

# НАЧЕРТАТЕЛЬНАЯ ГЕОМЕТРИЯ

## Лекция 4. Способы преобразования чертежа

Пьянкова Жанна Анатольевна,  
доцент каф. «ПиЭА», канд. пед. наук

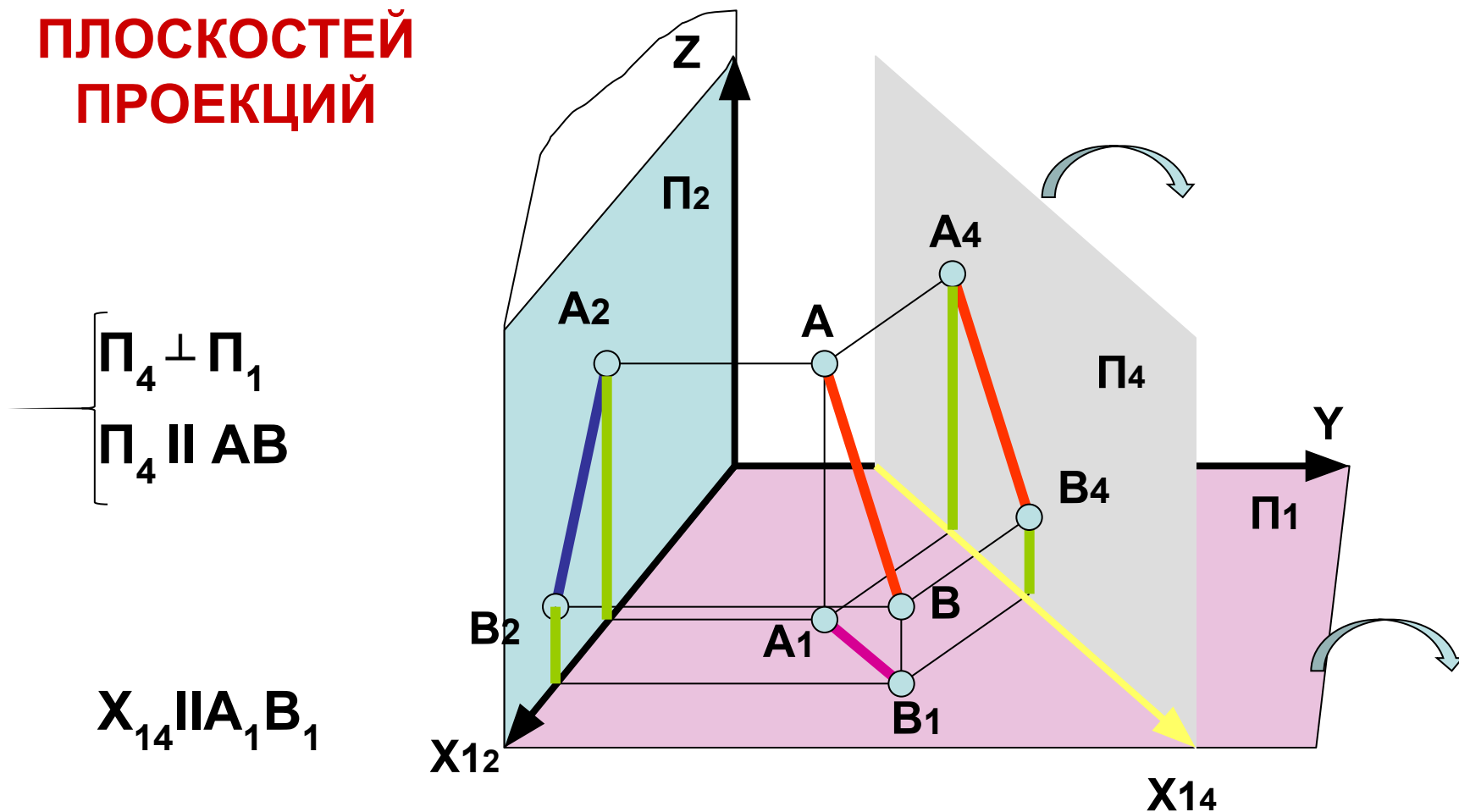
# Основные способы преобразования

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

# ЧЕТЫРЕ ОСНОВНЫЕ ЗАДАЧИ, РЕШАЕМЫЕ СПОСОБАМИ ПРЕОБРАЗОВАНИЯ

1. ПРЕОБРАЗОВАТЬ ПРЯМУЮ ОБЩЕГО ПОЛОЖЕНИЯ В ПРЯМУЮ ЧАСТНОГО ПОЛОЖЕНИЯ (ГОРИЗОНТАЛЬ ИЛИ ФРОНТАЛЬ)
2. ПРЕОБРАЗОВАТЬ ПРЯМУЮ ЧАСТНОГО ПОЛОЖЕНИЯ В ПРОЕЦИРУЮЩУЮ ПРЯМУЮ
3. ПРЕОБРАЗОВАТЬ ПЛОСКОСТЬ ОБЩЕГО ПОЛОЖЕНИЯ В ПРОЕЦИРУЮЩУЮ ПЛОСКОСТЬ
4. ПРЕОБРАЗОВАТЬ ПЛОСКОСТЬ ПРОЕЦИРУЮЩУЮ В ПЛОСКОСТЬ УРОВНЯ

# ЗАМЕНА ПЛОСКОСТЕЙ ПРОЕКЦИЙ

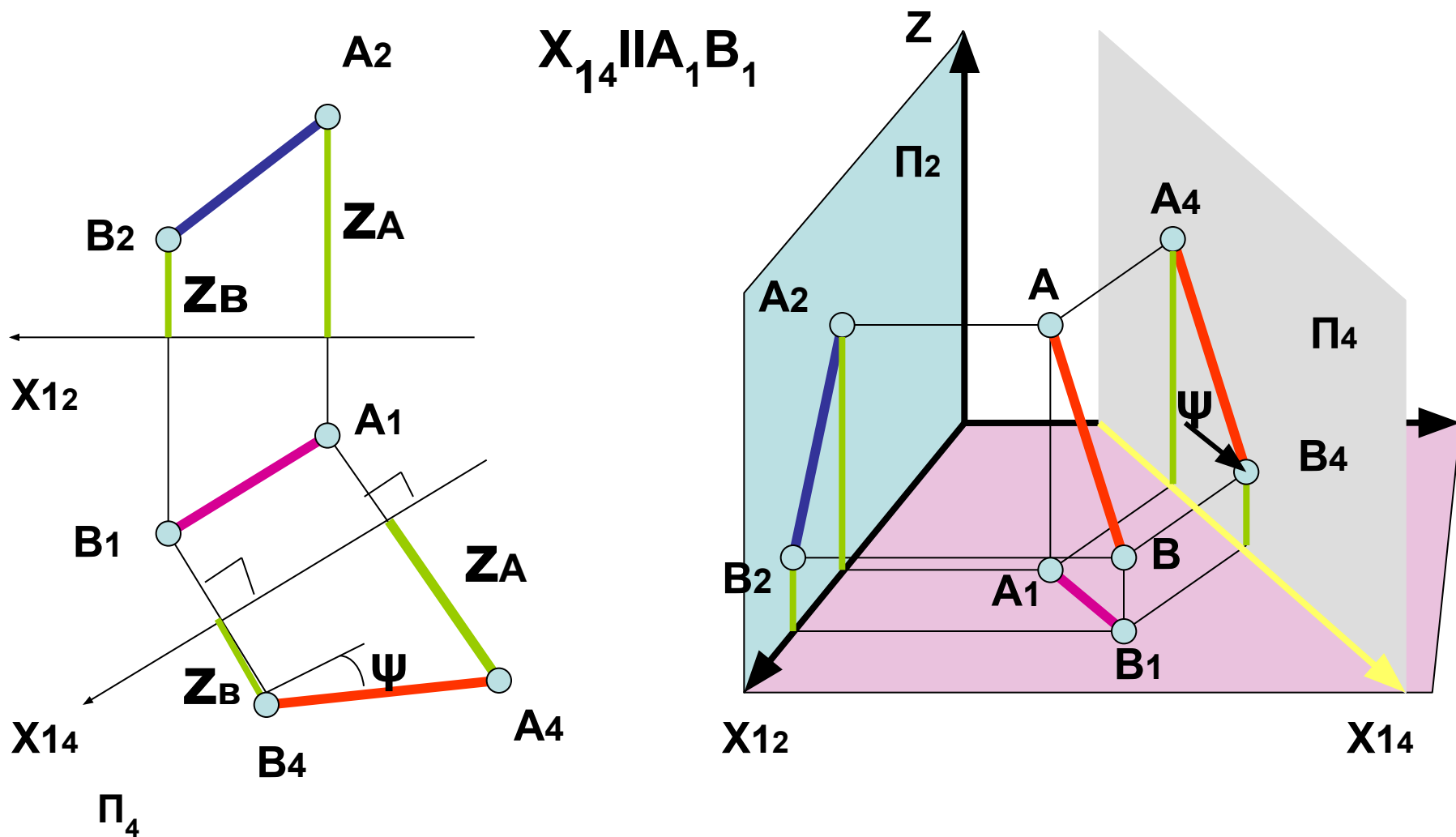


- Расстояние от новой оси до новой проекции, равно расстоянию от замененной оси до замененной проекции

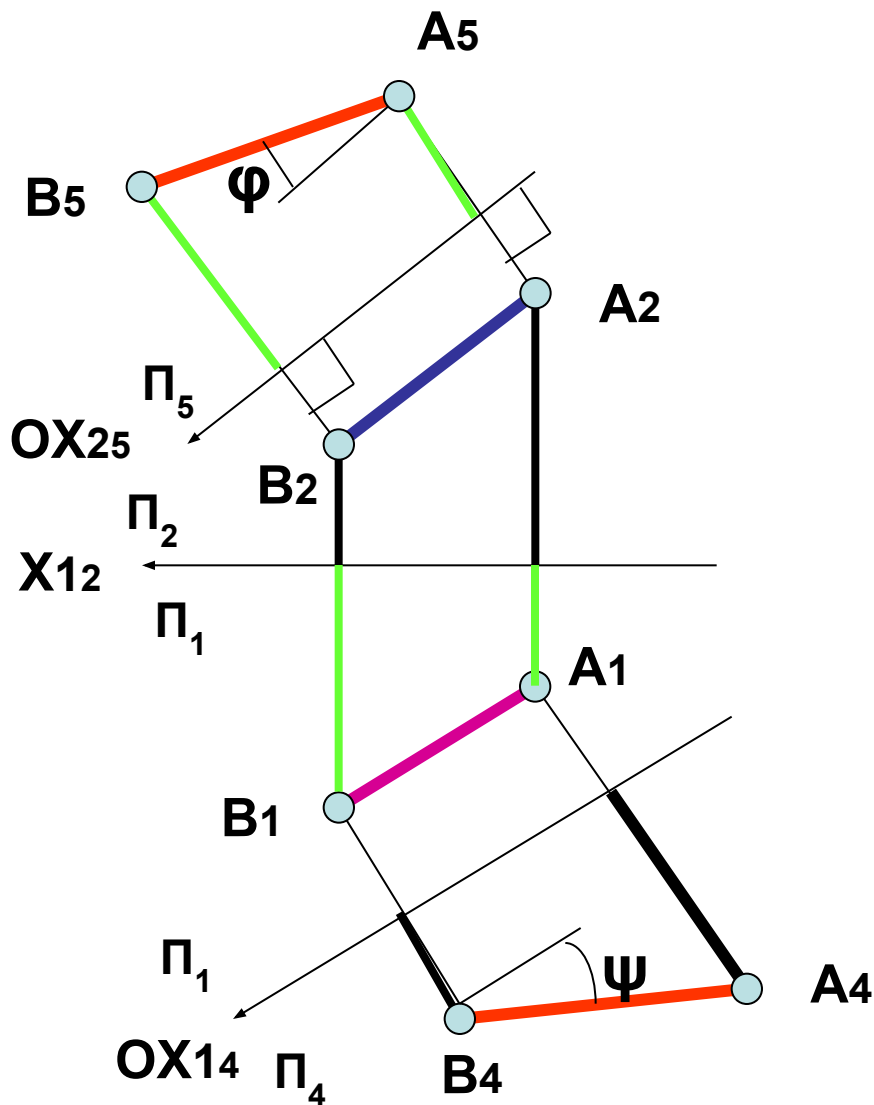
# Позиционная задача

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

# ПЕРЕМЕНА ПЛОСКОСТЕЙ ПРОЕКЦИЙ



- Расстояние от новой оси ( $X_{14}$ ) до новой проекции, равно расстоянию от замененной оси до замененной проекции (координата  $Z$ )



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

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

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

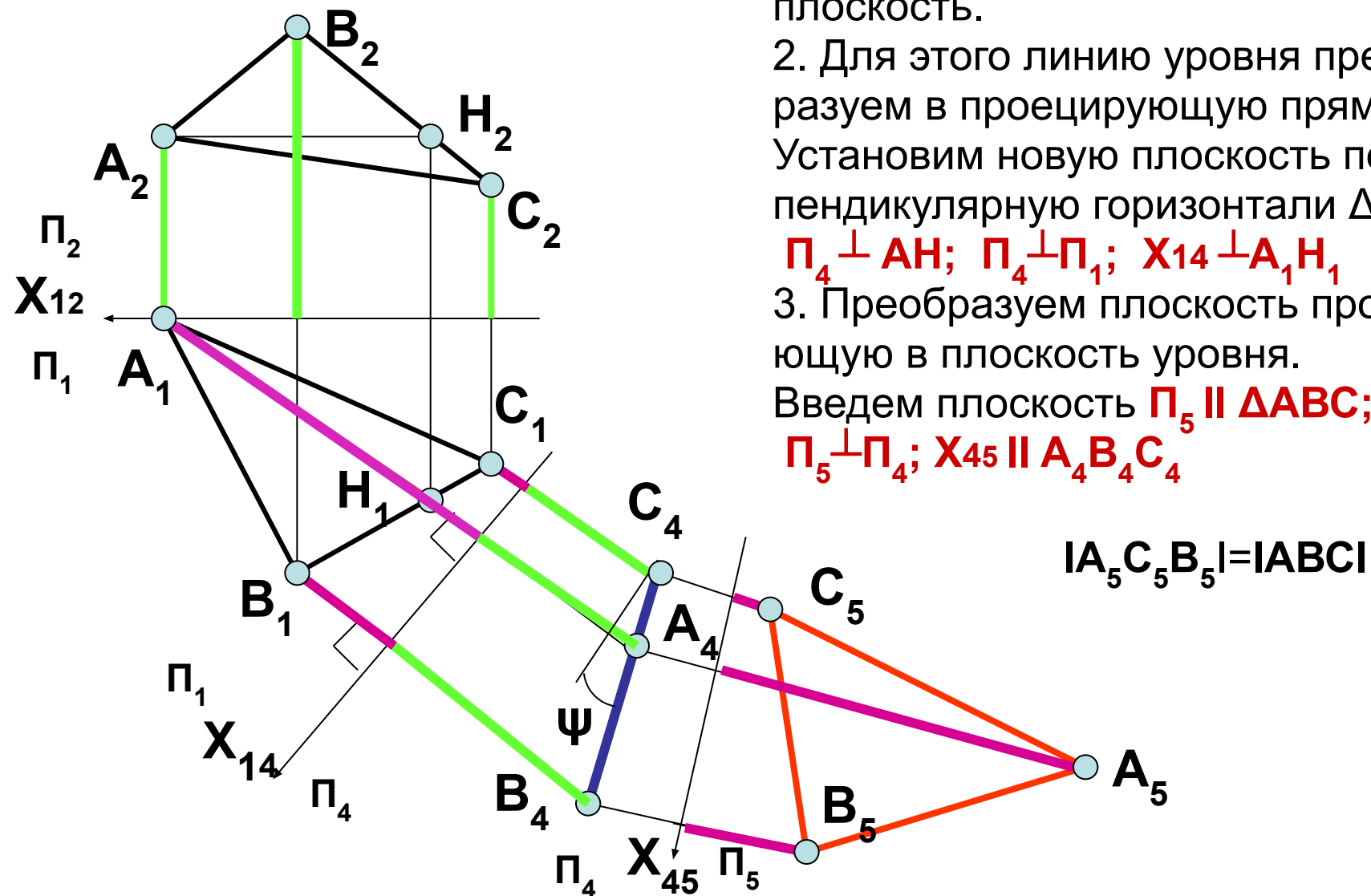
# Вывод:

- При замене плоскости проекций  $\Pi_2$  на новую плоскость  $\Pi_4$  положение новой прямоугольной проекции точки определяется ее аппликатой (координатой  $Z$ )
- При замене плоскости проекций  $\Pi_1$  на новую плоскость  $\Pi_5$  положение новой прямоугольной проекции точки определяется ее ординатой (координатой  $Y$ )



# Метрическая задача

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



1. Плоскость общего положения преобразуется в проецирующую плоскость.

2. Для этого линию уровня преобразуем в проецирующую прямую. Установим новую плоскость перпендикулярную горизонтали  $\Delta ABC$ .

$\pi_4 \perp AH$ ;  $\pi_4 \perp \pi_1$ ;  $X_{14} \perp A_1H_1$

3. Преобразуем плоскость проецирующую в плоскость уровня.

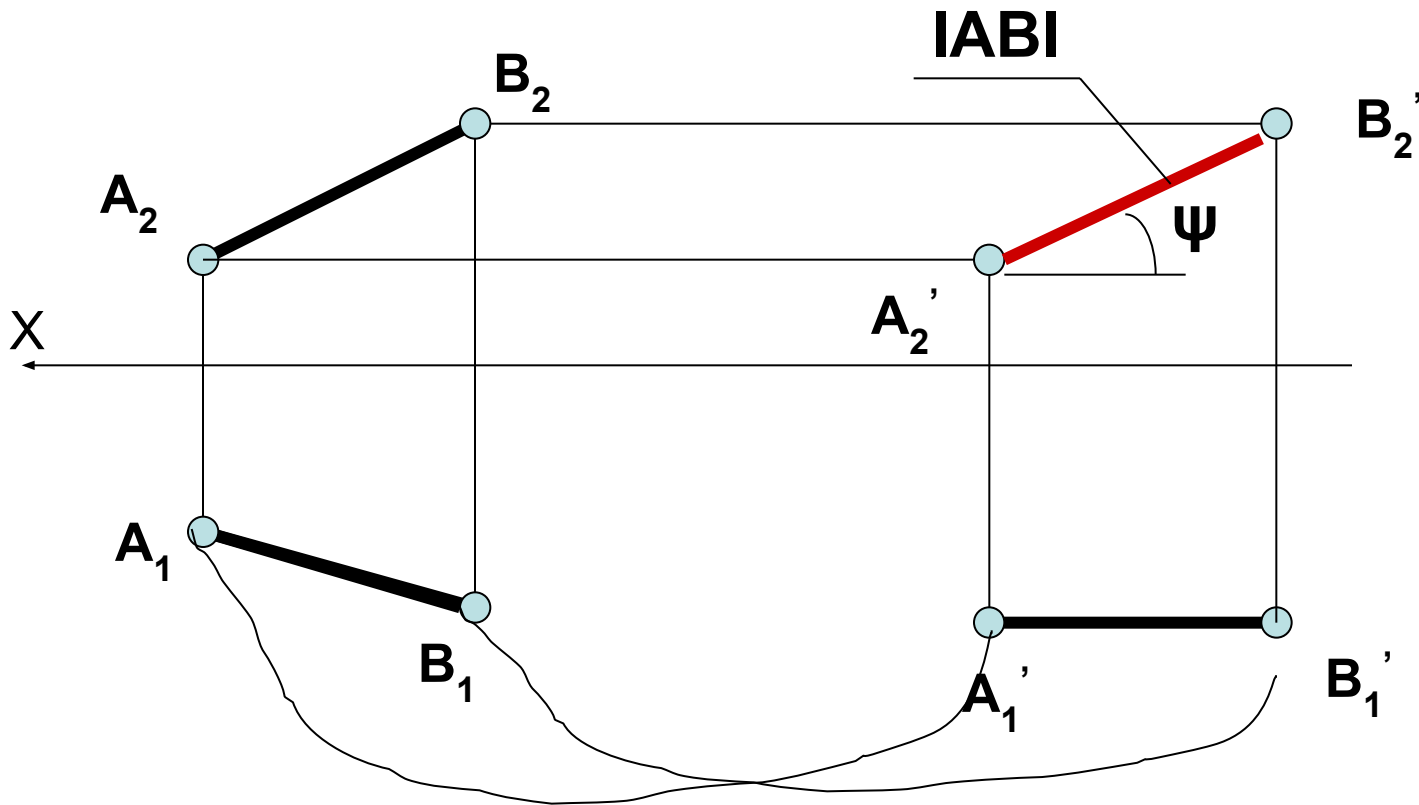
Введем плоскость  $\pi_5 \parallel \Delta ABC$ ;  
 $\pi_5 \perp \pi_4$ ;  $X_{45} \parallel A_4B_4C_4$

$|A_5C_5B_5| = |ABC|$

# **Сущность способа плоскопараллельного перемещения**

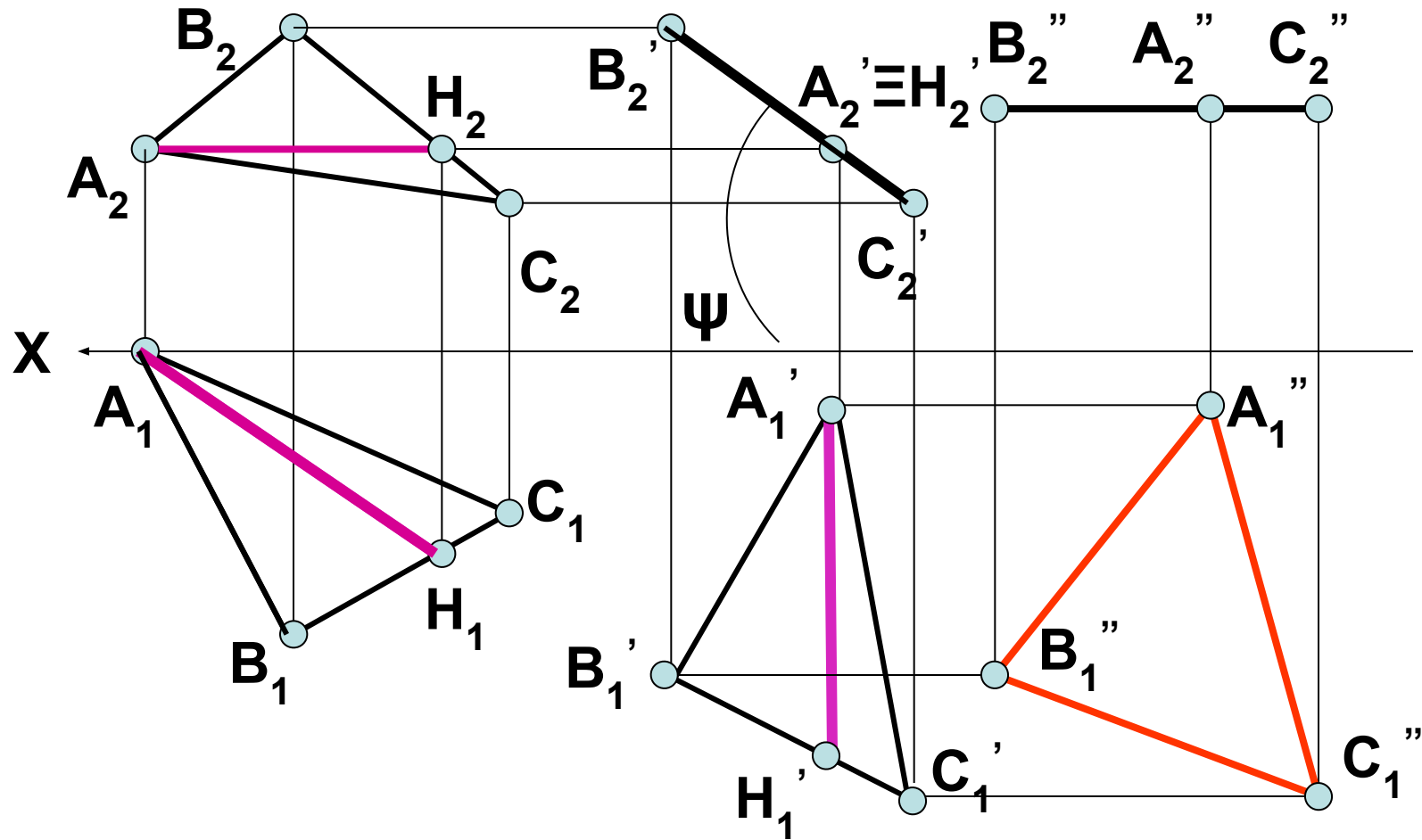
- **Заданный геометрический объект совершает плоскопараллельное движение, при котором ВСЕ ЕГО ТОЧКИ движутся параллельно некоторой плоскости до положения параллельного или перпендикулярного плоскости проекций**
- **Линия, по которой происходит перемещение всех точек объекта, находится В ПЛОСКОСТИ УРОВНЯ**

- **Определить натуральную величину отрезка прямой способом плоско-параллельного перемещения**



Горизонтальная проекция не меняет своей величины, но плоско-параллельно перемещается

**Определить натуральную величину треугольника  
способом плоскопараллельного перемещения**

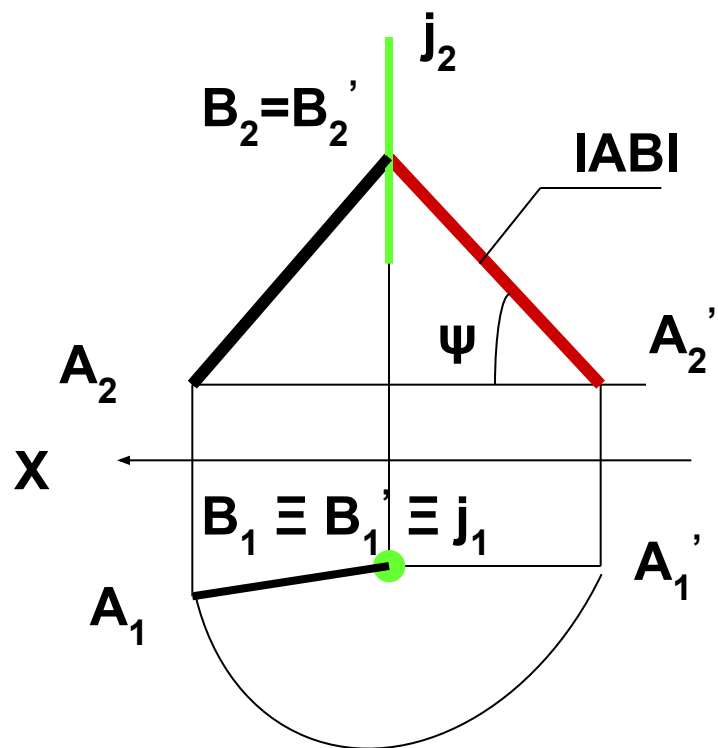


1. Плоскость общего положения преобразуем в проецирующую  
Для этого линию уровня преобразуем в проецирующую прямую.
2. Плоскость проецирующую преобразуем в плоскость уровня.

# **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.

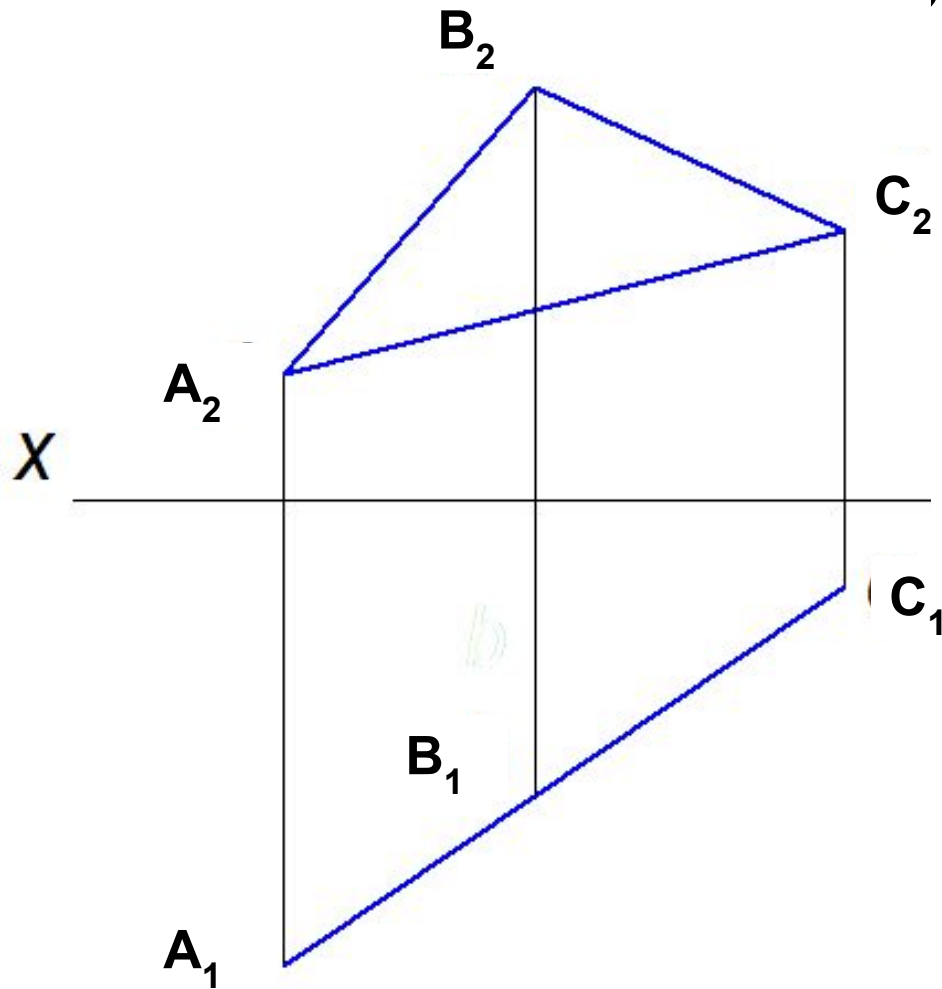
- Определить натуральную величину отрезка прямой способом вращения вокруг прямых, перпендикулярных плоскостям проекций



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

# Задача: определить Н.В.

$\Delta ABC$

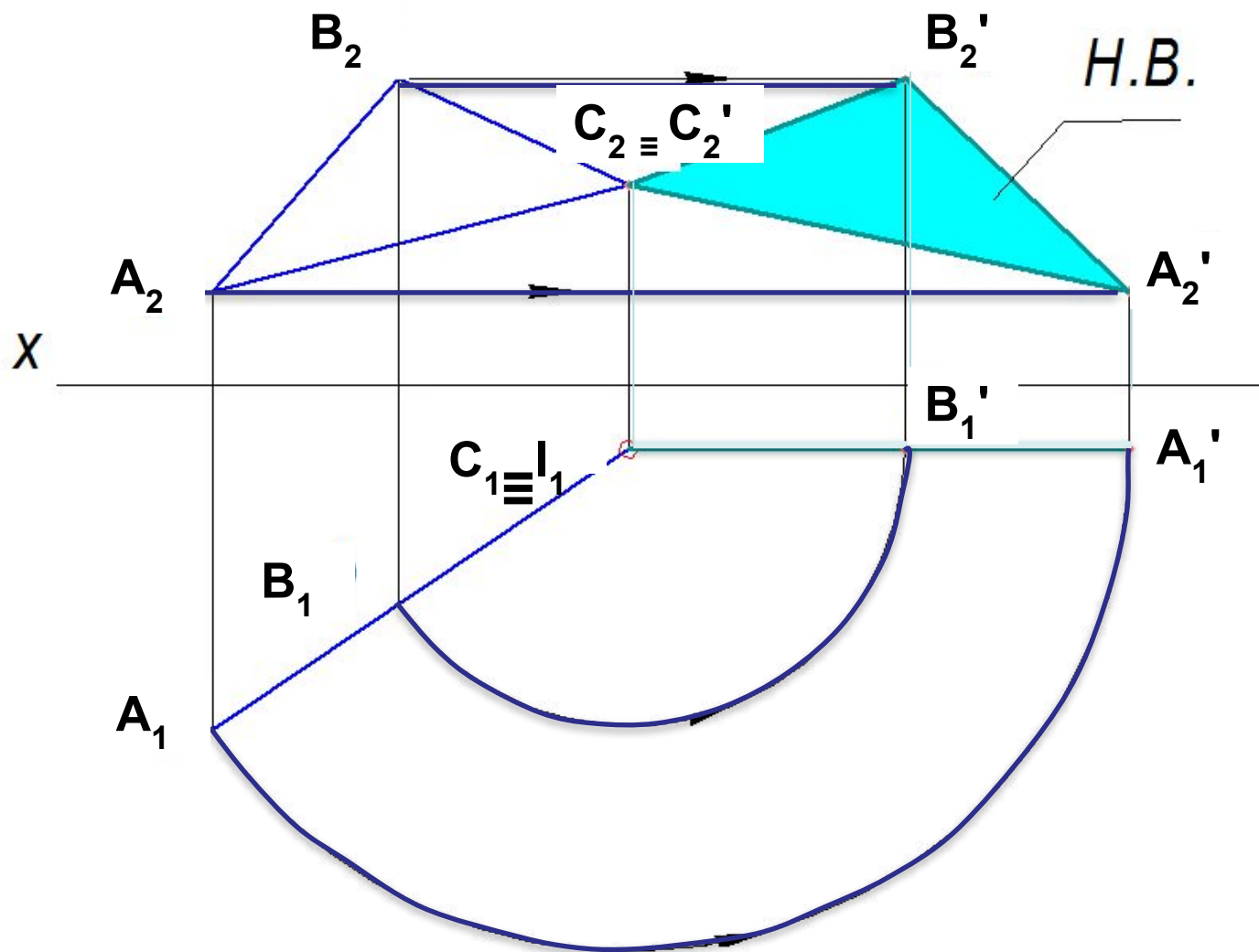


$\Delta ABC$  – горизонтально проецирующий.

Для нахождения его натуральной величины преобразуем его в плоскость уровня – фронтальную плоскость (параллельную плоскости  $\Pi_2$ )



# Решение задачи



**Спасибо за внимание!**