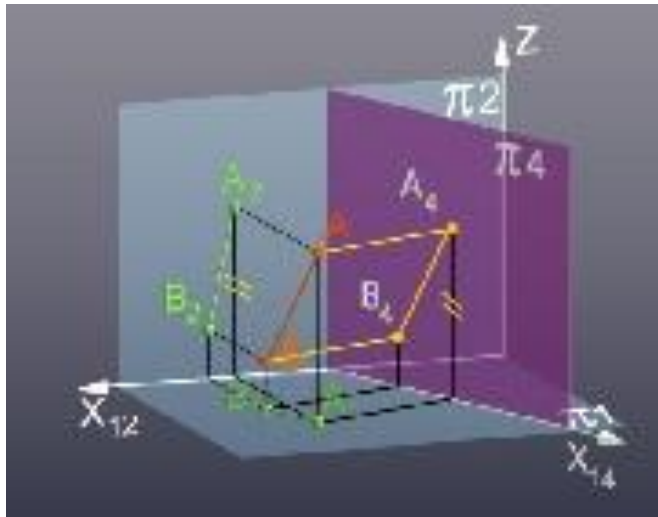


Дисциплина КОМПЬЮТЕРНАЯ ГРАФИКА  
Раздел: «Начертательная геометрия»



# Тема 3. Способы преобразования чертежа

# Цель и задачи лекции

- Определить основные принципы преобразования чертежа
- Рассмотреть три основные способа преобразования комплексного чертежа
- Раскрыть последовательность преобразования прямой линии и плоскости одним из методов

В результате изучения темы Вы **будете знать**

- Сущность основных способов преобразования комплексного чертежа
- Последовательность преобразования прямой линии и плоскости общего положения в проецирующие
- Последовательность преобразования проецирующих прямой линии и плоскости в линию и плоскость уровня

В результате изучения темы Вы **будете уметь:**

- Преобразовывать ортогональный чертеж для решения задач графическими методами

# Преобразование комплексного чертежа (ЭПЮРА)

**Основным принципом является**

**ПРЕОБРАЗОВАНИЕ**

**проекций геометрических объектов в новые,  
удобные для решения задачи условия**

# Три основные способа преобразования

- Способ перемены (замены) плоскостей проекций
- Способ плоскопараллельного перемещения
- Способ вращения вокруг проецирующих прямых

# Применение способов преобразования

- Решение **метрических задач** (определение натуральной величины заданных объектов)
- Решение **позиционных и конструктивных задач** (нахождение линий пересечения поверхностей)

# *Позиционные задачи*

## **Нахождение относительного положения геометрических объектов**

# ***Круг позиционных задач***

- **относительное положение точек**
- **относительное положение прямых линий**  
**относительное положение прямой и**  
**плоскости**
- **относительное положение плоскостей**
- **относительное положение плоскости**  
**и поверхности**
- **относительное положение поверхностей**



***Метрические*** - задачи на  
определение расстояний и  
натуральных величин  
геометрических объектов

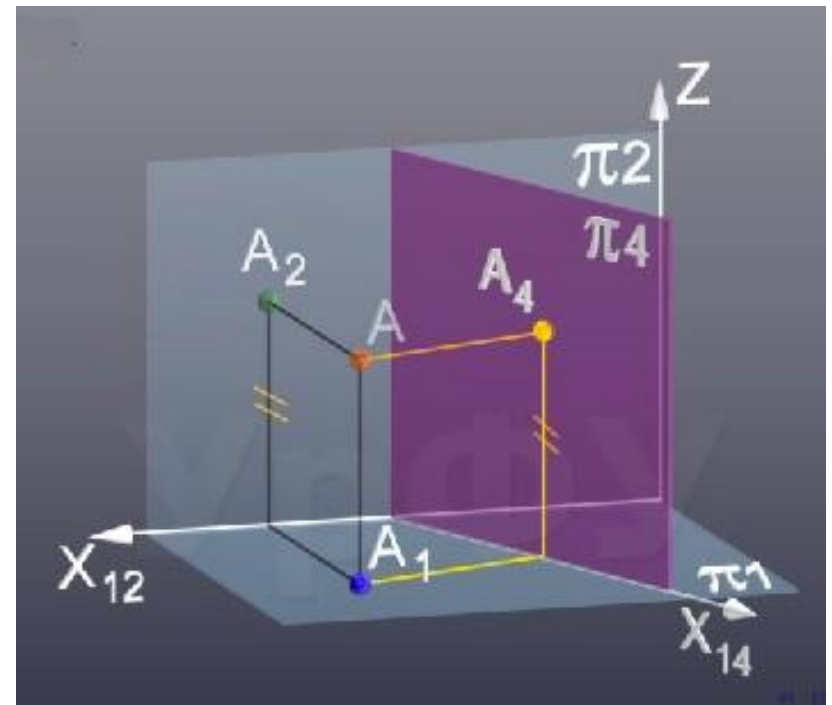
***Конструктивные*** – задачи на построение геометрических фигур, отвечающих заданным условиям

# **ЧЕТЫРЕ ОСНОВНЫЕ ЗАДАЧИ, РЕШАЕМЫЕ СПОСОБАМИ ПРЕОБРАЗОВАНИЯ**

- 1. Преобразовать прямую общего положения в прямую частного положения (ГОРИЗОНТАЛЬ или ФРОНТАЛЬ)**
- 2. Преобразовать прямую частного положения в прямую проецирующую**
- 3. Преобразовать плоскость общего положения в проецирующую**
- 4. Преобразовать плоскость проецирующую в плоскость уровня**

# Сущность способа перемены плоскостей проекций

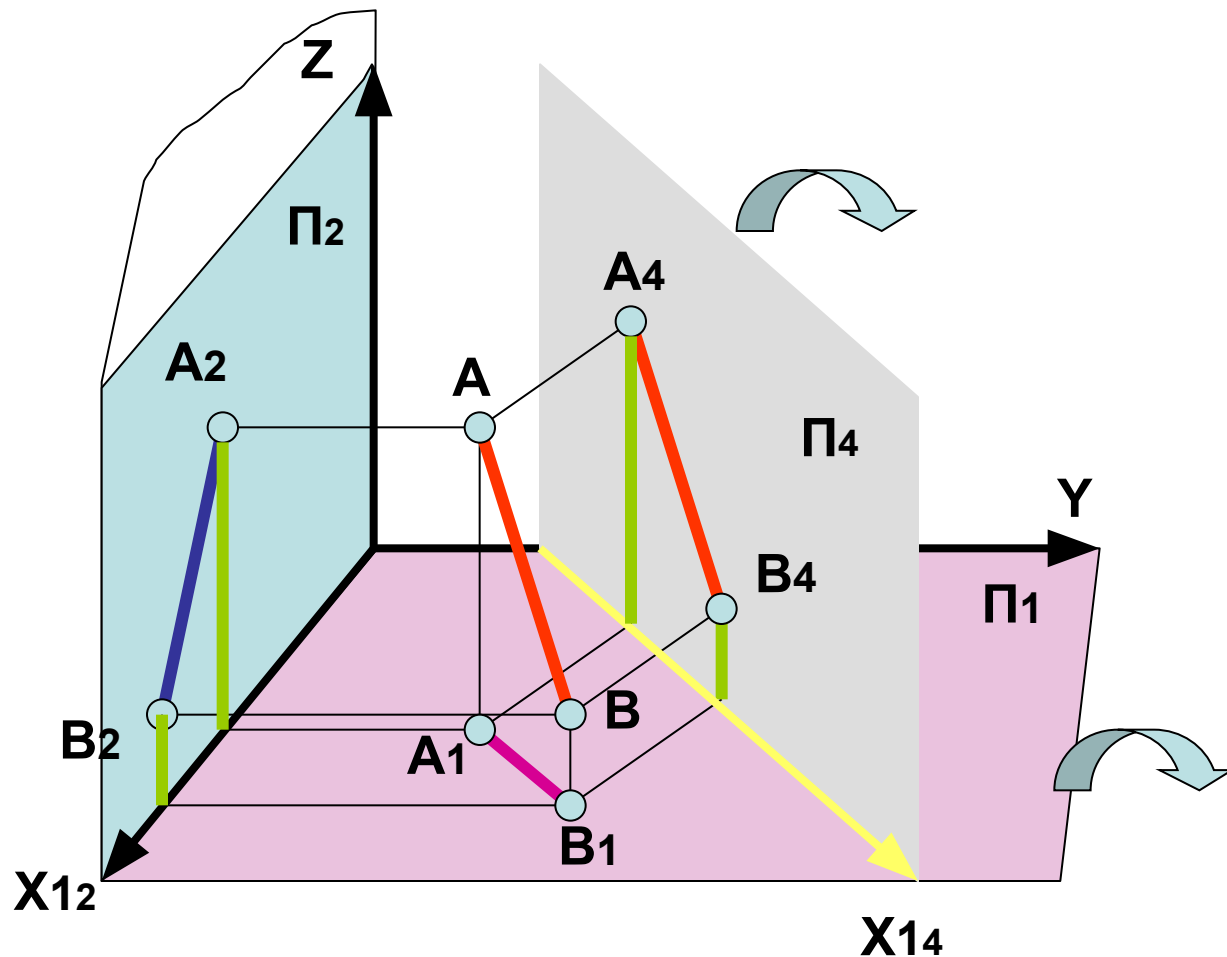
- **Заданный геометрический объект неподвижен**
- **Вводятся новые плоскости проекций параллельные или перпендикулярные заданному геометрическому объекту**



# ПЕРЕМЕНА ПЛОСКОСТЕЙ ПРОЕКЦИЙ

$$\left\{ \begin{array}{l} \Pi_4 \perp \Pi_1 \\ \Pi_4 \parallel AB \end{array} \right.$$

$$X_{14} \parallel A_1 B_1$$

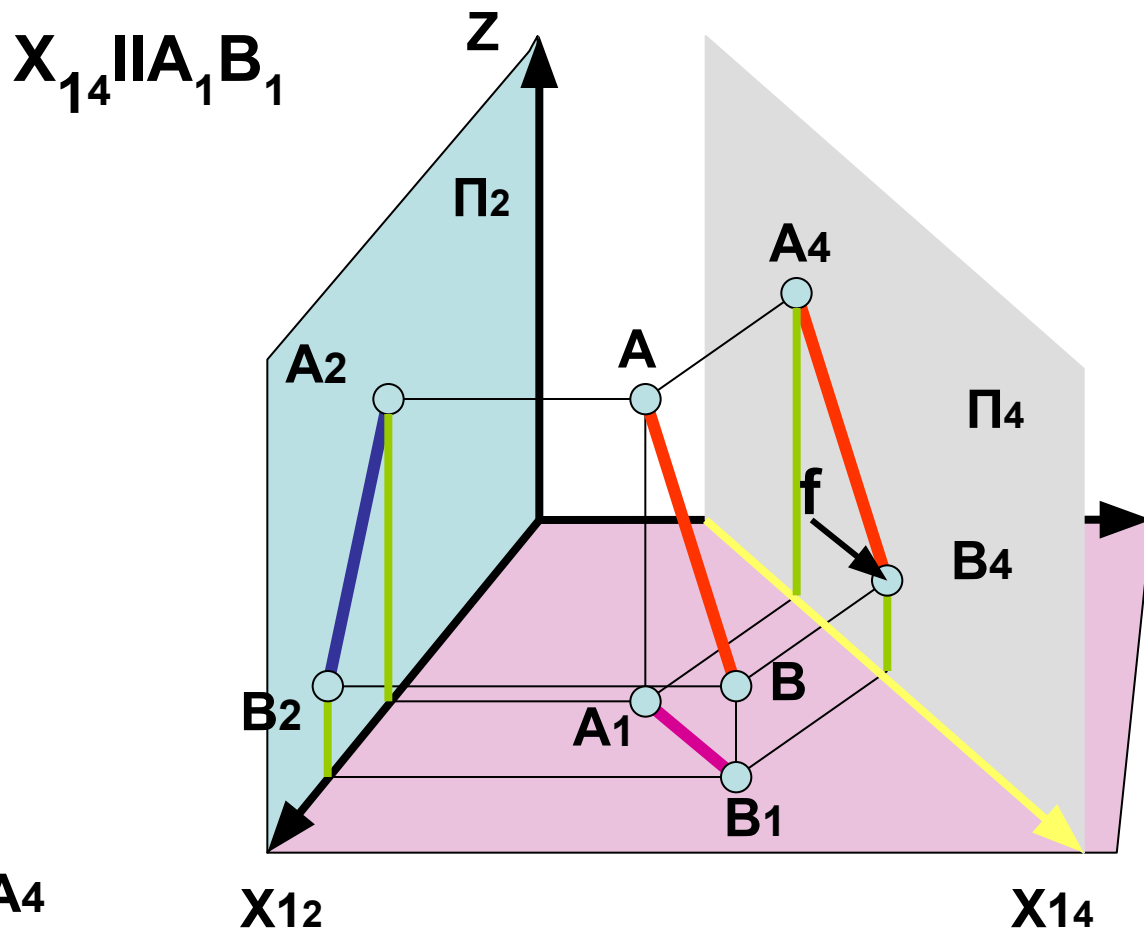
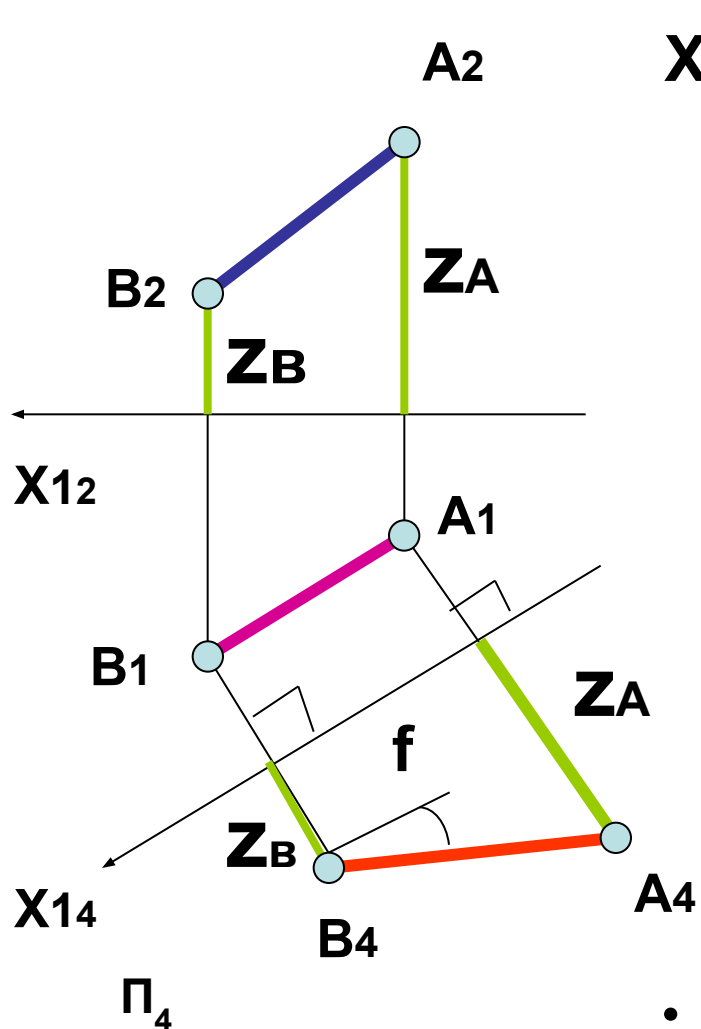


- Расстояние от новой оси до новой проекции, равно расстоянию от замененной оси до замененной проекции

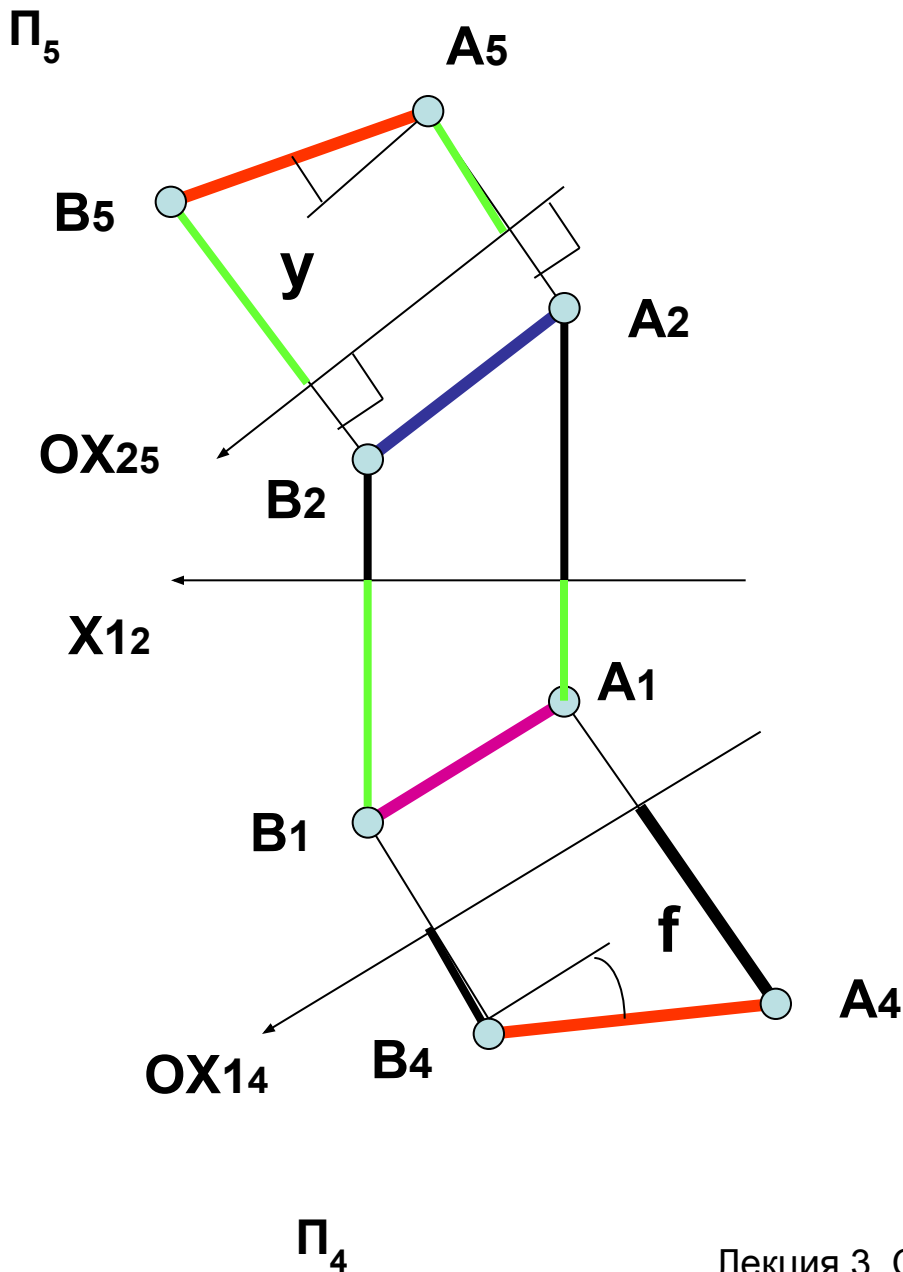
# Позиционная задача

- Определить **углы ( $\alpha$  и  $\beta$ )** наклона прямой к горизонтальной и фронтальной плоскостям проекций, если  $A(15, 10, 40)$ ;  $B(65, 30, 15)$ .
- Задачу решить способом перемены плоскостей проекций

# ПЕРЕМЕНА ПЛОСКОСТЕЙ ПРОЕКЦИЙ



- Расстояние от новой оси ( $X_{14}$ ) до новой проекции, равно расстоянию ( $Z_A=40$ ) от замененной оси до замененной проекции



- Для определения угла наклона к фронтальной плоскости проекций ( $y$ ) и натуральной величины отрезка установим плоскость  $\Pi_5$ , параллельную отрезку  $AB$ .

$$\left\{ \begin{array}{l} \Pi_5 \perp \Pi_2 \\ \Pi_5 \parallel AB \end{array} \right.$$

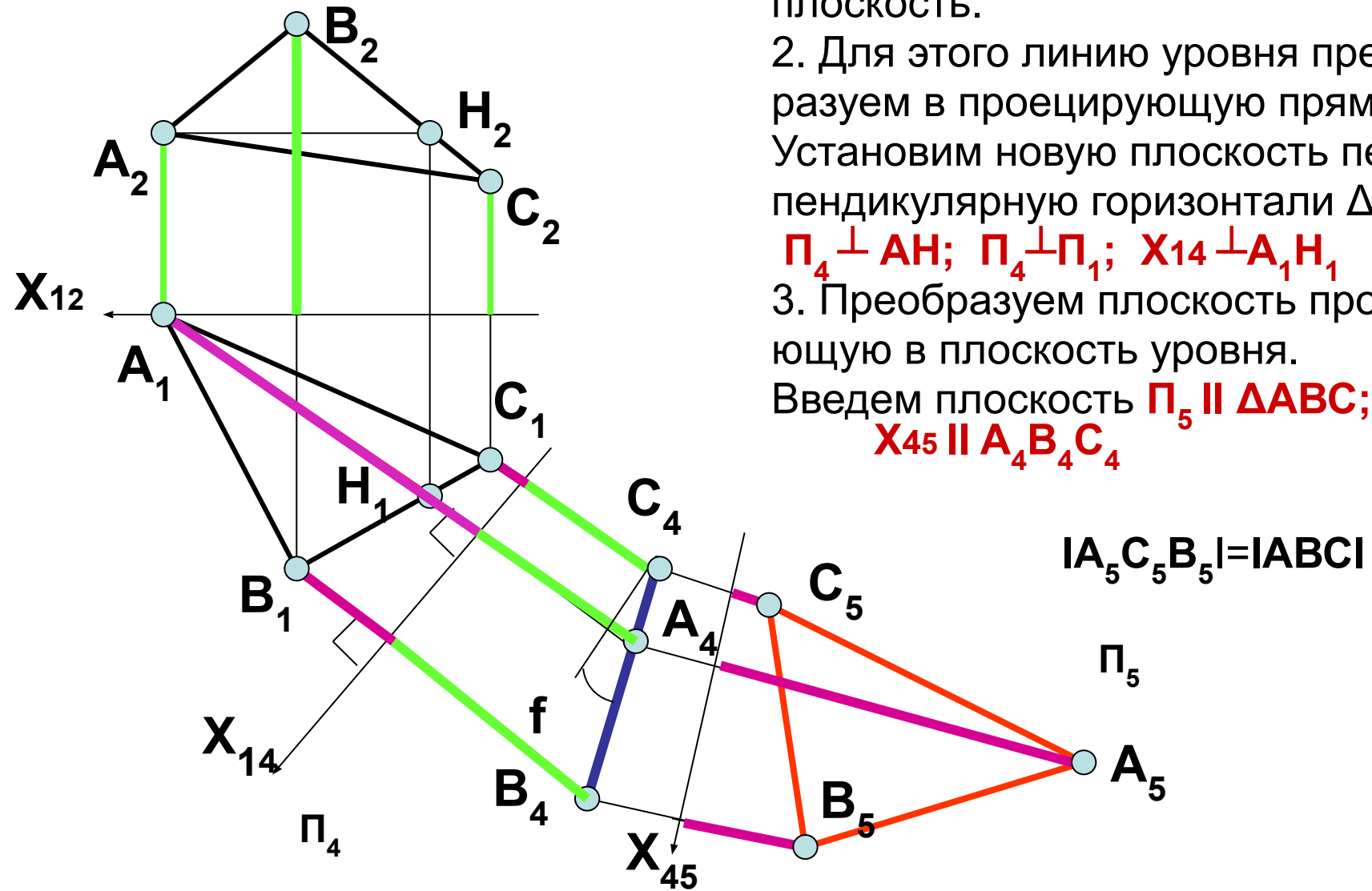
$$OX_{25} \parallel A_2 B_2$$

Если задача решена правильно, то длина прямой  $AB = 60$  мм, а углы наклона  $f = 25^\circ$  и  $y = 20^\circ$



# Метрическая задача

- **Определить натуральную величину треугольника  $ABC$  и угол его наклона к горизонтальной плоскости проекций**
- **$A(90,0,20)$ ;  $B(60,50,40)$ ;  $C(20,20,10)$**

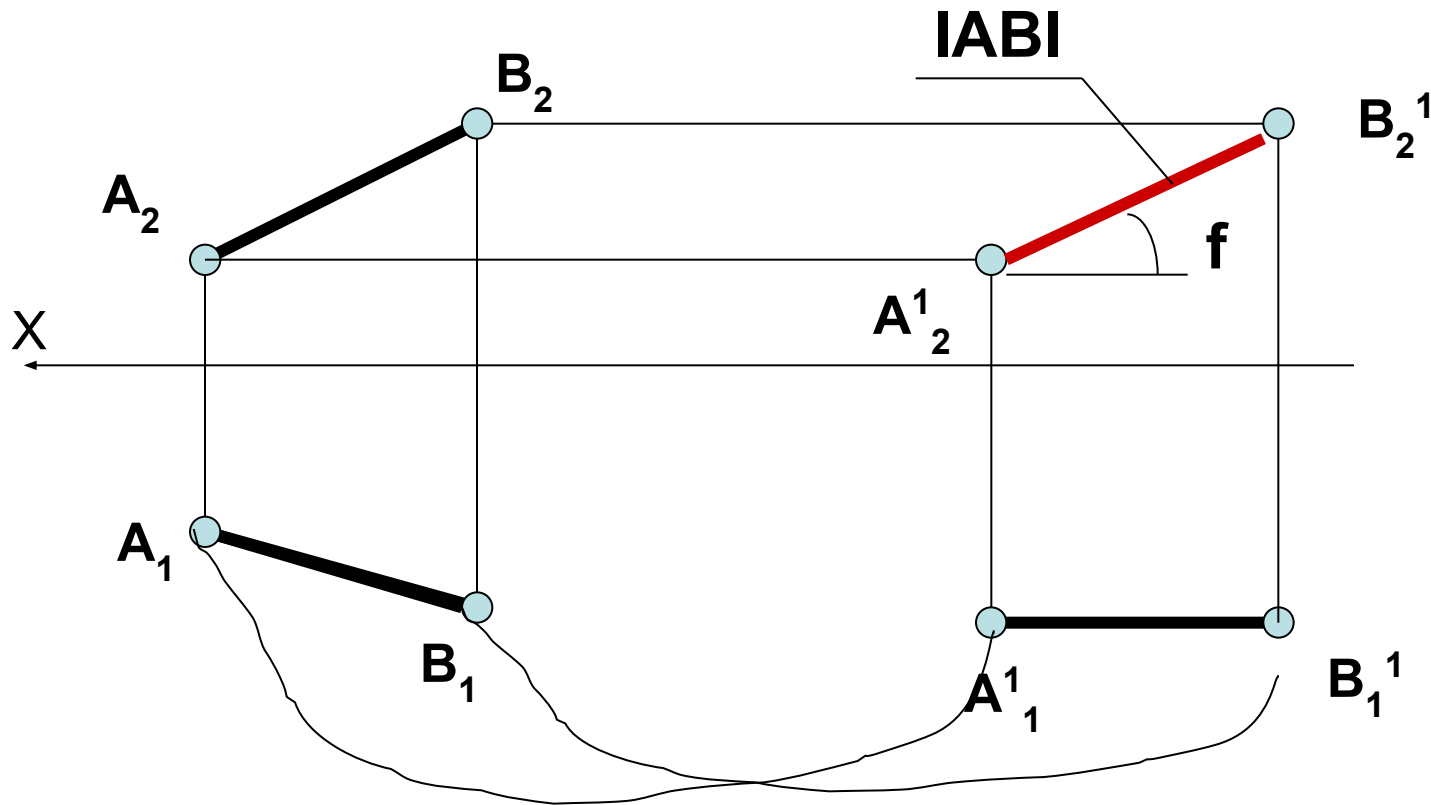


1. Плоскость общего положения преобразуется в проецирующую плоскость.
2. Для этого линию уровня преобразуем в проецирующую прямую. Установим новую плоскость перпендикулярную горизонтали  $\Delta ABC$ .  
 $\Pi_4 \perp AH_1$ ;  $\Pi_4 \perp \Pi_1$ ;  $X_{14} \perp A_1H_1$
3. Преобразуем плоскость проецирующую в плоскость уровня. Введем плоскость  $\Pi_5 \parallel \Delta ABC$ ;  $\Pi_5 \perp \Pi_4$ ;  
 $X_{45} \parallel A_4B_4C_4$

# Сущность способа плоскопараллельного перемещения

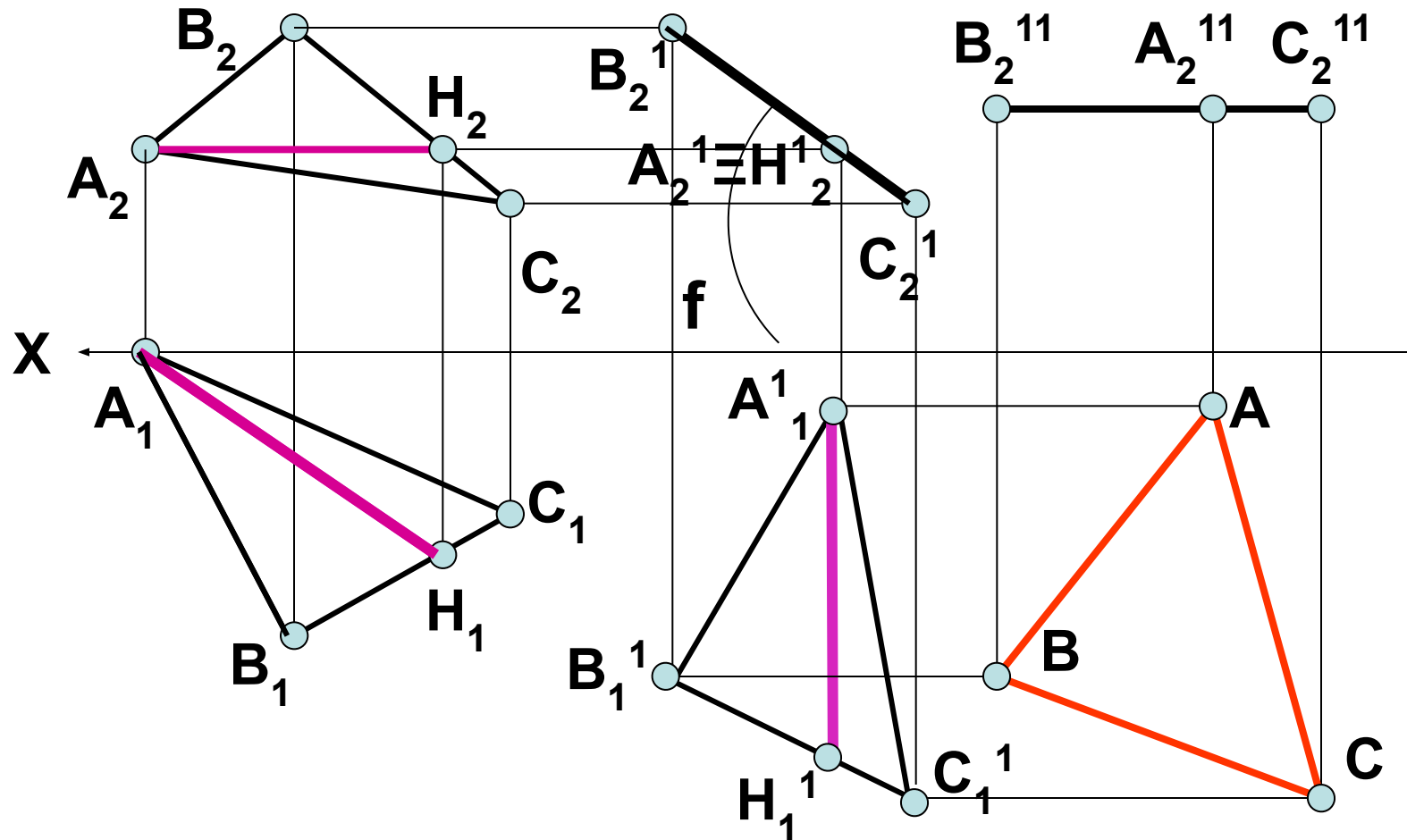
- Заданный геометрический объект совершает плоскопараллельное движение, при котором **ВСЕ ЕГО ТОЧКИ движутся параллельно** некоторой плоскости до положения параллельного или перпендикулярного плоскости проекций
- Линия по которой происходит перемещение всех точек объекта находится **В ПЛОСКОСТИ УРОВНЯ**

- Определить натуральную величину отрезка прямой способом плоскопараллельного перемещения



Горизонтальная проекция не меняет своей величины, но плоскопараллельно перемещается

# Определить натуральную величину треугольника способом плоскопараллельного перемещения

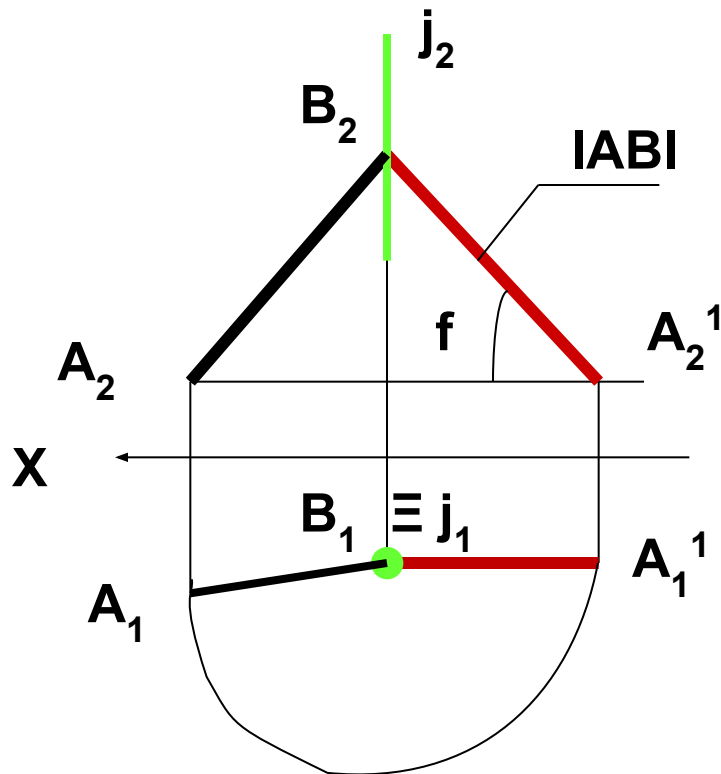


1. Плоскость общего положения преобразуем в проецирующую  
Для этого линию уровня преобразуем в проецирующую прямую.
2. Плоскость проецирующую преобразуем в плоскость уровня.

# Сущность способа вращения вокруг прямых перпендикулярных плоскостям проекций

- Заданный геометрический объект **вращается вокруг оси** до положения параллельного или перпендикулярного какой-либо плоскости проекций
- Все точки объекта движутся по окружностям, которые располагаются в плоскостях уровня, **перпендикулярных оси** вращения

- Определить натуральную величину отрезка прямой способом вращения вокруг прямых перпендикулярных плоскостям проекций



- Ось  $j$  перпендикулярна горизонтальной плоскости проекций
- Точка  $A$  движется по окружности, плоскость которой перпендикулярна оси вращения

# Выводы по теме

- Для решения метрических и позиционных задач применяются способы преобразования чертежа
- Способ перемены (замены) плоскостей проекций
- Способ плоскопараллельного перемещения
- Способ вращения вокруг проецирующих прямых



# Список рекомендуемой литературы

- Королев Ю. И. Начертательная геометрия: учебник для студентов вузов, обучающихся по направлениям подгот. бакалавров, магистров и дипломир. специалистов по курсу "Начертат. геометрия" в техн. вузах / Ю. И. Королев. - Москва ; Санкт-Петербург ; Нижний Новгород [и др.]: Питер, 2007. - 252 с.:
- Нартова Л. Г. Начертательная геометрия. Теория и практика: учеб. для студентов вузов, обучающихся по направлениям подгот. и специальностям в обл. техники и технологии / Л. Г. Нартова, В. И. Якунин. - Москва: Дрофа, 2008. – 302 с.

## Список рекомендуемой литературы

- Бударин О. С. Начертательная геометрия. Краткий курс: учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по направлениям в обл. техники и технологий / О. С. Бударин. - 2-е изд., испр. - Санкт-Петербург ; Москва ; Краснодар: Лань, 2009. - 368 с.
- Чекмарев А. А. Начертательная геометрия и черчение: учеб. для студентов вузов, обучающихся по техн. специальностям / А. А. Чекмарев. - 3-е изд., перераб. и доп. - Москва: Юрайт, 2011. - 471 с.:

Благодарю за внимание