

5. СПОСОБЫ ПРЕОБРАЗОВАНИЯ ЧЕРТЕЖА

Решение геом. задач в нач. геом. существенно упрощается, если геометрические фигуры заданы не в общем, а в частном положении.

На рис. 5.1 слева плоскость треугольника ABC занимает общее положение. Требуется определить истинный вид треугольника, для чего следует найти длину каждой его стороны.

На рис. 5.1 справа плоскость треугольника ABC параллельна π_1 , поэтому гориз. проекция есть его действительная величина.

Для определения точки пересечения прямой с плоскостью (рис. 5.2) на эмпоре слева следует применить алгоритм, изложенный в предыдущей лекции. На эмпоре справа плоскость занимает проецирующее положение, поэтому достаточно провести только одну линию проекц. связи.

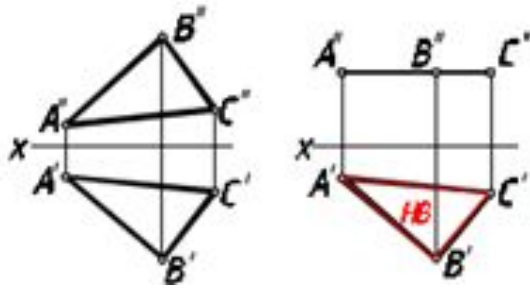


Рис. 5.1

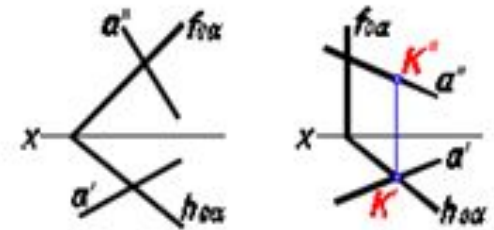


Рис. 5.2

Далее изложены способы преобразования ортогональных проекций фигур, при которых проекции фигур из **общего** положения переводятся в частное положение.

Способ 1 - **замена плоскостей проекций**: фигуры не изменяют положение в пр-ве, а плоскости проекций заменяются так, чтобы фигуры относительно них оказались в частном положении.

Способ 2 - **вращение** (поворот на угол) фигур относительно прямых частного положения, при котором фигуры займут частное положение относительно неподвижных плоскостей проекций.

(Записать на стр. 20 сверху)

Способ замены плоскостей проекций

- Новую плоскость проекций π_3 задают перпендикулярно к одной из заданных плоскостей проекций, например, π_1 . Плоскости π_1 и π_3 образуют новую систему плоскостей проекций. Для получения ортогонального чертежа новую плоскость проекций π_3 вместе с точкой A''' поворачивают вокруг оси x_1 до совмещения с плоскостью π_1 .
- Плоскость π_1 в новой системе плоскостей проекций осталась прежней, следовательно, проекция точки A' не изменила своего положения. Кроме того, не изменилось положение точки A относительно плоскости π_1 (апликата точки A в новой и старой системах плоскостей проекций осталась прежней).
- При замене плоскости проекций на чертеже обязательно обозначают оси проекций и плоскости проекций.
- Последовательно можно заменять плоскости проекций несколько раз до получения требуемого результата.

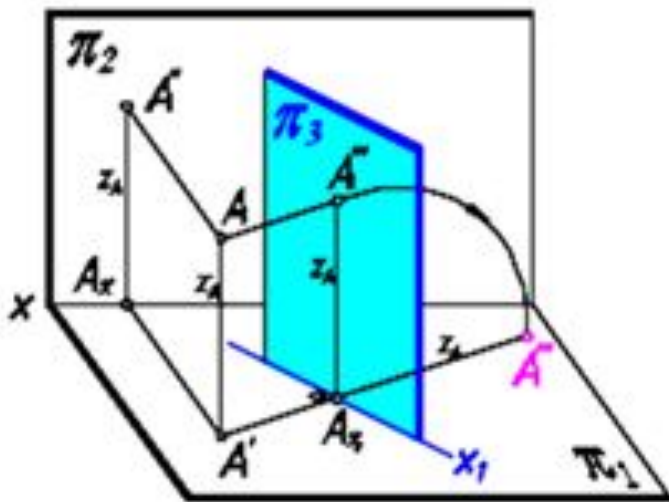


Рис. 5.3

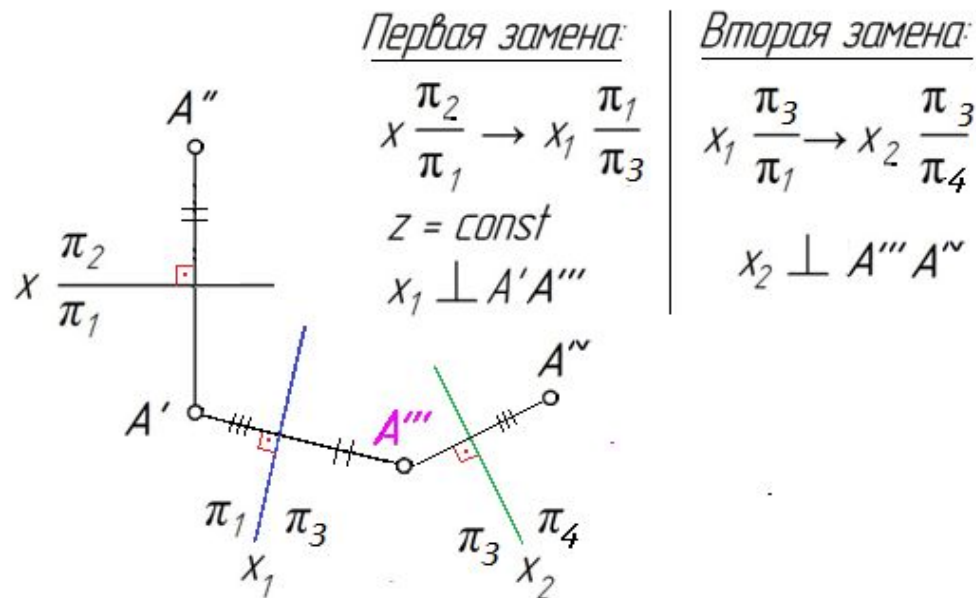


Рис. 5.4

ОСНОВНЫЕ ЗАДАЧИ, РЕШАЕМЫЕ ЗАМЕНОЙ ОДНОЙ ПЛОСКОСТИ ПРОЕКЦИЙ

1. Преобразовать чертёж прямой общего положения в чертёж прямой уровня

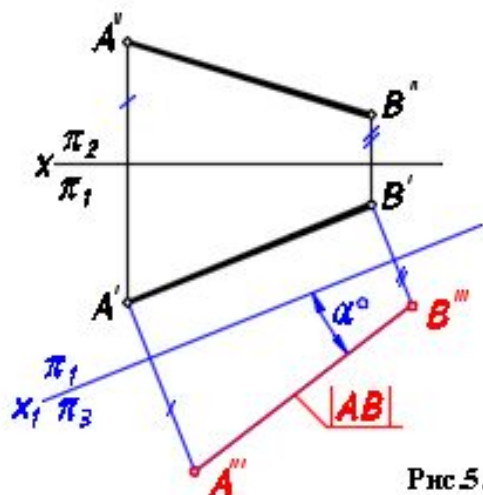


Рис.5.5

Новая ось проекций X_1 параллельна одной из проекций прямой.

2. Преобразовать чертёж прямой уровня в чертёж проецирующей прямой

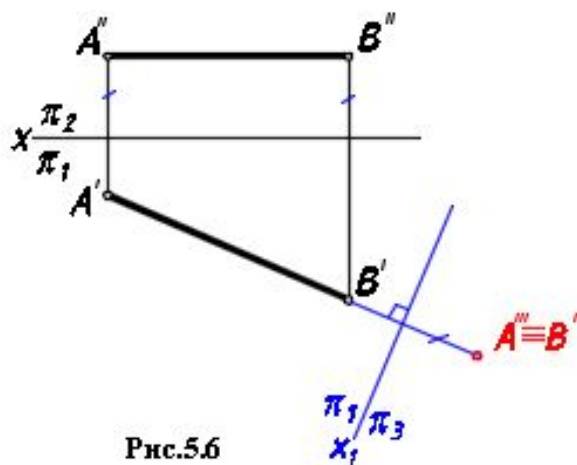
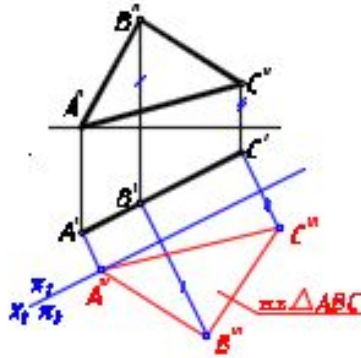


Рис.5.6

Новая ось проекций X_1 перпендикулярна либо к горизонтальной проекции горизонтальной прямой, либо к фронтальной проекции фронтальной прямой.

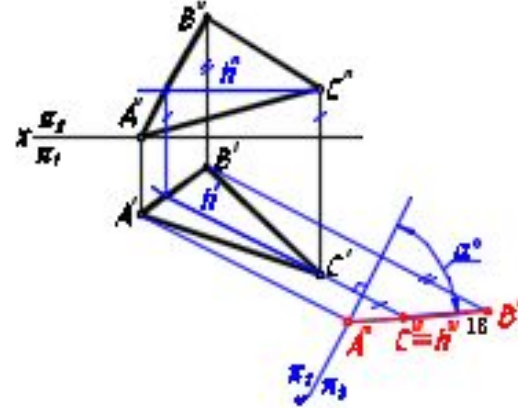
3. Преобразовать чертёж проецирующей плоскости в чертёж плоскости уровня.



Новая ось проекций X_1 параллельна либо горизонтальному следу горизонтально-проецирующей плоскости, либо фронтальному следу фронтально-проецирующей плоскости.

Рис. 5.7.

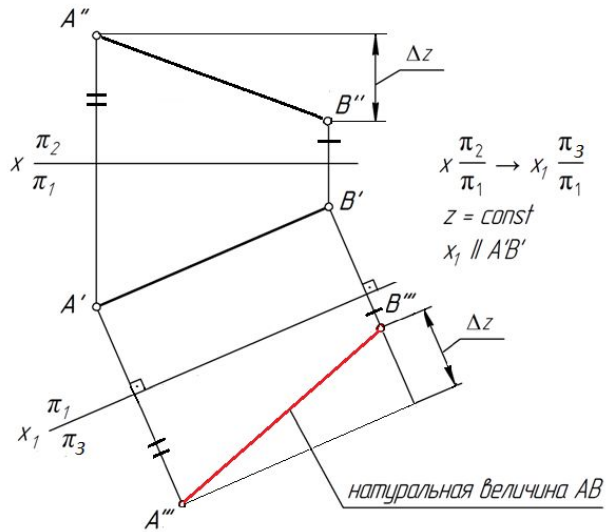
4. Преобразовать чертёж плоскости общего положения в чертёж проецирующей плоскости



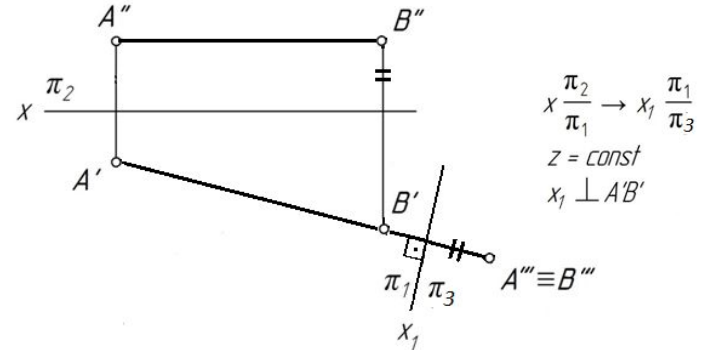
Новая ось проекций X_1 перпендикулярна либо горизонтальной проекции горизонтали плоскости, либо фронтальной проекции фронтали плоскости.

Рис. 5.8

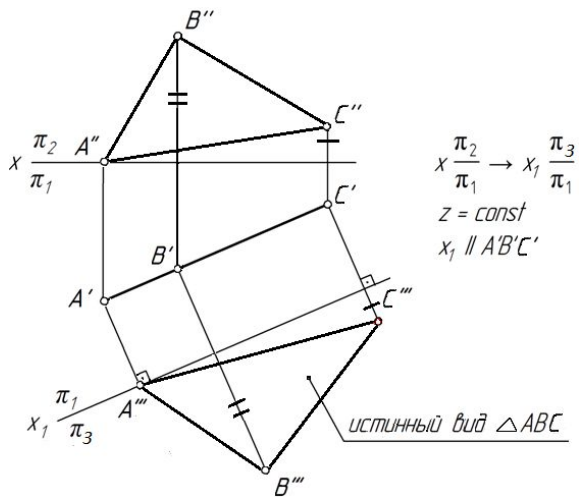
1. Преобразовать чертеж прямой общего положения в чертеж прямой уровня



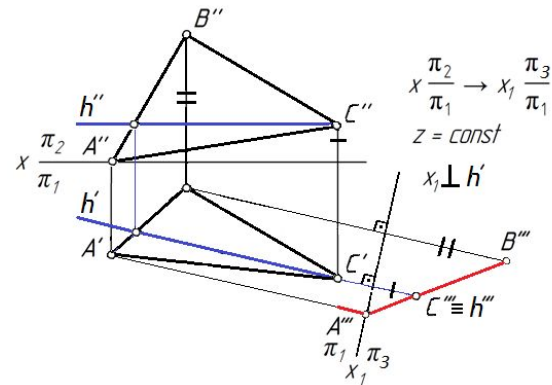
2. Преобразовать чертеж прямой уровня в чертеж проецирующей прямой



3. Преобразовать чертеж проецирующей плоскости в чертеж плоскости уровня

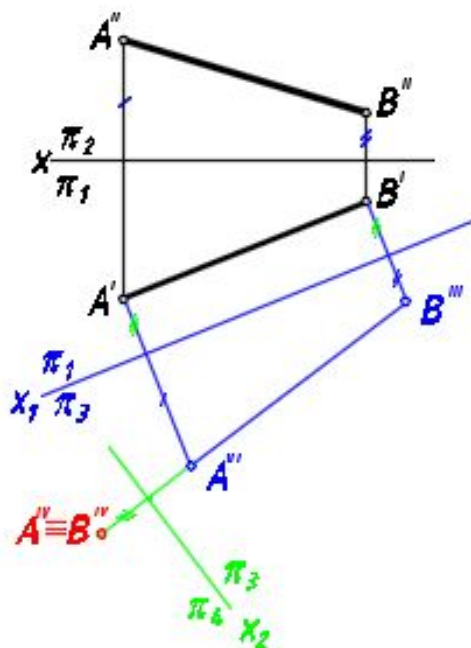


4. Преобразовать чертеж плоскости общего положения в чертеж проецирующей плоскости



ОСНОВНЫЕ ЗАДАЧИ, РЕШАЕМЫЕ ЗАМЕНОЙ ДВУХ ПЛОСКОСТЕЙ ПРОЕКЦИЙ

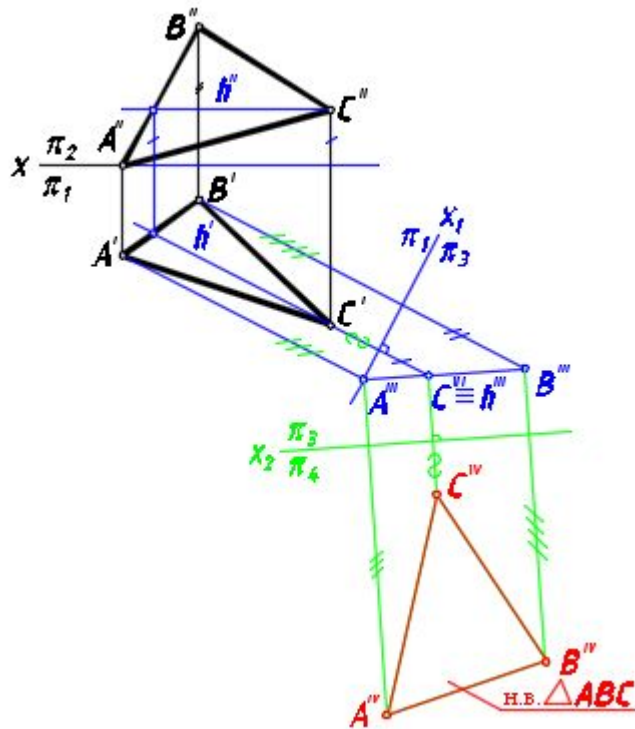
1. Преобразовать чертеж прямой общего положения в чертеж проецирующей прямой



Сначала чертеж прямой общего положения преобразуют в чертеж прямой уровня, а затем чертеж прямой уровня преобразуют в чертеж проецирующей прямой (см. предыдущие задачи).

Рис. 5.9

2. Преобразовать чертеж плоскости общего положения в чертеж плоскости уровня

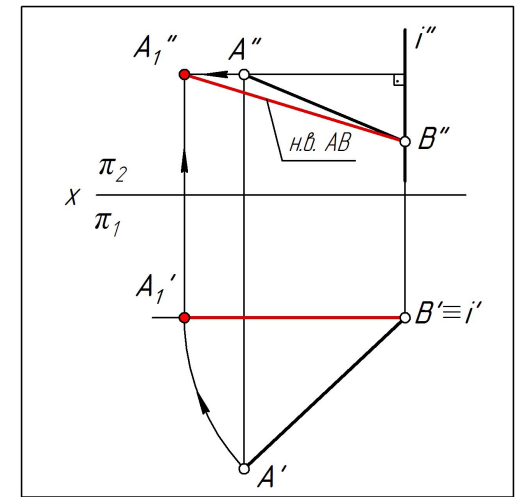
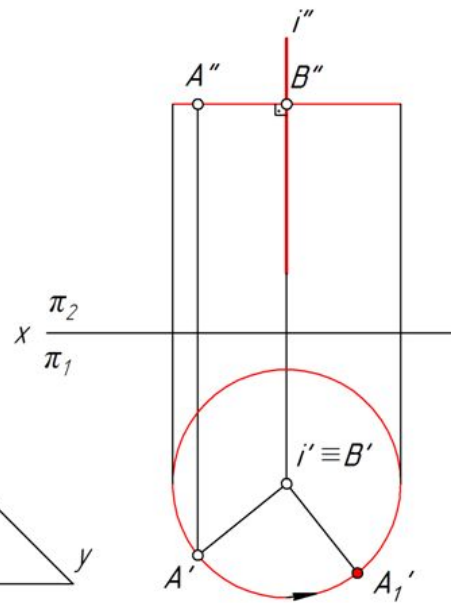
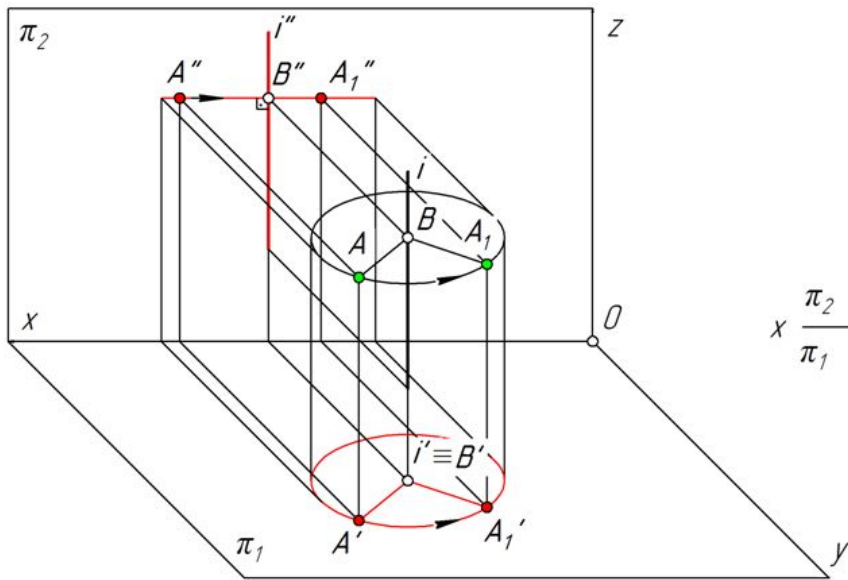


Сначала чертеж плоскости общего положения преобразуют в чертеж проецирующей плоскости, а затем чертеж проецирующей плоскости преобразуют в чертеж плоскости уровня (см. предыдущие задачи).

Рис. 5.10

Способ вращения вокруг проецирующей прямой

- 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.



СПОСОБ ВРАЩЕНИЯ ВОКРУГ ПРОЕЦИРУЮЩЕЙ ПРЯМОЙ

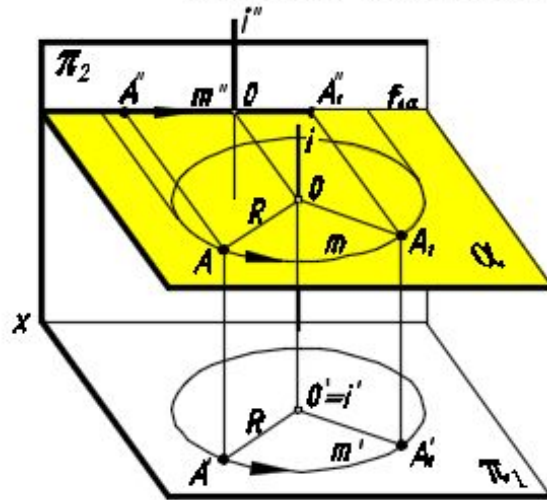


Рис.5.11

- A - вращаемая точка
- i - ось вращения, $i \perp \Pi_1 \wedge i \parallel \Pi_2$
- α - плоскость вращения, $\alpha \perp i; \alpha \parallel \Pi_2; \alpha \perp \Pi_1$
- O - центр вращения, $O = i \cap \alpha$
- R - радиус вращения, $R = |OA|$
- m - траектория вращения - окружность

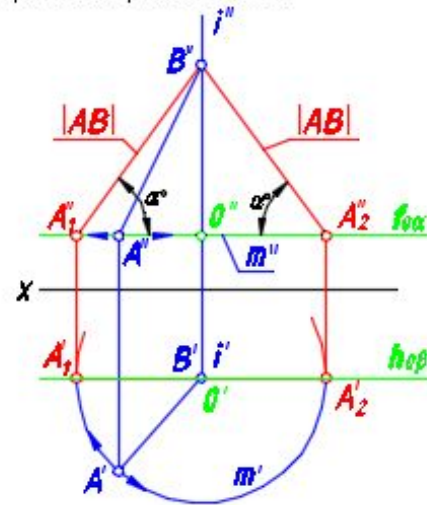


Рис.5.12

В задаче на рис.5.12 требуется найти длину отрезка A_1B_1 и угол наклона его к пл. Π_1

Решение

Вращаем отрезок AB вокруг оси i до совмещения его с пл. β , параллельной пл. Π_2

Задача имеет два решения A_1B_1 и A_2B_1 .

СПОСОБ ВРАЩЕНИЯ ВОКРУТ ПРЯМОЙ УРОВНЯ

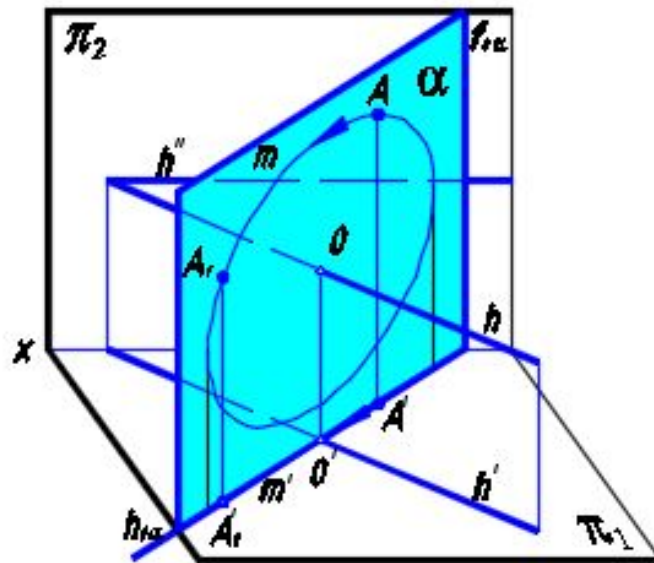


Рис 5.13

- A** - вращаемая точка
- h** - ось вращения; $h \parallel \pi_1$
- α** - плоскость вращения; $\alpha \perp h$; $h_{\text{на}} \perp h'$
- O** - центр вращения; $O = h \cap \alpha$
- R** - радиус вращения; $R = |OA|$
- m** - траектория вращения - окружность; $m \subset h_{\text{на}}$

Построения

1. Строим проекции произвольной горизонтальной **h**
2. Через точку В проводим следы плоскости вращения: $(h_{\text{на}} \perp h')$.
3. Находим центр вращения O: $(O' = h' \cap h_{\text{на}})$.
4. Определяем величину радиуса вращения R (построением прямоугольного треугольника)
5. Откладываем отрезок $O'B_1'$, равный R.
6. Строим отрезок $A'B_1'$, длина которого равна натуральной величине отрезка AB.

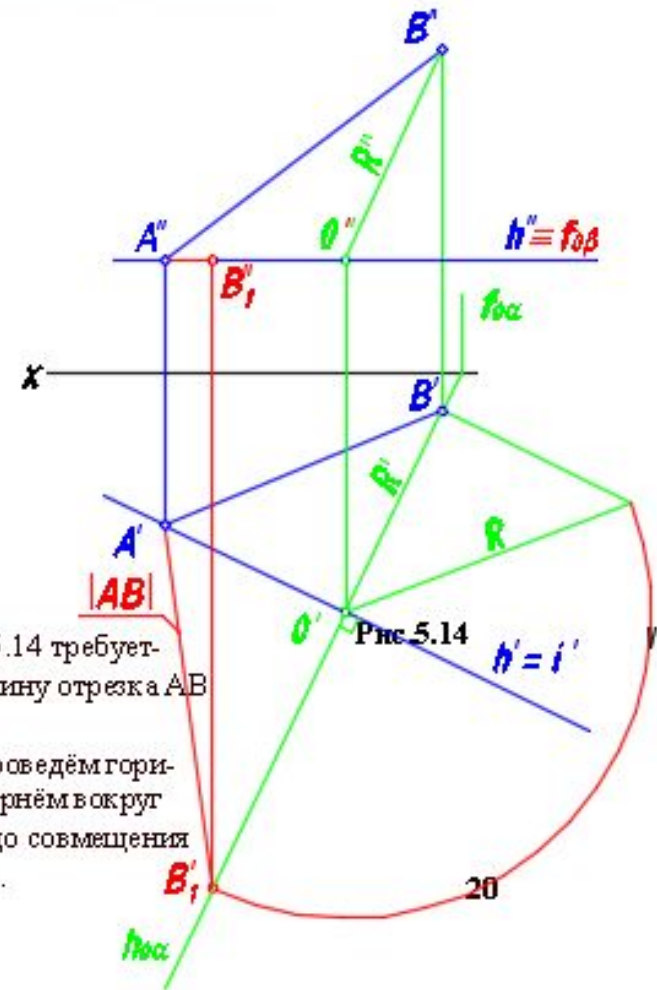


Рис 5.14

В задаче на рис.5.14 требуется определить длину отрезка AB

Решение.

Через точку A проведём горизонталь **h** и повернём вокруг неё отрезок AB до совмещения с плоскостью β .