СӘТБАЕВ УНИВЕРСИТЕТІ SATBAYEV UNIVERSITY

Курс лекций по дисциплине «Начертательная геометрия»

лектор

Каражанова Дарига Дюсеновна

Кандидат педагогических наук

ассоциированный профессор Satbayev University

Лекция 7

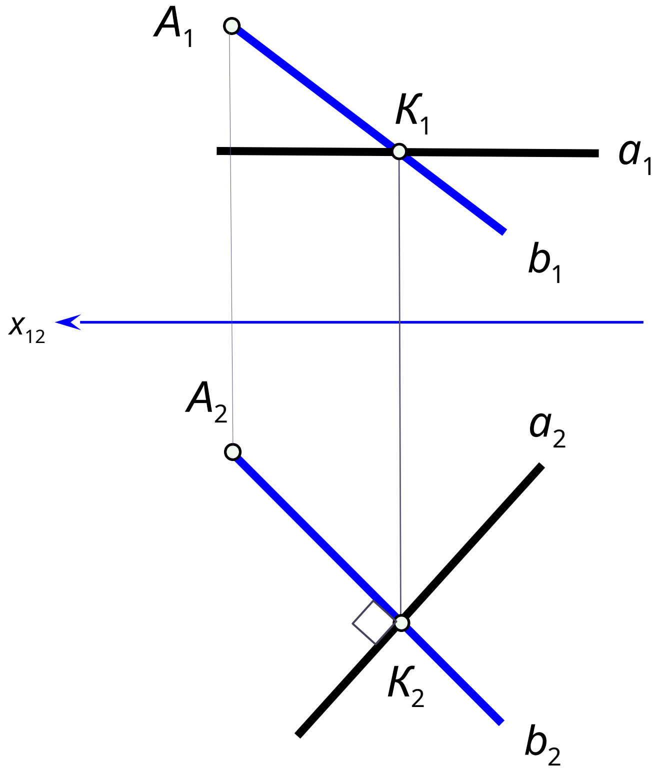
Метрические задачи.

К.п.н., ассоциированный профессор

Каражанова Дарига Дюсеновна

Метрические задачи – это задачи определения по чертежу натуральных величин отрезков (расстояний), истинных углов и других размеров.

Теорема об ортогональной проекции прямого угла. Если одна из сторон прямого угла параллельная какой-либо плоскости проекций, а вторая ей не перпендикулярна, то на эту плоскость проекций прямой угол проецируется без искажения



Следствие 1. Если из двух взаимно перпендикулярных прямых одна является горизонталью, то их горизонтальные проекции будут взаимно перпендикулярными.

Задача. Через точку А провести прямую **b**, перпендикулярную прямой $\mathbf{a} \parallel \pi_2$.

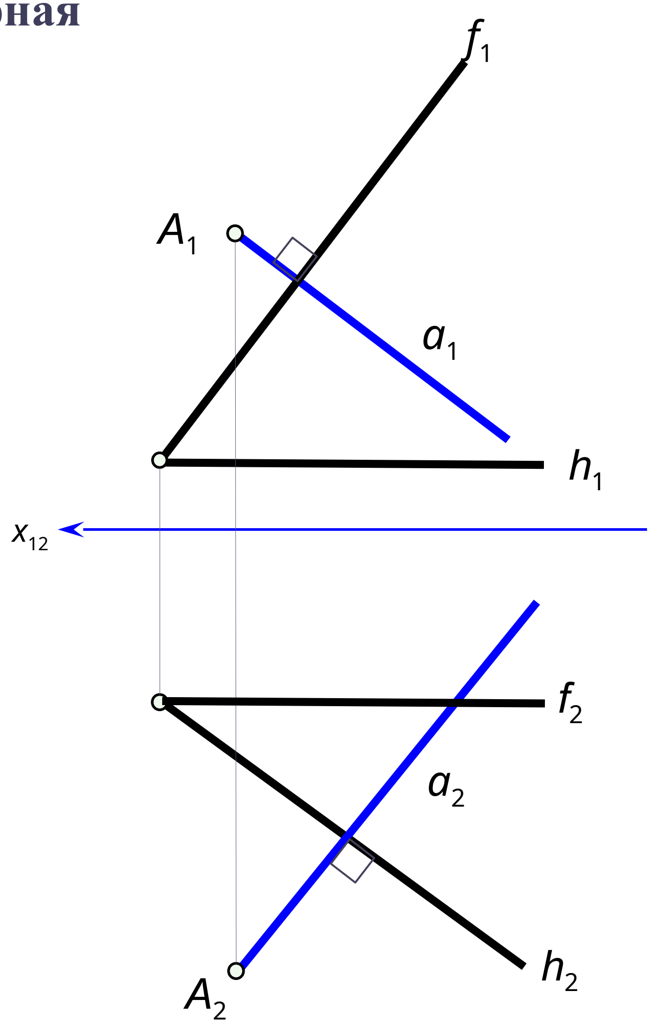
Задача решается на основании следствия1. Через т.$\mathbf{A_2}$ проведем $\mathbf{b_2}$ перпендикулярно к прямой $\mathbf{a_2}$, получим точку $\mathbf{K_2}$ пересечения прямых $\mathbf{b_2}$ и $\mathbf{a_2}$. Построим фронтальную проекцию точки **К**. Соединив точки $\mathbf{A_2}$ и $\mathbf{K_2}$, получим $\mathbf{b_1}$.

Следствие 2. Если из двух взаимно перпендикулярных прямых одна является фронталью, то их фронтальные проекции будут взаимно перпендикулярными.

Следствие 3. Если из двух взаимно перпендикулярных прямых одна является профильной прямой, то их профильные проекции будут взаимно перпендикулярными.

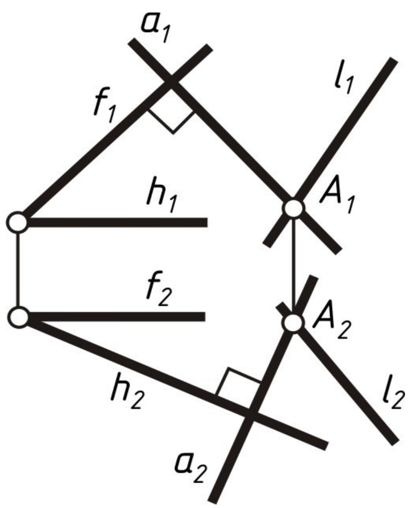
Прямая, перпендикулярная плоскости.

Теорема: Для того, чтобы прямая была перпендикулярна плоскости, необходимо и достаточно, чтобы горизонтальная проекция прямой была перпендикулярна к горизонтальной проекции горизонтали, а фронтальная проекция – к фронтальной проекции фронтали этой плокости.



Задача: Через точку А построить прямую ***a***, перпендикулярную плоскости общего положения **β(h∩f)**.

Взаимно перпендикулярные плоскости.



Взаимно перпендикулярные плоскости. Плоскость **α** перпендикулярна плоскости **β**, если она проходит через прямую **a,** перпендикулярную плоскости **β**, или она перпендикулярна прямой **b**, лежащей в плоскости **β**.

Пример8.2. Построить проекции плоскости β, проходящей через заданную прямую $l(l_1,l_2)$ и перпендикулярную заданной плоскости $\alpha(h\cap f)$ (рисунок 34).

Возьмем произвольную точку A на прямой l. Из точки A опустим перпендикуляр a на плоскость α, т.е. $A_1\subset(a_1)\perp f_1$, $A_2\subset(a_2)\perp h_2$. Прямые a и l, которые пересекаются в точке A, определяют некоторую плоскость β. Плоскость β проходит через прямую a и перпендикулярна плоскости α.

Способы преобразования чертежа.
Способ плоскопараллельного перемещения.

Способы преобразования чертежа. Построение новых проекций оригинала по данным его проекциям называется преобразованием чертежа. Различают **два метода** преобразования чертежа:

1. Преобразование чертежа изменением положения оригинала относительно основных плоскостей проекций π_1, π_2, π_3 .

2. Преобразование чертежа введением дополнительной плоскости проекций.

Основные задачи преобразования проекций.

Метод преобразования чертежа изменением положения оригинала относительно основных плоскостей проекций состоит в том, что оригинал перемещается относительно Π_1, Π_2, Π_3 и ставится в такое положение, которое удобно для решения конкретной задачи. В зависимости от вида движения, которому подвергается оригинал, различают:

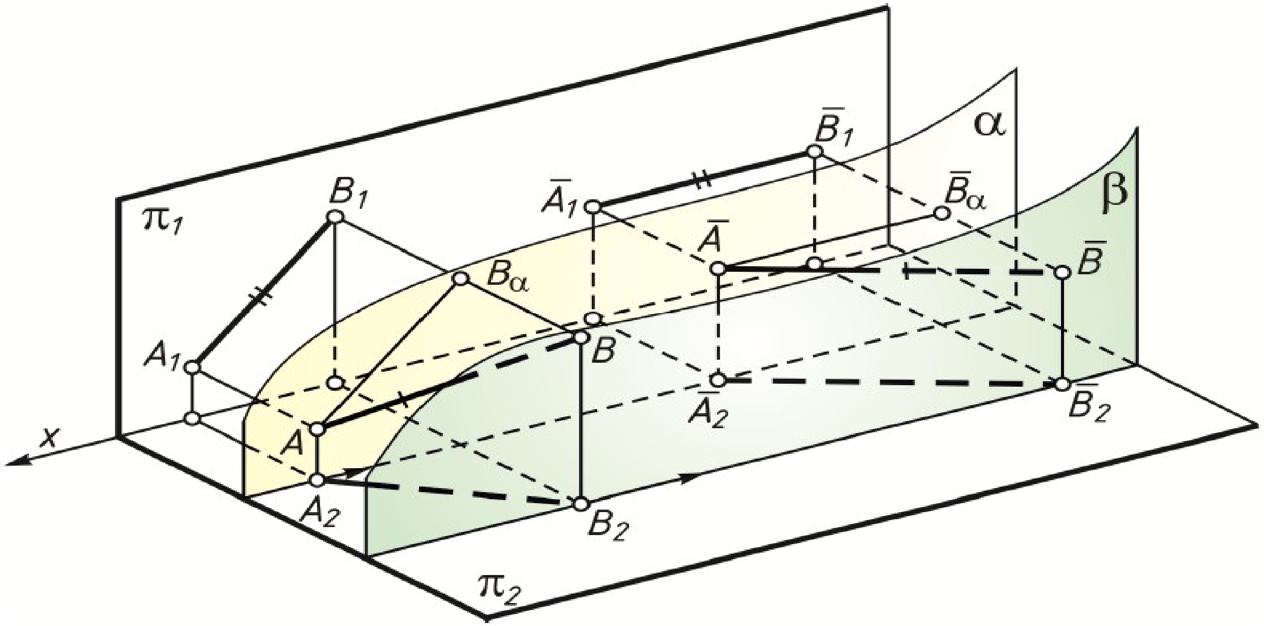
а) способ плоскопараллельного перемещения;

б) способ вращения вокруг проецирующих осей;

в) способ вращения вокруг прямой уровня.

Способ плоскопараллельного перемещения.

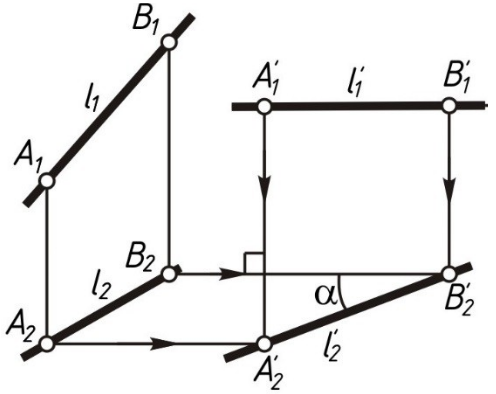
Плоскопараллельным перемещением предмета называется такое его движение, при котором все точки предмета перемещаются в плоскостях, параллельных между собой. В плоскопараллельном перемещении относительно плоскости $П_1$ все точки движущегося предмета перемещаются во фронтальных плоскостях уровня, в плоскопараллельном перемещении относительно плоскости $П_2$ – в горизонтальных плоскостях уровня. Для того, чтобы построить проекции в конечном ее положении ну



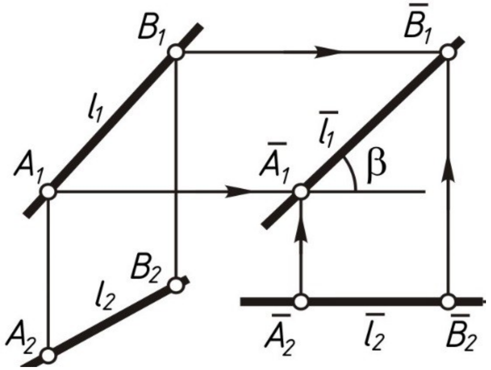
Инвариантами преобразования называются такие правила, позволяющие по проекциям данного положения предмета найти проекции его конечного положения

Основные задачи, решаемые преобразованием чертежа.

Все задачи, решаемые преобразованием чертежа, сводятся к четырем основным задачам. Покажем решения этих четырех задач способом плоскопараллельного перемещения.



Задача 1. Сделать прямую общего положения прямой уровня.
Если мы хотим прямую l сделать горизонталью, то ее следует подвергать плоскопараллельному перемещению относительно Π_1 .
Отметим две произвольные точки A и B прямой l. Вычерчиваем горизонтальную прямую и, отложив на ней отрезок $A'_1B'_1 = A_1B_1$, примем ее за новую фронтальную проекцию l'_1 горизонтальной прямой l'. При этом горизонтальные проекции точек A и B остаются на горизонтальных прямых, проходящих через точки A_2 и B_2. По новым фронтальным проекциям A'_1 и B
$'_1$ определяем их новые горизонтальные проекции A'_2 и B'_2.

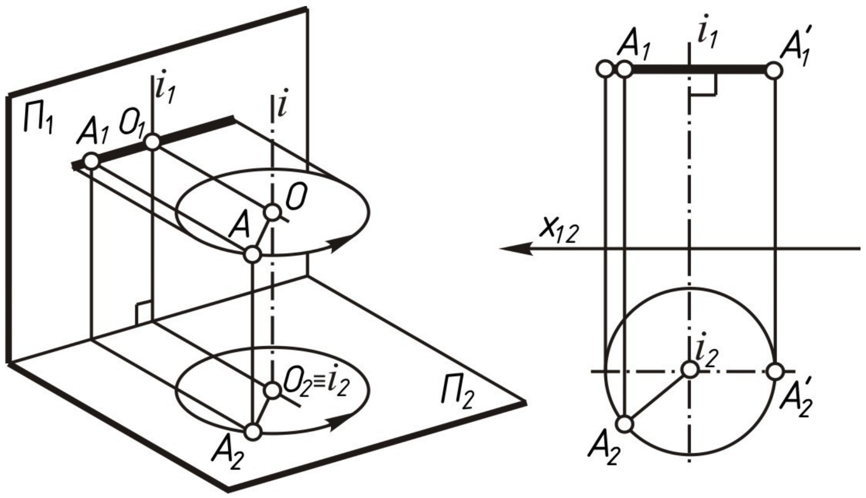


Если мы хотим прямую l сделать фронталью, то ее следует подвергать плоскопараллельному перемещению относительно Π_2.

В результате решения этой задачи мы нашли натуральную величину отрезка AB прямой l $(A'_2B'_2 = \bar{A}_1\bar{B}_1 = AB)$
и углы ее наклона α и β к основным плоскостям проекций Π_1 и Π_2.

Способ вращения вокруг проецирующей прямой.

Инварианты преобразования: при вращении точки вокруг оси, перпендикулярной плоскости проекций, одна ее проекция перемещается по окружности, а вторая – по прямой, перпендикулярной проекции оси вращения



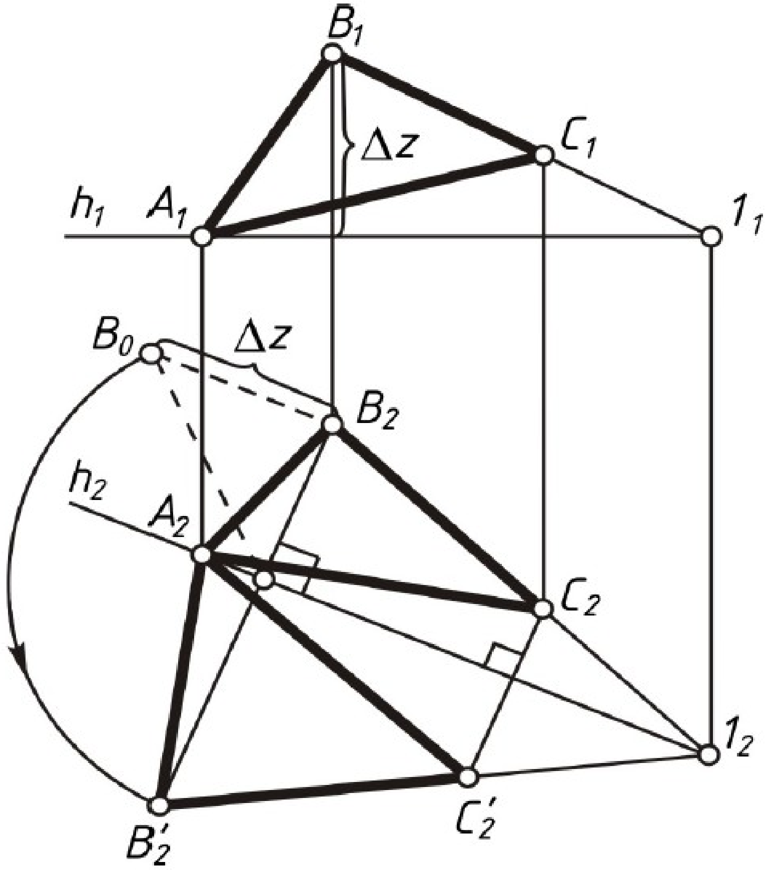
Окружность, описываемая точкой A, проецируется на плоскость $П_2$ без искажения, а на плоскости $П_1$ – в виде отрезка прямой. При вращении точки вокруг фронтально проецирующей оси, траектория точки проецируется на фронтальную плоскость проекций окружностью, а на горизонтальную плоскость – отрезком прямой, перпендикулярным оси.

Способ вращения вокруг прямой уровня.

Этот способ на практике применяется главным образом для преобразования чертежа плоской фигуры, причем плоская фигура вращается до положения плоскости уровня. При этом плоская фигура проецируется на соответствующую плоскость проекций без искажения.

Инварианты преобразования:

1. новая и старая проекция любой точки фигуры находится на одной прямой, перпендикулярной оси вращения.
2. длина новой проекции любого отрезка фигуры будет равна натуральной длине этого отрезка.



В плоскости, заданной треугольником *ABC*, проведена горизонталь через вершину *A* и точку *1*. Горизонталь принята за ось вращения. Точки *A* и *1* при вращении останутся неподвижными. Точки *B* и *C* вращаются по окружностям, которые проецируются на горизонтальной проекции отрезками прямых, перпендикулярными проекции оси. Так как треугольник должен занять горизонтальное положение, радиус вращения вершины *B*, например, должен проецироваться в натуральную величину. Длину радиуса $R_{В}$ можно определить способом прямоугольного треугольника. Определив горизонтальное положение радиуса вращения вершины *B*, построим вершину *C′* в пересечении прямой *B′1* с проекцией ее траектории вращения. Полученная проекция *AB′C′* и определяет истинную величину треугольника.