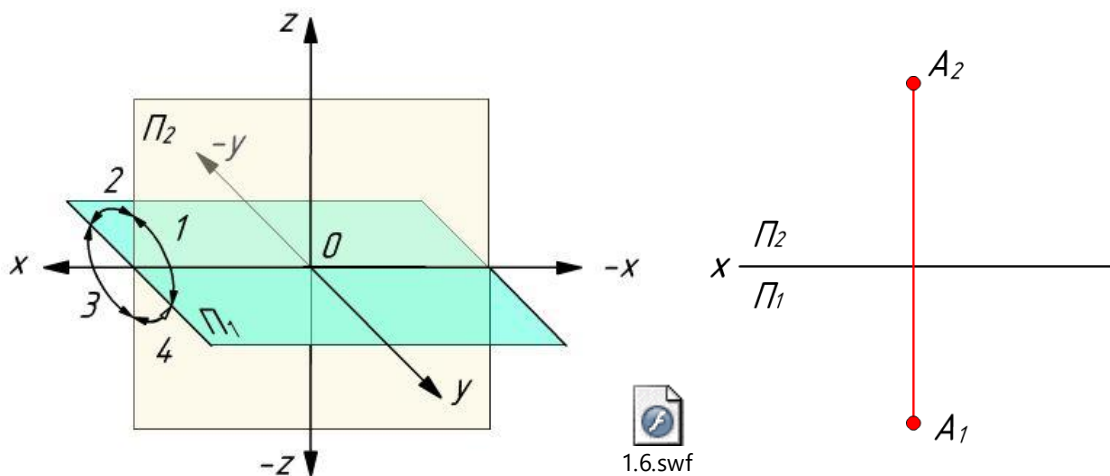


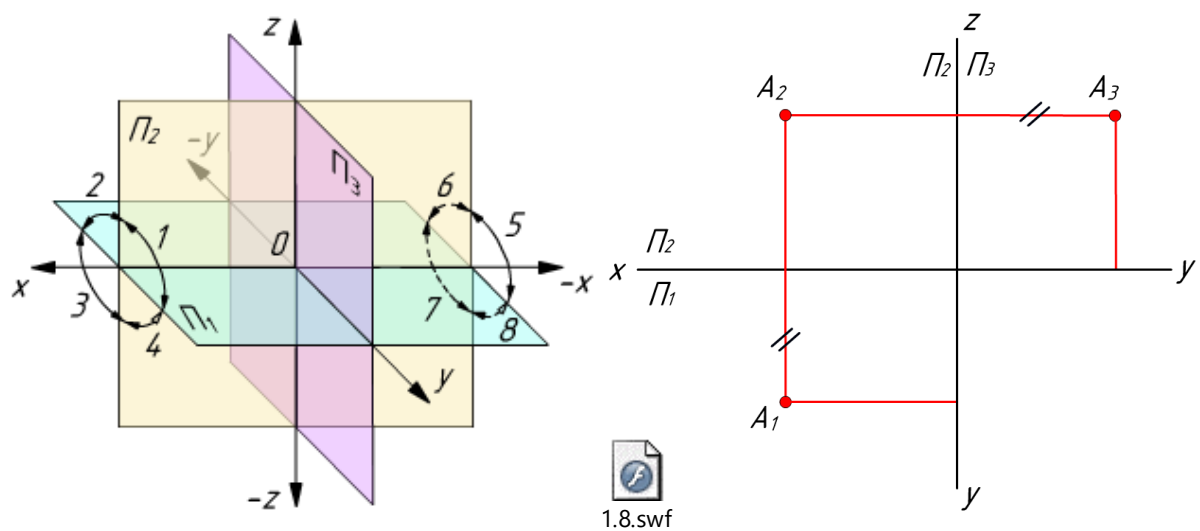
ПРОЕКЦИРОВАНИЕ ТОЧКИ НА ДВЕ ПЛОСКОСТИ ПРОЕКЦИЙ. МЕТОД МОНЖА

Метод Монжа _____

Проецирование точки на две плоскости проекций

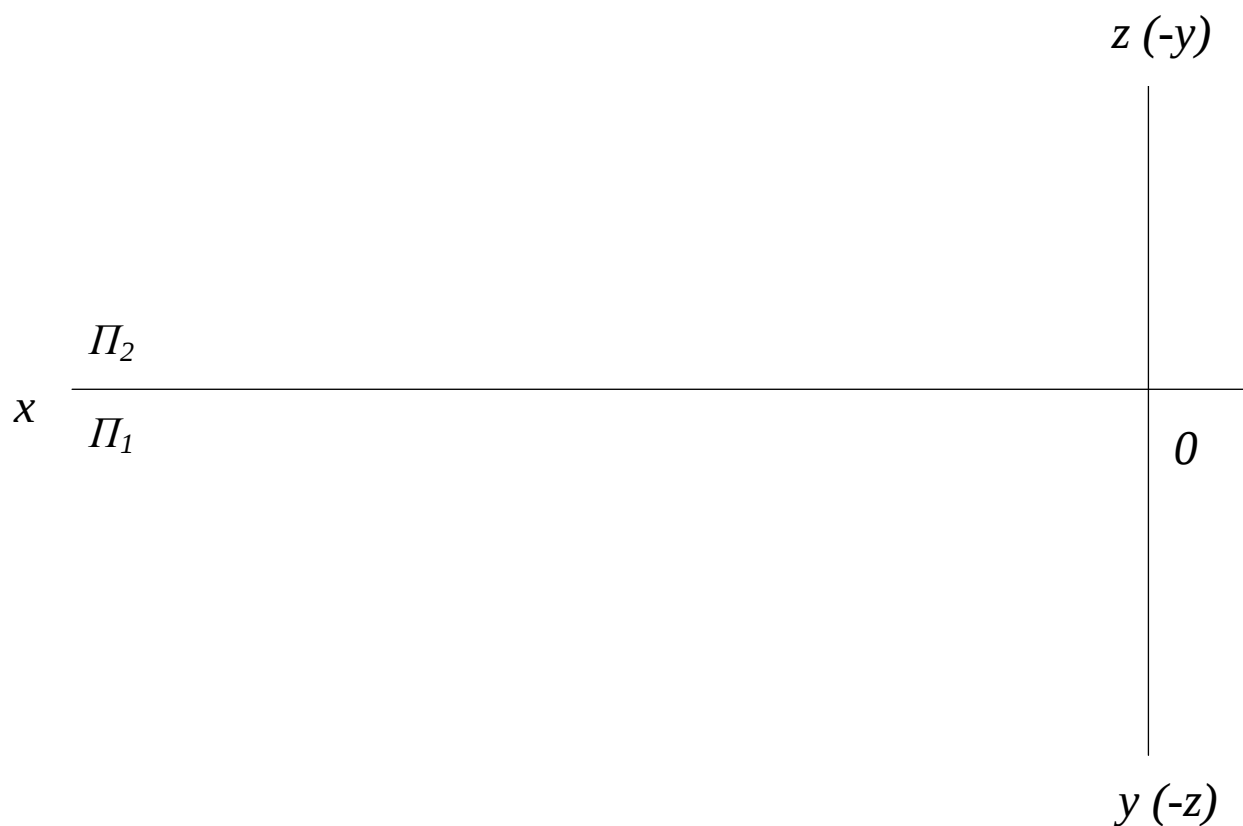


Проецирование точки на три плоскости проекций

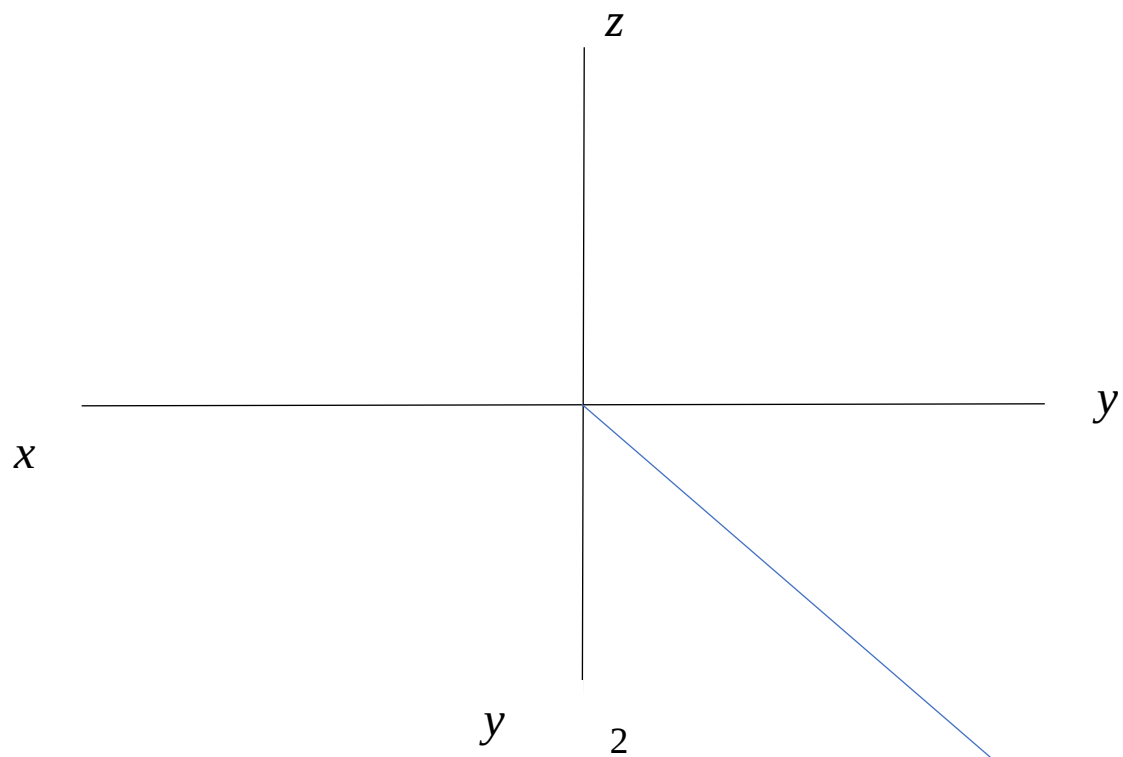


Координаты точки _____

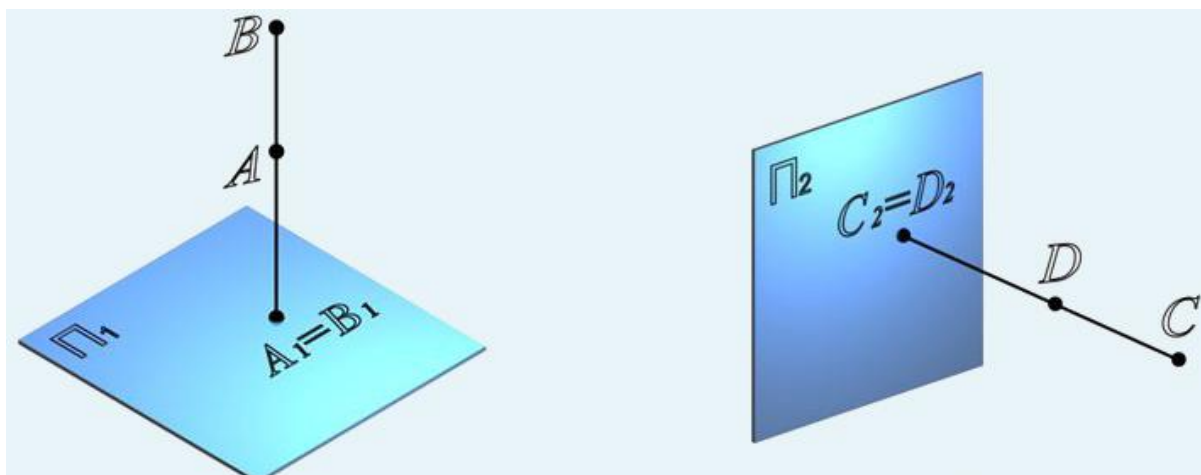
Задание: Построить проекции точек в двух проекциях по координатам А (30; 40; 55), В (50; -40; 50), С (70; 60; -20), D (90; -30; -60). Назвать четверти.



Задание: Построить проекции точек в трех проекциях по координатам А (20; 40; 20), В (40; 0; 50), С (60; 35; 0).



ПОНЯТИЕ О КОНКУРИРУЮЩИХ ТОЧКАХ

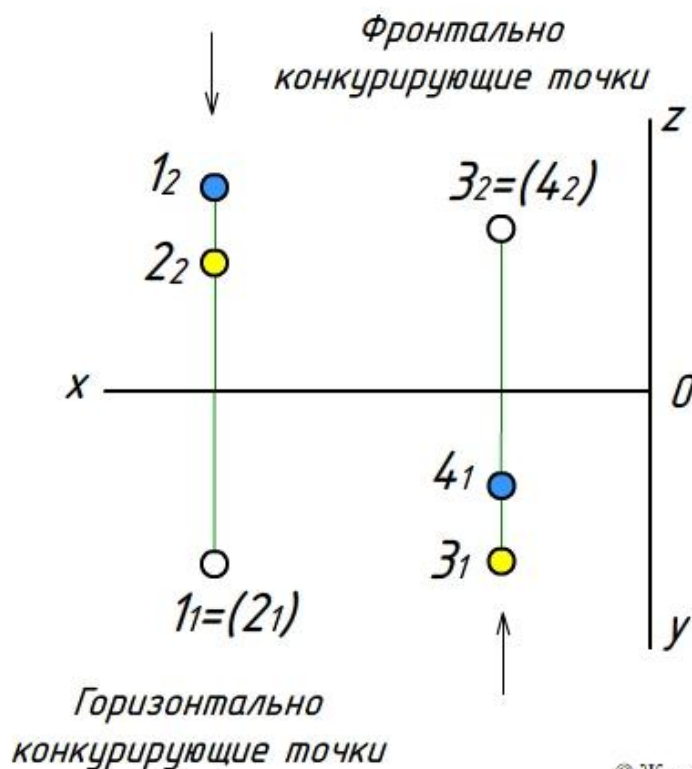


Конкурирующие точки

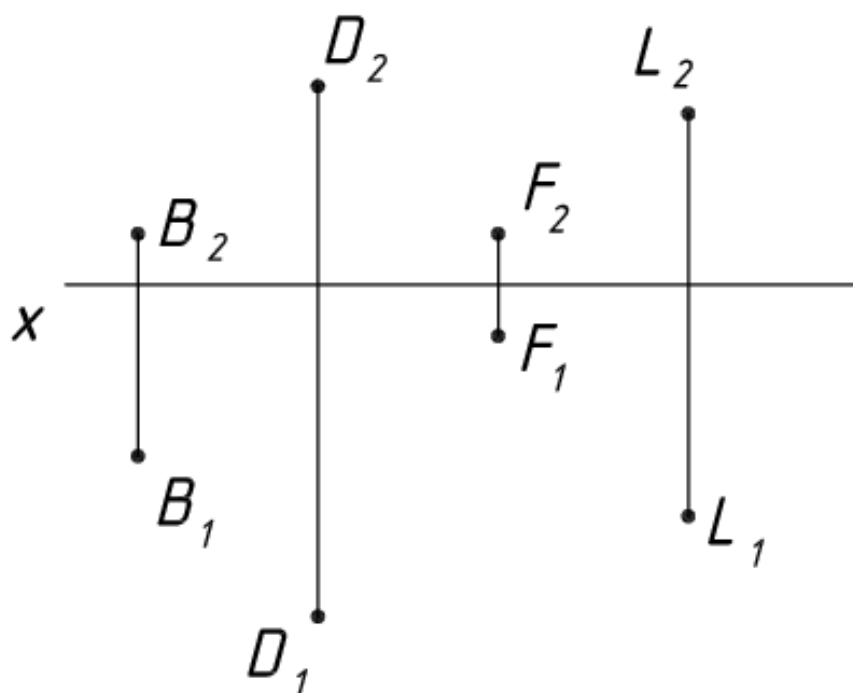
Из двух горизонтально конкурирующих точек на чертеже видимой будет та, фронтальная проекция которой расположена выше; из двух фронтально конкурирующих видимой будет та, горизонтальная проекция которой будет ниже.



1.10.swf

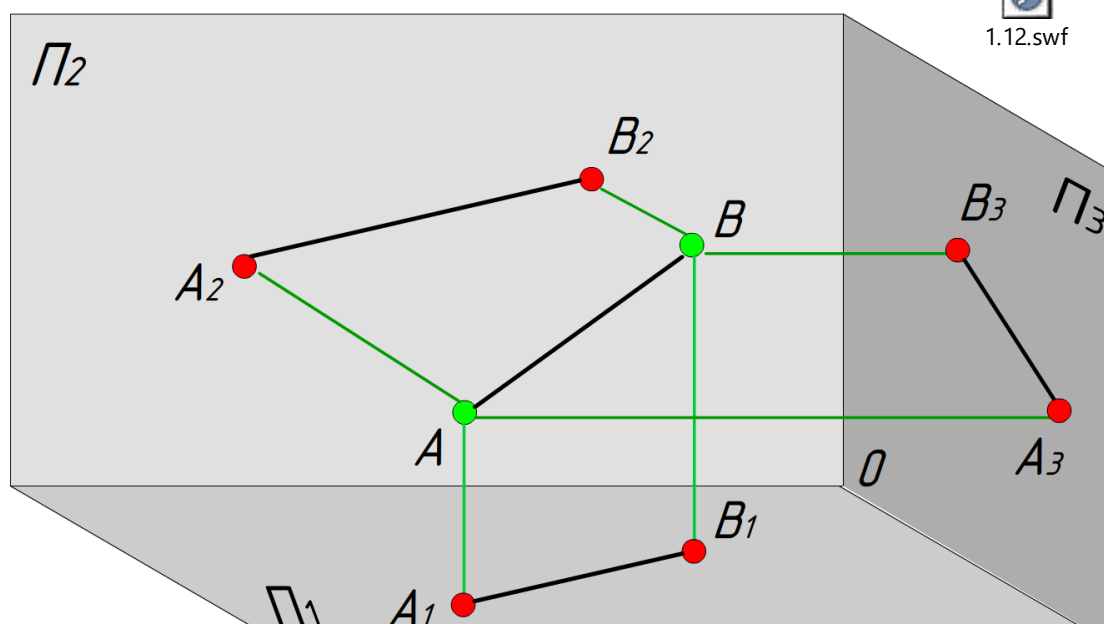


Задание: Построить проекции точек, расположенных: А - выше точки В на 10 мм; С - ниже точки D на 10 мм; Е - перед точкой F на 15 мм; К - за точкой L на 15 мм.



ПРЯМЫЕ НА ЧЕРТЕЖЕ. ОБЩЕЕ И ЧАСТНОЕ ПОЛОЖЕНИЕ.

Прямой общего положения называется прямая, не параллельная и не перпендикулярная ни **одной** из плоскостей проекций.

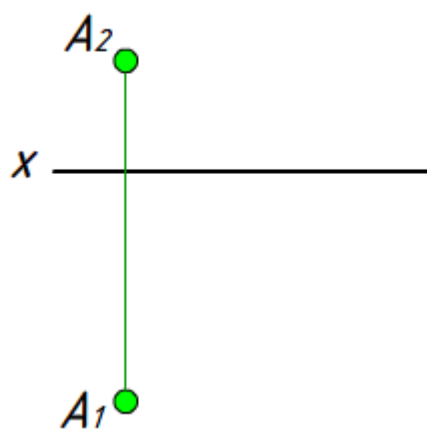
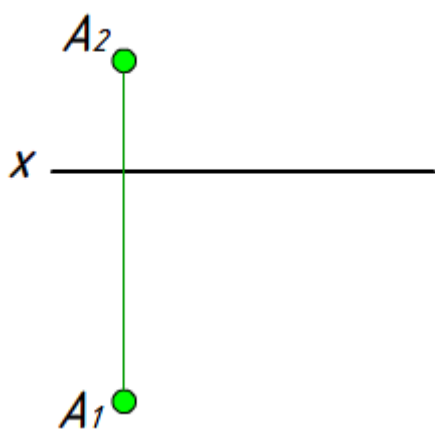


На проекциях прямой общего положения **НЕТ** натуральной величины!

Задание: Построить проекции прямой общего положения.

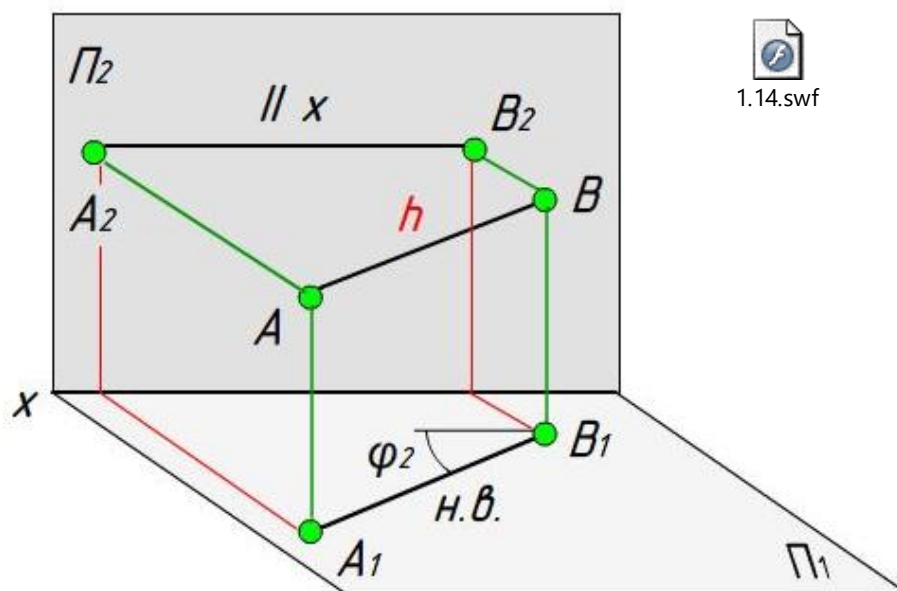
а) произвольно

б) длиной 50 мм. Под углом 37° к Π_2 ,



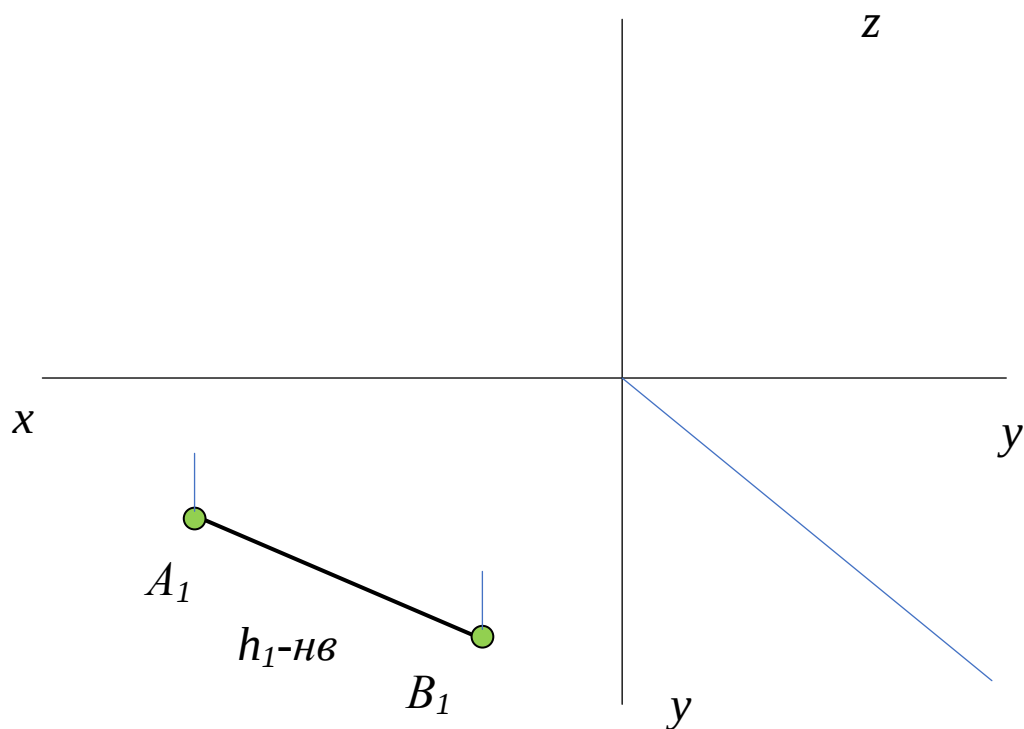
Прямой частного положения называется прямая, или параллельная или перпендикулярная **одной** из плоскостей проекций.

Горизонтальная уровня (горизонталь) – прямая параллельная ($h \parallel \Pi_1$) горизонтальной плоскости проекций Π_1 .

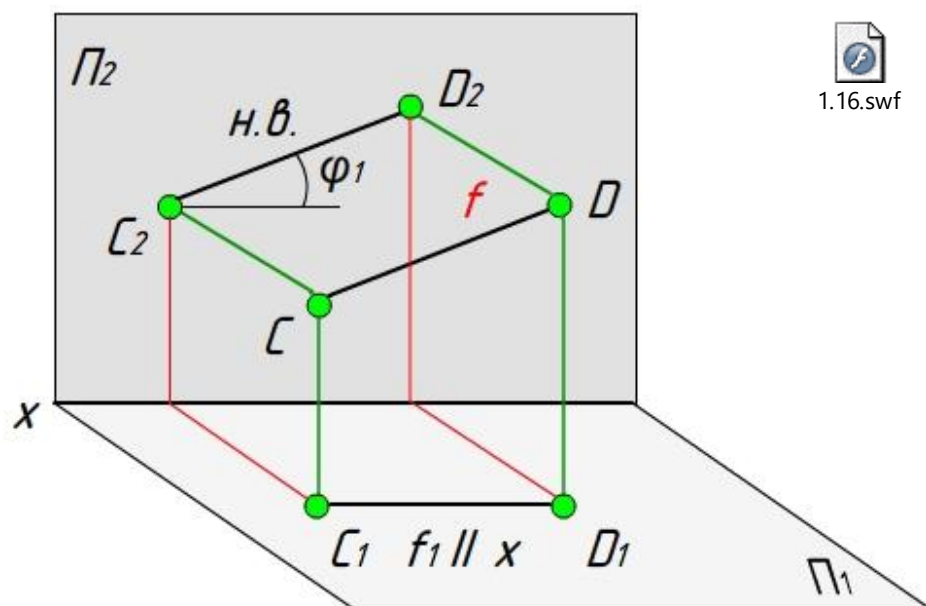


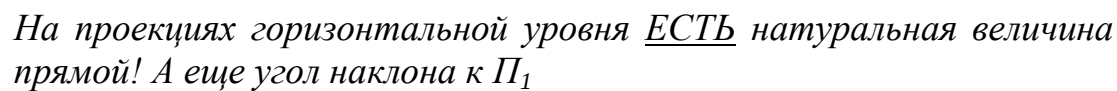
На проекциях горизонтальной уровня ЕСТЬ натуральная величина прямой! А еще угол наклона к Π_2

Задание: Построить недостающие проекции горизонтали на уровне 30 мм от плоскости Π_1 . Найти угол наклона к Π_2 .



Фронтальная уровня (фронталь) – прямая параллельная ($f \parallel \Pi_2$) фронтальной плоскости проекций Π_2 .

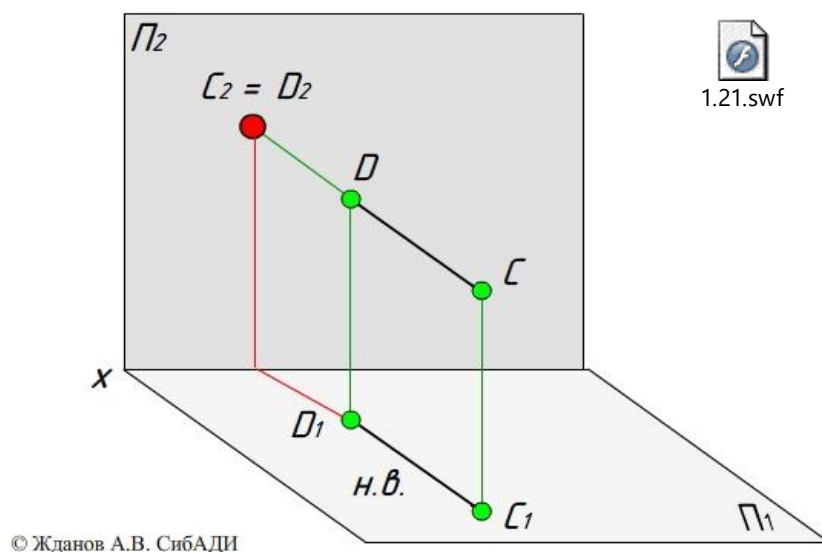




A 3D coordinate system with axes x , y , and z . A horizontal line segment is drawn in the xy -plane, starting from a green dot labeled A_1 and extending to the right. The segment is labeled $f_1 II x$. A vertical blue line segment extends upwards from the green dot A_1 .

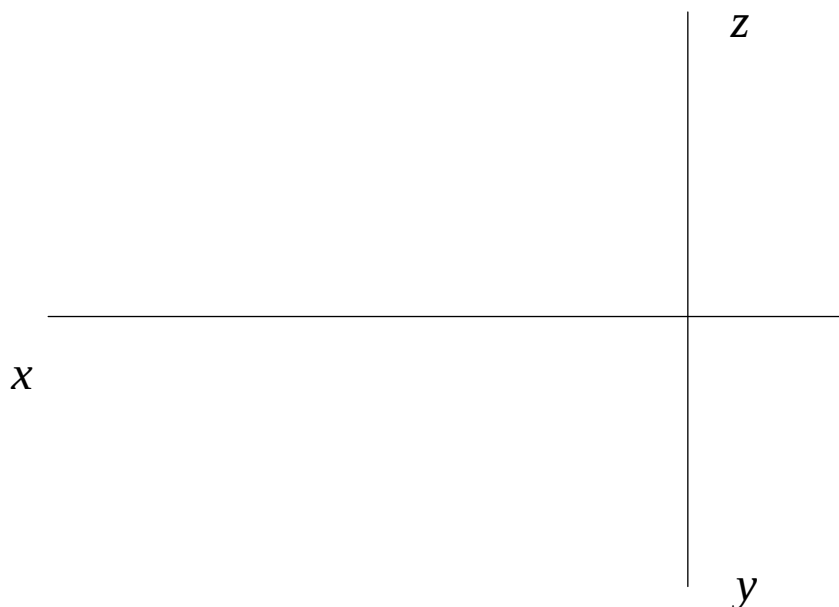
7

Фронтально проецирующая – прямая перпендикулярная фронтальной плоскости проекций Π_2 .



Горизонтально проецирующая проецируется на Π_1 в точку, получается вырожденная проекция. На Π_2 будет натуральная величина. Для фронтально проецирующей наоборот!

Задание: Построить чертежи горизонтально и фронтально проецирующих, если координаты вырожденных проекций $A_1=B_1 (30; 20)$ и $C_2=D_2 (50; 10)$.

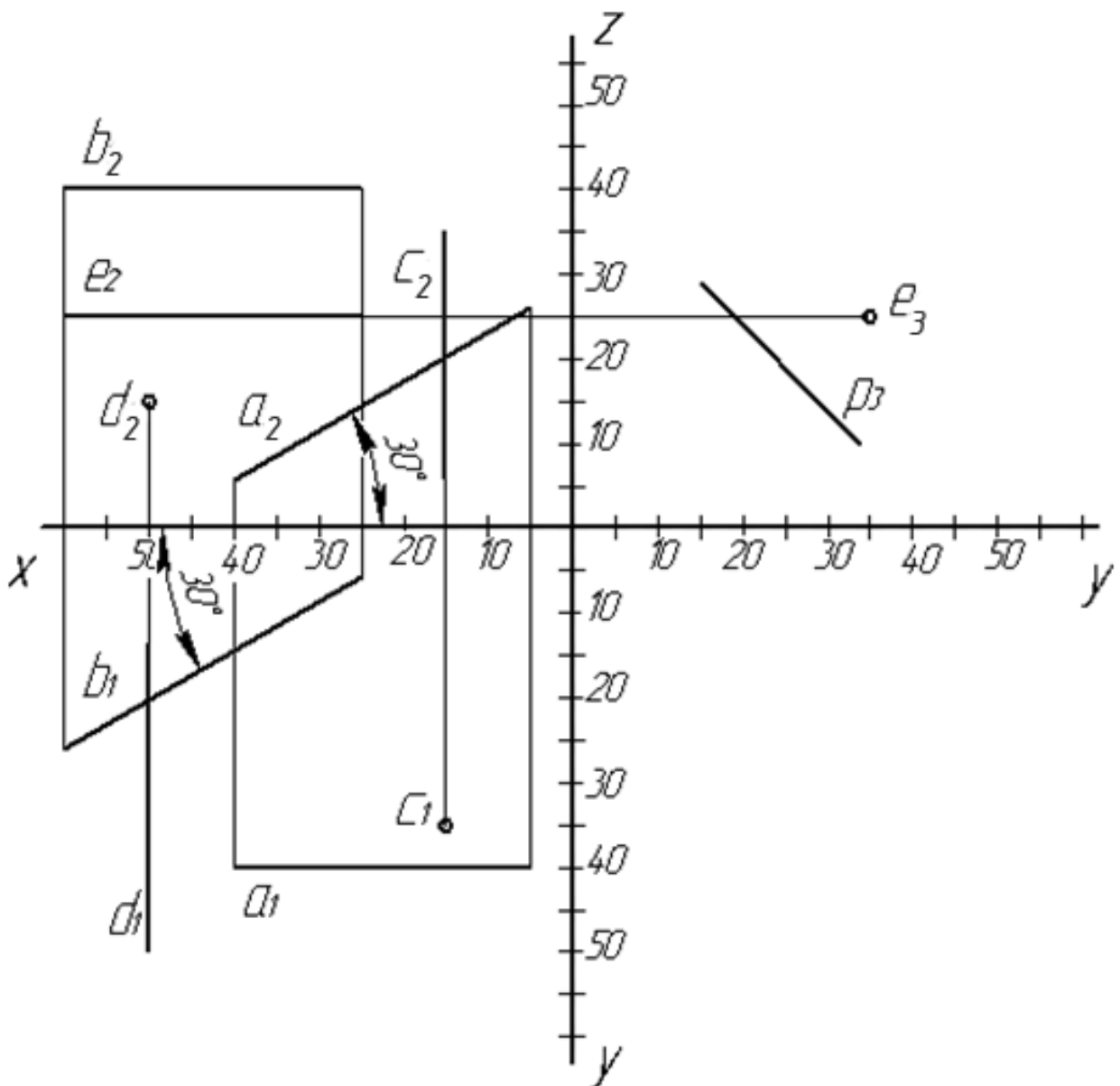


УСЛОВИЕ ПРИНАДЛЕЖНОСТИ ТОЧКИ ПРЯМОЙ ЛИНИИ

Точка принадлежит прямой, если

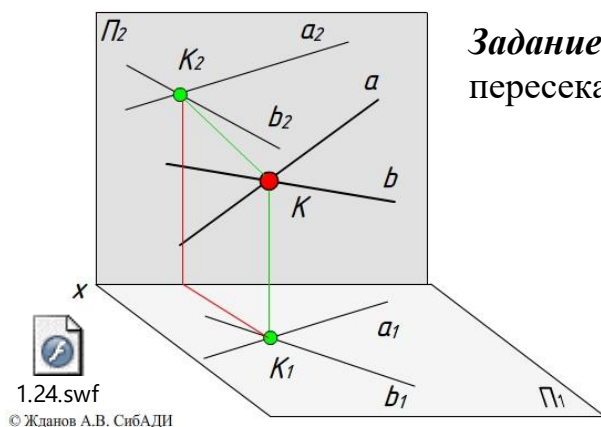
Задание:

1. Определить, какая из указанных на рисунке прямых является:
 - а) Горизонтальной прямой, находящейся на расстоянии 40 мм от плоскости Π_1 и наклоненной под углом 30° к плоскости Π_2 ?
 - б) Фронтально-проецирующей прямой?
 - в) Горизонтально проецирующей прямой?
 - г) Фронтальной прямой, находящейся на расстоянии 40 мм от плоскости Π_2 и наклоненной под углом 30° к горизонтальной плоскости проекций?
2. Построить горизонтальную проекцию прямой e . Как называется эта прямая?
3. Построить две недостающие проекции профильной прямой p , если известно, что она находится на расстоянии 45 мм от профильной плоскости проекций Π_3 .

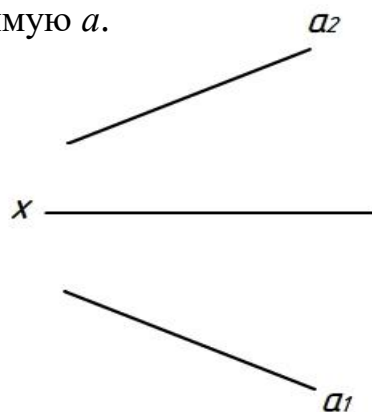


ВЗАИМНОЕ РАСПОЛОЖЕНИЕ ДВУХ ПРЯМЫХ НА ОРТОГОНАЛЬНОМ ЧЕРТЕЖЕ

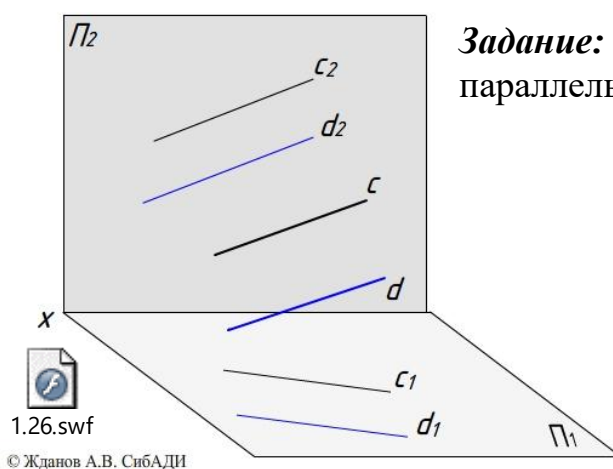
Пересекающиеся прямые



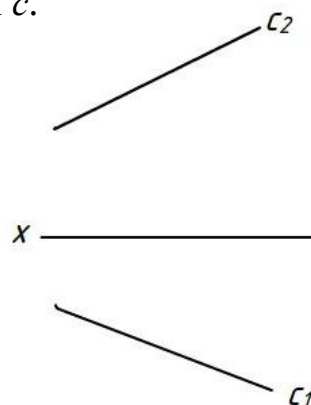
Задание: построить прямую b , пересекающую прямую a .



Параллельные прямые

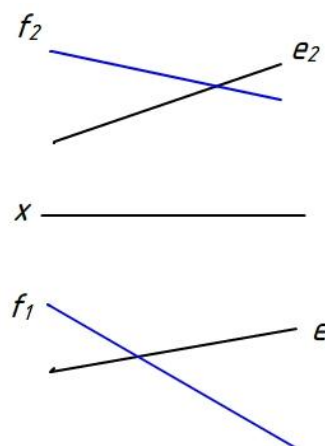


Задание: построить прямую d , параллельную прямой c .

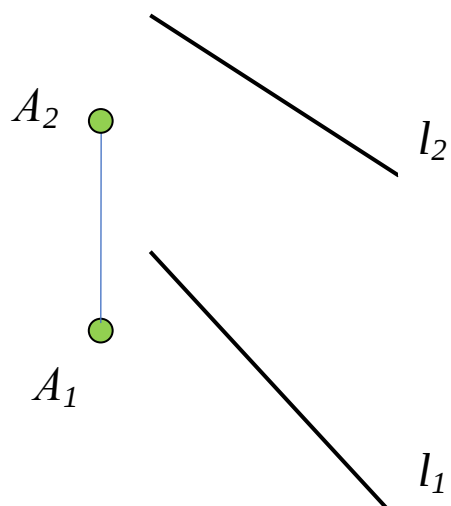


Скрещивающиеся прямые

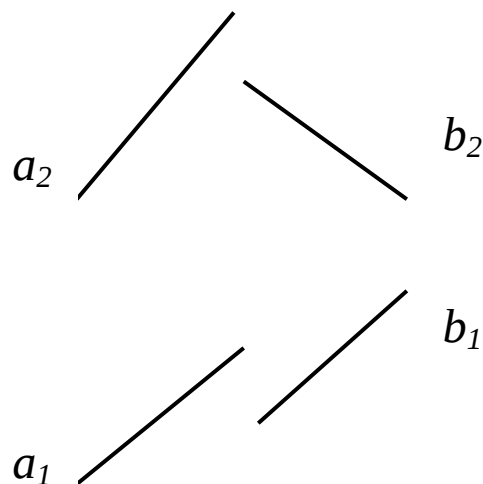
Задание: найти и отметить конкурирующие точки.



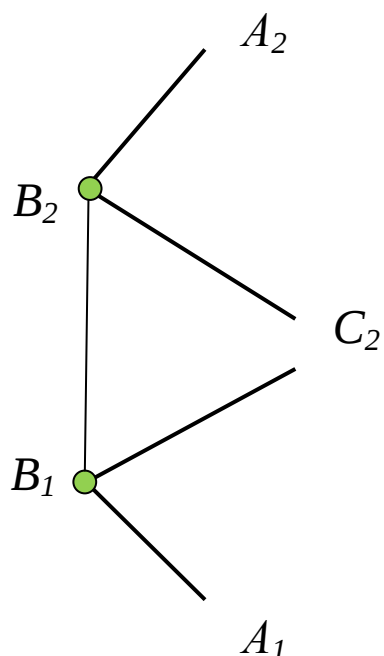
Задание: Через точку A провести горизонталь и фронталь, пересекающие прямую l общего положения.



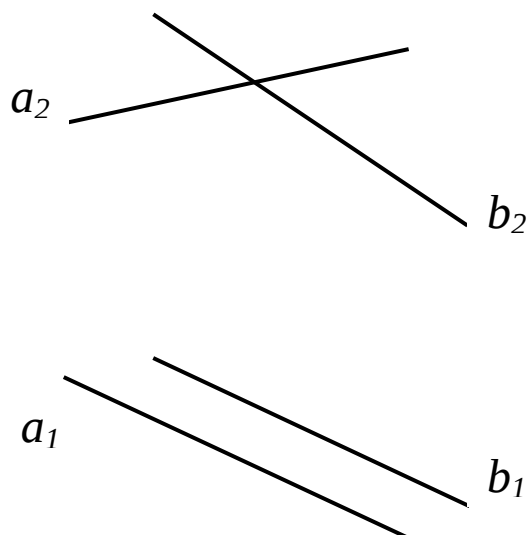
Задание: Прямые a и b пересечь горизонталью.



Задание: Достроить проекции параллелограмма $ABCD$.



Задание: Скрещивающиеся прямые a и b пересечь фронтально-проецирующей прямой t .

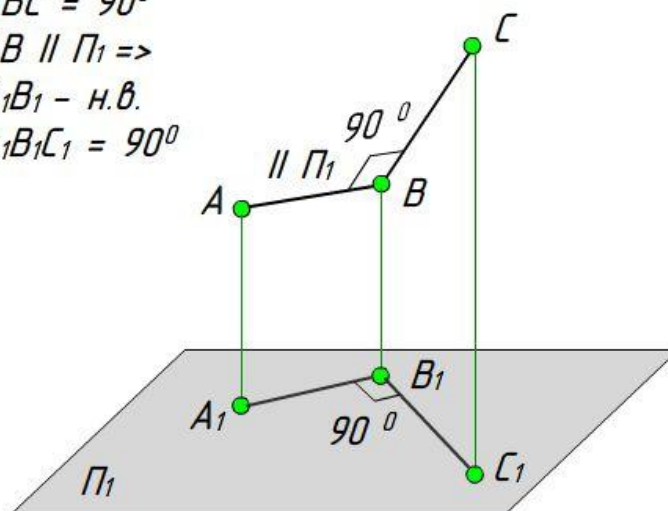


ТЕОРЕМА О ПРОЕКЦИРОВАНИИ ПРЯМОГО УГЛА

$$\begin{aligned} \angle ABC &= 90^\circ \\ AB &\parallel \Pi_1 \Rightarrow \\ A_1B_1 &- \text{н.в.} \\ \angle A_1B_1C_1 &= 90^\circ \end{aligned}$$



1.31.swf



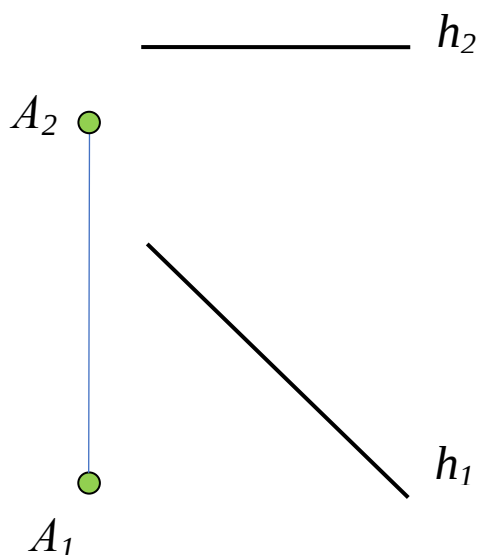
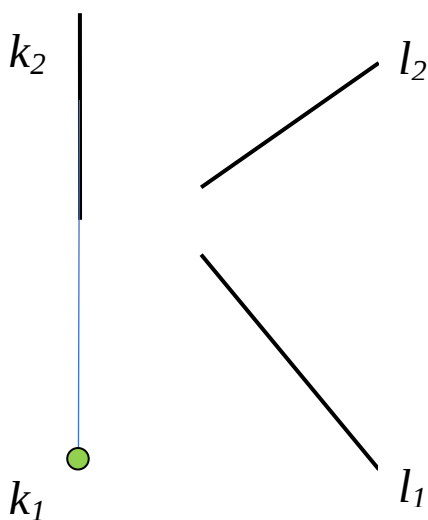
© Жданов А.В. СибАДИ



На чертеже прямой угол проецируется в натуральную величину, **только** когда одна из его сторон тоже проецируется в натуральную величину. Т.е. опускать **перпендикуляр** можно только к натуральной величине.

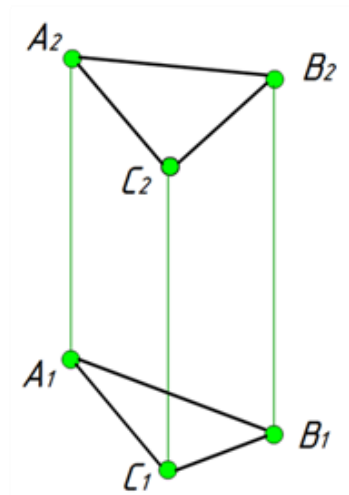
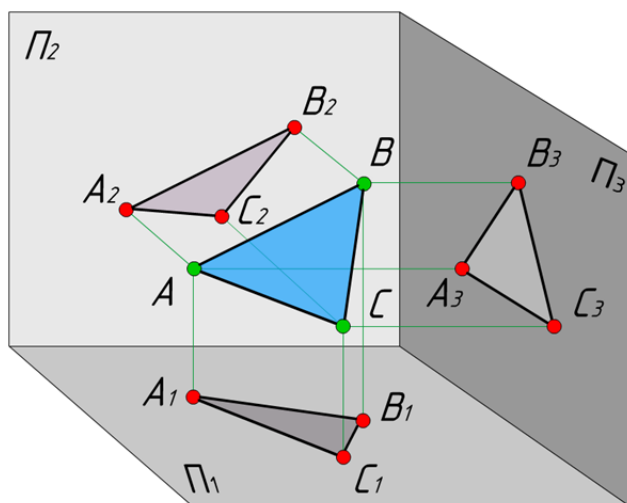
Задание: Построить горизонталь, пересекающую заданные прямые под прямым углом.

Задание: Построить точку симметричную точке A относительно прямой h .



ПЛОСКОСТЬ НА ЧЕРТЕЖЕ. ОБЩЕЕ И ЧАСТНОЕ ПОЛОЖЕНИЕ.

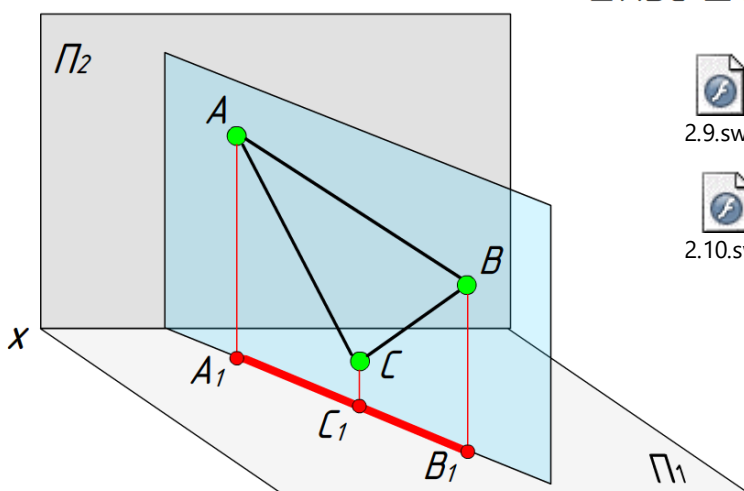
Плоскостью общего положения называется плоскость, не параллельная и не перпендикулярная **ни одной** из плоскостей проекций.



Плоскостью частного положения называется плоскость, перпендикулярная или параллельная **одной** из плоскостей проекций.

Горизонтально проецирующая – плоскость перпендикулярная горизонтальной плоскости проекций Π_1 .

$$\triangle ABC \perp \Pi_1$$



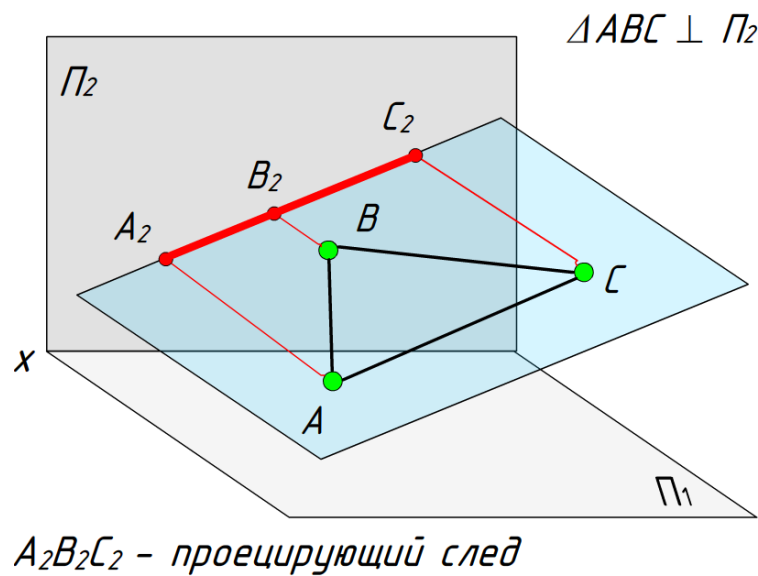
2.9.swf



2.10.swf

$A_1B_1C_1$ – проецирующий след

Фронтально проецирующая – плоскость перпендикулярная фронтальной плоскости проекций Π_2 .

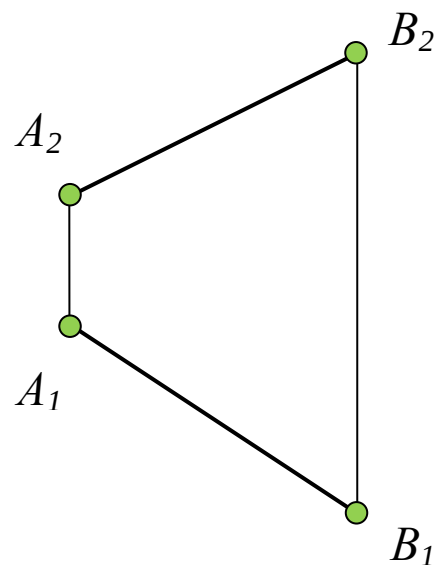
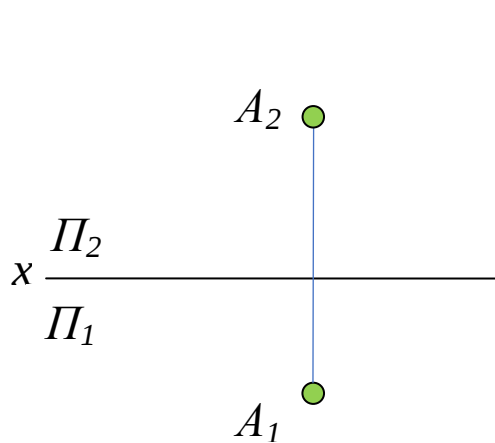


2.13.swf

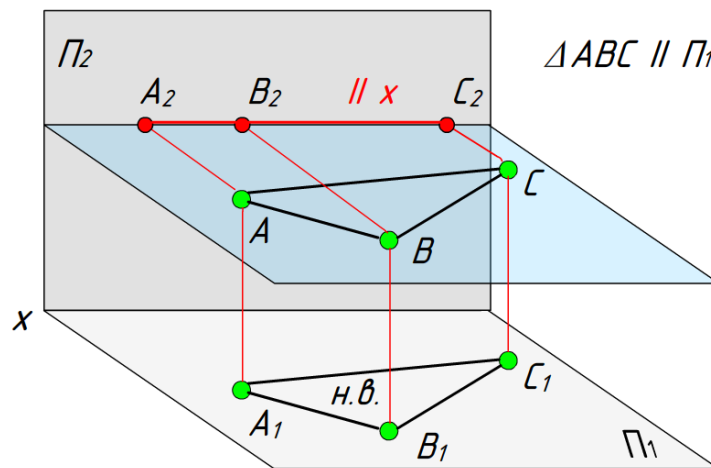
2.14.swf

Задание: Через точку A провести горизонтально проецирующую плоскость, наклоненную к Π_2 под углом 45° . Задать плоскость параллельными прямыми

Задание: Через отрезок AB провести фронтально проецирующую плоскость. Задать плоскость треугольником.



Горизонтальная уровня — плоскость параллельная горизонтальной плоскости проекций Π_1 .

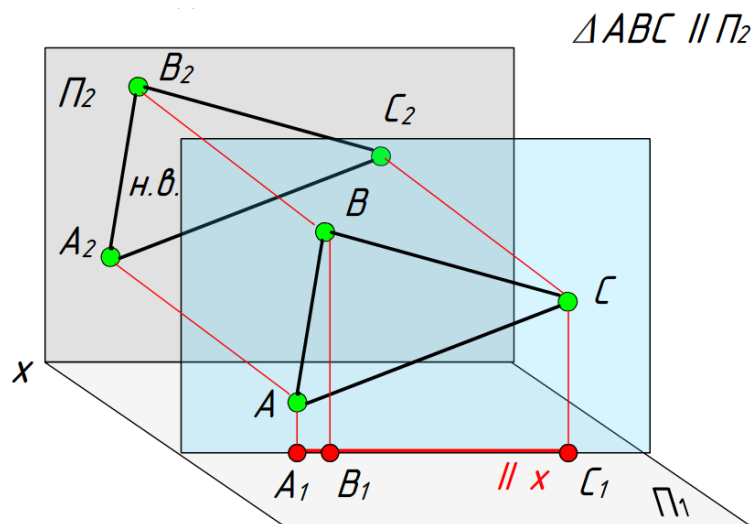


2.18.swf

2.19.swf

$A_2B_2C_2$ – проецирующий след; $A_2B_2C_2 \parallel x$

Фронтальная уровня – плоскость параллельная фронтальной плоскости проекций Π_2 .



2.21.swf

2.22.swf

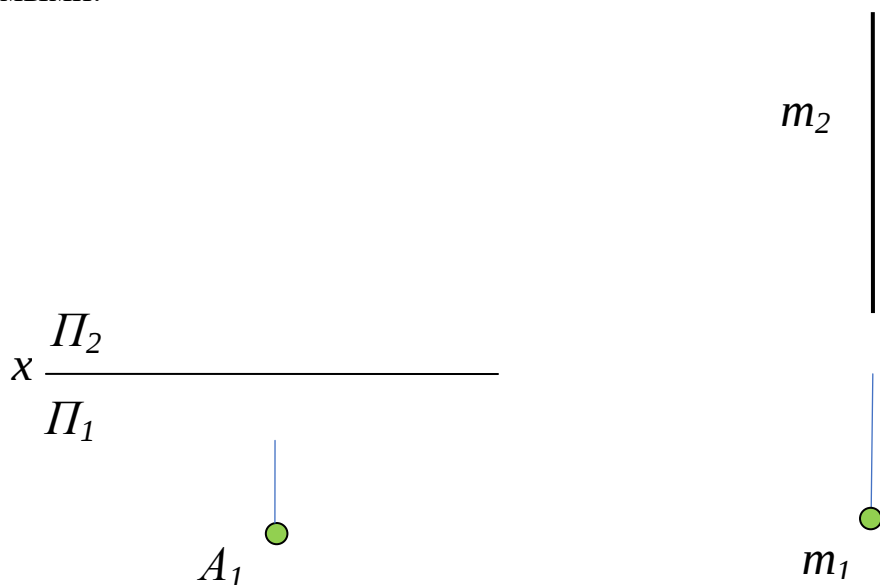
$A_1B_1C_1$ – проецирующий след



На проекциях плоскостей горизонтальной и фронтальной уровня ЕСТЬ натуральная величина!

Задание: Через точку A провести плоскость горизонтальную уровня на расстоянии 30 мм от Π_1 . Плоскость задать пересекающимися прямыми.

Задание: Через прямую t провести фронтальную плоскость уровня. Задать плоскость квадратом со стороной 30 мм.

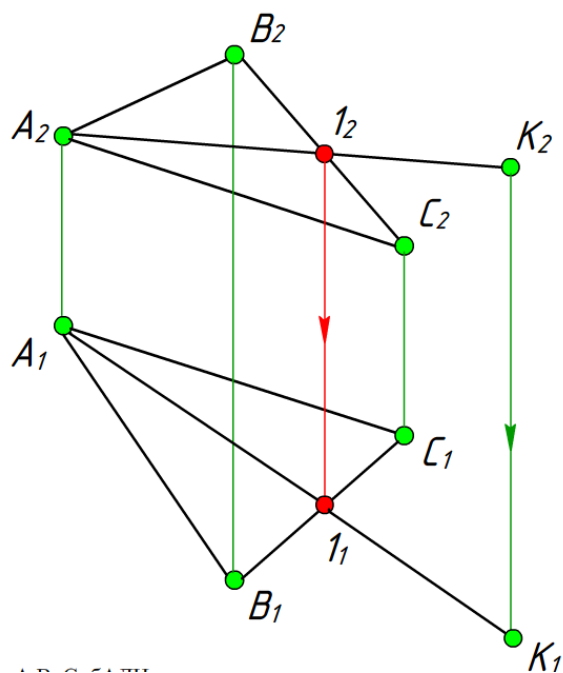


УСЛОВИЕ ПРИНАДЛЕЖНОСТИ ТОЧКИ И ПРЯМОЙ ЛИНИИ ПЛОСКОСТИ

Прямая принадлежит плоскости, если она проходит:

- ✓ _____.
- ✓ _____.

Точка принадлежит плоскости, если _____.

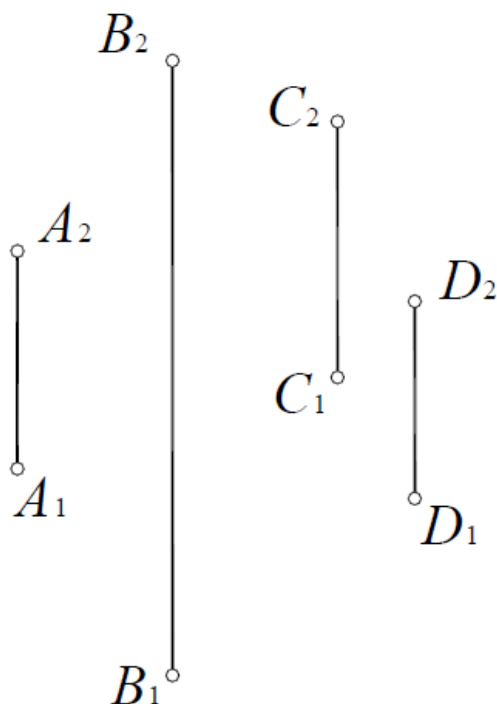


$K \in \Delta ABC$
 $1 \in BC \Rightarrow$
 $AK \in \Delta ABC$

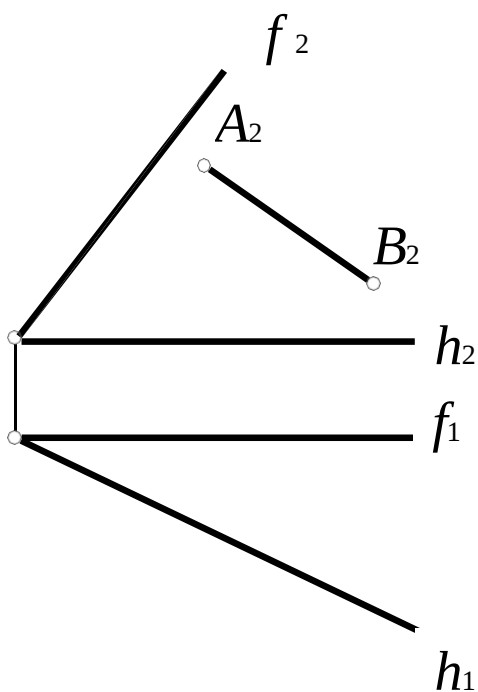


2.24.swf

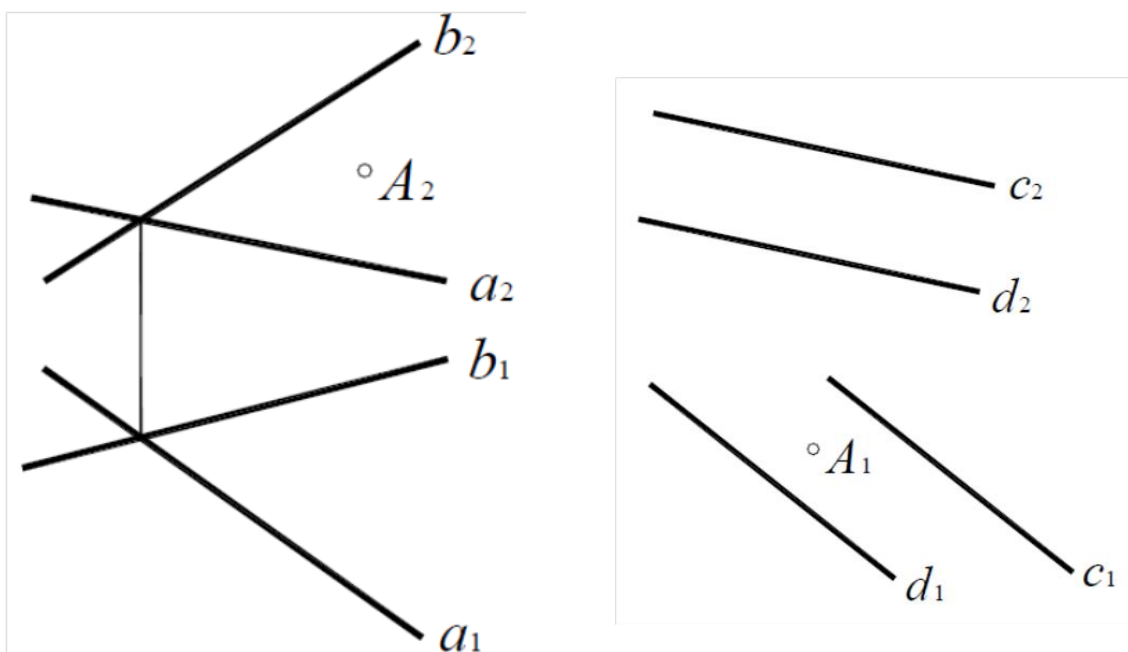
Задание: Определить, принадлежат ли заданные точки A , B , C , D одной плоскости.



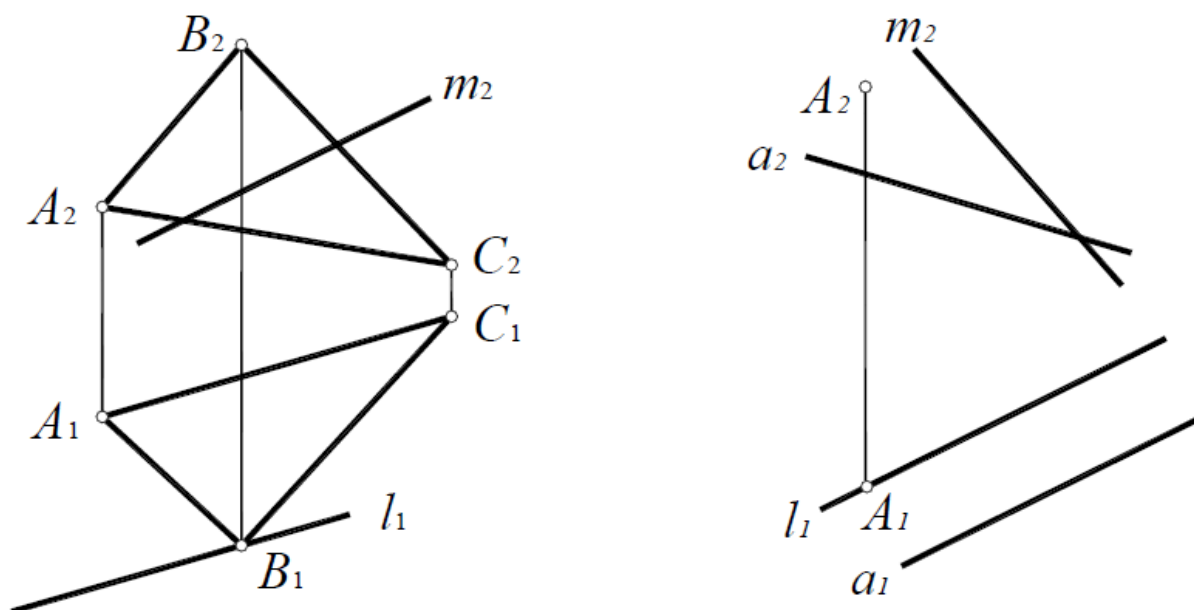
Задание: Построить недостающую проекцию отрезка AB , принадлежащего плоскости α ($f \times h$).



Задание: Построить недостающую проекцию точки A , зная, что она принадлежит плоскости $\alpha (a \times b)$; $\beta (c \parallel d)$



Задание: Построить недостающие проекции прямых l и m , лежащих в плоскости $\alpha (\triangle ABC)$ и $\beta (A, a)$.



ПРЯМЫЕ ОСОБОГО ПОЛОЖЕНИЯ В ПЛОСКОСТИ (ГОРИЗОНТАЛИ И ФРОНТАЛИ)

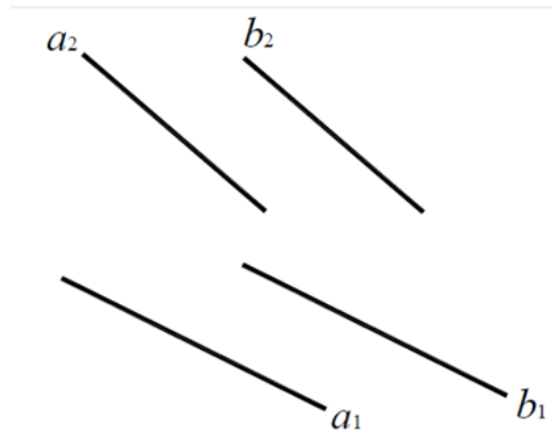
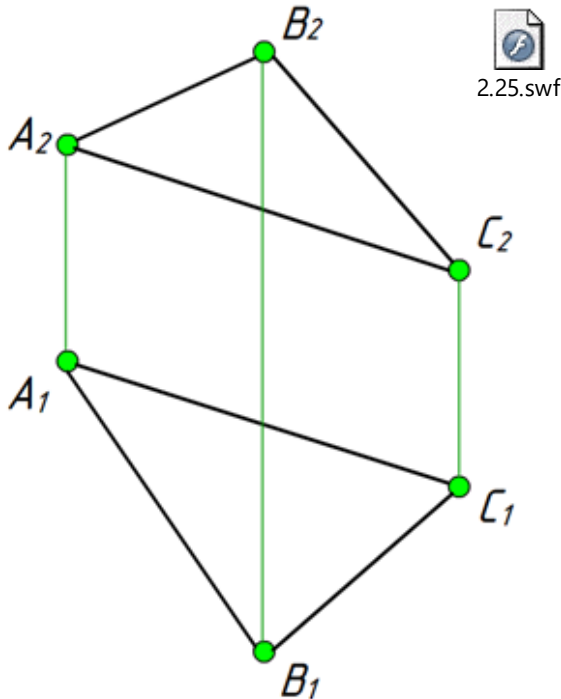
Горизонталью плоскости h называется прямая, принадлежащая плоскости и параллельная плоскости проекций Π_1 .

Фронталью плоскости f называется прямая, принадлежащая плоскости и параллельная плоскости проекций Π_2 .



Горизонталь плоскости начинают строить с **фронтальной** проекции Πx , **фронталь** с **горизонтальной** проекции Πx .

Задание: В заданной плоскости α провести горизонталь и фронталь: $\alpha (\triangle ABC)$ и $\beta (a \parallel b)$.



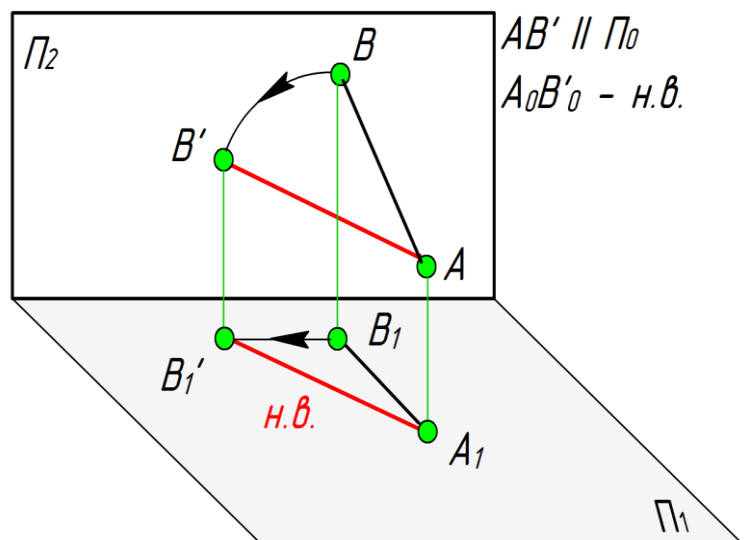
СПОСОБЫ ПРЕОБРАЗОВАНИЯ ЧЕРТЕЖА

СПОСОБ ВРАЩЕНИЯ ВОКРУГ ПРОЕЦИРУЮЩЕЙ ПРЯМОЙ

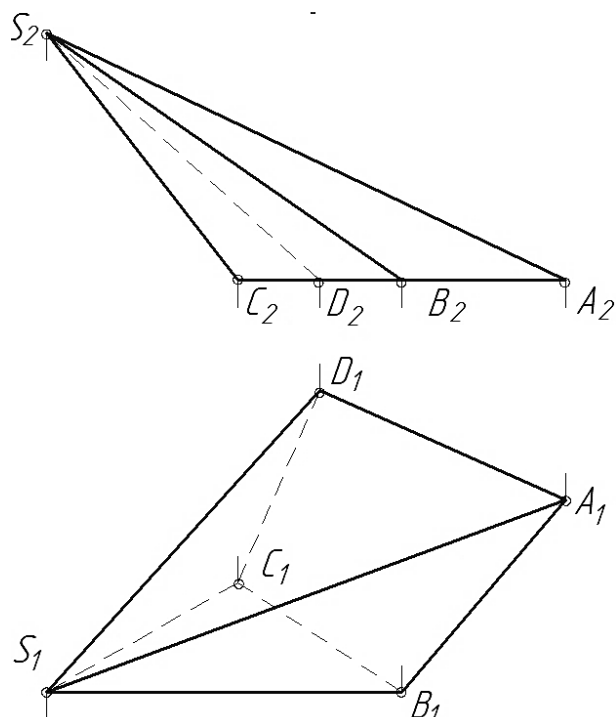
При вращении вокруг некоторой неподвижной прямой (ось вращения), перпендикулярной плоскости проекций, каждая точка вращаемой фигуры перемещается в плоскости, перпендикулярной оси вращения.

Фигура доворачивается до положения уровня и проецируется на ту плоскость проекций, которой стала параллельна, в натуральную величину.

AB - прямая общего положения

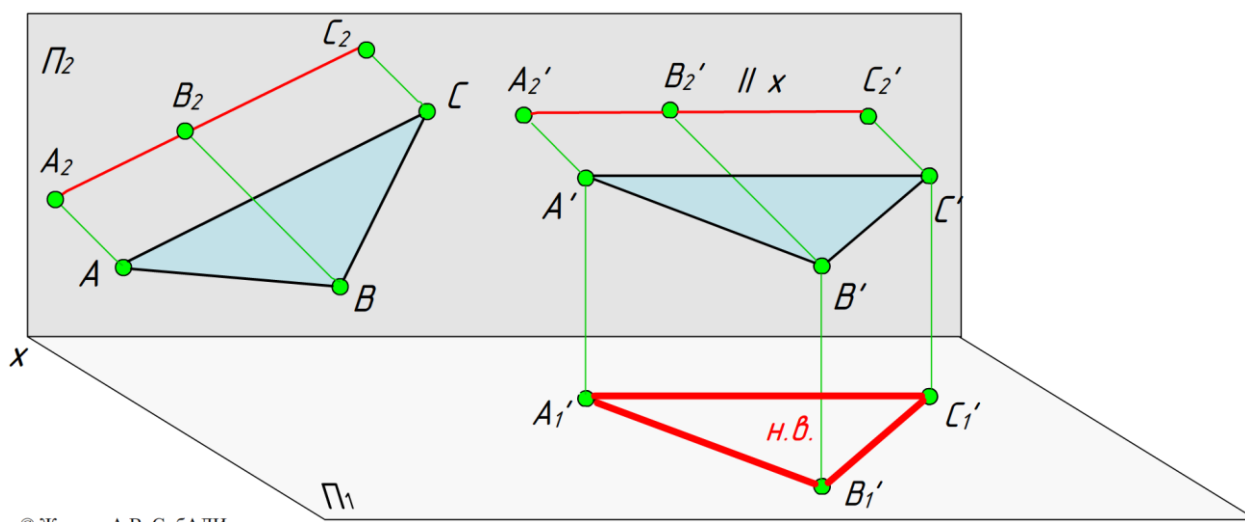


Задание: Вращением определить натуральную величину ребер пирамиды.

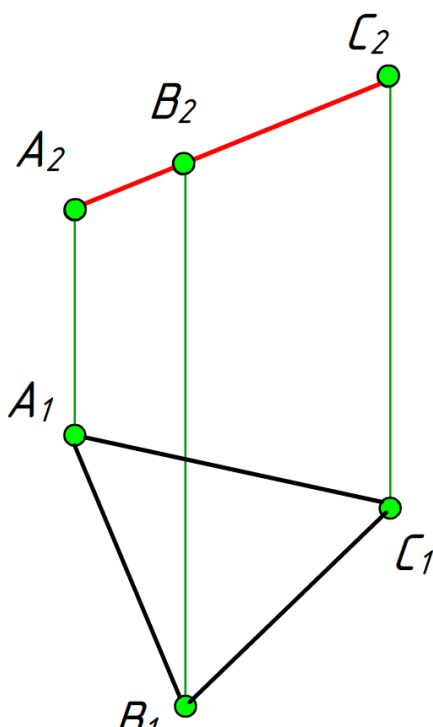


СПОСОБ ПЛОСКОПАРАЛЛЕЛЬНОГО ПЕРЕМЕЩЕНИЯ

При использовании способа плоскопараллельного перемещения фигура приводится в частное положение перемещением в пространстве относительно неподвижной системы плоскостей проекции.



Задание: Плоскопараллельным перемещением определить натуральную величину ΔABC .



СПОСОБ ЗАМЕНЫ ПЛОСКОСТЕЙ ПРОЕКЦИЙ

Суть способа состоит _____



Координаты точек для «НОВОЙ» плоскости берут с плоскости, которую заменили, т.е. от «СТАРОЙ» оси до «СТАРОЙ» проекции, и откладывают от «НОВОЙ» оси, получая «НОВУЮ»

проекцию.

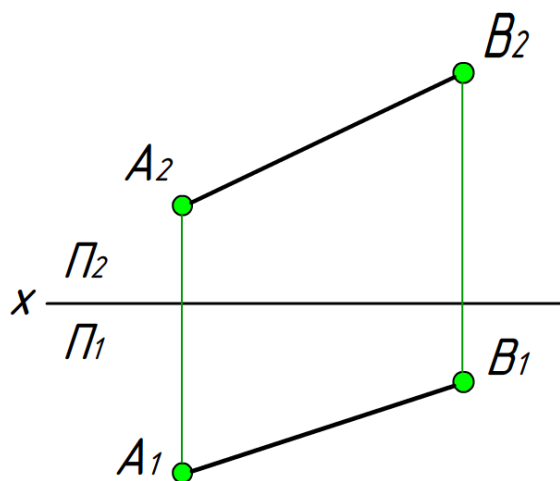


Замены одной плоскости проекций достаточно для решения следующих задач:

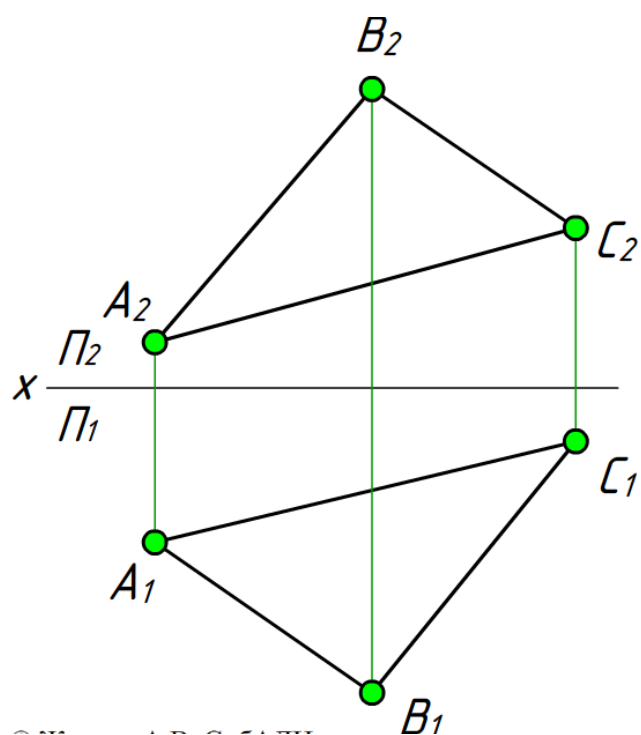
- 1) преобразования отрезка прямой общего положения в прямую уровня (определение н.в. прямой);
- 2) преобразования плоскости общего положения в проецирующую плоскость (проецирование плоскости в линию).

При последующих заменах решаются задачи:

- 1) преобразования отрезка прямой уровня в проецирующую прямую (проецирование прямой в точку);
- 2) преобразования проецирующей плоскости в плоскость уровня (определение н.в. плоскости).



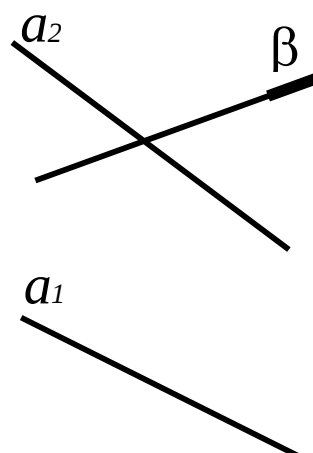
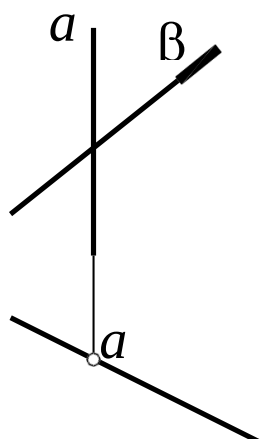
4.8.swf



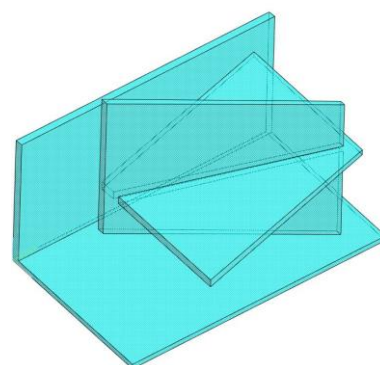
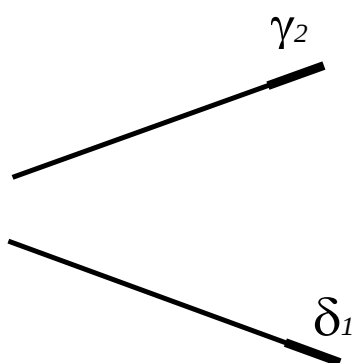
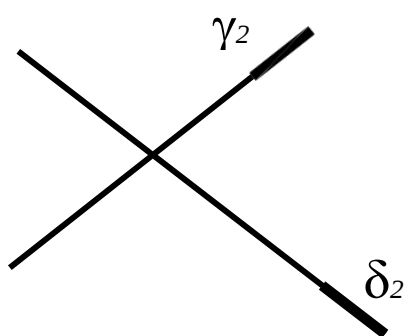
10.swf

ПОЗИЦИОННЫЕ ЗАДАЧИ

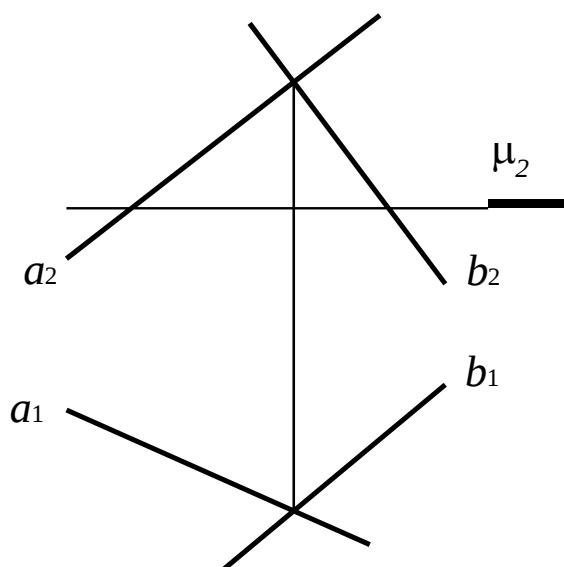
Задание: Построить точку пересечения прямой a и плоскости частного положения β .



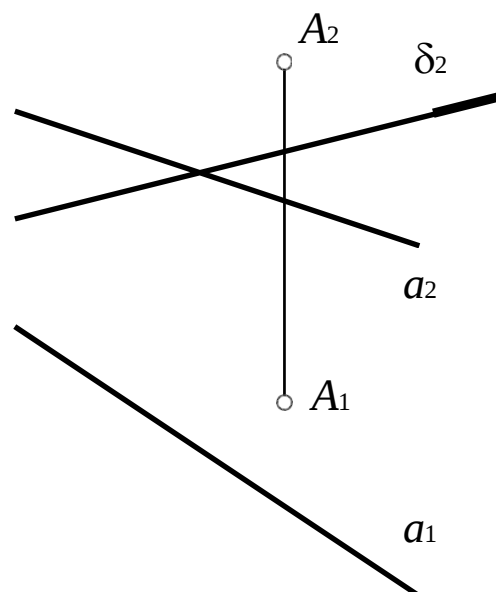
Задание: Построить линию пересечения двух плоскостей частного положения γ и δ .



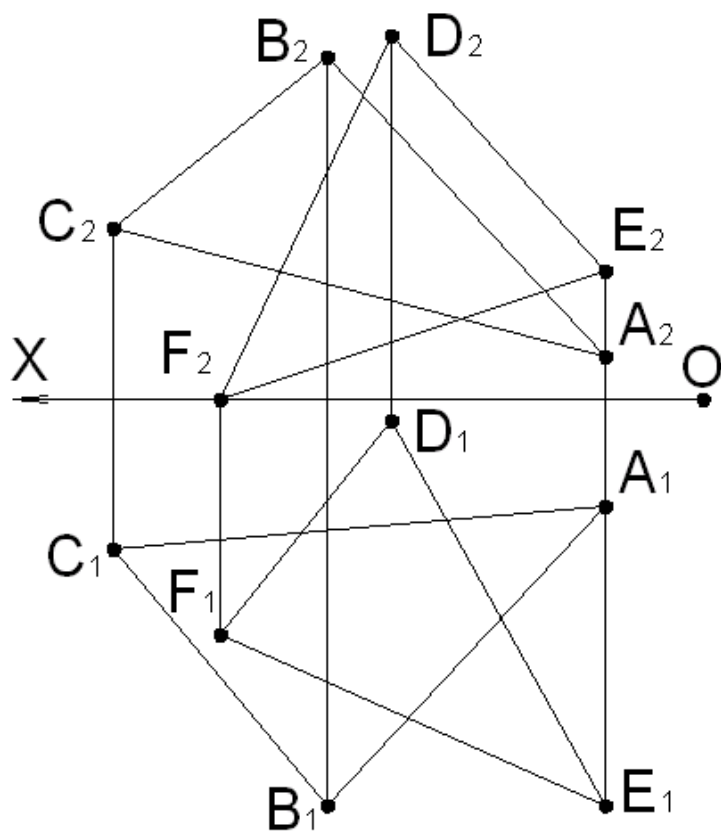
Задание: Построить линию пересечения плоскости α ($a \times b$) с плоскостью μ .



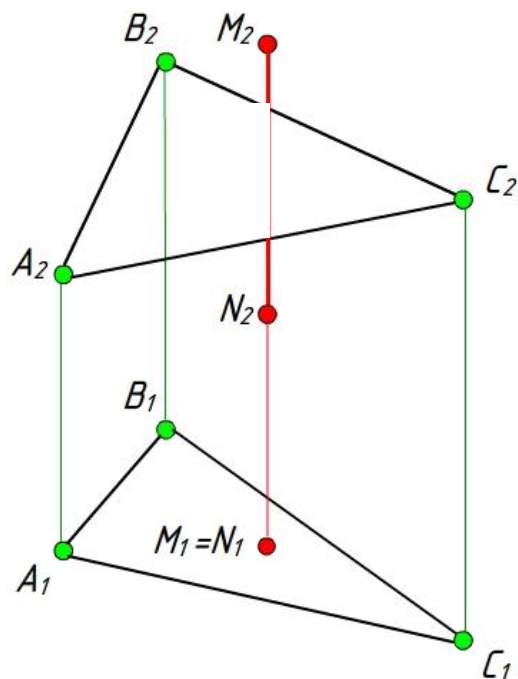
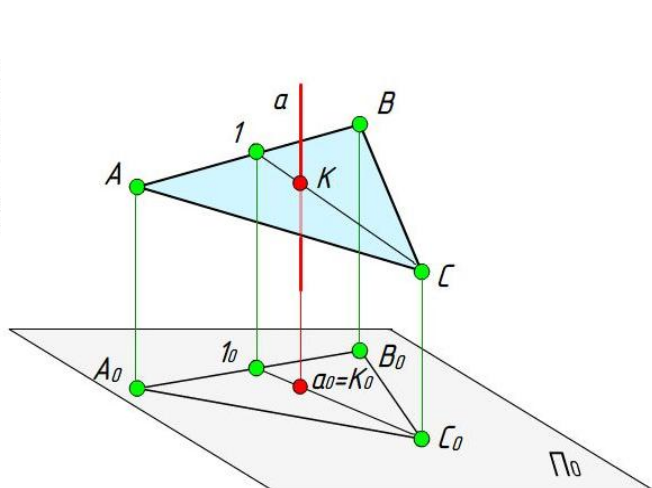
Задание: Построить линию пересечения плоскости α (A, a) с плоскостью δ



Задание: Способом замены плоскостей проекций построить линию пересечения плоскостей $\triangle ABC$ и $\triangle DEF$ и определить видимость.



Задание: Построить точку пересечения плоскости $\triangle ABC$ и проецирующей прямой MN. Определить видимость.

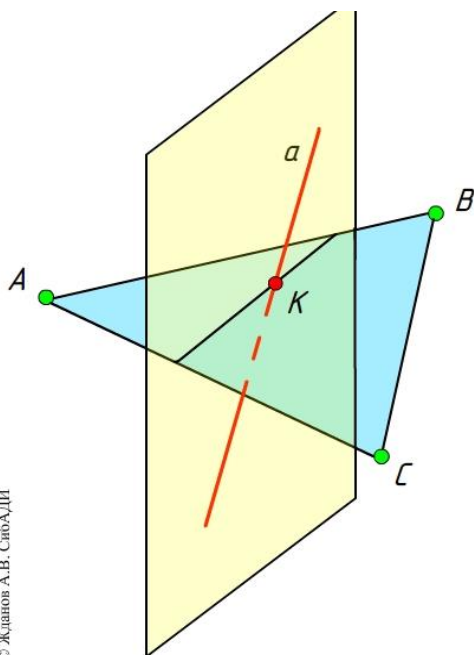


Задание: Построить точку пересечения плоскости $\triangle ABC$ и прямой общего положения DE . Определить видимость. Построить общим способом и с помощью замены. Сравнить результат.



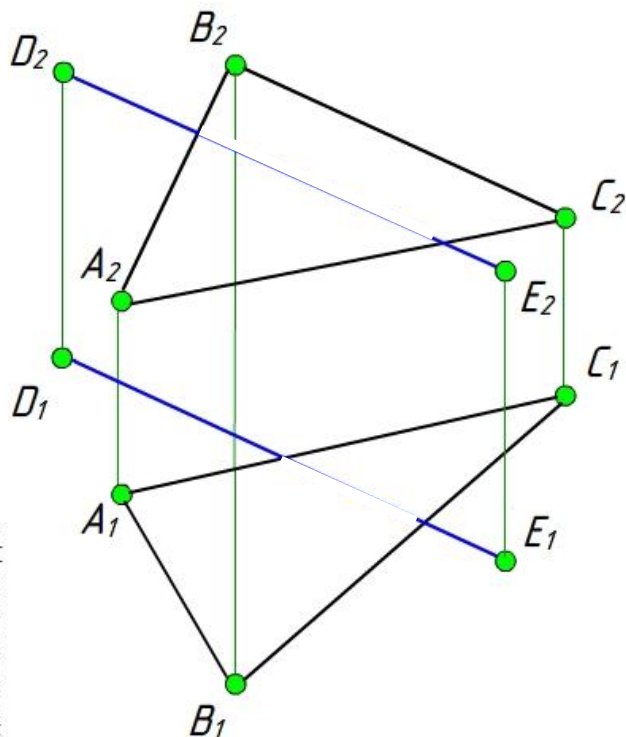
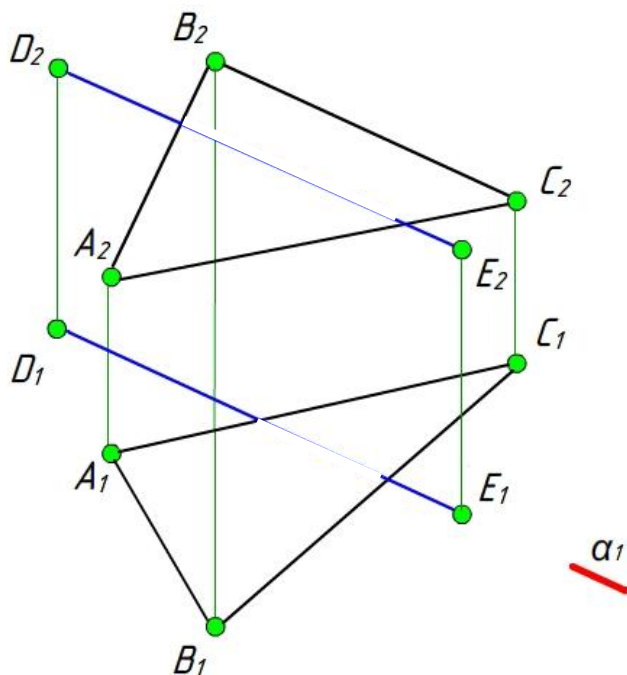
Общий способ:

через прямую необходимо провести вспомогательную плоскость, проецирующую или уровня.



© Жданов А.В. СибАДИ

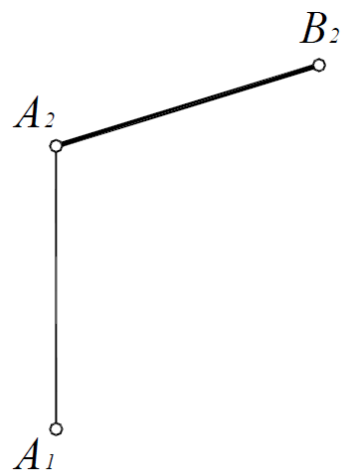
3.8.swf



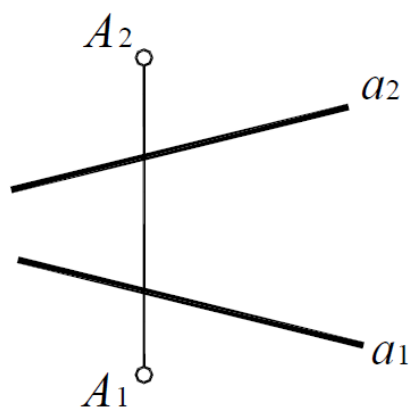
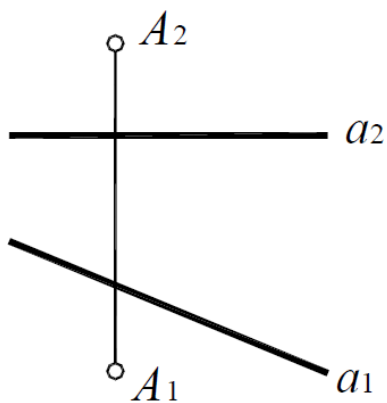
© Жданов А.В. СибАДИ

МЕТРИЧЕСКИЕ ЗАДАЧИ

Задание: Построить горизонтальную проекцию отрезка AB , если дана его фронтальная проекция, а угол наклона к Π_2 равен 30° .



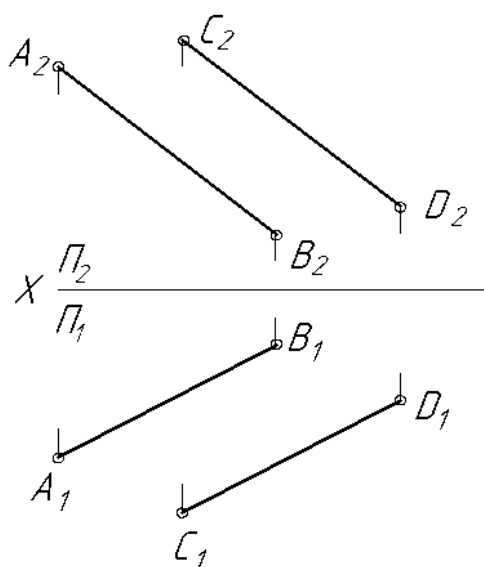
Задание: Определить натуральную величину и проекции перпендикуляра, измеряющего расстояние от точки A до прямой a .



Задание: Найти расстояние между параллельными прямыми AB и CD. Вернуть решение.



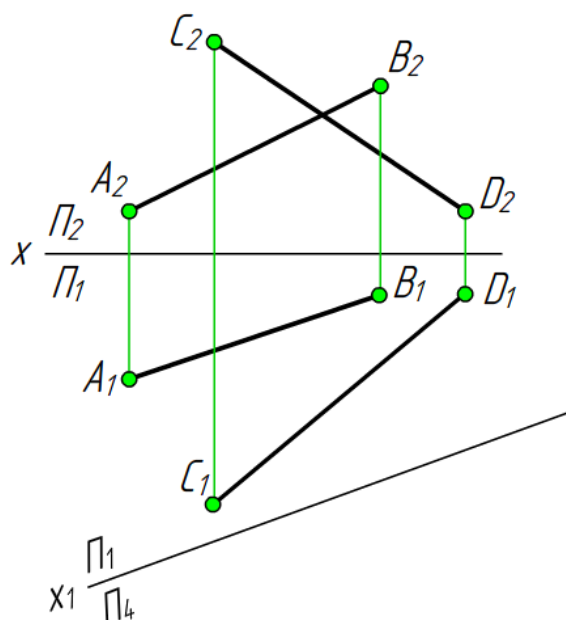
6.4.swf

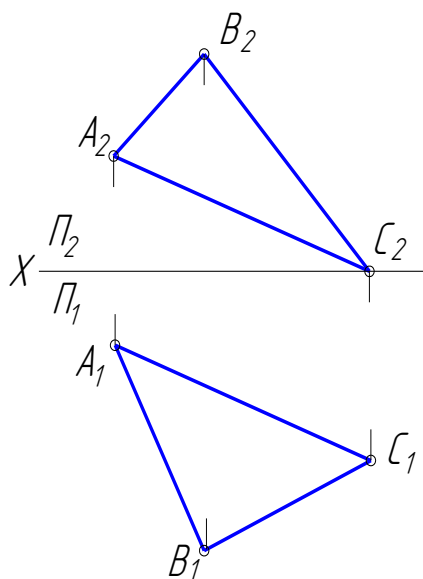


Задание: Определить н.в. расстояния между скрещивающимися прямыми. Вернуть решение на исходные плоскости.



6.5.swf





Задание: Определить угол наклона к плоскости проекций Π_1 и натуральную величину треугольника ABC. Построить окружность, описанную вокруг треугольника ABC.

Центр описанной окружности лежит на пересечении срединных перпендикуляров к сторонам треугольника.

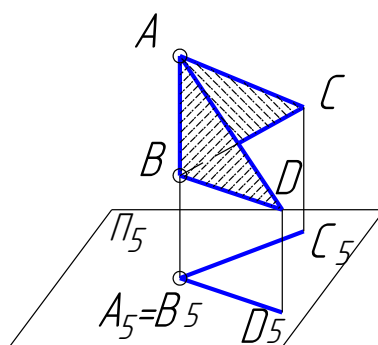
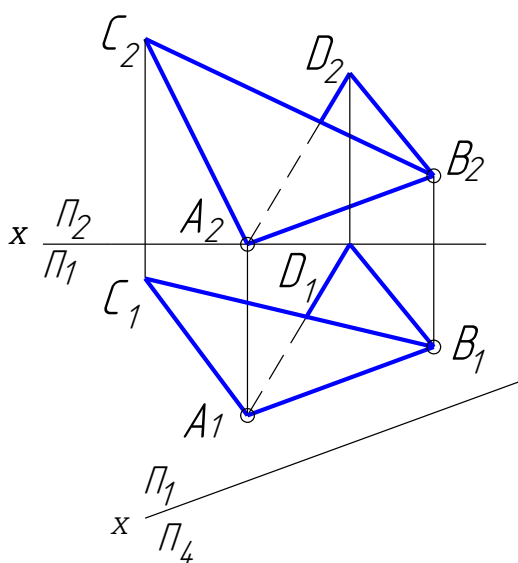


7.3.swf

Задание: Определить натуральную величину двугранного угла.



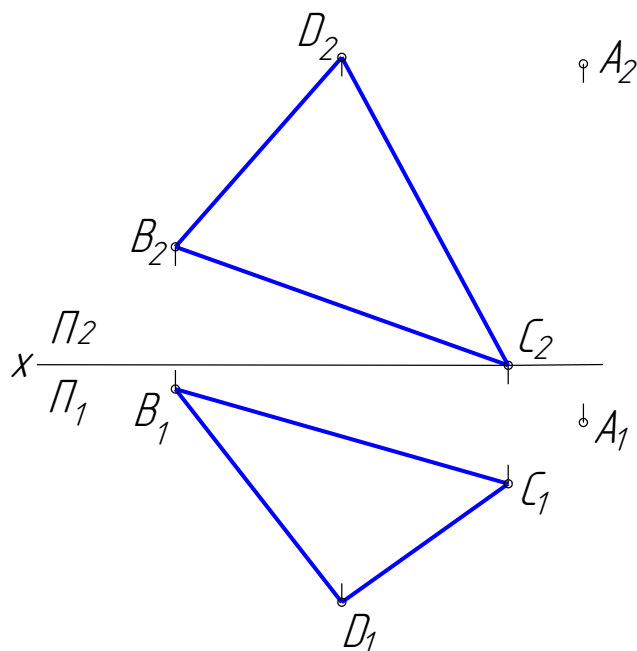
7.4.swf



Задание:. Определить расстояние от точки A до плоскости ΔBCD и построить точку M , симметричную точке A относительно плоскости ΔBCD , построить шар с центром в точке A , касательной к плоскости ΔBCD .



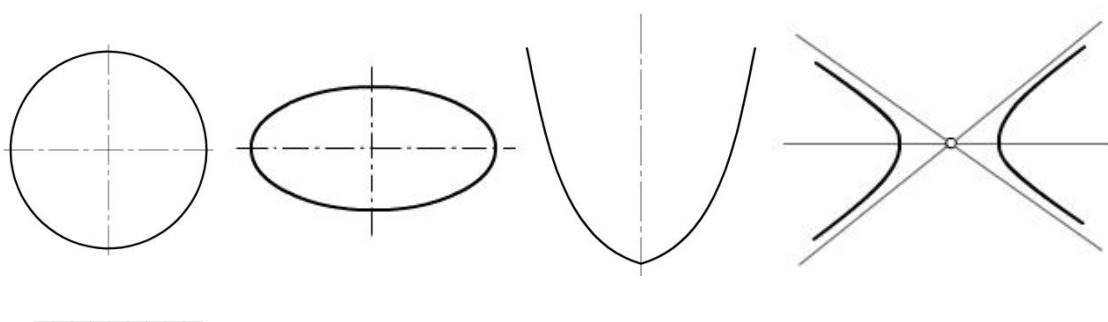
7.5.swf



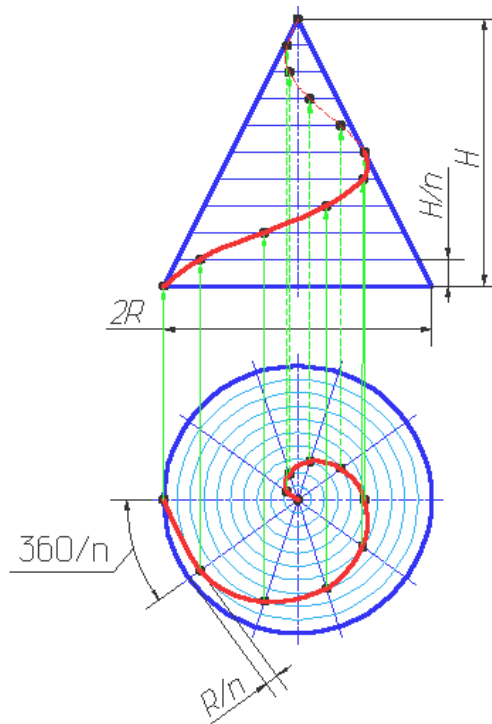
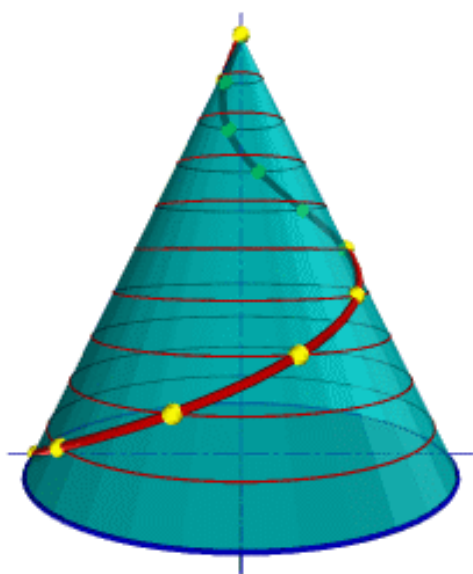
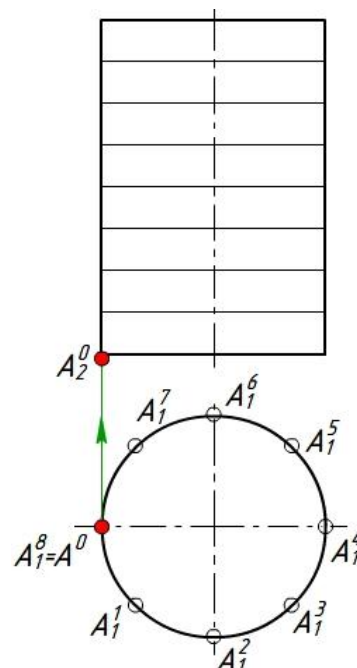
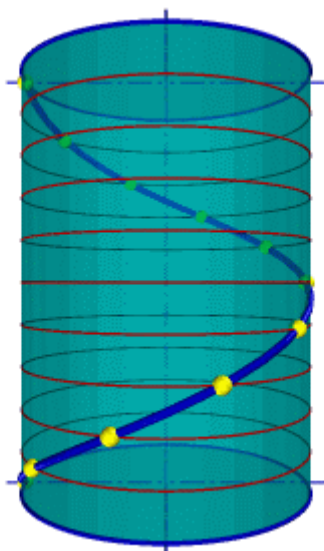
КРИВЫЕ ЛИНИИ И ПОВЕРХНОСТИ

Кривая линия _____

Плоские кривые:



Пространственные кривые: цилиндрическая и коническая винтовая линия



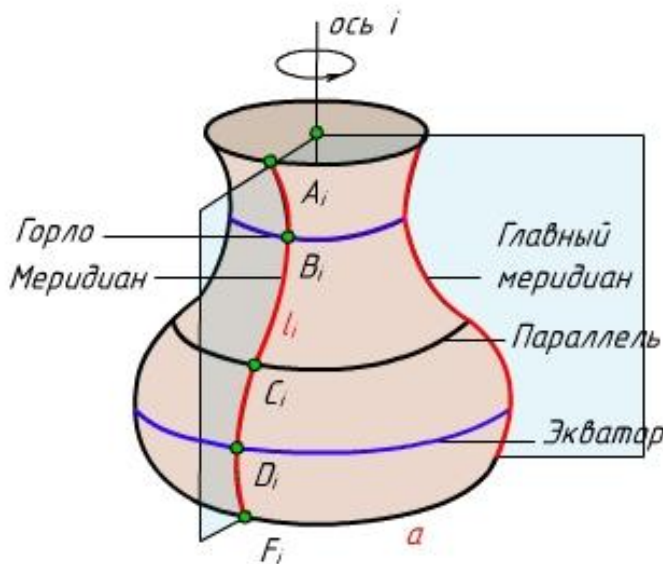
Поверхность _____

Линию, производящую поверхность, в каждом ее положении называют _____, а линию, по которой перемещается образующая, называют _____.

Поверхностью вращения

Поверхность вращения можно задать образующей и положением оси. Каждая точка образующей описывает _____.

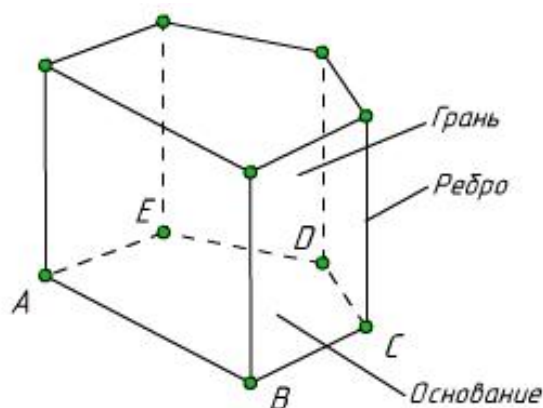
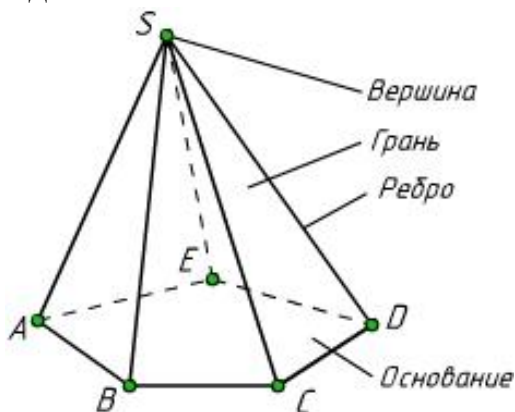
Плоскость, перпендикулярная к оси вращения, пересекает поверхность по _____. Такие окружности называют _____. Наибольшая параллель называется _____, наименьшая — _____. Плоскость, проходящая через ось вращения, называется меридиональной. Линии, по которым эта плоскость пересекает поверхность вращения, называют _____ или _____.



Многогранники



Из всего многообразия многогранников наибольший практический интерес представляют **призмы**, **пирамиды**, правильные многогранники и их разновидности.

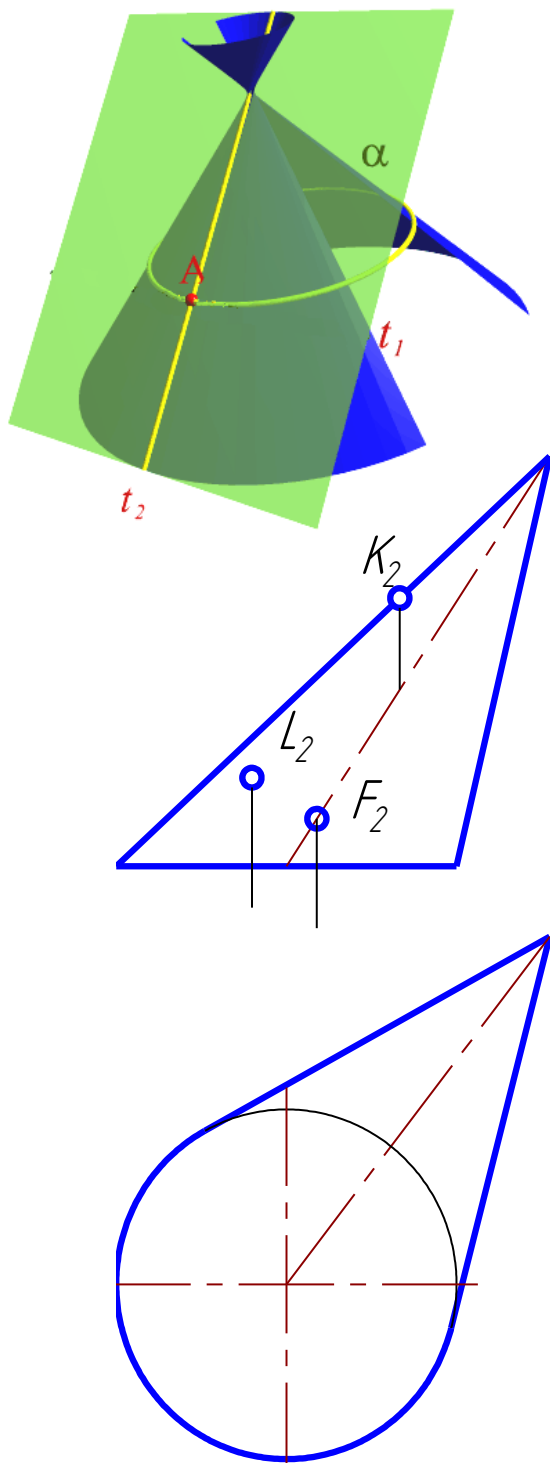


ПОСТРОЕНИЕ ТОЧЕК НА ПОВЕРХНОСТЯХ



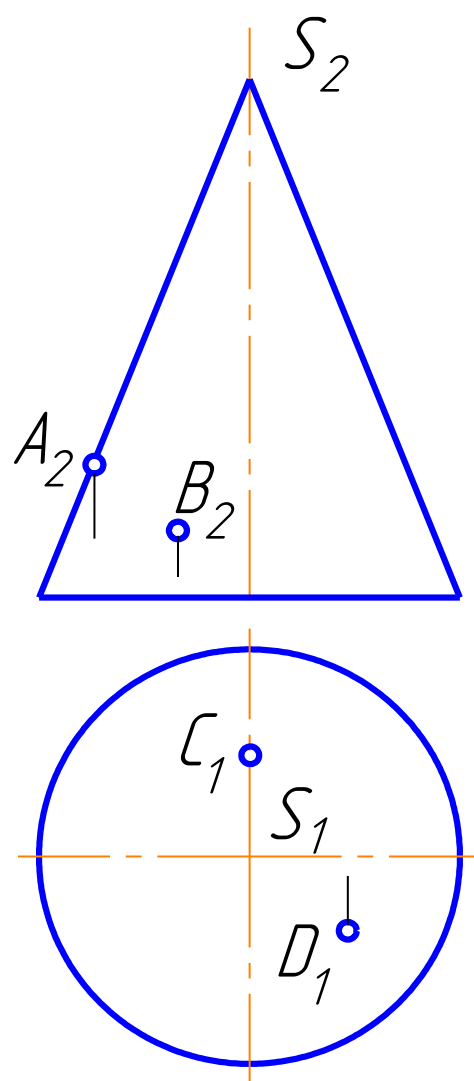
Точка принадлежит поверхности, если она принадлежит _____

Точки на поверхностях вращения находят при помощи _____ и _____. То есть на поверхности строят графически простые линии: **ОКРУЖНОСТИ** или **ПРЯМЫЕ**!

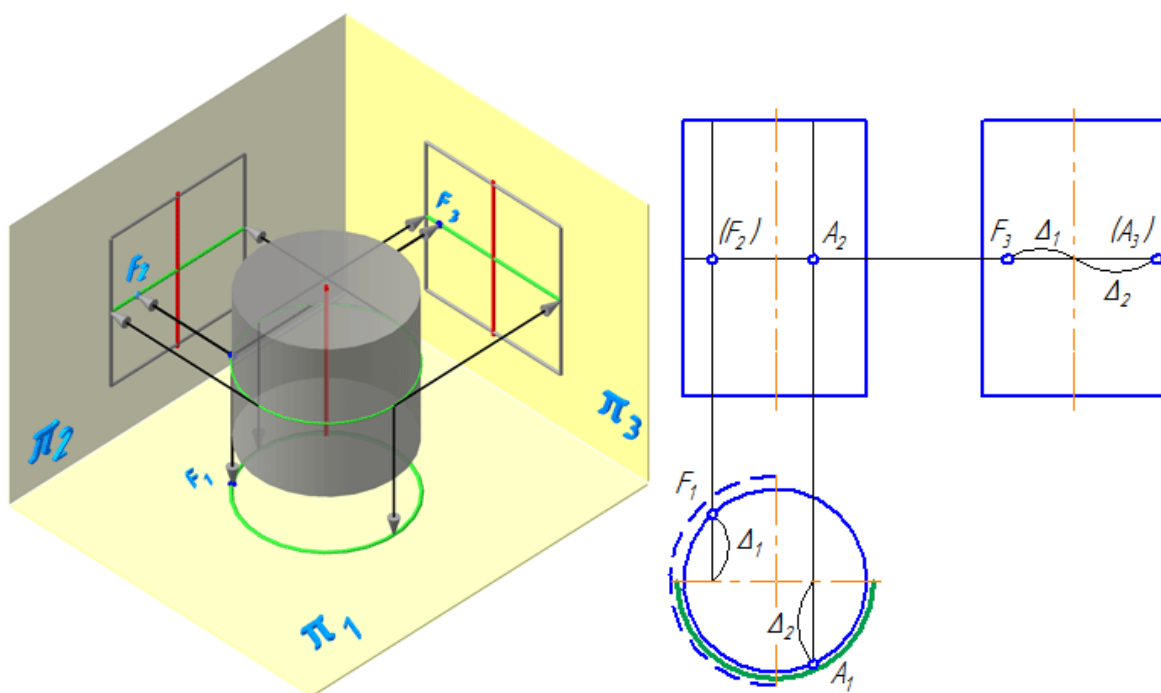


Построение точек на конусе

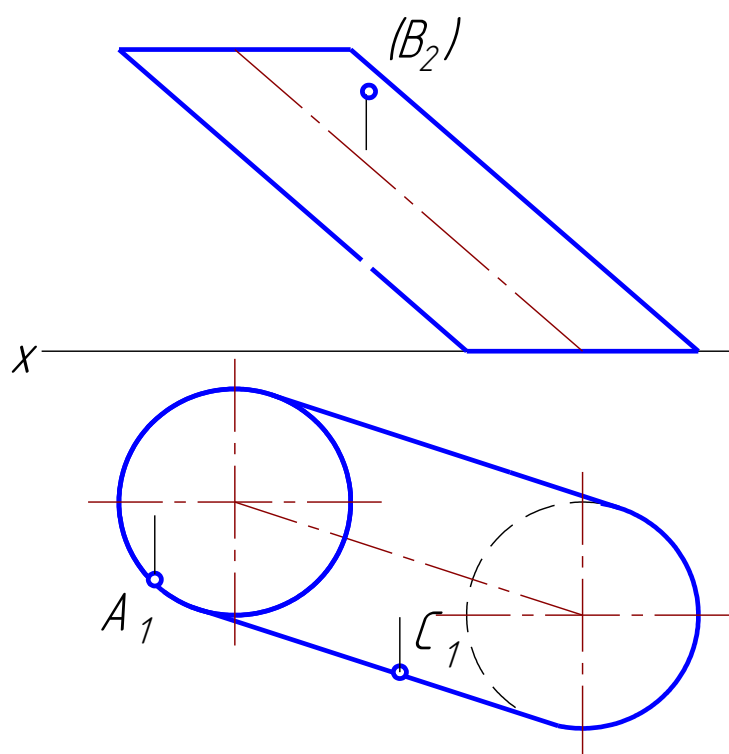
Задание: Построить недостающие проекции точек на конусе. Точки считать видимыми.



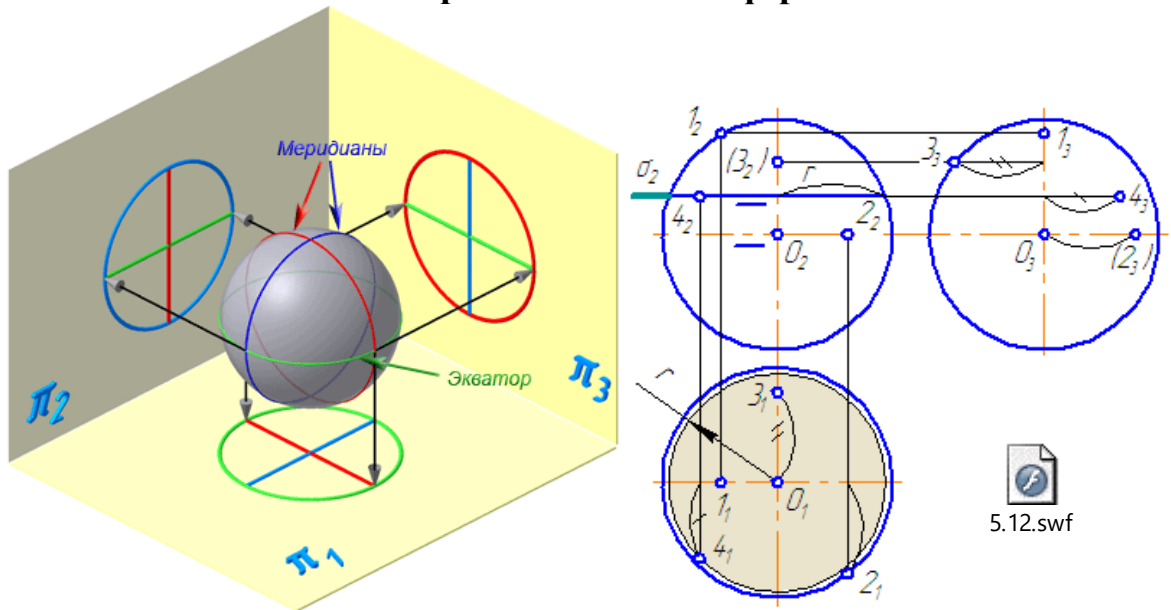
Построение точек на цилиндре



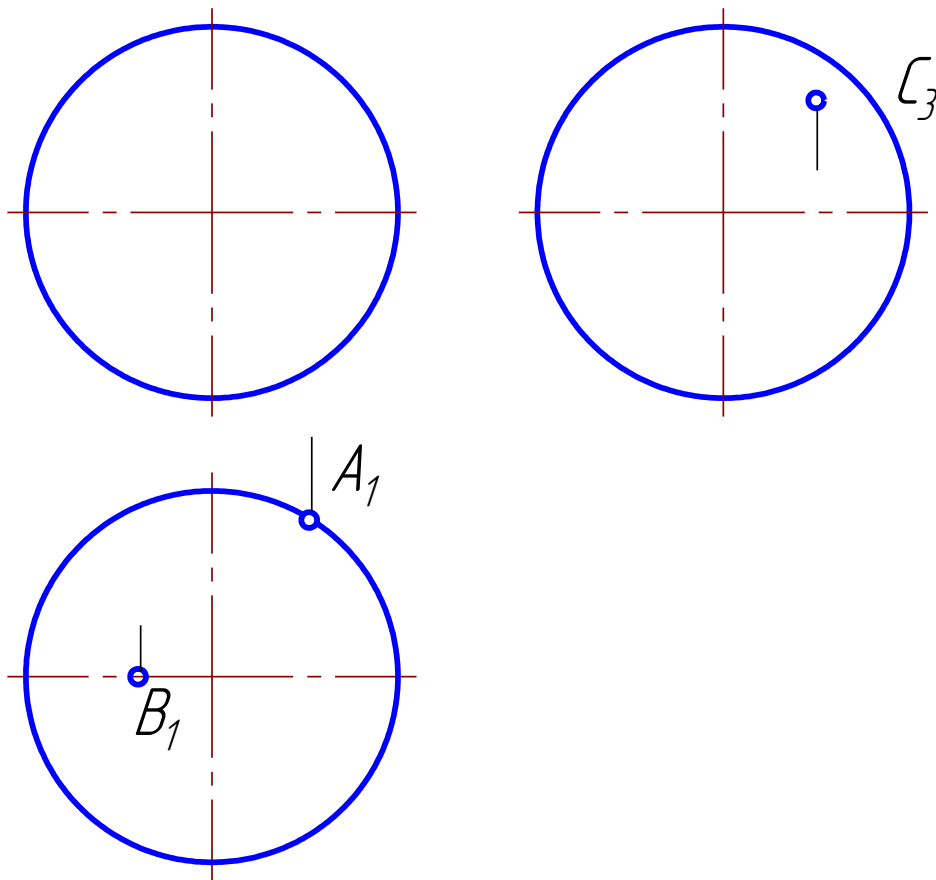
Задание: Построить недостающие проекции точек на наклонном цилиндре. Точки считать видимыми.



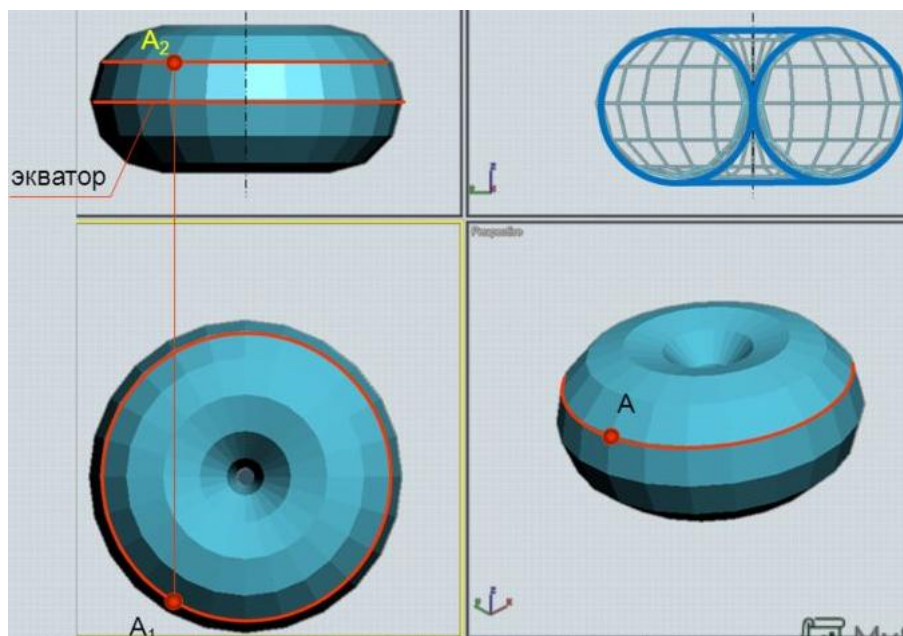
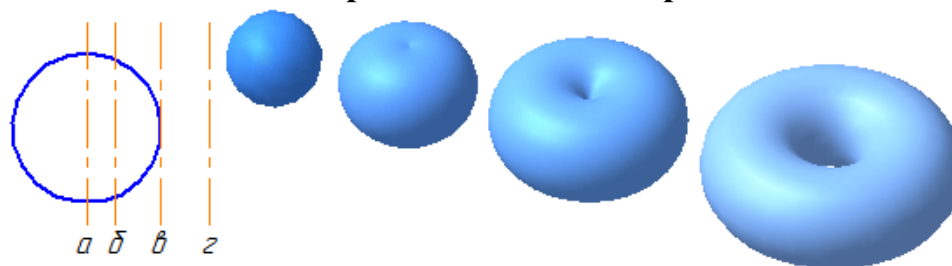
Построение точек на сфере



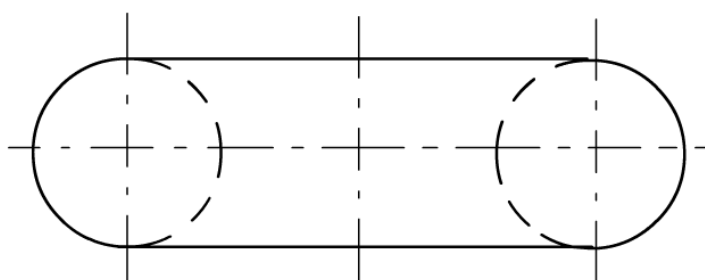
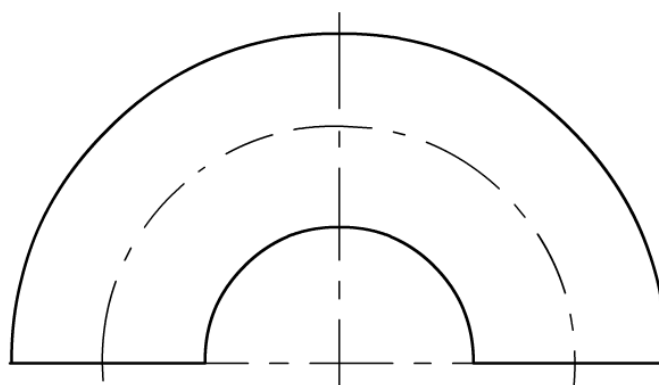
Задание: Построить недостающие проекции точек на сфере. Точки считать видимыми.



Построение точек на торе



Задание: Построить недостающие проекции точек на торе. Точки считать видимыми.



Построение точек на гранных поверхностях

