>Technical drawing 12.5 showing a 3D view of a part with a hemispherical top of radius $R50$, a cylindrical middle section of diameter 50, and a conical bottom section. The total height is 50. A front view shows a circle of diameter $\phi 80$. Coordinate axes x, y, z are shown.</p>	<p>12.6</p> <p>Technical drawing 12.6 showing a 3D view of a part with a hemispherical top of radius $R70$, a cylindrical middle section of diameter $\phi 70$, and a conical bottom section. The total height is 40. A front view shows a circle of diameter $\phi 70$. Coordinate axes x, y, z are shown.</p>

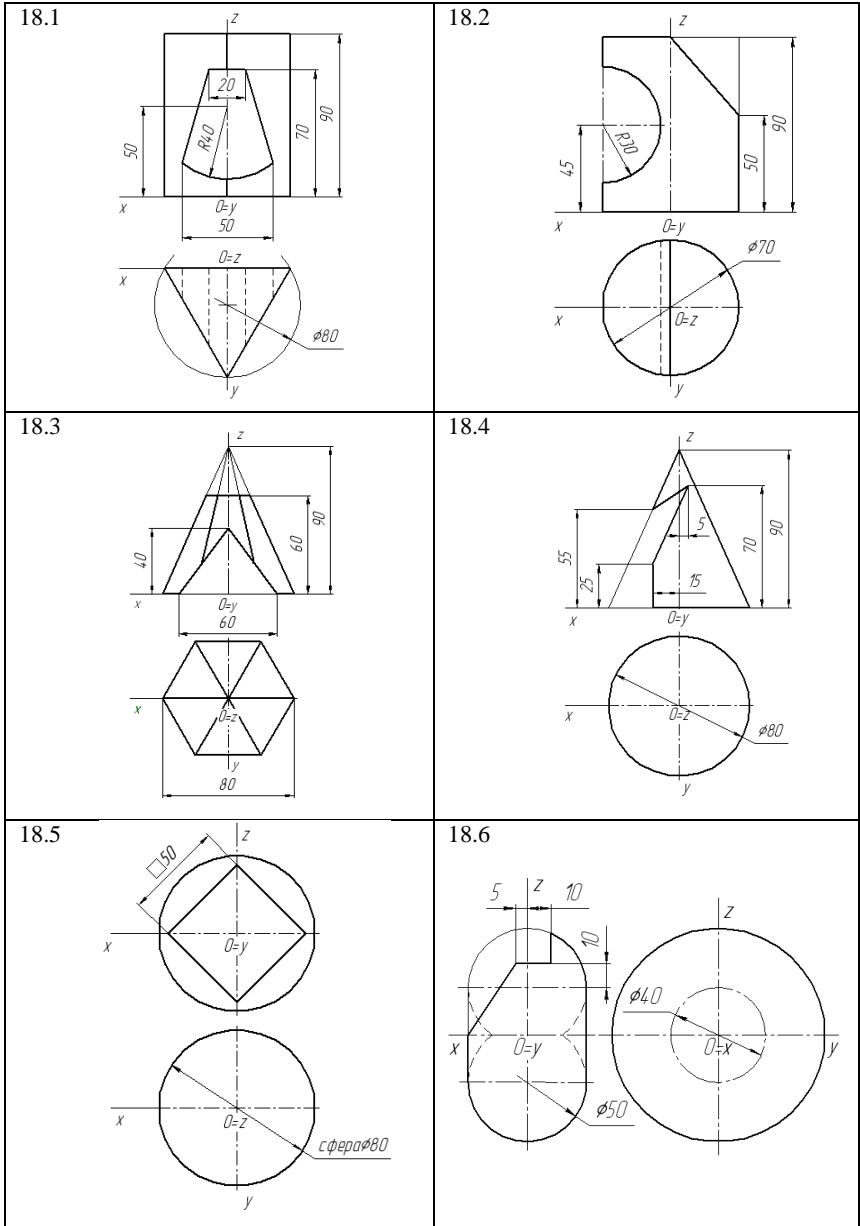


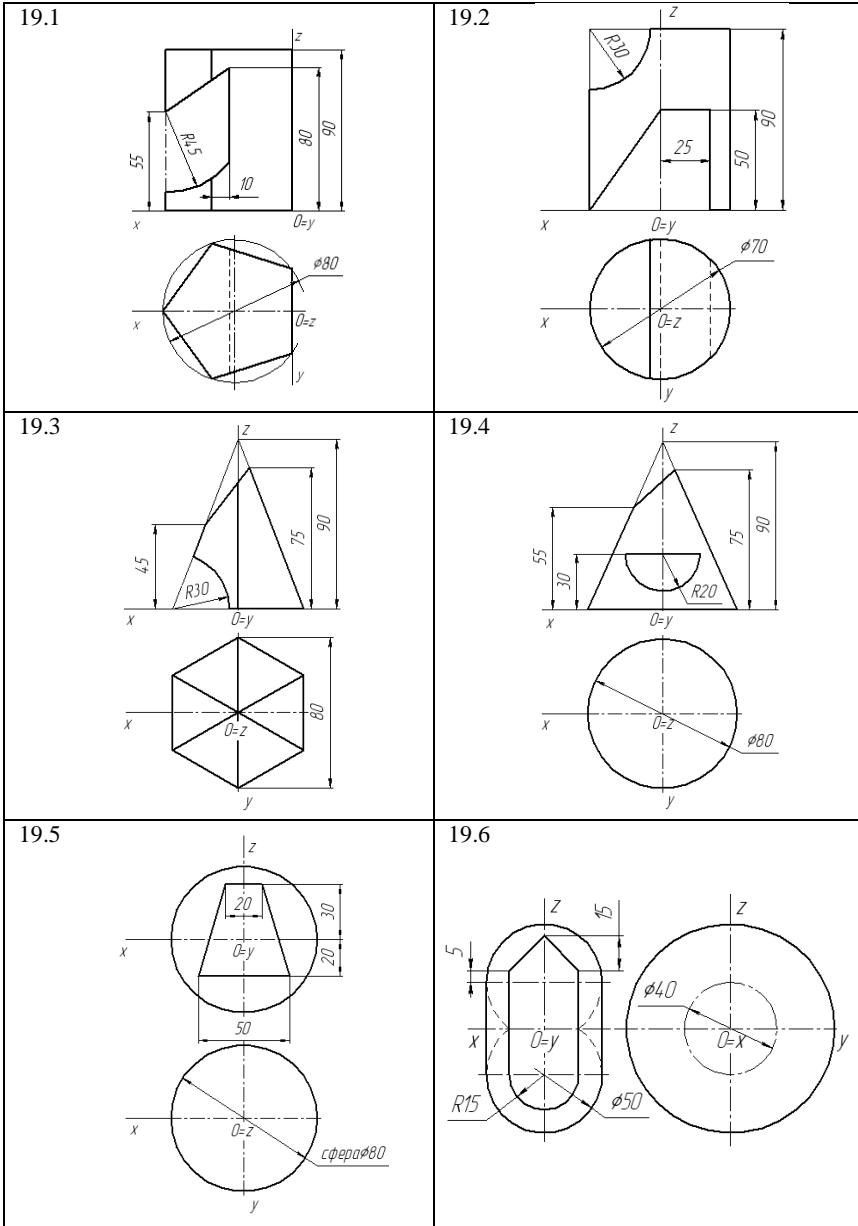


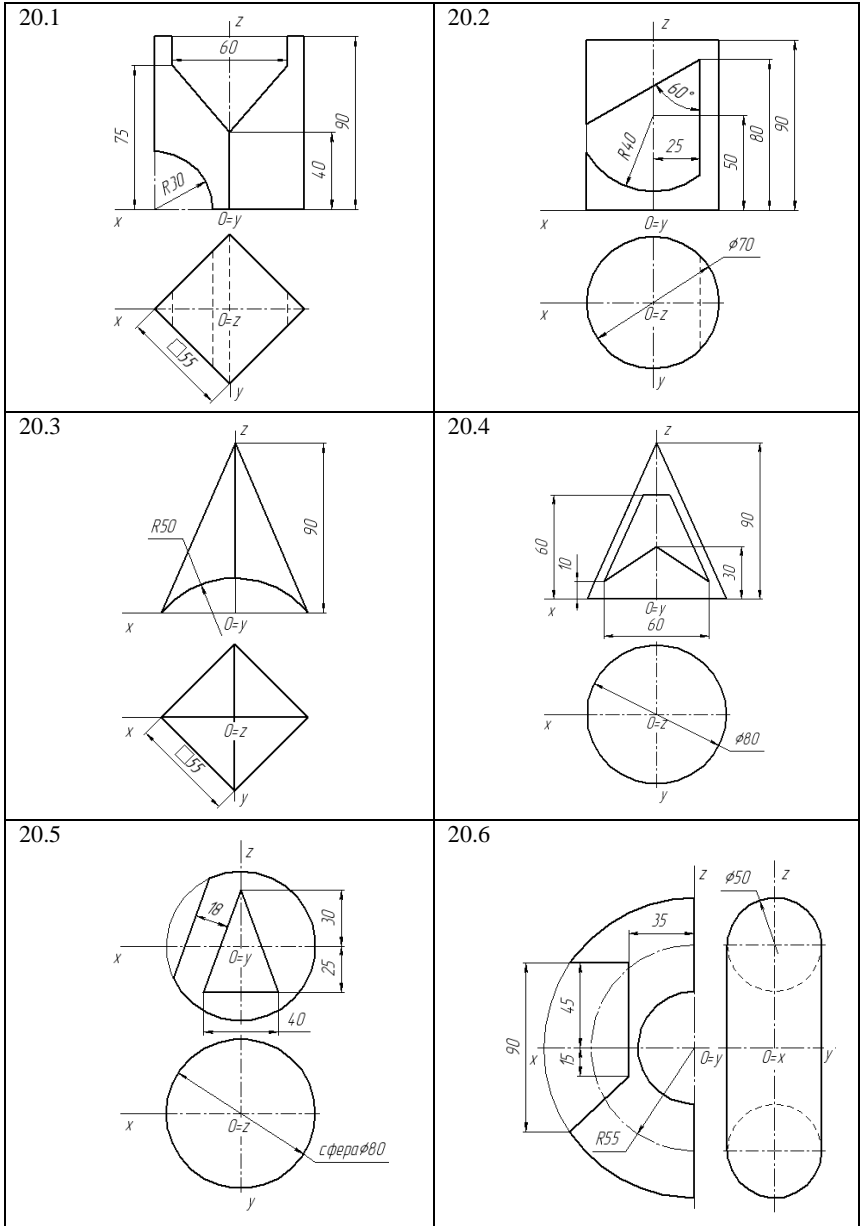












**Федеральное агентство морского и речного транспорта
Федеральное государственное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
Волжская государственная академия водного транспорта**

Кафедра начертательной геометрии и графики

Н.А. Анисимова

**Плоскостное моделирование
в графической системе КОМПАС-3D**

Методические указания



Н. Новгород

2009

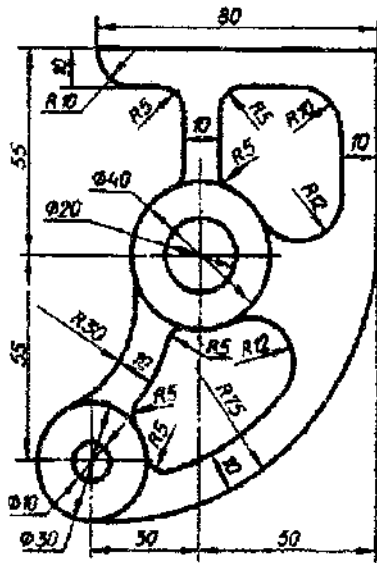
Лабораторная работа 4

Плоская модель

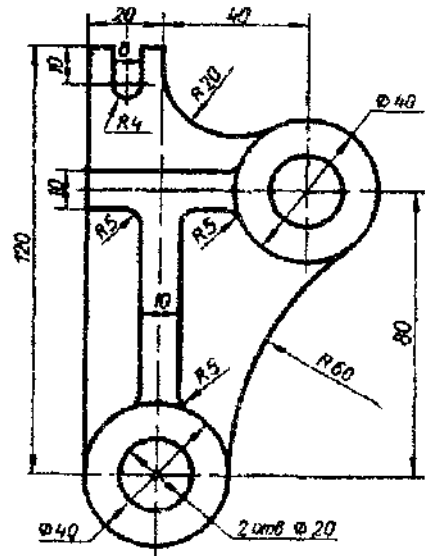
В работе надо построить плоскую модель, по варианту, выданному преподавателем.

1. Создать новый документ.
2. Задать параметры листа в зависимости от формы плоского контура. Образец работы показан на рис. 16.
3. Создать два слоя (см. раздел 3.7):
 - 1 – основной,
 - 2 – размерный.
4. Параметризовать плоский контур детали, выделить отношения элементов изображения.
5. Задать ЛСК.
6. Установить первый слой текущим.
7. Построить предложенную модель в тонких линиях (задав стиль линии).
8. Создать контур модели:
 - вызвать команду **Инструменты – Собрать контур**;
 - задать на *Панели свойств*:
 - способ: Автоматический проход неветвящихся узлов или Ручной проход неветвящихся объектов;
 - режим: Удалять исходные объекты или Не удалять исходные объекты;
 - стиль линии – основная;
 - указать точку около первого элемента, включаемого в контур.
9. Установить второй слой текущим и нанести необходимые размеры (см. раздел 5.1).
10. Заполнить основную надпись.
11. Сохранить чертеж.

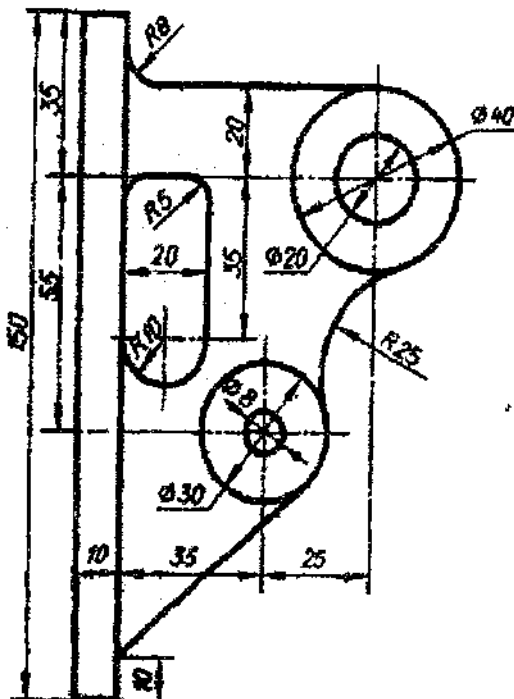
Вариант 1



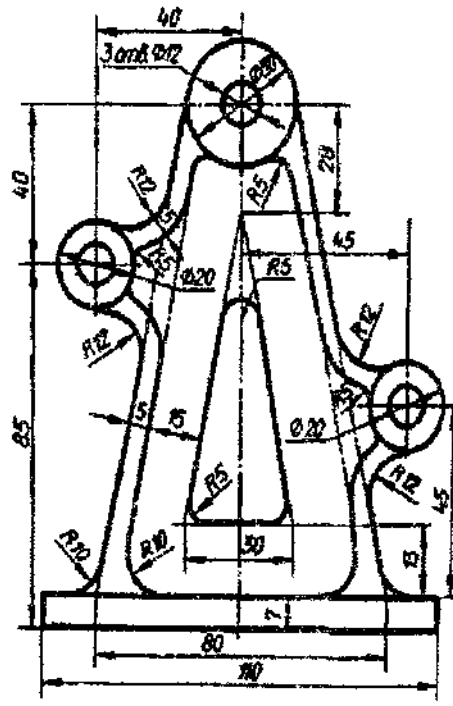
Вариант 2



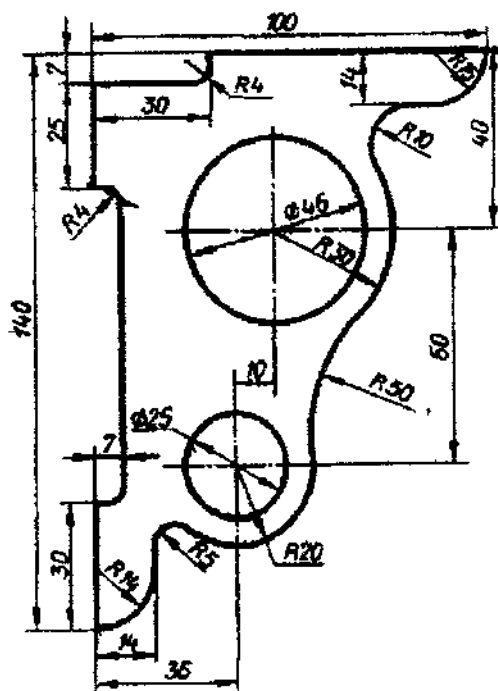
Вариант 3



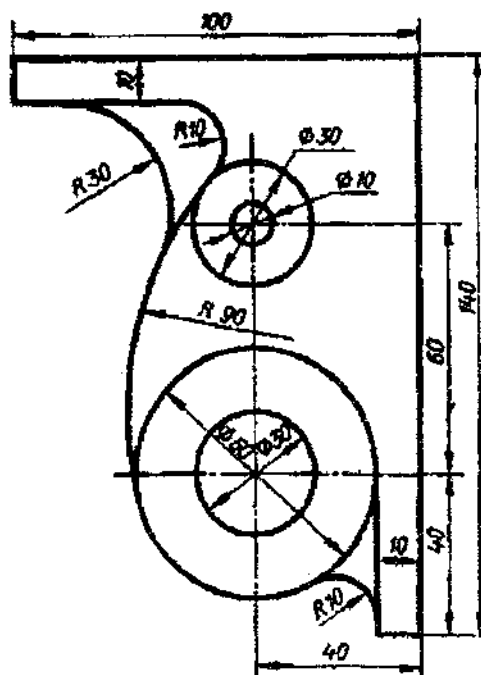
Вариант 4



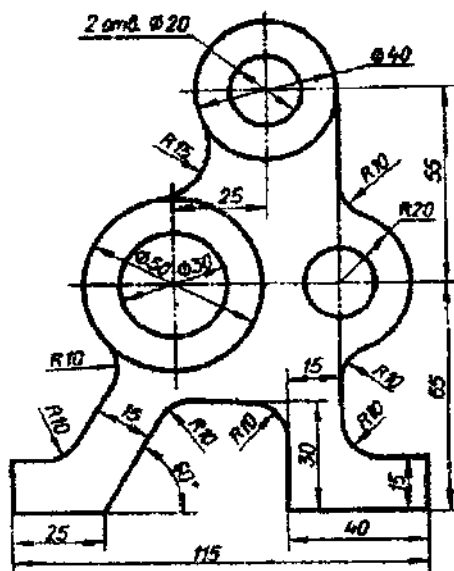
Вариант 5



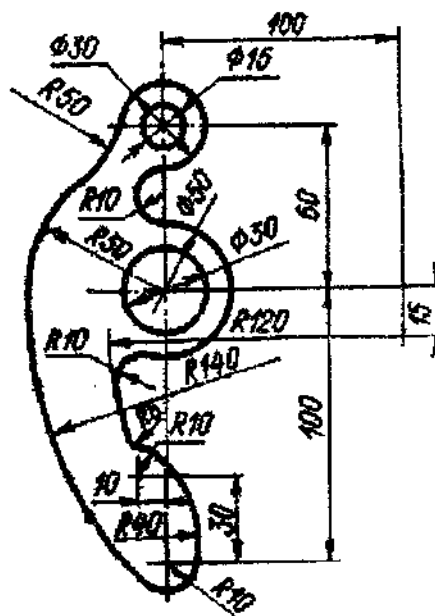
Вариант 6



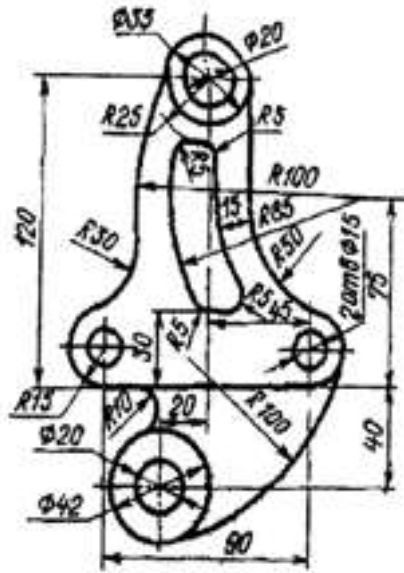
Вариант 7



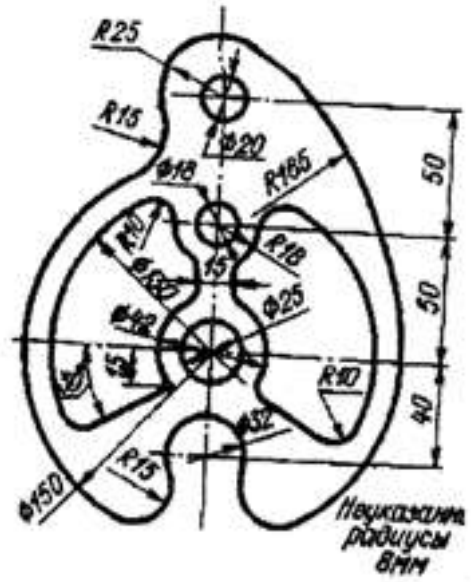
Вариант 8



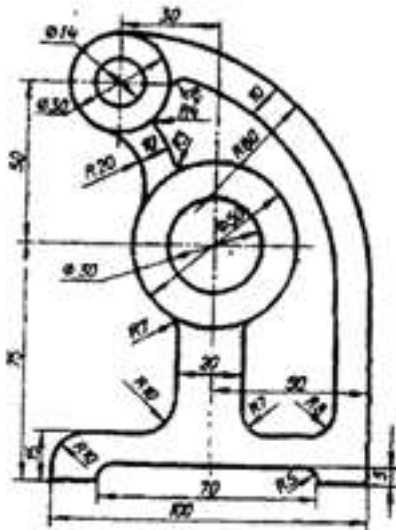
Вариант 9



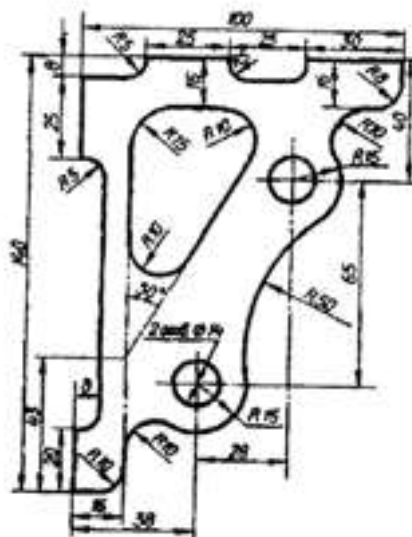
Вариант 10



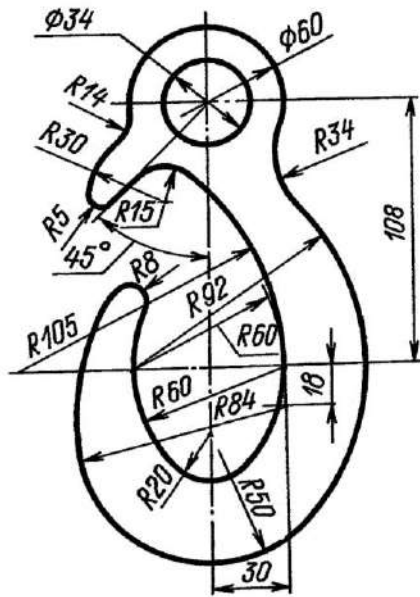
Вариант 11



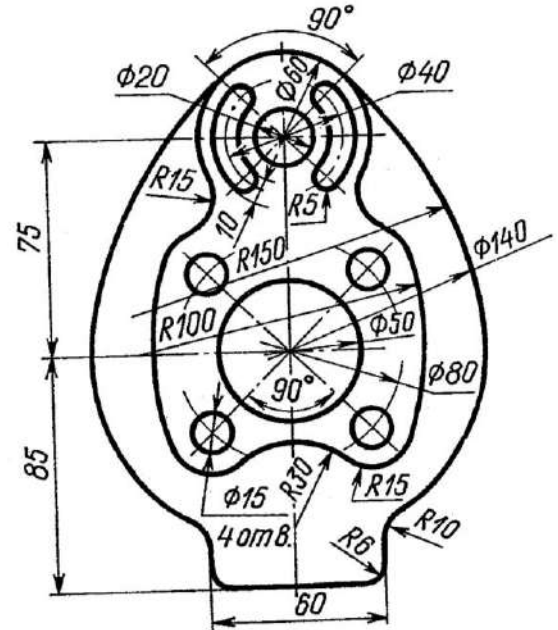
Вариант 12



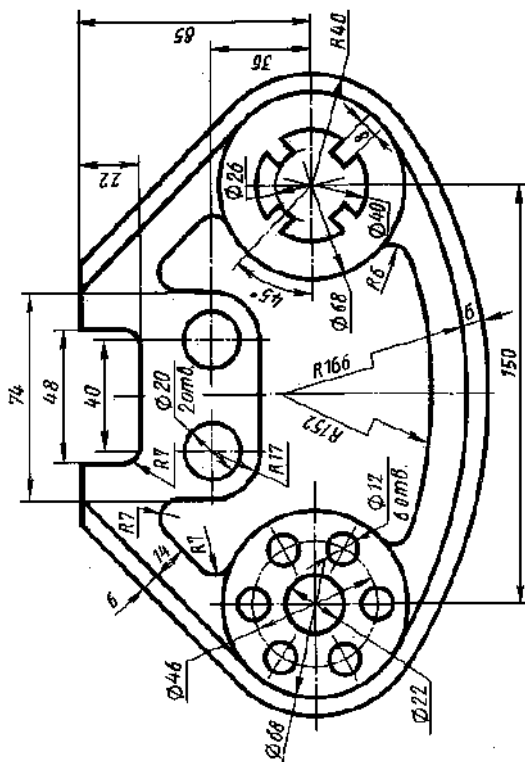
Вариант 13



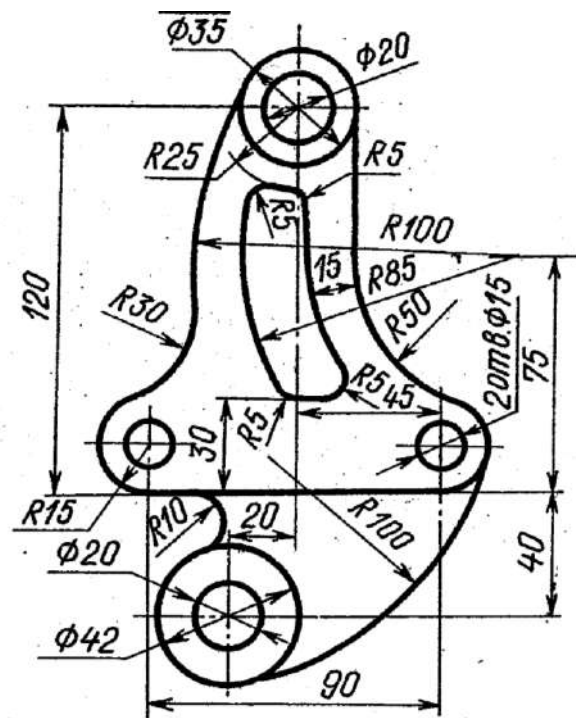
Вариант 14



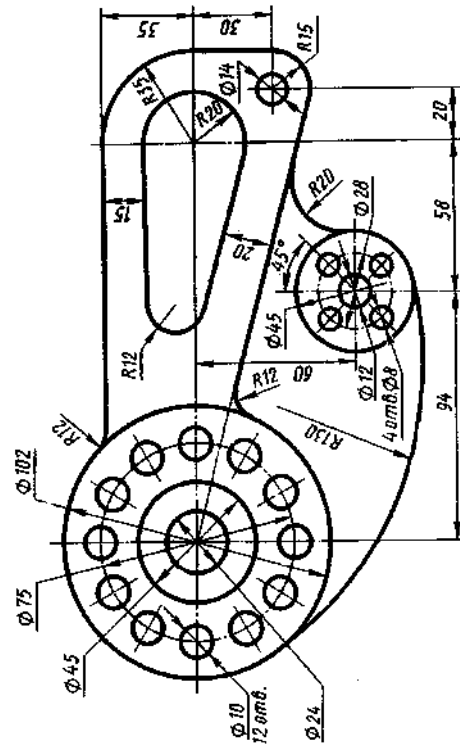
Вариант 15



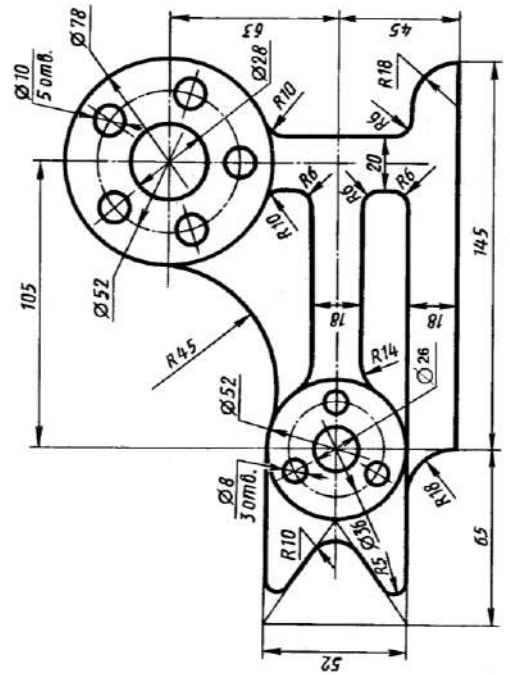
Вариант 16



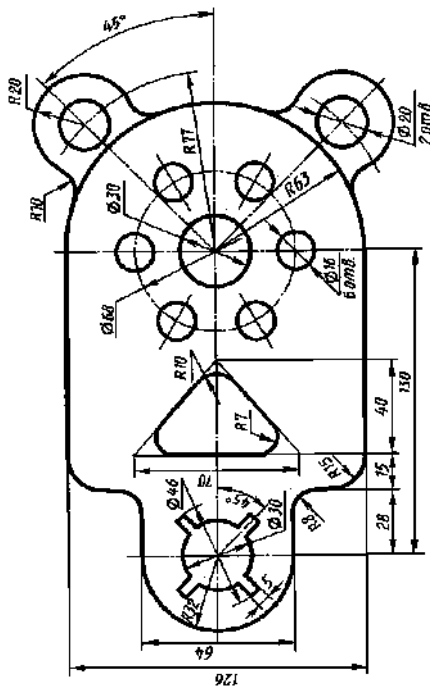
Вариант 17



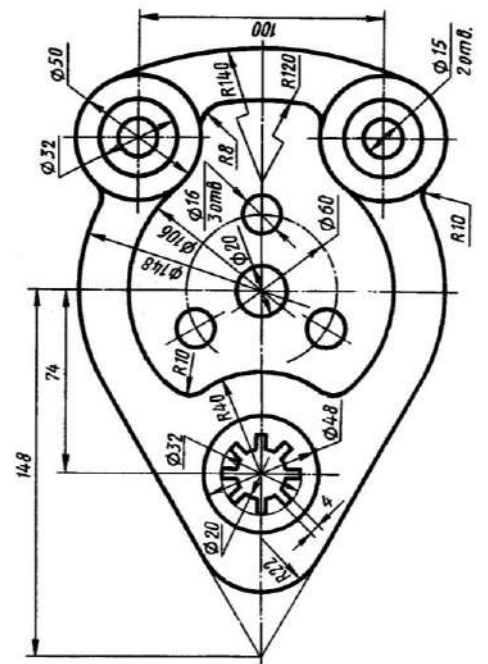
Вариант 18



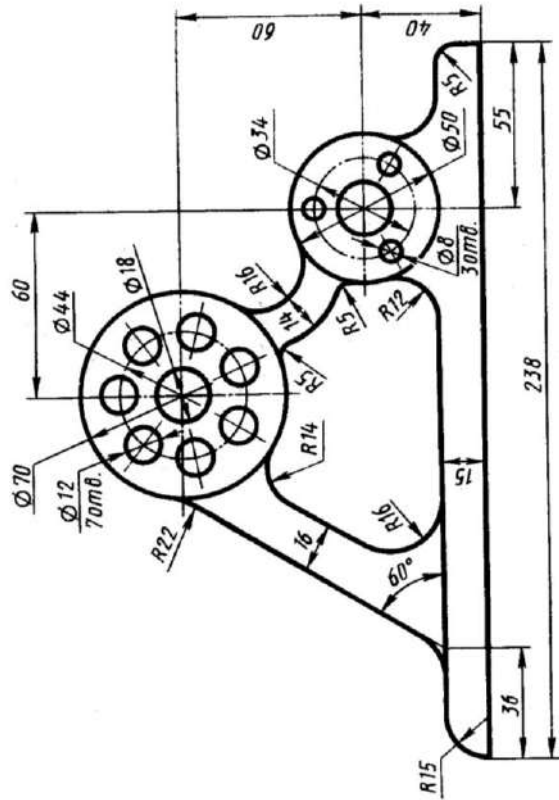
Вариант 19



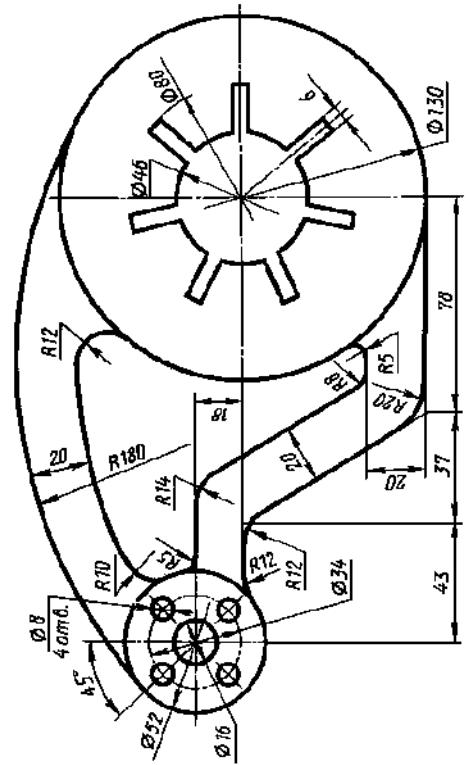
Вариант 20



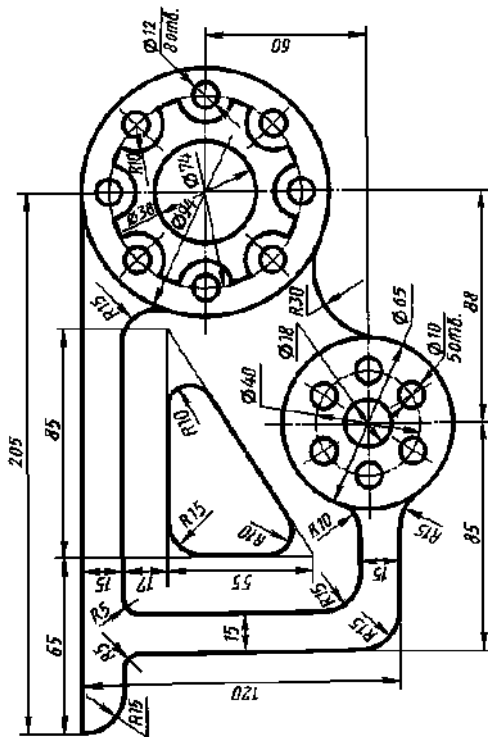
Вариант 21



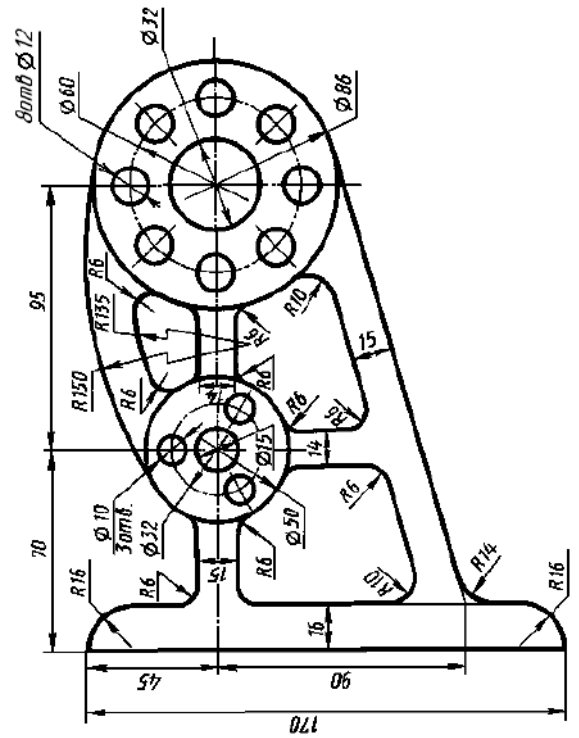
Вариант 22



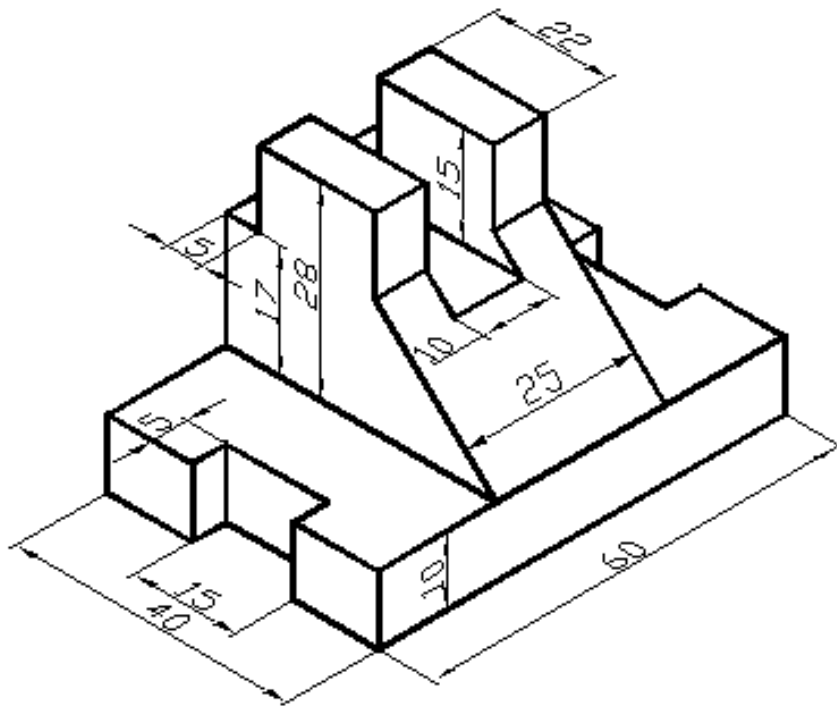
Вариант 23



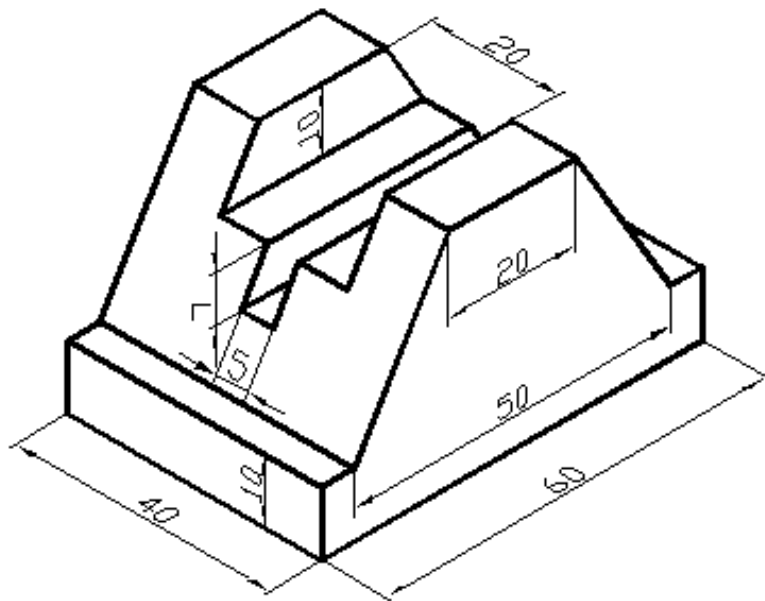
Вариант 24



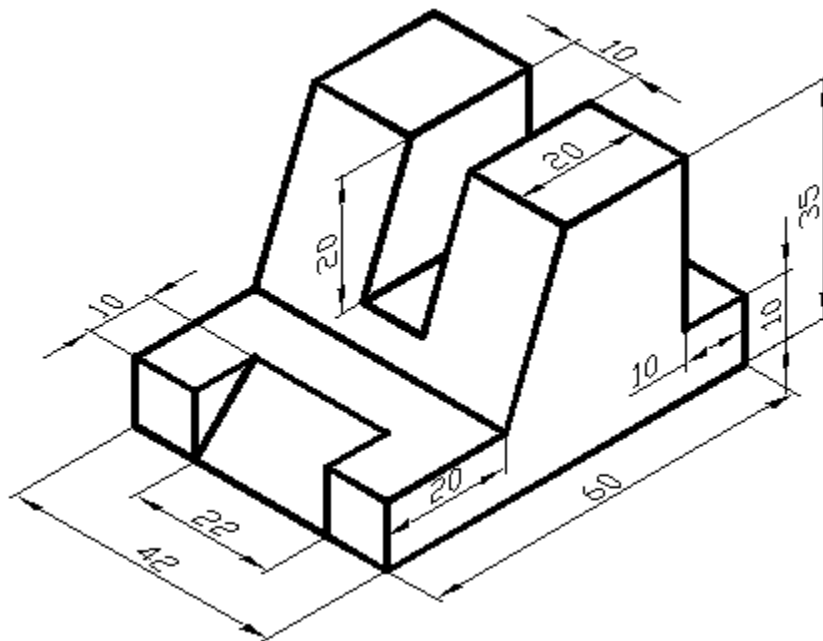
Построить по заданным размерам основные виды (3 вида) в масштабе 2:1. Поставить размеры



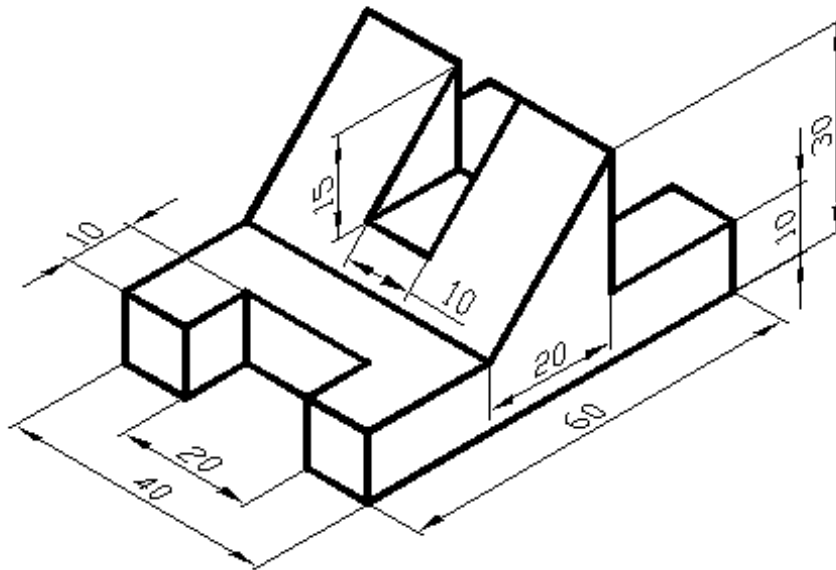
Построить по заданным размерам основные виды (3 вида) в масштабе 2:1. Поставить размеры



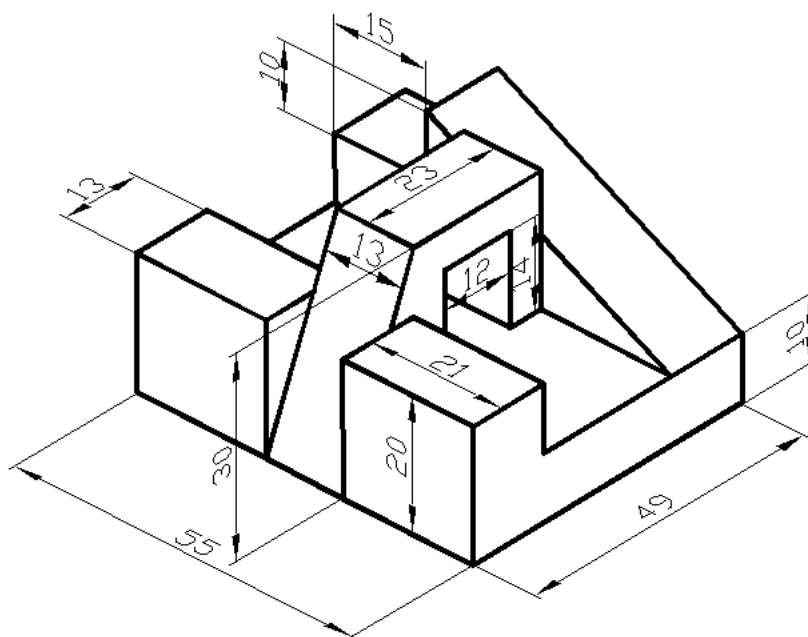
Построить по заданным размерам основные виды (3 вида) в масштабе 2:1. Поставить размеры



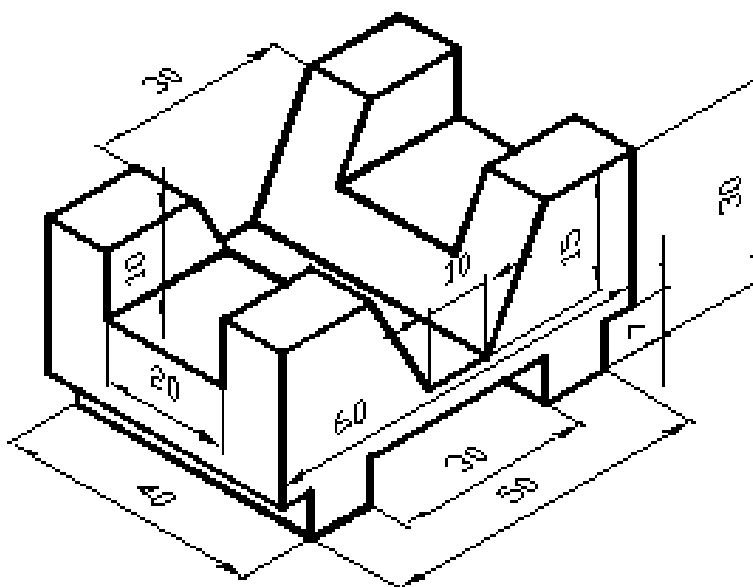
Построить по заданным размерам основные виды (3 вида) в масштабе 2:1. Поставить размеры



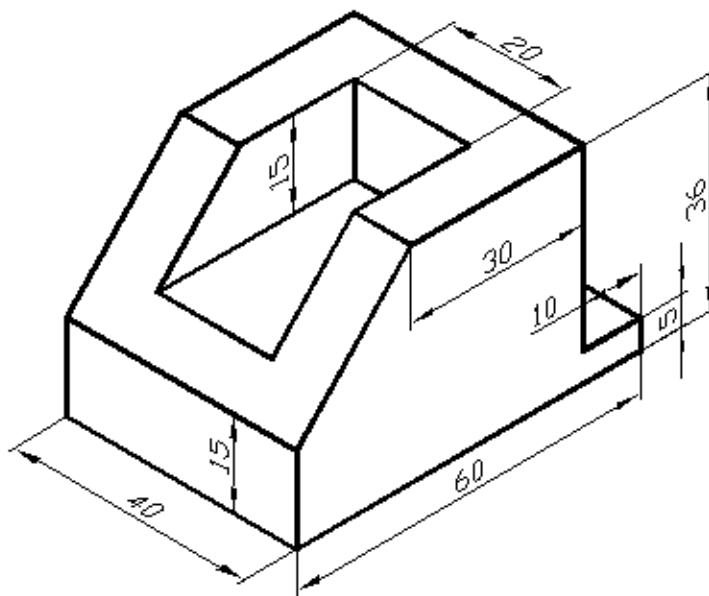
Построить по заданным размерам основные виды (3 вида) в масштабе 2:1. Поставить размеры



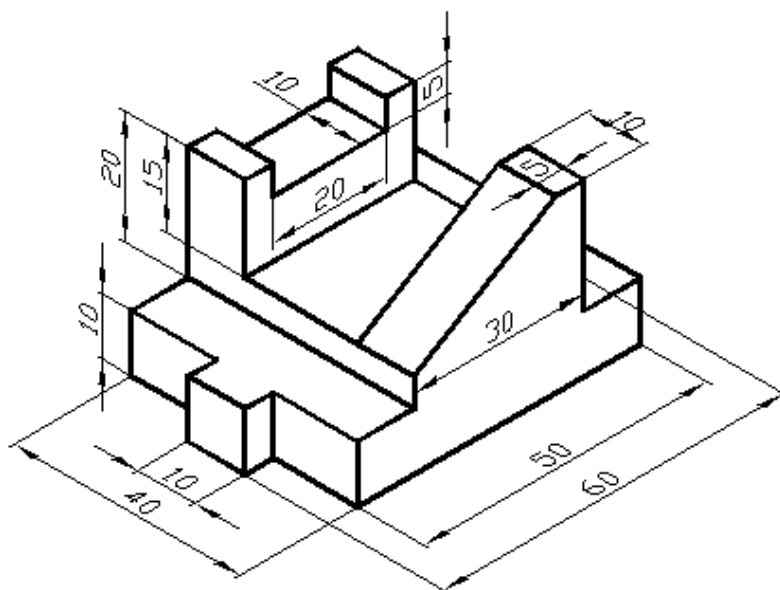
Построить по заданным размерам основные виды (3 вида) в масштабе 2:1. Поставить размеры



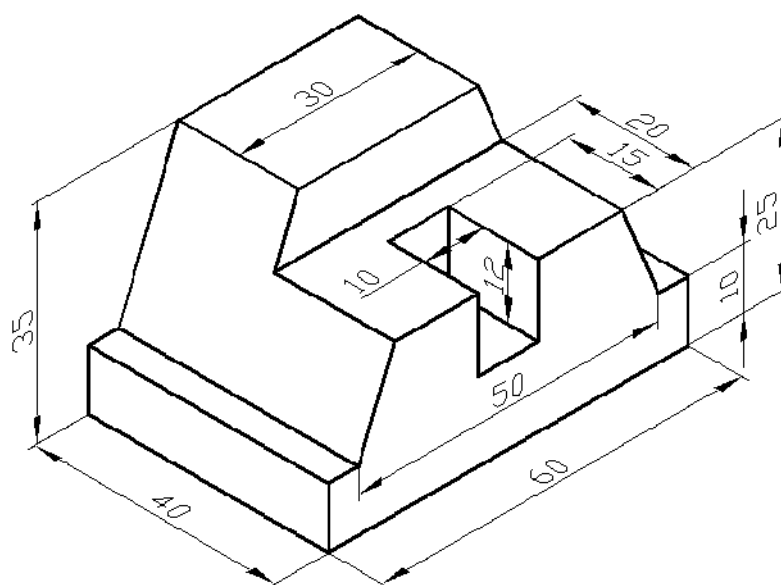
Построить по заданным размерам основные виды (3 вида) в масштабе 2:1. Поставить размеры



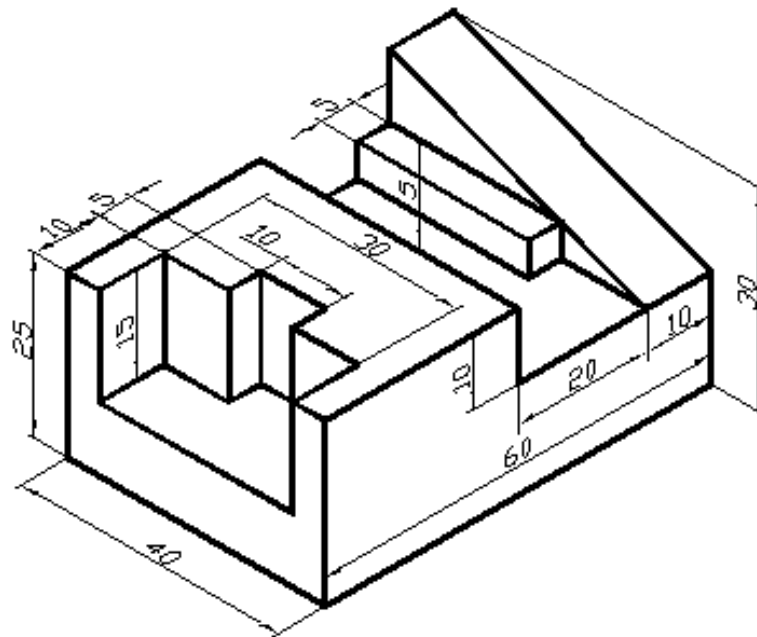
Построить по заданным размерам основные виды (3 вида) в масштабе 2:1. Поставить размеры



Построить по заданным размерам основные виды (3 вида) в масштабе 2:1. Поставить размеры

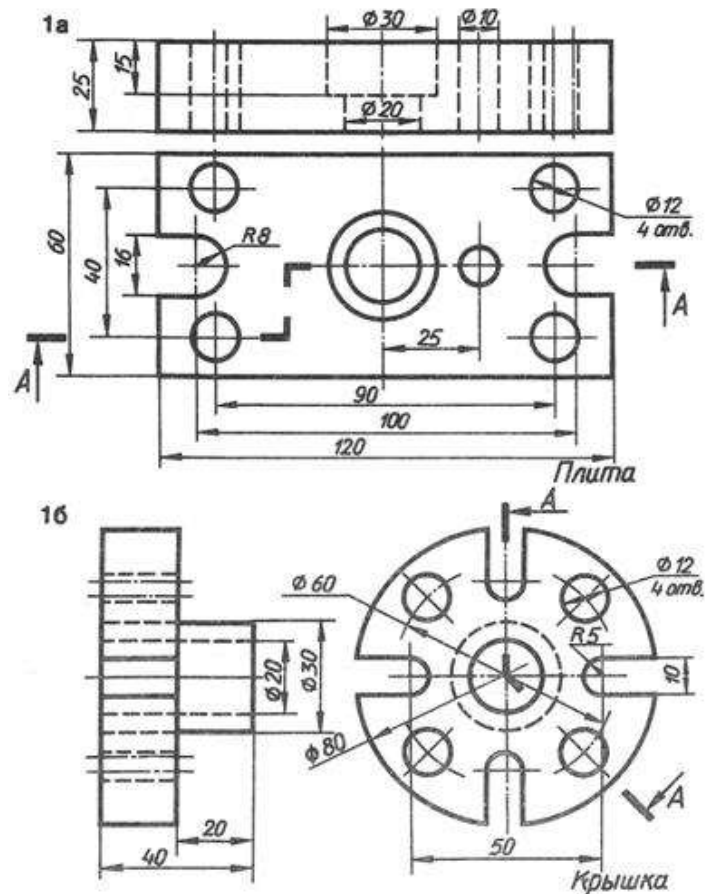


Построить по заданным размерам основные виды (3 вида) в масштабе 2:1. Поставить размеры



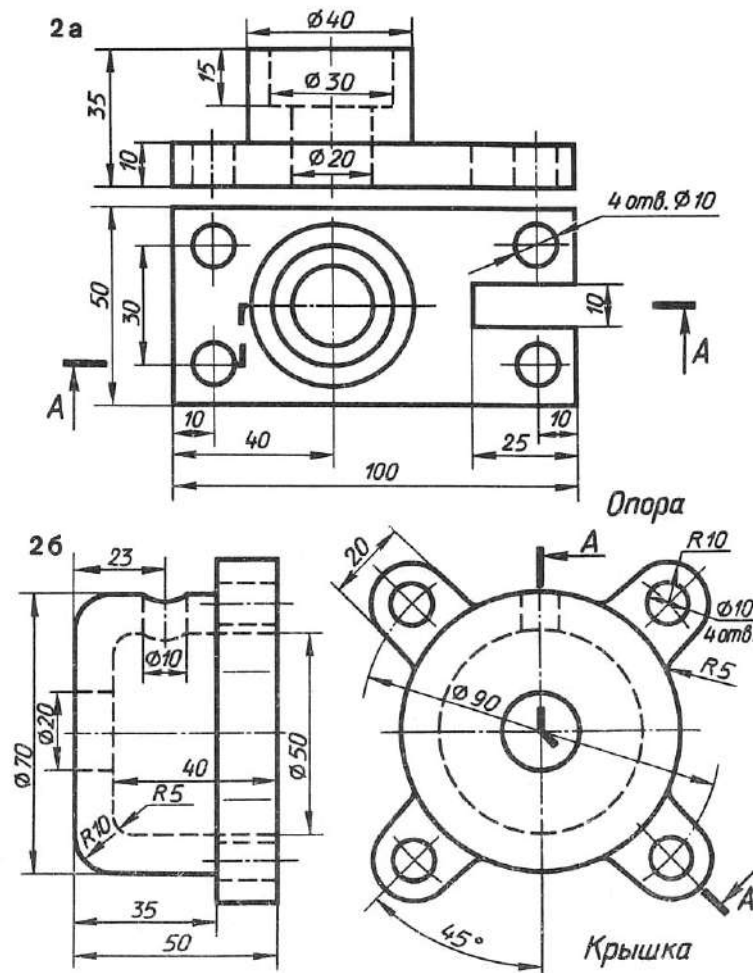
Перечертить задание по размерам в масштабе 1:1 :

- выполнить на месте главного вида ступенчатый разрез А-А (а).
- выполнить на месте главного вида ломаный разрез А-А (б)
- поставить размеры



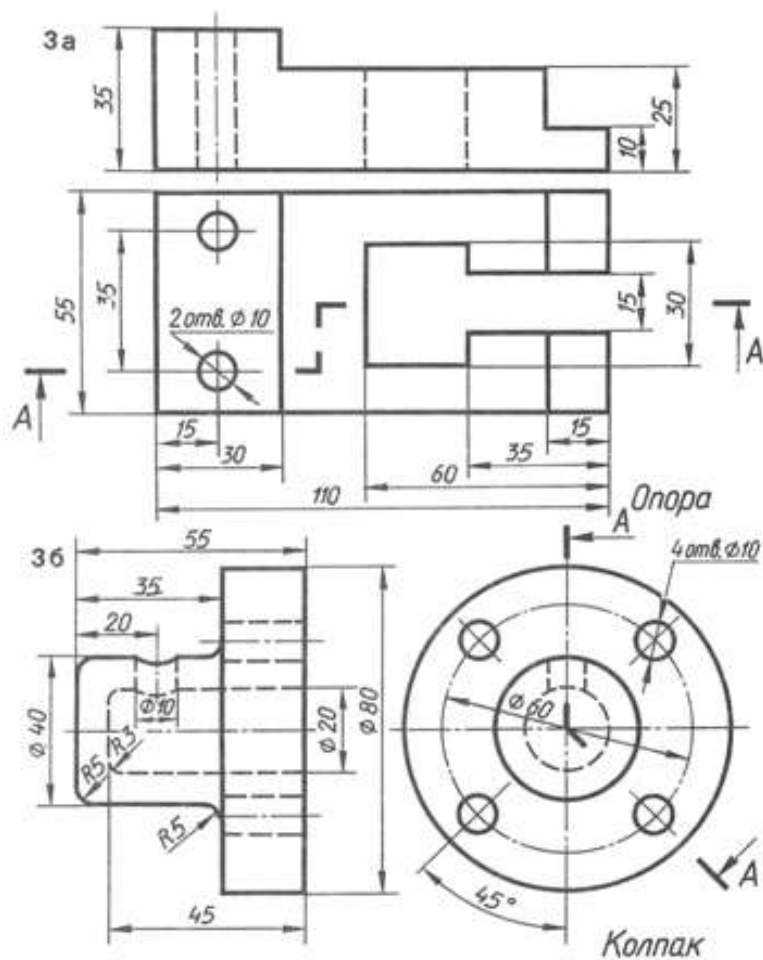
Перечертить задание по размерам в масштабе 1:1 :

- выполнить на месте главного вида ступенчатый разрез А-А (а).
- выполнить на месте главного вида ломаный разрез А-А (б)
- поставить размеры



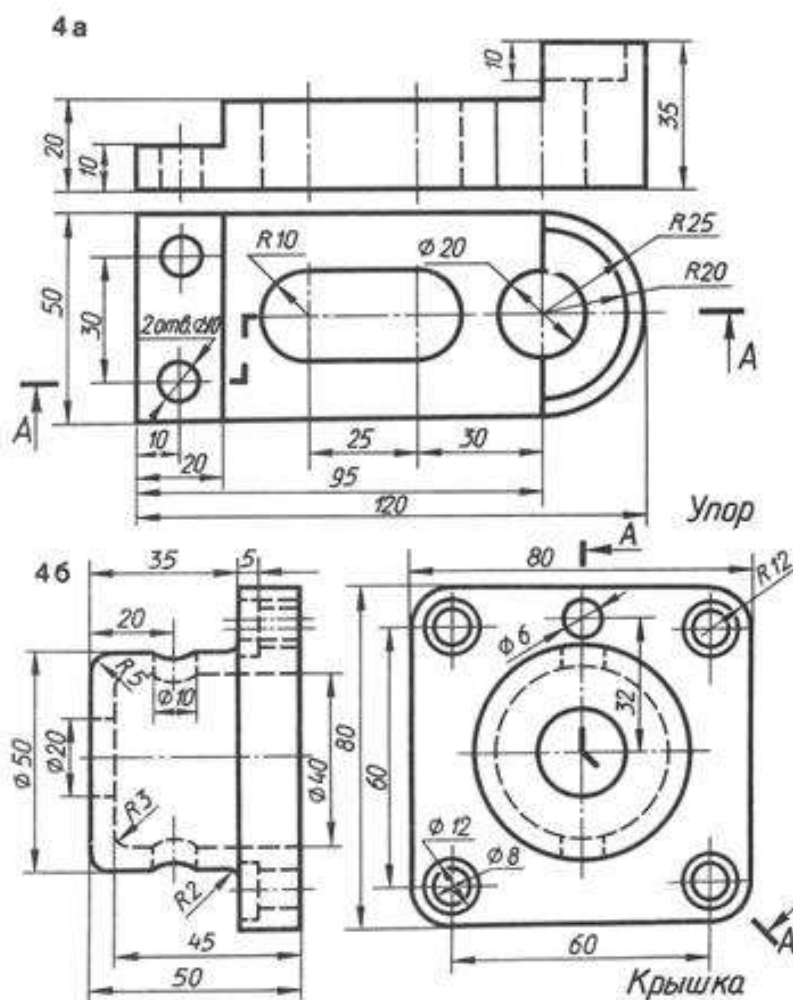
Перечертить задание по размерам в масштабе 1:1 :

- выполнить на месте главного вида ступенчатый разрез А-А (а).
- выполнить на месте главного вида ломаный разрез А-А (б)
- поставить размеры



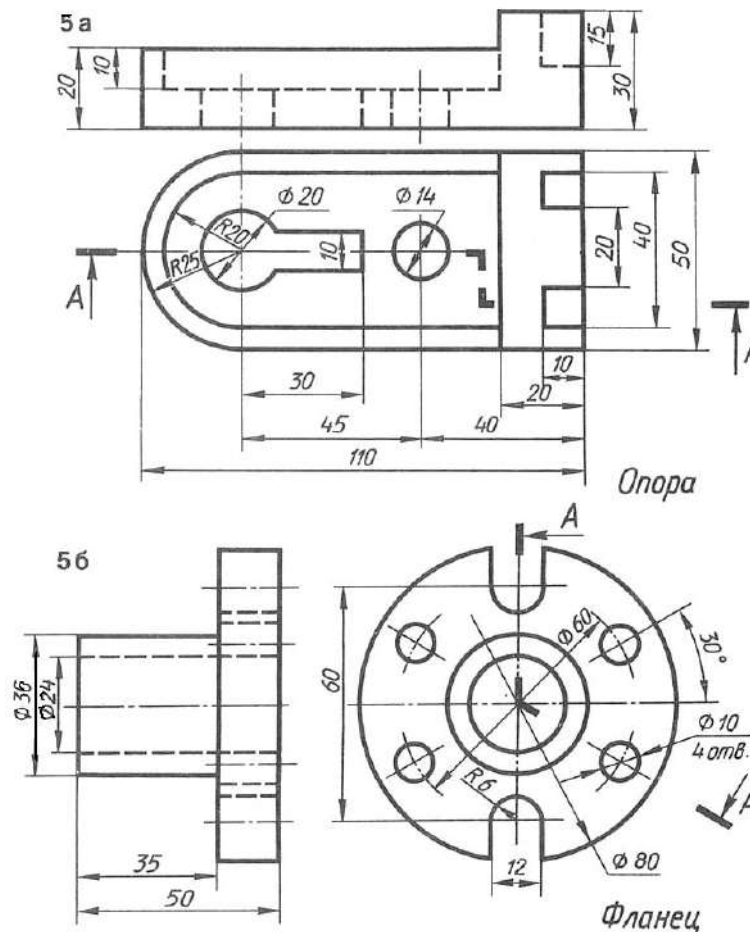
Перечертить задание по размерам в масштабе 1:1 :

- выполнить на месте главного вида ступенчатый разрез А-А (а).
- выполнить на месте главного вида ломаный разрез А-А (б)
- поставить размеры



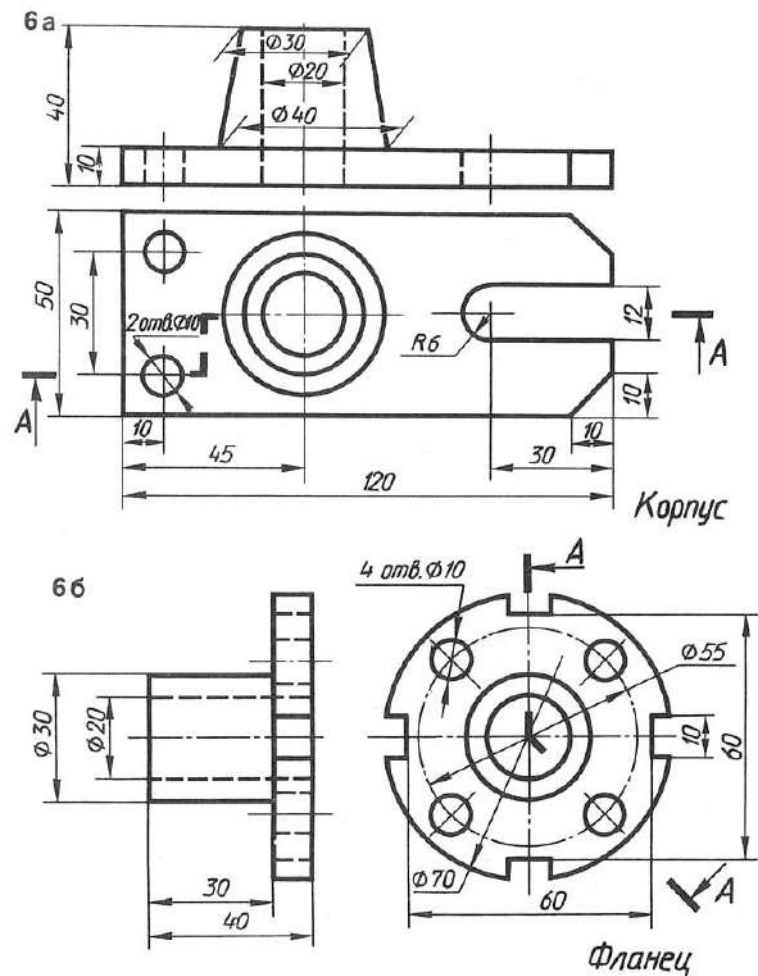
Перечертить задание по размерам в масштабе 1:1 :

- выполнить на месте главного вида ступенчатый разрез А-А (а).
- выполнить на месте главного вида ломаный разрез А-А (б)
- поставить размеры



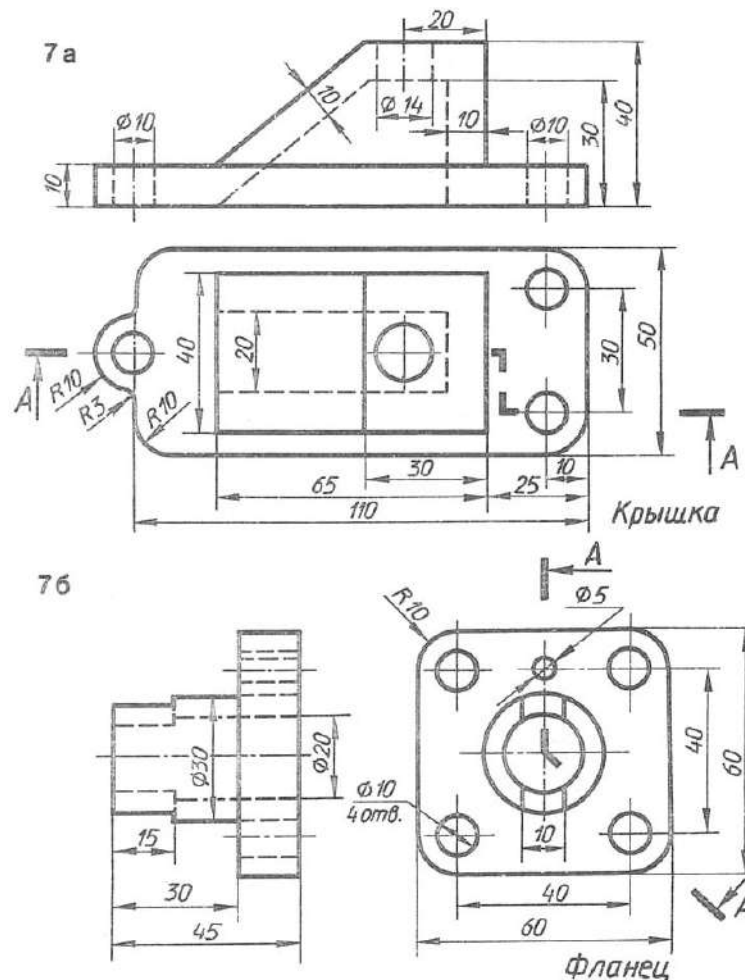
Перечертить задание по размерам в масштабе 1:1 :

- выполнить на месте главного вида ступенчатый разрез А-А (а).
- выполнить на месте главного вида ломаный разрез А-А (б)
- поставить размеры



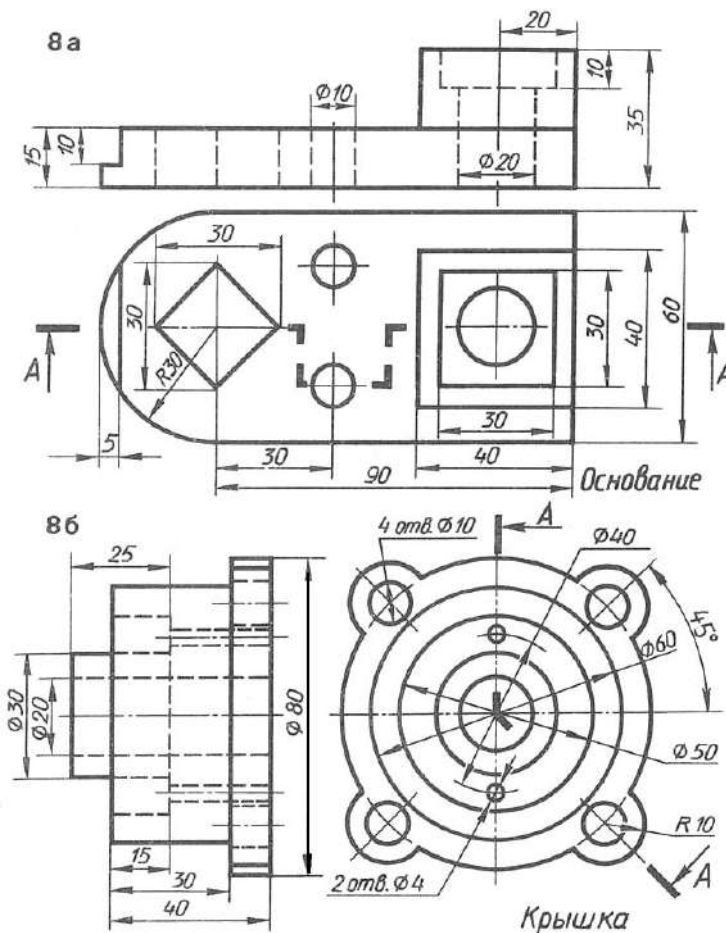
Перечертить задание по размерам в масштабе 1:1 :

- выполнить на месте главного вида ступенчатый разрез А-А (а).
- выполнить на месте главного вида ломаный разрез А-А (б)
- поставить размеры



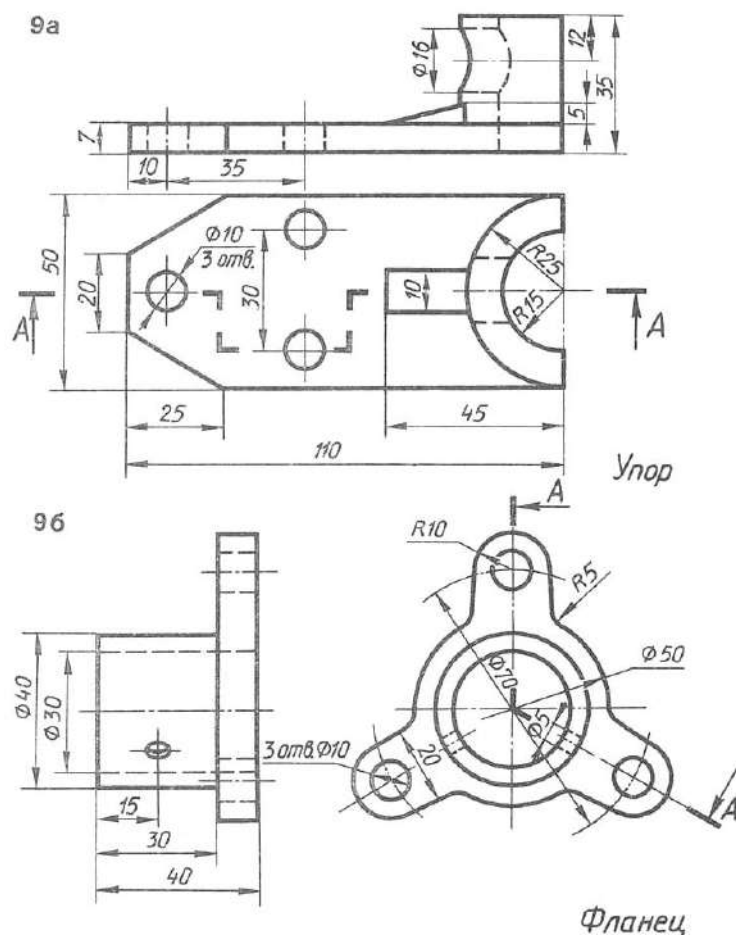
Перечертить задание по размерам в масштабе 1:1 :

- выполнить на месте главного вида ступенчатый разрез А-А (а).
- выполнить на месте главного вида ломаный разрез А-А (б)
- поставить размеры



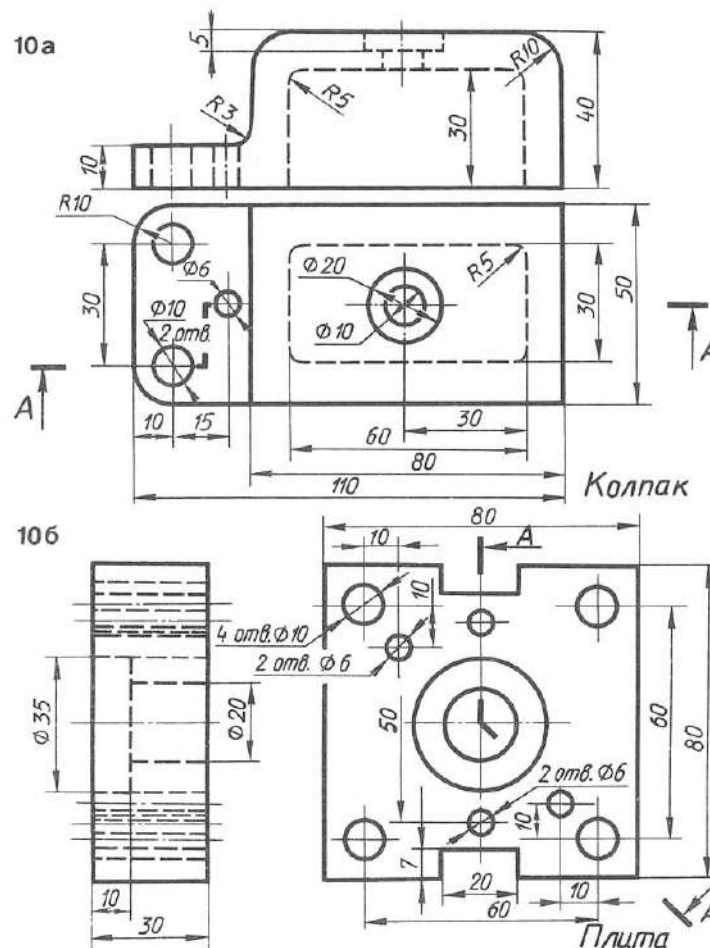
Перечертить задание по размерам в масштабе 1:1 :

- выполнить на месте главного вида ступенчатый разрез А-А (а).
- выполнить на месте главного вида ломаный разрез А-А (б)
- поставить размеры

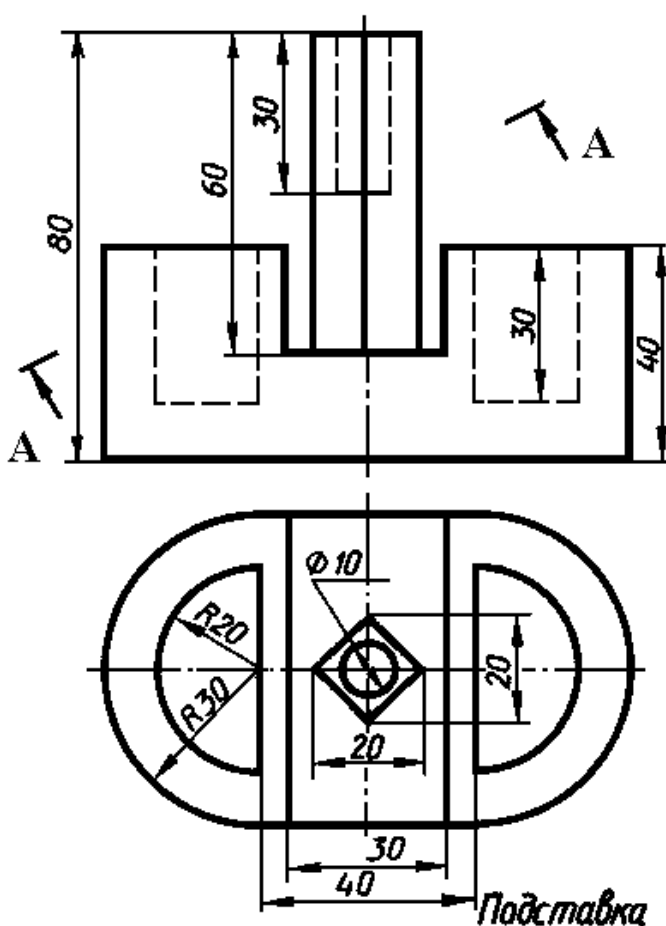


Перечертить задание по размерам в масштабе 1:1 :

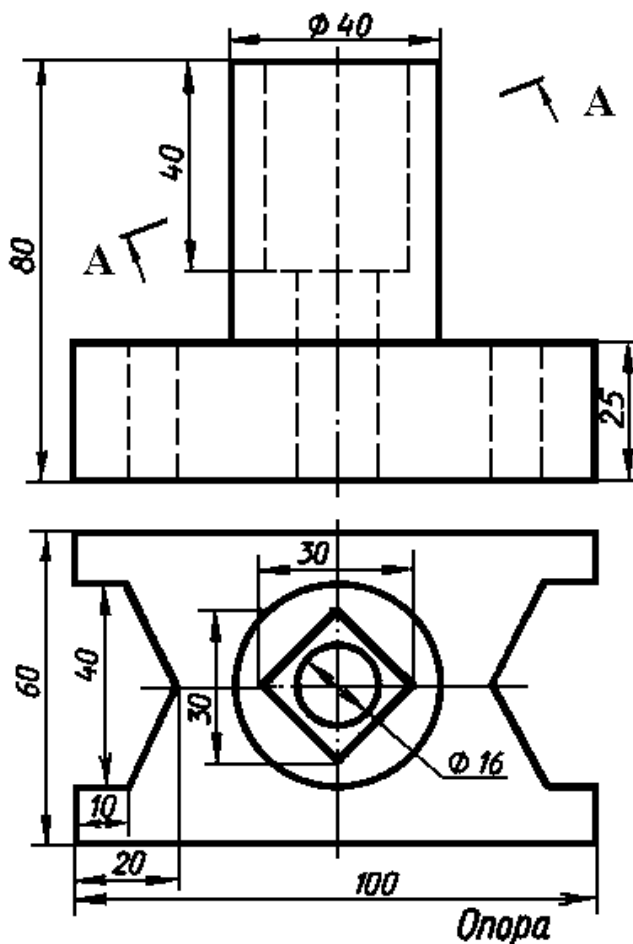
- выполнить на месте главного вида ступенчатый разрез А-А (а).
- выполнить на месте главного вида ломаный разрез А-А (б)
- поставить размеры



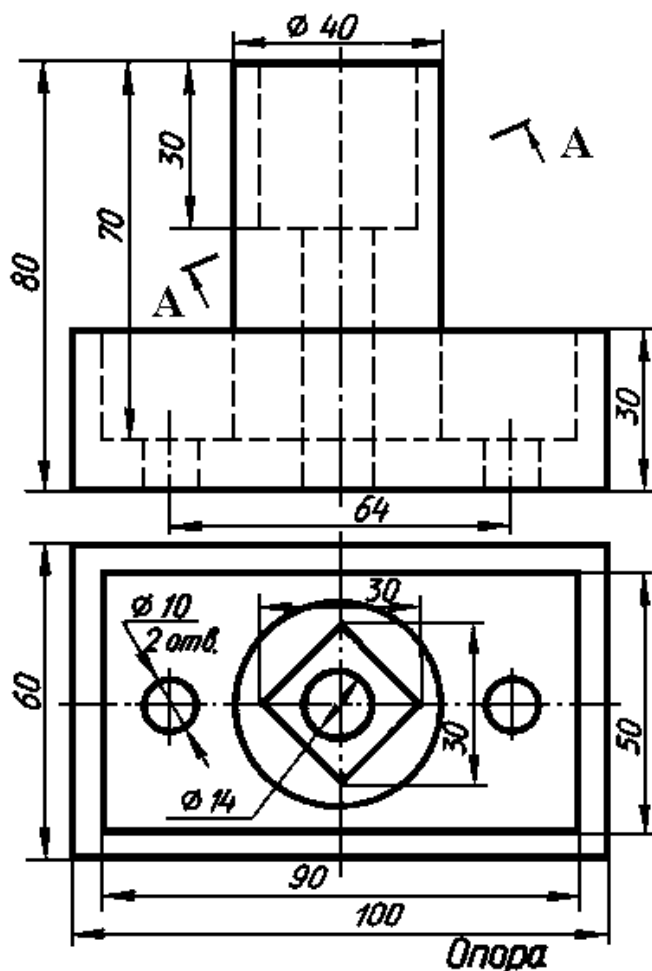
1. Перечертить деталь.
2. На главном виде соединить часть вида и часть разреза.
3. Построить третью проекцию.
4. Выполнить вынесенное сечение *A-A* в натуральную величину, в соответствии с ГОСТ 2.305-81.
5. Проставить размеры.



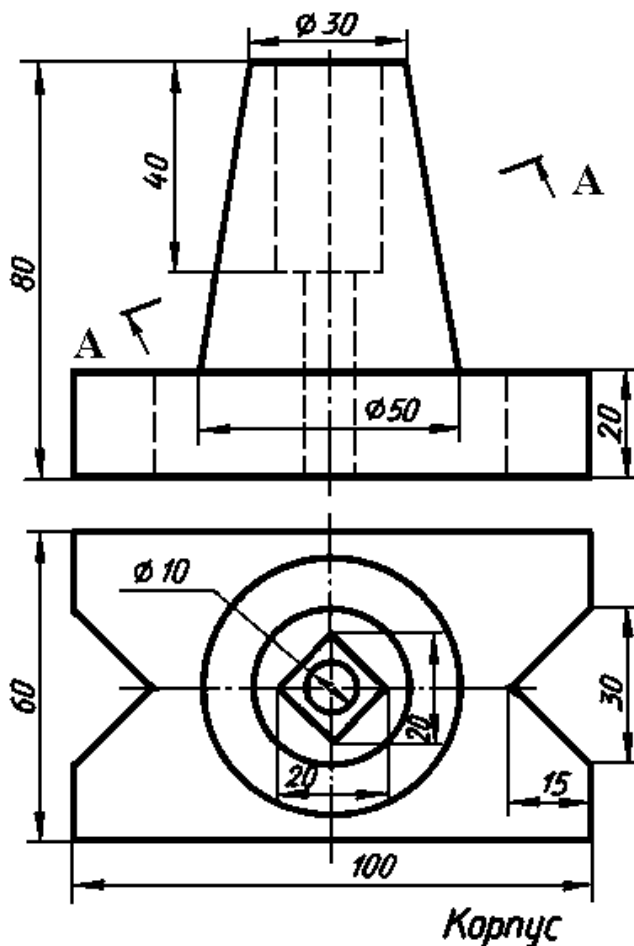
1. Перечертить деталь.
2. На главном виде соединить часть вида и часть разреза.
3. Построить третью проекцию.
4. Выполнить вынесенное сечение *A-A* в натуральную величину, в соответствии с ГОСТ 2.305-81.
5. Проставить размеры.



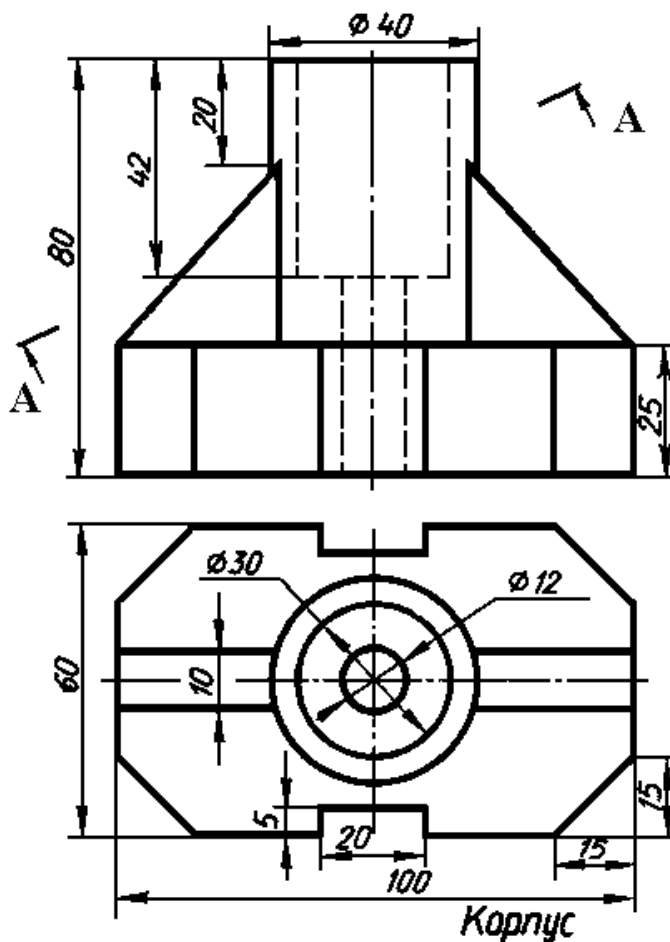
1. Перечертить деталь.
2. На главном виде соединить часть вида и часть разреза.
3. Построить третью проекцию.
4. Выполнить вынесенное сечение *A-A* в натуральную величину, в соответствии с ГОСТ 2.305-81.
5. Проставить размеры.



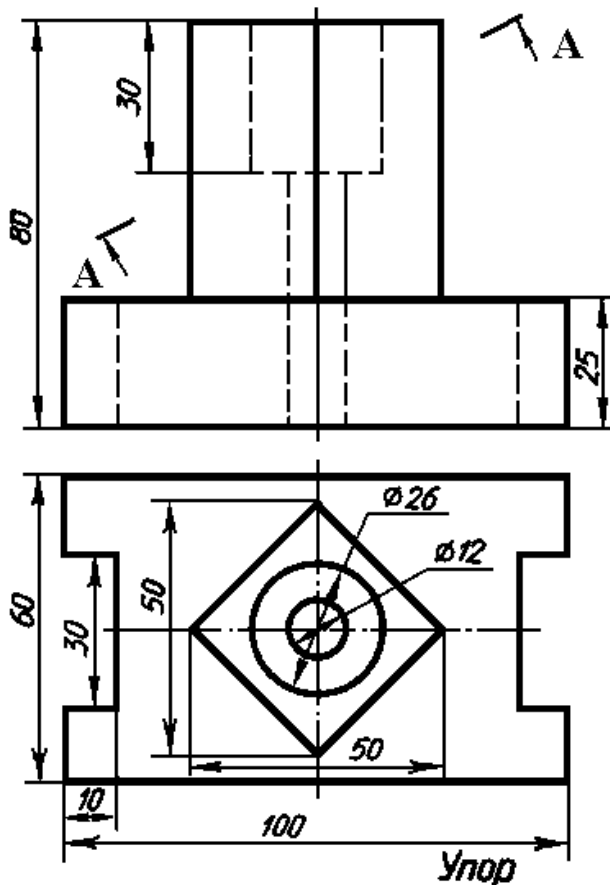
1. Перечертить деталь.
2. На главном виде соединить часть вида и часть разреза.
3. Построить третью проекцию.
4. Выполнить вынесенное сечение *A-A* в натуральную величину, в соответствии с ГОСТ 2.305-81.
5. Проставить размеры.



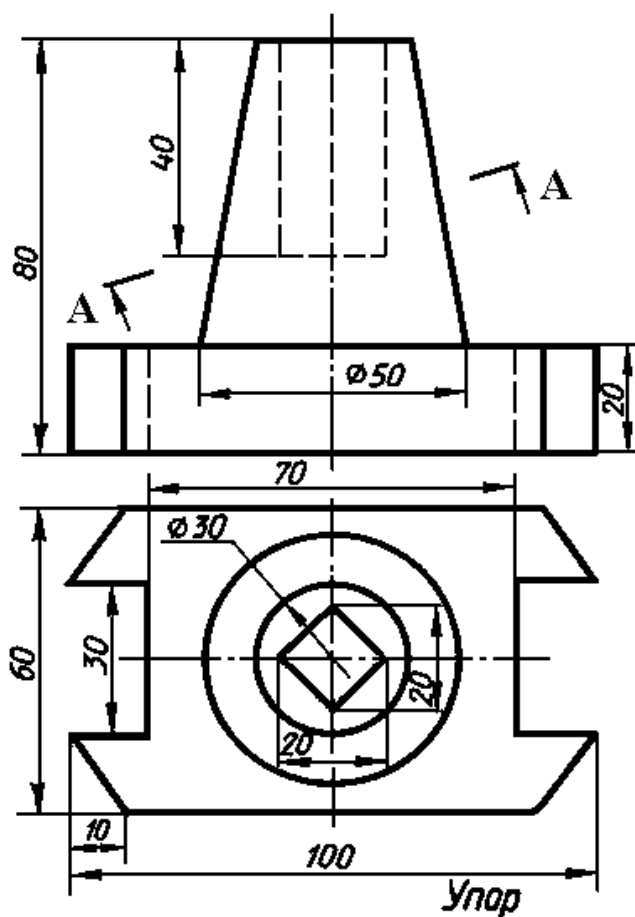
1. Перечертить деталь.
2. На главном виде соединить часть вида и часть разреза.
3. Построить третью проекцию.
4. Выполнить вынесенное сечение *A-A* в натуральную величину, в соответствии с ГОСТ 2.305-81.
5. Проставить размеры.



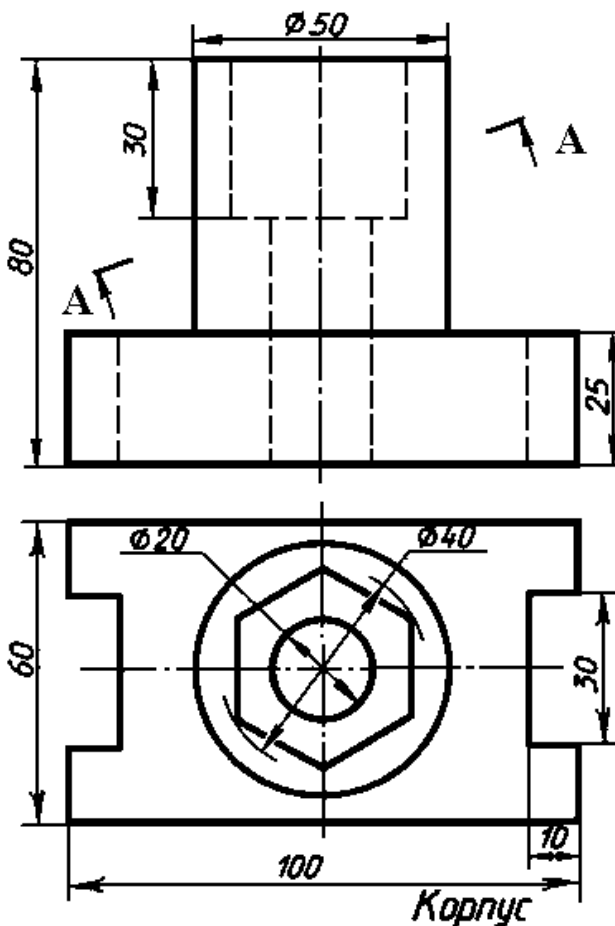
1. Перечертить деталь.
2. На главном виде соединить часть вида и часть разреза.
3. Построить третью проекцию.
4. Выполнить вынесенное сечение *A-A* в натуральную величину, в соответствии с ГОСТ 2.305-81.
5. Проставить размеры.



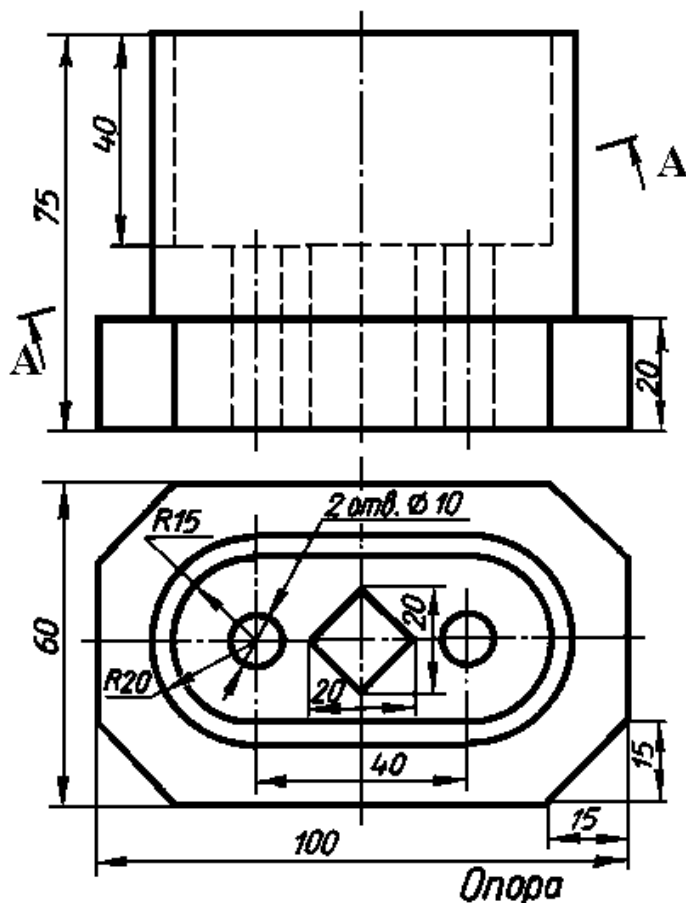
1. Перечертить деталь.
2. На главном виде соединить часть вида и часть разреза.
3. Построить третью проекцию.
4. Выполнить вынесенное сечение *A-A* в натуральную величину, в соответствии с ГОСТ 2.305-81.
5. Проставить размеры.



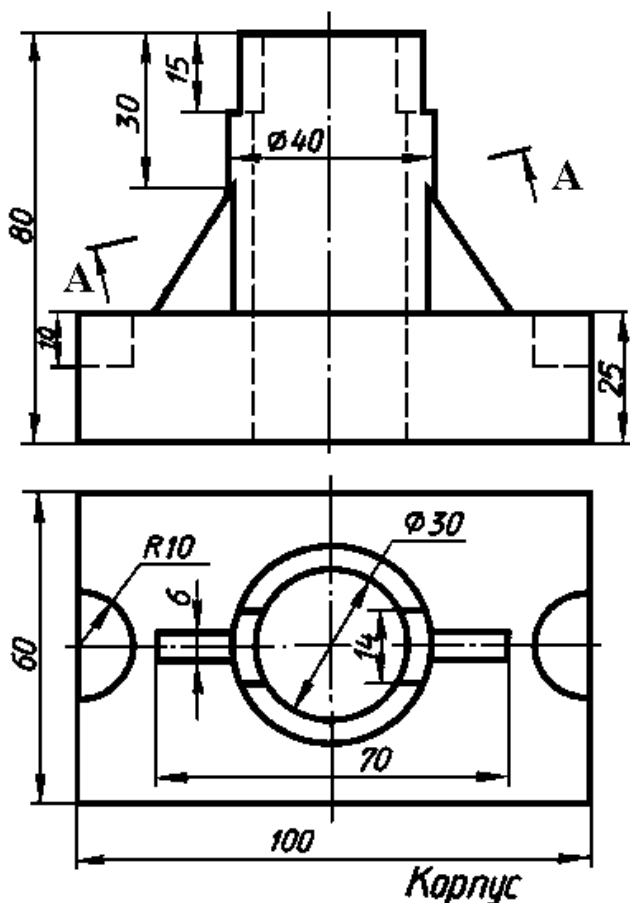
1. Перечертить деталь.
2. На главном виде соединить часть вида и часть разреза.
3. Построить третью проекцию.
4. Выполнить вынесенное сечение *A-A* в натуральную величину, в соответствии с ГОСТ 2.305-81.
5. Проставить размеры.



1. Перечертить деталь.
2. На главном виде соединить часть вида и часть разреза.
3. Построить третью проекцию.
4. Выполнить вынесенное сечение *A-A* в натуральную величину, в соответствии с ГОСТ 2.305-81.
5. Проставить размеры.



1. Перечертить деталь.
2. На главном виде соединить часть вида и часть разреза.
3. Построить третью проекцию.
4. Выполнить вынесенное сечение *A-A* в натуральную величину, в соответствии с ГОСТ 2.305-81.
5. Проставить размеры.



Лабораторная работа 5

Крепежные изделия. Соединения болтом и шпилькой

Для выполнения данной работы необходимо использование прикладных библиотек Компаса, которые ориентированы по профилю проектирования: архитектурно-строительная, машиностроительная, библиотека гидравлических и пневматических схем и т.д. Работа со всеми библиотеками производится с помощью специальной утилиты – **Менеджер библиотек**. Для включения и отключения панели **Менеджера библиотек** служит команда **Сервис – Менеджер библиотек**.

Окно **Менеджера библиотек** может содержать несколько вкладок. На первой вкладке "Библиотеки КОМПАС" отображается структура Менеджера: списки разделов и библиотек. На остальных вкладках отображается содержимое подключенных на данный момент библиотек фрагментов, моделей и прикладных библиотек, работающих в режиме панели.

В данной работе приняты следующие обозначения:

D – наружный диаметр резьбы;

L – длина ввинчиваемого резьбового конца шпильки ($L = D$);

C – длина фаски.

Работа выполняется по вариантам, представленным в табл. 2.

1. Создать новый чертеж формата А3, расположенного горизонтально.

2. Выполнить компоновку болта:

– вызвать команду **Сервис – Менеджер библиотек – Машиностроение – Конструкторская библиотека – Болты – Болты нормальные – Болт ГОСТ** (по варианту). В появившемся диалоге задать параметры крепежного изделия:

Диаметр 24 (по варианту)

Длина 80 (по варианту)

Вид ОК

– указать курсором точку вставки болта и угол:

т 70 190 Enter

Угол 90 Enter STOP

Таблица 2

Крепежные изделия

№ вари- анта	Гайка		Болт		Шпилька		Шайба
	ГОСТ		ГОСТ		ГОСТ		ГОСТ
	5915-70	5927-70	7798-70	7805-76	22032-76	22034-76	11371-78
1	M20		M20×70		M20×70		20
2	M22		M22×70		M22×70		22
3	M24		M24×75		M24×70		24
4	M27		M27×70		M27×70		27
5	M30		M30×80		M30×70		30
6	M36		M36×85		M36×70		36
7		M20		M20×75		M20×75	20
8		M22		M22×65		M22×65	22
9		M24		M24×70		M24×70	24
10		M27		M27×80		M27×80	27
11		M30		M30×90		M30×90	30
12		M36		M36×80		M36×80	36

Федеральное агентство морского и речного транспорта
Федеральное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
Волжская государственная академия водного транспорта

Кафедра начертательной геометрии и графики

Н.А. Анисимова, Н.Е. Зайко,
С.Н. Уртминцева,

ИНЖЕНЕРНАЯ ГРАФИКА

Методические указания для студентов специальностей: 180100.62, 270800.62, 280700.62, 180405.65, 190600.62, 190700.62, 180403.65, 162107.65, 180407.65 очной и заочной формы обучения по дисциплине: «Начертательная геометрия и инженерная графика»

Нижний Новгород
Издательство ФБОУ ВПО «ВГАВТ»
2014

УДК 514. (075.8)

A17

Рецензент: **Шоркина И.Н.** –ст. преп. кафедры начертательной геометрии и графики ФБОУ ВПО «ВГАВТ».

Анисимова Н.А.

Инженерная графика: методические указания для студентов специальностей: 180100.62, 270800.62, 280700.62, 180405.65, 190600.62, 190700.62, 180403.65, 162107.65, 180407.65 очной и заочной формы обучения /Н.А. Анисимова, Н.Е. Зайко, С.Н. Уртминцева. - Н. Новгород: Изд-во ФБОУ ВПО «ВГАВТ», 2014. - 87с.

Содержит основные сведения о лабораторных работах, выполняемых в курсе инженерной графики, указания об их выполнении и оформлении. Приводятся ссылки на соответствующие стандарты и даются пояснения об их применении.

Для студентов технических специальностей при изучении дисциплины «Начертательная геометрия и инженерная графика».

Работа рекомендована к изданию кафедрой начертательной геометрии и инженерной графики (протокол № 11 от 30.05.2014г.)

© ФБОУ ВПО «ВГАВТ», 2014

8. Эскизирование деталей

8.1. Общие положения

Эскиз (франц. esquisse - набросок) в технике – чертеж временного характера, выполняемый от руки, без применения чертежных инструментов, без точного соблюдения масштаба, но с сохранением пропорциональности всех элементов детали на глаз, с обязательным применением всех правил ортогонального проецирования.

Эскизы используются в условиях производства, при ремонтных работах, при проведении научно-исследовательских и конструкторских работ. По ним изготавливают детали или используют их для создания сборочных чертежей. Эскиз отличается от рабочего чертежа только способом изготовления (от руки) и отсутствием масштаба. Поэтому, при выполнении эскиза необходимо применять все требования Государственных стандартов, предъявляемые к чертежам, включая ГОСТ 2. 301 – 68 «Линии», ГОСТ 2. 304 – 81 «Шрифты чертежные» [1].

Для удобства выполнения эскиза от руки рекомендуется использовать бумагу в клеточку или миллиметровку стандартных размеров, установленных ГОСТ 2.301 – 68 «Форматы» [1].

Эскиз каждой детали выполняется на **отдельном формате**, снабженном рамкой и основной надписью по ГОСТ 2.104 – 2006 «Основные надписи» (также см. п. 3.1 данного пособия).

8.2. Порядок выполнения эскиза

1. Перед началом выполнения эскиза необходимо внимательно осмотреть деталь, определить ее назначение, рабочее положение и положение при основной операции обработки.

2. После этого следует решить, какие виды детали следует выполнить, какие применить разрезы и сечения, чтобы дать наиболее полное представление о ее конструктивных особенностях.

Следует учитывать, что каждое отверстие в детали должно быть показано в разрезе вдоль его оси.

Число видов должно быть **минимальным, но достаточным** для передачи конструктивной формы и устройства детали с учетом стандартных условных обозначений, знаков и надписей.

3. Выбирается главный вид детали.

На эскизах и рабочих чертежах принято на главном виде изображать детали в положении **обработки на станке** или **в рабочем положении**.

Главный вид должен давать наиболее полное представление о форме, конструкции и размерах детали.

4. Выбираются размеры изображений и соответственно - формат листа.

Так как эскизы выполняются без учета масштаба, только **с сохранением пропорций** отдельных элементов детали, то при выборе размеров изображения руководствуются сложностью детали, количеством выбранных видов и необходимых размеров. В соответствии с этим, подбирают формат листа так, чтобы виды, размеры и необходимые надписи заняли лист на 75–80 %.

Изображения мелких и сложных деталей следует увеличивать по сравнению с натурой, а крупных, но простых можно уменьшать. Изображения на чертеже должны обеспечивать ясность всех элементов детали. Упрощение формы элементов не допускается.

На выбранном формате миллиметровки или бумаги в клетку вычерчивается рамка и основная надпись в соответствии с ГОСТ 2.104 – 2006 «Основные надписи» [1].

Следует помнить, что **формат А4 может располагаться только вертикально, а основная надпись - только вдоль его короткой кромки** (рис. 6).

5. Проводится размещение выбранных изображений, для чего вычерчиваются **тонкими линиями** прямоугольные рамки по габаритным размерам каждого выбранного вида, наносятся осевые и центровые линии. Необходимо учитывать, что между видами должно быть оставлено место для нанесения размеров.

6. В габаритные прямоугольники вписываются контуры видов и разрезов сплошными основными линиями, сохраняя пропорции отдельных частей детали. На свободном поле эскиза выполняются дополнительные изображения (сечения, выносные элементы и т.п.) если они необходимы. Выполняется штриховка разрезов и сечений в соответствии с ГОСТ 2.306 – 68 «Обозначения графические материалов и правила их нанесения на чертежах».

7. Наносятся необходимые выносные и размерные линии с учетом требований ГОСТ 2.307 – 2011 «Нанесение размеров и предельных отклонений» [1].
8. Проводится обмер детали при помощи мерительных инструментов и проставляются размерные числа истинных размеров детали.
9. Определяется тип и параметры резьб и наносятся их условные обозначения (подробнее см. метод. пособие [2]).
10. Заполняется основная надпись по ГОСТ 2.104 – 2006 «Основные надписи». В графе 1 (рис. 7,а) пишется название детали, а в графе 3 (рис. 7,а) – марка и ГОСТ материала из которого она изготовлена (приложение 2).

8.3. Примеры выполнения эскизов

Рассмотрим выполнение эскиза корпуса крана (рис.24).

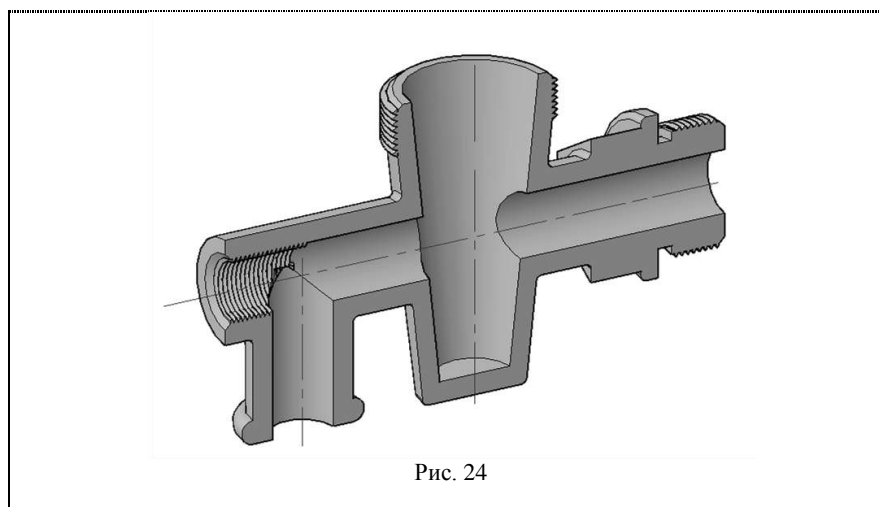


Рис. 24

1. Корпус крана – это литая деталь, рабочие поверхности которой в последствии обрабатываются механически, нарезаются необходимые резьбы. Рабочее положение детали – как на рисунке 24.
2. Геометрически корпус состоит, в основном, из поверхностей вращения: вертикальные – конические и цилиндрические, а горизонтальные – цилиндрические и шестигранная призма. Для задания таких поверхностей достаточно одного вида. Но с правой стороны корпуса есть шестигранная призма, которая требует двух видов. Поэтому на эскизе выполним один вид и вынесенное сечение по шестиграннику.
Для того что бы показать внутренние отверстия необходимо выполнить полный фронтальный разрез.
3. За главный принимается вид как на рис. 24.
4. Исходя из вышесказанного, для выполнения эскиза выбираем формат А3 и масштаб изображения немного больше истинных размеров. Выполняем рамку и основную надпись (п. 3.1 пособия).
5. На выбранном формате наносим габаритный прямоугольник главного вида, центровые линии основных поверхностей и сечения (рис. 25).

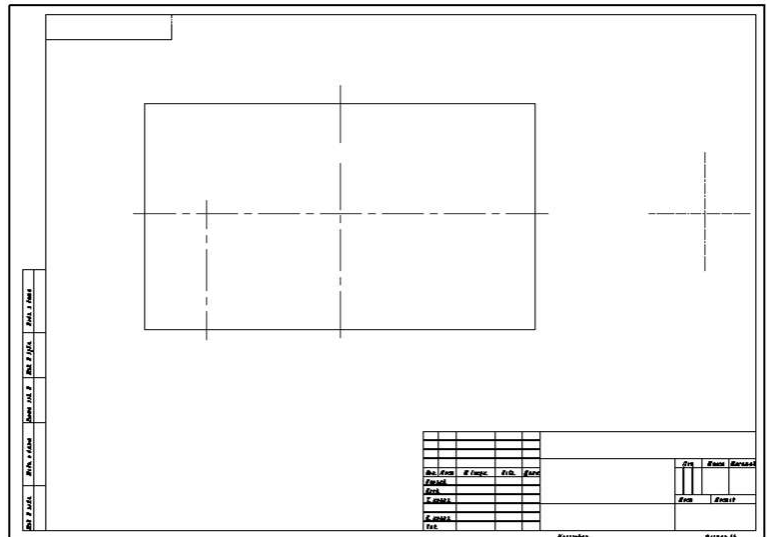


Рис. 25

6. Вписываем контуры главного вида и фронтального разреза. Справа строим контур сечения (рис. 26). Выполняем штриховку. Наносим условное обозначение резьбы по ГОСТ 2.311 – 68.
7. Наносим необходимые выносные и размерные линии (рис. 27).
8. Проводим обмер детали при помощи мерительных инструментов и проставляем размерные числа истинных размеров детали.
9. Определяем тип и параметры резьб и наносим их условные обозначения (подробнее см. метод. пособие [2]).

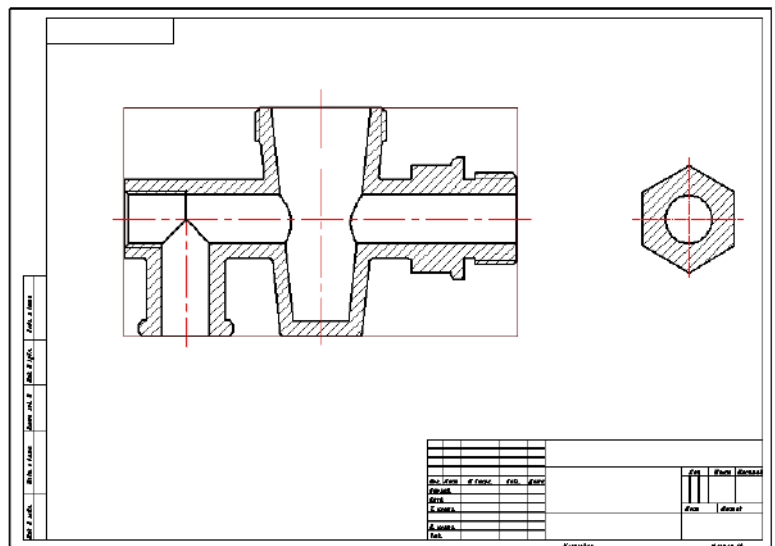


Рис. 26

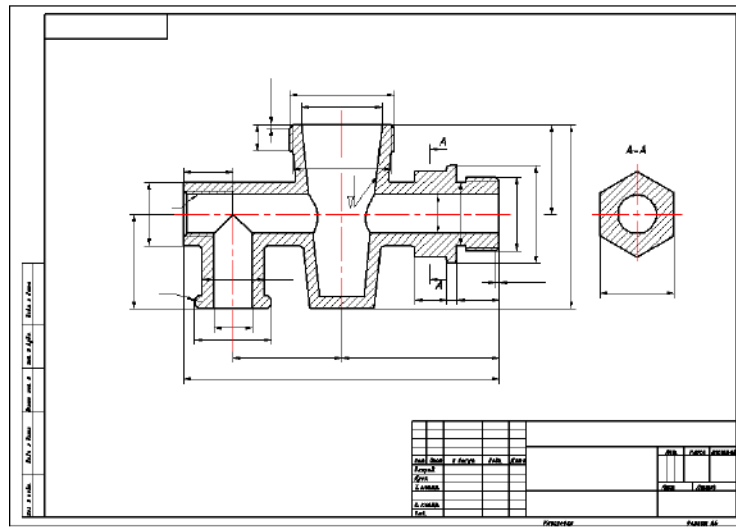


Рис. 27

Готовый эскиз представлен на рис. 28. Эскизы остальных деталей крана (пробка, втулка, гайка накидная) приведены на рис 29, 30, 31.

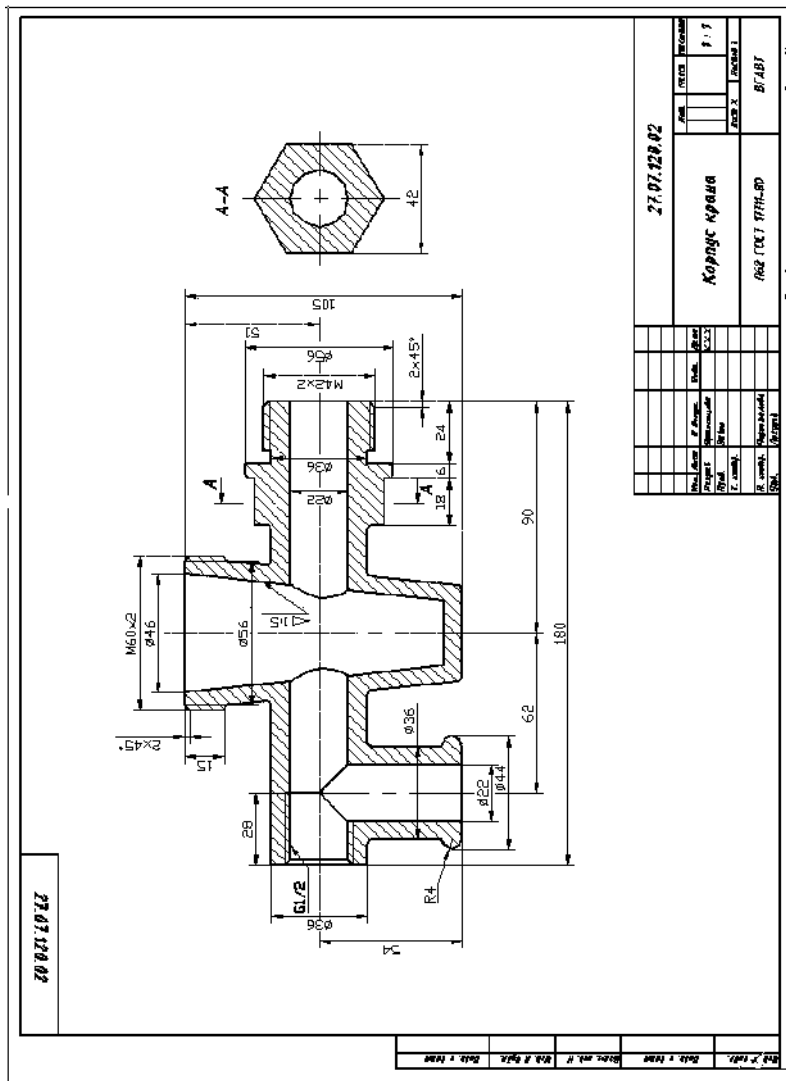


Рис. 28

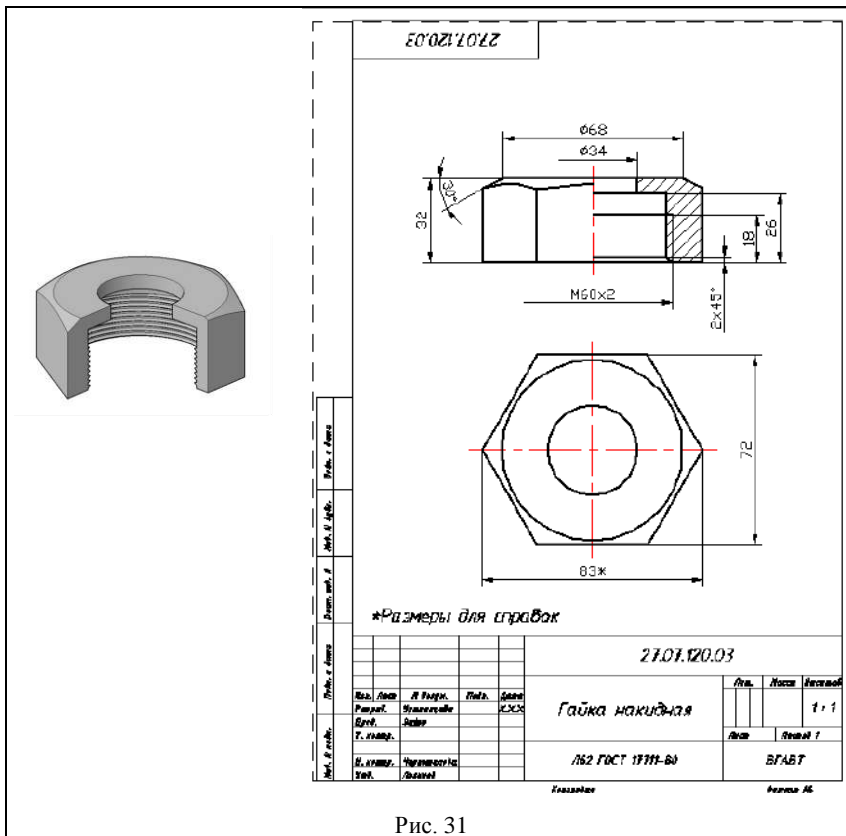


Рис. 31

8.4. Обмер деталей

Для определения размеров деталей с натуры используют простейшие мерительные инструменты (рис. 32):

- стальную линейку, у которой нулевое значение совпадает с торцом;
- кронциркуль для измерения внешних поверхностей;
- нутромер для измерения диаметров внутренних отверстий.

С их помощью можно измерить размеры с точностью до 1...0,5 мм.

С точностью до 0,1...0,05 мм позволяет измерить линейные и диаметральные размеры штангенциркуль (рис. 33).

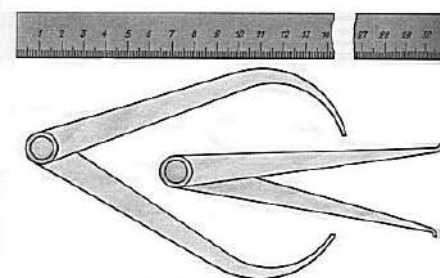


Рис. 32

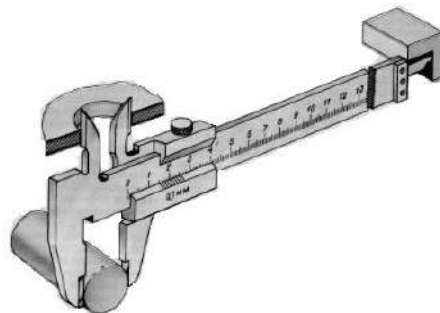


Рис. 33

Примеры использования стальной линейки для измерения межцентровых расстояний приведены на рис. 34 и 35. Измерение толщины внутренних стенок показано на рис. 36 – с помощью линейки и на рис. 37 – с помощью кронциркуля и линейки. Диаметры внутренних отверстий можно определять с помощью нутромера (рис. 38), с последующим прикладыванием его к линейке, или с помощью штангенциркуля (рис. 33).

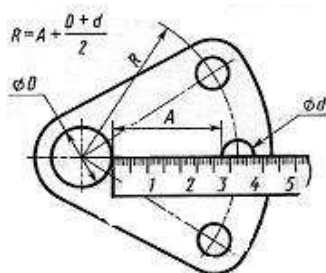


Рис. 34

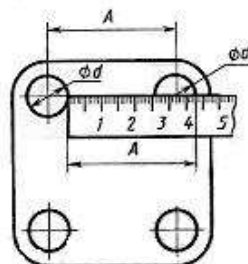


Рис. 35

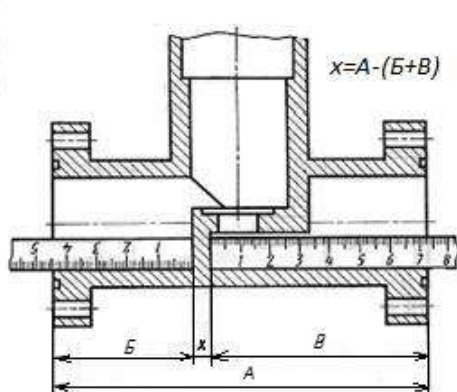


Рис. 36

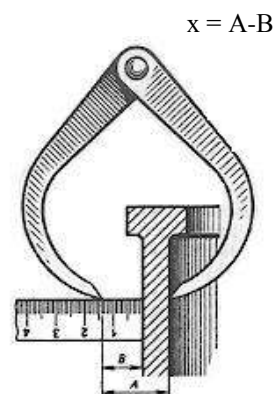


Рис. 37

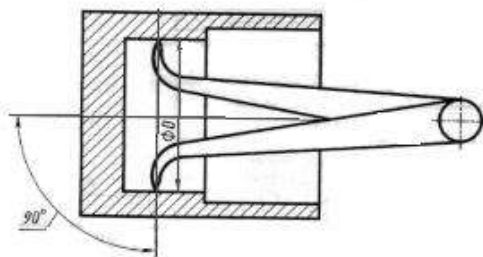


Рис. 38

Для измерения радиусов скруглений выступов, впадин, переходов одной поверхности в другую служат радиусомеры (рис. 39). Они представляют собой наборы пластин - шаблонов с вогнутыми или выпуклыми скруглениями. На каждом шаблоне нанесен размер радиуса. Шаблоны поочередно прикладывают к измеряемому скруглению до полного совпадения.

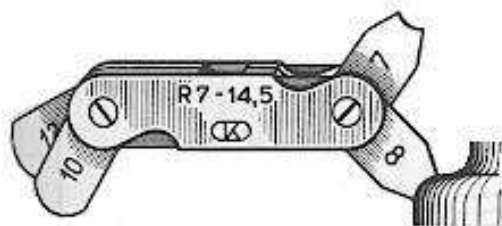


Рис. 39

При определении типа и размеров резьбы необходимо измерить следующие ее параметры:

- профиль, который определит тип резьбы – подбирается резьбомером, представляющим собой набор шаблонов с профилем и шагом резьбы (рис. 40). Существуют резьбомеры двух типов – для метрических и дюймовых резьб;
- наибольший (номинальный) диаметр на стержне или внутренний в отверстии – измеряется штангенциркулем.

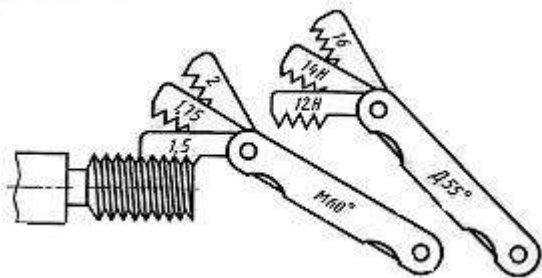


Рис. 40

Затем эти параметры сверяются с соответствующим стандартом на резьбу и на эскизе проставляют ее условное обозначение. Подробнее о резьбах и их параметрах см. метод. пособие [2].

9. Сборочный чертеж

После выполнения эскизов всех деталей узла приступают к разработке сборочного чертежа.

Сборочным чертежом называют документ содержащий изображение сборочной единицы и другие данные, необходимые для ее сборки (изготовления) и контроля (ГОСТ 2.102 – 2013 «Виды и комплектность конструкторских документов»).

На сборочный чертеж заполняется спецификация - документ, определяющий состав сборочной единицы, комплекса или комплекта (ГОСТ 2.106-96 «Текстовые документы» [1]).

Сборочный чертеж выполняется на листе ватмана стандартного формата, строго по размерам, снятым с деталей узла, с точностью до 1 мм, с применением чертежных инструментов. Чертежи сборочных единиц небольшого размера следует выполнять в масштабе увеличения, а крупных – в истинную величину. Исходя из этого, выбирается формат листа, но не менее А3.

Подвижные части узлов рекомендуется выполнять в крайних положениях.

При выполнении сборочных чертежей таких изделий как вентили и клинкеты их показывают в закрытом положении, а пробковые краны – в открытом (отверстие в пробке совпадает с отверстием в корпусе).

9.1. Требования к сборочным чертежам

Они регламентированы ГОСТ 2.109-73 «Основные требования к чертежам», раздел 3 [1].

Сборочный чертеж должен содержать:

1. Изображение сборочной единицы, дающее представление о расположении и взаимной связи составных частей, соединяемых по данному чертежу, и обеспечивающее возможность осуществления сборки и контроля сборочной единицы.
2. Размеры, предельные отклонения и другие параметры и требования, которые должны быть выполнены или проконтролированы по данному сборочному чертежу.
Допускается указывать в качестве справочных размеры деталей, определяющие характер сопряжения.
3. Указания о характере сопряжения и методах его осуществления, если точность сопряжения обеспечивается не заданными предельными отклонениями размеров, а подбором, пригонкой и т.п., а также указания о выполнении неразъемных соединений.
4. Номера позиций составных частей, входящих в изделие.
5. Габаритные размеры изделия.
6. Установочные, присоединительные и другие необходимые справочные размеры.
При указании установочных и присоединительных размеров должны быть нанесены:
 - координаты расположения, размеры с предельными отклонениями элементов, служащих для соединения с сопрягаемыми изделиями;

- другие параметры, например, для зубчатых колес, служащих элементами внешней связи, модуль, количество и направление зубьев.

9.2. Упрощения на сборочных чертежах

Сборочные чертежи следует выполнять, как правило, с упрощениями, соответствующими требованиям стандартов Единой системы конструкторской документации.

На сборочных чертежах допускается не показывать:

- фаски, скругления, проточки, углубления, выступы, накатки, насечки, оплетки и другие мелкие элементы;
- зазоры между стержнем и отверстием;
- крышки, щиты, кожухи, перегородки и т.п., если необходимо показать закрытые ими составные части изделия. При этом над изображением делают соответствующую надпись, например: «Крышка поз. 3 не показана»;
- видимые составные части изделий или их элементы, расположенные за сеткой, а также частично закрытые впереди расположенными составными частями;
- надписи на табличках, фирменных планках, шкалах и других подобных деталях, изображая только их контур.

На сборочных чертежах применяют следующие способы упрощенного изображения составных частей изделий:

- на разрезах изображают нерассеченными составные части, на которые оформлены самостоятельные сборочные чертежи;
- показывают нерассеченными при продольном разрезе такие детали как, непустотелые валы, шпиндели, рукоятки, заклепки, шпонки, стандартные крепежные изделия и т.п.;
- все стандартные крепежные детали следует изображать упрощено в соответствии с ГОСТ 2.315 – 68 [1];
- такие элементы, как спицы маховиков, тонкие стенки типа ребер жесткости и т.п. показывают не заштрихованными, если секущая плоскость направлена вдоль оси или длинной стороны элемента;
- типовые, покупные и другие широко применяемые изделия изображают внешними очертаниями.

9.3. Штриховка в разрезах и сечениях

В разрезах и сечениях смежные детали следует штриховать в разные стороны или с изменением расстояния между штрихами, или со смещением штрихов в соответствии с ГОСТ 2.306 – 68 «Обозначения графические материалов и правила их нанесения на чертежах» [1].

Причем, на всех изображениях штриховка одной и той же детали должна оставаться одинаковой.

Детали, толщина которых на чертеже 2 мм и менее, в разрезах и сечениях допускается зачернять независимо от вида материала, из которого они изготовлены.

9.4. Сальниковое уплотнение

В сборочных единицах таких, как вентили, краны, клапаны, задвижки и т.п. имеется сальниковое уплотнение, состоящее из нажимной втулки, гайки сальника или крышки, мягкой набивки и накидной гайки (рис. 41).

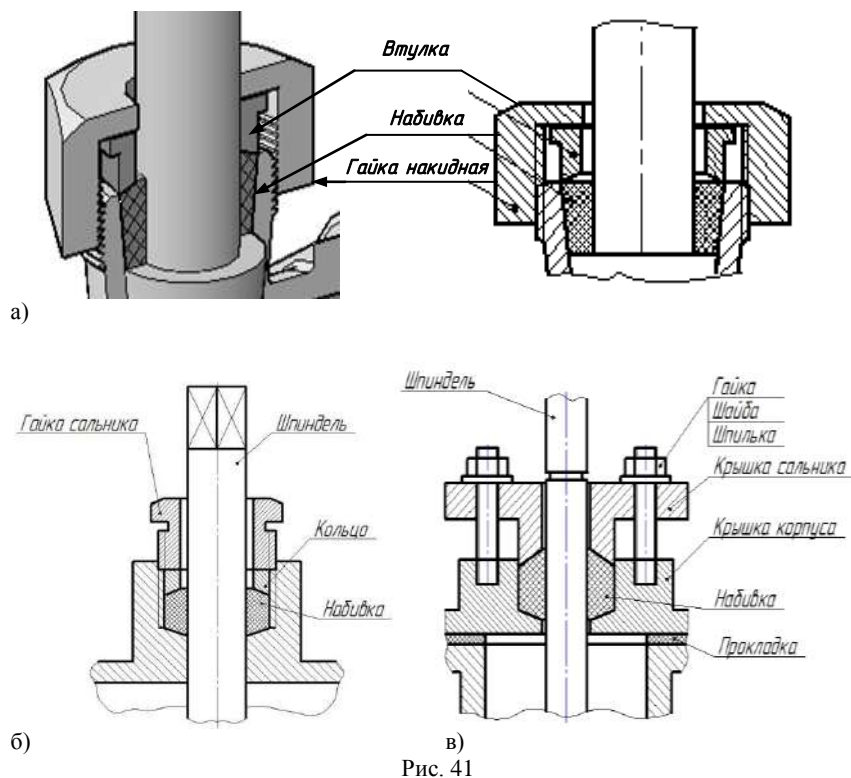
На сборочных чертежах сальниковая полость изображается полностью заполненной набивкой, а втулка или крышка сальника – в крайнем верхнем положении.

Накидная гайка должна плотно прижимать втулку (рис. 41,а). При закручивании гайки втулка опускается и сжимает набивку. Гайка сальника должна быть показана закрученной на 3...5 витков резьбы (рис. 41,б).

Крышка сальника крепится к крышке корпуса болтовым или шпилечным соединением (рис. 41,в).

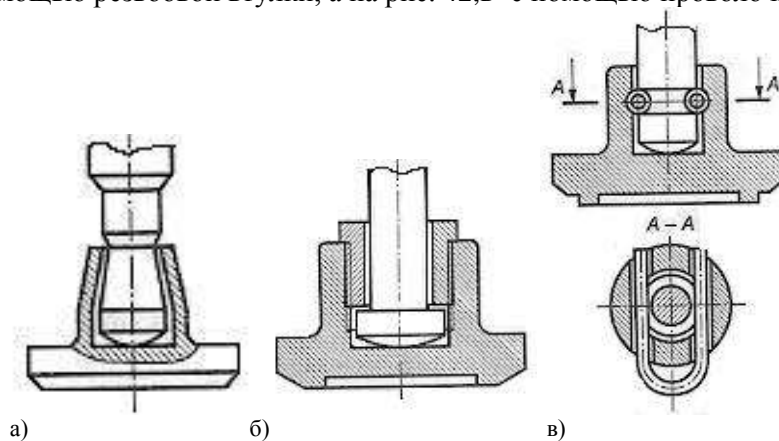
В качестве набивки используют шнуры их хлопковой, льняной, джутовой, пеньковой, асбестовой пряжи, пропитанные густой смазкой.

На чертежах набивку на разрезах штрихуют как неметалл – в клетку под 45°.



9.5. Крепление золотника на шпинделе

На сборочных чертежах таких узлов, как клапаны и вентили должно быть показано крепление золотника или клапана на шпинделе. Оно осуществляется разными способами, но во всех случаях должно быть обеспечено свободное вращение золотника (клапана), между ними должен быть небольшой люфт. На рис. 42,а клапан обжат по головке шпинделя, на рис. 42,б – крепится с помощью резьбовой втулки, а на рис. 42,в- с помощью проволочной скобы.



9.6. Номера позиций

На сборочном чертеже все составные части сборочной единицы нумеруют в соответствии с номерами позиций, указанными в спецификации к этой сборочной единицы:

- документация;
- комплексы;
- сборочные единицы;
- детали;
- стандартные изделия;
- прочие изделия;
- материалы;
- комплекты.

Наличие тех или иных разделов определяется составом специфицируемого изделия. Наименование каждого раздела указывают в виде заголовка в графе «Наименование» и подчеркивают.

Графы спецификации заполняют следующим образом:

- в графе "Формат" указывают форматы документов, обозначения которых записаны в графе "Обозначение".

Для документов, записанных в разделе "Стандартные изделия" "Прочие изделия" и "Материалы", графу "Формат" не заполняют.

Для деталей, на которые не выпущены чертежи, в графе "Формат" указывают БЧ.

- в графе "Поз." указывают порядковые номера составных частей, непосредственно входящих в специфицируемое изделие, в последовательности записи их в спецификации.

Для разделов "Документация", "Комплекты" графу "Поз." не заполняют;

- в графе "Обозначение" указывают:
 - в разделе "Документация" - обозначение записываемых документов,
 - в разделах "Стандартные изделия", "Прочие изделия" и "Материалы" графу "Обозначение" не заполняют.
- в графе "Наименование" указывают:
 - в разделе "Документация" только наименование документов, например: "Сборочный чертеж", "Габаритный чертеж".
 - в разделах «Комплексы», «Сборочные единицы», «Детали», «Комплекты» - наименования изделий в соответствии с основной надписью на конструкторских документах этих изделий. Для деталей, на которые не выпущены чертежи, указывают наименование, материал и другие данные, необходимые для изготовления;
 - в разделе «Стандартные изделия» - наименования и обозначения изделий в соответствии со стандартами на эти изделия в алфавитном порядке;

После каждого раздела спецификации допускается оставлять несколько свободных строк для дополнительных записей. Допускается резервировать и номера позиций, которые проставляют в спецификацию при заполнении резервных строк.

Вариант детали выдается преподавателем и берется студентом в лаборатории кафедры.

Выполнение чертежей деталей по чертежу общего вида

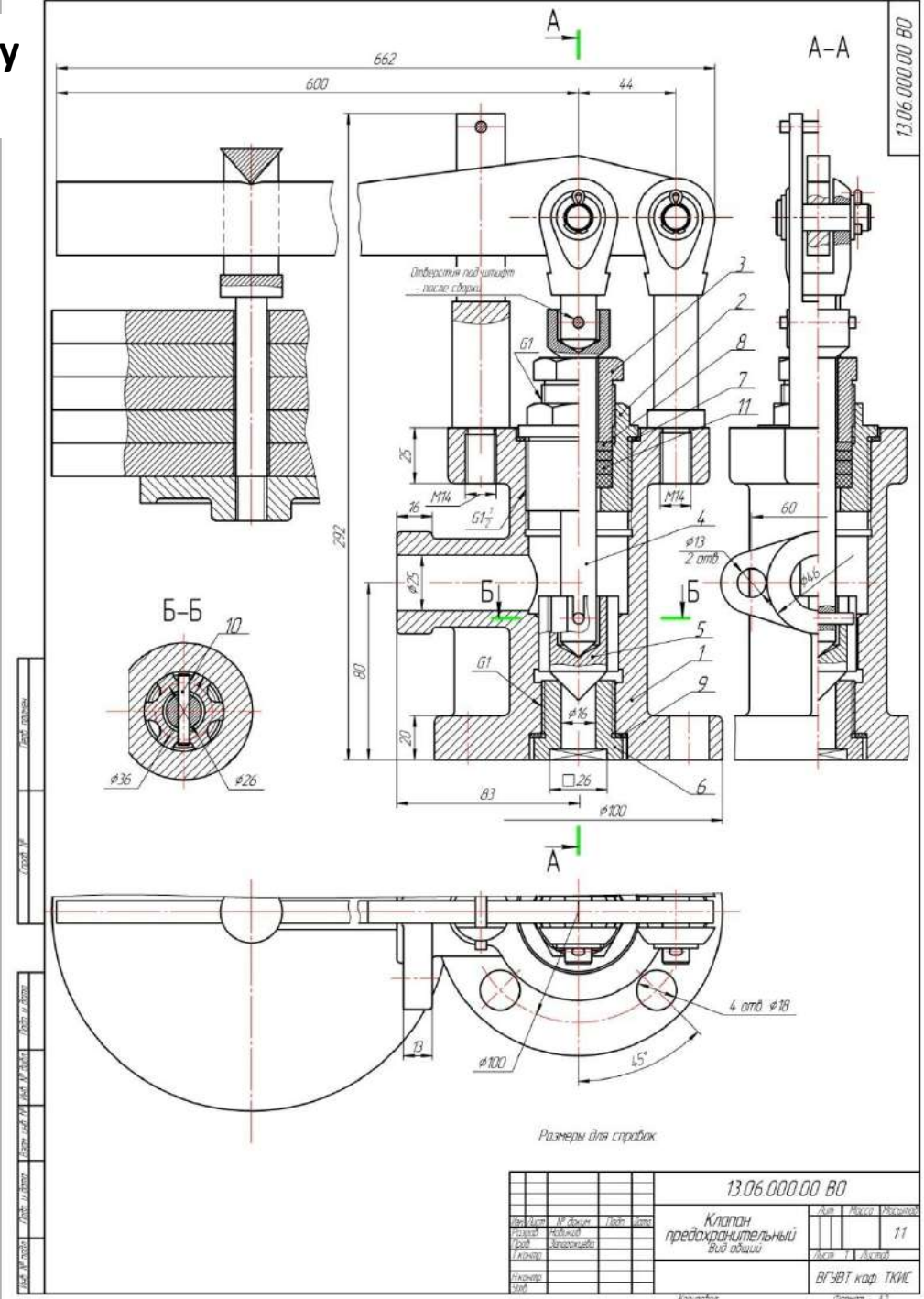
ПРИМЕР

Задание:

Выполнить чертеж детали **корпус сальника, поз. 2**, по чертежу общего вида клапана предохранительного.

Примечание:

1. При выполнении чертежей деталей необходимо учитывать масштаб изображений на чертеже общего вида.
2. Обозначения, наименования и материал разрабатываемых чертежей деталей должны соответствовать указанным в таблице чертежа общего вида.



1. Определить изображения корпуса сальника, поз. 2, на всех проекциях чертежа общего вида

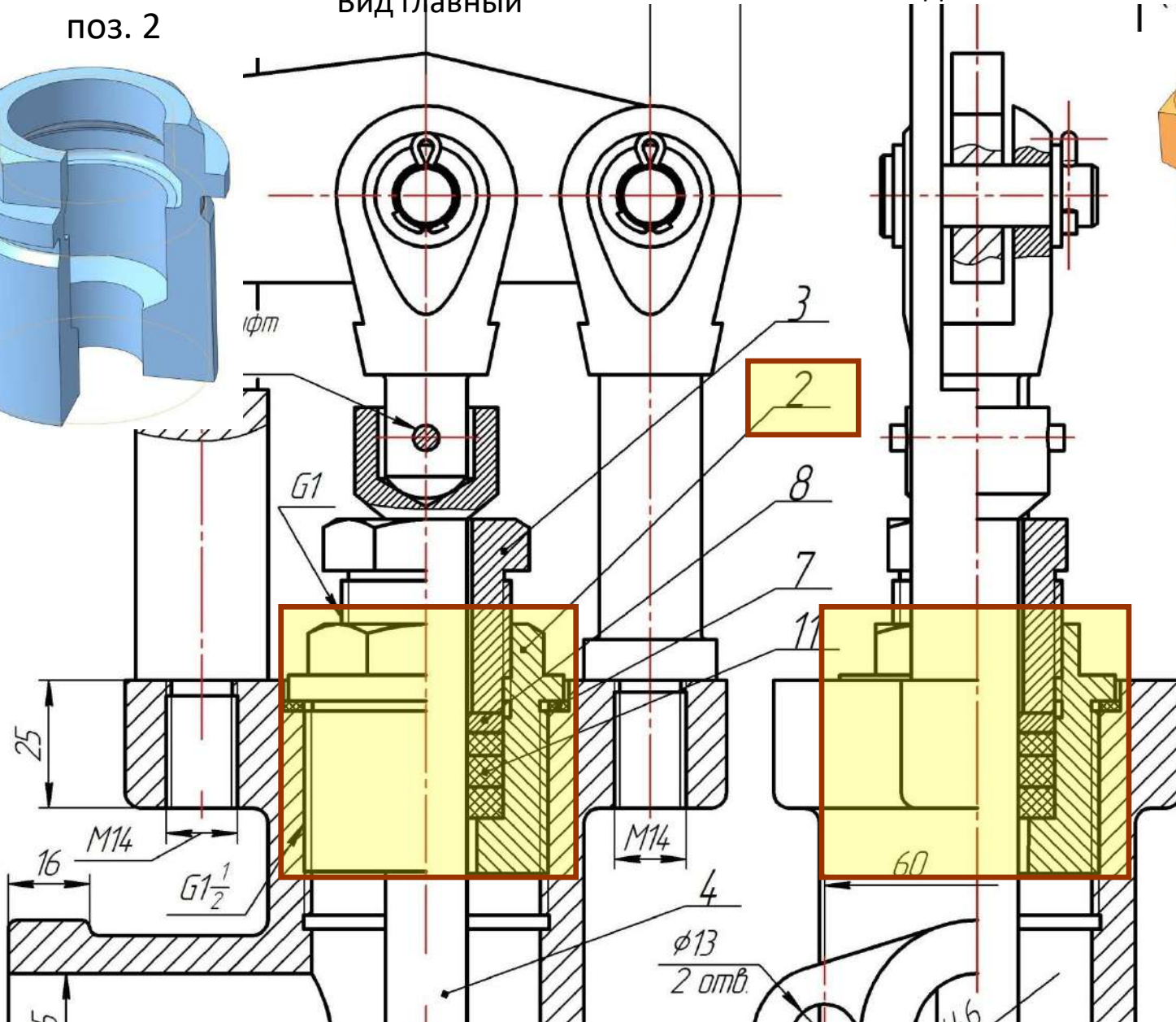
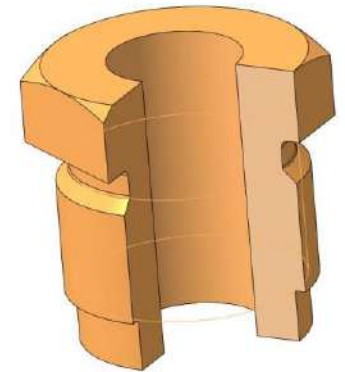
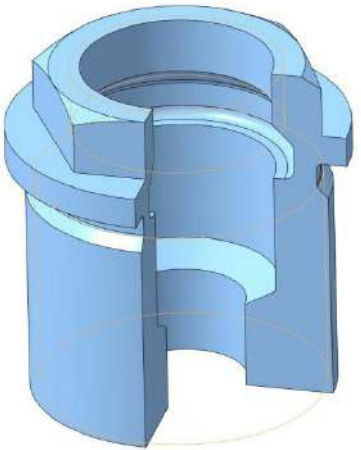
Гайка нажимная

Поз.3

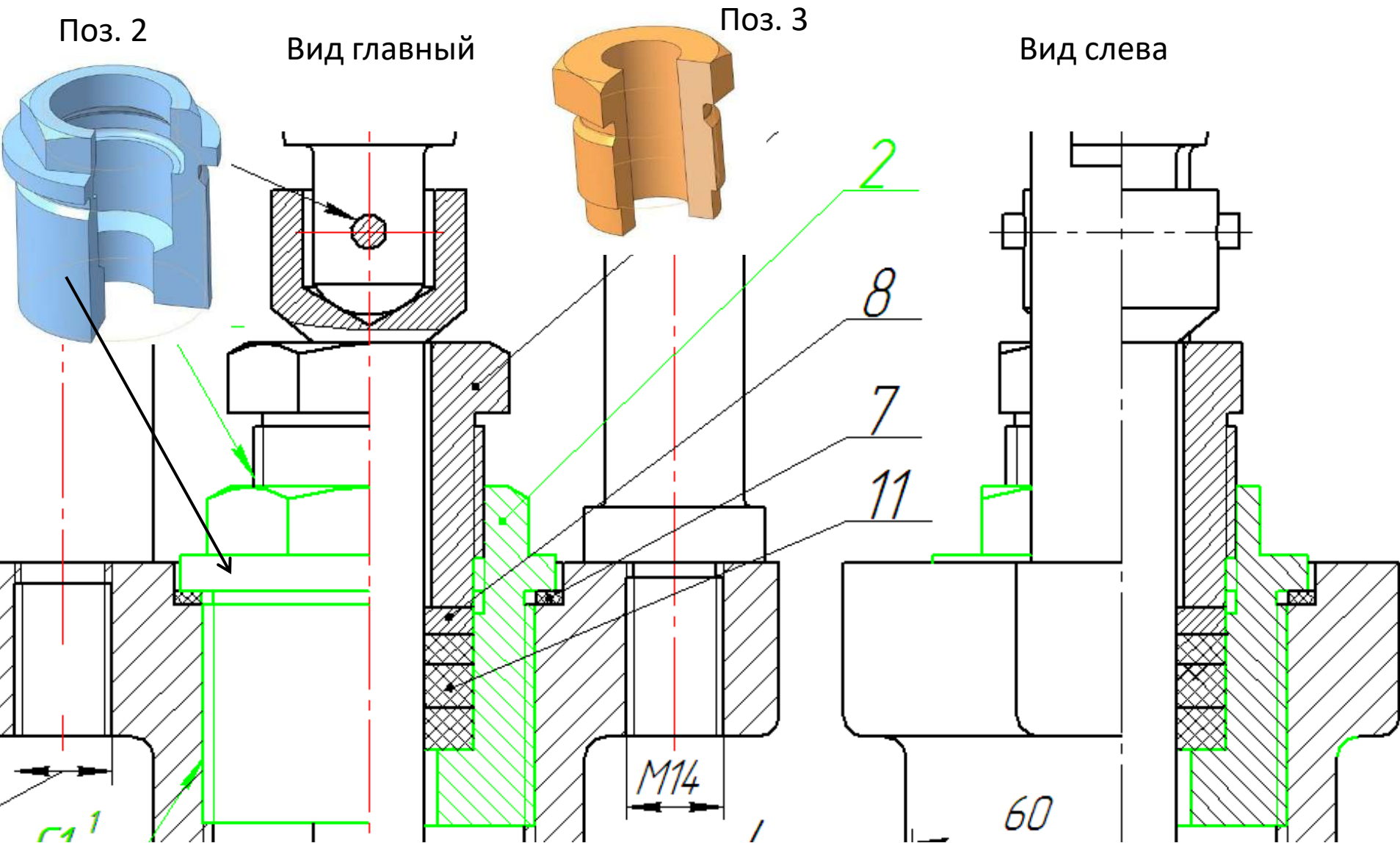
корпуса сальника,
поз. 2

Вид главный

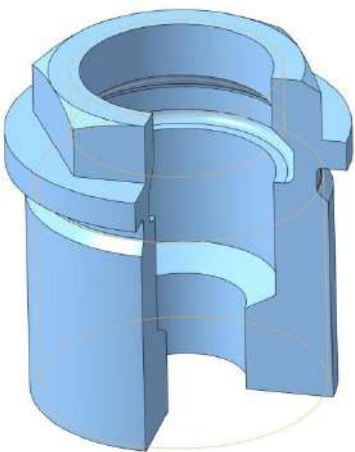
Вид слева



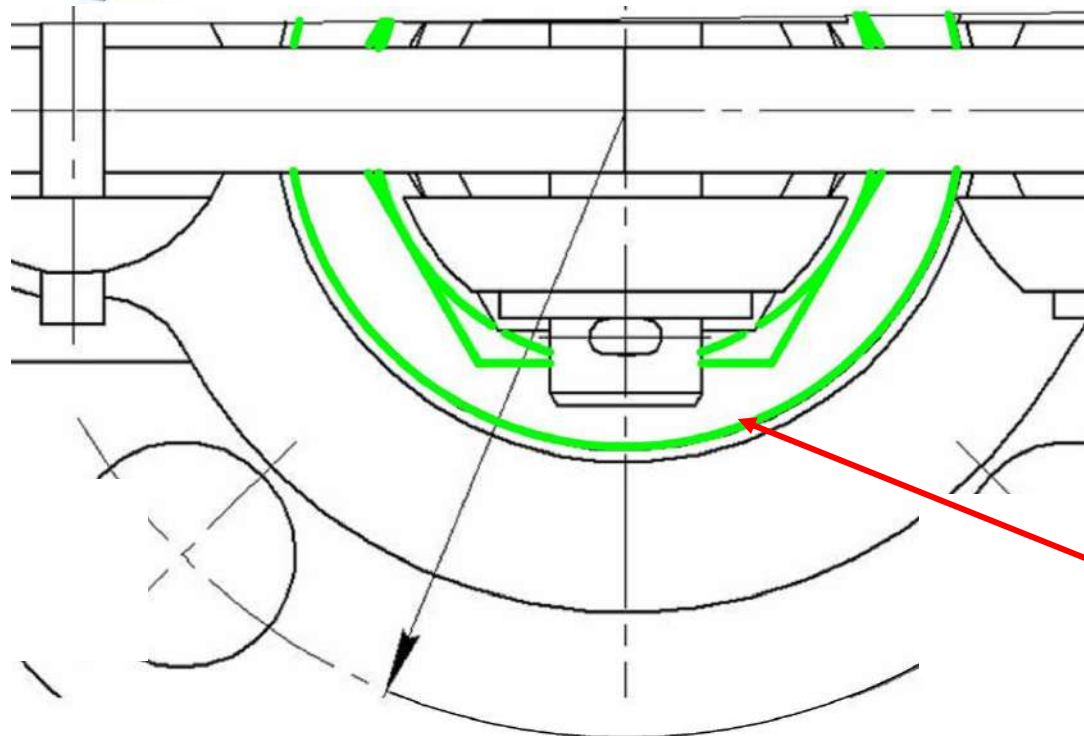
1. Определить изображения корпуса сальника, поз. 2, на всех проекциях чертежа общего вида



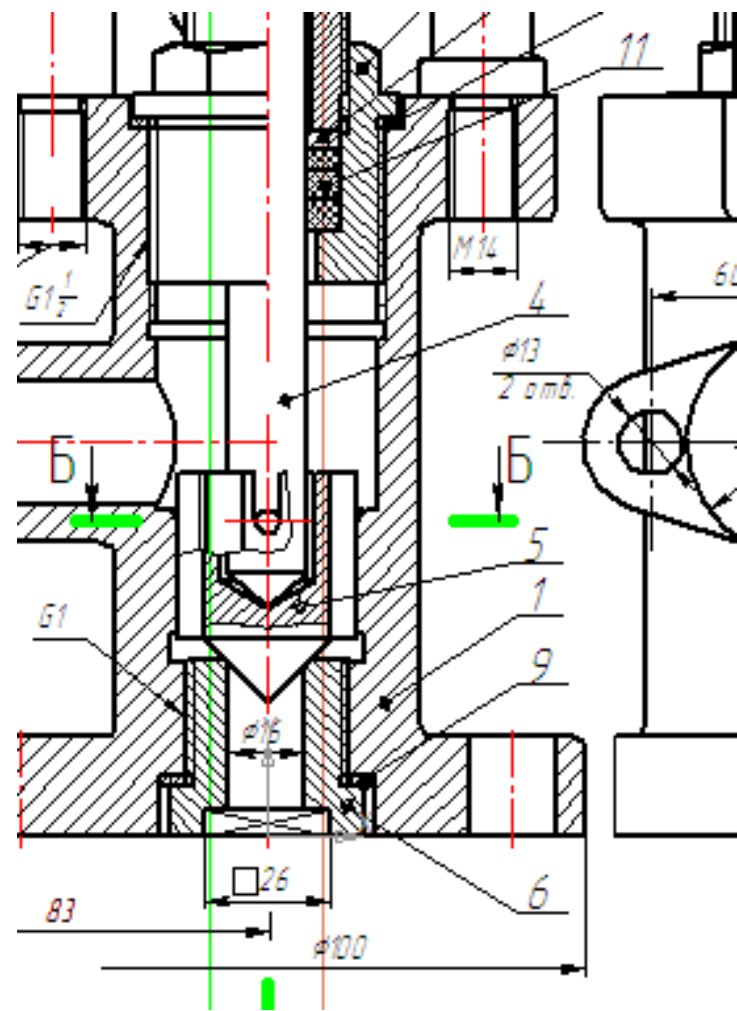
1. Определить изображения корпуса сальника, поз. 2, на всех проекциях чертежа общего вида



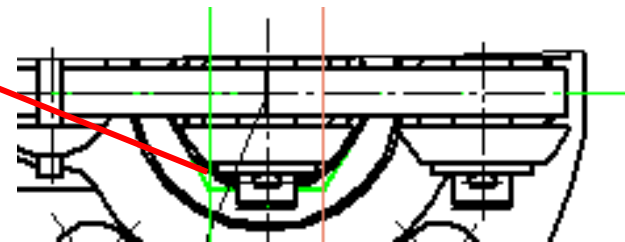
Вид сверху



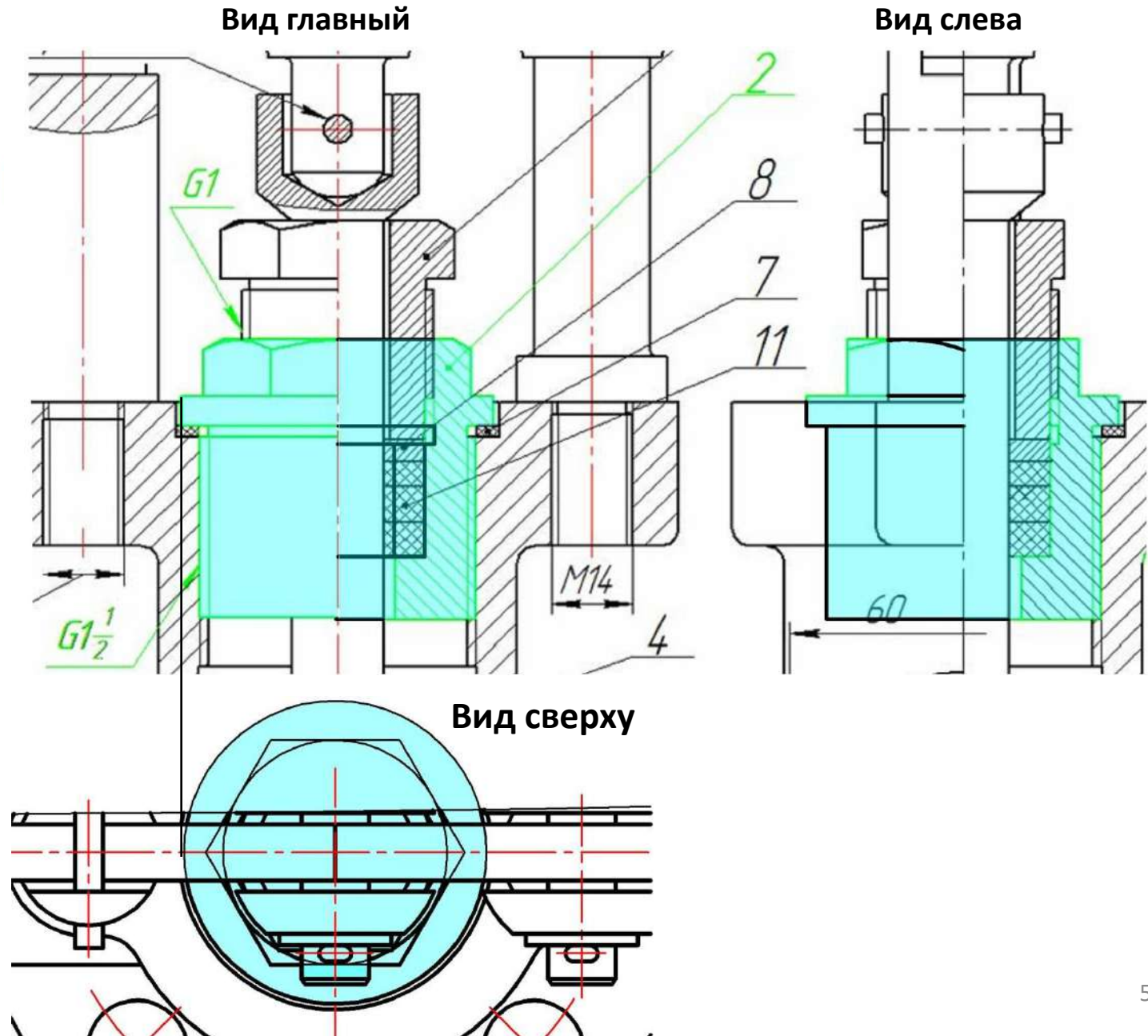
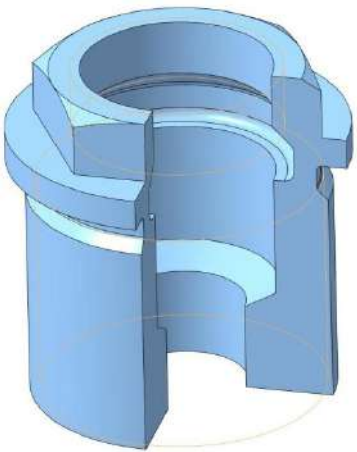
Вид главный



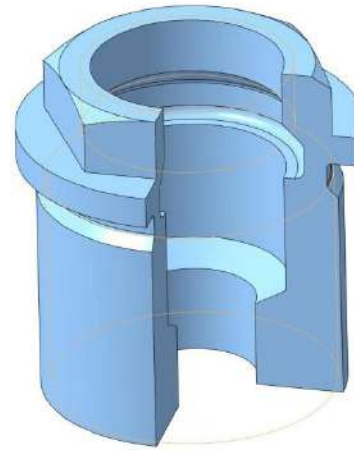
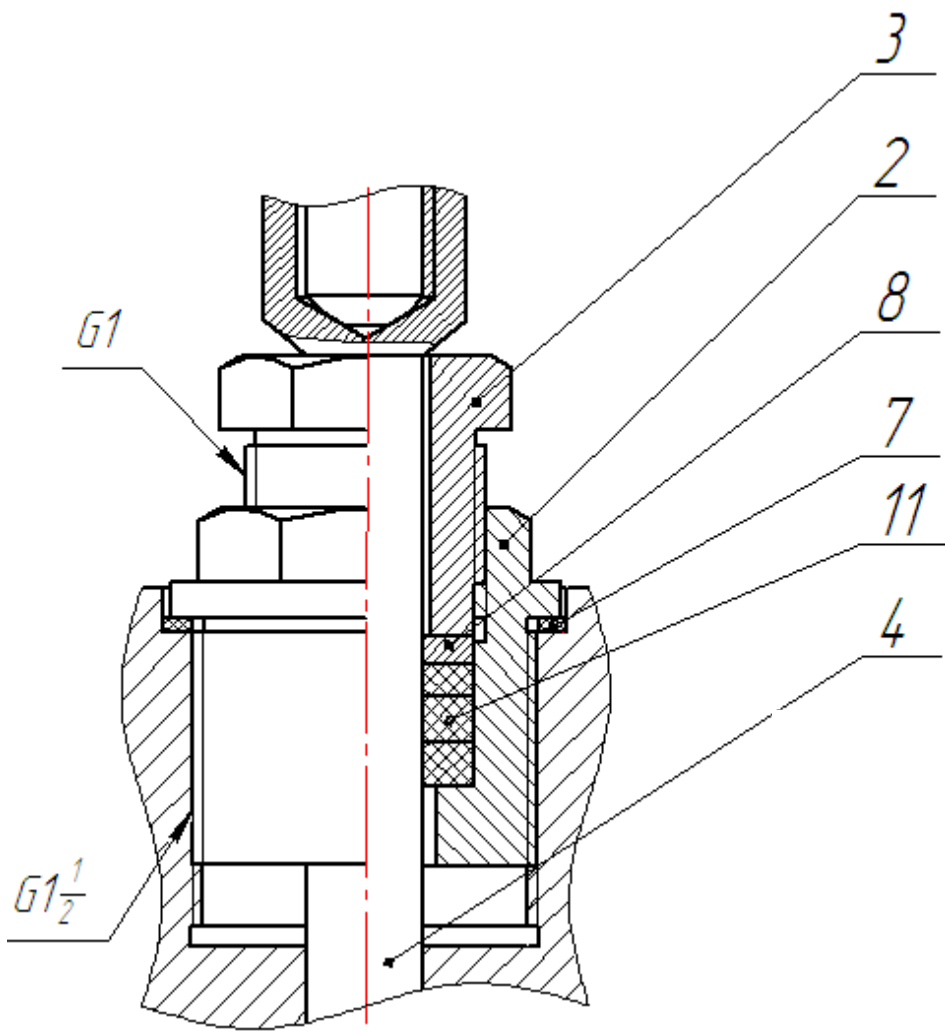
Вид сверху



2. Определить габариты изображений корпуса сальника, поз. 2, на всех проекциях чертежа общего вида



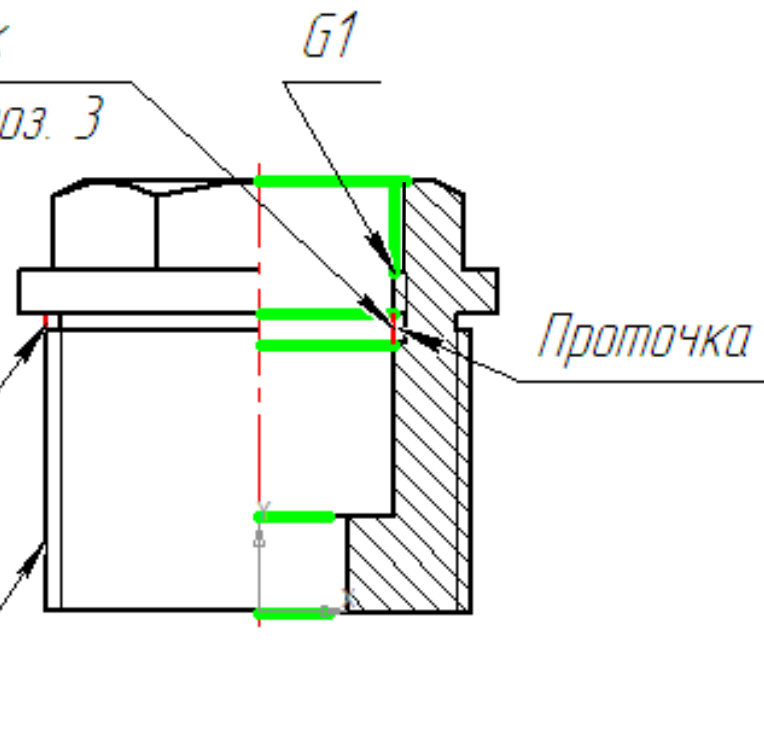
2. Уточнить конструкцию и изображение главного вида корпуса сальника, поз. 2.



Отрезок
гайки, поз. 3

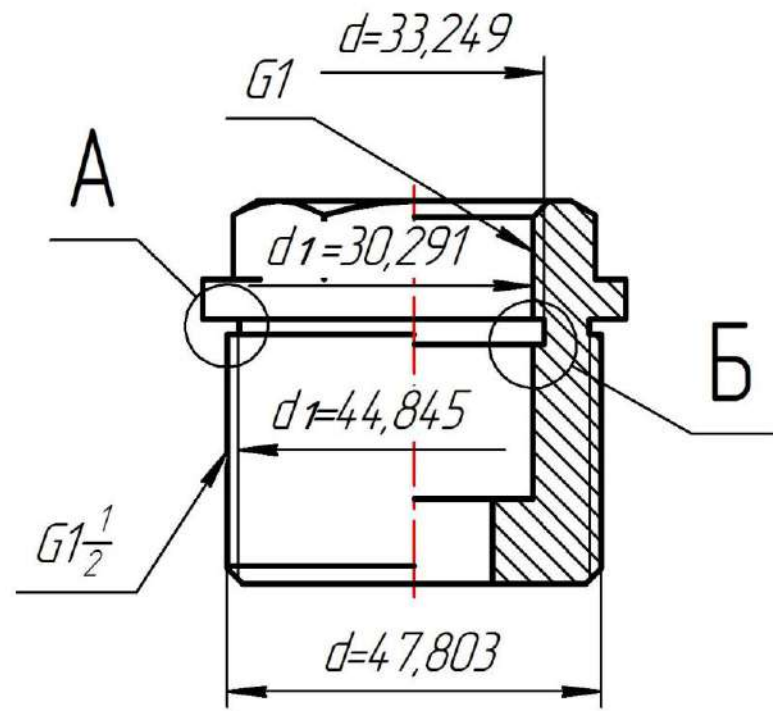
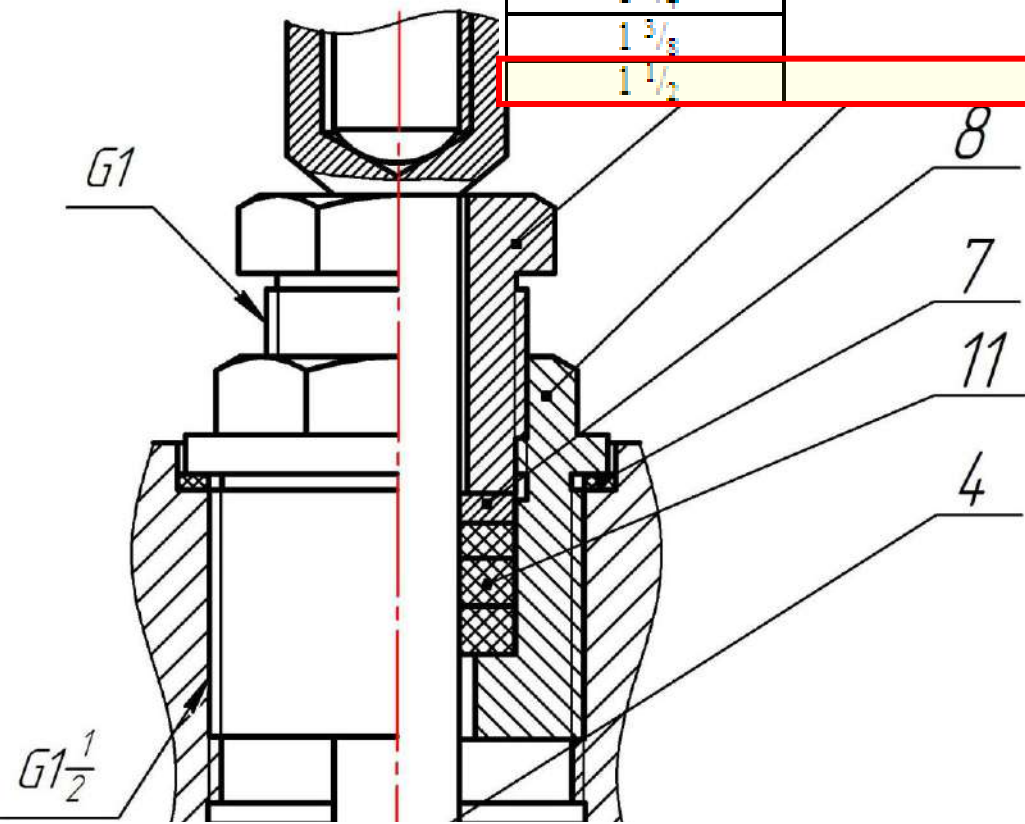
Отрезок
прокладки, поз. 7

G1 1/2

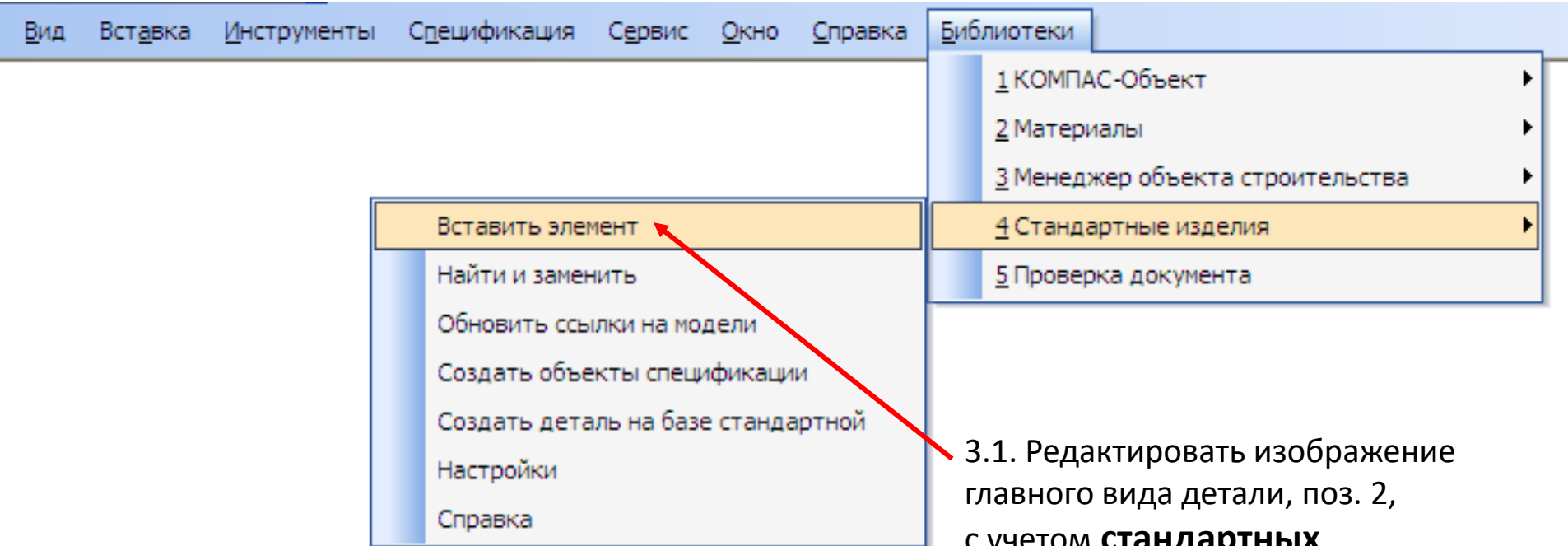


**РЕЗЬБА ТРУБНАЯ
ЦИЛИНДРИЧЕСКАЯ.**
ОСНОВНЫЕ ПАРАМЕТРЫ
ВЫДЕРЖКИ ИЗ ГОСТ 6357-81

Обозначение размера резьбы	Число шагов на длине 25,4 мм (1")	Шаг, Р	Наружный диаметр, d	Внутренний диаметр, d _i
1/16	28	0,907	7,723	6,561
1/8			9,728	8,566
1/4	19	1,337	13,157	11,445
3/8			16,662	14,950
1/2	14	1,814	20,955	18,631
5/8			22,911	20,587
3/4			26,441	24,117
7/8			30,201	27,877
1			33,249	30,291
1 1/8			37,897	34,939
1 1/4			41,910	38,952
1 3/8			44,323	41,365
1 1/2			47,803	44,845

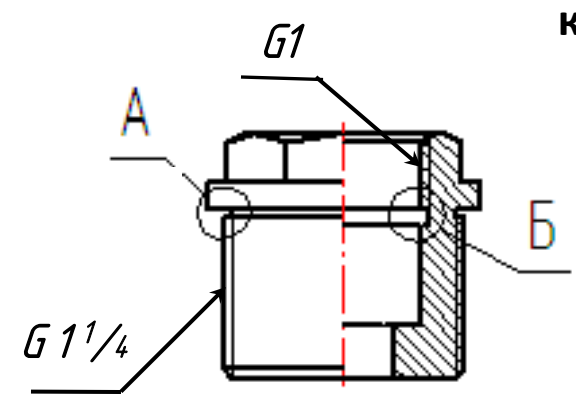
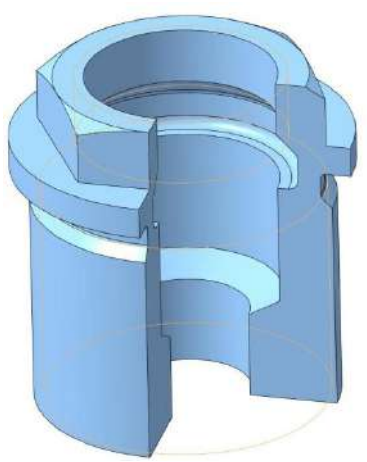


3. Уточнить конструкцию и изображение главного вида корпуса сальника, поз. 2.



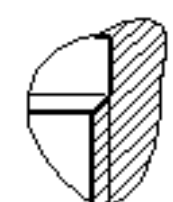
3.1. Редактировать изображение главного вида детали, поз. 2, с учетом **стандартных конструктивных элементов** резьбы:

- проточки,
- фаски.



A (2:1)

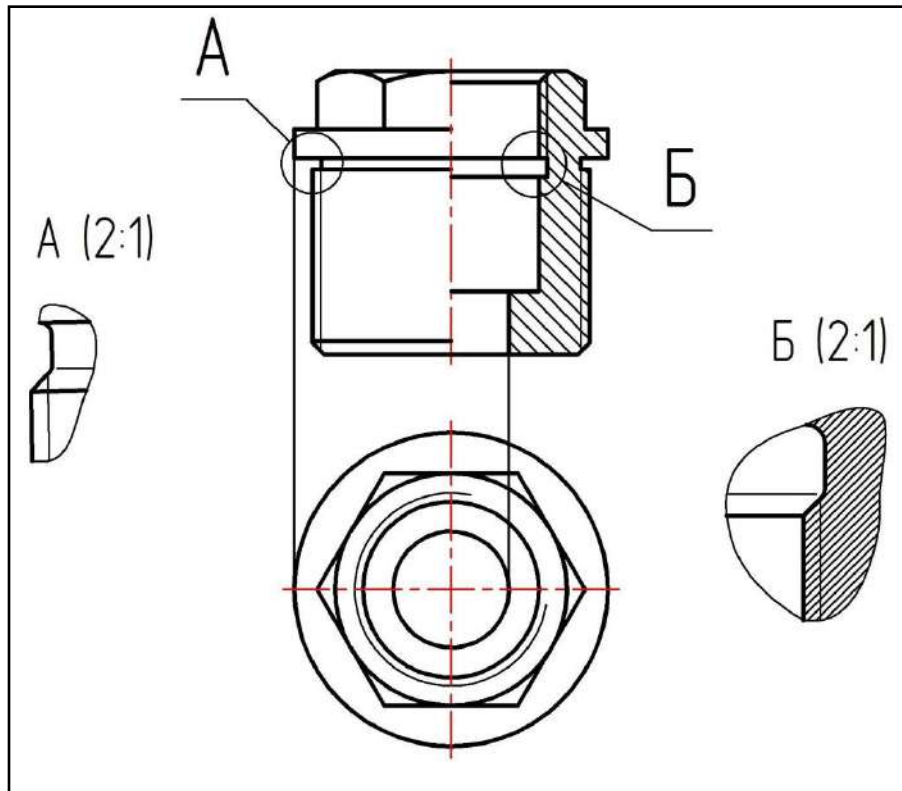
Б (2:1)



Варианты выполнения изображений корпуса сальника

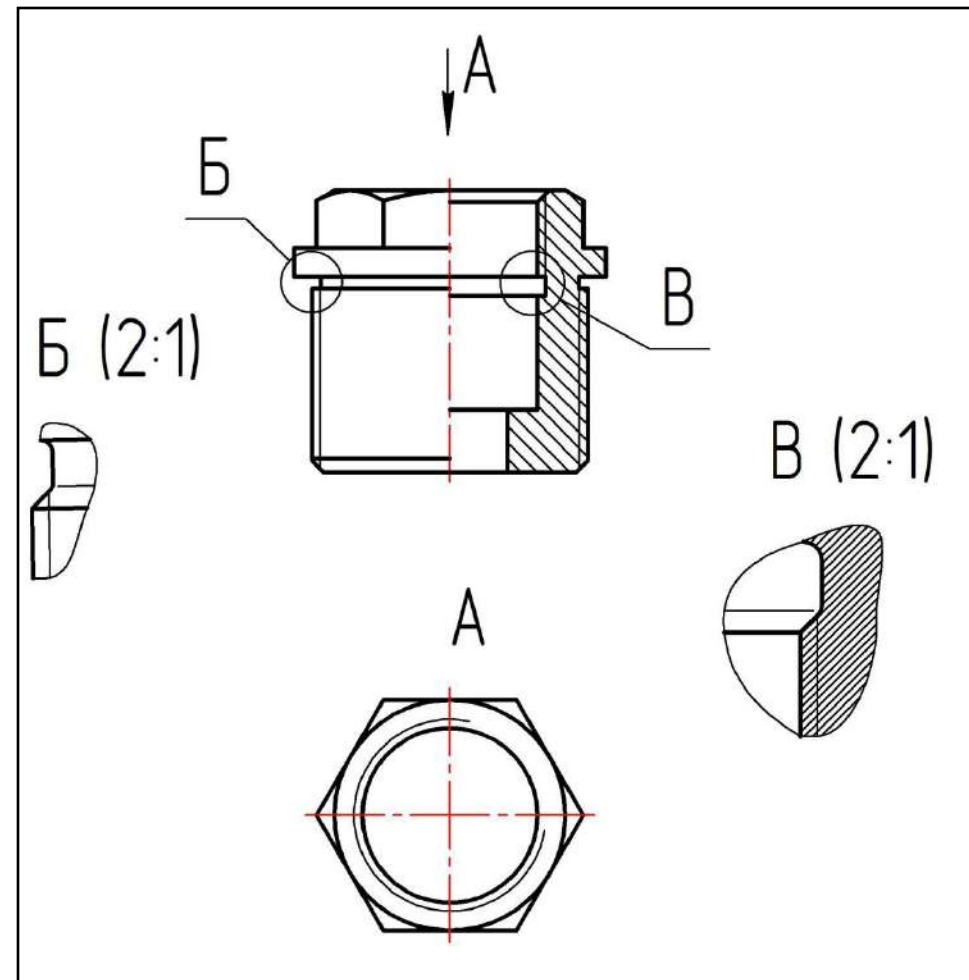
Примеры изображений выполнены без нанесения размерной сети

Вариант 1



Вариант 2

(использование принципов минимальной графики)



Примечание:

Изображения, нанесение размеров и оформление чертежа выполняются в соответствии с требованиями стандартов **ЕСКД** и нормативной документации (см. **учебные методические пособия**).

ВОПРОСЫ для самоподготовки к ЗАЧЕТУ
по «Начертательной геометрии и инженерной графике»
специальность 23.03.03

1. Линии чертежа. Наименование, назначение, начертание.
ГОСТ 2.303-68.
2. Виды изображения предмета на чертеже. Основные, дополнительные виды. ГОСТ 2.305- 2008.
3. Сечения. Виды сечений, оформление на чертеже.
ГОСТ 2.305- 2008.
4. Разрезы простые. Виды простых разрезов. Особенности исполнения на чертеже. ГОСТ 2.305- 2008.
5. Разрезы сложные. Виды сложных разрезов. Оформление на чертеже.
ГОСТ 2.305- 2008.
6. Обозначения графические материалов на чертеже.
ГОСТ 2.306-68.
7. Нанесения размеров на чертеже детали. Основные правила. Знаки форм.
ГОСТ 2.307-2011.
8. Форматы листов ГОСТ 2.301-68. Способы изменения формата в графическом пакете Компас 3D.
9. Команды редактирования в графическом пакете Компас 3D.
10. Геометрические примитивы. Проекция на чертеже.
11. Геометрическая структура детали.
12. Эскизирование детали. Основные принципы.
13. Детализирование чертежа общего вида. Способы измерения размеров с чертежа.
14. Сборочный чертеж. Основные принципы вычерчивания. Спецификация.

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО МОРСКОГО
И РЕЧНОГО ТРАНСПОРТА**

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего
образования

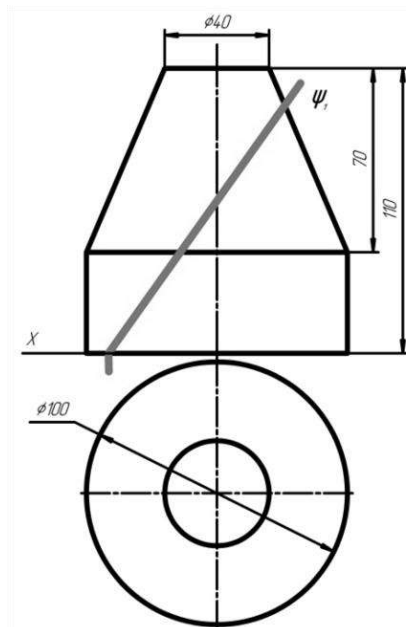
«Волжский государственный университет
водного транспорта»
ФГБОУ ВО «ВГУВТ»

Кафедра теории конструирования инженерных сооружений
2 семестр 1 курса

экзаменационный билет № 1

по дисциплине Начертательная геометрия и инженерная графика

Задача 2



1. Построить сечение тела плоскостью с учетом видимости.
2. Определить истинную величину сечения.

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО МОРСКОГО
И РЕЧНОГО ТРАНСПОРТА**

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего
образования

**«Волжский государственный университет
водного транспорта»**
ФГБОУ ВО «ВГУВТ»

Кафедра теории конструирования инженерных сооружений

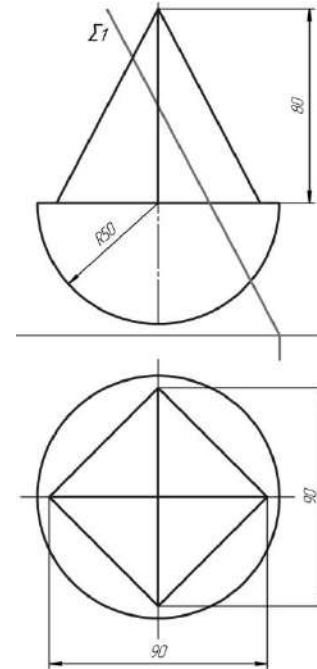
2 семестр 1 курса

экзаменационный билет № 2

по дисциплине Начертательная геометрия и инженерная графика

Задача 2

- 1. Построить сечение тела плоскостью с учетом видимости.*
- 2. Определить истинную величину сечения.*



Зав. кафедрой ТКИС, проф., к.т.н.

С.Н. Гирин

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО МОРСКОГО
И РЕЧНОГО ТРАНСПОРТА**

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего
образования

**«Волжский государственный университет
водного транспорта»
ФГБОУ ВО «ВГУВТ»**

Кафедра теории конструирования инженерных сооружений

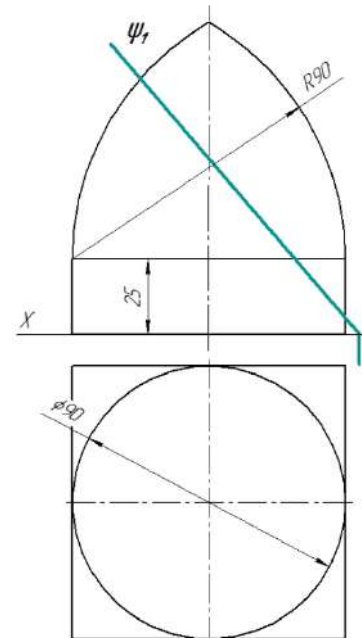
2 семестр 1 курса

экзаменационный билет № 3

по дисциплине Начертательная геометрия и инженерная графика

Задача 2

- 1. Построить сечение тела плоскостью с учетом видимости.*
- 2. Определить истинную величину сечения.*



**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО МОРСКОГО
И РЕЧНОГО ТРАНСПОРТА**

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего
образования

«Волжский государственный университет
водного транспорта»
ФГБОУ ВО «ВГУВТ»

Кафедра теории конструирования инженерных сооружений

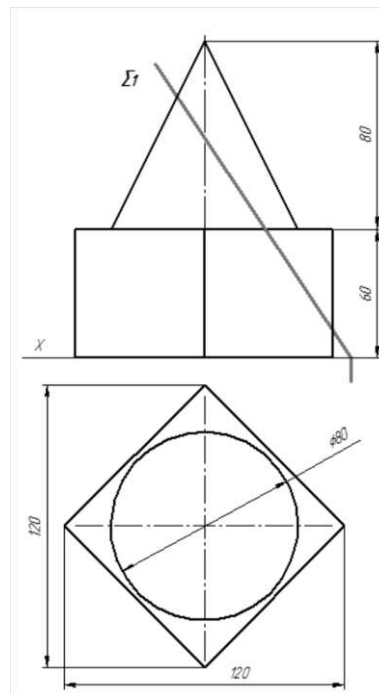
2 семестр 1 курса

экзаменационный билет № 4

по дисциплине Начертательная геометрия и инженерная графика

Задача 2

- 1. Построить сечение тела плоскостью с учетом видимости.*
- 2. Определить истинную величину сечения.*



Зав. кафедрой ТКИС, проф., к.т.н.

С.Н. Гирин

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО МОРСКОГО
И РЕЧНОГО ТРАНСПОРТА**

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего
образования

«Волжский государственный университет
водного транспорта»
ФГБОУ ВО «ВГУВТ»

Кафедра теории конструирования инженерных сооружений

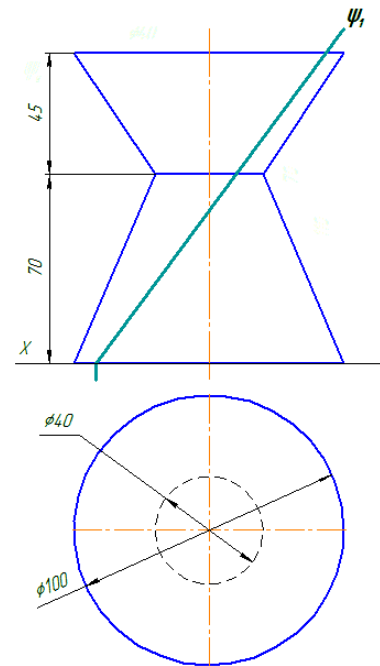
2 семестр 1 курса

экзаменационный билет № 10

по дисциплине Начертательная геометрия и инженерная графика

Задача 2

1. Построить сечение тела плоскостью с учетом видимости.
2. Определить истинную величину сечения.



**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО МОРСКОГО
И РЕЧНОГО ТРАНСПОРТА**

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего
образования

**«Волжский государственный университет
водного транспорта»
ФГБОУ ВО «ВГУВТ»**

Кафедра теории конструирования инженерных сооружений

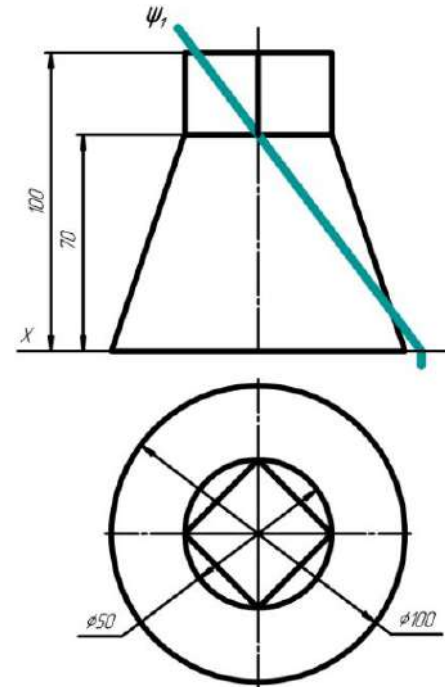
2 семестр 1 курса

экзаменационный билет № 5

по дисциплине Начертательная геометрия и инженерная графика

Задача 2

1. Построить сечение тела плоскостью с учетом видимости.
2. Определить истинную величину сечения.



**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО МОРСКОГО
И РЕЧНОГО ТРАНСПОРТА**

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего
образования

«Волжский государственный университет
водного транспорта»
ФГБОУ ВО «ВГУВТ»

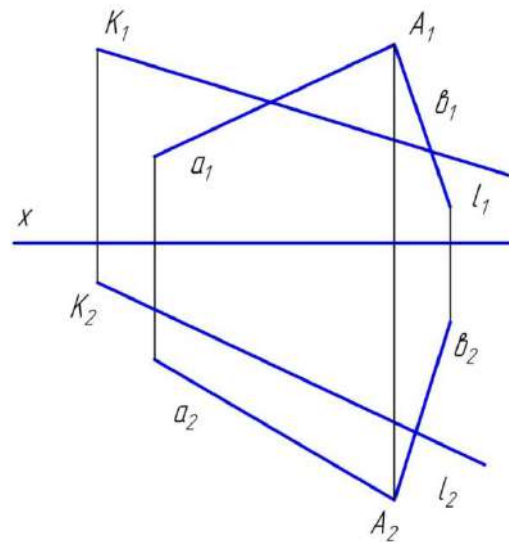
Кафедра теории конструирования инженерных сооружений
2 семестр 1 курса

экзаменационный билет № 3

по дисциплине Начертательная геометрия и инженерная графика

Задача 1

1. Построить точку пересечения N прямой l с плоскостью ($a \parallel v$).
2. Определить истинную величину $[NK]$.



**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО МОРСКОГО
И РЕЧНОГО ТРАНСПОРТА**

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего
образования

**«Волжский государственный университет
водного транспорта»
ФГБОУ ВО «ВГУВТ»**

Кафедра теории конструирования инженерных сооружений

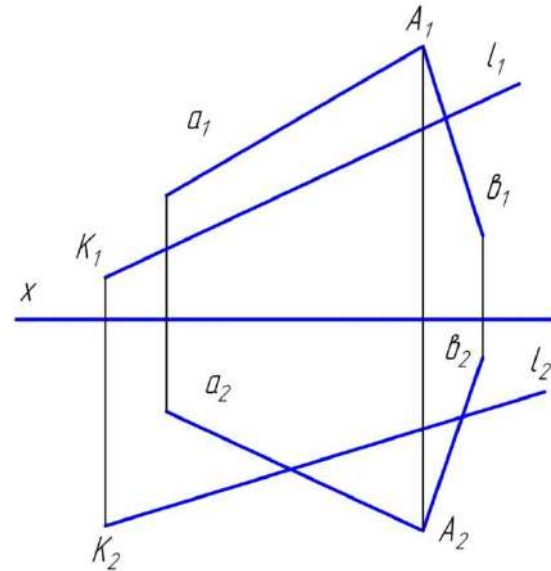
2 семестр 1 курса

экзаменационный билет № 4

по дисциплине Начертательная геометрия и инженерная графика

Задача 1

1. Построить точку пересечения N прямой l с плоскостью ($a \parallel v$).
2. Определить истинную величину $[NK]$.



Зав. кафедрой ТКИС, проф., к.т.н.

С.Н. Гири

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО МОРСКОГО
И РЕЧНОГО ТРАНСПОРТА**

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего
образования

**«Волжский государственный университет
водного транспорта»
ФГБОУ ВО «ВГУВТ»**

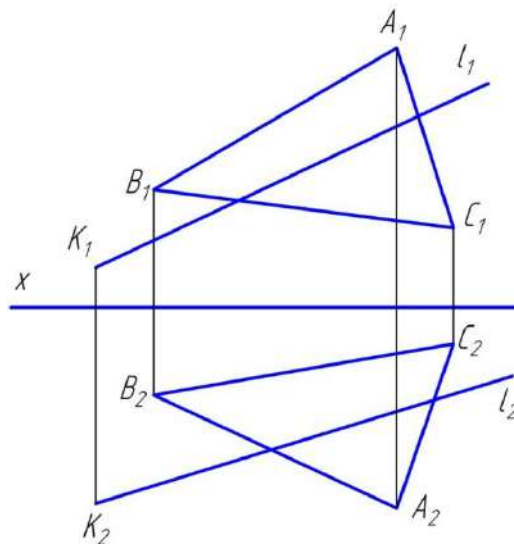
Кафедра теории конструирования инженерных сооружений
2 семестр 1 курса

экзаменационный билет № 5

по дисциплине Начертательная геометрия и инженерная графика

Задача 1

1. Построить точку пересечения N прямой l с плоскостью ($a \parallel b$).
2. Определить истинную величину $[NK]$.



Зав. кафедрой ТКИС, проф., к.т.н.

С.Н. Гирина

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО МОРСКОГО
И РЕЧНОГО ТРАНСПОРТА**

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего
образования

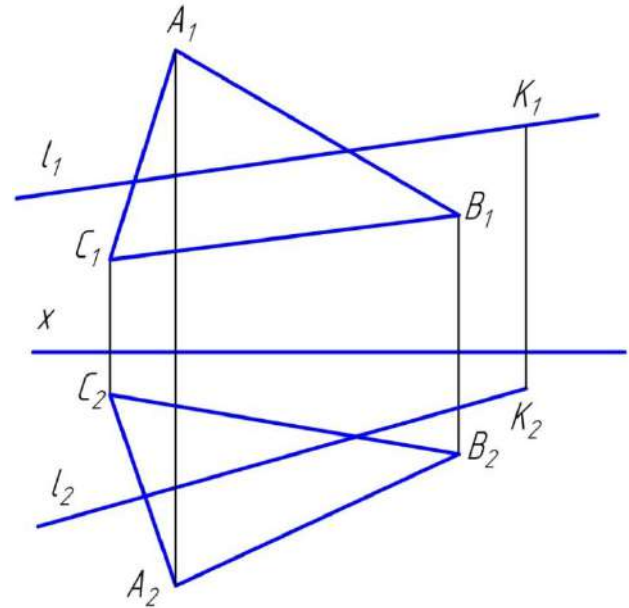
**«Волжский государственный университет
водного транспорта»**
ФГБОУ ВО «ВГУВТ»

Кафедра теории конструирования инженерных сооружений
_____2_____ семестр 1 курса

экзаменационный билет № 6

по дисциплине Начертательная геометрия и инженерная графика

Задача 1



1. Построить точку пересечения N прямой l с
плоскостью ($a \parallel v$).

2. Определить истинную величину $[NK]$.

Зав. кафедрой ТКИС, проф., к.т.н.

С.Н. Гири

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО МОРСКОГО
И РЕЧНОГО ТРАНСПОРТА**

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего
образования

**«Волжский государственный университет
водного транспорта»
ФГБОУ ВО «ВГУВТ»**

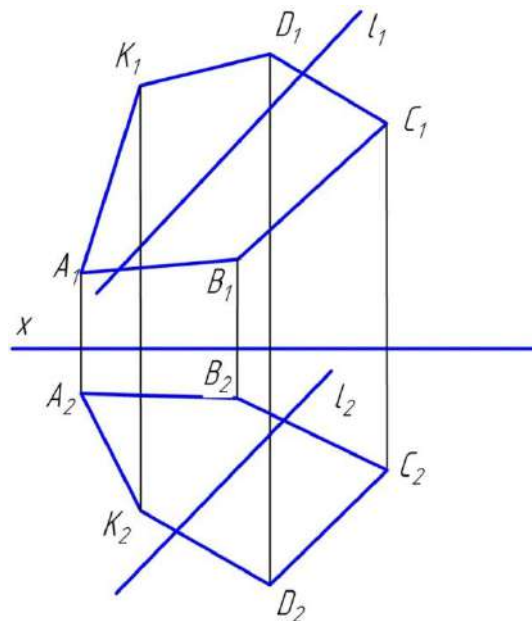
Кафедра теории конструирования инженерных сооружений
2 семестр 1 курса

экзаменационный билет № 7

по дисциплине Начертательная геометрия и инженерная графика

Задача 1

1. Построить точку пересечения N прямой l с плоскостью $(a \parallel v)$.
2. Определить истинную величину $[NK]$.



Зав. кафедрой ТКИС, проф., к.т.н.

С.Н. Гирин

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО МОРСКОГО
И РЕЧНОГО ТРАНСПОРТА**

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего
образования

**«Волжский государственный университет
водного транспорта»
ФГБОУ ВО «ВГУВТ»**

Кафедра теории конструирования инженерных сооружений

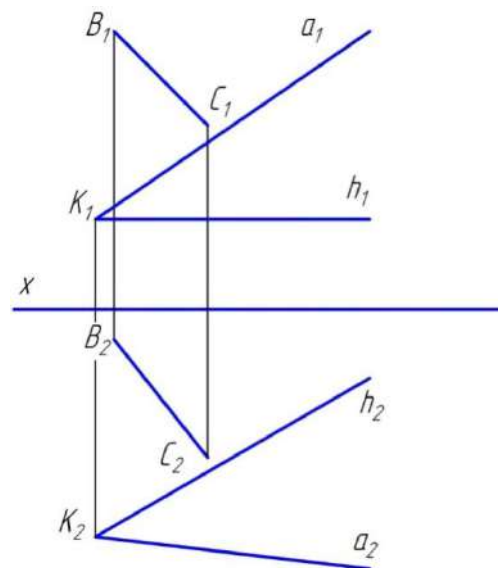
2 семестр 1 курса

экзаменационный билет № 8

по дисциплине Начертательная геометрия и инженерная графика

Задача 1

1. Построить точку пересечения N прямой l с плоскостью ($a \parallel v$).
2. Определить истинную величину $[NK]$.



Зав. кафедрой ТКИС, проф., к.т.н.

С.Н. Гирина

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО МОРСКОГО
И РЕЧНОГО ТРАНСПОРТА**

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего
образования

**«Волжский государственный университет
водного транспорта»**
ФГБОУ ВО «ВГУВТ»

Кафедра теории конструирования инженерных сооружений

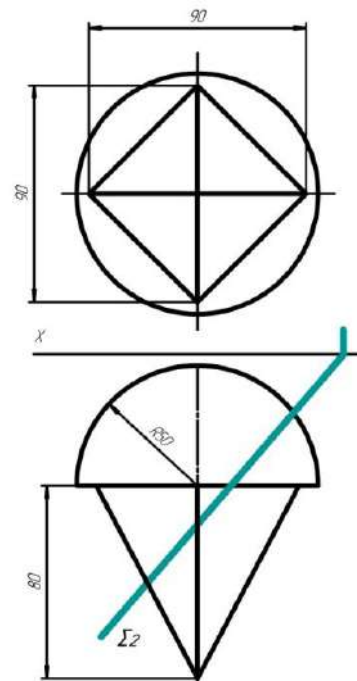
2 семестр 1 курса

экзаменационный билет № 6

по дисциплине Начертательная геометрия и инженерная графика

Задача 2

1. Построить сечение тела плоскостью с учетом видимости.
2. Определить истинную величину сечения.



Зав. кафедрой ТКИС, проф., к.т.н.

С.Н. Гирин

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО МОРСКОГО
И РЕЧНОГО ТРАНСПОРТА**

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего
образования

**«Волжский государственный университет
водного транспорта»
ФГБОУ ВО «ВГУВТ»**

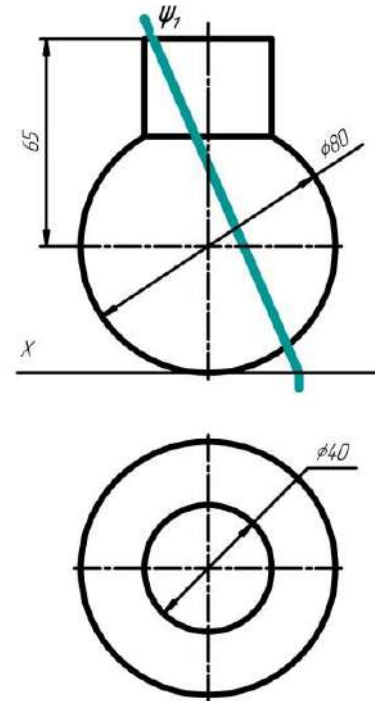
Кафедра теории конструирования инженерных сооружений
2 семестр 1 курса

экзаменационный билет № 7

по дисциплине Начертательная геометрия и инженерная графика

Задача 2

- 1. Построить сечение тела плоскостью с учетом видимости.*
- 2. Определить истинную величину сечения.*



Зав. кафедрой ТКИС, проф., к.т.н.

С.Н. Гирин

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО МОРСКОГО
И РЕЧНОГО ТРАНСПОРТА**

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего
образования

**«Волжский государственный университет
водного транспорта»**
ФГБОУ ВО «ВГУВТ»

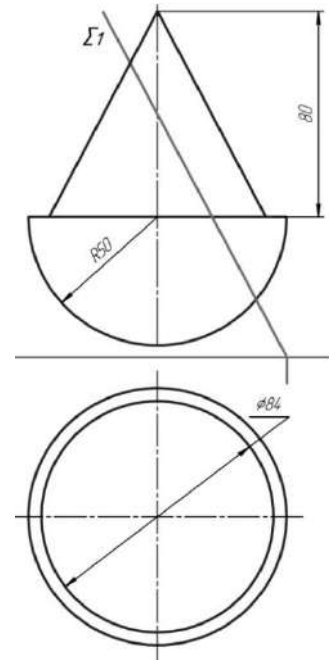
Кафедра теории конструирования инженерных сооружений
2 семестр 1 курса

экзаменационный билет № 8

по дисциплине Начертательная геометрия и инженерная графика

Задача 2

- 1. Построить сечение тела плоскостью с учетом видимости.*
- 2. Определить истинную величину сечения.*



**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО МОРСКОГО
И РЕЧНОГО ТРАНСПОРТА**

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего
образования

**«Волжский государственный университет
водного транспорта»
ФГБОУ ВО «ВГУВТ»**

Кафедра теории конструирования инженерных сооружений

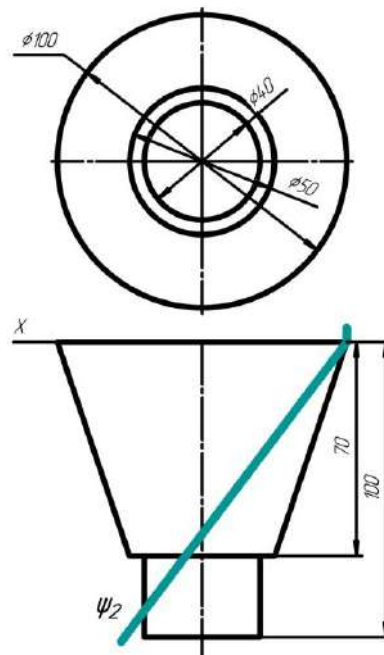
2 семестр 1 курса

экзаменационный билет № 9

по дисциплине Начертательная геометрия и инженерная графика

Задача 2

- 1. Построить сечение тела плоскостью с учетом видимости.*
- 2. Определить истинную величину сечения.*



**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО МОРСКОГО
И РЕЧНОГО ТРАНСПОРТА**

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего
образования

«Волжский государственный университет
водного транспорта»
ФГБОУ ВО «ВГУВТ»

Кафедра теории конструирования инженерных сооружений

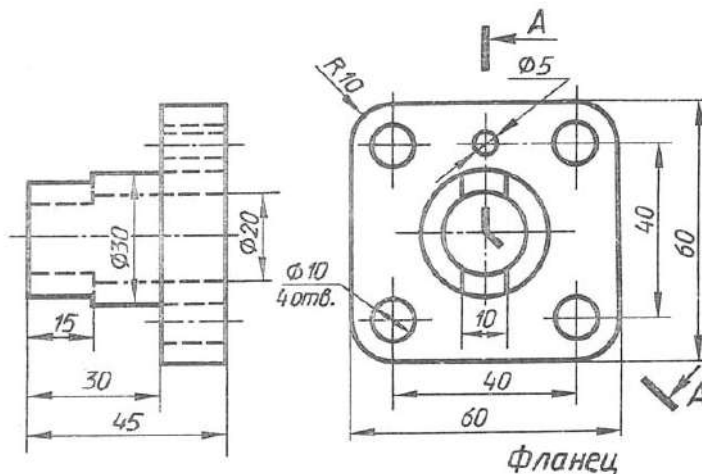
2 семестр 1 курса

экзаменационный билет № 1

по дисциплине Начертательная геометрия и инженерная графика

Задача 3

1. Перечертить по размерам в М 1:1.
2. Выполнить заданный сложный разрез.
3. Проставить размеры.



Зав. кафедрой ТКИС, проф., к.т.н.

С.Н. Гири

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО МОРСКОГО
И РЕЧНОГО ТРАНСПОРТА**

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего
образования

«Волжский государственный университет
водного транспорта»
ФГБОУ ВО «ВГУВТ»

Кафедра теории конструирования инженерных сооружений

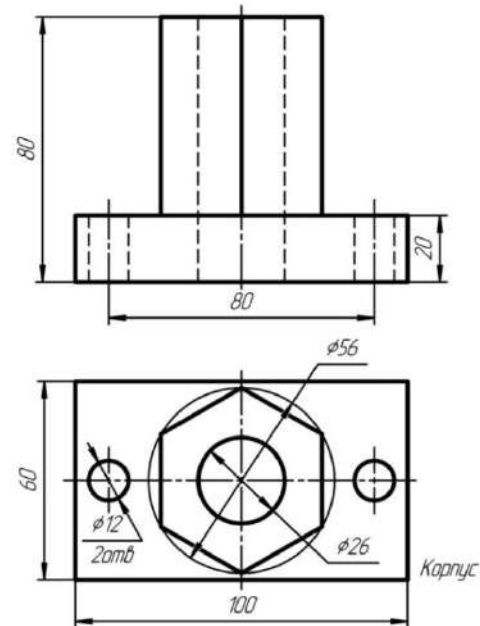
2 семестр 1 курса

экзаменационный билет № 2

по дисциплине Начертательная геометрия и инженерная графика

Задача 3

1. Перечертить по размерам в М 1:1.
2. Выполнить соединения вида с разрезом.
3. Проставить размеры.



Зав. кафедрой ТКИС, проф., к.т.н.

С.Н. Гирин

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО МОРСКОГО
И РЕЧНОГО ТРАНСПОРТА**

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего
образования

**«Волжский государственный университет
водного транспорта»
ФГБОУ ВО «ВГУВТ»**

Кафедра теории конструирования инженерных сооружений

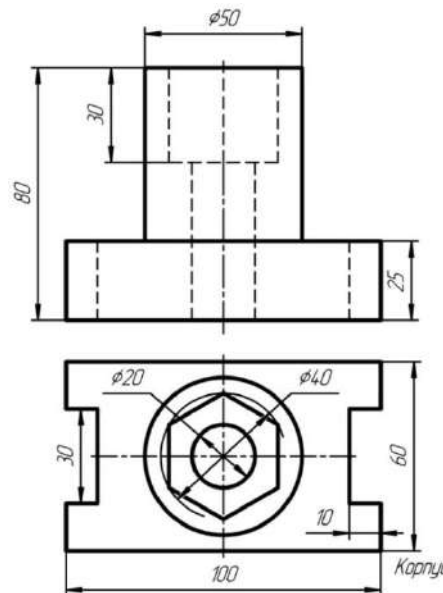
2 семестр 1 курса

экзаменационный билет № 3

по дисциплине Начертательная геометрия и инженерная графика

Задача 3

1. Перечертить по размерам в М 1:1.
2. Выполнить соединения вида с разрезом.
3. Проставить размеры.



Зав. кафедрой ТКИС, проф., к.т.н.

С.Н. Гирин

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО МОРСКОГО
И РЕЧНОГО ТРАНСПОРТА**

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего
образования

**«Волжский государственный университет
водного транспорта»
ФГБОУ ВО «ВГУВТ»**

Кафедра теории конструирования инженерных сооружений

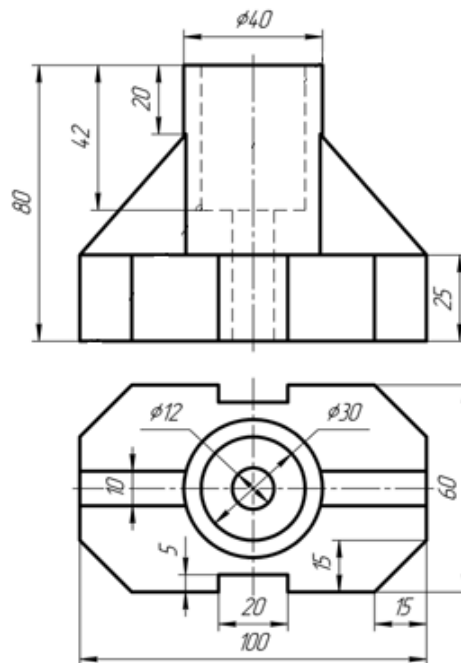
2 семестр 1 курса

экзаменационный билет № 4

по дисциплине Начертательная геометрия и инженерная графика

Задача 3

1. Перечертить по размерам в М 1:1.
2. Выполнить соединения вида с разрезом.
3. Проставить размеры.



Зав. кафедрой ТКИС, проф., к.т.н.

С.Н. Гирин

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО МОРСКОГО
И РЕЧНОГО ТРАНСПОРТА**

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего
образования

«Волжский государственный университет
водного транспорта»
ФГБОУ ВО «ВГУВТ»

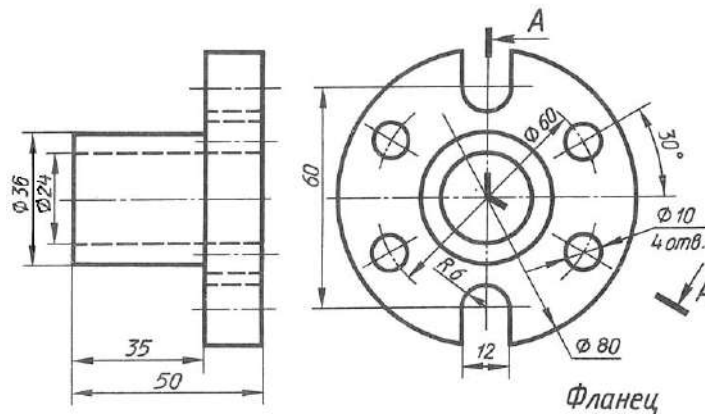
Кафедра теории конструирования инженерных сооружений
2 семестр 1 курса

экзаменационный билет № 5

по дисциплине Начертательная геометрия и инженерная графика

Задача 3

1. Перечертить по размерам в М 1:1.
2. Выполнить заданный сложный разрез.
3. Проставить размеры.



**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО МОРСКОГО
И РЕЧНОГО ТРАНСПОРТА**

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего
образования

«Волжский государственный университет
водного транспорта»
ФГБОУ ВО «ВГУВТ»

Кафедра теории конструирования инженерных сооружений

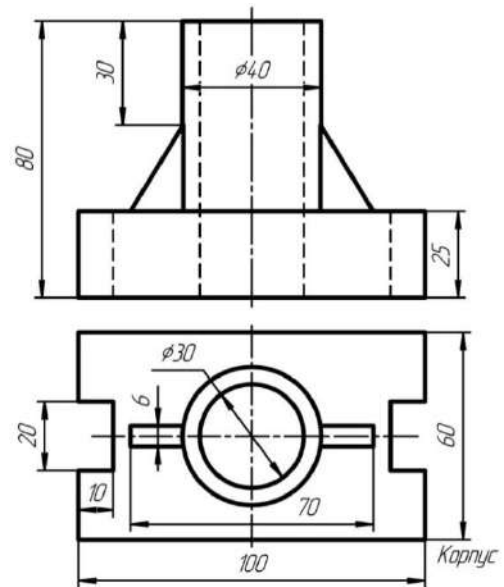
2 семестр 1 курса

экзаменационный билет № 6

по дисциплине Начертательная геометрия и инженерная графика

Задача 3

1. Перечертить по размерам в М 1:1.
2. Выполнить соединения вида с разрезом.
3. Проставить размеры.



Зав. кафедрой ТКИС, проф., к.т.н.

С.Н. Гирич

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО МОРСКОГО
И РЕЧНОГО ТРАНСПОРТА**

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего
образования

**«Волжский государственный университет
водного транспорта»
ФГБОУ ВО «ВГУВТ»**

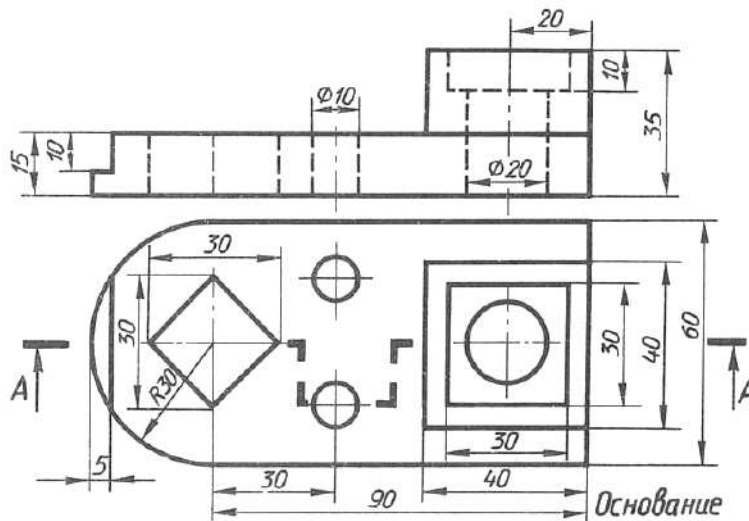
Кафедра теории конструирования инженерных сооружений

2 семестр 1 курса

экзаменационный билет № 7

по дисциплине Начертательная геометрия и инженерная графика

Задача 3



1. Перечертить по размерам в М 1:1.
2. Выполнить заданный сложный разрез.
3. Проставить размеры.

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО МОРСКОГО
И РЕЧНОГО ТРАНСПОРТА**

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего
образования

«Волжский государственный университет
водного транспорта»
ФГБОУ ВО «ВГУВТ»

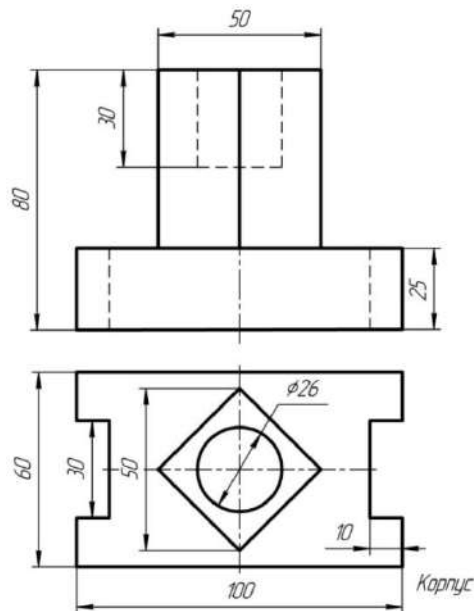
Кафедра теории конструирования инженерных сооружений
2 семестр 1 курса

экзаменационный билет № 8

по дисциплине Начертательная геометрия и инженерная графика

Задача 3

1. Перечертить по размерам в М 1:1.
2. Выполнить соединения вида с разрезом.
3. Проставить размеры.



Зав. кафедрой ТКИС, проф., к.т.н.

С.Н. Гири

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО МОРСКОГО
И РЕЧНОГО ТРАНСПОРТА**

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего
образования

**«Волжский государственный университет
водного транспорта»**
ФГБОУ ВО «ВГУВТ»

Кафедра теории конструирования инженерных сооружений

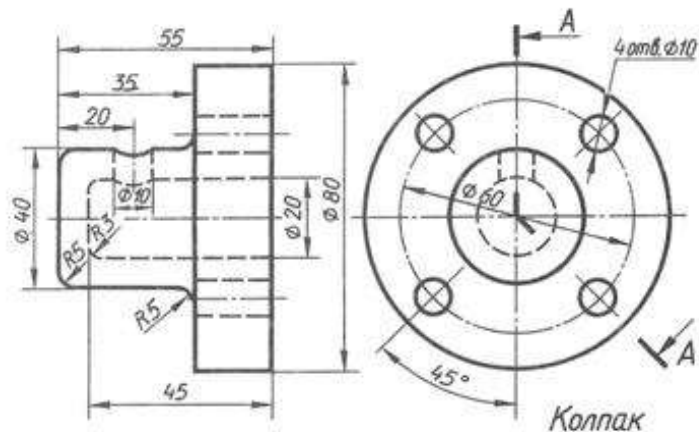
2 семестр 1 курса

экзаменационный билет № 9

по дисциплине Начертательная геометрия и инженерная графика

Задача 3

1. Перечертить по размерам в М 1:1.
2. Выполнить заданный сложный
разрез.
3. Проставить размеры.



**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО МОРСКОГО
И РЕЧНОГО ТРАНСПОРТА**

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего
образования

**«Волжский государственный университет
водного транспорта»
ФГБОУ ВО «ВГУВТ»**

Кафедра теории конструирования инженерных сооружений

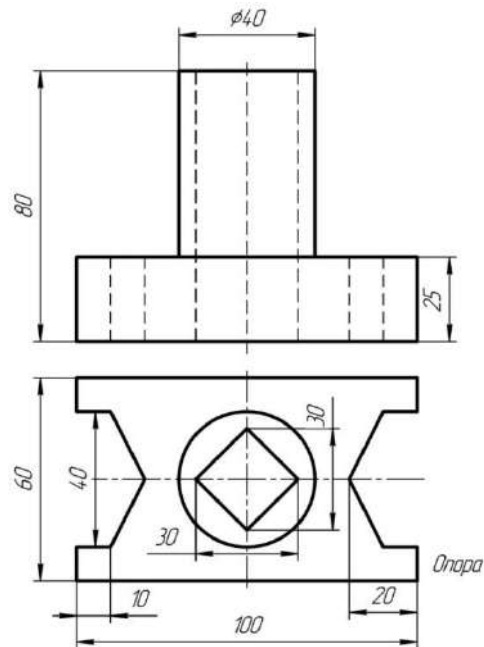
2 семестр 1 курса

экзаменационный билет № 10

по дисциплине Начертательная геометрия и инженерная графика

Задача 3

1. Перечертить по размерам в М 1:1.
2. Выполнить соединения вида с разрезом.
3. Проставить размеры.



Зав. кафедрой ТКИС, проф., к.т.н.

С.Н. Гирина

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО МОРСКОГО
И РЕЧНОГО ТРАНСПОРТА**

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего
образования

**«Волжский государственный университет
водного транспорта»
ФГБОУ ВО «ВГУВТ»**

Кафедра теории конструирования инженерных сооружений

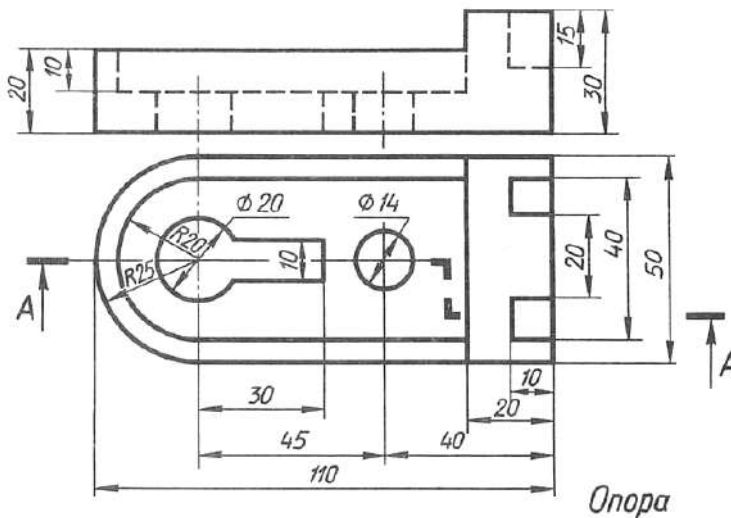
2 семестр 1 курса

экзаменационный билет № 11

по дисциплине Начертательная геометрия и инженерная графика

Задача 3

1. Перечертить по размерам в М 1:1.
2. Выполнить заданный сложный разрез.
3. Проставить размеры.



**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО МОРСКОГО
И РЕЧНОГО ТРАНСПОРТА**

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего
образования

**«Волжский государственный университет
водного транспорта»
ФГБОУ ВО «ВГУВТ»**

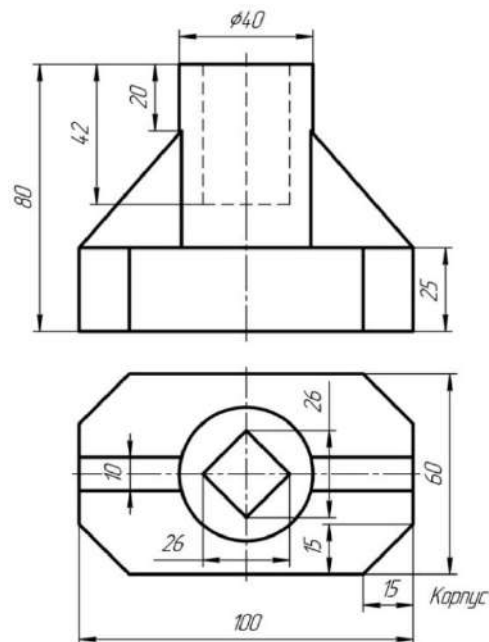
Кафедра теории конструирования инженерных сооружений

2 семестр 1 курса

экзаменационный билет № 12

по дисциплине Начертательная геометрия и инженерная графика

Задача 3



1. Перечертить по размерам в М 1:1.
2. Выполнить соединения вида с разрезом.
3. Проставить размеры.

Зав. кафедрой ТКИС, проф., к.т.н.

С.Н. Гирин

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО МОРСКОГО
И РЕЧНОГО ТРАНСПОРТА**

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего
образования

«Волжский государственный университет
водного транспорта»
ФГБОУ ВО «ВГУВТ»

Кафедра теории конструирования инженерных сооружений

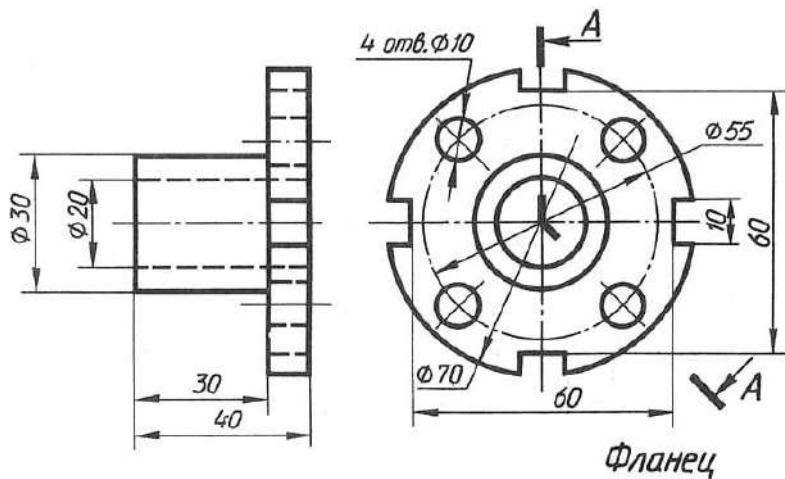
2 семестр 1 курса

экзаменационный билет № 13

по дисциплине Начертательная геометрия и инженерная графика

Задача 3

1. Перечертить по размерам в М 1:1.
2. Выполнить заданный сложный
разрез.
3. Проставить размеры.



**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО МОРСКОГО
И РЕЧНОГО ТРАНСПОРТА**

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего
образования

**«Волжский государственный университет
водного транспорта»
ФГБОУ ВО «ВГУВТ»**

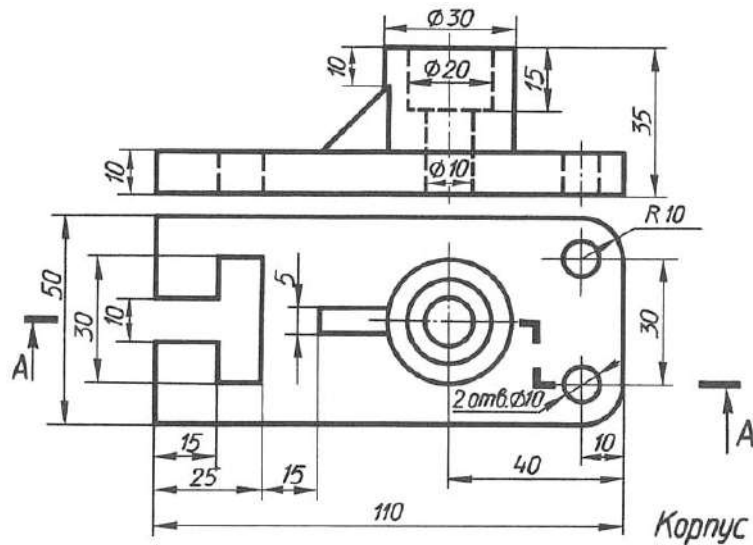
Кафедра теории конструирования инженерных сооружений
2 семестр 1 курса

экзаменационный билет № 14

по дисциплине Начертательная геометрия и инженерная графика

Задача 3

1. Перечертить по размерам в М 1:1.
2. Выполнить заданный сложный
разрез.
3. Проставить размеры.



**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО МОРСКОГО
И РЕЧНОГО ТРАНСПОРТА**

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего
образования

**«Волжский государственный университет
водного транспорта»
ФГБОУ ВО «ВГУВТ»**

Кафедра теории конструирования инженерных сооружений

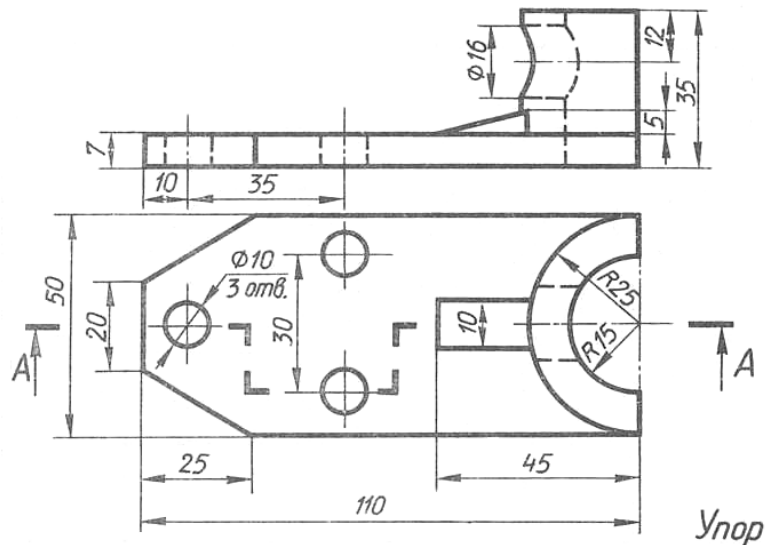
2 семестр 1 курса

экзаменационный билет № 15

по дисциплине Начертательная геометрия и инженерная графика

Задача 3

1. Перечертить по размерам в М 1:1.
2. Выполнить заданный сложный разрез.
3. Проставить размеры.



**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО МОРСКОГО
И РЕЧНОГО ТРАНСПОРТА**

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего
образования

«Волжский государственный университет
водного транспорта»
ФГБОУ ВО «ВГУВТ»

Кафедра теории конструирования инженерных сооружений

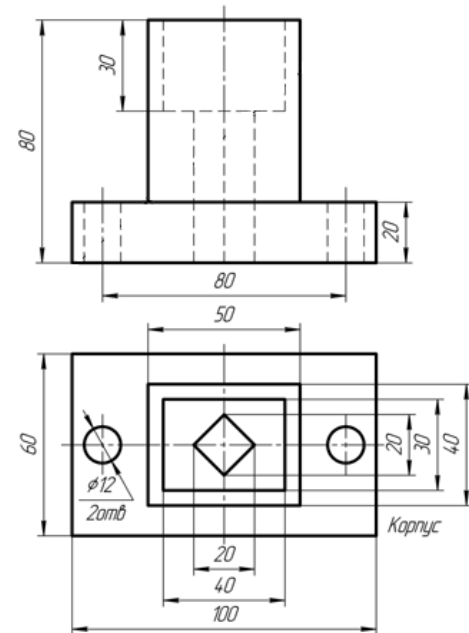
2 семестр 1 курса

экзаменационный билет № 16

по дисциплине Начертательная геометрия и инженерная графика

Задача 3

1. Перечертить по размерам в М 1:1.
2. Выполнить соединения вида с разрезом.
3. Проставить размеры.



Зав. кафедрой ТКИС, проф., к.т.н.

С.Н. Гири

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО МОРСКОГО
И РЕЧНОГО ТРАНСПОРТА**

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего
образования

«Волжский государственный университет
водного транспорта»
ФГБОУ ВО «ВГУВТ»

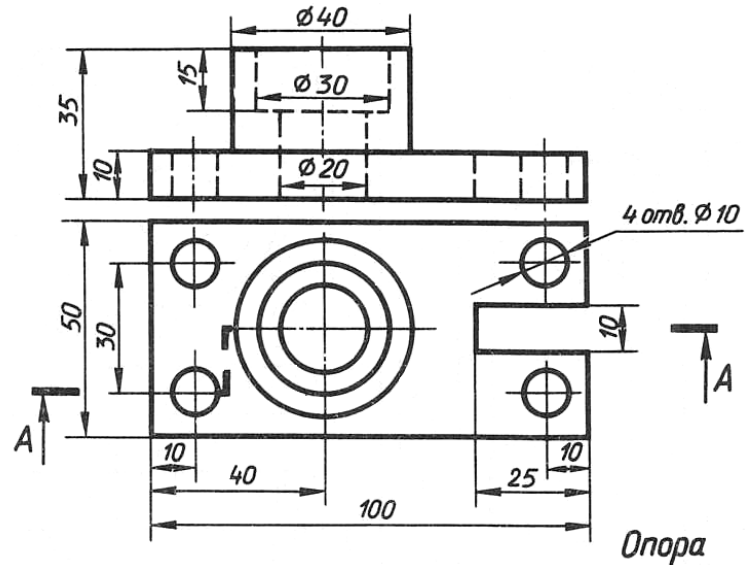
Кафедра теории конструирования инженерных сооружений

2 семестр 1 курса

экзаменационный билет № 17

по дисциплине Начертательная геометрия и инженерная графика

Задача 3



1. Перечертить по размерам в М 1:1.
2. Выполнить заданный сложный разрез.
3. Проставить размеры.

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО МОРСКОГО
И РЕЧНОГО ТРАНСПОРТА**

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего
образования

**«Волжский государственный университет
водного транспорта»
ФГБОУ ВО «ВГУВТ»**

Кафедра теории конструирования инженерных сооружений

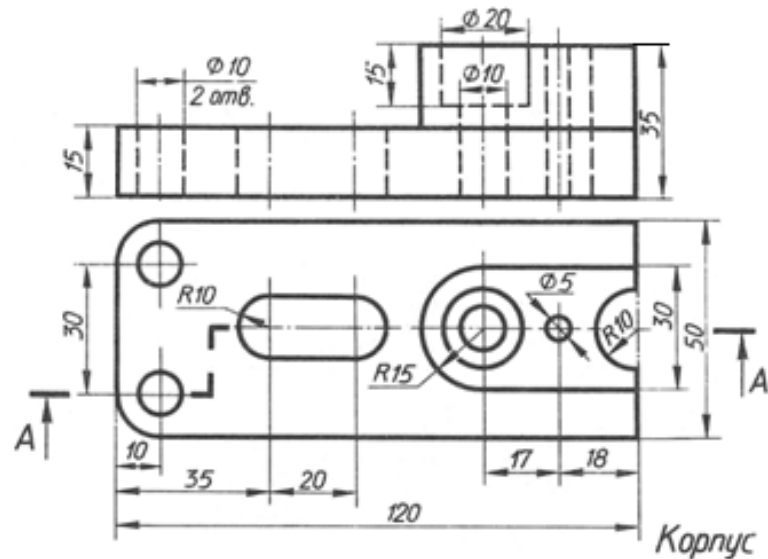
2 семестр 1 курса

экзаменационный билет № 18

по дисциплине Начертательная геометрия и инженерная графика

Задача 3

1. Перечертить по размерам в М 1:1.
2. Выполнить заданный сложный
разрез.
3. Проставить размеры.



**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО МОРСКОГО
И РЕЧНОГО ТРАНСПОРТА**

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего
образования

«Волжский государственный университет
водного транспорта»
ФГБОУ ВО «ВГУВТ»

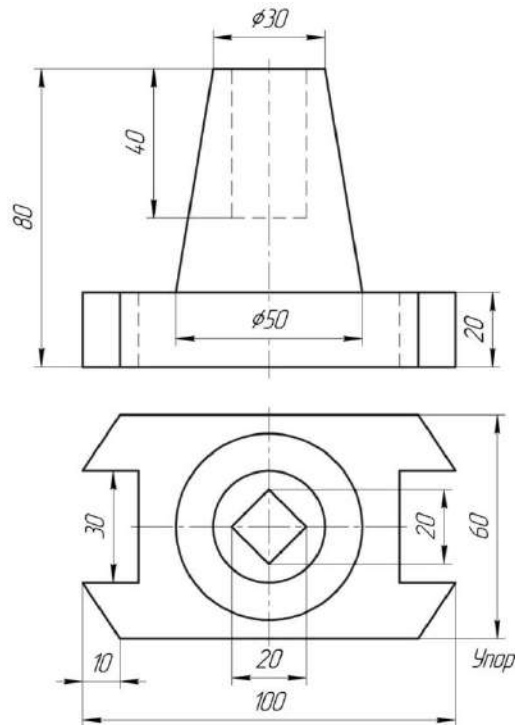
Кафедра теории конструирования инженерных сооружений
2 семестр 1 курса

экзаменационный билет № 19

по дисциплине Начертательная геометрия и инженерная графика

Задача 3

1. Перечертить по размерам в М 1:1.
2. Выполнить соединения вида с разрезом.
3. Проставить размеры.



Зав. кафедрой ТКИС, проф., к.т.н.

С.Н. Гирин

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО МОРСКОГО
И РЕЧНОГО ТРАНСПОРТА**

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего
образования

**«Волжский государственный университет
водного транспорта»
ФГБОУ ВО «ВГУВТ»**

Кафедра теории конструирования инженерных сооружений

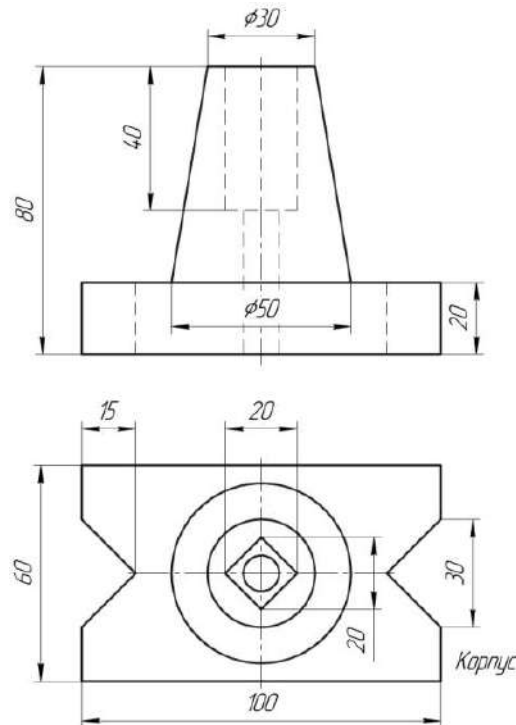
2 семестр 1 курса

экзаменационный билет № 20

по дисциплине Начертательная геометрия и инженерная графика

Задача 3

1. Перечертить по размерам в М 1:1.
2. Выполнить соединения вида с разрезом.
3. Проставить размеры.



Зав. кафедрой ТКИС, проф., к.т.н.

С.Н. Гирина

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО МОРСКОГО
И РЕЧНОГО ТРАНСПОРТА**

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего
образования

**«Волжский государственный университет
водного транспорта»
ФГБОУ ВО «ВГУВТ»**

Кафедра теории конструирования инженерных сооружений

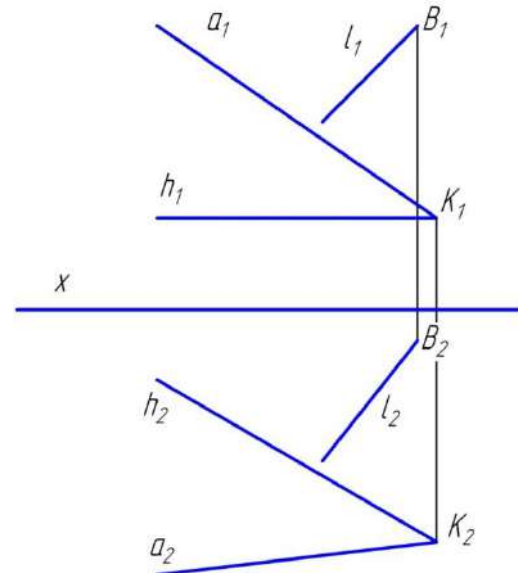
2 семестр 1 курса

экзаменационный билет № 9

по дисциплине Начертательная геометрия и инженерная графика

Задача 1

1. Построить точку пересечения N прямой l с плоскостью ($a \parallel v$).
2. Определить истинную величину $[NK]$.



Зав. кафедрой ТКИС, проф., к.т.н.

С.Н. Гирин

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО МОРСКОГО
И РЕЧНОГО ТРАНСПОРТА**

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего
образования

**«Волжский государственный университет
водного транспорта»
ФГБОУ ВО «ВГУВТ»**

Кафедра теории конструирования инженерных сооружений

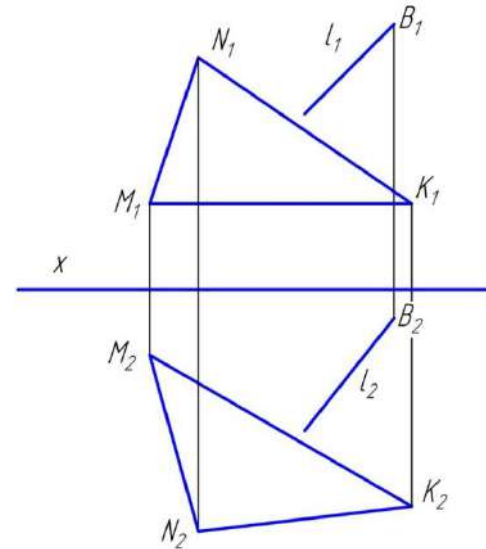
2 семестр 1 курса

экзаменационный билет № 10

по дисциплине Начертательная геометрия и инженерная графика

Задача 1

1. Построить точку пересечения N прямой l с плоскостью ($a \parallel \epsilon$).
2. Определить истинную величину $[NK]$.



Зав. кафедрой ТКИС, проф., к.т.н.

С.Н. Гири

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО МОРСКОГО
И РЕЧНОГО ТРАНСПОРТА**

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего
образования

**«Волжский государственный университет
водного транспорта»
ФГБОУ ВО «ВГУВТ»**

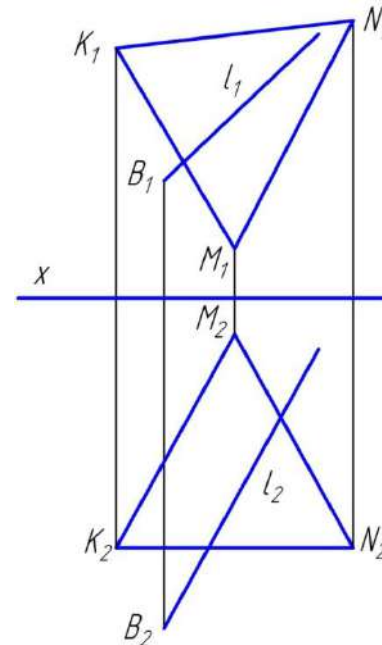
Кафедра теории конструирования инженерных сооружений

2 семестр 1 курса

экзаменационный билет № 11

по дисциплине Начертательная геометрия и инженерная графика

Задача 1



- 1. Построить точку пересечения N прямой l с плоскостью ($a \parallel v$).*
- 2. Определить истинную величину $[NK]$.*

Зав. кафедрой ТКИС, проф., к.т.н.

С.Н. Гири́н

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО МОРСКОГО
И РЕЧНОГО ТРАНСПОРТА**

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего
образования

«Волжский государственный университет
водного транспорта»
ФГБОУ ВО «ВГУВТ»

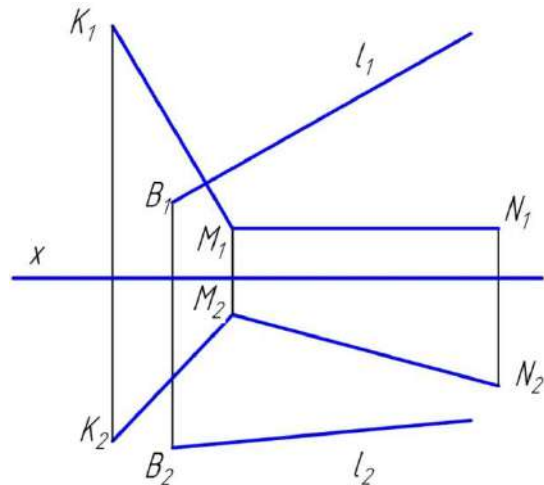
Кафедра теории конструирования инженерных сооружений
2 семестр 1 курса

экзаменационный билет № 12

по дисциплине Начертательная геометрия и инженерная графика

Задача 1

1. Построить точку пересечения N прямой l с плоскостью ($a \parallel \epsilon$).
2. Определить истинную величину $[NK]$.



Зав. кафедрой ТКИС, проф., к.т.н.

С.Н. Гирин

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО МОРСКОГО
И РЕЧНОГО ТРАНСПОРТА**

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего
образования

**«Волжский государственный университет
водного транспорта»
ФГБОУ ВО «ВГУВТ»**

Кафедра теории конструирования инженерных сооружений

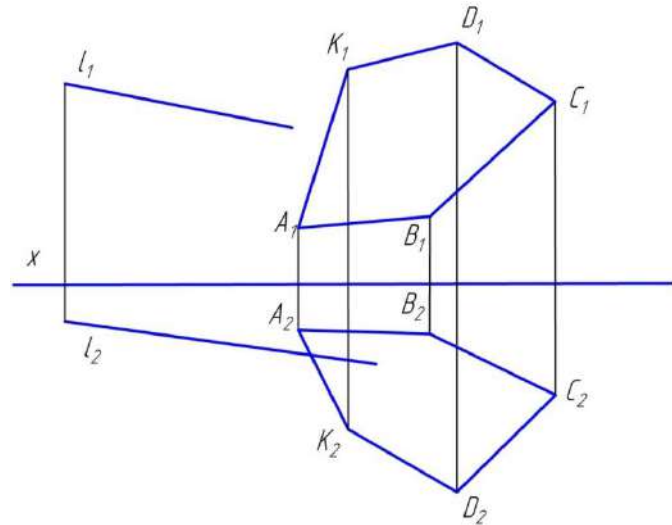
2 семестр 1 курса

экзаменационный билет № 13

по дисциплине Начертательная геометрия и инженерная графика

Задача 1

1. Построить точку пересечения N прямой l с плоскостью ($a \parallel v$).
2. Определить истинную величину $[NK]$.



Зав. кафедрой ТКИС, проф., к.т.н.

С.Н. Гири

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО МОРСКОГО
И РЕЧНОГО ТРАНСПОРТА**

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего
образования

**«Волжский государственный университет
водного транспорта»
ФГБОУ ВО «ВГУВТ»**

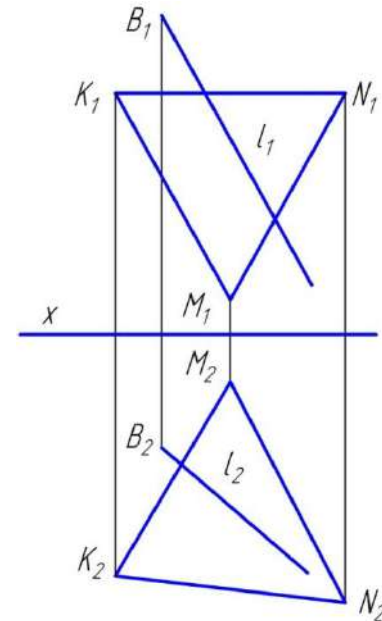
Кафедра теории конструирования инженерных сооружений

2 семестр 1 курса

экзаменационный билет № 14

по дисциплине Начертательная геометрия и инженерная графика

Задача 1



1. Построить точку пересечения N прямой l с плоскостью ($a \parallel v$).
2. Определить истинную величину $[NK]$.

Зав. кафедрой ТКИС, проф., к.т.н.

С.Н. Гирин

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО МОРСКОГО
И РЕЧНОГО ТРАНСПОРТА**

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего
образования

«Волжский государственный университет
водного транспорта»
ФГБОУ ВО «ВГУВТ»

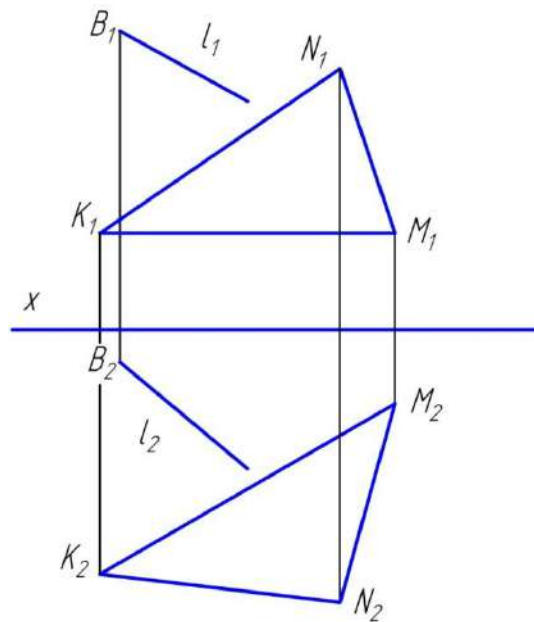
Кафедра теории конструирования инженерных сооружений
2 семестр 1 курса

экзаменационный билет № 15

по дисциплине Начертательная геометрия и инженерная графика

Задача 1

1. Построить точку пересечения N прямой l с плоскостью ($a \parallel v$).
2. Определить истинную величину $[NK]$.



Зав. кафедрой ТКИС, проф., к.т.н.

С.Н. Гирин

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО МОРСКОГО
И РЕЧНОГО ТРАНСПОРТА**

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего
образования

**«Волжский государственный университет
водного транспорта»
ФГБОУ ВО «ВГУВТ»**

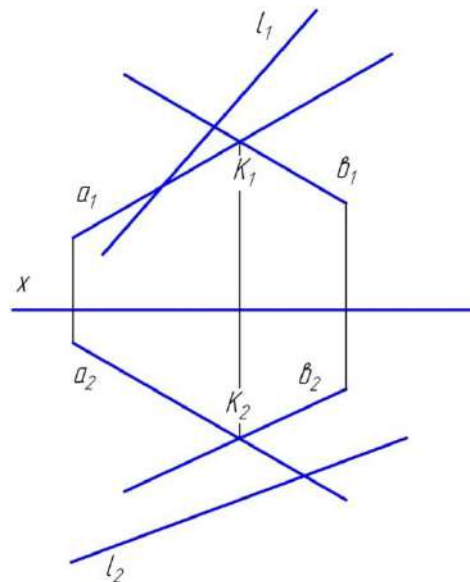
Кафедра теории конструирования инженерных сооружений
2 семестр 1 курса

экзаменационный билет № 1

по дисциплине Начертательная геометрия и инженерная графика

Задача 1

1. Построить точку пересечения N прямой l с плоскостью ($a \parallel b$).
2. Определить истинную величину $[NK]$.



Зав. кафедрой ТКИС, проф., к.т.н.

С.Н. Гирин