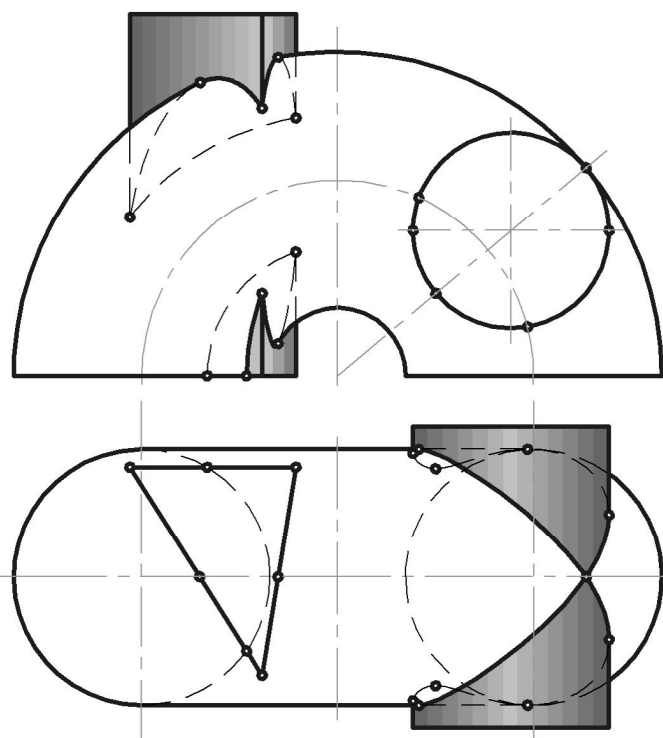


Министерство Высшего и Среднего специального образования  
РСФСР

Московский ордена Трудового Красного Знамени институт  
тонкой химической технологии им. М.В. Ломоносова

ЗАДАНИЯ  
ПО  
НАЧЕРТАТЕЛЬНОЙ ГЕОМЕТРИИ



МОСКВА  
1982

Задания по начертательной геометрии подготовлены  
на кафедре Начертательной Геометрии и Черчения.

Составитель Севрук Н.А.

Данное электронное издание было подготовлено с помощью  
САПР "Компас 3D" v15.1  
Набор – Чамкин А.П.  
г.Москва, 2015

МИТХТ

бесплатно

Задания по начертательной геометрии предназначены для контроля усвоения студентами разделов курса, изложенных в лекциях.

Выполнение заданий является лучшим средством для усвоения курса, так как оно позволяет, с одной стороны, раскрыть сущность теоретических выводов, с другой стороны, способствует развитию пространственных представлений.

Процесс выполнения заданий по начертательной геометрии можно условно разделить на три основных этапа:

I. По заданному условию задания и комплексному чертежу/эпюру представить в пространстве данные геометрические фигуры, их взаимное положение и расположение относительно плоскостей проекций. Наметить ход решения задания, т.е. установить, какие простые геометрические построения необходимо произвести для получения необходимого результата.

II. Составить последовательный план решения и записать его применяя принятую символику (см. метод. указания).

III. На основе плана выполнить необходимые графические построения, строго соблюдая их последовательность.

Решение задания выполняются на страницах данной работы по текстовым условиям и чертежам при помощи чертежных инструментов и принадлежностей с максимальной аккуратностью и точностью.

Все геометрические фигуры на чертеже, а также план решения задания должны сопровождаться условными обозначениями в соответствии с принятой символикой. Все линии построения проводятся тонкими сплошными линиями. Полученный результат следует обводить цветным карандашом, сохраняя при этом предварительно выполненные построения.

Ряд заданий рекомендуется студентам для самостоятельной проработки. Решенные задания, подписанные преподавателем, предъявляются на зачете.

К зачету допускаются студенты, у которых выполнены и подписаны преподавателем все задания этой работы и выполнены и подписаны все индивидуальные домашние задания (эпюры).

## Использование символической записи в курсе начертательной геометрии.

При изложении многих разделов курса часто бывает необходимо записать определенные понятия, а так же планы решения задач. Использование краткой символической записи дает значительную экономию времени, не снижая четкости понимания материала. (Например: Плоскость пересекается с прямой в точке,  $\Sigma \cap l = M$ .)

### ТОЧКА.

Вопросы для подготовки.

1. Что называется центральной, параллельной, ортогональной проекцией точки?
2. Перечислите основные свойства параллельного проецирования.
3. Как образуется комплексный чертеж?
4. Как обозначают плоскости проекций? Точки в пространстве и проекции точек?
5. Сколько проекций определяет положение точки в пространстве?
6. Какими координатами определяется расстояние от пространственной точки до плоскостей  $\Pi_1$ ,  $\Pi_2$ ,  $\Pi_3$ ?
7. Какими отрезками на чертеже определяются координаты  $x$ ,  $y$ ,  $z$ ?
8. Как построить профильную проекцию ( $A_3$ ) по заданным  $A_1$  и  $A_2$ ?

План к заданию №1

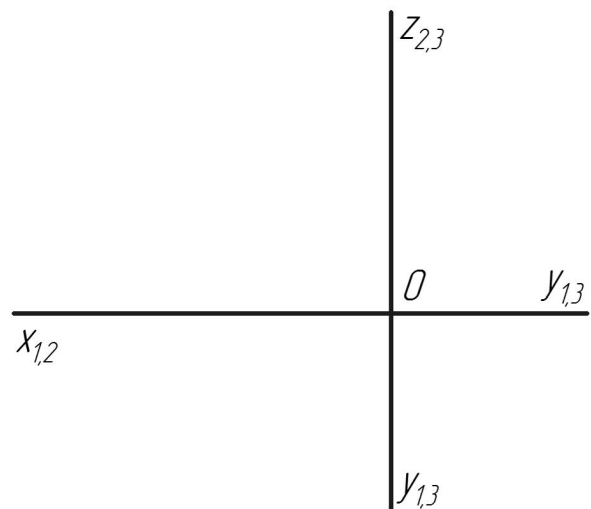
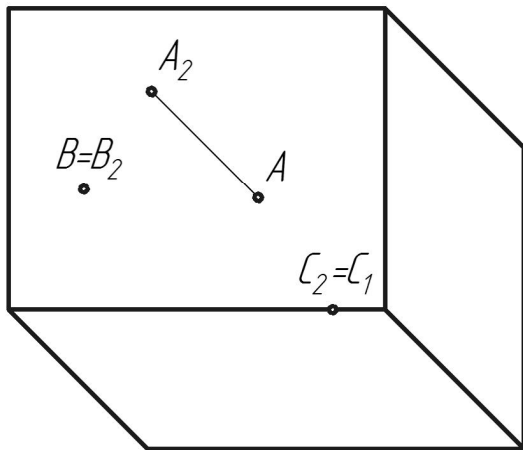
План к заданию №2

- 1.
- 2.
- 3.



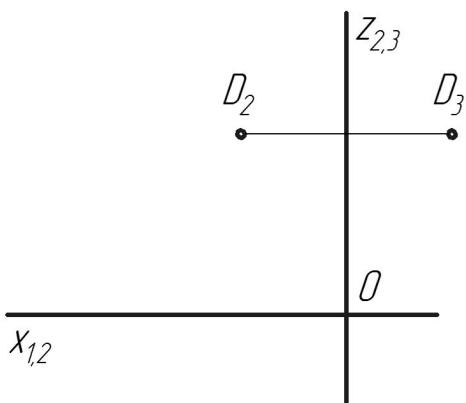
## ОРТОГОНАЛЬНАЯ ПРОЕКЦИЯ ТОЧКИ

Задание №1. На наглядном изображении нанесите обозначения плоскостей и осей проекций. Постройте горизонтальную и профильную проекции точек  $A$ ,  $B$ ,  $C$ , укажите их координат  $x$ ,  $y$ ,  $z$ . Числовые значения координат запишите и построьте по ним три проекции точек на комплексном чертеже/эпюре.

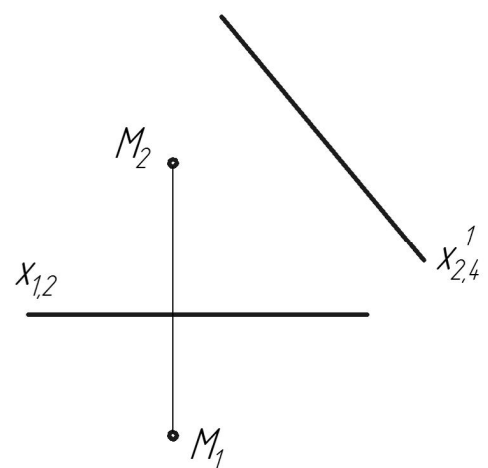
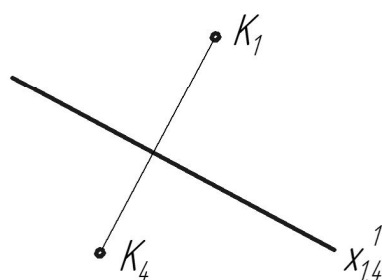


$A (x_A = \quad , y_A = \quad , z_A = \quad )$   
 $B (x_B = \quad , y_B = \quad , z_B = \quad )$   
 $C (x_C = \quad , y_C = \quad , z_C = \quad )$

Задание №2. Постройте третьи проекции точек.



$x_{1,2}$



## ПРЯМАЯ ЛИНИЯ.

Вопросы для подготовки.

1. Какая прямая называется прямой общего положения?
2. Перечислите частные положения прямой относительно плоскостей проекций  $\Pi_1, \Pi_2, \Pi_3$ .
3. Как на эюре разделить отрезок прямой в данном отношении?
4. Как по чертежу определяется взаимное расположение двух прямых?
5. Сформулируйте теорему о частном случае проецирования прямого угла.
6. При каком положении отрезка прямой в пространстве можно непосредственно по чертежу определить его истинную величину и угол наклона к плоскости проекций?
7. Знать последовательность построений для определения истинной величины отрезка прямой общего положения.
8. Как определить углы наклона прямой общего положения к плоскости проекций  $\Pi_1$  и  $\Pi_2$ ?

План к заданию №2

а.

б.

в.

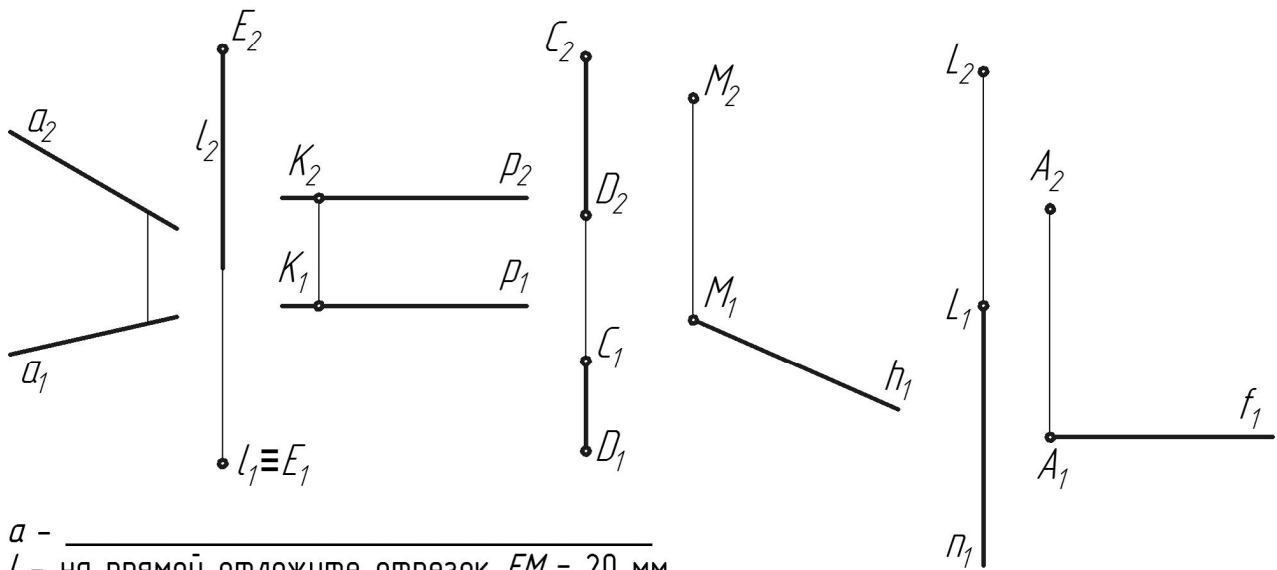
г.

д.

е.

ПРЯМАЯ ЛИНИЯ, ТОЧКА НА ПРЯМОЙ, ВЗАИМНОЕ ПОЛОЖЕНИЕ ДВУХ ПРЯМЫХ.

Задание №3. По заданному условию достройте недостающие проекции прямых, определите их положение в пространстве и запишите их наименование.



$a$  - \_\_\_\_\_

$l$  - на прямой отложите отрезок  $EM = 20$  мм.

$p$  - на прямой отложите отрезок  $KF = 15$  мм.

$CD$  - \_\_\_\_\_

$h$  - на прямой отложите отрезок  $MN = 25$  мм.

$l$  - на прямой отложите отрезок  $LQ = 25$  мм.

$f$  - величина угла наклона прямой к  $\Pi_1$  равна  $30^\circ$ , отложите на ней отрезок  $AB = 20$  мм.

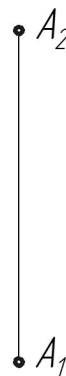
а)  $l \parallel \Pi_1$



б)  $l \parallel \Pi_2$



в)  $l \parallel \Pi_3$



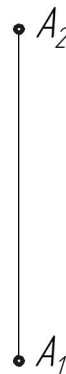
г)  $l \perp \Pi_1$



д)  $l \perp \Pi_2$



е)  $l \perp \Pi_3$



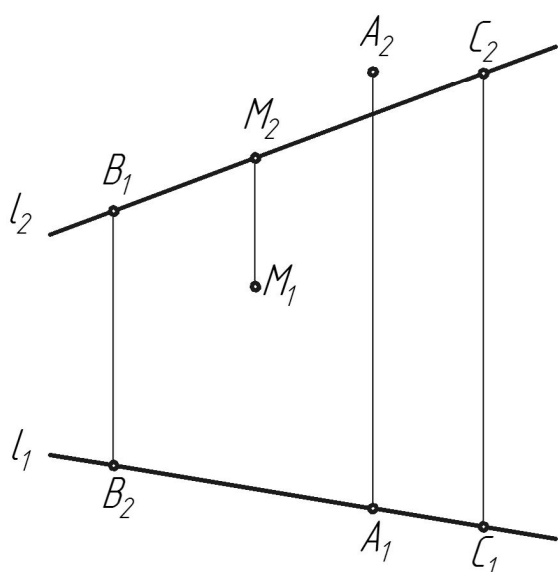
План к заданию №5

План к заданию №6

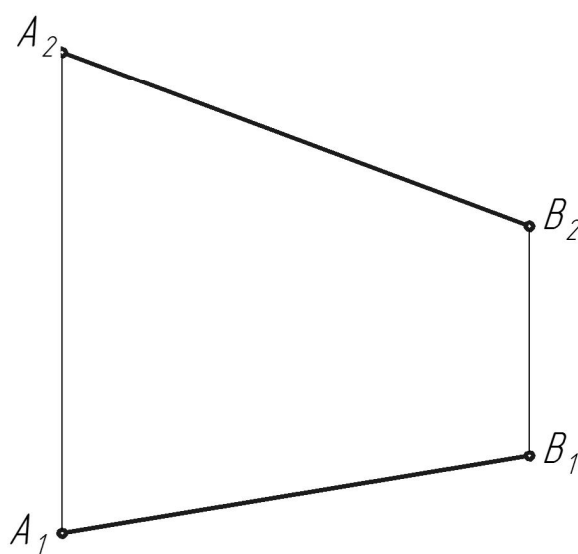
План к заданию №7

План к заданию №8

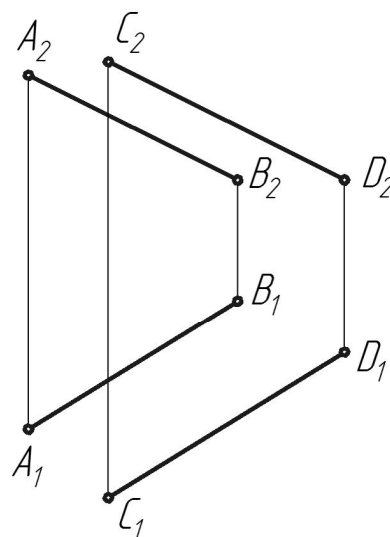
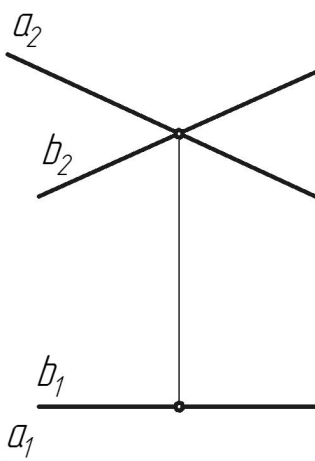
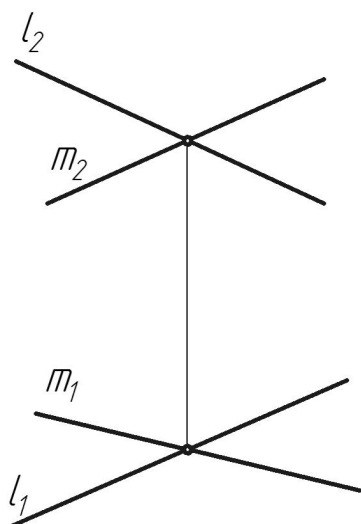
Задание №5. Определите, какая из точек принадлежит прямой  $l$ .



Задание №6. Разделите отрезок  $AB$  точкой в отношении 3:2.



Задание №7. Определите взаимное положение двух заданных прямых.

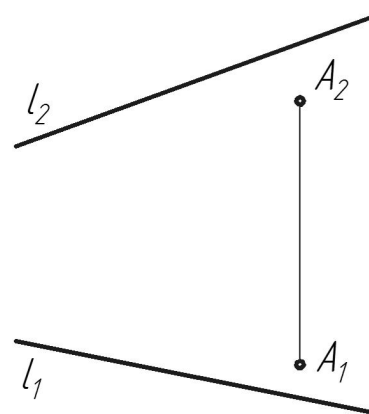
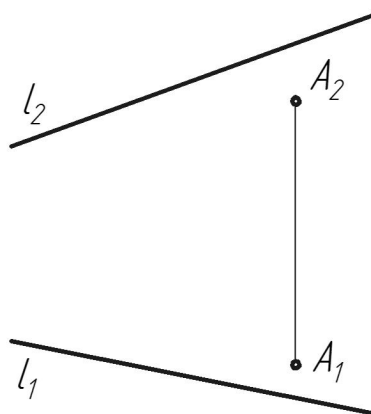
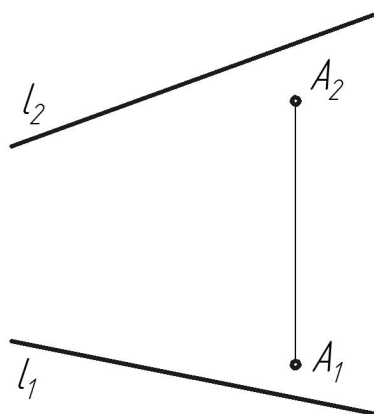


Задание №8. Через точку  $A$  проведите прямую  $c$  :

1.  $c \parallel l$

2.  $c \cap l$

3.  $c \perp l$



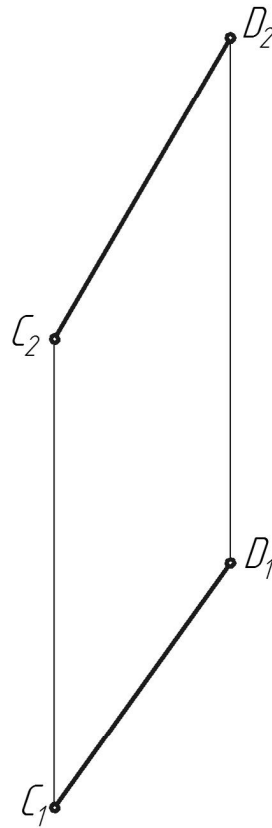
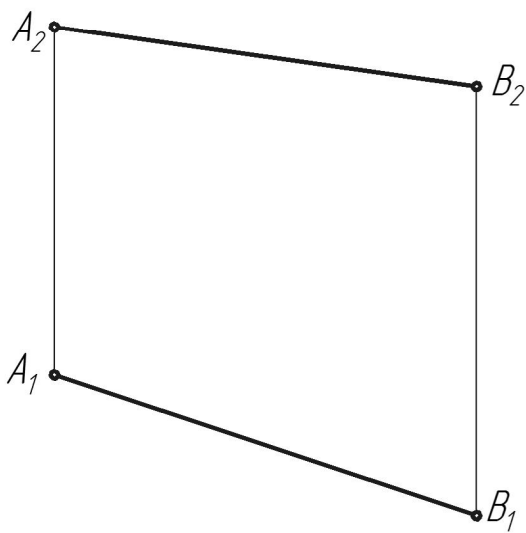
План к заданию №9 (AB).

План к заданию №9 (CD).

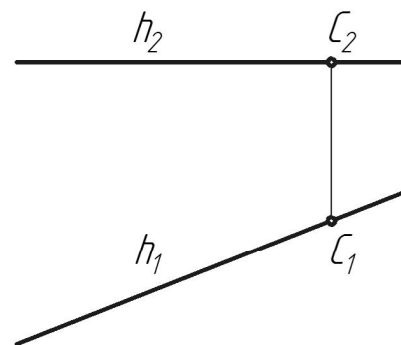
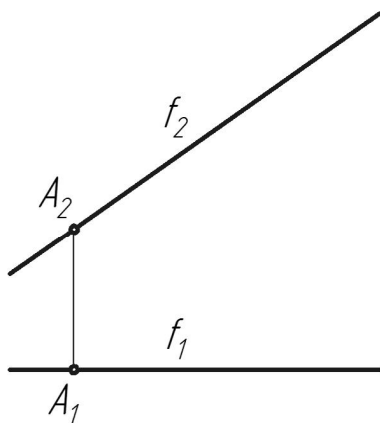
План к заданию №10 (f).

План к заданию №10 (h).

Задание №9. Определите углы наклона отрезка  $AB$  к  $\Pi_2$ ; а отрезка  $CD$  к  $\Pi_1$ .



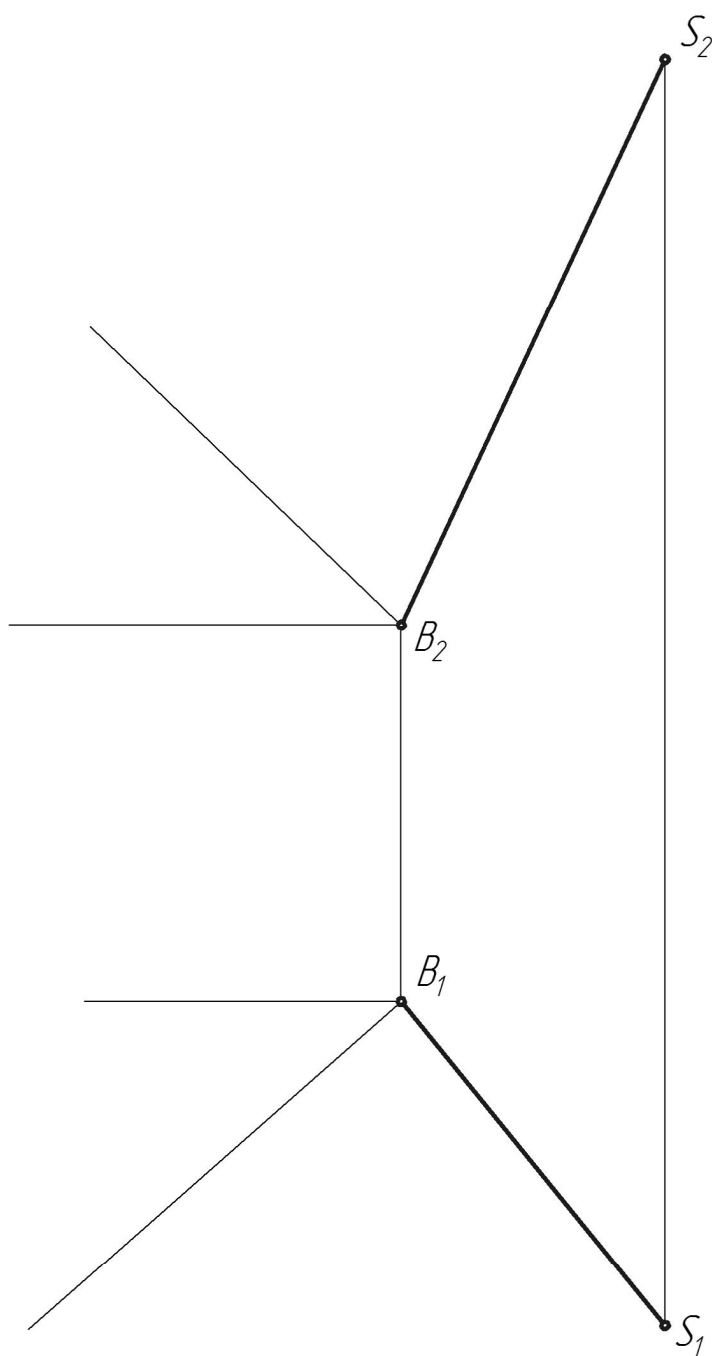
Задание №10. Построением третьей проекции преобразуйте прямые уровня  $f$  и  $h$  в проецирующие.





План к заданию №11.

Задание №11. Построить две проекции пирамиды  $SABC$ , если известны: боковое ребро  $SB$ , направления и величины сторон основания  $ABC$  ( $AB$  – фронталь, 60 мм; и  $BC$  – горизонталь – 90 мм).



## ПЛОСКОСТЬ.

Вопросы для подготовки.

1. Перечислить способы задания плоскости на комплексном чертеже.
2. Как подразделяются плоскости в зависимости от их положения относительно плоскостей проекций?
3. Совпадают ли со следом плоскости проекции геометрических элементов расположенных в проецирующих плоскостях?
4. Как задать в плоскости прямую, точку?
5. Как определить принадлежит ли точка/прямая, плоскости?
6. Как по одной проекции точки/прямой, лежащих в плоскости, построить их вторые проекции?
7. При каком положении плоскости в пространстве можно непосредственно на чертеже определить истинную величину угла наклона плоскости к плоскостям проекций?
8. Как определить углы наклона плоскости общего положения к плоскостям проекций  $\Pi_1$  и  $\Pi_2$ ?

План к заданию №12.

План к заданию №13.

План к заданию №14.

## ПЛОСКОСТЬ. ПРЯМАЯ И ТОЧКА В ПЛОСКОСТИ.

Задание №12. Задайте на чертеже плоскости общего положения:

а) пересекающимися прямыми; б) параллельными прямыми;

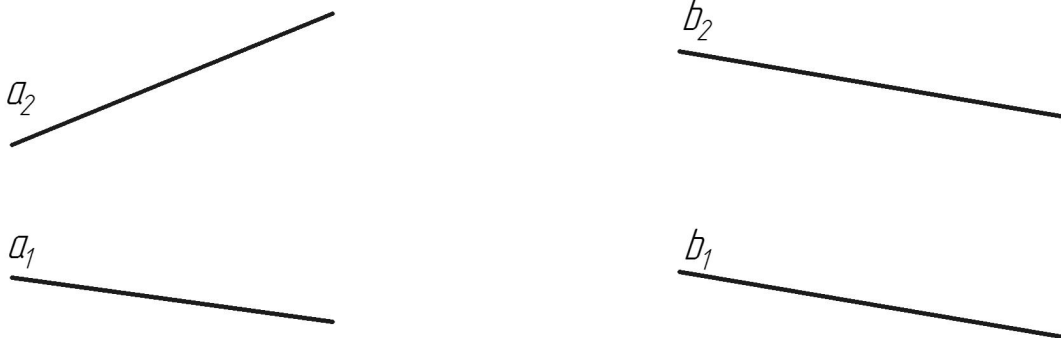
в) тремя точками, не лежащими на одной прямой.

а)  $\Sigma (a \cap b)$

б)  $\Omega (d \parallel l)$

в)  $\Gamma (A, B, C)$

Задание №13. Заключите прямую  $a$  во фронтально-проецирующую плоскость, а прямую  $b$  – в горизонтально-проецирующую.



Задание №14. Через точку  $A$  проведите горизонтальную плоскость, а через  $B$  – фронтальную.

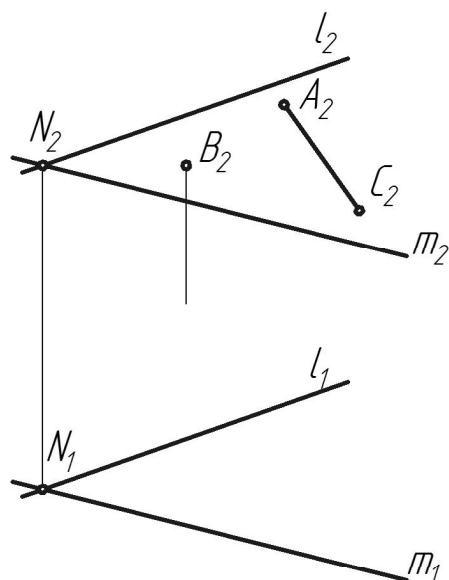


План к заданию №15.

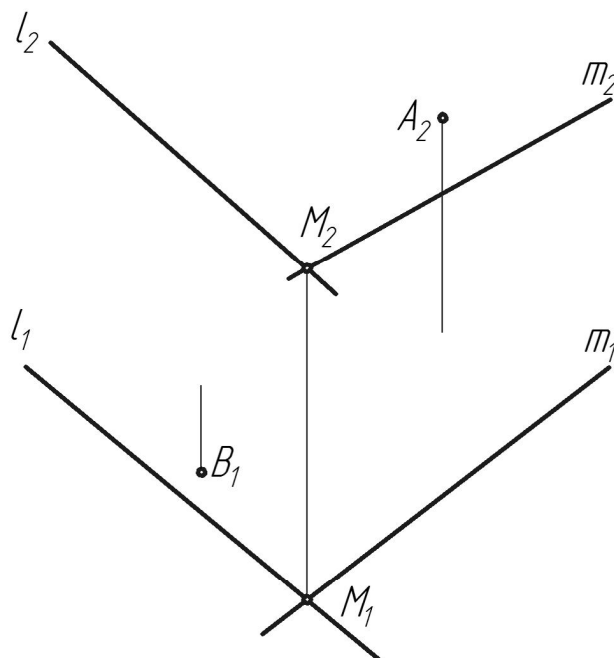
План к заданию №16.

План к заданию №17.

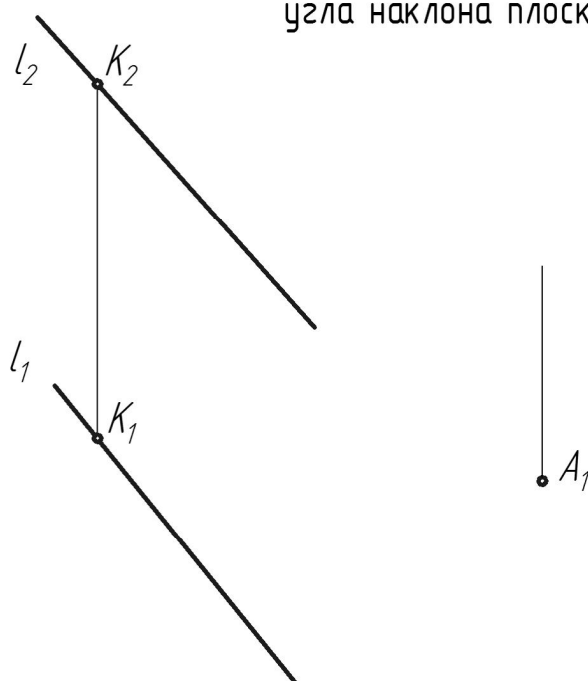
Задание №15. Постройте горизонтальные проекции прямой  $AC$  и точки  $B$ , принадлежащих плоскости  $\Gamma$  ( $l \parallel m$ ).



Задание №16. В плоскости  $\Sigma$  ( $l \cap m$ ) проведите через точку  $A$  горизонталь, а через точку  $B$  – фронталь.



Задание №17. Плоскость  $\Sigma$  задана линией наибольшего ската  $l$ . Постройте недостающую проекцию точки  $A$ , принадлежащую плоскости  $\Sigma$ . Определите величину угла наклона плоскости  $\Sigma$  к  $\Pi_1$ .



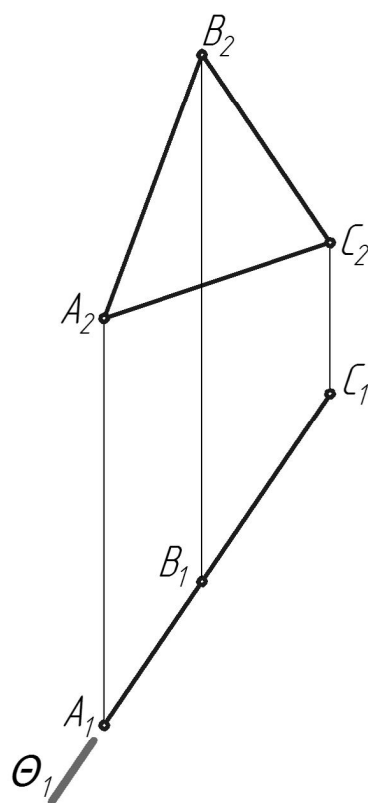
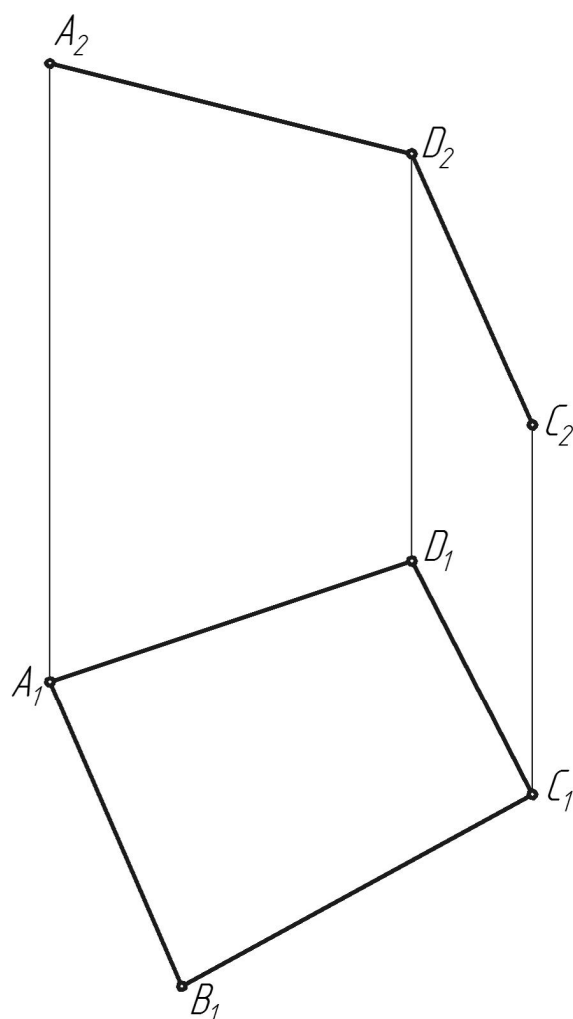
План к заданию №18.

План к заданию №19.



Задание №18. Постройте фронтальную проекцию плоского четырехугольника  $ABCD$ . Определите величину угла наклона плоскости  $(ABCD)$  к  $\Pi_2$ .

Задание №19. Определите истинную величину треугольника  $ABC$ , принадлежащего плоскости  $\Theta$  ( $\Theta_1$ ).



## ПЕРЕСЕЧЕНИЕ ДВУХ ПЛОСКОСТЕЙ И ПРЯМОЙ ЛИНИИ С ПЛОСКОСТЬЮ.

Вопросы для подготовки.

1. Каков метод и последовательность построений линии пересечения двух плоскостей общего положения.
2. Каков метод и последовательность построения точки пересечения прямой с плоскостью.

## ПАРАЛЛЕЛЬНОСТЬ ПРЯМОЙ И ПЛОСКОСТИ И ДВУХ ПЛОСКОСТЕЙ.

Вопросы для подготовки.

1. Как определить по чертежу параллельны ли прямая и плоскость?
2. Как определить по чертежу параллельны ли заданные плоскости?
3. Уметь строить плоскость параллельную заданной.
4. Почему у параллельных плоскостей параллельны линии уровня?

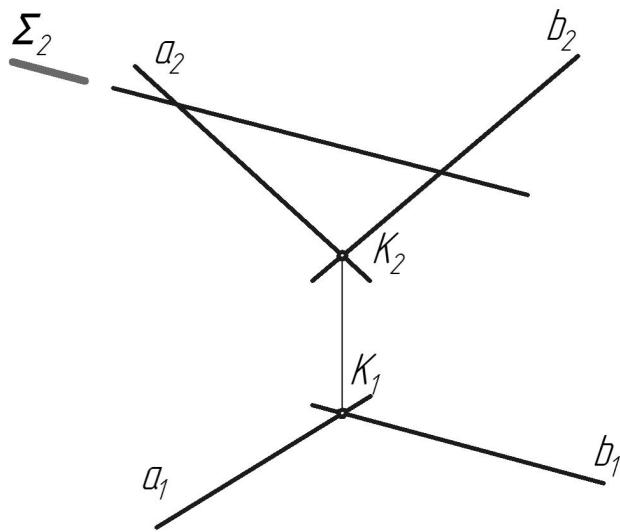
План к заданию №20 (а).

План к заданию №20 (б).

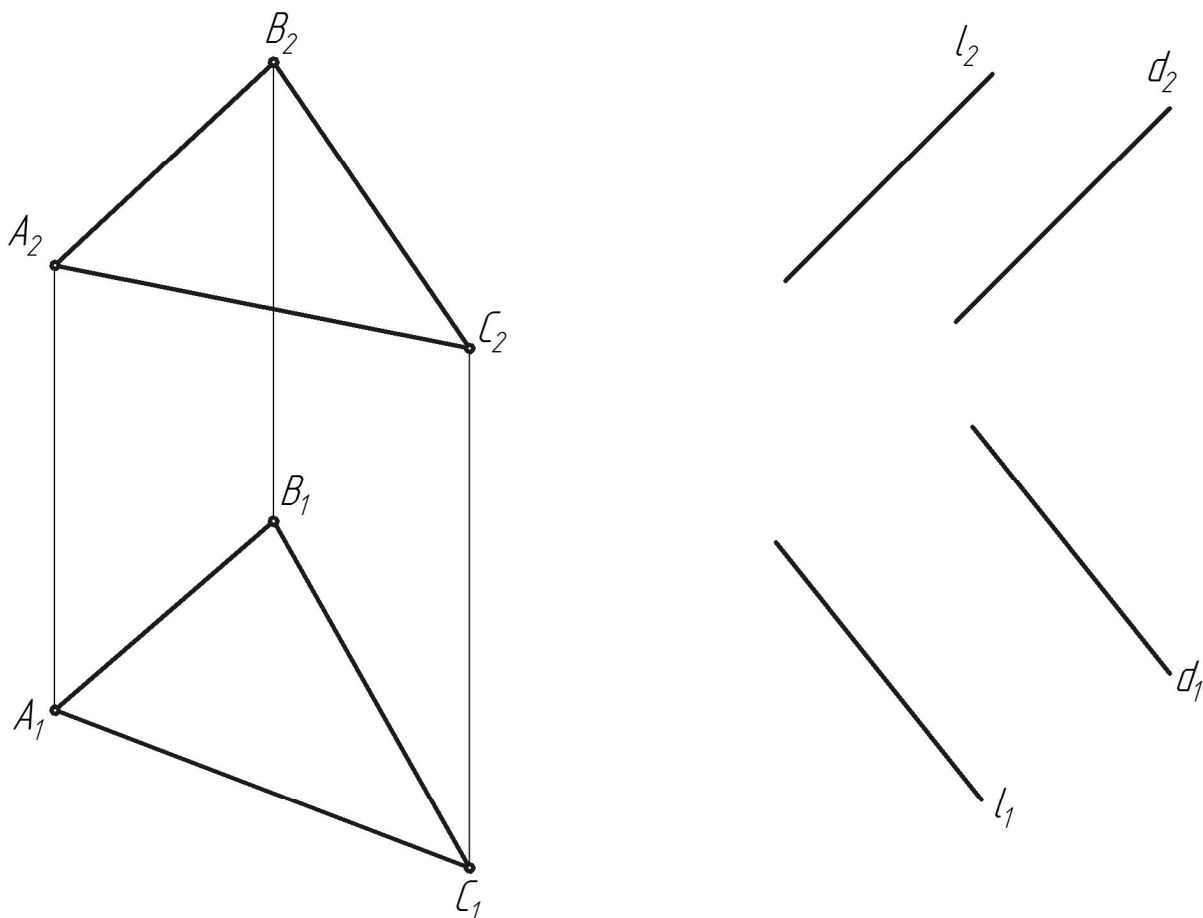
# ПЕРЕСЕЧЕНИЕ ПЛОСКОСТЕЙ.

Задание №20. Постройте проекции линии пересечения двух плоскостей.

а)



б)



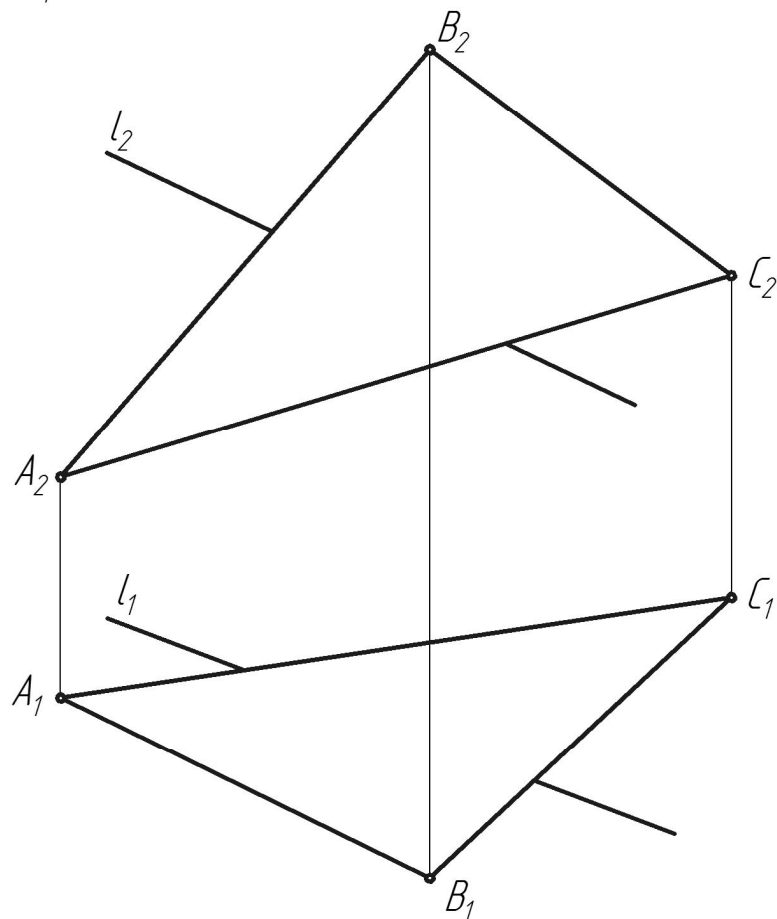
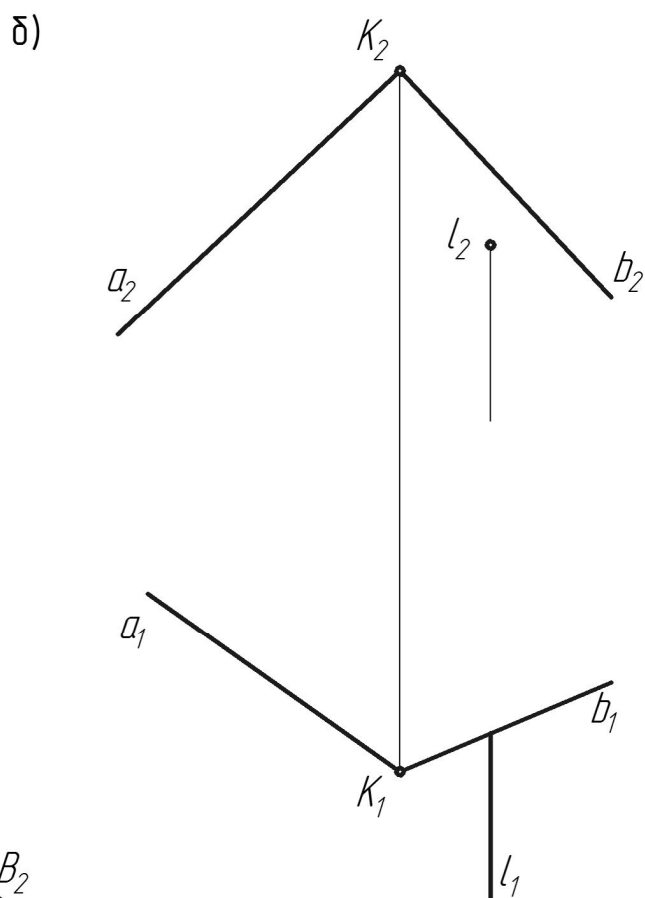
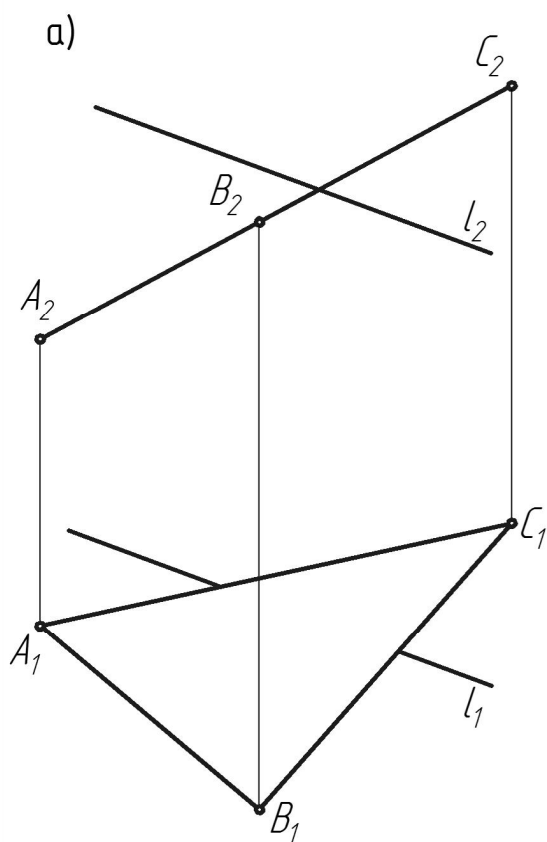
План к заданию №21 (а).

План к заданию №21 (б).

План к заданию №21 (в).

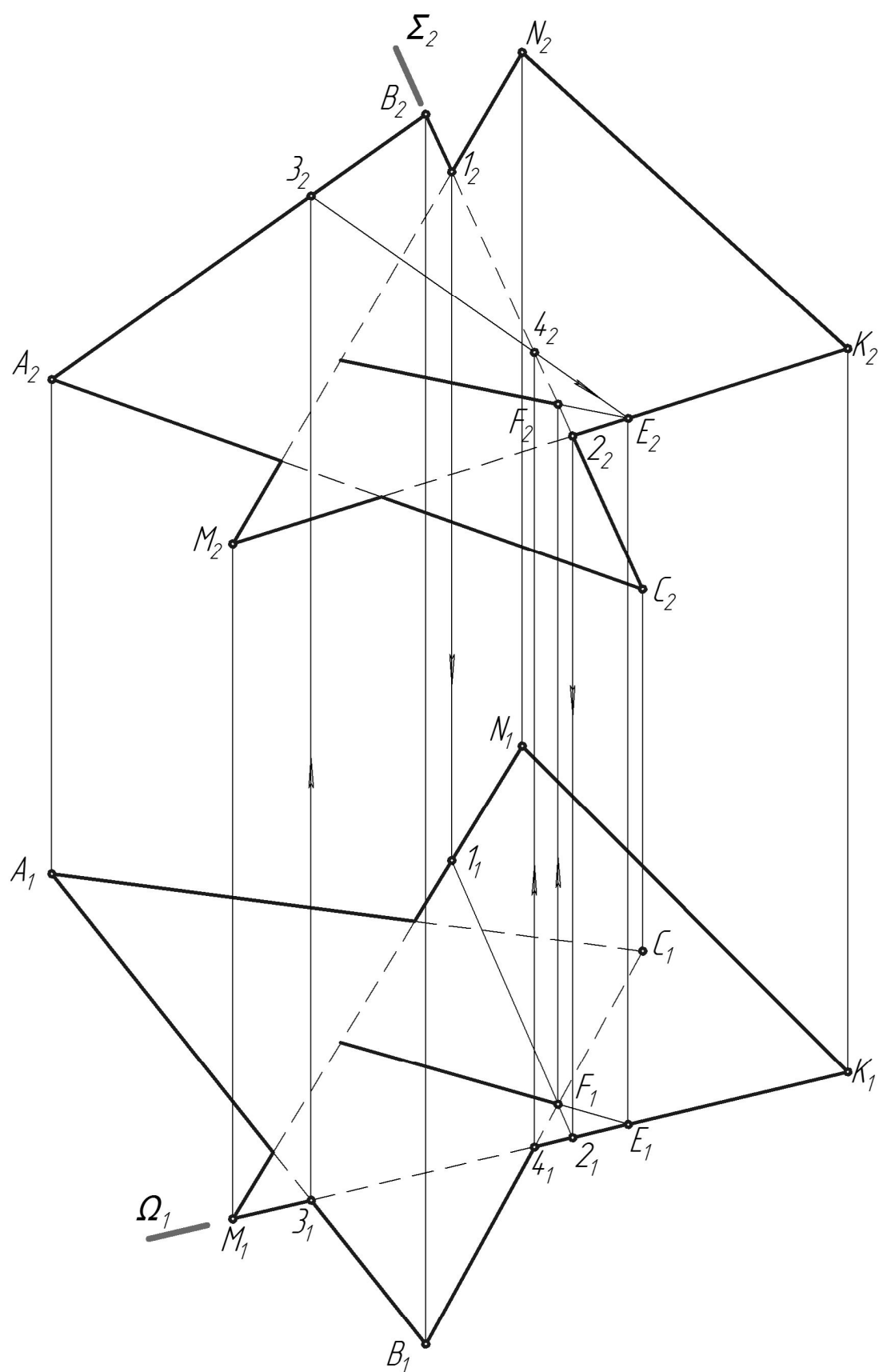
# ПЕРЕСЕЧЕНИЕ ПРЯМОЙ И ПЛОСКОСТИ.

Задание №21. Постройте точку пересечения прямой с плоскостью. Определите видимость.



План к заданию №22.

Задание №22. Определите видимость. Напишите план решения.

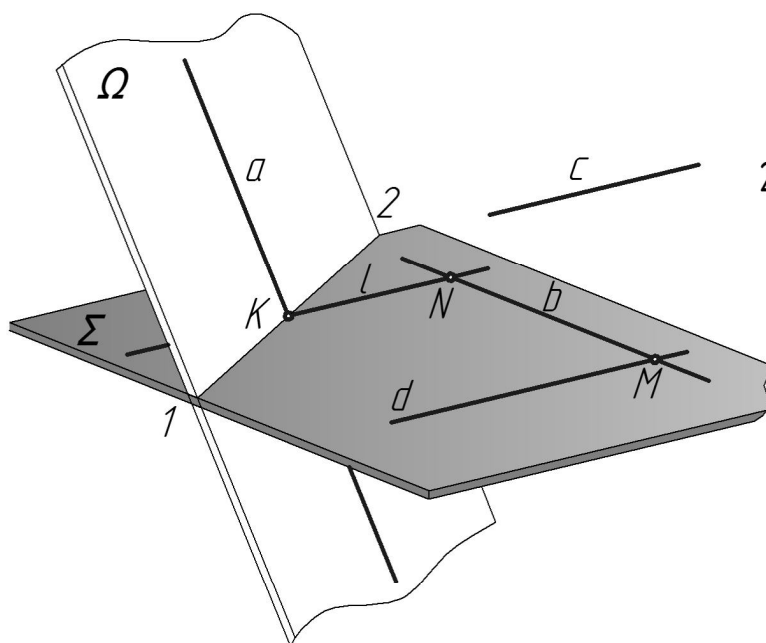




План к заданию №23.

План к заданию №24.

План к заданию №25.



1.  $M \in b; M \ni d (d \parallel c); \Sigma (bnd)na = K$

1.1.  $a \in \Omega$

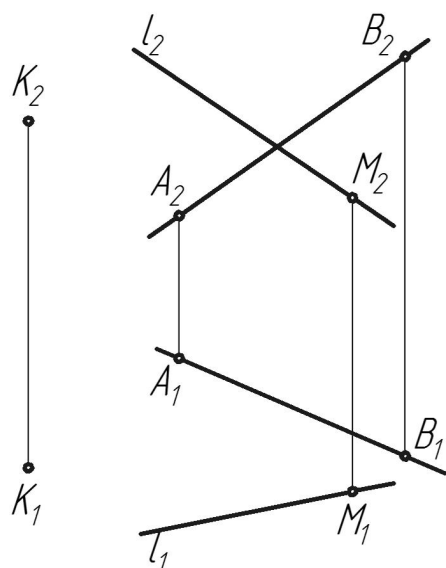
1.2.  $\Sigma n\Omega = 12$

1.3.  $an12 = K$

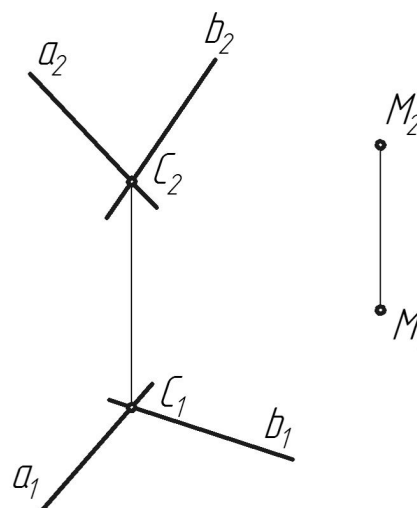
2.  $K \ni l (l \parallel c)$  т.к.  $l \in \Sigma \Rightarrow lna, lnb$

# ПАРАЛЛЕЛЬНОСТЬ ПЛОСКОСТЕЙ. ПАРАЛЛЕЛЬНОСТЬ ПРЯМОЙ И ПЛОСКОСТИ.

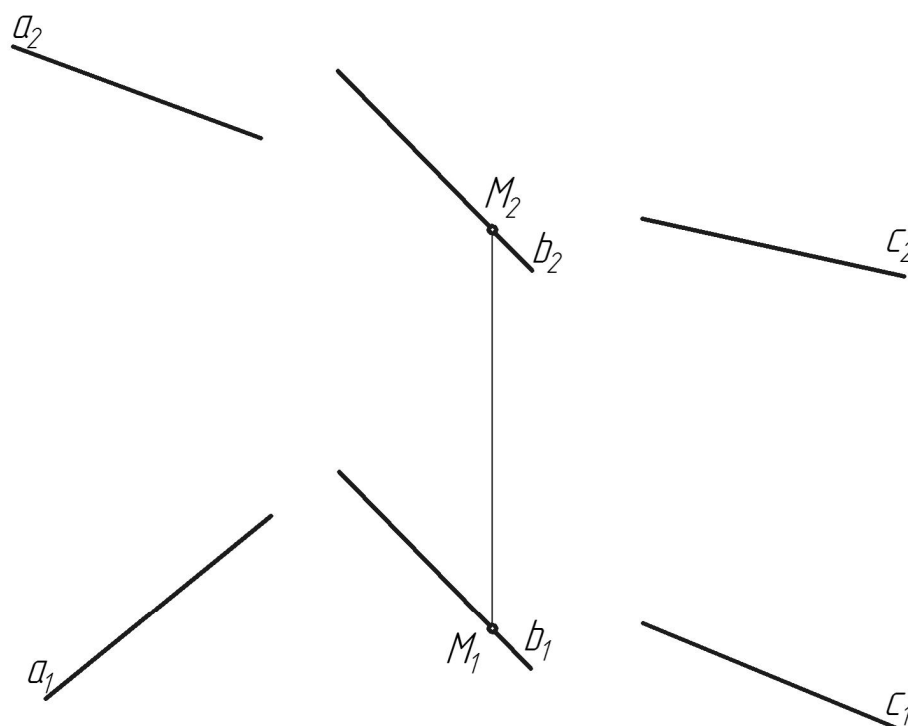
Задание №23. Проведите через точку  $K$  плоскость, параллельную каждой из скрещивающихся прямых  $AB$  и  $l$ .



Задание №24. Проведите через точку  $M$  прямую, параллельную плоскости  $\Omega(abc)$  и плоскости проекций  $\Pi_1$ .



Задание №25. Постройте прямую  $l$ , пересекающую  $a$  и  $b$  и параллельную прямой  $c$ .



ПЕРПЕНДИКУЛЯРНОСТЬ ПРЯМОЙ И ПЛОСКОСТИ, ДВУХ ПЛОСКОСТЕЙ И  
ДВУХ ПРЯМЫХ ОБЩЕГО ПОЛОЖЕНИЯ.

Вопросы для подготовки.

1. Сформулируйте теорему о перпендикулярности прямой и плоскости.
2. Как на эюре располагаются проекции прямой перпендикулярности к плоскости?
3. Сформулируйте теорему о взаимной перпендикулярности двух плоскостей.
4. Будут ли перпендикулярны в пространстве две прямые общего положения одноименные проекции которых взаимно-перпендикулярны? Почему?

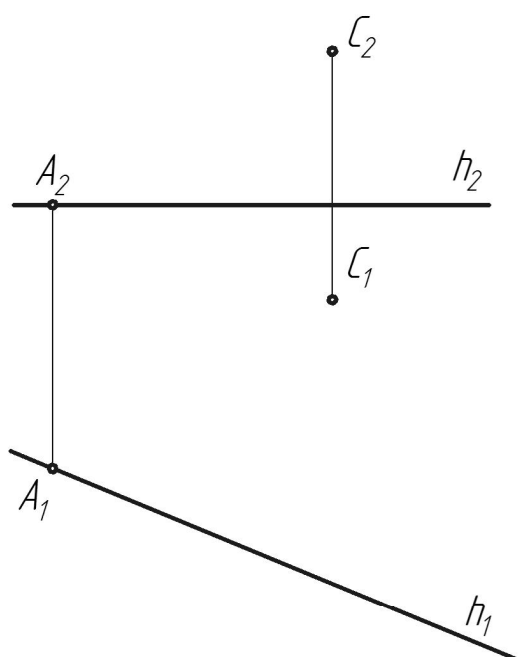
План к заданию №26.

План к заданию №27.

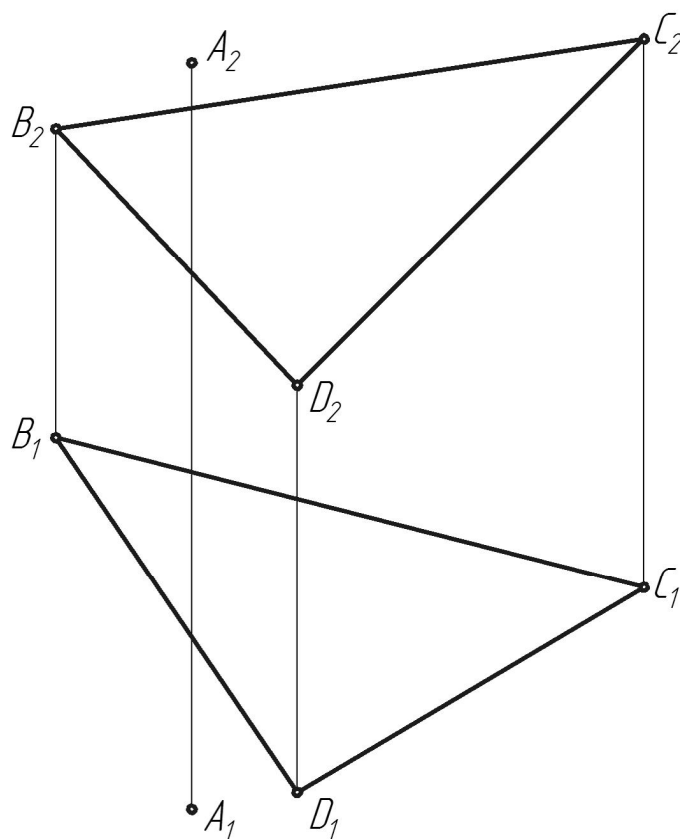
План к заданию №28.

# ПЕРПЕНДИКУЛЯРНОСТЬ ПРЯМЫХ, ПРЯМОЙ И ПЛОСКОСТИ. ПЕРПЕНДИКУЛЯРНОСТЬ ПЛОСКОСТЕЙ.

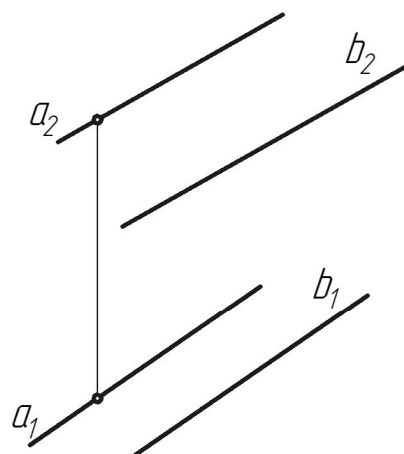
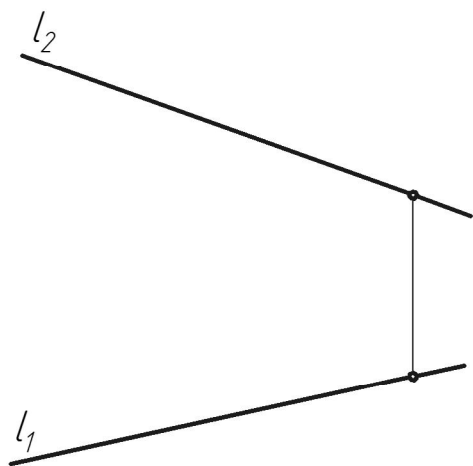
Задание №26. Определите расстояние от точки  $C$  до  $h$ .



Задание №27. Через точку  $A$  провести прямую, перпендикулярную плоскости.



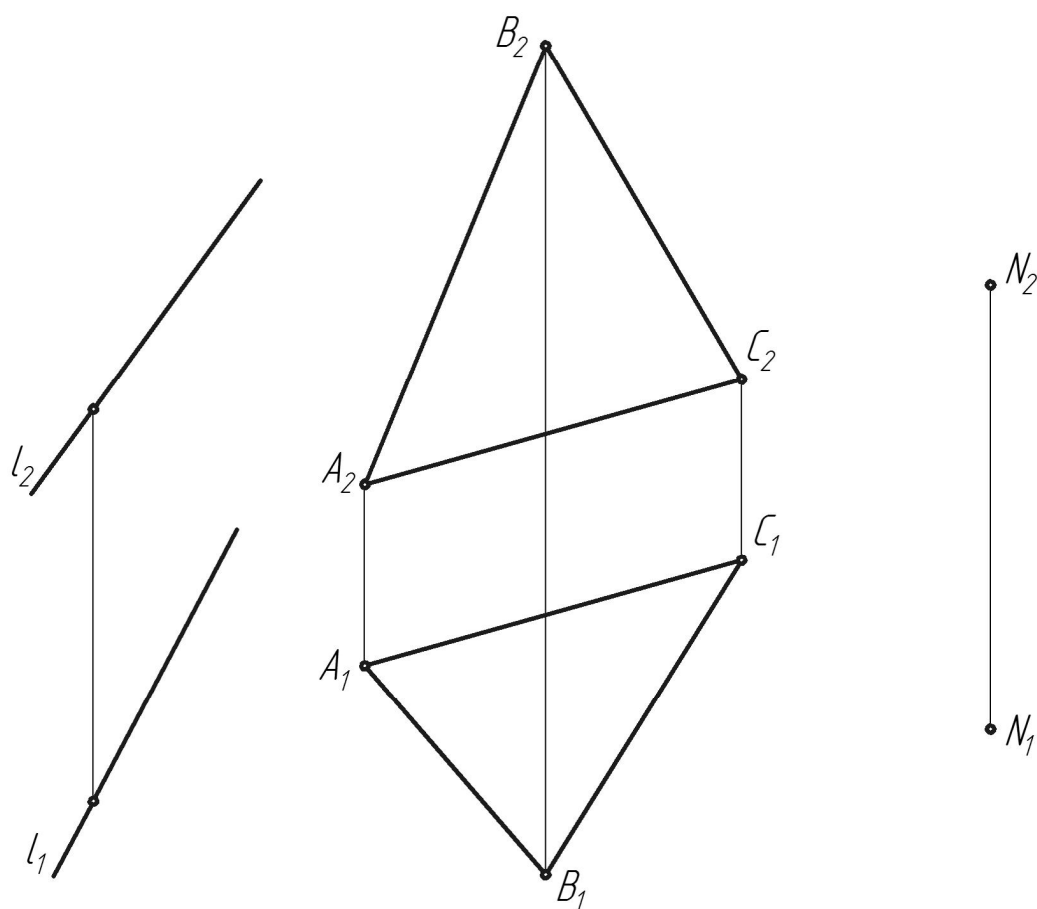
Задание №28. Постройте плоскость  $\Gamma$  ( $l \cap d$ ), проходящую через прямую  $l$  и перпендикулярную плоскости  $\Sigma$  ( $a \parallel b$ ).



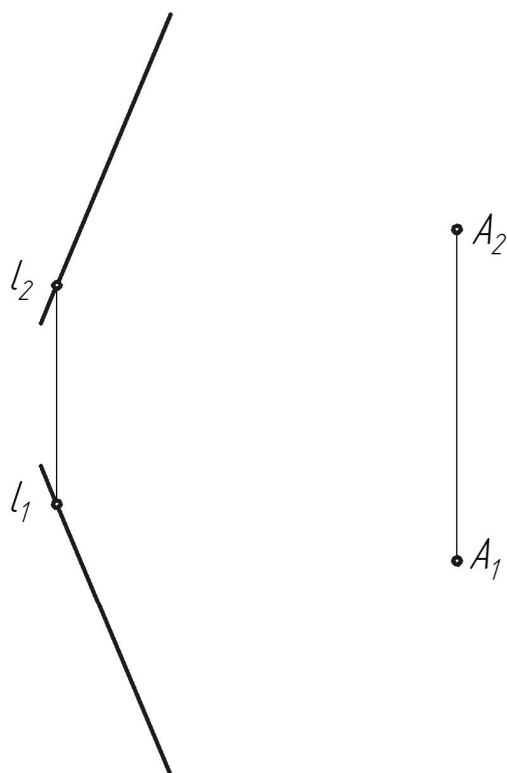
План к заданию №29.

План к заданию №30.

Задание №29. Через точку  $N$  проведите плоскость, перпендикулярную плоскости  $\Omega$  ( $ABC$ ) и параллельную прямой  $l$ .



Задание №30. Определите расстояние от точки  $A$  до прямой  $l$ .



План к заданию №31.

План к заданию №32.