

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ  
ФГOU ВПО "САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СЕРВИСА И ЭКОНОМИКИ"

Институт сервиса автотранспорта, коммунальной и бытовой техники  
Кафедра "Техническая механика"

**РАБОЧАЯ ТЕТРАДЬ  
ПО НАЧЕРТАТЕЛЬНОЙ ГЕОМЕТРИИ**

Студента \_\_\_\_\_ группы \_\_\_\_\_  
(фамилия, имя, отчество)

Санкт-Петербург

2011

cadinstructor.org

Задачник «Рабочая тетрадь по начертательной геометрии» содержит: задачи по основным темам раздела «Начертательная геометрия» и краткую теоретическую информацию, необходимую для их решения; вопросы для самоподготовки по каждой теме; правила оформления задач; условные обозначения, применяемые для обозначения геометрических образов на эпюре.

Рабочая тетрадь по начертательной геометрии предназначена для закрепления студентами основных теоретических положений начертательной геометрии, приобретения навыков решения задач, освоения требований ГОСТов ЕСКД по выполнению и оформлению чертежей.

Задачи в рабочей тетради сгруппированы в 6 тем. Перед решением задач следует повторить материал, рассмотренный на лекции, ответить на вопросы данной темы, а затем приступить к решению задач. Часть задач решается в аудитории под руководством преподавателя, а оставшиеся по данной теме задачи студенту следует решить самостоятельно.

Задачи могут быть выполнены в САПР КОМПАС-График или в копии рабочей тетради, при этом задачи должны быть выполнены карандашом марки ТМ или М с использованием чертёжных инструментов. Линии, числовые и буквенные обозначения должны отвечать требованиям ГОСТа ЕСКД по оформлению графических документов, при этом рекомендуется толщину линий основного контура применять равной 1 мм, а вспомогательного - в 2 раза тоньше. Решение задачи следует выполнять карандашом синего или зелёного цвета, а результат решения задачи необходимо выделить красным цветом.

При решении задач следует использовать конспект лекций и рекомендуемую данными методическими указаниями литературу.

Рабочая тетрадь вместе с выполненными расчётно-графическими заданиями предъявляется на экзамене.

## УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

### 1. ГЕОМЕТРИЧЕСКИЕ ЭЛЕМЕНТЫ В ПРОСТРАНСТВЕ:

$S$  – центр проецирования;

$A, B, \dots, I, 2, \dots$  – точки,  $\bar{A}, \bar{B}, \dots, \bar{I}, \bar{2}, \dots$  - новое положение точек;

$a, b, \dots, \bar{a}, \bar{b}, \dots$  - линии и их новое положение;

$h, f, p$  – линии уровня (горизонталь, фронталь, профильная прямая);

$(AB)$  – прямая линия, проходящая через точки  $A$  и  $B$ ;

$[AB], |AB|$  – отрезок прямой линии, ограниченной точками  $A$  и  $B$  и его натуральная величина;

$\alpha, \beta, \gamma, \dots$  – плоскости;

$\pi_1, \pi_2, \pi_3$  – горизонтальная, фронтальная и профильная плоскости проекций;

$\pi_4, \pi_5$  – новые плоскости проекций;

$\psi, \theta$  – фигура, поверхность;

$\angle \phi, \angle \beta$  - углы;

$\angle$  - угол прямой;

$\{A, B, C\}$  – множество, состоящее из элементов  $A, B, C$ ;

## 2. ЗАДАНИЕ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ НА ЭПЮРЕ:

$A_1, A_2, A_3$  – проекции точек на плоскости проекций  $\pi_1, \pi_2, \pi_3$ ;

$a_1, a_2, a_3$  – проекции линии на плоскости проекций  $\pi_1, \pi_2, \pi_3$ ;

$\alpha\pi_1, \dots$  – следы плоскости общего положения;

$\alpha_x, \dots$  – точки схода следов;

$\alpha_1, \beta_2$  – следы проецирующих плоскостей;

$\alpha(A, B, C)$  – плоскость, заданная тремя точками;

$\alpha(A, m)$  – плоскость, заданная точкой и прямой;

$\alpha(m//n), \alpha(m \cap n)$  – плоскость, заданная параллельными или пересекающимися плоскостями.

## 3. ГРАФИЧЕСКИЕ ОПЕРАЦИИ И ВЗАЙМОНОЕ ПОЛОЖЕНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ:

= - результат построения;

$\in$  - принадлежность элемента множеству;

$\equiv$  - совпадение места положения;

$\cap$  - пересечение элементов;

$//$  - параллельность элементов;

$\perp$  - перпендикулярность;

$\Leftrightarrow$  - подобие;

— - скрещивание элементов.

## 4. ЛОГИЧЕСКИЕ СИМВОЛЫ:

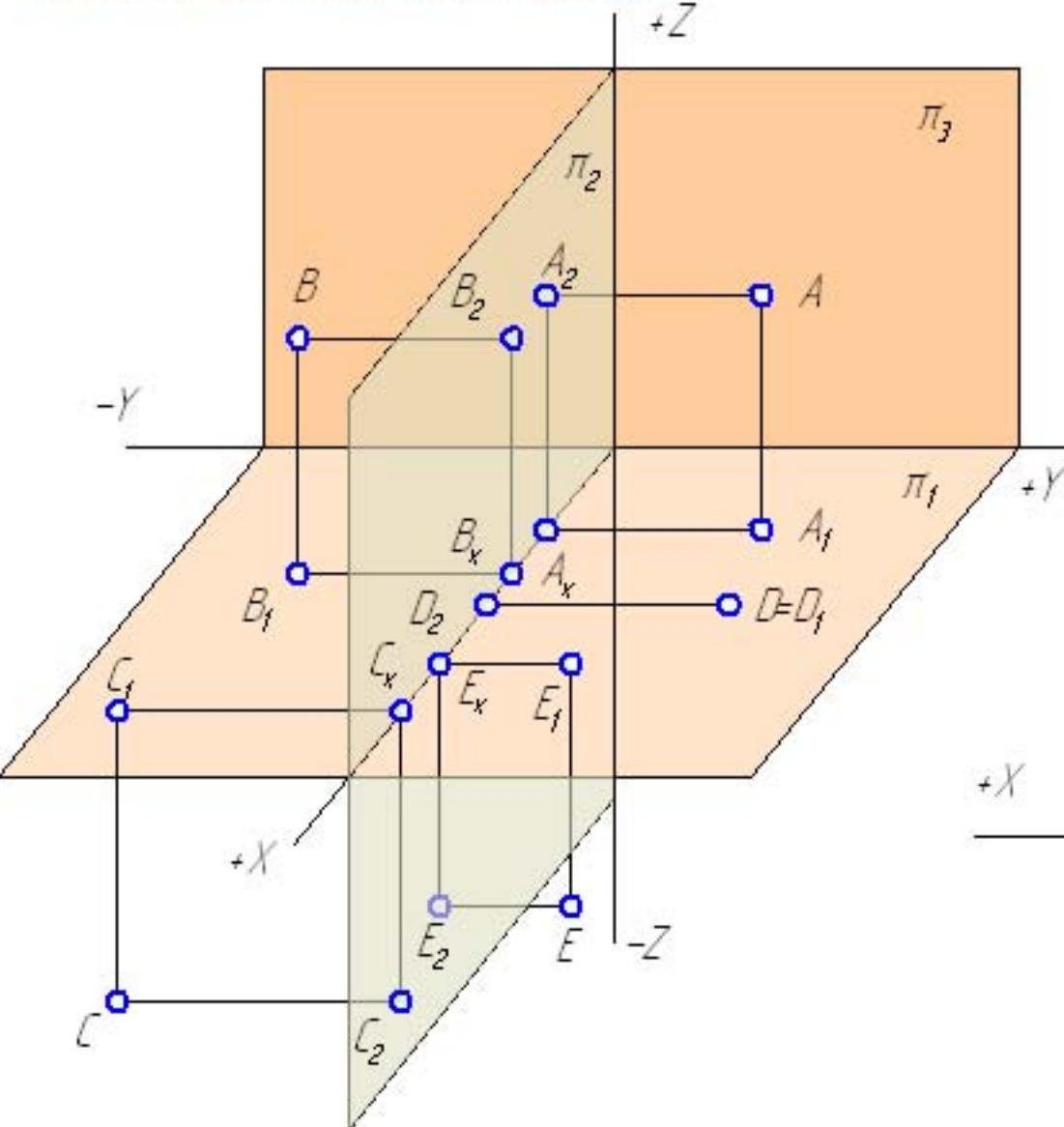
$\Rightarrow$  - следствие («если ..., то ...»);

$\cup$  - дезъюнкция («или»);

$\cap$  - конъюнкция («и»).

# Тема 1. Метод ортогонального проецирования. Точка

Прямоугольной проекцией точки называется основание перпендикуляра, восстановленного из точки на плоскость проекций.



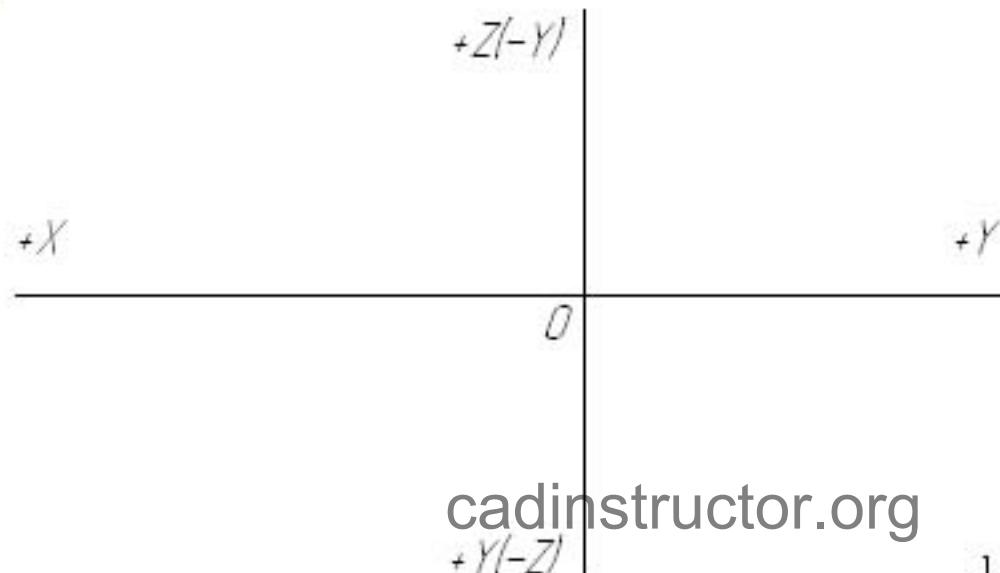
Координатами точки называются числа, определяющие ее положение на плоскости или в пространстве:

$X$  – определяет расстояние от точки до плоскости  $\pi_3$ ;

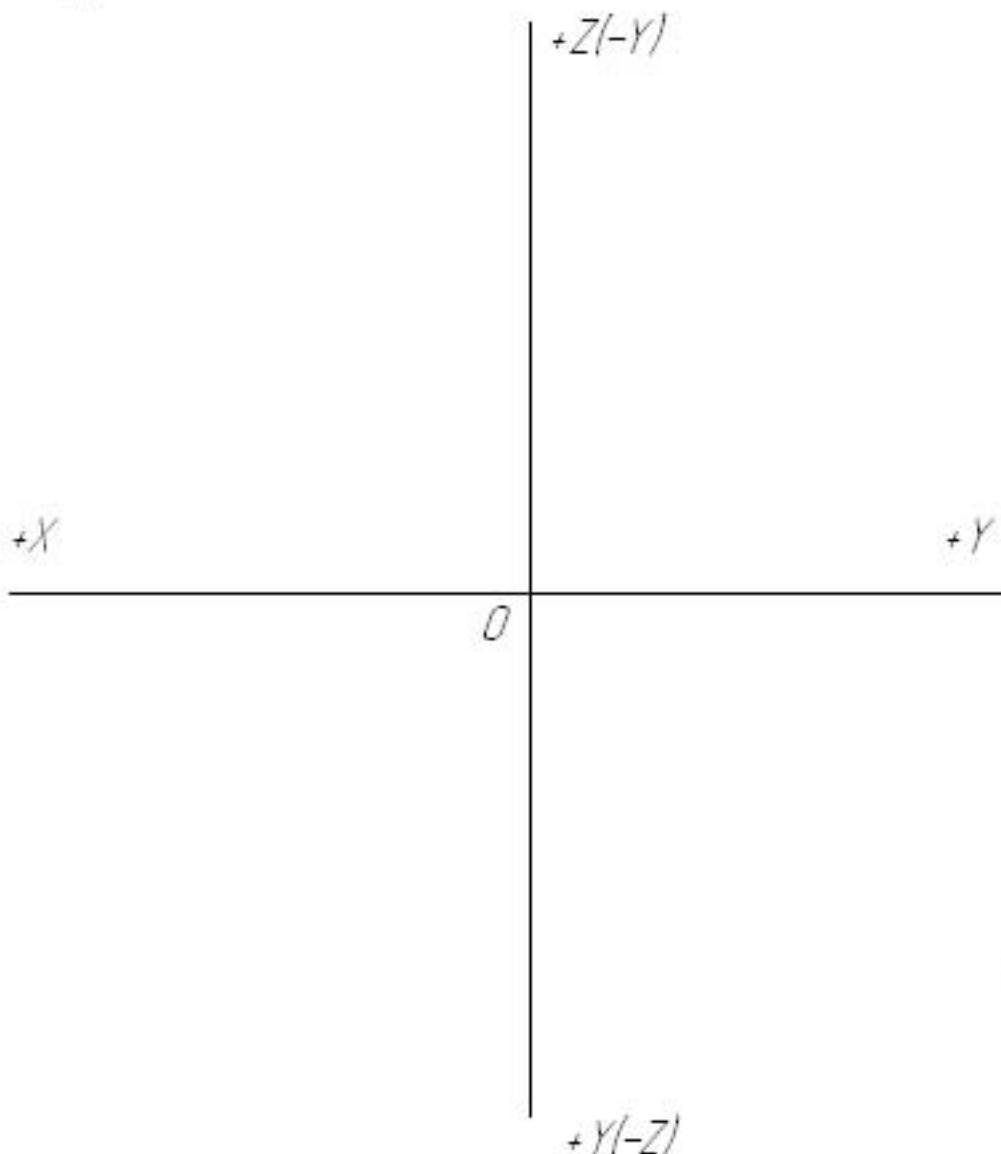
$Y$  – определяет расстояние от точки до плоскости  $\pi_2$ ;

$Z$  – определяет расстояние от точки до плоскости  $\pi_1$ .

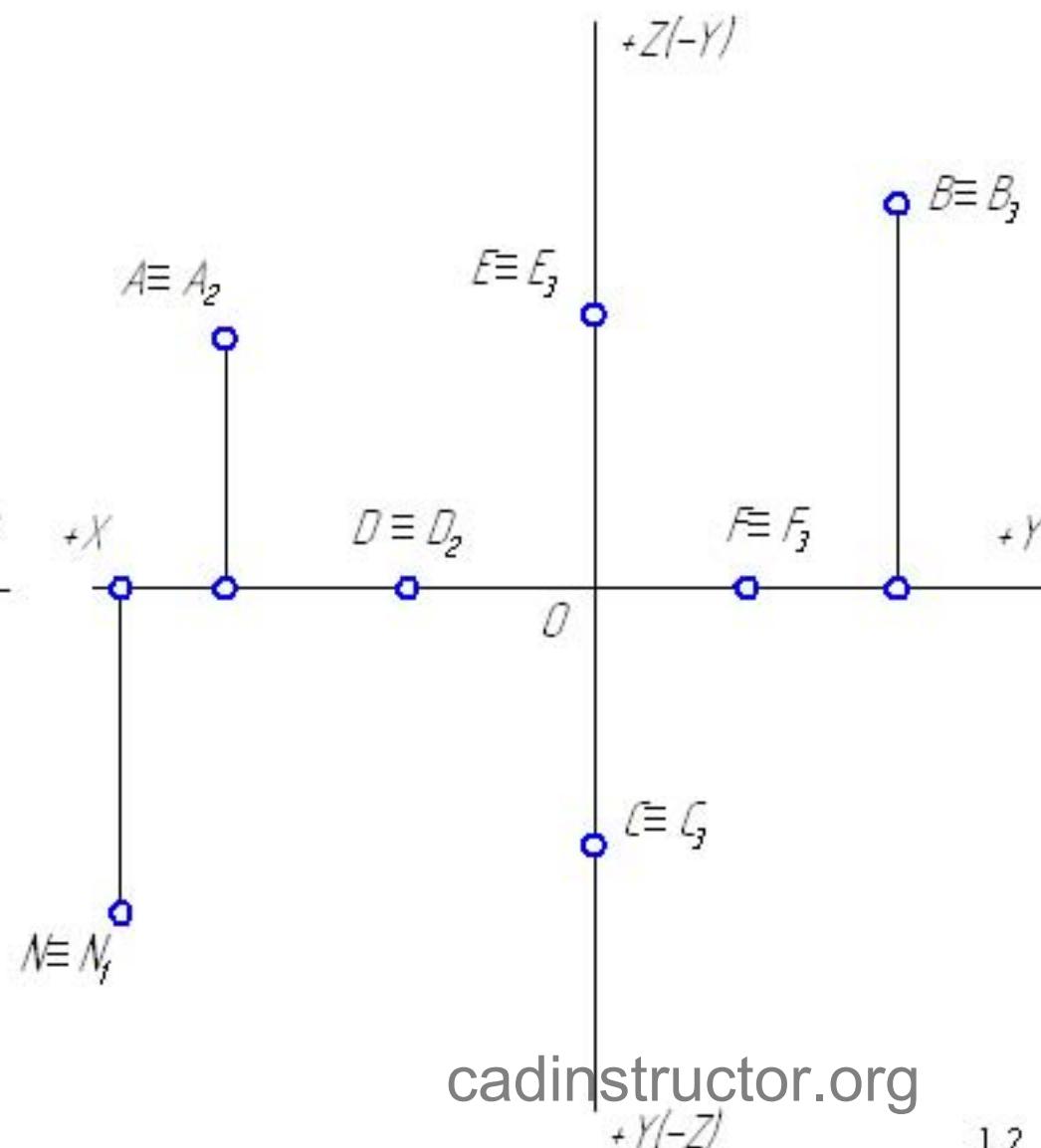
1. По наглядному изображению точек построить на эпюре Монжа их проекции и заполнить таблицу значений координат. Значения координат (в мм) взять с чертежа.



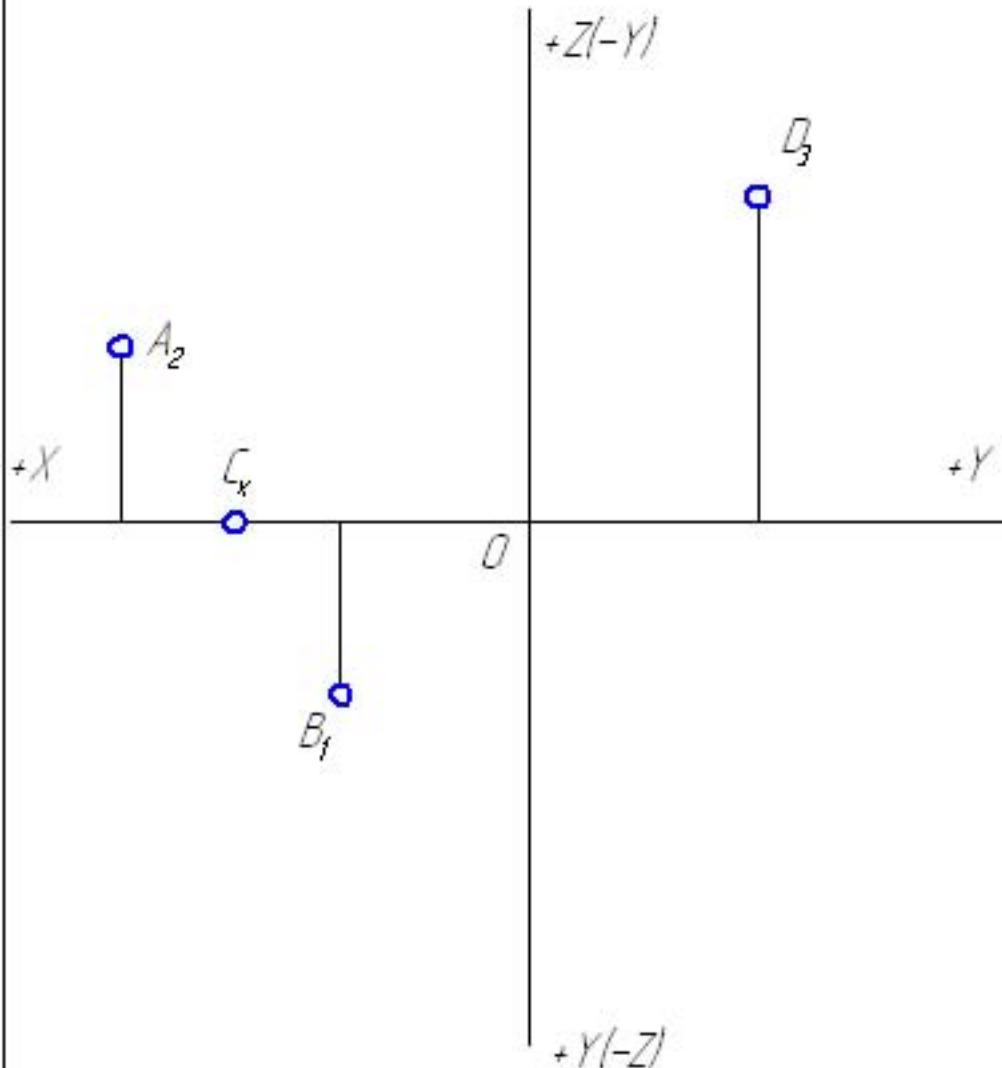
2. По заданным координатам точек построить их горизонтальную, фронтальную и профильную проекции: A(10,20,30); B(20,0,10); C(30,-10,20); D(40,-20,-10); E(50,10,-10); F(25,25,0); G(0,40,20); K(0,0,-20).



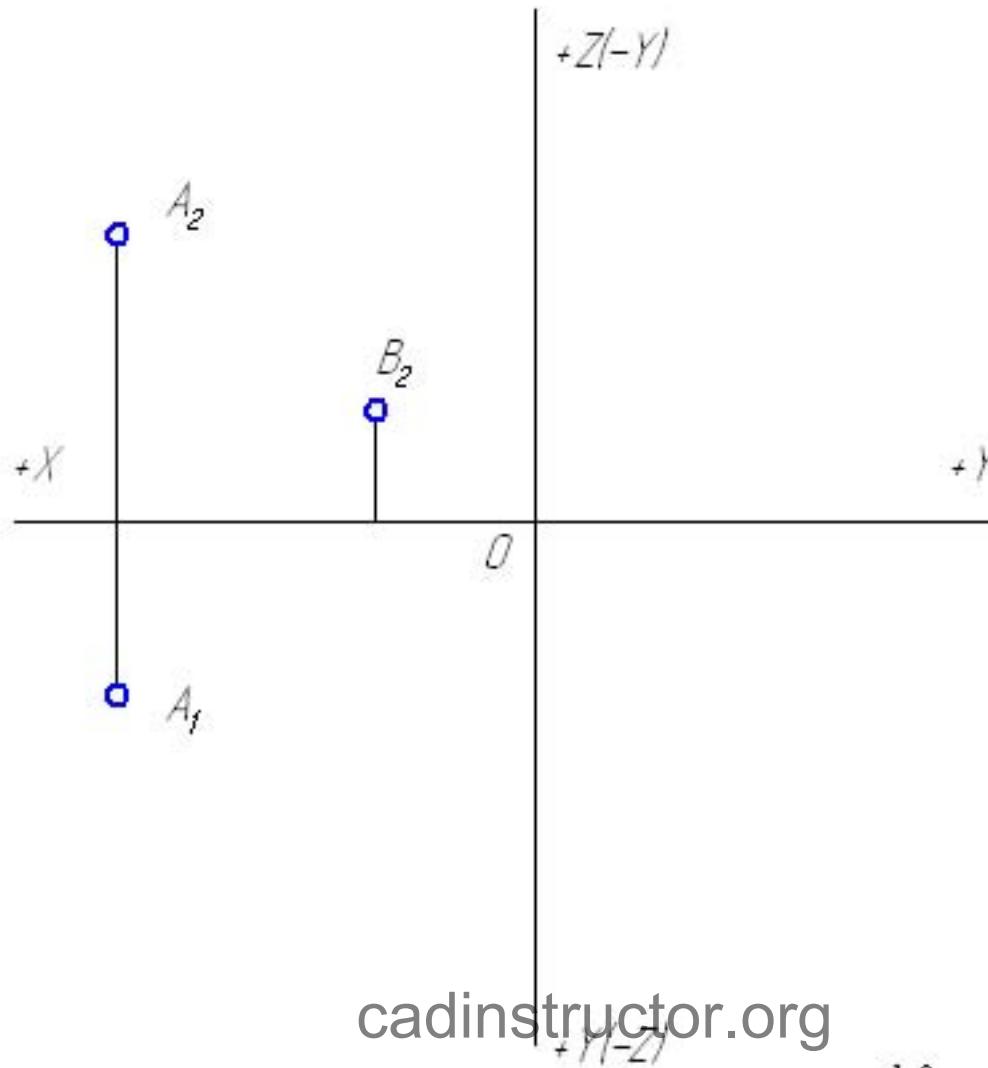
3. Определить положение точек в пространстве и найти их недостающие проекции.



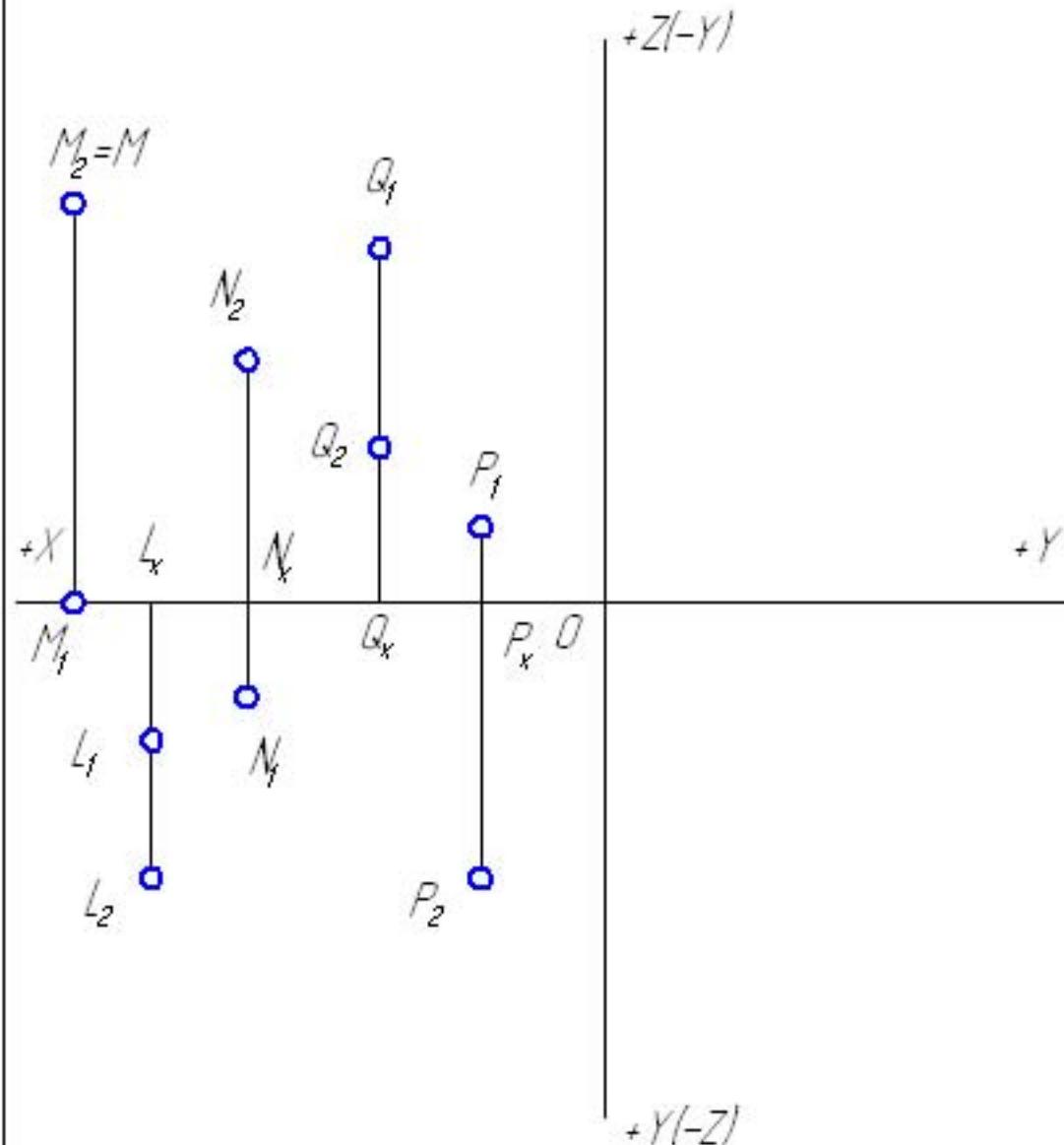
4. Построить недостающие проекции точек, если известно:
- т. А удалена от  $\pi_2$  на 10 мм;
  - т. В удалена от  $\pi_1$  на 25 мм;
  - т. С удалена от  $\pi_1$  на 10 мм; удалена от  $\pi_2$  на 15 мм;
  - т. D удалена от  $\pi_3$  на 10 мм.



5. Построить по три проекции точек А и В, находящихся в первой четверти, если известно, что расстояние между их горизонтальными проекциями равно 30 мм.

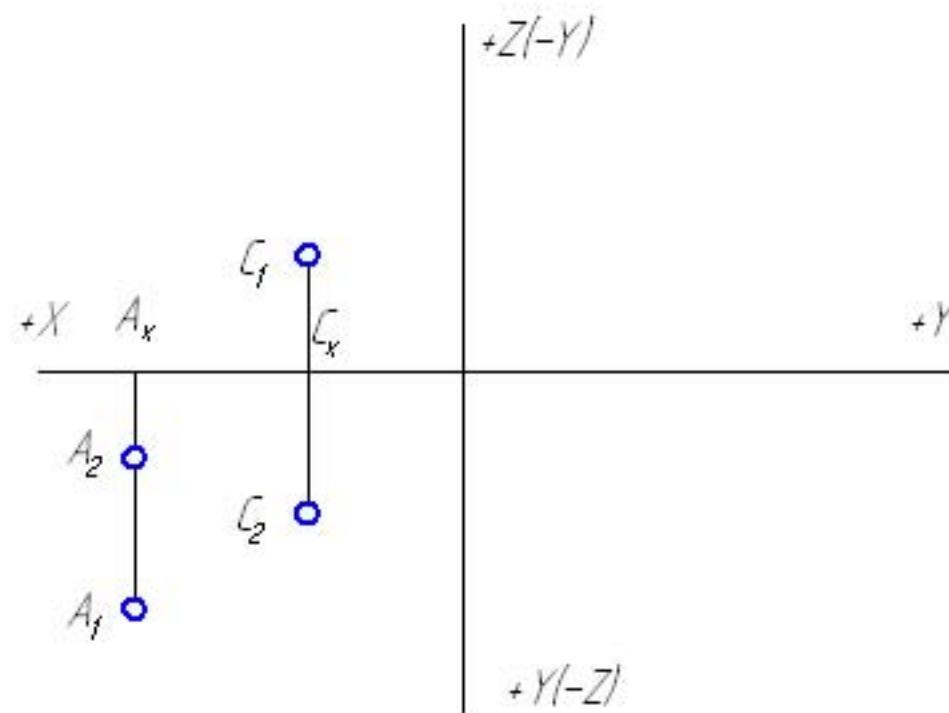


6. Построить профильные проекции точек и определить расстояния от точек до плоскостей проекций. Результаты занести в табл. по примеру 1-й задачи.



7. Построить эпюры точек:

- т. В, симметричной т. А относительно пл.  $\pi_1$ ;
- т. Е, симметричной т. С относительно пл.  $\pi_2$ .



### Ответы к задаче 1

	X	Y	Z
A			
B			
C			
D			
E			

### Ответы к задаче 6

	X	Y	Z
M			
N			
L			
Q			
P			

### Вопросы по теме 1

1. Какие Вы знаете методы проецирования?
2. В чем состоит сущность метода ортогонального проецирования?
3. В чем состоят методы центрального и параллельного проецирования, и в каких случаях их используют?
4. Дайте определение центральной и прямоугольной проекции точки.
5. Какие координаты определяют на эпюре горизонтальную, фронтальную и профильную проекции точки?
6. Назовите необходимое и достаточное количество проекций, определяющих положение точки на плоскости и в пространстве.
7. Дайте определение эпюру.
8. Порядок построения горизонтальной, профильной и фронтальной проекций точек, принадлежащих 4-м четвертям, на эпюре.
9. Что называется координатами точки?
10. Дайте определение точкам общего и частного положения.

## Тема 2. Прямая

Если точка принадлежит прямой, то проекции точки принадлежат одноименным проекциям этой прямой.

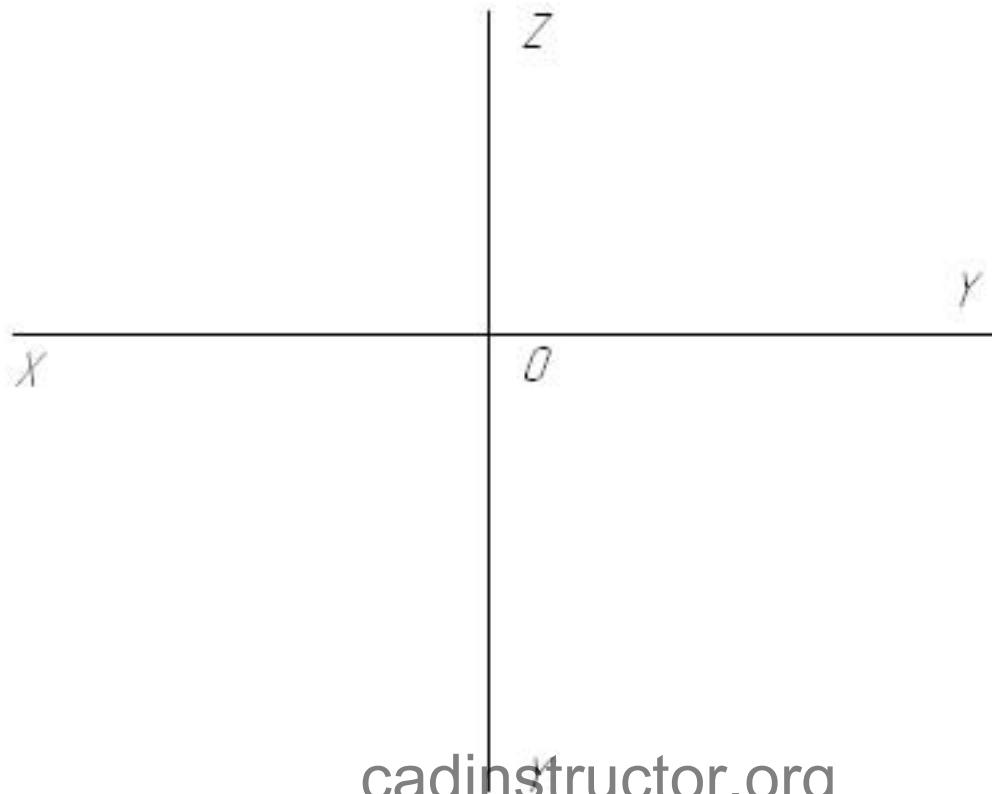
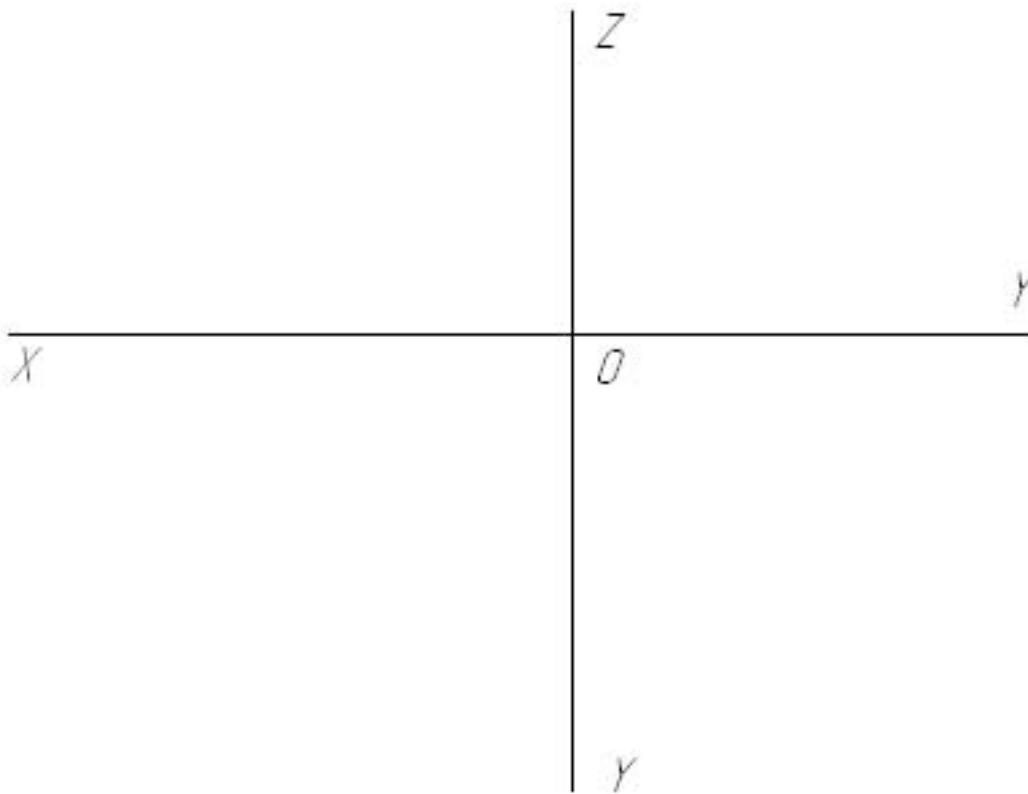
1. По заданным координатам точек построить три проекции отрезка и точки, ему принадлежащей:

- A(40;0;35); B(10;25;15);  $Z_f=25$ ;
- K(40;30;30); L(5;20;10);  $Y_H=20$ .

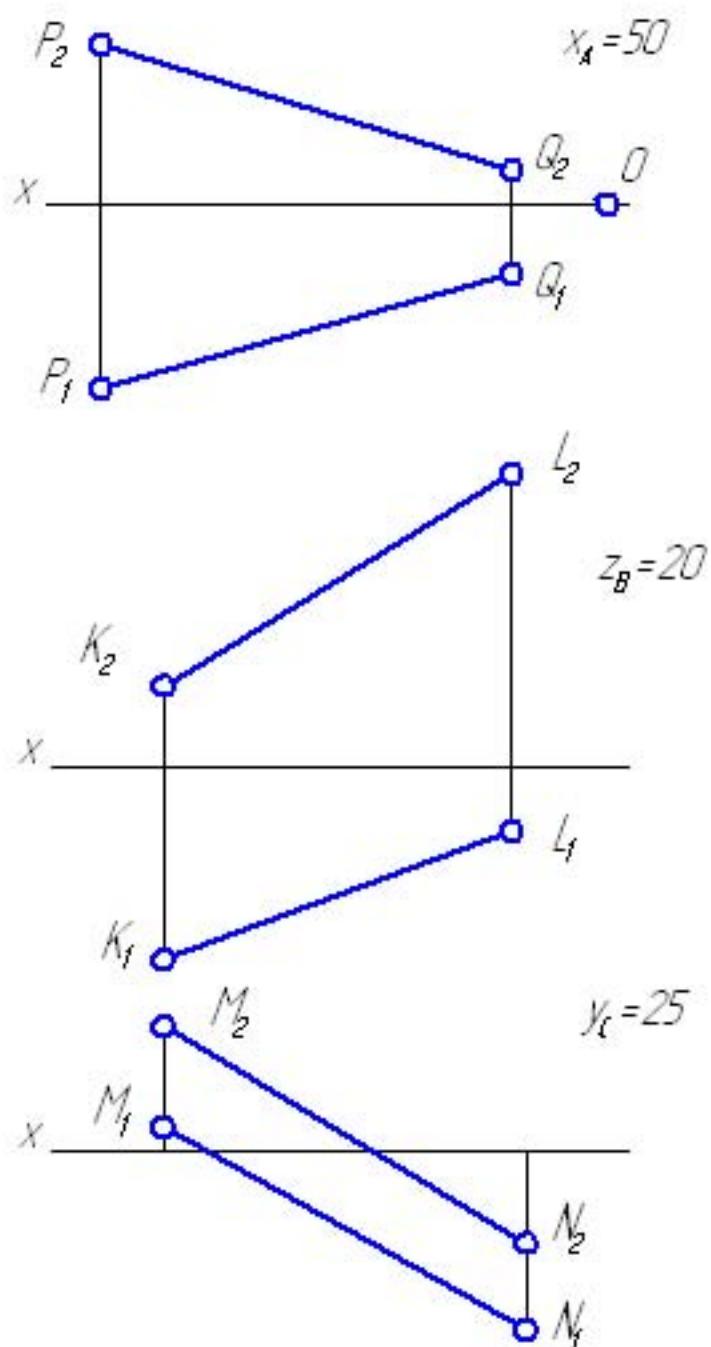
Если точка делит отрезок в заданном отношении, то проекции этой точки делят проекции отрезка в том же отношении.

2. Построить проекции отрезка по заданным координатам его концов и задать на нём положение точки, если:

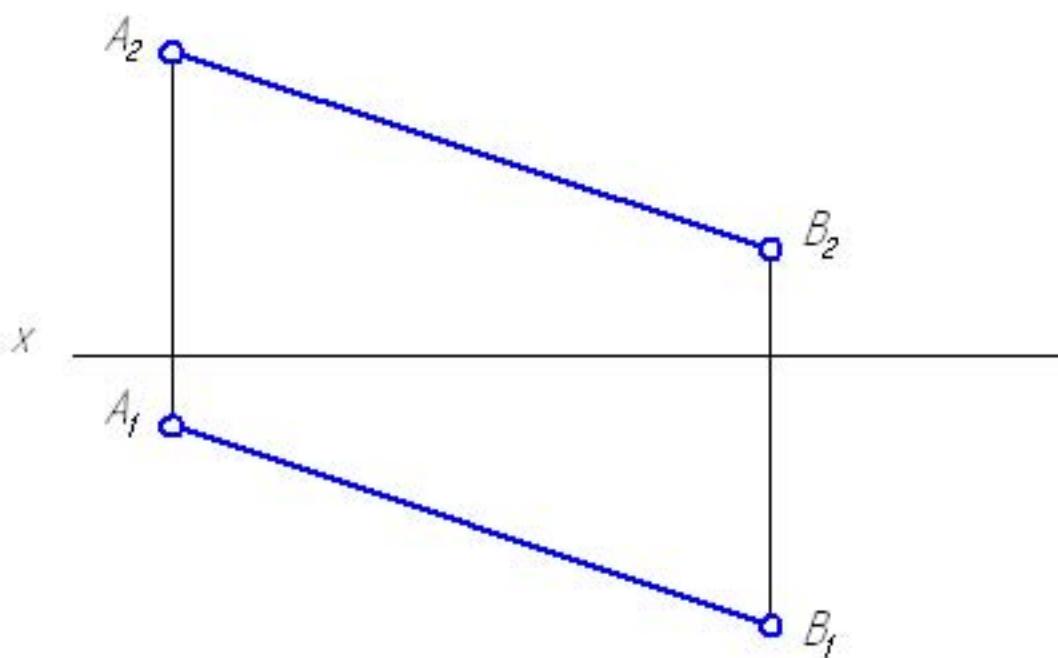
- A(40;10;10); B(10;25;30); AC:CB=2:3;
- K(60;30;40); M(25;0;50); KE:EM=4:1



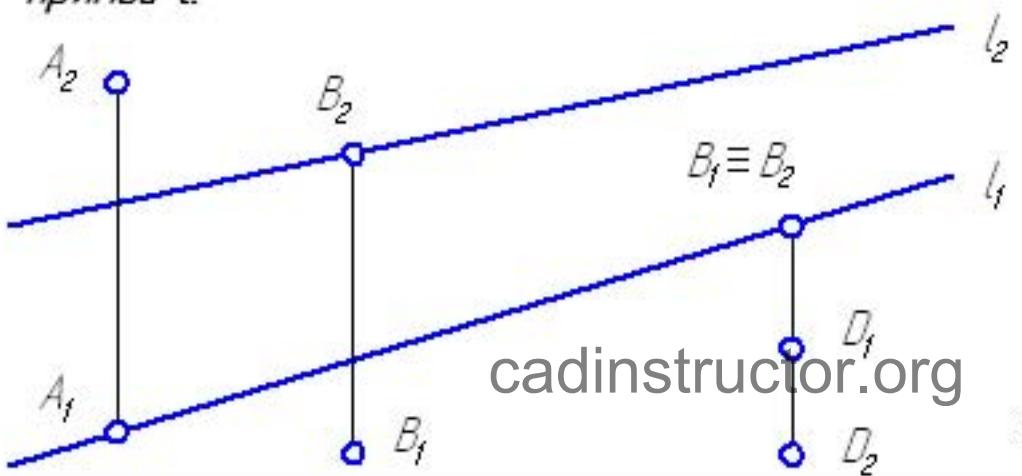
3. Построить проекции точек  $A$ ,  $B$ ,  $C$ , принадлежащих отрезкам, если:



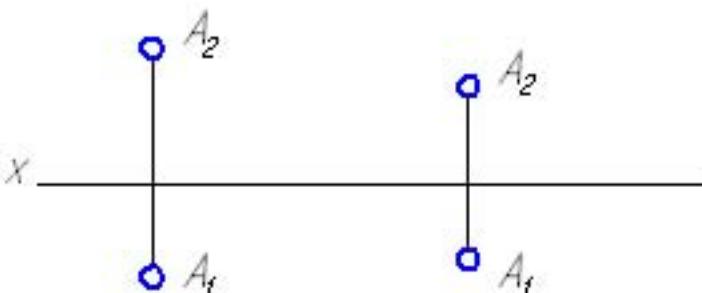
4. Через т.  $C$ , делящую отрезок  $AB$  в отношении 2:5, провести прямую, параллельную плоскости  $\pi_2$  и наклоненную к плоскости проекций  $\pi_1$  под углом  $45^\circ$ .



5. Определить положение точек  $A$ ,  $B$ ,  $C$ ,  $D$  относительно прямой  $l$ .



6. Через т. А провести горизонталь и фронталь:



Под углом 60° к  $\pi_2$       Под углом 45° к  $\pi_1$

7. Через т. С (50;20;30) провести прямую, параллельную плоскости проекций  $\pi_1$ , и расположенную под углом 30° к плоскости проекций  $\pi_2$ . На прямой найти т. В, удаленную от т. С на 30 мм.

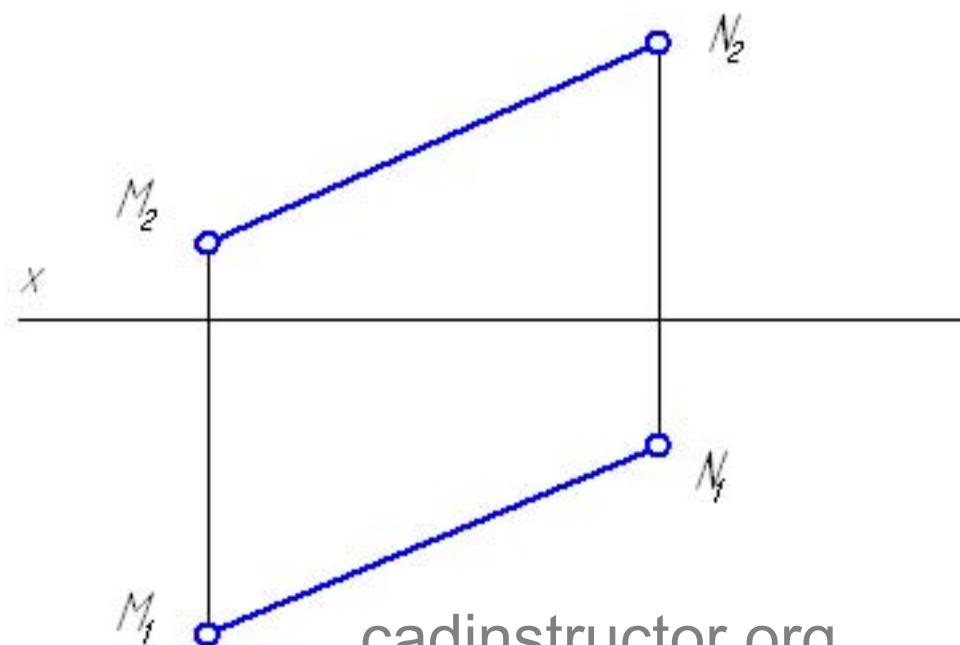
Горизонталь – прямая, параллельная горизонтальной плоскости проекций  $\pi_1$ .

Фронталь – прямая, параллельная фронтальной плоскости проекций  $\pi_2$ .

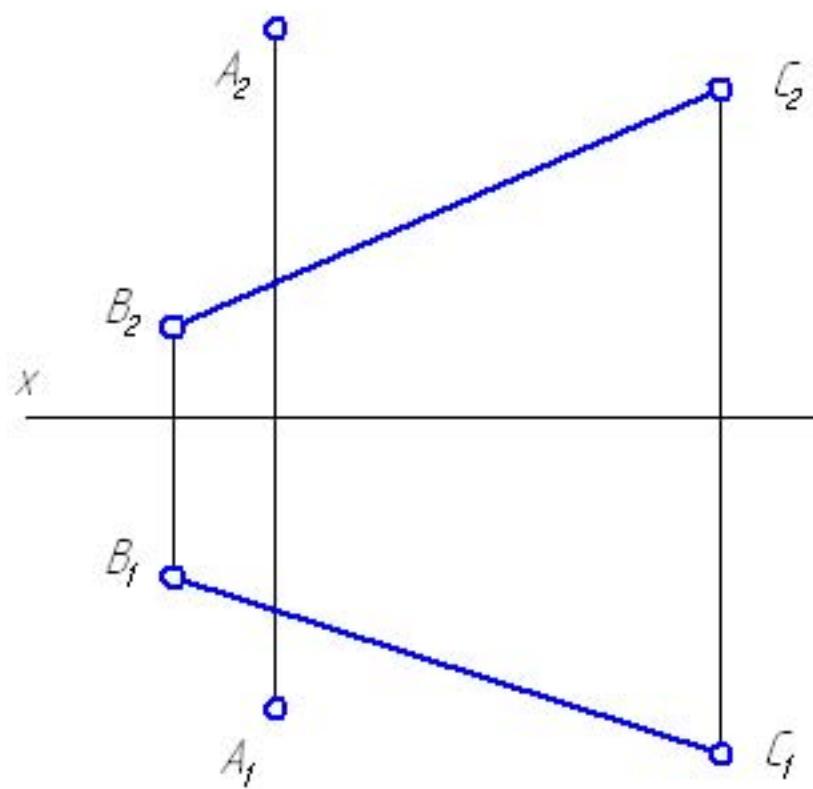
Профильная прямая – прямая, параллельная профильной плоскости проекций  $\pi_3$ .

Следами прямой называются точки пересечения прямой с плоскостями проекций.

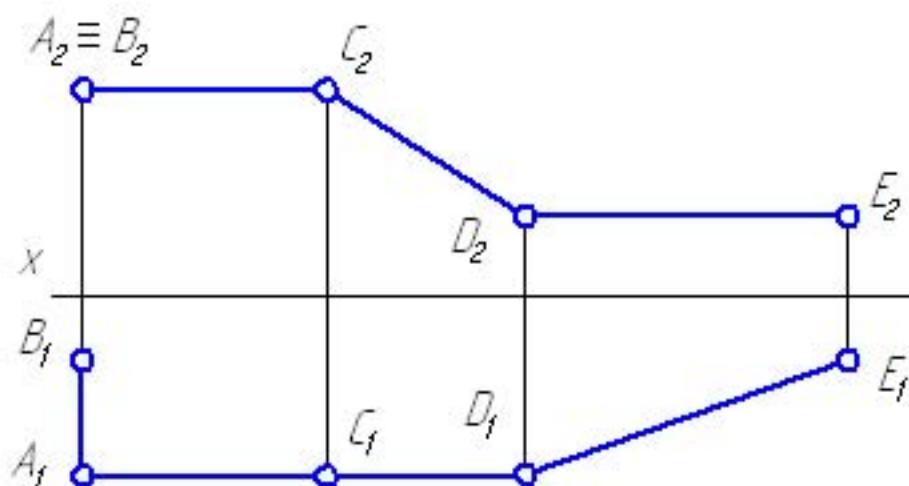
8. Построить следы прямой, заданной отрезком  $MN$ , и определить октанты, через которые она проходит.



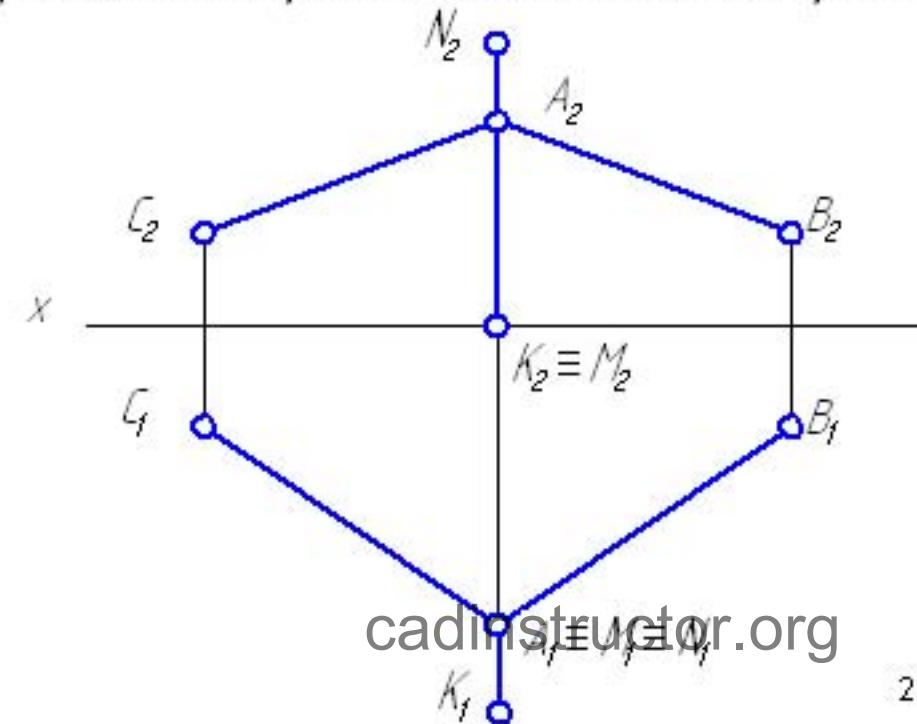
9. Построить следы прямой, проходящей через т. А и пересекающей прямую ВС в т. К, делящей отрезок ВС в отношении 1:2. Определить, через какие октанты проходит прямая АК.



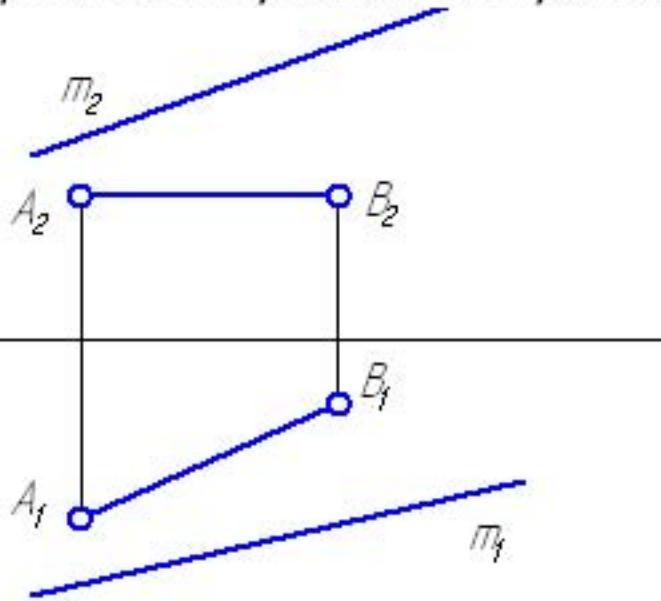
10. Определить длину трубопровода АВСДЕ.



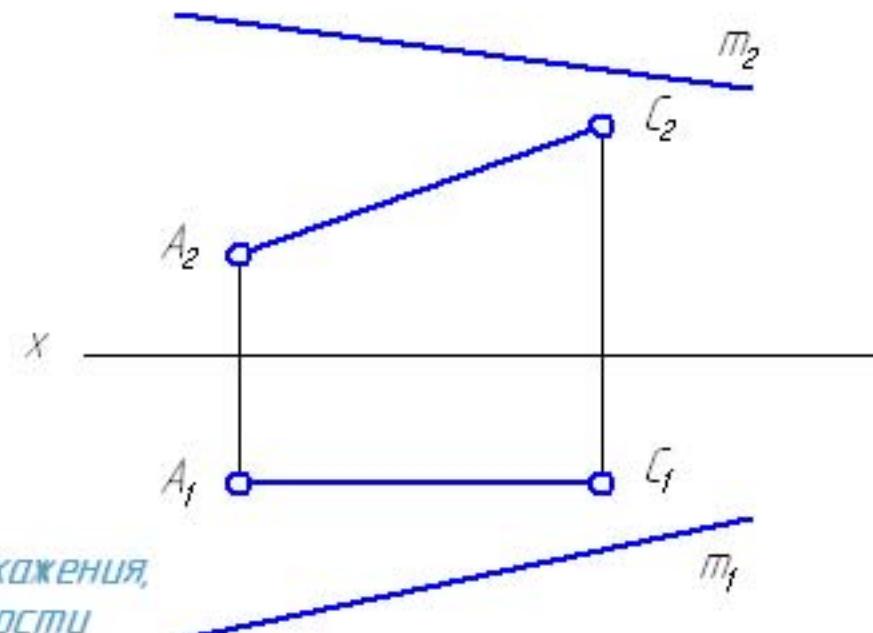
11. К трубе MN в т. А прикреплены растяжки АВ, АС и АК. Определить длину трубы и углы наклона растяжек к горизонтальной плоскости проекций.



12. Построить треугольник  $ABC$  с прямым углом при вершине  $B$  и вершиной  $C$  на прямой  $t$ .



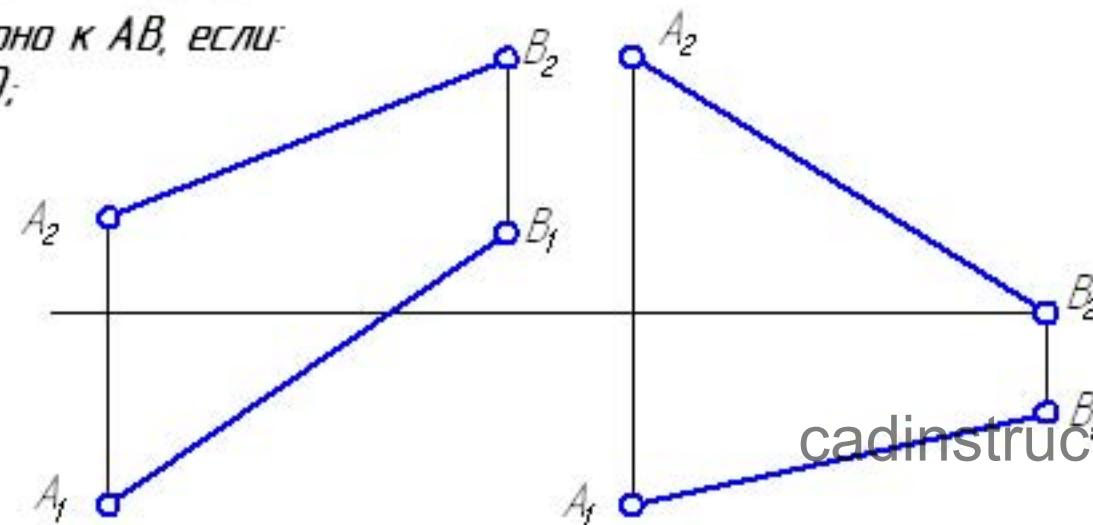
13. Построить ромб  $ABCD$ , если т.  $D$  принадлежит прямой  $t$ .



Прямой угол проецируется на плоскость без искажения, если хотя бы одна из сторон угла данной плоскости параллельна, а другая – ей не перпендикулярна.

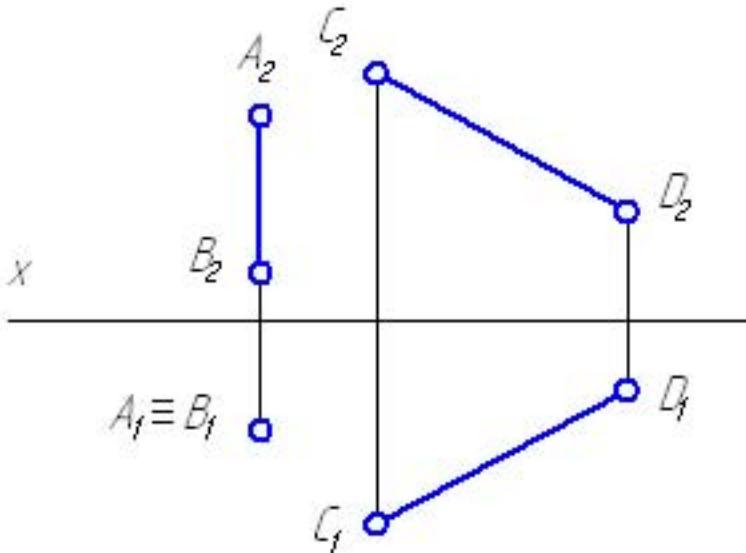
14. Провести  $CE$  перпендикулярно к  $AB$ , если:

- $CE$  – горизонталь,  $z_c = 20$ ;
- $CE$  – фронталь,  $y_c = 10$ .

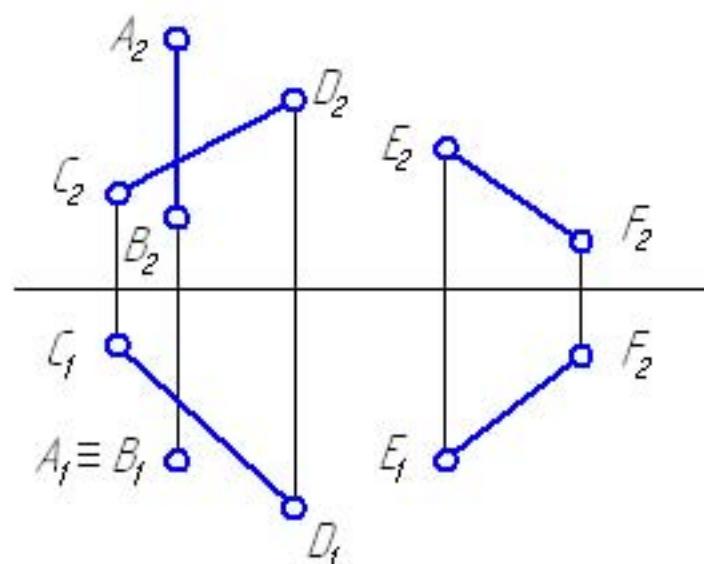


15. Построить прямую, пересекающую прямые  $AB$  и  $CD$ :

а) Прямая параллельна  $OY$



б) Прямая параллельна  $EF$



## Вопросы по теме 2

1. Дайте определение прямой общего положения.
2. Дайте определение линиям уровня.
3. Как называется прямая, горизонтальная проекция которой является точкой?
4. Дайте определение проецирующей прямой.
5. В каком случае длина проекции отрезка равна длине самого отрезка?
6. Как определить угол наклона отрезка прямой общего положения к плоскости проекций?
7. Как разделить отрезок прямой общего положения в заданном отношении?
8. Дайте определение следа прямой. Сформулируйте правило построения следов прямой.
9. Сколько следов у прямой общего положения?
10. Отображение на эпюре взаимного расположения прямых: параллельные, пересекающиеся и срезывающиеся прямые.
11. Сформулируйте правило проецирования прямого угла

## Тема 3. Плоскость

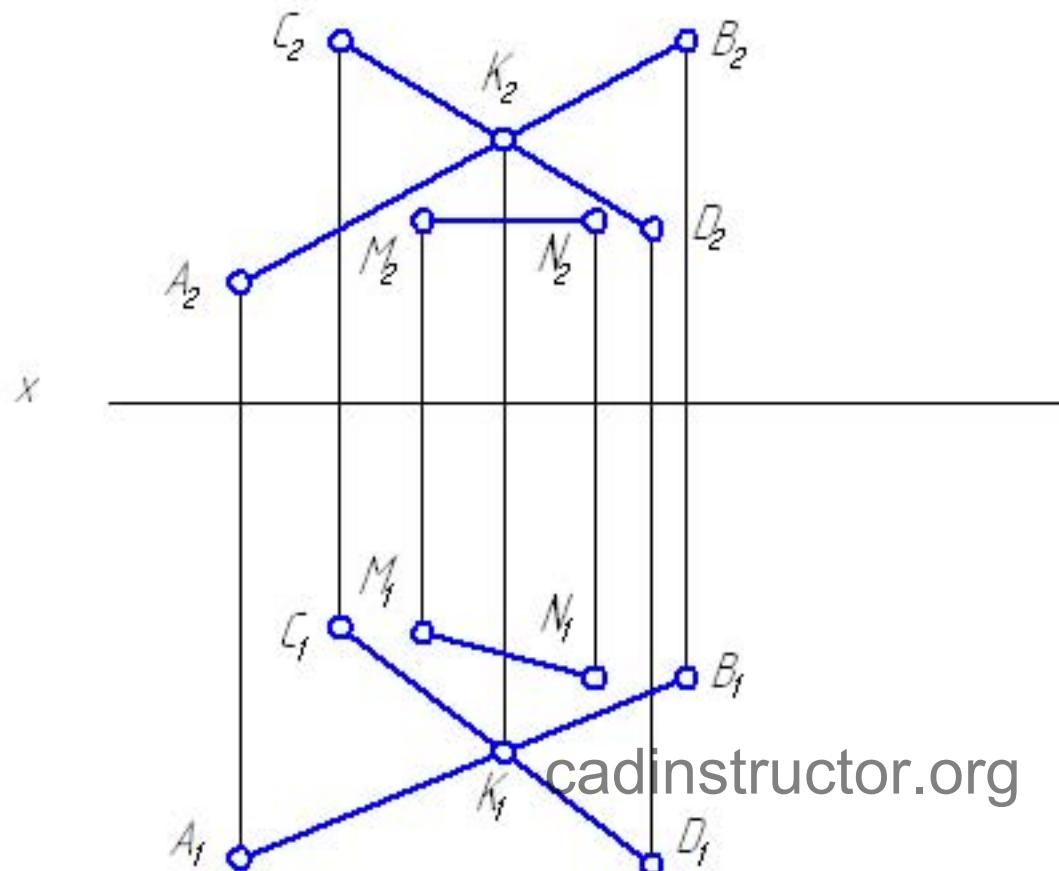
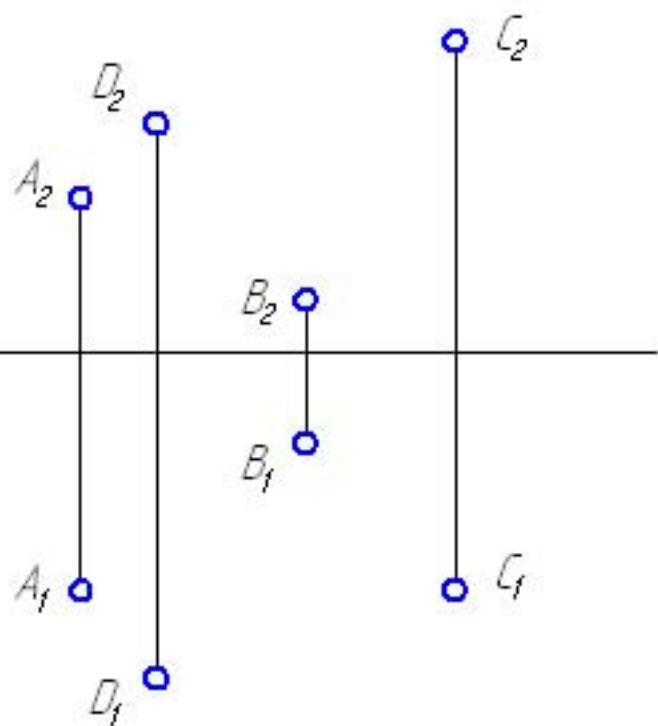
### 3.1. Способы задания плоскости на эпюре. Прямая и точка в плоскости. Следы плоскости. Главные линии плоскости.

Точка принадлежит плоскости, если она принадлежит прямой, лежащей в этой плоскости.

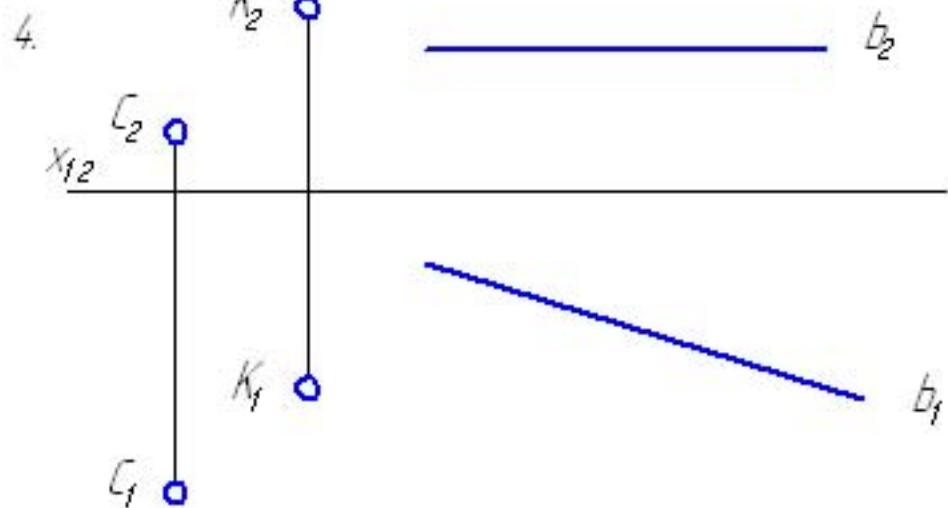
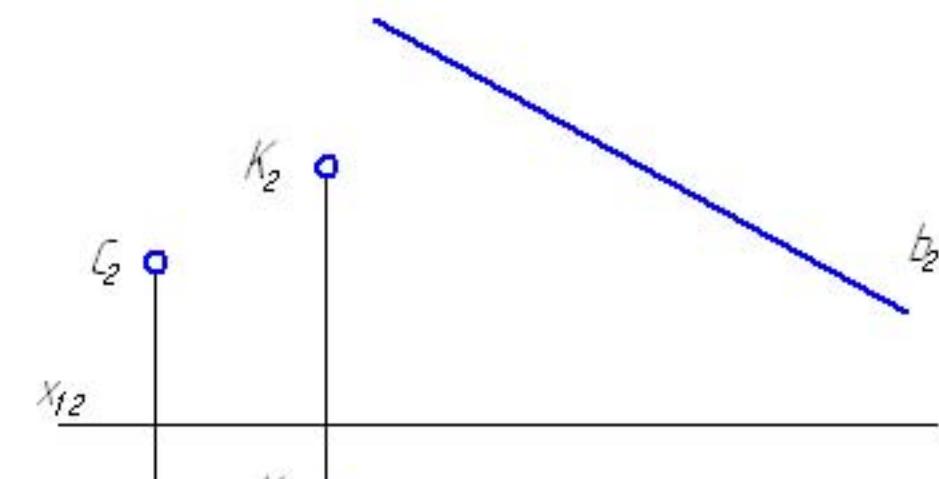
Прямая принадлежит плоскости, если она проходит через две точки, лежащие в этой плоскости.

1. Лежат ли точки  $A$ ,  $B$ ,  $C$  и  $D$  в одной плоскости?

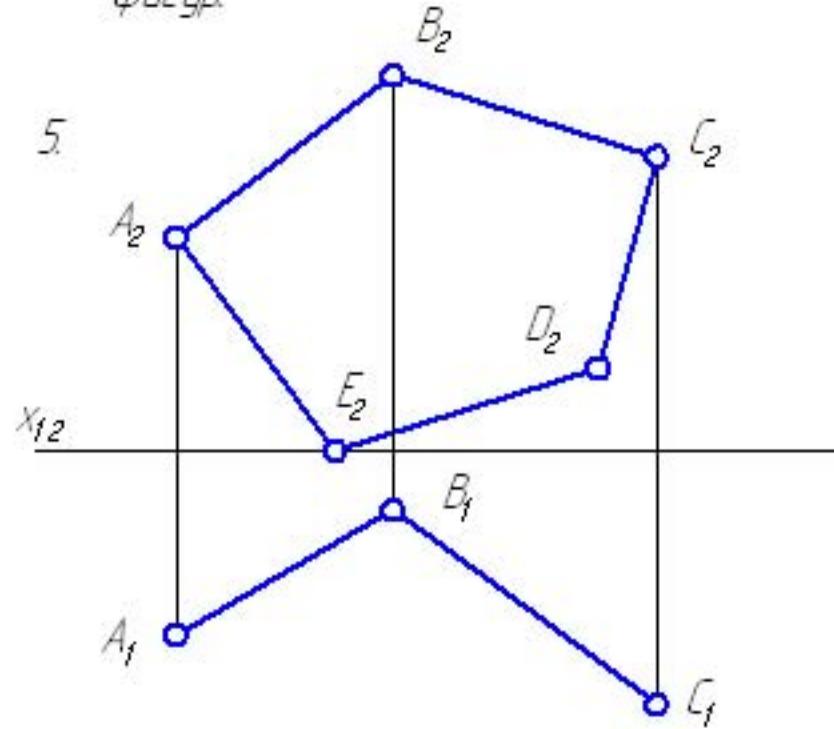
2. Плоскость задана отрезками  $AB$  и  $CD$  пересекающихся прямых. Принадлежит ли отрезок  $MN$  заданной плоскости?



3-4. Определить принадлежность точки К плоскости, заданной точкой С и прямой b.



5-8. Построить недостающие проекции плоских фигур.

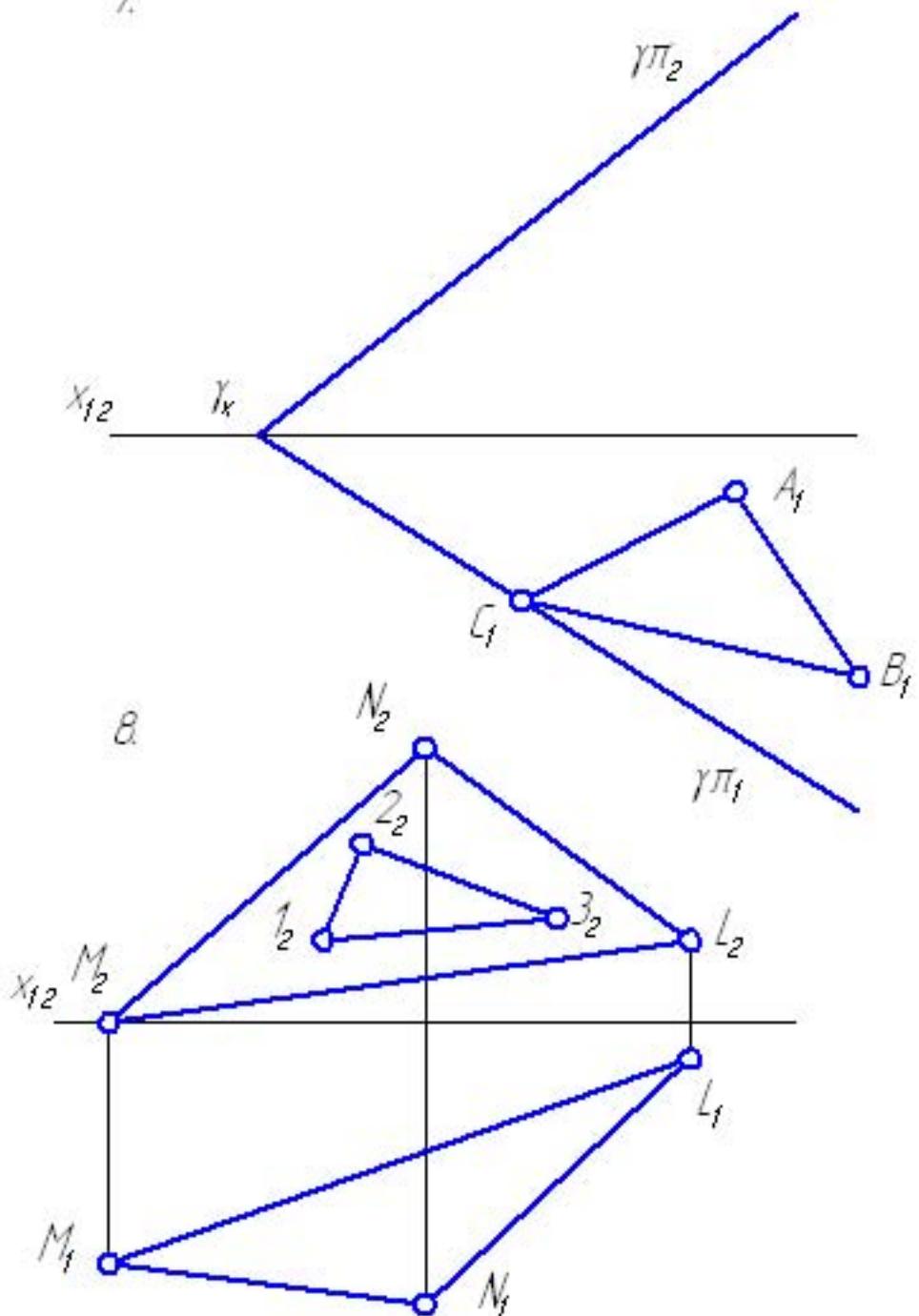


6.



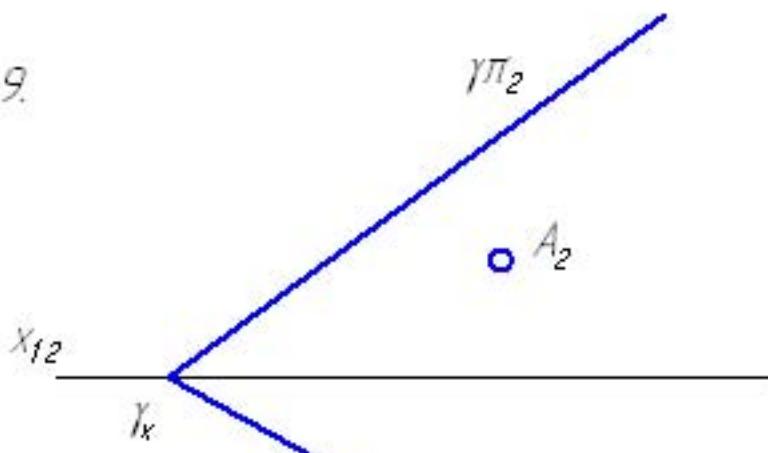
Квадрат задан горизонтальной проекцией, при этом  $z_B = 10$

7.

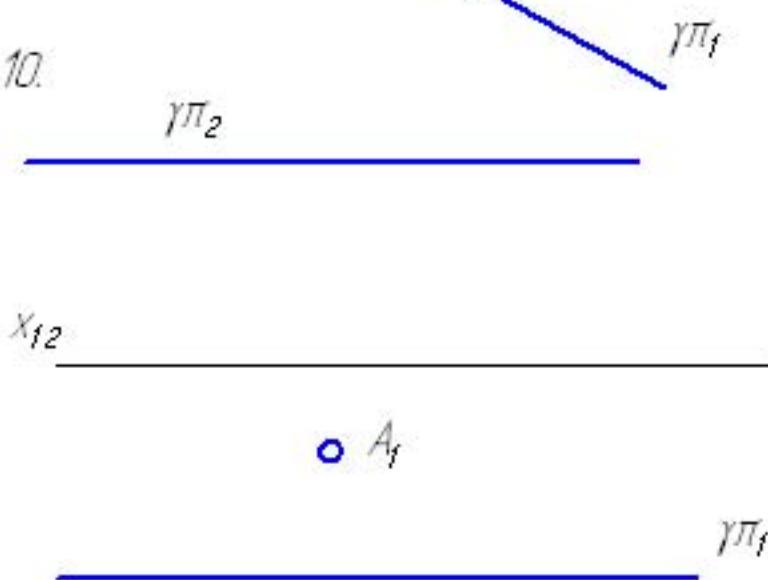


9-10. Найти недостающую проекцию точки  $A$ , принадлежащей плоскости  $\gamma$ .

9.



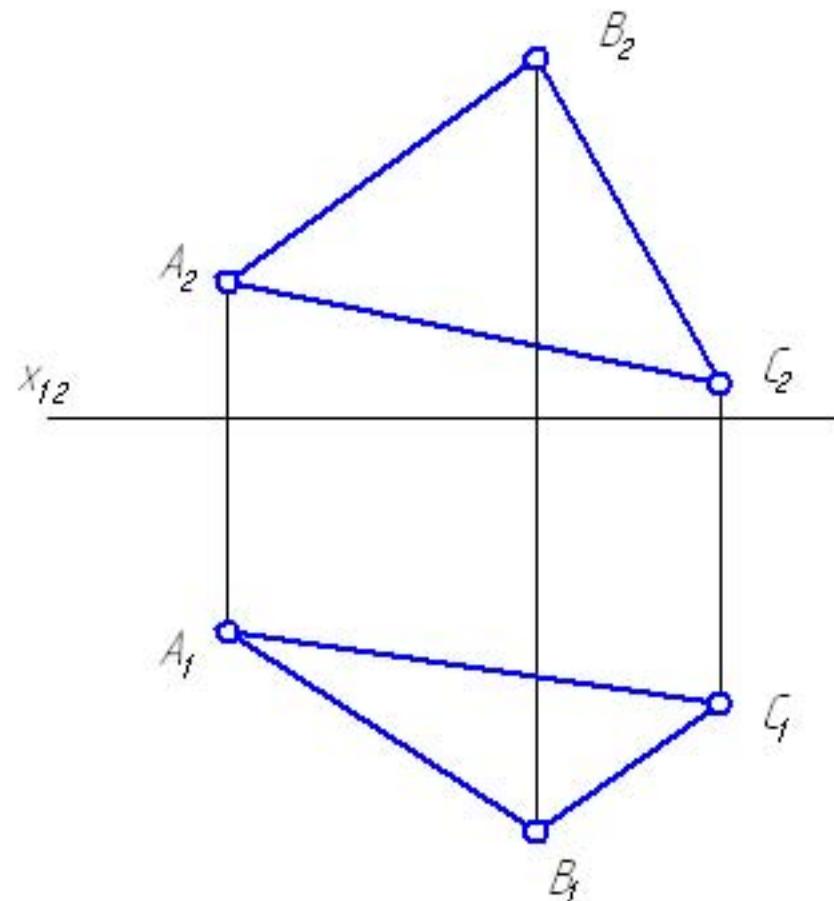
10.



Следом плоскости называется прямая, образованная пересечением заданной плоскости с одной из плоскостей проекций.

У плоскости общего положения три следа: горизонтальный, фронтальный и профильный. Общая точка следов плоскости называется точкой схода следов.

11

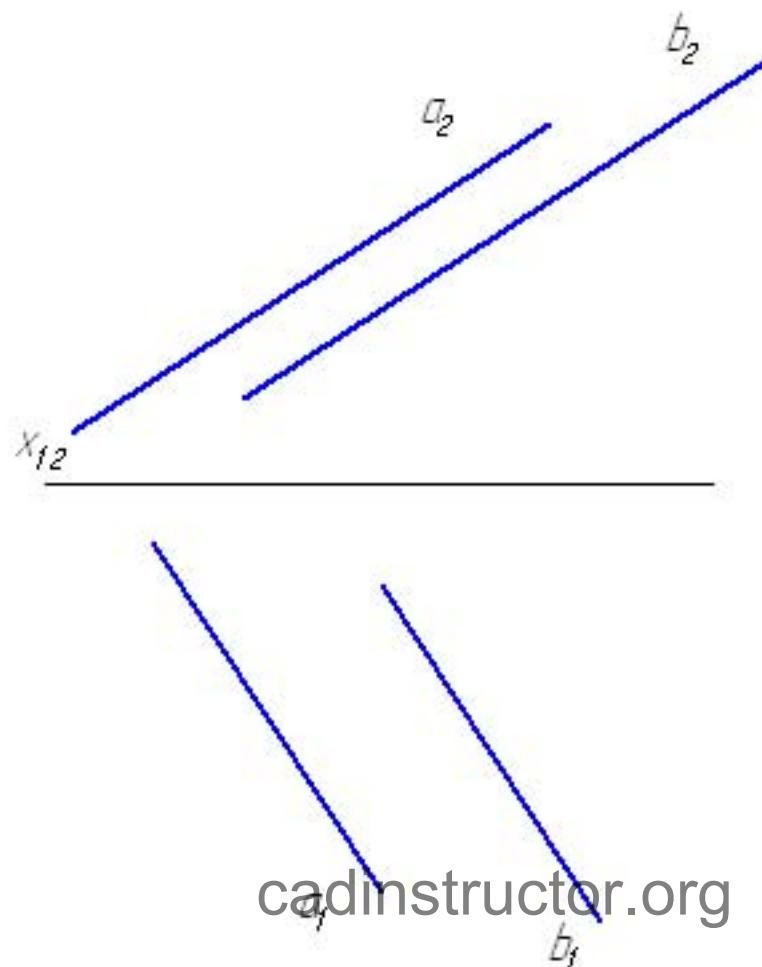


*Следует помнить:*

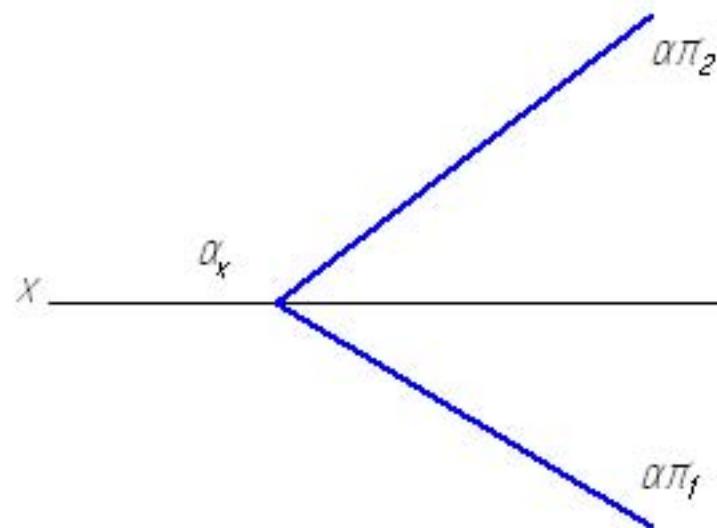
Следы плоскости проходят через одноименные следы прямых, лежащих в этой плоскости.

11-12. Построить следы плоскости

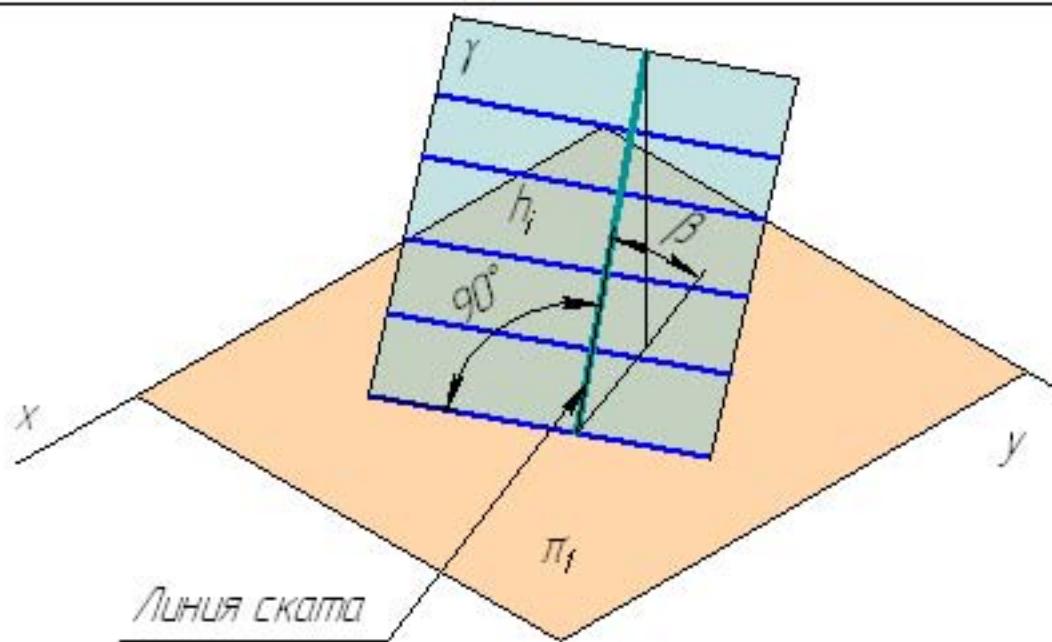
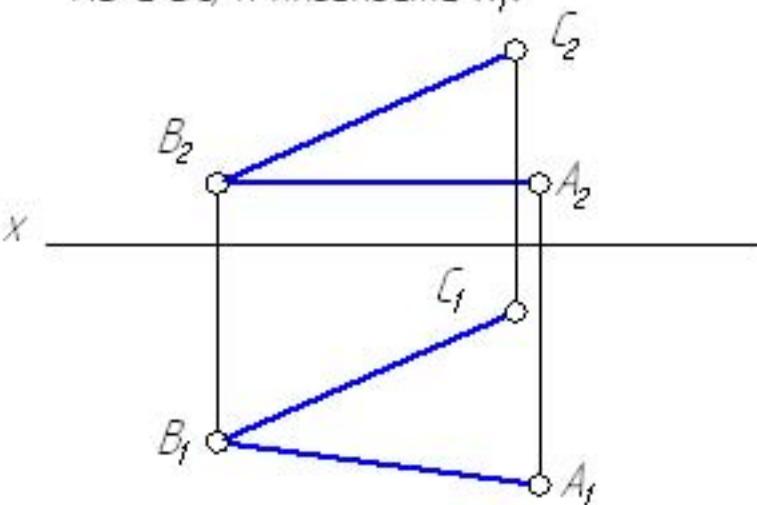
12.



13. Определить угол наклона плоскости  $\alpha$  к плоскости  $\pi_f$ .



14. Определить угол наклона плоскости  $\alpha$ , заданной пересекающимися прямыми  $AB$  и  $BC$ , к плоскости  $\pi_f$ .



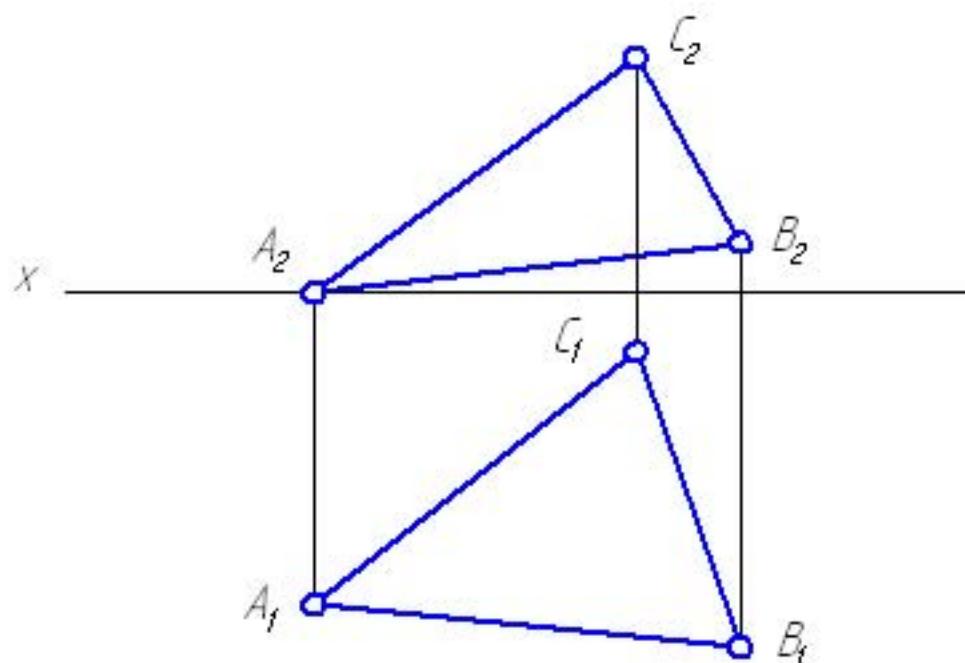
Линия ската – главная линия плоскости – прямая, лежащая в плоскости и перпендикулярная горизонтальным этой плоскости.

Линия ската плоскости позволяет определить угол наклона этой плоскости к плоскости  $\pi_f$ .

Двугранный угол  $\beta$ , между заданной плоскостью  $\gamma$  и горизонтальной плоскостью  $\pi_f$ , измеряется линейным углом, образованным перпендикулярами, проведенными в этих плоскостях из одной точки, лежащей на линии пересечения этих плоскостей.

## Вопросы по теме 3.1

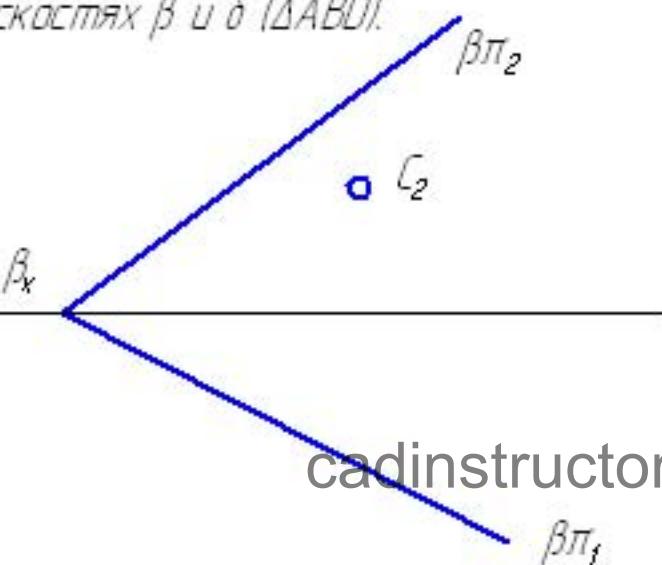
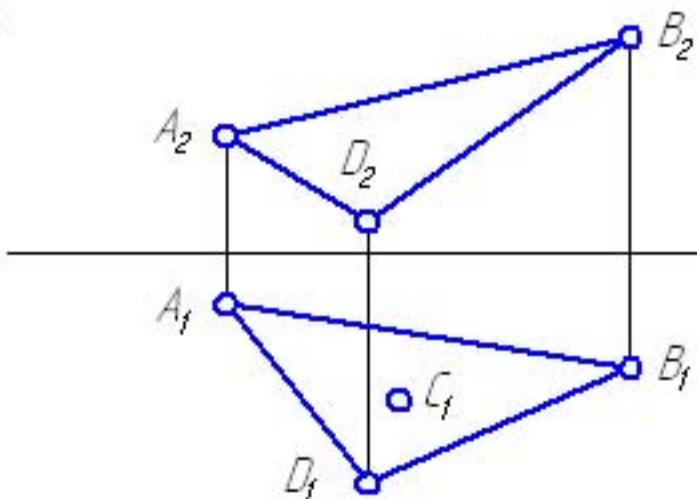
15. Из точки С катится шарик. Определить угол наклона траектории его движения.



1. Как можно задать плоскость на эпюре?
2. Сформулируйте признак принадлежности точки прямой.
3. Сформулируйте признаки принадлежности прямой плоскости.
4. Дайте определения плоскости общего положения.
5. Дайте определения плоскостям частного положения (проецирующие и плоскости уровня).
6. Свойства плоскостей частного положения.
7. Дайте определения главным линиям плоскости: горизонталь, фронталь, линия ската
8. Как определить угол наклона плоскости общего положения к горизонтальной плоскости проекций?
9. Дайте определение следа плоскости.
10. Сформулируйте правило и продемонстрируйте построение следов плоскости на эпюре.

16-17. Провести через точку С горизонталь и фронталь в плоскостях  $\beta$  и  $\delta$  ( $\Delta ABC$ ).

16.



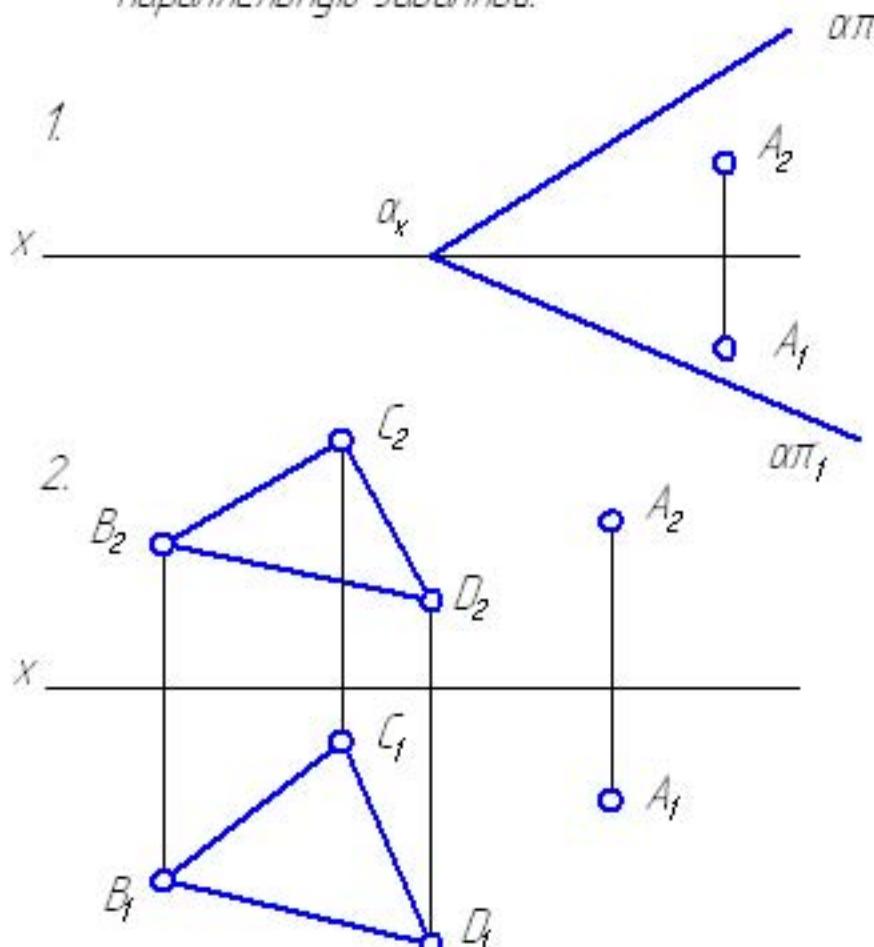
17.

## 3.2. Взаимное положение плоскостей

Плоскости могут пересекаться, быть параллельными относительно друг друга и перпендикулярными.

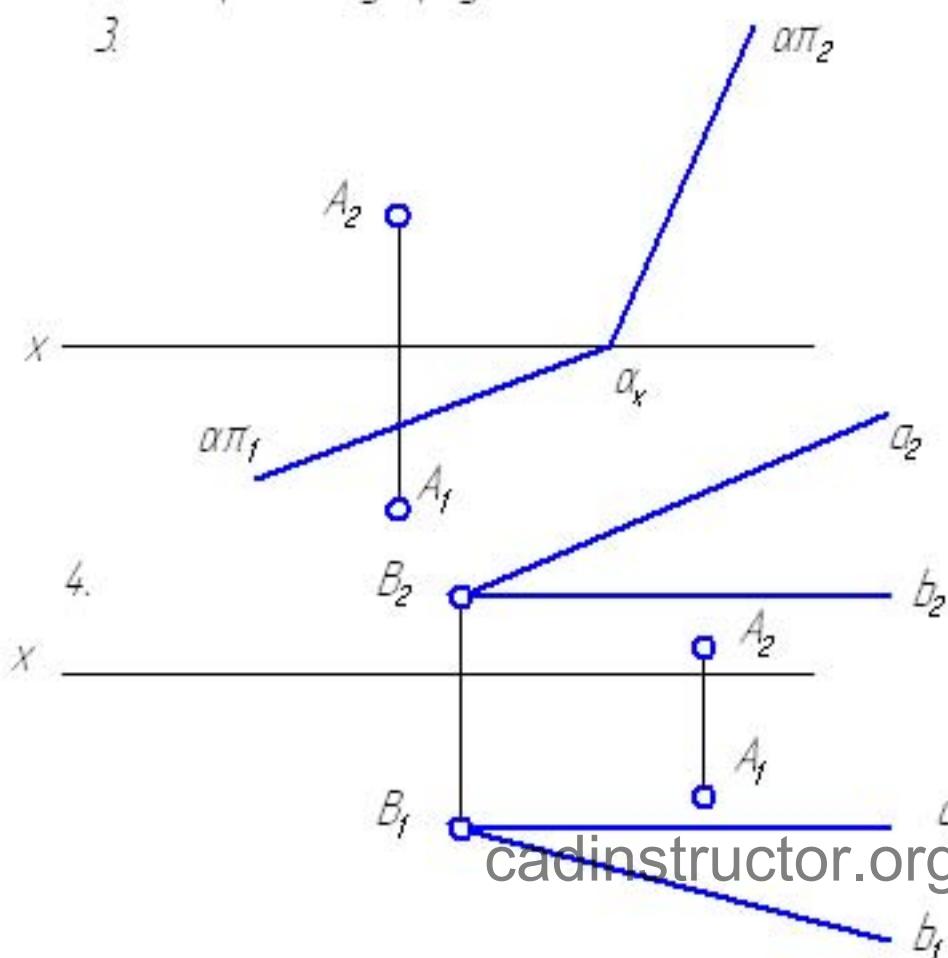
Плоскости параллельны, если две пересекающиеся прямые одной плоскости параллельны двум пересекающимся прямым другой плоскости.

1-2. Через точку  $A$  построить плоскость, параллельную заданной.

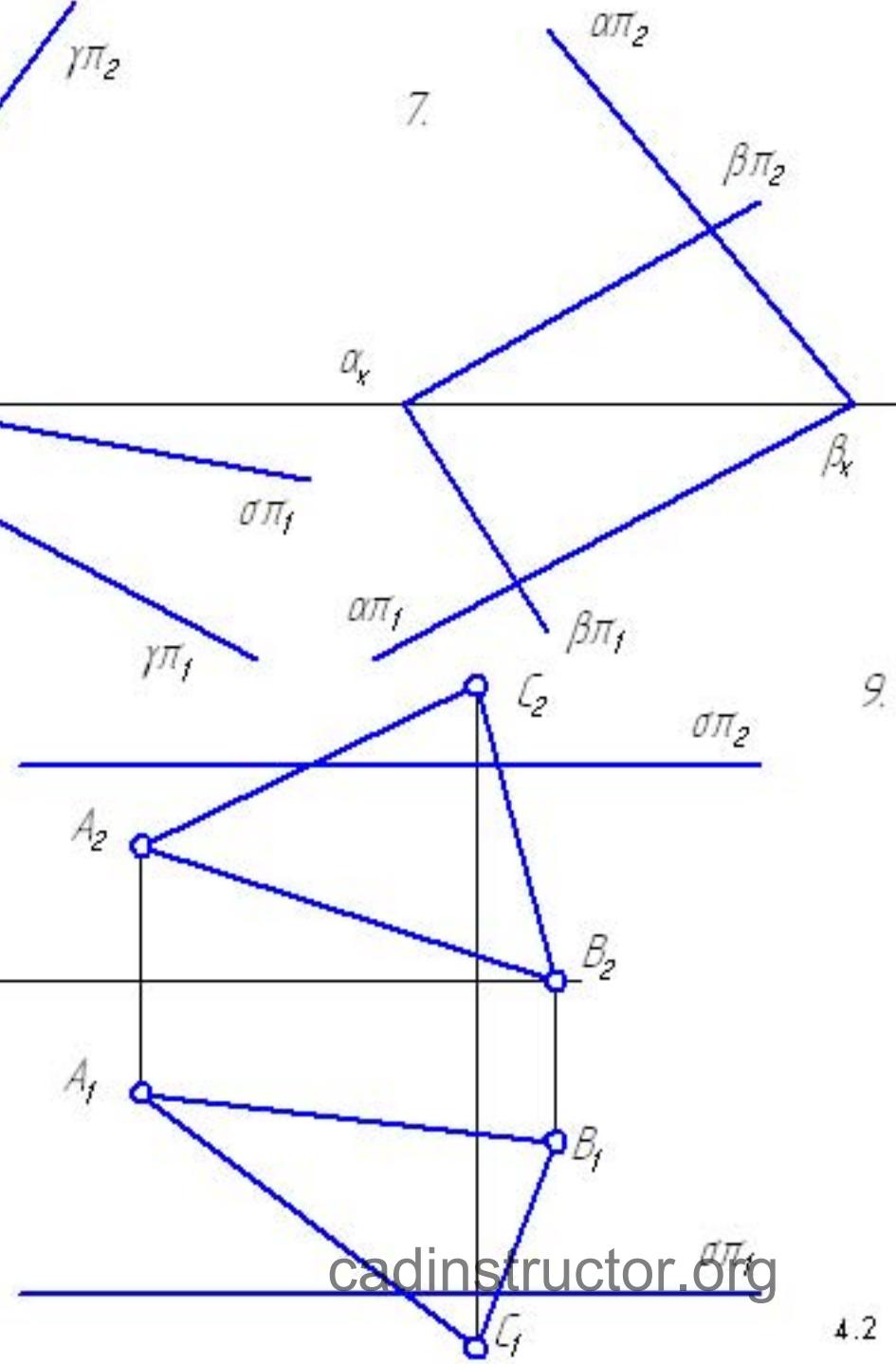
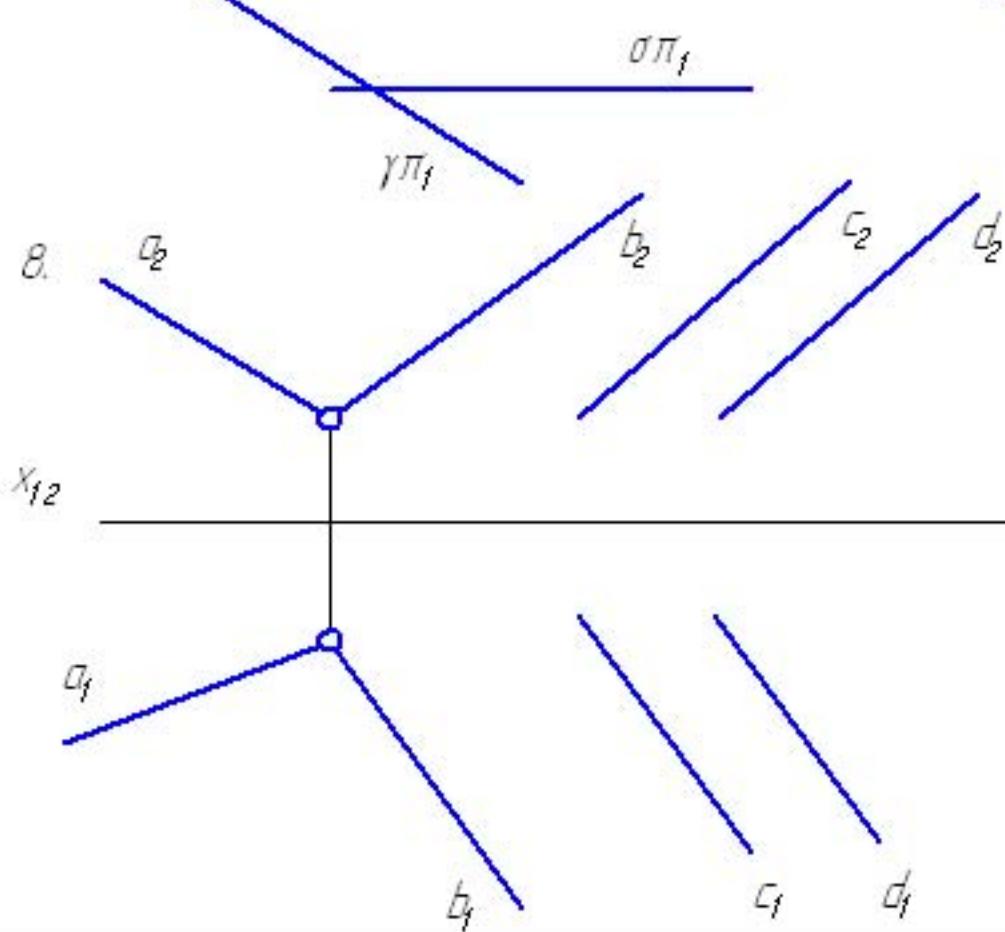
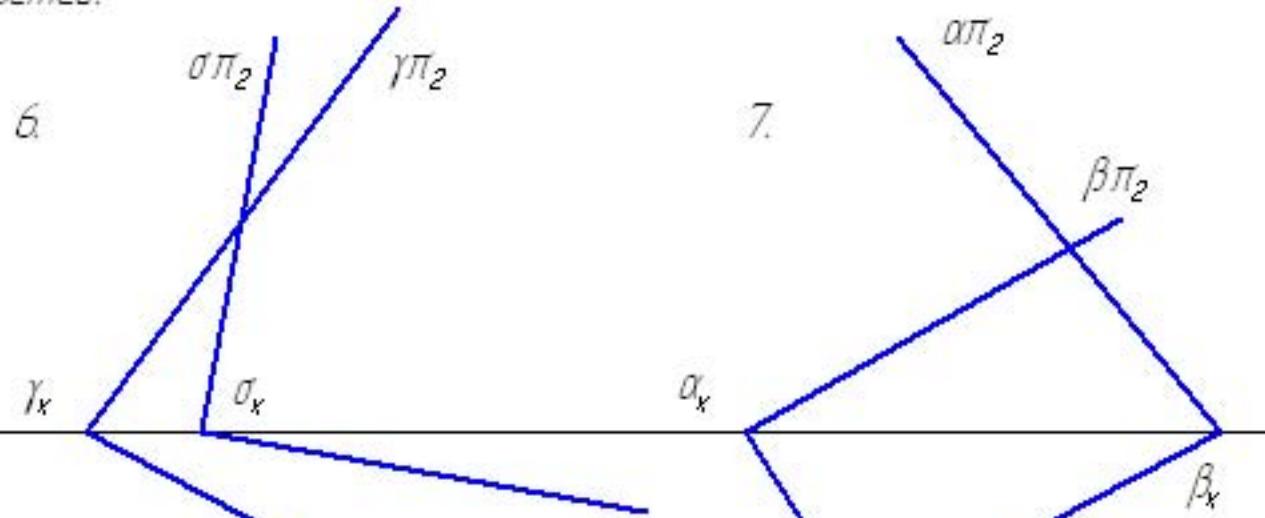
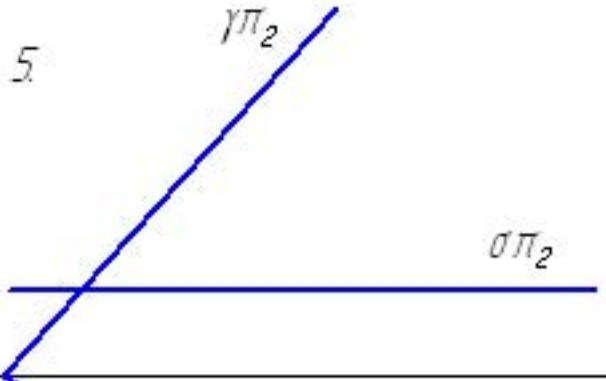


Плоскости взаимно перпендикулярны, если прямая, принадлежащая одной плоскости, перпендикулярна другой плоскости.

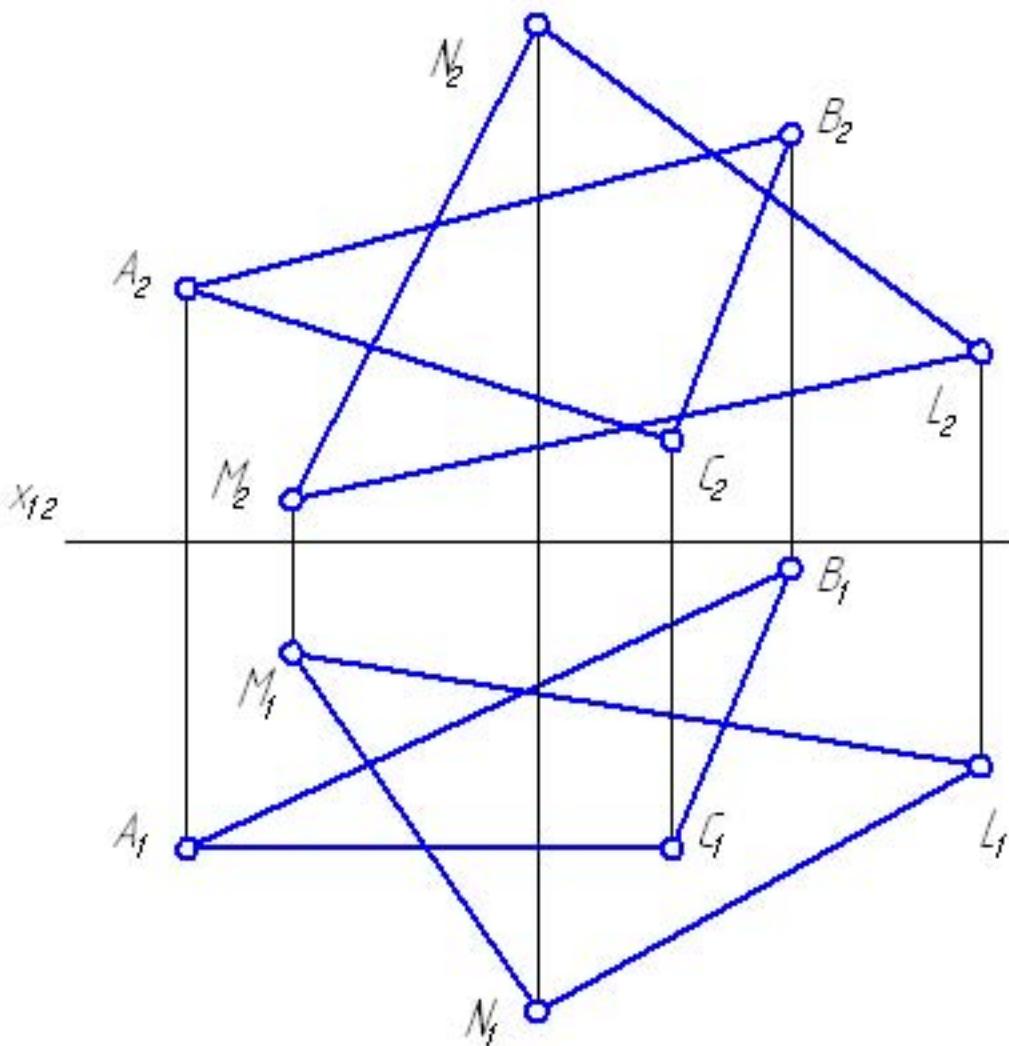
3-4. Через точку  $A$  построить плоскость, перпендикулярную заданной.



5-9. Построить линию пересечения плоскостей.



10. Построить линию пересечения плоскостей.

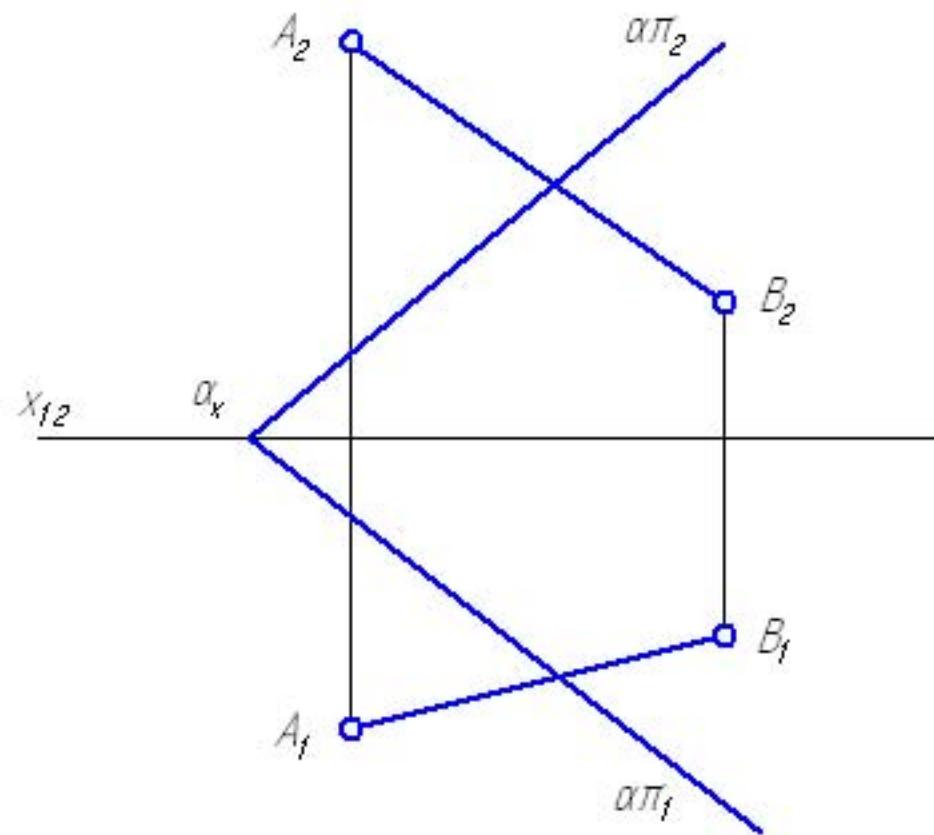
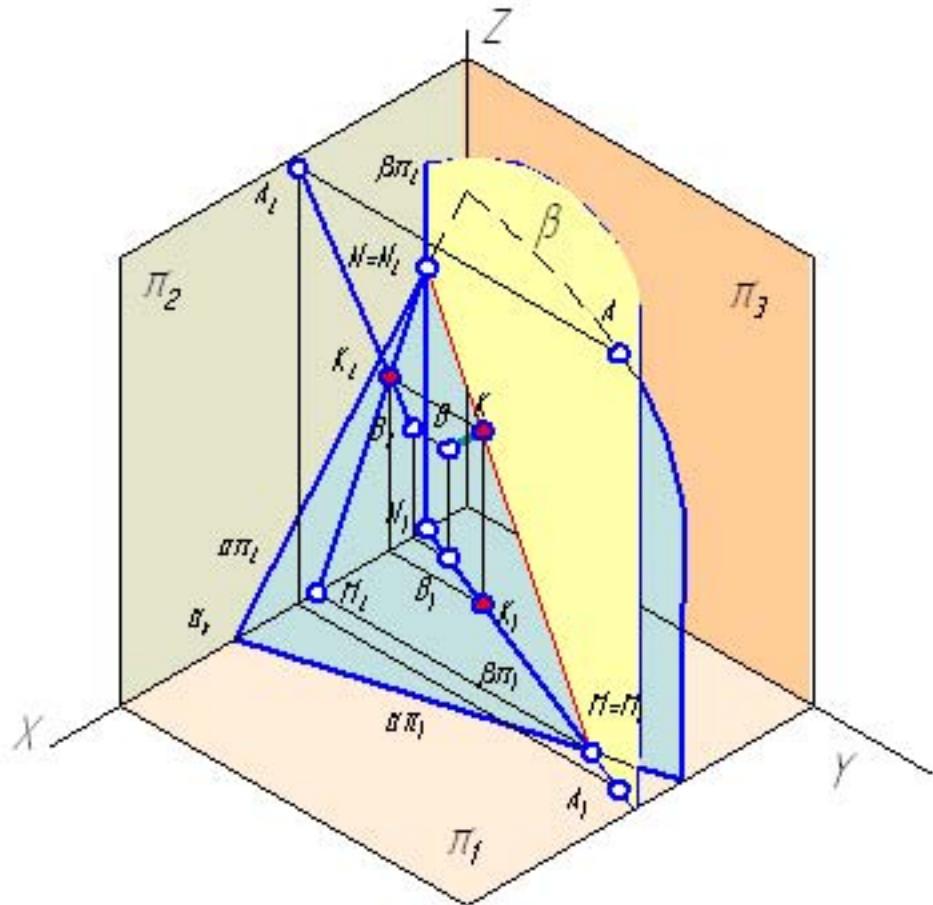


## Вопросы по теме 3.2

1. Какое взаимное положение могут занимать две плоскости?
2. Сформулируйте признак параллельности плоскостей.
3. Назовите свойство параллельных плоскостей.
4. Как провести через точку плоскость, параллельную заданной плоскости?
5. Сформулируйте признак перпендикулярности двух плоскостей.
6. Покажите на примере построение двух взаимно перпендикулярных плоскостей.
7. Порядок построения линии пересечения двух плоскостей при различных способах их задания на эпюре.
8. Определение видимости при решении задачи на пересечение плоскостей.

### 3.3. Прямая и плоскость

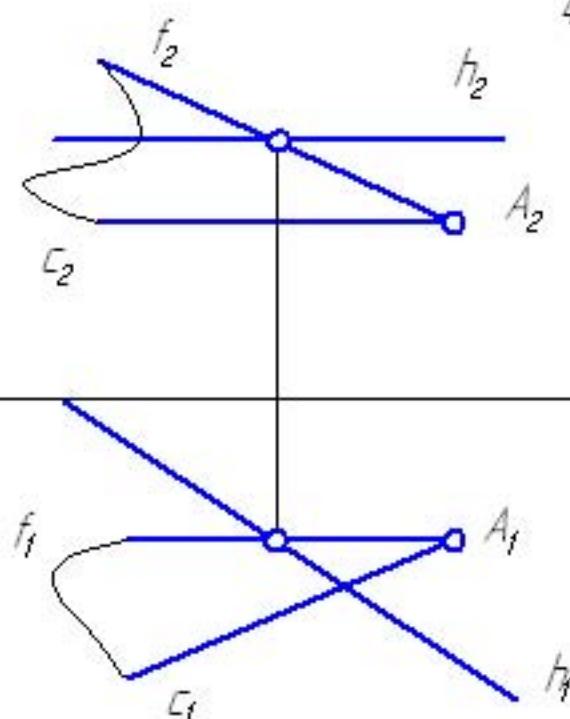
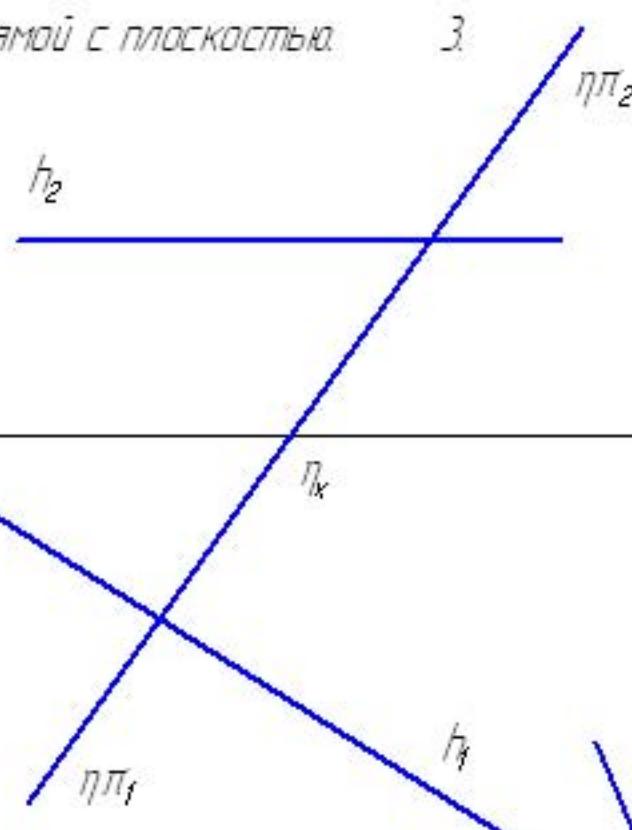
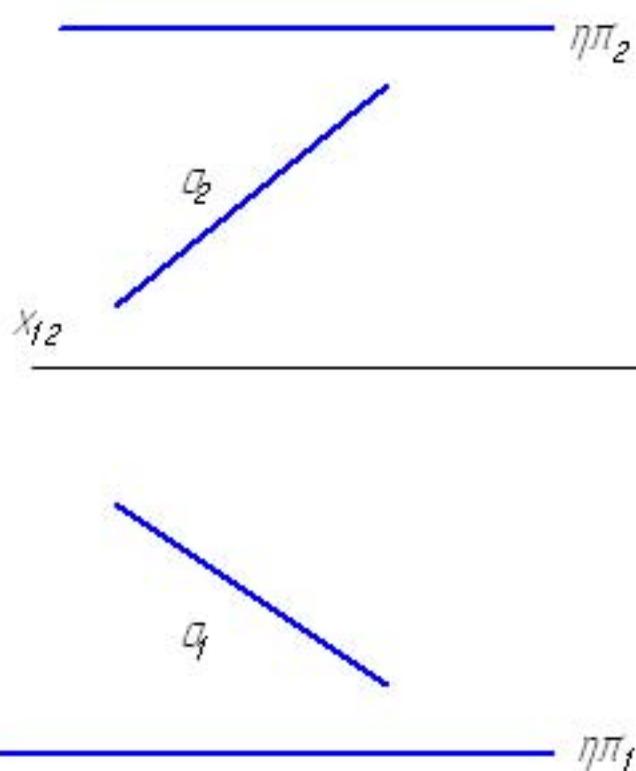
1. Построить точку пересечения прямой с плоскостью.



Построение точки встречи прямой с плоскостью:

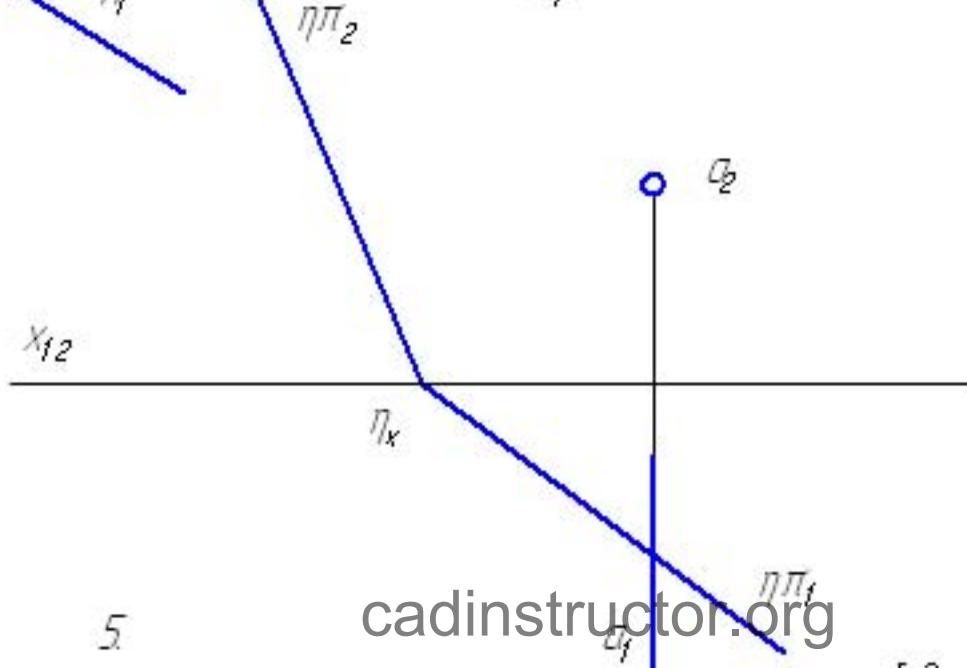
1. Заключить прямую (AB) во вспомогательную плоскость ( $\beta$ ) (в качестве вспомогательной плоскости используется плоскость частного положения);
2. Построить линию пересечения двух плоскостей (MN): заданной ( $\alpha$ ) и вспомогательной ( $\beta$ );
3. На пересечении линии пересечения плоскостей (MN) с заданной прямой (AB) найти общую для них точку (K).

2-5. Построить точку пересечения прямой с плоскостью.



2

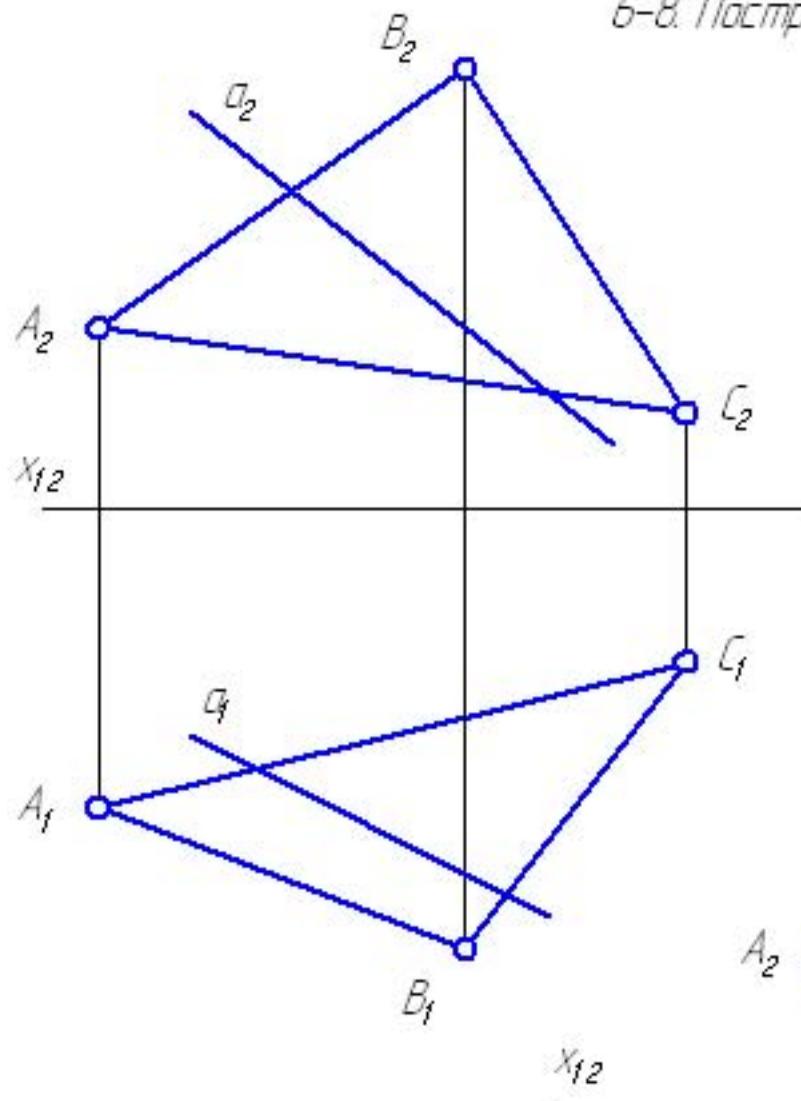
Запишите алгоритм решения задачи № 4:



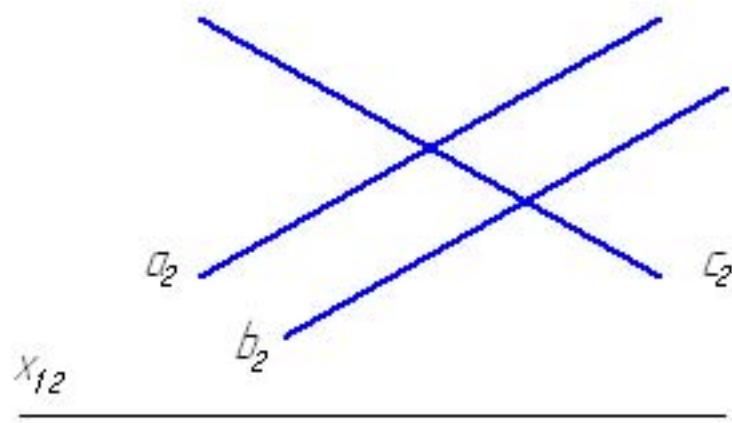
5

6-8. Построить точку пересечения прямой с плоскостью.

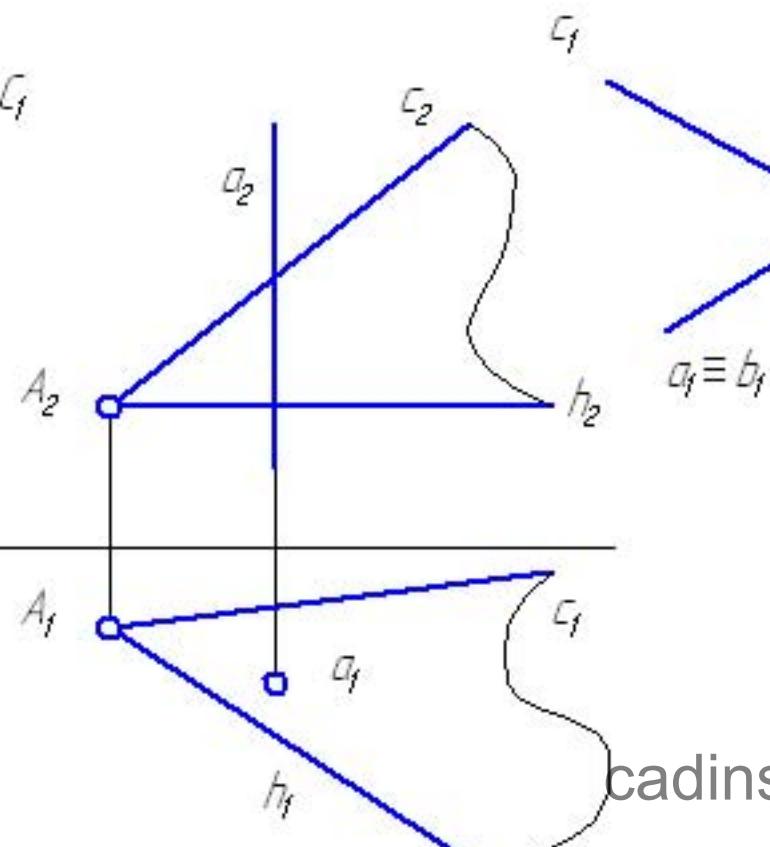
6.



7.

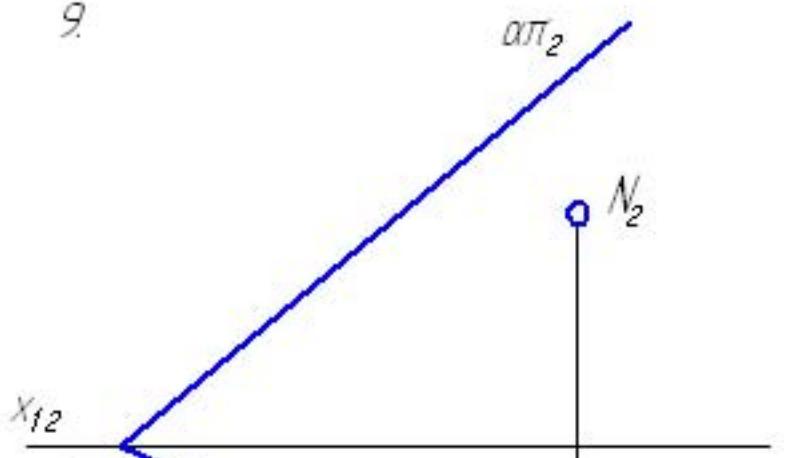


8.

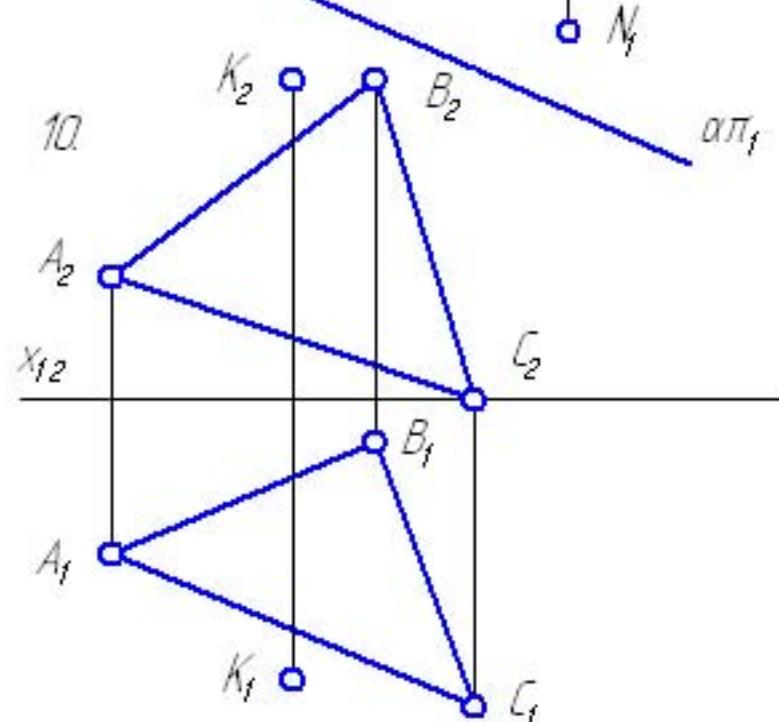


Прямая перпендикулярна плоскости, если она перпендикулярна двум пересекающимся прямым, лежащим в этой плоскости.

9.

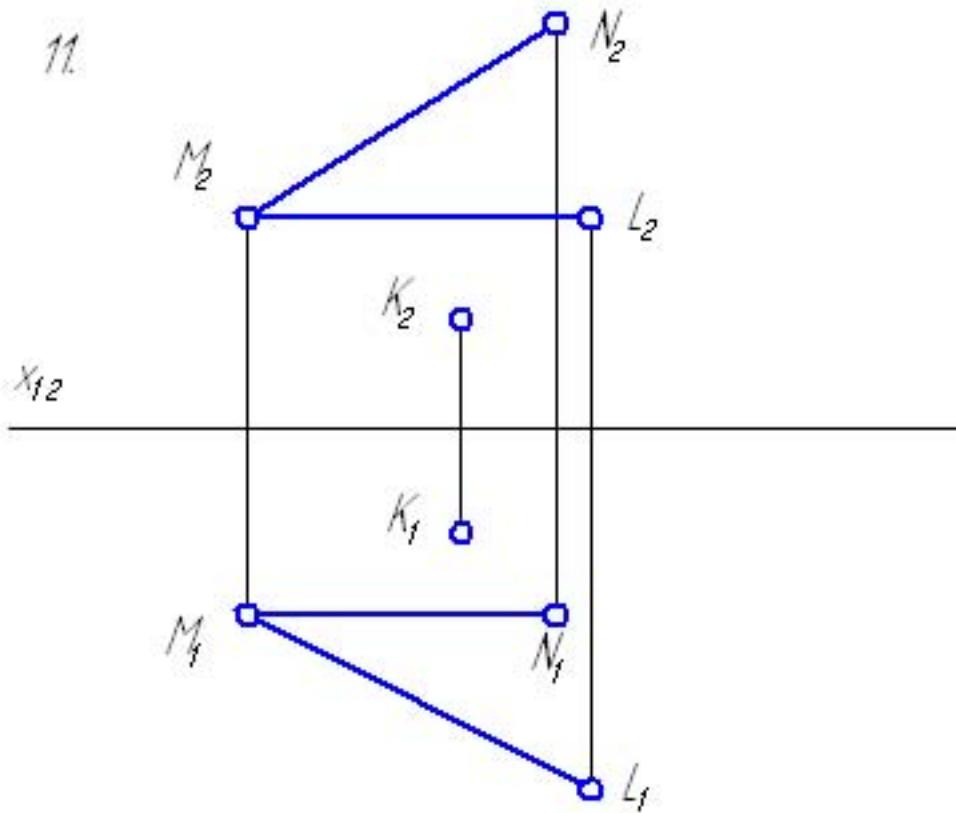


10.



9-11 Найти основание перпендикуляра, восстановленного из точки к заданной плоскости.

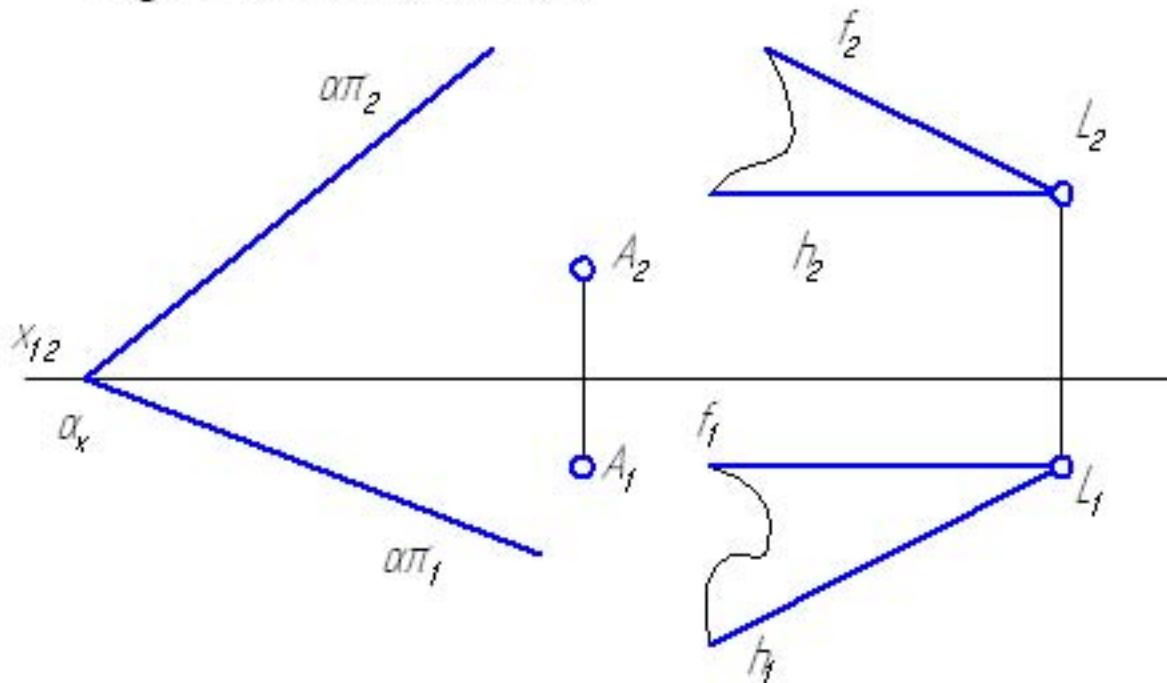
11.



Если прямая перпендикулярна плоскости, то на эпюре ее проекции должны быть перпендикулярны одноименным следам плоскости или соответствующим наклонным проекциям горизонтали и фронтали, которые принадлежат этой плоскости.

Плоскости взаимно перпендикулярны, если прямая, принадлежащая одной плоскости, перпендикулярна другой плоскости.

12. Через точку  $A$  построить плоскость, перпендикулярную двум заданным плоскостям.

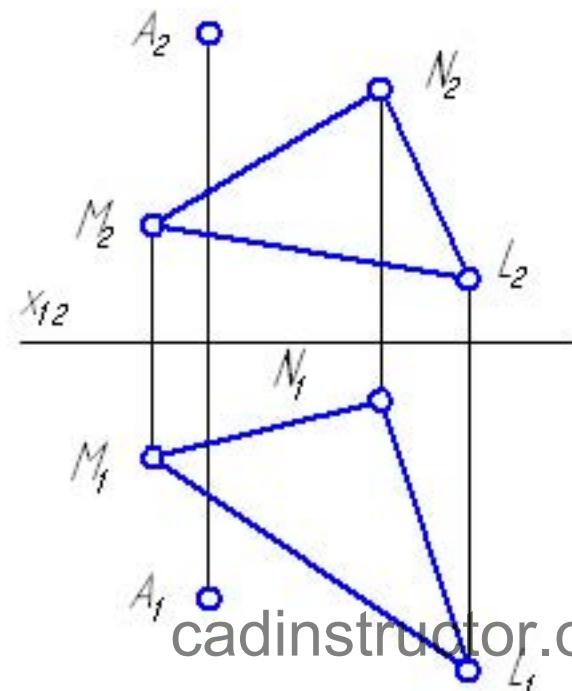


Прямая параллельна плоскости, если она параллельно любой прямой, лежащей в этой плоскости.

13. Провести через точку  $A$  прямую, параллельную заданной плоскости.

### Вопросы по теме 3.3

- Сформулируйте признак перпендикулярности прямой и плоскости.
- Порядок решения задачи на пересечение прямой с плоскостью.
- Назовите свойство прямой, перпендикулярной плоскости.
- Сформулируйте признак перпендикулярности плоскостей.
- Признак параллельности прямой и плоскости.

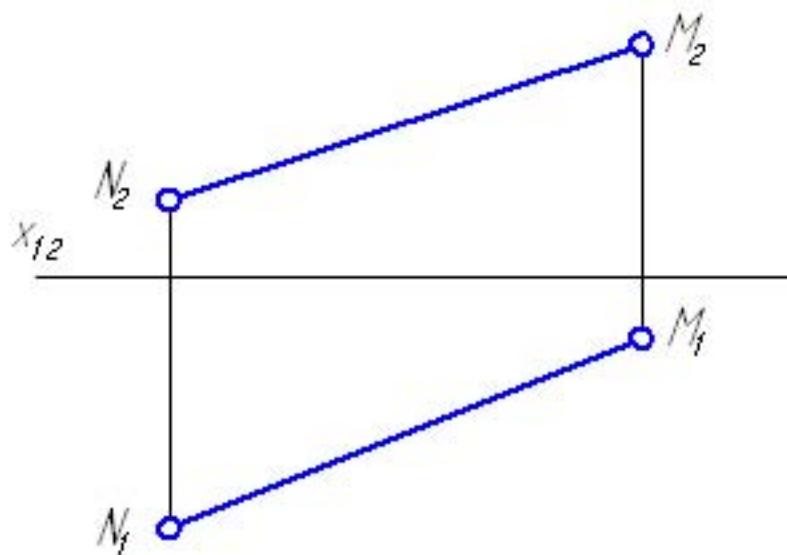


## Тема 4. Способы преобразования чертежа

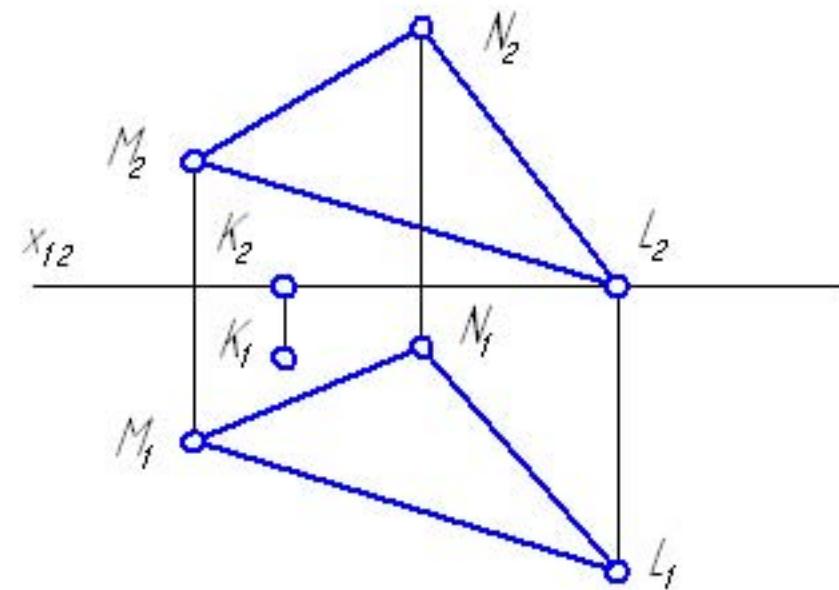
### 4.1. Способ перемены плоскостей проекций

Сущность способа перемены плоскостей проекций состоит в том, что положение геометрического образа в пространстве остается неизменным, а система плоскостей проекций  $\pi_1 - \pi_2$  дополняется плоскостями, образующими с  $\pi_1$  или  $\pi_2$ , либо между собой системы двух взаимно перпендикулярных плоскостей. Расположение новой плоскости проекций по отношению к геометрическим образам выбирается в зависимости от условия задачи.

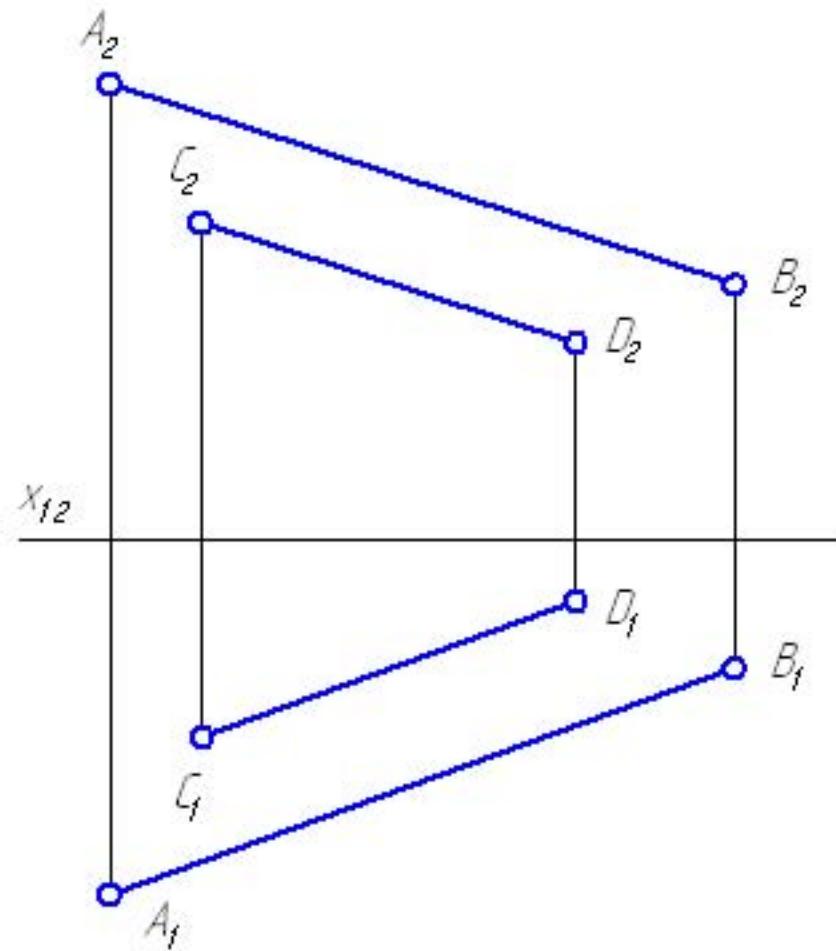
1 Определить истинную величину отрезка  $MN$  и угол наклона его к плоскости  $\pi_1$ .



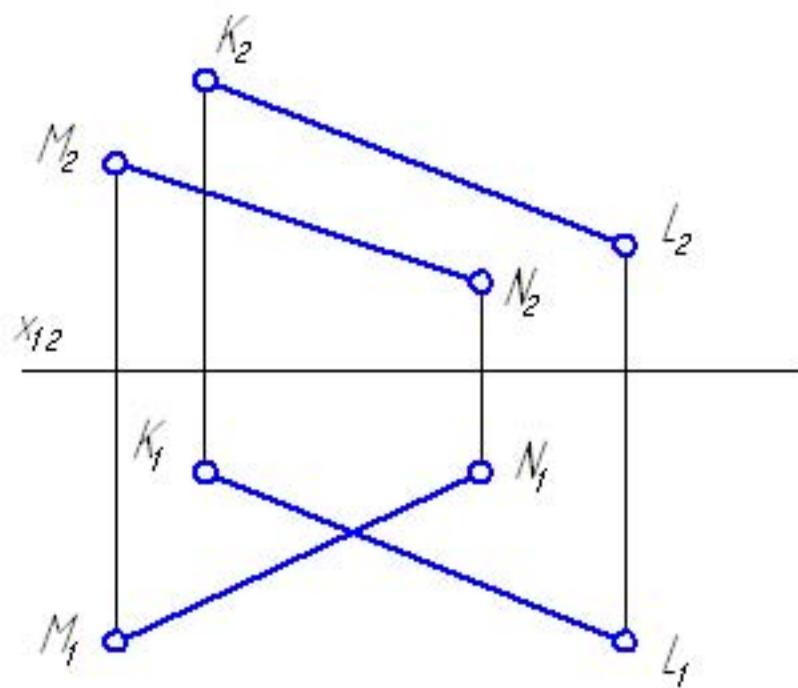
2. Определить расстояние от точки  $K$  до плоскости, заданной треугольником  $MNL$ .



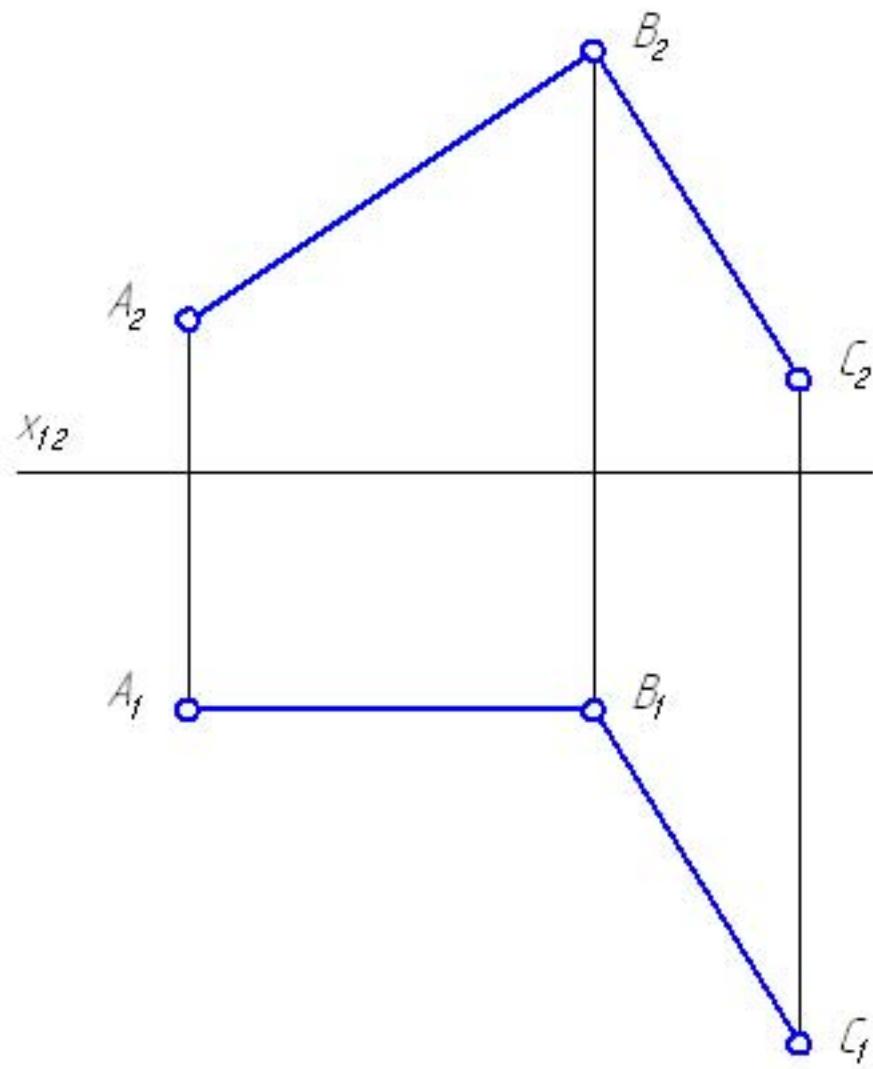
3. Определить расстояние между параллельными прямыми.



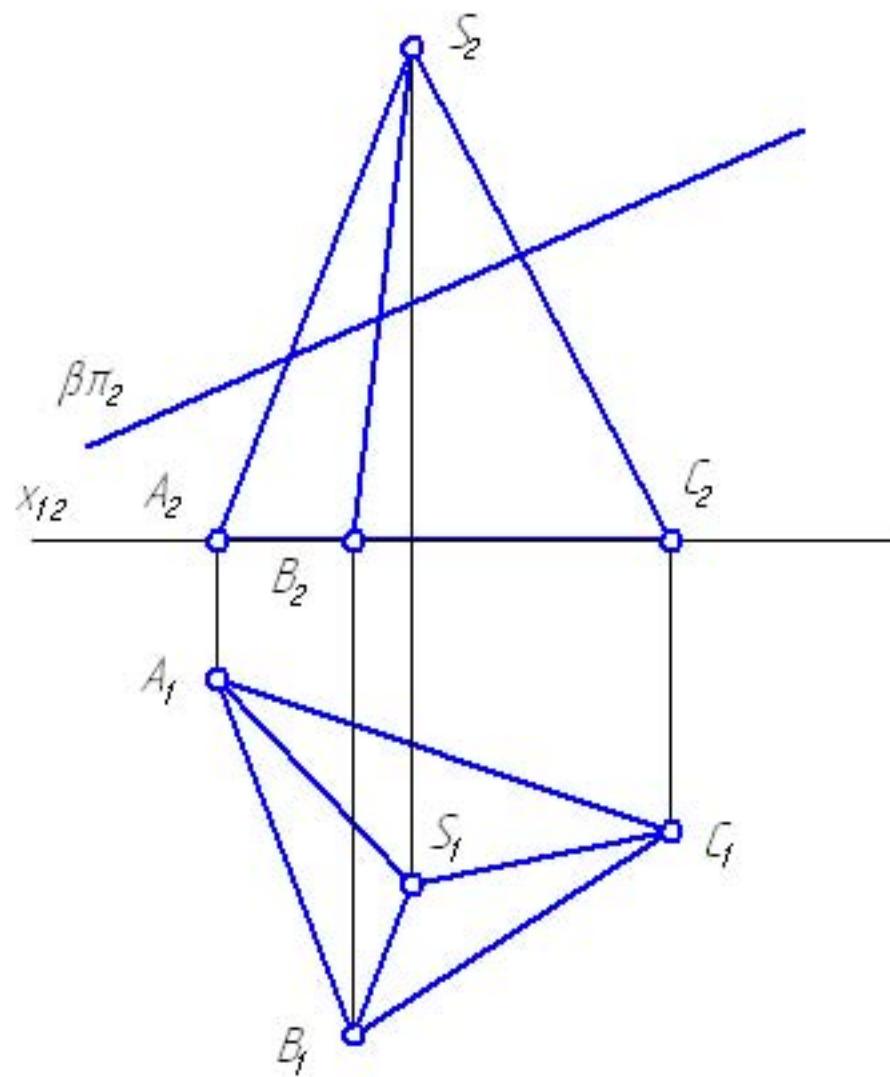
4. Определить расстояние между скрещивающимися прямыми.



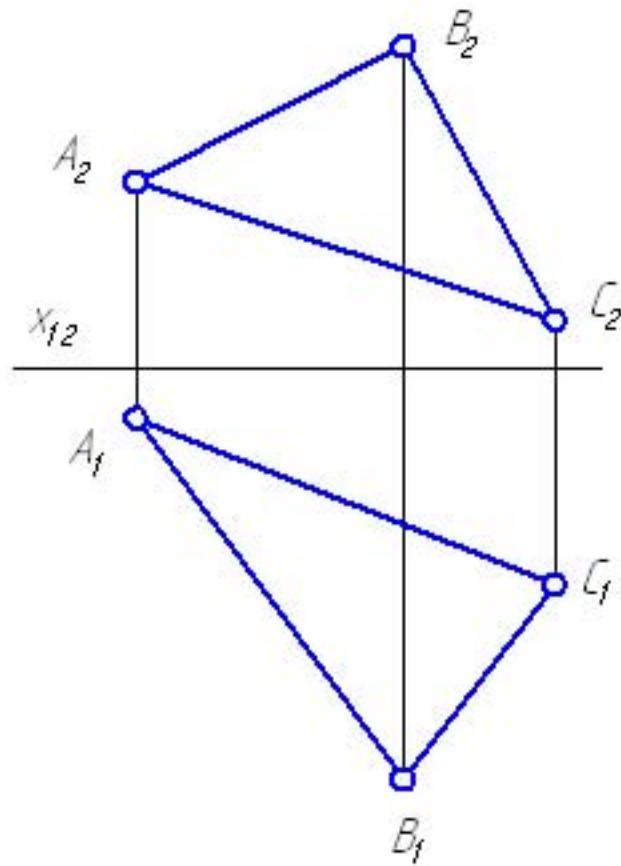
5. Определить натуральную величину угла  $ABC$ .



6. Определить натуральную величину сечения



7. Построить проекции центров описанной и вписанной в  $\triangle ABC$  окружностей.



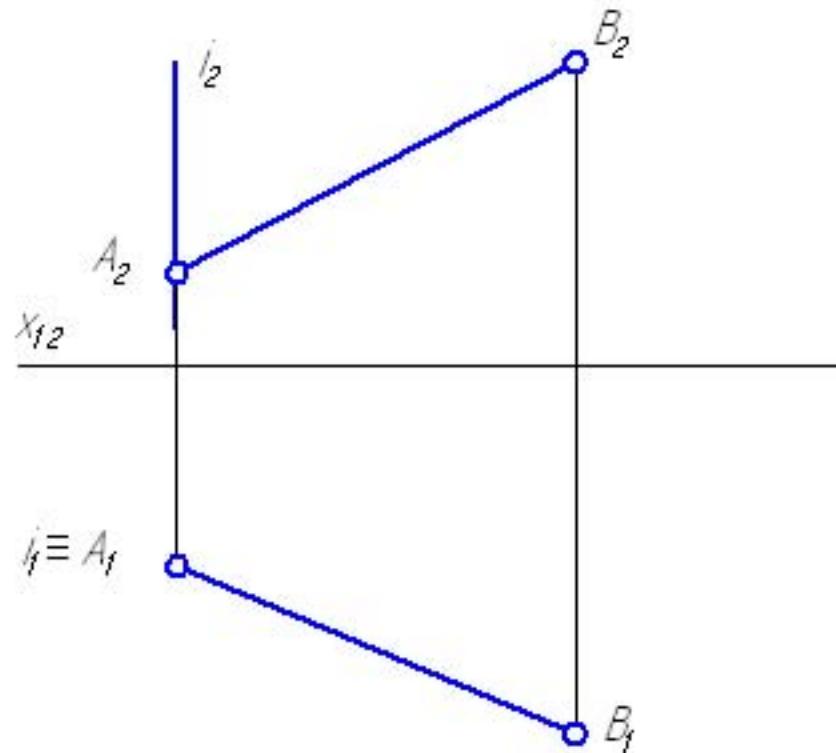
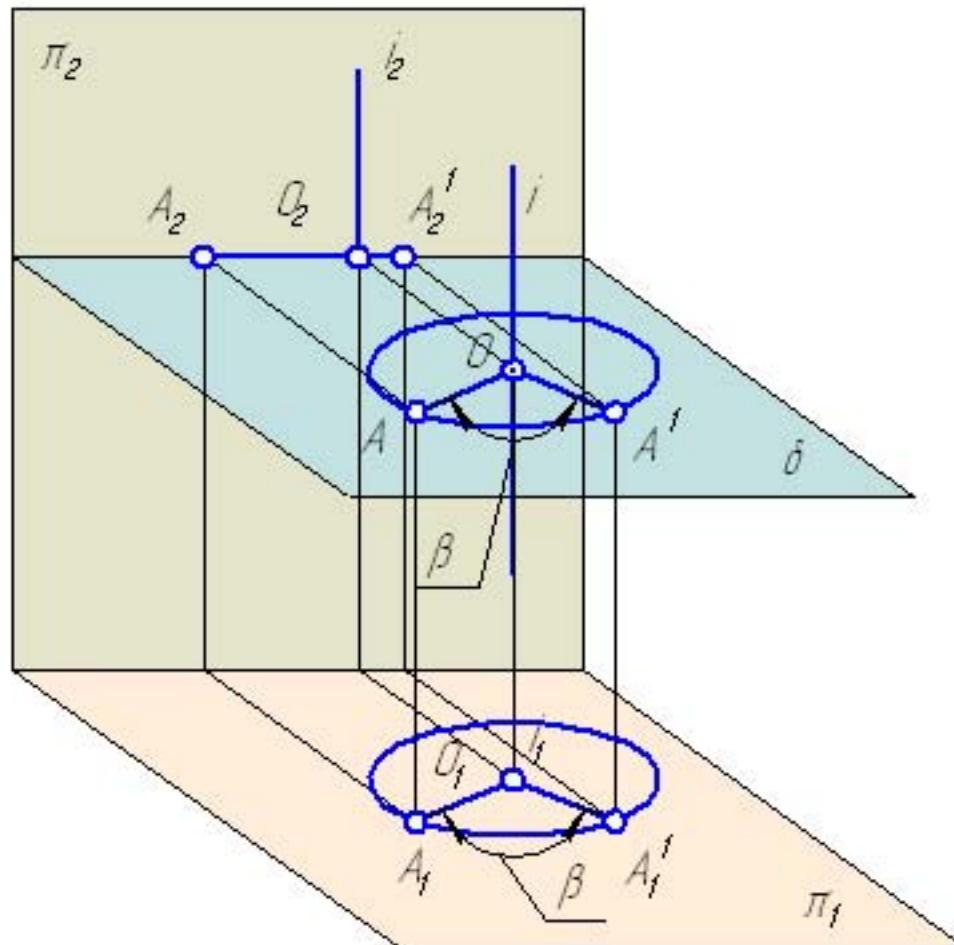
## Вопросы по теме 4.1

1. В чем состоит сущность способа перемены плоскостей проекций?
2. Назовите основные задачи, решаемые способом перемены плоскостей проекций.
3. С помощью каких построений можно определить угол, заключенный между двумя пересекающимися прямыми?
4. Какие построения позволяют определить угол между двумя скрещивающимися прямыми?
5. Какие преобразования следует выполнить, чтобы определить истинную величину отрезка и плоскости?
6. Как проводятся линии проекционной связи по отношению к оси новой системы плоскостей проекций?

## 4.2. Способ вращения

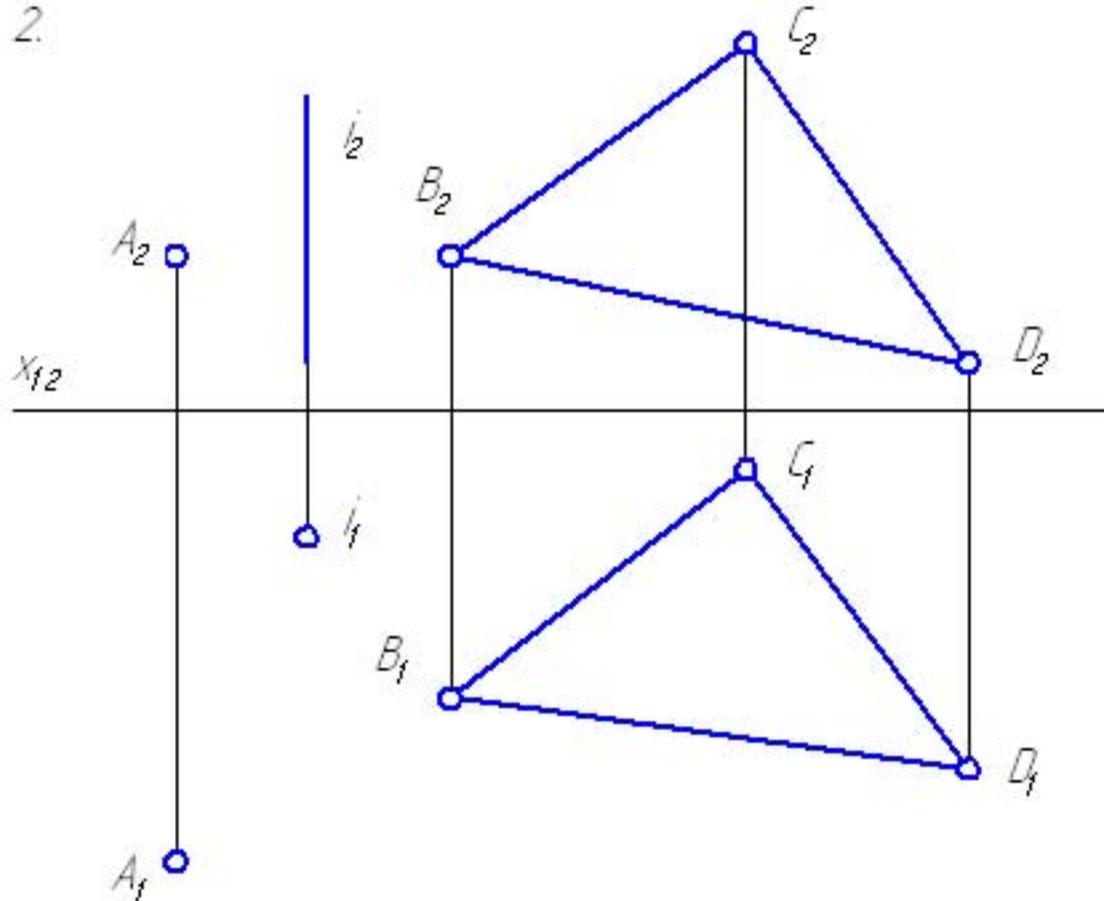
Сущность способа вращения состоит в том, что каждая точка вращаемой фигуры перемещается в плоскости, перпендикулярной оси вращения, при этом положение плоскостей проекций остается без изменения.

1. Определить натуральную величину отрезка  $AB$ .

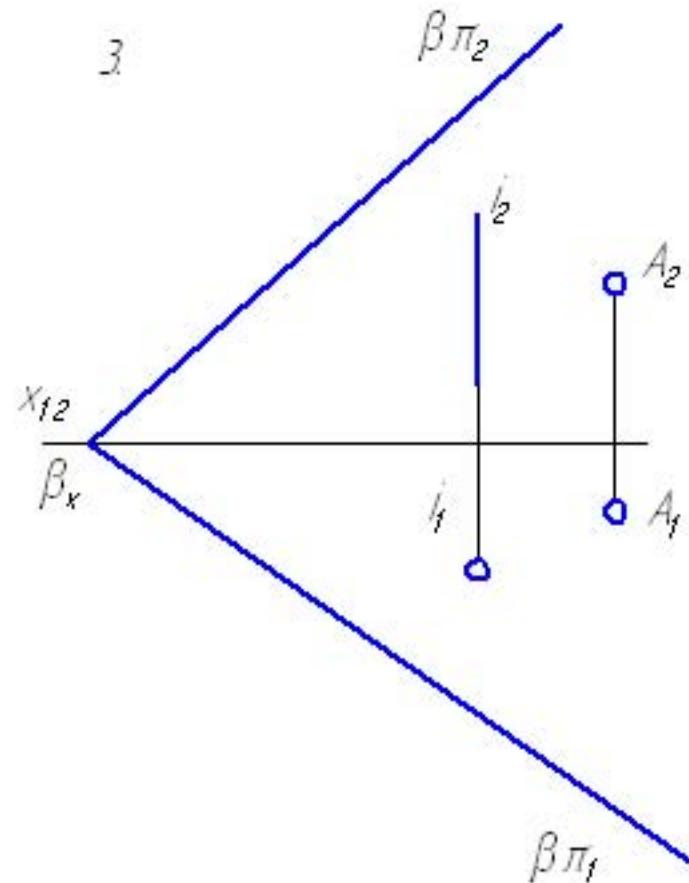


2-3. Повернуть точку A вокруг оси i до совмещения с заданной плоскостью.

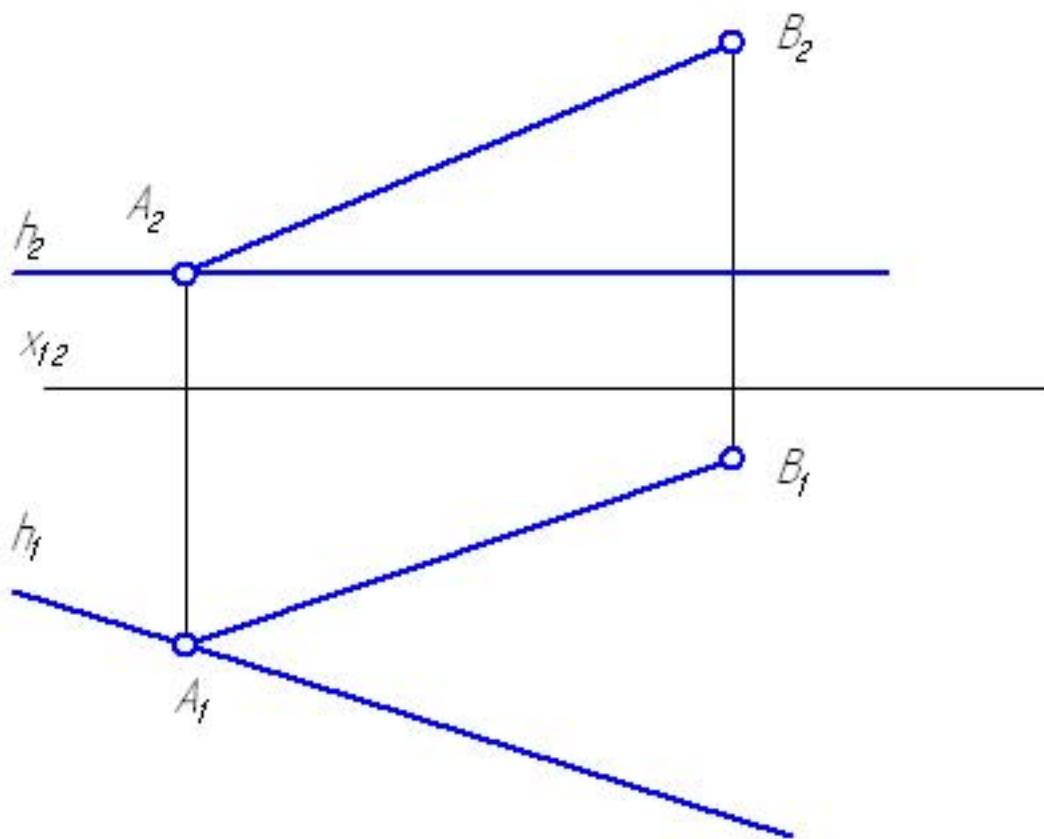
2.



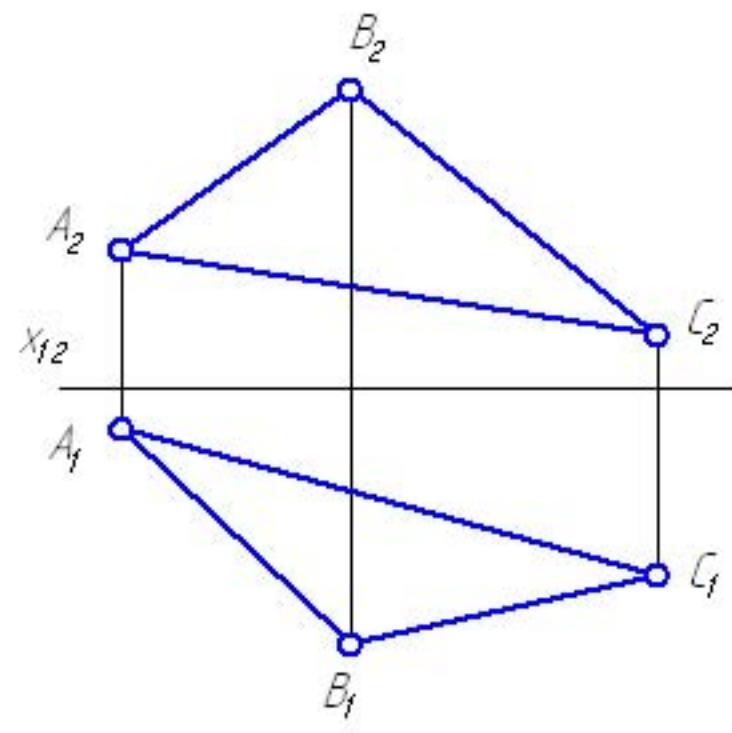
3.



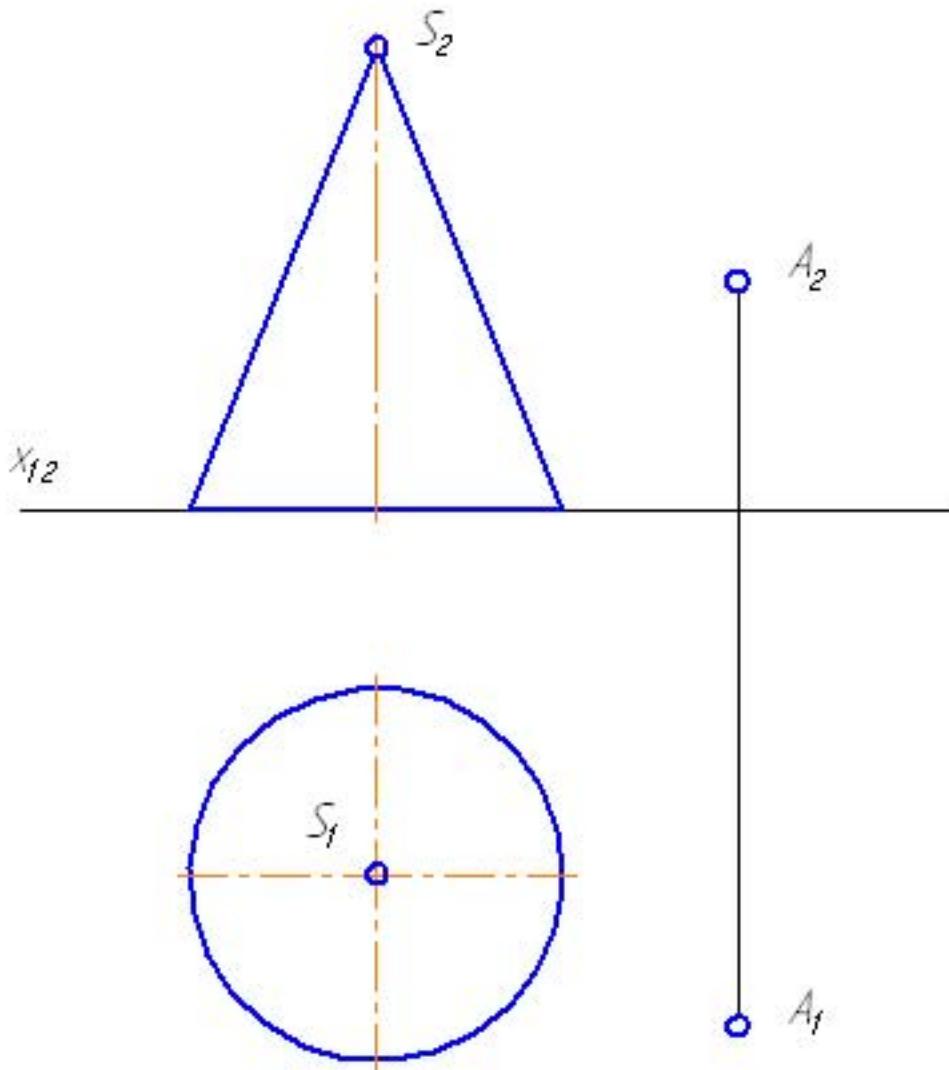
4. Вращением вокруг горизонтали перевести отрезок  $AB$  в положение, параллельное плоскости  $\pi_f$ .



5. Определить натуральную величину  $\Delta ABC$  способом вращения вокруг горизонтали



6. Определить расстояние от точки A до поверхности конуса.



## Вопросы по теме 4.2

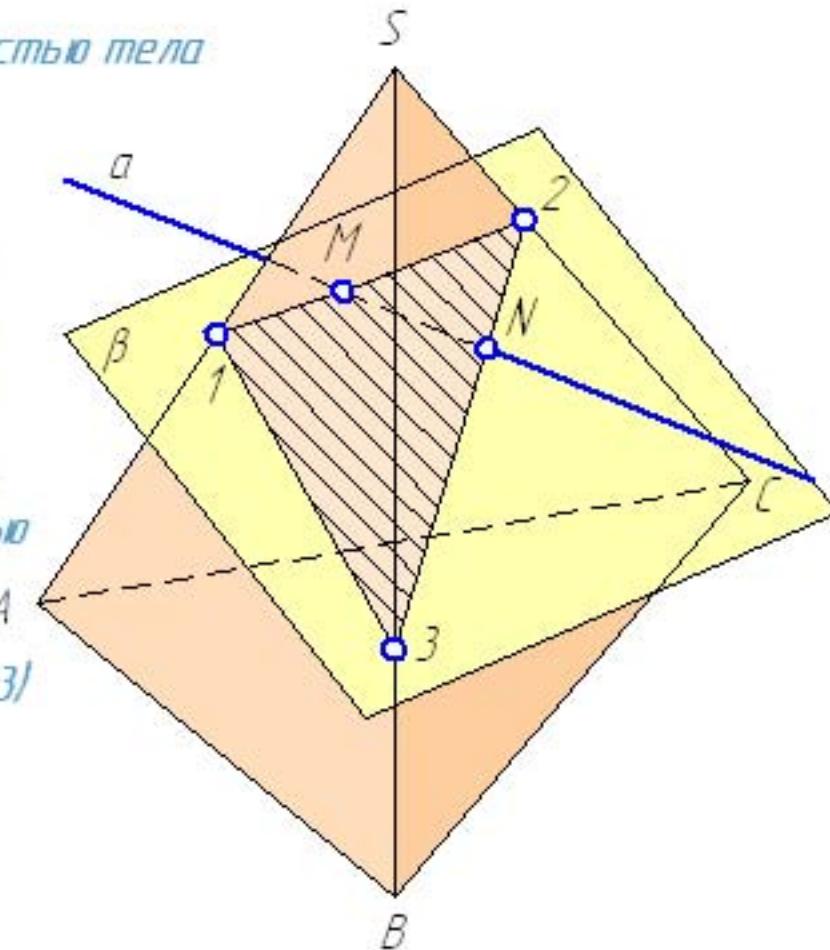
1. В чем состоит сущность способа вращения?
2. Назовите основные элементы способа вращения.
3. Каковы условия выбора оси?
4. Какой будет траектория точки при её вращении вокруг оси перпендикулярной к одной из плоскостей проекций?
5. В чем состоит сущность вращения геометрического объекта вокруг горизонтали?
6. Какой вид примет фронтальная проекция плоской фигуры будучи повернутой вокруг ее горизонтали до положения параллельного горизонтальной плоскости проекций?
7. При вращении отрезка прямой какие предпочтения в выборе оси вращения?

# Тема 5. Пересечение тел прямой и плоскостью

## 5.1. Пересечение тел прямой

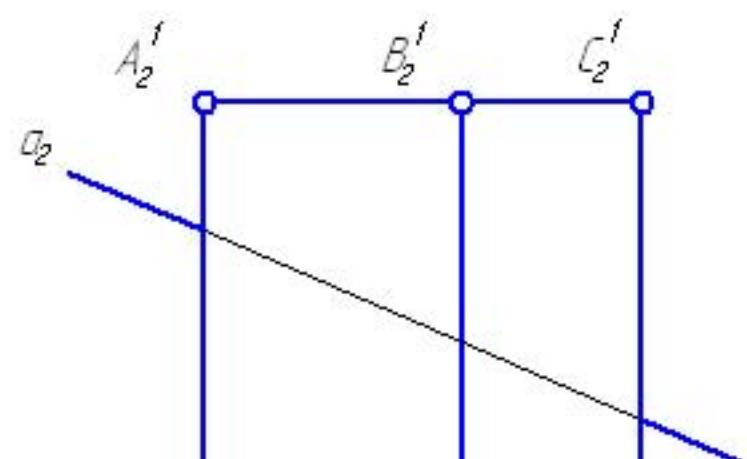
Для нахождения точек пересечения прямой линии с поверхностью тела (точки "входа" и "выхода") необходимо:

- заключить прямую  $(a)$  во вспомогательную плоскость  $(\beta)$  (в качестве вспомогательной плоскости следует выбирать такую, которая бы при пересечении с поверхностью (пирамиды  $SABC$ ) давала бы простые фигуры сечения ( $\Delta 123$ ));
- найти границу фигуры сечения ( $\Delta 123$ ), полученную пересечением вспомогательной плоскости  $(\beta)$  с заданной поверхностью (пирамиды  $SABC$ );
- построить точки пересечения границы фигуры сечения ( $\Delta 123$ ) с заданной прямой  $(a)$ .

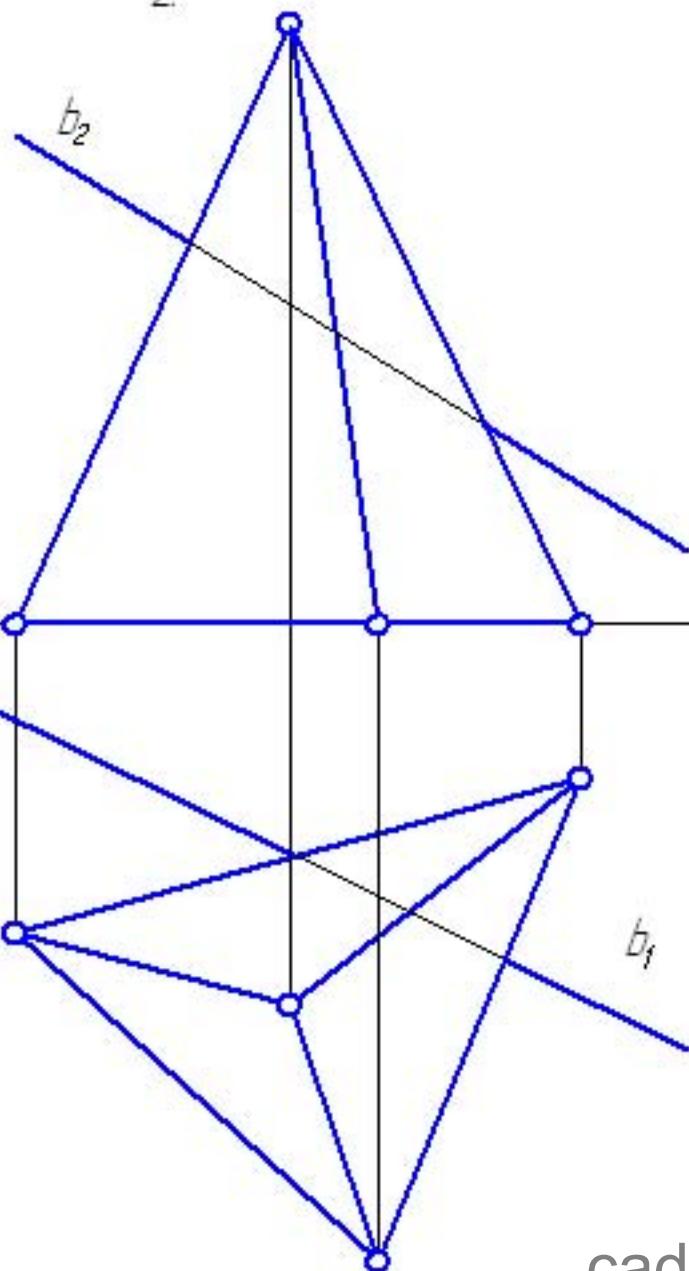


1-6. Построить точки входа и выхода при пересечении прямой с поверхностью тел

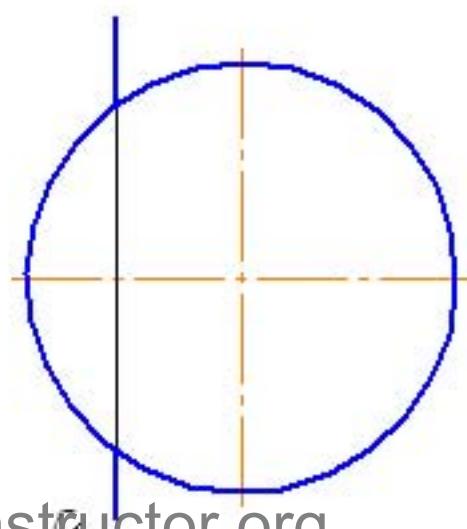
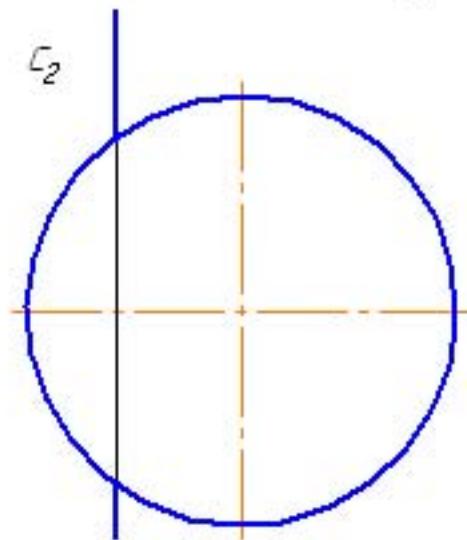
1



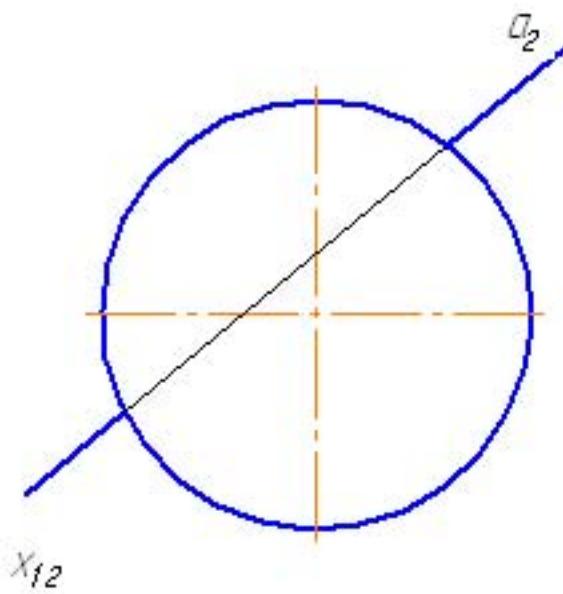
2



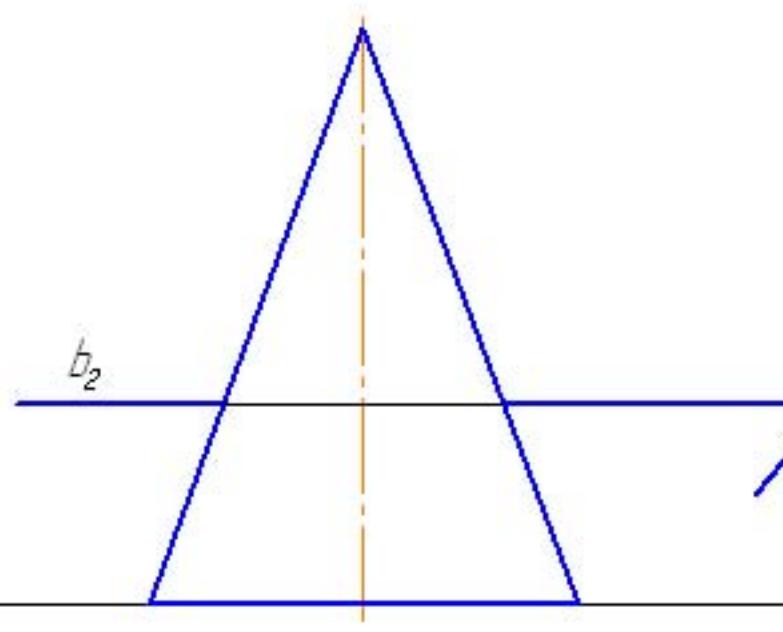
3



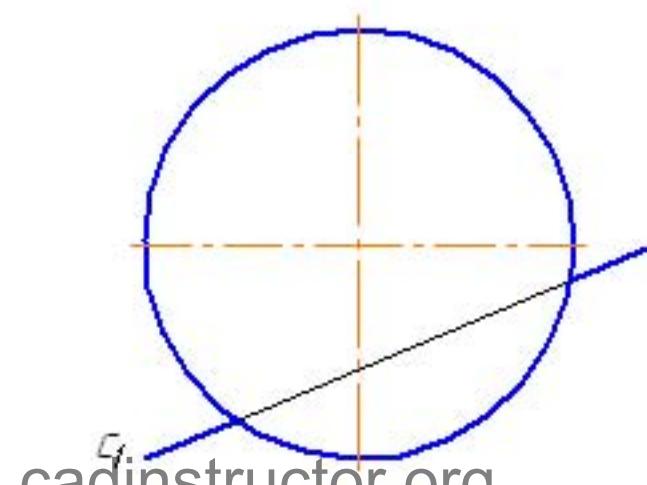
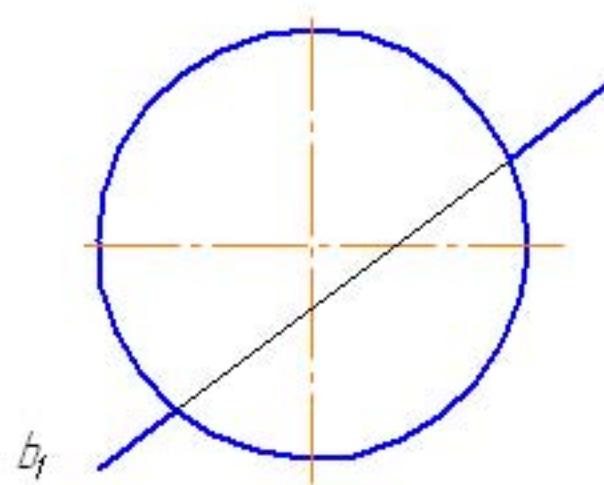
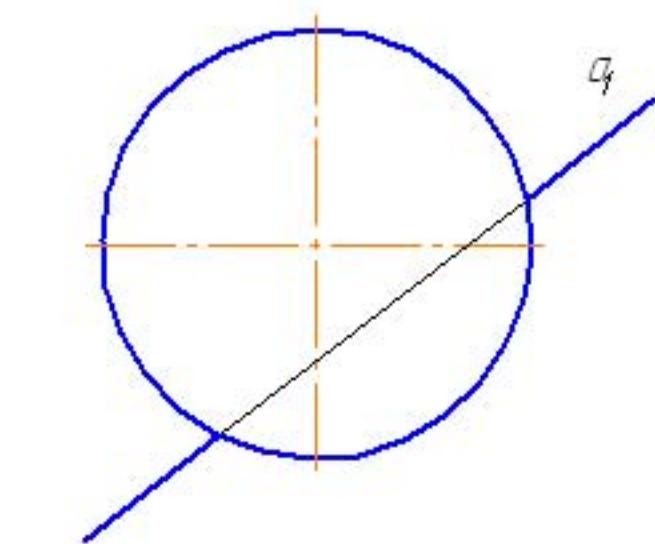
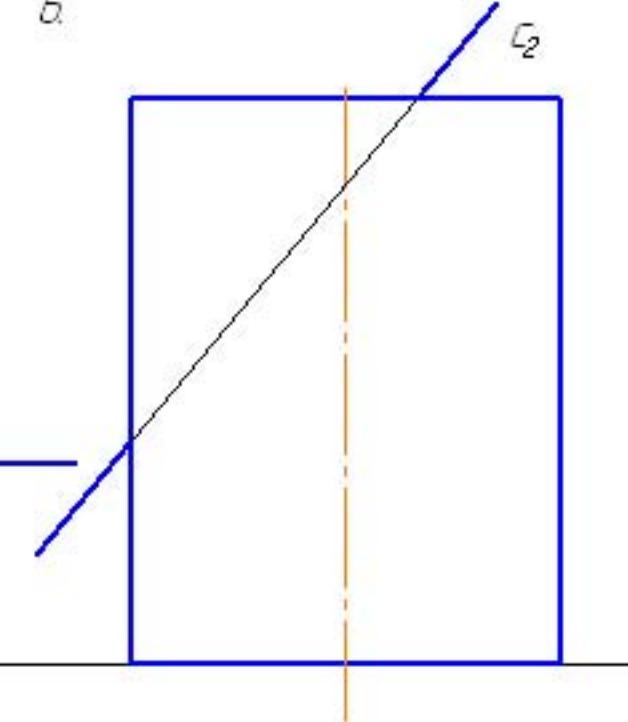
4.



5.



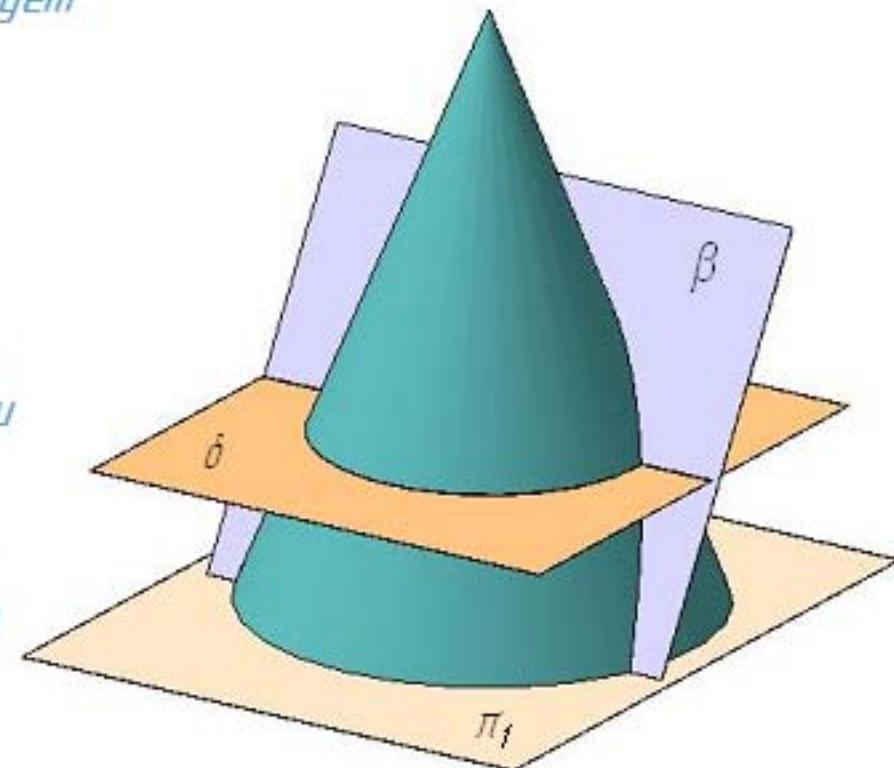
6.



## 5.2. Пересечение поверхностей плоскостью

Для построения линии пересечения поверхности плоскостью необходимо:

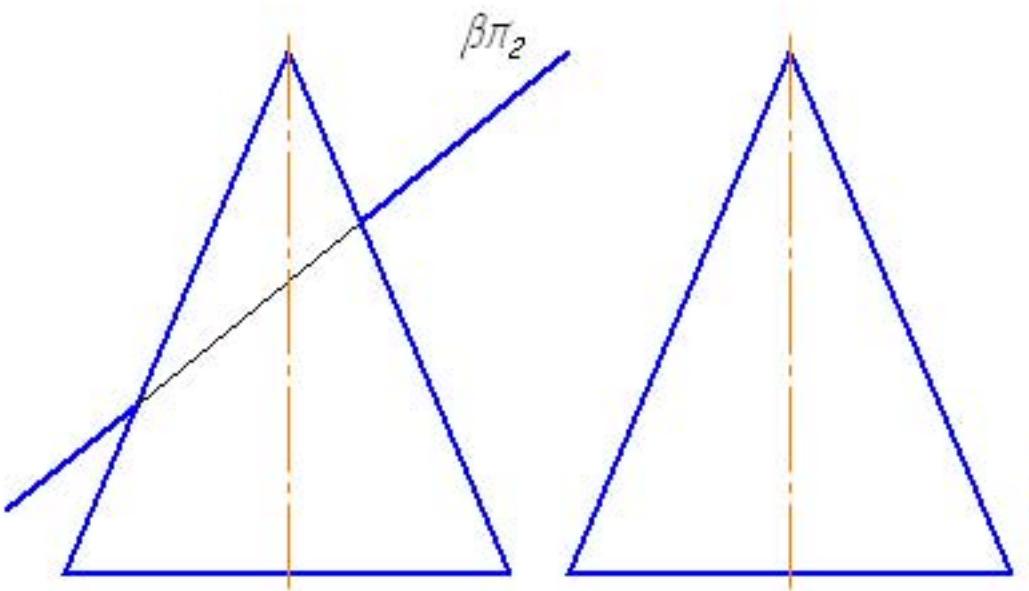
- ввести вспомогательную плоскость ( $\delta$ ), пересекающую одновременно заданные поверхность (конус) и плоскость ( $\beta$ ), при этом в качестве вспомогательной плоскости следует выбирать такую, которая бы пересекала заданную поверхность (конус) по простейшим линиям – прямым или окружностям;
- построить границы пересечения вспомогательной плоскости ( $\delta$ ) с заданными поверхностью (конус) и плоскостью ( $\beta$ );
- найти точки пересечения полученных границ (линий) – эти точки и будут являться точками, принадлежащими искомой линии пересечения заданных поверхности и плоскости;
- с помощью еще нескольких вспомогательных секущих плоскостей аналогично найти необходимое количество точек, после чего их соединить.



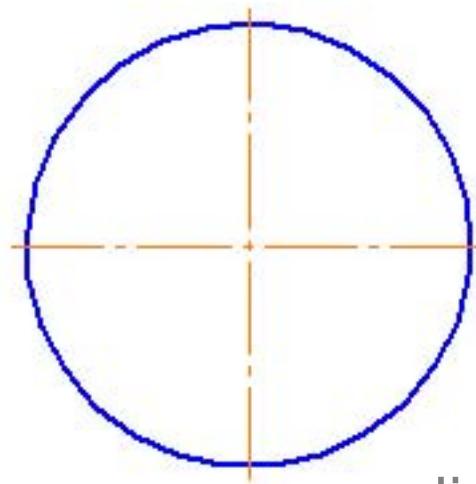
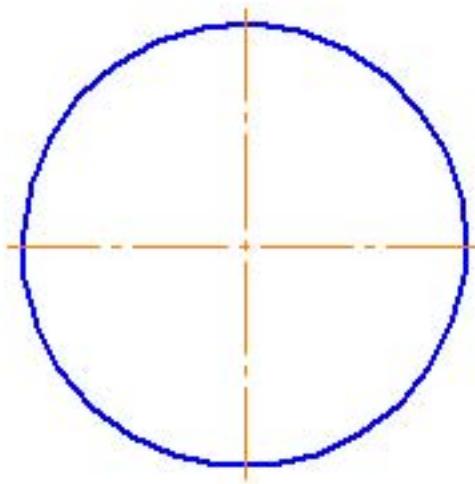
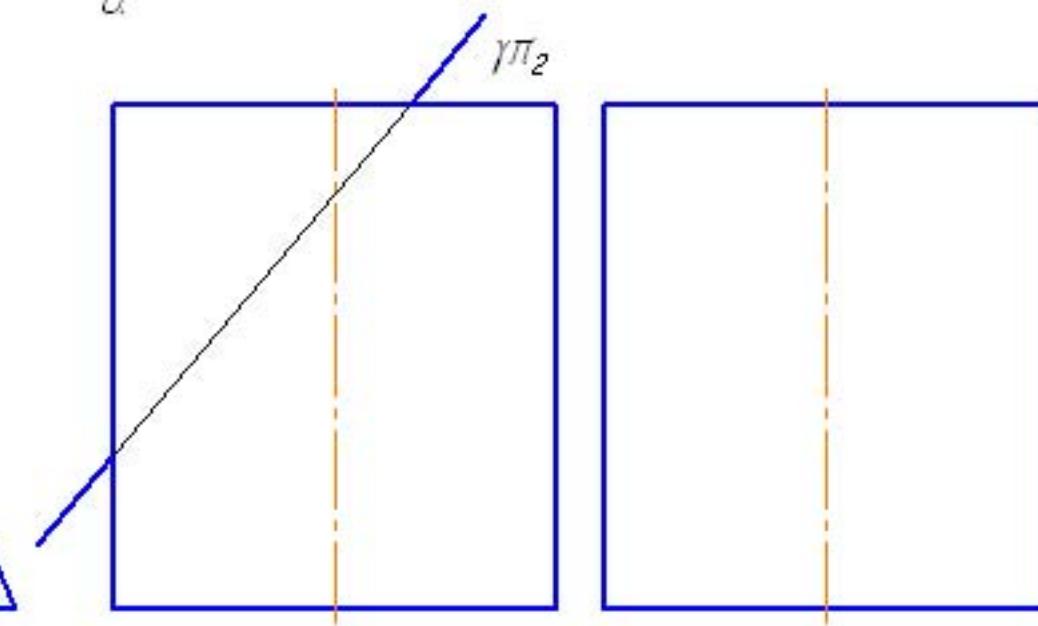
Примечание: начать построение следует с определения опорных или характерных точек. К таким точкам относятся: точки, лежащие на очерковых образующих; наивысшие и низшие (краиние) точки искомой линии пересечения и некоторые другие.

7-10. Построить проекции фигуры, полученной при пересечении поверхности плоскостью.

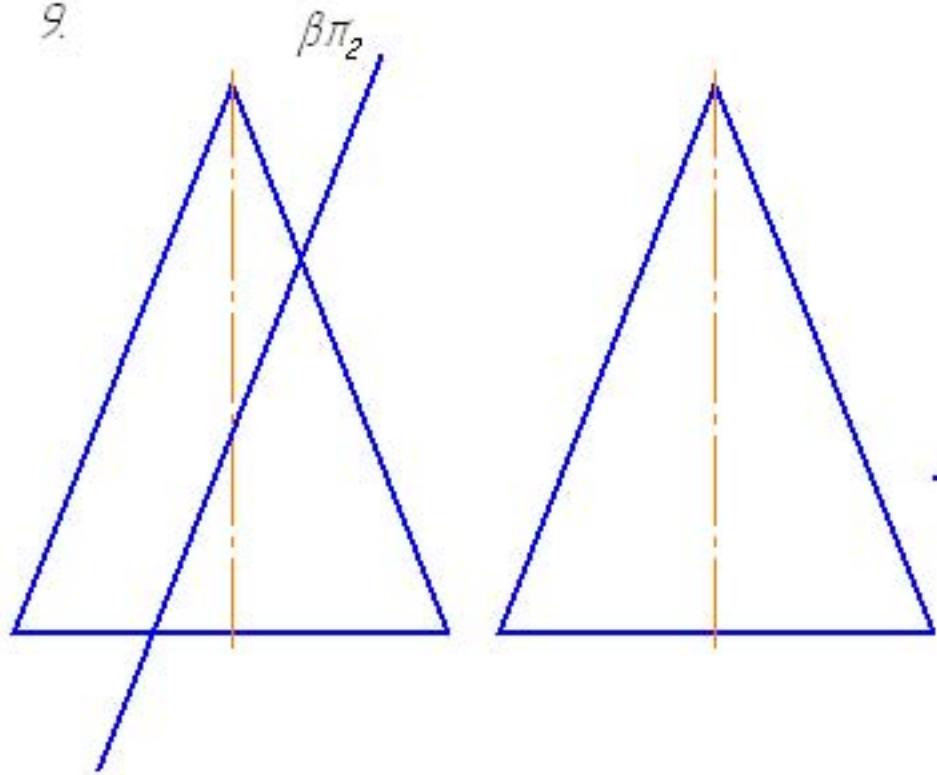
7.



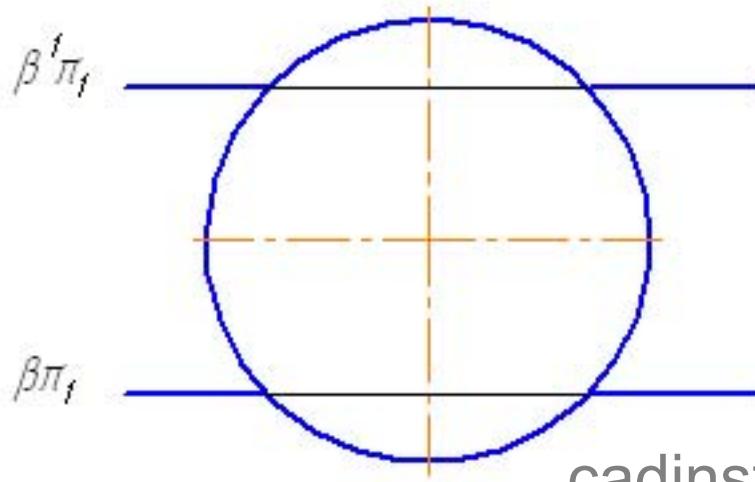
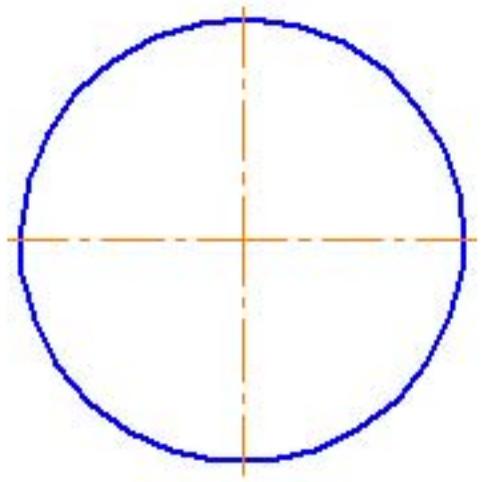
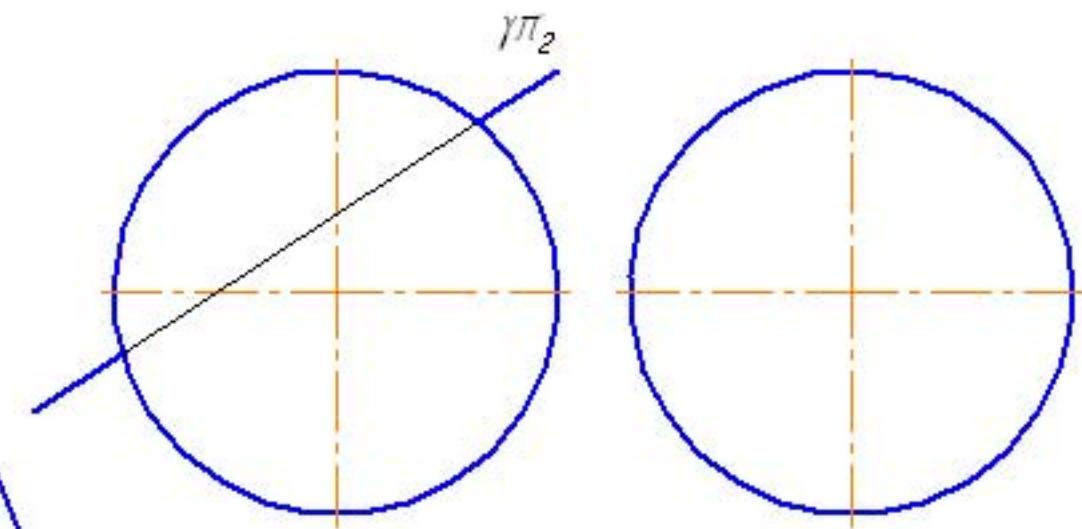
8.



9.

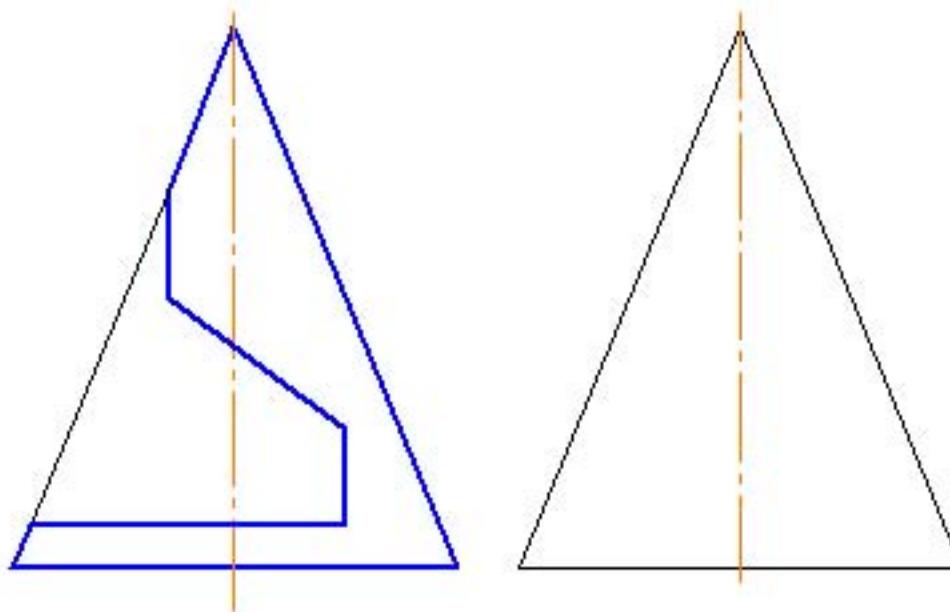


10.

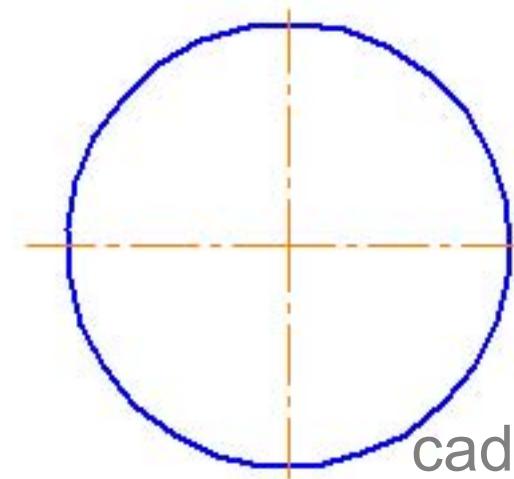
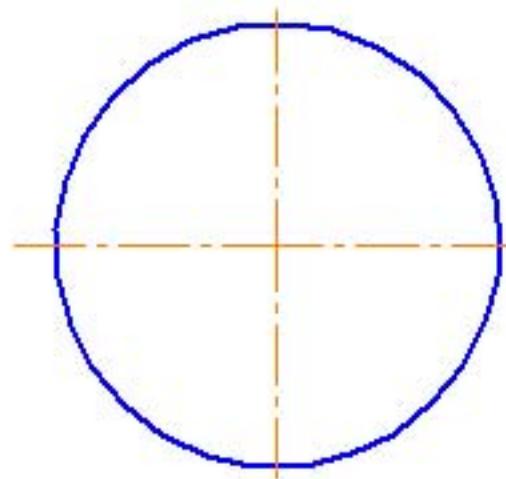
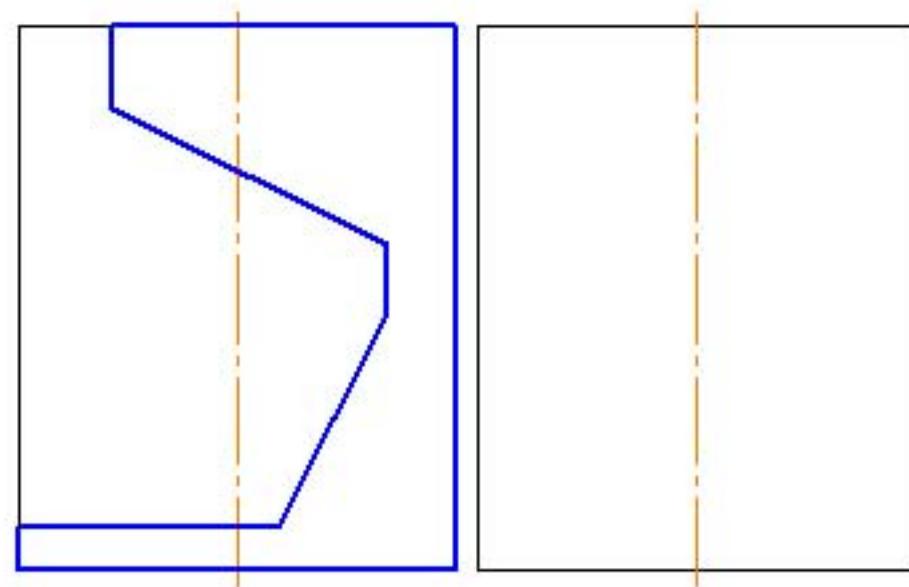


11-13. Построить недостающие проекции тел с учётом вырезов.

11.

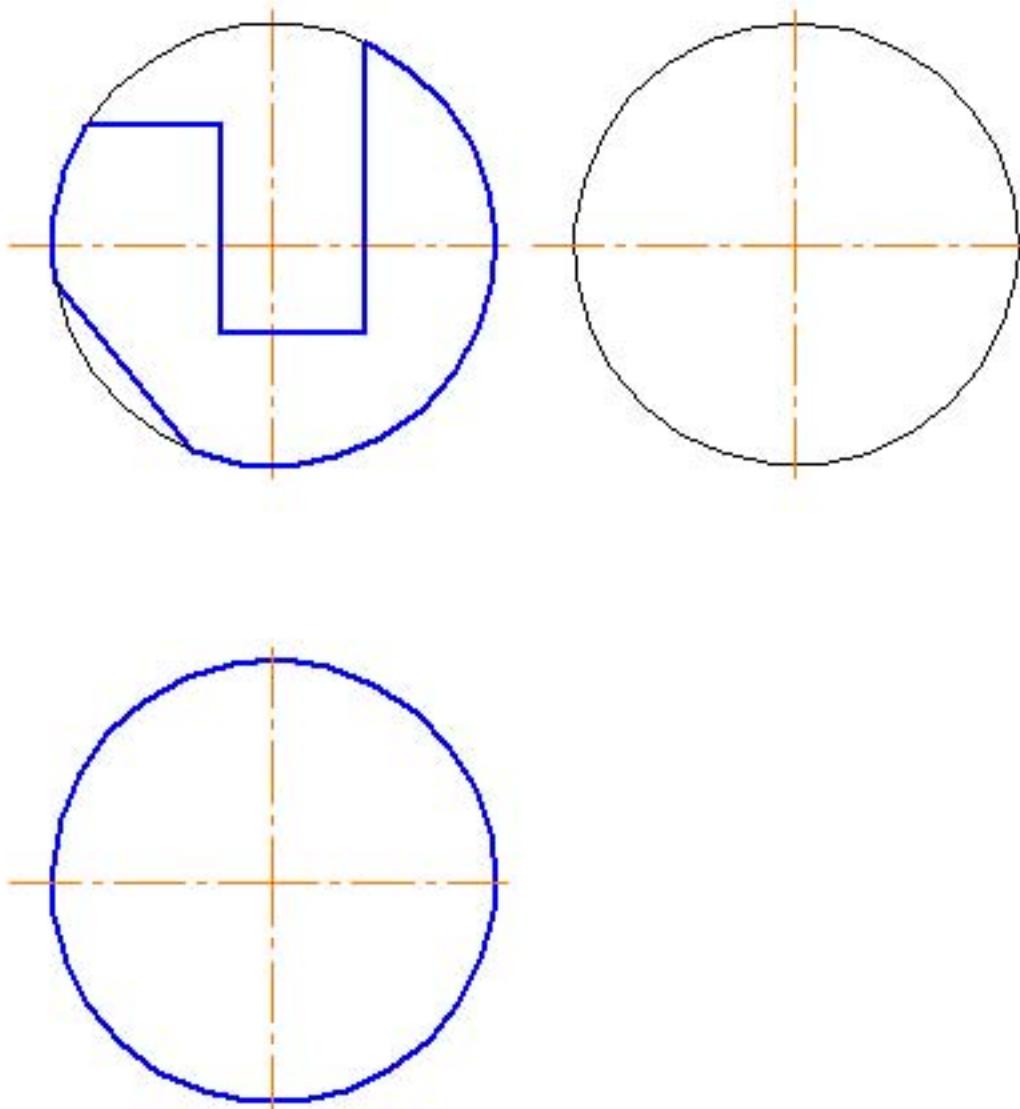


12.



## Вопросы по теме 5

13.



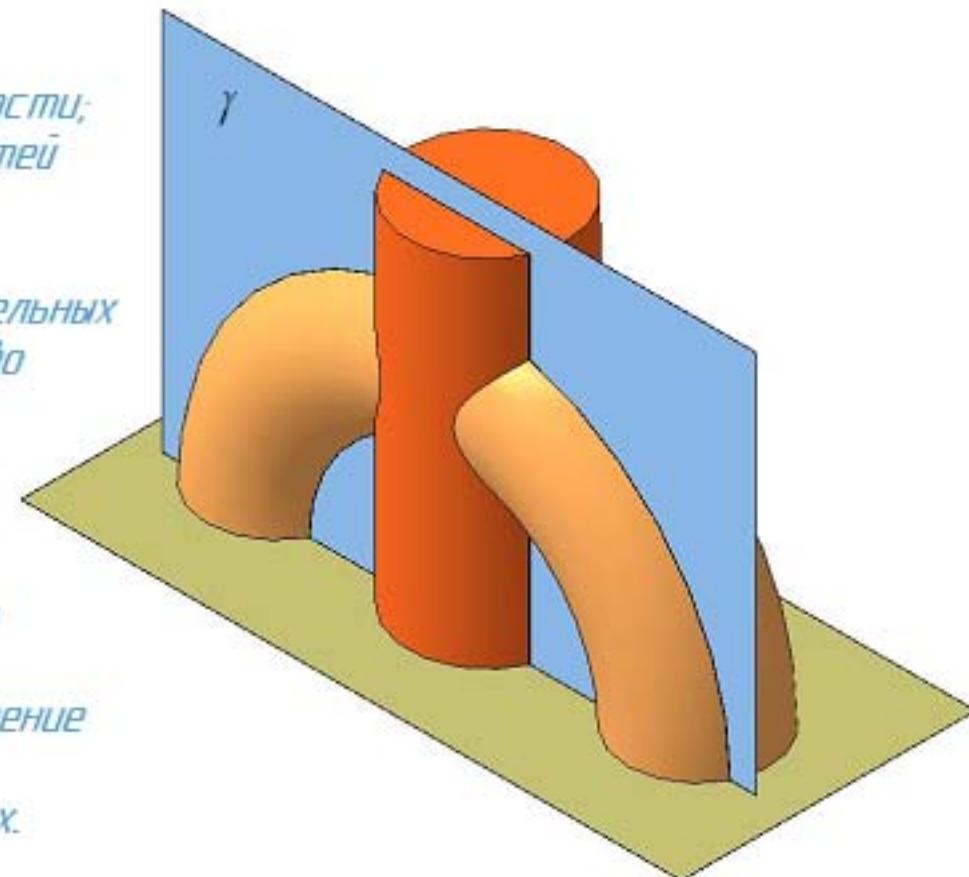
1. Дайте определение поверхности. Как задается поверхность на чертеже?
2. Как классифицируются поверхности?
3. Что называется поверхностью вращения? Чем образуется её каркас?
4. Что называют параллелью, меридианом, главным меридианом, горлом, экватором?
5. Какие формы поверхности можно получить при вращении отрезка прямой вокруг оси?
6. Какие поверхности образуются при вращении окружности вокруг оси?
7. В каких случаях при рассечении конической поверхности плоскостью образуется окружность, эллипс, парабола, гипербола?
8. Сформулируйте алгоритм построения фигуры при рассечении тела плоскостью.
9. Алгоритм решения задачи на пересечение тела с прямой.

## *Тема 6. Взаимное пересечение поверхностей*

*Для построения линии пересечения двух поверхностей методом секущих плоскостей необходимо:*

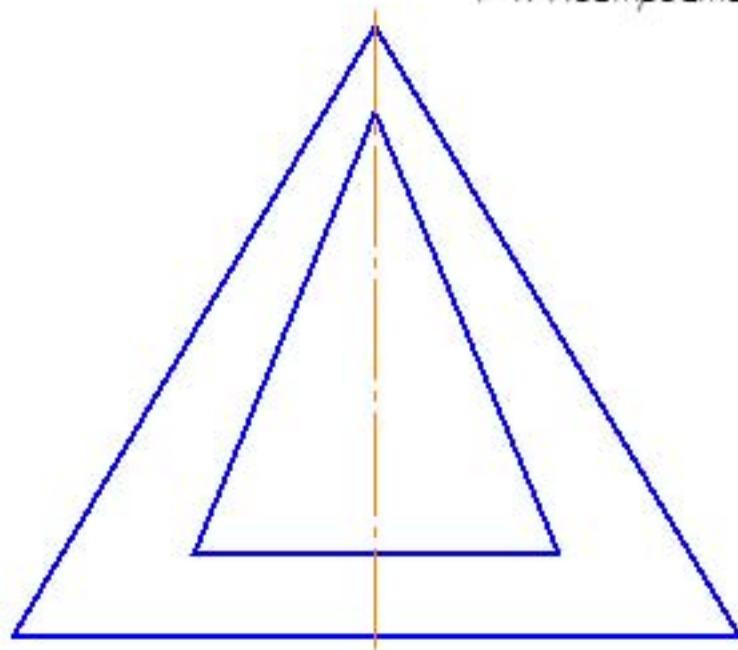
- ввести вспомогательную секущую плоскость  $\gamma$ , пересекающую одновременно обе заданные поверхности;
- построить линии пересечения заданных поверхностей вспомогательной плоскостью;
- найти точки пересечения двух полученных линий;
- аналогично с помощью дополнительных вспомогательных секущих плоскостей найти необходимое количество точек, общих для двух заданных поверхностей, и соединить их.

*Примечание: в качестве вспомогательных секущих плоскостей следует выбирать такие, чтобы они при пересечении с заданными поверхностями давали простейшие линии – прямые или окружности; построение следует начинать с отыскания характерных точек, после чего приступать к построению промежуточных.*

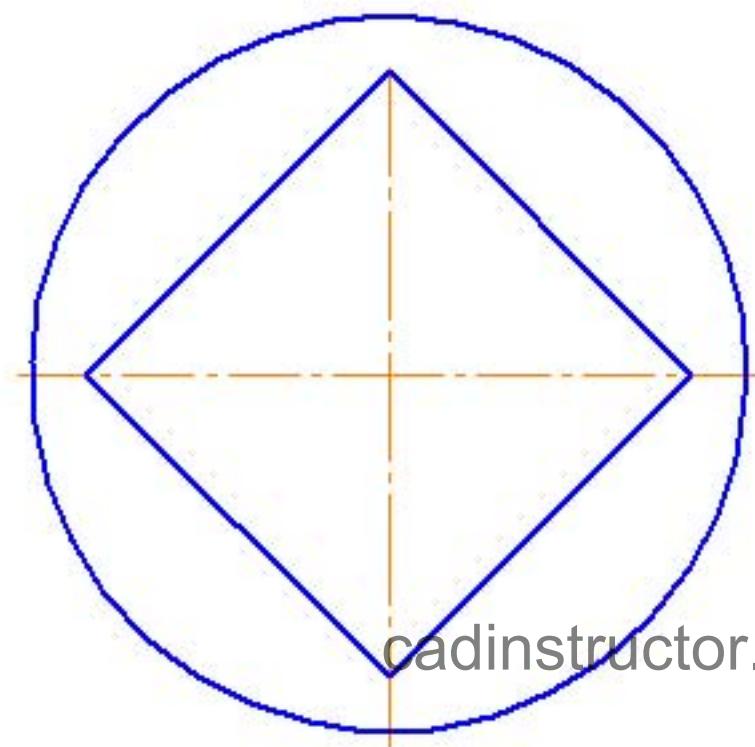
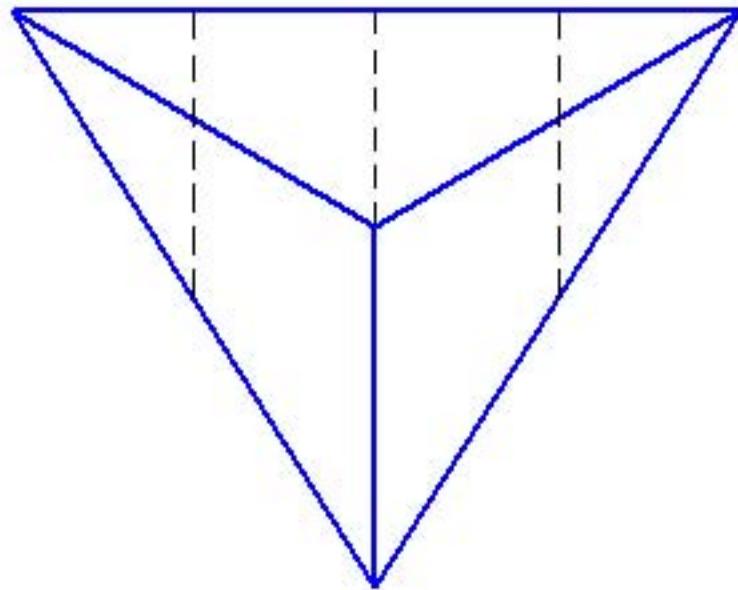
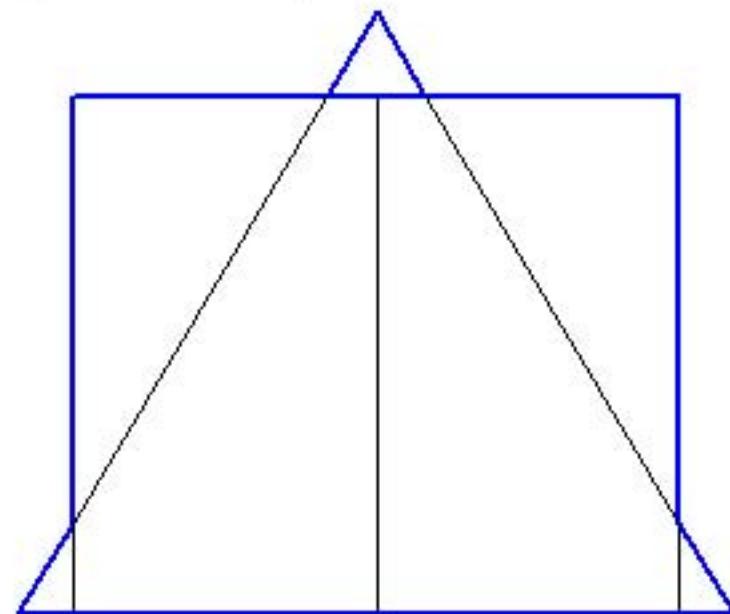


1-7. Построить линию пересечения поверхностей.

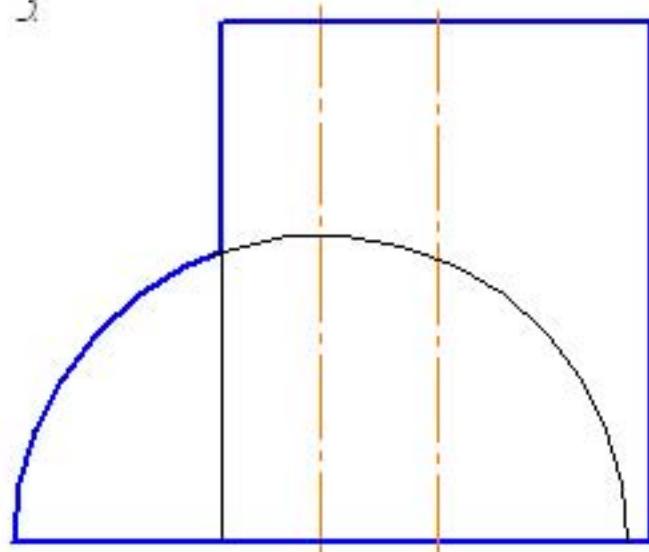
1



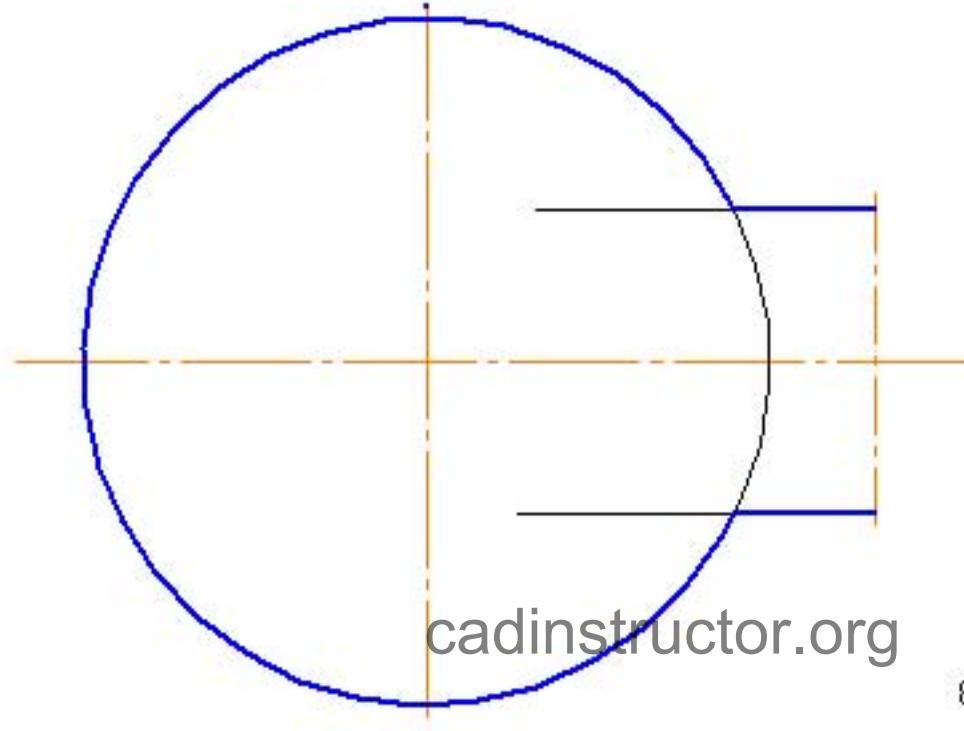
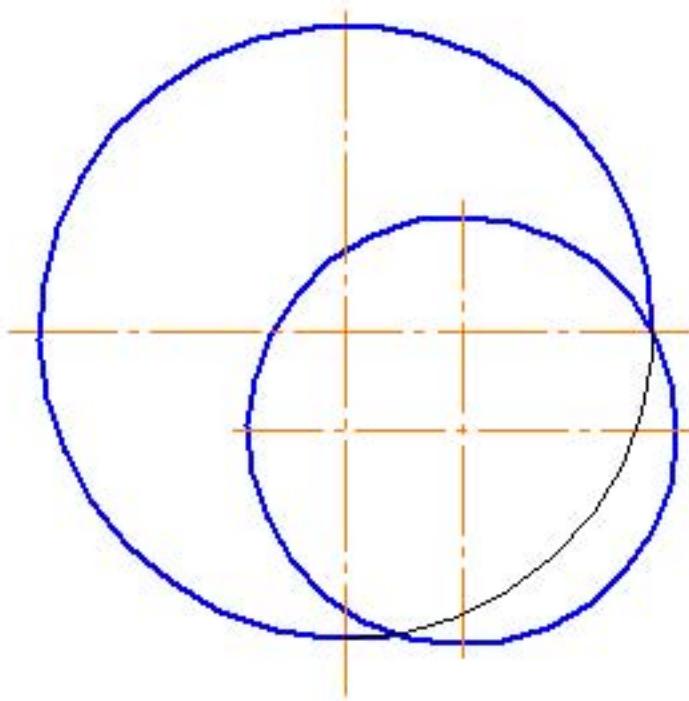
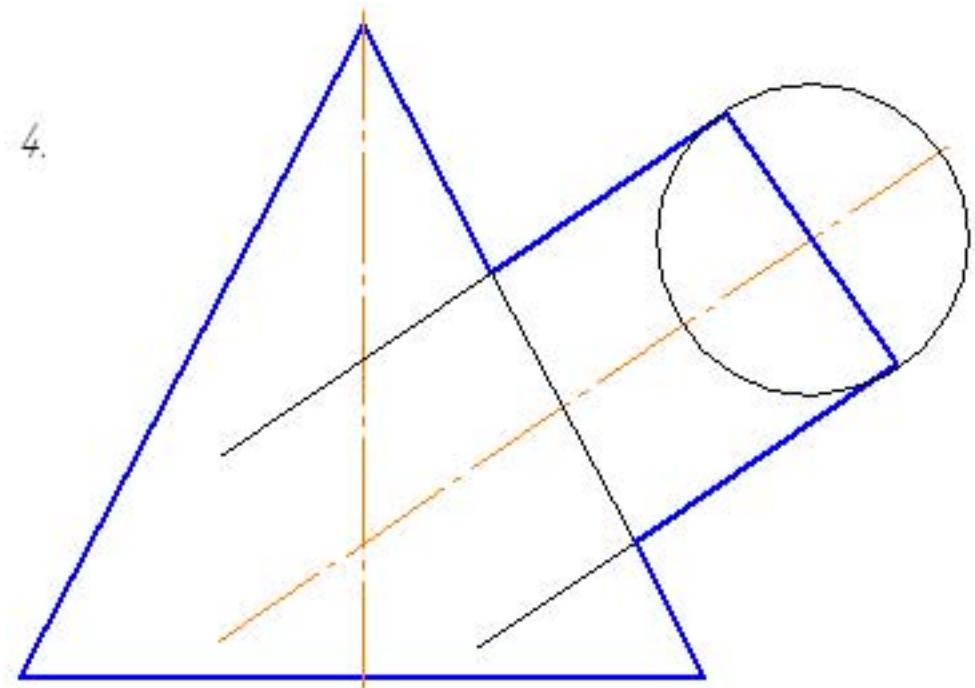
2



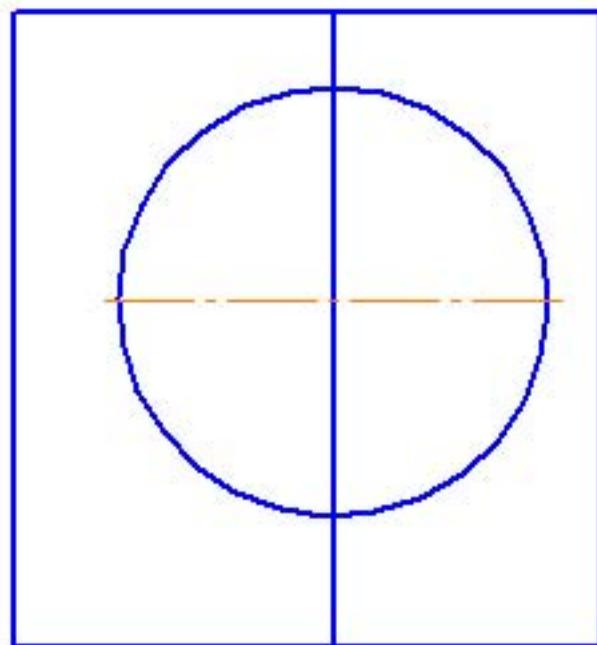
3.



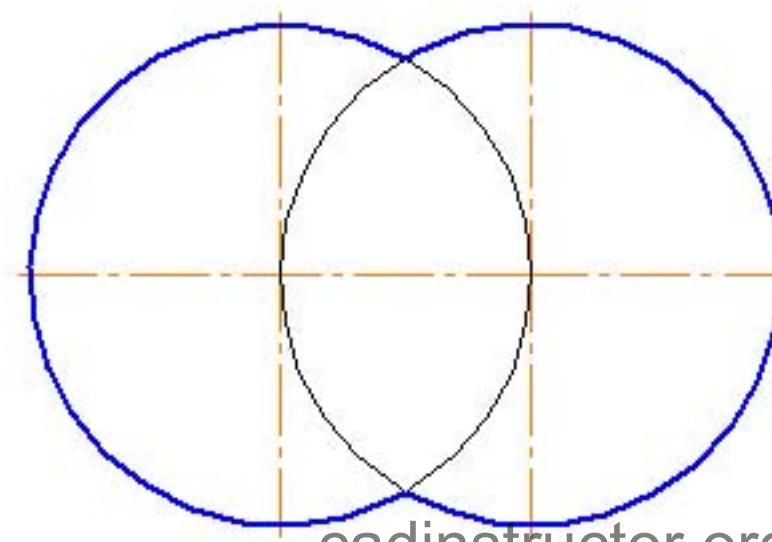
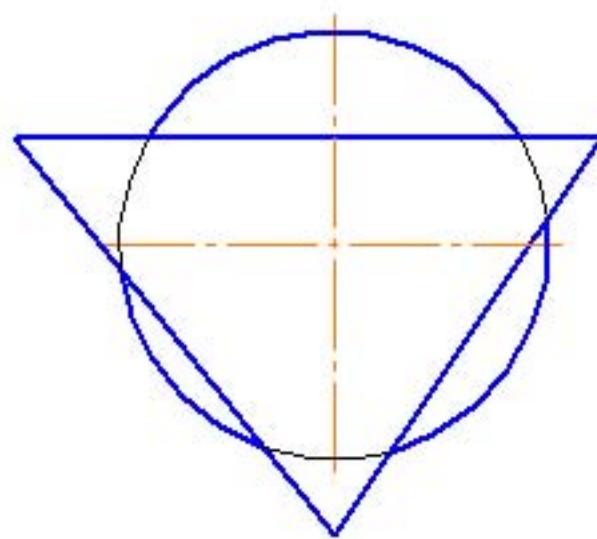
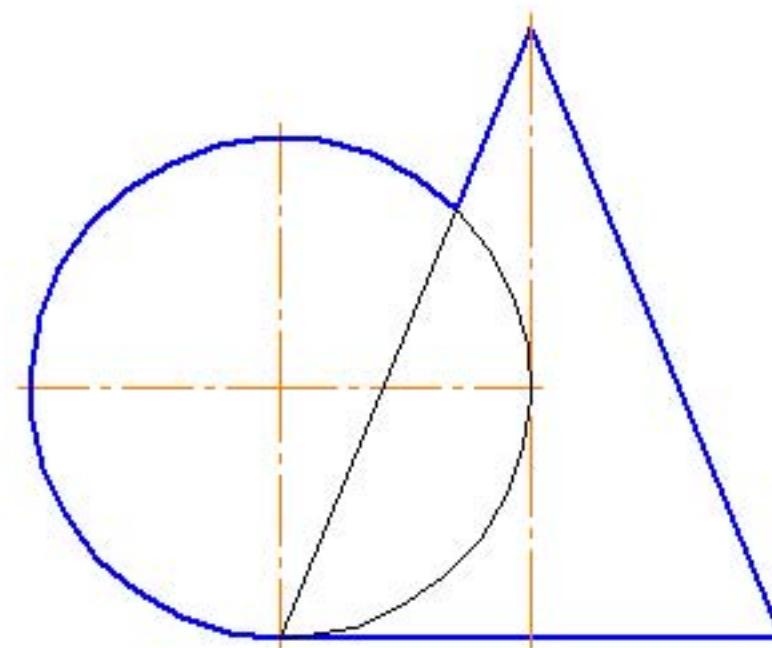
4.



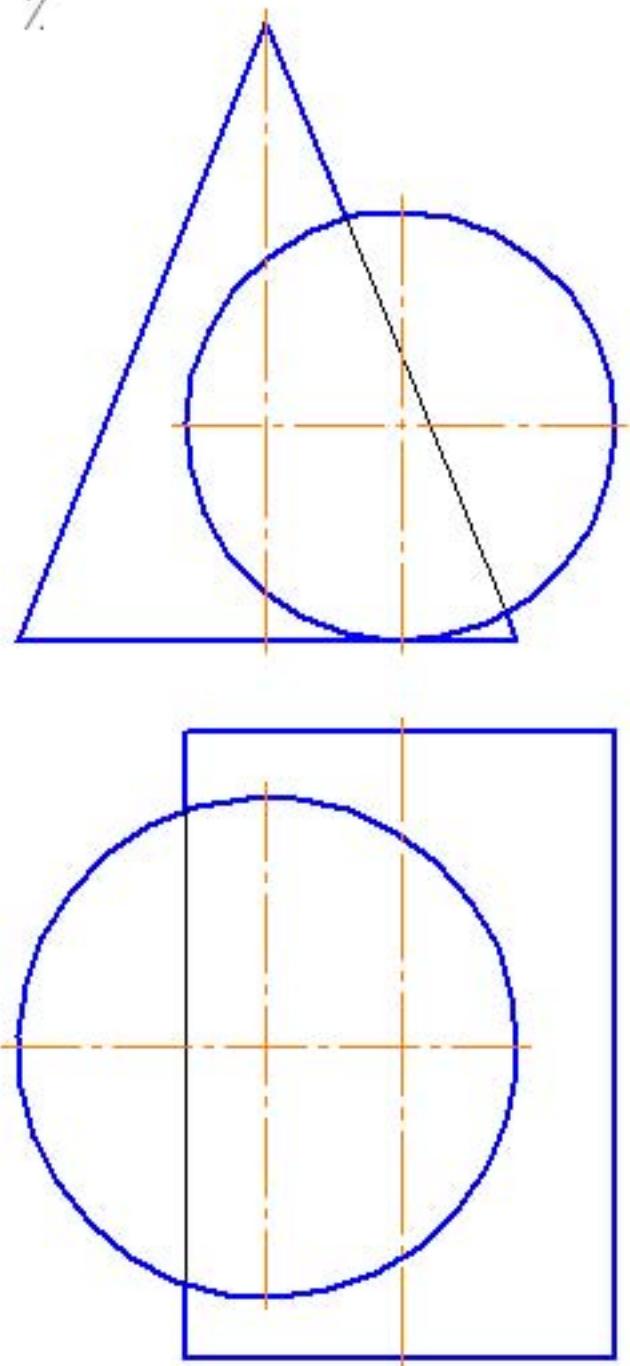
5.



6.



7.



## Вопросы по теме 6

1. Сформулируйте общий принцип решения задачи на пересечение поверхностей.
2. Назовите способы построения линий пересечения поверхностей.
3. В каких случаях для построения линии пересечения двух тел следует применять метод секущих плоскостей?
4. В каких случаях целесообразно применять метод секущих сфер?
5. Как определяется видимость линии пересечения поверхностей относительно плоскостей проекций?
6. Последовательность построения линии пересечения методом секущих плоскостей.
7. Последовательность построения линии пересечения методом секущих сфер.

*Электронный учебно-методический комплекс по  
дисциплине «Начертательная геометрия» -  
<http://cadinstructor.org/ng/>*

*Индивидуальные консультации и дополнительное  
обучение по начертательной геометрии -  
<http://cadinstructor.org/tutoring/>*