

Министерство образования и науки Российской Федерации
Вологодский государственный университет

Кафедра начертательной геометрии и графики

НАЧЕРТАТЕЛЬНАЯ ГЕОМЕТРИЯ

Методические указания и задания
для самостоятельной работы студентов

Факультет: инженерно – строительный

Направление подготовки: 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника
08.03.01 Строительство

Профили подготовки: Промышленная теплоэнергетика
Теплогазоснабжение и вентиляция

Вологда
2015

УДК (621.+621.31) : 378

Начертательная геометрия: методические указания и задания для самостоятельной работы студентов. – Вологда: ВоГУ, 2015. – 20 с.

Методические указания предназначены для организации аудиторных занятий и самостоятельной работы студентов направления бакалавриата: «Теплоэнергетика и теплотехника», «Строительство»; профиль подготовки: «Промышленная теплоэнергетика», «Теплогазоснабжение и вентиляция».

Приведены условия задач по курсу начертательной геометрии, даны общие рекомендации по их оформлению, вопросы для самопроверки по изученным разделам и литература, рекомендуемая для проработки теоретического материала. Приведенные задачи охватывают теоретический материал курса и соответствуют последовательности его изучения.

Утверждено редакционно-издательским советом ВоГУ

Составитель: Соловьева Е.В., канд. техн. наук, доцент.

Рецензент: Погодин Д.А., доцент, канд. техн. наук

Подписано в печать 23.12.2014.

Усл. печ. л. 2,5

Тираж экз.

Печать офсетная.

Бумага писчая.

Заказ № ____.

Отпечатано: РИО ВоГУ, г. Вологда, ул. С. Орлова, 6

УКАЗАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ

1. Задания, приведенные в методических указаниях, предназначены для самостоятельной проработки и закрепления учебного материала курса.
2. Задания решаются непосредственно на листах данной методички.
3. Все построения выполняются простым карандашом с помощью чертежных инструментов. Толщина линий, буквенные и цифровые обозначения должны соответствовать ГОСТ 2.303-68, 2.304-81.
4. Решенные задачи предъявляются преподавателю для проверки и защищаются в соответствии с графиком самостоятельной работы студентов на занятиях или консультациях.
5. Усвоение теоретического материала проверяется путем устного опроса или письменного контроля на практических занятиях.
6. После защиты всех тем преподаватель делает на методических указаниях отметку о допуске к экзамену.

РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Белякова, Е.И. Начертательная геометрия: учеб. пособие для вузов / Е.И. Белякова, П.В. Зеленый; под ред. П.В. Зеленого. – 2-е изд., испр. – Минск: Новое знание, 2010. – 247с.
2. Королев, Ю.И. Начертательная геометрия: учебник для вузов / Ю.И. Королев, Санкт-Петербург: Питер, 2006. – 251 с.
3. Лызлов, А.Н. Начертательная геометрия: задачи и решения: учебное пособие / А.Н. Лызлов, М.В. Ракитская, Д.Е. Тихонов–Бугров. – Санкт – Петербург: Лань, 2011.-85с.
4. Чекмарев, А.А. Начертательная геометрия и черчение: учеб. для бакалавров по техн. специальностям / А.А. Чекмарев. – 4-е изд., испр. и доп. – Москва: Юрайт, 2013.-470с.

ОБОЗНАЧЕНИЯ

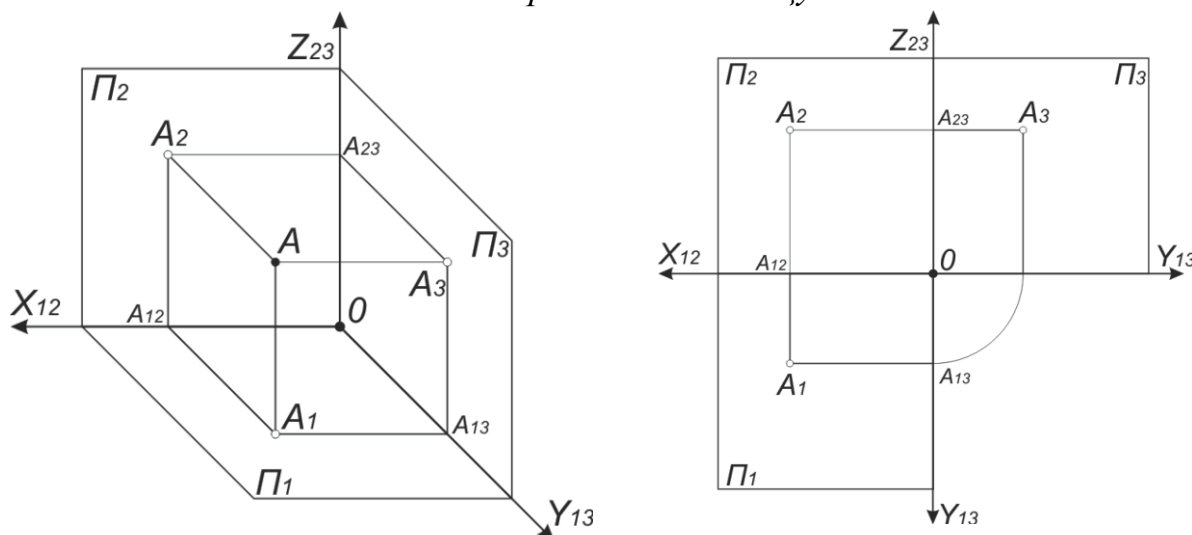
Значение	Символ
Плоскости проекций	П1 – горизонтальная, П2 – фронтальная, П3 - профильная
Оси проекций	X, Y, Z
Точки	Прописными буквами латинского алфавита (А, В, С...) или цифрами (1, 2, 3....)
Следы прямых	М – горизонтальный, N - фронтальный
Прямые линии	Строчными буквами латинского алфавита (а, b, с ...)
Линии уровня	Горизонтальная прямая (горизонталь) – h, фронтальная прямая (фронталь) – f, профильная прямая – р
Прямая, например проходящая через точки А и В	(AB)
Отрезок прямой, например ограниченный точками А и В	[AB]
Плоскости	Строчными буквами греческого алфавита (α , β , γ ...)
Поверхности	Прописными буквами греческого алфавита (A, B, Δ ...)
Углы, например, угол ABC с вершиной в т.В	$\angle ABC$
Параллельны	
Совпадают	$\equiv$
Пересекаются	$\cap$
Перпендикулярны	$\perp$

ТЕМА 1. МЕТОД ОРТОГОНАЛЬНОГО ПРОЕКЦИРОВАНИЯ. ПРОЕКЦИЯ ТОЧКИ

Контрольные вопросы:

1. В чем заключается суть метода ортогонального проектирования?
2. Перечислите основные плоскости проекций.
3. Что называется осью проекций?
4. Какими координатами определяются проекции точки на Π_1 , Π_2 и Π_3 ?
5. Как измеряется на эюре расстояние от точки в пространстве до горизонтальной плоскости проекции; фронтальной; профильной?
6. В каких октантах координата Z (X , Y) положительна; отрицательна?

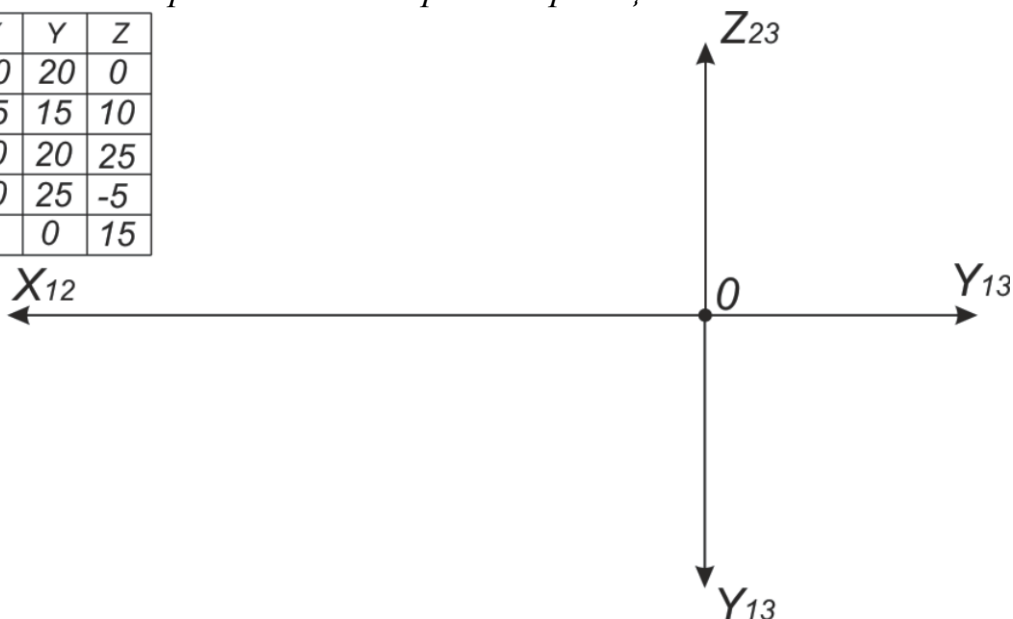
1. Впишите названия элементов чертежа в таблицу.



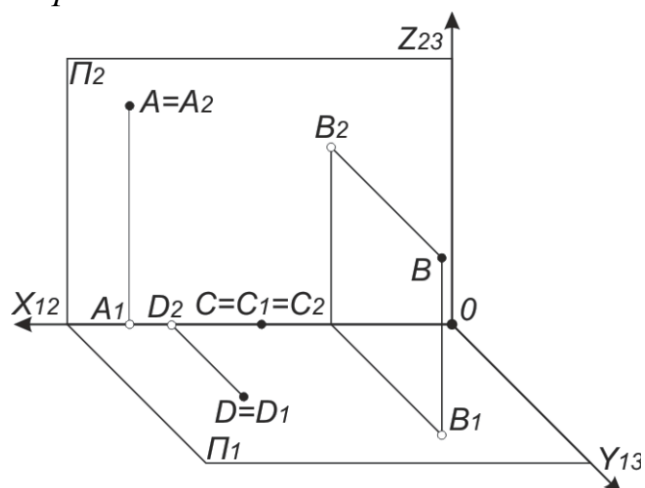
Обозначение	Название элементов чертежа	Обозначение	Название элементов чертежа
A		[AA1]	
Π_1		A1	
Π_2		A2	
Π_3		A3	
X, Y, Z		A1A2	

2. По заданным координатам построить проекции точек.

	X	Y	Z
A	60	20	0
B	45	15	10
C	30	20	25
D	20	25	-5
E	0	0	15



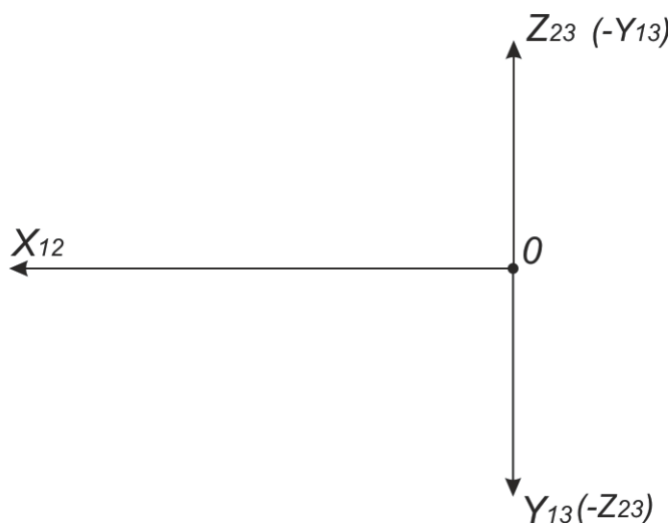
3. Записать координаты точек по наглядному изображению. Построить их эпюры.



	X
A	
B	

4. Построить точку A, симметрично точке K относительно плоскости П1 и точку B симметрично точке K относительно плоскости П2. Записать координаты точек в таблицу, указав октант.

	X	Y	Z	Окт.
K	30	15	25	
A				
B				

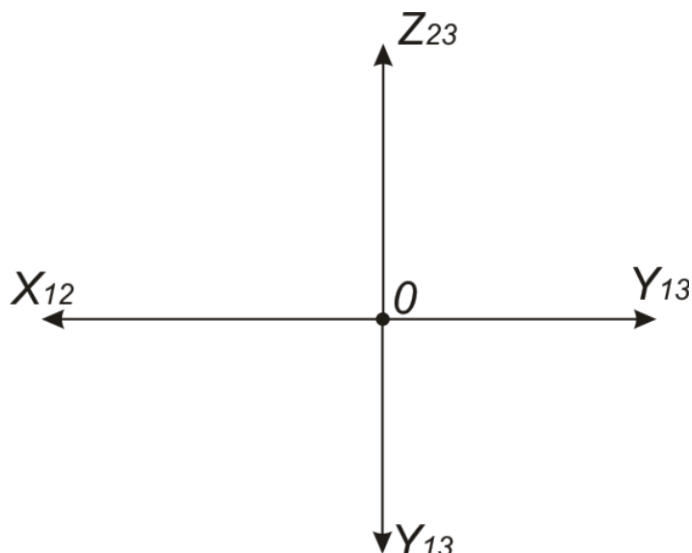


5. Постройте три проекции:

- точки A - $/AP_3/ = 35\text{мм}$, $/AP_2/ = 20\text{мм}$, $/AP_1/ = 25\text{мм}$;
- точки B, принадлежащей П2, $/BP_1/ = 15\text{мм}$, $/BP_3/ = 20\text{мм}$;
- любой точки C, лежащей на оси Z.

Запишите координаты точек.

	X	Y	Z
A			
B			
C			

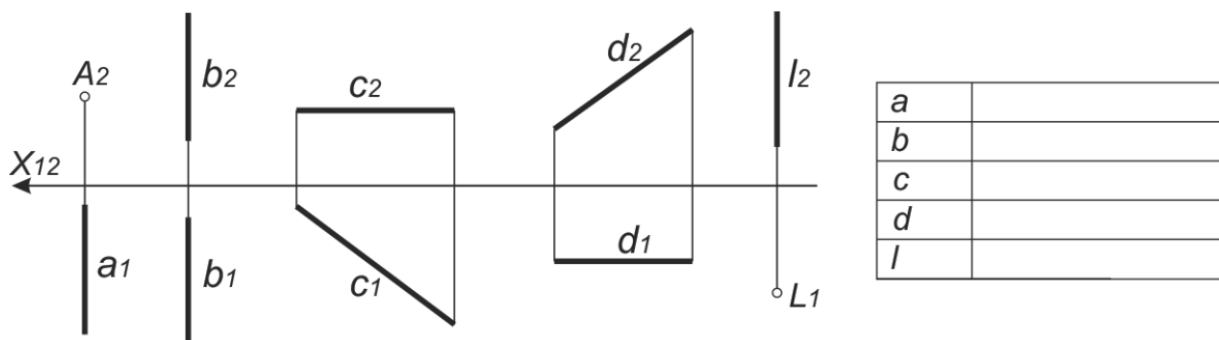


ТЕМА 2. ПРЯМАЯ ЛИНИЯ. ВЗАИМНОЕ ПОЛОЖЕНИЕ ПРЯМЫХ

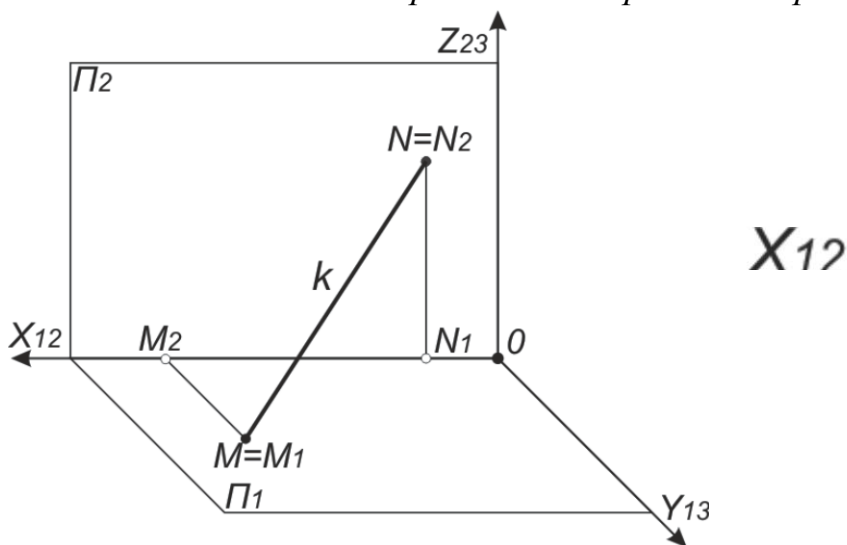
Контрольные вопросы:

1. Какую прямую называют прямой общего положения? Прямой уровня? Проецирующей прямой?
2. При каких условиях можно на эпюре измерить угол наклона прямой к плоскости и ее длину?
3. Следы прямой.
4. Принадлежность точки прямой.
5. Определение натуральной величины прямой.
6. Взаимное положение прямых.

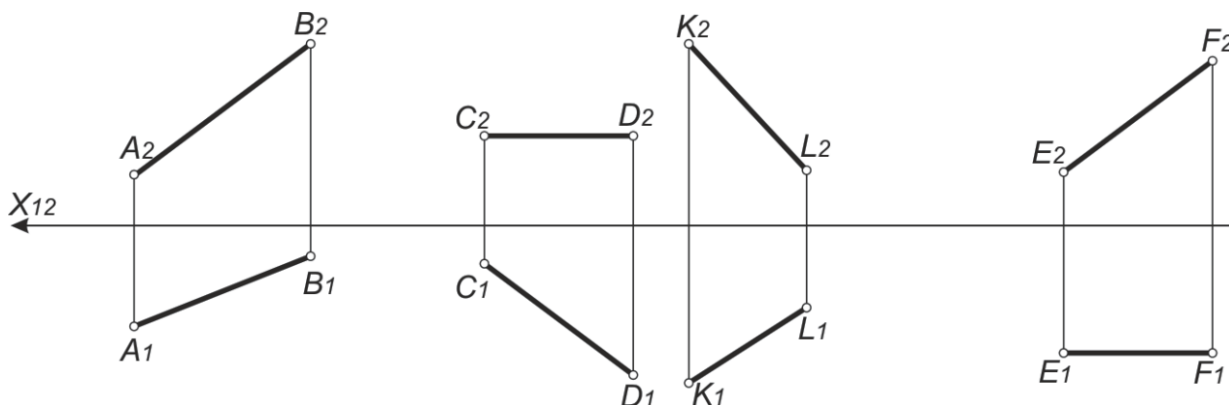
6. Записать в таблицу название прямых и их положение в пространстве. Измерить натуральную величину.



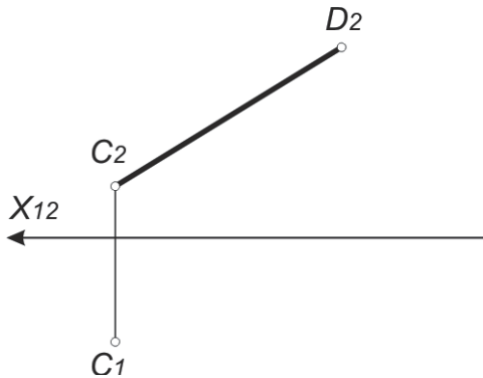
7. По заданным следам прямой k построить ее проекции.



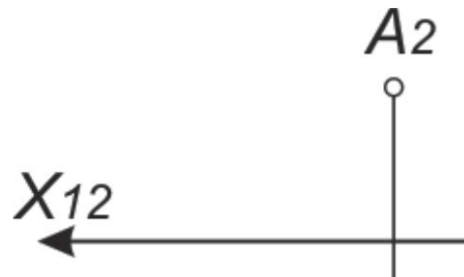
8. Найти следы прямых AB , CD , KL , EF .



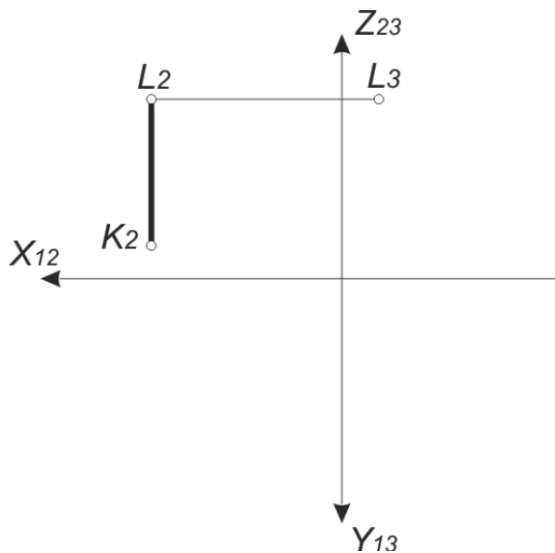
9. Построить горизонтальную проекцию отрезка $CD \parallel \Pi_2$. Найти точку A , принадлежащую CD , если $AC=25\text{мм}$.



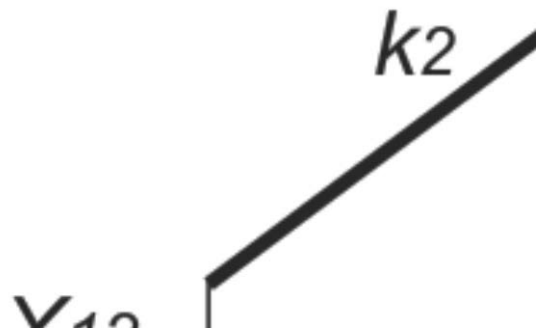
10. Через точку A провести прямую $\parallel \Pi_1$, образующую угол 30° с плоскостью Π_2 , длиной 35см .



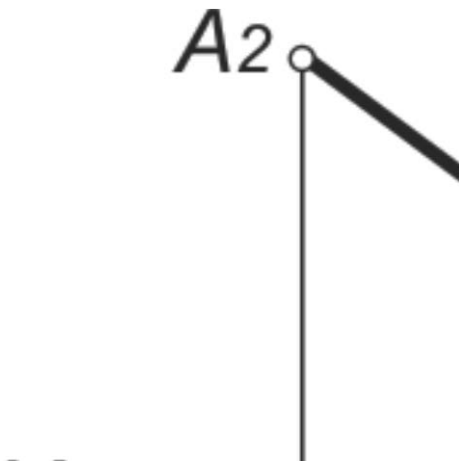
11. Построить недостающие проекции отрезка $KL=25\text{мм}$.



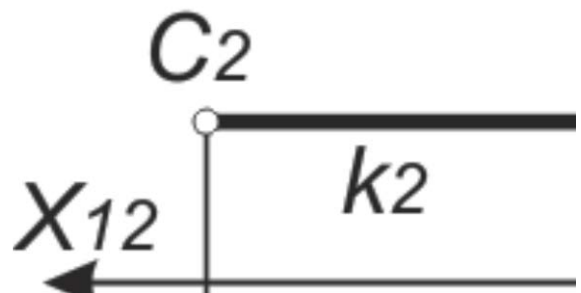
12. Через точку M провести прямую $l \parallel k$ и горизонтальную прямую h , пересекающую k .



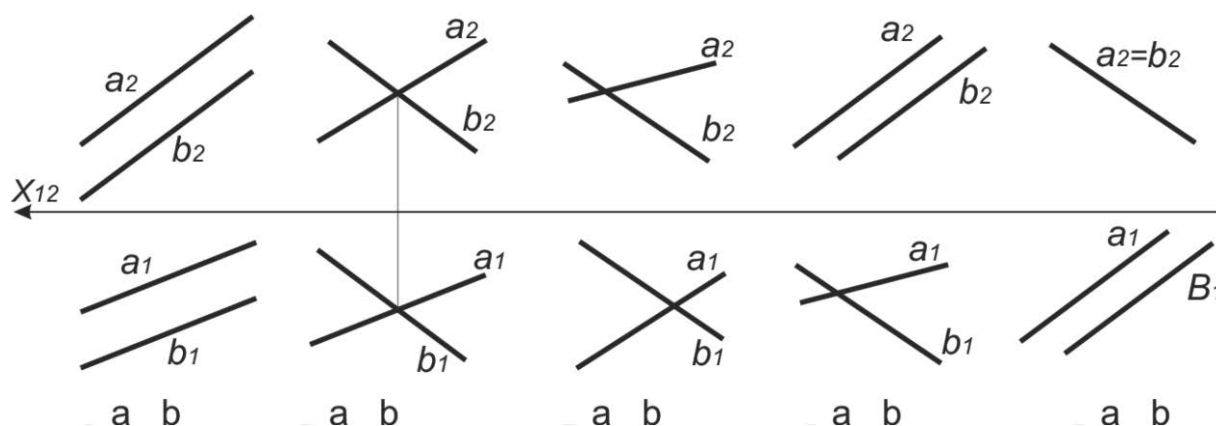
13. Построить ромб $ABCD$, если AB – его диагональ.



14. Построить прямоугольный $\triangle ABC$, если $AB \perp BC$ и BC принадлежит k .

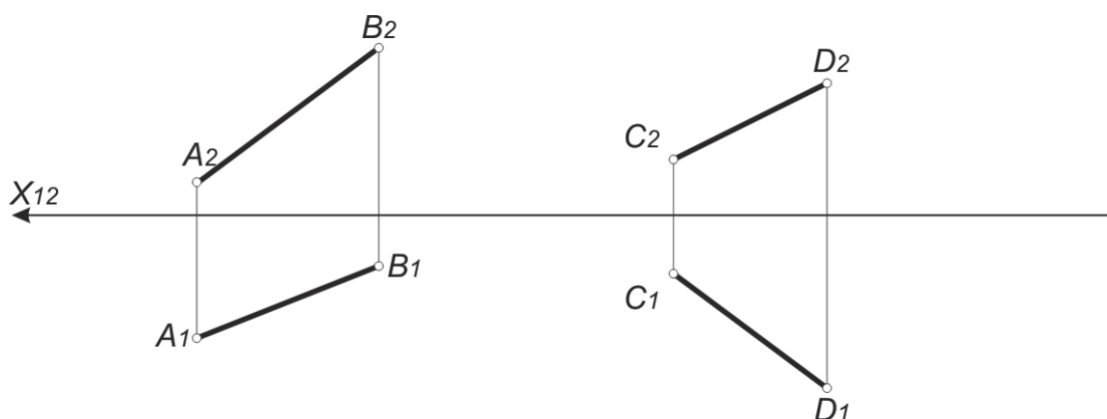


15. Указать взаимное положение прямых, где необходимо показать видимость, используя метод конкурирующих точек.



16. Определить истинную величину отрезков:

а) AB - методом прямоугольного треугольника; в) CD - методом вращения.



ТЕМА 3. ПЛОСКОСТЬ. ТОЧКА И ПРЯМАЯ В ПЛОСКОСТИ

Контрольные вопросы:

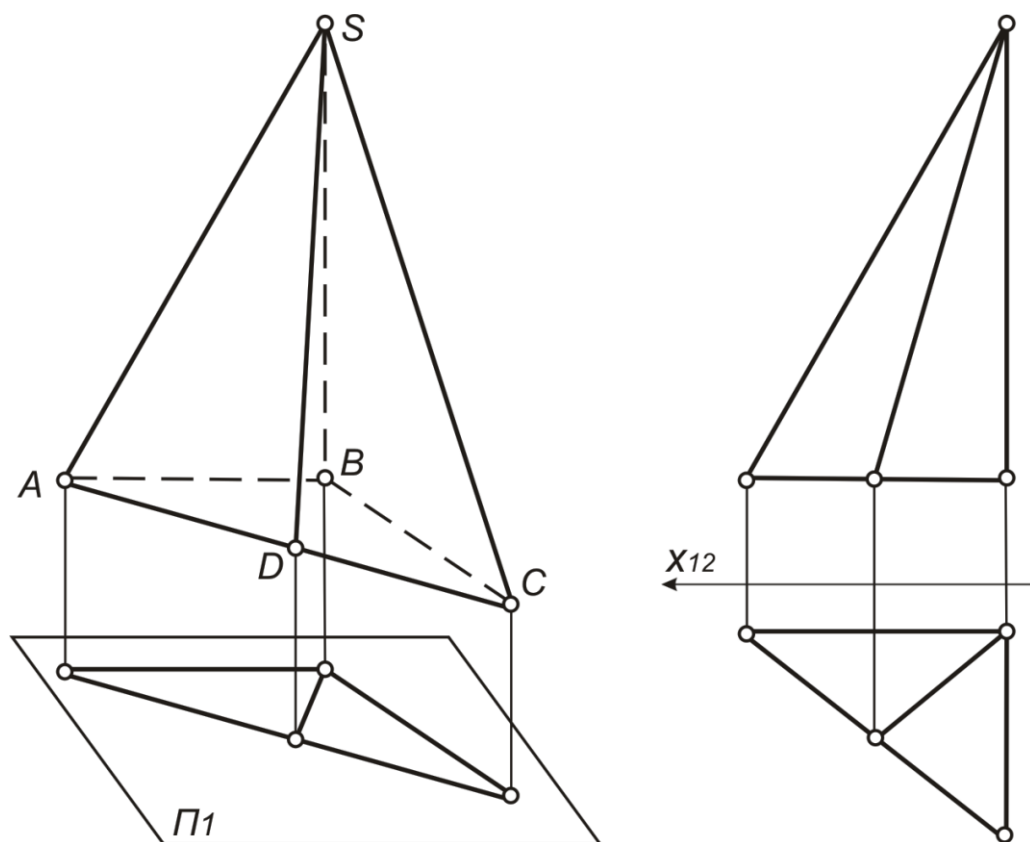
1. Какими способами задают плоскость в пространстве? Классификация плоскостей.
2. Следы плоскости.
3. Каковы условия принадлежности точки и прямой к плоскости?
4. Перечислите главные линии плоскости. Дайте их определения.
5. Свойства эпюр плоскостей общего и частного положения.
6. Взаимное положение прямой и плоскости.
7. Определение расстояния от точки до плоскости.
8. Определение точки пересечения прямой и плоскости.
9. Метод конкурирующих точек.

17. Задайте плоскость: а) двумя // прямыми; б) двумя пересекающимися прямыми; в) точкой и прямой; г) плоской фигурой; д) следами.

а) б) в) г) д)

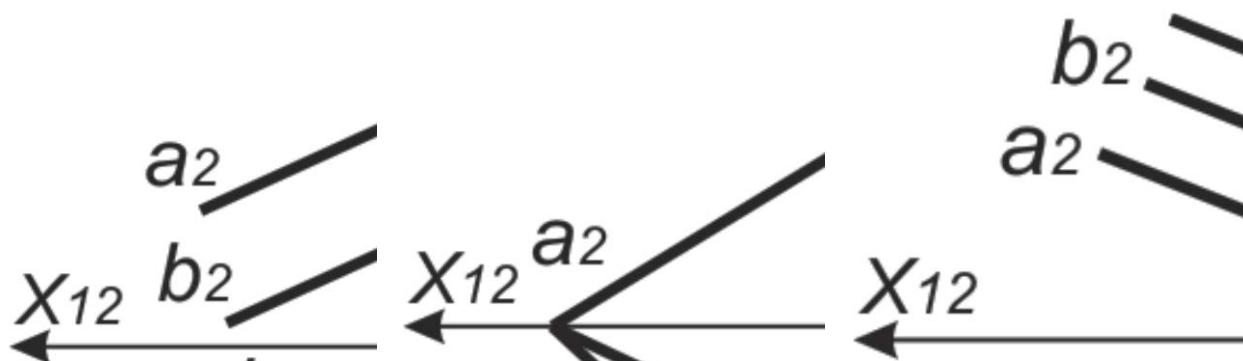


18. На наглядном изображении и на эюре обозначьте проекции точек пирамиды S, A, B, C, D . Как расположены относительно плоскостей проекций элементы, составляющие пирамиду? Ответы впишите в таблицу.

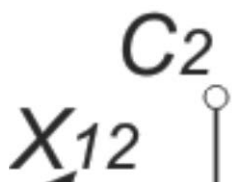


Элемент	Расположение			Название
	П1	П2	П3	
AB				
BC				
AC				
SA				
SB				
SC				
SD				
SAB				
SAC				
SBC				
ABC				

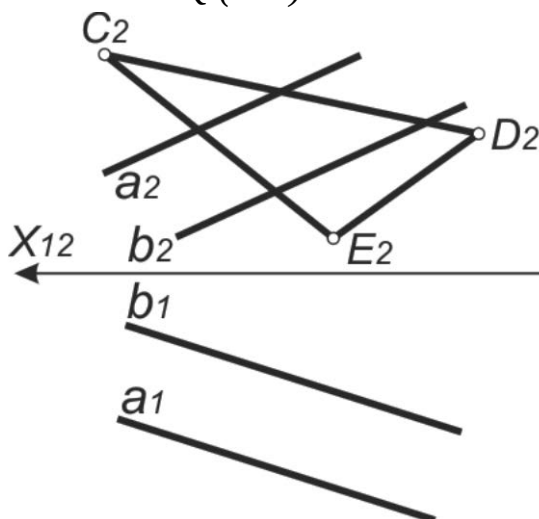
19. Построить недостающие проекции прямой k , принадлежащей заданным плоскостям.



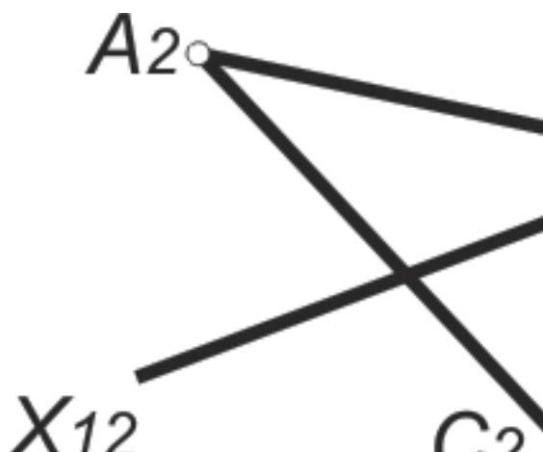
20. Построить фронтальную проекцию плоской фигуры, если точка B принадлежит Π_1 .



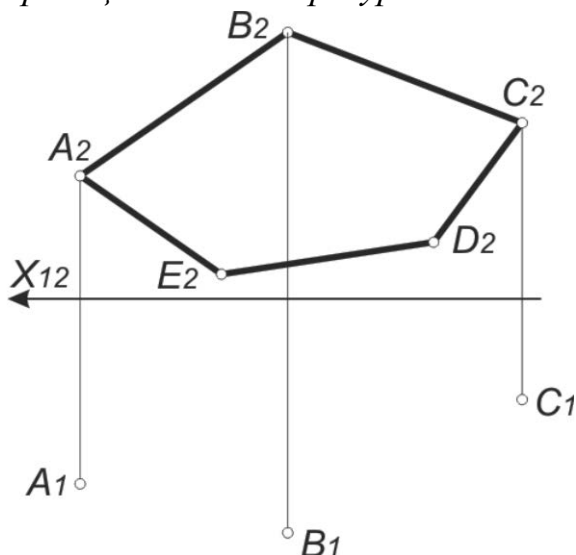
21. Построить горизонтальную проекцию $\triangle CDE$, принадлежащего плоскости Q (a/b).



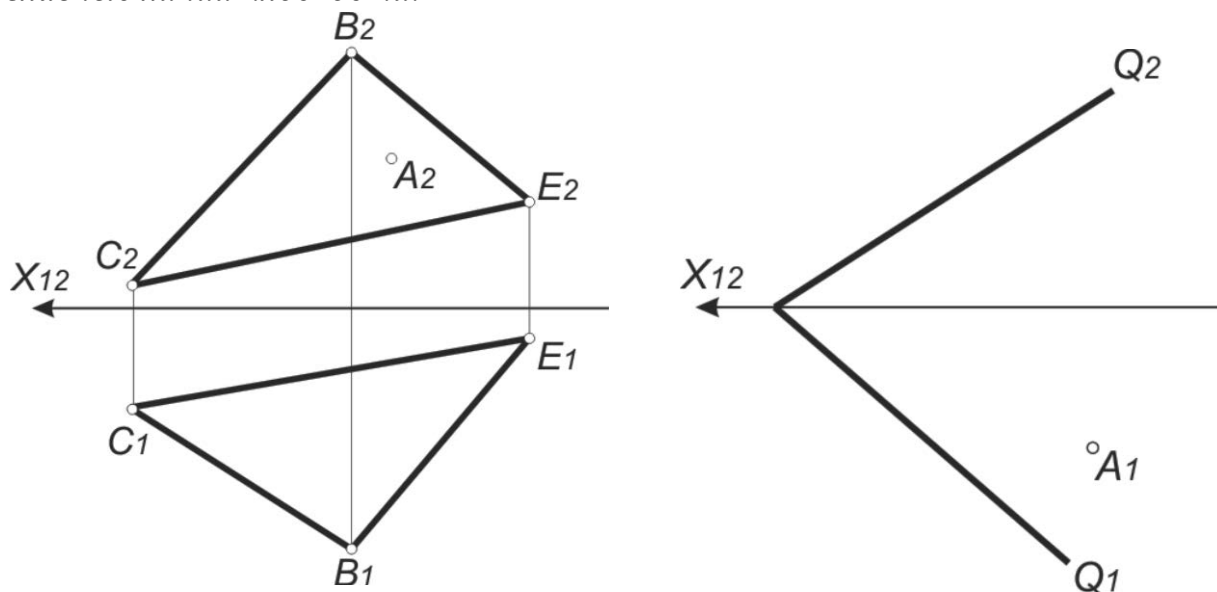
22. Построить горизонтальную проекцию $\triangle ABC$, перпендикулярного Π_1 , если p принадлежит ABC .



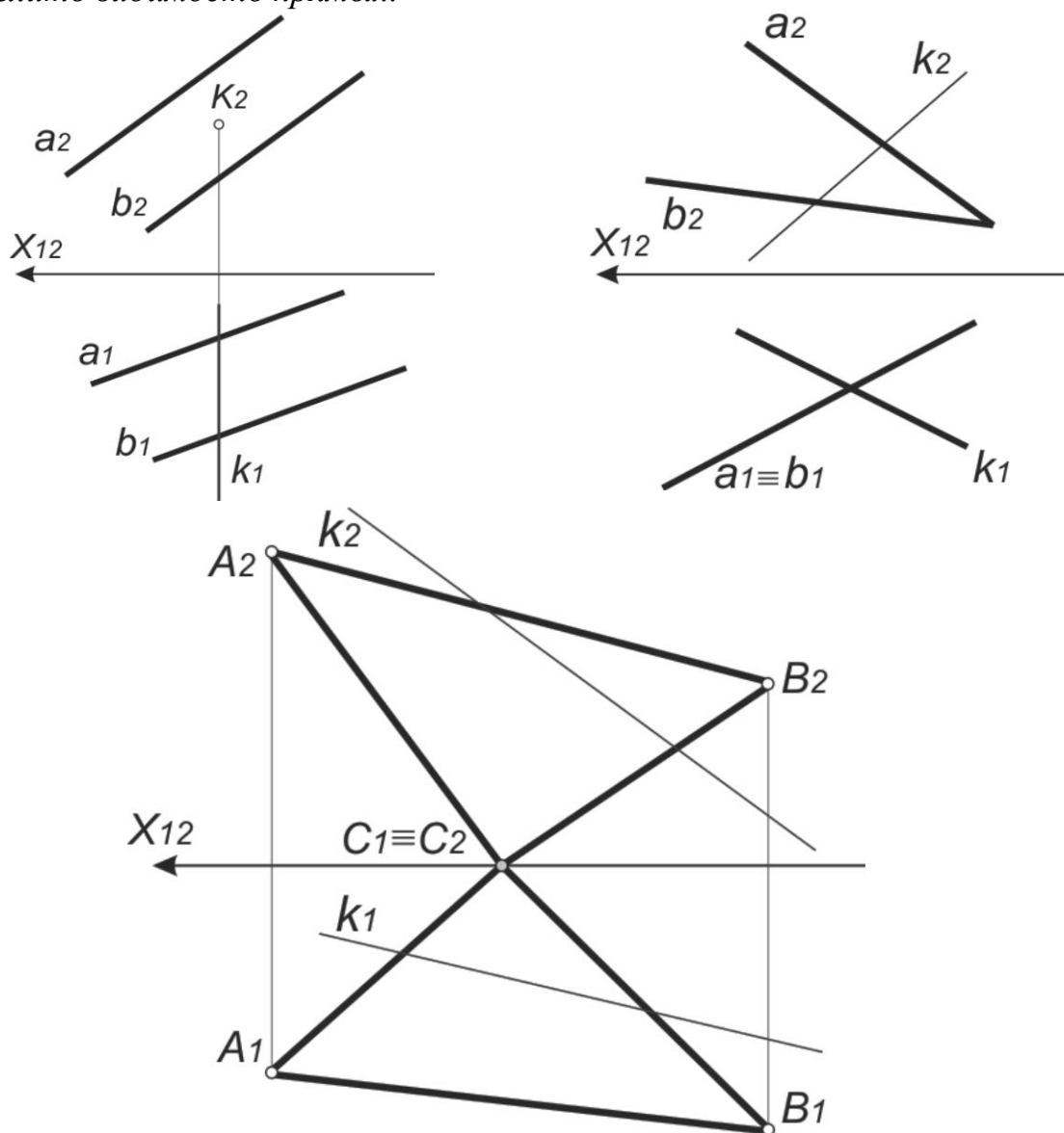
23. Построить горизонтальную проекцию плоской фигуры.



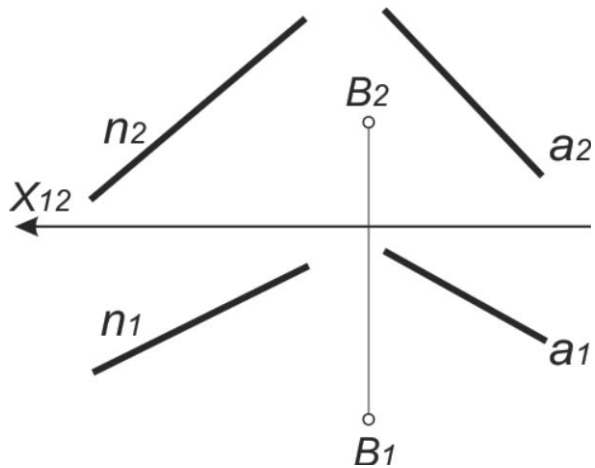
24. Через точку A , принадлежащую заданным плоскостям, провести главные линии плоскости.



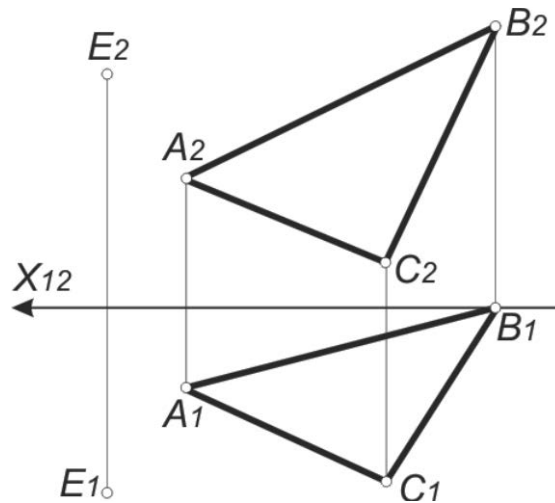
25. Построить точки пересечения прямой k с заданными плоскостями. Определить видимость прямых.



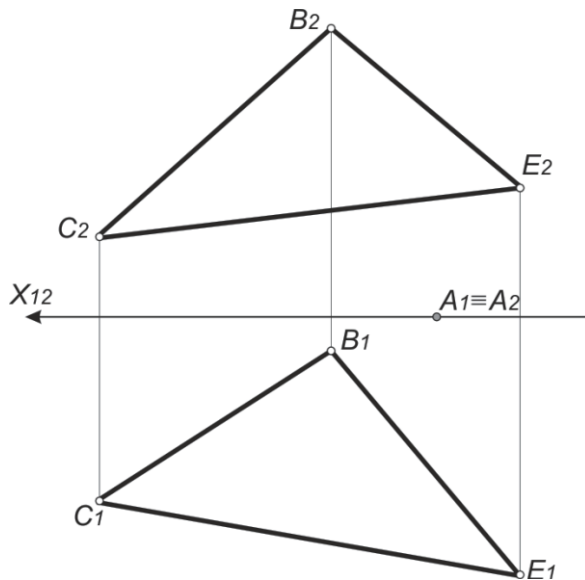
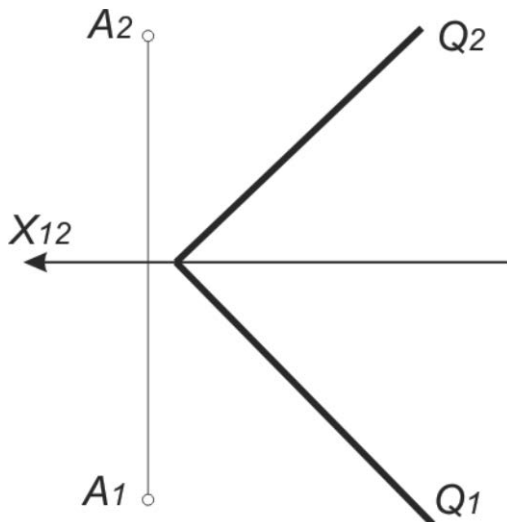
26. Определить, параллельна ли прямая n заданной плоскости.



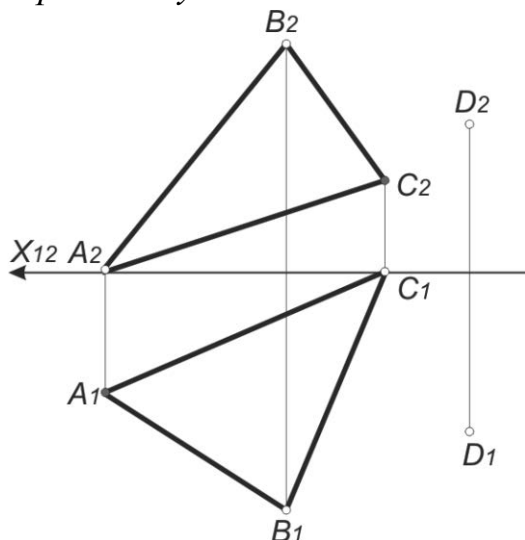
27. Через точку E провести фронтальную прямую f длиной 25мм // плоскости $\triangle ABC$.



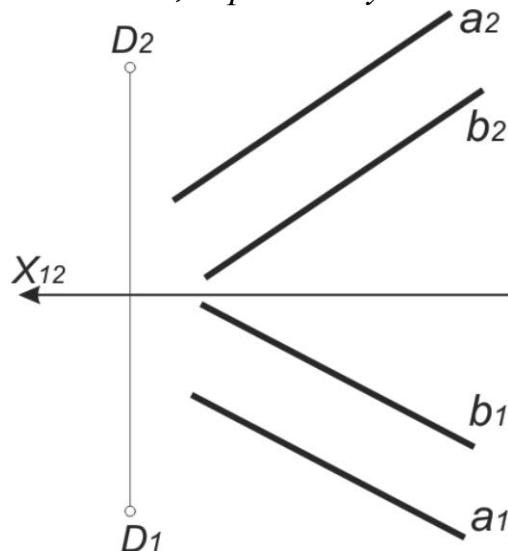
28. Определить расстояние от точки A до плоскости.



29. Задать плоскость, проходящую через точку $D \perp \triangle ABC$.



30. Через точку D построить плоскость, параллельную заданной.

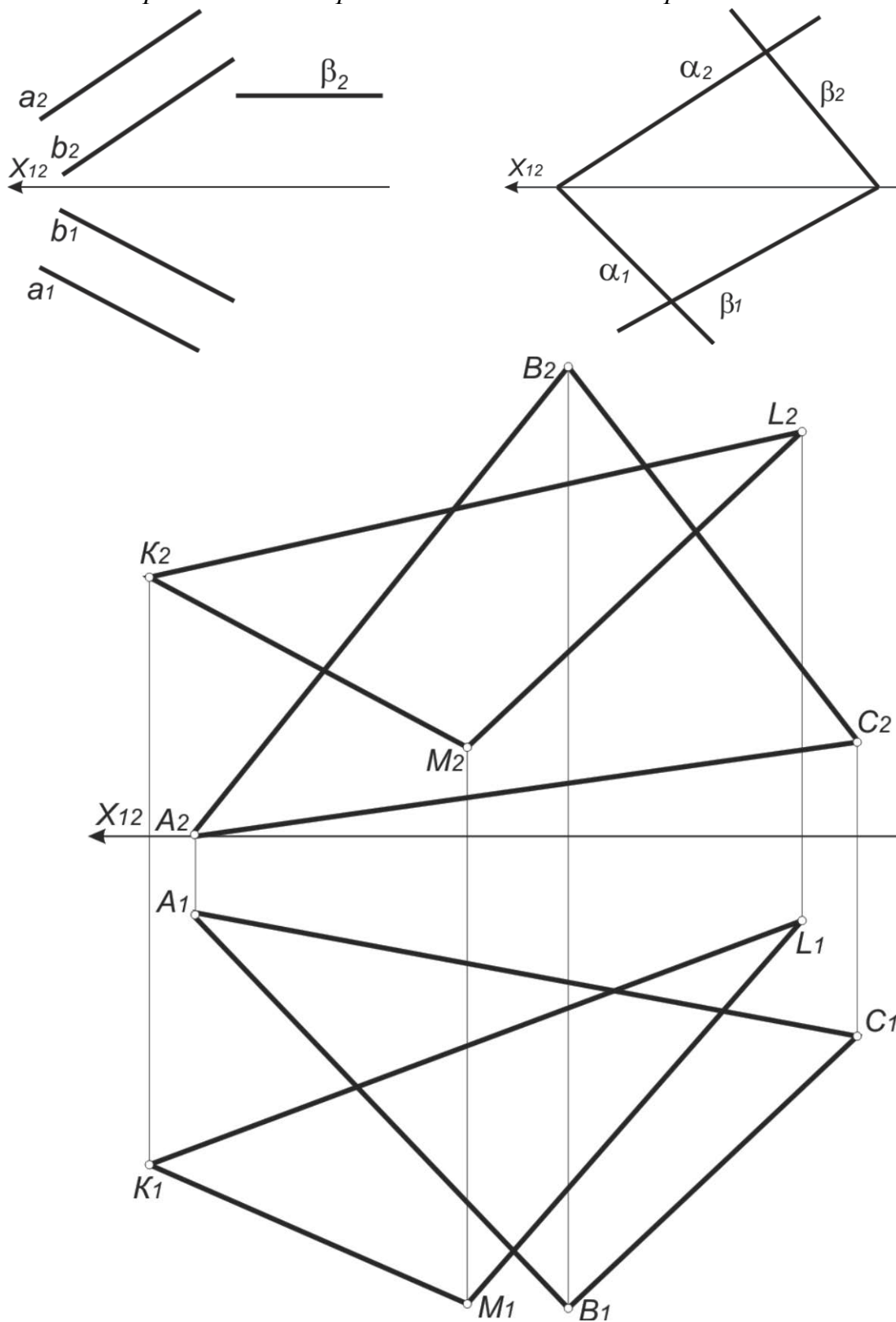


ТЕМА 4. ВЗАИМНОЕ ПОЛОЖЕНИЕ ПЛОСКОСТЕЙ

Контрольные вопросы:

1. Какое взаимное положение могут занимать две плоскости в пространстве?
2. Сформулируйте признаки параллельности, перпендикулярности двух плоскостей?
3. Определение линии пересечения плоскостей.

31. Построить линии пересечения плоскостей. Определить видимость.

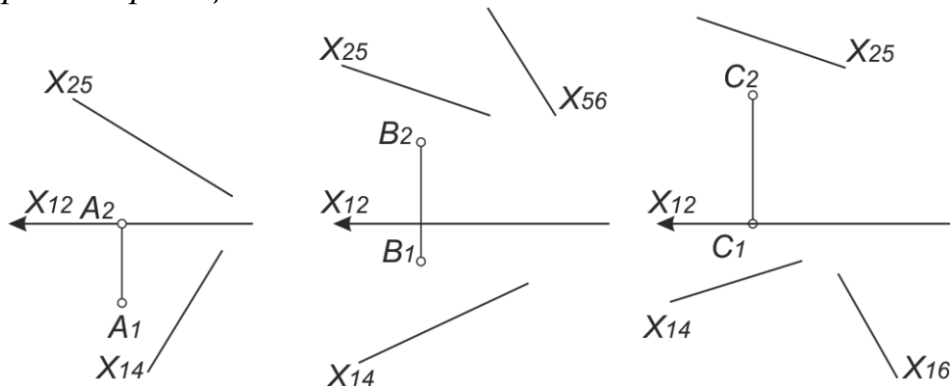


ТЕМА 5. МЕТОД ПЕРЕМЕНЫ ПЛОСКОСТЕЙ ПРОЕКЦИЙ

Контрольные вопросы:

1. В чем суть метода перемены плоскостей проекций?
2. Как преобразовать прямую общего положения в проецирующую?
3. Как определить расстояние от точки до прямой? От точки до плоскости?
4. Сформулируйте алгоритм определения натуральной величины плоской фигуры.
5. Как определить расстояние между параллельными, скрещивающимися прямыми?

32. Построить проекции точек на дополнительные плоскости.



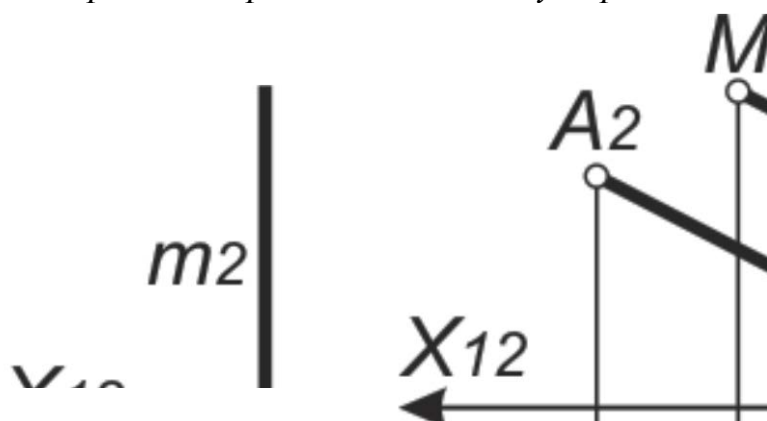
33. Определить расстояние от точки A до заданной прямой.



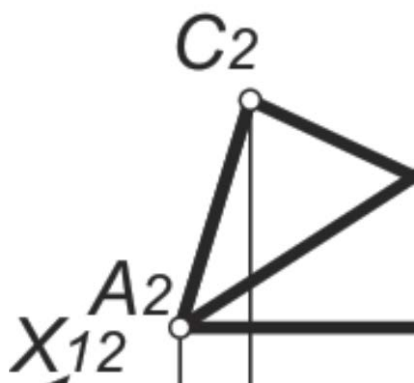
34. Определить расстояние между заданными прямыми.



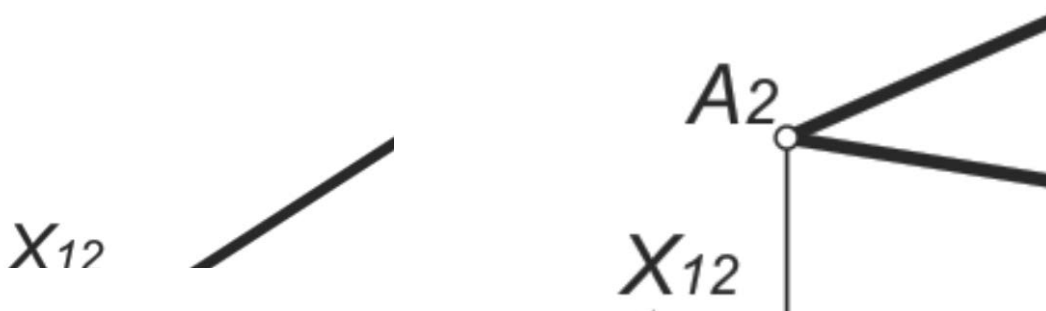
35. Определить расстояние между параллельными прямыми.



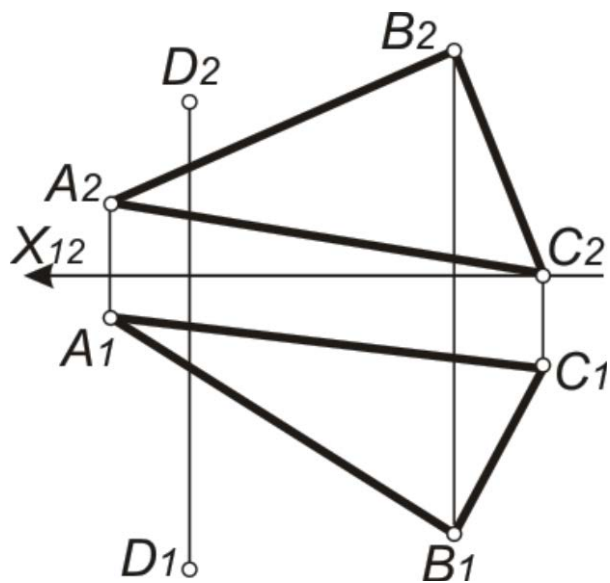
36. Определить угол между плоскостями ABC and ABD .



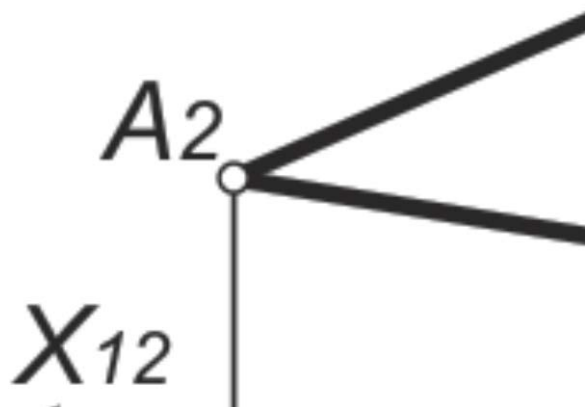
37. Преобразовать заданные плоскости в проецирующие.



38. Определить расстояние от точки D до плоскости $\triangle ABC$.



39. Определить натуральную величину плоскости.

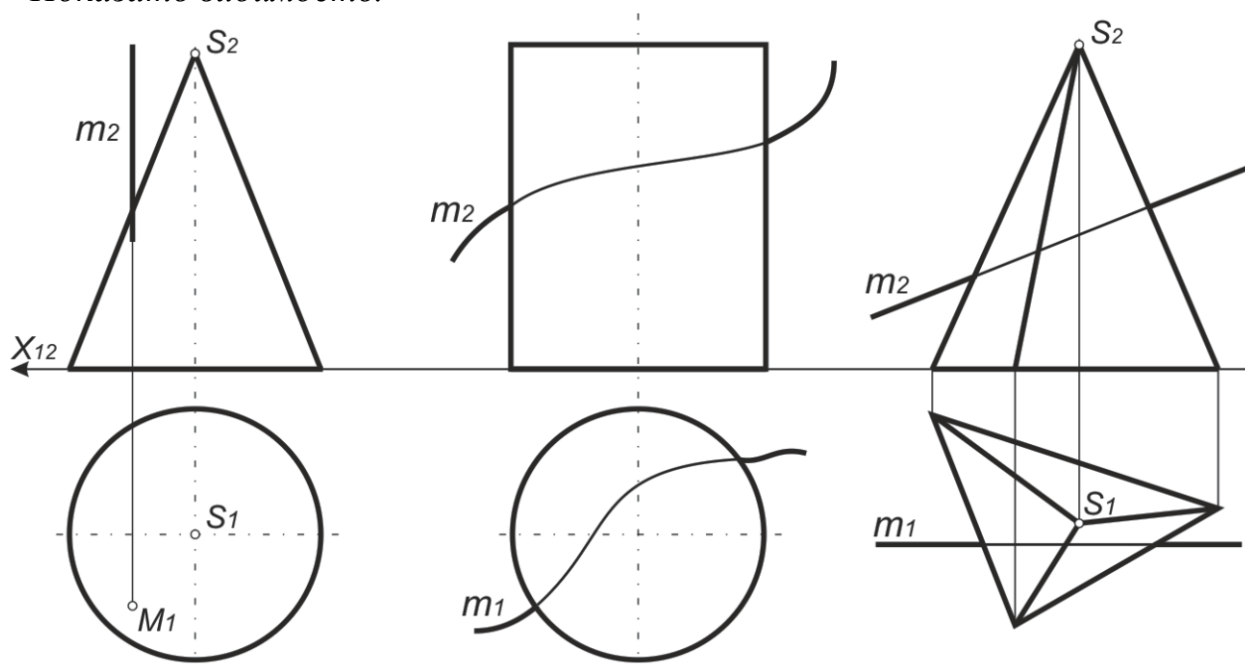


ТЕМА 6. ПОВЕРХНОСТИ

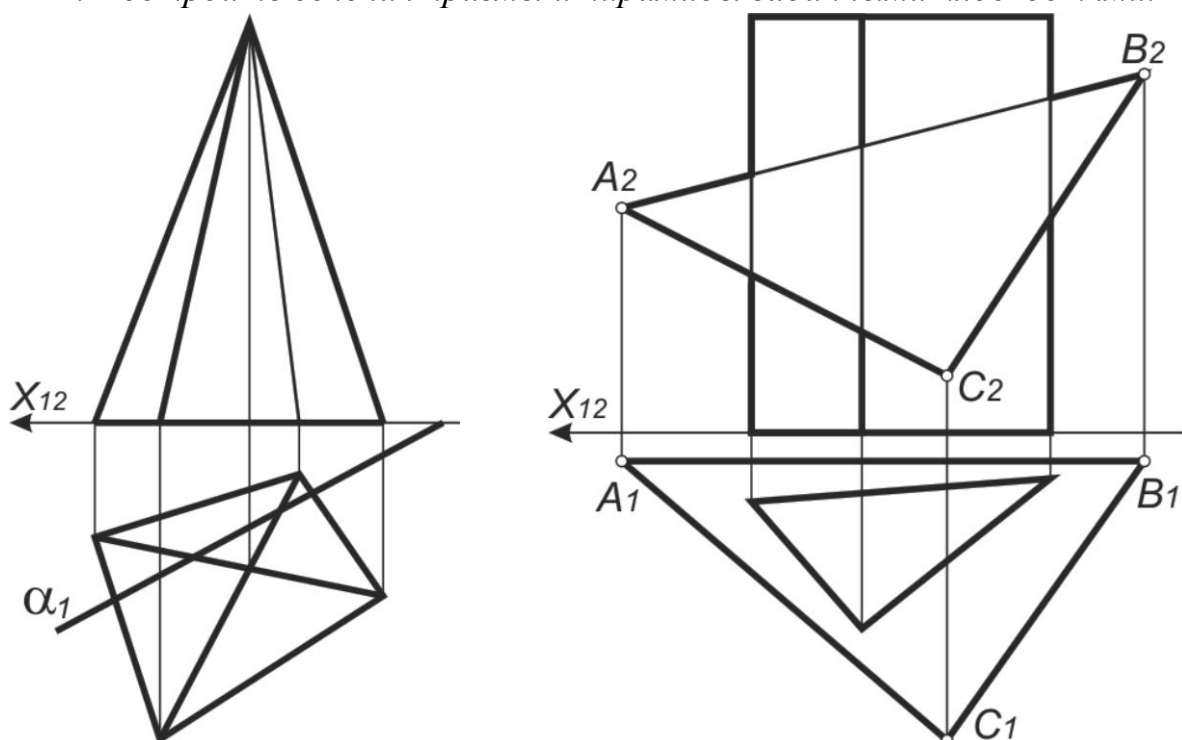
Контрольные вопросы:

1. Как определить взаимное положение прямой и поверхности? Плоскости и поверхности?
2. Какие точки линии пересечения называют опорными?
3. Способы построения линии пересечения поверхностей.
4. Сформулируйте алгоритм построения линии пересечения поверхностей.
5. Что называется разверткой поверхностей?
6. Принципы построения разверток гранных поверхностей.

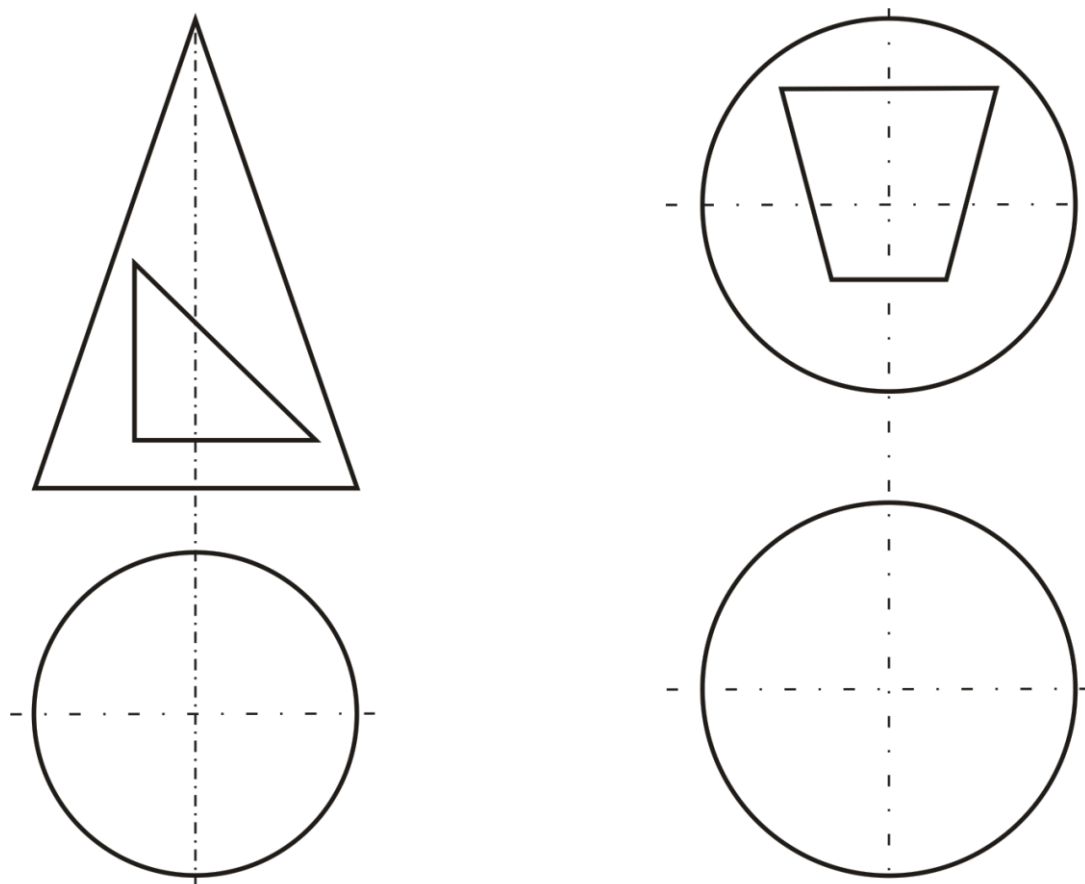
40. Определить точки пересечения линии m с заданными поверхностями. Показать видимость.



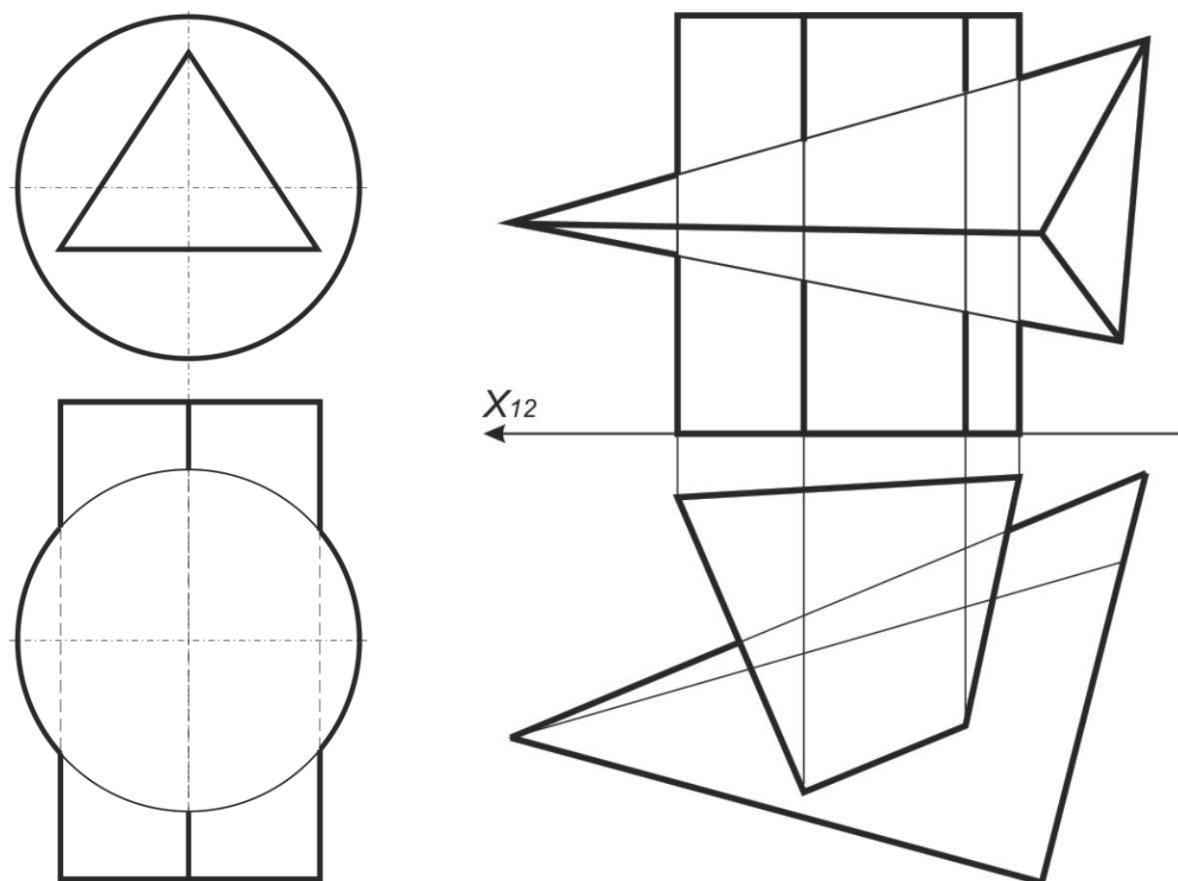
41. Построить сечения призмы и пирамиды заданными плоскостями.



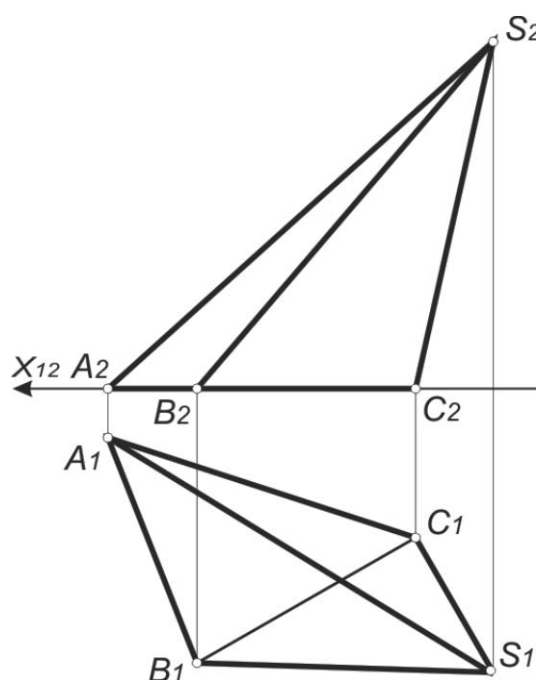
42. Построить вырезы на поверхностях вращения.



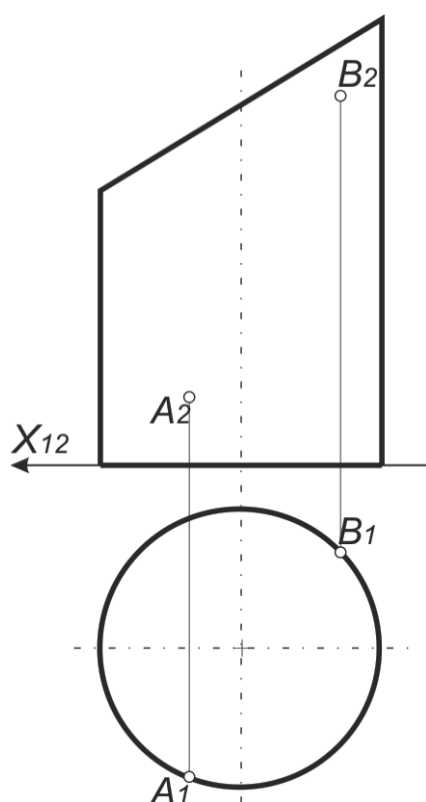
43. Построить линии пересечения поверхностей.



44. Построить развертку поверхности наклонной пирамиды.



45. Построить развертку боковой поверхности усеченного цилиндра и проекции траектории движения точки из положения A в положение B кратчайшим путем.



46. Построить развертку усеченного конуса.

