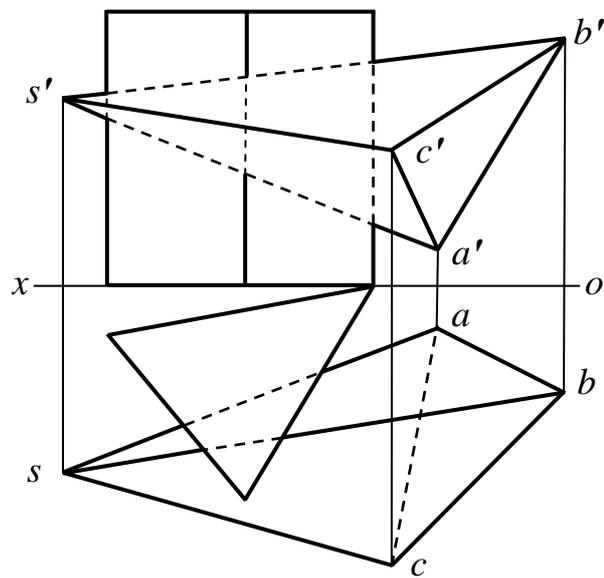


И.П. Шибеева

**Задачник для практических занятий
по начертательной геометрии**



2007

Федеральное агентство по образованию

**Томский государственный университет систем управления и
радиоэлектроники**

Кафедра «Механики, графики и управления качеством»

И.П. Шибаева

Задачник для практических занятий по начертательной геометрии

**по дисциплинам «Начертательная геометрия, инженерная графика.
Инженерная и компьютерная графика»
для студентов всех специальностей.**

Обеспечивающая кафедра – "Механики, графики и управления качеством".

Томск 2007

Содержание

1. Введение.	3
2. Принятые обозначения	3
3. Тема 1. Комплексный чертеж точки	4
4. Тема 2. Комплексный чертеж прямой, плоской фигуры	
Взаимное расположение прямых	5
5. Тема 3. Комплексный чертеж плоскости	8
6. Тема 4. Взаимное расположение плоскостей, прямой и плоскости	12
7. Тема 5. Методы преобразования проекций	18
8. Тема 6. Комплексный чертеж многогранника	21
9. Тема 7. Комплексный чертеж поверхности вращения	23
10. Тема 8. Взаимное пересечение поверхностей. Тела с вырезом	28
11. Список литературы	34

1. Введение

Задачник разработан для использования на практических занятиях по инженерной графике. Для решения задач необходимо изучить теорию, данную в лекциях и учебнике. Рейтинговая оценка студента зависит от числа и сложности решенных задач. Задачи решаются графически, простым, хорошо отточенным карандашом, со всеми необходимыми обозначениями.

2. Принятые обозначения

1. Точки в пространстве – прописными буквами латинского алфавита $A, B, C, D \dots$.
2. Линии в пространстве – по точкам, определяющим линию.
3. Плоскости – строчными буквами греческого алфавита $\alpha, \beta, \gamma, \dots$.
4. Плоскости проекций: горизонтальная – H , фронтальная – V , профильная – W .
5. Оси проекций: – строчными буквами x, y, z . Начало координат буквой o .
6. Проекции точек:
 - на горизонтальную плоскость – a, b, c, \dots ;
 - на фронтальную плоскость – a', b', c', \dots ;
 - на профильную плоскость – a'', b'', c'', \dots .

3. Тема 1. Комплексный чертеж точки

1.1. Построить комплексный чертеж точки $A(40, 20, 20)$. Относительно точки A на расстоянии 20 мм построить: точку B – над точкой A , точку C – перед точкой A и точку D – левее точки A .

1.2. Построить эюр точек: $A(40, 0, 30)$, $B(0, 30, 50)$, $C(50, 20, 0)$, $D(0, 0, 20)$. Определить их положение в пространстве.

1.3. Построить эюр точек A и B , если $A(20, 30, 50)$, точка B принадлежит плоскости V , а также она ниже точки A на 20 мм и левее точки A на 30 мм.

1.4. Построить эюр точек C и D , если: точка $C(30, 20, 0)$, а точка D принадлежит оси OZ и выше, чем точка C на 30 мм.

1.5. Построить недостающие проекции точек A, B, C, D, E . Определить их положение в пространстве (рис. 1.1).

1.6. Даны три проекции точки A и две проекции точки B . Построить третью проекцию точки B , не задавая осей проекций (рис. 1.2).

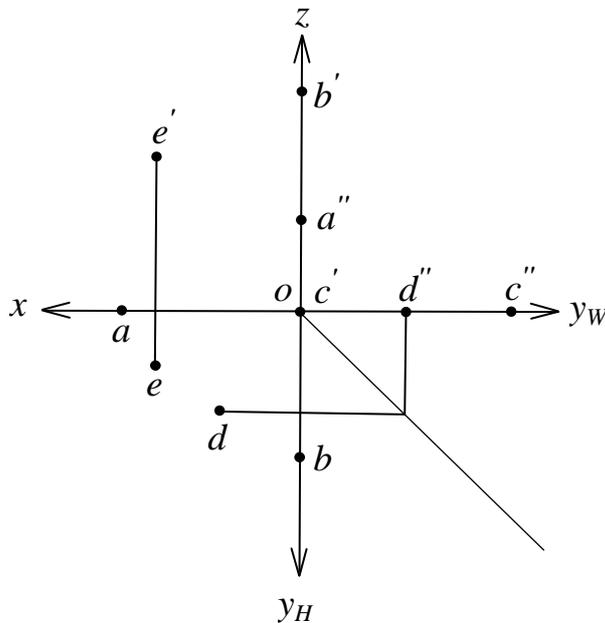


Рис. 1.1.

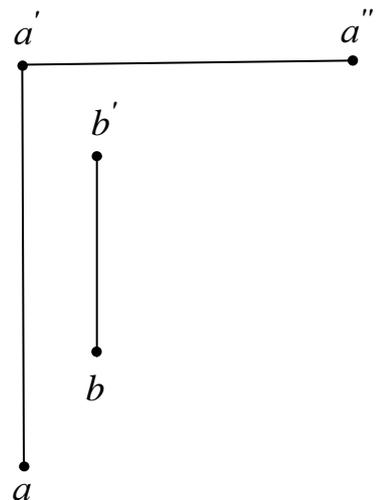


Рис. 1.2.

4. Тема 2. Комплексный чертёж прямой, плоской фигуры. Взаимное расположение прямых

2.1. Построить три проекции отрезка прямой, проходящей через точки $A(40,10,5)$ и $B(5,30,20)$. Построить проекции точки C , принадлежащей отрезку AB , если координата y точки C равна 15 мм.

2.2. На прямой, заданной отрезком CD : $C(50,10,10)$, $D(10,10,40)$, построить проекции точки F , если известно, что она отстоит от точки C на 20 мм.

2.3. Построить проекции профильной прямой AB , если длина отрезка AB равна 40 мм, а его угол наклона к горизонтальной плоскости проекций равен 45° . $A(30,10,40)$.

2.4. Построить проекции отрезка AB профильно-проецирующей прямой линии, если его длина равна 30 мм и точка B расположена левее точки $A(10,20,30)$.

2.5. Определить длину ломаной линии $ABCDE$ (рис. 2.1).

2.6. Достроить проекции треугольника ABC , если его сторона $AB \parallel H$, сторона $BC \parallel V$ и имеет длину, равную 40 мм (рис. 2.2).

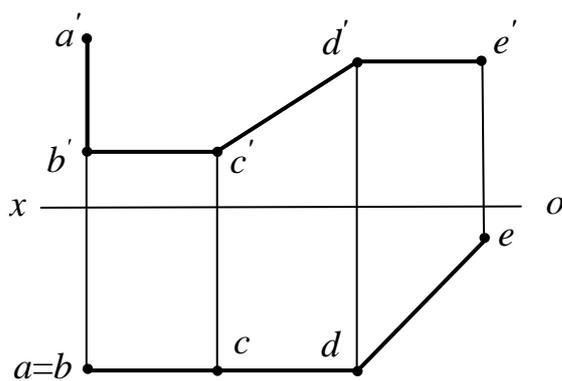


Рис. 2.1.

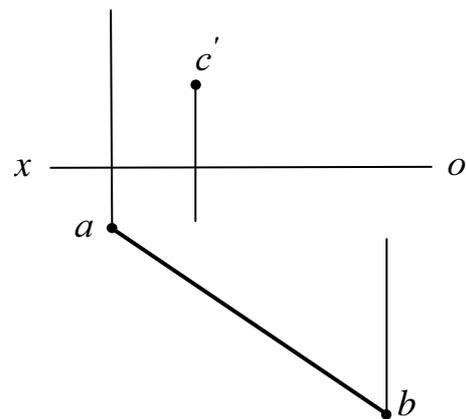


Рис. 2.2.

2.7. Определить длину отрезка AB и углы его наклона к горизонтальной и фронтальной плоскостям проекций (рис. 2.3).

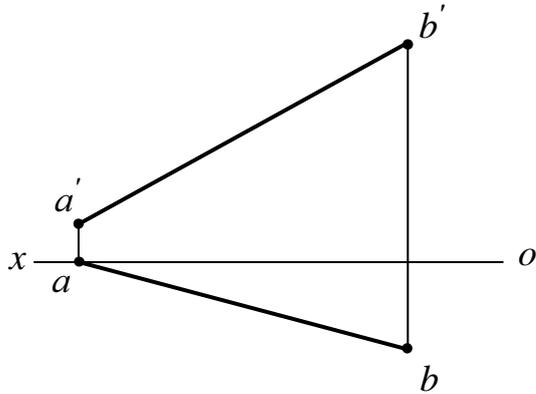


Рис. 2.3.

2.8. На заданном луче отложить отрезок AC , равный 40 мм (рис. 2.4).

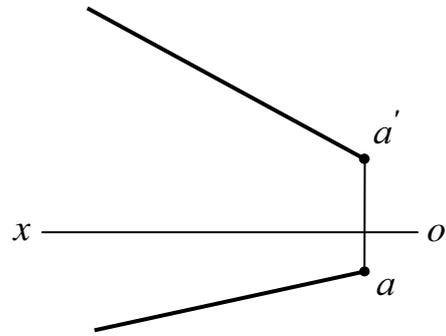


Рис.2.4.

2.9. Построить недостающую проекцию прямой CE , параллельной прямой AB (рис. 2.5).

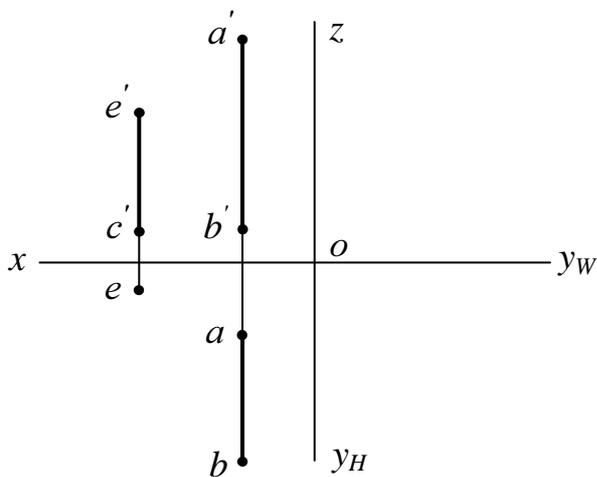


Рис. 2.5.

2.10. Через точку C провести прямую, пересекающую прямую AB и ось oz (рис. 2.6).

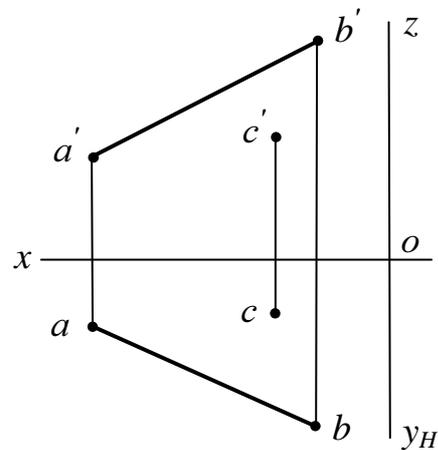


Рис. 2.6.

2.11. Даны прямая BC и точка A : $B(35,5,40)$, $C(15,35,10)$, $A(60,22,15)$. Провести через точку A прямую, пересекающую прямую BC в точке D . Длина отрезка $CD = 20$ мм.

2.12. Даны прямая BC и точка A : $B(25,40,43)$, $C(8,10,10)$, $A(45,20,20)$. Найти на BC точку, удаленную от точки A на 32 мм.

2.13. Определить расстояние от точки A до прямой, заданной отрезком BC (рис. 2.7).

2.14. Построить две проекции равнобедренного треугольника ABC , если MC – его высота. Точка A принадлежит горизонтальной, а точка B фронтальной плоскостям проекций (рис. 2.8).

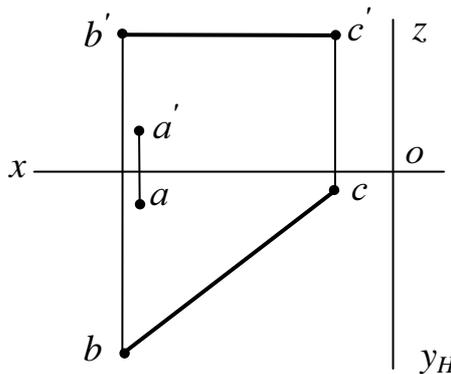


Рис. 2.7.

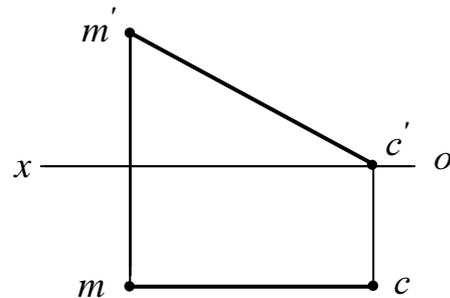


Рис.2.8.

2.15. Построить проекции прямоугольного треугольника ABC , если AB его катет, а истинная величина второго катета $BC = 40$ мм. Для катета BC дано направление его горизонтальной проекции (рис. 2.9).

2.16. Построить проекции ромба, если задана его диагональ AC и истинная величина его второй диагонали $BD = 35$ мм. Для диагонали BD дано направление ее фронтальной проекции (рис. 2.10).

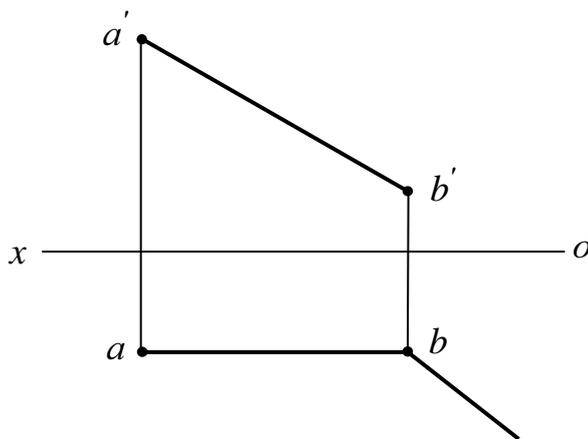


Рис. 2.9.

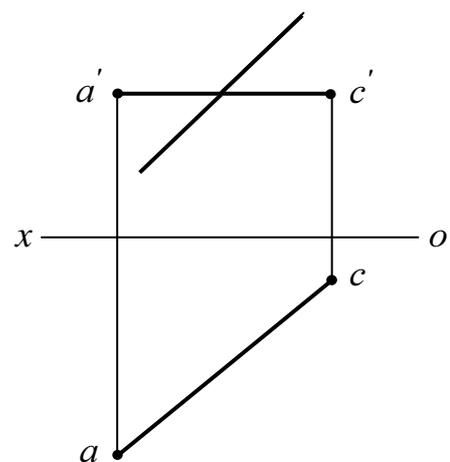


Рис. 2.10.

5. Тема 3. Комплексный чертёж плоскости

3.1. В плоскости, заданной прямой AB и точкой C , провести горизонталь через точку C , а через точку A – линию ската этой плоскости (рис. 3.1).

3.2. В плоскости, заданной параллельными прямыми AB и CD , провести фронталь на расстоянии 30 мм от фронтальной плоскости проекций, а через точку B – линию наибольшего наклона этой плоскости к фронтальной плоскости проекций (рис. 3.2).

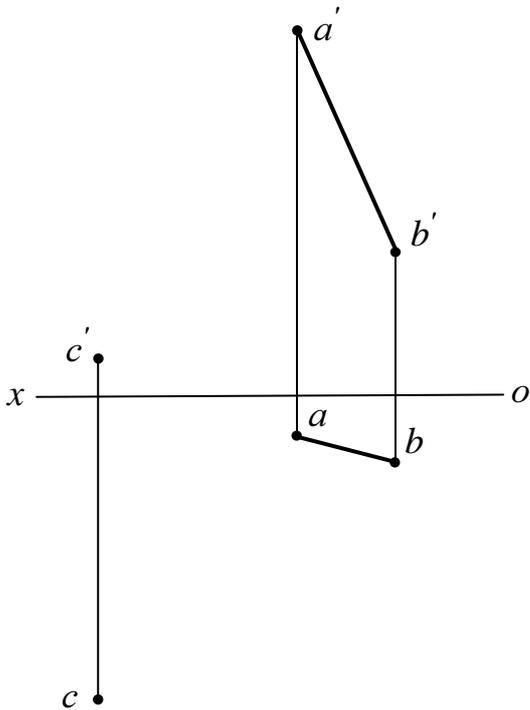


Рис. 3.1.

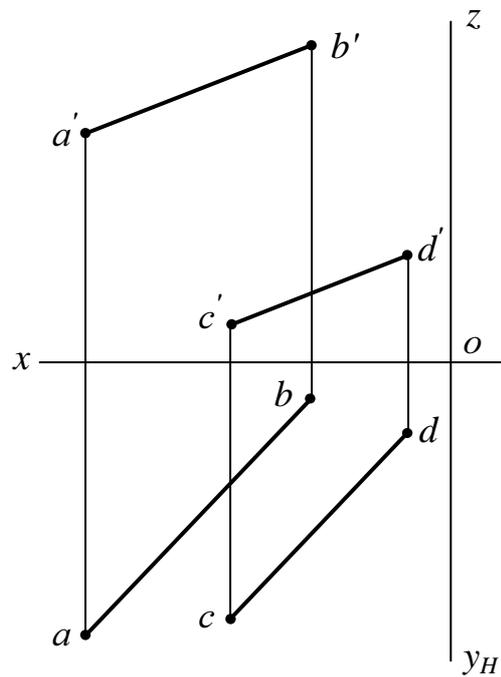


Рис.3.2.

3.3. Построить недостающие проекции точек, принадлежащих заданным плоскостям (рис. 3.3, а и б).

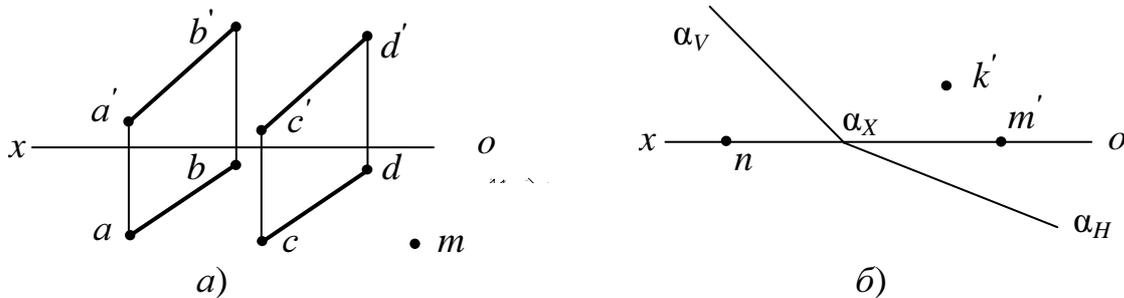


Рис. 3.3.

3.4. Построить проекции прямой AB , если известно, что она принадлежит плоскости, заданной пересекающимися прямыми CD и DE (рис. 3.4).

3.5. Достроить горизонтальную проекцию треугольника ABC , если точка M принадлежит плоскости, заданной этим треугольником (рис. 3.5)

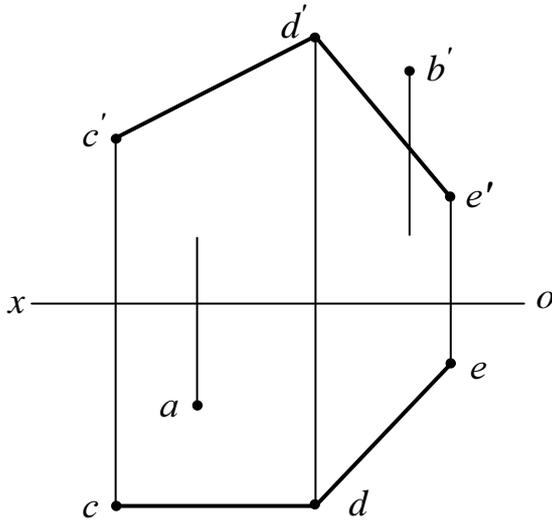


Рис. 3.4.

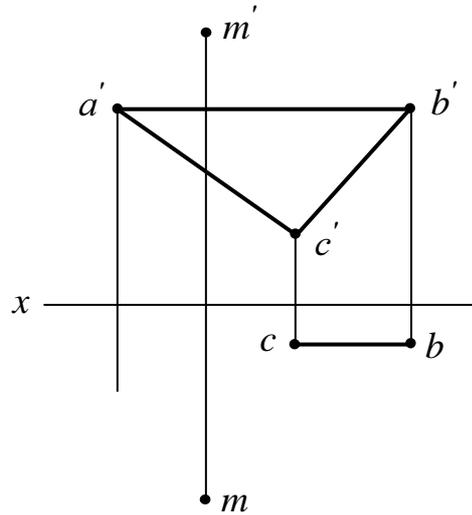


Рис. 3.5.

3.6. Построить фронтальную проекцию треугольника ABC , принадлежащего плоскости, заданной параллельными прямыми KE и MN (рис. 3.6).

3.7. Построить горизонтальную проекцию треугольника ABC , принадлежащего плоскости α (рис. 3.7)

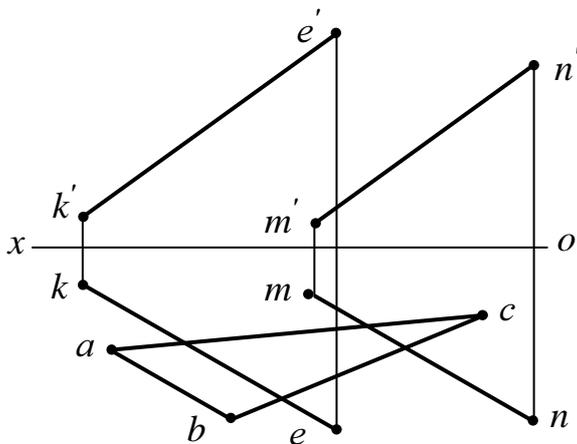


Рис. 3.6.

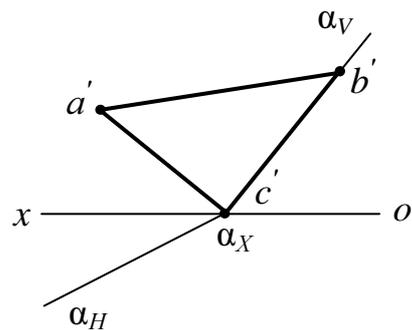


Рис. 3.7.

3.8. Построить недостающий след плоскости, если: точка A принадлежит плоскости α , а точка B – плоскости β (рис. 3.8, a и $б$).

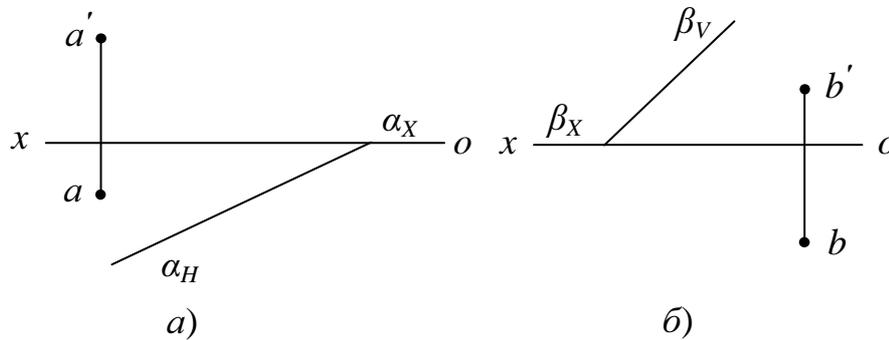


Рис. 3.8.

3.9. В плоскости, заданной линией ската BC , построить проекции прямоугольного треугольника ABC , так, чтобы прямая BC была его катетом, а вторым катетом была горизонталь AC . Длина $AC = 30$ мм (рис. 3.9).

3.10. В плоскости, заданной линией ската AC , построить проекции ромба так, чтобы прямая AC была его диагональю, а вершина B принадлежала фронтальной плоскости проекций (рис. 3.10).

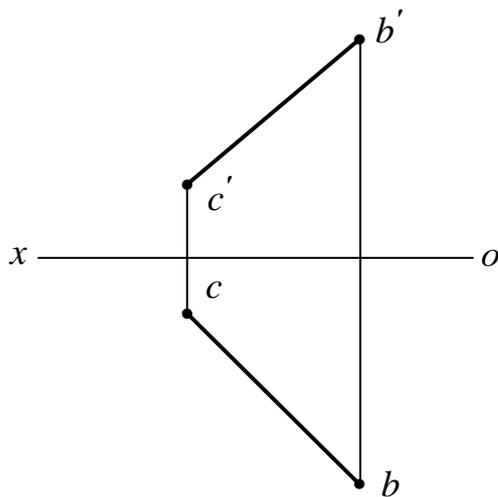


Рис. 3.9.

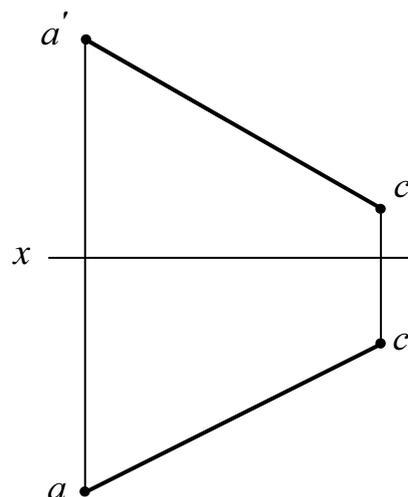


Рис. 3.10.

3.11. Определить угол наклона: *a)* – плоскости, заданной треугольником ABC , к горизонтальной плоскости проекций; *б)* – плоскости α , заданной следами, к фронтальной плоскости проекций (рис 3.11, *a* и *б*).

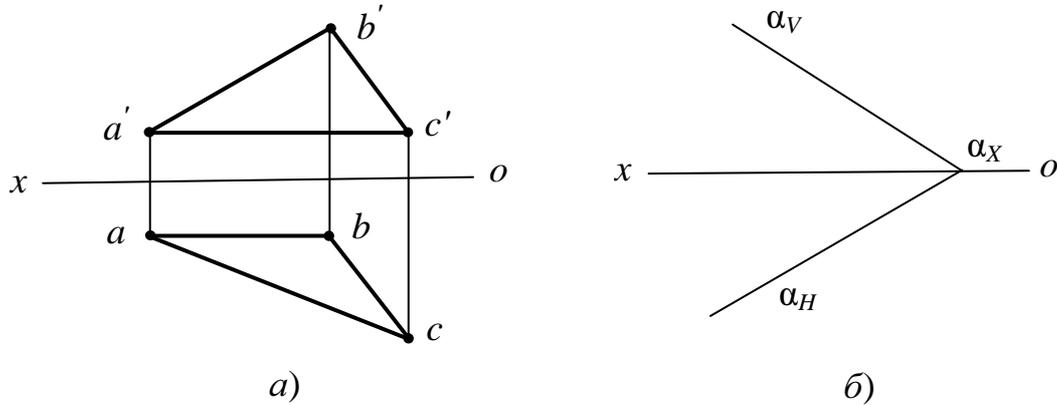


Рис. 3 11.

3.12. Достроить горизонтальную проекцию треугольника ABC , лежащего в горизонтально-проецирующей плоскости, составляющей с плоскостью проекций H угол 60° (рис. 3.12).

3.13. Построить фронтальную проекцию прямой AB , лежащей в плоскости α (рис. 3.13).

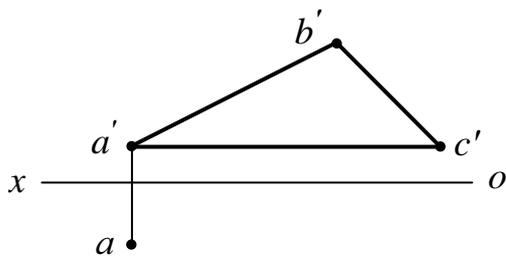


Рис. 3.12.

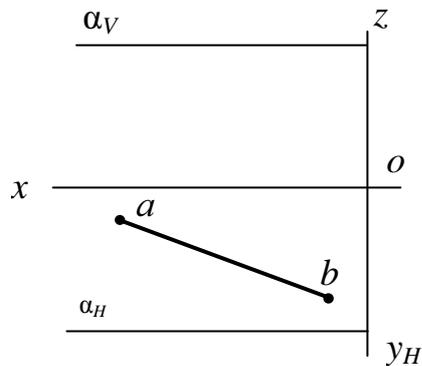


Рис. 3.13.

3.14. Через прямую AB : $A(60,45,30)$, $B(30,25,10)$ провести фронтально-проецирующую плоскость α , заданную следами.

3.15. Через прямую BC : $B(80,50,10)$, $C(30,15,55)$ провести профильно-проецирующую плоскость β , заданную следами. Построить недостающую проекцию точки $A(20,?, 20)$, принадлежащую этой плоскости.

6. Тема 4. Взаимное положение плоскостей, прямой и плоскости

4.1. Построить проекции линии пересечения заданных плоскостей (рис. 4.1, а – е).

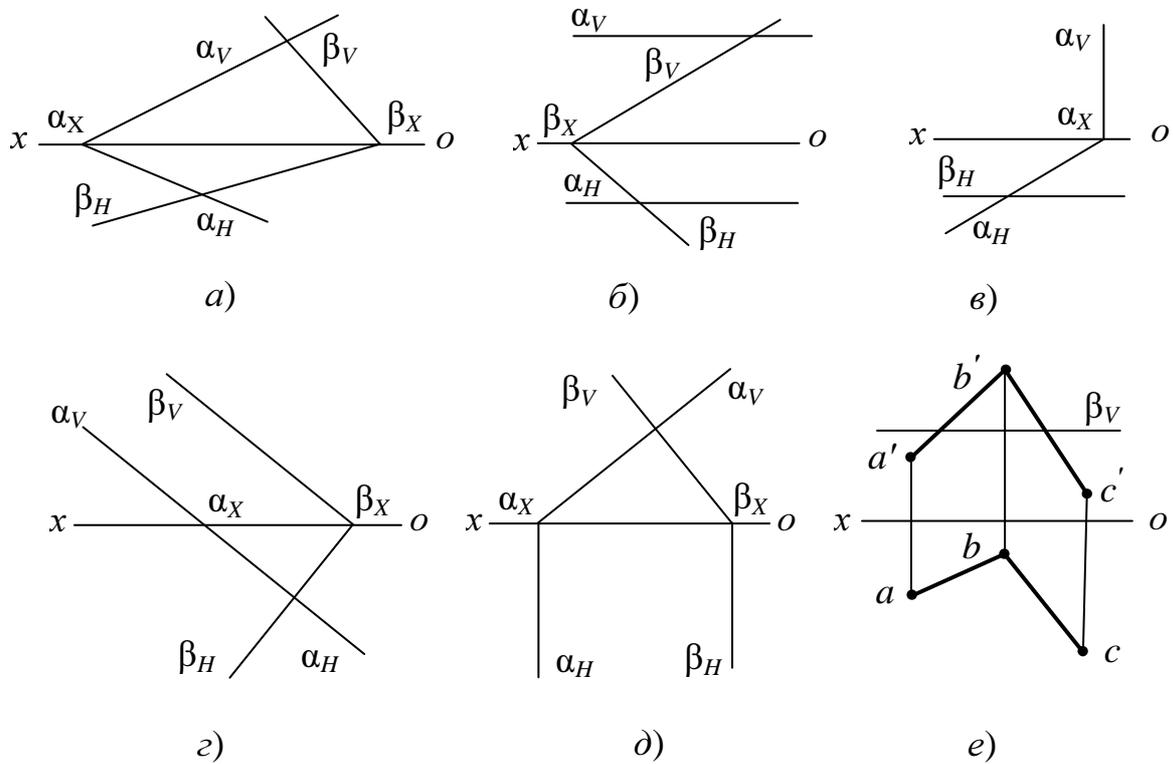


Рис.4.1

4.2. Построить проекции точки пересечения трех заданных плоскостей (рис. 4.2, а и б).

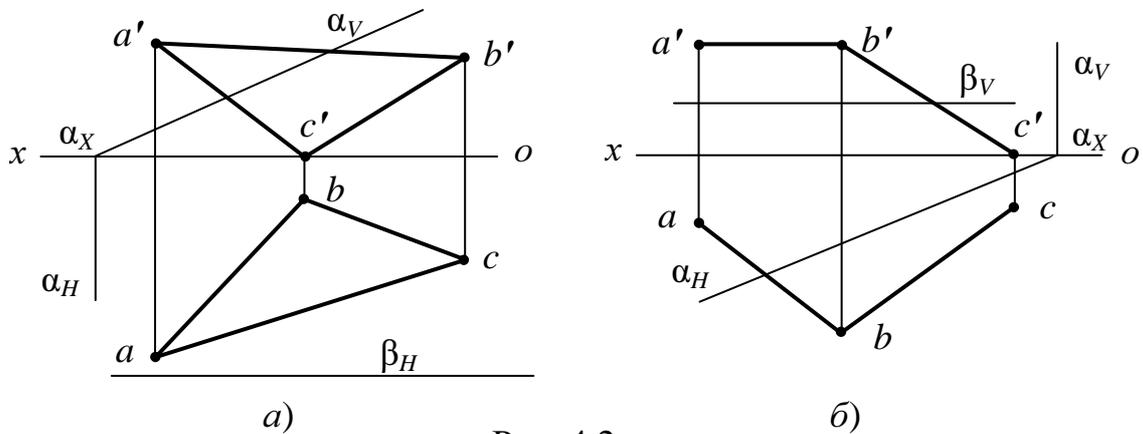


Рис. 4.2.

4.3. Построить проекции точки пересечения прямой с заданной плоскостью (рис. 4.3, а – е).

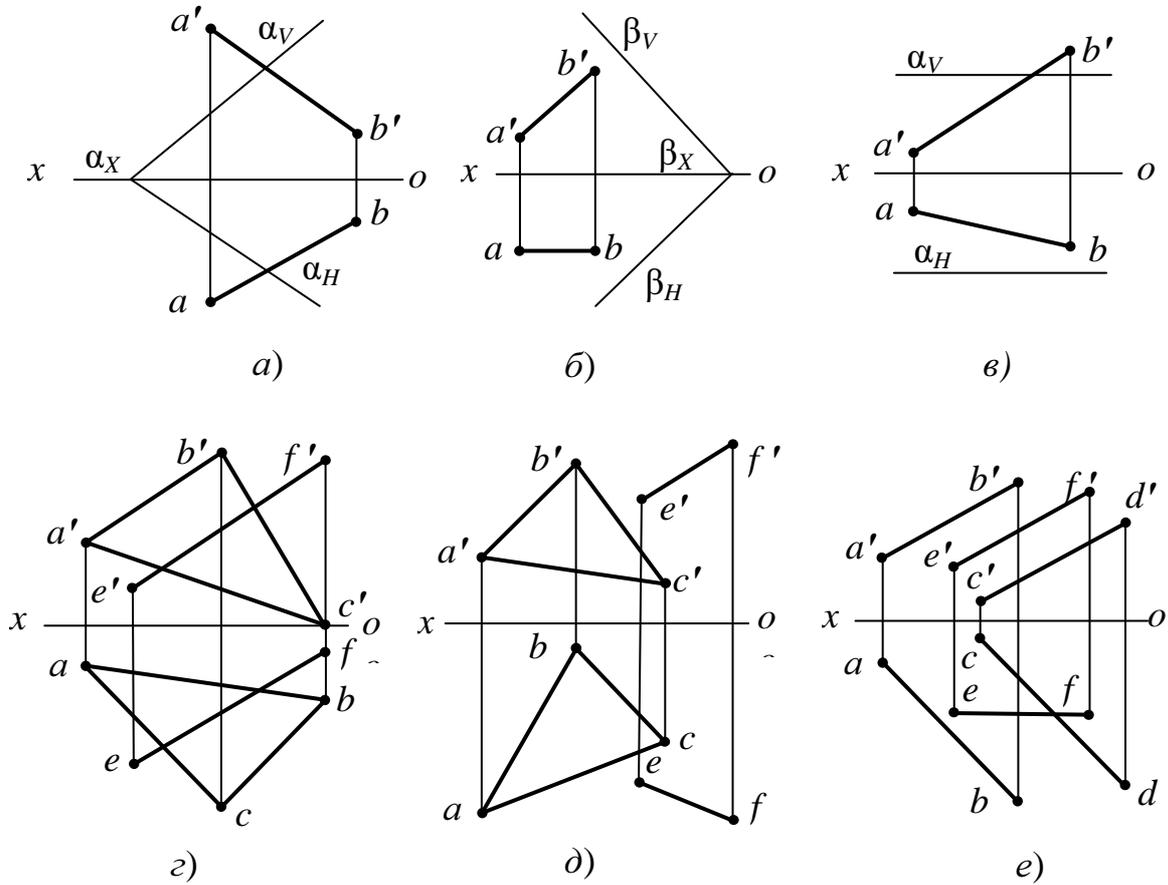


Рис. 4.3.

4.4. Определить расстояние от точки до заданной плоскости (рис. 4.4, а – в).

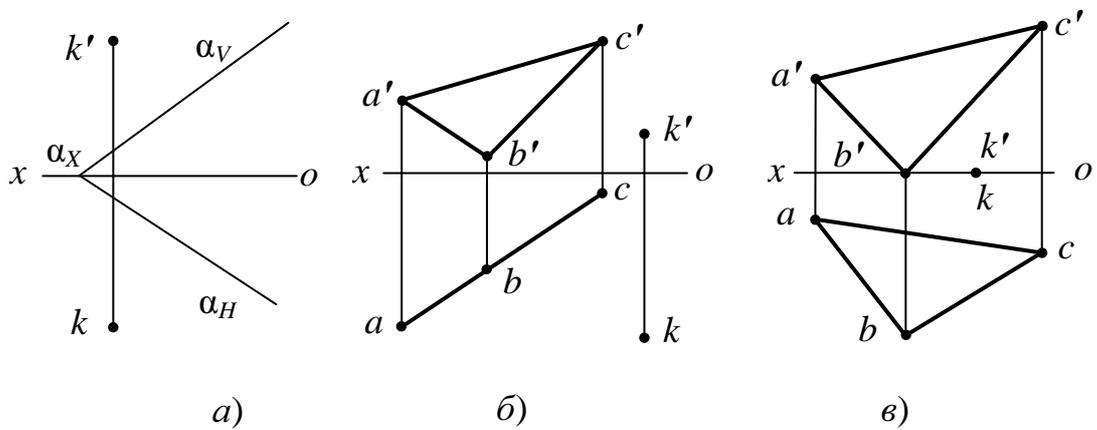


Рис. 4.4.

4.5 Провести через точку A плоскость перпендикулярно отрезку AB (рис. 4.5). Плоскость задать главными линиями и следами.

4.6. Через точку D провести какую-либо прямую, параллельную заданной плоскости (рис. 4.6, a и $б$).

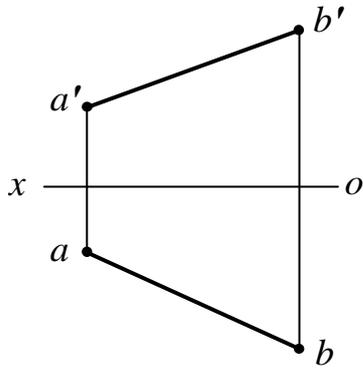


Рис. 4.5.

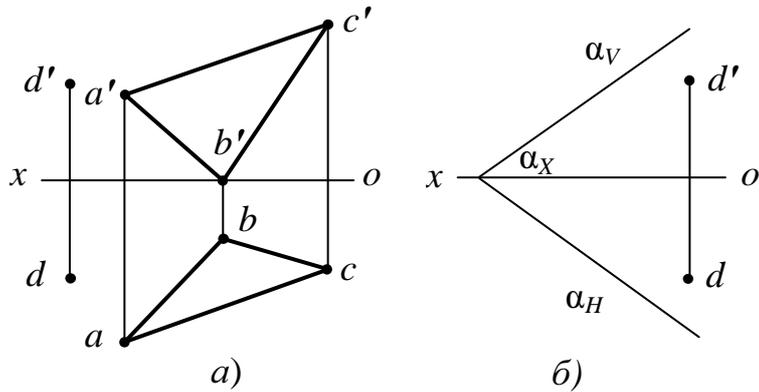


Рис. 4.6.

4.7. Построить недостающую проекцию прямой AB , параллельной заданной плоскости (рис. 4.7, a и $б$).

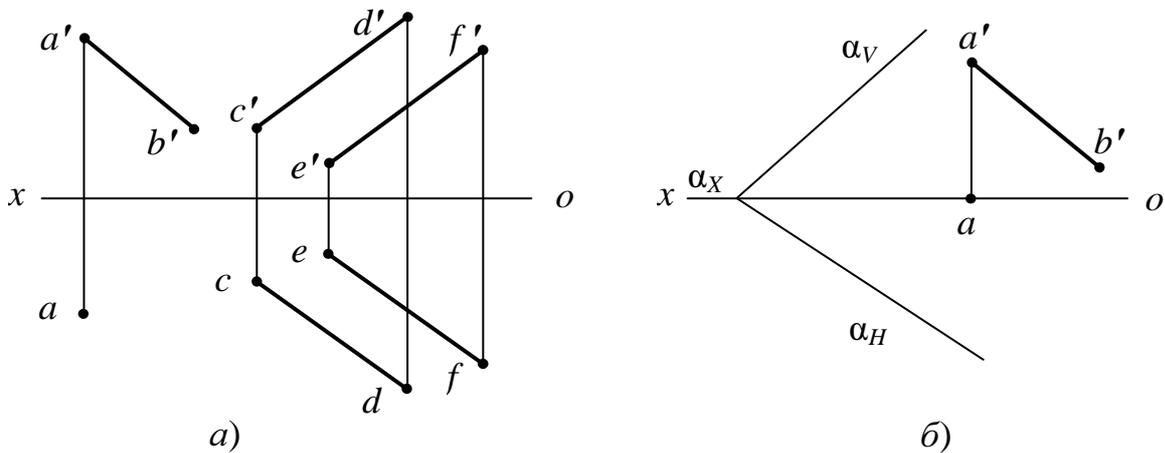


Рис. 4.7.

4.8. Построить горизонтальную проекцию прямой AB , параллельной плоскости, заданной линией ската CD (рис. 4.8)

4.9. Достроить недостающую проекцию плоскости, заданной треугольником CDE , параллельной прямой AB (рис. 4.9).

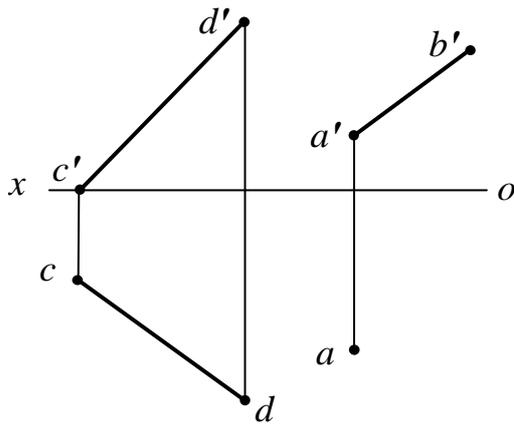


Рис. 4.8.

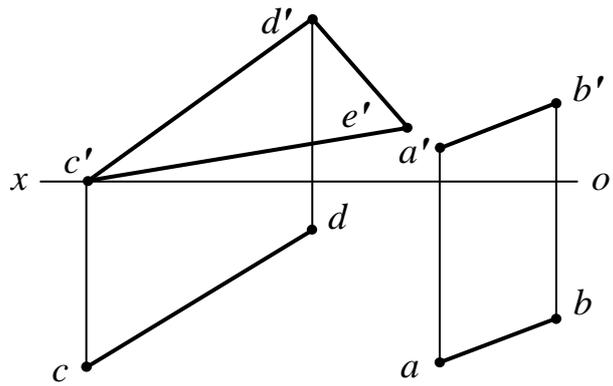


Рис. 4.9.

4.10. Через точку K провести плоскость, параллельную заданной плоскости (рис 4.10, $a - e$).

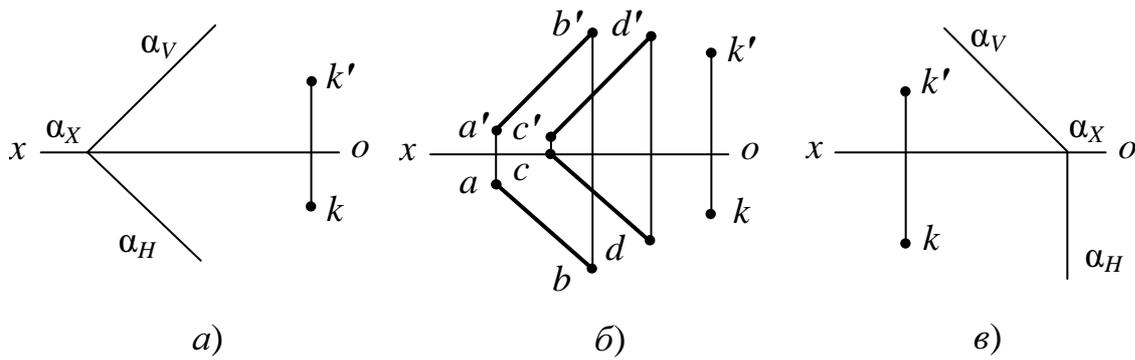


Рис. 4.10.

4.11. На расстоянии 25 мм провести плоскость, параллельную плоскости, заданной треугольником ABC (рис. 4.11).

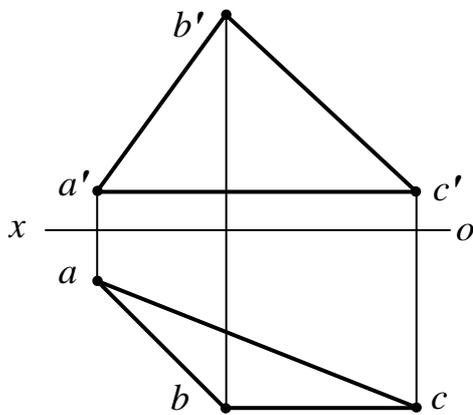


Рис. 4.11.

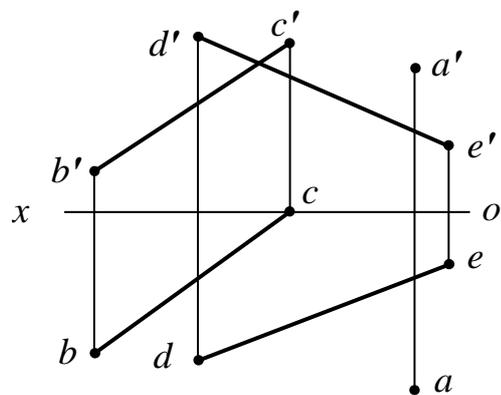


Рис. 4.12.

4.12. Через точку A провести прямую, пересекающую заданные прямые BC и DE (рис. 4.12).

4.13. Построить недостающую проекцию точки C , равноудаленной от точек A и B (рис. 4.13).

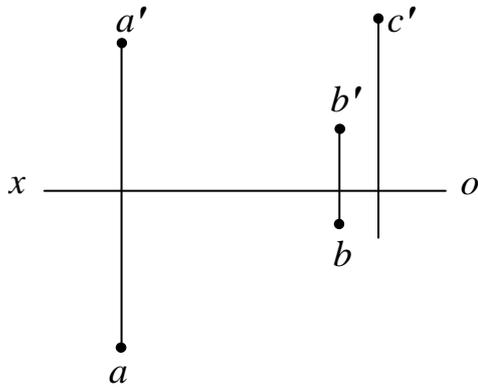


Рис. 4.13.

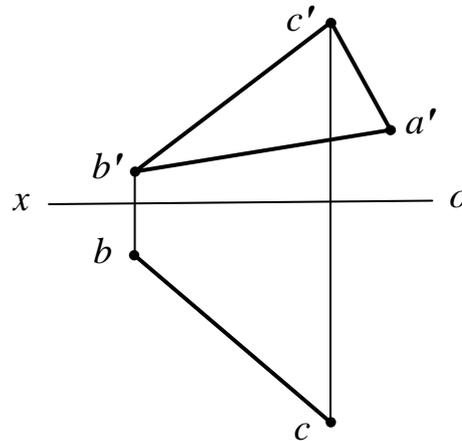


Рис. 4.14.

4.14. Дорисовать горизонтальную проекцию равнобедренного треугольника ABC , если BC – его основание (рис. 4.14).

4.15. Определить расстояние от точки C до прямой AB (рис. 4.15).

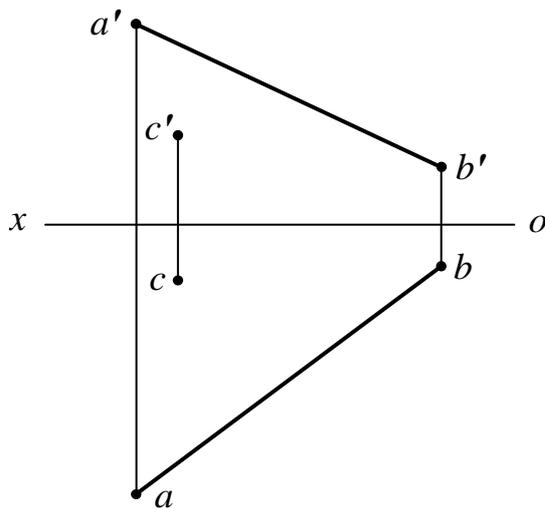


Рис. 4.15.

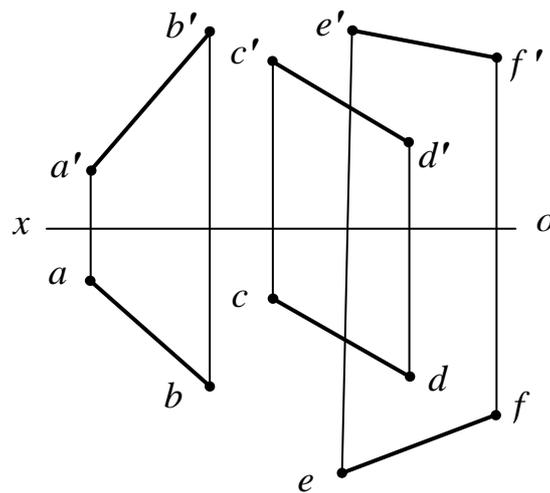


Рис. 4.16.

4.16. Провести прямую, пересекающую заданные прямые AB и CD и параллельную прямой EF (рис. 4.16).

4.17. Через точку A провести профильно-проецирующую плоскость, параллельную прямой CD (рис. 4.17).

4.18. Из точки A провести перпендикуляр к прямой BC до пересечения его с прямой DF (рис. 4.18).

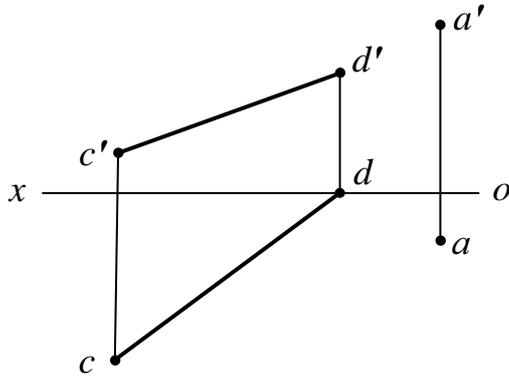


Рис. 4.17.

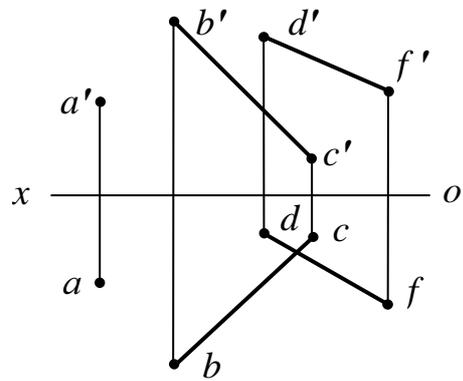


Рис. 4.18.

4.19. На плоскости, заданной треугольником ABC , найти геометрическое место точек, равноудаленных от точек A и B этой плоскости (рис. 4.19).

4.20. Через точку A провести прямую, параллельную плоскости, заданной пересекающимися прямыми DE и DF , и пересекающую прямую BC (рис. 4.20).

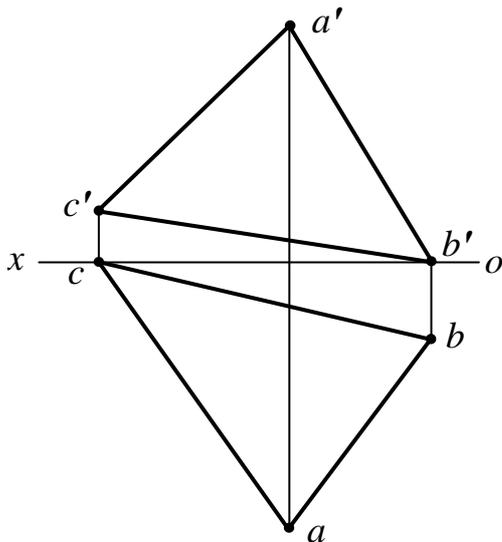


Рис. 4.19.

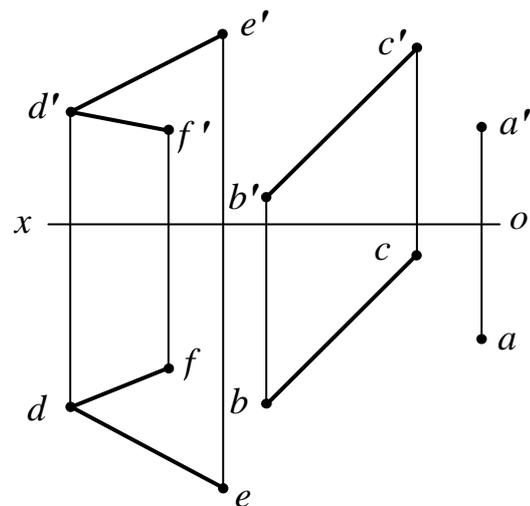


Рис. 4.20.

7. Тема 5. Методы преобразования проекций

5.1 Определить натуральную величину отрезка AB прямой общего положения и углы его наклона к горизонтальной и фронтальной плоскостям проекций (рис. 5.1).

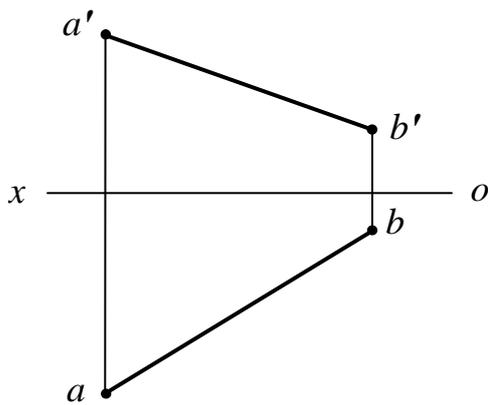


Рис. 5.1.

5.2. Определить расстояние от точки A до прямой, заданной отрезком BC . Построить проекции этого расстояния (рис. 5.2).

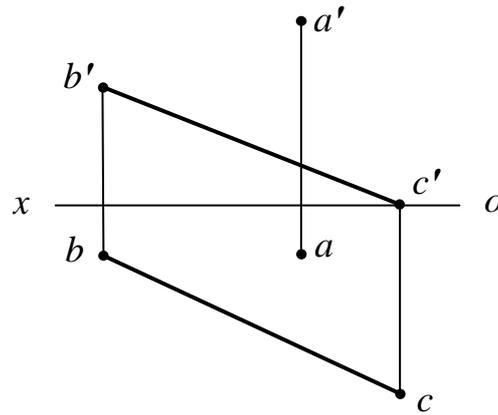


Рис. 5.2.

5.3. Определить кратчайшее расстояние между скрещивающимися прямыми AB и CD и построить его проекции (рис. 5.3).

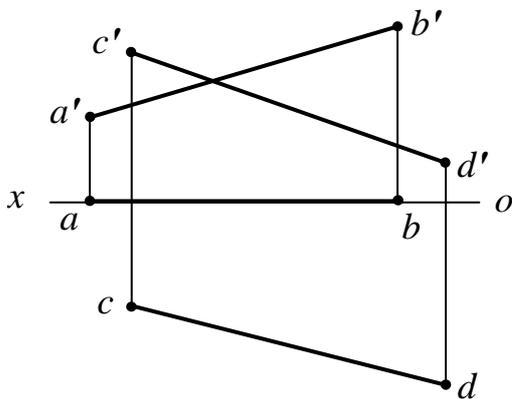


Рис. 5.3.

5.4. Определить двугранный угол при ребре AB (рис. 5.4).

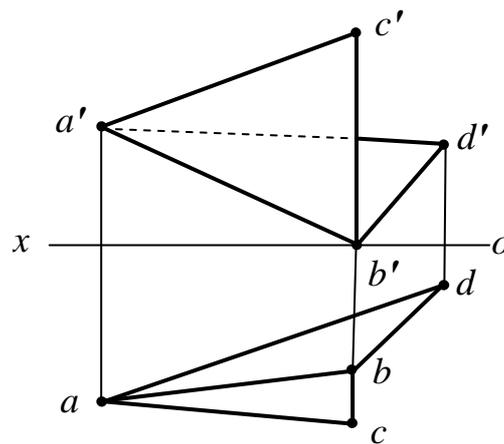


Рис. 5.4.

5.5. Определить расстояние от точки A до заданной плоскости и построить проекции этого расстояния (рис. 5.5, а и б).

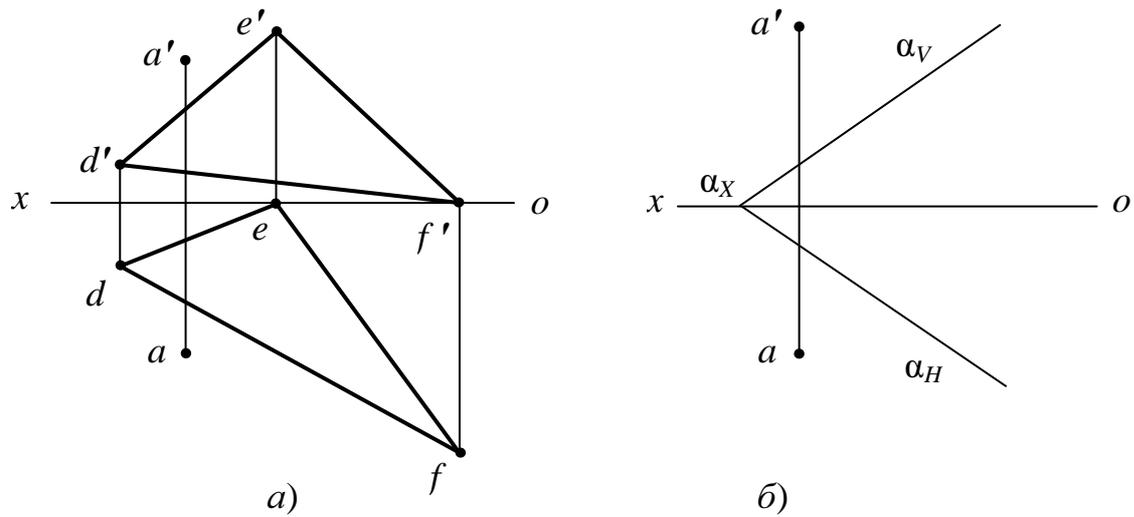


Рис. 5.5.

5.6. Определить натуральную величину треугольника ABC (рис. 5.6, а и б).

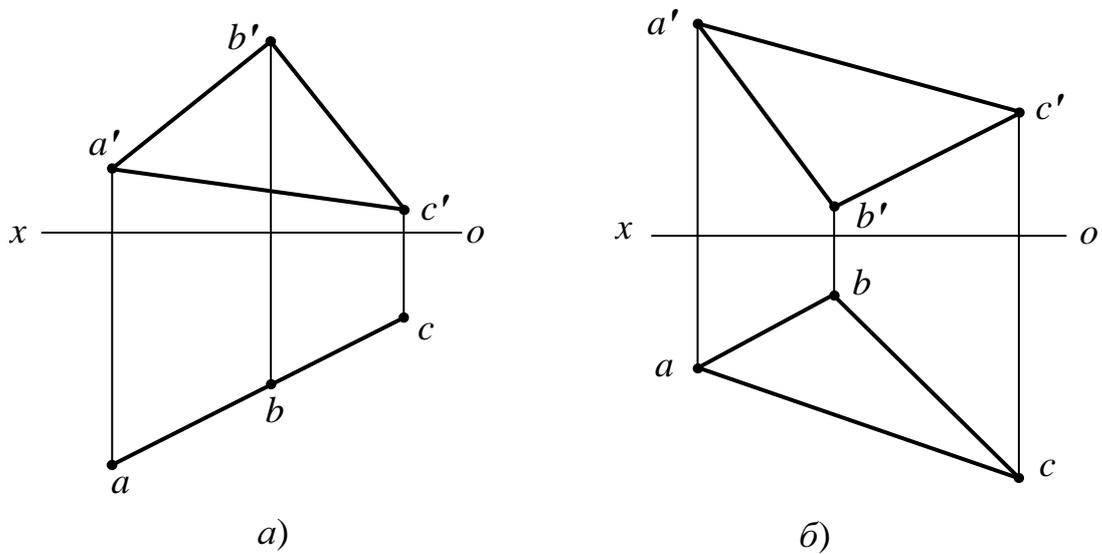


Рис. 5.6.

5.7. Определить угол наклона плоскости α к горизонтальной плоскости проекций (рис. 5.7).

5.8. Построить горизонтальную проекцию точки A , отстоящей от плоскости α на расстоянии 30 мм (рис. 5.8).

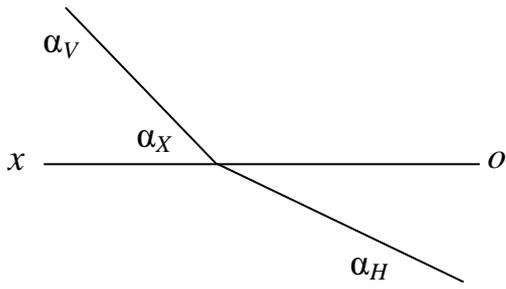


Рис. 5.7.

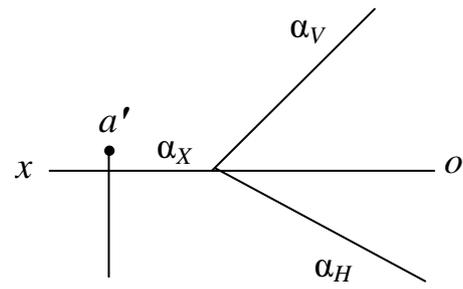


Рис. 5.8.

5.9. На прямой AB построить точку C , отстоящую от заданной плоскости на расстоянии 20 мм (рис. 5.9).

5.10. Построить проекции прямой EF , параллельной прямым AB и CD на расстоянии 20 мм от прямой AB и 40 мм от прямой CD (рис. 5.10).

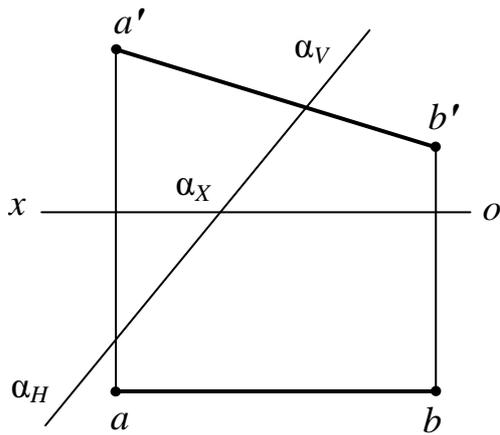


Рис. 5.9.

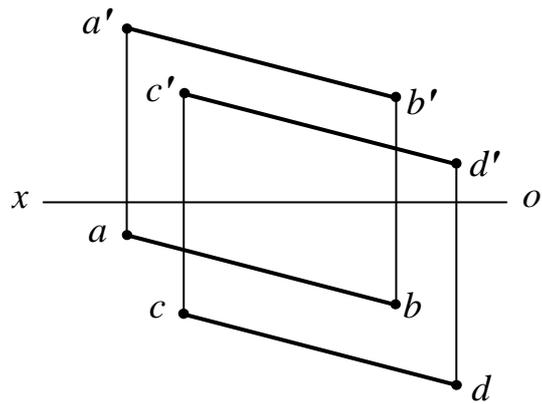


Рис. 5.10.

8. Тема 6. Комплексный чертёж многогранника

6.1. Построить проекции точек пересечения прямой AB с призмой (рис. 6.1).

6.2. Построить проекции точек пересечения прямой AB с пирамидой (рис. 6.2).

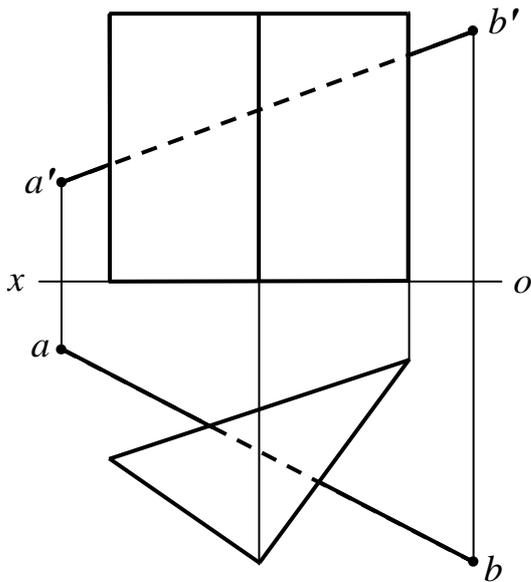


Рис. 6.1.

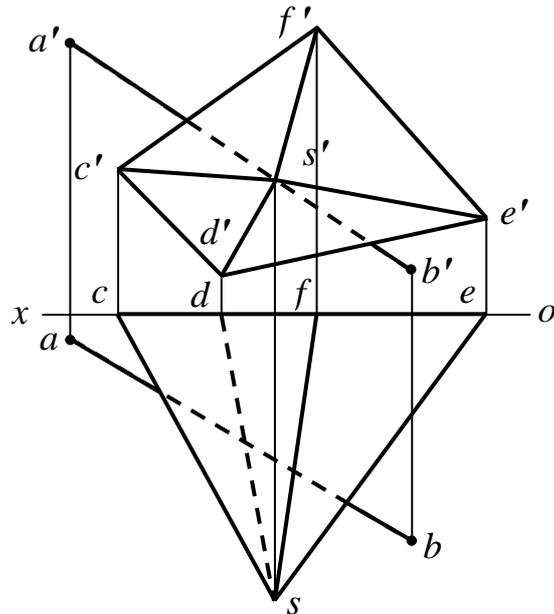


Рис. 6.2.

6.3. Построить проекции линии пересечения поверхности пирамиды с плоскостью α (рис. 6.3).

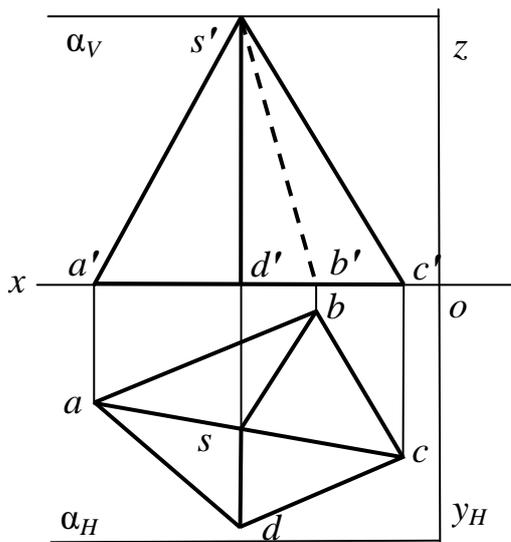


Рис. 6.3.

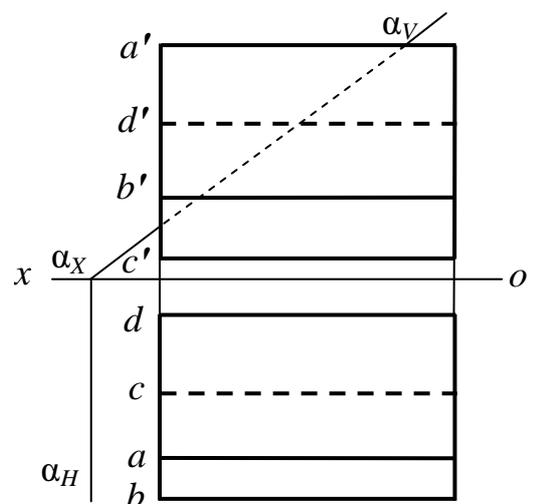


Рис. 6.4.

6.4. Построить проекции линии пересечения поверхности призмы с плоскостью α (рис. 6.4).

6.5. Построить проекции линии пересечения поверхности пирамиды с плоскостью α (рис. 6.5, 6.7).

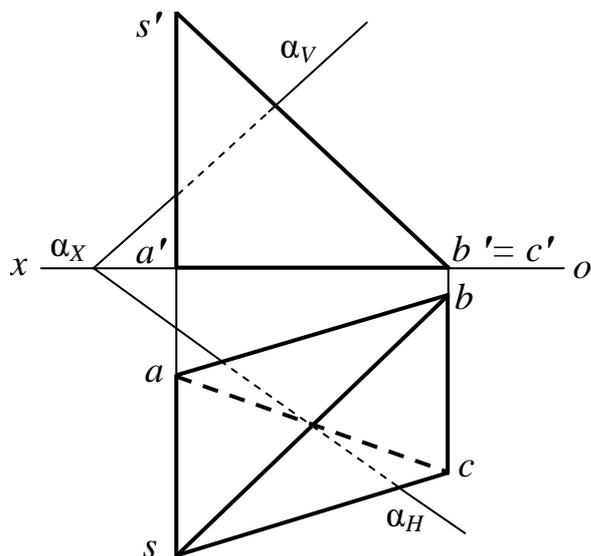


Рис. 6.5.

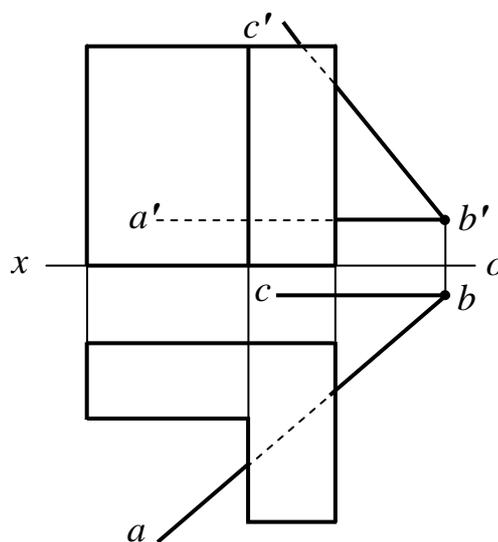


Рис. 6.6.

6.6. Построить проекции линии пересечения данной поверхности с плоскостью, заданной пересекающимися прямыми AB и BC (рис. 6.6).

6.7. Построить проекции линии пересечения поверхности куба с плоскостью α . Задачу решить методом перемены плоскостей проекций (рис. 6.8).

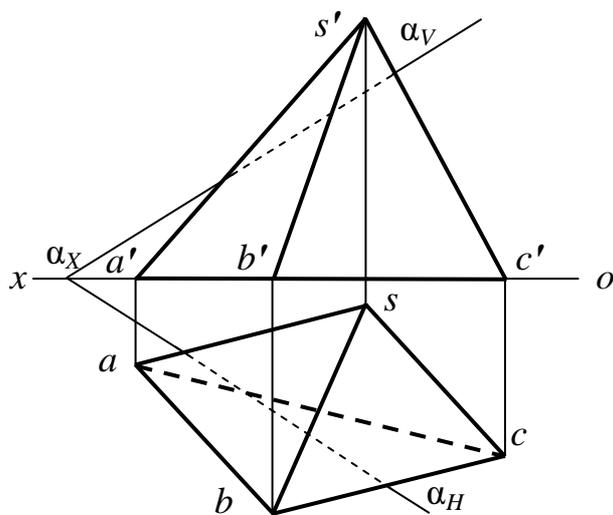


Рис. 6.7.

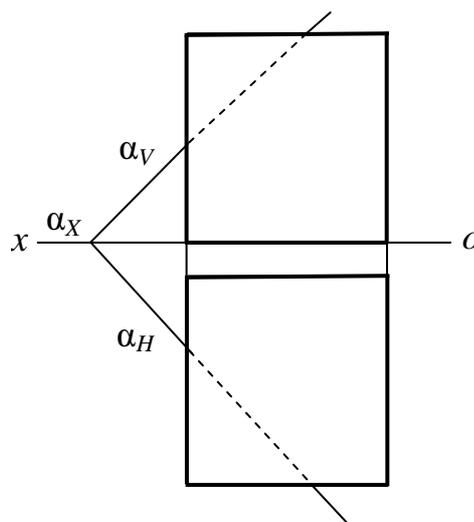


Рис. 6.8.

9. Тема 7. Комплексный чертеж поверхности вращения

7.1. Построить недостающие проекции точек, принадлежащих заданным поверхностям вращения (рис. 7.1. *a – z*).

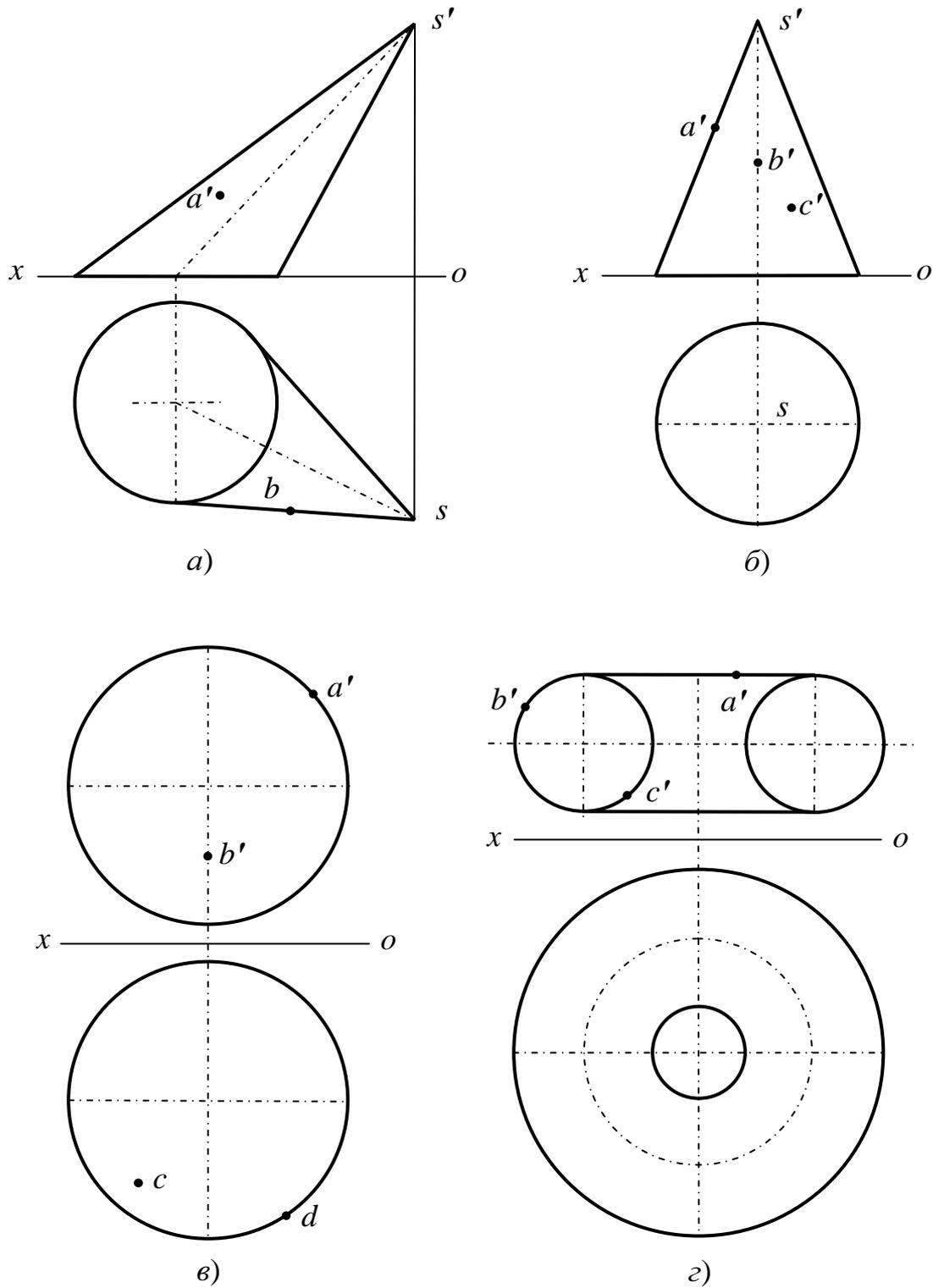


Рис. 7.1.

7.2. Построить проекции линии пересечения поверхности конуса: *a* – фронтально-проецирующей плоскостью α , *б* – горизонтально-проецирующей плоскостью α (рис. 7.2. *a*, *б*).

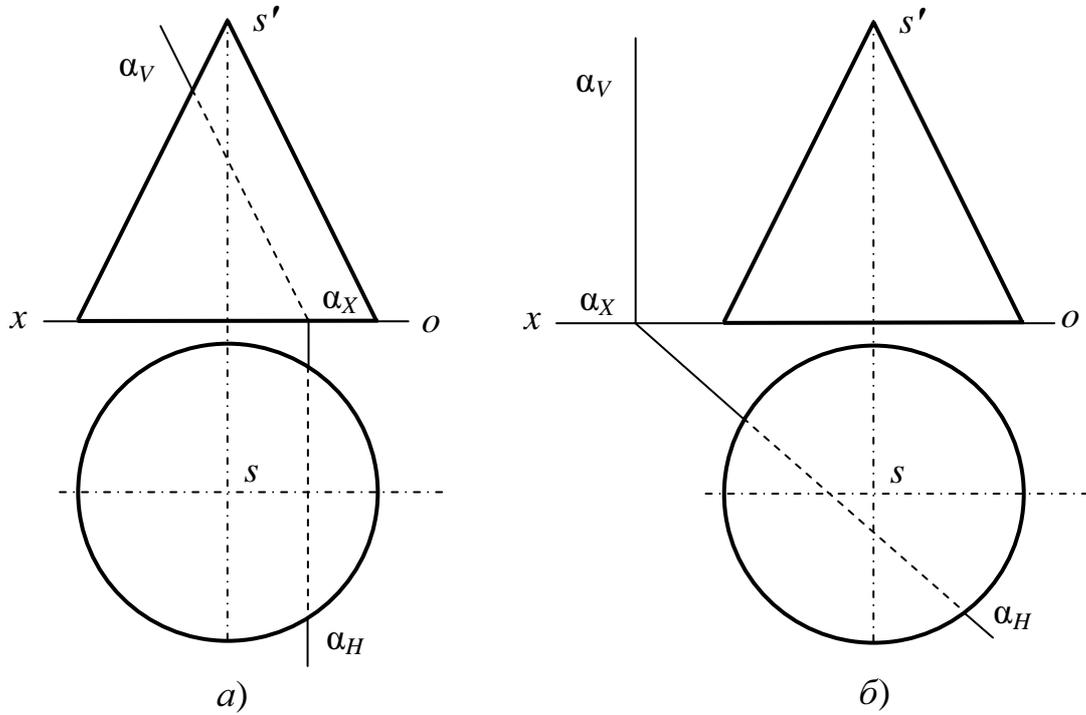


Рис. 7.2.

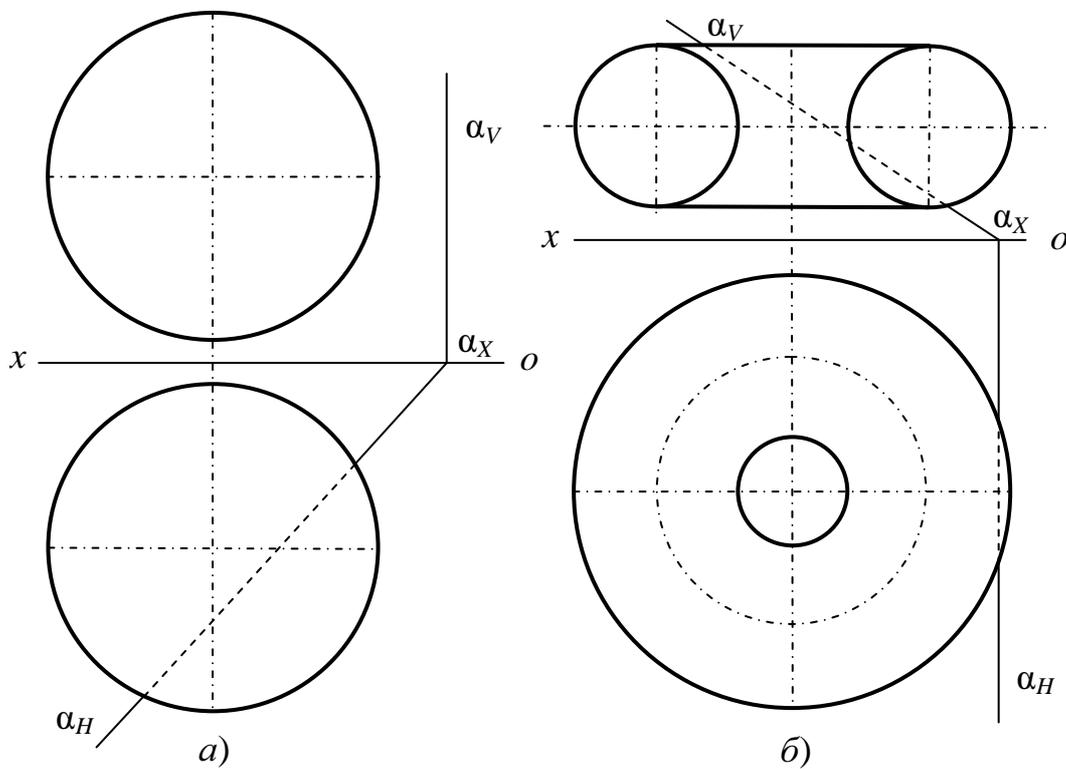


Рис. 7.3.

7.3. Построить проекции линии пересечения проецирующей плоскостью поверхности: *a* – сферы, *б* – тора (рис. 7.3).

7.4. Построить три проекции линии пересечения проецирующей плоскостью поверхности: *a* – цилиндра, *б* – конуса (рис. 7.4)

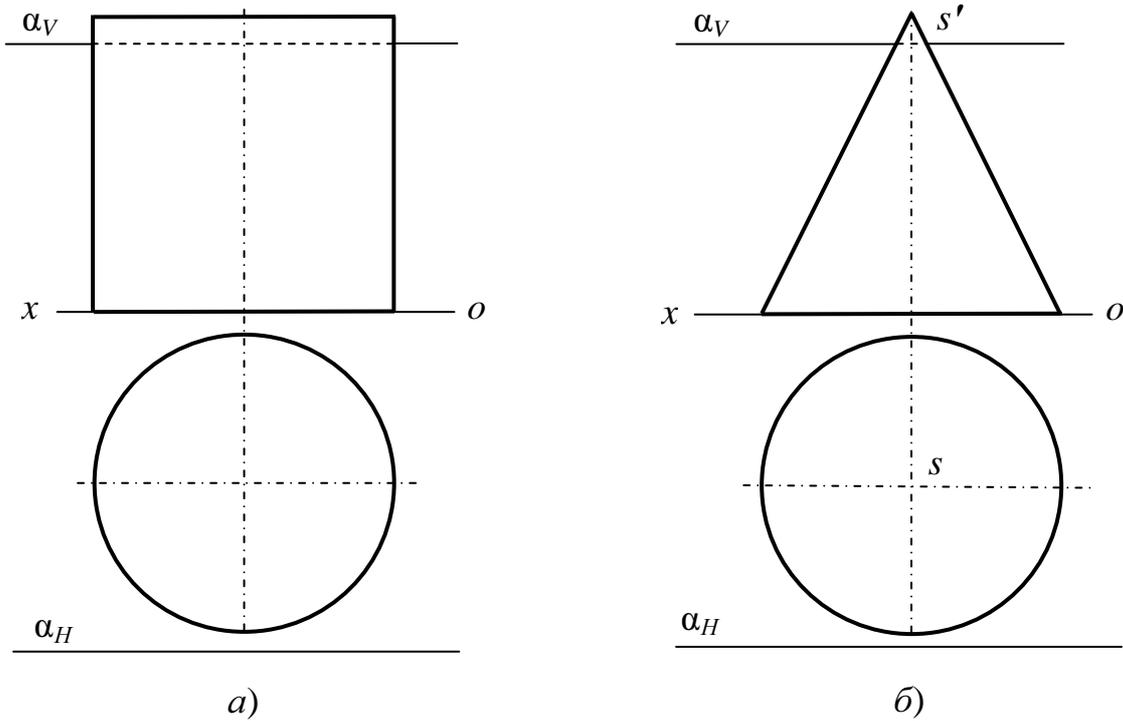


Рис. 7.4.

7.5. . Построить три проекции линии пересечения проецирующей плоскостью поверхности цилиндра (рис. 7.5, *a*, *б*).

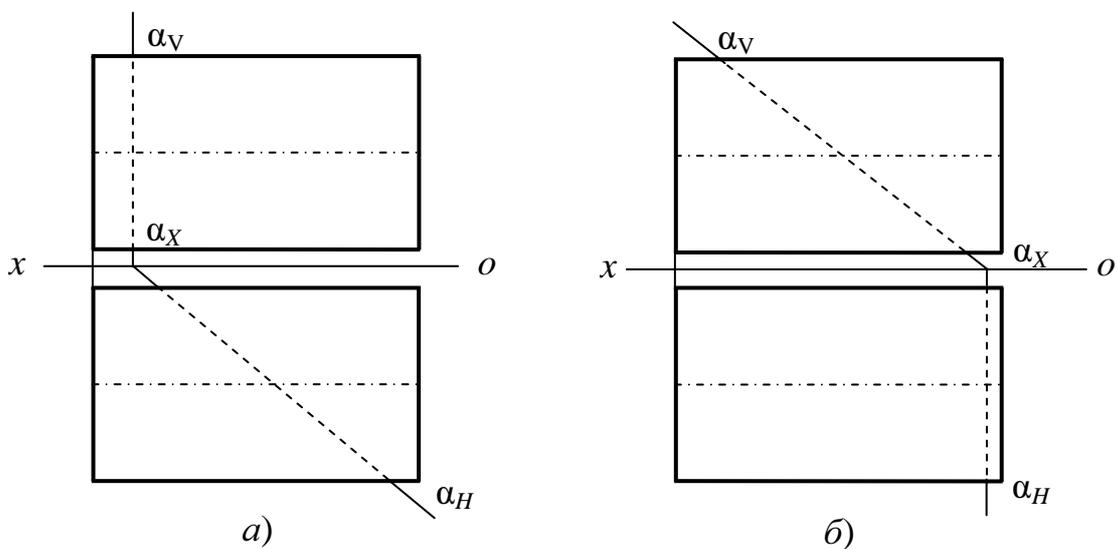


Рис. 7.5.

7.6. Построить проекции точек пересечения прямой AB с поверхностью: a и b – конуса; v и z – сферы (рис. 7.6).

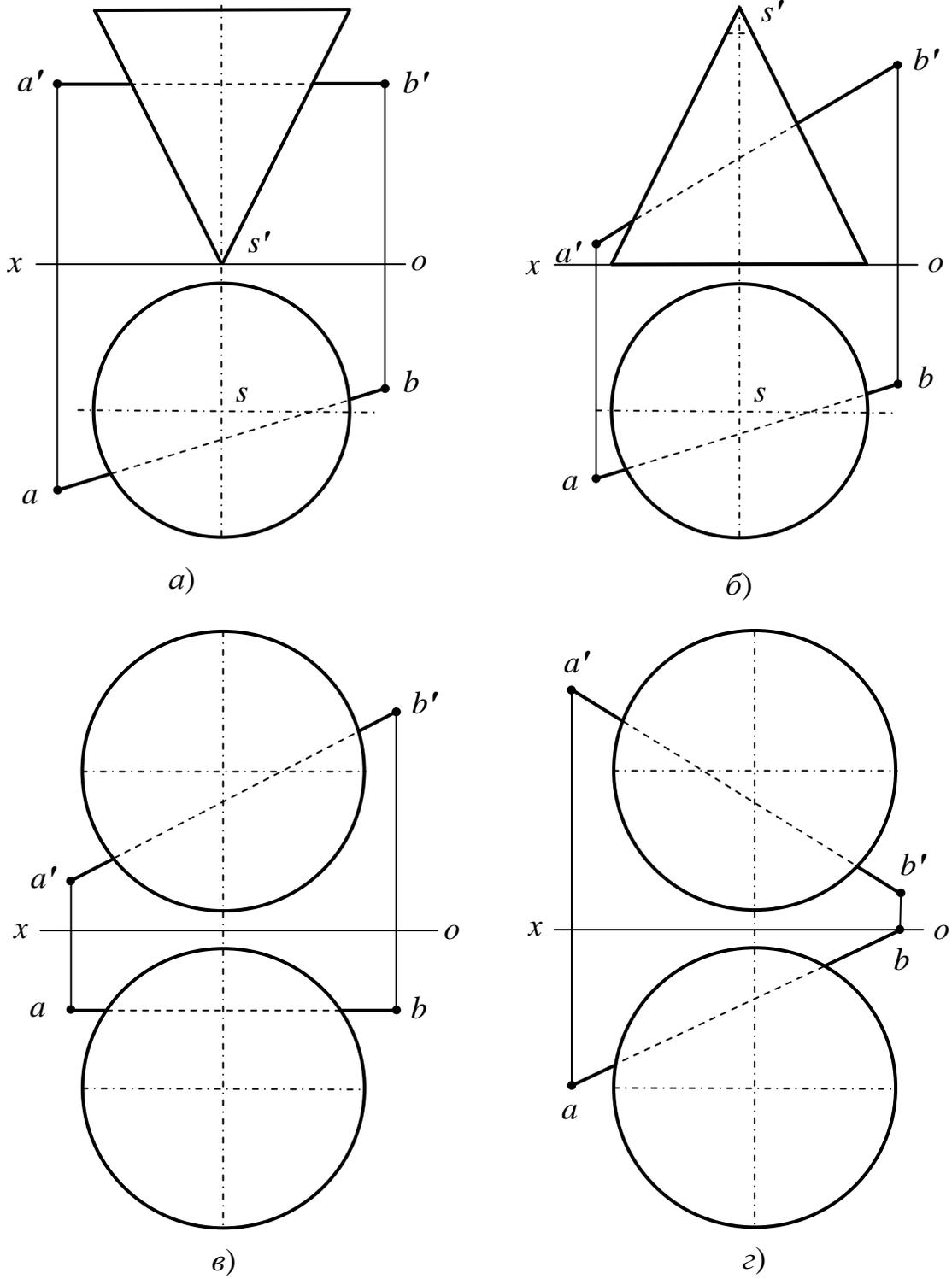


Рис. 7.6.

7.7. Построить проекции линии пересечения плоскостью общего положения поверхности: *a* – конуса, *б* и *в* – цилиндра, *г* – сферы (рис. 7.7).

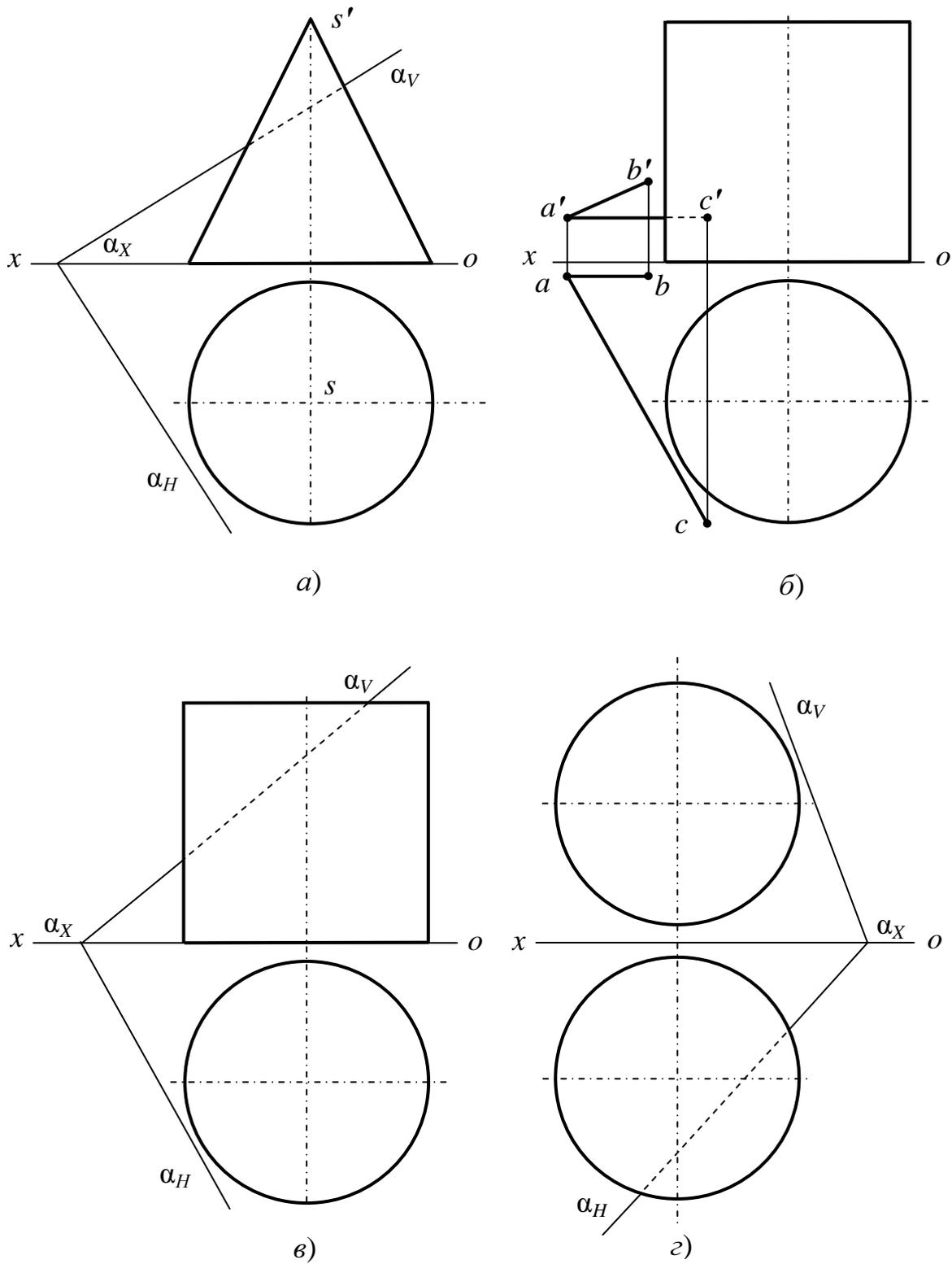


Рис. 7.6.

10. Тема 8. Взаимное пересечение поверхностей. Тела с вырезом

8.1. Построить проекции линии пересечения многогранников (рис. 8.1, а и б).

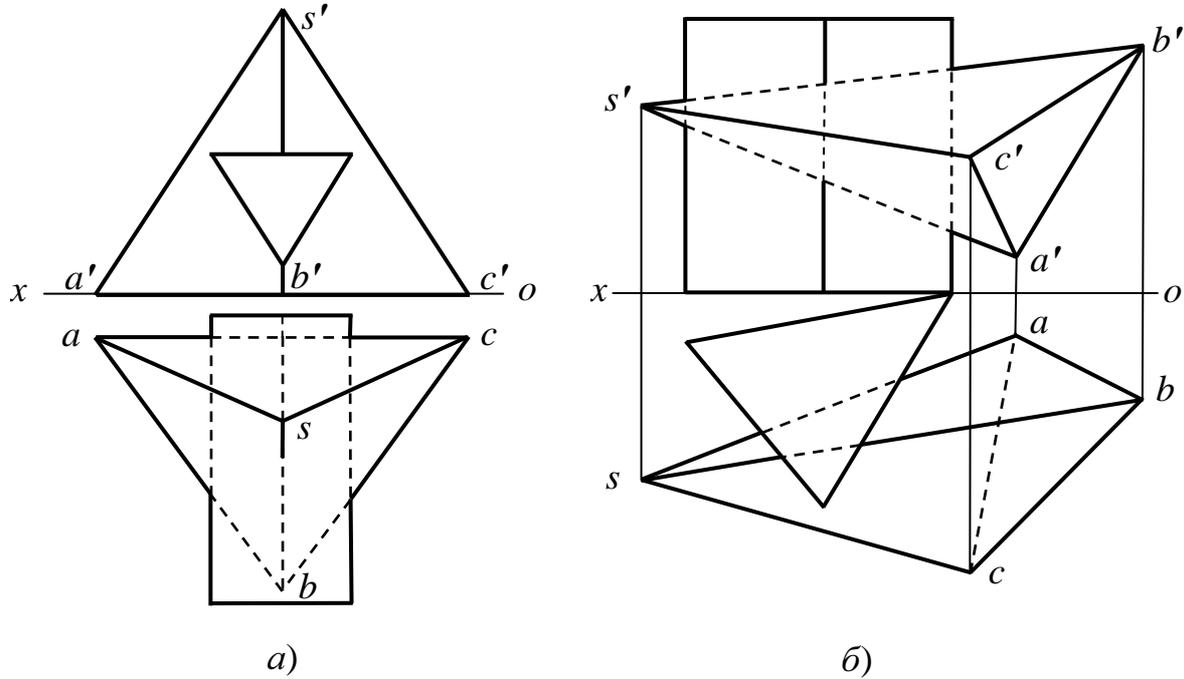


Рис. 8.1.

8.2. . Построить три проекции многогранника с призматическим вырезом (рис. 8.2, а и б).

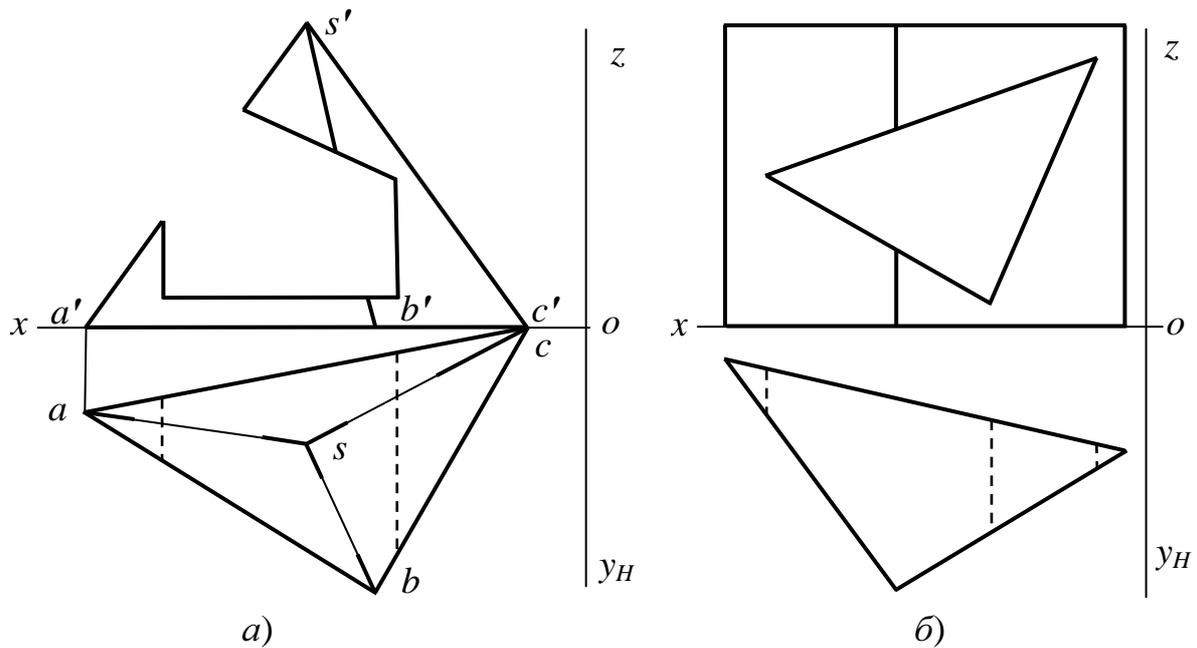


Рис. 8.2.

8.3. Построить три проекции линии пересечения: *а* – усеченного конуса с треугольной призмой, *б* – цилиндра с трехгранной пирамидой (рис. 8.3).

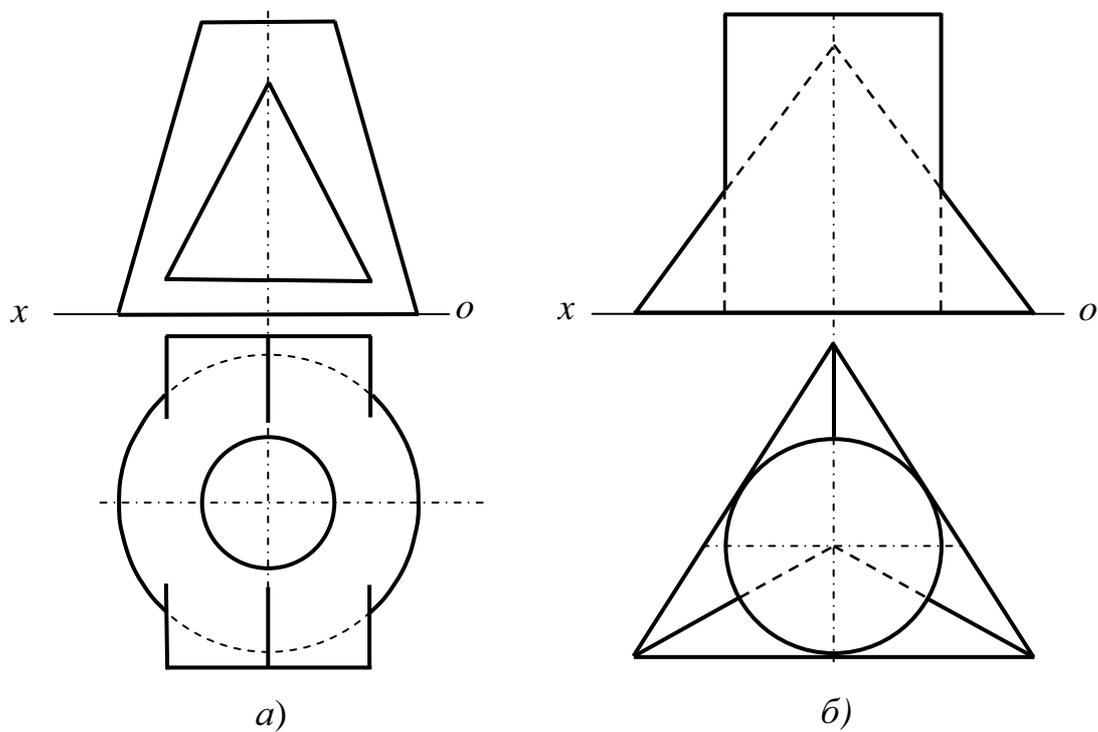


Рис. 8.3.

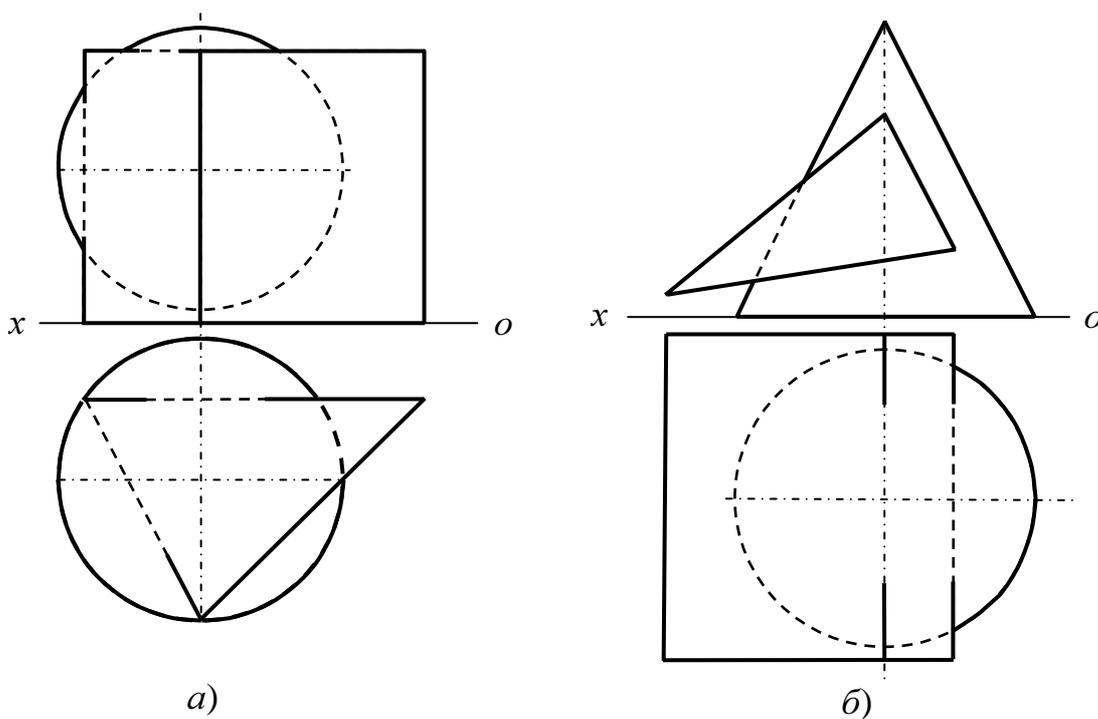


Рис. 8.4.

8.4. Построить проекции линии пересечения треугольной призмы: *a* – со сферой, *б* – с конусом (рис. 8.4).

8.5 Построить проекции линии пересечения: *a* – двух цилиндров, *б* – конуса и цилиндра (рис. 8.5).

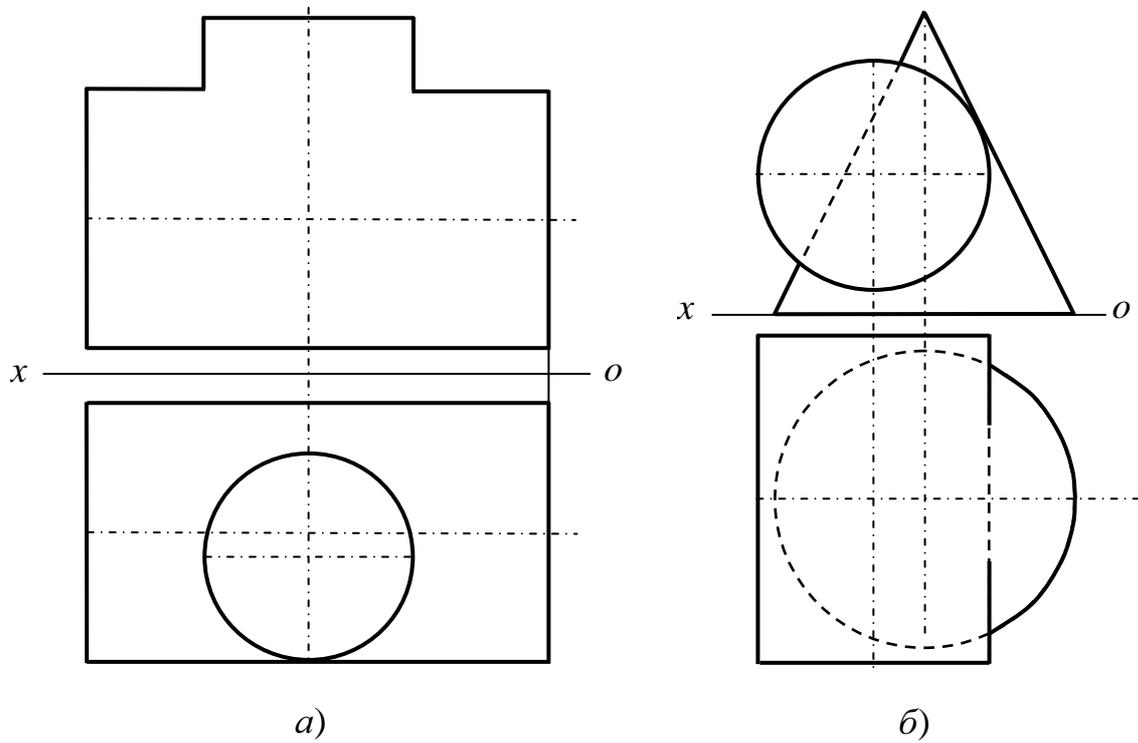


Рис. 8.5.

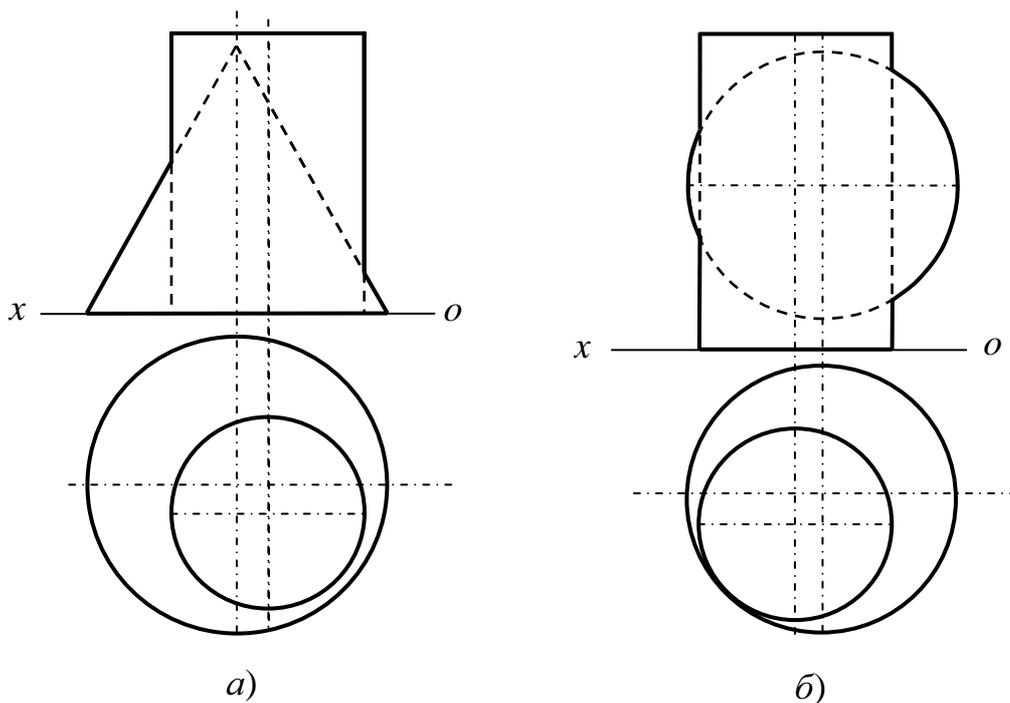


Рис. 8.6.

8.6. Построить проекции линии пересечения цилиндра: *a* – с конусом, *b* – со сферой (рис. 8.6).

8.7. Построить проекции линии пересечения цилиндра с конусом (рис. 8.7).

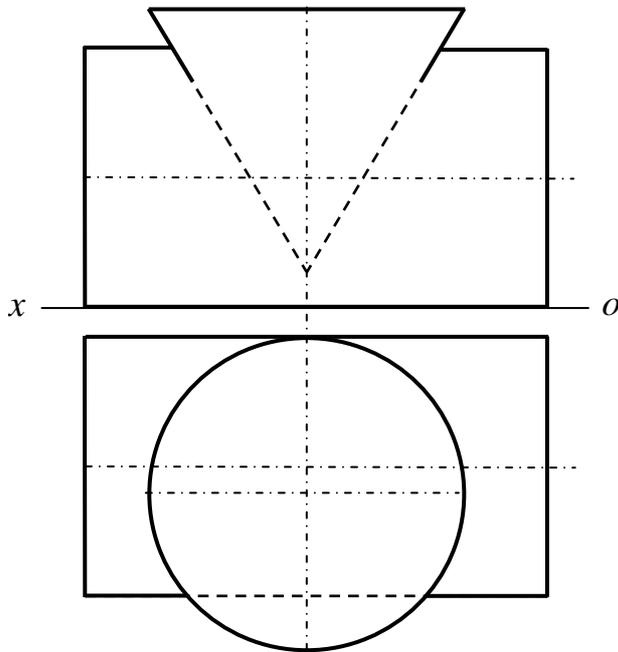


Рис. 8.7.

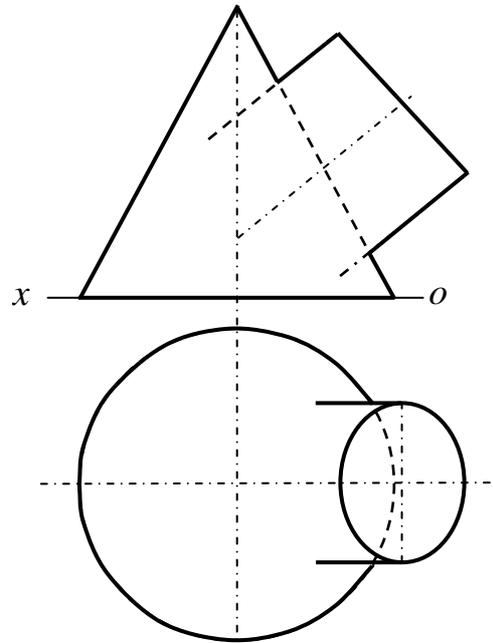


Рис. 8.8.

8.8. Построить проекции линии пересечения цилиндра с конусом, пользуясь методом сфер (рис. 8.8).

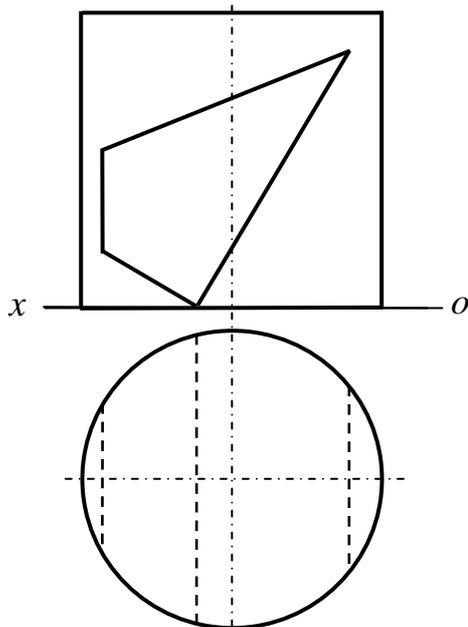


Рис. 8.9.

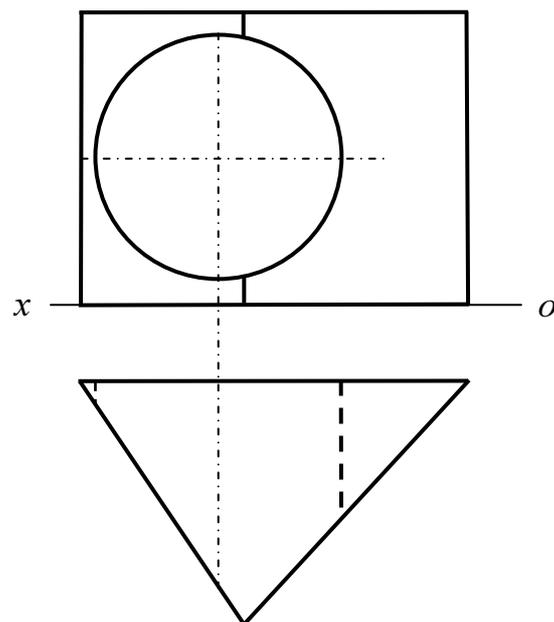


Рис. 8.10.

8.9. Построить три проекции цилиндра со сквозным вырезом (рис. 8.9, 8.11).

8.10. Построить три проекции призмы со сквозным цилиндрическим вырезом (рис. 8.10).

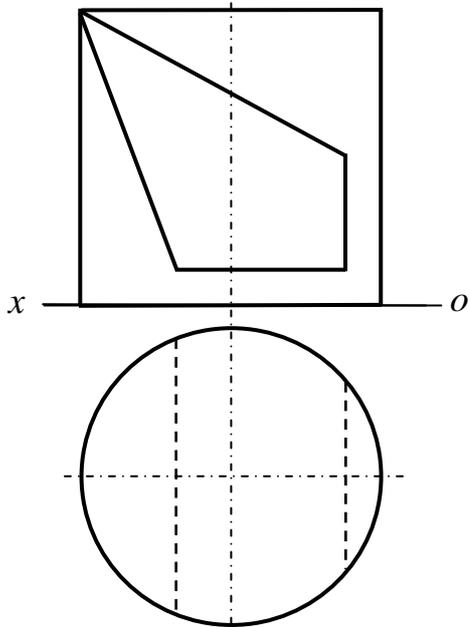


Рис. 8.11.

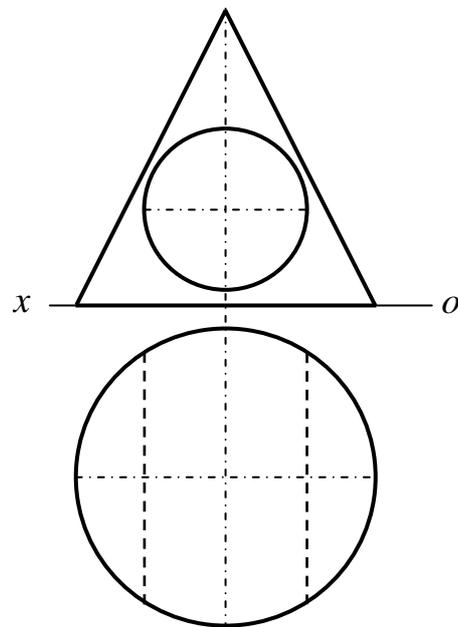
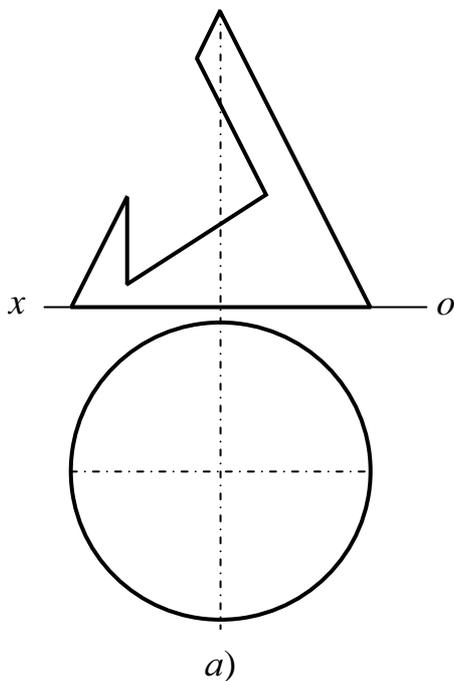
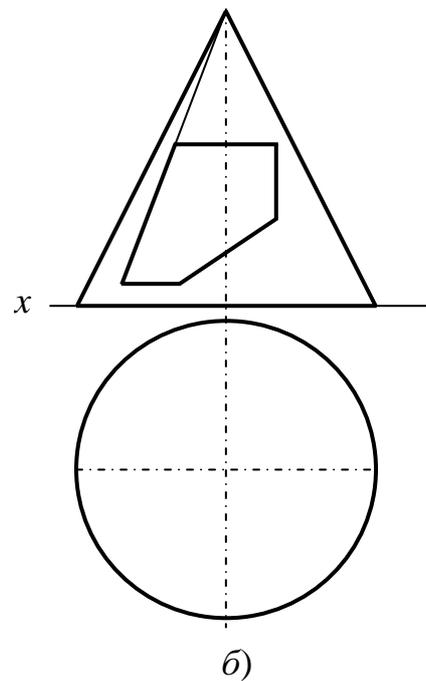


Рис. 8.12.

8.11. Построить три проекции конуса со сквозным вырезом (рис. 8.12, 8.13, а и б).



а)



б)

Рис. 8.13.

8.14. Построить три проекции шара со сквозным вырезом (рис. 8.14, *a – z*).

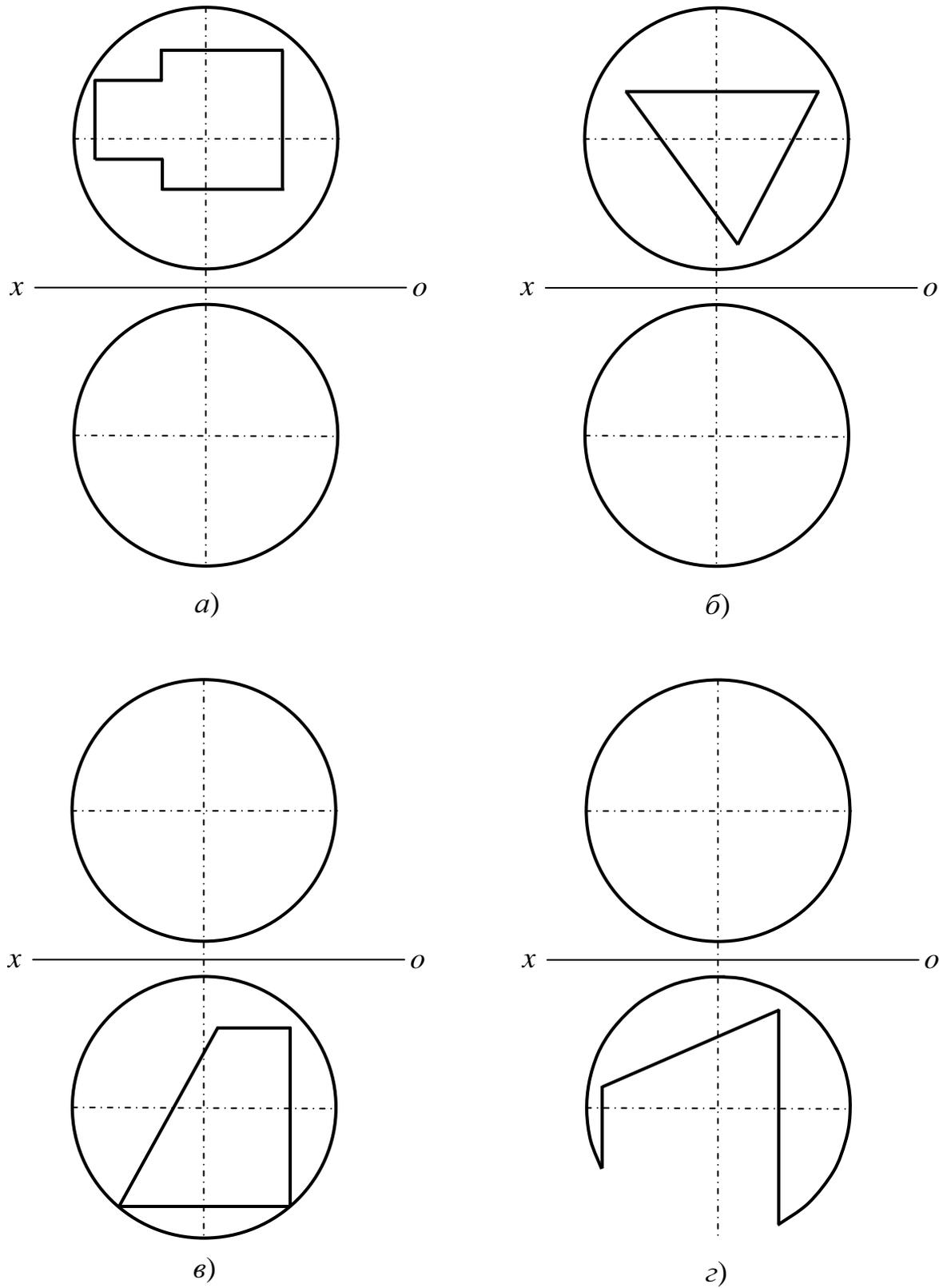


Рис. 8.14.

11. Список литературы

1. Арустамов Х.А. Сборник задач по начертательной геометрии .– М.: Машгиз, 1965.
2. Бубенников А.В. Начертательная геометрия. Задачи для упражнений. – М.: Высшая школа, 1981.
3. Гордон В.О, Иванов Ю. Б., Солнцева Т.Е. Сборник задач по курсу начертательной геометрии. - М.: Наука, 1973.
4. Королева В.В, Шibaева И.П. Рабочая тетрадь по начертательной геометрии. – ТУСУР, 1998.
5. Шibaева И.П. Банк задач по начертательной геометрии. Рукопись.