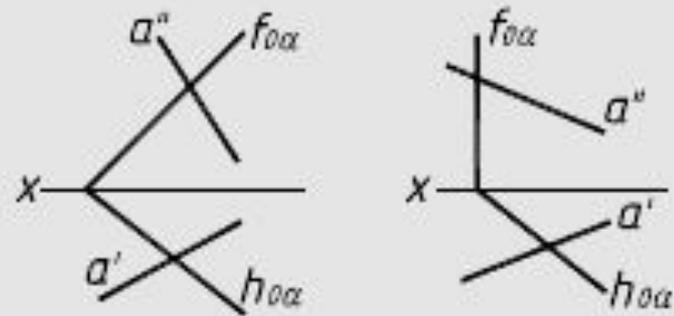
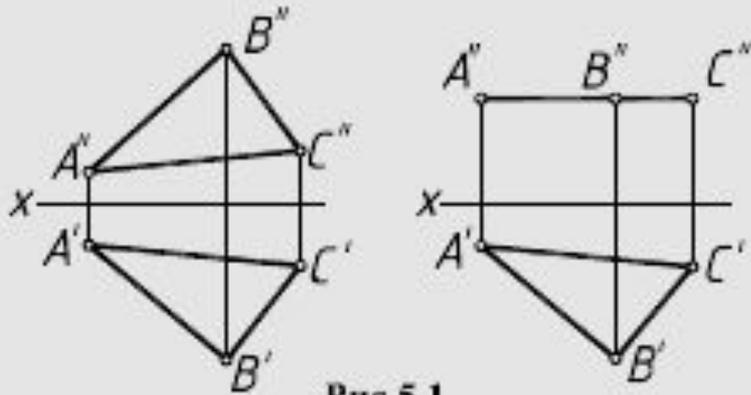


# **СПОСОБЫ ПРЕОБРАЗОВАНИЯ ЧЕРТЕЖА**

**Преобразование чертежа – приведение геометрических фигур** (рис. 5.1, 5.2) **в частное положение** (параллельное или проецирующее (рис. 5.1, 5.2)) относительно плоскостей проекций с целью обеспечения большей наглядности изображения и упрощения решения позиционных и метрических задач.

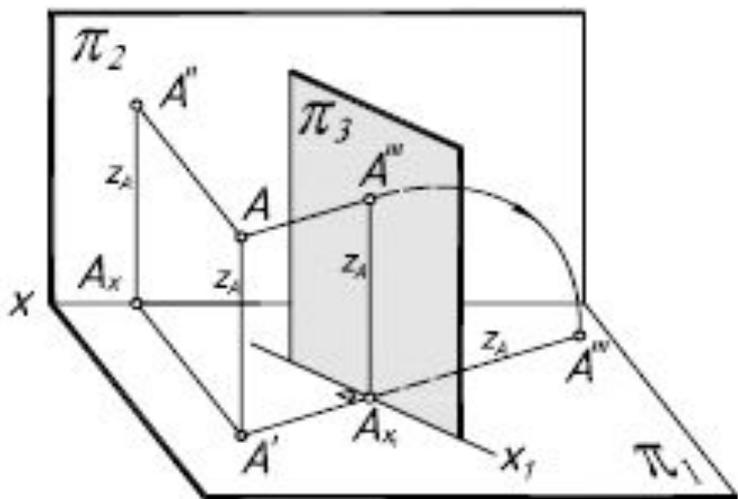


Частные положения фигур относительно плоскостей проекций более удобны для решения геометрических задач: метрических задач (определение длины, угла, площади) и позиционных задач (определение положения геометрических фигур).

Можно отметить **два пути решения задачи** изменения положения фигуры относительно плоскостей проекций:

- 1) изменить положение плоскостей проекций, не изменяя положения фигуры;**
- 2) изменить положение фигуры, не меняя положения плоскостей проекций.**

# Способ замены плоскостей проекций



## Условия преобразования:

положение фигуры неизменно;  
меняется положение одной  
(двух) плоскостей проекций;

Рис. 5.3

- 3). Новую плоскость проекций располагают перпендикулярно оставшейся плоскости проекций;
- 4). Положение новой плоскости проекций может быть задано или выбрано.

# Способ замены плоскостей проекций

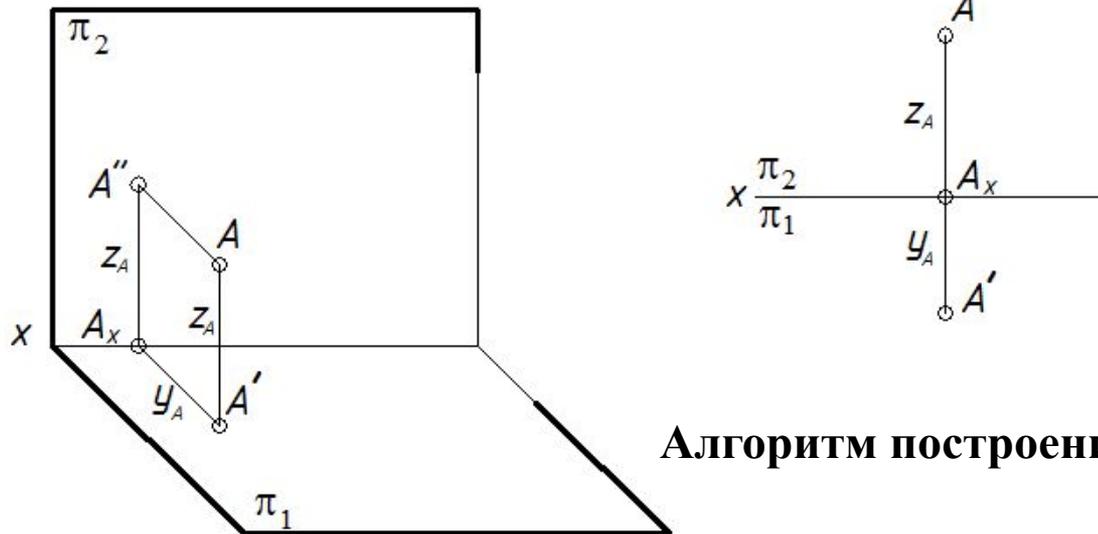


Рис. 5.4

Алгоритм построения новой проекции точки  $A$

1. *Задать положение новой оси  $x_1$  на поле проекций  $\pi_1$  (или  $\pi_2$ )*
2. *Провести через старую горизонтальную  $A'$  (или старую фронтальную  $A''$ ) проекцию точки  $A$  линию связи, перпендикулярно новой оси*
3. *Отложить по новой линии связи от новой оси проекций отрезок, равный  $z_A$  или  $y_A$  для нахождения новой проекции  $A'''$  точки*

# Способ замены плоскостей проекций

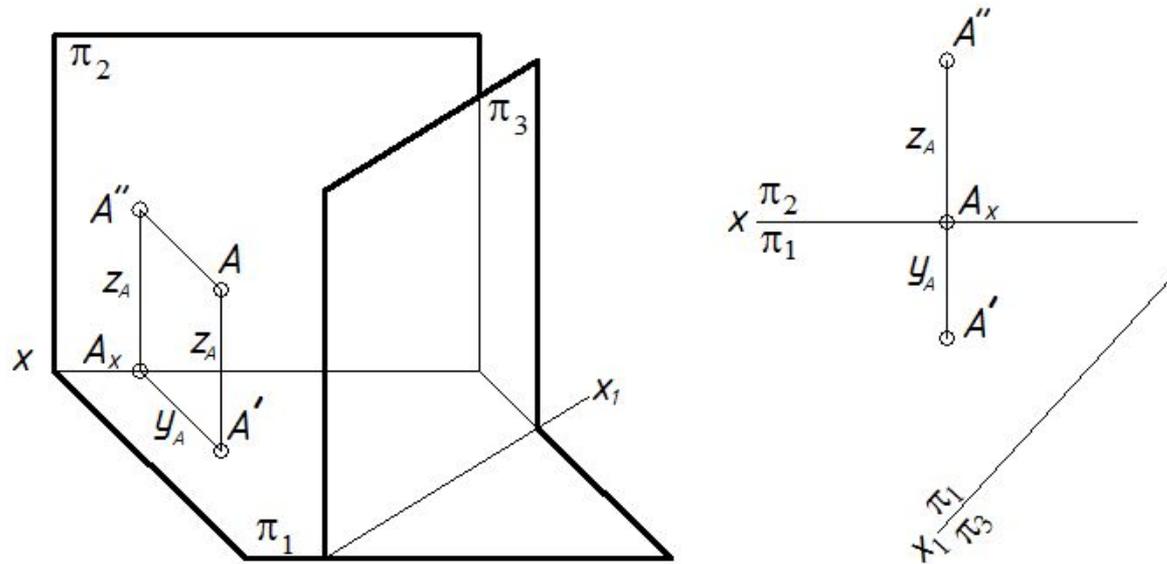


Рис. 5.4

# Способ замены плоскостей проекций

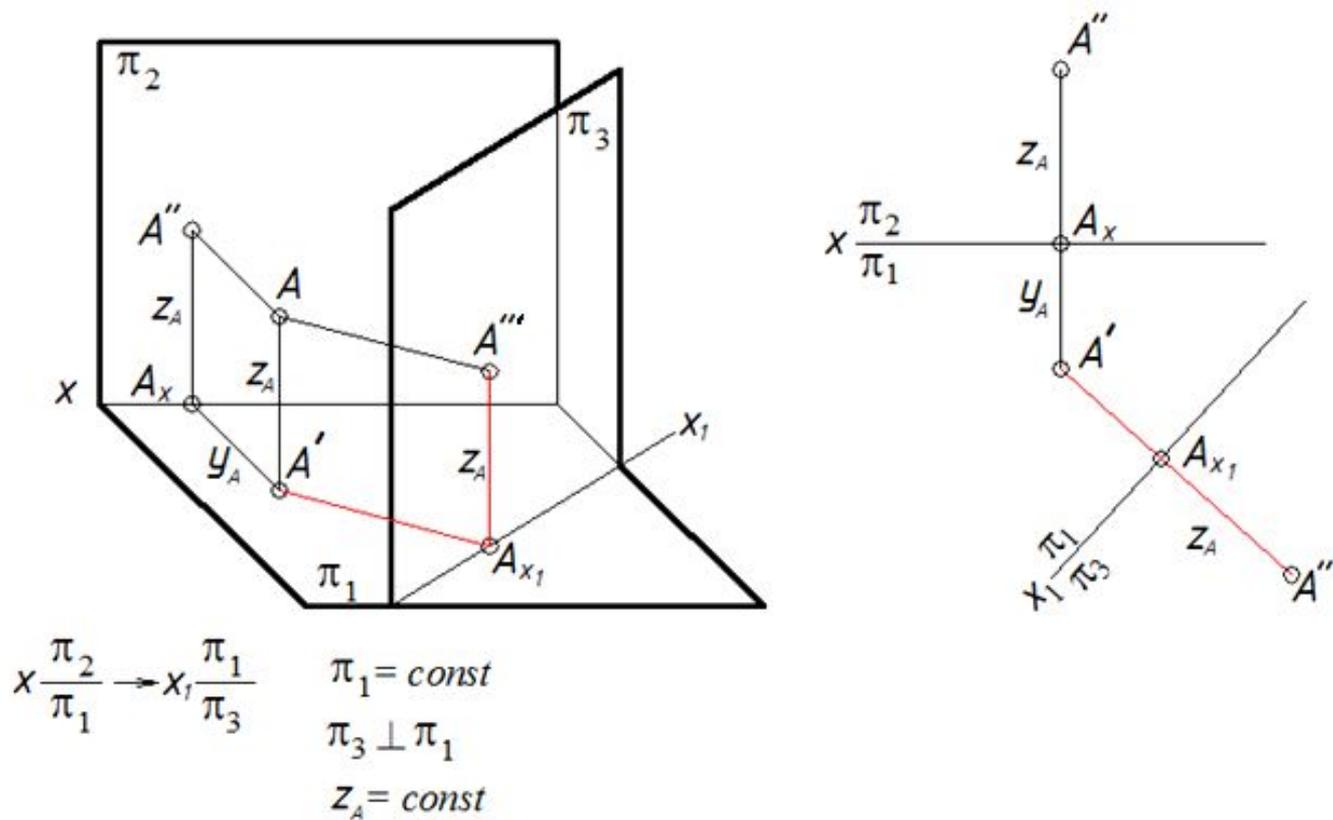
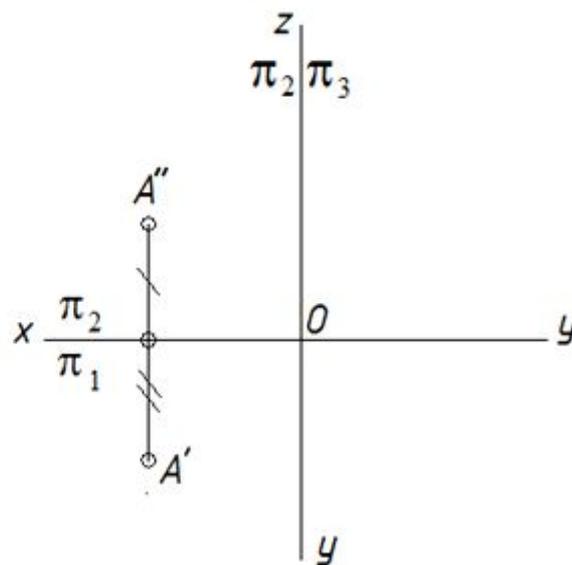
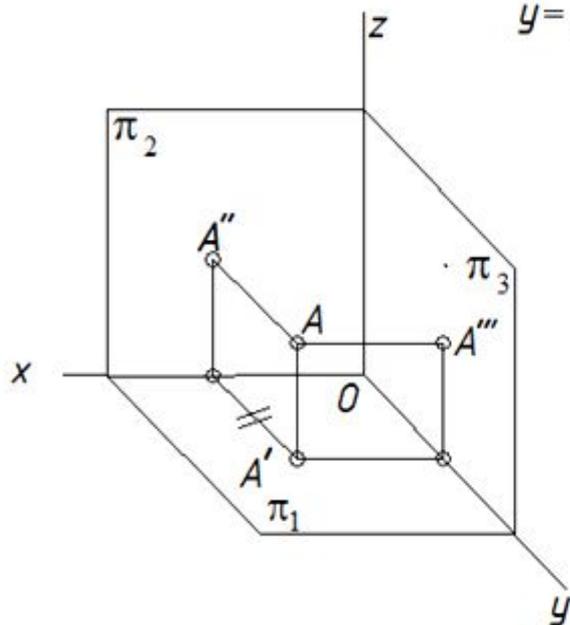


Рис. 5.4

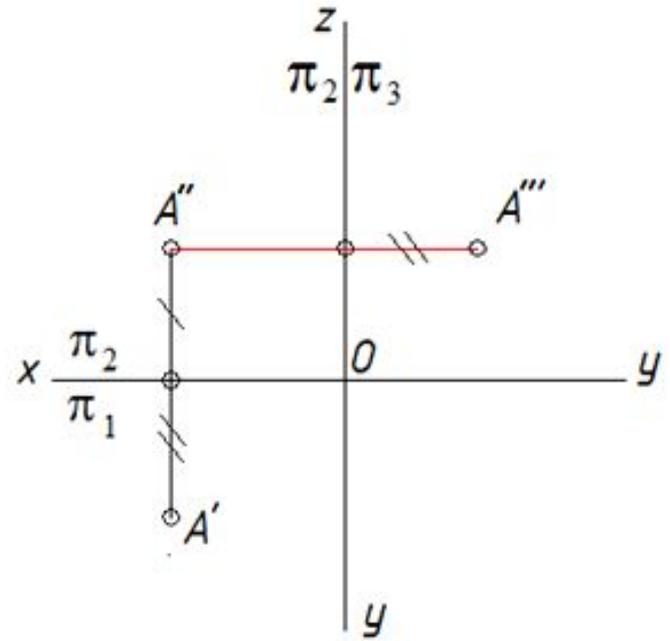
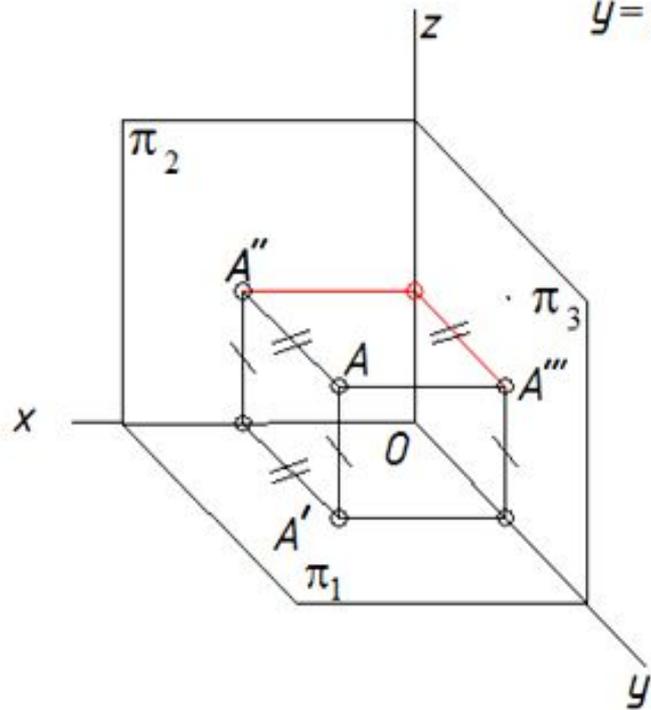
Построение профильной проекции точки (фигуры) есть также использование способа замены плоскостей проекций

$$x \frac{\pi_2}{\pi_1} \rightarrow x_1 \frac{\pi_2}{\pi_3} \quad \begin{array}{l} \pi_2 = const \\ \pi_3 \perp \pi_2 \\ y = const \end{array}$$



$$x \frac{\pi_2}{\pi_1} \rightarrow x' \frac{\pi_2}{\pi_3}$$

$\pi_2 = \text{const}$   
 $\pi_3 \perp \pi_2$   
 $y = \text{const}$



# Основные задачи, решаемые заменой одной плоскости проекций

1. Преобразовать чертёж прямой общего положения в чертёж прямой уровня (рис. 5.5)

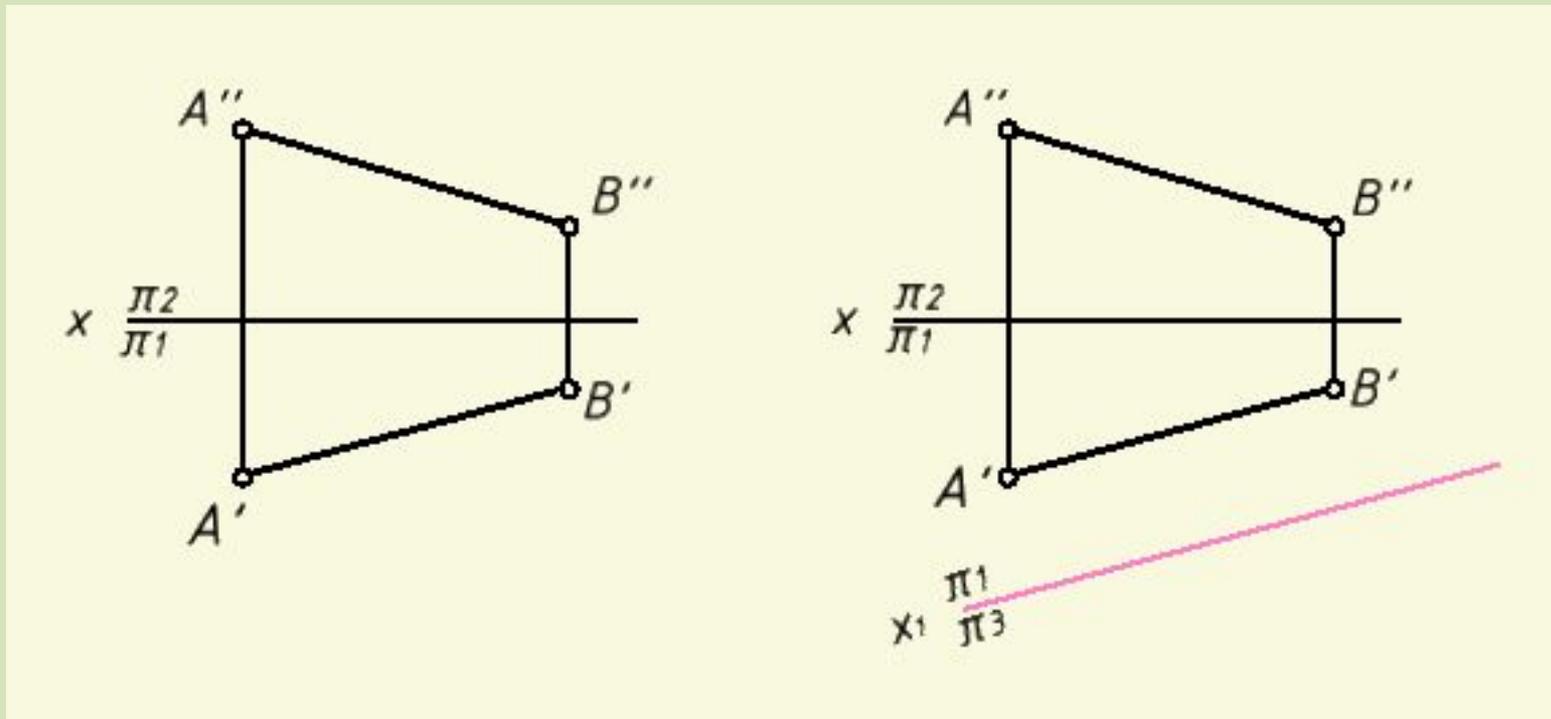
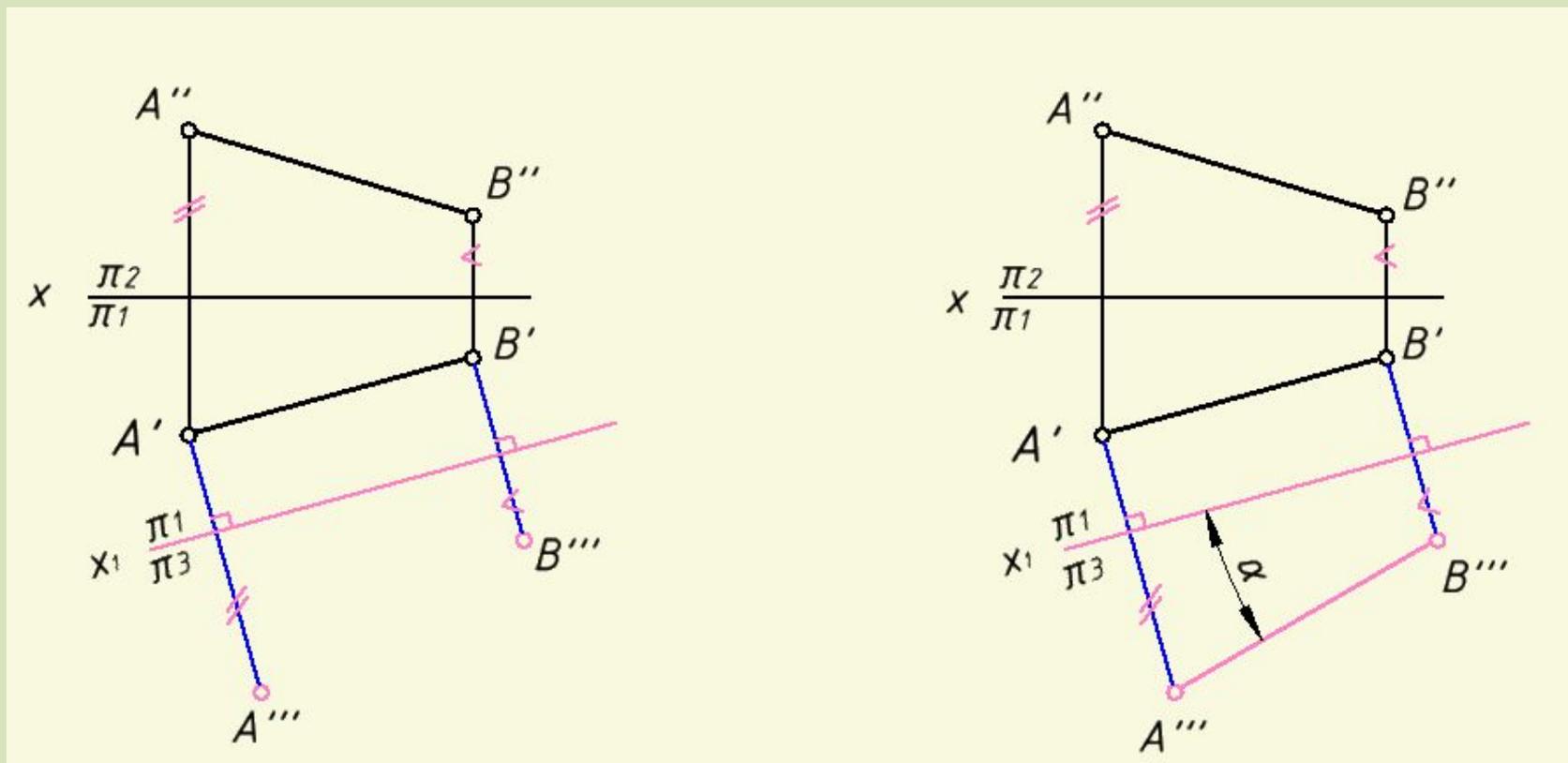


Рис. 5.5

**Преобразовать чертеж прямой общего положения  
в чертеж прямой уровня (рис. 5.5)**



$$X \frac{\pi_2}{\pi_1} \rightarrow X_1 \frac{\pi_3}{\pi_1}$$

**Рис. 5.5**

## Преобразовать чертёж прямой уровня в чертёж проецирующей прямой (рис. 5.6)

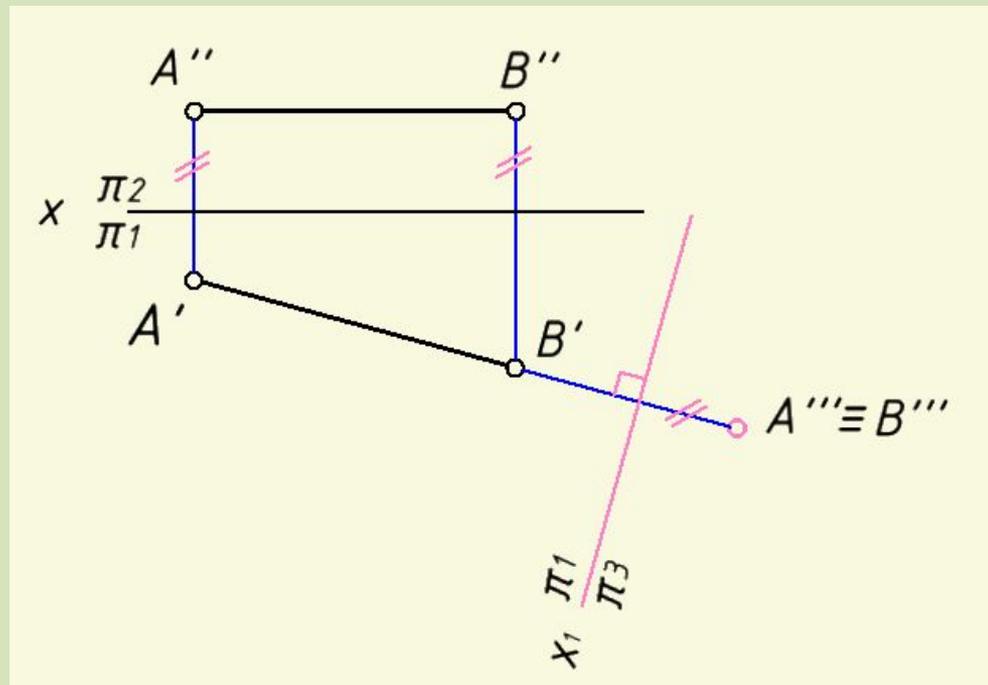
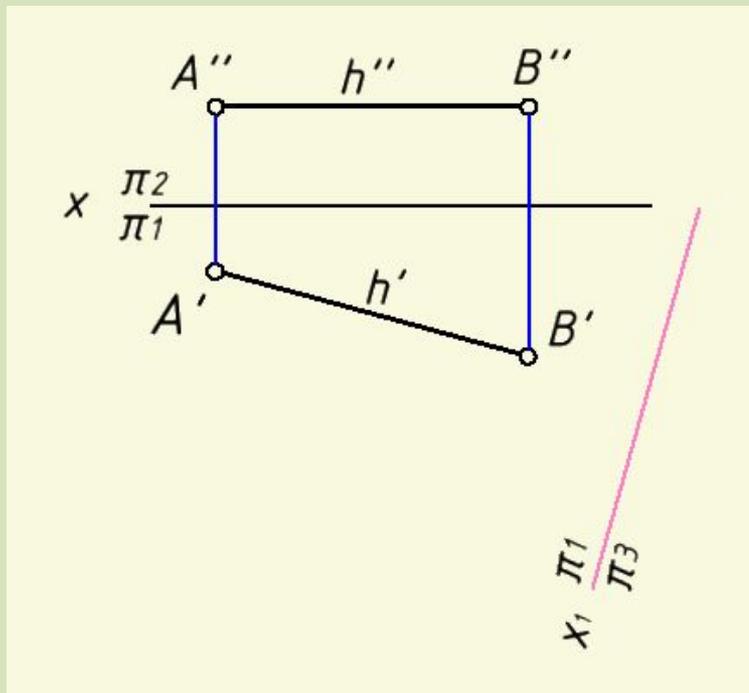


Рис. 5.6

$$x \frac{\pi_2}{\pi_1} \rightarrow x_1 \frac{\pi_3}{\pi_1}$$

3. Преобразовать чертеж проецирующей плоскости в чертеж плоскости уровня (рис. 5.7).

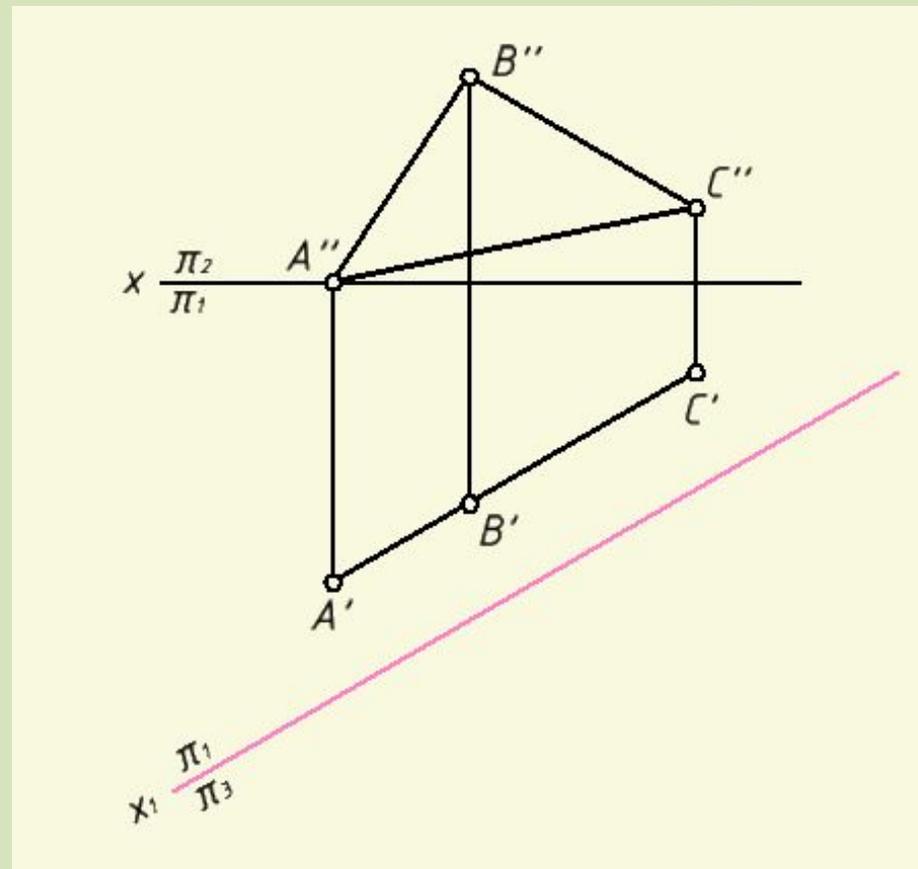
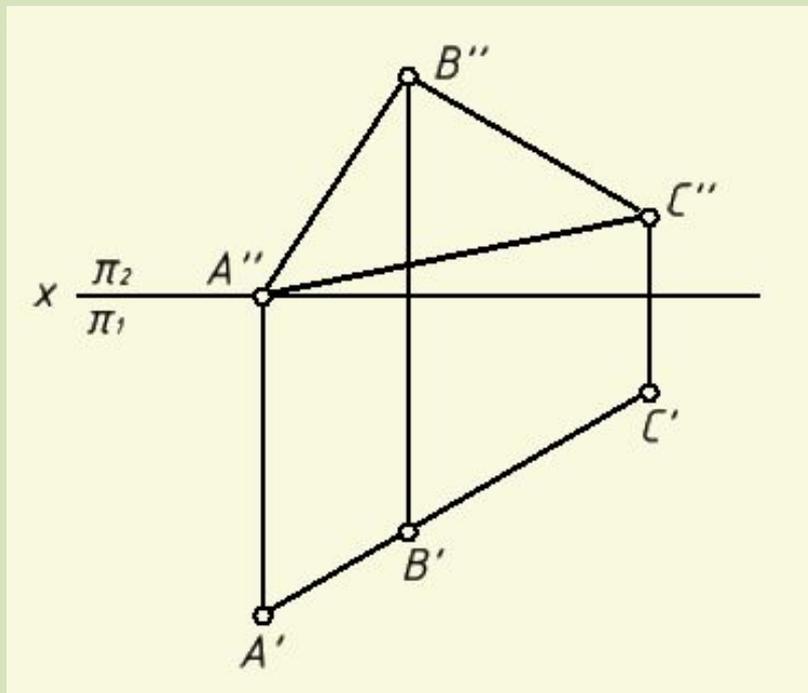
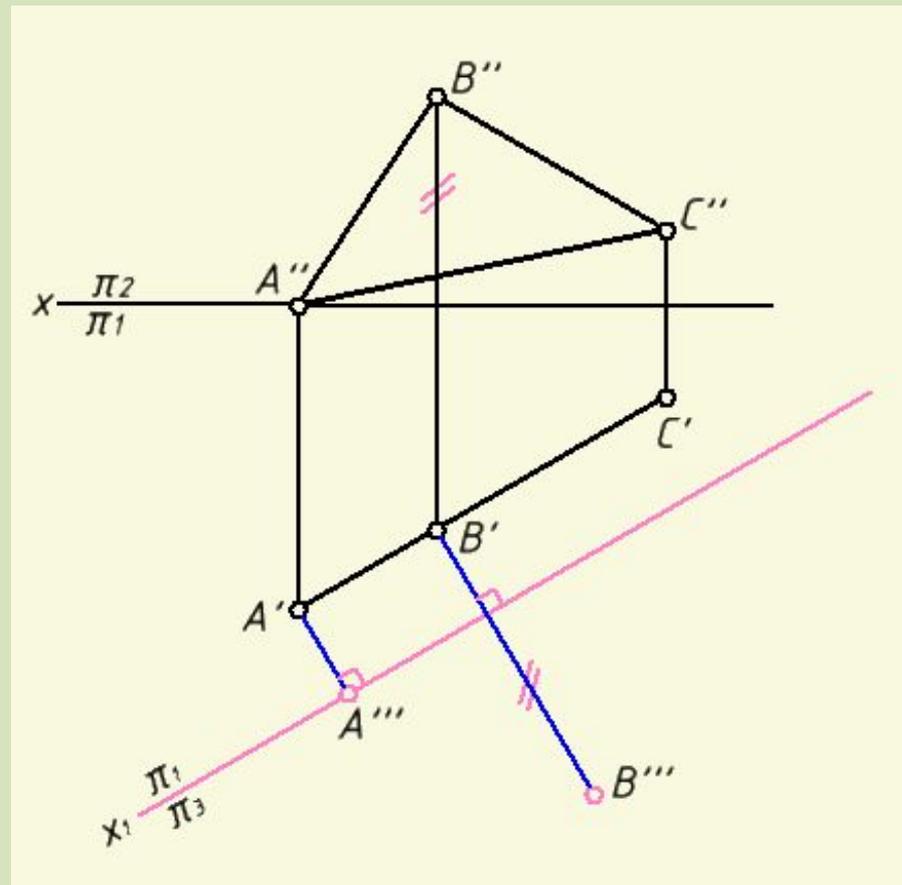
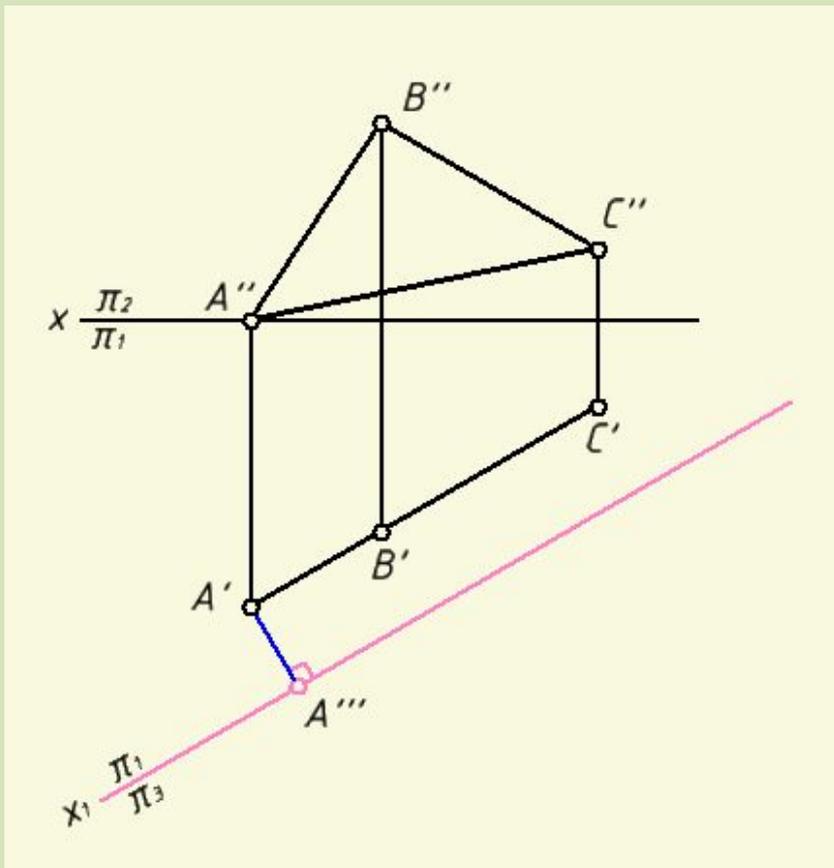


Рис. 5.7

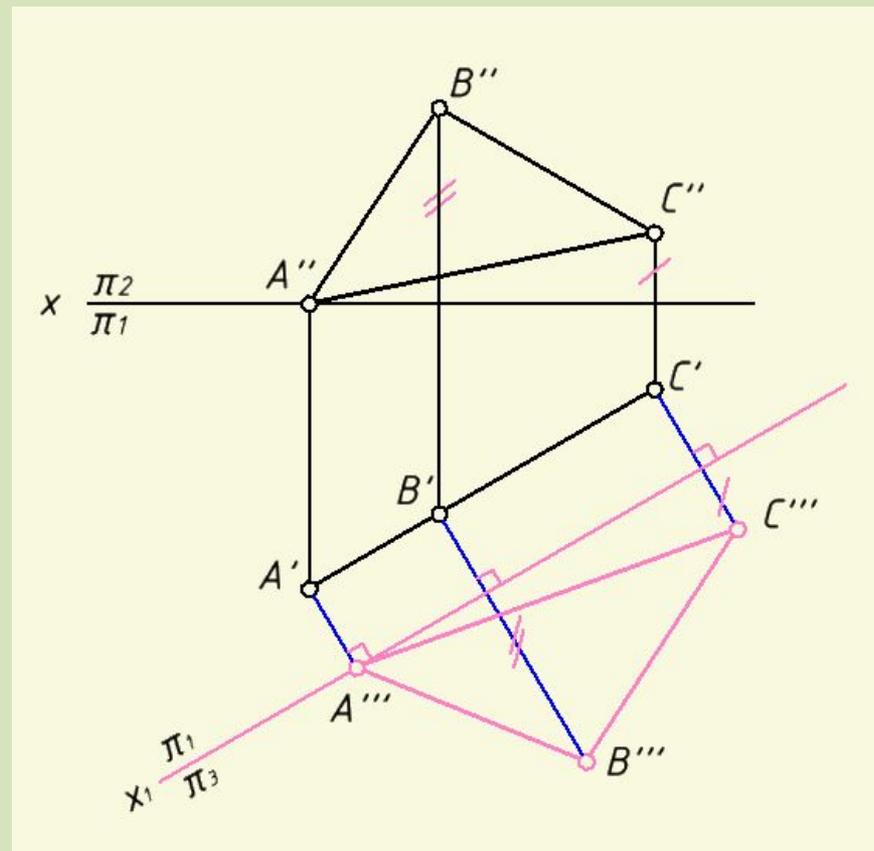
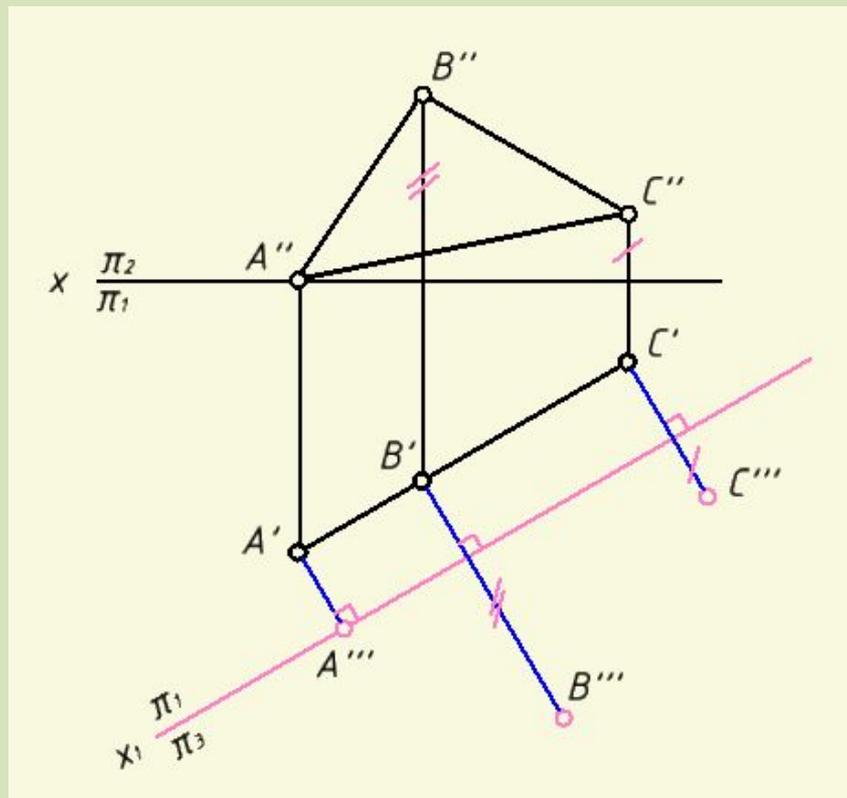
Преобразовать чертёж проецирующей плоскости в чертёж плоскости уровня (рис. 5.7).



$$X \frac{\pi_2}{\pi_1} \rightarrow X' \frac{\pi_3}{\pi_1}$$

Рис. 5.7

**Преобразовать чертёж проецирующей плоскости в чертёж плоскости уровня (рис. 5.7).**



**Рис. 5.7**

$$X \frac{\pi_2}{\pi_1} \rightarrow X_1 \frac{\pi_3}{\pi_1}$$

4. Преобразовать чертёж плоскости общего положения в чертёж проецирующей плоскости (рис. 5.8).

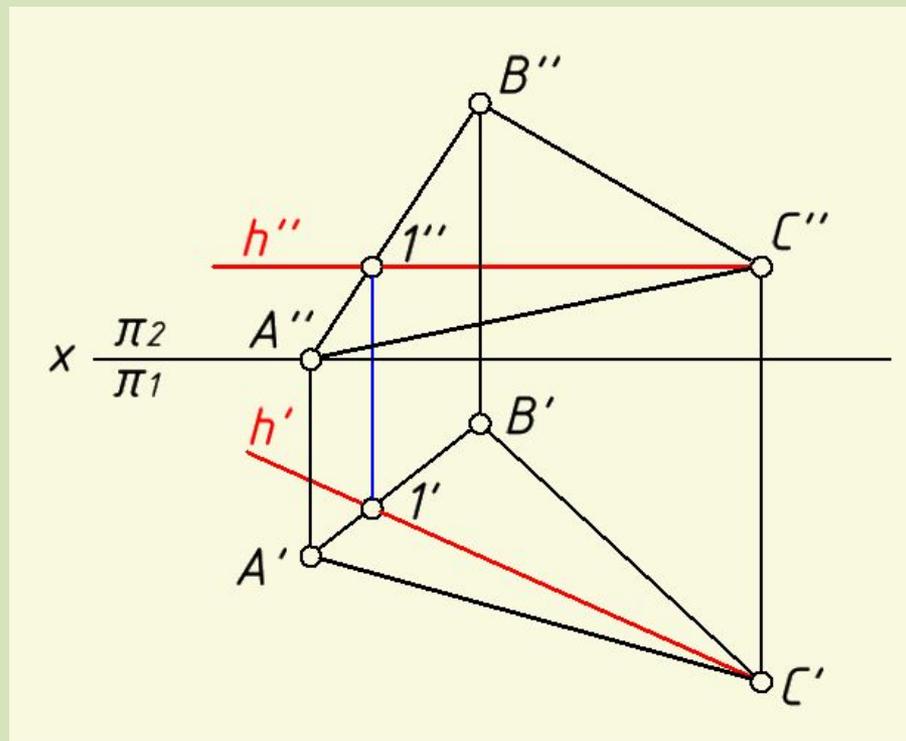
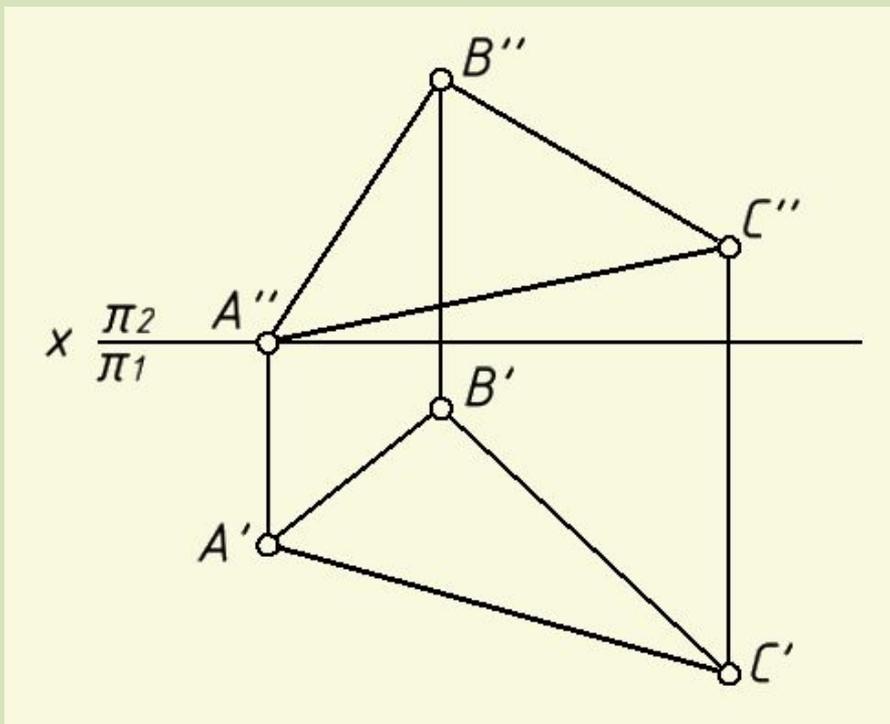
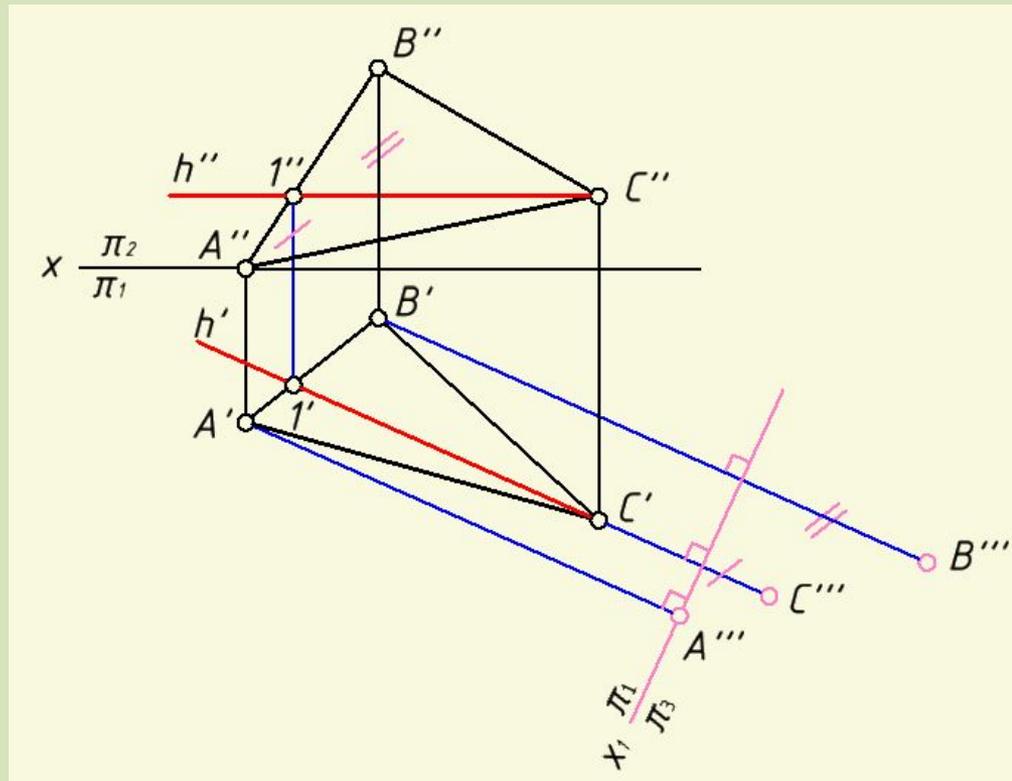
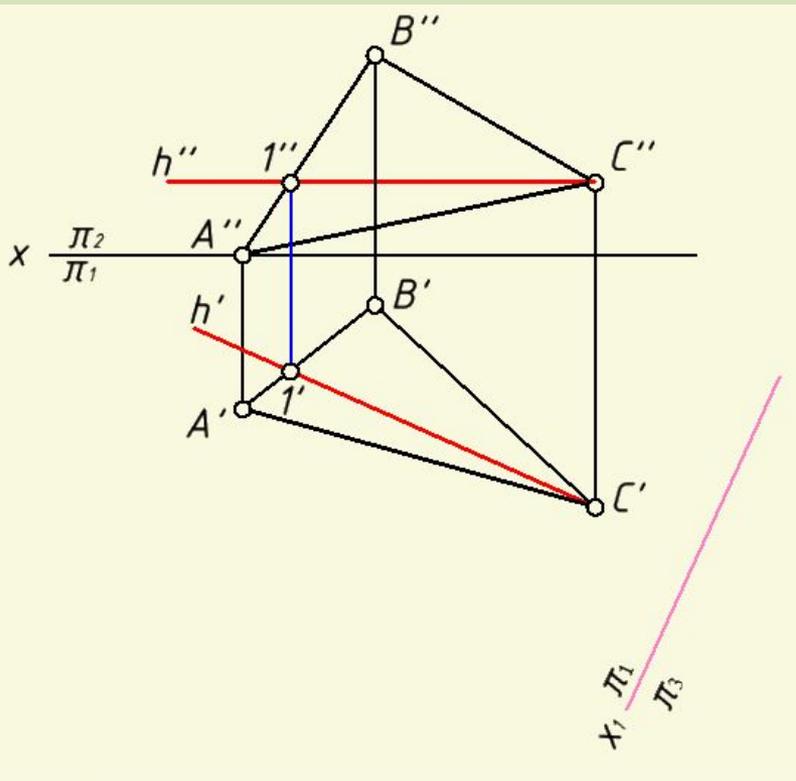


Рис. 5.8

Преобразовать чертёж плоскости общего положения  
в чертёж проецирующей плоскости (рис. 5.8).



$$x \frac{\pi_2}{\pi_1} \rightarrow x_1 \frac{\pi_3}{\pi_1}$$

Рис. 5.8

Преобразовать чертеж плоскости общего положения  
в чертеж проецирующей плоскости (рис. 5.8).

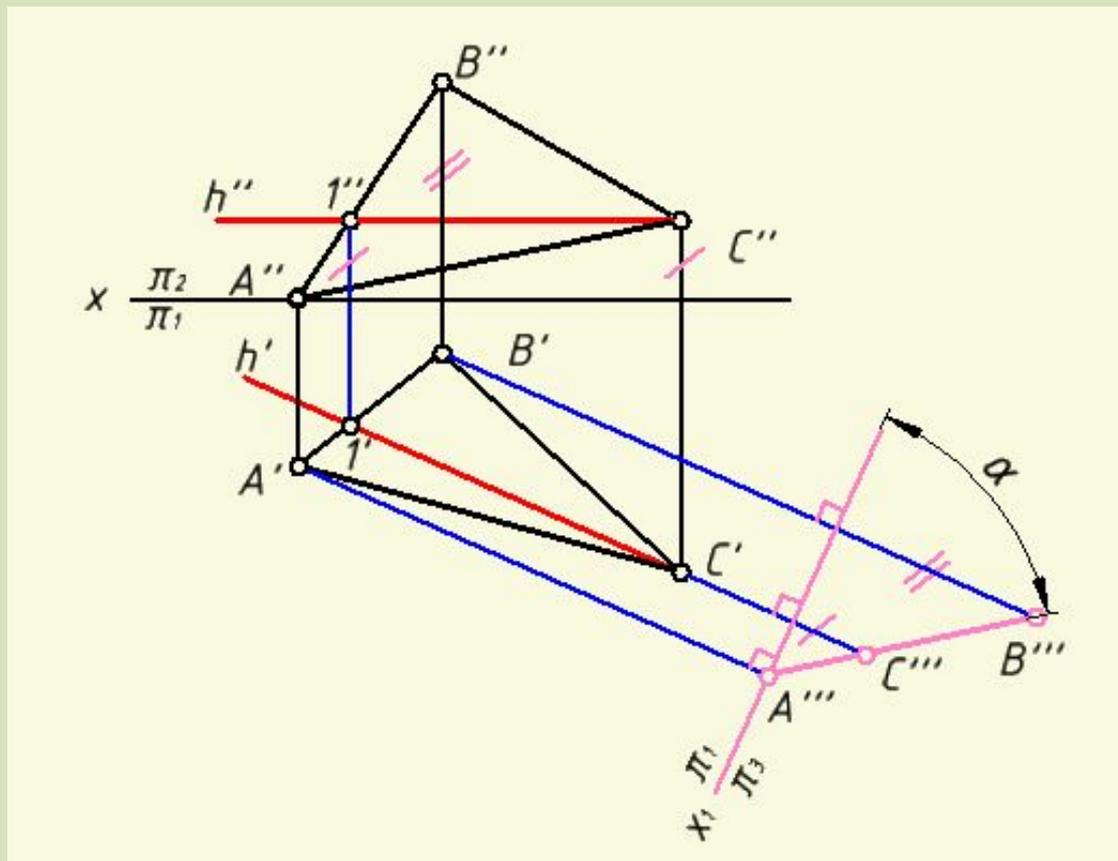


Рис. 5.8

$$x \frac{\pi_2}{\pi_1} \rightarrow x_1 \frac{\pi_3}{\pi_1}$$

# Основные задачи, решаемые заменой двух плоскостей проекций

1. Преобразовать чертеж прямой общего положения в чертеж проецирующей прямой (рис. 5.9)

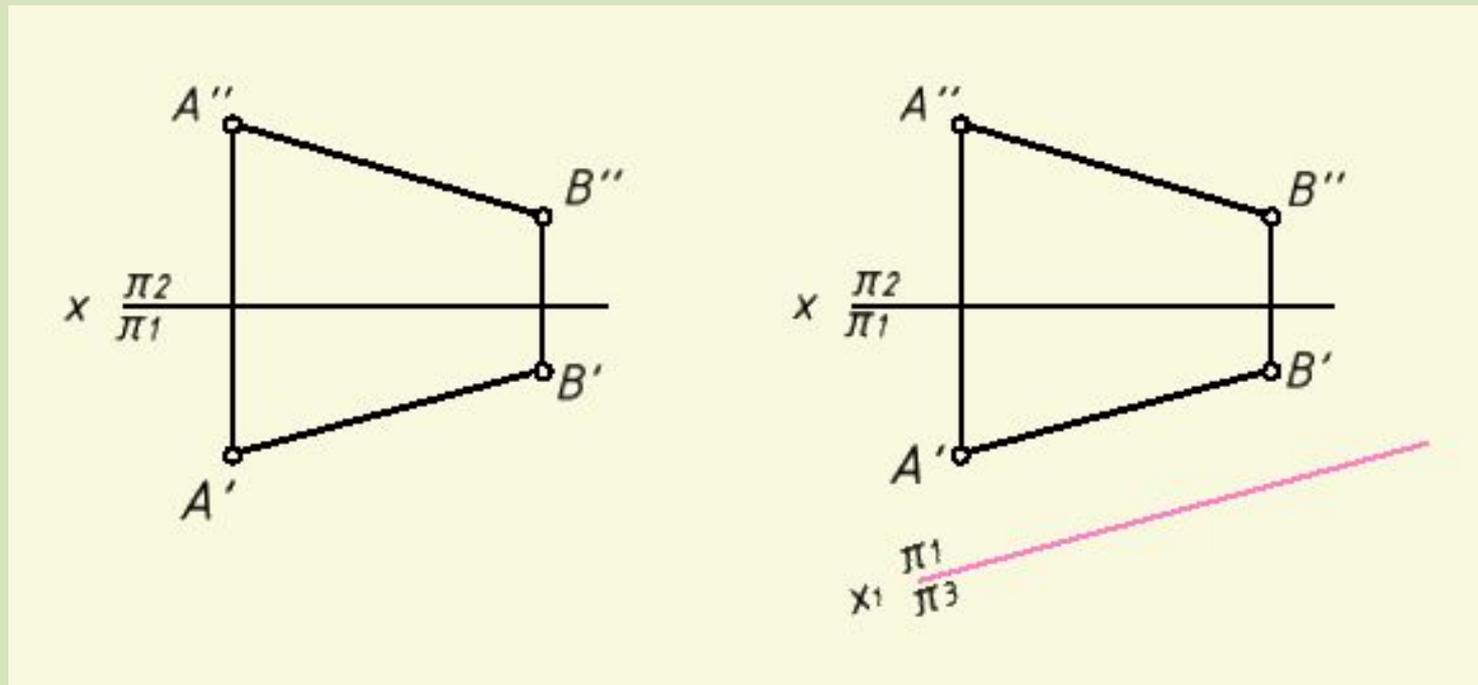


Рис. 5.9

Преобразовать чертеж прямой общего положения в чертеж проецирующей прямой (рис. 5.9)

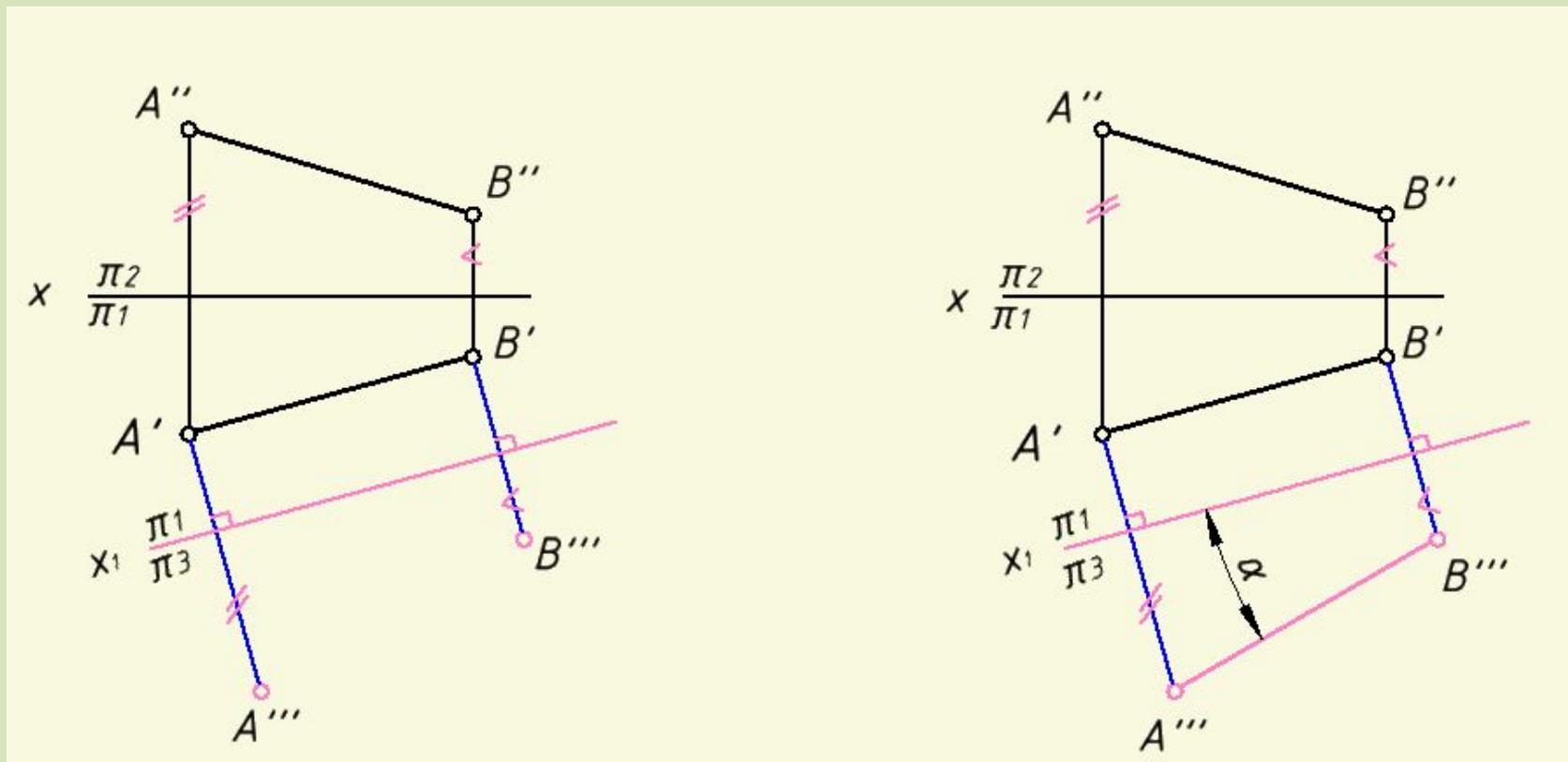
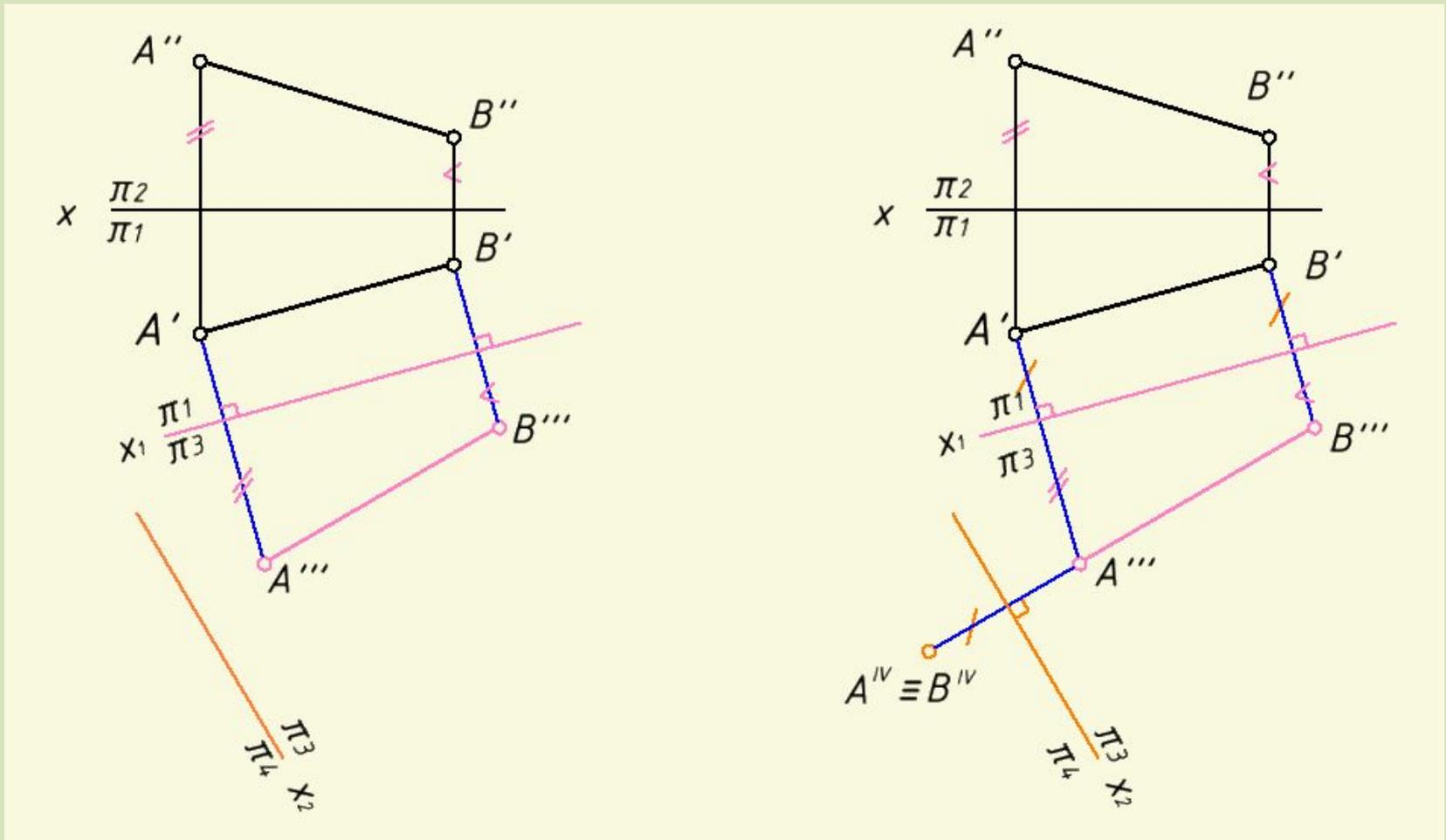


Рис. 5.9

$$x \frac{\pi_2}{\pi_1} \rightarrow x_1 \frac{\pi_3}{\pi_1}$$

Преобразовать чертеж прямой общего положения в чертеж проецирующей прямой (рис. 5.9)



$$x \frac{\pi_2}{\pi_1} \rightarrow x_1 \frac{\pi_3}{\pi_1}$$

Рис. 5.9

$$x_1 \frac{\pi_3}{\pi_1} \rightarrow x_2 \frac{\pi_3}{\pi_4}$$

2. Преобразовать чертёж плоскости общего положения в чертёж плоскости уровня (рис. 5.10).

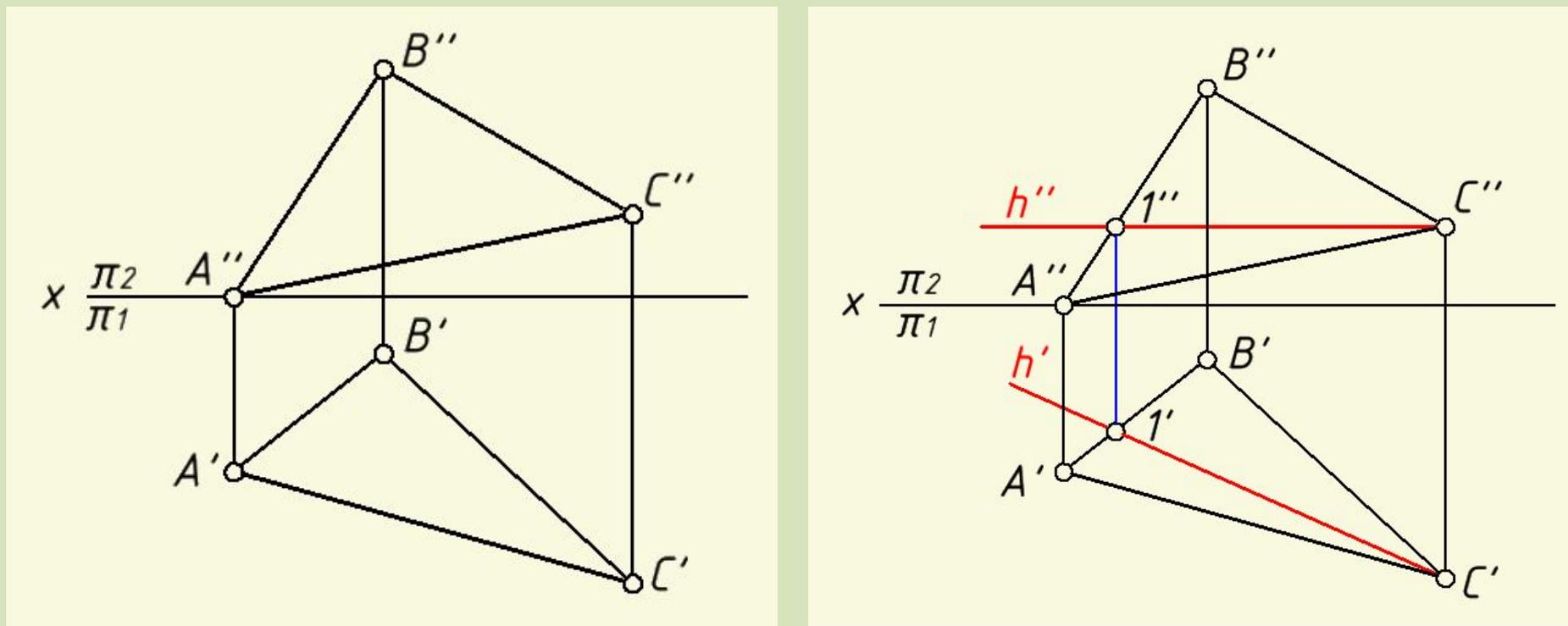
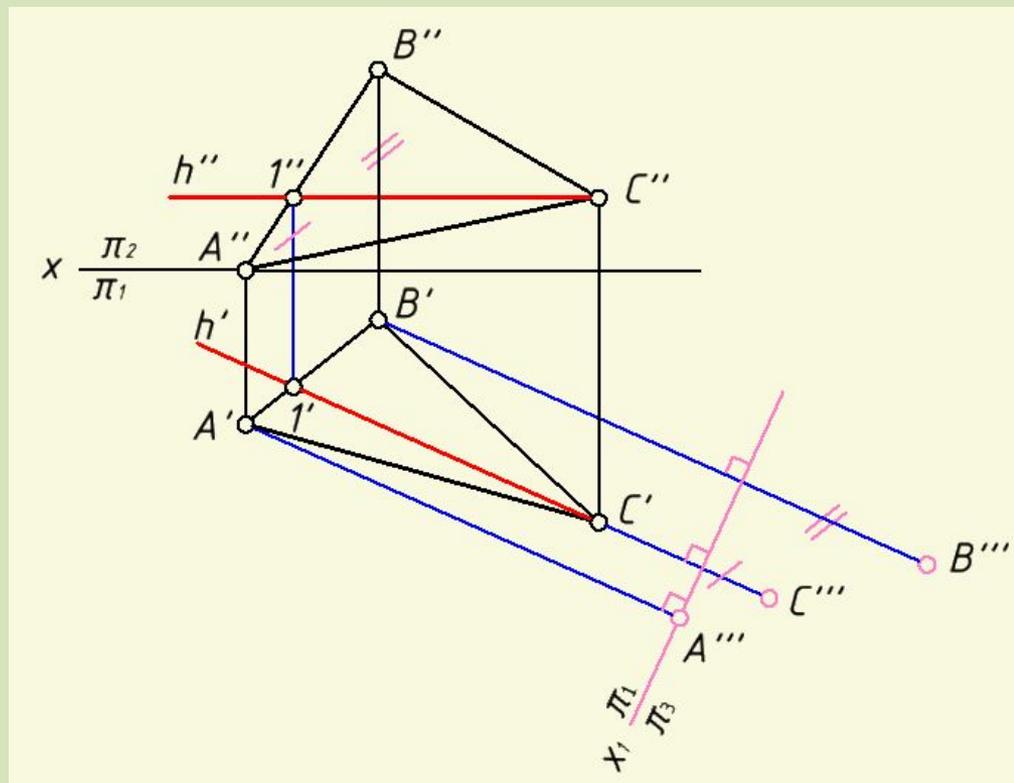
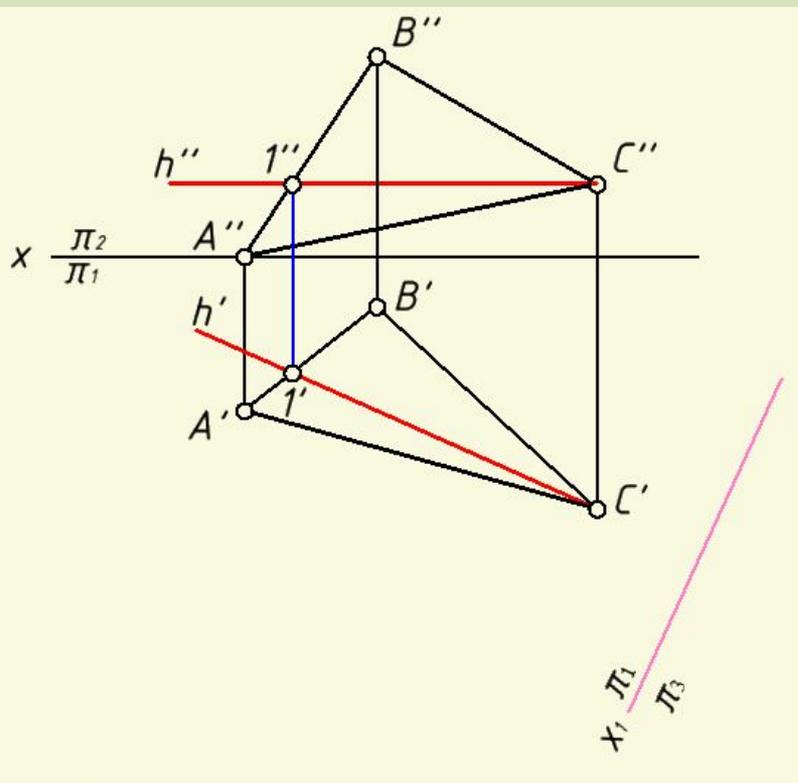


Рис. 5.10

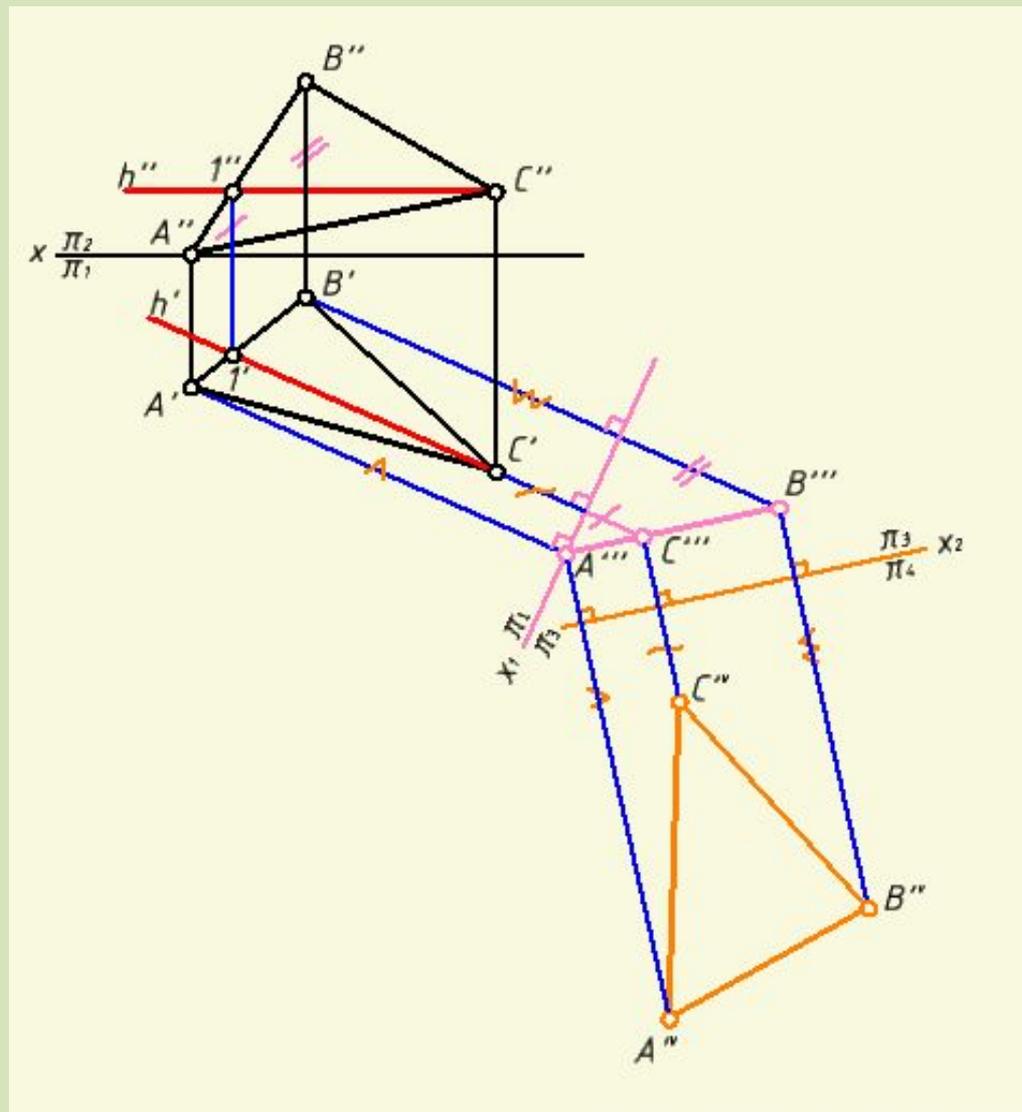
Преобразовать чертеж плоскости общего положения  
в чертеж плоскости уровня (рис. 5.10).



$$x \frac{\pi_2}{\pi_1} \rightarrow x_1 \frac{\pi_3}{\pi_1}$$

Рис. 5.10

Преобразовать чертеж плоскости общего положения  
в чертеж плоскости уровня (рис. 5.10).



$$x_1 \frac{\pi_3}{\pi_1} \rightarrow x_2 \frac{\pi_3}{\pi_4}$$

Рис. 5.10

# СПОСОБ ВРАЩЕНИЯ

Суть способа вращения – фигура переводится в частное положение относительно **неизменной системы основных плоскостей проекций** путем вращения вокруг некоторой оси.

**Вращение** – перемещение точки по окружности в плоскости, перпендикулярной оси вращения. Пересечение плоскости вращения с осью вращения – центр вращения. Расстояние от точки до центра вращения – радиус вращения

## Алгоритм построения новой проекции точки $A$

1. Задать ось вращения  $i$
2. Провести плоскость вращения  $\alpha \perp i$
3. Найти центр вращения  $O = \alpha \cap i$
4. Определить радиус вращения  $R = |AO|$
5. Задать плоскость совмещения  $\beta$
6. Довернуть вращаемую точку в положение  $A_1$  до совмещения с плоскостью  $\beta$

## СПОСОБ ВРАЩЕНИЯ ВОКРУГ ПРОЕЦИРУЮЩЕЙ ПРЯМОЙ

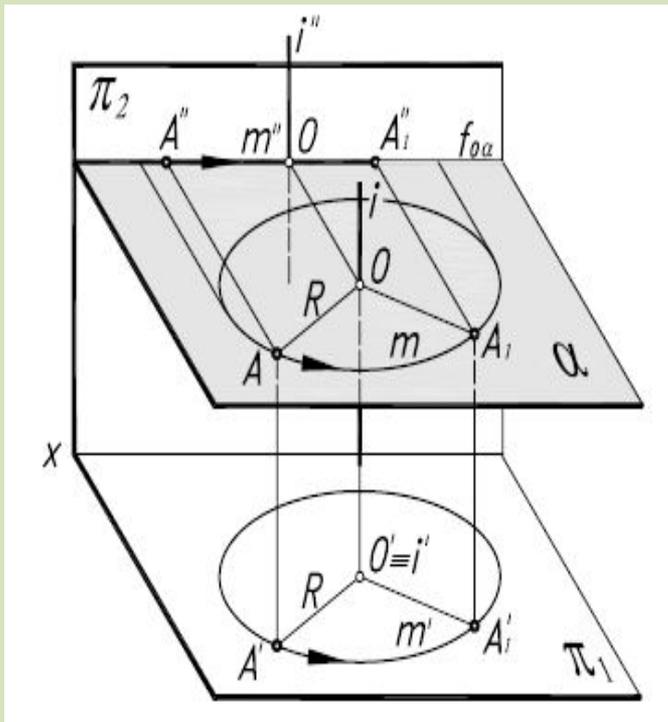
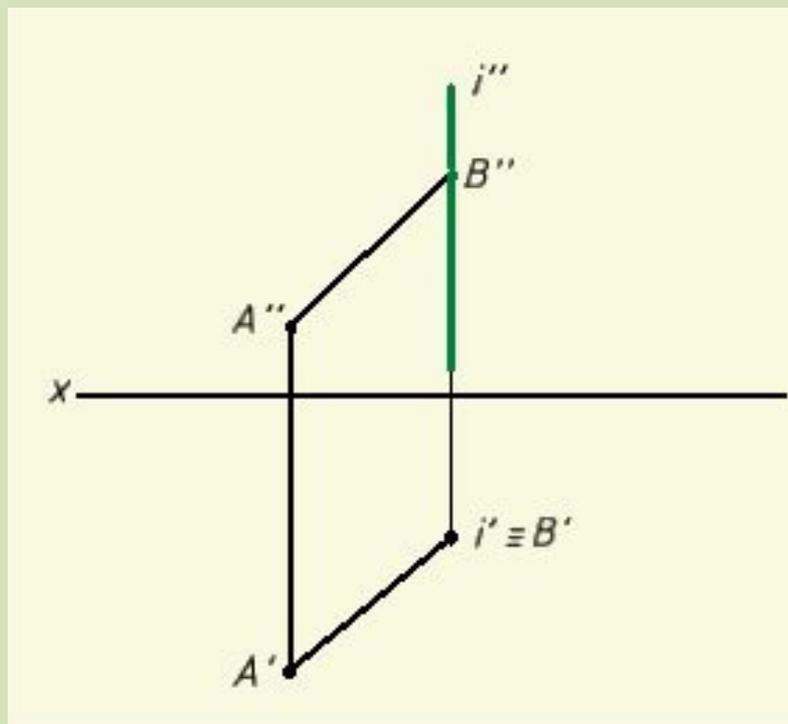


Рис. 5.11

### Условия преобразования:

1. ось вращения  $i$  неподвижна и перпендикулярна плоскости проекций;
2. все точки фигуры перемещаются по окружностям, плоскости которых перпендикулярны оси  $i$ ;
3. точки лежащие на оси вращения  $i$  неподвижны

**Пример:** Повернуть отрезок  $AB$  вокруг проецирующей прямой  $i$



**Рис. 5.12**

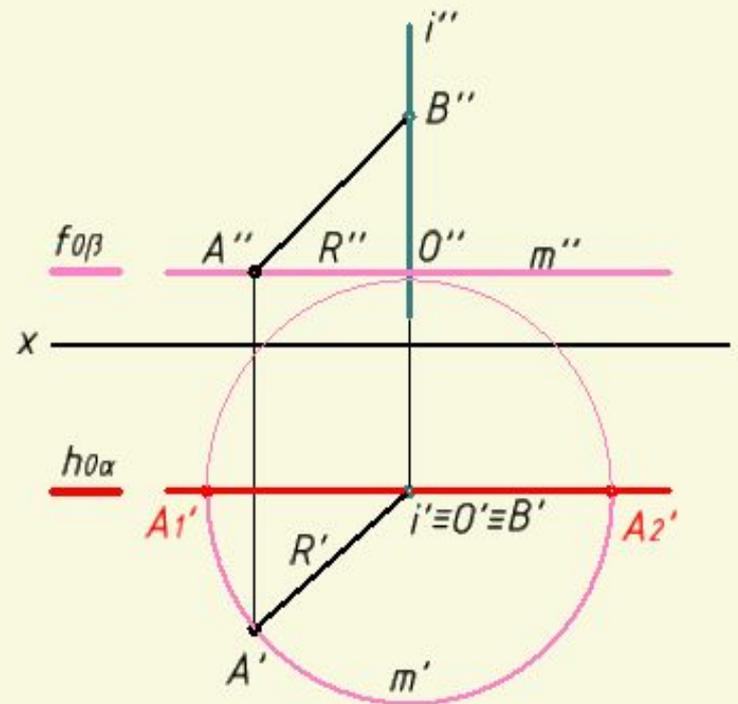
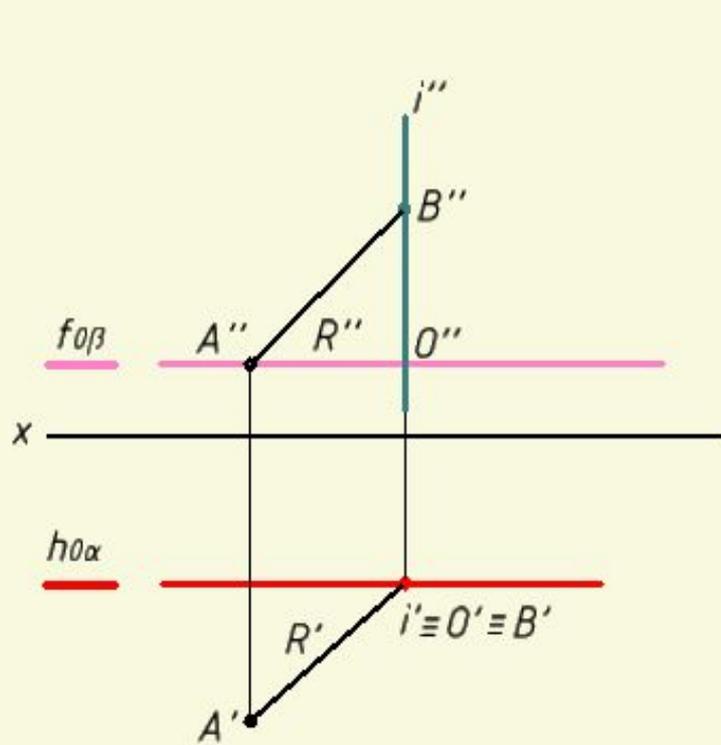


Рис. 5.12

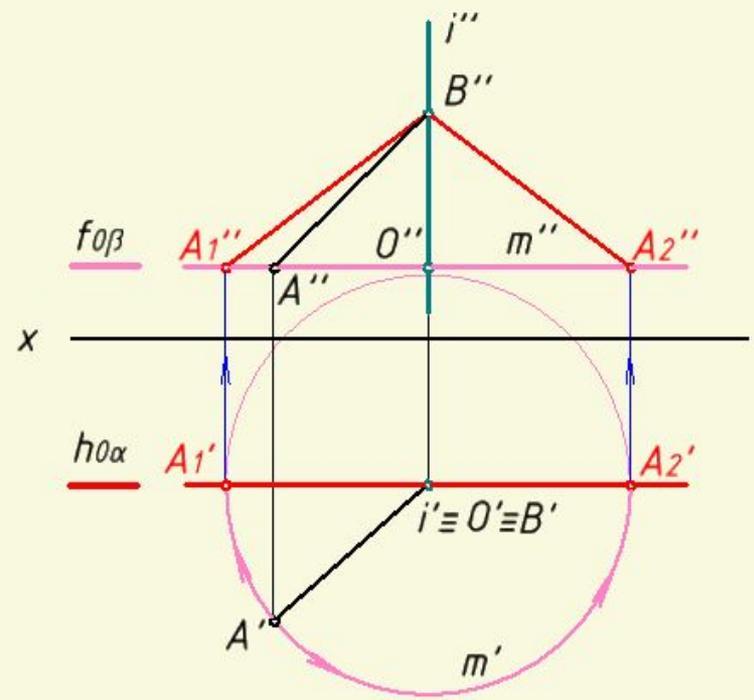
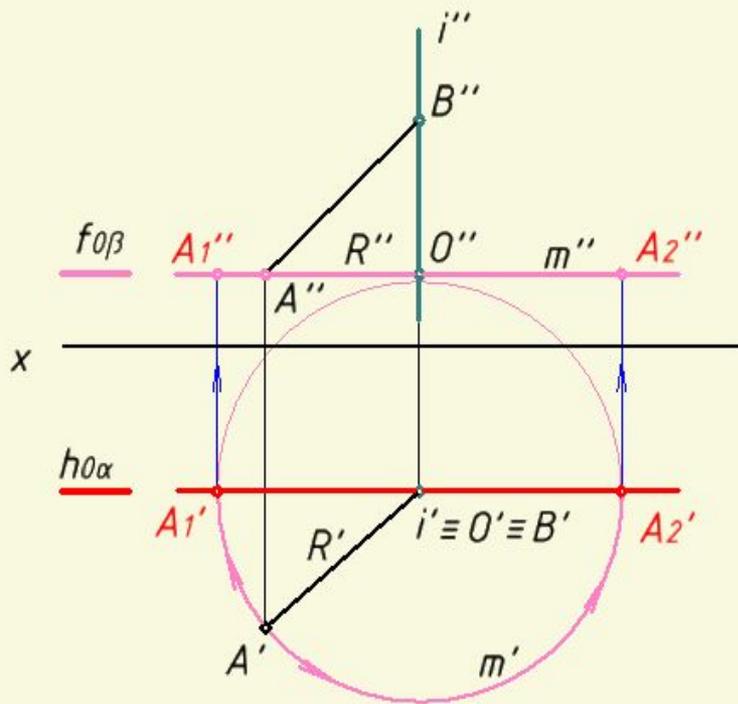


Рис. 5.12