

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ОБРАЗОВАНИЮ

Государственное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Оренбургский государственный университет»

Кафедра начертательной геометрии,
инженерной и компьютерной графики

Е.А. КОСТЕНЕЦКАЯ, Э.Г. ТЕРЕХОВА

«ТОЧКА И ПЛОСКОСТЬ»

ПРАКТИКУМ
ПО РЕШЕНИЮ ЗАДАЧ НАЧЕРТАТЕЛЬНОЙ ГЕОМЕТРИИ

Рекомендовано к изданию Редакционно-издательским советом
государственного образовательного учреждения
высшего профессионального образования
«Оренбургский государственный университет»

Оренбург 2006

УДК 518.8 (076.5)
ББК 22.151.3я73
К 72

Рецензенты

доктор технических наук, профессор С.И. Богодухов
кандидат технических наук, доцент А.Е. Коваленко

К 72 **Костенецкая, Е.А.**
«Точка и плоскость» [Текст]: практикум по решению задач начертательной геометрии/ Костенецкая Е.А., Терехова Э.Г. – Оренбург: ГОУ ОГУ, 2006. – 47 с.

Практикум включает изложение теоретических основ комплексного чертежа, примеры и задачи. Особенности структурирования материала состоят в параллельном изучении способов задания геометрических фигур на комплексном и аксонометрическом чертежах.

Практикум предназначен для проведения практических занятий по дисциплине «Начертательная геометрия» со студентами строительных и машиностроительных специальностей очной, вечерней и заочной форм обучения, обучающихся по программам высшего профессионального образования.

© Костенецкая Е.А., Терехова Э.Г., 2006
© ГОУ ОГУ, 2006

Содержание

Введение.....	4
1 Точка и прямая плоскости.....	5
2 Линии уровня плоскости.....	9
Список использованных источников.....	14
Приложение А.....	15

Введение

Содержание методических указаний к выполнению практического задания соответствует программе курса по Начертательной геометрии для инженерно-технических специальностей ВУЗов, утвержденной Министерством Образования Российской Федерации.

Целью методических указаний является представить студентам решение любых сложных задач с помощью простых алгоритмов с указанием на чертежах последовательности действий.

Студент сможет четко сформулировать задачу, чтобы затем определить и реализовать план ее решения.

Вначале необходимо разобрать решенную задачу, затем решить подобную самостоятельно, не забывая сразу обозначать каждую геометрическую фигуру.

1 Точка и прямая плоскости

Точка принадлежит плоскости, если она принадлежит прямой линии этой плоскости (признак). Прямая принадлежит плоскости, если две точки этой прямой принадлежат плоскости (признак). Причем, одна из точек может быть несобственной, т.е. прямая принадлежит плоскости, если проходит через точку плоскости и параллельна прямой линии этой плоскости. На рисунке 1 плоскость задана точками A, B, C . Прямая BC принадлежит плоскости, так как проходит через две ее точки, точка D принадлежит плоскости, так как принадлежит прямой линии этой плоскости.

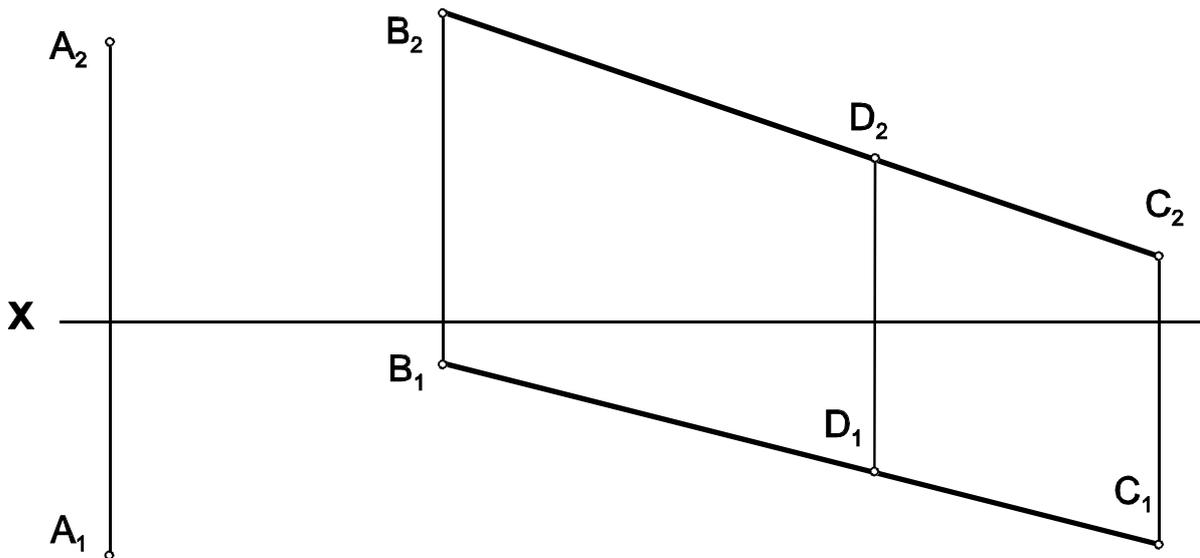


Рисунок 1

Чтобы построить вторую проекцию точки в плоскости, если задана одна проекция, необходимо провести через эту точку какую-либо прямую плоскости. На рисунке 2 точка D задана фронтальной проекцией. Проведем прямую AD , которая пересечет прямую BC в точке K . Выполнив действия в последовательности, указанной на рисунке 2 в виде индексов, мы получим искомую горизонтальную проекцию точки D .

На рисунке 3 плоскость задана точками частного положения. Точка пересечения плоскости с осью называется точкой схода следов, так как в ней пересекаются два следа плоскости. На рисунке 4 показано, как перейти от задания плоскости точками частного положения к заданию плоскости следами. На рисунке 5 выполнен наглядный чертеж такой плоскости.

Каждый след плоскости проходит через две точки схода следов (они могут быть несобственными). На рисунках 6 и 9 наглядно показаны профильные следы плоскостей, содержащих точки схода следов Δ_x и Δ_y . Так как точки схода следов (рисунок 6) находятся на положительных полуосях, плоскость не проходит через седьмой октант, образованный отрицательными полуосями.

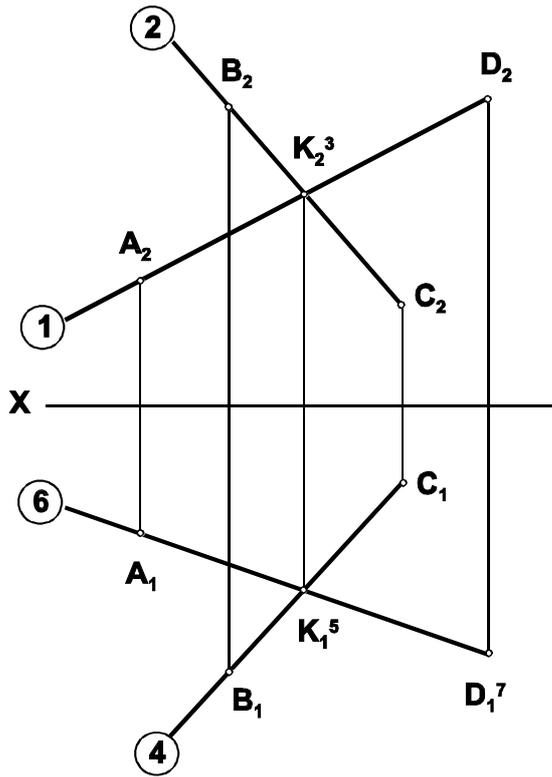


Рисунок 2

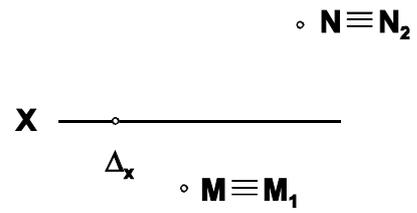


Рисунок 3

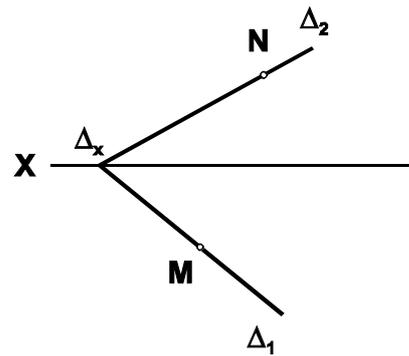


Рисунок 4

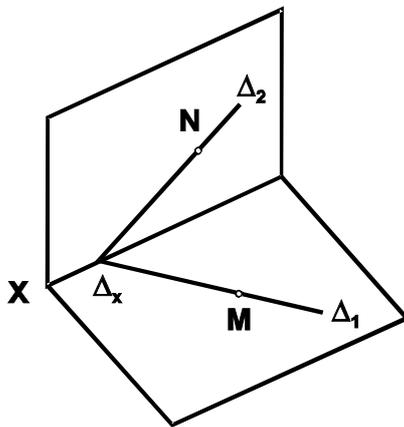


Рисунок 5

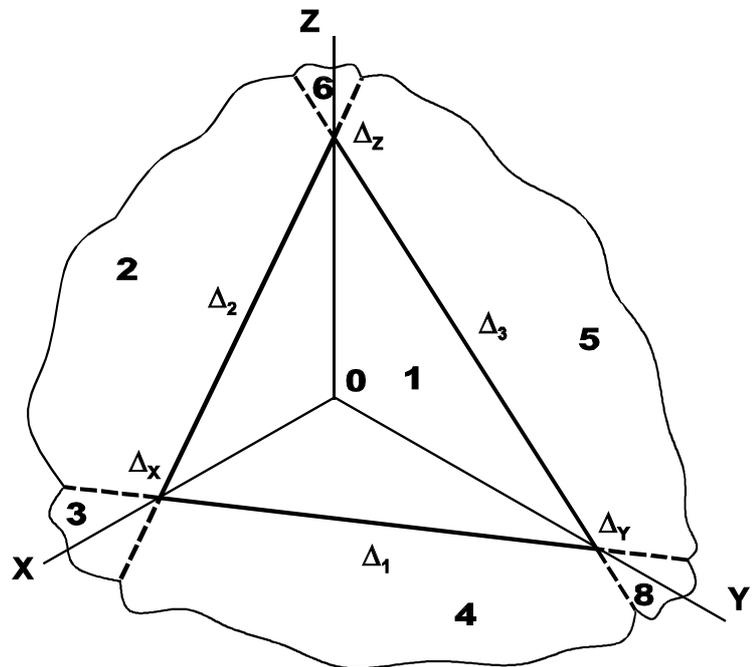


Рисунок 6

Точки схода следов позволяют сделать анализ расположения плоскости и ее отсеков.

На рисунке 9 плоскость не проходит через восьмой октант, образованный отрицательными полуосями OX и OZ и положительной полуосью OY .

На рисунках 7 и 8 выполнены построения профильного следа плоскости по двум заданным.

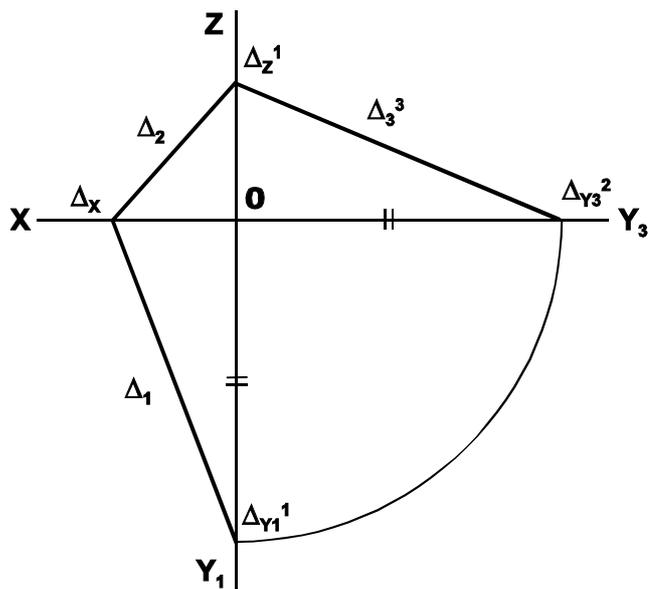


Рисунок 7

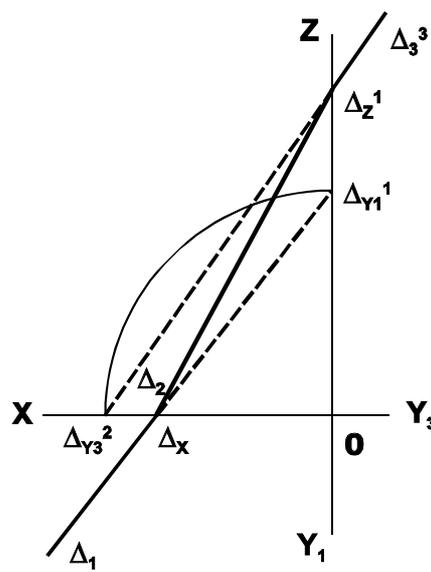


Рисунок 8

Прямая принадлежит плоскости, заданной следами, если ее следы принадлежат одноименным следам плоскости. На рисунках 10, 11 и 12 по фронтальным проекциям точек, принадлежащих плоскостям Σ или Γ , заданных следами, в указанной на чертежах последовательности построены горизонтальные проекции.

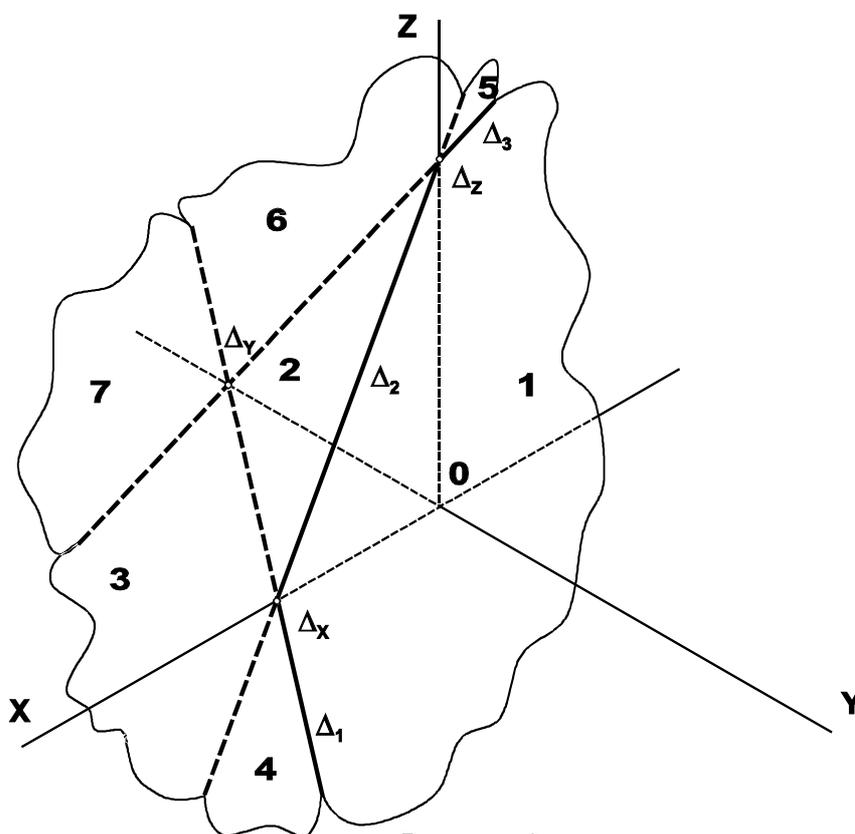


Рисунок 9

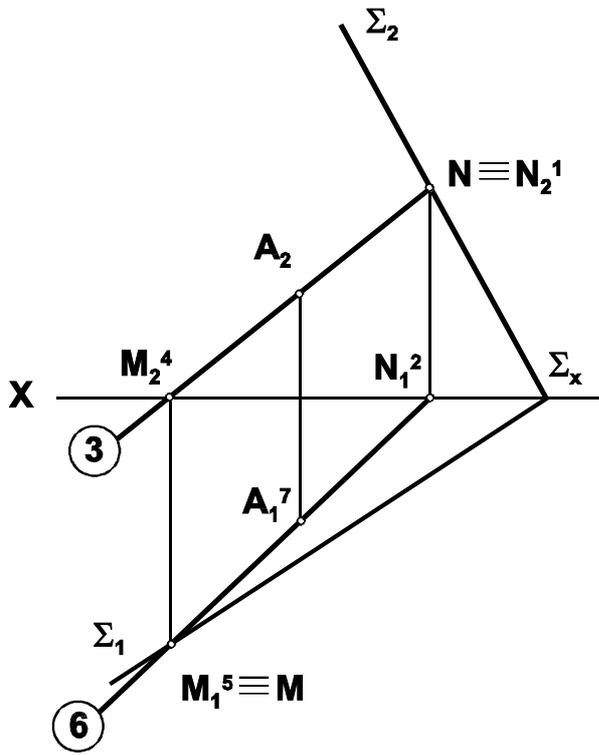


Рисунок 10

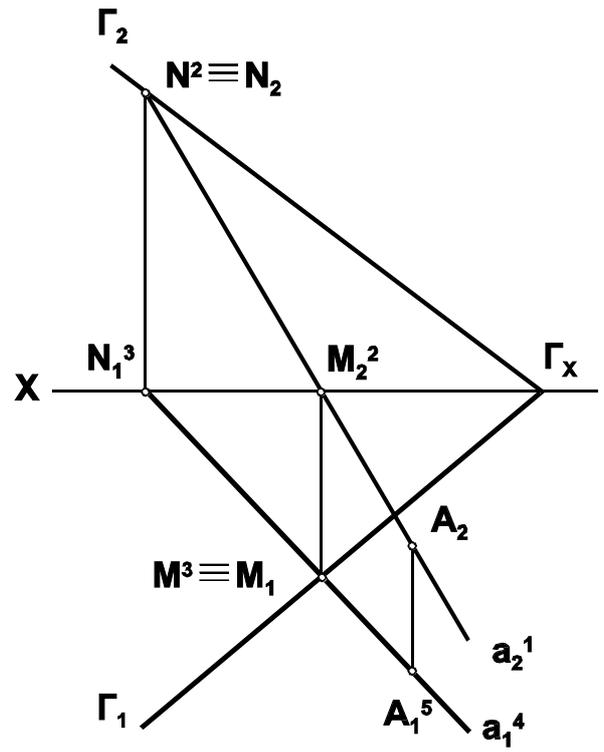


Рисунок 11

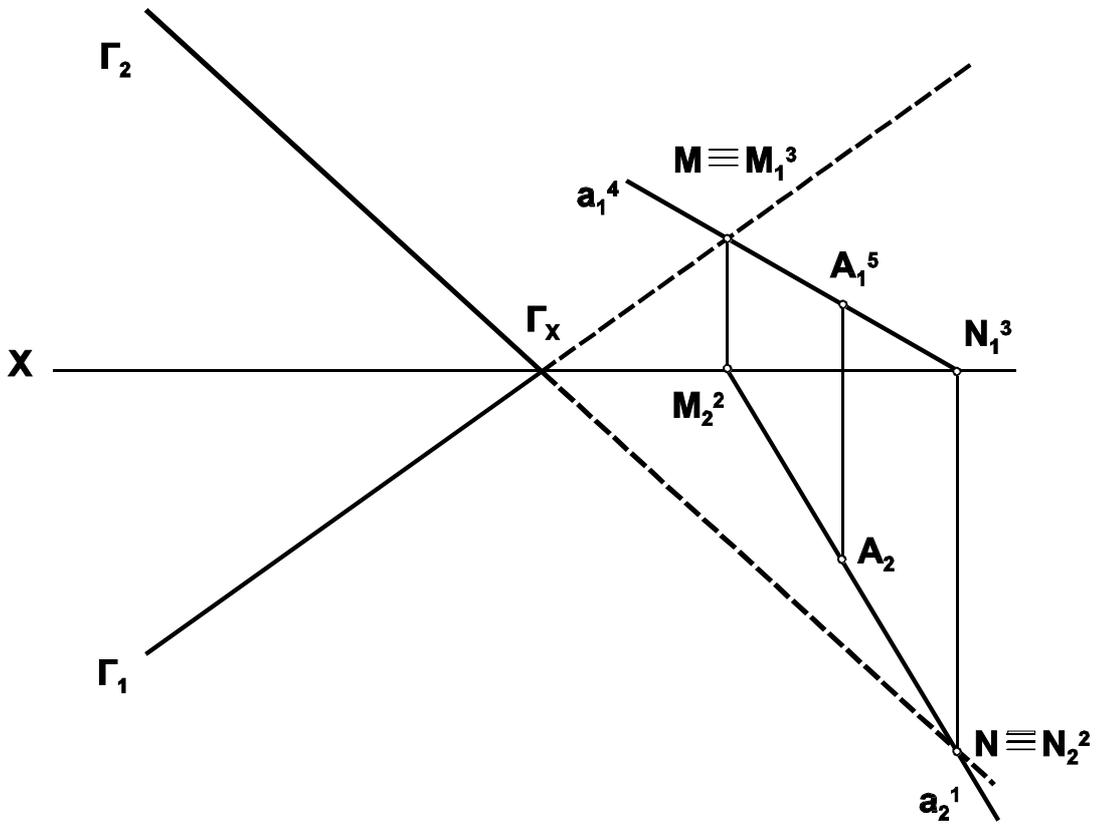


Рисунок 12

2 Линии уровня плоскости

К линиям уровня плоскости относятся: горизонталь, фронталь и профильная прямая плоскости.

Горизонталью плоскости называется горизонтальная прямая плоскости. На рисунке 13 в указанной последовательности построена горизонталь плоскости ABC . В каждой плоскости имеется бесчисленное множество линий уровня. На рисунке 14 проведена горизонталь через точку A . Если мы хотим провести горизонталь через точку B , ее нужно провести параллельно той, что проходит через точку A (рисунок 14). На рисунке 15 горизонталь построена через точку B в плоскости, заданной точками ABC .

Следы горизонтали, как и любой прямой линии плоскости, принадлежат одноименным следам плоскости. На рисунке 16 выполнен чертеж горизонтали, фронтальный ее след принадлежит фронтальному следу плоскости. Горизонтальный след горизонтали несобственный, т.е. горизонталь параллельна горизонтальному следу плоскости. Наглядный чертеж выполнен на рисунке 17.

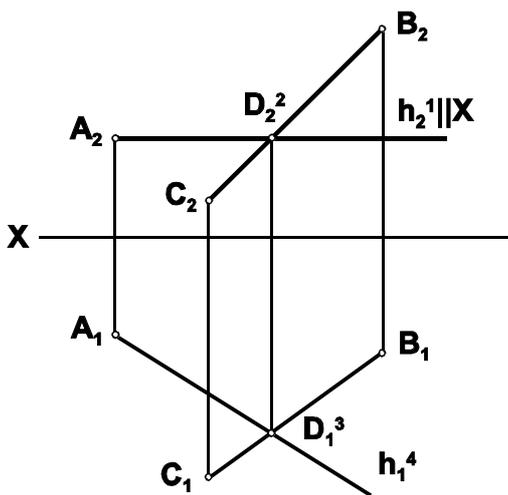


Рисунок 13

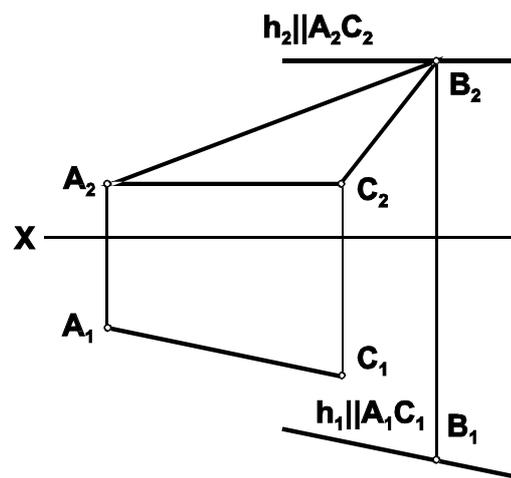


Рисунок 14

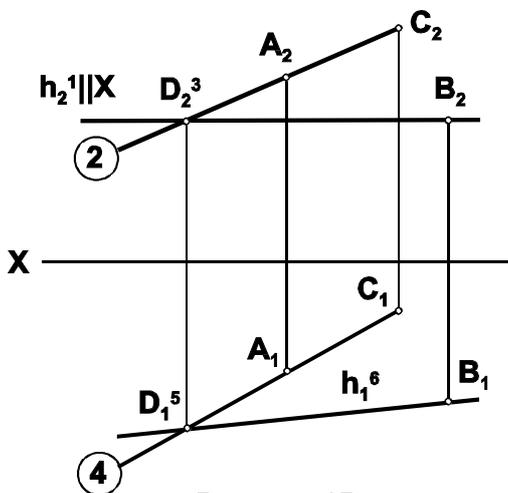


Рисунок 15

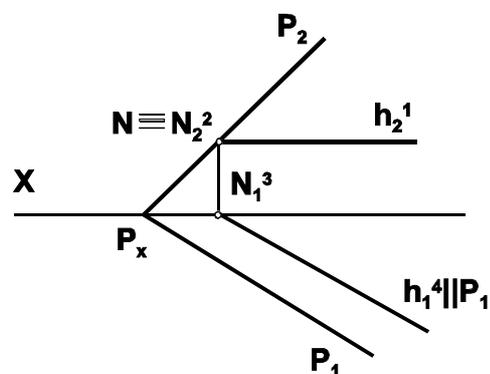


Рисунок 16

След плоскости будем называть линией нулевого уровня.

Фронталью плоскости называется фронтальная прямая плоскости. На рисунке 18 изображена фронталь плоскости P , заданной следами. Горизонтальный след фронтали принадлежит горизонтальному следу плоскости. Горизонтальная проекция фронтали всегда параллельна OX . Фронтальная проекция фронтали параллельна фронтальной нулевой уровня – фронтальному следу плоскости. На рисунке 19 построена фронталь в плоскости, заданной точкой A и прямой a . На рисунке 20 изображена профильная прямая BD плоскости, заданной точкой B и прямой AC .

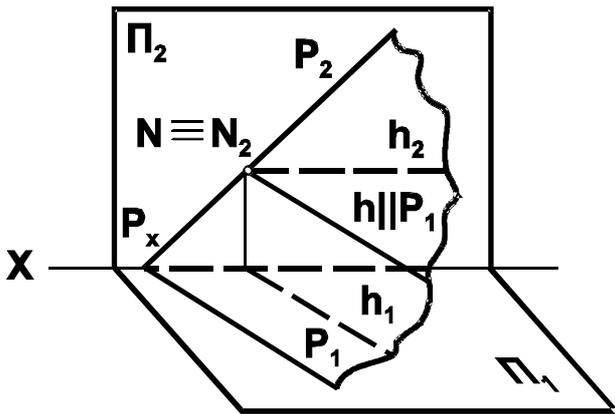


Рисунок 17

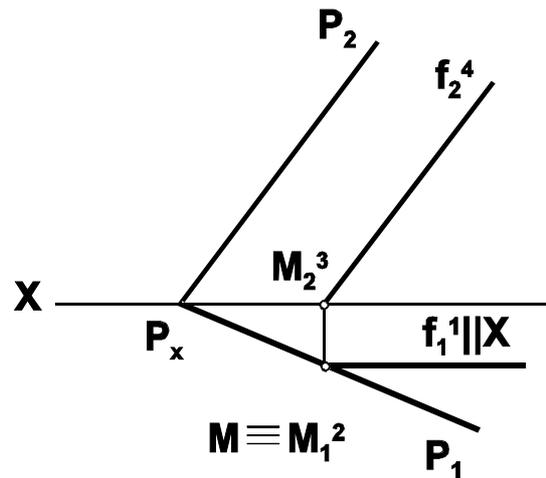


Рисунок 18

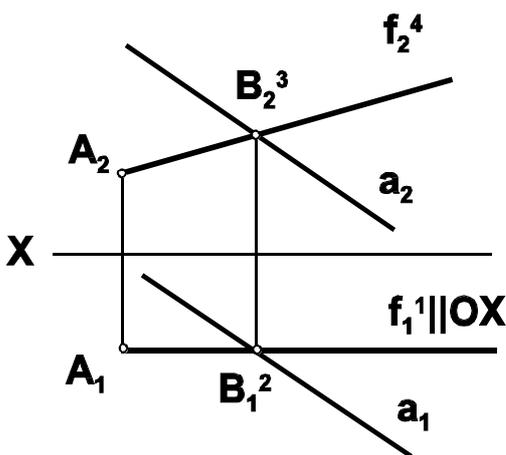


Рисунок 19

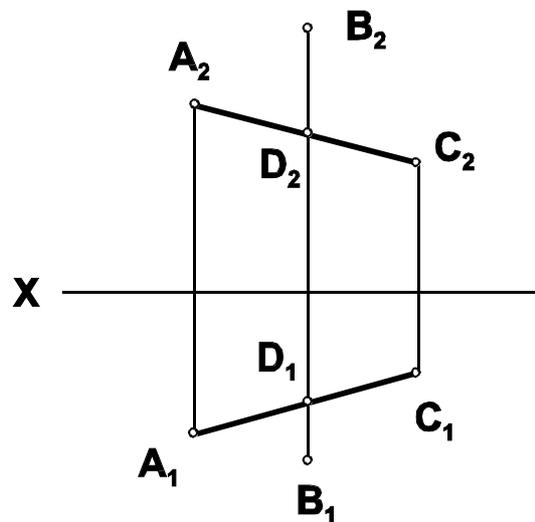


Рисунок 20

Точка плоскости может находиться в любом из четырех октантов (на двухкартинном чертеже). Построение выполнено на рисунках 21, 22, 23 и 24 с помощью прямых частного положения.

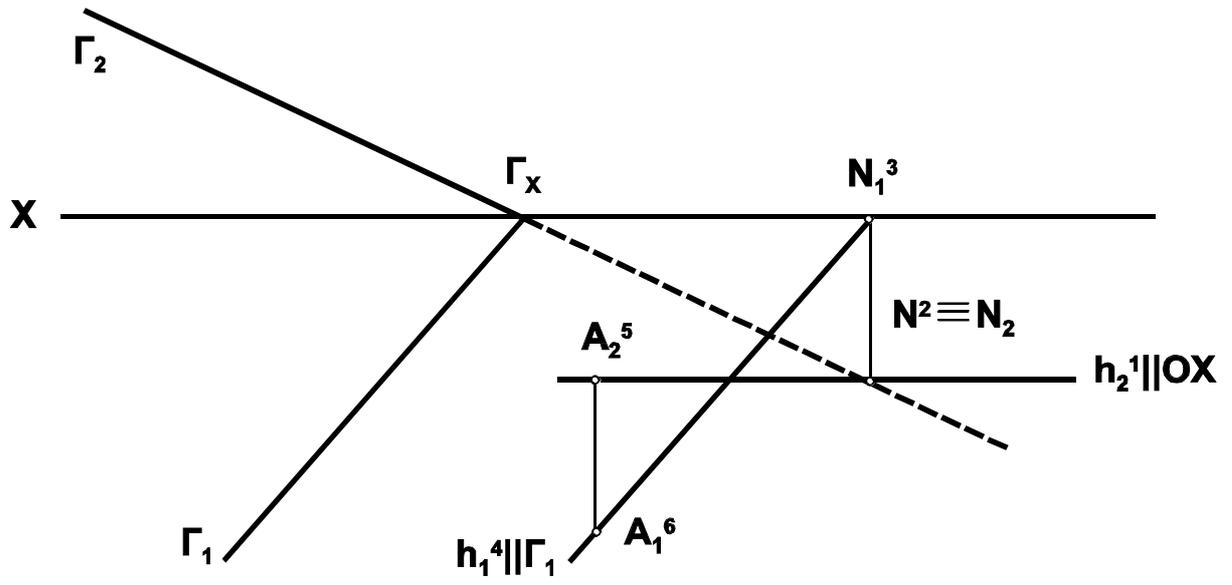


Рисунок 21

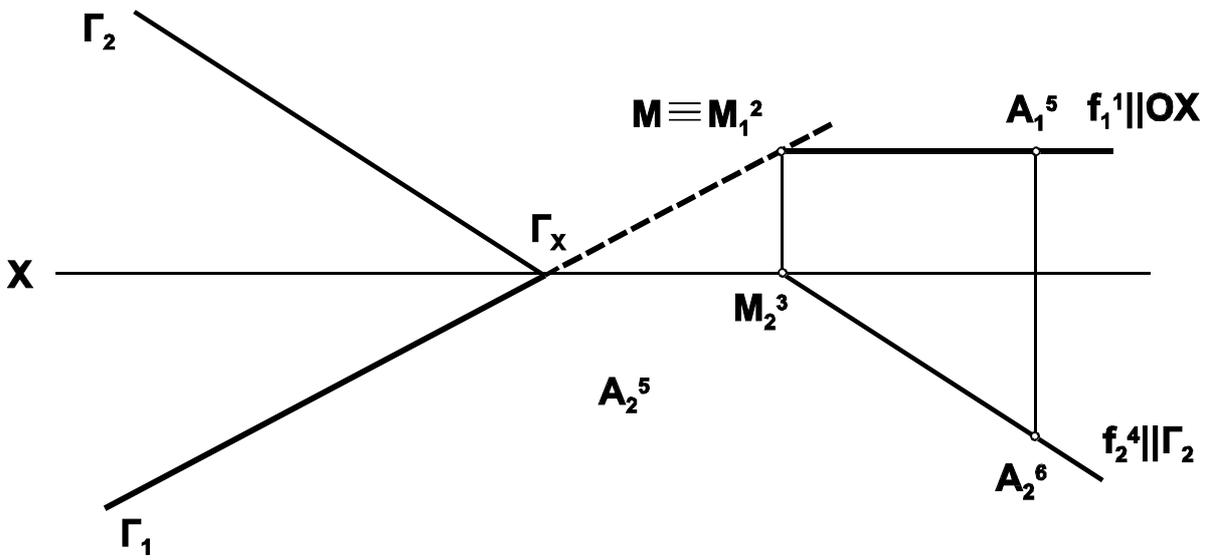


Рисунок 22

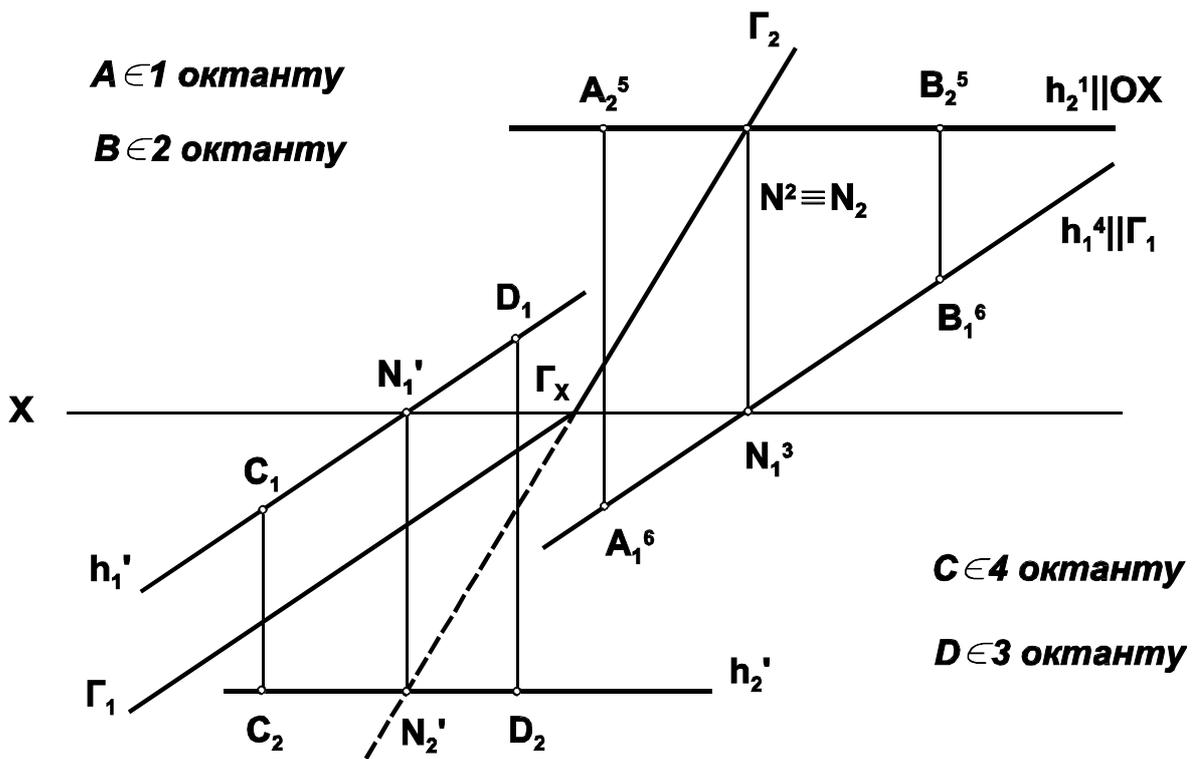


Рисунок 23

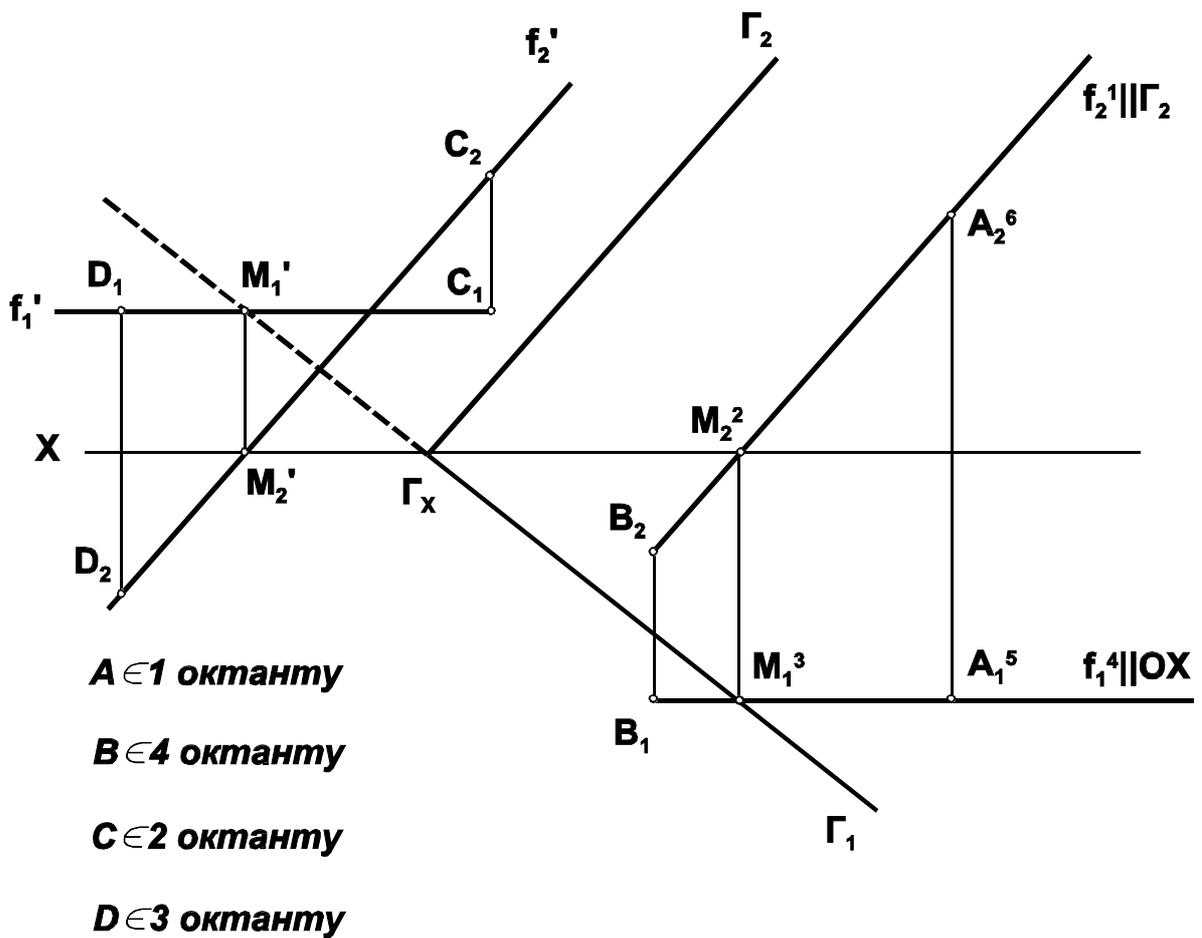


Рисунок 24

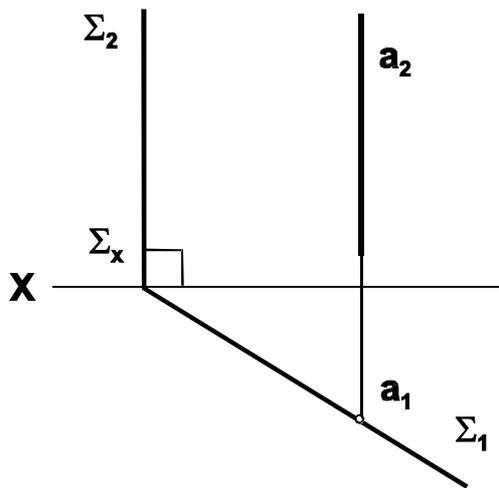


Рисунок 25

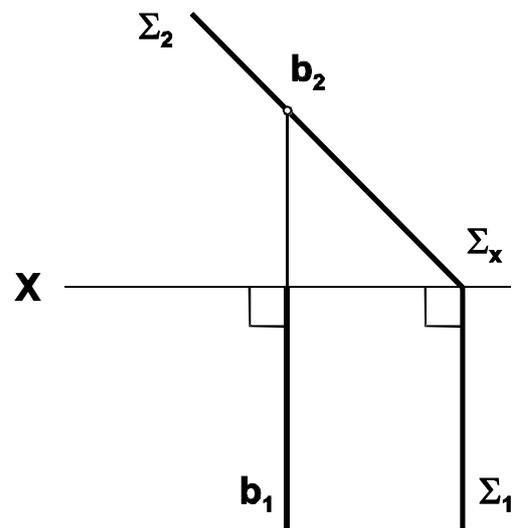


Рисунок 26

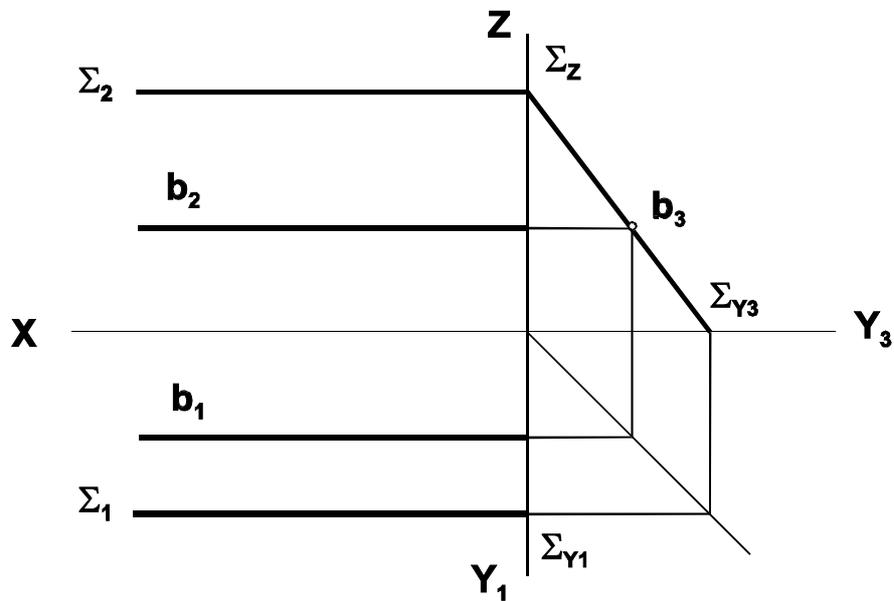


Рисунок 27

«Фронталь» a горизонтальнопроецирующей плоскости занимает горизонтальнопроецирующее положение (рисунок 25). «Горизонталь» b фронтальнопроецирующей плоскости занимает фронтальнопроецирующее положение (рисунок 26).

В профильнопроецирующей плоскости профильнопроецирующая прямая выполняет роль «фронталей» и «горизонталей» одновременно (рисунок 27).

Список использованных источников

- 1 **Иванов, Г.С.** Начертательная геометрия [Текст]/ Г.С. Иванов. – М.: Машиностроение, 1995. – 224 с.
- 2 Курс начертательной геометрии (на базе ЭВМ) [Текст]/ А.М. Тевлин [и др.]. – М.: Высшая школа, 1983. – 175 с.
- 3 **Фролов, С.А.** Начертательная геометрия [Текст]/ С.А. Фролов. – М.: Машиностроение, 1983. – 240 с.
- 4 Начертательная геометрия [Текст]/ Н.Ф. Четверухин [и др.]. – М.: Высшая школа, 1963. – 420 с.
- 5 **Гордон, В.О.** Курс начертательной геометрии [Текст]: Учеб. пособие для вузов/ В.О. Гордон – М.: Высш. шк., 2002. – 272 с.

Приложение А
(обязательное)
Комплект заданий

1

Построить вторую проекцию точки A , принадлежащей плоскости P , заданной следами.

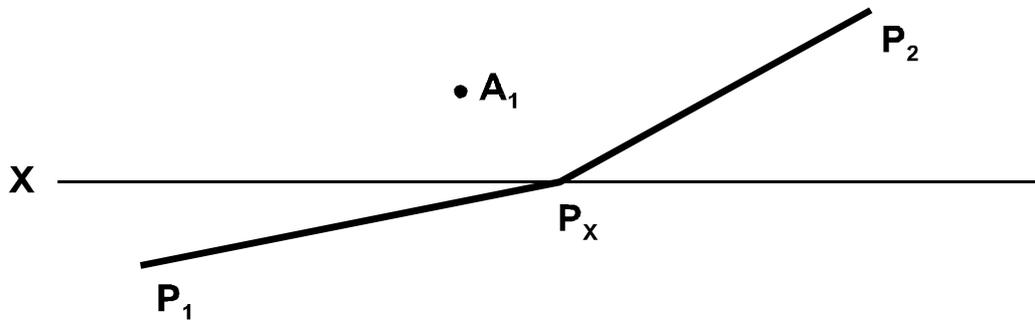


Рисунок А.1

Построить недостающий след плоскости, которая содержит точку A (A_1, A_2).

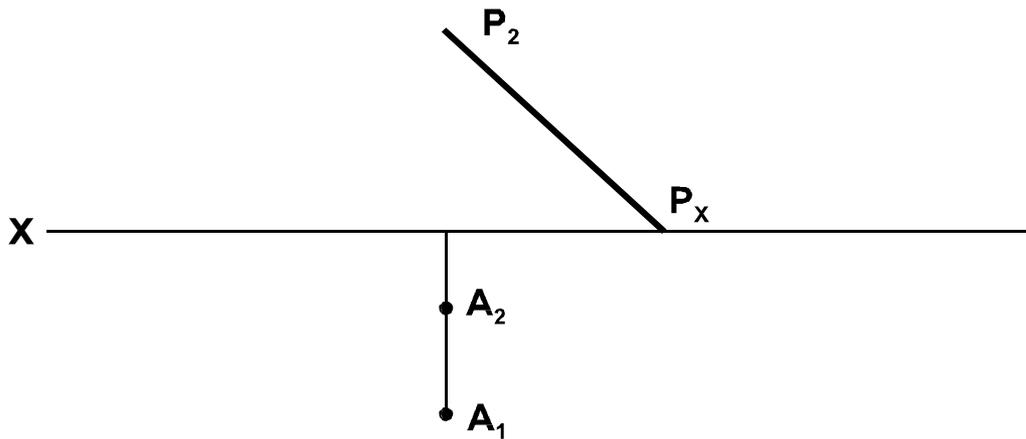


Рисунок А.2

Построить вторую проекцию точки A , принадлежащей плоскости P , заданной параллельными прямыми.

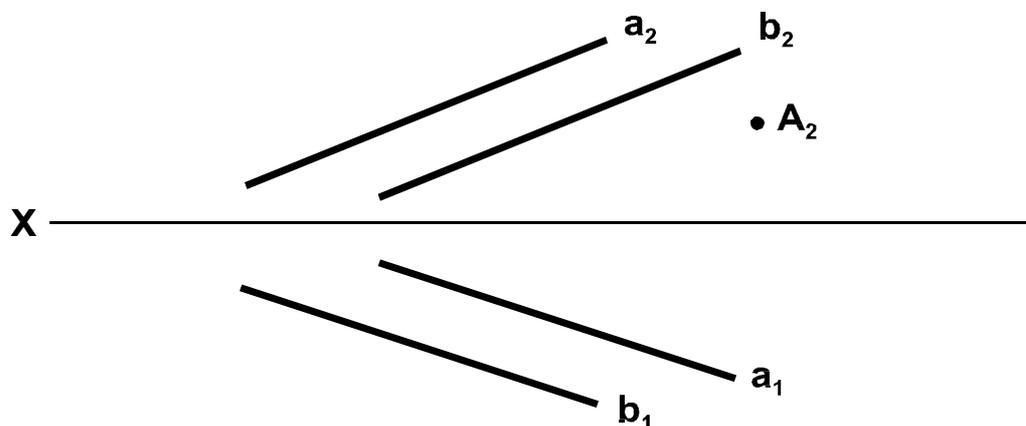


Рисунок А.3

Построить вторую проекцию точки A , принадлежащей плоскости P , заданной следами.

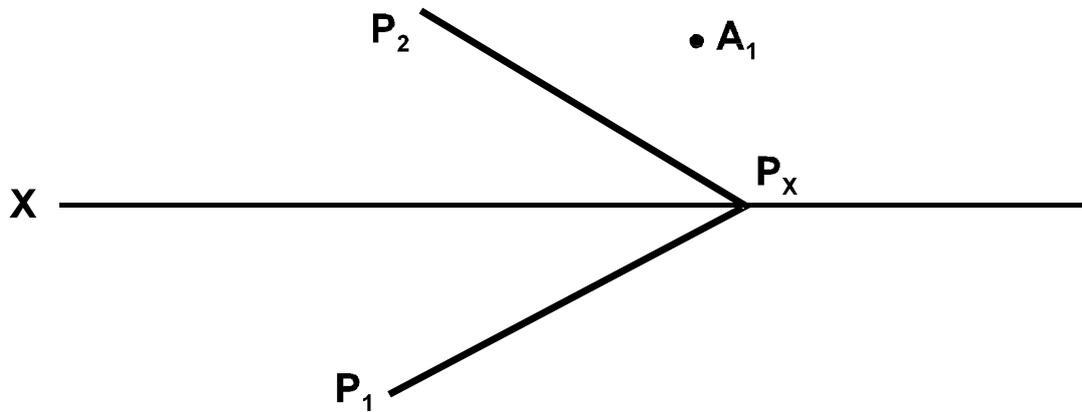


Рисунок А.4

Построить недостающий след плоскости, которая содержит точку A (A_1, A_2).

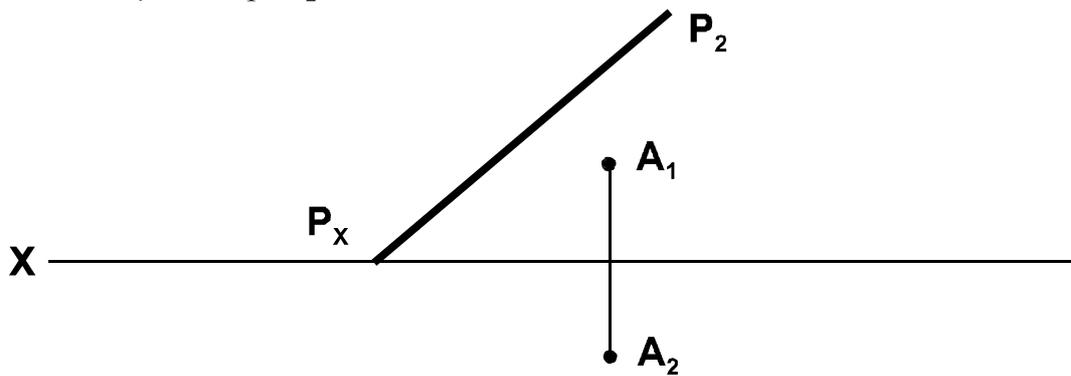


Рисунок А.5

Построить вторую проекцию точки A , принадлежащей плоскости P , заданной точкой и прямой.

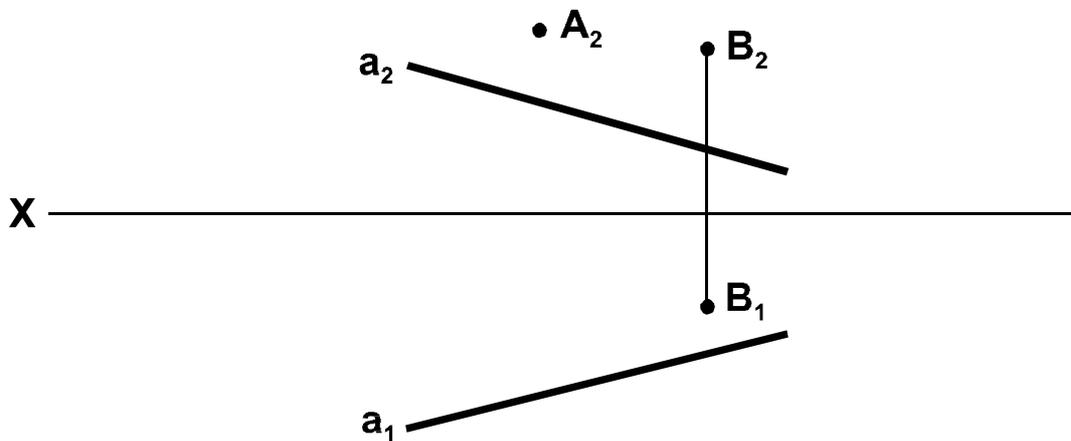


Рисунок А.6

Построить вторую проекцию точки A , принадлежащей плоскости P , заданной следами.

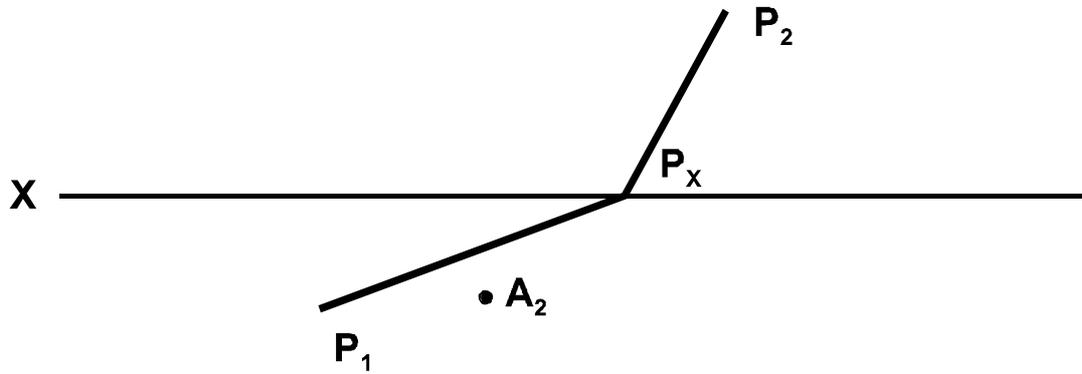


Рисунок А.7

Построить недостающий след плоскости, которая содержит точку $A (A_1, A_2)$.

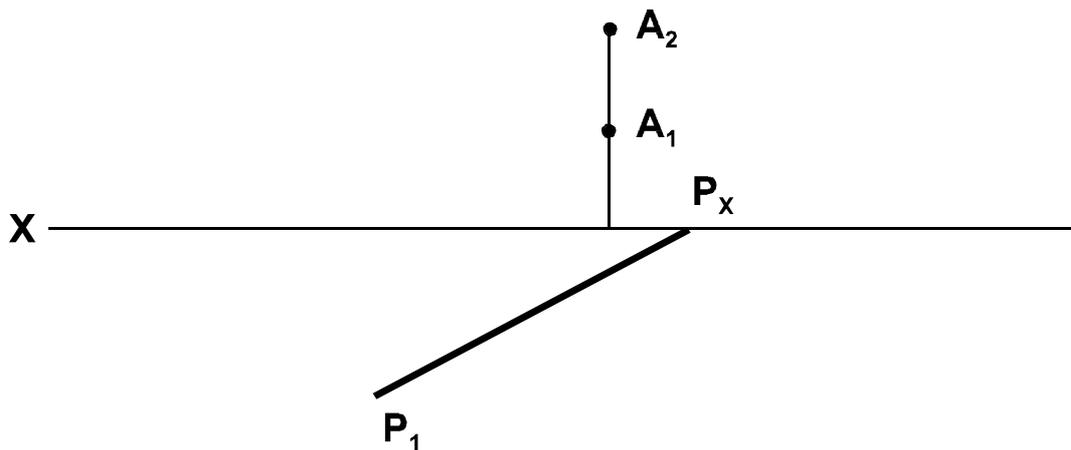


Рисунок А.8

Построить вторую проекцию точки A , принадлежащей плоскости P , заданной параллельными прямыми.

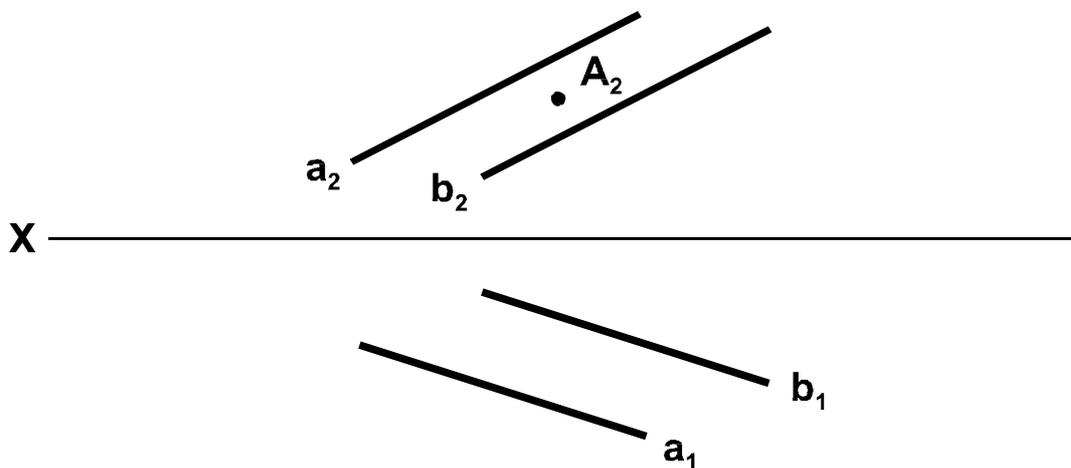


Рисунок А.9

Построить вторую проекцию точки A , принадлежащей плоскости P , заданной следами.

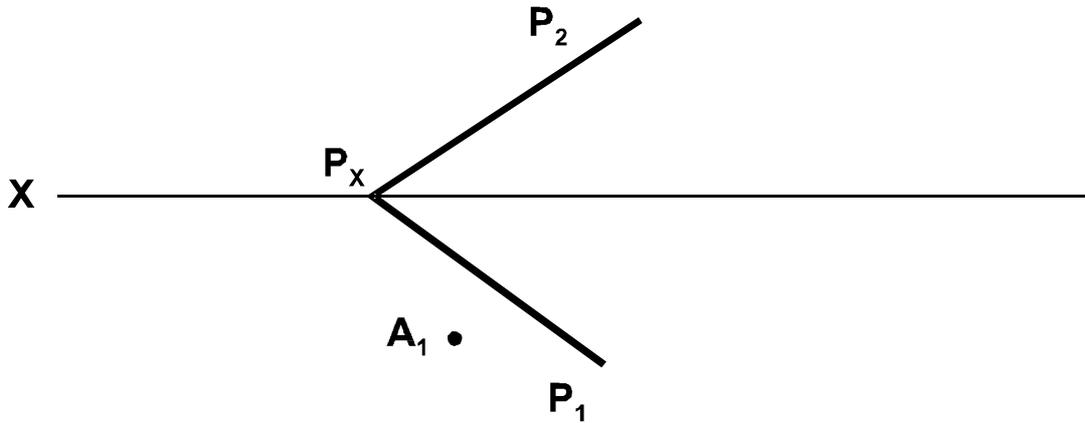


Рисунок А.10

Построить недостающий след плоскости, которая содержит точку $A (A_1, A_2)$.

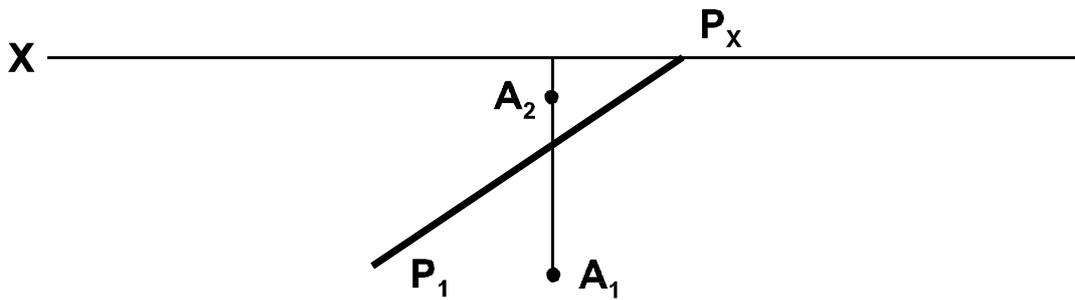


Рисунок А.11

Построить вторую проекцию точки A , принадлежащей плоскости P , заданной точкой и прямой.

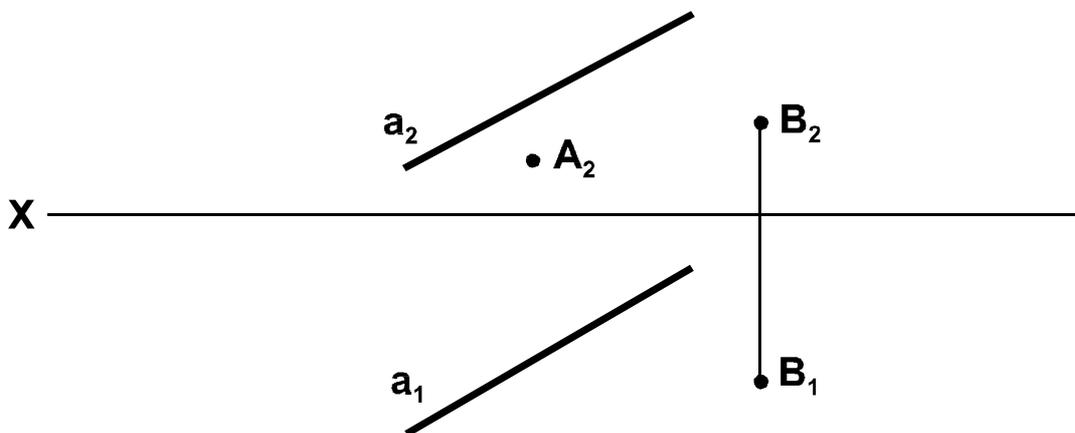


Рисунок А.12

Построить вторую проекцию точки A , принадлежащей плоскости P , заданной следами.

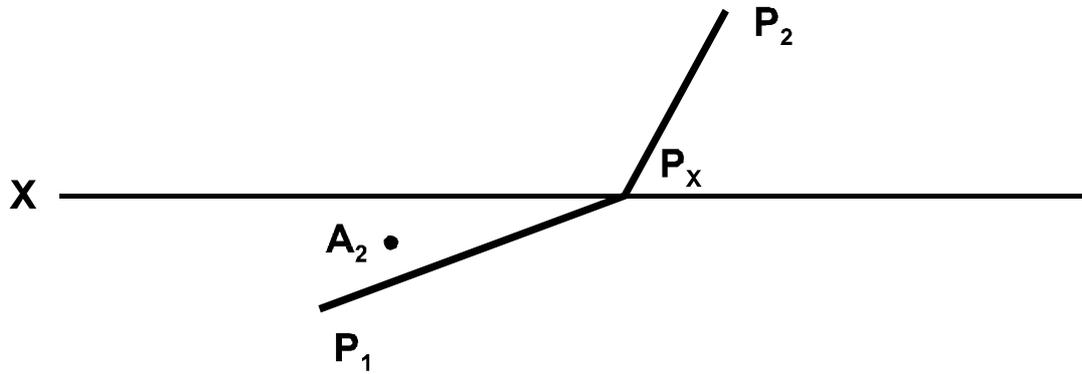


Рисунок А.13

Построить недостающий след плоскости, которая содержит точку $A (A_1, A_2)$.

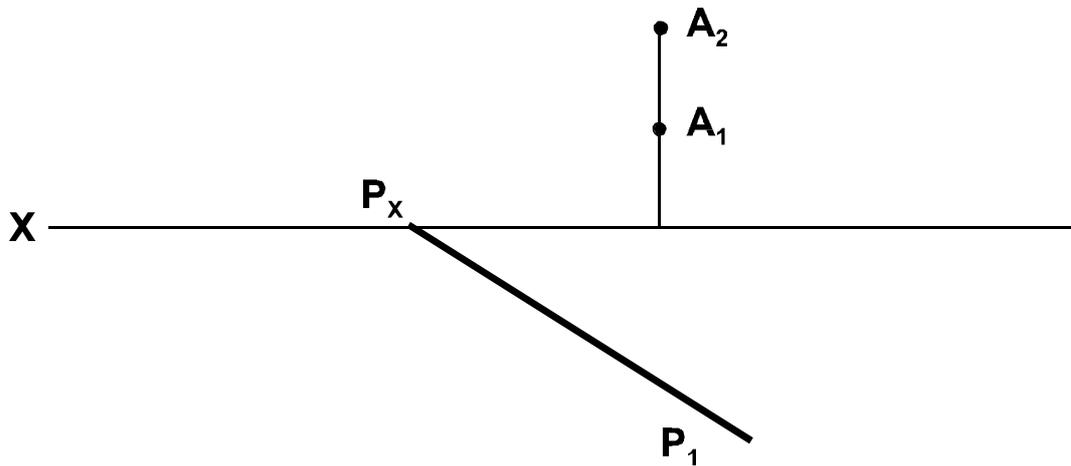


Рисунок А.14

Построить вторую проекцию точки A , принадлежащей плоскости P , заданной треугольником.

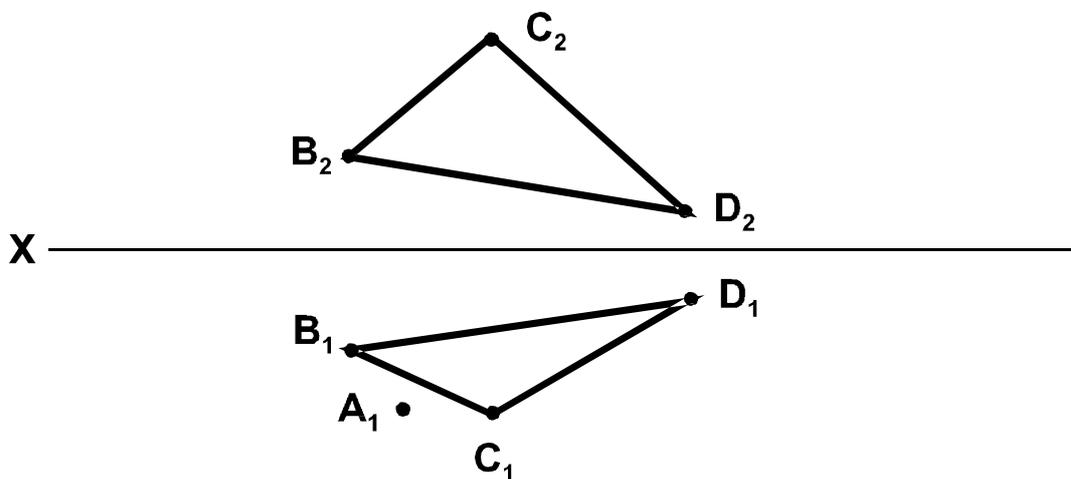


Рисунок А.15

Построить вторую проекцию точки A , принадлежащей плоскости P , заданной следами.

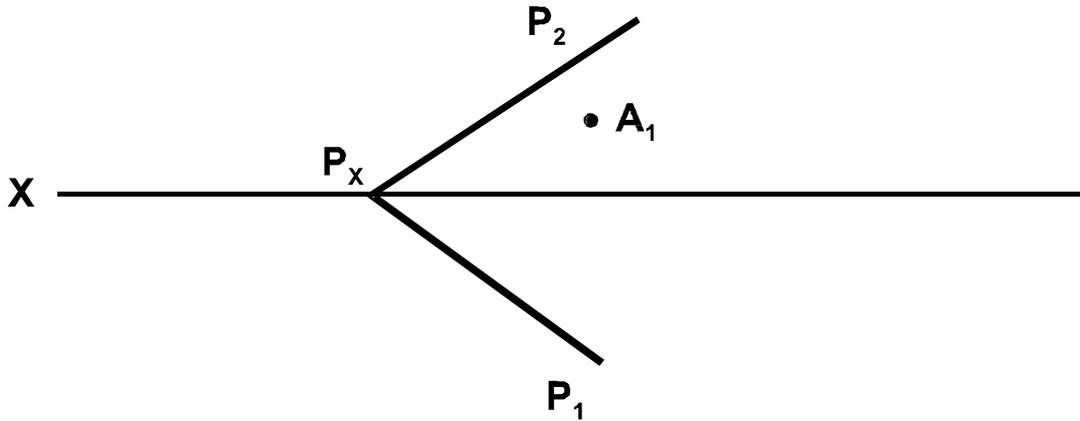


Рисунок А.16

Построить недостающий след плоскости, которая содержит точку A (A_1, A_2).

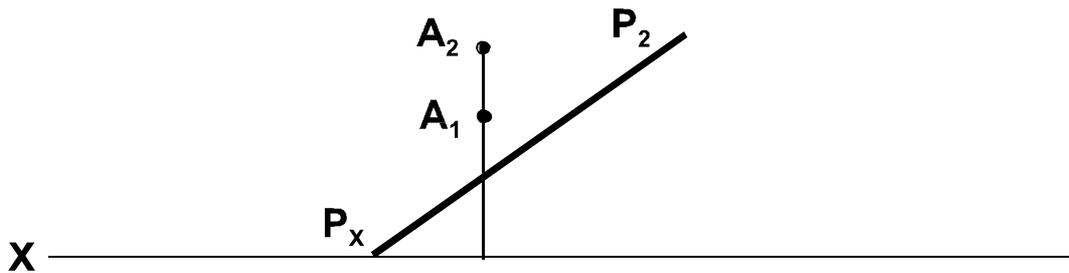


Рисунок А.17

Построить вторую проекцию точки A , принадлежащей плоскости P , заданной треугольником.

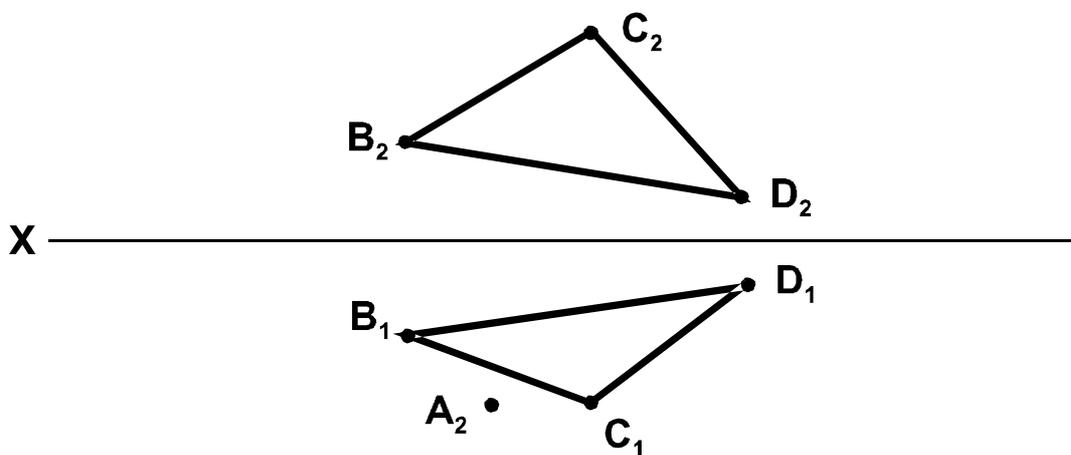


Рисунок А.18

Построить вторую проекцию точки A , принадлежащей плоскости P , заданной следами.

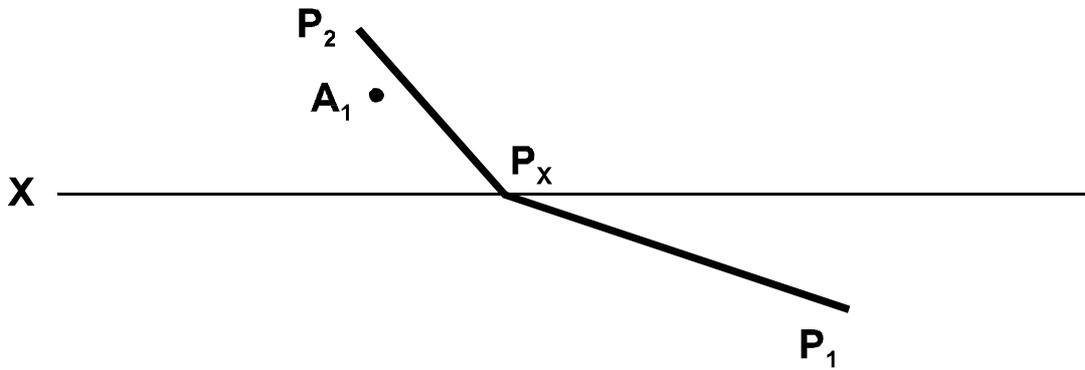


Рисунок А.19

Построить недостающий след плоскости, которая содержит точку A (A_1, A_2).

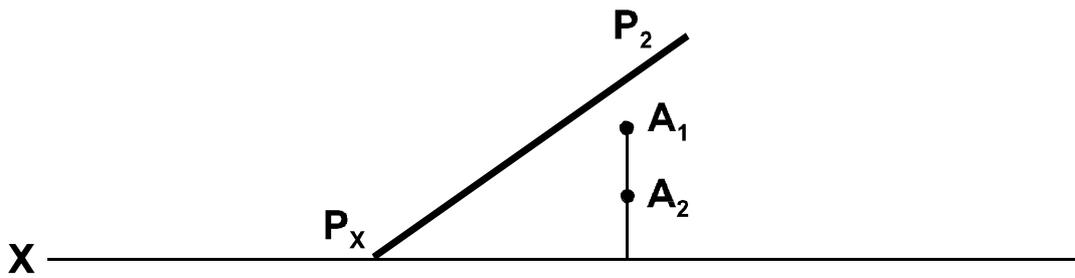


Рисунок А.20

Построить вторую проекцию точки A , принадлежащей плоскости P , заданной треугольником.

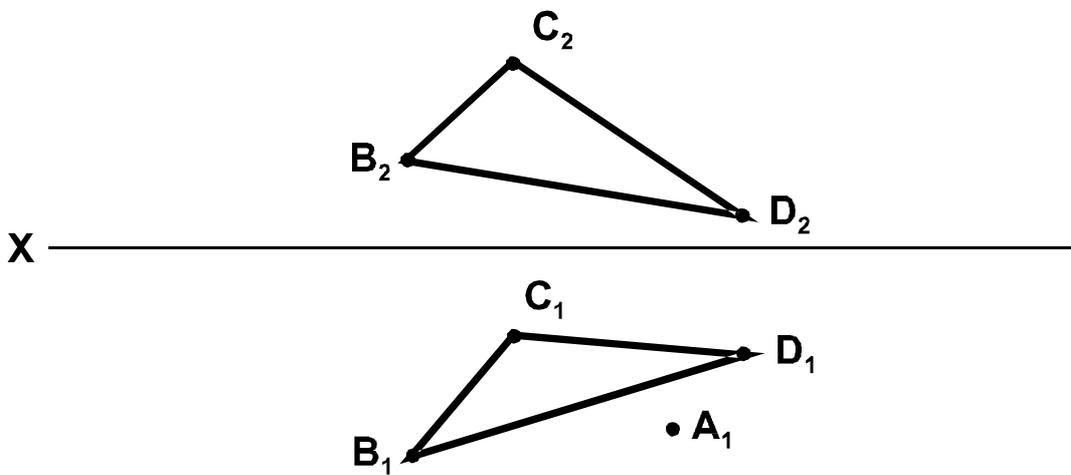


Рисунок А.21

Построить вторую проекцию точки A , принадлежащей плоскости P , заданной следами.

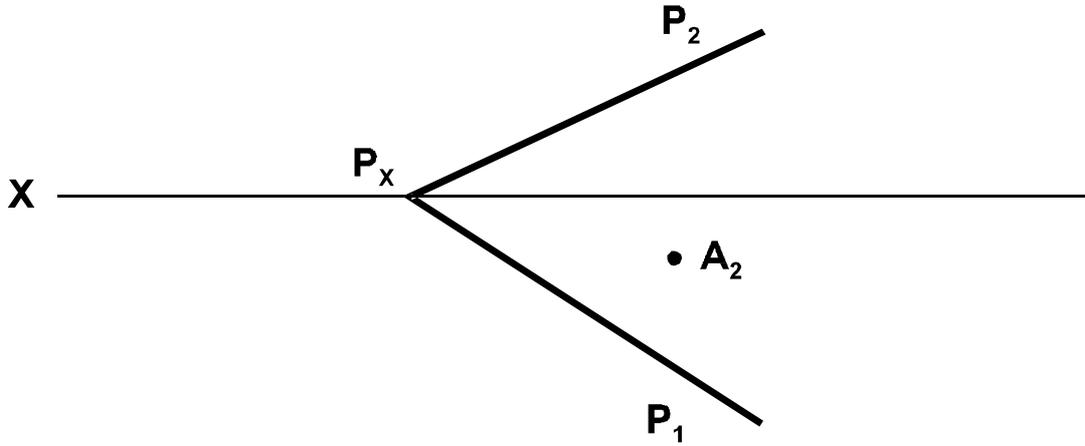


Рисунок А.22

Построить недостающий след плоскости, которая содержит точку A (A_1, A_2).

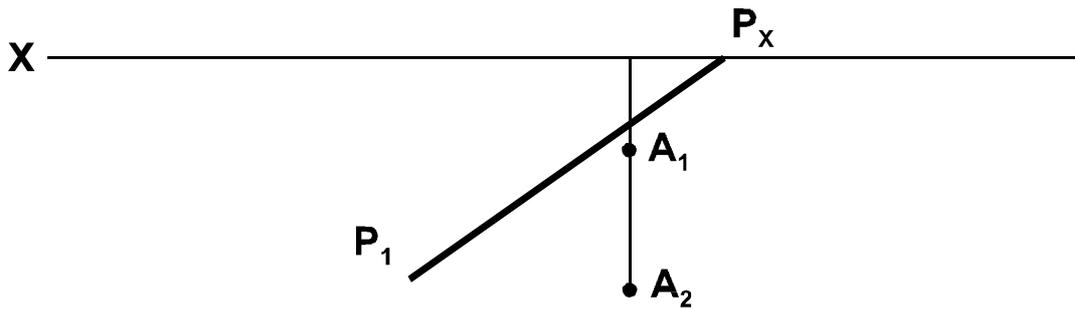


Рисунок А.23

Построить вторую проекцию точки A , принадлежащей плоскости P , заданной треугольником.

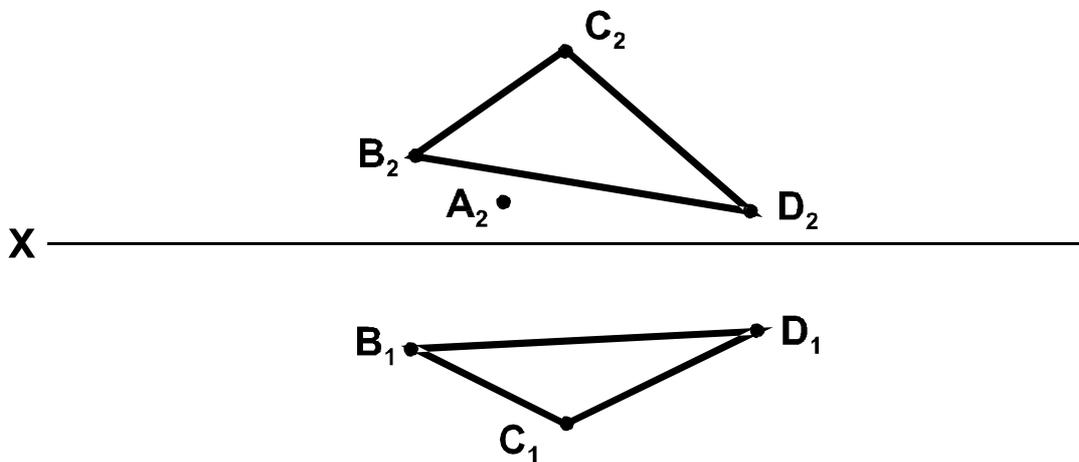


Рисунок А.24

Построить вторую проекцию точки A , принадлежащей плоскости P , заданной следами.

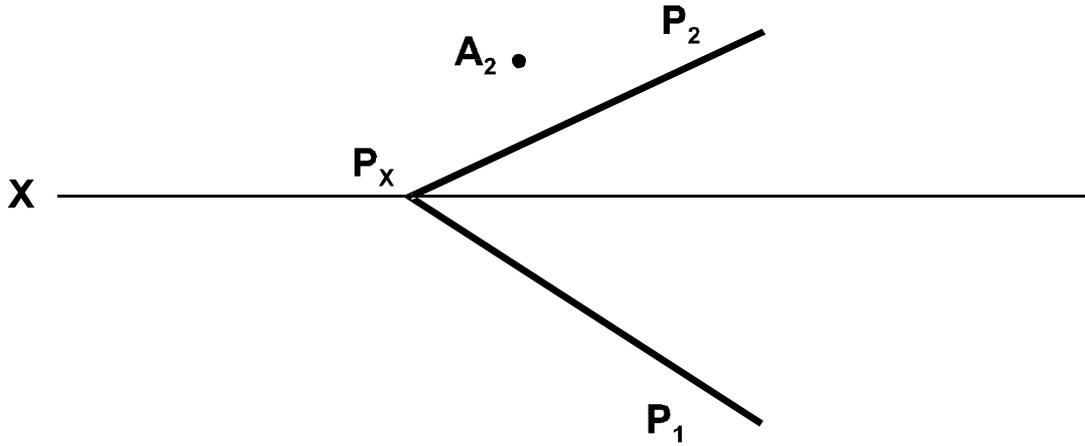


Рисунок А.25

Построить недостающий след плоскости, которая содержит точку A (A_1, A_2).

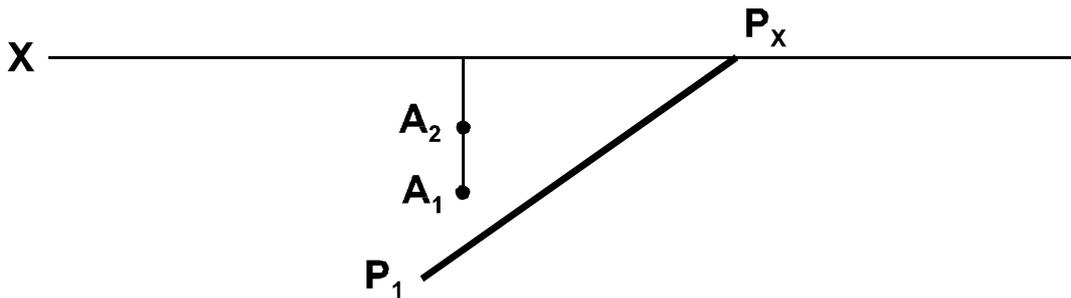


Рисунок А.26

Построить вторую проекцию точки A , принадлежащей плоскости P , заданной треугольником.

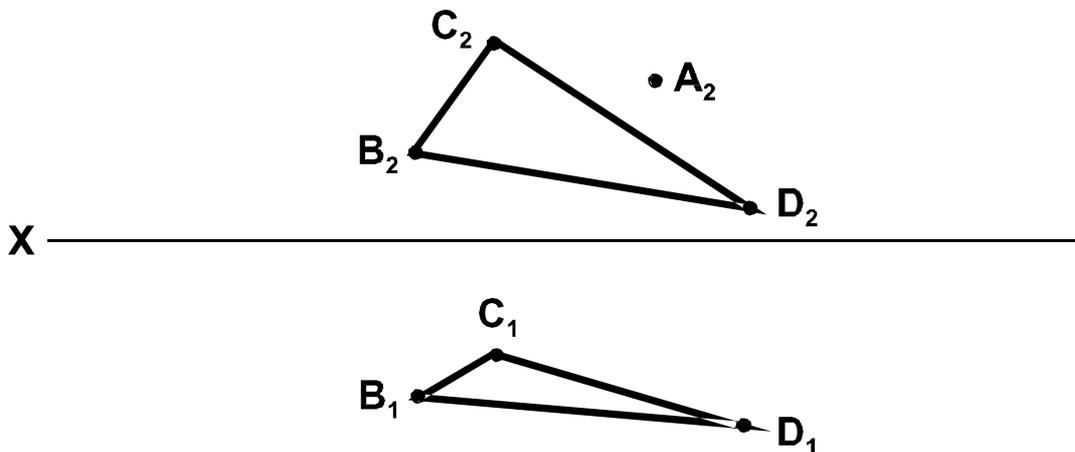


Рисунок А.27

Построить вторую проекцию точки A , принадлежащей плоскости P , заданной следами.

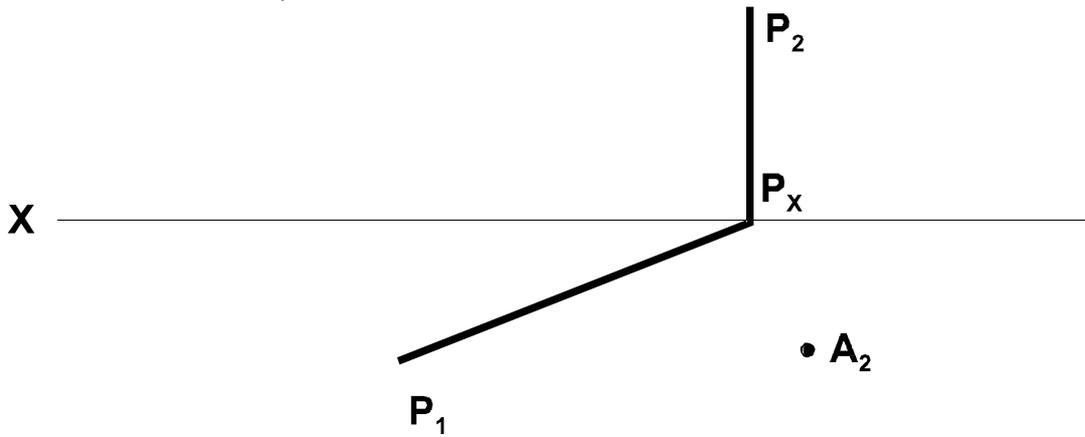


Рисунок А.28

Построить недостающий след плоскости, которая содержит точку A (A_1, A_2).

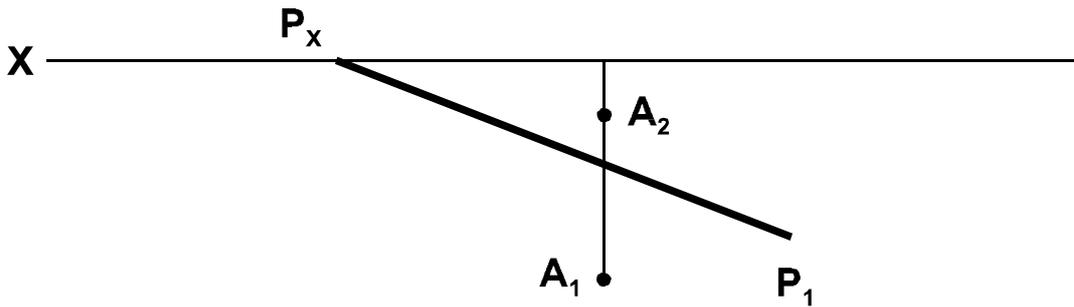


Рисунок А.29

Построить вторую проекцию точки A , принадлежащей плоскости P , заданной точкой и прямой.

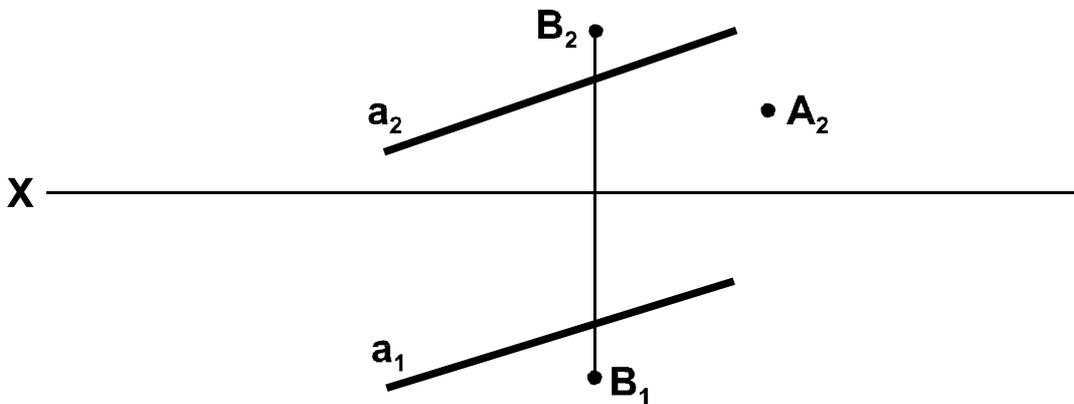


Рисунок А.30

Построить вторую проекцию точки A , принадлежащей плоскости P , заданной следами.

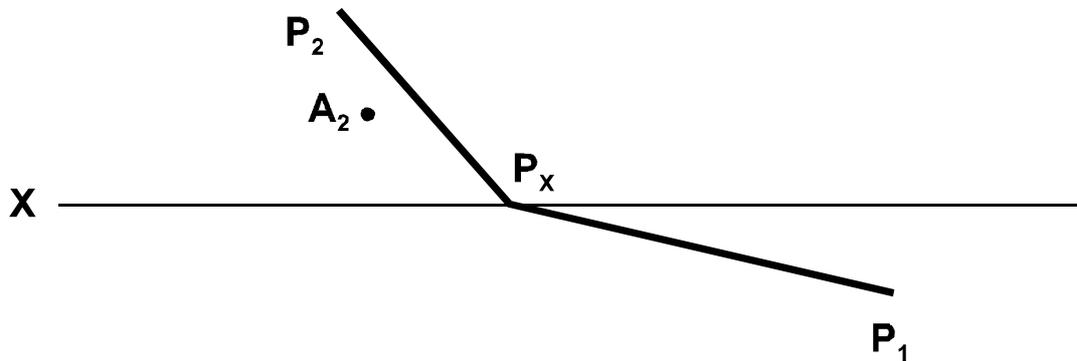


Рисунок А.31

Построить недостающий след плоскости, которая содержит точку $A (A_1, A_2)$.

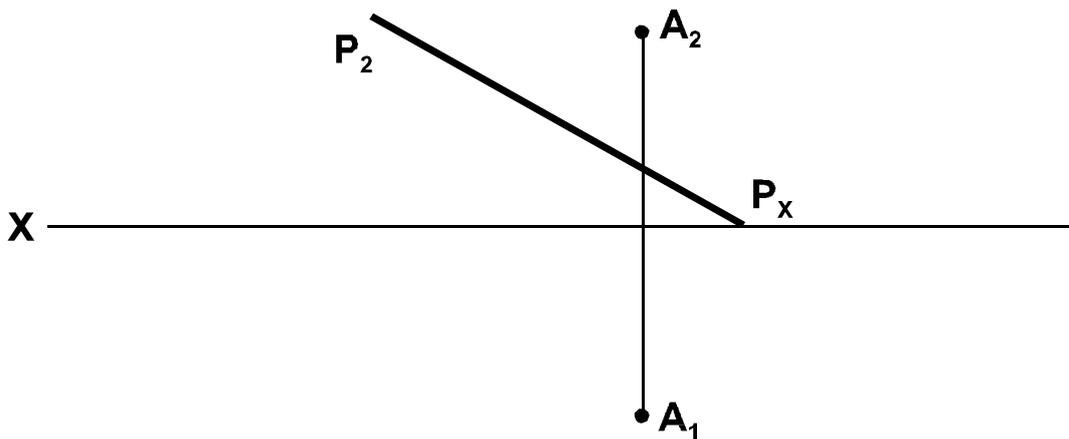


Рисунок А.32

Построить вторую проекцию точки A , принадлежащей плоскости P , заданной параллельными прямыми.

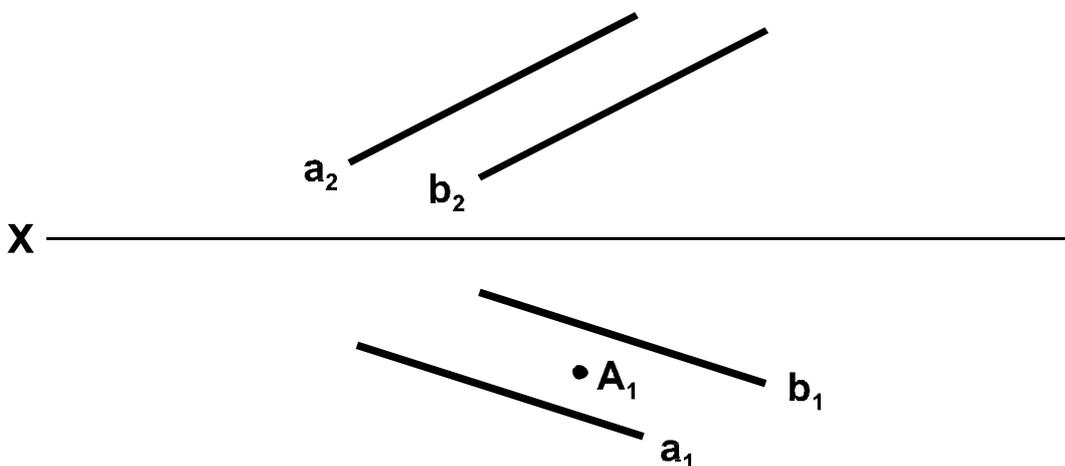


Рисунок А.33

Построить вторую проекцию точки A , принадлежащей плоскости P , заданной следами.

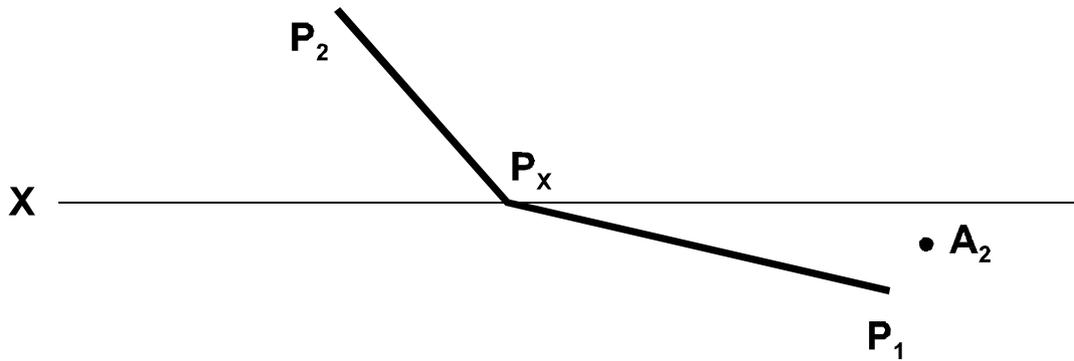


Рисунок А.34

Построить недостающий след плоскости, которая содержит точку $A (A_1, A_2)$.

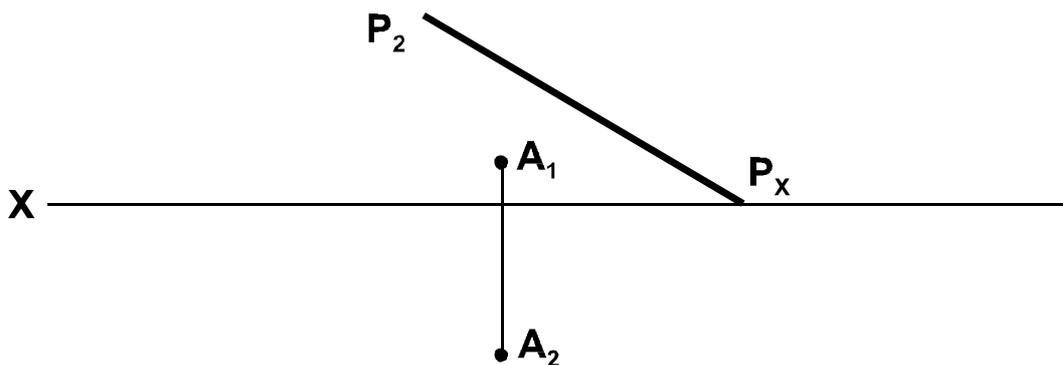


Рисунок А.35

Построить вторую проекцию точки A , принадлежащей плоскости P , заданной параллельными прямыми.

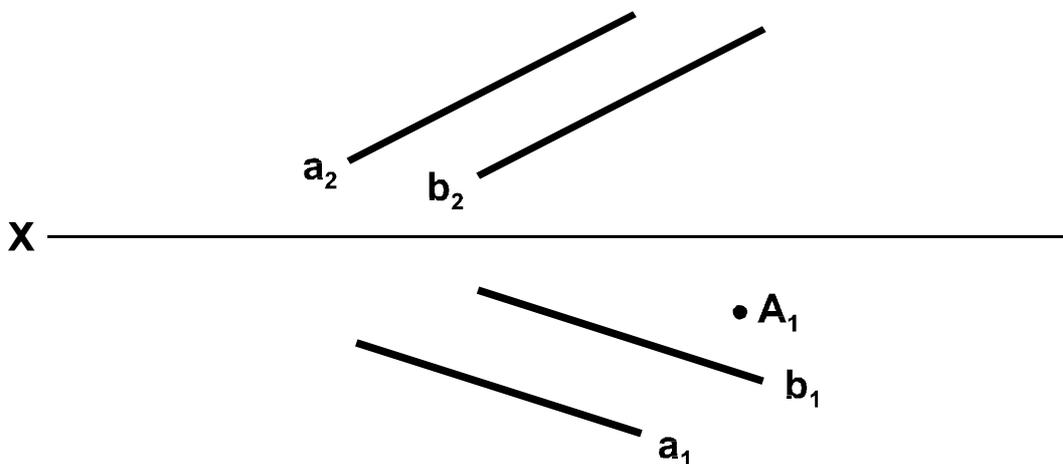


Рисунок А.36

Построить вторую проекцию точки A , принадлежащей плоскости P , заданной следами.

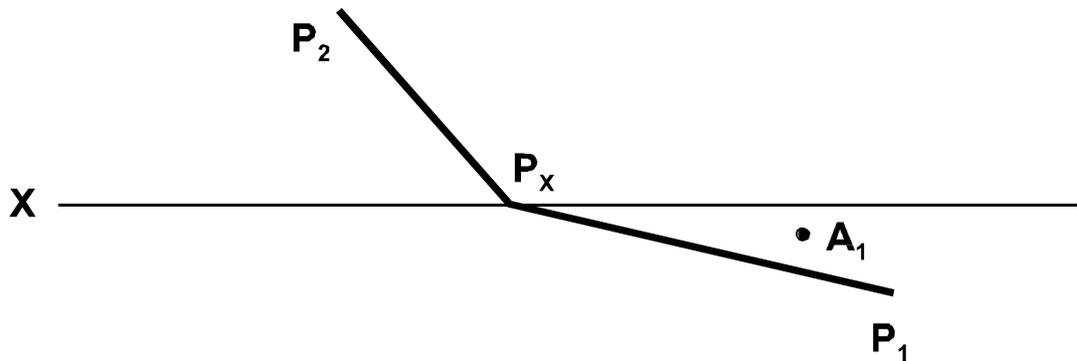


Рисунок А.37

Построить недостающий след плоскости, которая содержит точку A (A_1, A_2).

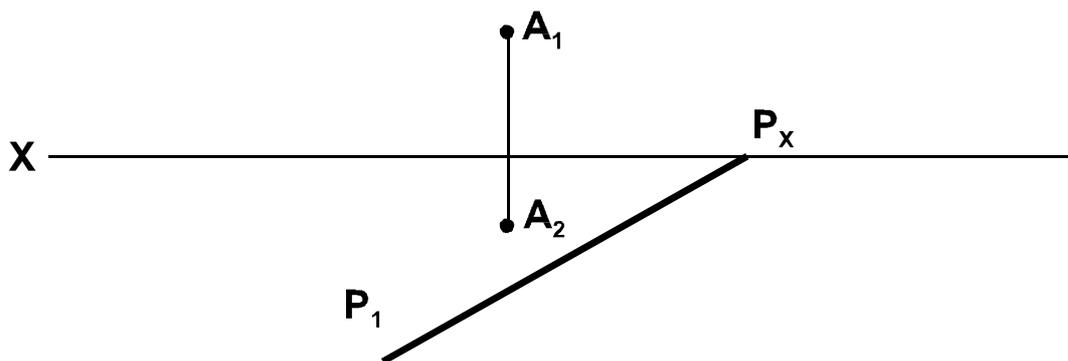


Рисунок А.38

Построить вторую проекцию точки A , принадлежащей плоскости P , заданной пересекающимися прямыми.

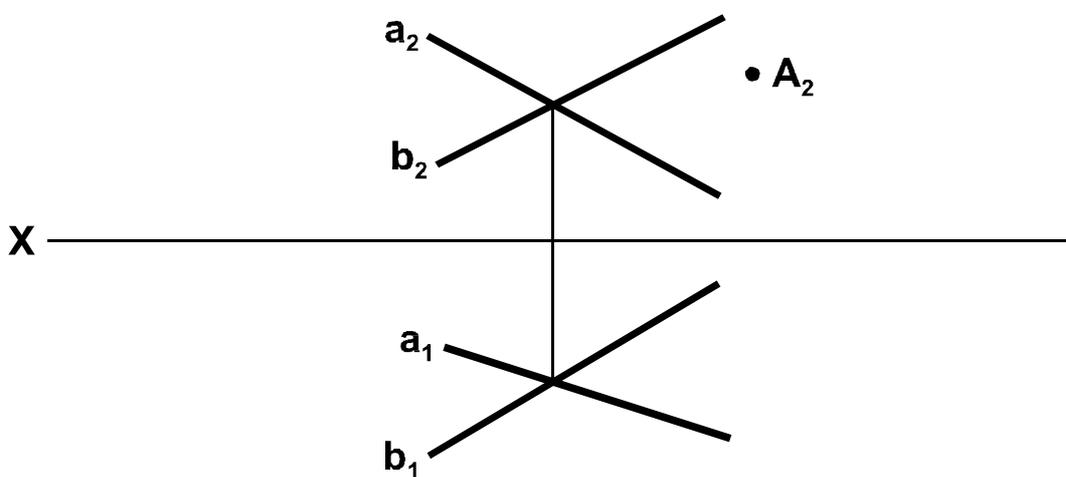


Рисунок А.39

Построить вторую проекцию точки A , принадлежащей плоскости P , заданной следами.

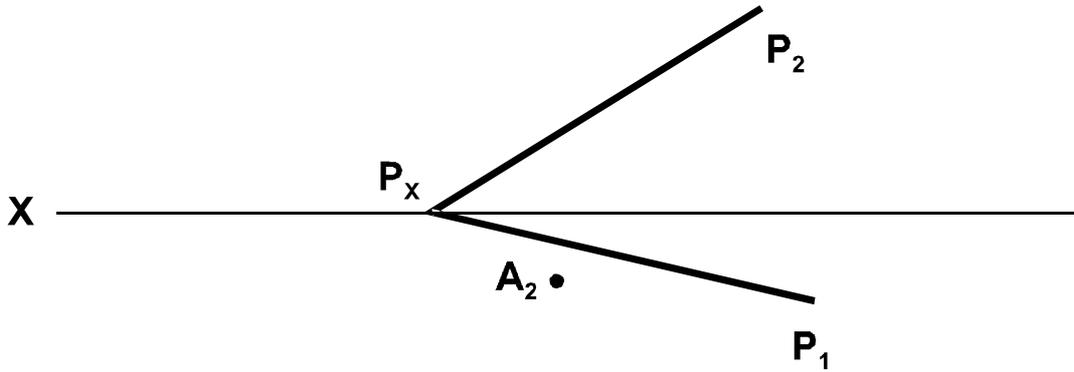


Рисунок А.40

Построить недостающий след плоскости, которая содержит точку $A (A_1, A_2)$.

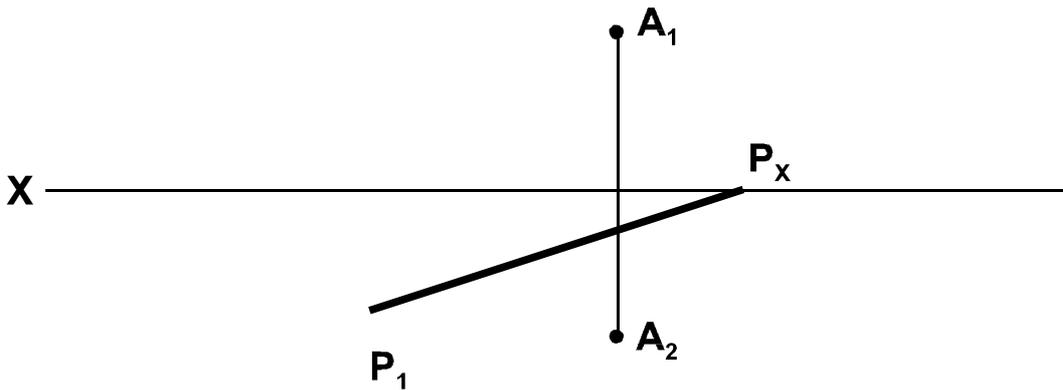


Рисунок А.41

Построить вторую проекцию точки A , принадлежащей плоскости P , заданной пересекающимися прямыми.

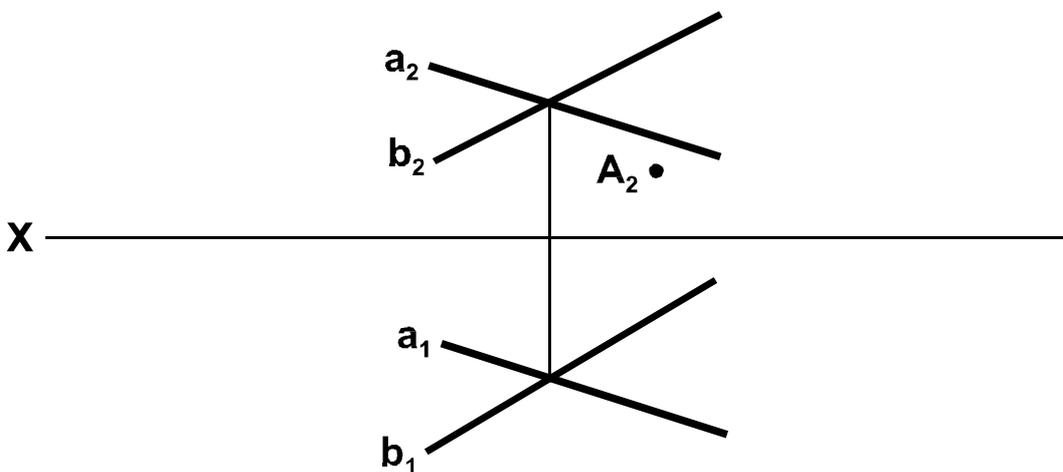


Рисунок А.42

Построить вторую проекцию точки A, принадлежащей плоскости P, заданной следами.

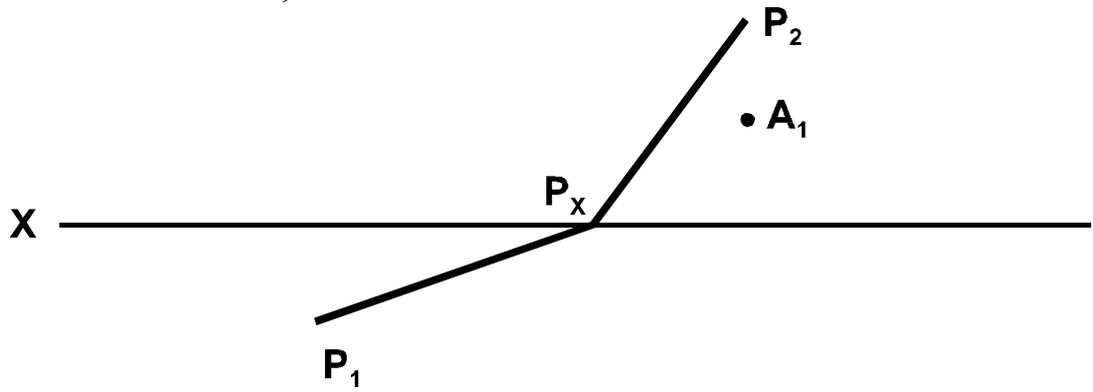


Рисунок А.43

Построить недостающий след плоскости, которая содержит точку A (A_1, A_2).

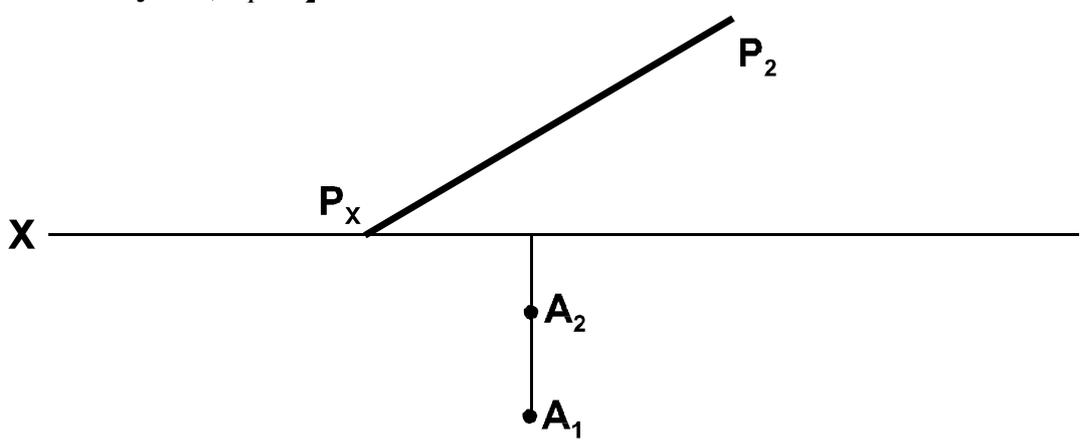


Рисунок А.44

Построить вторую проекцию точки A, принадлежащей плоскости P, заданной пересекающимися прямыми.

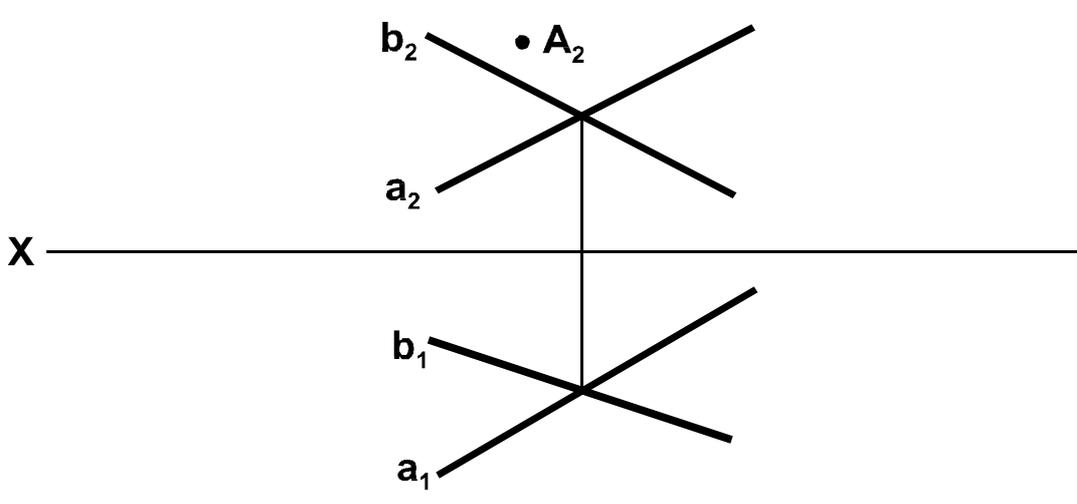


Рисунок А.45

Построить вторую проекцию точки A , принадлежащей плоскости P , заданной следами.

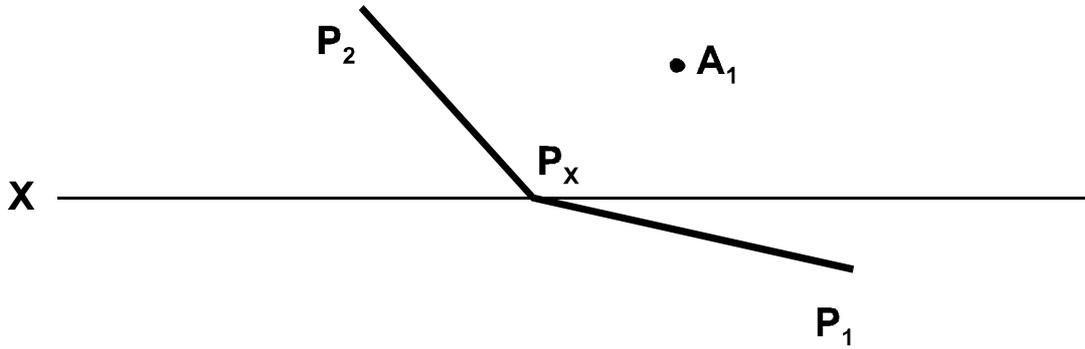


Рисунок А.46

Построить недостающий след плоскости, которая содержит точку $A (A_1, A_2)$.

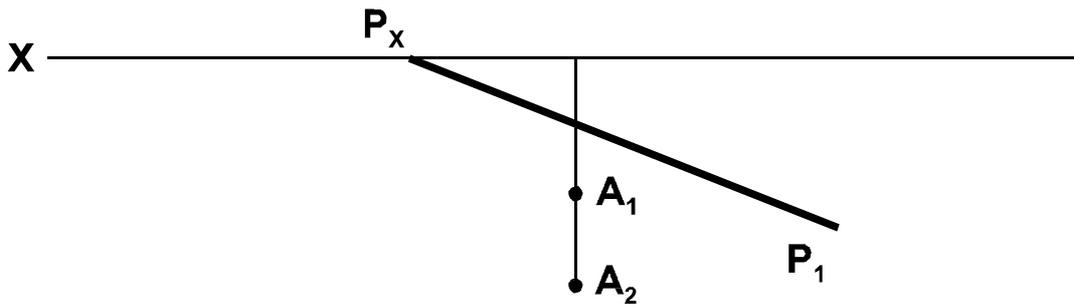


Рисунок А.47

Построить вторую проекцию точки A , принадлежащей плоскости P , заданной пересекающимися прямыми.

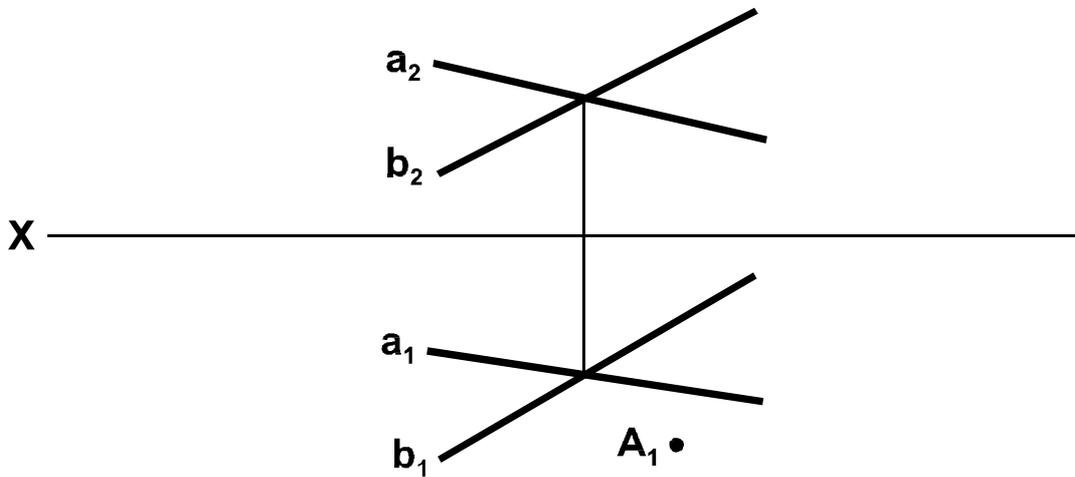


Рисунок А.48

Построить вторую проекцию точки A , принадлежащей плоскости P , заданной следами.

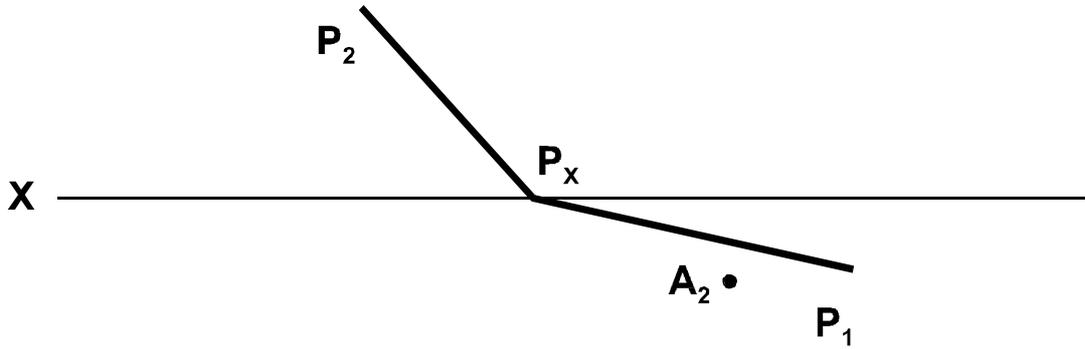


Рисунок А.49

Построить недостающий след плоскости, которая содержит точку A (A_1, A_2).

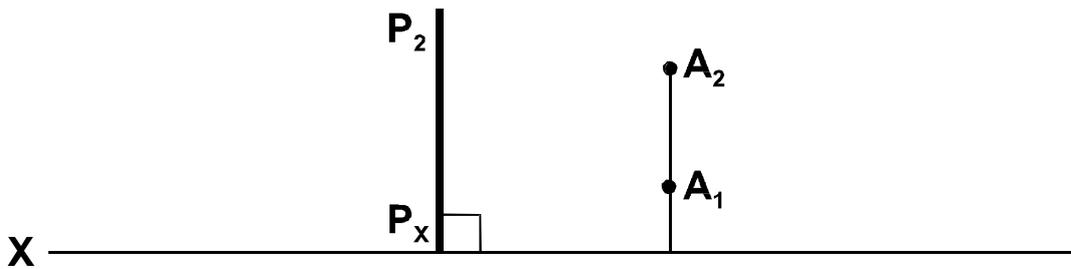


Рисунок А.50

Построить вторую проекцию точки A , принадлежащей плоскости P , заданной пересекающимися прямыми.

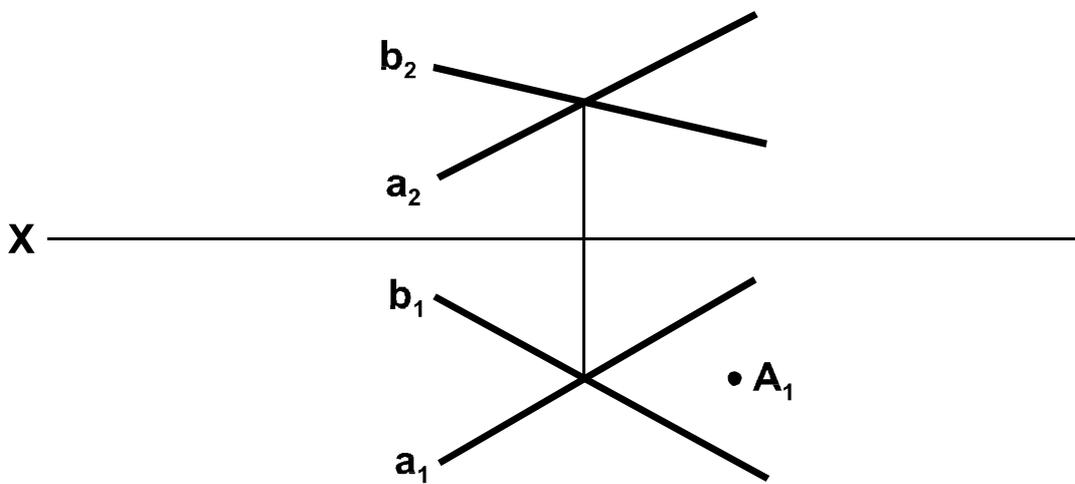


Рисунок А.51

Построить вторую проекцию точки A , принадлежащей плоскости P , заданной следами.

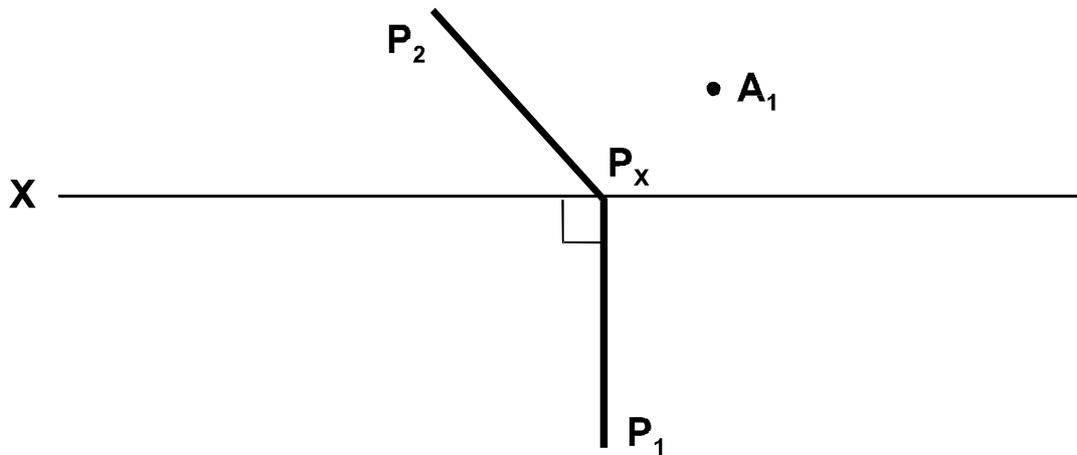


Рисунок А.52

Построить недостающий след плоскости, которая содержит точку A (A_1, A_2).

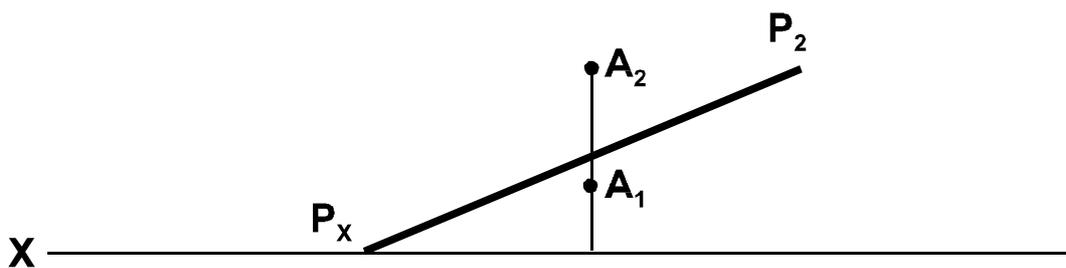


Рисунок А.53

Построить вторую проекцию точки A , принадлежащей плоскости P , заданной пересекающимися прямыми.

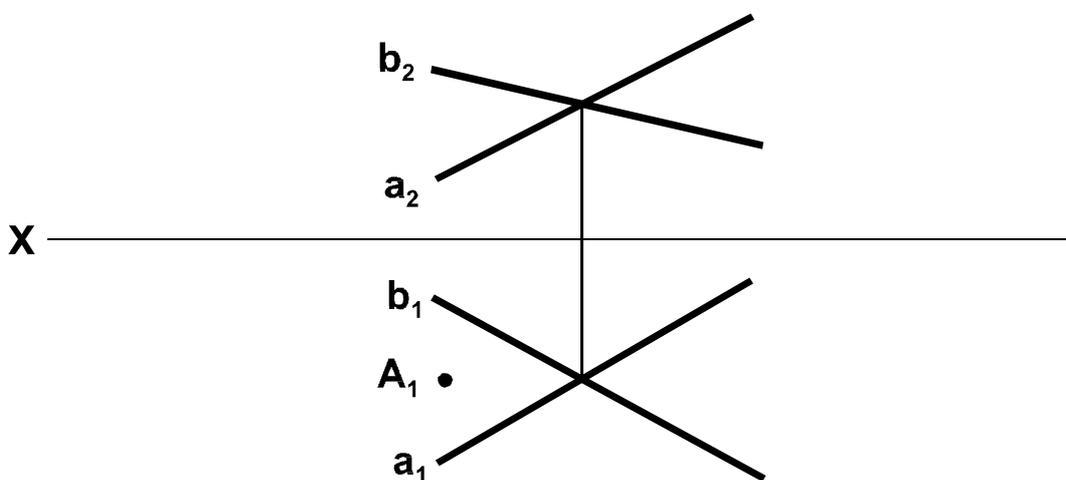


Рисунок А.54

Построить вторую проекцию точки A , принадлежащей плоскости P , заданной следами.

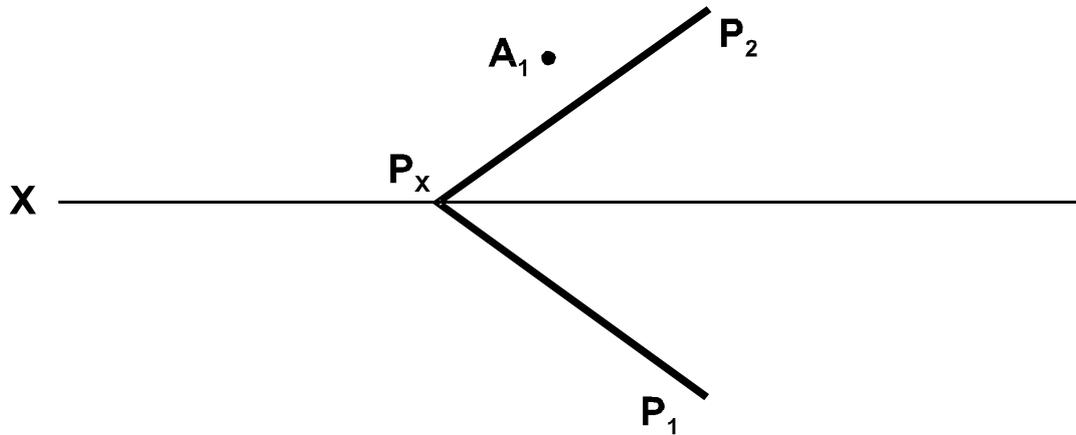


Рисунок А.55

Построить недостающий след плоскости, которая содержит точку A (A_1, A_2).

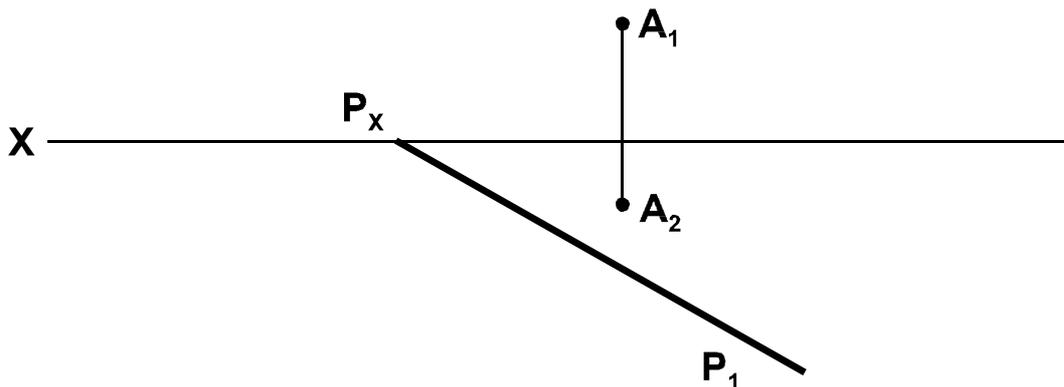


Рисунок А.56

Построить вторую проекцию точки A , принадлежащей плоскости P , заданной пересекающимися прямыми.

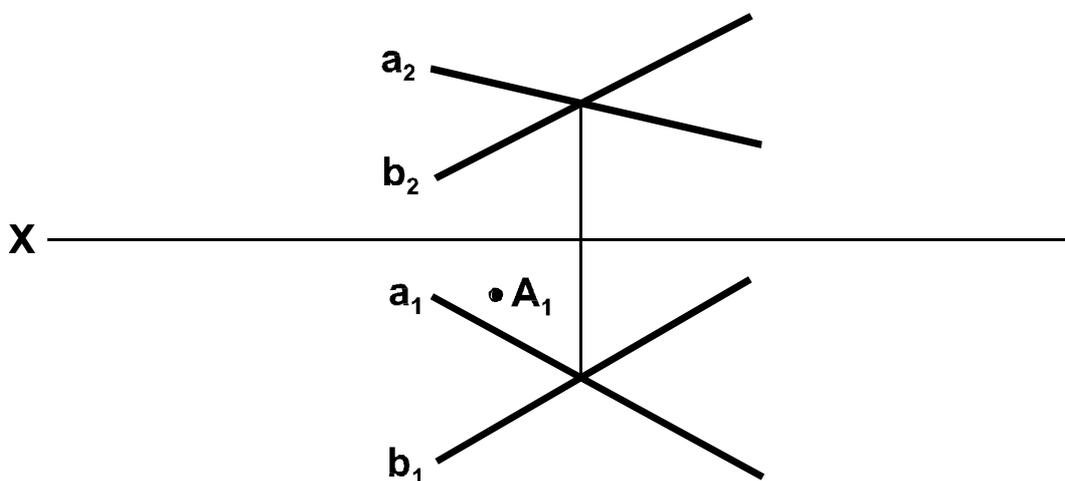


Рисунок А.57

Построить вторую проекцию точки A , принадлежащей плоскости P , заданной следами.

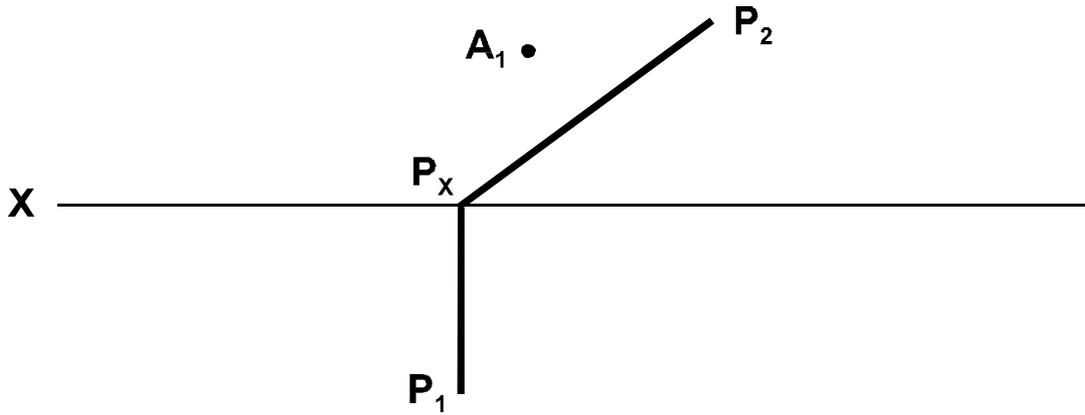


Рисунок А.58

Построить недостающий след плоскости, которая содержит точку A (A_1, A_2).

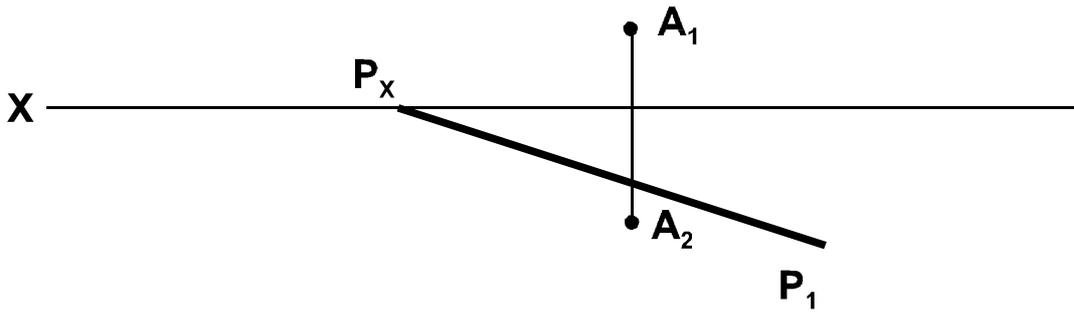


Рисунок А.59

Построить вторую проекцию точки A , принадлежащей плоскости P , заданной точкой и прямой.

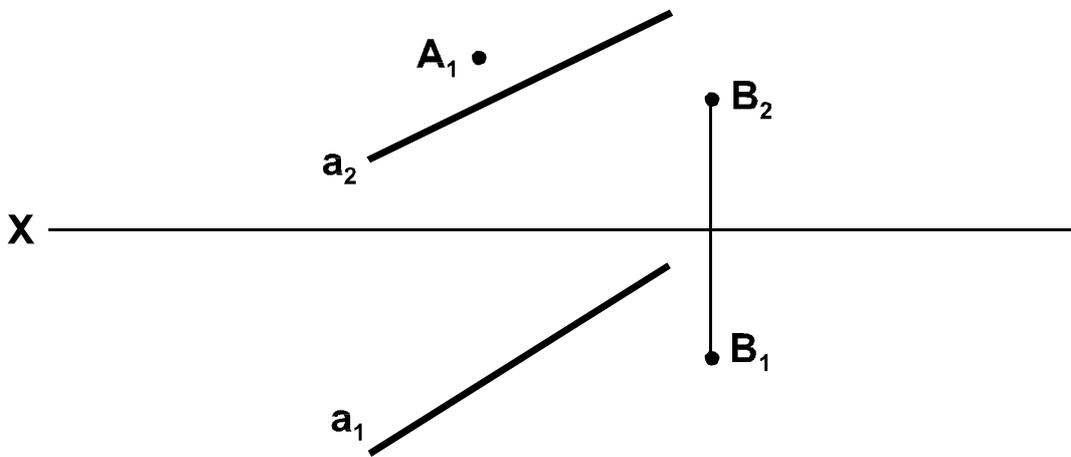


Рисунок А.60

Построить вторую проекцию точки A , принадлежащей плоскости P , заданной следами.

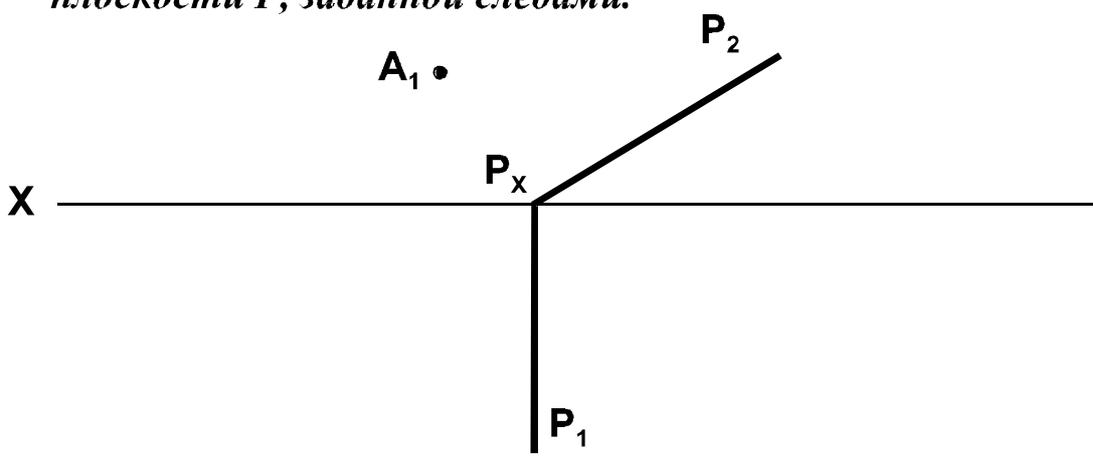


Рисунок А.61

Построить недостающий след плоскости, которая содержит точку A (A_1, A_2).

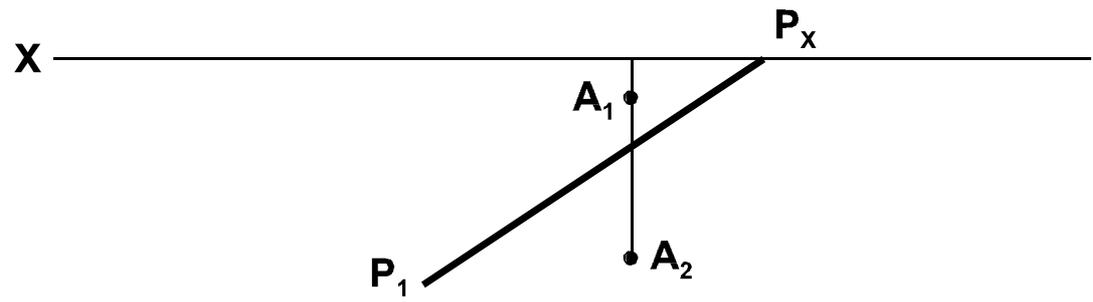


Рисунок А.62

Построить вторую проекцию точки A , принадлежащей плоскости P , заданной треугольником.

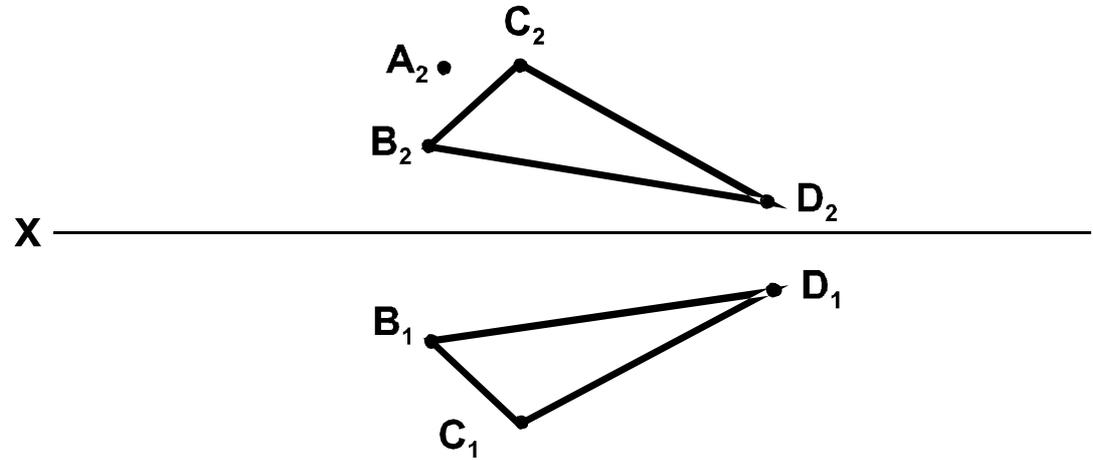


Рисунок А.63

Построить вторую проекцию точки A , принадлежащей плоскости P , заданной следами.

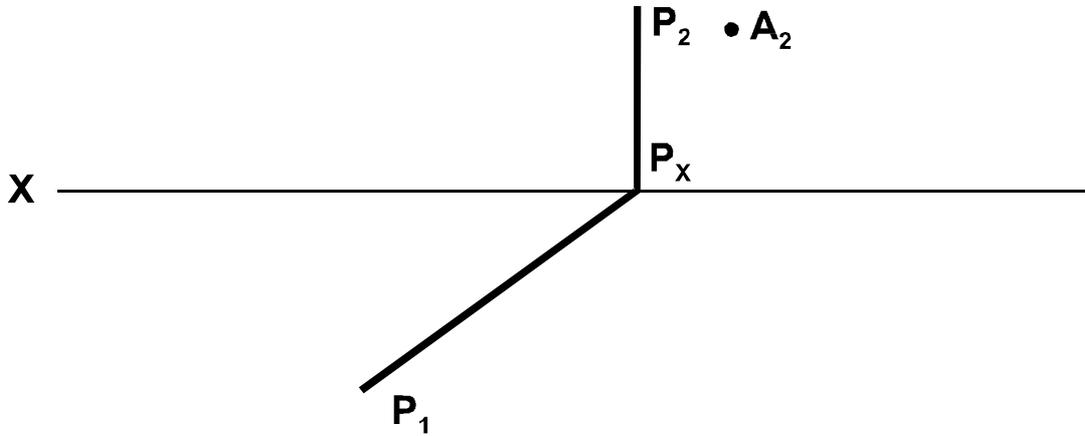


Рисунок А.64

Построить недостающий след плоскости, которая содержит точку A (A_1, A_2).

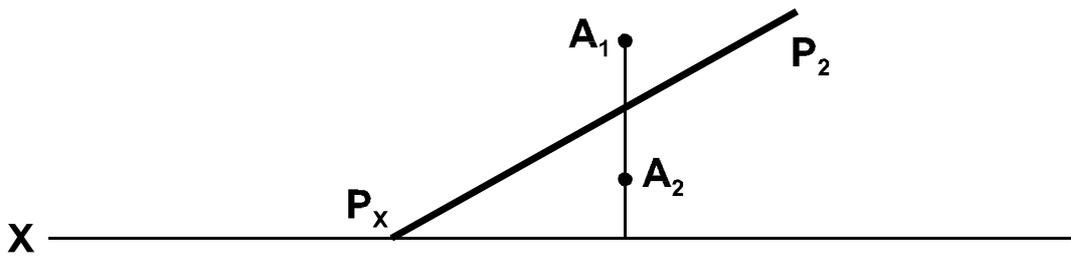


Рисунок А.65

Построить вторую проекцию точки A , принадлежащей плоскости P , заданной точкой и прямой.

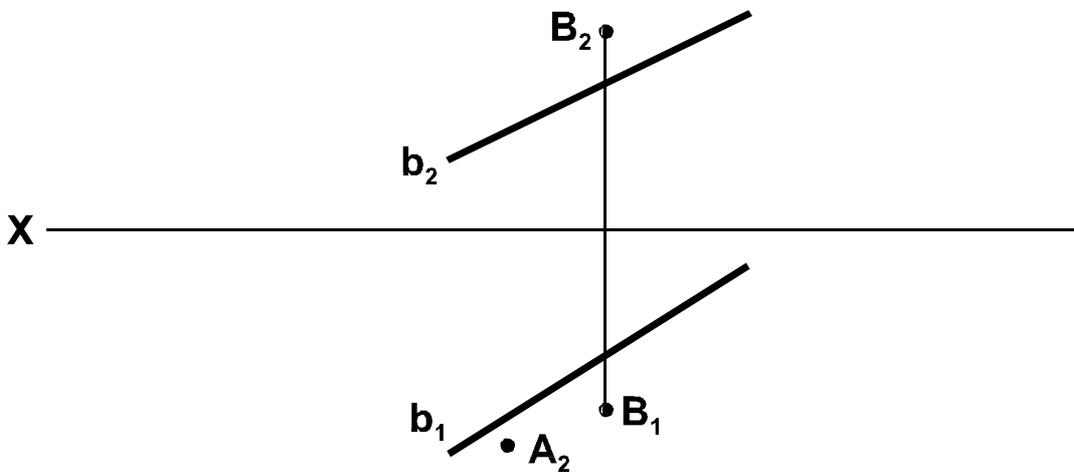


Рисунок А.66

Построить вторую проекцию точки A , принадлежащей плоскости P , заданной следами.

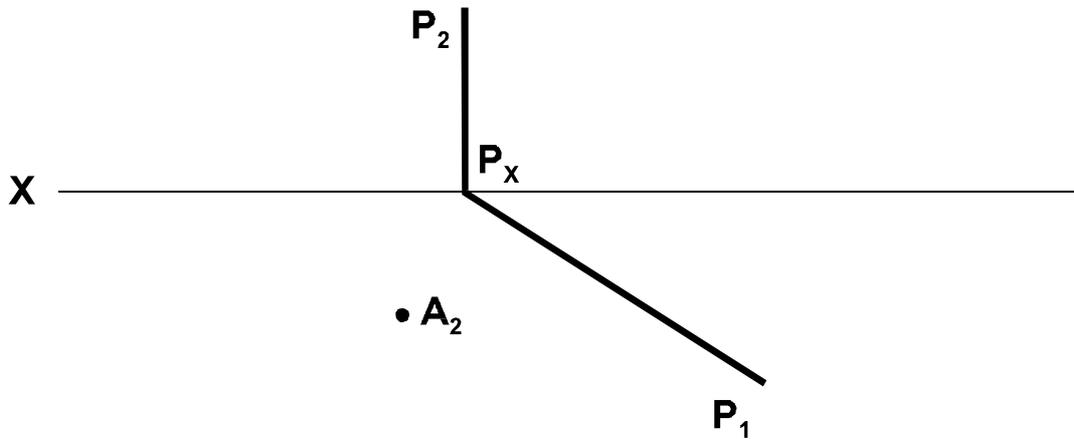


Рисунок А.67

Построить недостающий след плоскости, которая содержит точку A (A_1, A_2).

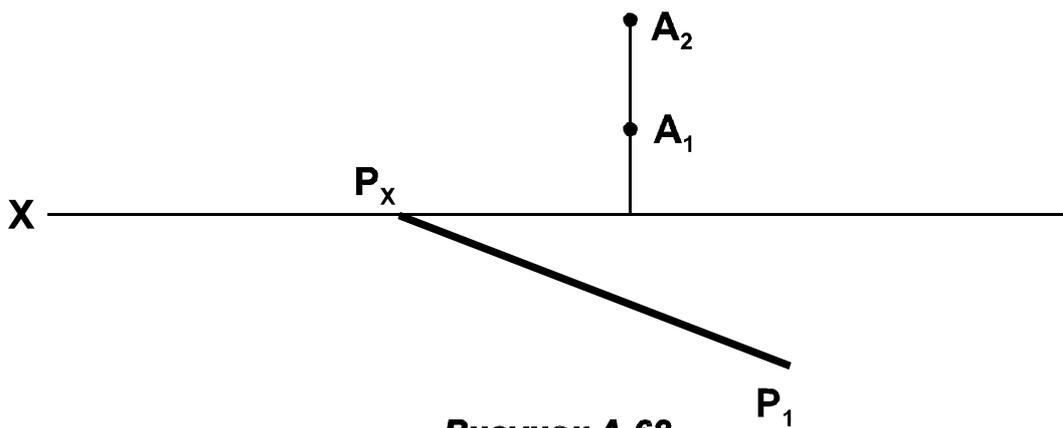


Рисунок А.68

Построить вторую проекцию точки A , принадлежащей плоскости P , заданной точкой и прямой.

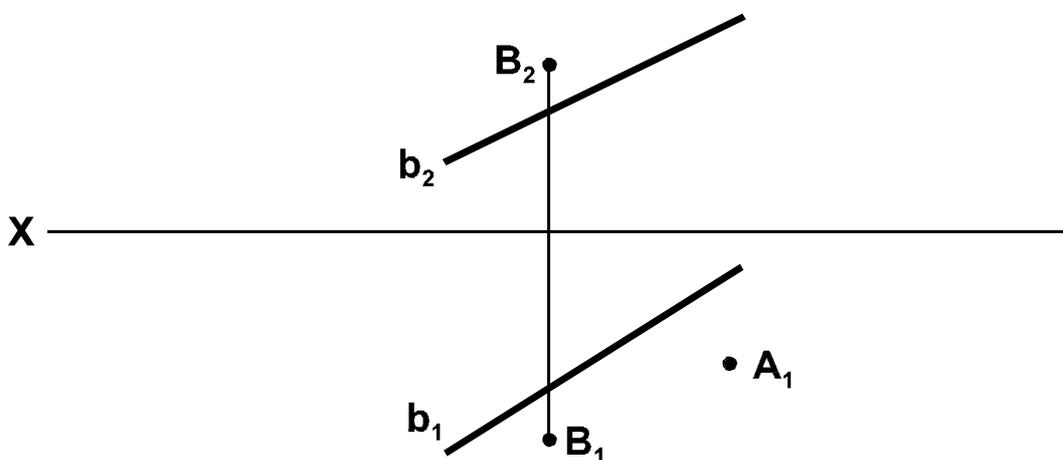
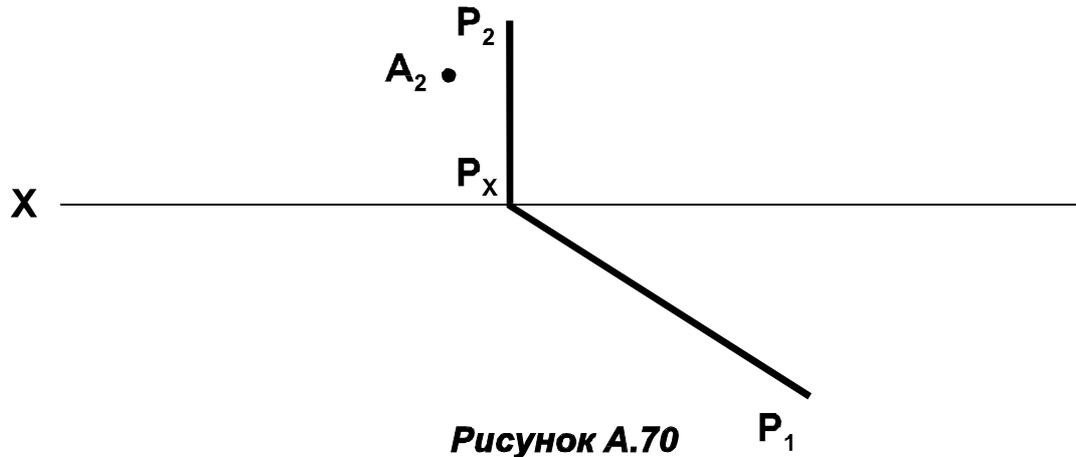


Рисунок А.69

Построить вторую проекцию точки A , принадлежащей плоскости P , заданной следами.



Построить недостающий след плоскости, которая содержит точку $A (A_1, A_2)$.

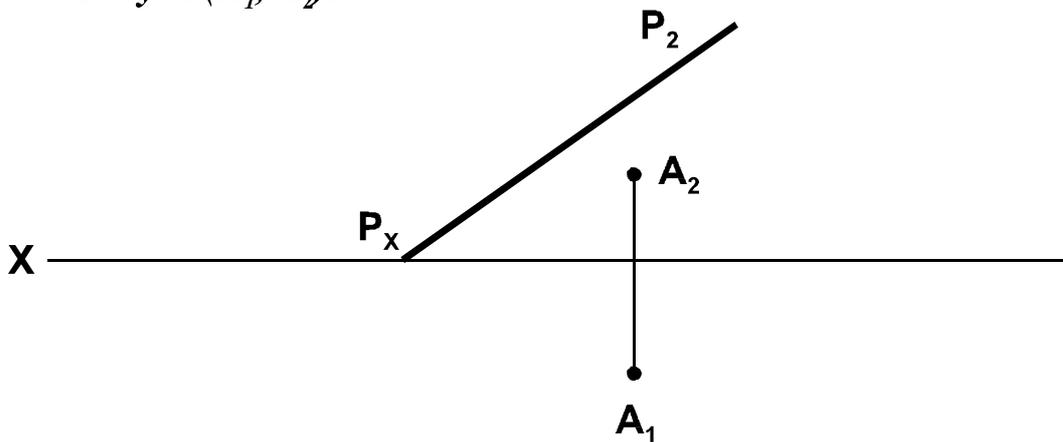


Рисунок А.71

Построить вторую проекцию точки A , принадлежащей плоскости P , заданной точкой и прямой.

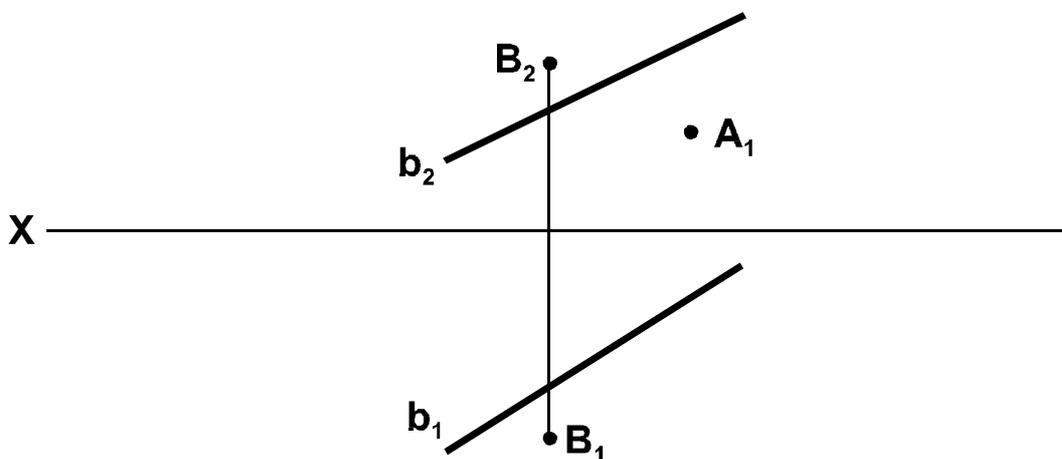


Рисунок А.72

Построить вторую проекцию точки A , принадлежащей плоскости P , заданной следами.

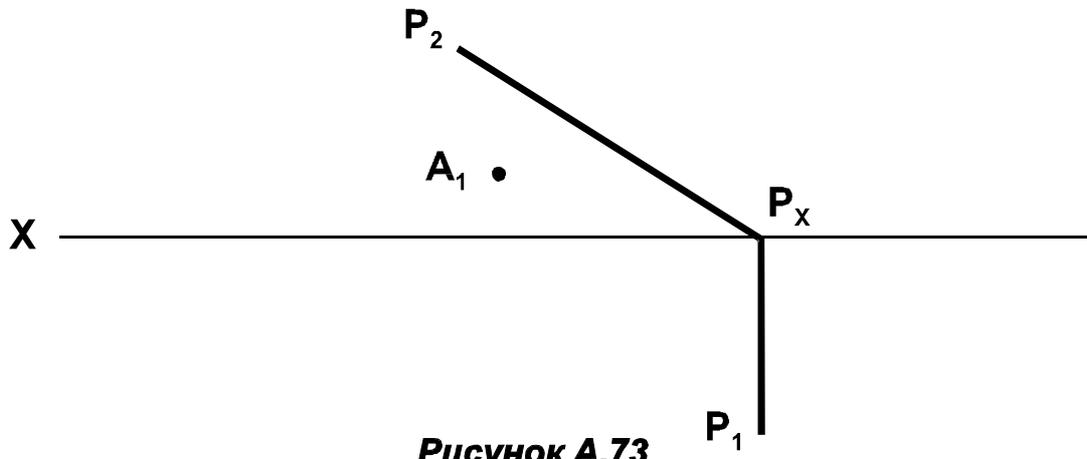


Рисунок А.73

Построить недостающий след плоскости, которая содержит точку $A (A_1, A_2)$.

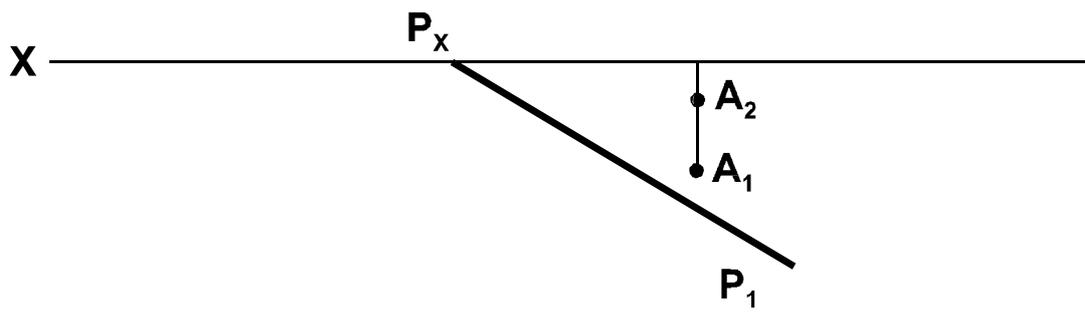


Рисунок А.74

Построить вторую проекцию точки A , принадлежащей плоскости P , заданной точкой и прямой.

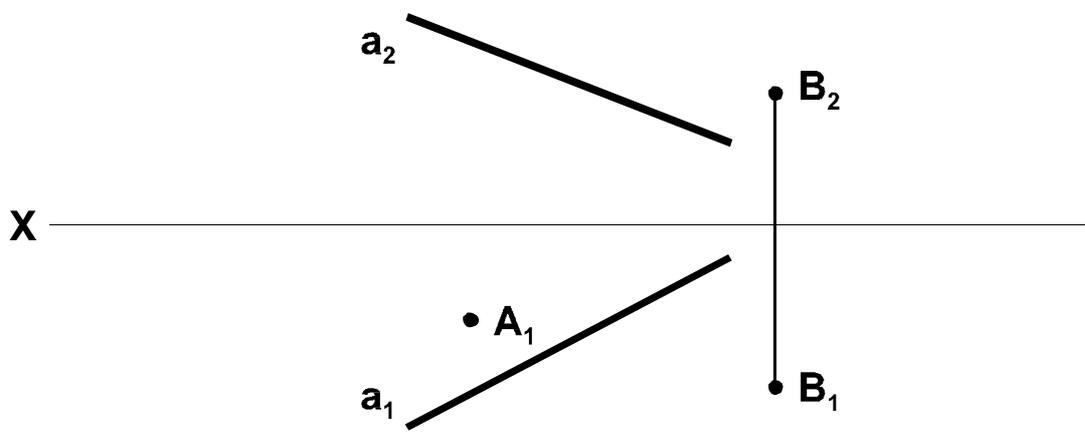


Рисунок А.75

Построить вторую проекцию точки A, принадлежащей плоскости P, заданной следами.

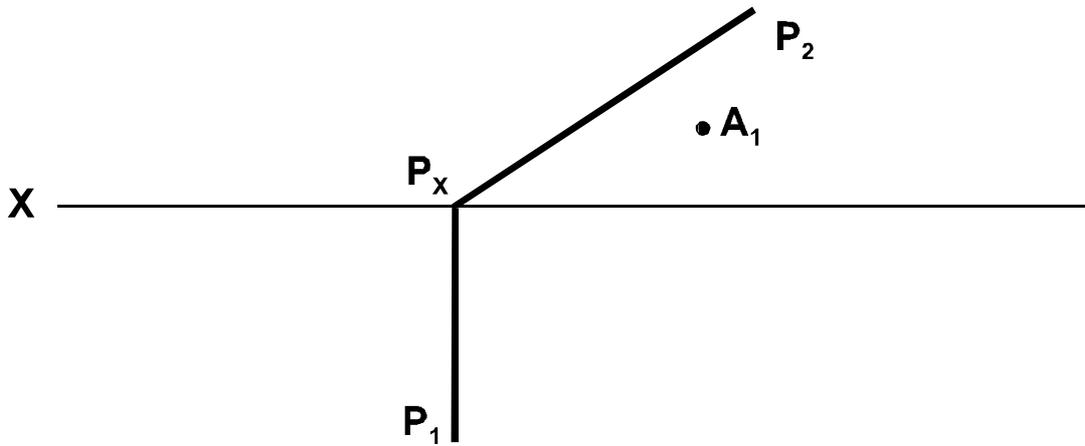


Рисунок А.76

Построить недостающий след плоскости, которая содержит точку A (A_1, A_2).

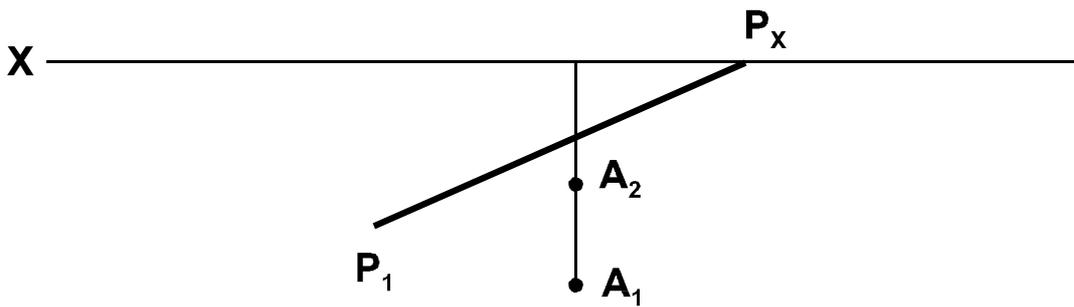


Рисунок А.77

Построить вторую проекцию точки A, принадлежащей плоскости P, заданной точкой и прямой.

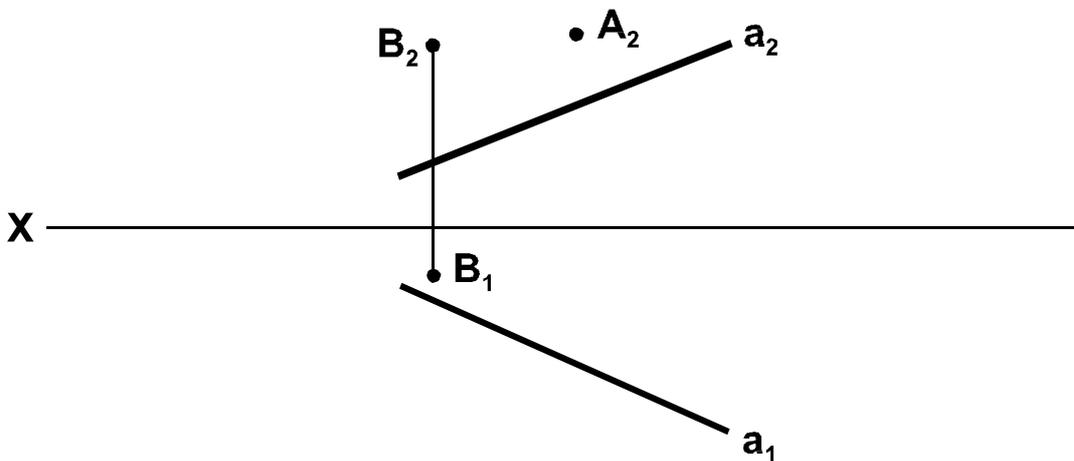


Рисунок А.78

Построить вторую проекцию точки A , принадлежащей плоскости P , заданной следами.

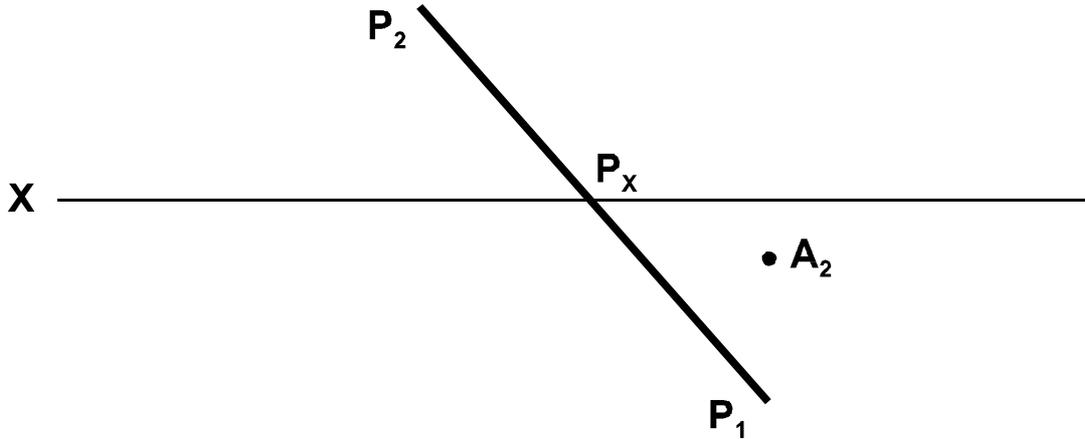


Рисунок А.79

Построить недостающий след плоскости, которая содержит точку $A (A_1, A_2)$.

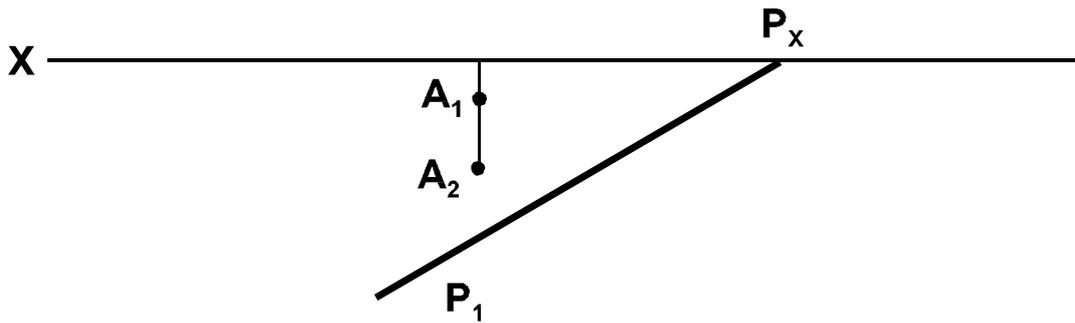


Рисунок А.80

Построить вторую проекцию точки A , принадлежащей плоскости P , заданной точкой и прямой.

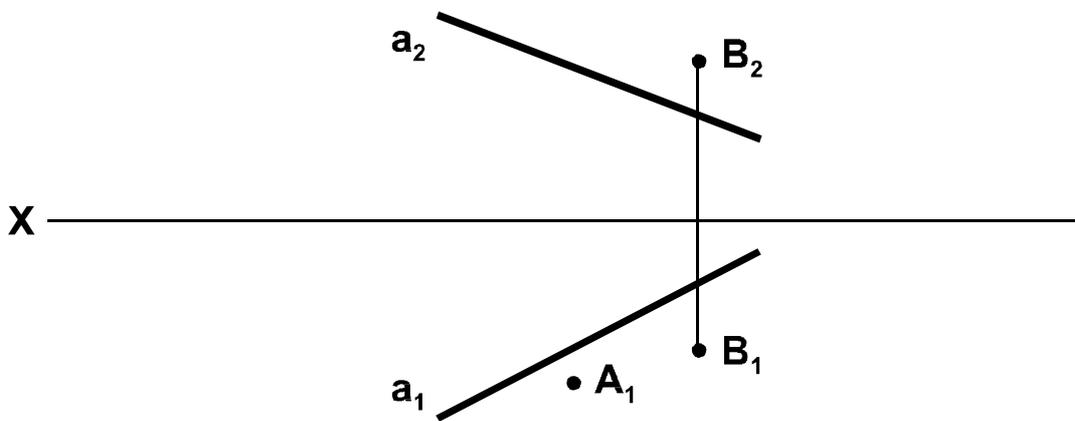


Рисунок А.81

Построить вторую проекцию точки A , принадлежащей плоскости P , заданной следами.

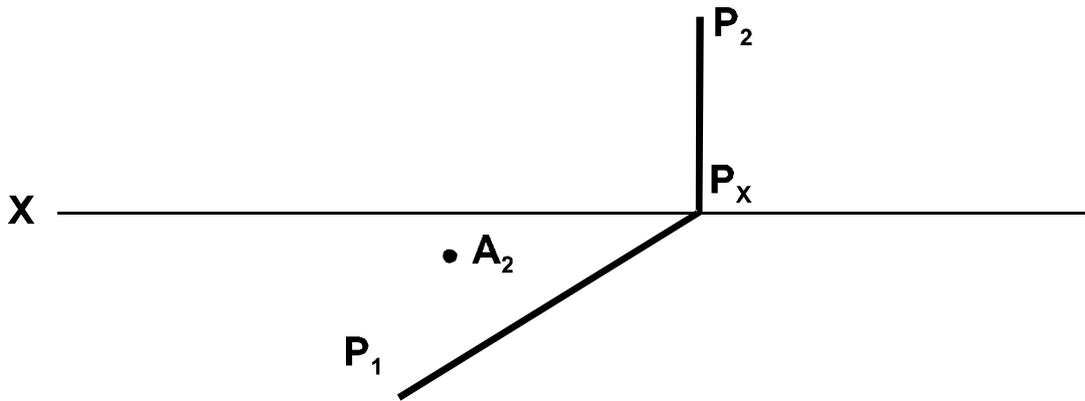


Рисунок А.82

Построить недостающий след плоскости, которая содержит точку $A (A_1, A_2)$.

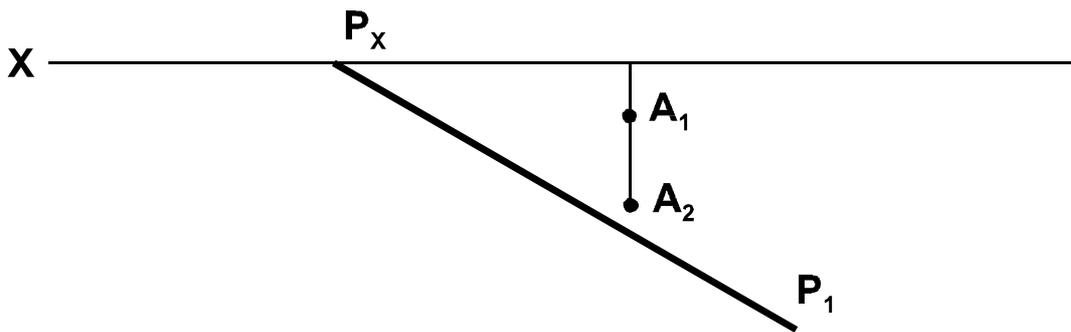


Рисунок А.83

Построить вторую проекцию точки A , принадлежащей плоскости P , заданной точкой и прямой.

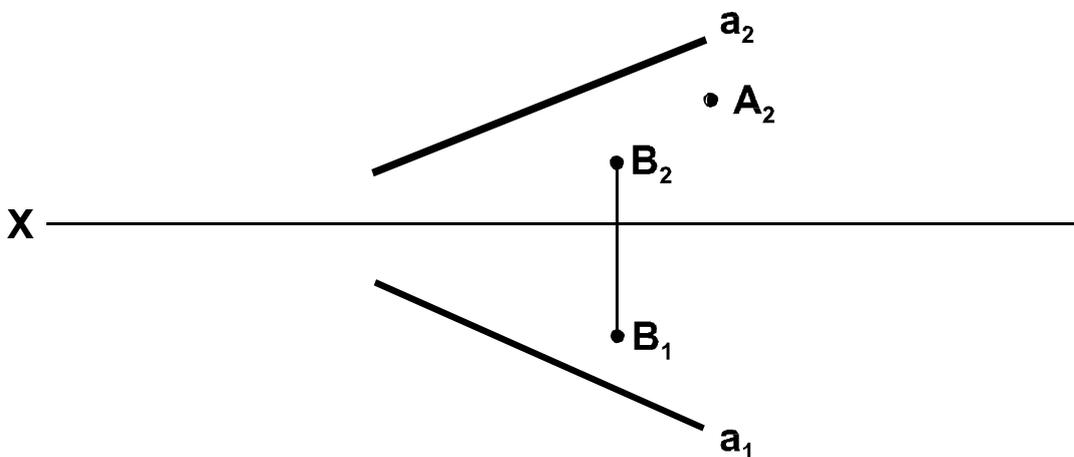


Рисунок А.84

Построить вторую проекцию точки A , принадлежащей плоскости P , заданной следами.

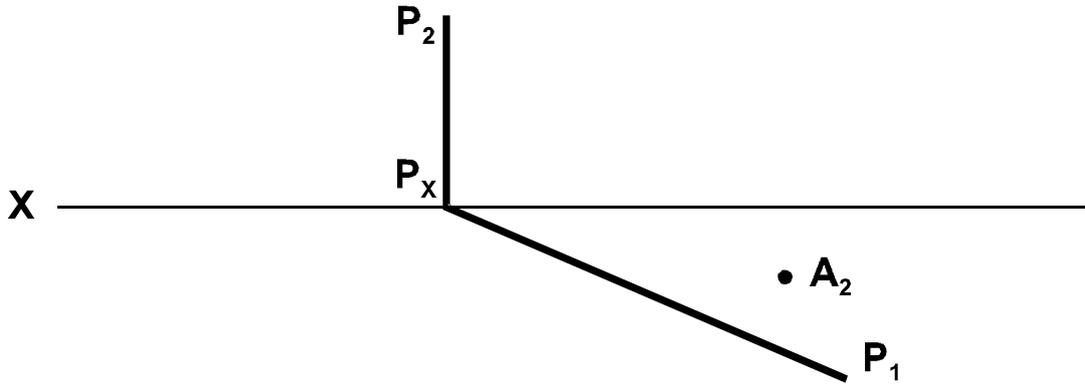


Рисунок А.85

Построить недостающий след плоскости, которая содержит точку A (A_1, A_2).

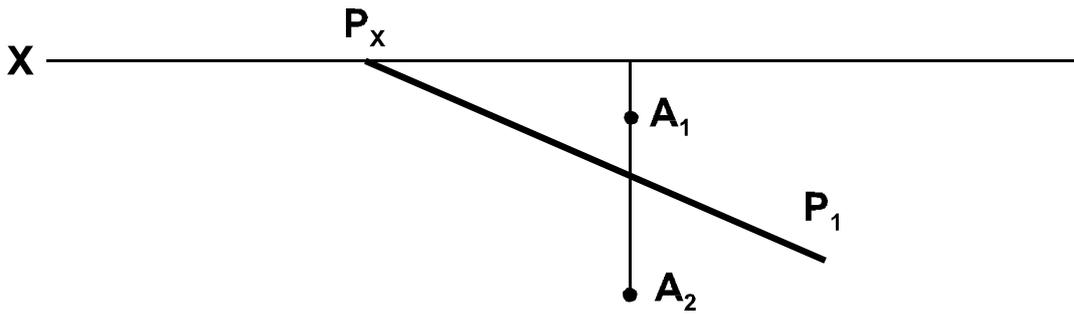


Рисунок А.86

Построить вторую проекцию точки A , принадлежащей плоскости P , заданной точкой и прямой.

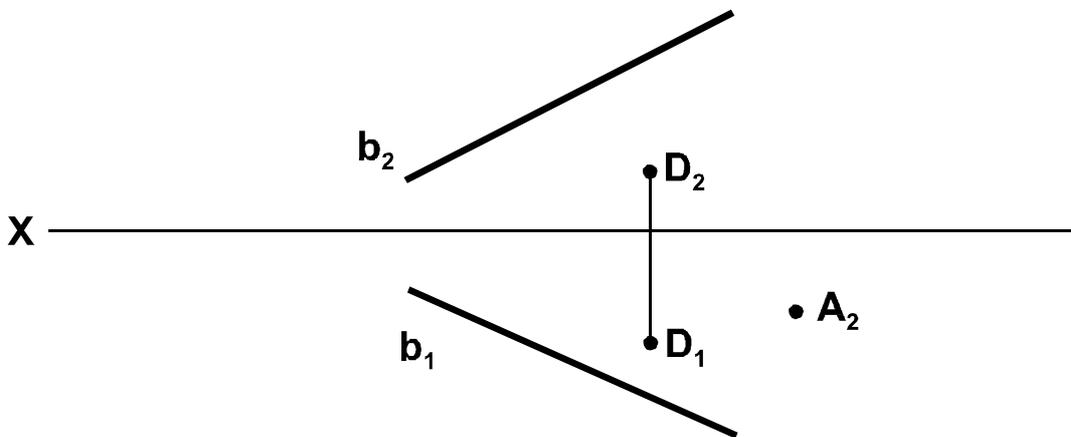


Рисунок А.87

Построить вторую проекцию точки A , принадлежащей плоскости P , заданной следами.

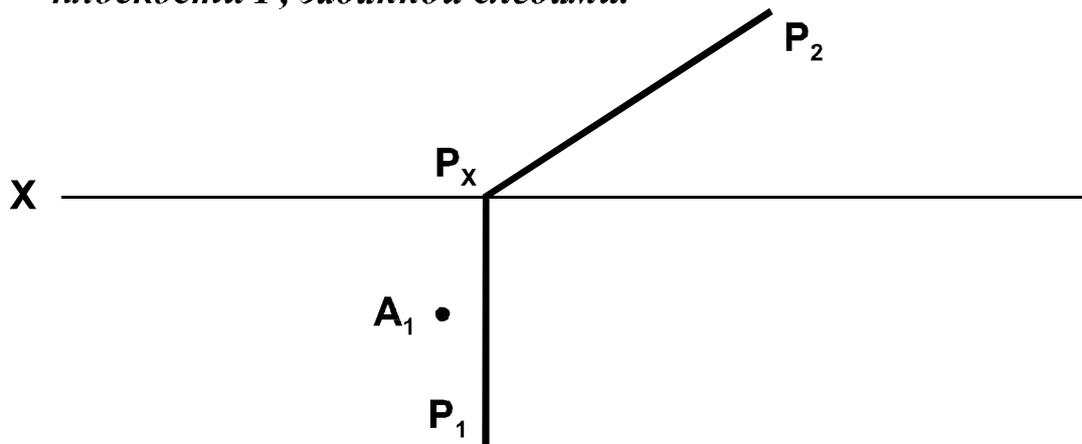


Рисунок А.88

Построить недостающий след плоскости, которая содержит точку A (A_1, A_2).

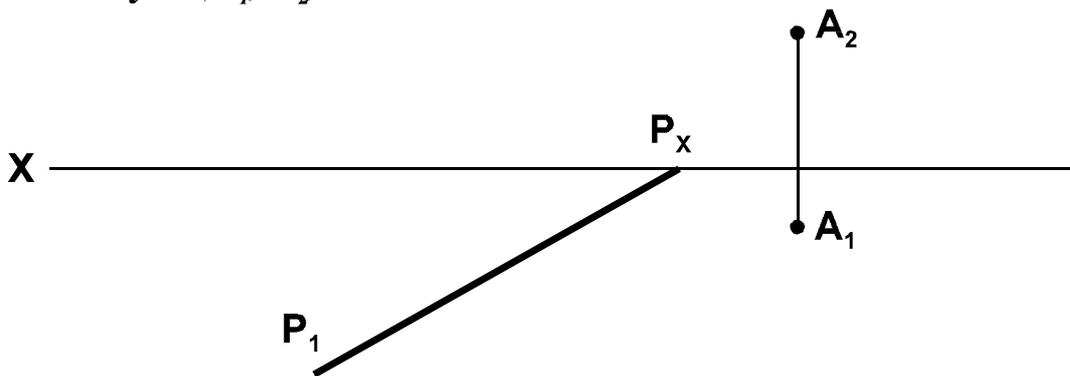


Рисунок А.89

Построить вторую проекцию точки A , принадлежащей плоскости P , заданной пересекающимися прямыми.

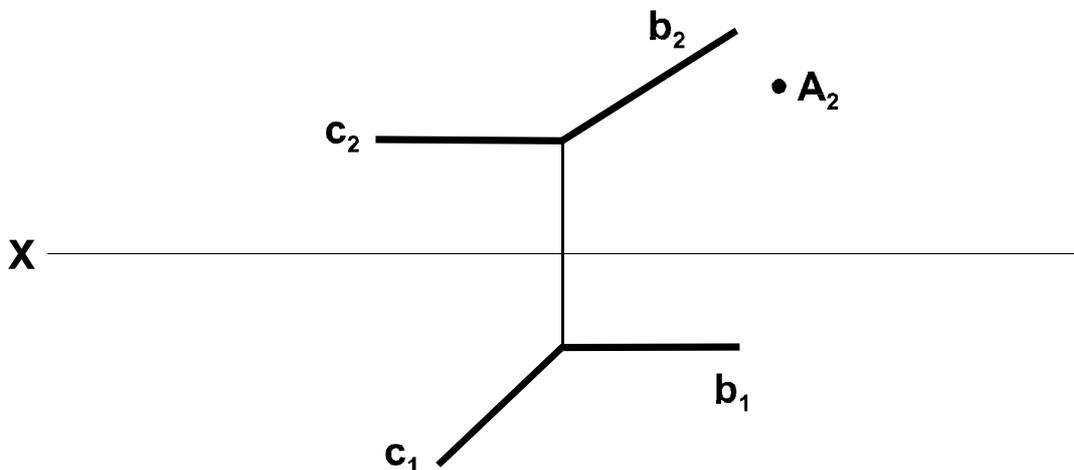


Рисунок А.90

Построить вторую проекцию точки A , принадлежащей плоскости P , заданной следами.

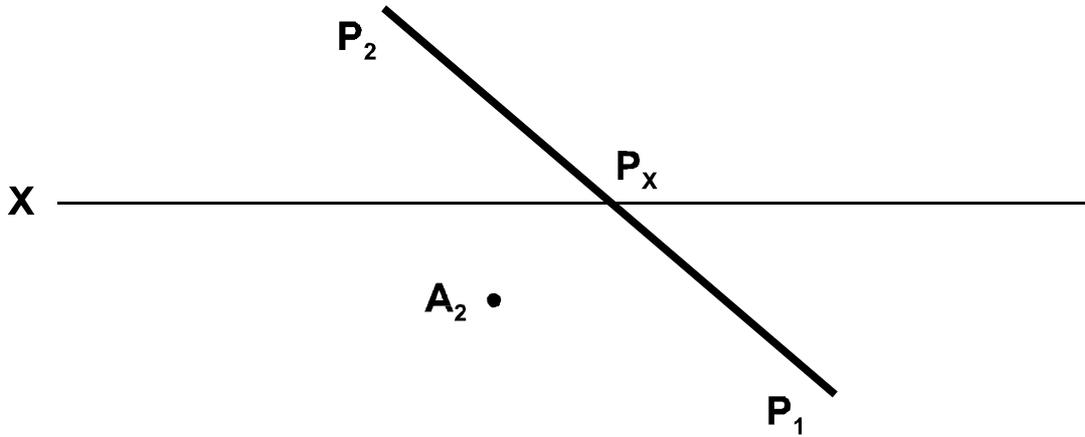


Рисунок А.91

Построить недостающий след плоскости, которая содержит точку $A (A_1, A_2)$.

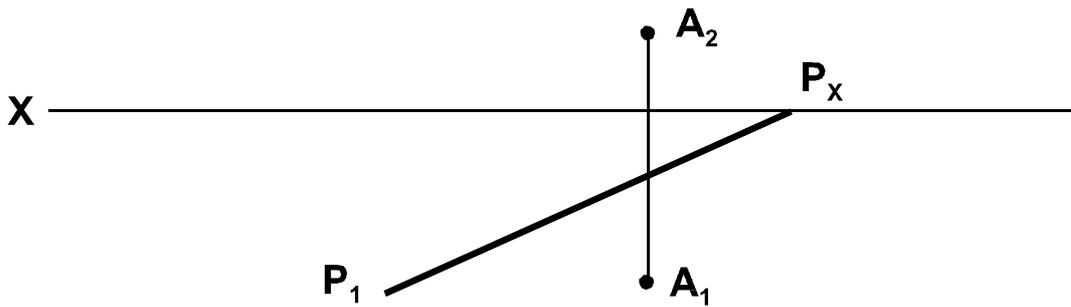


Рисунок А.92

Построить вторую проекцию точки A , принадлежащей плоскости P , заданной пересекающимися прямыми.

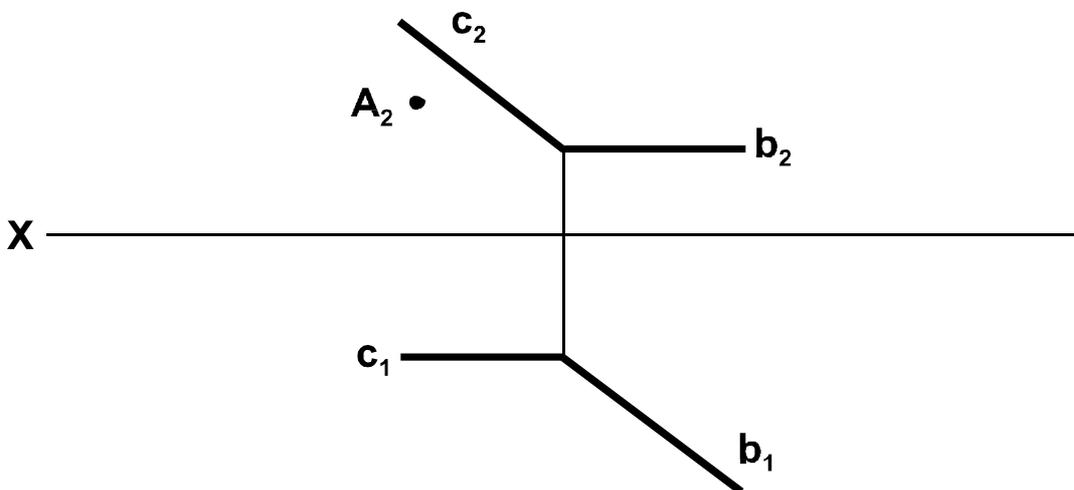


Рисунок А.93

Построить вторую проекцию точки A , принадлежащей плоскости P , заданной следами.

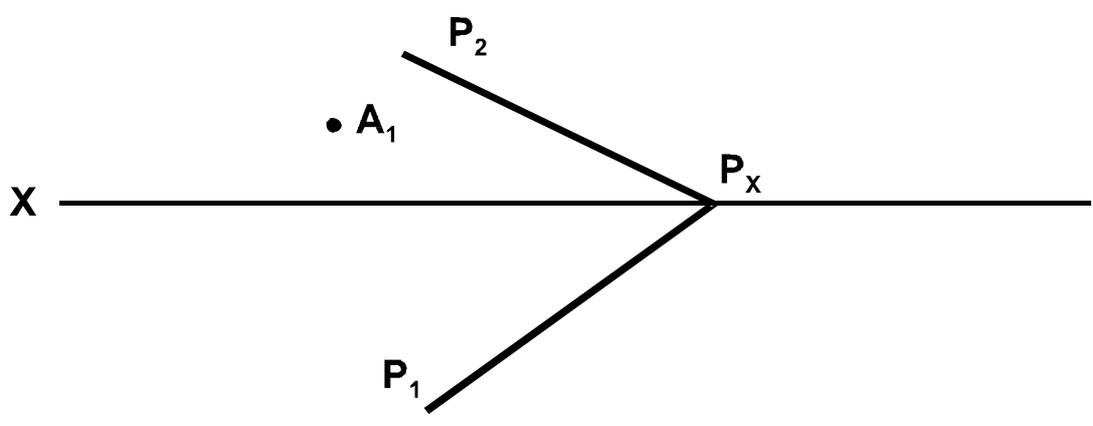


Рисунок А.94

Построить недостающий след плоскости, которая содержит точку $A (A_1, A_2)$.

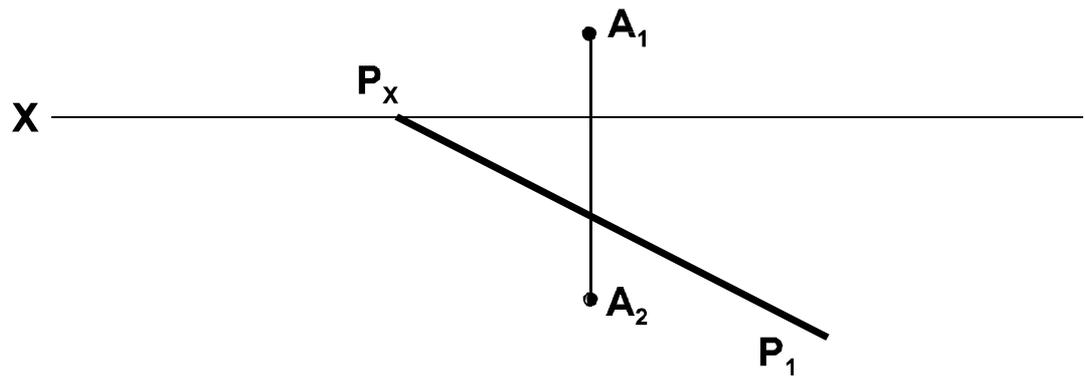


Рисунок А.95

Построить вторую проекцию точки A , принадлежащей плоскости P , заданной пересекающимися прямыми.

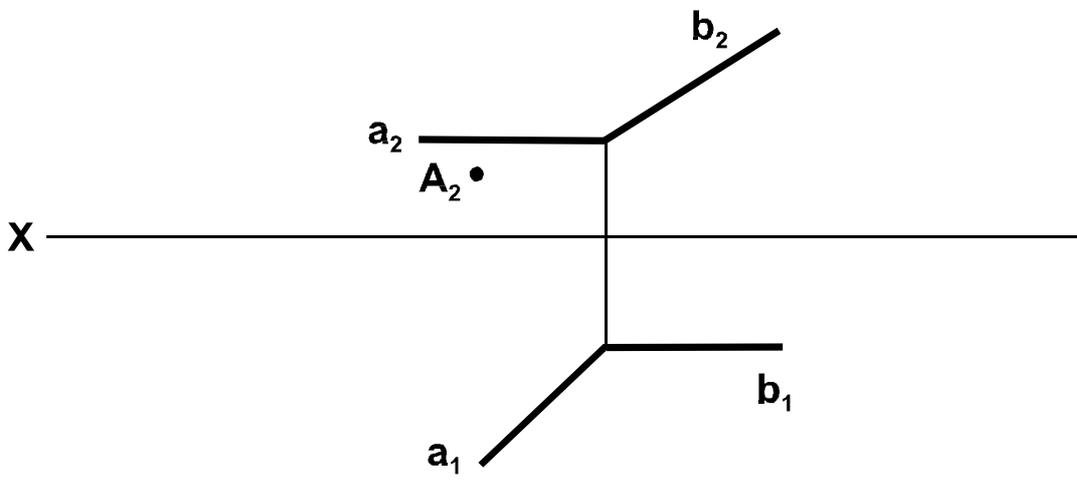


Рисунок А.96

Построить вторую проекцию точки A , принадлежащей плоскости P , заданной следами.

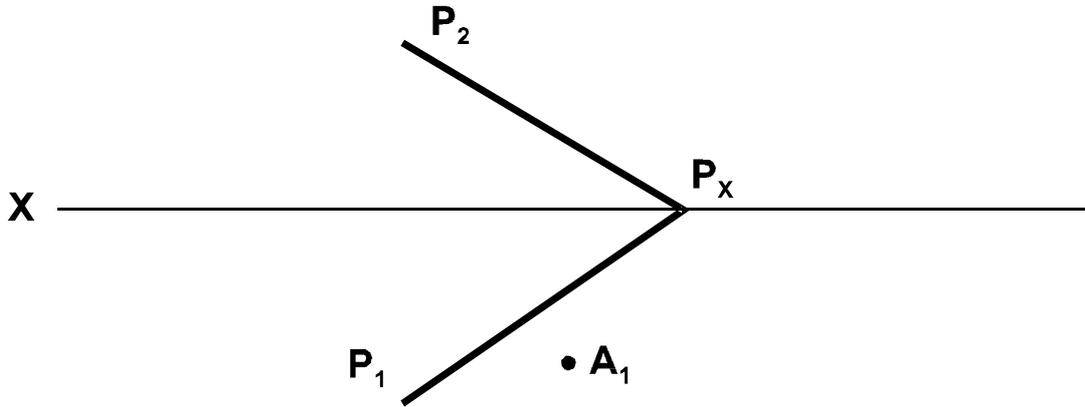


Рисунок А.97

Построить недостающий след плоскости, которая содержит точку $A (A_1, A_2)$.

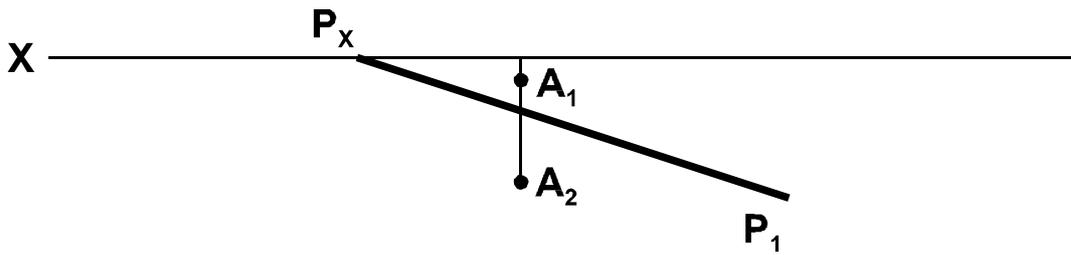


Рисунок А.98

Построить вторую проекцию точки A , принадлежащей плоскости P , заданной пересекающимися прямыми.

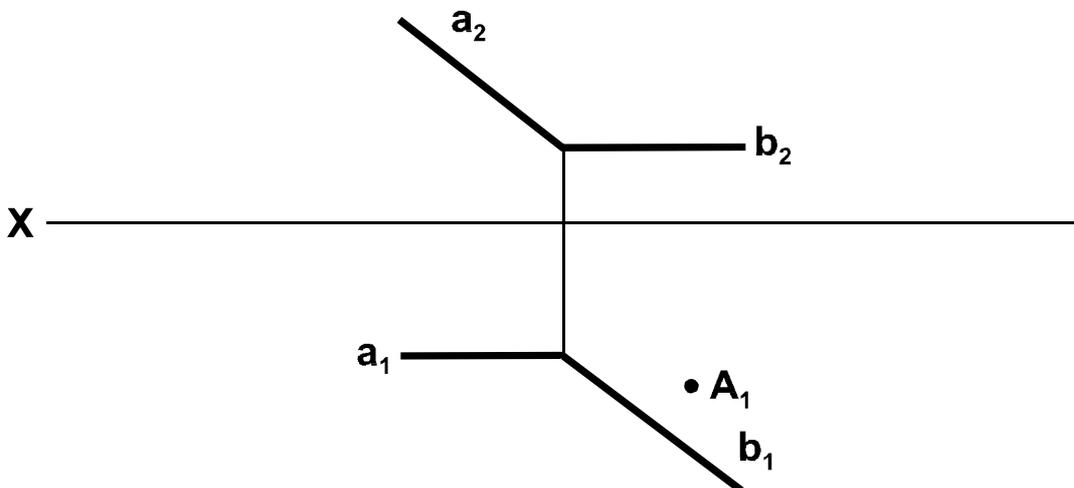


Рисунок А.99