



*Инженерная графика
1 семестр
для студентов гр. ИУ 8*

Семинар 2
Метод проекций
Проекции точки

Подготовили:
доценты кафедры РК-1 Сенченкова Л.С., Палий Н.В.



Московский государственный
технический университет
им. Н.Э. Баумана



Кафедра
"Инженерная графика"

Введение

Предметы (пространственные формы) в евклидовом пространстве имеют три измерения. Изображения на плоскости – двумерные. На плоскости могут быть изображены только линии.

Пространственные формы ограничены поверхностями.

Поверхность – результат перемещения линии в пространстве (линия – образующая поверхности). Перемещение линии также может быть задано с помощью линий (линия – направляющая поверхности).

Линия – результат перемещения в пространстве точки или результат пересечения поверхностей. Линия – однопараметрическое множество точек.

Точка – элементарный геометрический объект. Точка – результат пересечения двух линий. Точка – элемент множества (пространства).

Т. о., любая поверхность может быть представлена как некоторое упорядоченное, двухпараметрическое множество точек.

Пространство представляет собой множество точек.



1. Метод проекций

В основе правил построения изображений, рассматриваемых в начертательной геометрии и применяемых в инженерной практике, лежит метод проекций. Так как пространственные формы рассматриваются как множество принадлежащих им точек, то все правила будем рассматривать на примере построения проекций точки.



Принятые обозначения

В пространстве	На плоскости
<u>ТОЧКИ</u>	
$A, B, C...$	$A'; B'; C'; A''; B''; C''...$
<u>ЛИНИИ</u>	
$a, b, c, l...$	$a'; b'; ... a''; b''...$
<u>ПОВЕРХНОСТИ</u>	
$\alpha, \beta, \gamma...$	$\alpha'; \beta'; \gamma'...$



Основные операции

\equiv	совпадение двух геометрических фигур
\subset	принадлежность множества множеству
\in	принадлежность точки множеству
\cap	пересечение геометрических фигур
\cup	объединение геометрических фигур
\div	прямые скрещиваются
$\dot{\cap}$	касание



Условия получения изображений

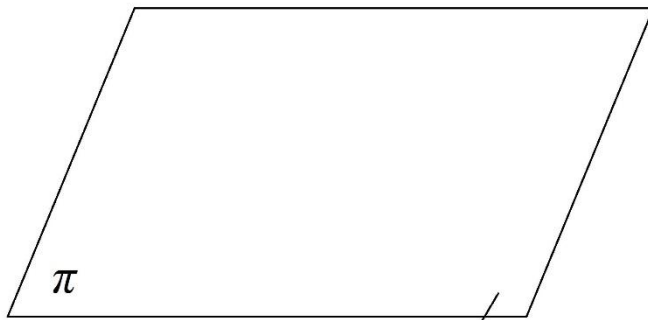
- 1) Каждому предмету должно соответствовать только ему присущее изображение на плоскости.*
- 2) Каждому изображению должен соответствовать только один предмет пространства с заданными геометрическими характеристиками (форма, размер, положение в пространстве).*



Проекции с использованием прямых линий

Центральные проекции

s - центр проекций

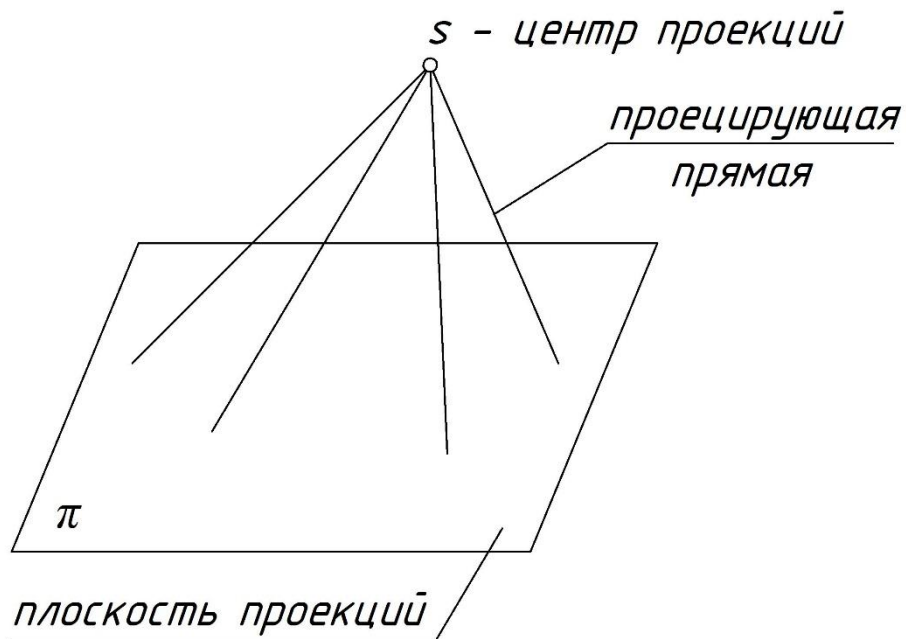


плоскость проекций



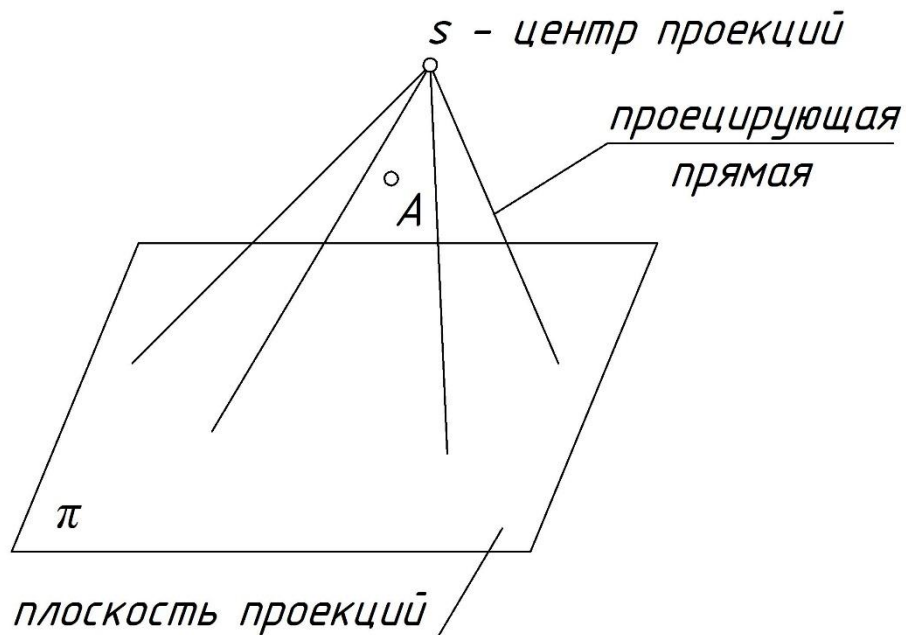
Проекции с использованием прямых линий

Центральные проекции



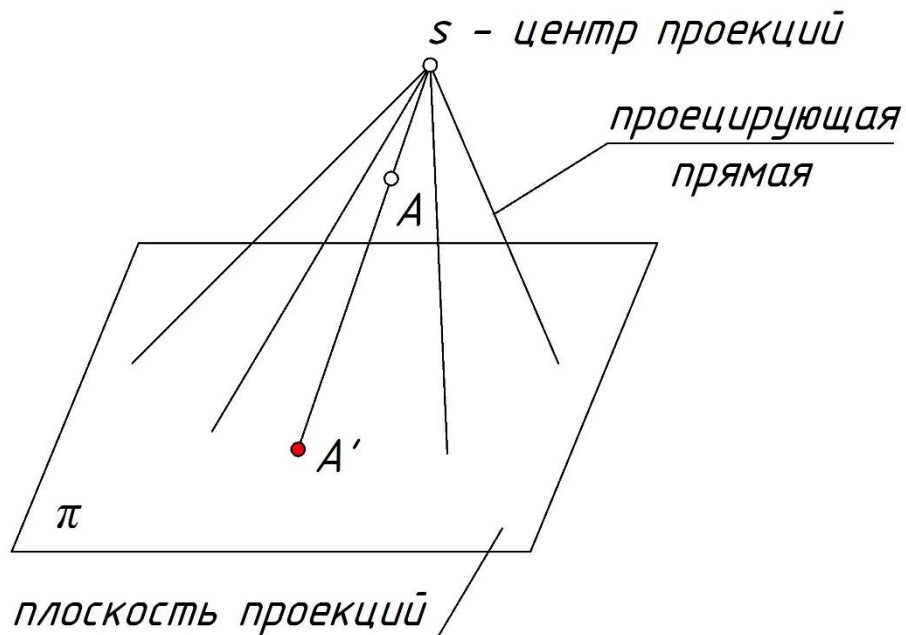
Проекции с использованием прямых линий

Центральные проекции



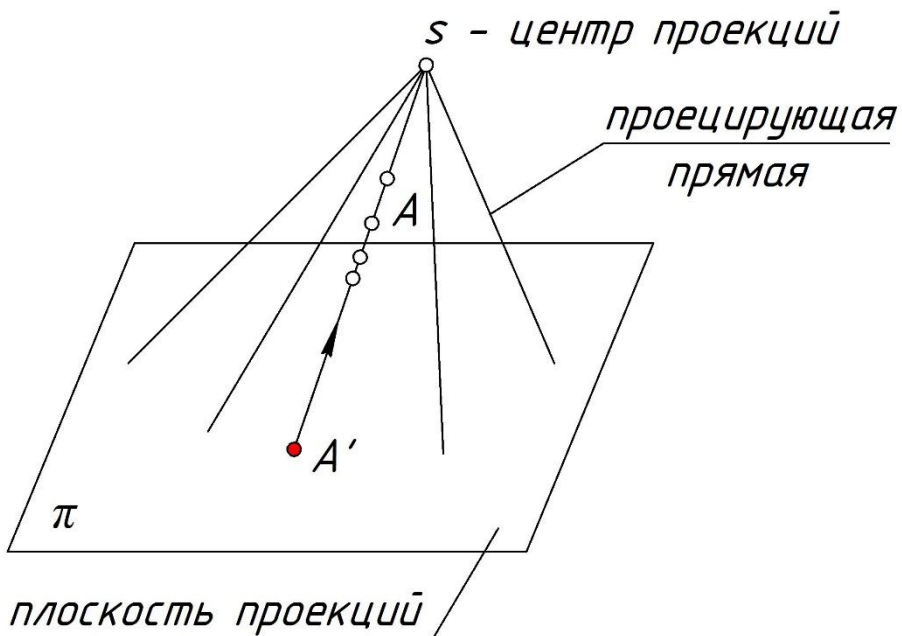
Проекции с использованием прямых линий

Центральные проекции



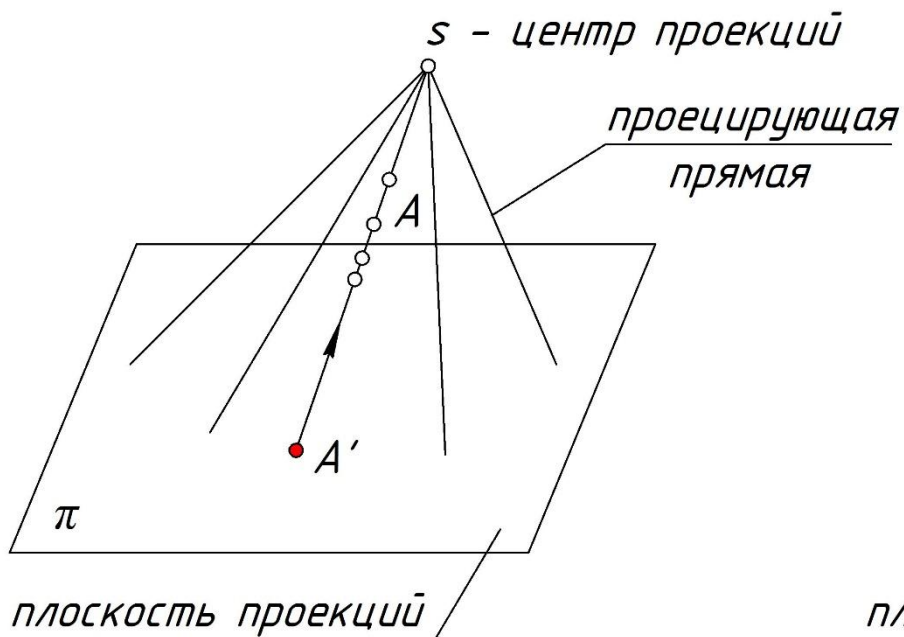
Проекции с использованием прямых линий

Центральные проекции

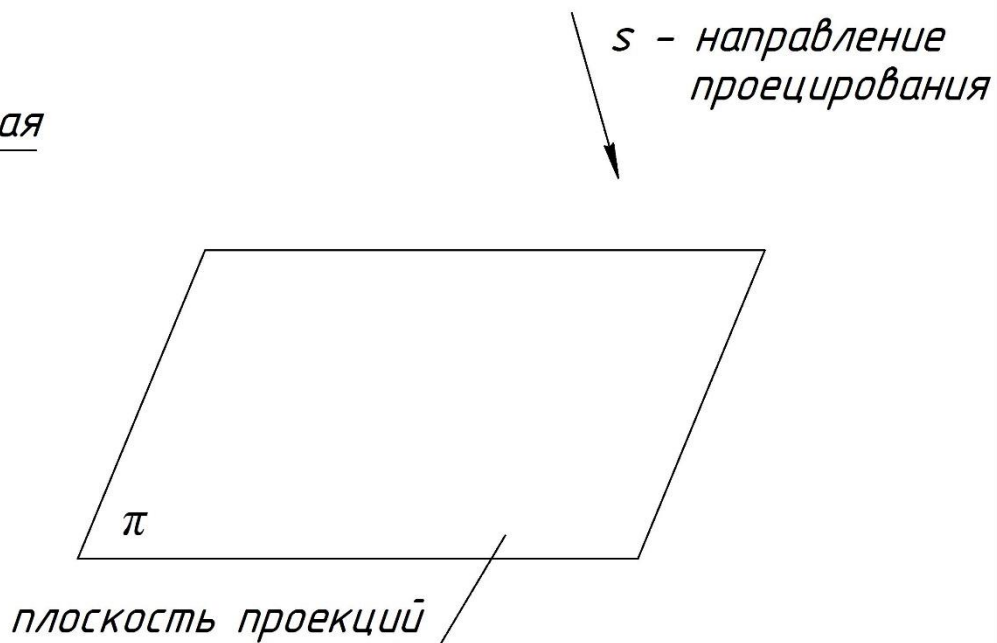


Проекции с использованием прямых линий

Центральные проекции

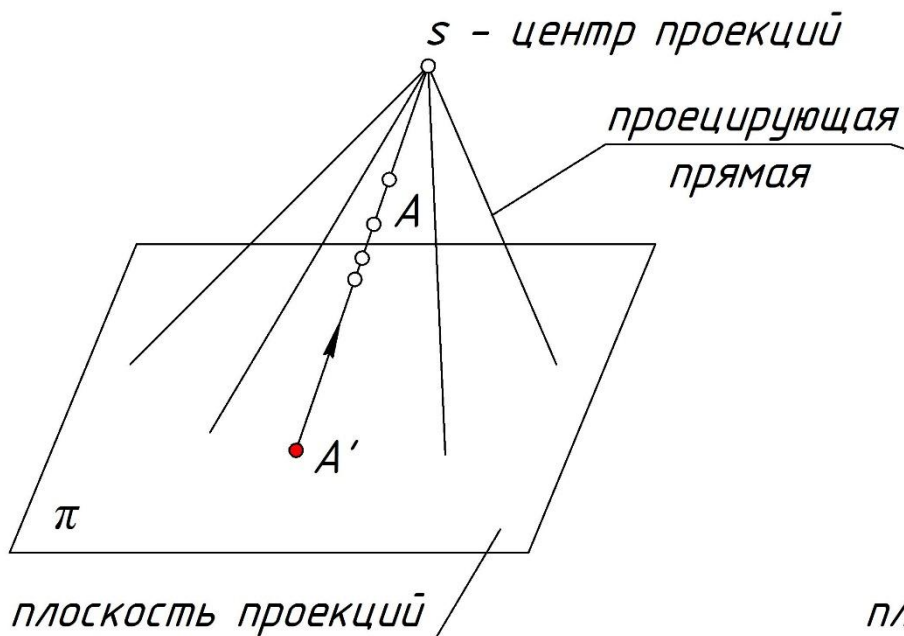


Параллельные проекции

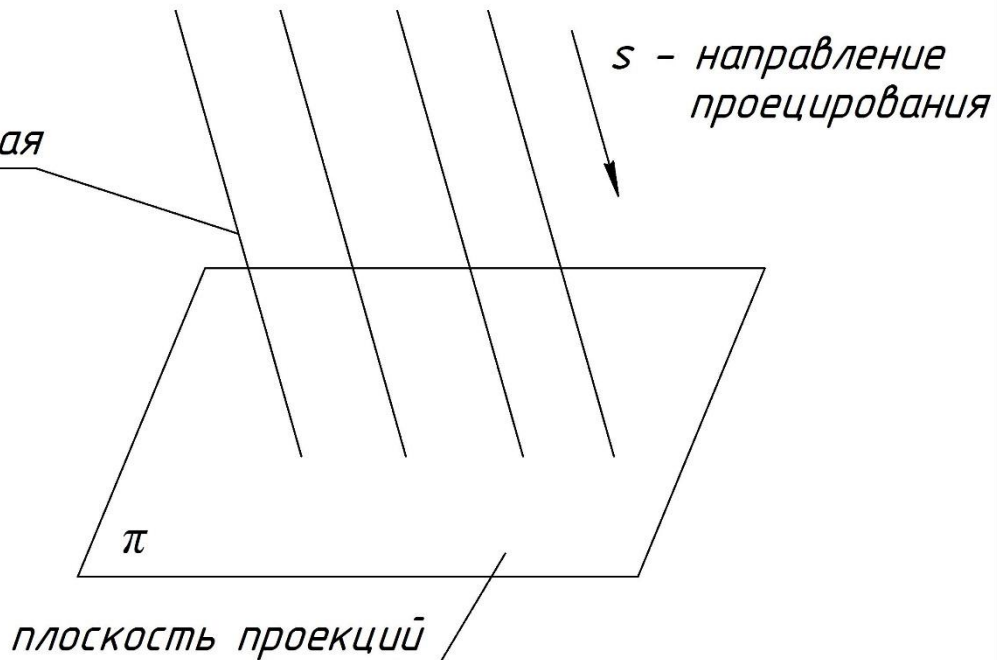


Проекции с использованием прямых линий

Центральные проекции

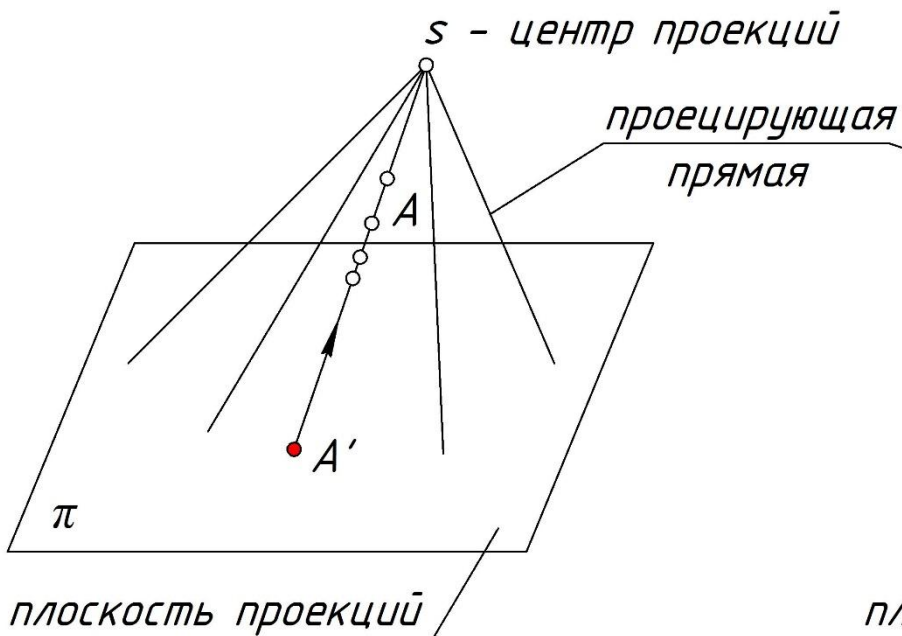


Параллельные проекции

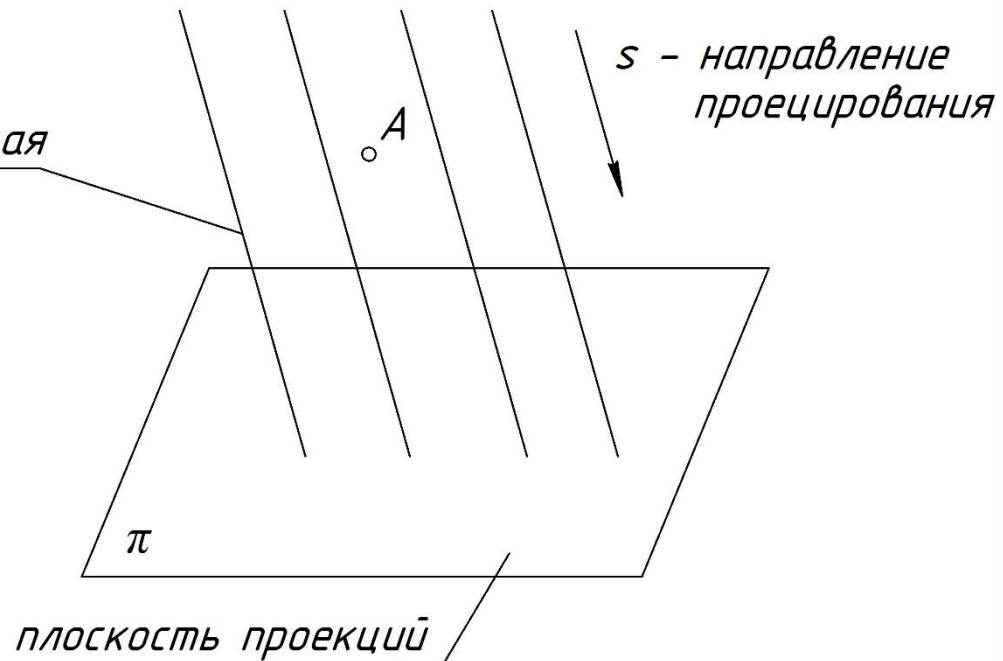


Проекции с использованием прямых линий

Центральные проекции

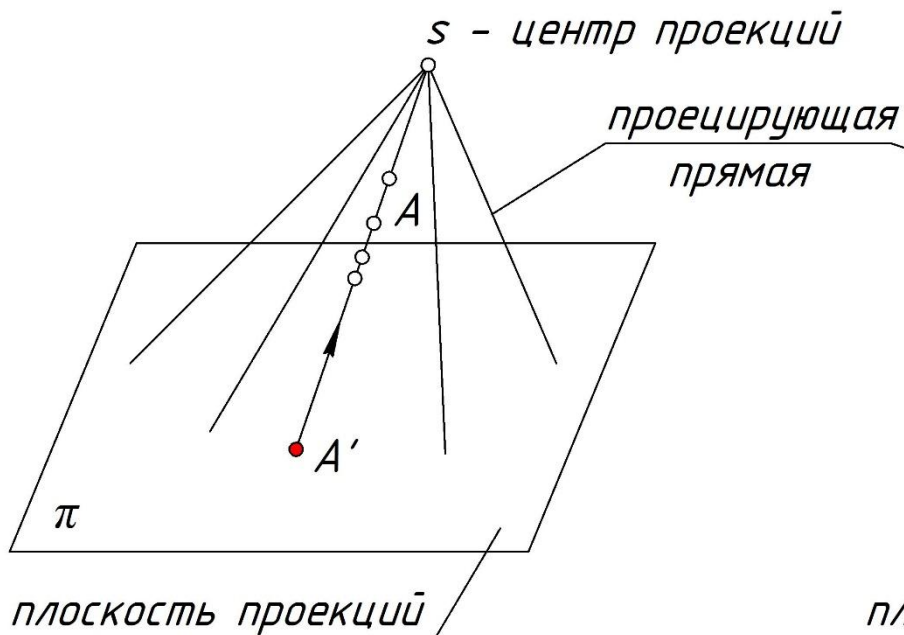


Параллельные проекции

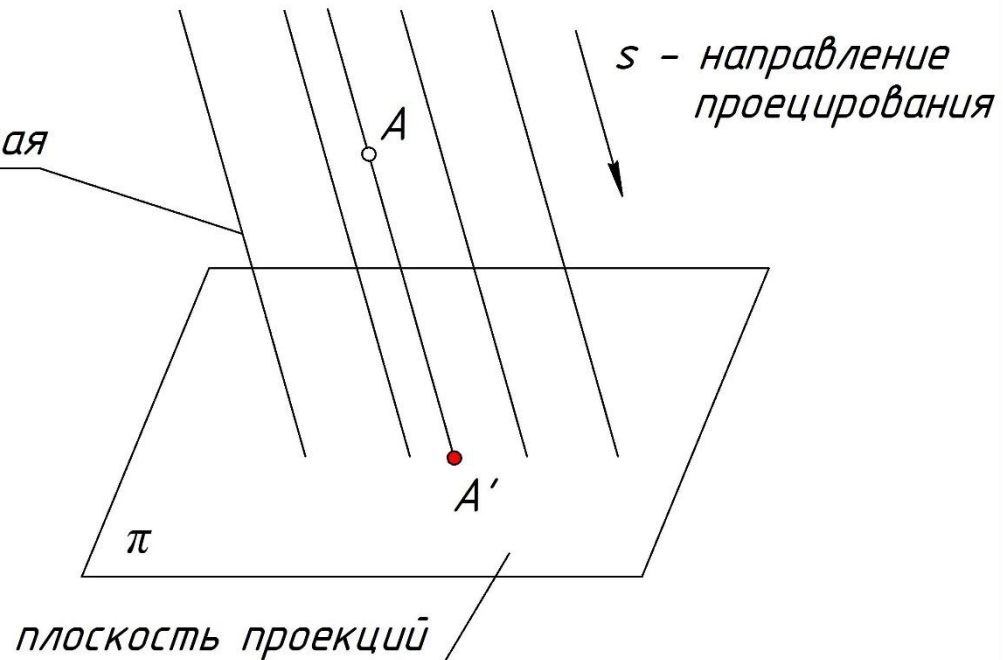


Проекции с использованием прямых линий

Центральные проекции

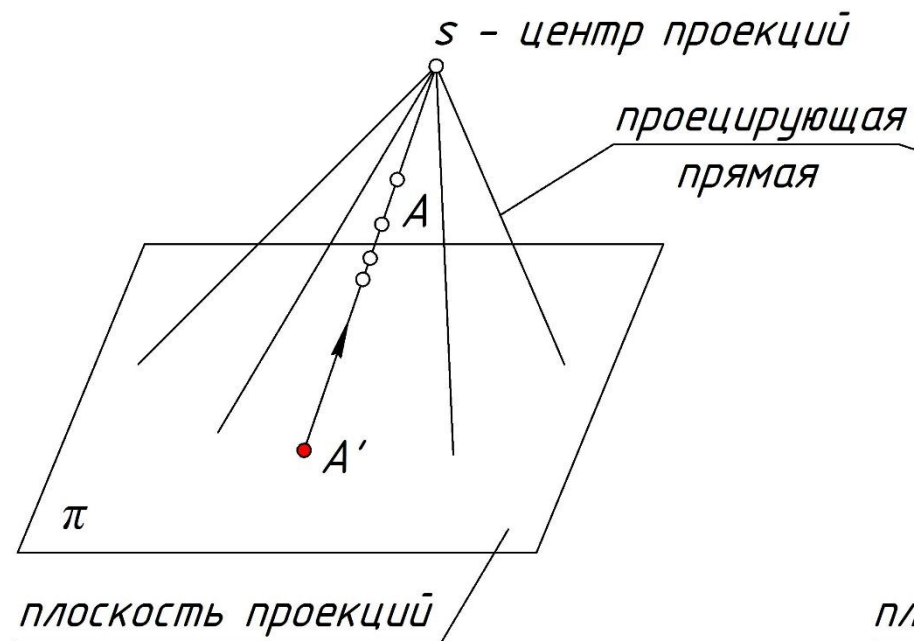


Параллельные проекции

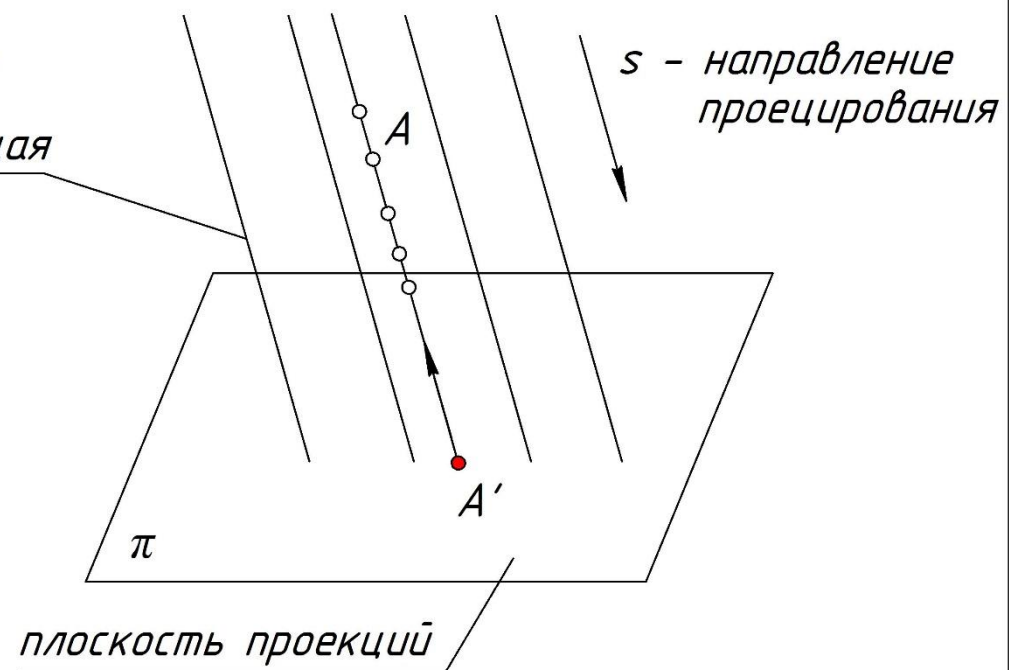


Проекции с использованием прямых линий

Центральные проекции



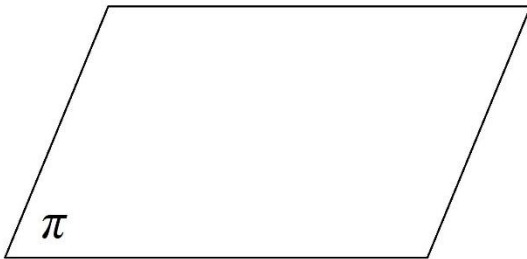
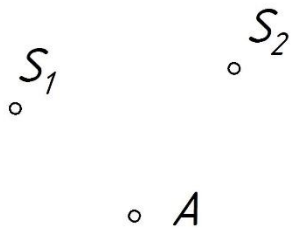
Параллельные проекции



Способ двух изображений

Только одна проекция точки не определяет ее положения в пространстве. Для получения двух проекций точки можно использовать:

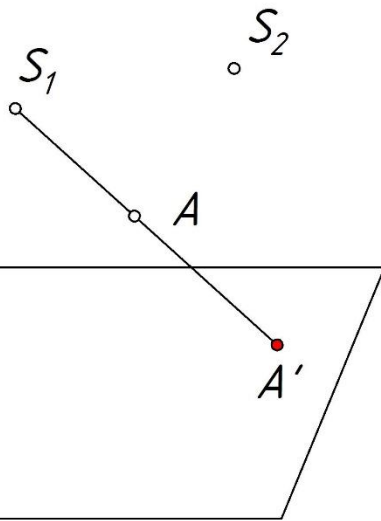
Два центра проекций



Способ двух изображений

Только одна проекция точки не определяет ее положения в пространстве. Для получения двух проекций точки можно использовать:

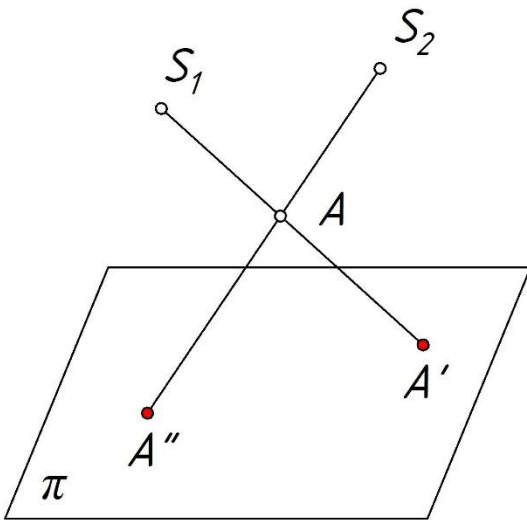
Два центра проекций



Способ двух изображений

Только одна проекция точки не определяет ее положения в пространстве. Для получения двух проекций точки можно использовать:

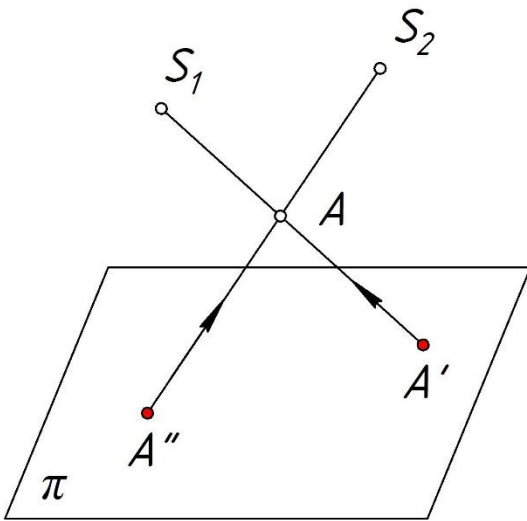
Два центра проекций



Способ двух изображений

Только одна проекция точки не определяет ее положения в пространстве. Для получения двух проекций точки можно использовать:

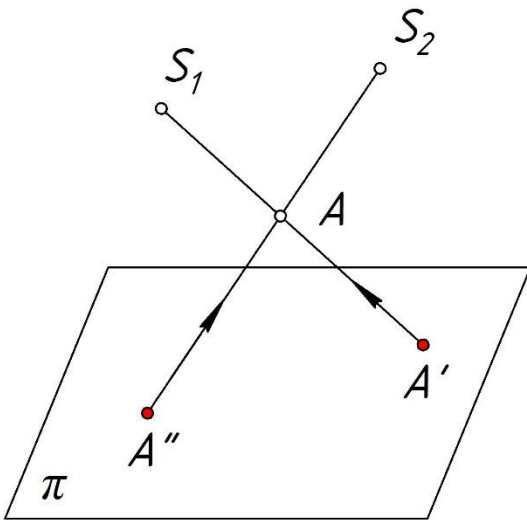
Два центра проекций



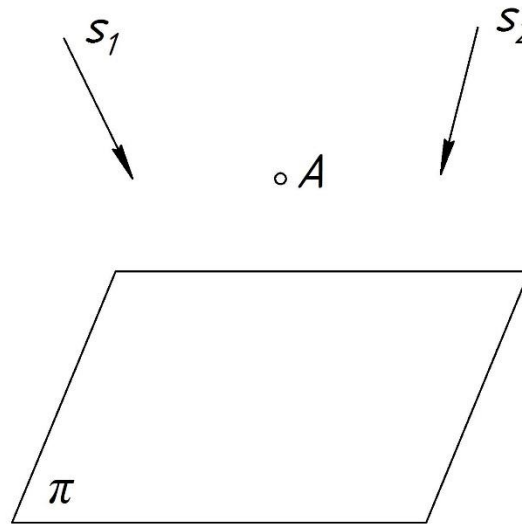
Способ двух изображений

Только одна проекция точки не определяет ее положения в пространстве. Для получения двух проекций точки можно использовать:

Два центра проекций



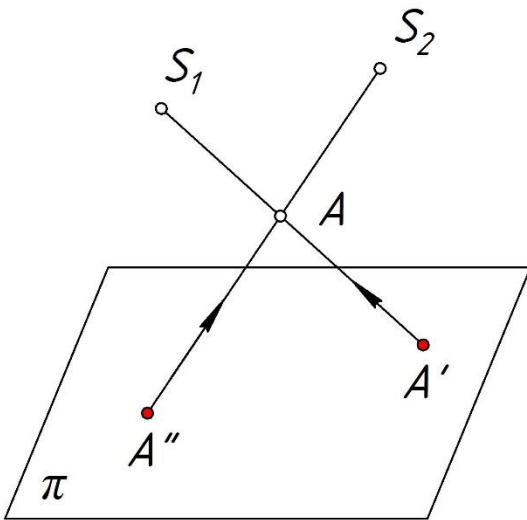
Два направления проецирования



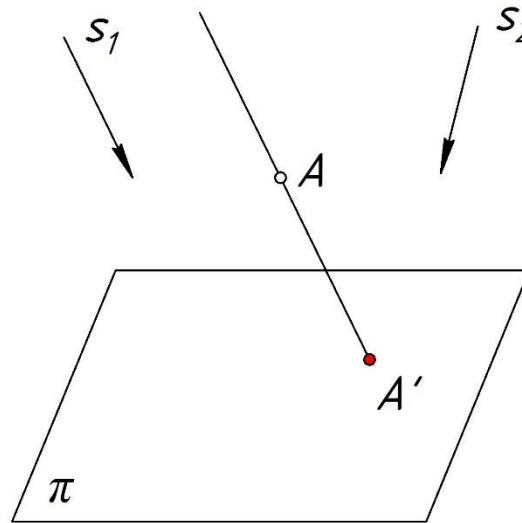
Способ двух изображений

Только одна проекция точки не определяет ее положения в пространстве. Для получения двух проекций точки можно использовать:

Два центра проекций



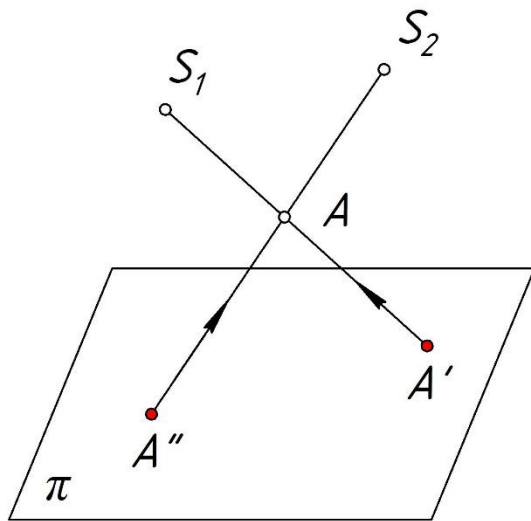
Два направления проецирования



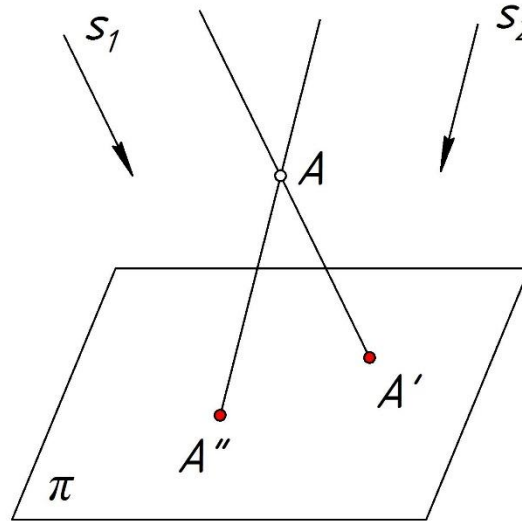
Способ двух изображений

Только одна проекция точки не определяет ее положения в пространстве. Для получения двух проекций точки можно использовать:

Два центра проекций



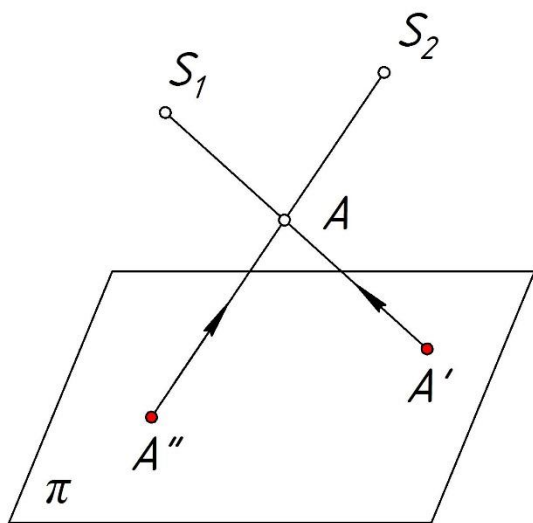
Два направления проецирования



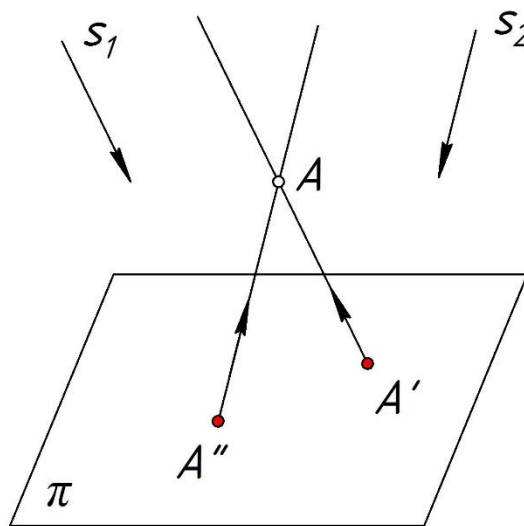
Способ двух изображений

Только одна проекция точки не определяет ее положения в пространстве. Для получения двух проекций точки можно использовать:

Два центра проекций



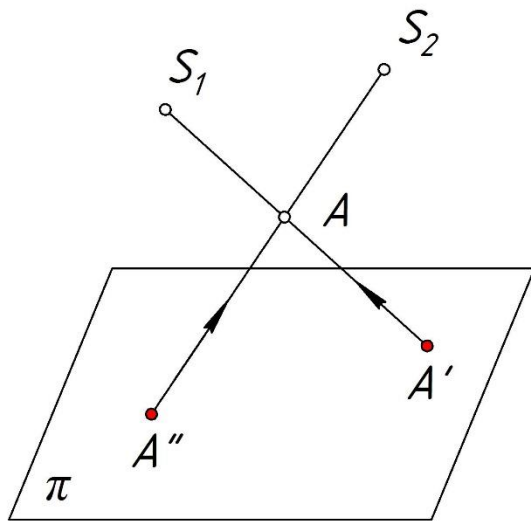
Два направления проецирования



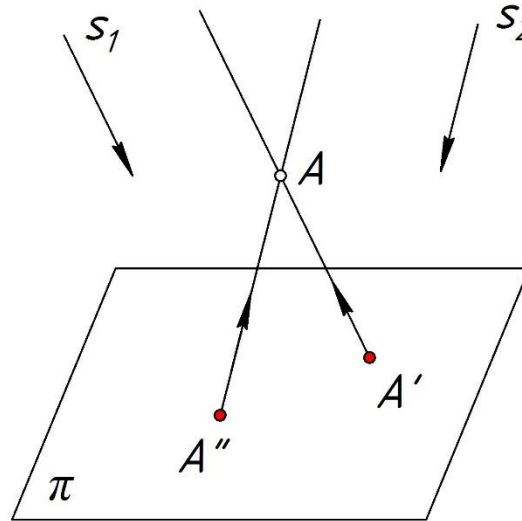
Способ двух изображений

Только одна проекция точки не определяет ее положения в пространстве. Для получения двух проекций точки можно использовать:

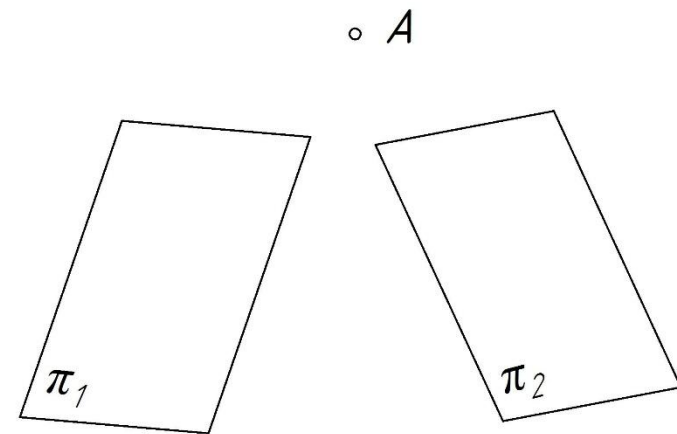
Два центра проекций



Два направления проецирования



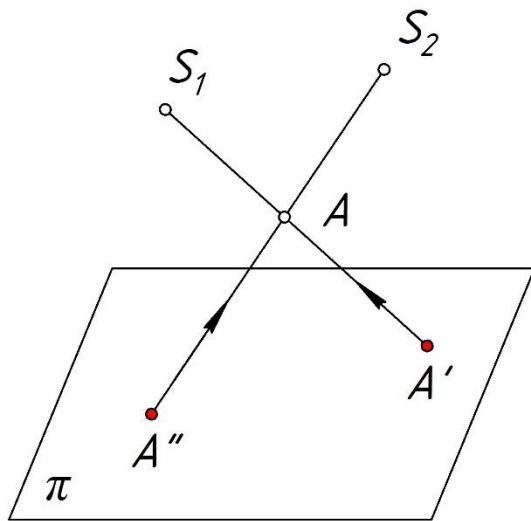
Две плоскости проекций



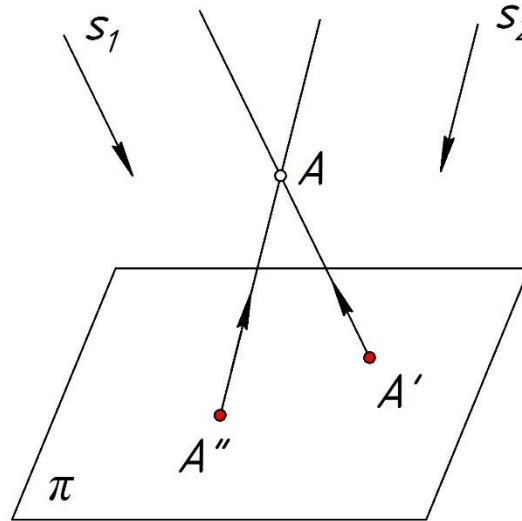
Способ двух изображений

Только одна проекция точки не определяет ее положения в пространстве. Для получения двух проекций точки можно использовать:

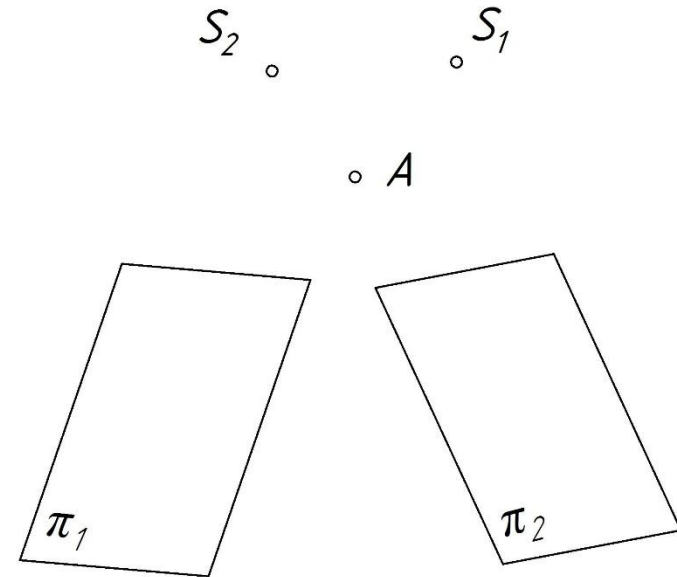
Два центра проекций



Два направления проецирования



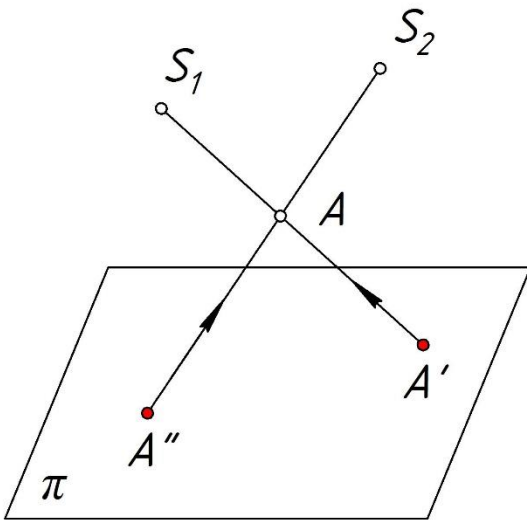
Две плоскости проекций



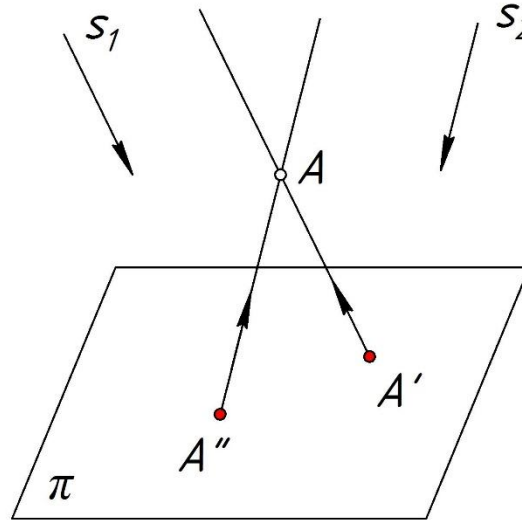
Способ двух изображений

Только одна проекция точки не определяет ее положения в пространстве. Для получения двух проекций точки можно использовать:

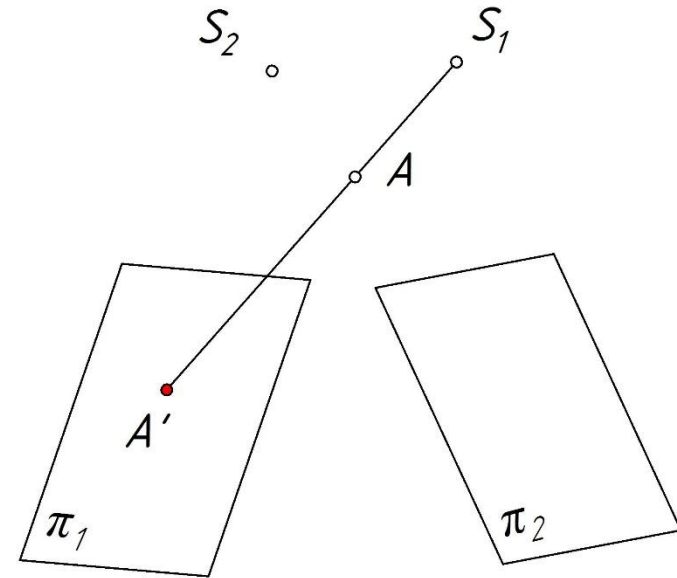
Два центра проекций



Два направления проецирования



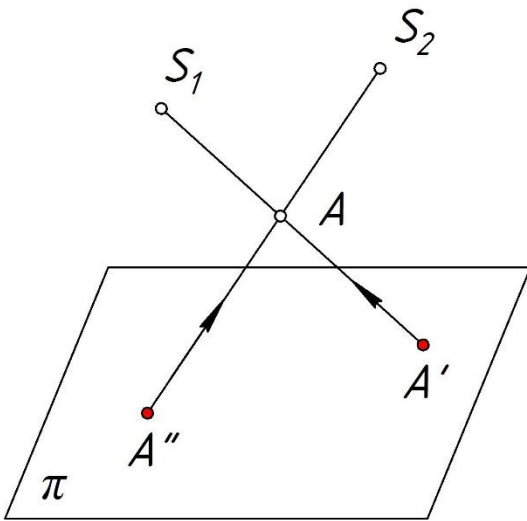
Две плоскости проекций



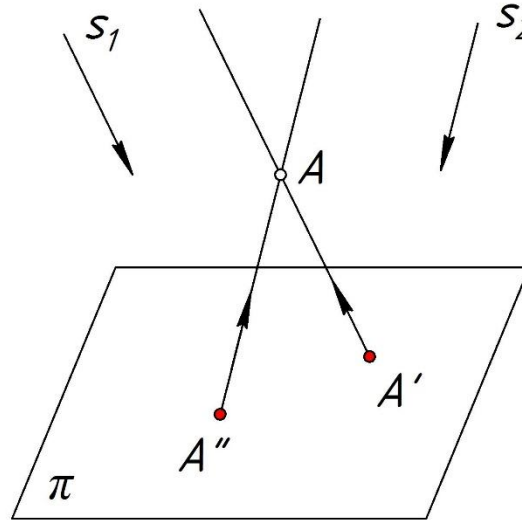
Способ двух изображений

Только одна проекция точки не определяет ее положения в пространстве. Для получения двух проекций точки можно использовать:

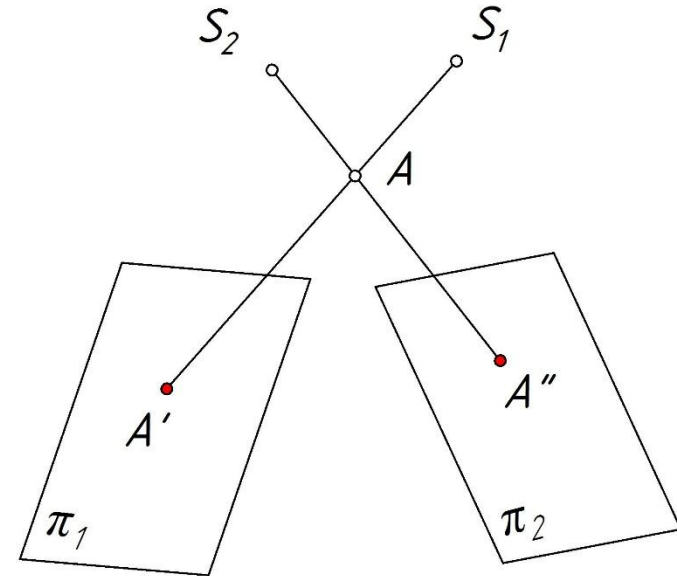
Два центра проекций



Два направления проецирования



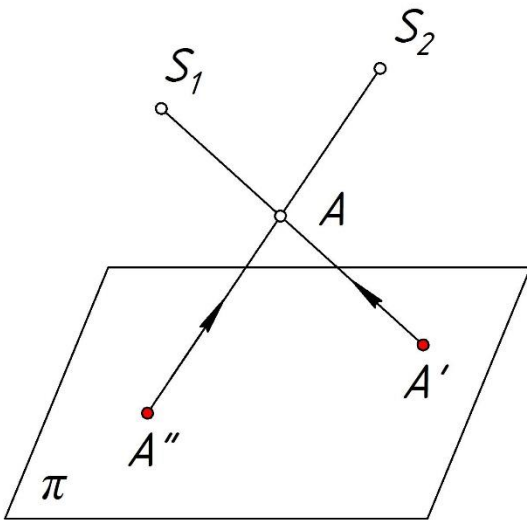
Две плоскости проекций



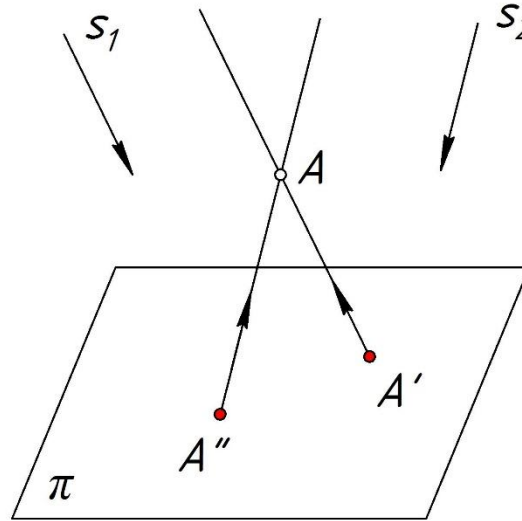
Способ двух изображений

Только одна проекция точки не определяет ее положения в пространстве. Для получения двух проекций точки можно использовать:

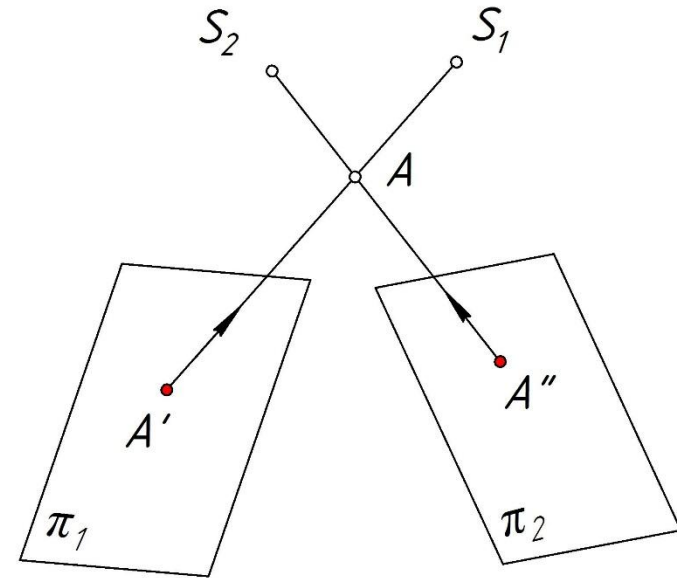
Два центра проекций



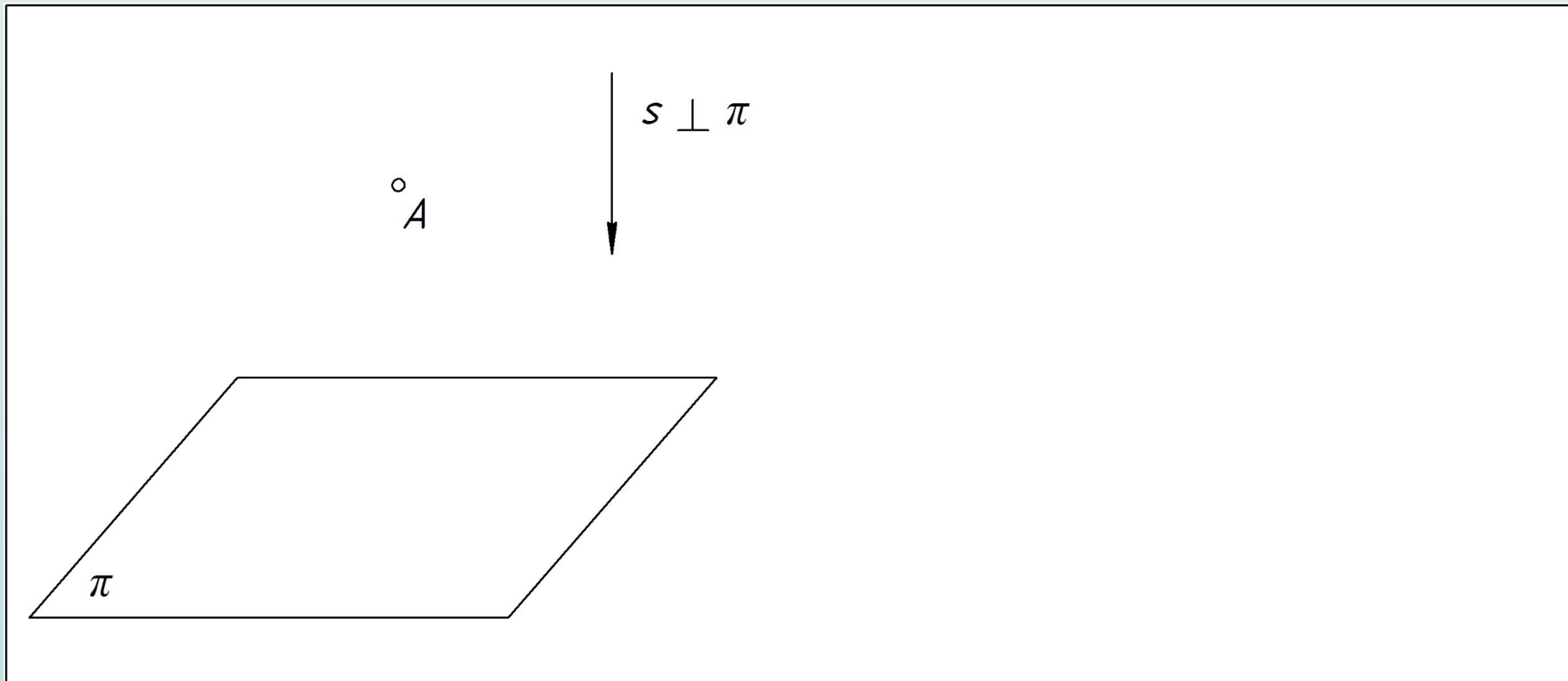
Два направления проецирования



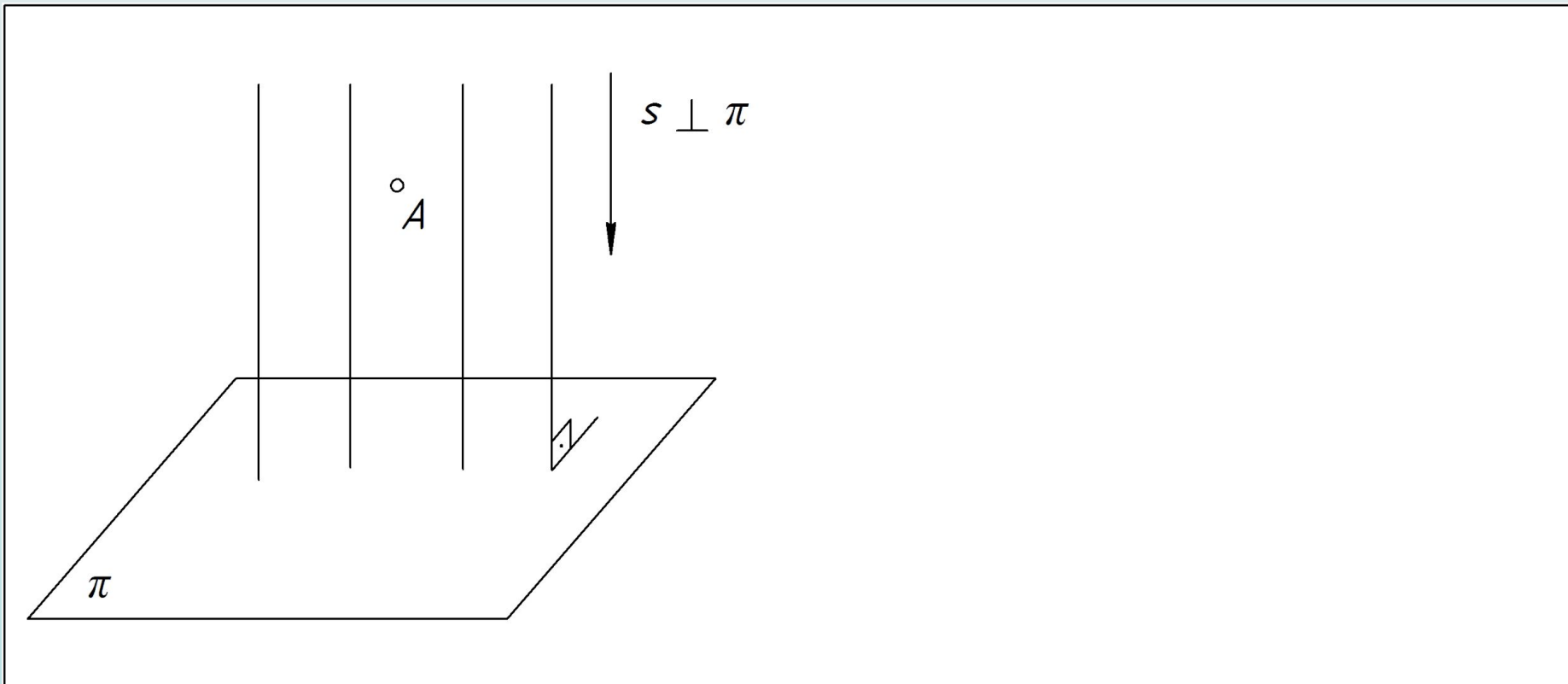
Две плоскости проекций



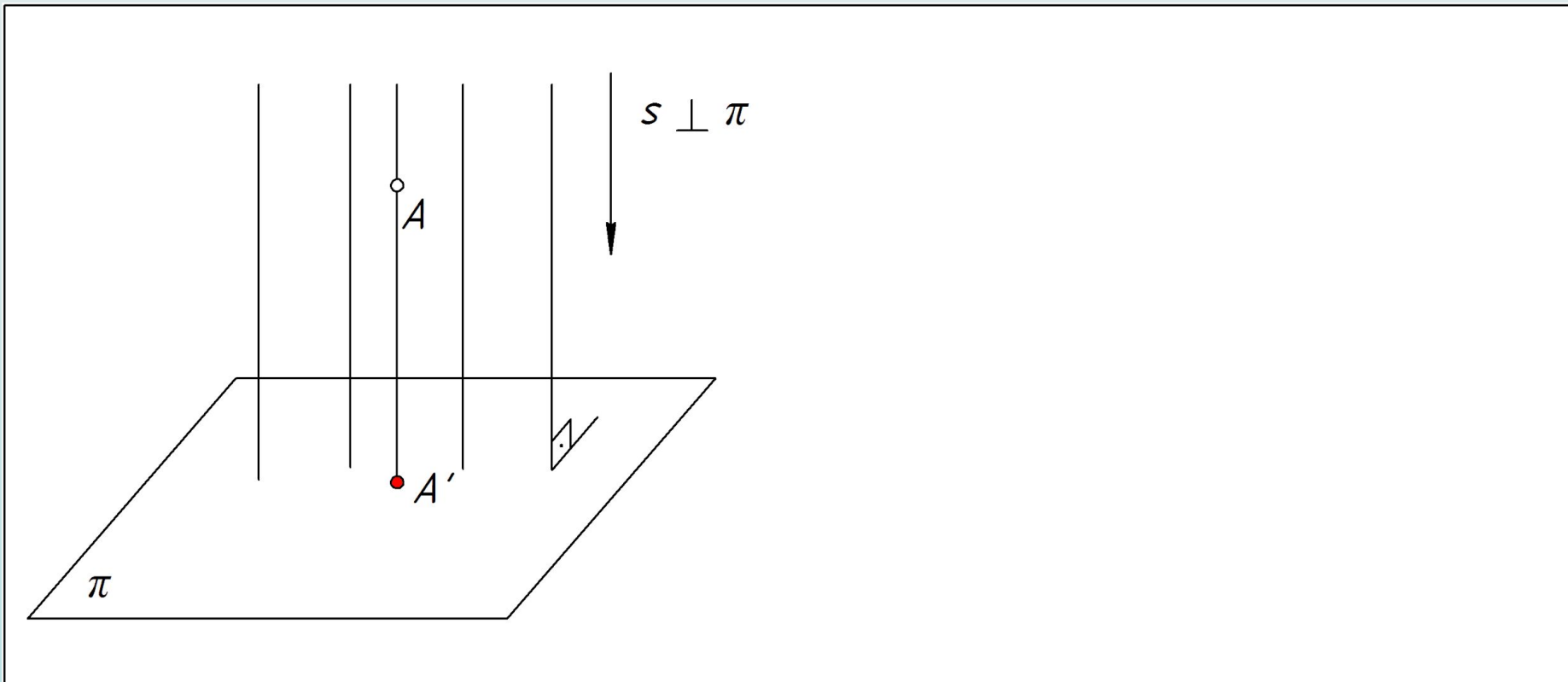
Прямоугольные (ортогональные) проекции



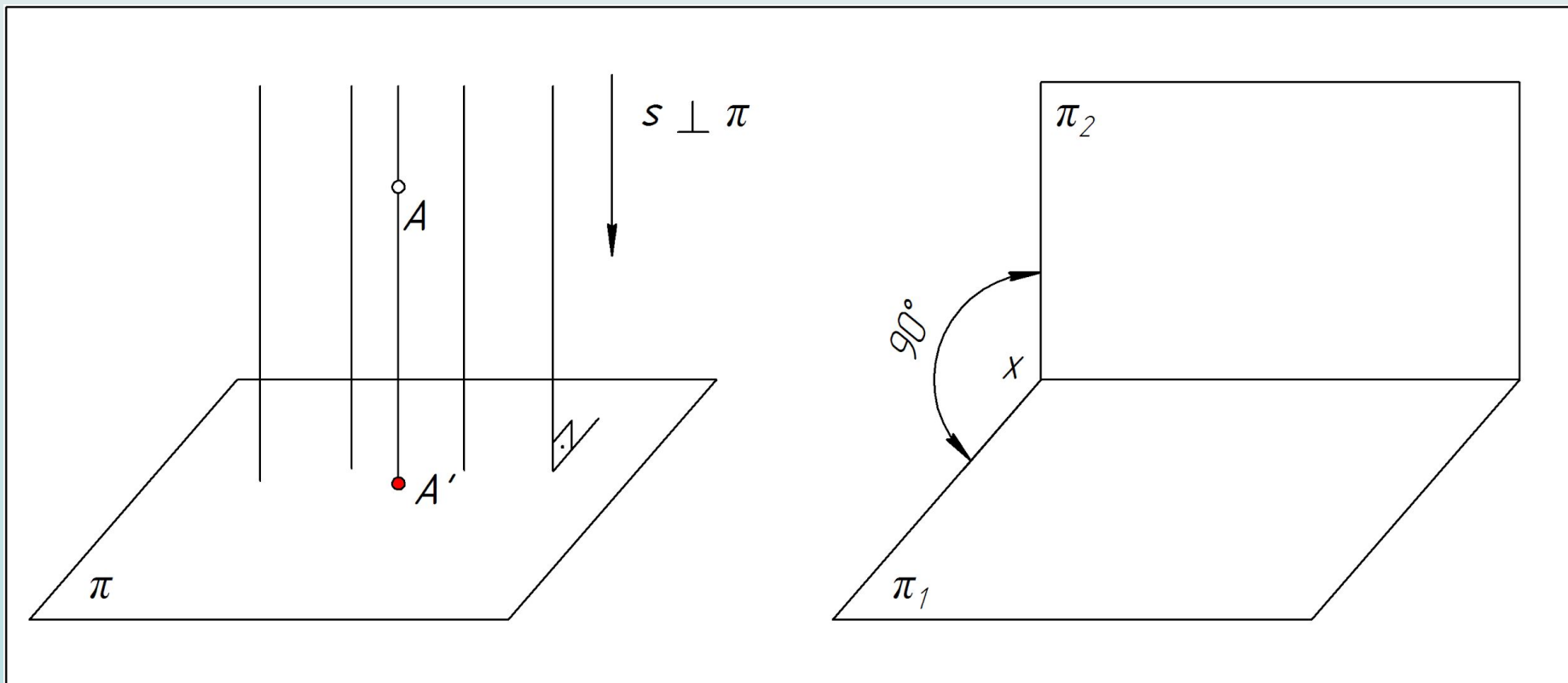
Прямоугольные (ортогональные) проекции



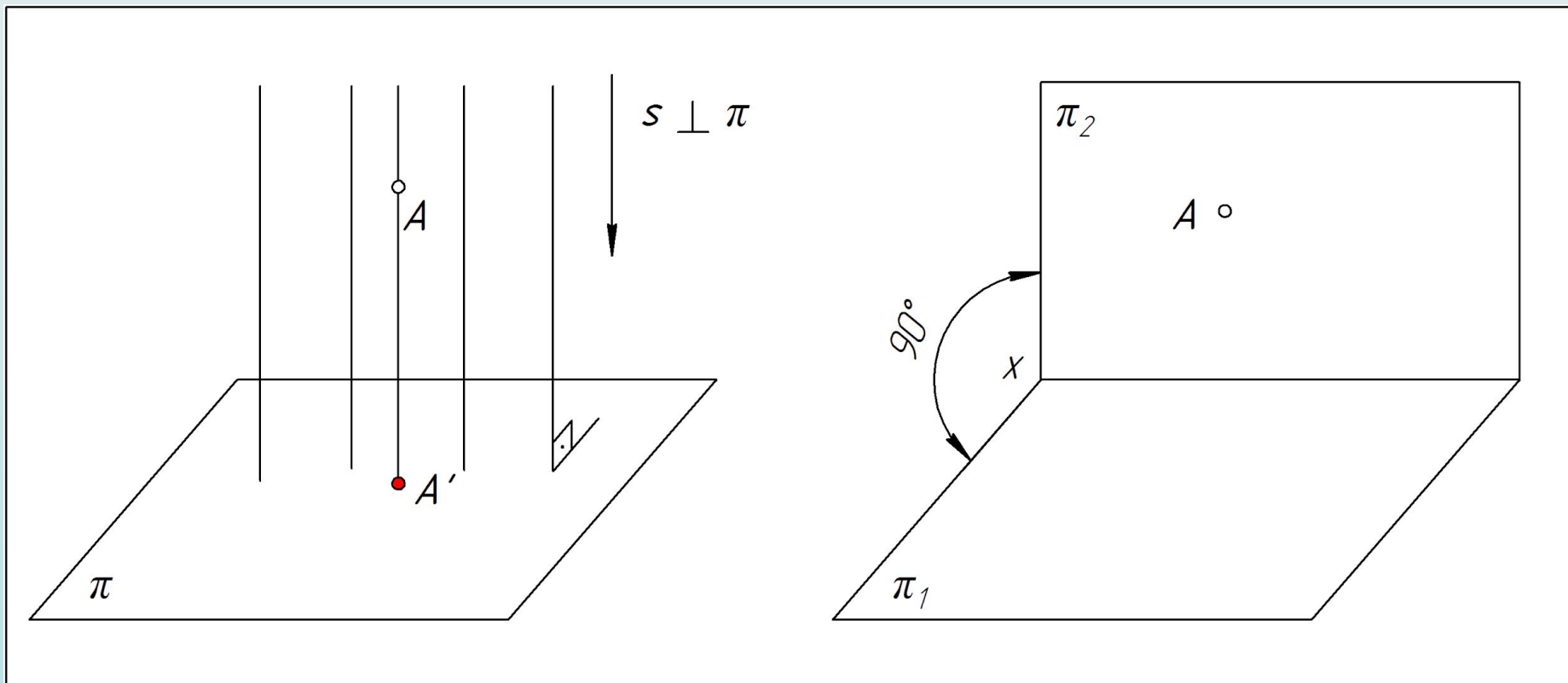
Прямоугольные (ортогональные) проекции



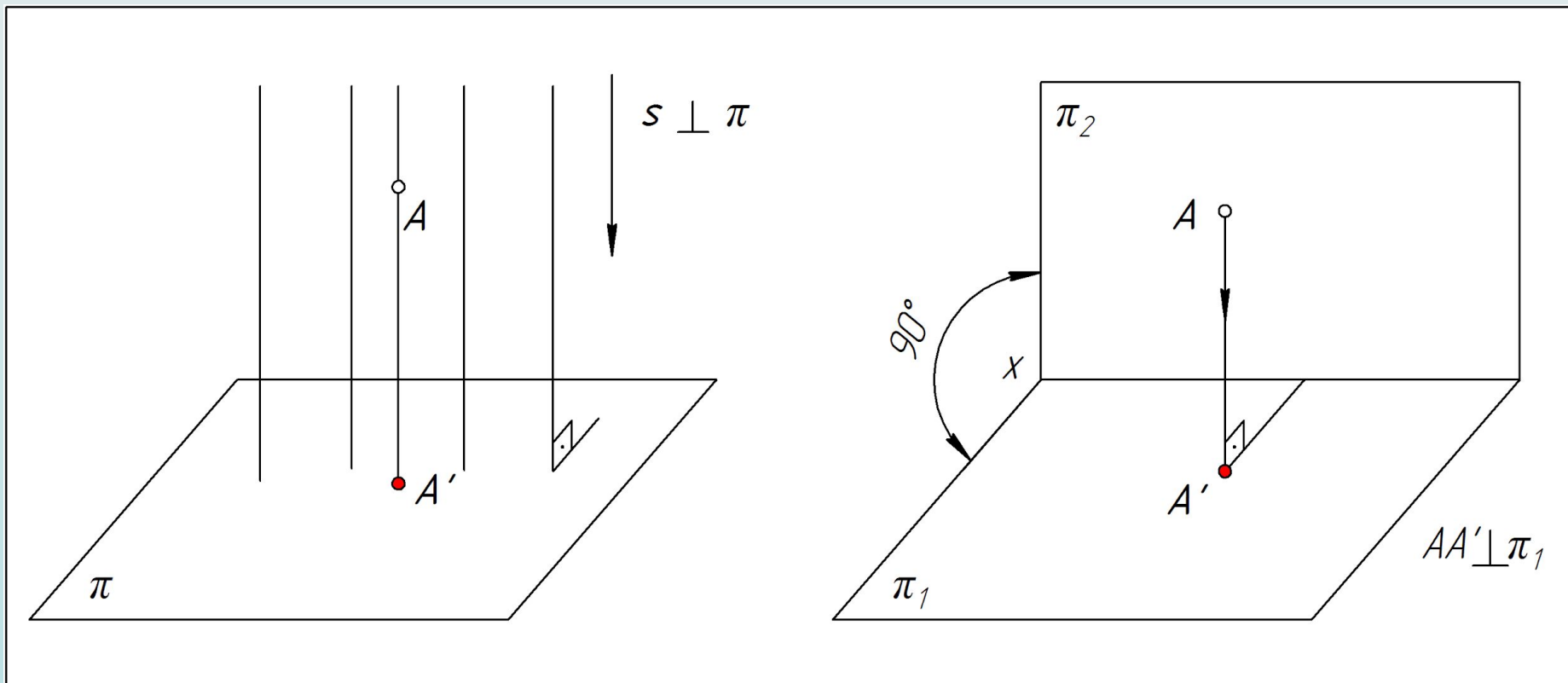
Прямоугольные (ортогональные) проекции



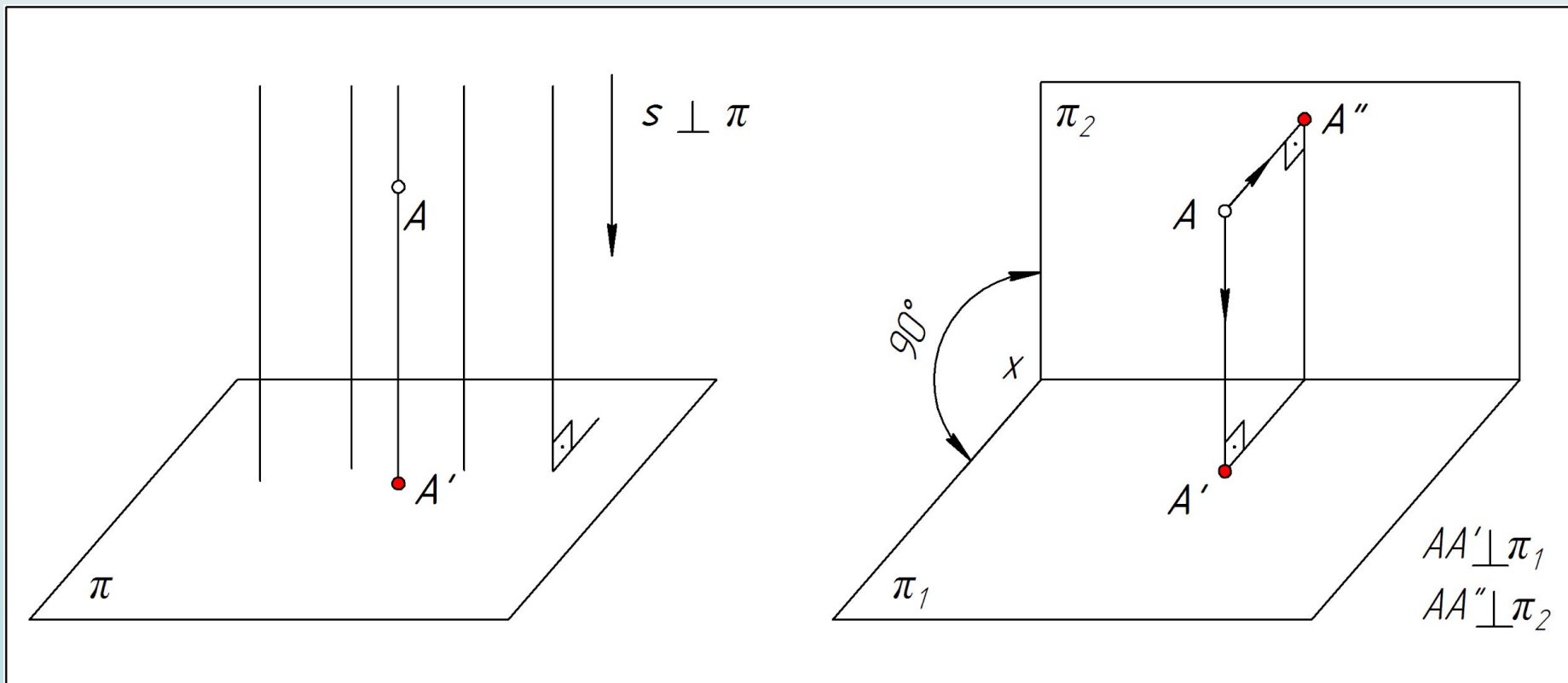
Прямоугольные (ортогональные) проекции



Прямоугольные (ортогональные) проекции



Прямоугольные (ортогональные) проекции



Свойства прямоугольного проецирования

1. Проекция точки есть точка.
2. В общем случае проекция прямой есть прямая линия; проекция кривой линии есть кривая.
3. Свойство принадлежности. При проецировании
4. Параллельные прямые проецируются в параллельные прямые.
5. Сохраняется простое отношение 3-х точек, т.е.

$$\frac{AB}{BC} = \frac{A'B'}{B'C'}$$

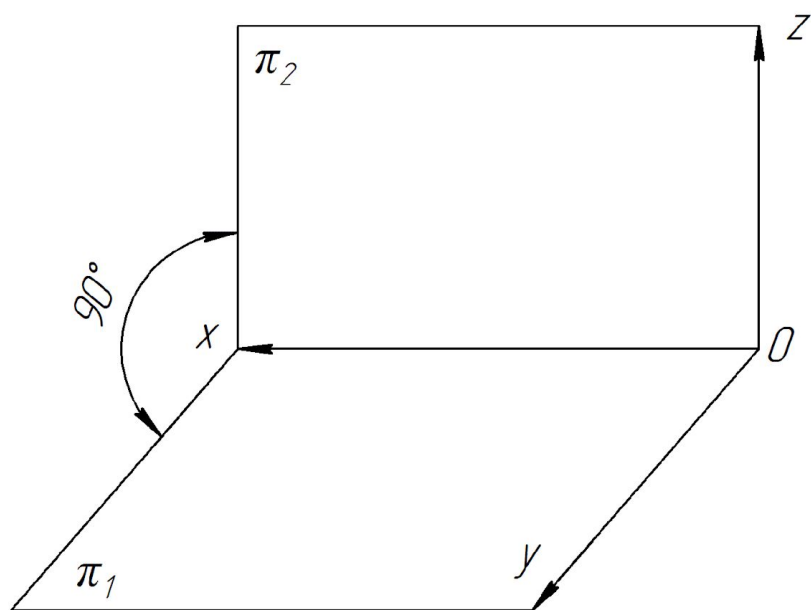


Для выполнения чертежей важно отметить следующие свойства:

1. Если плоская фигура параллельна плоскости проекций, то она проецируется на эту плоскость без искажений.
2. При параллельном переносе плоскости проекций в направлении проецирования проекции фигуры остаются неизменными.



Способ Монжа



$$\pi_1 \perp \pi_2$$
$$\pi_1 \cap \pi_2 = x$$

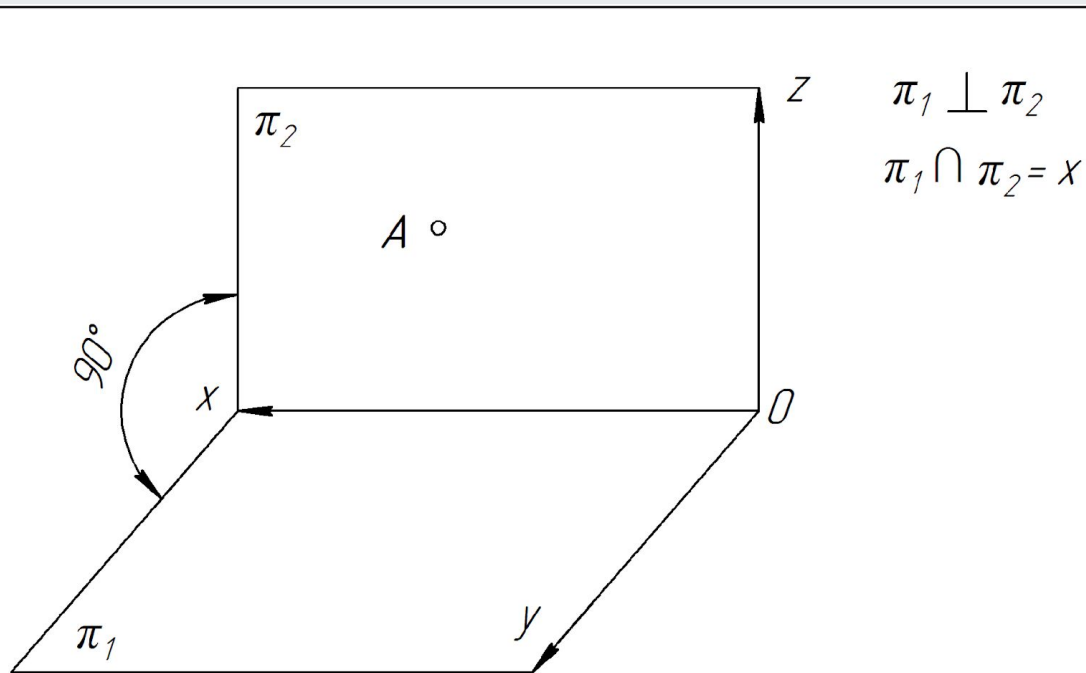
π_1 – горизонтальная плоскость проекций;

π_2 – фронтальная плоскость проекций;

x – ось проекций;



Способ Монжа



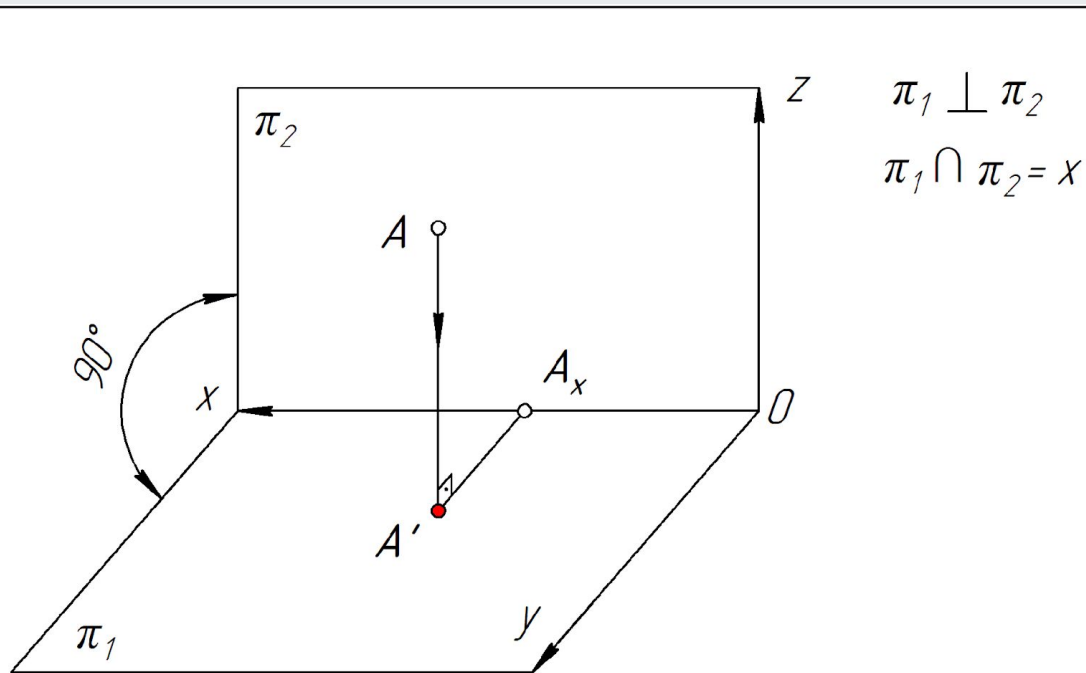
π_1 – горизонтальная плоскость проекций;

π_2 – фронтальная плоскость проекций;

x – ось проекций;



Способ Монжа



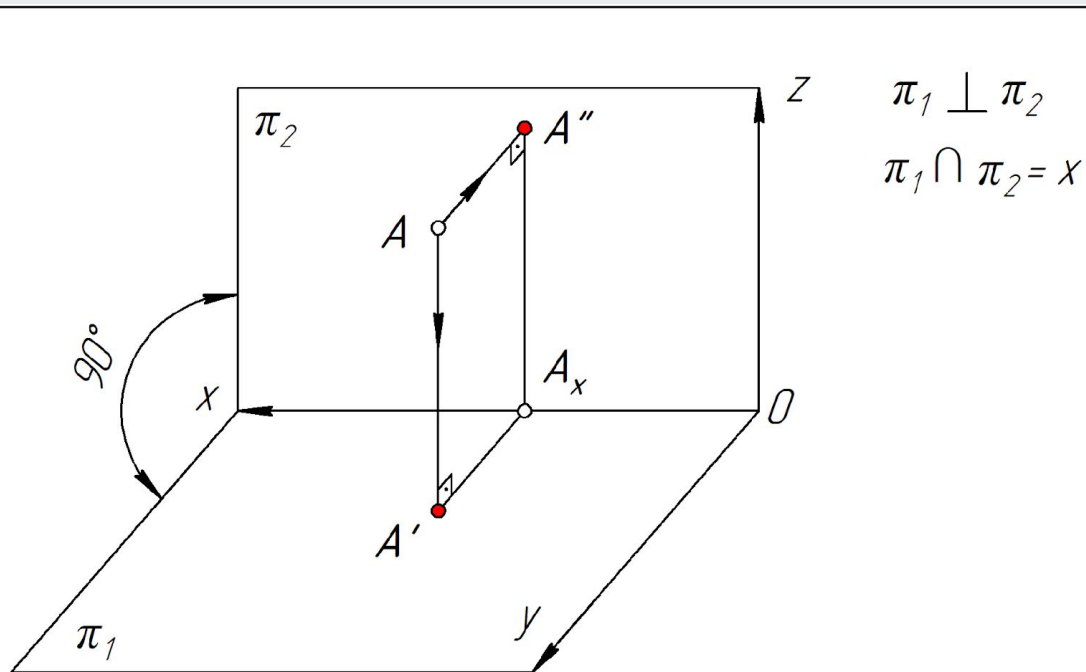
π_1 – горизонтальная плоскость проекций;

π_2 – фронтальная плоскость проекций;

x – ось проекций;



Способ Монжа



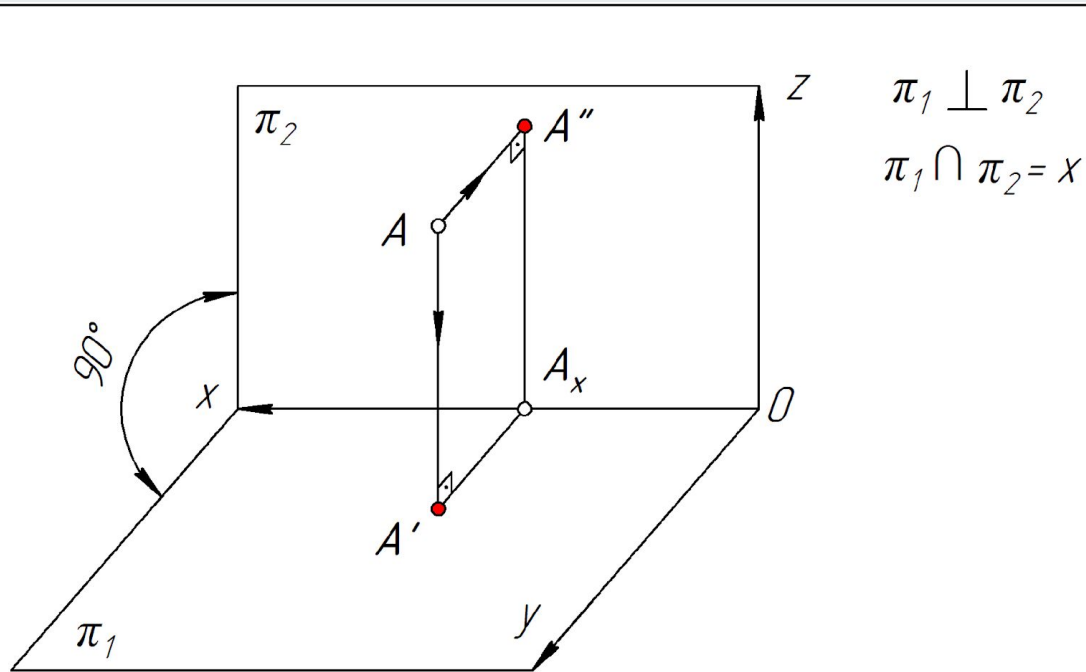
π_1 – горизонтальная плоскость проекций;

π_2 – фронтальная плоскость проекций;

x – ось проекций;



Способ Монжа



π_1 – горизонтальная плоскость проекций;

π_2 – фронтальная плоскость проекций;

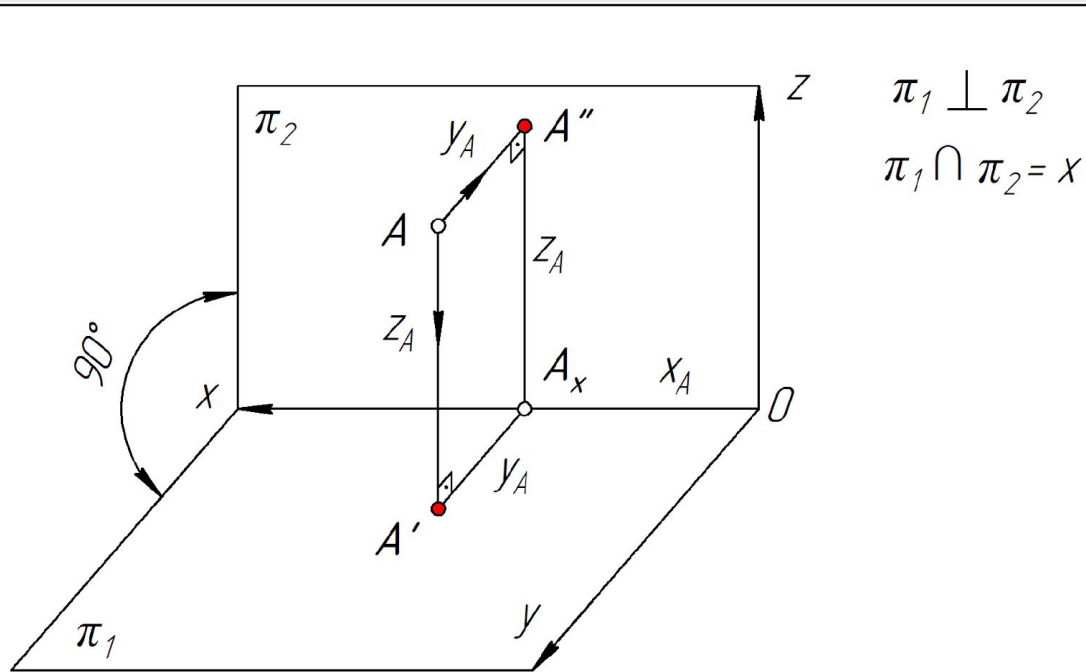
x – ось проекций;

A' – горизонтальная проекция точки A ;

A'' – фронтальная проекция точки A .



Способ Монжа



π_1 – горизонтальная плоскость проекций;

π_2 – фронтальная плоскость проекций;

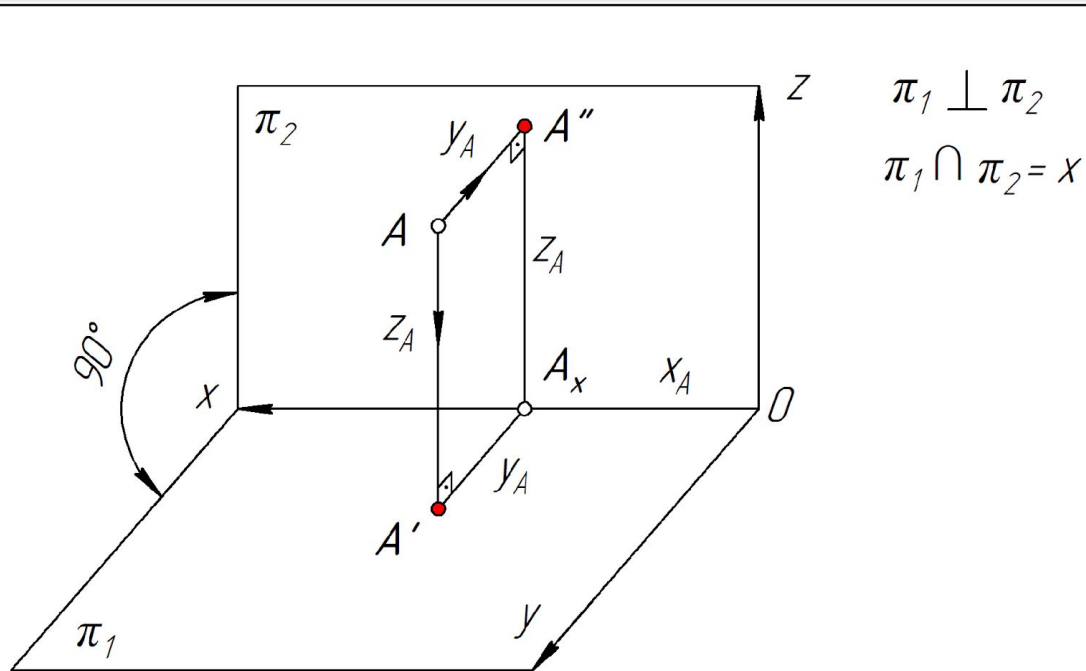
x – ось проекций;

A' – горизонтальная проекция точки A ;

A'' – фронтальная проекция точки A .



Способ Монжа



π_1 – горизонтальная плоскость проекций;

π_2 – фронтальная плоскость проекций;

x – ось проекций;

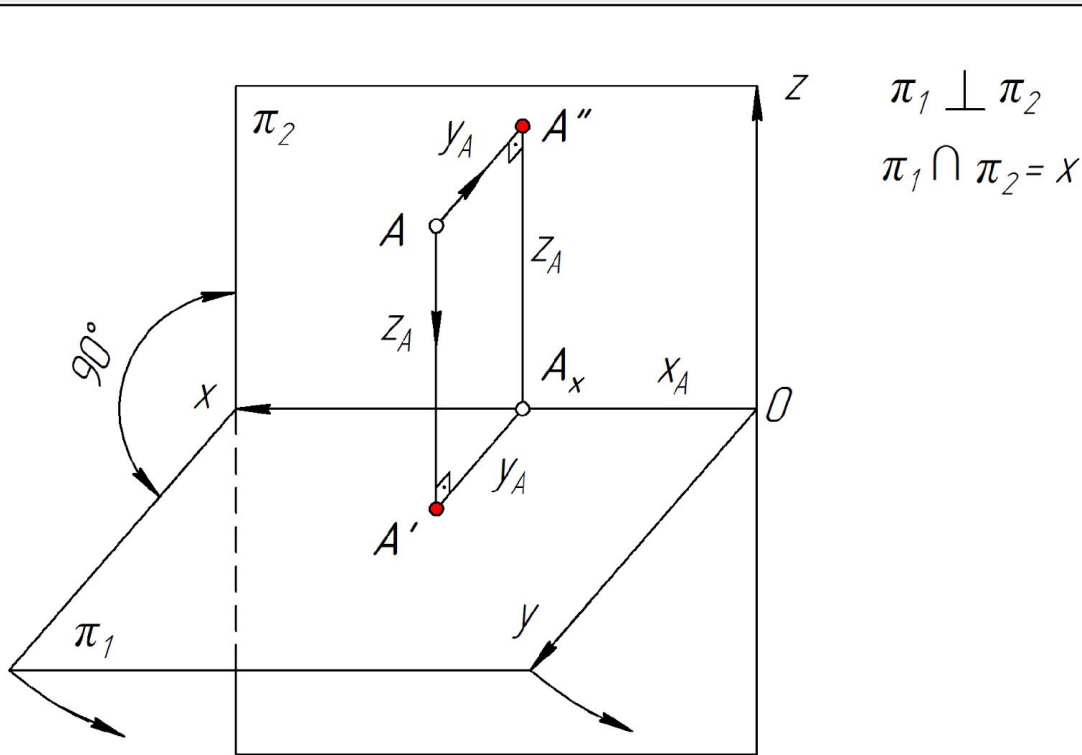
A' – горизонтальная проекция точки A ;

A'' – фронтальная проекция точки A .

$AA' = z_A$; $A''A_x = z_A$; $A_xO = x_A$; $AA'' = y_A$; $A'A_x = y_A$



Способ Монжа



π_1 – горизонтальная плоскость проекций;

π_2 – фронтальная плоскость проекций;

x – ось проекций;

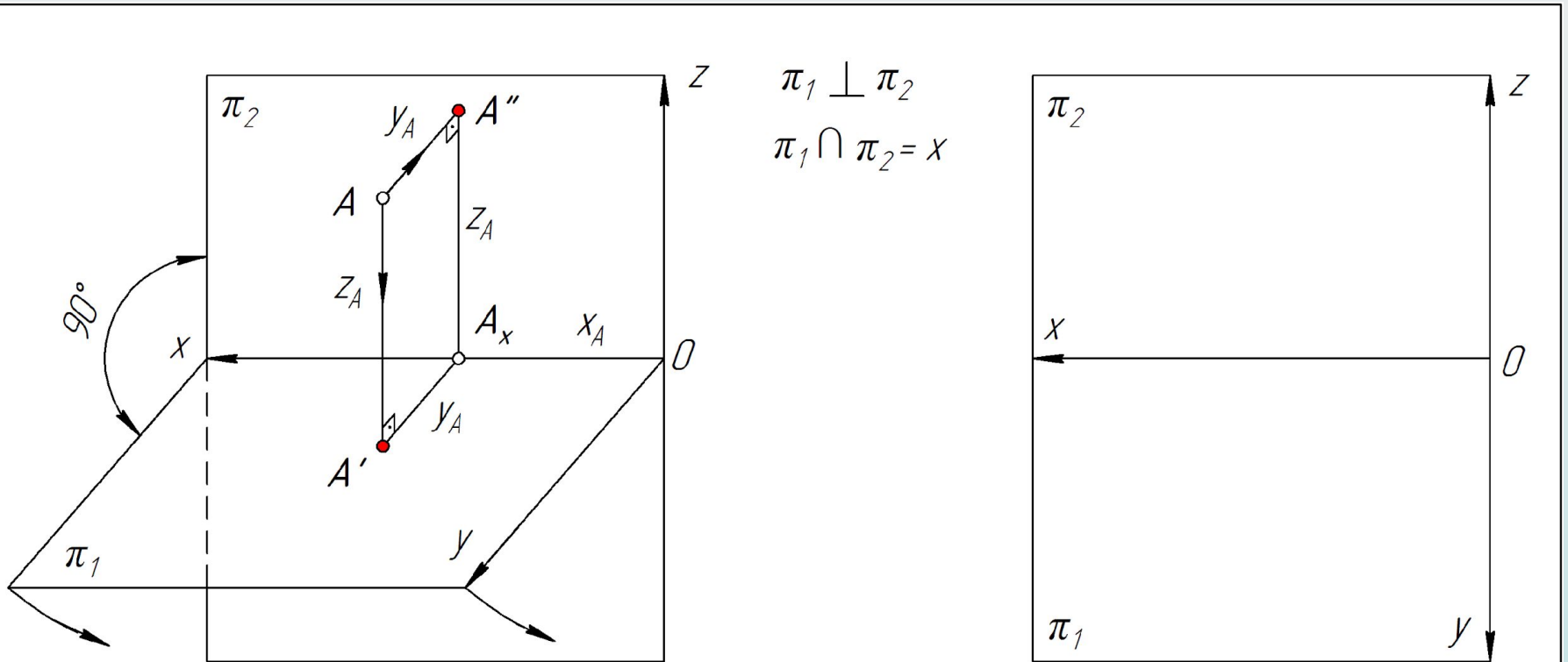
A' – горизонтальная проекция точки A ;

A'' – фронтальная проекция точки A .

$AA' = z_A$; $A''A_x = z_A$; $A_xO = x_A$; $AA'' = y_A$; $A'A_x = y_A$



Способ Монжа



π_1 – горизонтальная плоскость проекций;

π_2 – фронтальная плоскость проекций;

x – ось проекций;

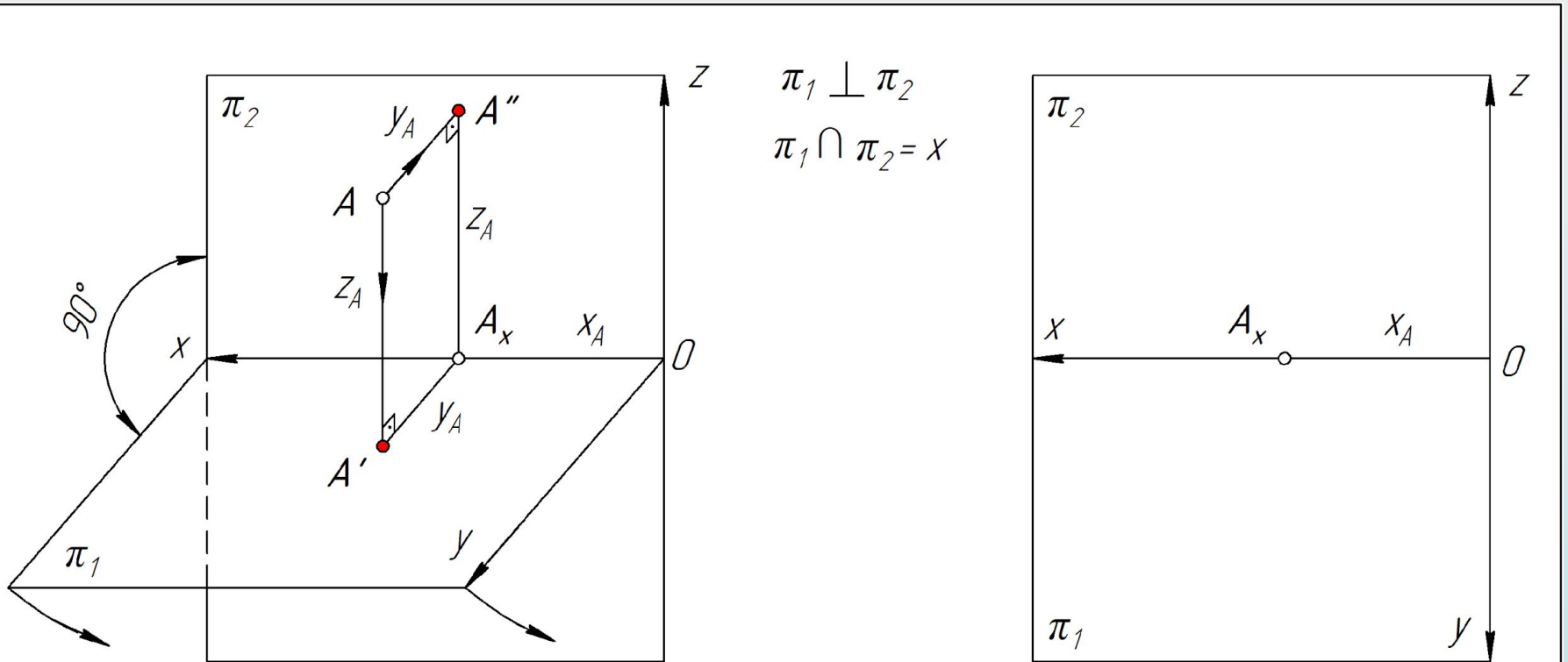
A' – горизонтальная проекция точки A ;

A'' – фронтальная проекция точки A .

$$AA' = z_A; \quad A''A_x = z_A; \quad A_xO = x_A; \quad AA'' = y_A; \quad A'A_x = y_A$$



Способ Монжа



$$\pi_1 \perp \pi_2$$

$$\pi_1 \cap \pi_2 = x$$

π_1 – горизонтальная плоскость проекций;

π_2 – фронтальная плоскость проекций;

x – ось проекций;

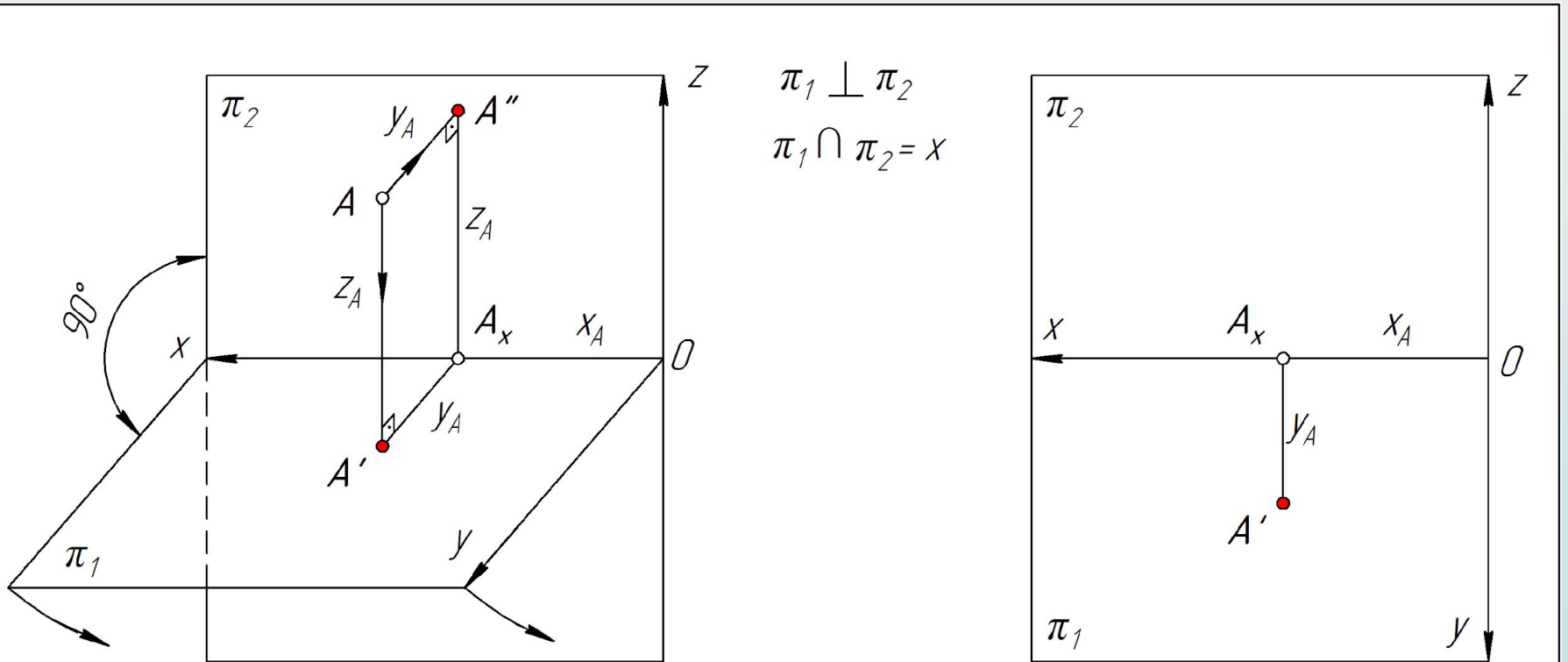
A' – горизонтальная проекция точки A ;

A'' – фронтальная проекция точки A .

$$AA' = z_A; \quad A''A_x = z_A; \quad A_x O = x_A; \quad AA'' = y_A; \quad A'A_x = y_A$$



Способ Монжа



π_1 – горизонтальная плоскость проекций;

π_2 – фронтальная плоскость проекций;

x – ось проекций;

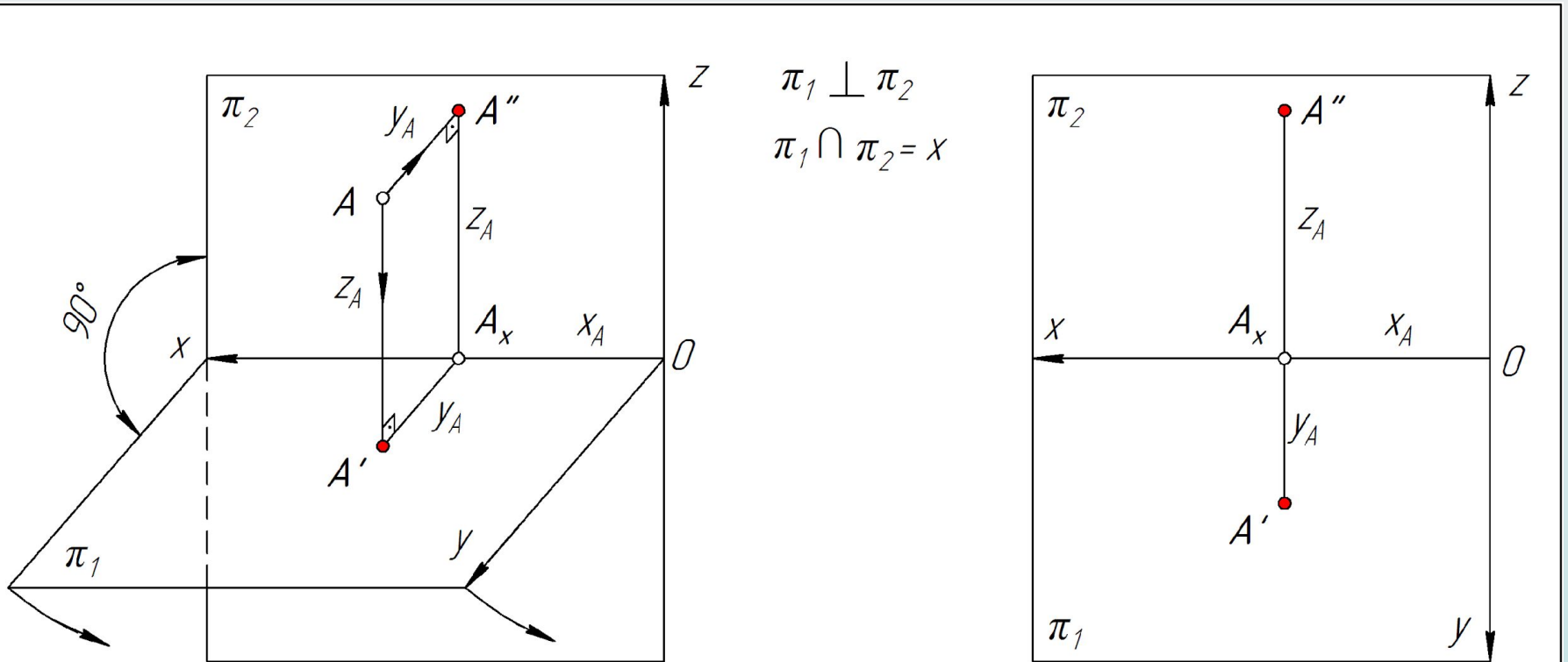
A' – горизонтальная проекция точки A ;

A'' – фронтальная проекция точки A .

$AA' = z_A$; $A''A_x = z_A$; $A_xO = x_A$; $AA'' = y_A$; $A'A_x = y_A$



Способ Монжа



$$\pi_1 \perp \pi_2$$

$$\pi_1 \cap \pi_2 = x$$

π_1 – горизонтальная плоскость проекций;

π_2 – фронтальная плоскость проекций;

x – ось проекций;

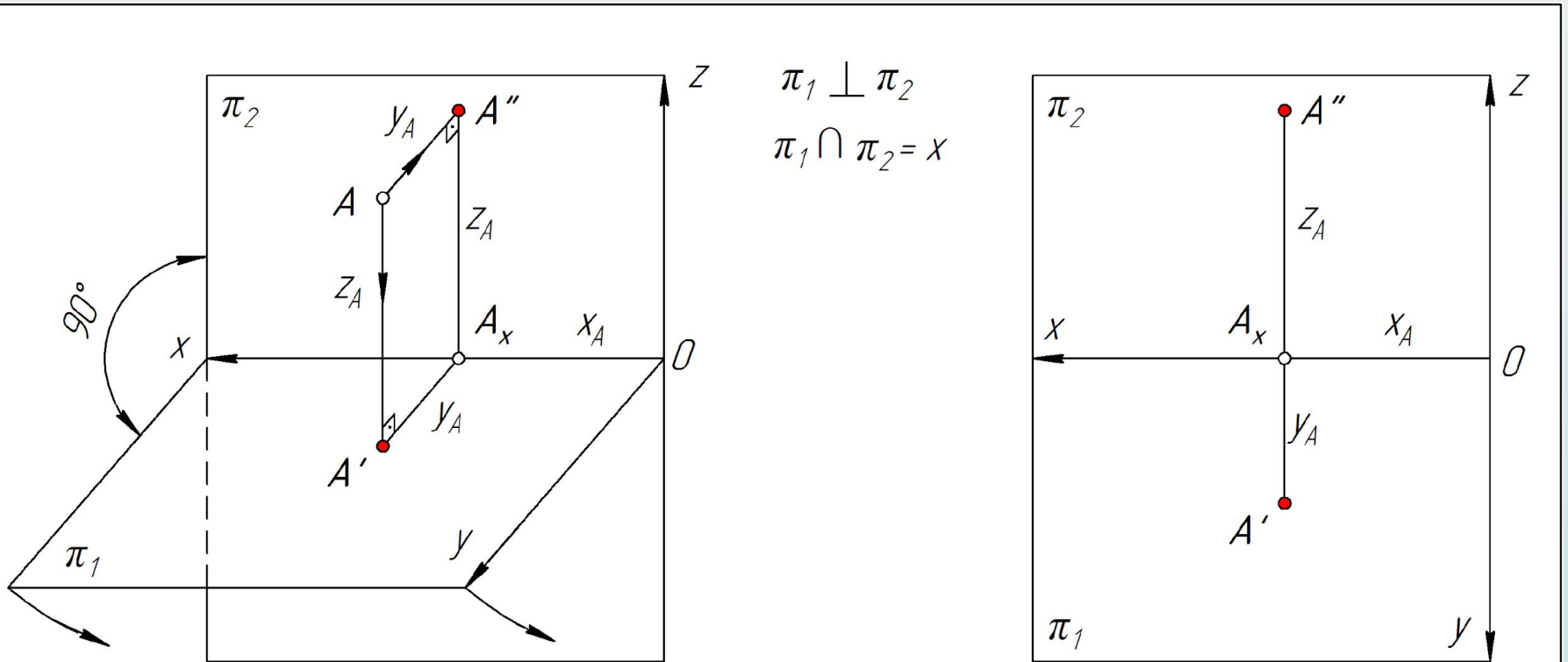
A' – горизонтальная проекция точки A ;

A'' – фронтальная проекция точки A .

$$AA' = z_A; \quad A''A_x = z_A; \quad A_x O = x_A; \quad AA'' = y_A; \quad A'A_x = y_A$$



Способ Монжа



π_1 – горизонтальная плоскость проекций;

π_2 – фронтальная плоскость проекций;

x – ось проекций;

A' – горизонтальная проекция точки A ;

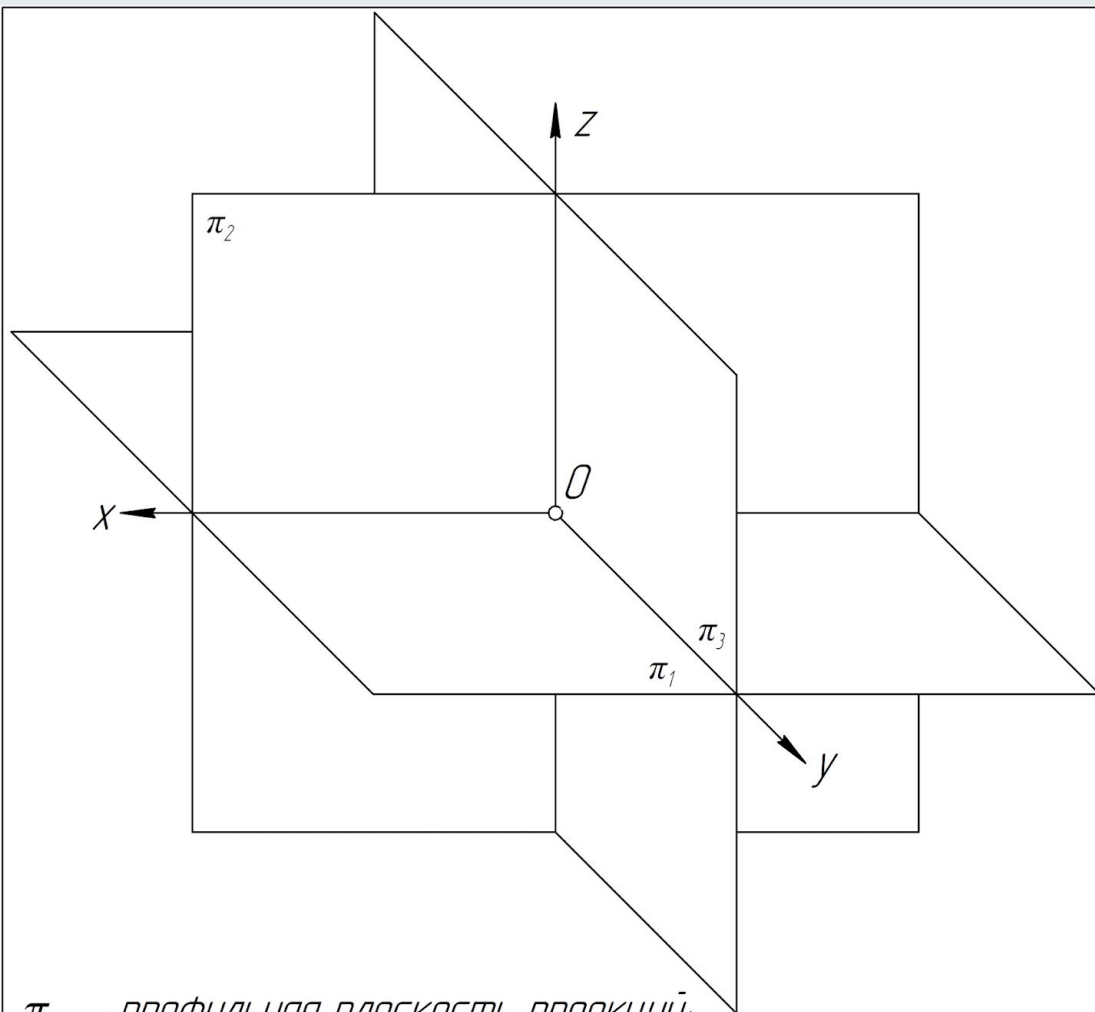
A'' – фронтальная проекция точки A .

$AA' = z_A$; $A''A_x = z_A$; $A_xO = x_A$; $AA'' = y_A$; $A'A_x = y_A$

$A'A''$ – линия связи; $A'A'' \perp x$

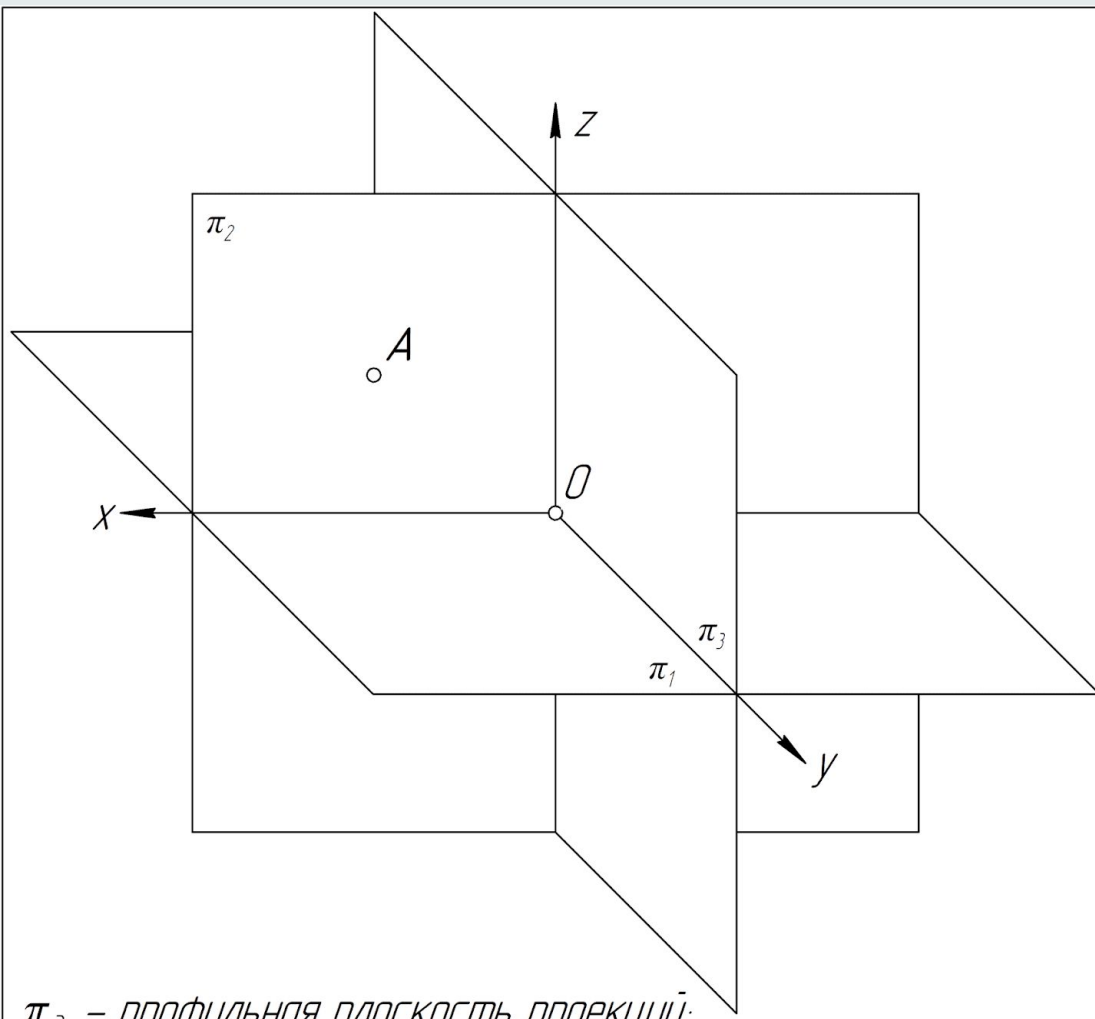


Построение профильной проекции точки (рис. 6)



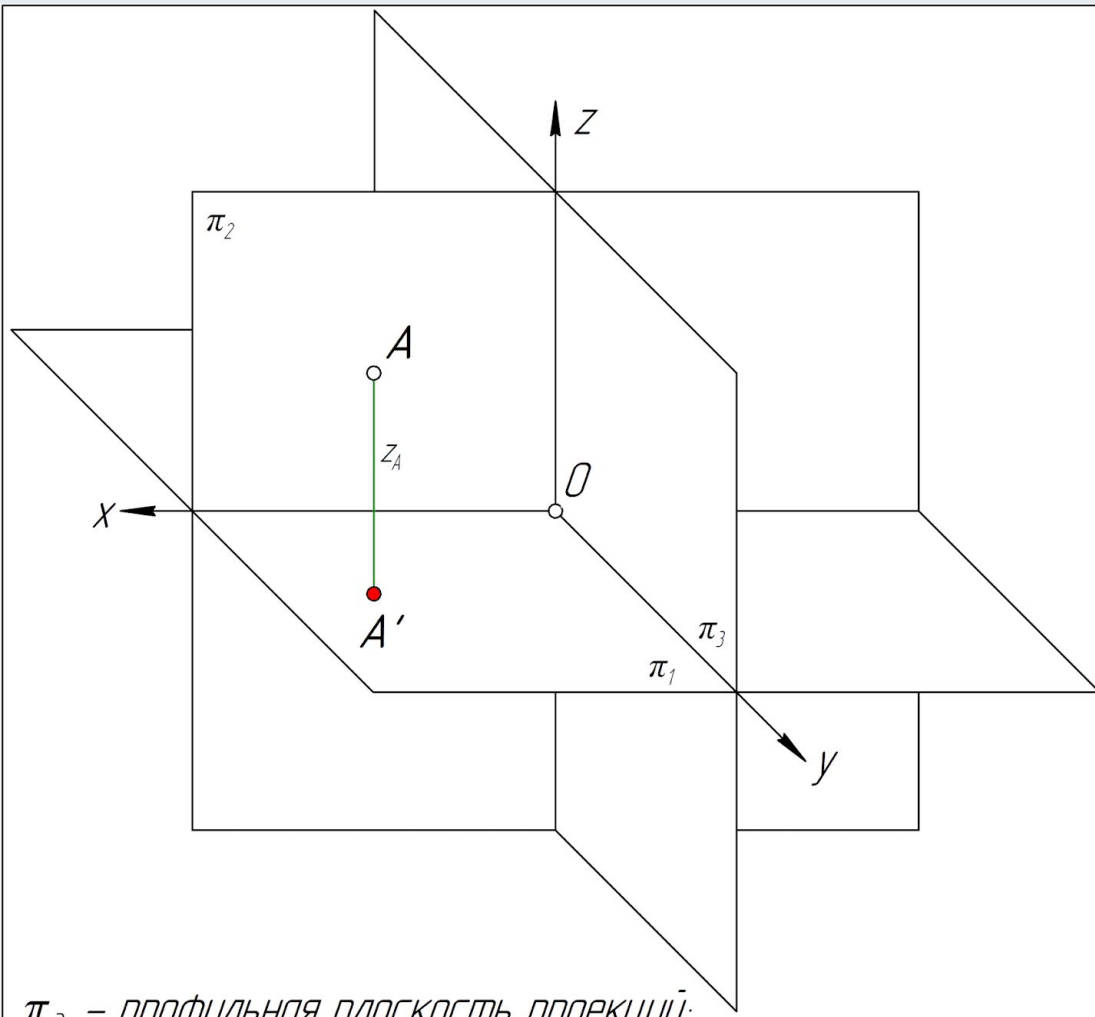
π_3 - профильная плоскость проекций;

Построение профильной проекции точки (рис. 6)



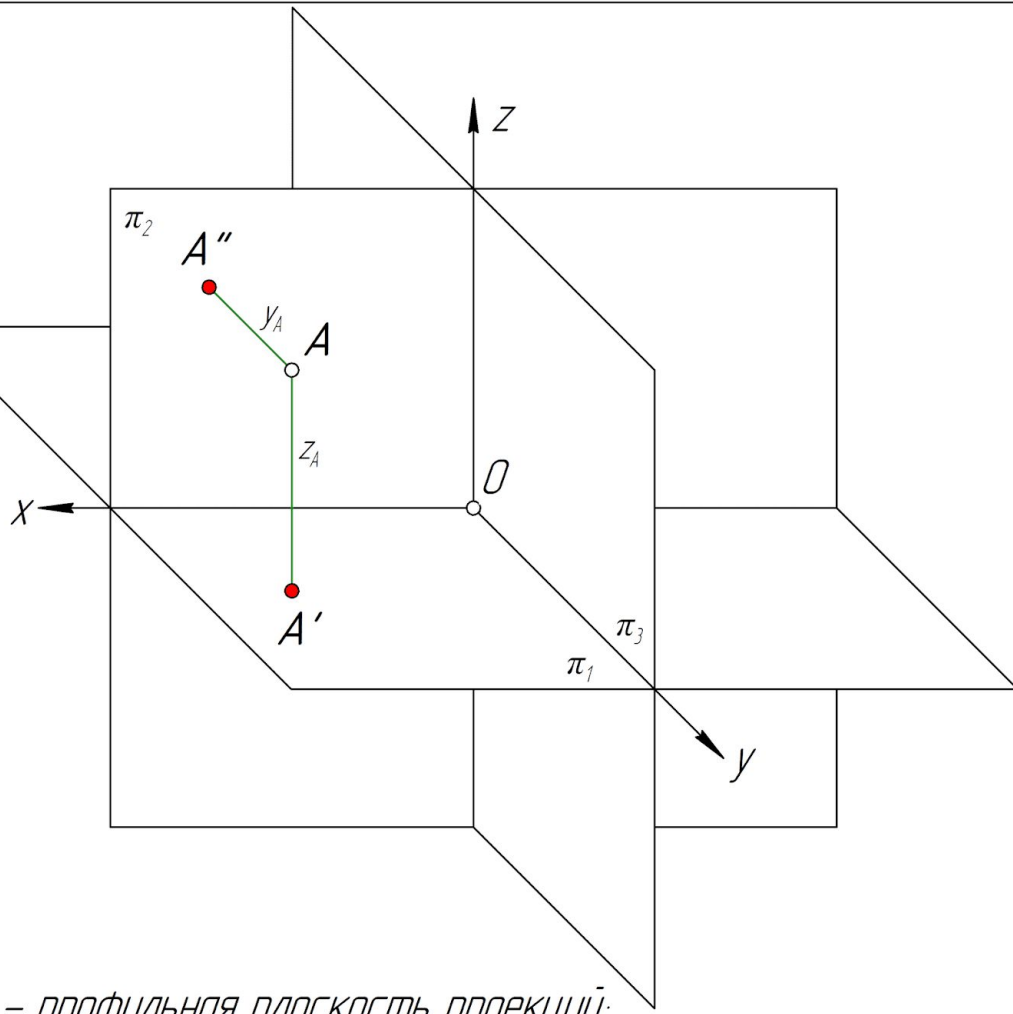
π_3 - профильная плоскость проекций;

Построение профильной проекции точки (рис. 6)



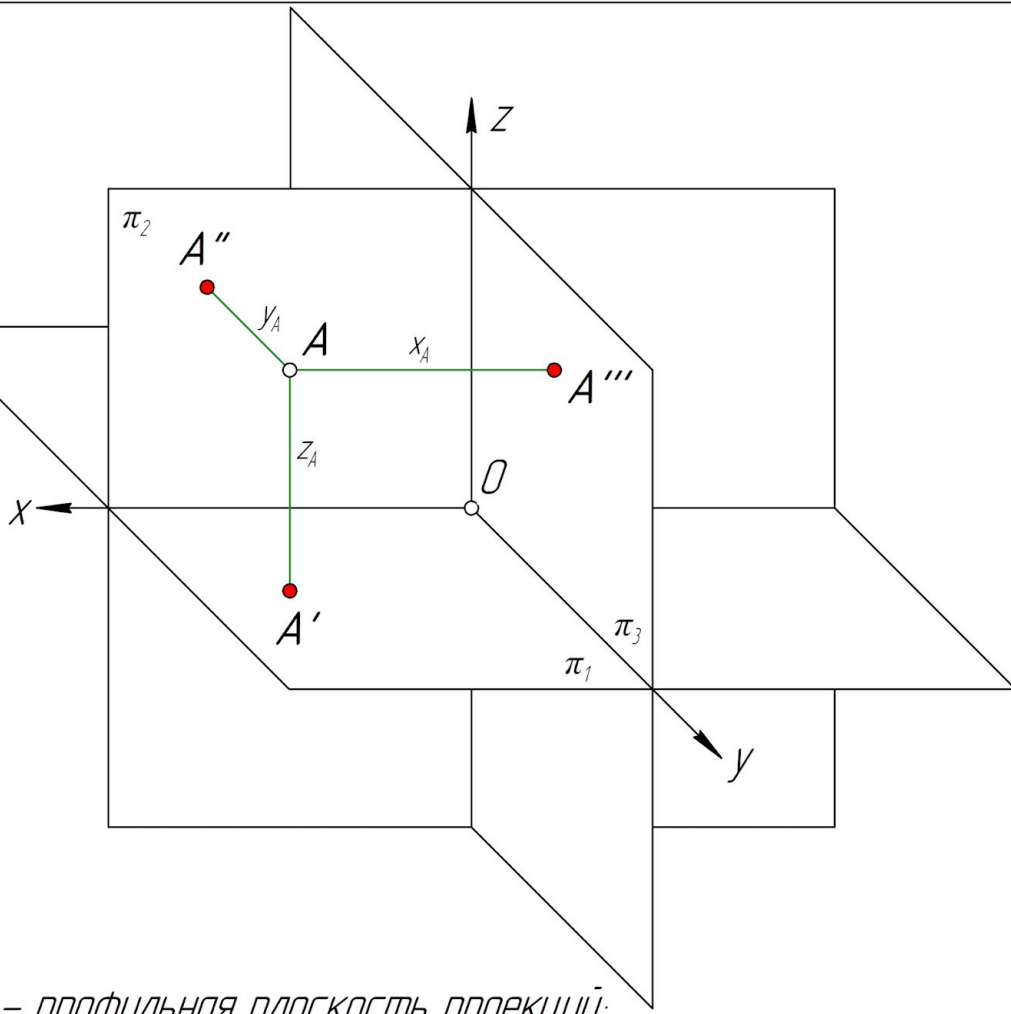
π_3 – профильная плоскость проекций;

Построение профильной проекции точки (рис. 6)



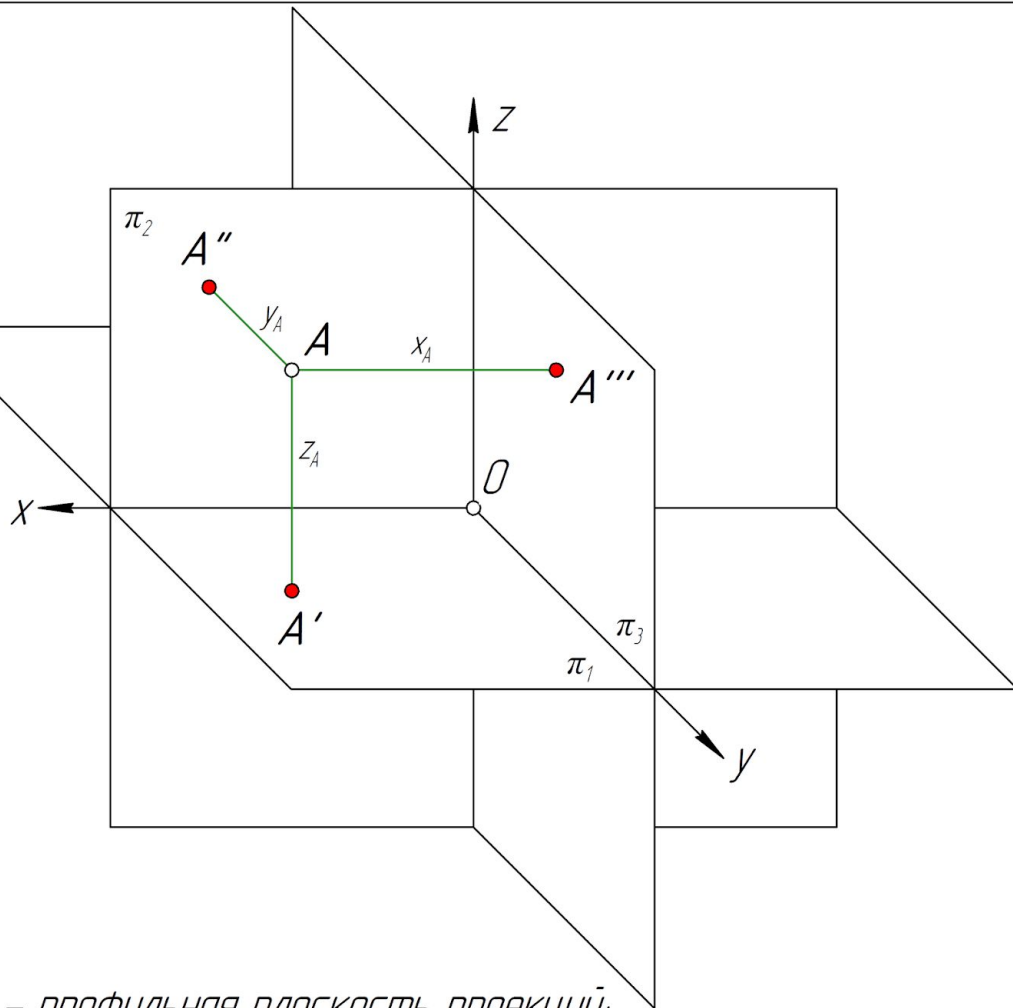
π_3 - профильная плоскость проекций;

Построение профильной проекции точки (рис. 6)



π_3 – профильная плоскость проекций;

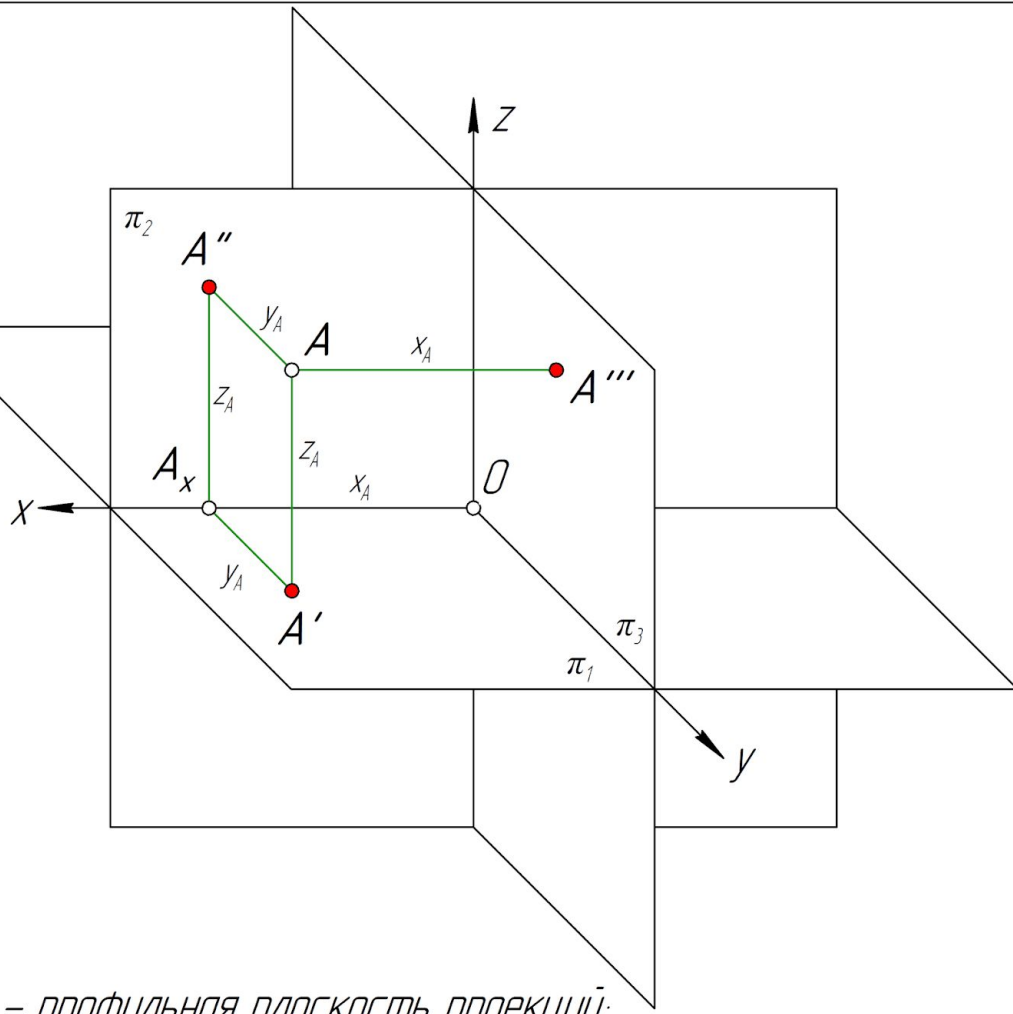
Построение профильной проекции точки (рис. 6)



π_3 – профильная плоскость проекций;

A''' – профильная проекция точки A ;

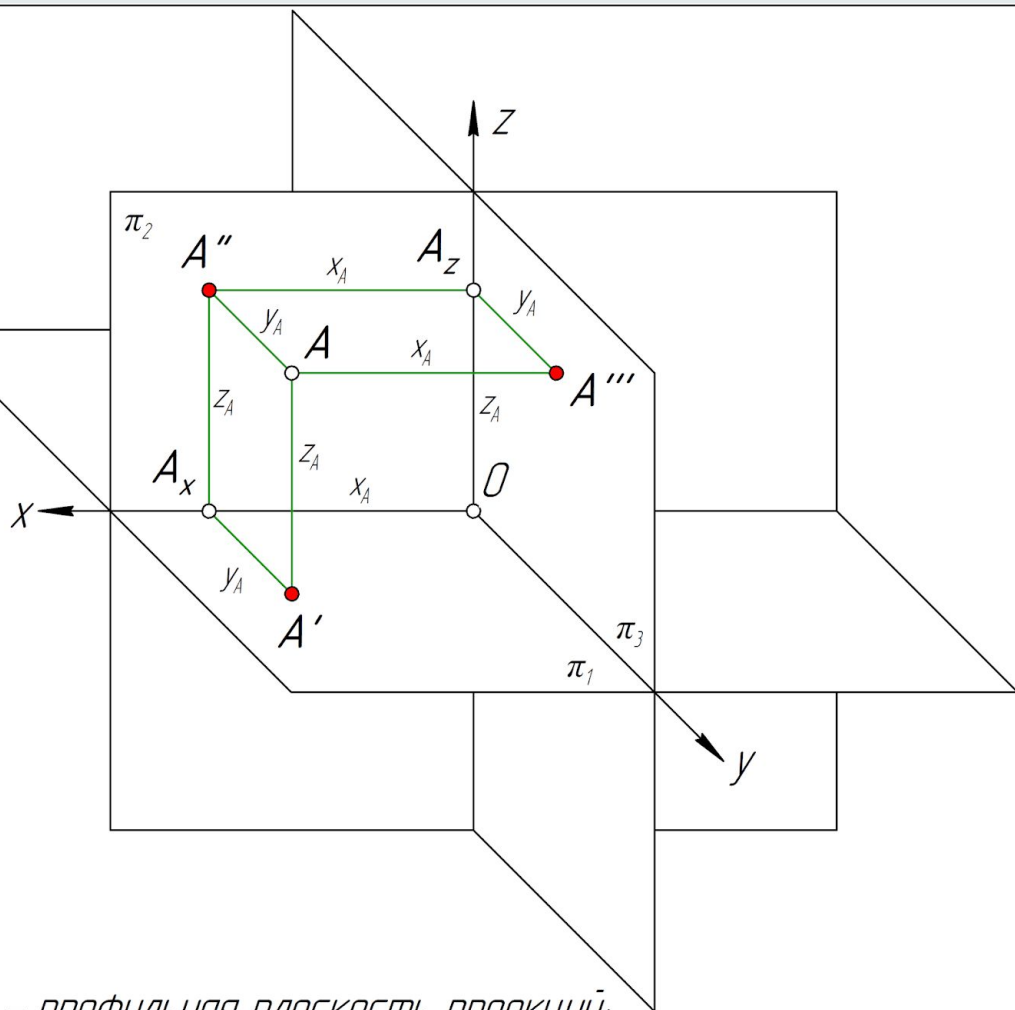
Построение профильной проекции точки (рис. 6)



π_3 – профильная плоскость проекции;

A''' – профильная проекция точки A ;

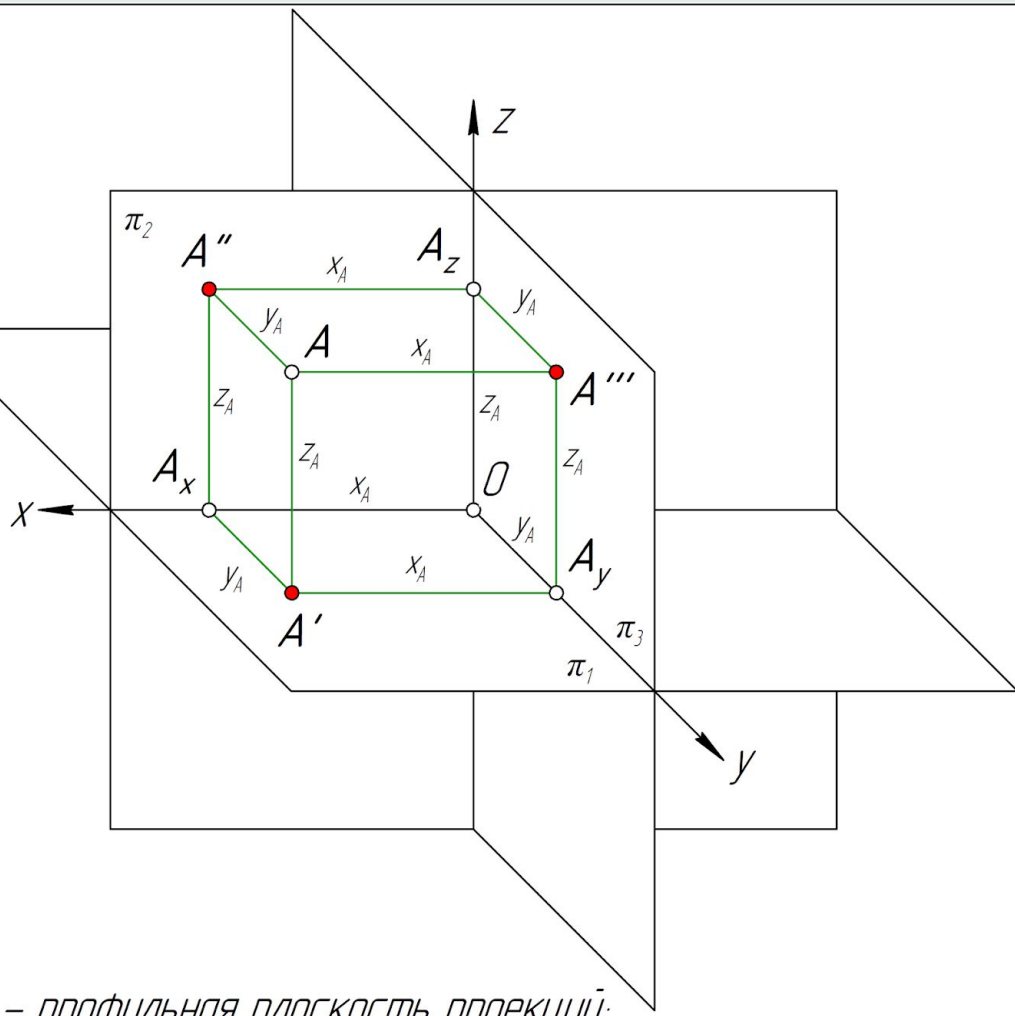
Построение профильной проекции точки (рис. 6)



π_3 – профильная плоскость проекции;

A''' – профильная проекция точки A ;

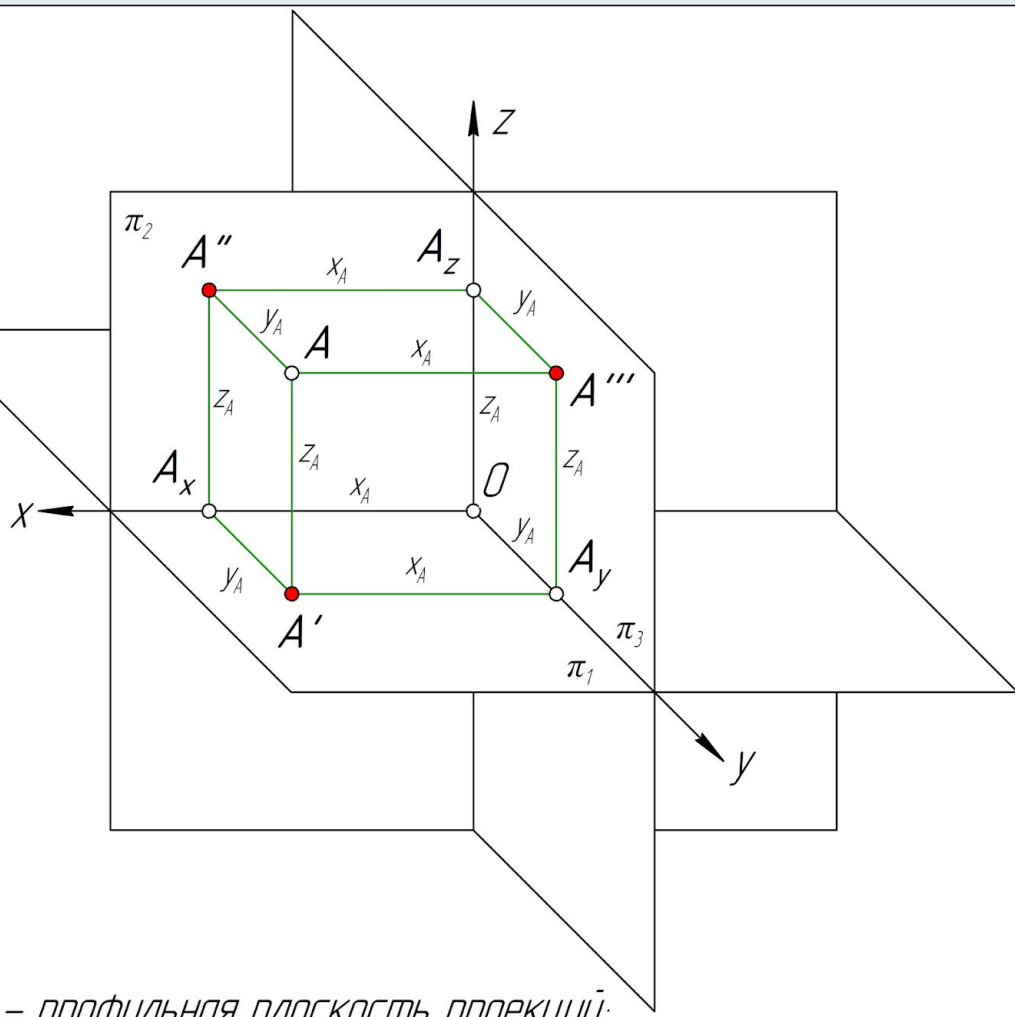
Построение профильной проекции точки (рис. 6)



π_3 – профильная плоскость проекций;

A''' – профильная проекция точки A ;

Построение профильной проекции точки (рис. 6)

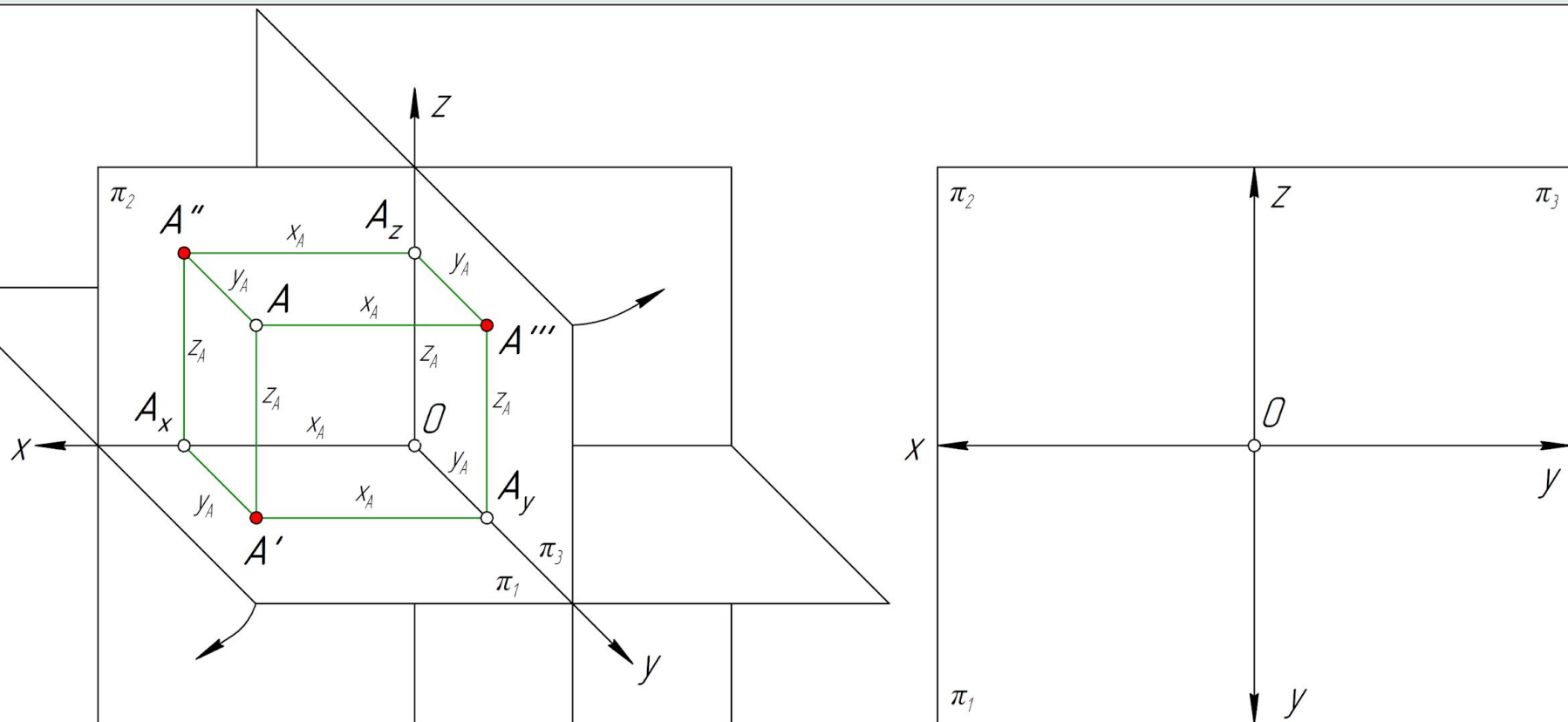


π_3 – профильная плоскость проекции;

A''' – профильная проекция точки A ;

$AA''' = x_A$; $A''A_z = x_A$; $A'A_y = x_A$

Построение профильной проекции точки (рис. 6)

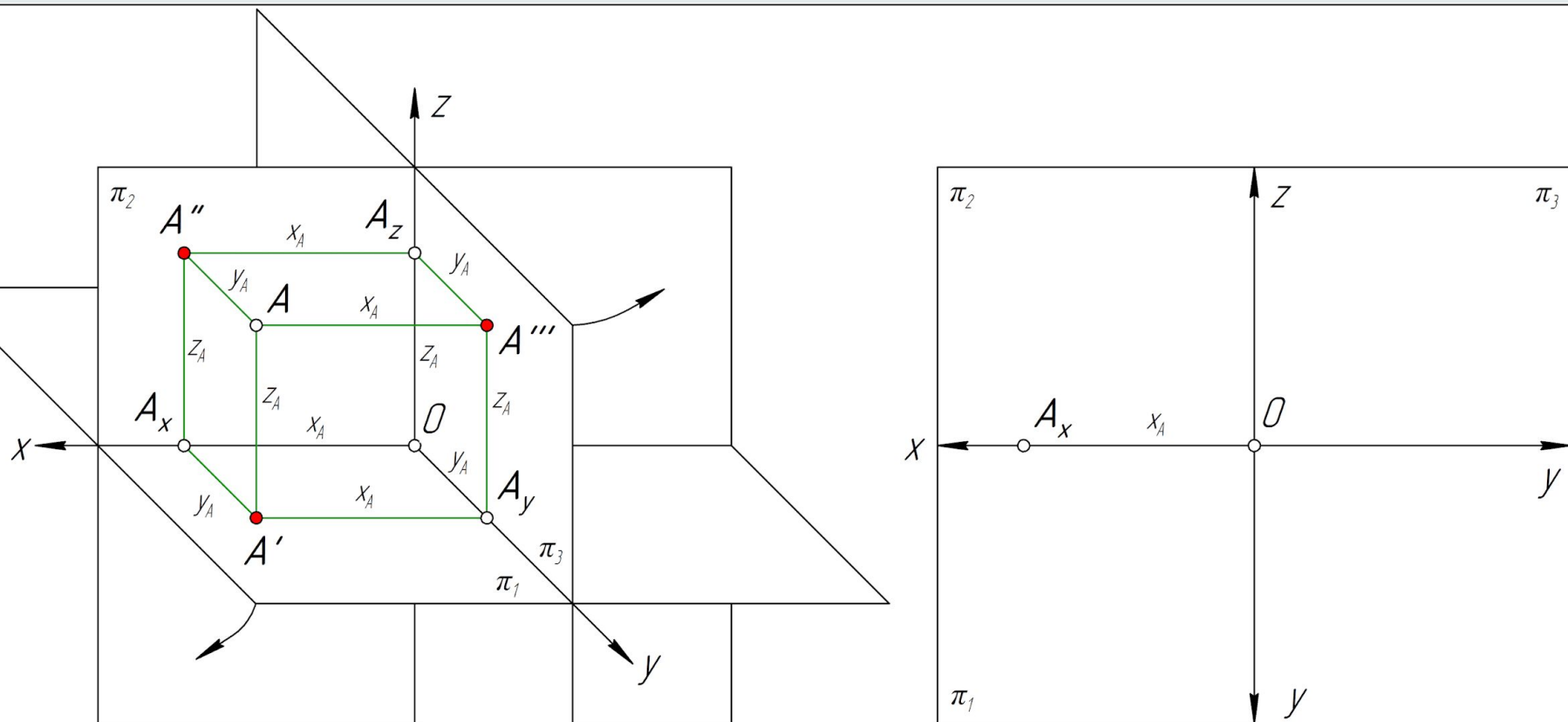


π_3 - профильная плоскость проекций;

A''' - профильная проекция точки A ;

$AA''' = x_A$; $A''A_z = x_A$; $A'A_y = x_A$

Построение профильной проекции точки (рис. 6)

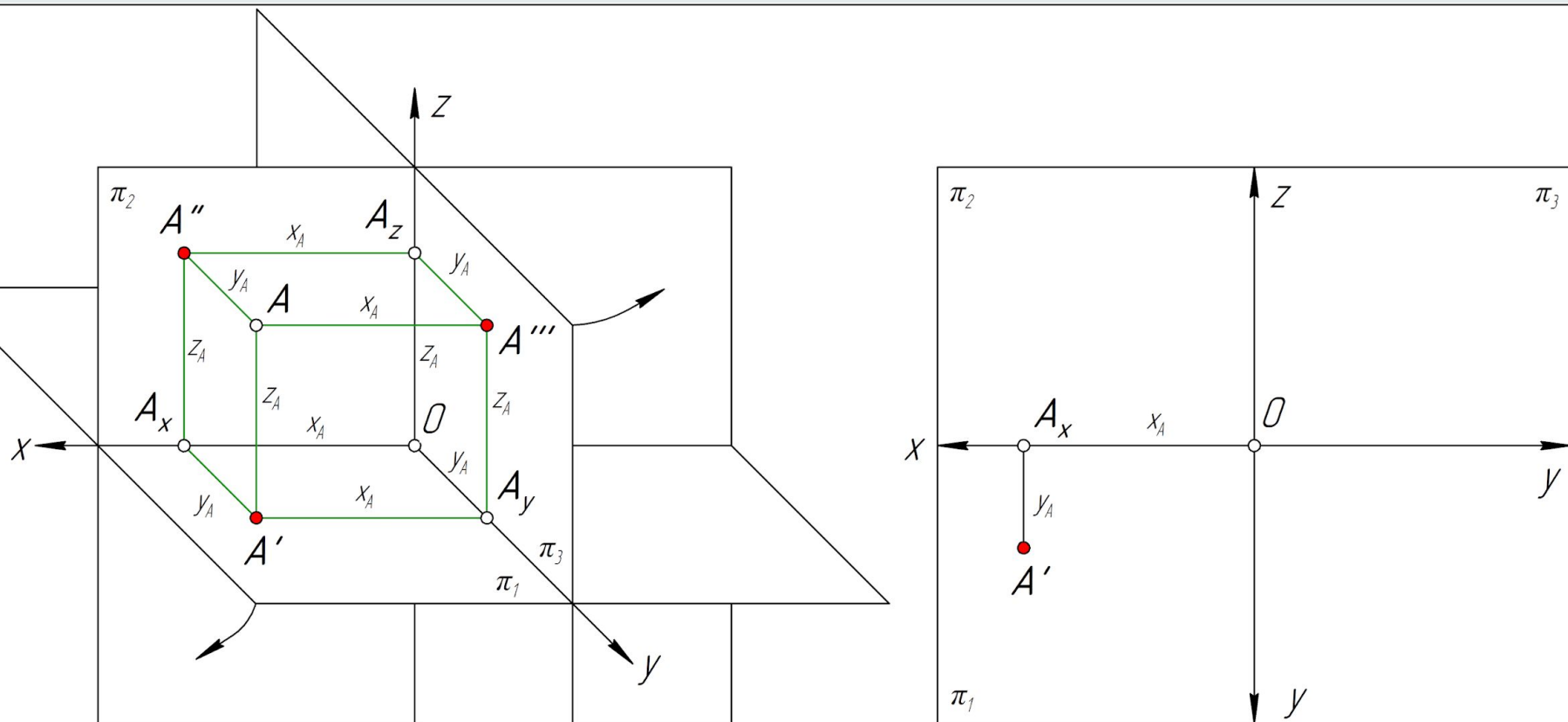


π_3 - профильная плоскость проекций;

A''' - профильная проекция точки A ;

$AA''' = x_A$; $A''A_z = x_A$; $A'A_y = x_A$

Построение профильной проекции точки (рис. 6)

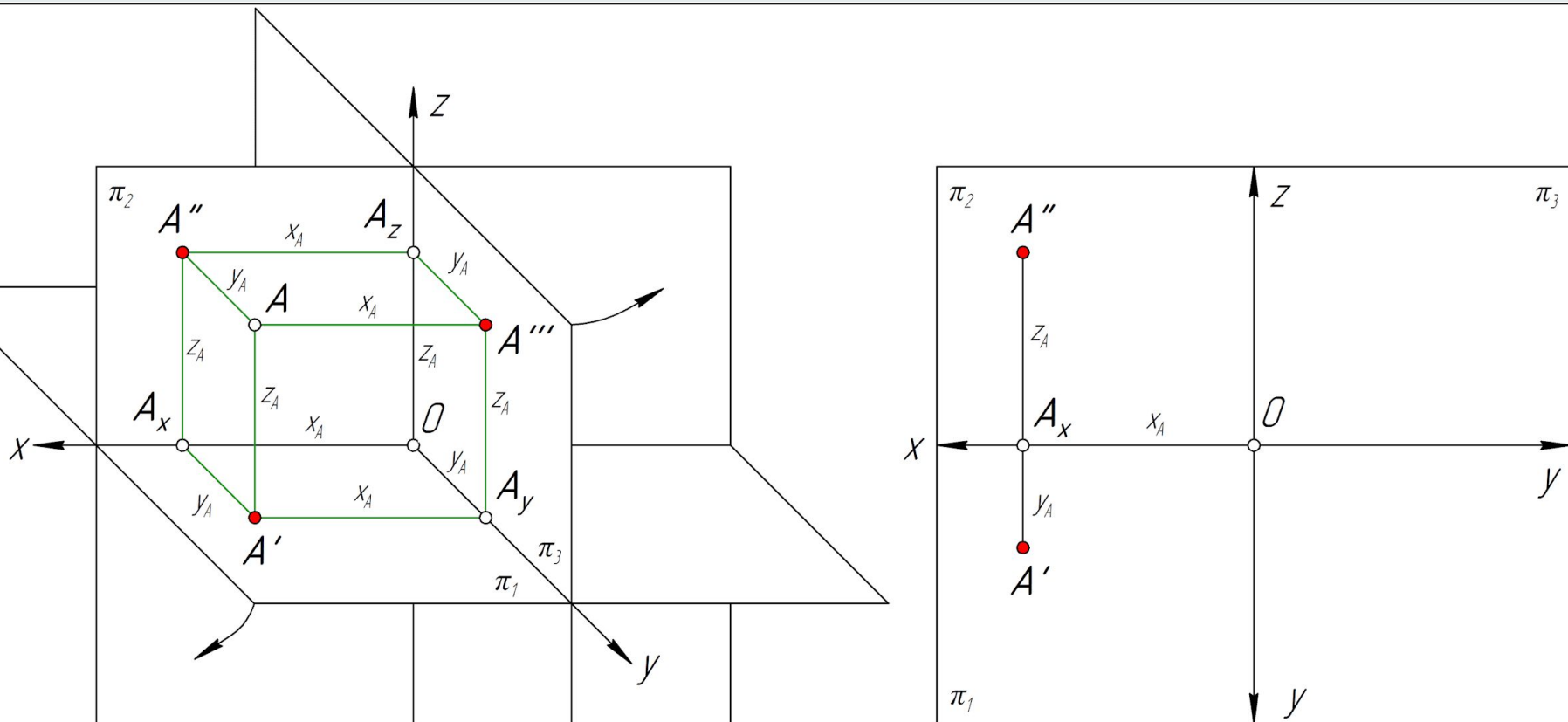


π_3 – профильная плоскость проекции;

A''' – профильная проекция точки A ;

$AA''' = x_A$; $A''A_z = x_A$; $A'A_y = x_A$

Построение профильной проекции точки (рис. 6)

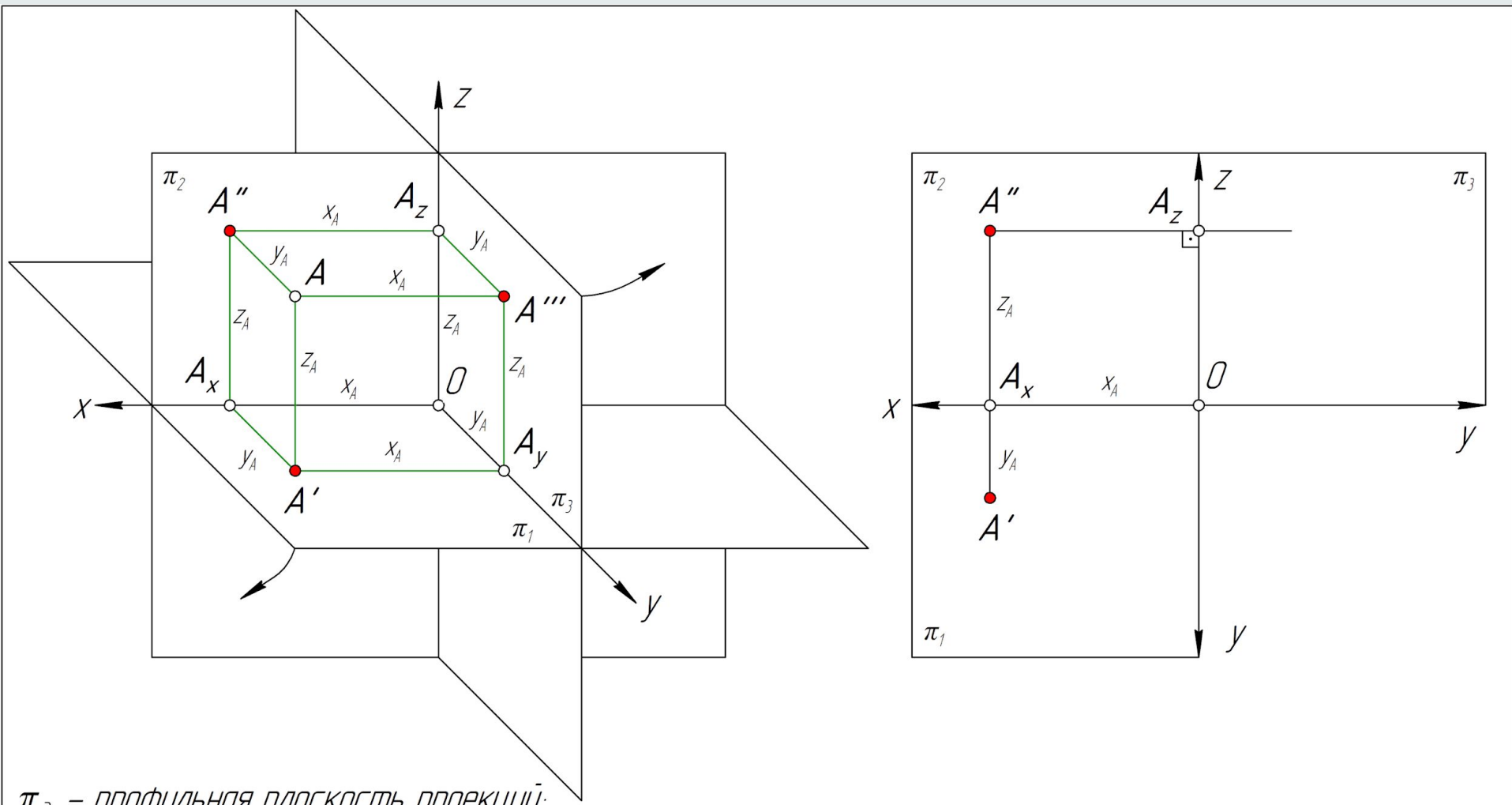


π_3 - профильная плоскость проекции;

A''' - профильная проекция точки A ;

$AA''' = x_A$; $A''A_z = x_A$; $A'A_y = x_A$

Построение профильной проекции точки (рис. 6)

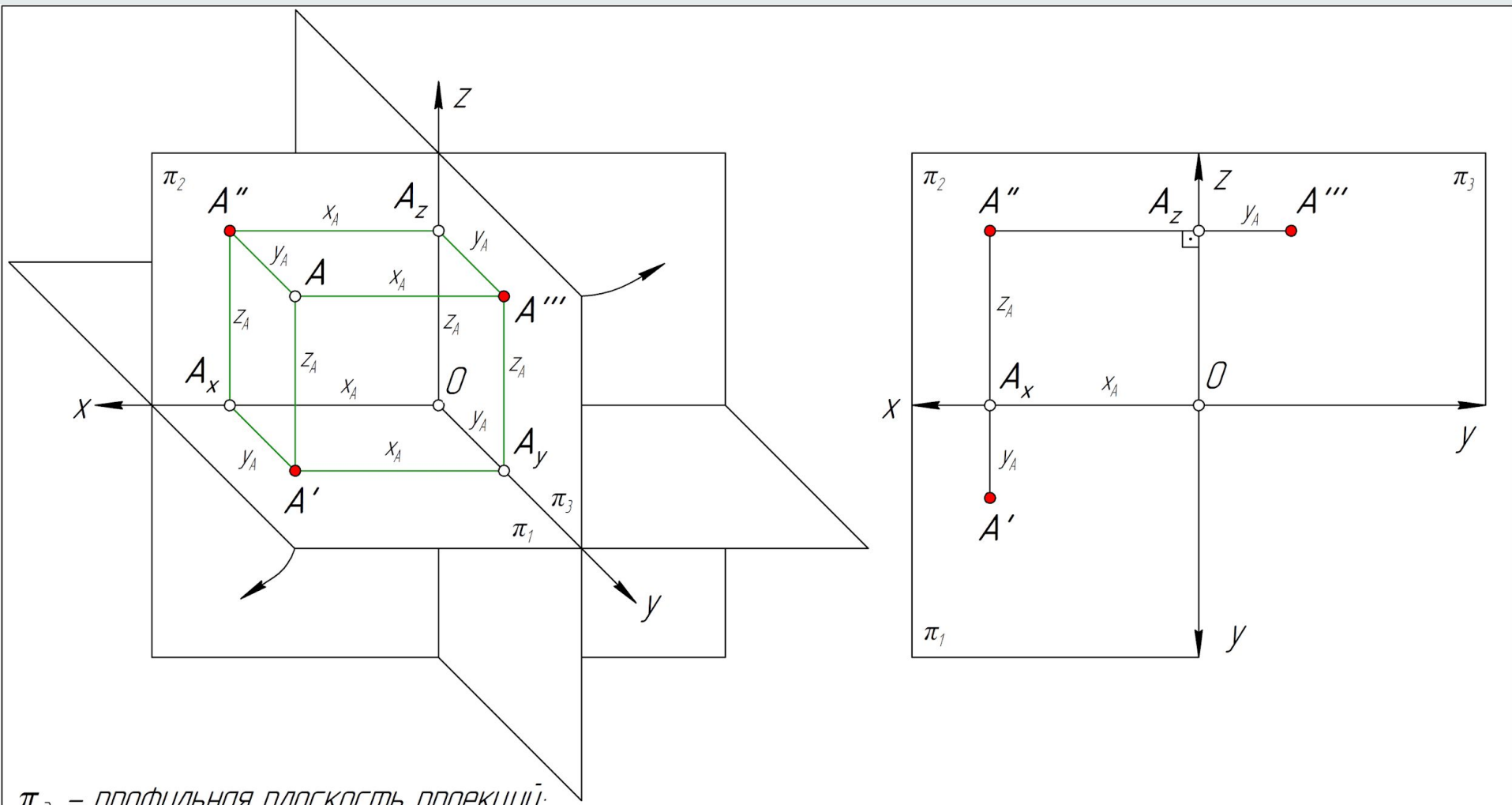


π_3 – профильная плоскость проекции;

A''' – профильная проекция точки A ;

$AA''' = x_A$; $A''A_z = x_A$; $A'A_y = x_A$

Построение профильной проекции точки (рис. 6)

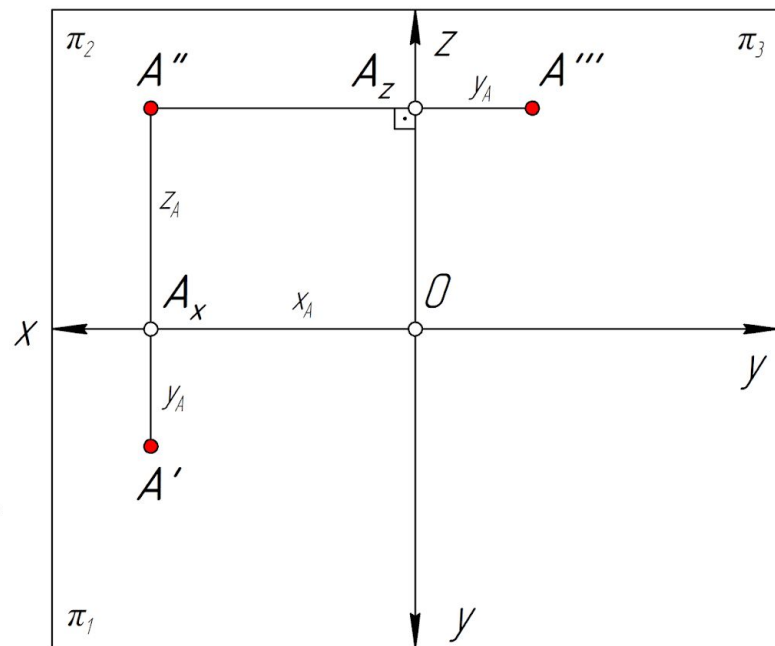
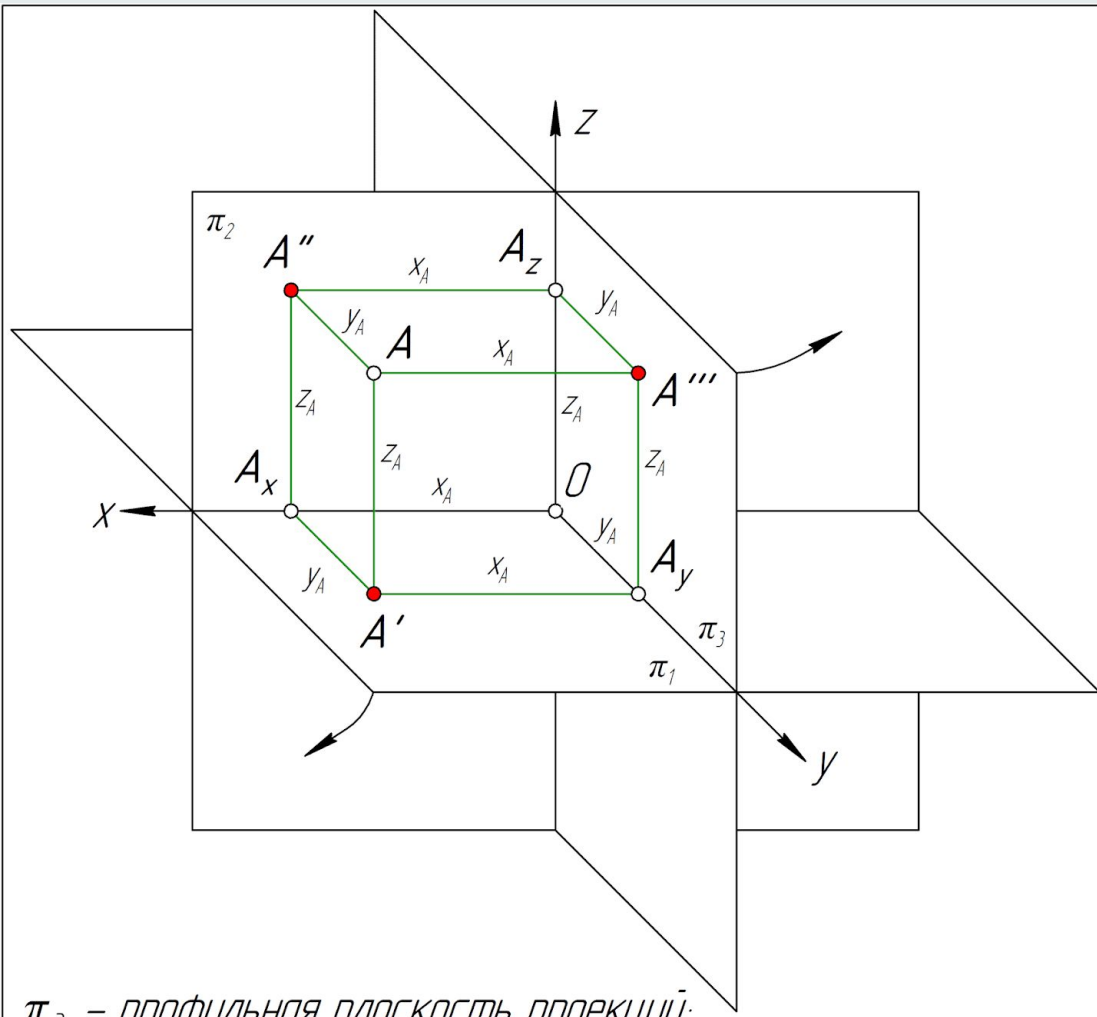


π_3 – профильная плоскость проекций;

A''' – профильная проекция точки A ;

$AA''' = x_A$; $A''A_z = x_A$; $A'A_y = x_A$

Построение профильной проекции точки (рис. 6)



$A''A'$ – линия связи; $A''A' \perp x$;
 $A''A'''$ – линия связи; $A''A''' \perp z$.

π_3 – профильная плоскость проекций;

A''' – профильная проекция точки A ;

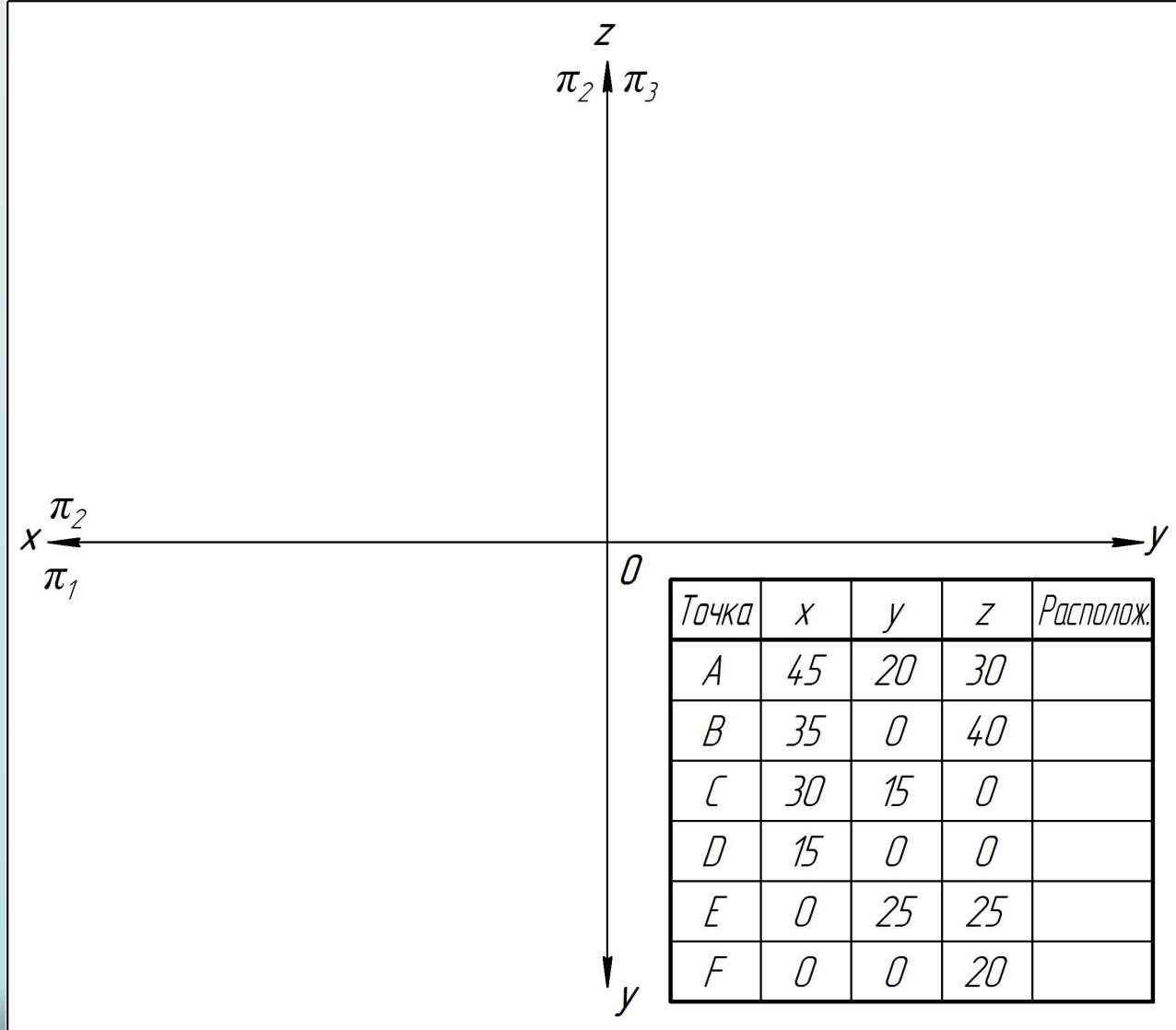
$AA''' = x_A$; $A''A_z = x_A$; $A'A_y = x_A$

Задачи к разделу

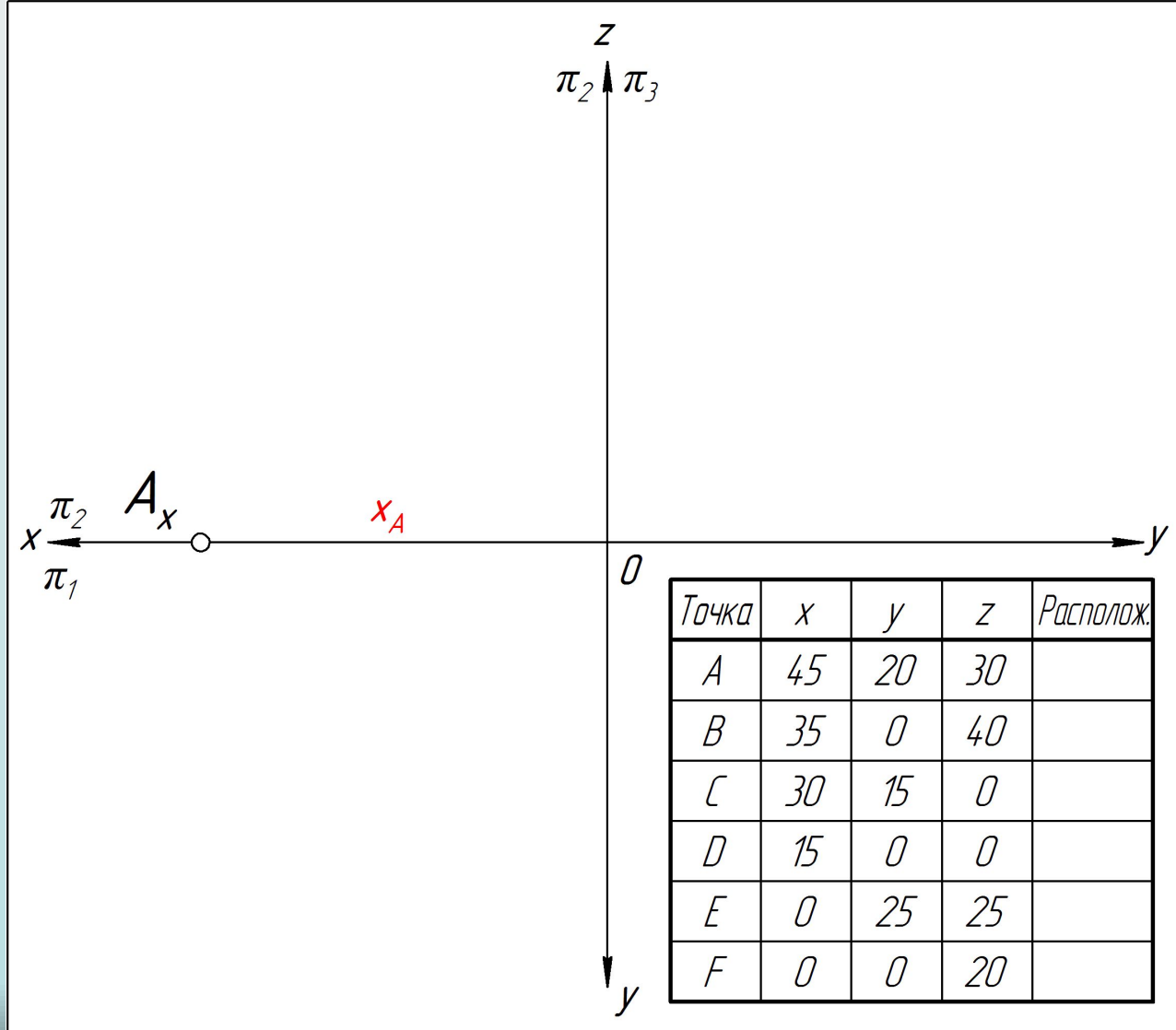
ПРОЕКЦИЯ ТОЧКИ



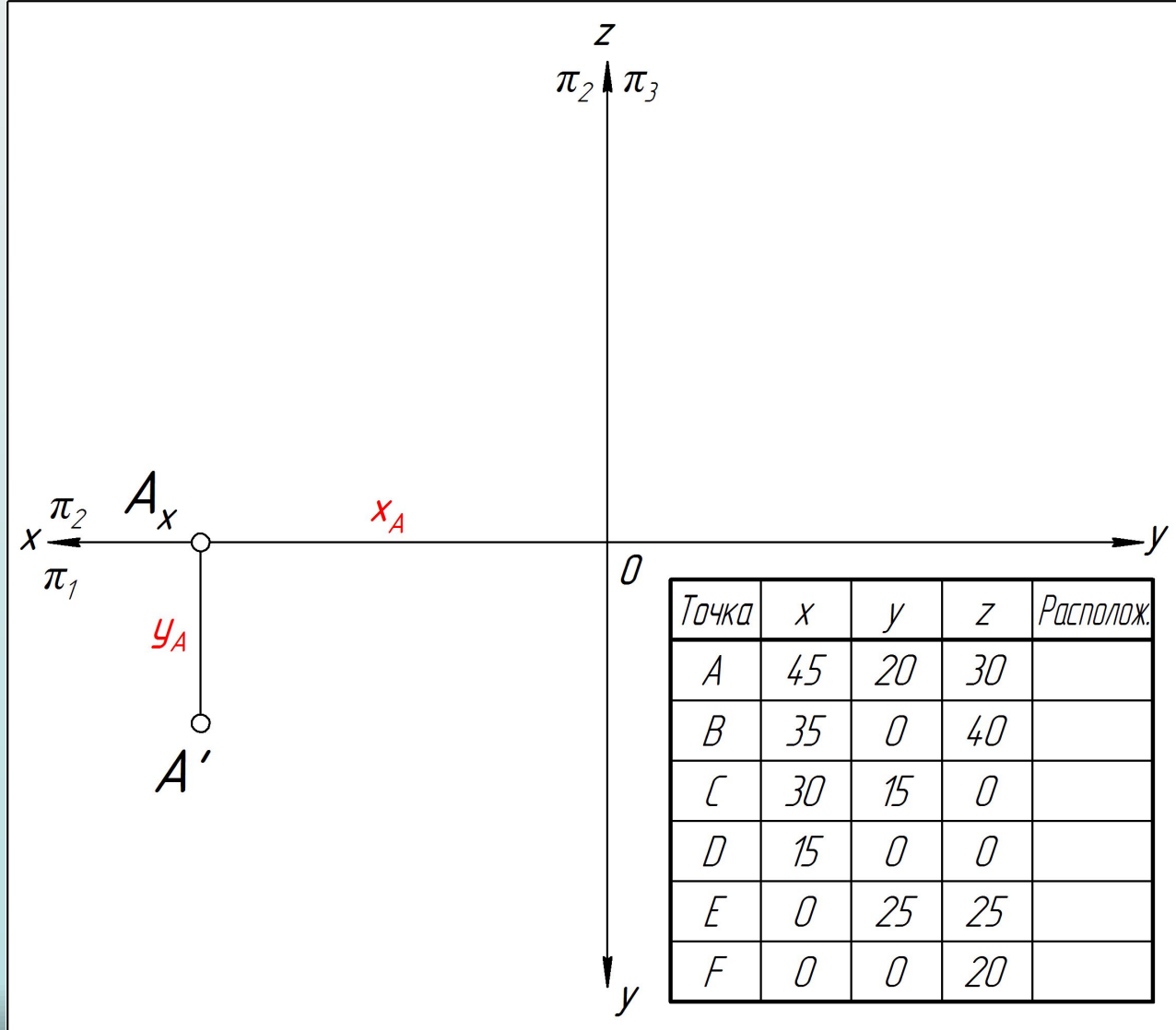
Задача 3 (стр.13). Построить горизонтальную, фронтальную и профильную проекции точек по заданным координатам x , y , z . Определить положение точек относительно плоскостей или оси проекций.



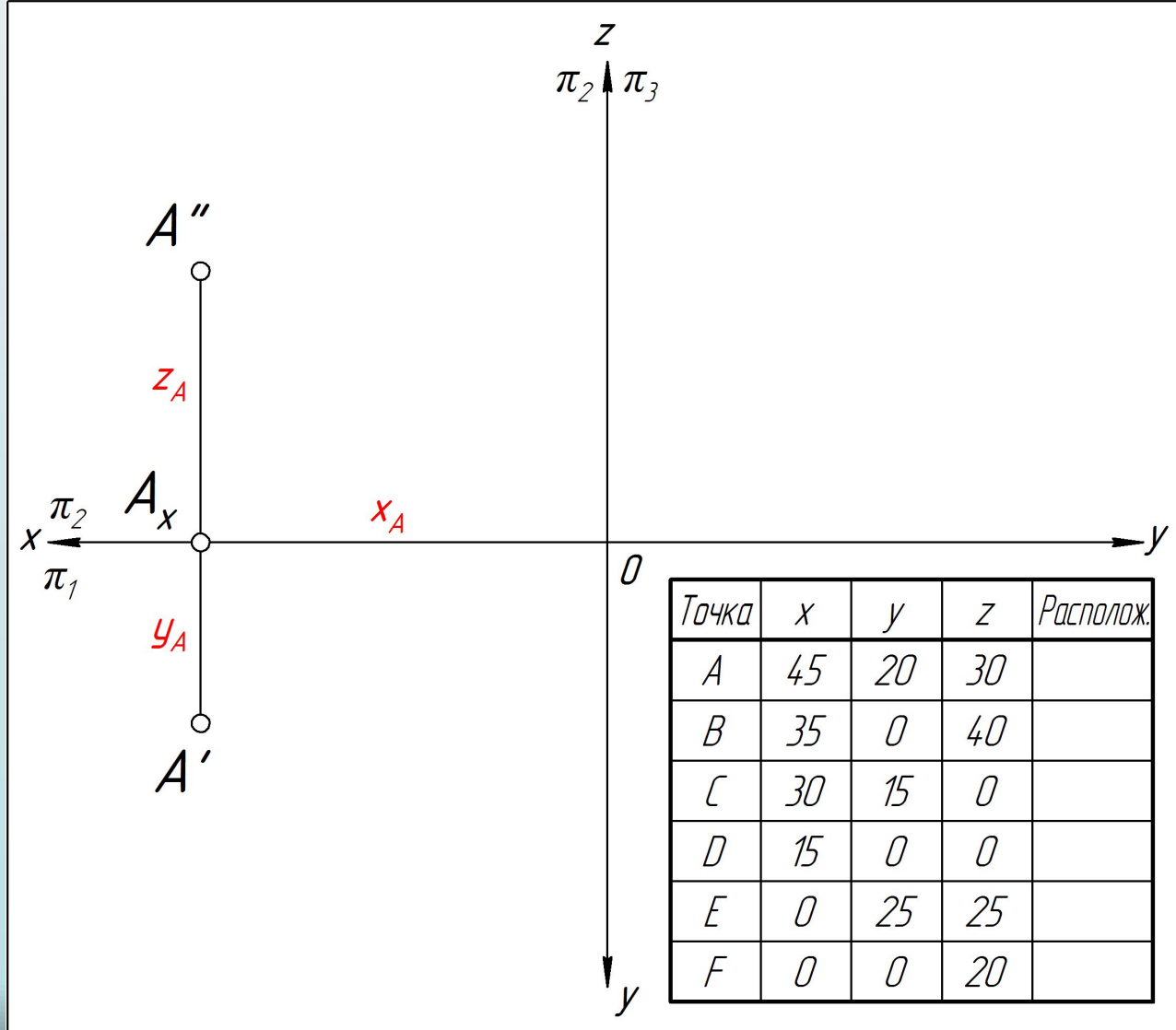
Задача 3 (стр.13). Построить горизонтальную, фронтальную и профильную проекции точек по заданным координатам x, y, z . Определить положение точек относительно плоскостей или оси проекций.



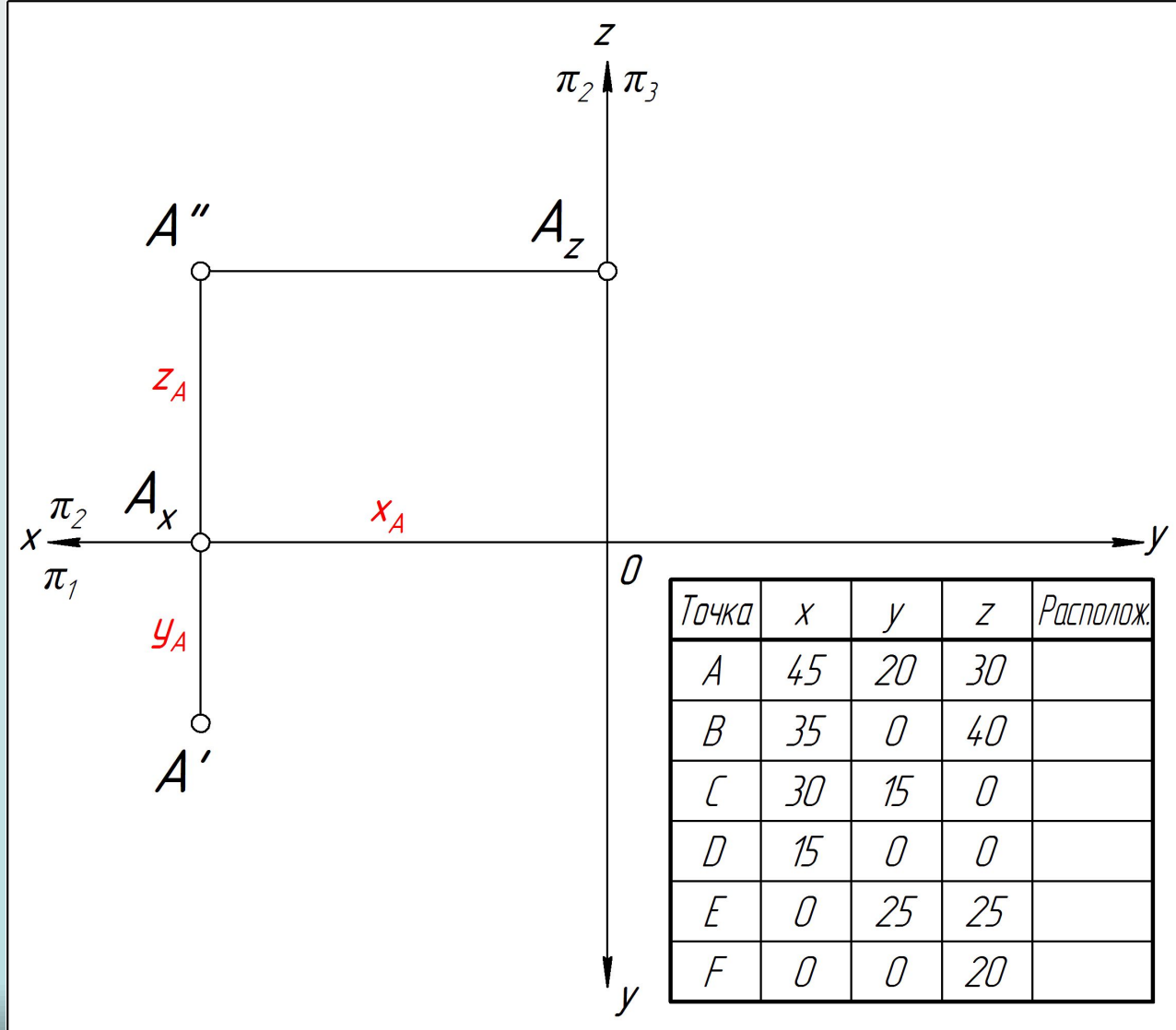
Задача 3 (стр.13). Построить горизонтальную, фронтальную и профильную проекции точек по заданным координатам x, y, z . Определить положение точек относительно плоскостей или оси проекций.



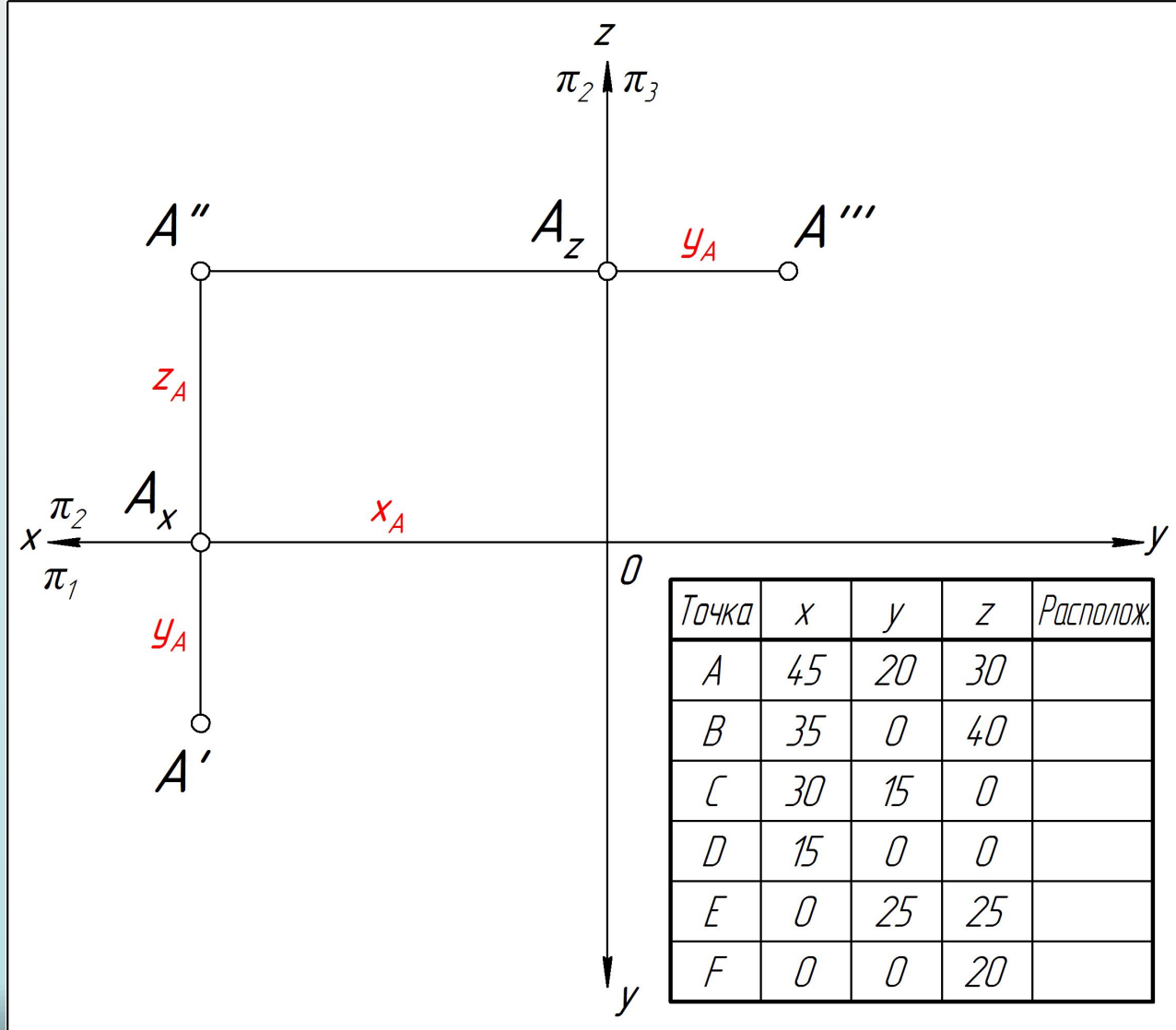
Задача 3 (стр.13). Построить горизонтальную, фронтальную и профильную проекции точек по заданным координатам x, y, z . Определить положение точек относительно плоскостей или оси проекций.



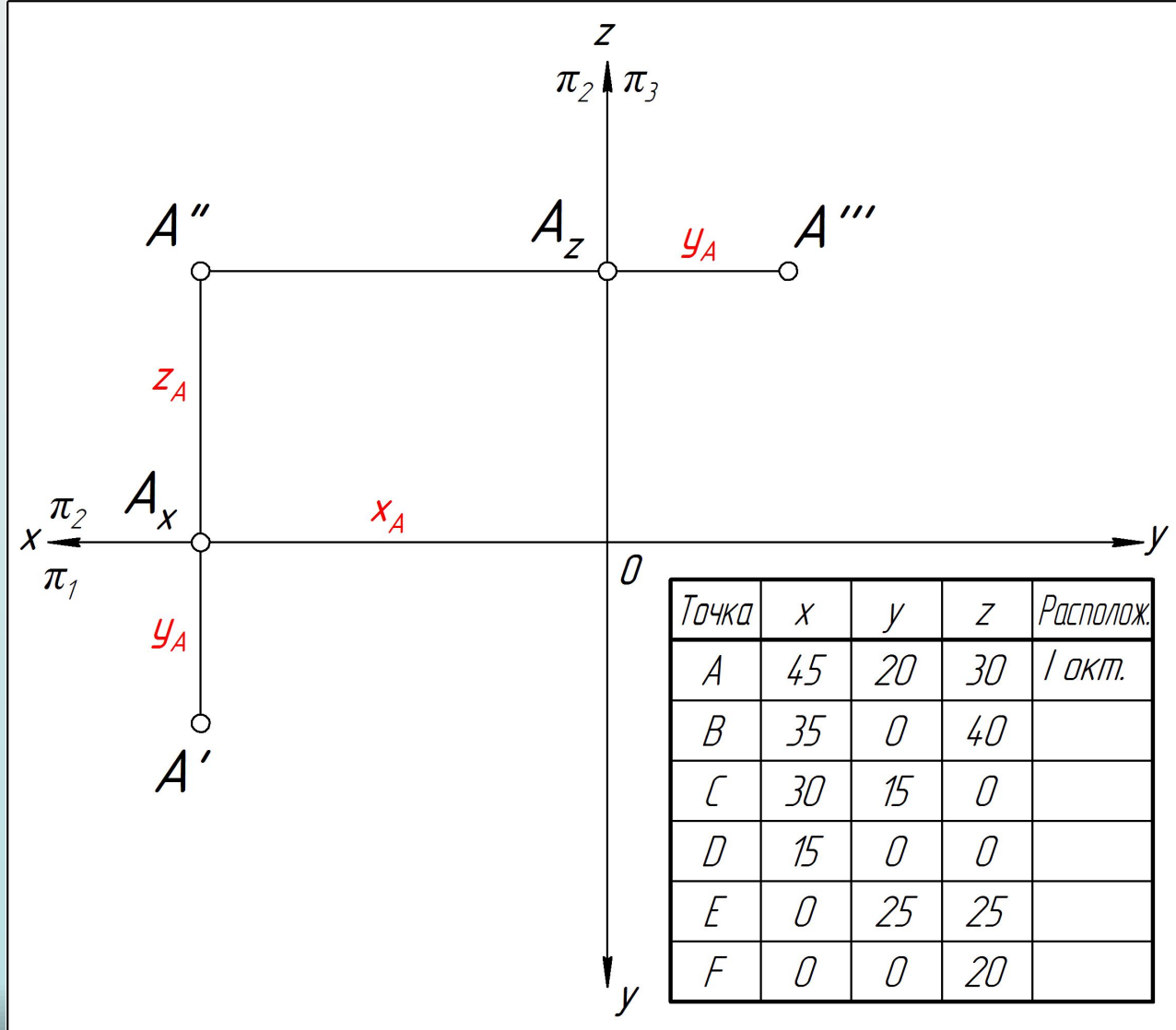
Задача 3 (стр.13). Построить горизонтальную, фронтальную и профильную проекции точек по заданным координатам x, y, z . Определить положение точек относительно плоскостей или оси проекций.



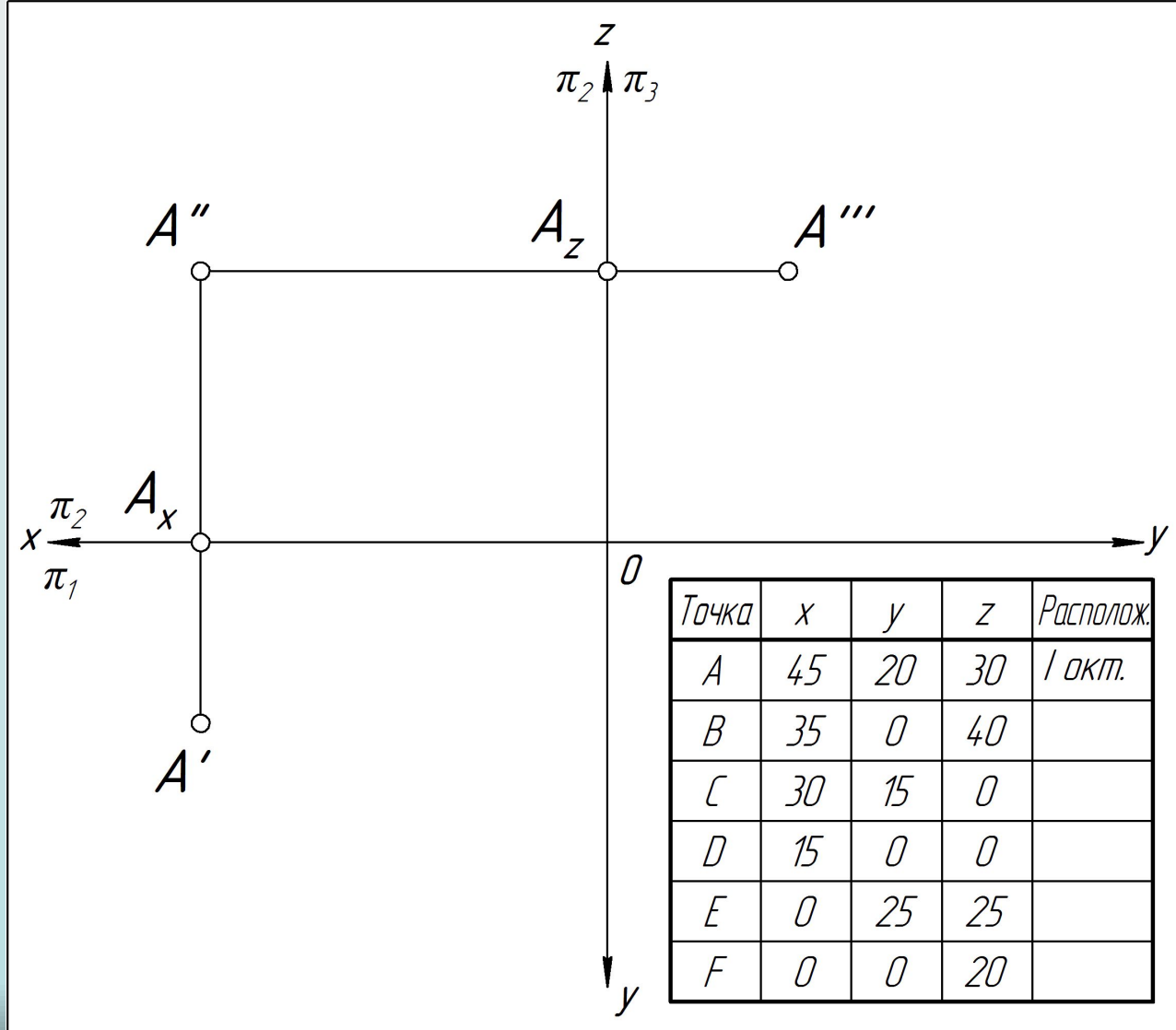
Задача 3 (стр.13). Построить горизонтальную, фронтальную и профильную проекции точек по заданным координатам x, y, z . Определить положение точек относительно плоскостей или оси проекций.



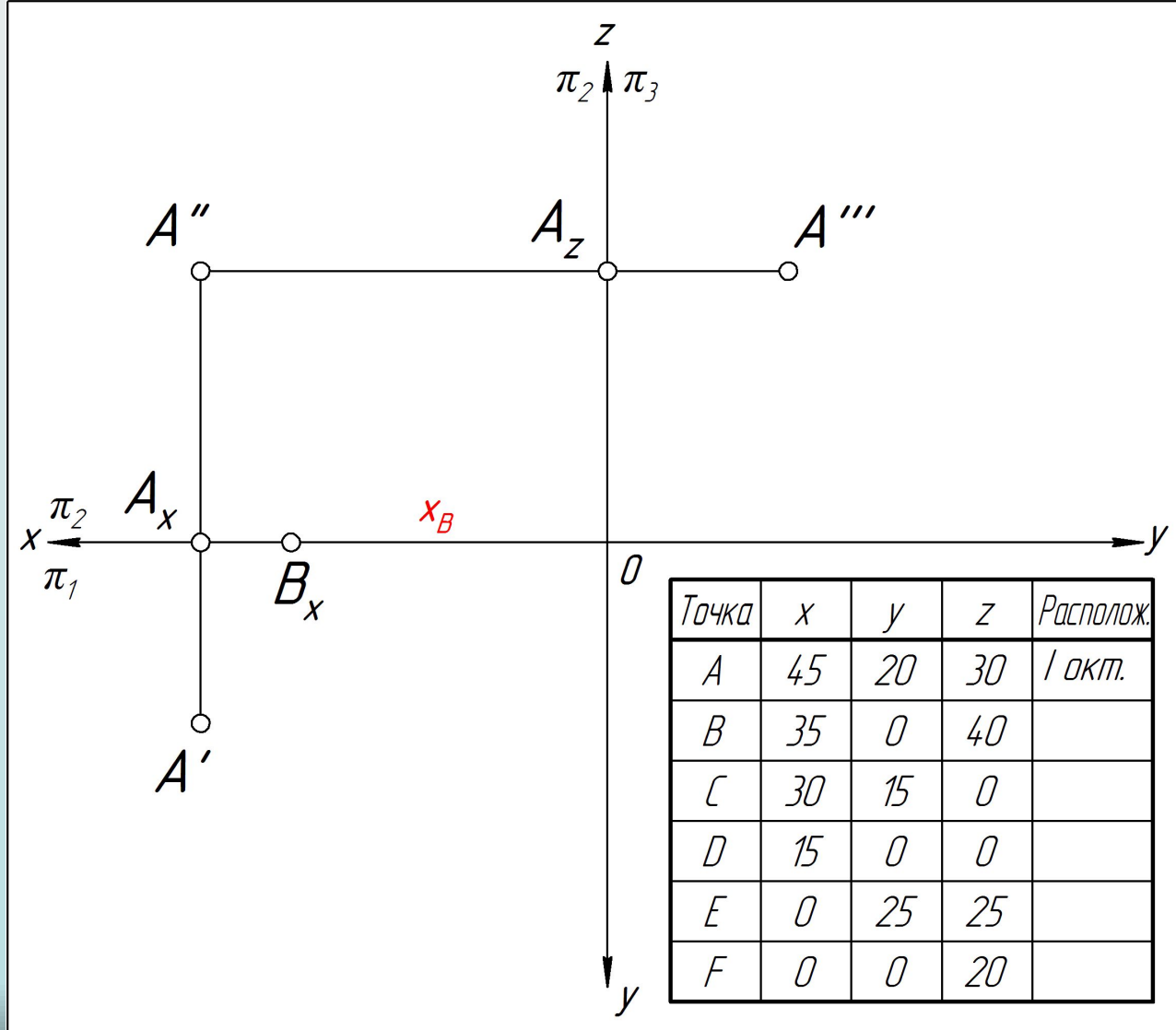
Задача 3 (стр.13). Построить горизонтальную, фронтальную и профильную проекции точек по заданным координатам x, y, z . Определить положение точек относительно плоскостей или оси проекций.



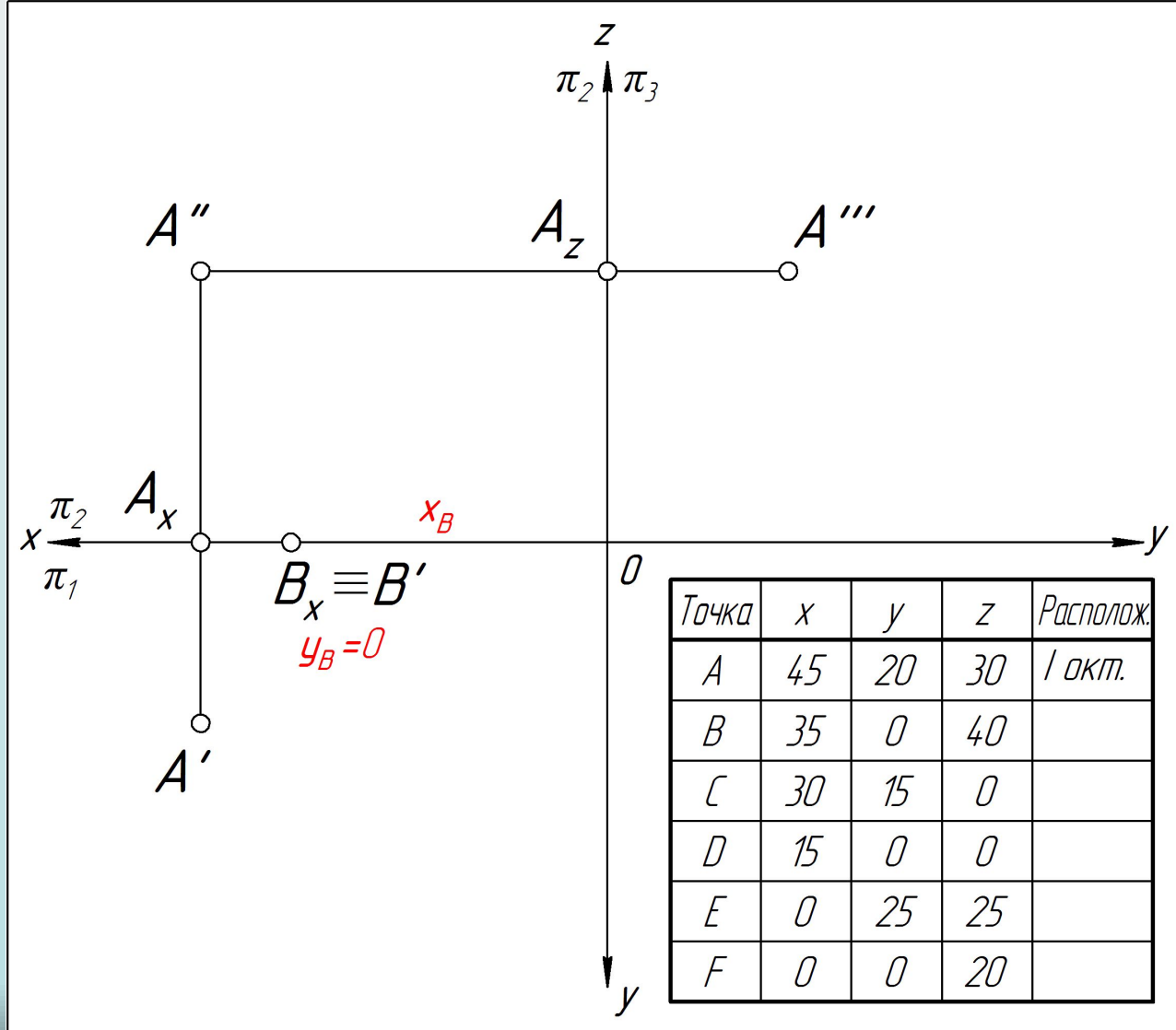
Задача 3 (стр.13). Построить горизонтальную, фронтальную и профильную проекции точек по заданным координатам x, y, z . Определить положение точек относительно плоскостей или оси проекций.



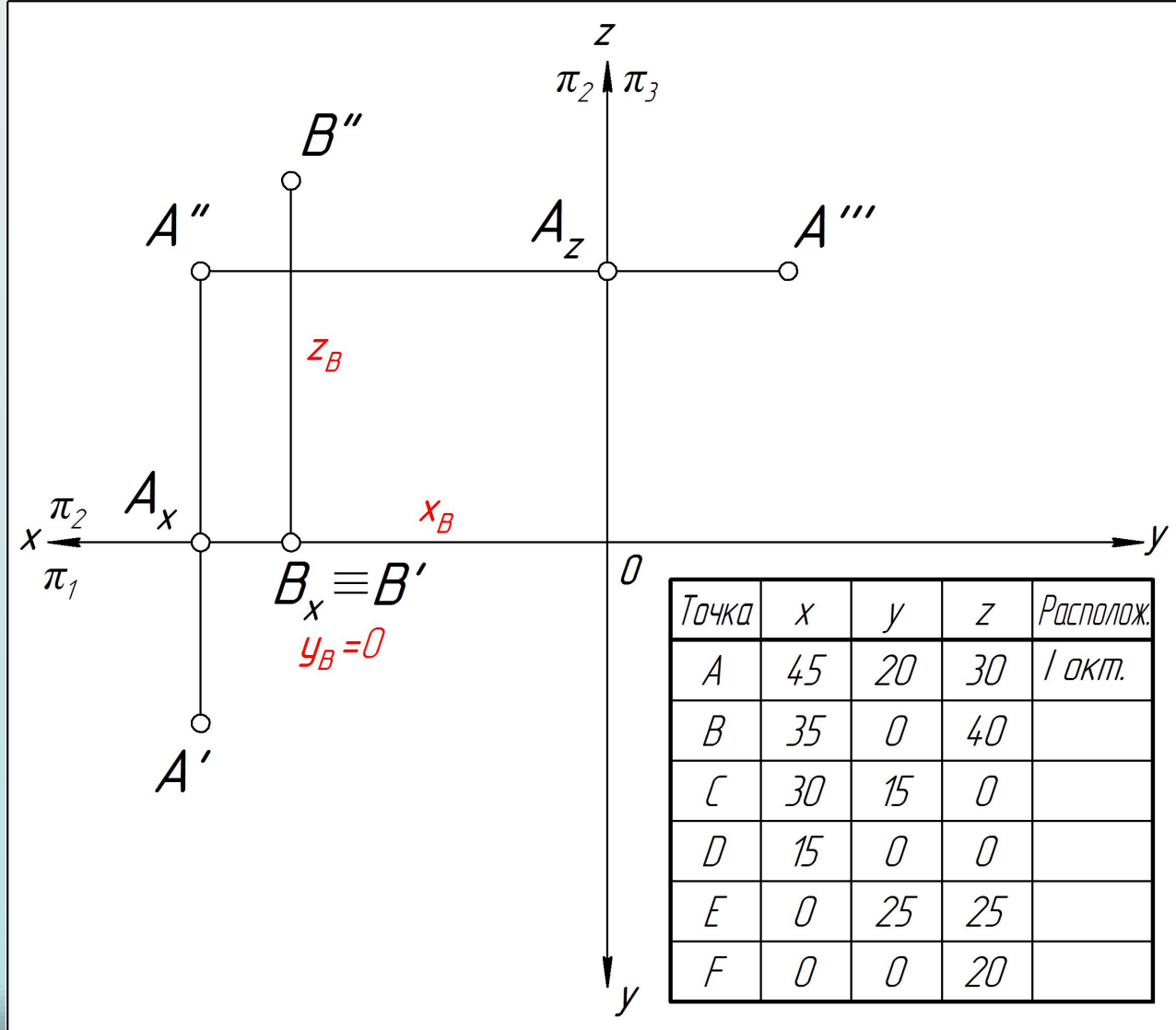
Задача 3 (стр.13). Построить горизонтальную, фронтальную и профильную проекции точек по заданным координатам x, y, z . Определить положение точек относительно плоскостей или оси проекций.



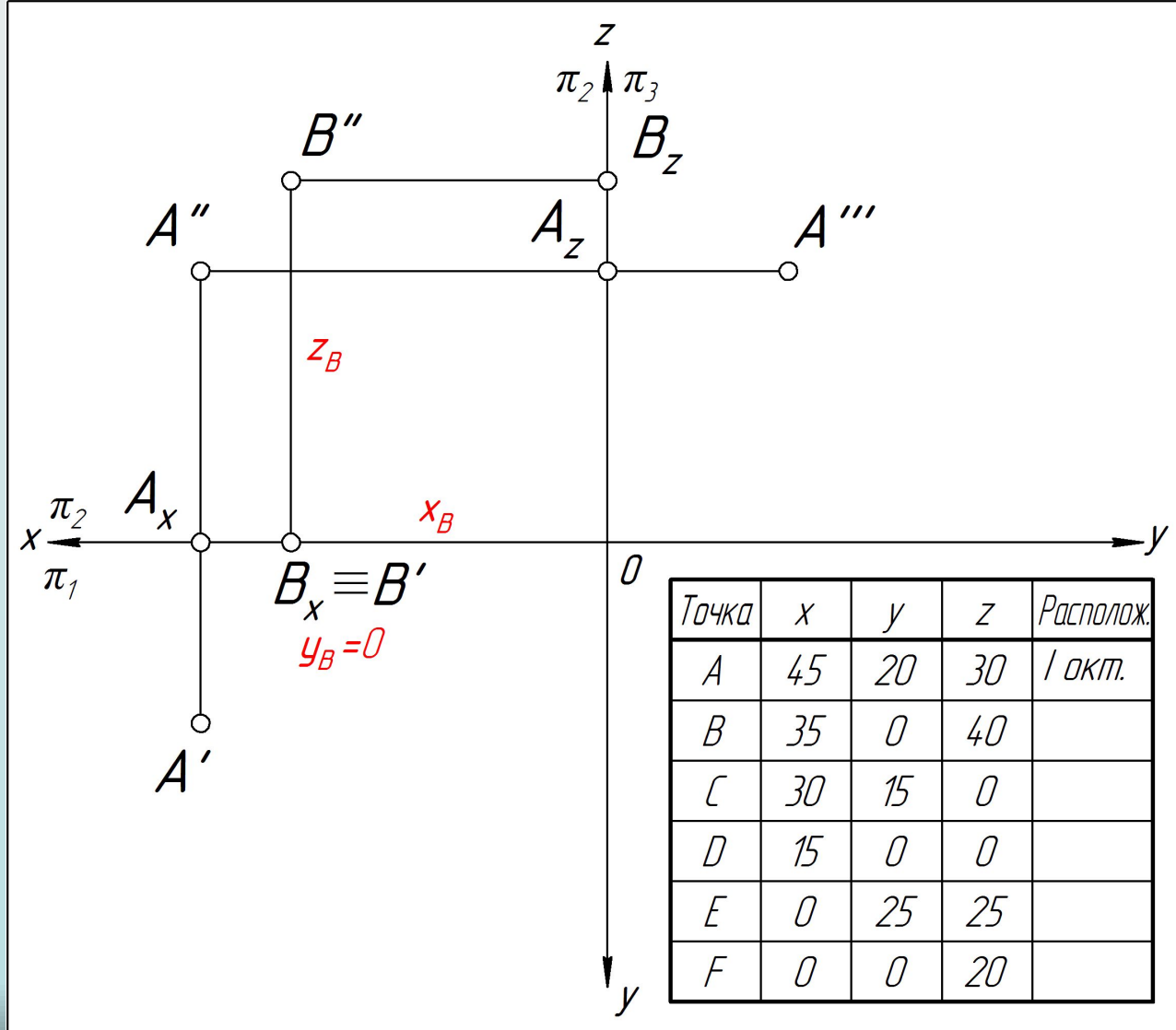
Задача 3 (стр.13). Построить горизонтальную, фронтальную и профильную проекции точек по заданным координатам x, y, z . Определить положение точек относительно плоскостей или оси проекций.



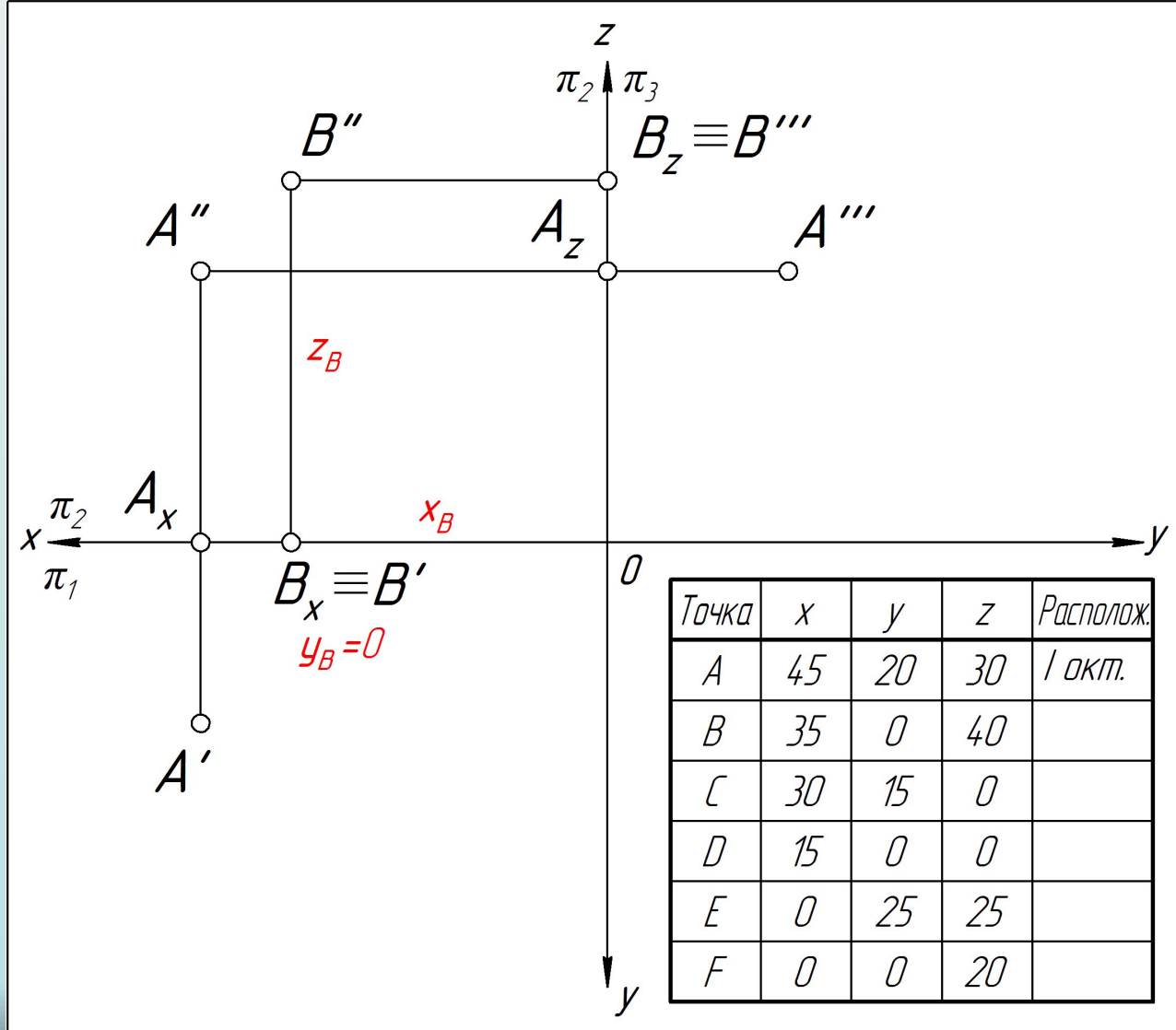
Задача 3 (стр.13). Построить горизонтальную, фронтальную и профильную проекции точек по заданным координатам x, y, z . Определить положение точек относительно плоскостей или оси проекций.



Задача 3 (стр.13). Построить горизонтальную, фронтальную и профильную проекции точек по заданным координатам x, y, z . Определить положение точек относительно плоскостей или оси проекций.



Задача 3 (стр.13). Построить горизонтальную, фронтальную и профильную проекции точек по заданным координатам x, y, z . Определить положение точек относительно плоскостей или оси проекций.



Задача 3 (стр.13). Построить горизонтальную, фронтальную и профильную проекции точек по заданным координатам x, y, z . Определить положение точек относительно плоскостей или оси проекций.

