

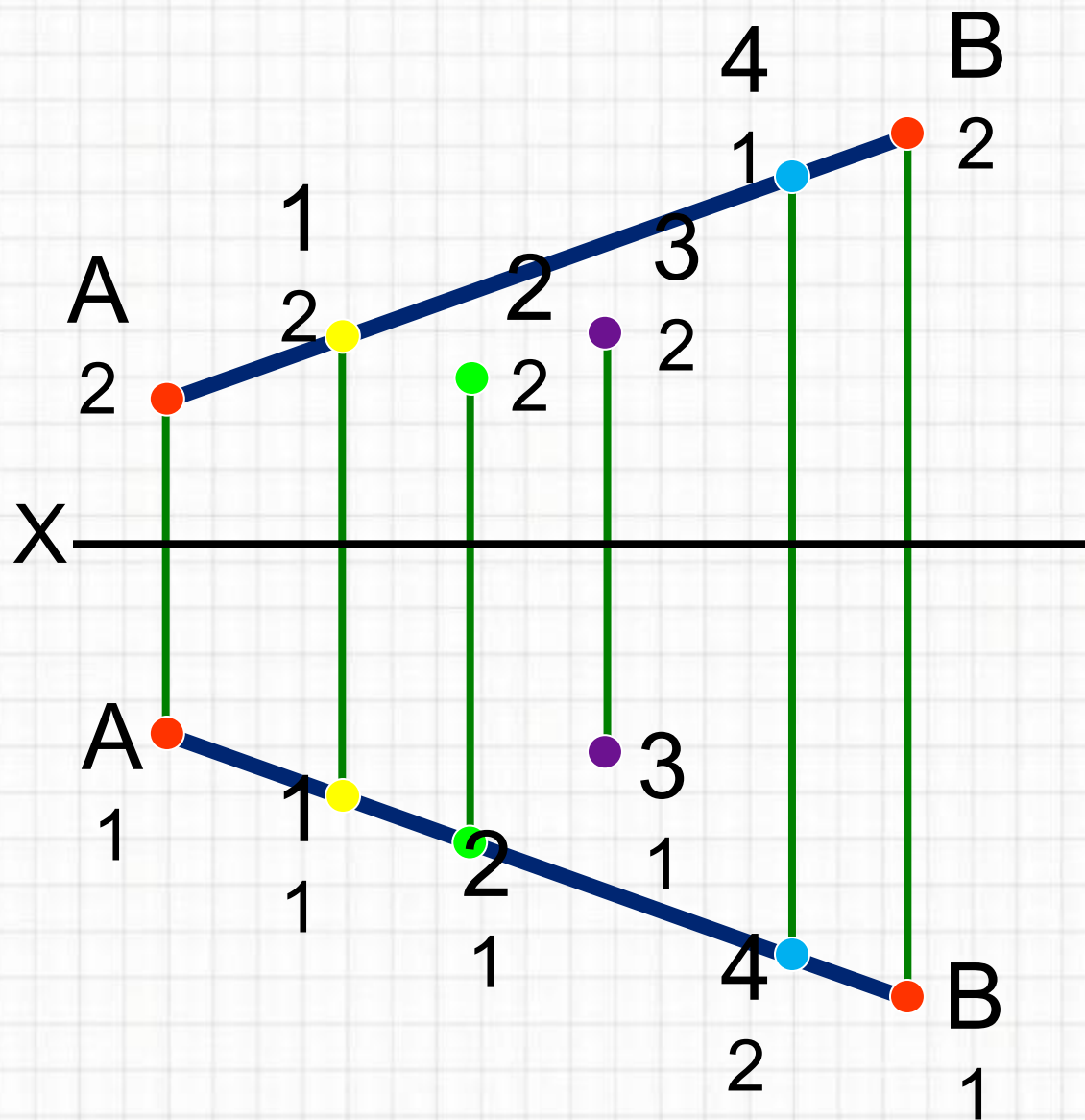
**Прямые.  
Преобразование чертежа  
прямой.  
Две прямые.**

**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*

$$т.1 \in (AB) \Rightarrow 1_1 \in (A_1B_1) \wedge 1_2 \in (A_2B_2)$$

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

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

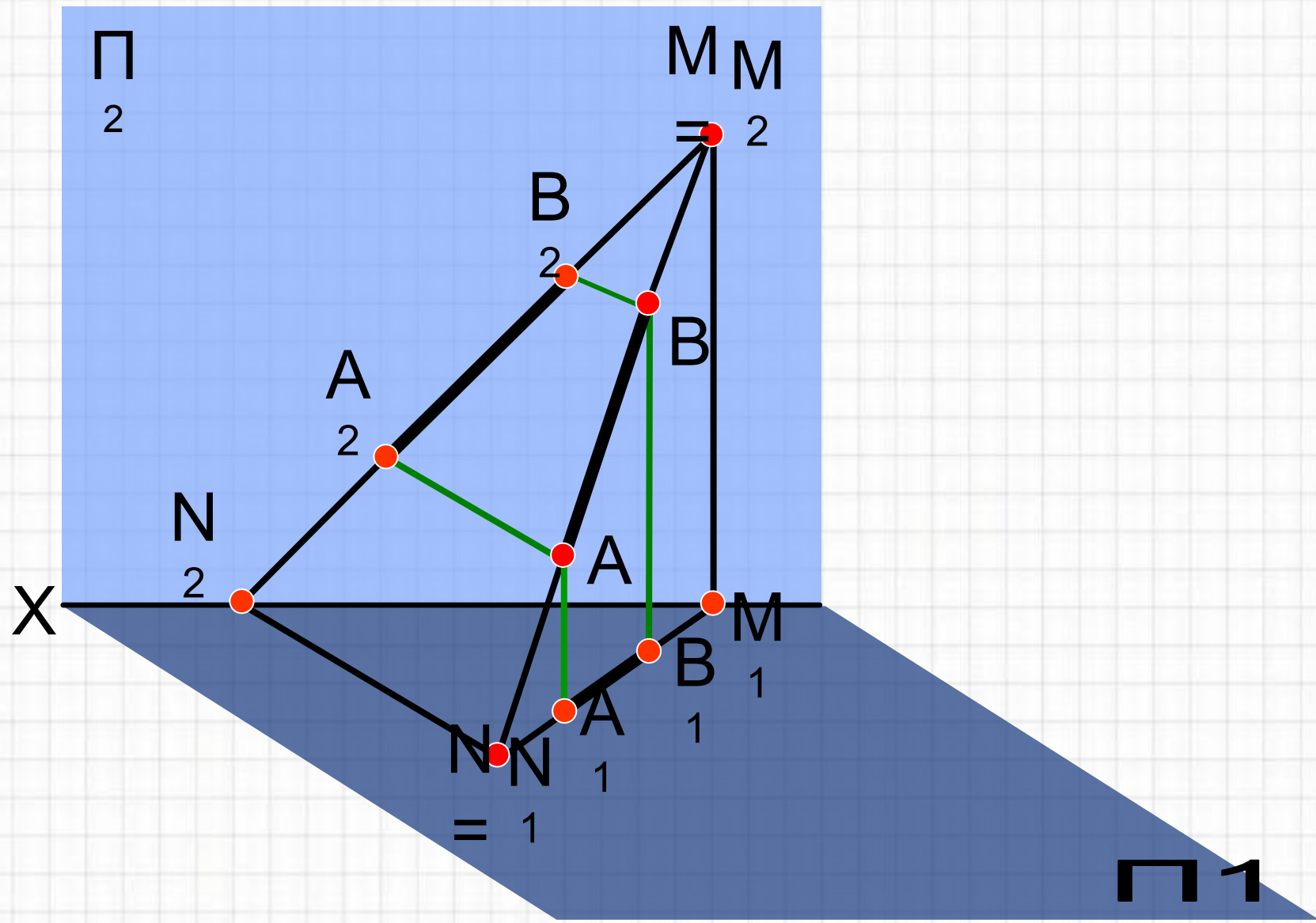
$$т.4 \notin (AB) \Rightarrow 4_1 \notin (A_1B_1) \wedge 4_2 \notin (A_2B_2)$$

2.

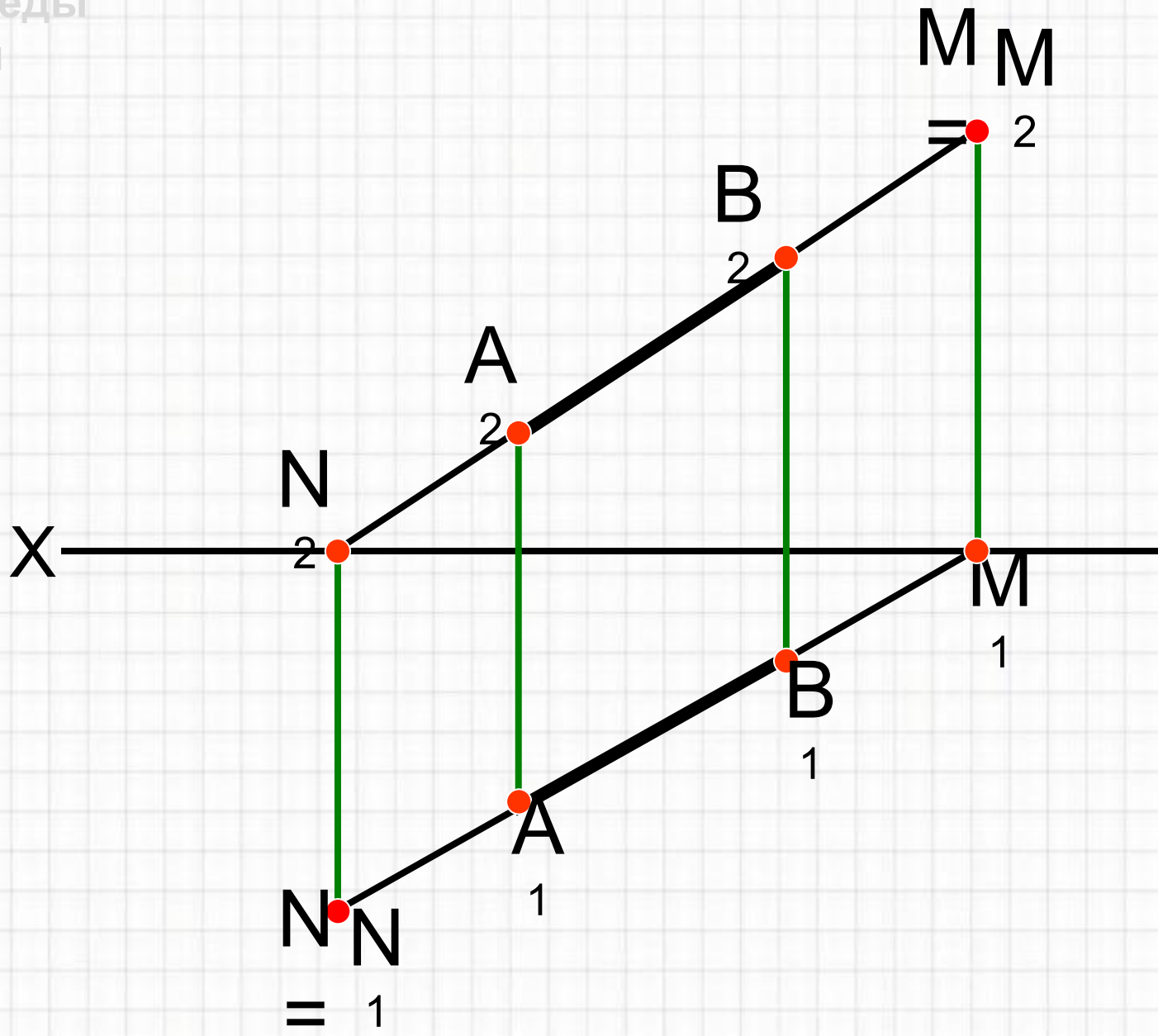
# Следы прямой

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

2. Следы  
прямой



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.



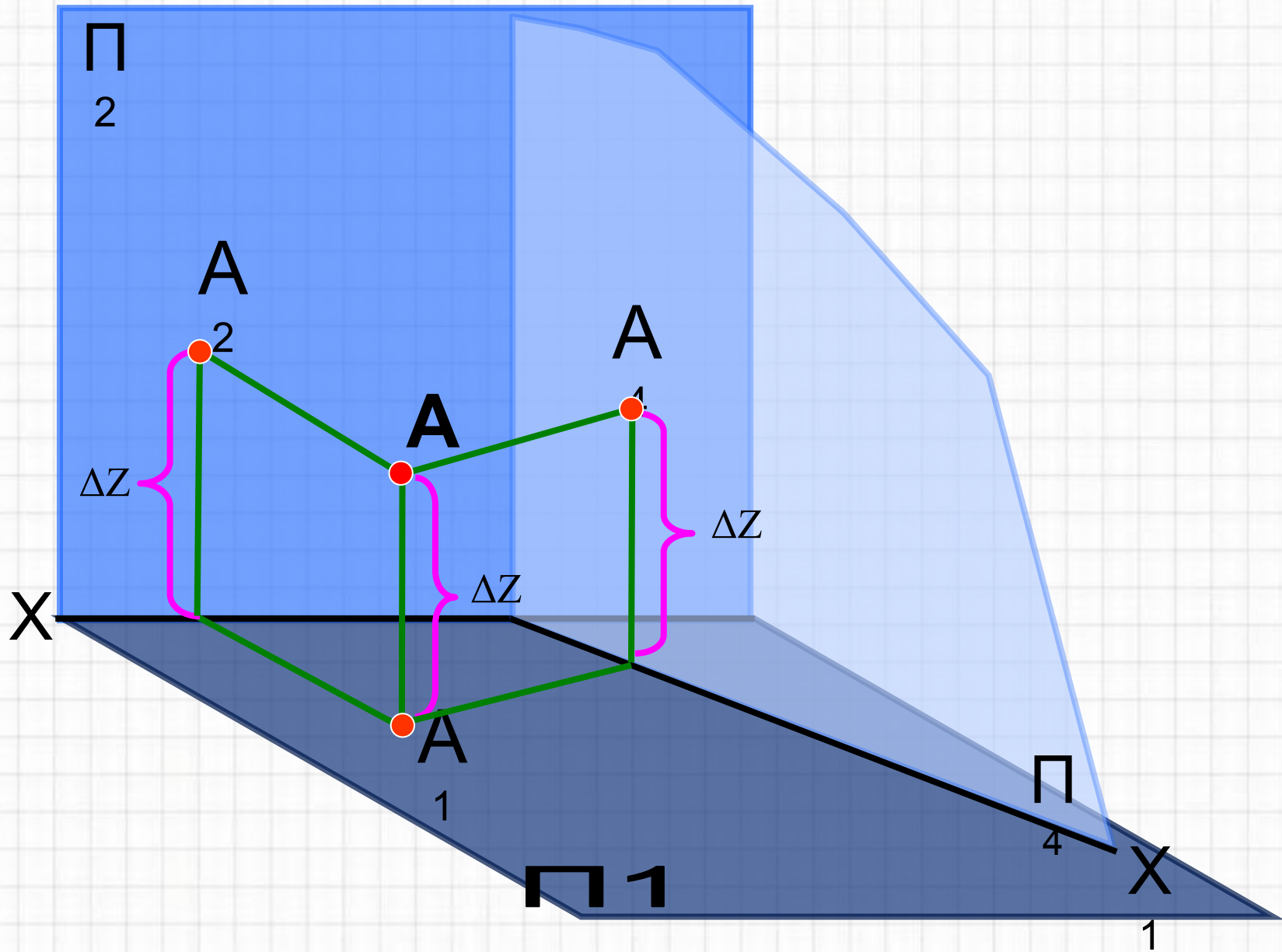
### 3. Способ замены плоскостей проекций

При этом должны быть выдержаны следующие условия:

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

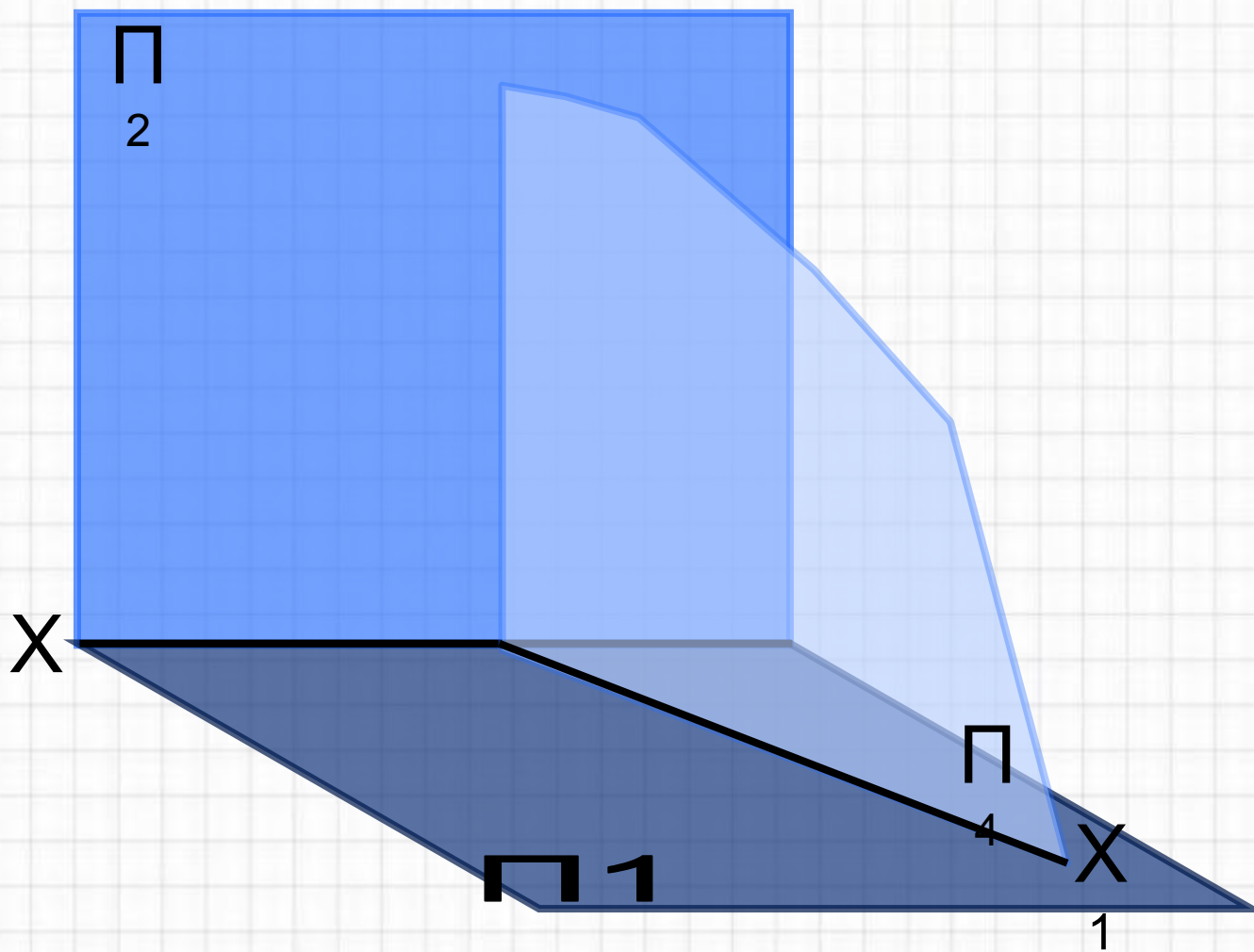
*2. На новую плоскость проекций геометрическая фигура проецируется ортогонально.*

3. Способ замены плоскостей проекций



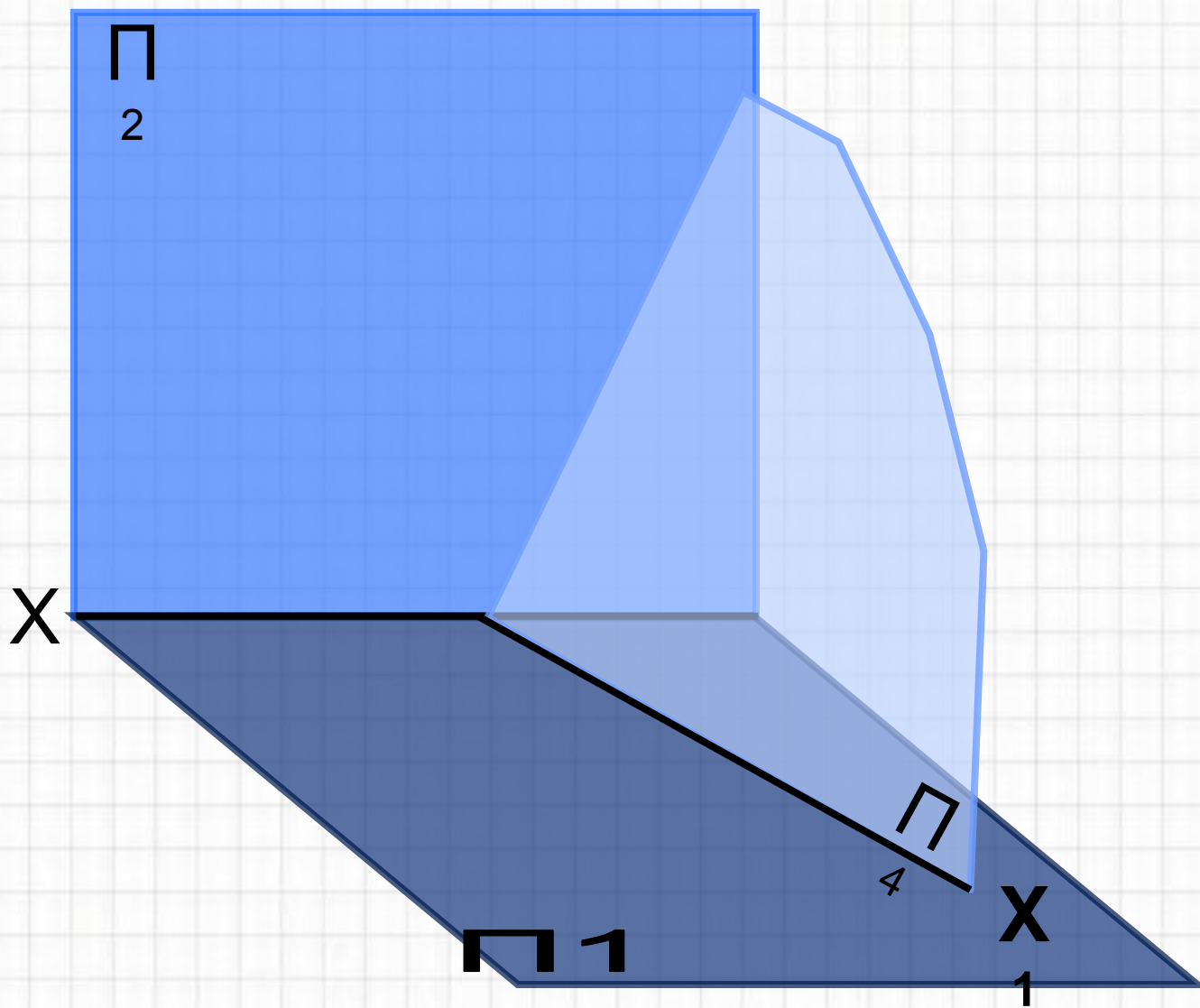
3.

# Способ замены плоскостей проекций



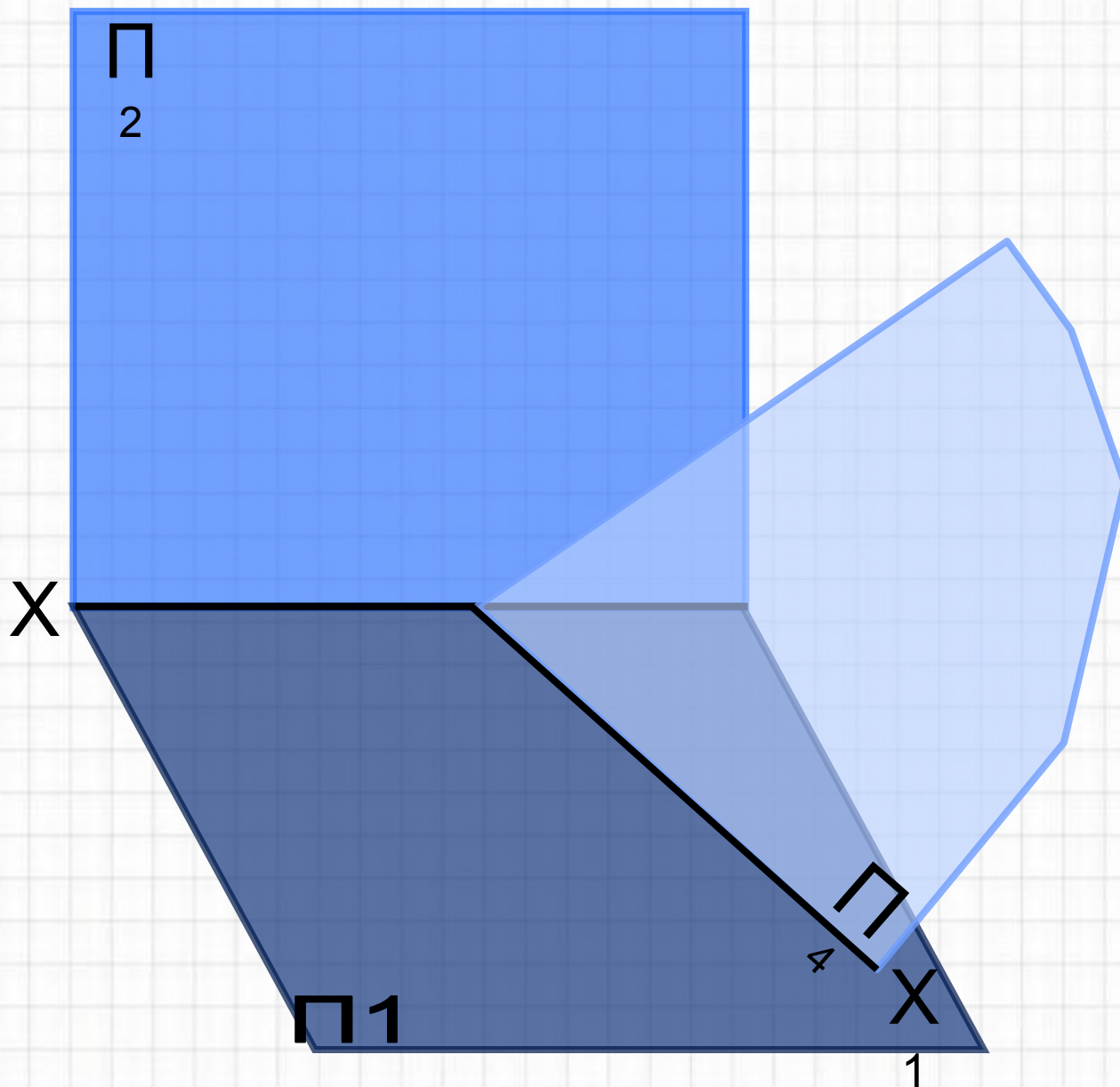
3.

# Способ замены плоскостей проекций

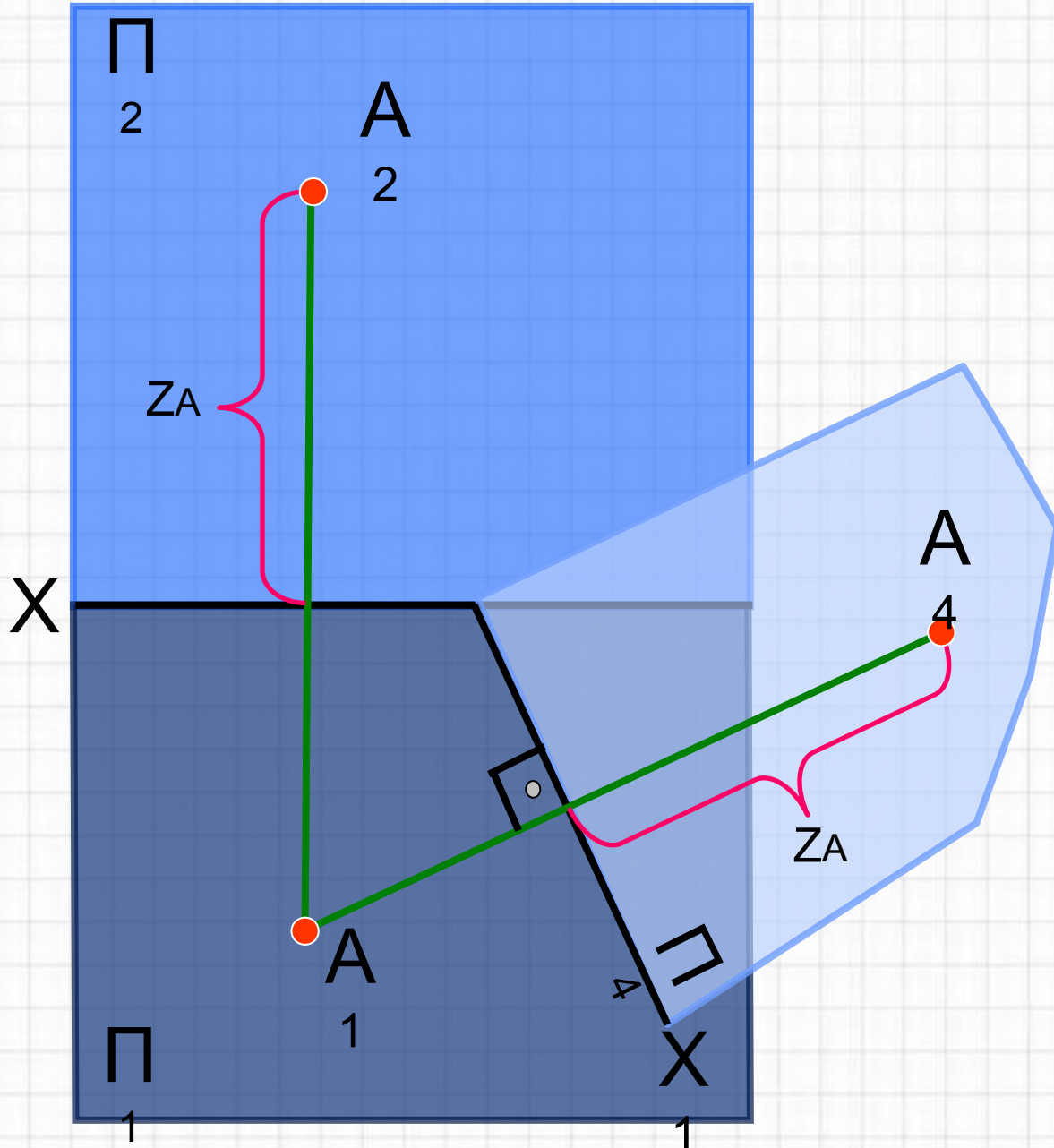


3.

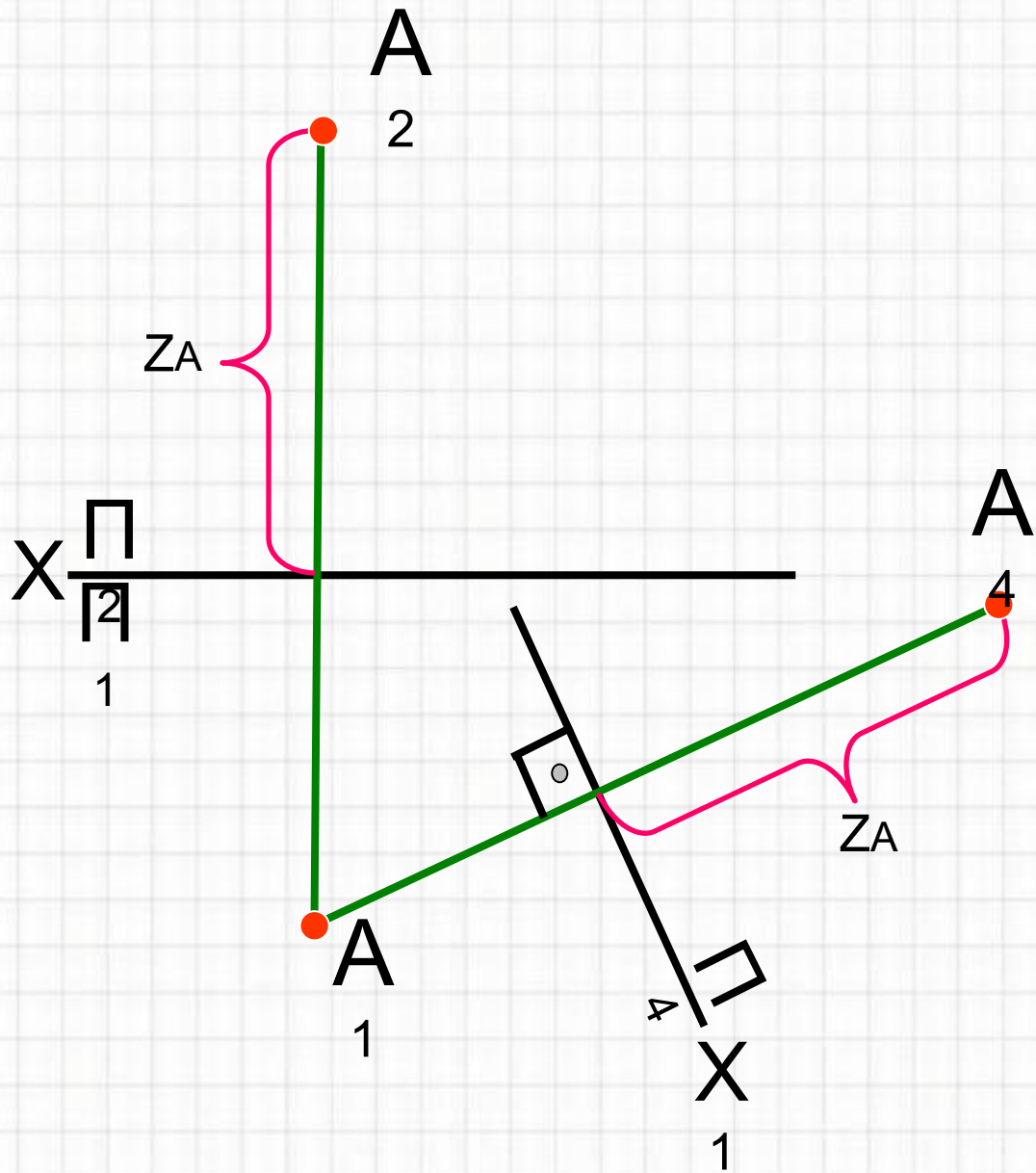
# Способ замены плоскостей проекций



3. Способ замены плоскостей проекций



### 3. Способ замены плоскостей проекций



## 4. Преобразование чертежа прямой

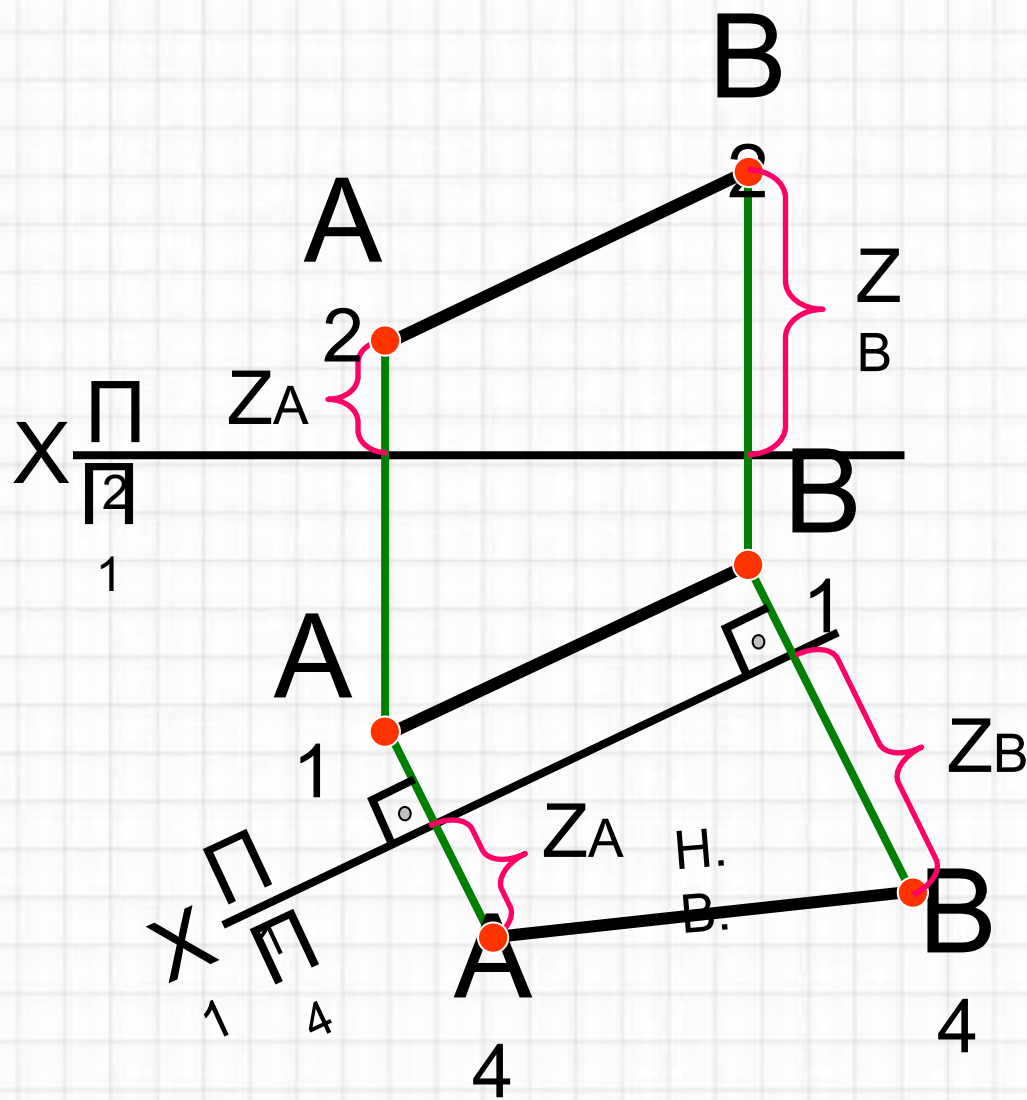
*Прямая общего положения  
может быть преобразована в:*

1. Прямую уровня
2. Проецирующую  
прямую



4. Преобразование чертежа прямой

*Преобразование прямой общего положения в прямую уровня*



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

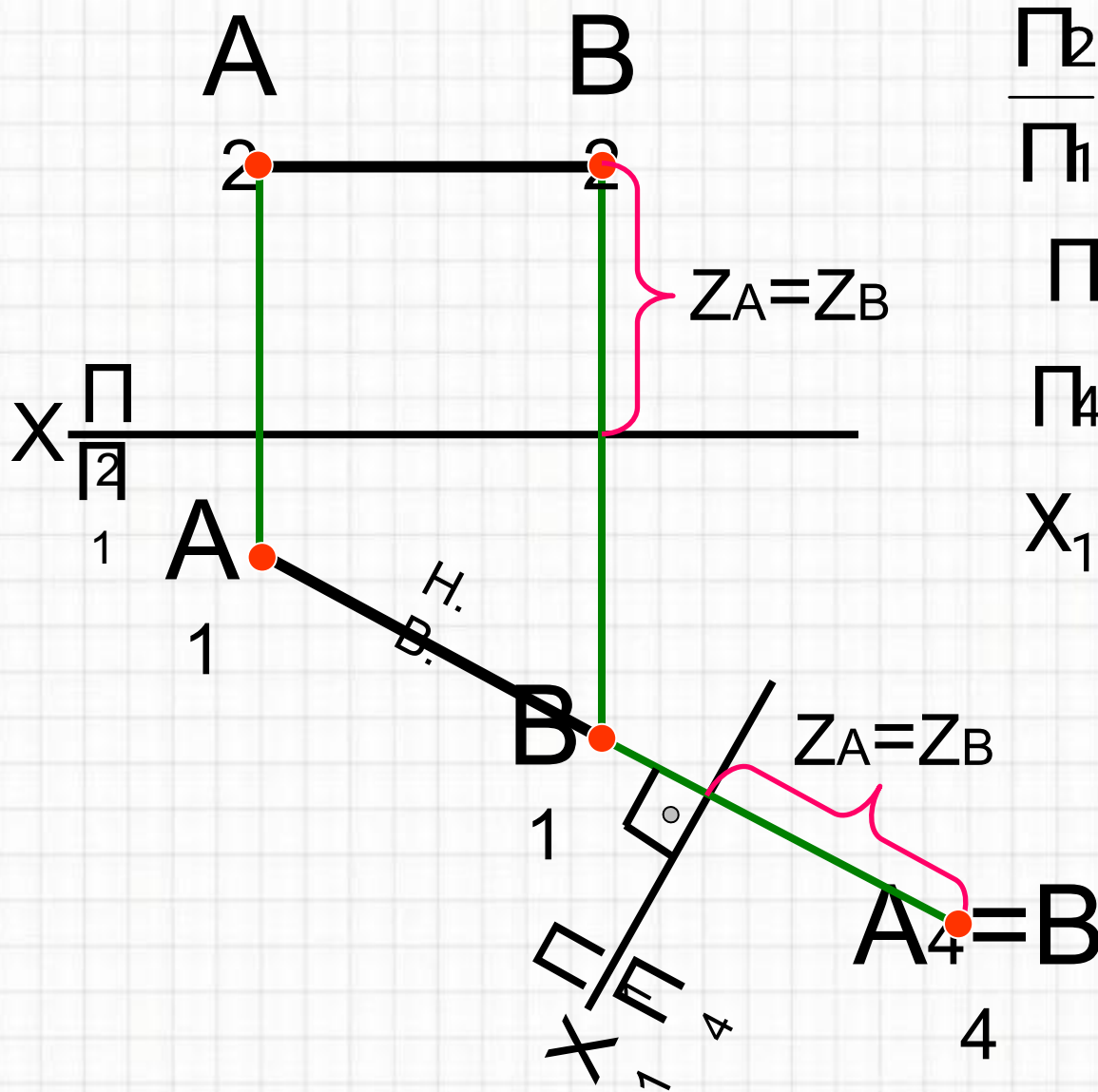
$$\Pi_4 \perp \Pi_1$$

$$\Pi_4 // (AB)$$

$$X_1 // (A_1B_1)$$

4. Преобразование чертежа прямой

*Преобразование прямой уровня в проецирующую прямую*



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

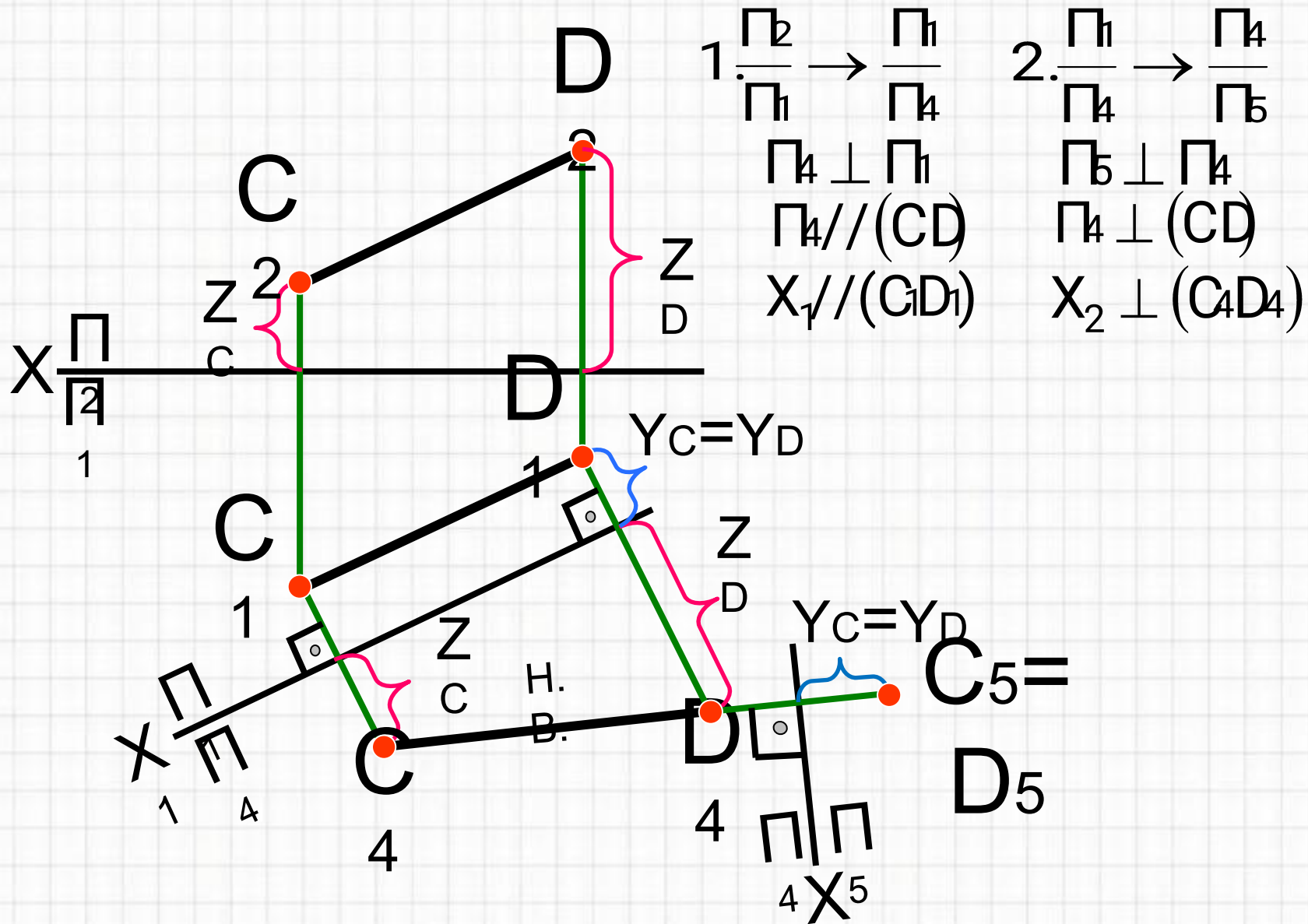
$$\Pi_4 \perp \Pi_1$$

$$\Pi_4 \perp (AB)$$

$$X_1 \perp (A_1B_1)$$

#### 4. Преобразование чертежа прямой

*Преобразование прямой общего положения в проецирующую прямую*



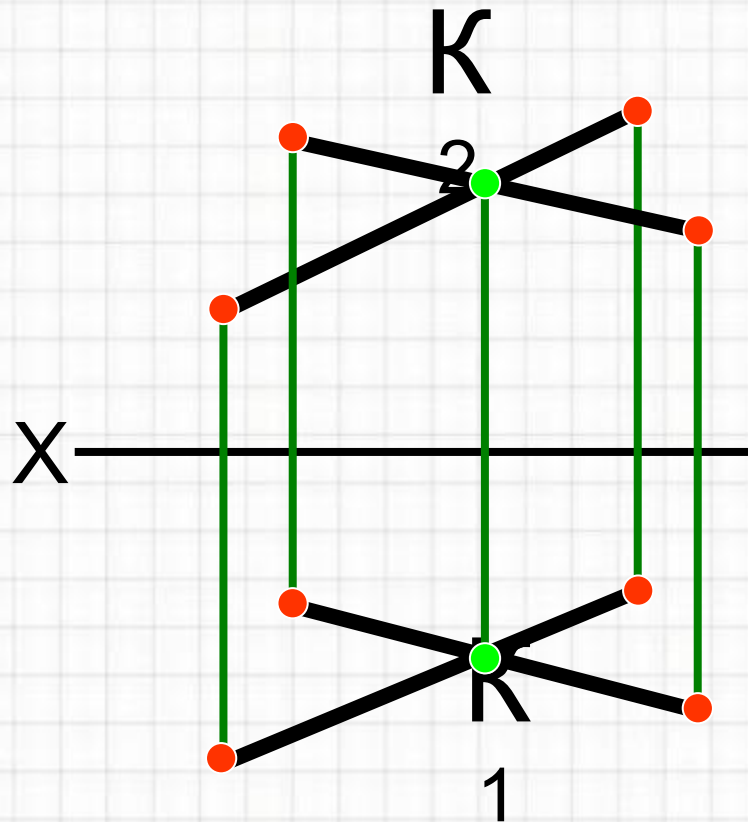
## 5. Взаимное положение двух прямых

*Прямые в пространстве  
могут быть:*

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

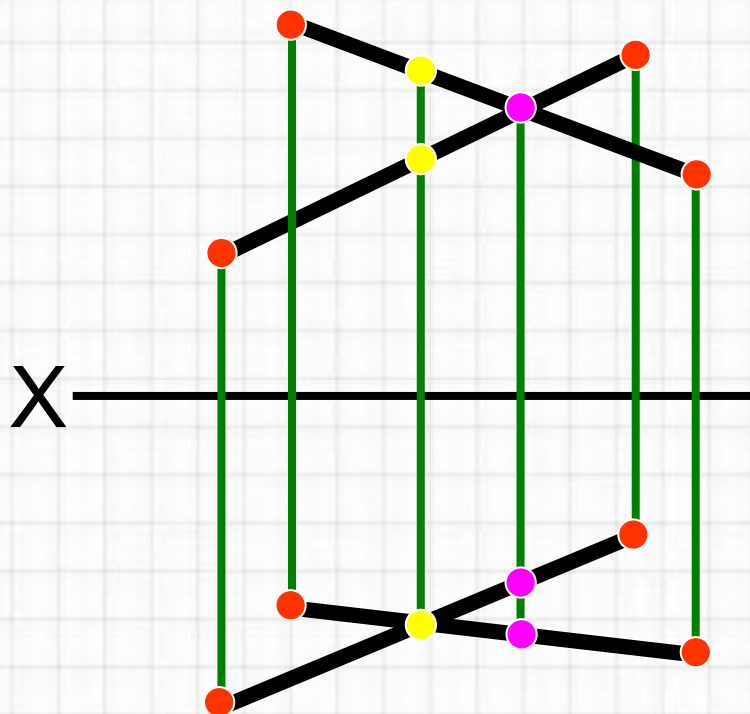
5. Взаимное положение двух прямых

## Пересекающиеся прямые



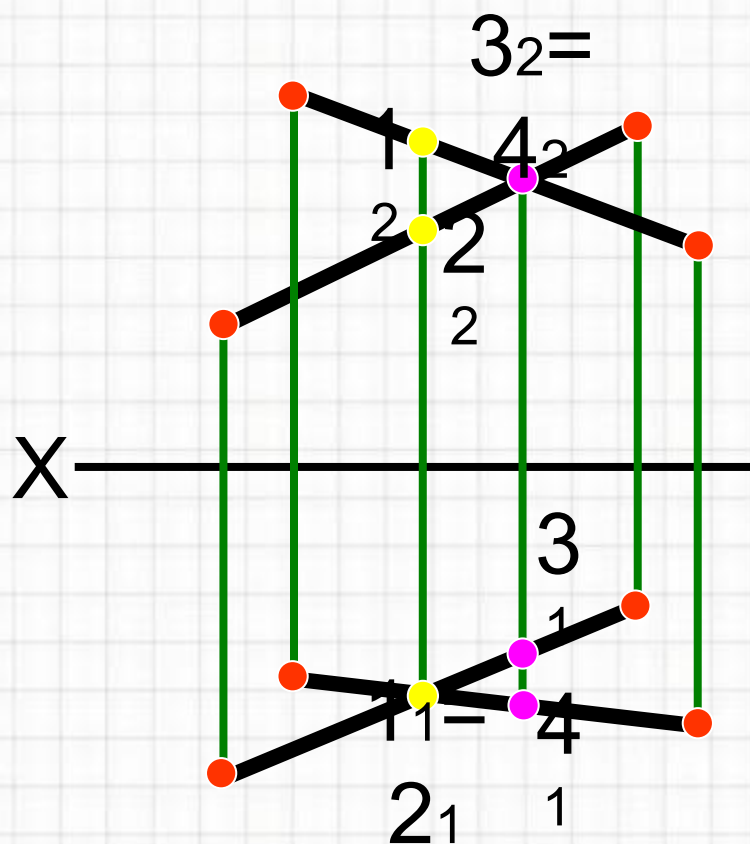
Если прямые в пространстве **пересекаются**, то проекции точки пересечения лежат на одной линии связи.

## Скрещивающиеся прямые



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

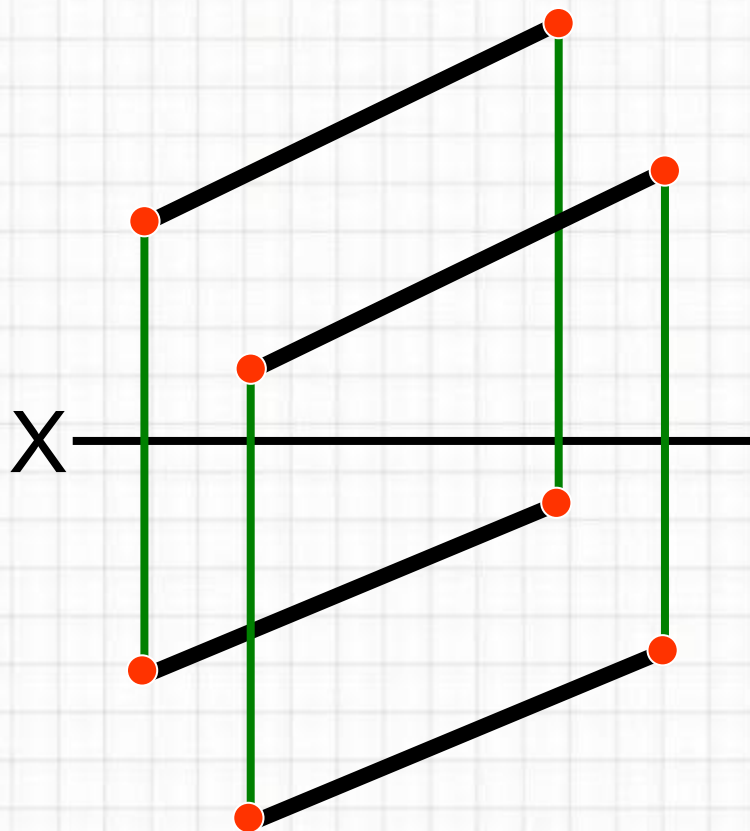
## Конкурирующие точки



т.1,2 и 3,4 –  
конкурирующие.

**Конкурирующими**  
называются точки  
расположенные на  
одном проецирующем  
луче.

## *Параллельные прямые*

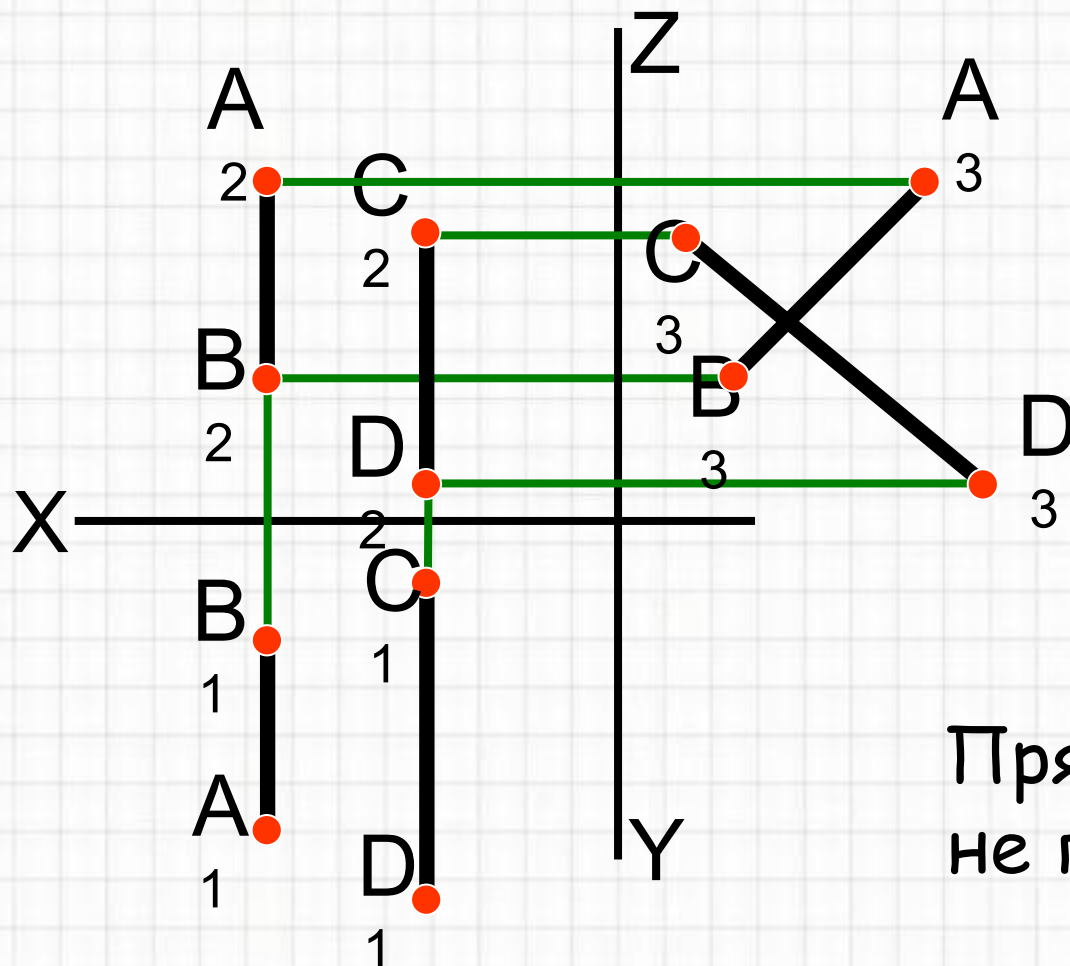


Если прямые в пространстве **параллельны**, то их одноименные проекции параллельны.



5. Взаимное положение двух прямых

# Параллельны ли данные прямые?



Прямые  $AB$  и  $CD$   
не параллельны.

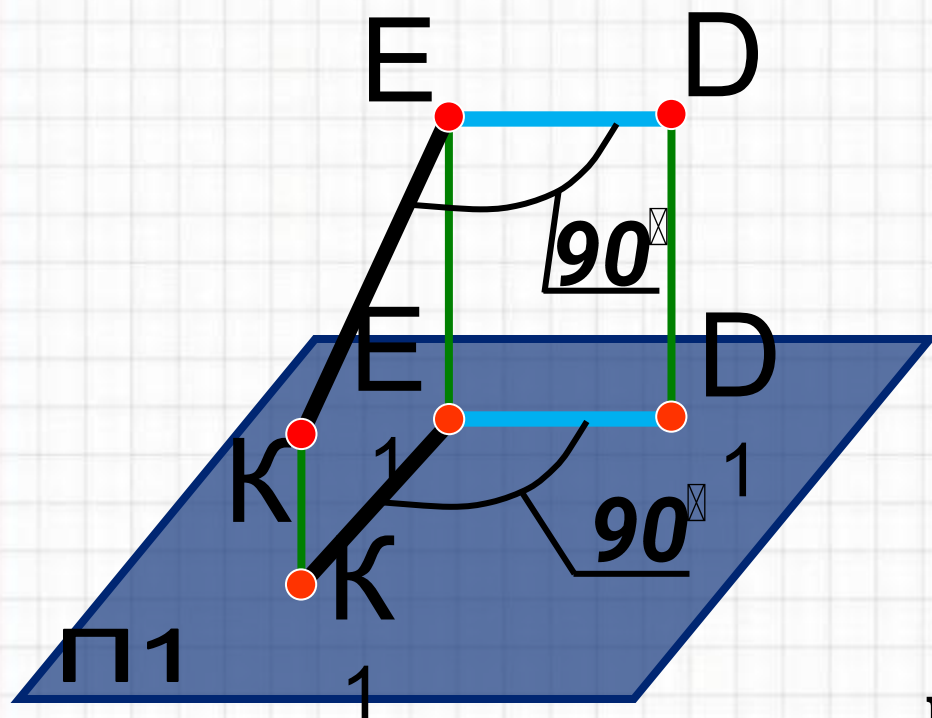
## 6. Проекция плоских

### углов

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

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

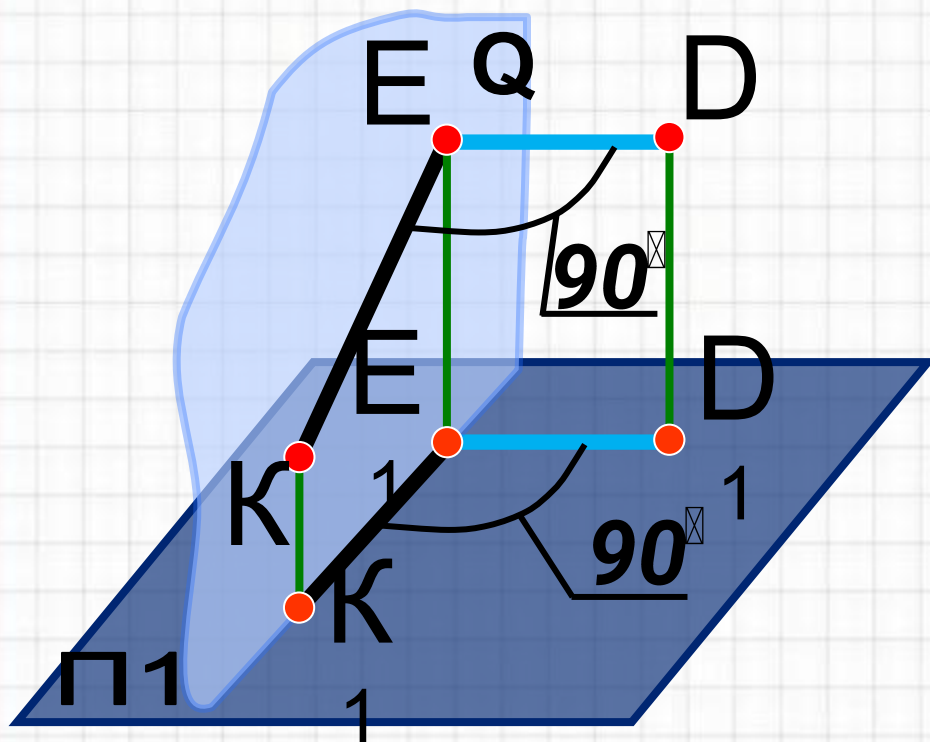
## Теорема о прямом угле



«**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:**

$$1. \Gamma_2: (EK) \wedge (EE_1) \subset Q$$

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

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

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

# 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.