The background of the slide features a close-up, slightly blurred view of drafting tools on a grid. A fountain pen with a dark nib is positioned diagonally in the upper left. A red pencil with a sharpened lead tip lies horizontally across the lower half. A ruler with millimeter markings is visible in the upper right, partially overlapping the pen and pencil. The overall color palette is warm and muted, with a focus on the textures of the paper and the tools.

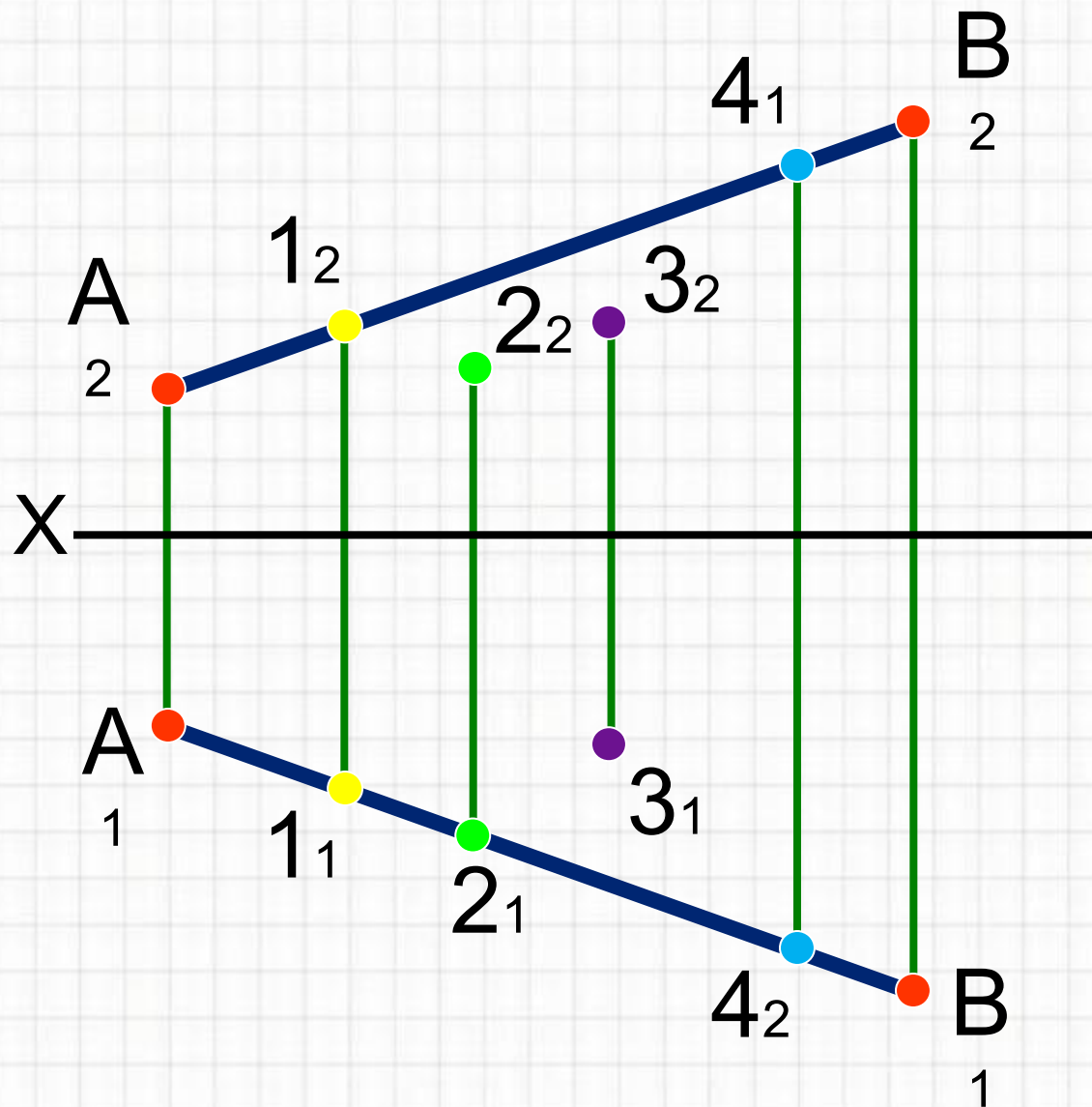
**Прямые.
Преобразование чертежа
прямой.
Две прямые.**

Лекция № 2

План лекции

- 1 Взаимное положение точки и прямой
- 2 Следы прямой
- 3 Способ перемены плоскостей проекций
- 4 Преобразование чертежа прямой
- 5 Взаимное положение двух прямых
- 6 Проекции плоских углов

1. Взаимное положение точки и прямой



1. Взаимное положение точки и
прямой

*Если **точка принадлежит прямой**,
то проекции точки принадлежат
одноименным проекциям прямой*

$$m.1 \in (AB) \Rightarrow l_1 \in (A_1B_1) \wedge l_2 \in (A_2B_2)$$

$$m.2 \notin (AB) \Rightarrow 2_1 \in (A_1B_1) \wedge 2_2 \notin (A_2B_2)$$

$$m.3 \notin (AB) \Rightarrow 3_1 \notin (A_1B_1) \wedge 3_2 \notin (A_2B_2)$$

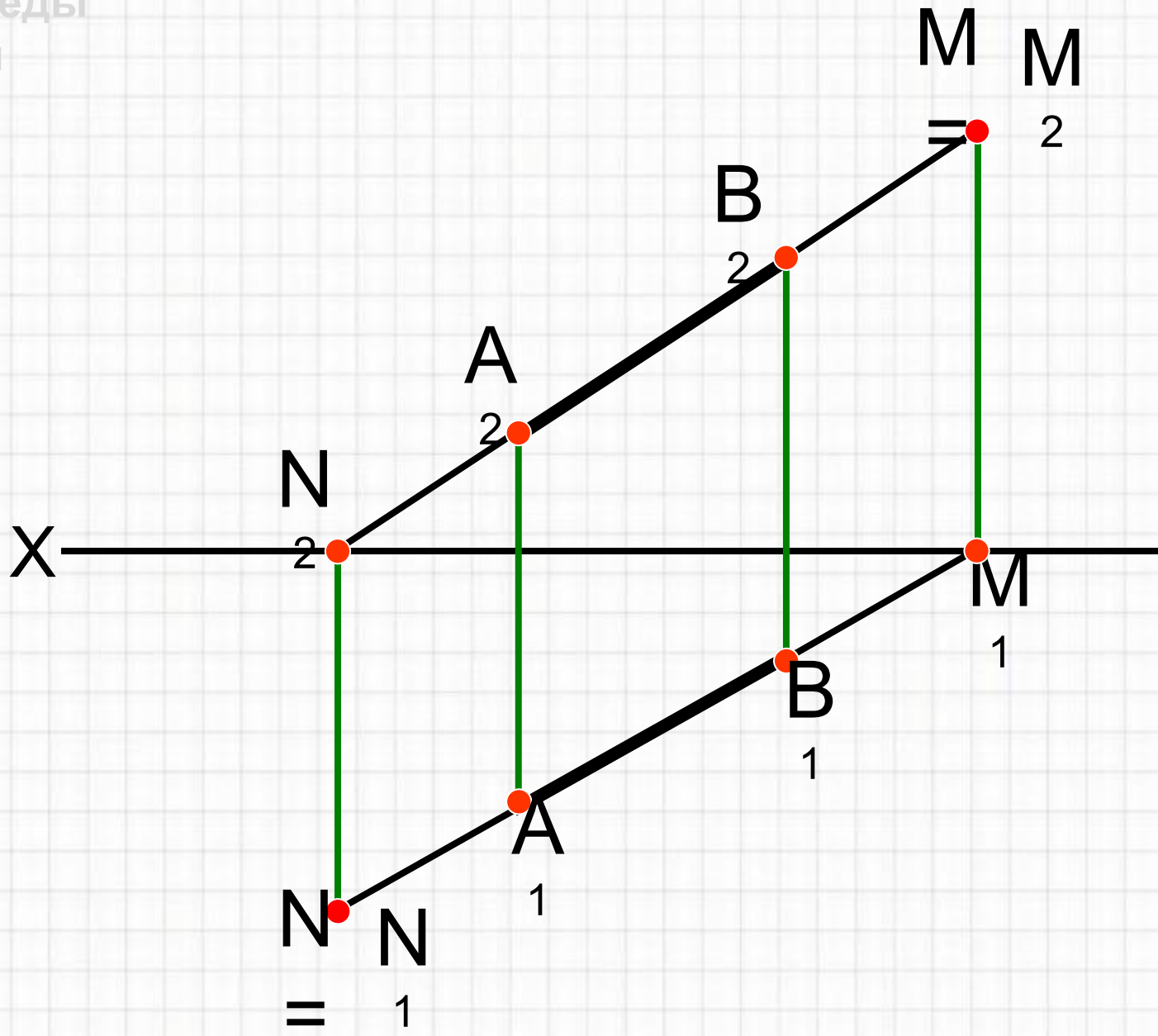
$$m.4 \notin (AB) \Rightarrow 4_1 \notin (A_1B_1) \wedge 4_2 \notin (A_2B_2)$$

2.

Следы прямой

Определение: **След прямой** –
точка пересечения прямой с
плоскостью проекций.

2. Следы
прямой



3. **Способ замены плоскостей проекций**

Способ замены плоскостей

проекций заключается в

последовательной замене одной из плоскостей проекций на другую.

Геометрическая фигура своего
положения не меняет.

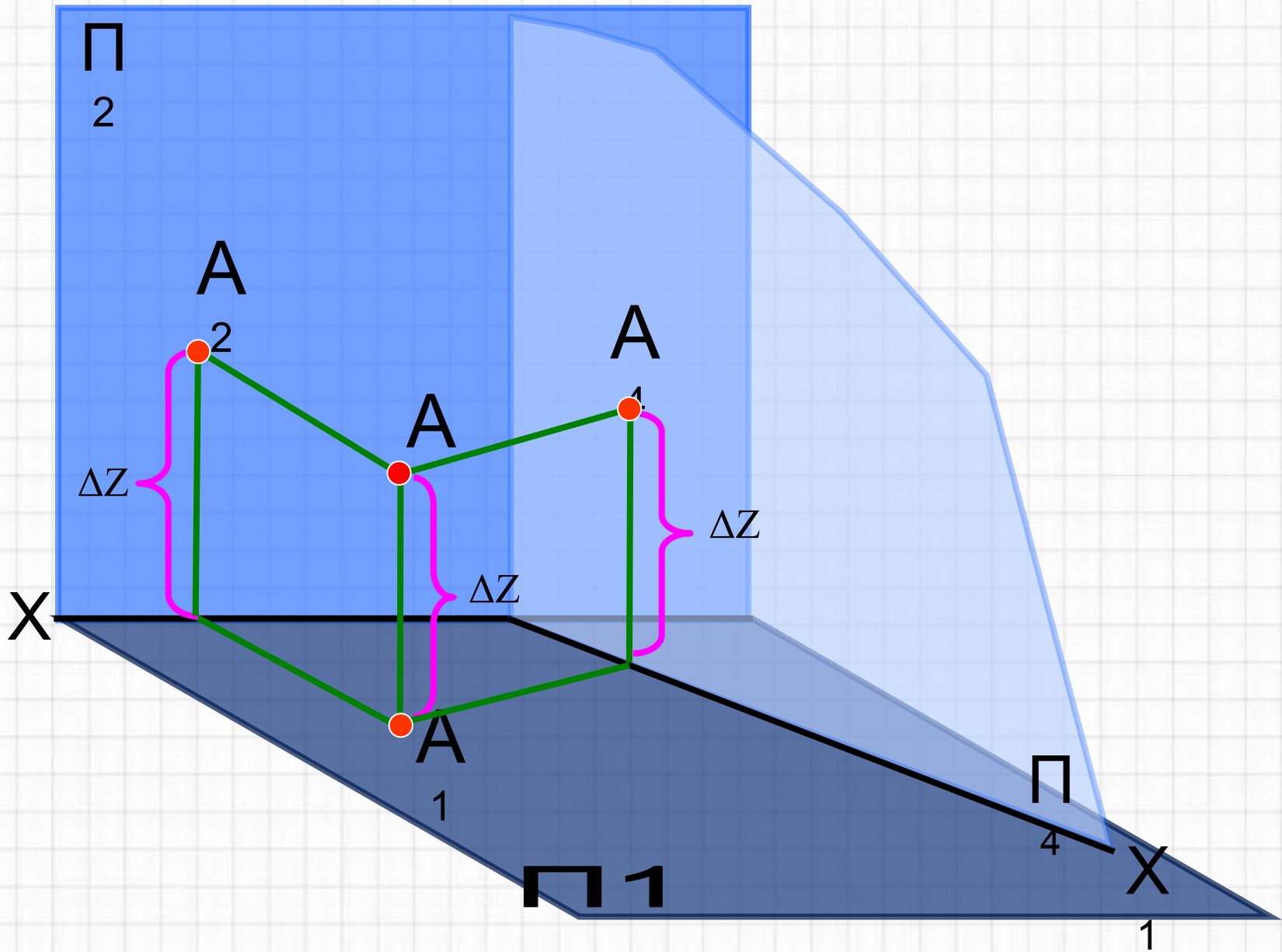
3. Способ замены плоскостей проекций

При этом должны быть выдержаны следующие условия:

1. Новая плоскость должна быть перпендикулярна не заменяемой плоскости проекций;

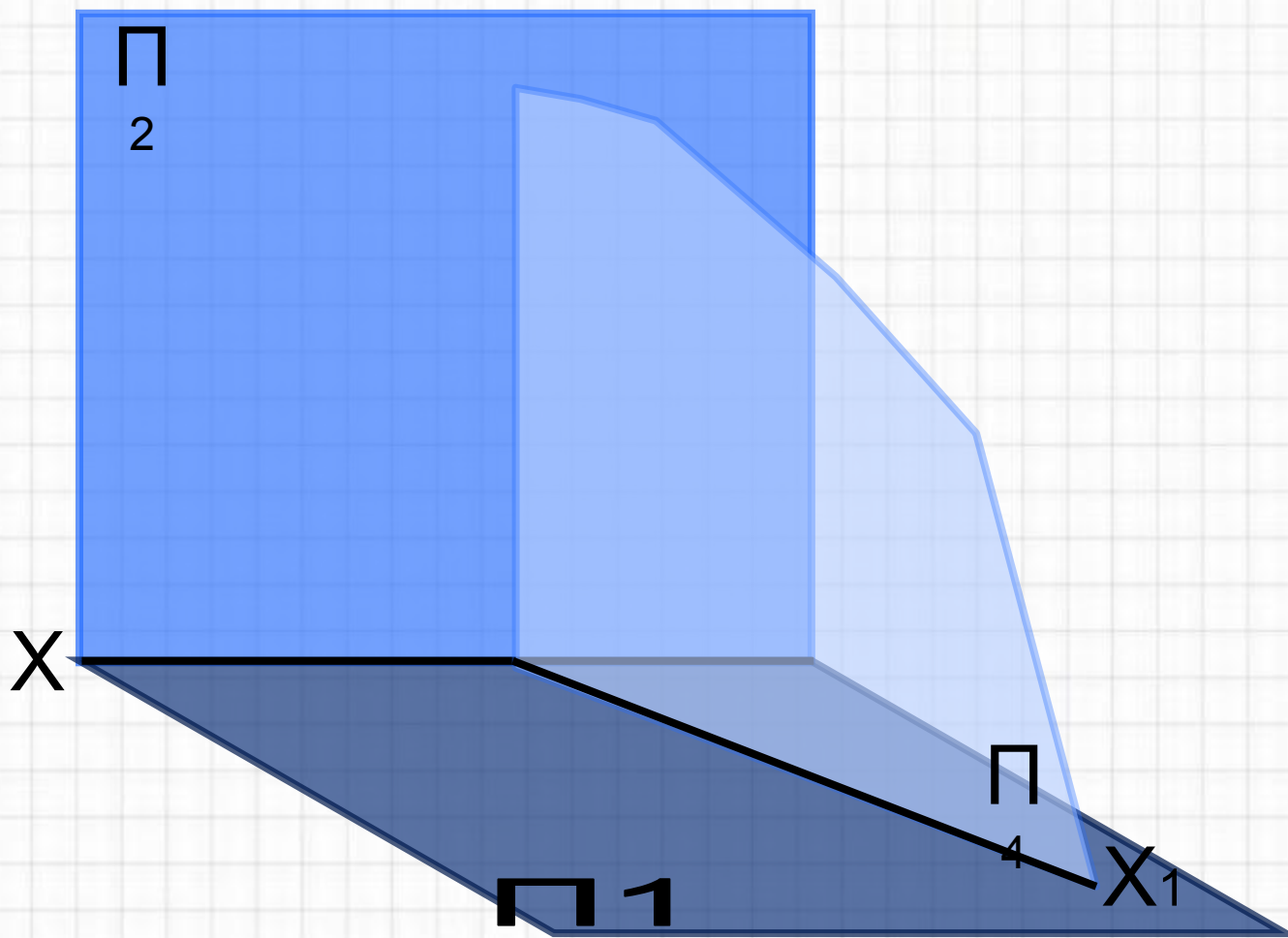
2. На новую плоскость проекций геометрическая фигура проецируется ортогонально.

3. Способ замены плоскостей проекций

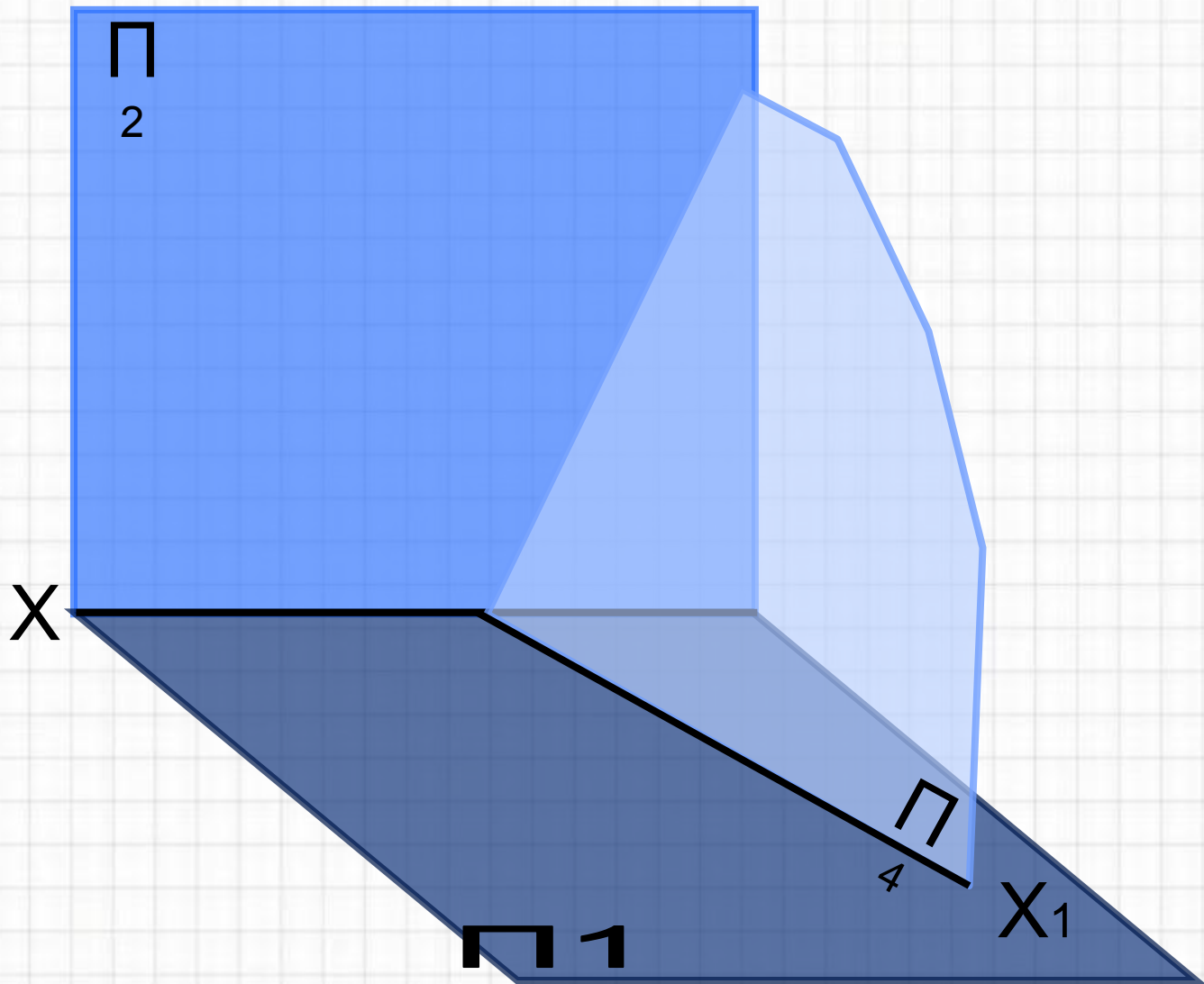


3.

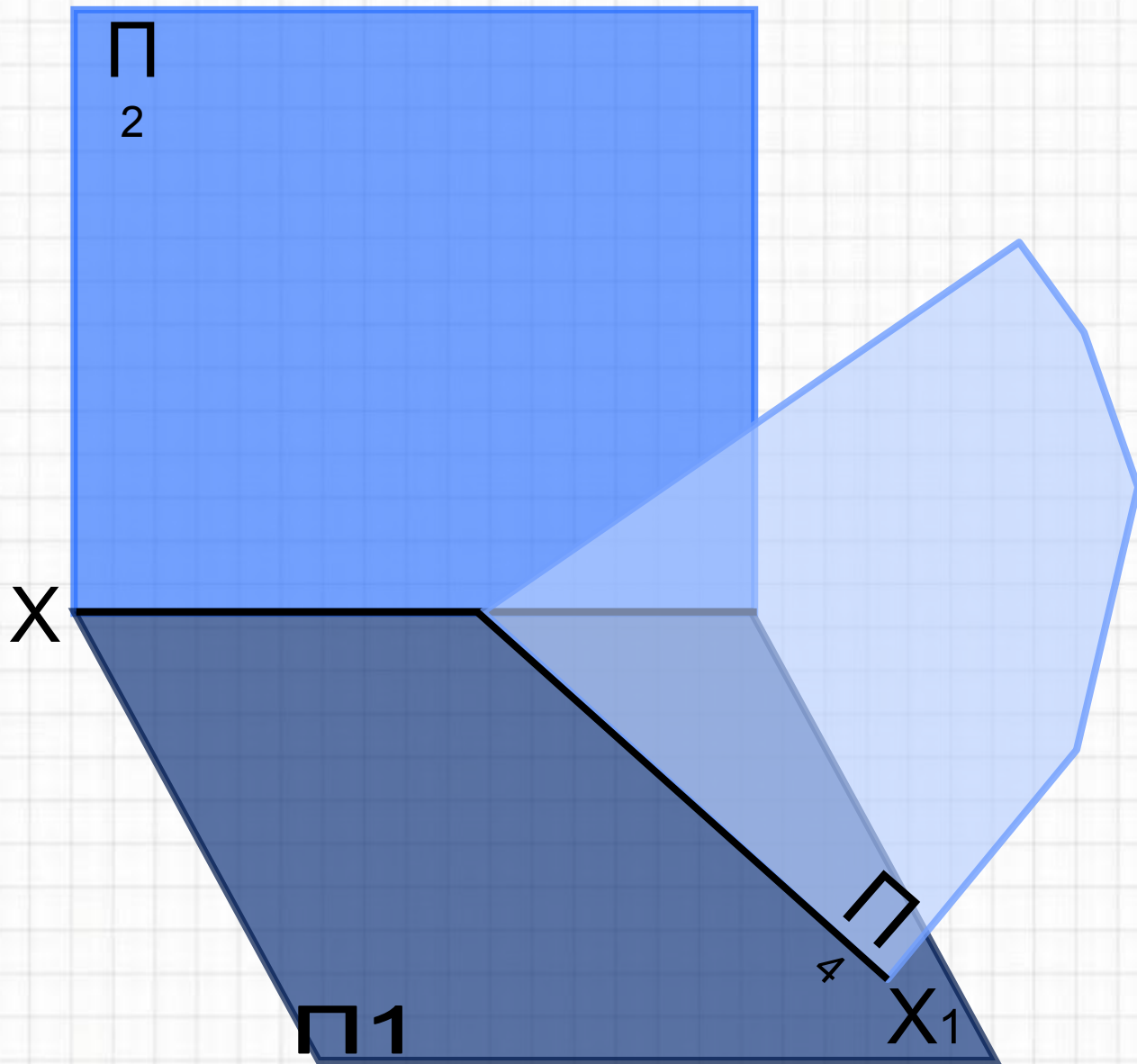
Способ замены плоскостей проекций



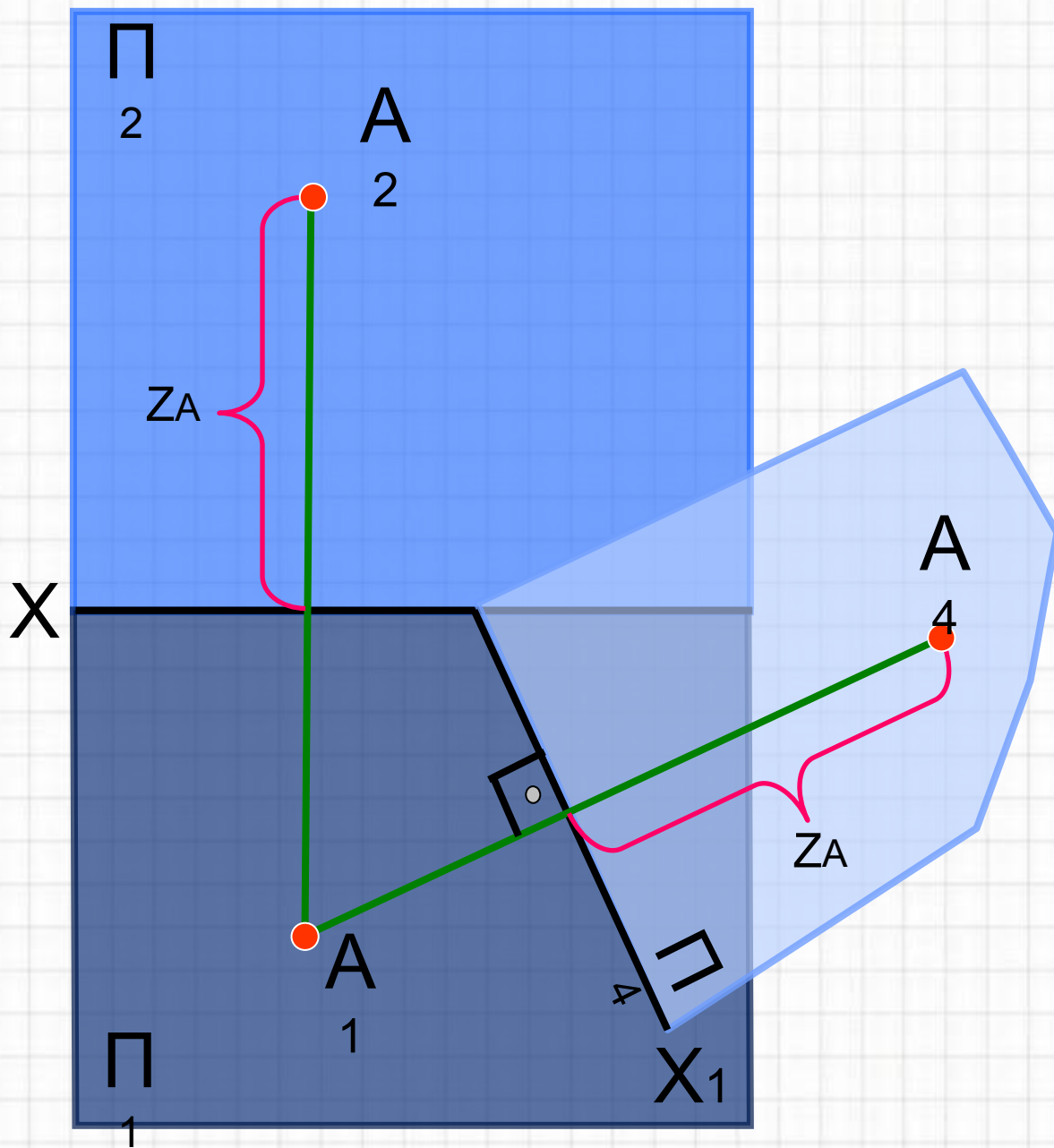
3. Способ замены плоскостей проекций



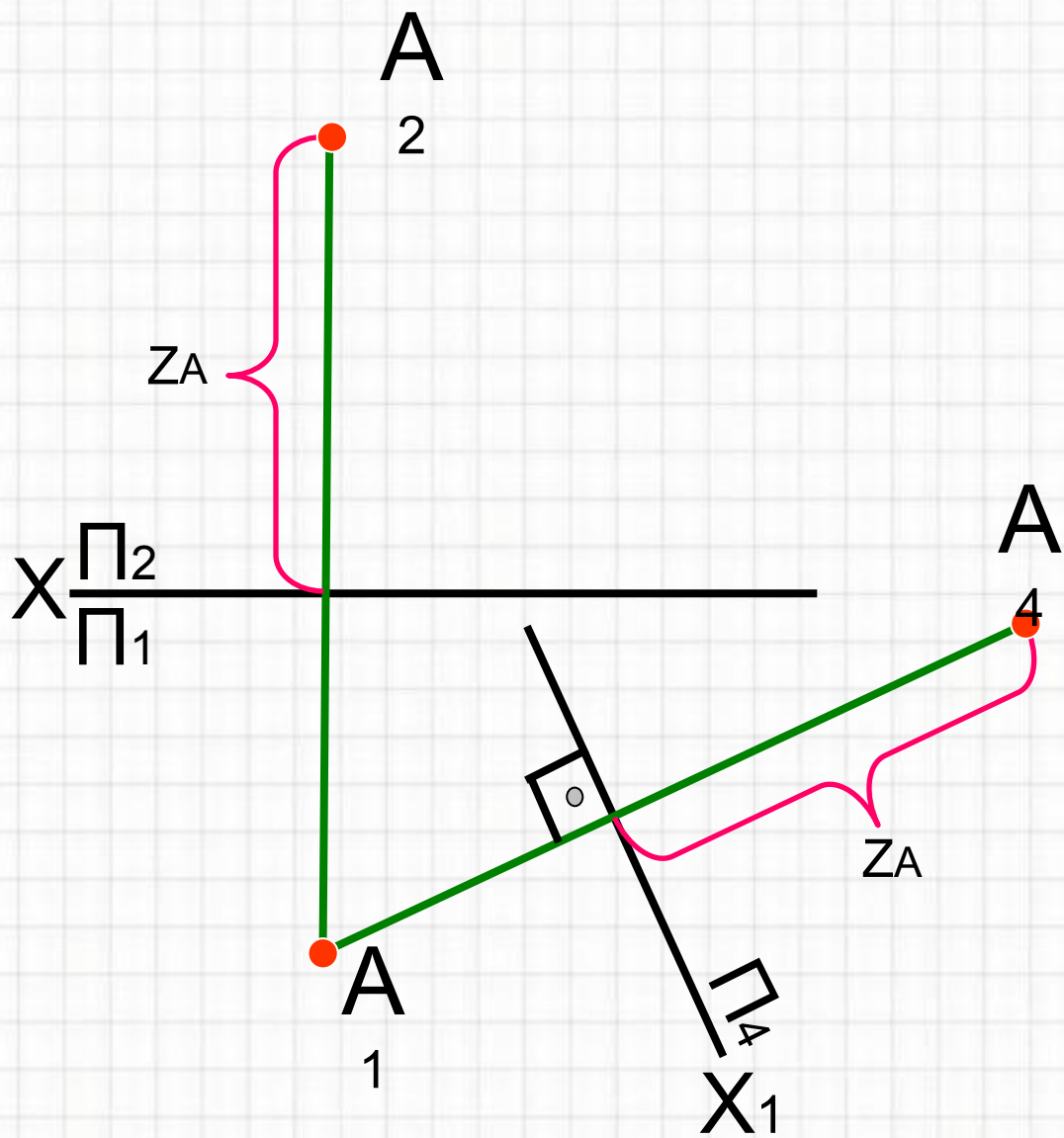
3. Способ замены плоскостей проекций



3. Способ замены плоскостей проекций



3. Способ замены плоскостей проекций



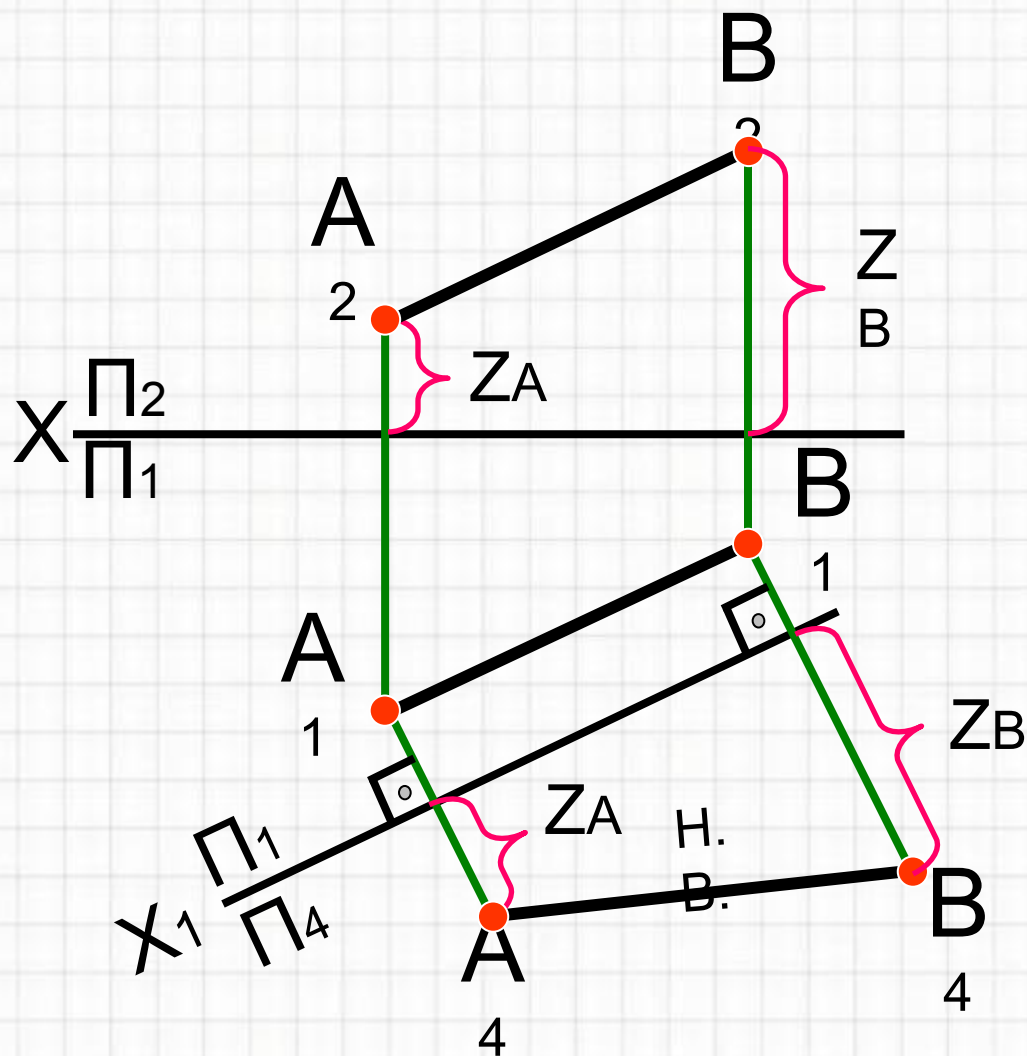
4. Преобразование чертежа прямой

*Прямая общего положения
может быть преобразована в:*

1. прямую уровня;
2. проецирующую прямую.

4. Преобразование чертежа прямой

Преобразование прямой общего положения в прямую уровня



$$\frac{\Pi_2}{\Pi_1} \rightarrow \frac{\Pi_1}{\Pi_4}$$

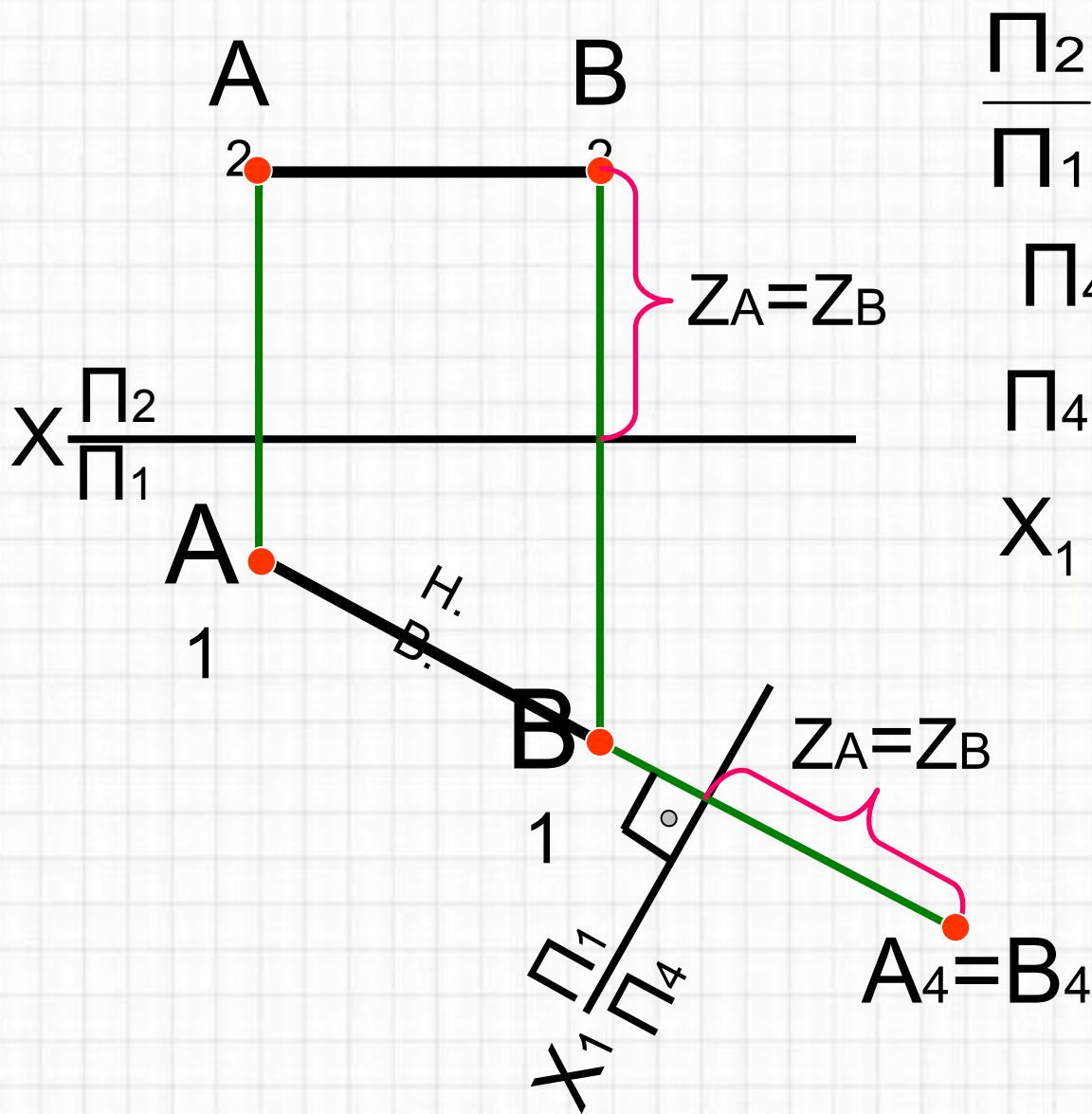
$$\Pi_4 \perp \Pi_1$$

$$\Pi_4 // (AB)$$

$$X_1 // (A_1B_1)$$

4. Преобразование чертежа прямой

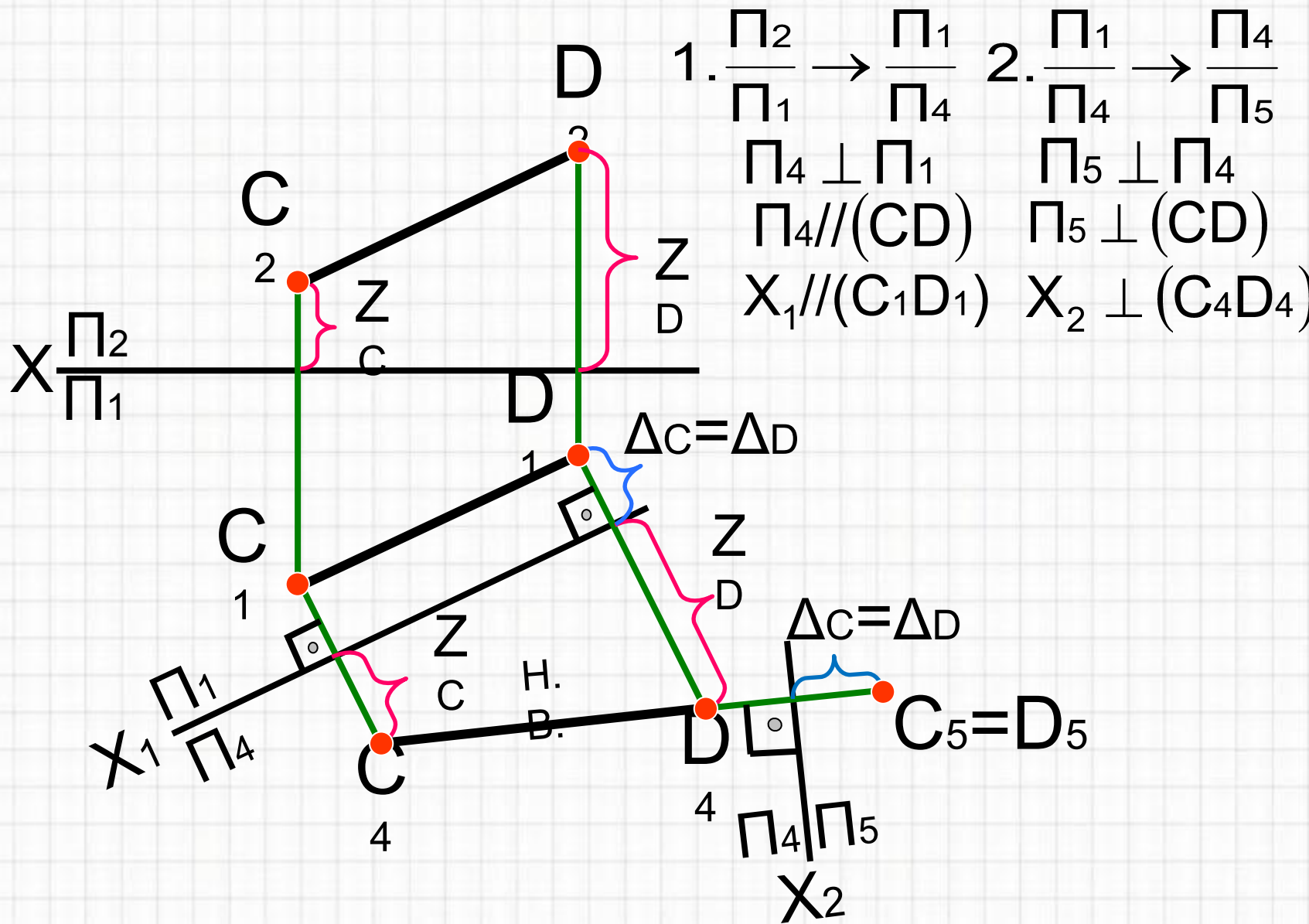
Преобразование прямой уровня в проецирующую прямую



$$\frac{\Pi_2}{\Pi_1} \rightarrow \frac{\Pi_1}{\Pi_4}$$
$$\Pi_4 \perp \Pi_1$$
$$\Pi_4 \perp (AB)$$
$$X_1 \perp (A_1B_1)$$

4. Преобразование чертежа прямой

Преобразование прямой общего положения в проецирующую прямую

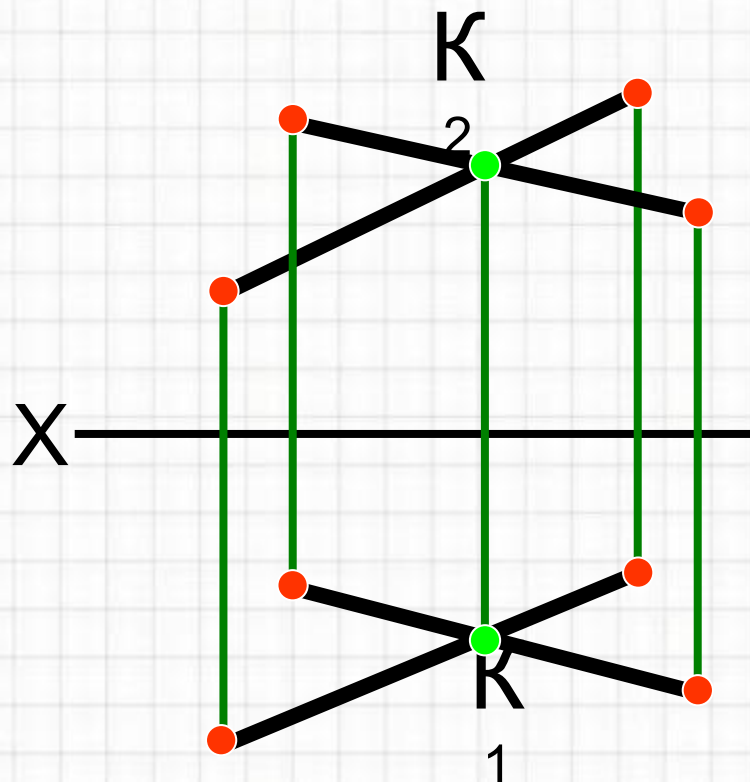


5. Взаимное положение двух прямых

*Прямые в пространстве
могут быть:*

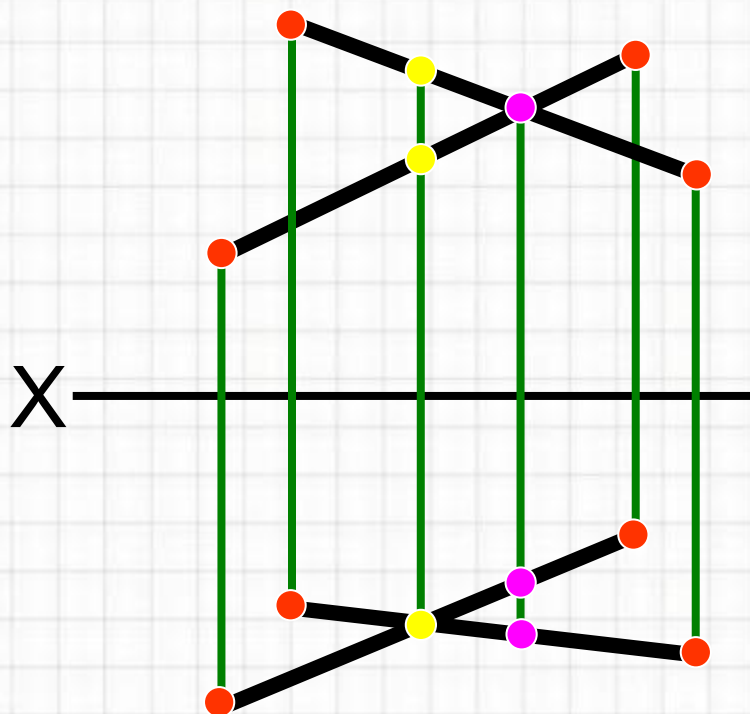
- пересекающимися;
- скрещивающимися;
- параллельными
(в частности совпадать).

Пересекающиеся прямые



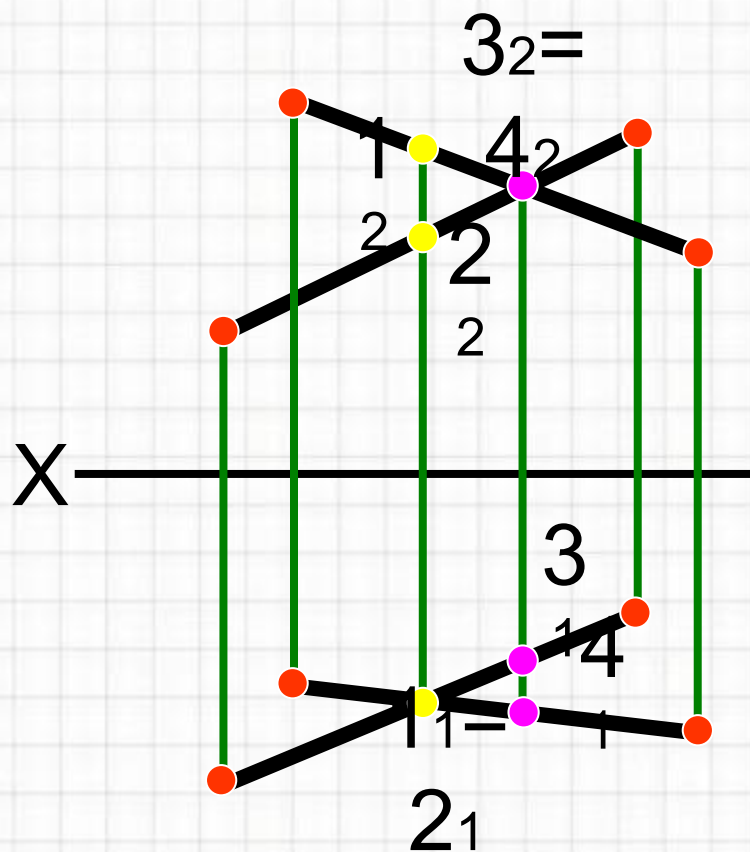
Если прямые в пространстве **пересекаются**, то проекции точки пересечения лежат на одной линии связи.

Скрещивающиеся прямые



Если прямые в пространстве **скрещиваются**, то хотя их проекции пересекаются, проекции точки пересечения не лежат на одной линии связи.

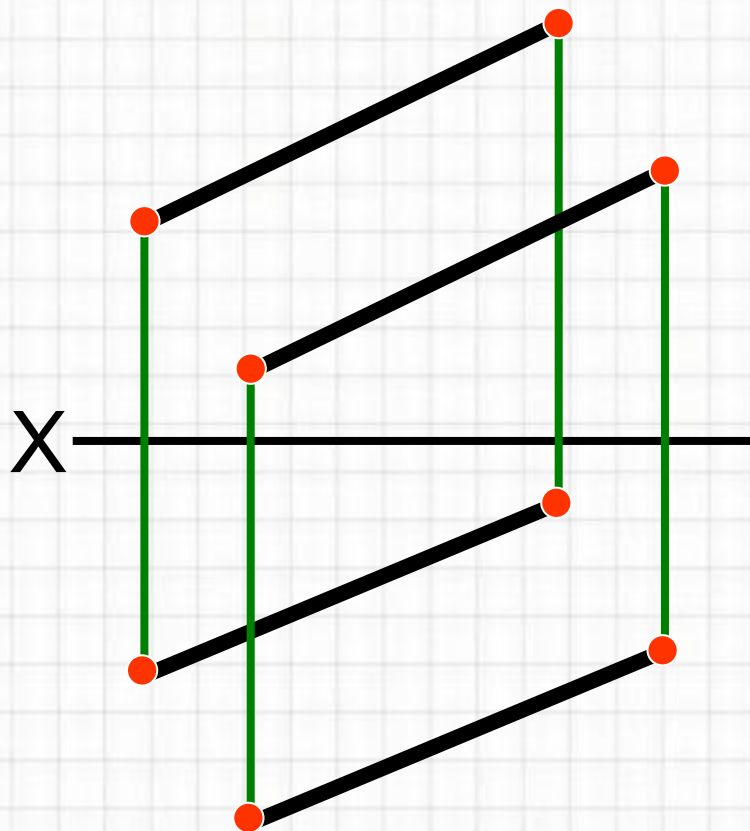
Конкурирующие точки



т. 1, 2 и 3, 4 –
конкурирующие.

Конкурирующими
называются точки
расположенные на
одном проецирующем
луче.

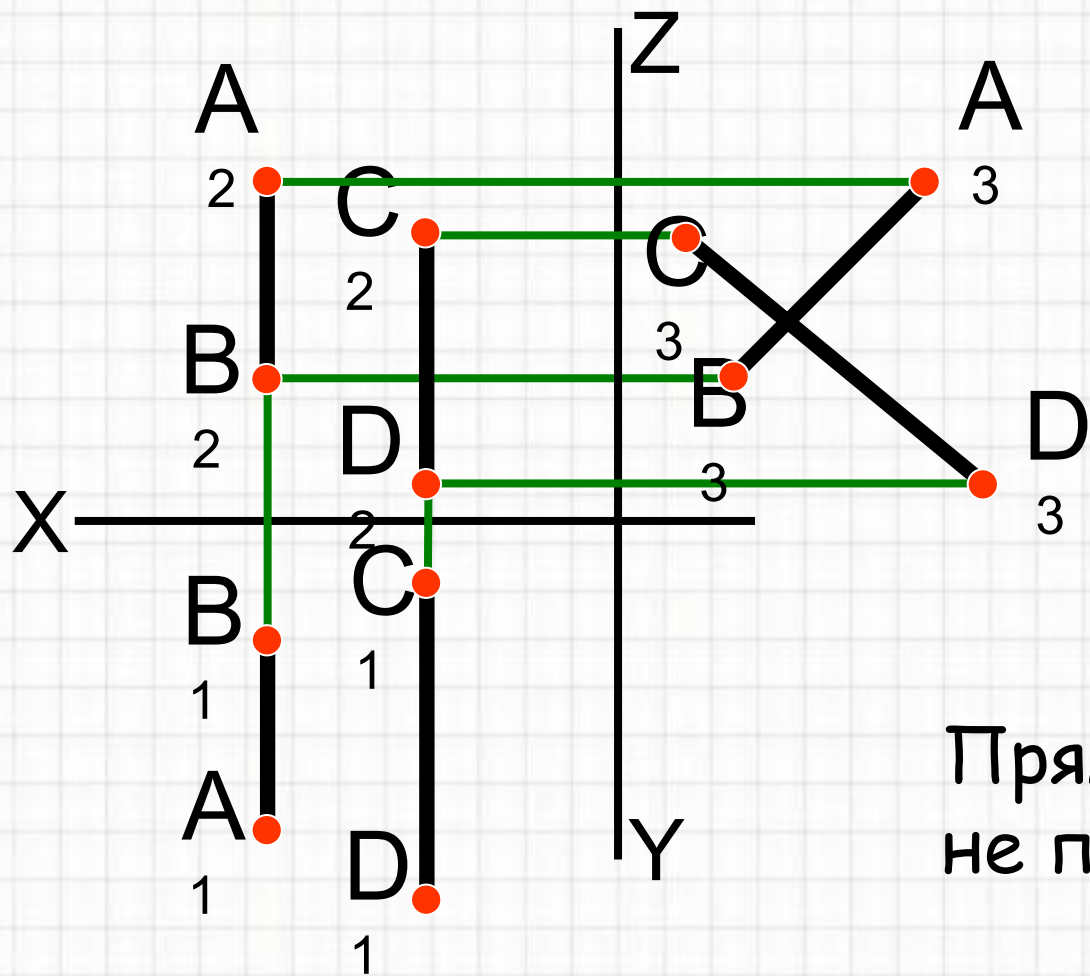
Параллельные прямые



Если прямые в пространстве **параллельны**, то их одноименные проекции параллельны.

5. Взаимное положение двух прямых

Параллельны ли данные прямые?



Прямые AB и CD
не параллельны.

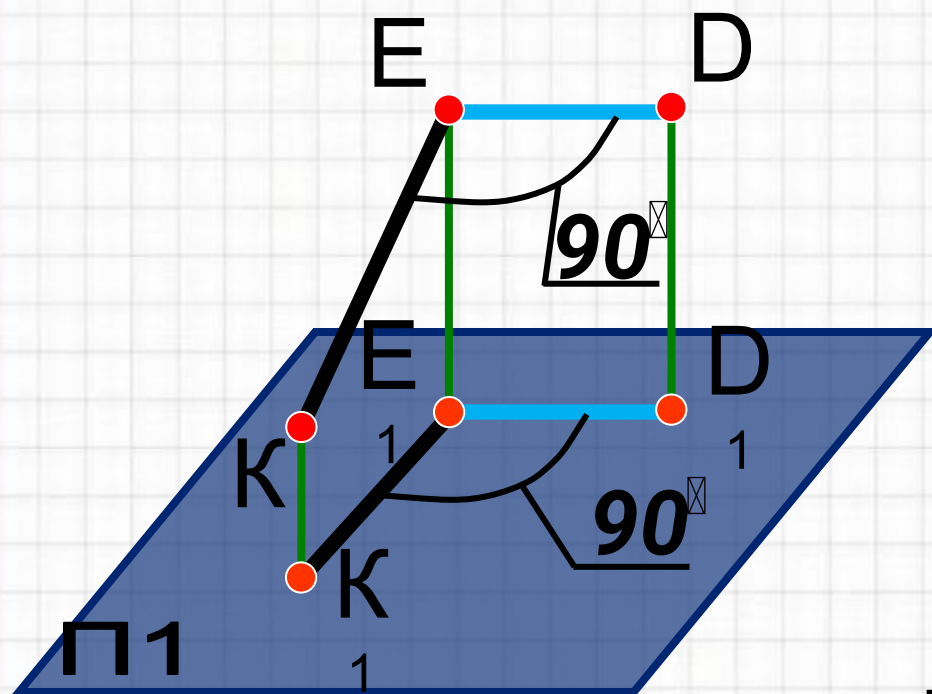
6. Проекция плоских

углов

В зависимости от положения сторон **плоского угла** по отношению к плоскости проекций он может проецироваться в угол от 0° до 180° .

Если стороны угла **параллельны плоскости**, то на эту плоскость угол проецируется в натуральную величину.

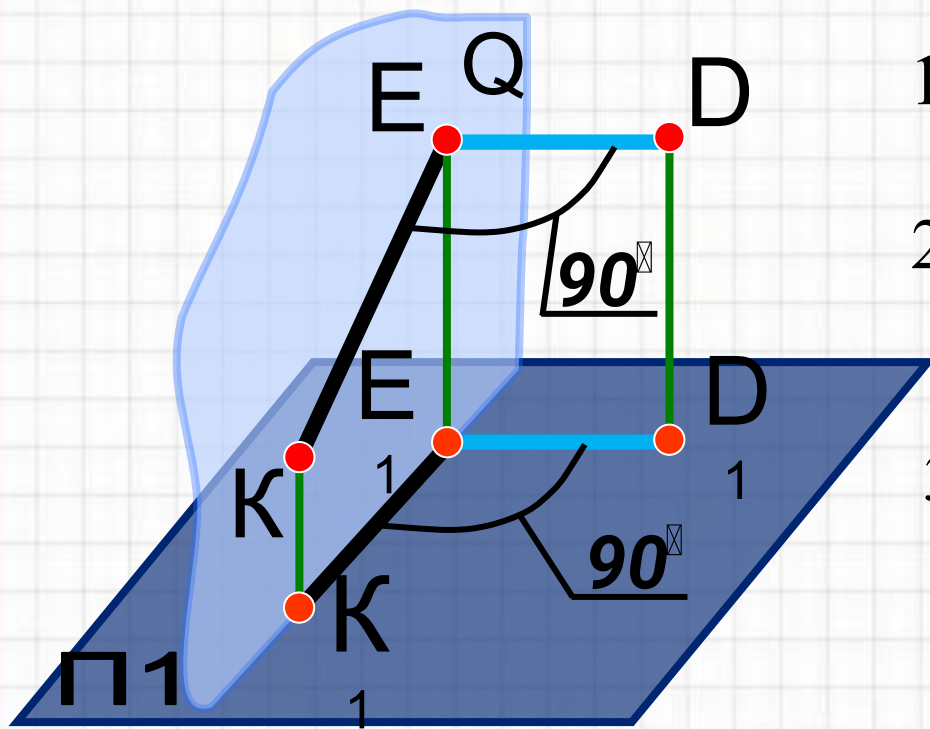
Теорема о прямом угле



«**Прямой угол** проецируется на плоскость проекций **в натуральную величину**, если **одна** его сторона **параллельна** этой плоскости проекций, а **вторая** ей **не перпендикулярна**»

Дано: $(ED \perp EK), (ED // \Pi_1), (EK \perp \Pi_1)$

Доказать: $\angle K_1E_1D_1 = 90^\circ$, т.е. $(E_1D_1) \perp (E_1K_1)$



Доказательство:

$$1. Q : (EK) \wedge (EE_1) \subset Q$$

$$2. (ED) \perp (EK), (ED) \perp (EE_1) \\ \Rightarrow (ED) \perp Q$$

$$3. (E_1D_1) // (ED), (ED) \perp Q \\ \Rightarrow (E_1D_1) \perp Q$$

$$4. (E_1D_1) \perp (E_1K_1) \Rightarrow \\ \angle K_1E_1D_1 = 90^\circ$$

Авторы:

доценты кафедры «Начертательная геометрия,
инженерная и компьютерная графика»
Омского Государственного технического
университета:

Бондарев Олег Александрович, к.т.н.,

Кайгородцева Наталья Викторовна, к.пед.н.