



# СПОСОБЫ ПРЕОБРАЗОВАНИЯ ЧЕРТЕЖА



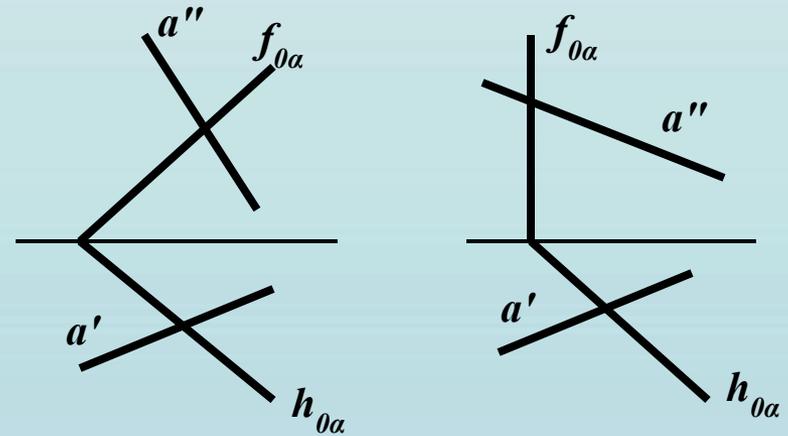
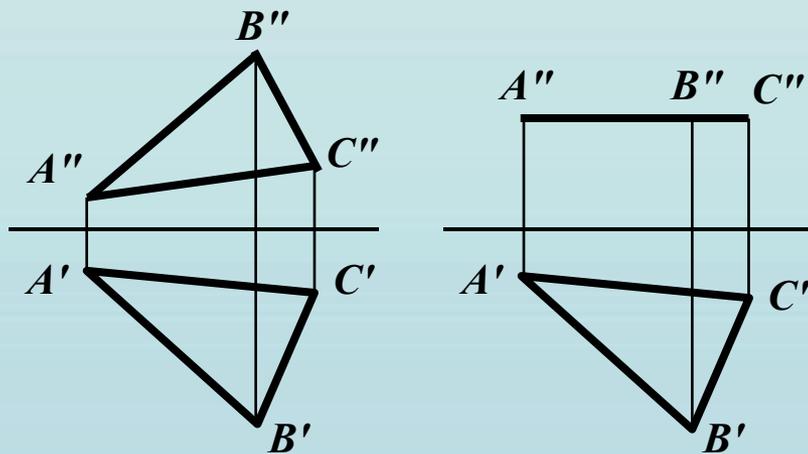
Московский государственный  
технический университет  
им. Н.Э. Баумана



Кафедра  
"Инженерная графика"

Горячкина А.Ю.

**Преобразование чертежа – приведение геометрических Фигур в частное положение** (параллельное или проецирующее) 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).

**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

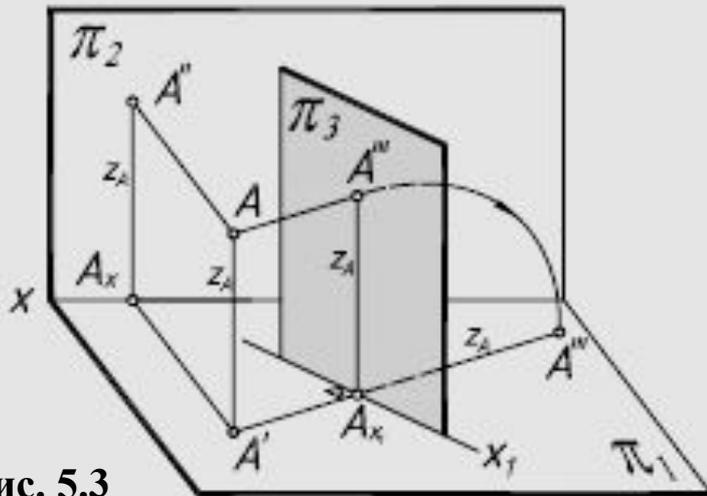


Рис. 5.3

## Условия преобразования:

положение фигуры неизменно;

меняется положение одной  
двух плоскостей проекций;

3). Новую плоскость проекций располагают перпендикулярно оставшейся плоскости проекций;

4). Положение новой плоскости проекций может быть задано или выбрано



# Основные задачи, решаемые заменой одной плоскости проекций

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

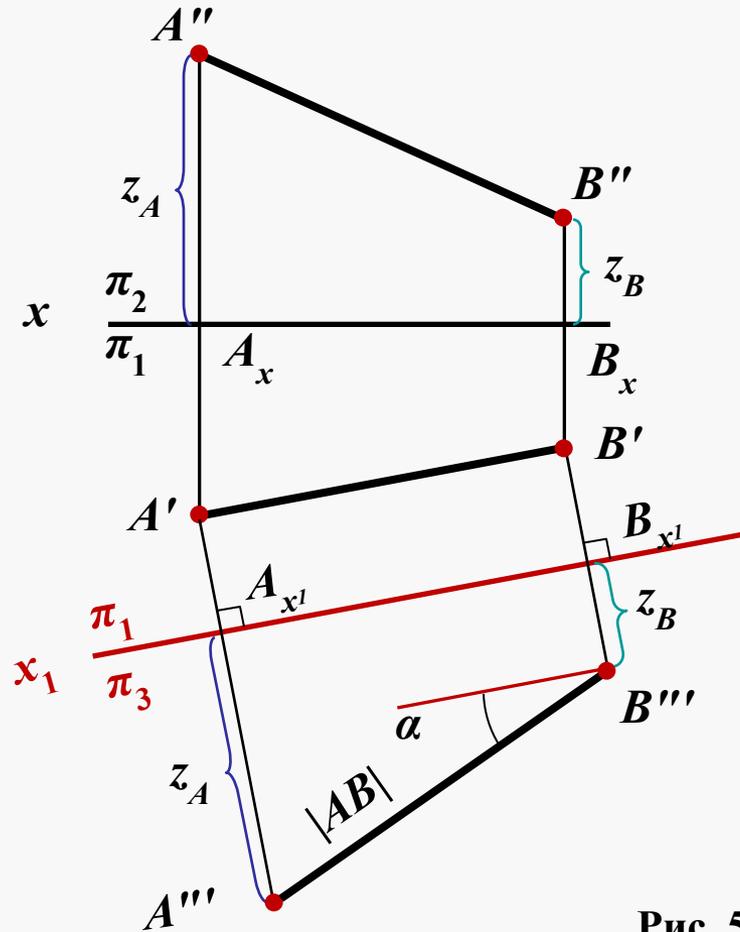


Рис. 5.5

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

Новая ось  $\parallel$  одной из проекций отрезка  
 $x_1 \parallel A'B'$

$$\alpha = AB \wedge \pi_1$$



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

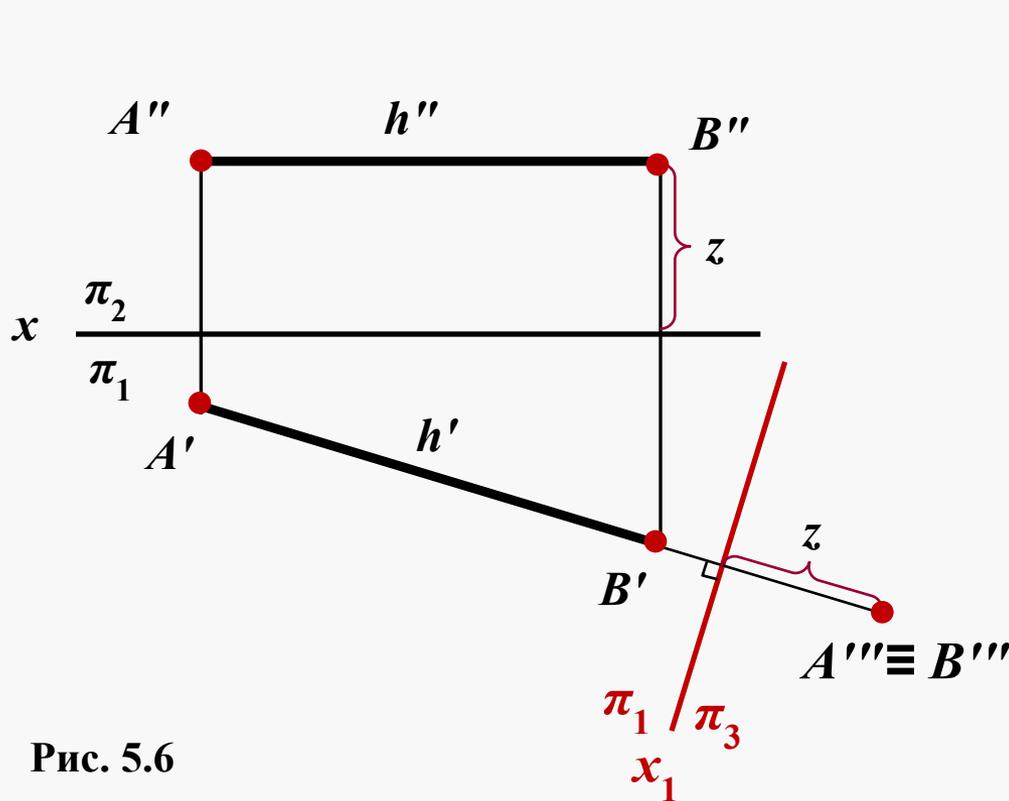


Рис. 5.6

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

Новая ось  $\perp$  одноименной проекции линии уровня

$$x_1 \perp h'$$



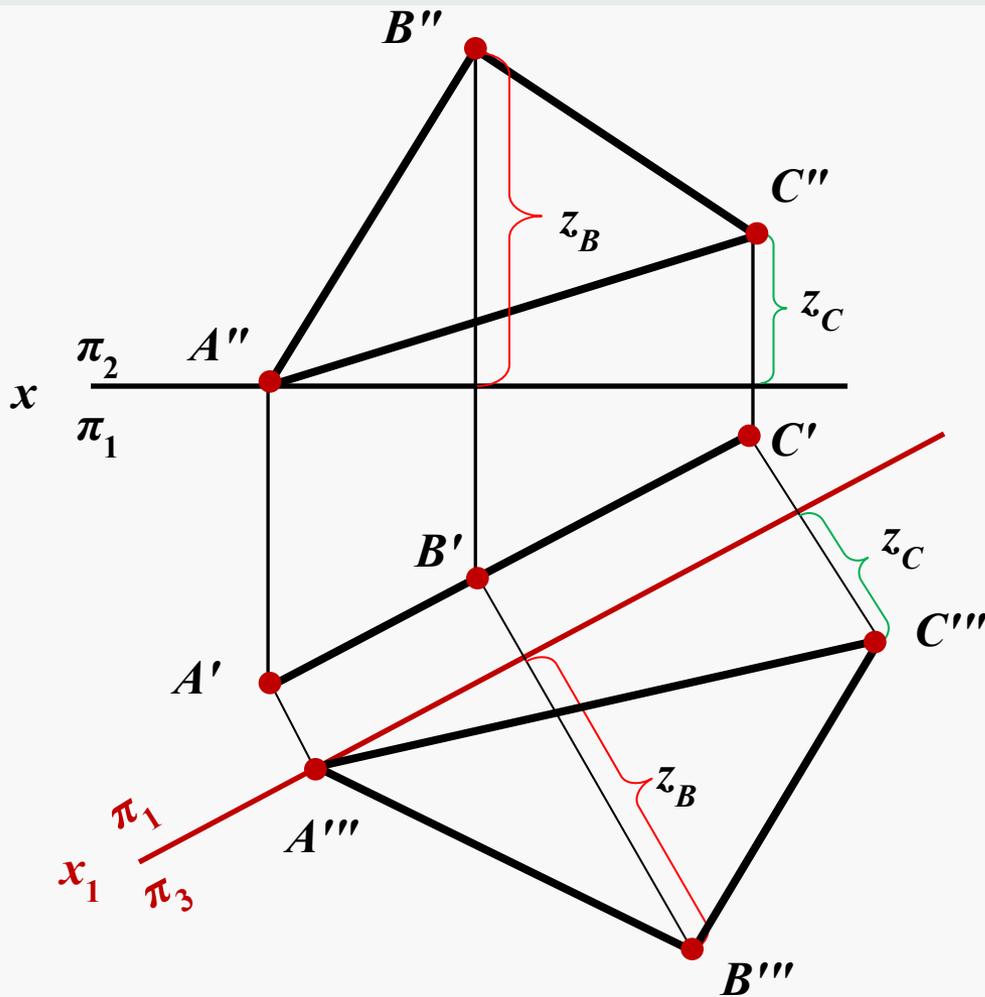


Рис. 5.7

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

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

Новая ось  $\parallel$  одной из проекций плоскости

$$x_1 \parallel A'B'C'$$



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

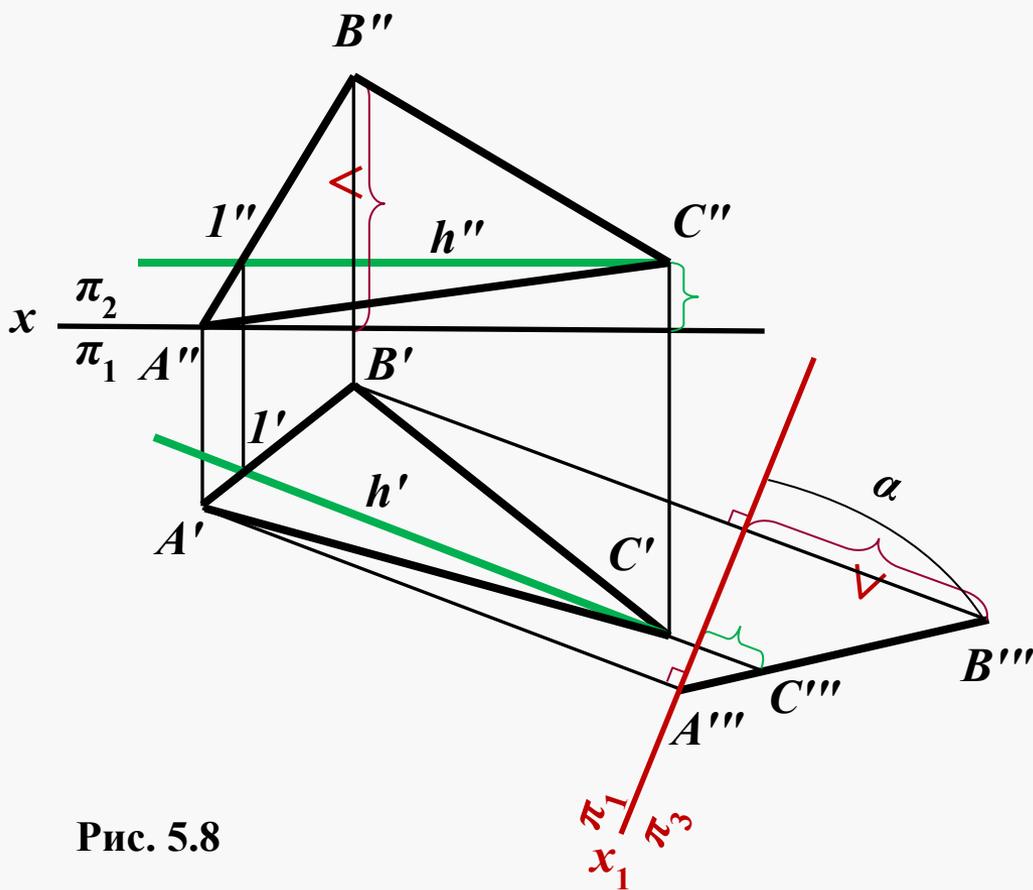


Рис. 5.8

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

Новая ось проекций  $\perp$  одноименной проекции линии уровня плоскости

$$x_1 \perp h'$$

$$\alpha = (ABC) \wedge \pi_1$$



# Основные задачи, решаемые заменой двух плоскостей проекций

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

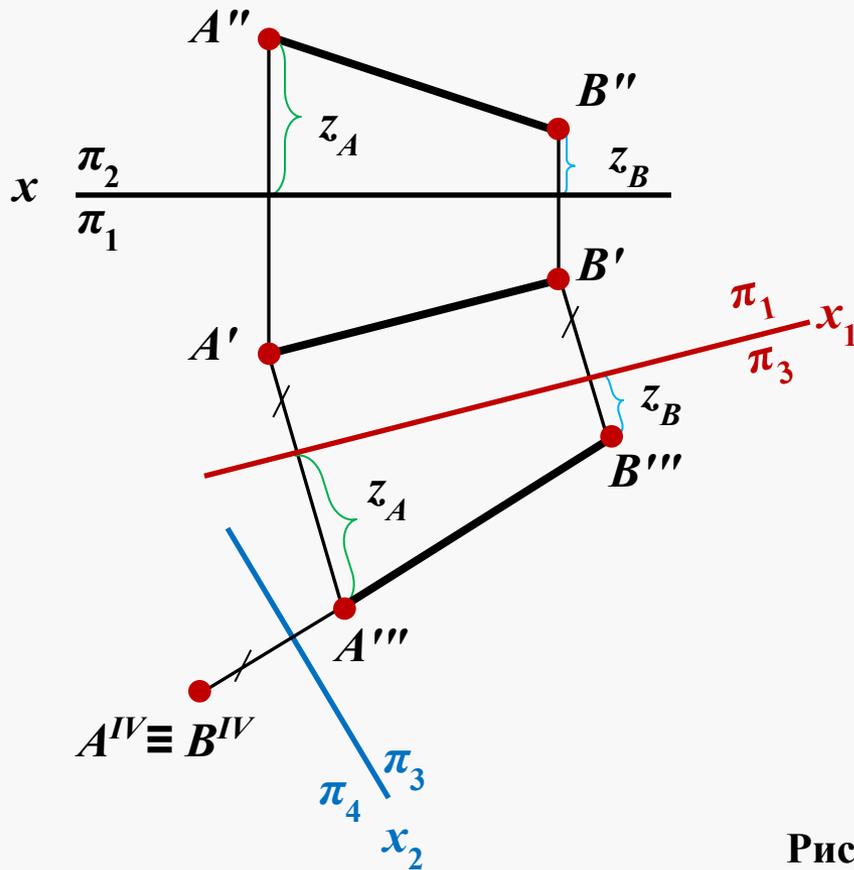


Рис. 5.9

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

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



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

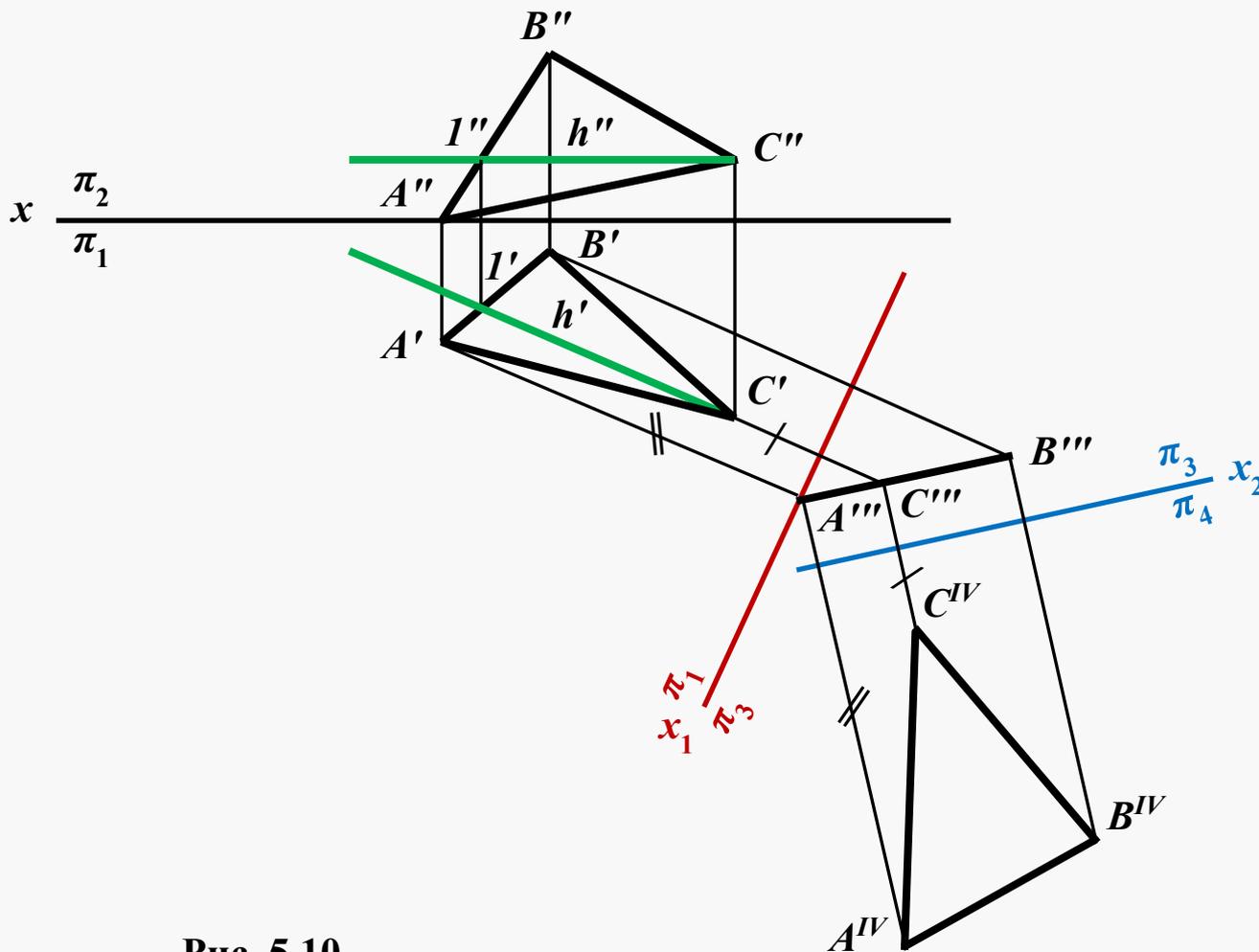


Рис. 5.10

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

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



# СПОСОБ ВРАЩЕНИЯ

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

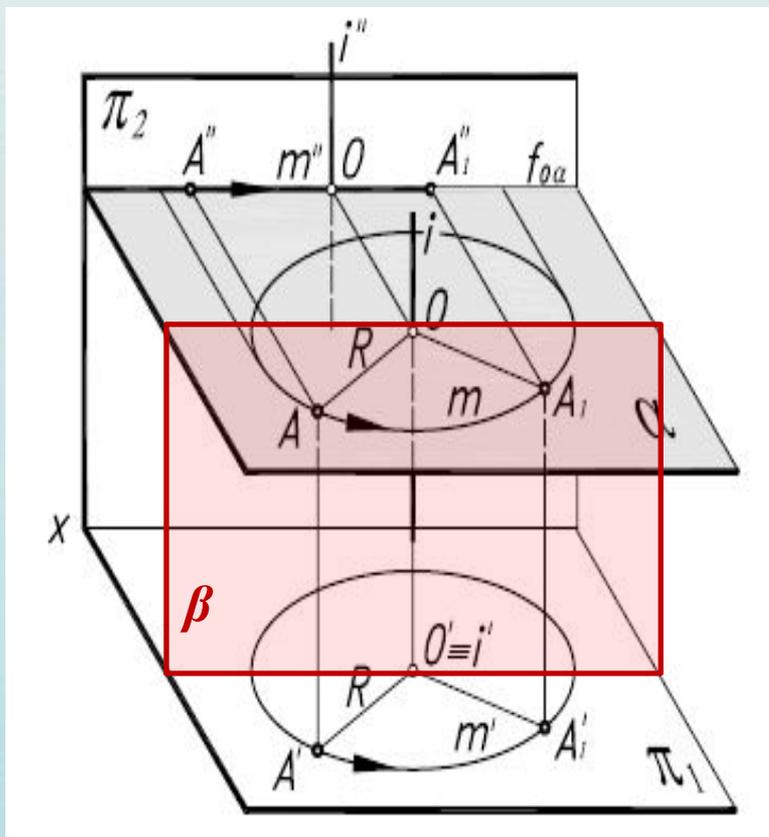
**Вращение** – перемещение точки по окружности в плоскости, перпендикулярной оси вращения. Пересечение плоскости вращения с осью вращения – центр вращения. Расстояние от точки до центра вращения – радиус вращения

## 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



## 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

Рис. 5.11



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

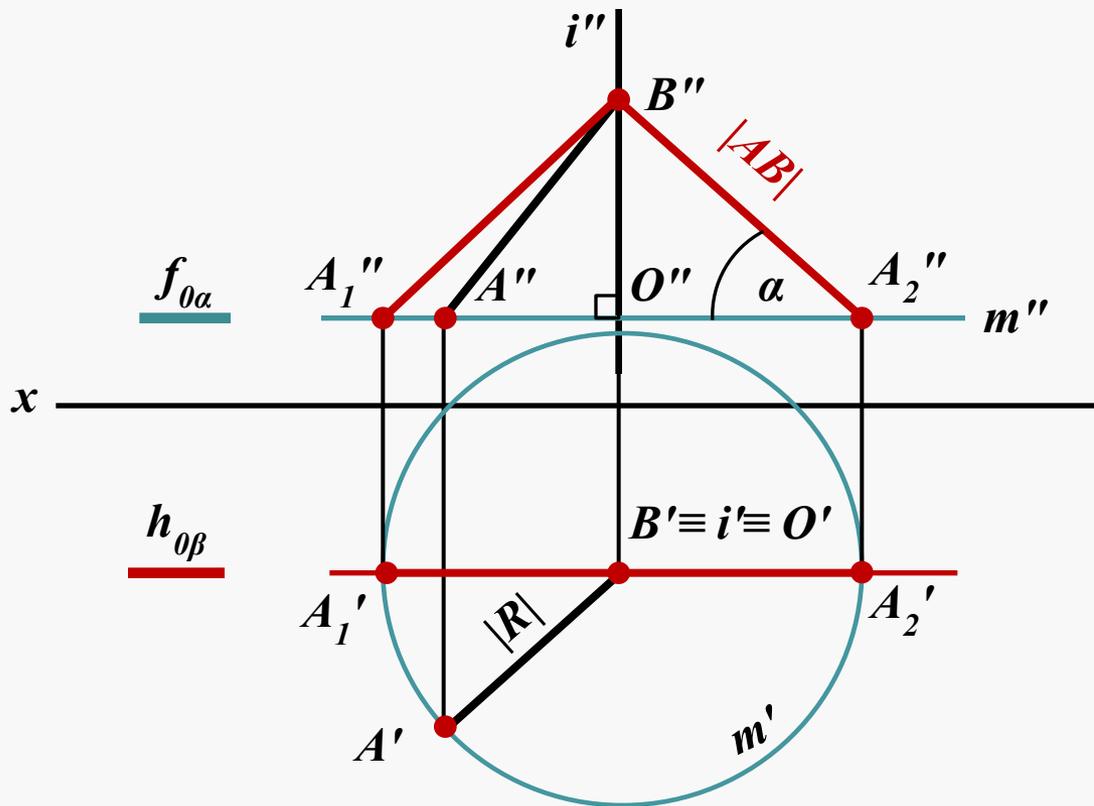


Рис. 5.12



# СПОСОБ ВРАЩЕНИЯ ВОКРУГ ПРЯМОЙ УРОВНЯ

**Вращение** геометрической фигуры **вокруг линии уровня** производится **с целью ее совмещения с плоскостью уровня.**

Применяется этот способ в основном **для преобразования плоскости общего положения в плоскость уровня** при решении следующих задач:

- 1) определение величины плоской фигуры;
- 2) определение величины плоского угла;
- 3) построение в заданной плоскости какой-либо фигуры по заданным условиям.

Линия уровня, вокруг которой вращается плоскость общего положения, должна принадлежать этой плоскости. В этом случае вращение плоскости сводится к вращению только одной точки, не принадлежащей оси вращения.



# СПОСОБ ВРАЩЕНИЯ ВОКРУГ ПРЯМОЙ УРОВНЯ

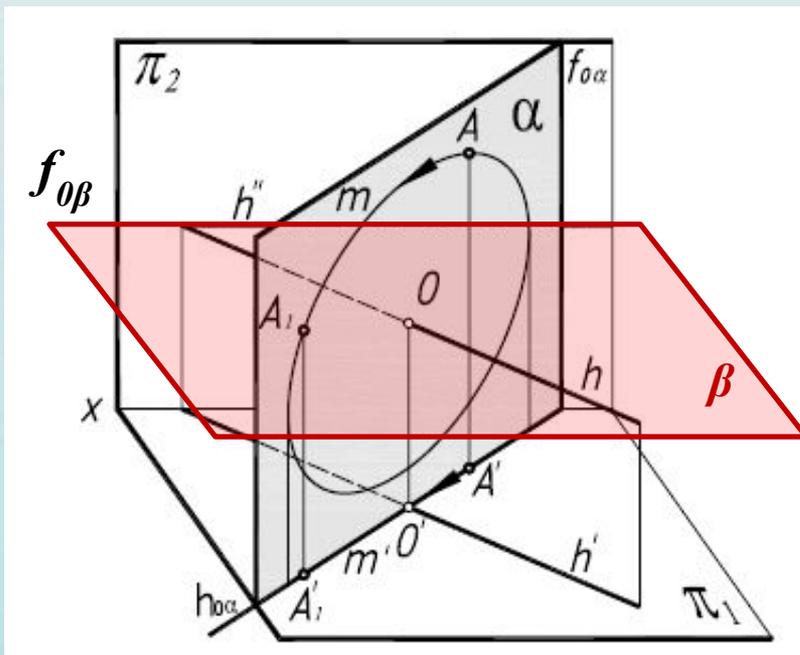


Рис. 5.13

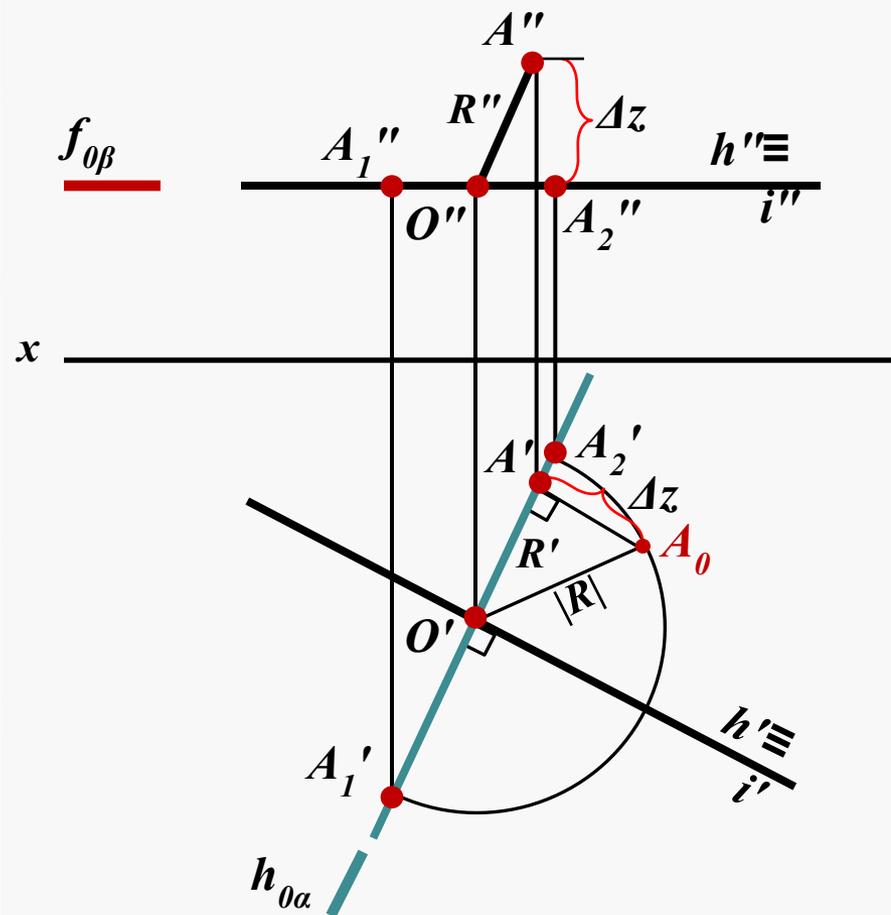


Рис. 5.14



### Задача.

Определить величину угла  $A$ , применив вращение вокруг фронтали

