

**Введение**

**Точка**

**Прямая**

**Лекция № 1**

# Введение

Начертательная  
геометрия

Инженерная графика  
(Черчение)

**Начертательная  
геометрия-**  
наука о проекционных  
изображениях

# Начертательная геометрия рассматривает:

- Методы изображения пространственных фигур на плоскости
- Свойства фигур по их изображениям

**В черчении изучаются**  
правила выполнения  
и чтения чертежей  
отдельных деталей  
и сборочных единиц

# Литература

*Винокурова Г.Ф.,  
Степанов Б.Л.*

*Инженерная графика:  
Учебное пособие (часть 1)  
Томск: Изд. ТПУ, 2000*

*А.А. Чекмарев*

**Инженерная графика**

*М.: Высш. шк., 2000*

*В.О. Гордон,  
М.А. Семенов-Огиевский*

Курс начертательной  
геометрии

*М.: Наука, 1988*

*М.: Высш.шк., 1999*

*В.С. Левицкий*

Машиностроительное  
черчение и автоматизация  
выполнения чертежей

*М.: Высш. шк., 2000*

# Историческая справка

Основоположник  
начертательной  
геометрии -  
Гаспар Монж



**Гаспар  
Монж**  
(1746 -1818)

Первый учебник  
по начертательной  
геометрии  
опубликован  
во Франции  
в 1798 г.

В 1810 г. Карл Потье  
начал читать лекции по  
начертательной геометрии  
в Петербургском Институте  
корпуса инженеров  
путей сообщения

В 1821г. в России  
издан первый учебник по  
начертательной геометрии  
на русском языке  
профессора  
Я.А.Севастьянова



**Валентин  
Николаевич  
Джонс**

*28(16)октября 1900г*

прочел в ТТИ  
первую лекцию  
по начертательной  
геометрии

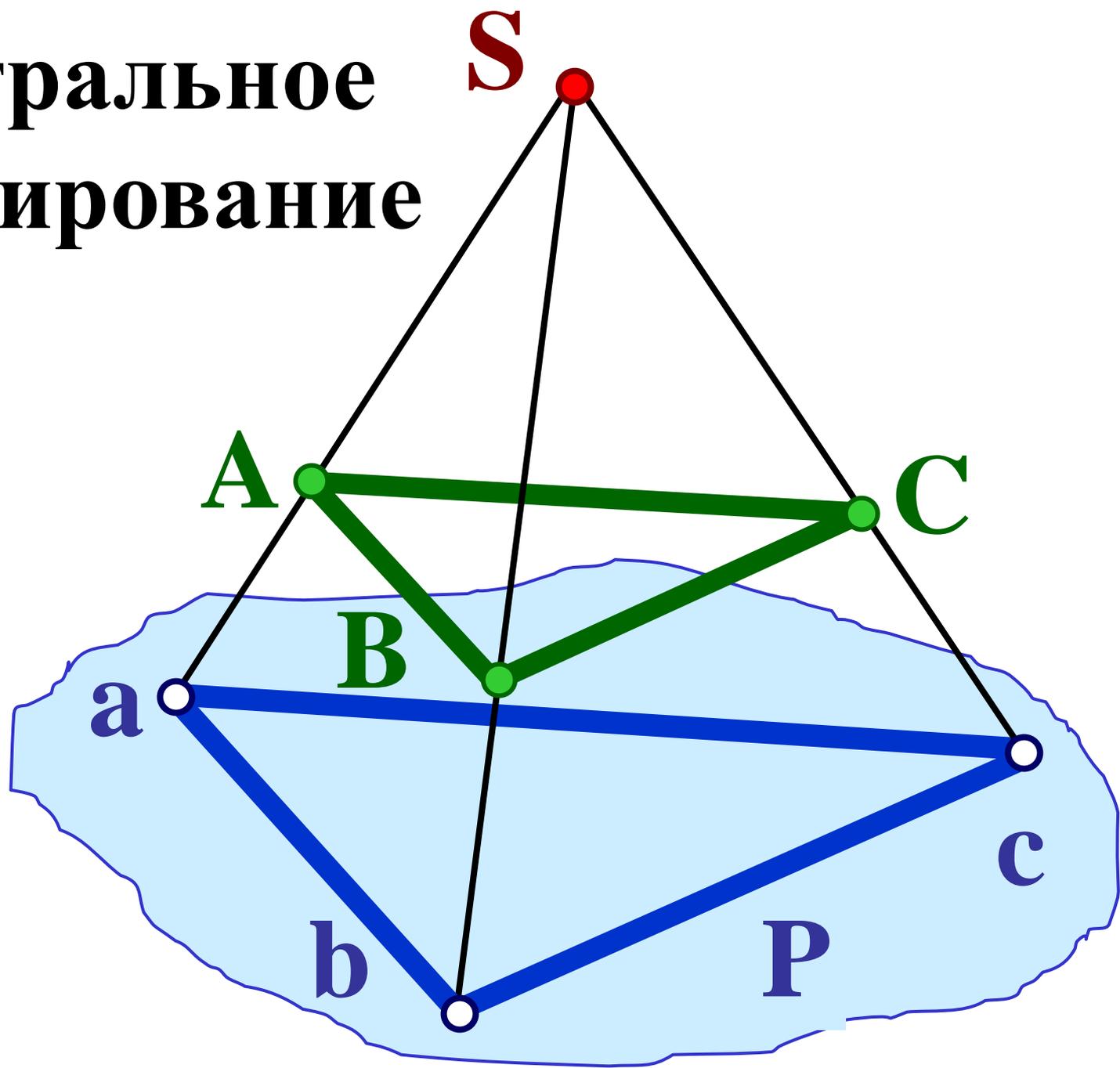
# Методы проецирования

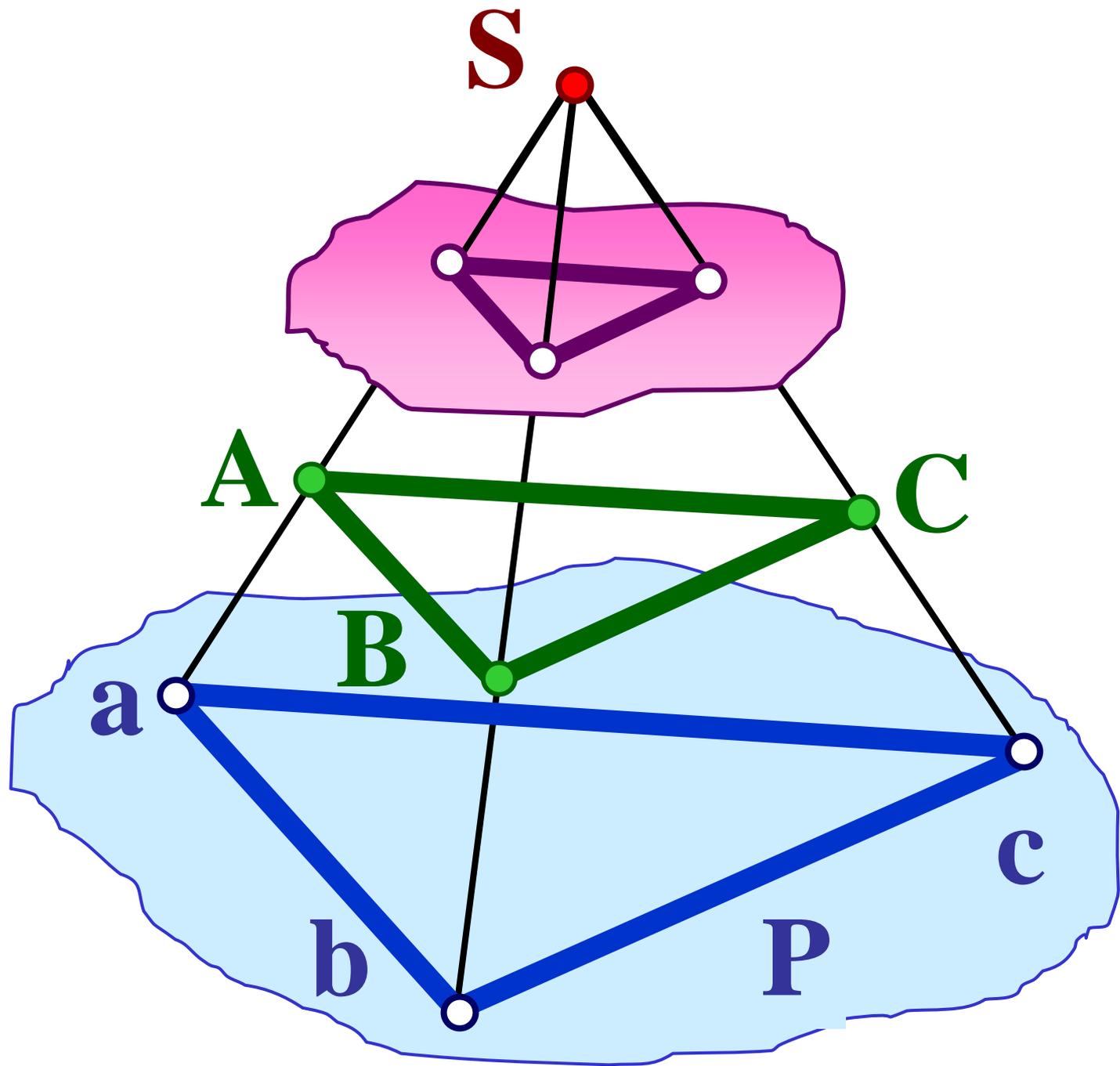
```
graph TD; A[Методы проецирования] --> B[Центральное]; A --> C[Параллельное]
```

**Центральное**

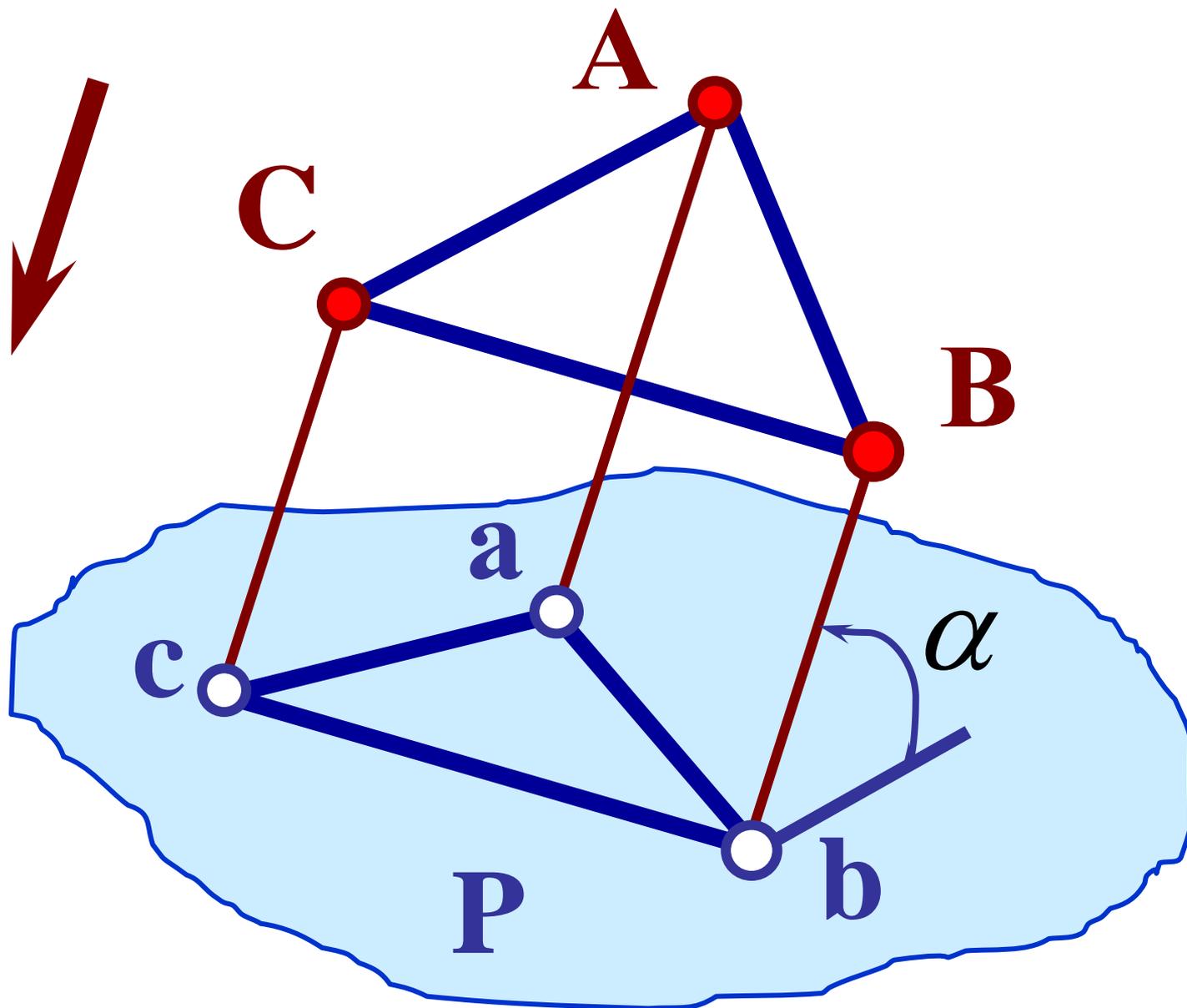
**Параллельное**

# Центральное проецирование



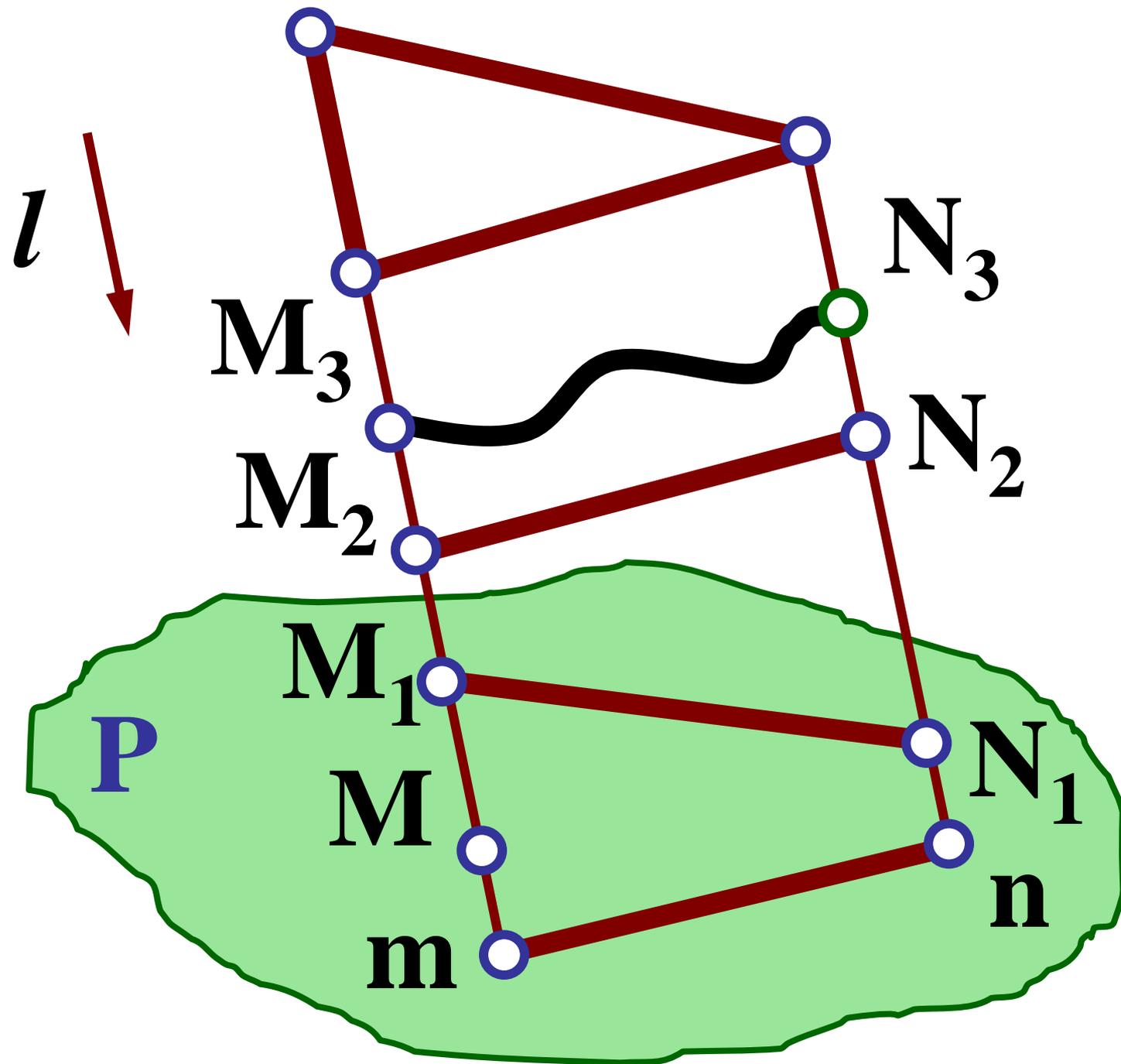


# Параллельное проецирование



$\angle \alpha = 90^\circ$  - прямоугольное  
проецирование

$\angle \alpha \neq 90^\circ$  - косоугольное  
проецирование

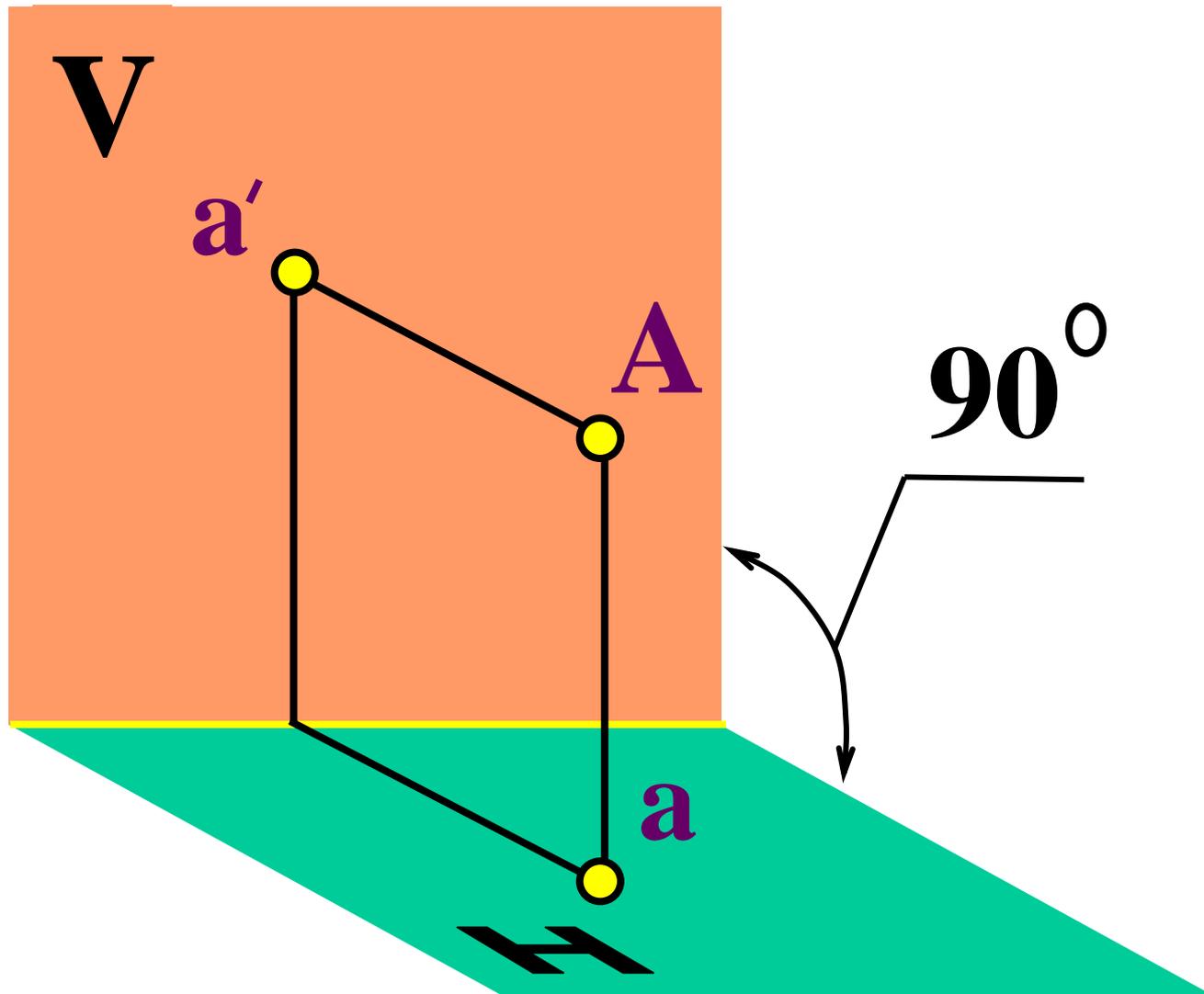


**Обратимость чертежа** –  
однозначное определение  
положения точки в  
пространстве по ее  
проекциям.

# Метод прямоугольных проекций (метод Монжа)

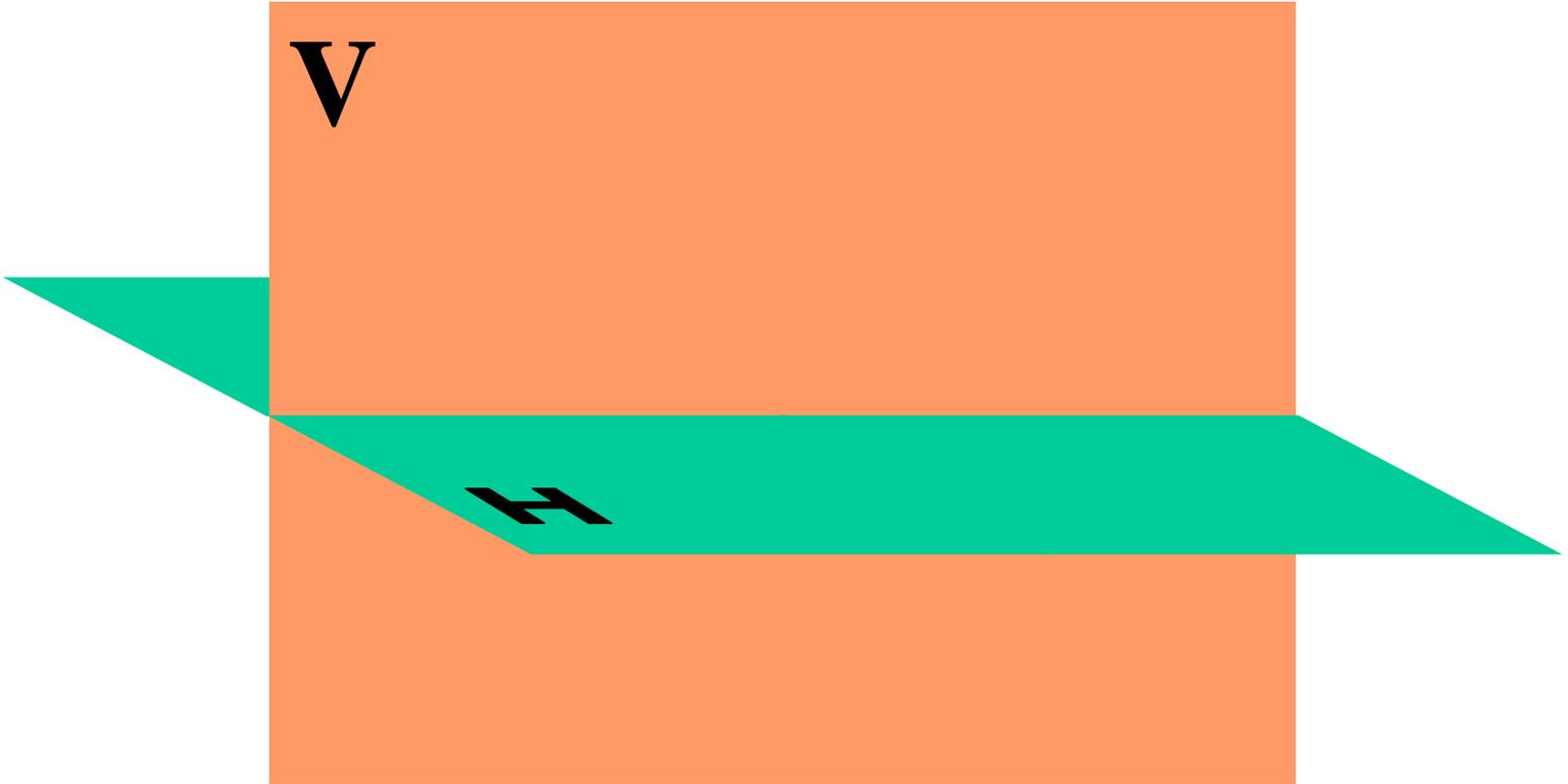
- Чертеж в системе прямоугольных проекций образуется при проецировании предмета не на одну, а на две или три взаимно перпендикулярные плоскости проекций.
- Эти плоскости проекций пересекаются по линии, которая называется *осью проекций*  $x$ .

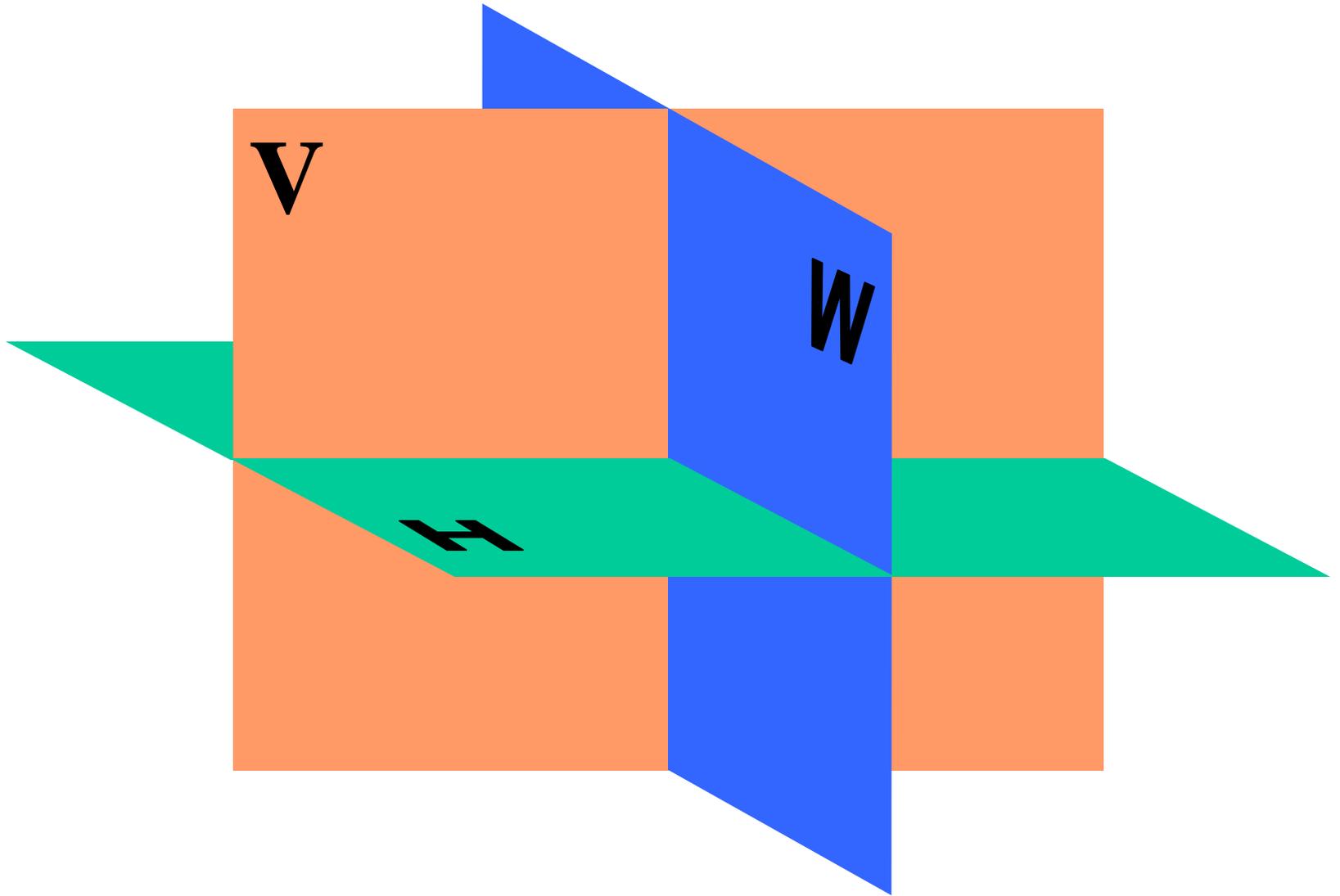
# Вторая плоскость (метод Монжа)

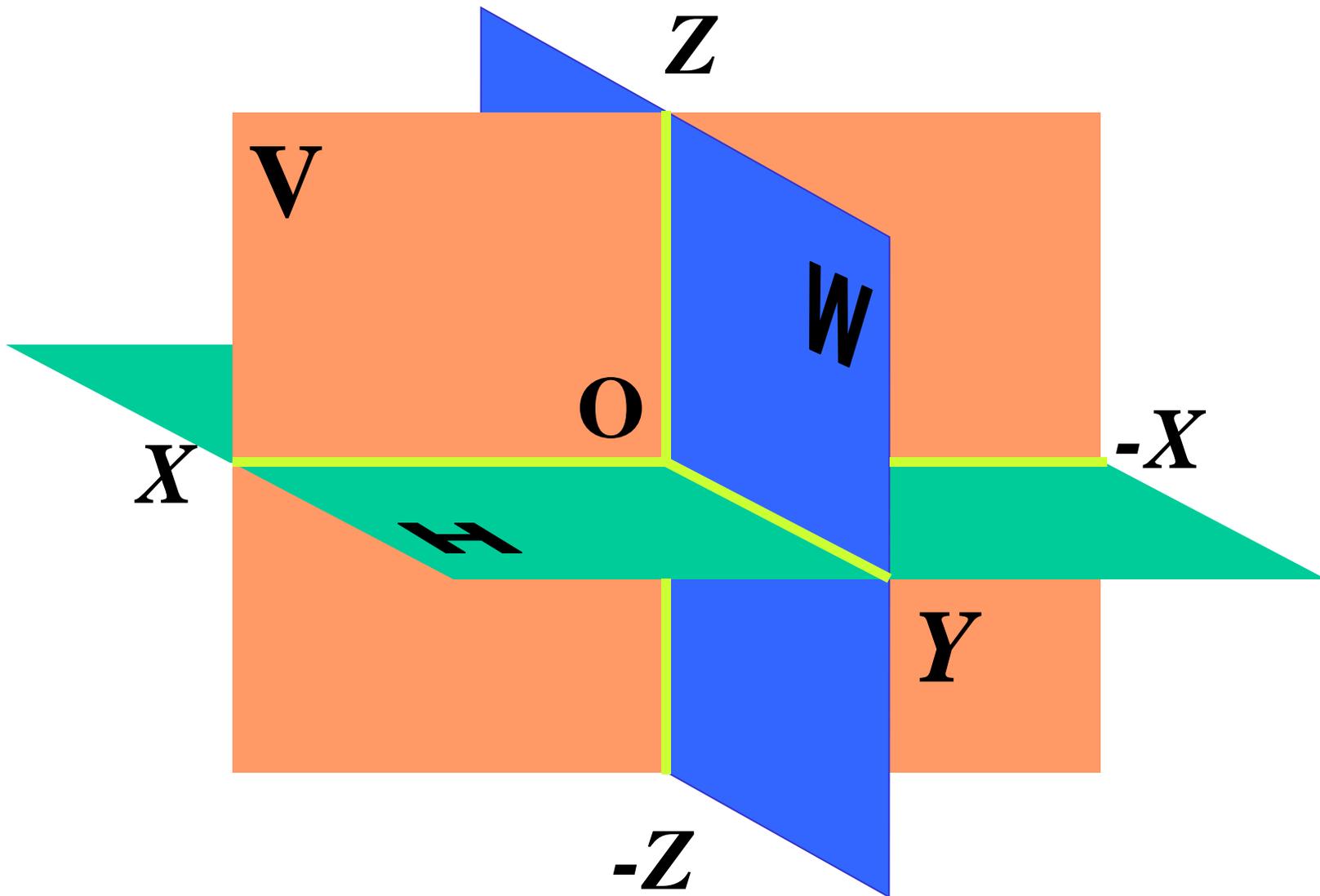


- Чтобы получить проекции точки на плоскости, опускаем из точки  $A$  в пространстве перпендикуляры (проецирующие лучи) до встречи с плоскостями  $H$  и  $V$ .

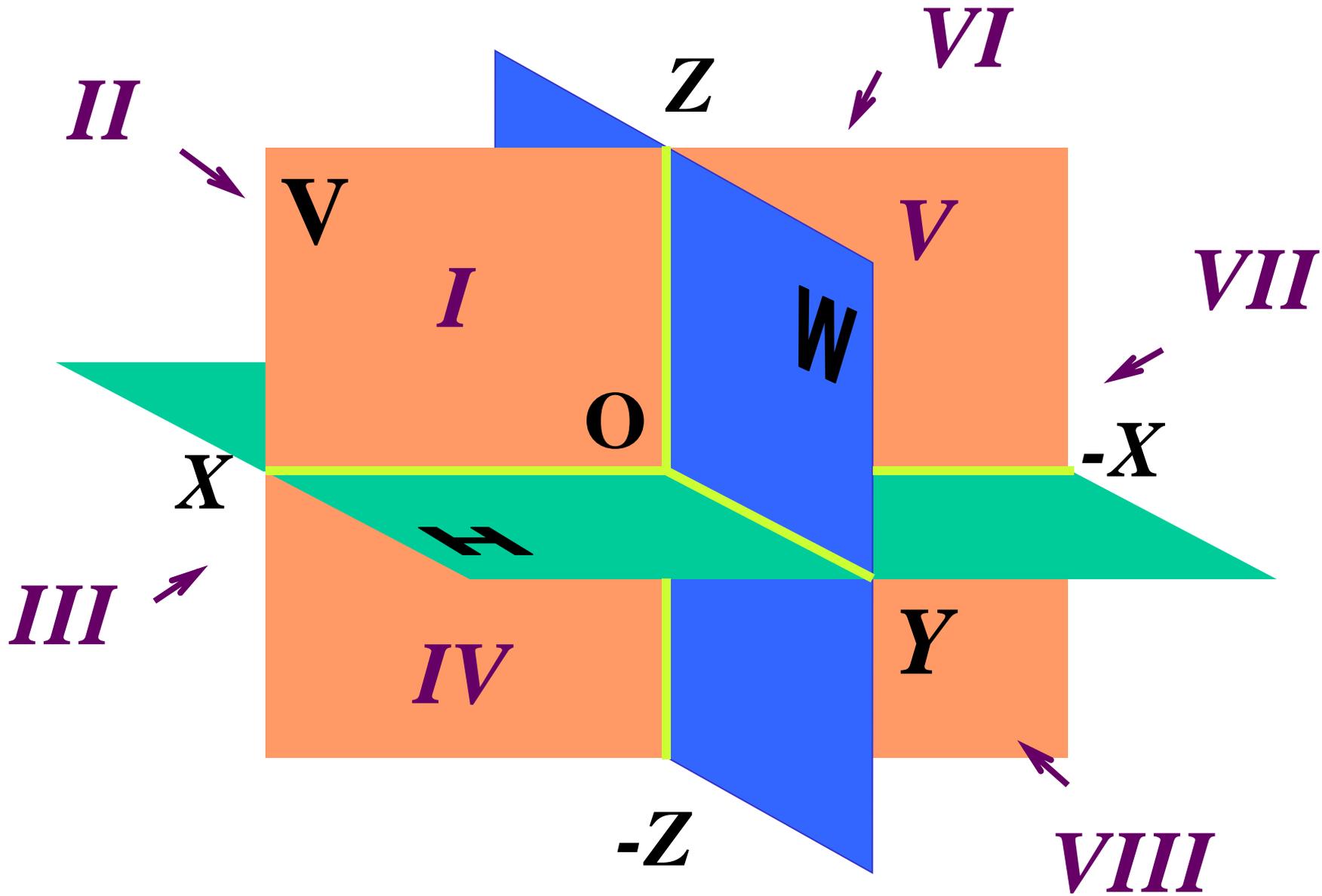
- Для полного выявления наружных и внутренних форм деталей бывает необходимо три и более изображения.
- Введем в систему плоскостей  $H$  и  $V$  третью плоскость. Располагаем ее перпендикулярно этим плоскостям.







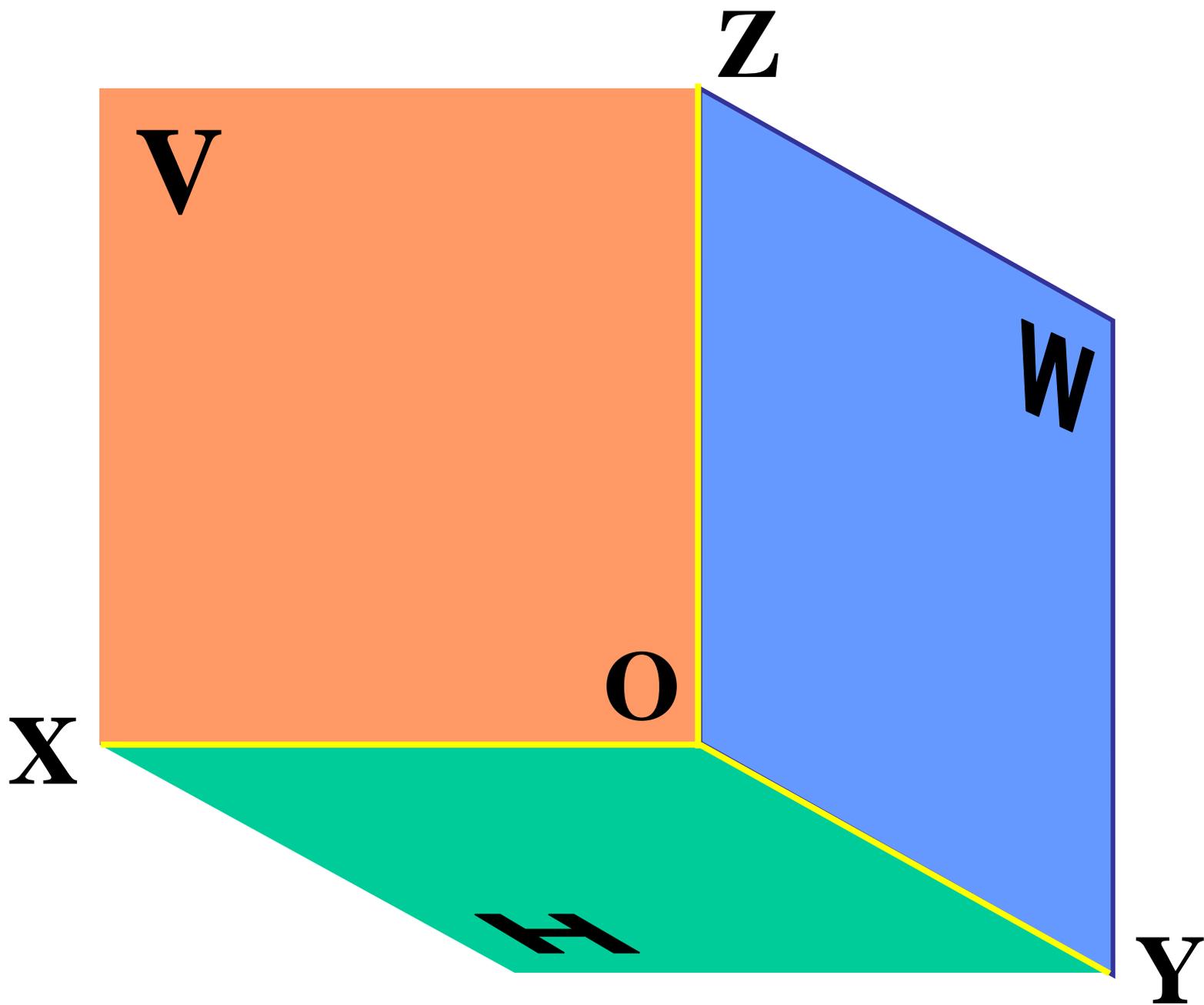
**Окта́нт** 30

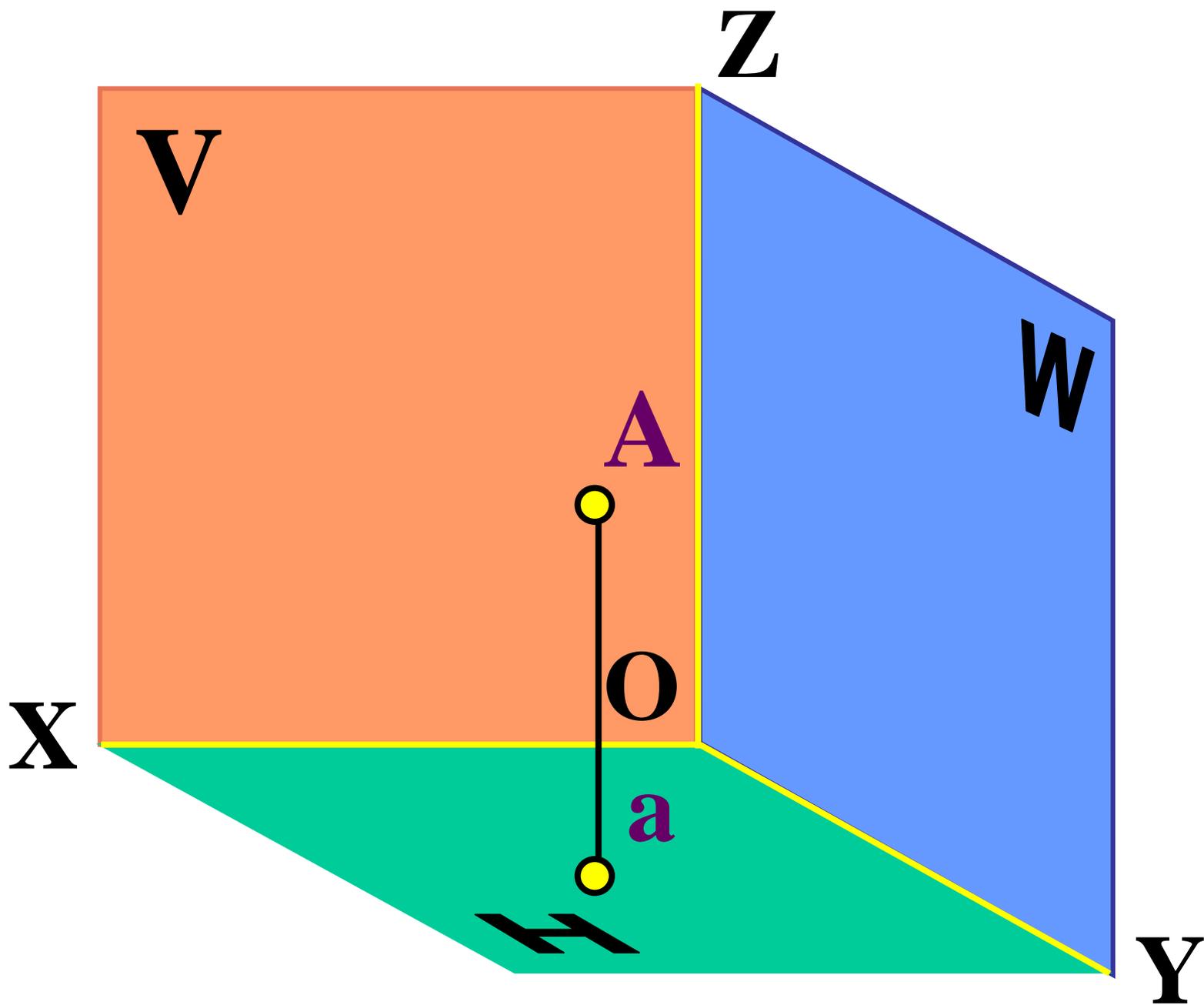


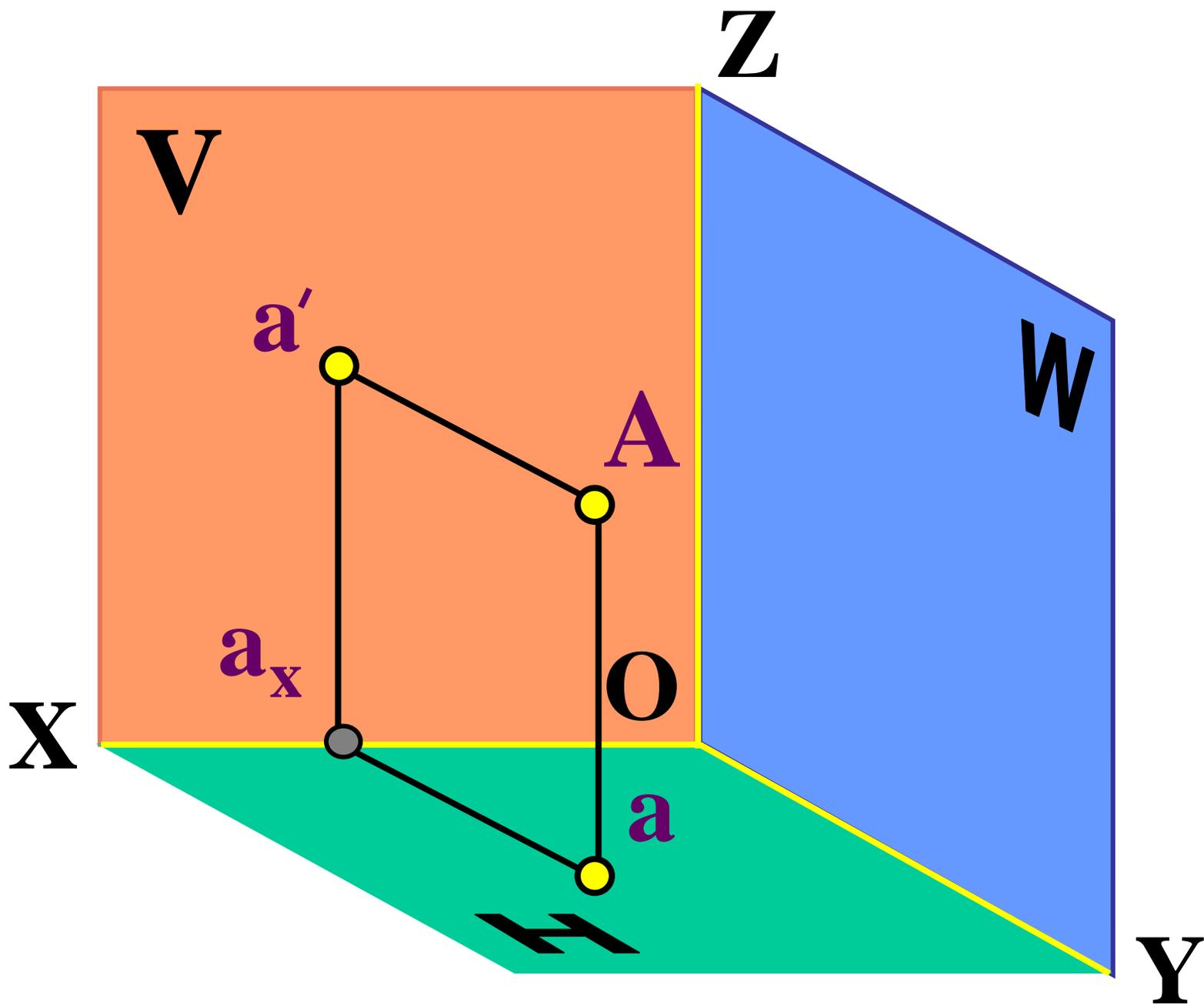
- $H$  – горизонтальная плоскость проекций
- $V$  – фронтальная плоскость проекций
- $W$  – профильная плоскость проекций
- $O$  – начало координат
- $Ox, Oy, Oz$  – оси координат

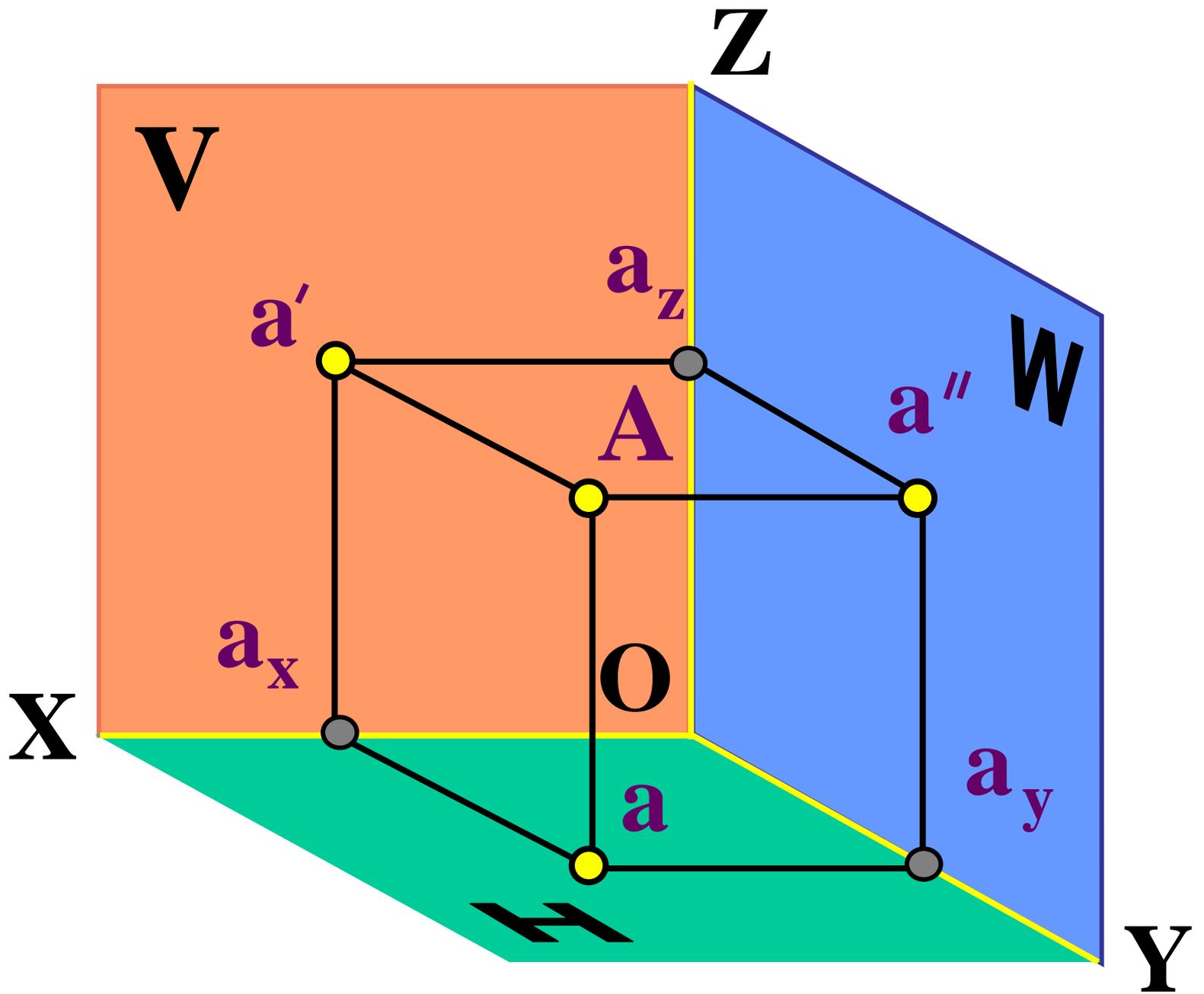
# Точка

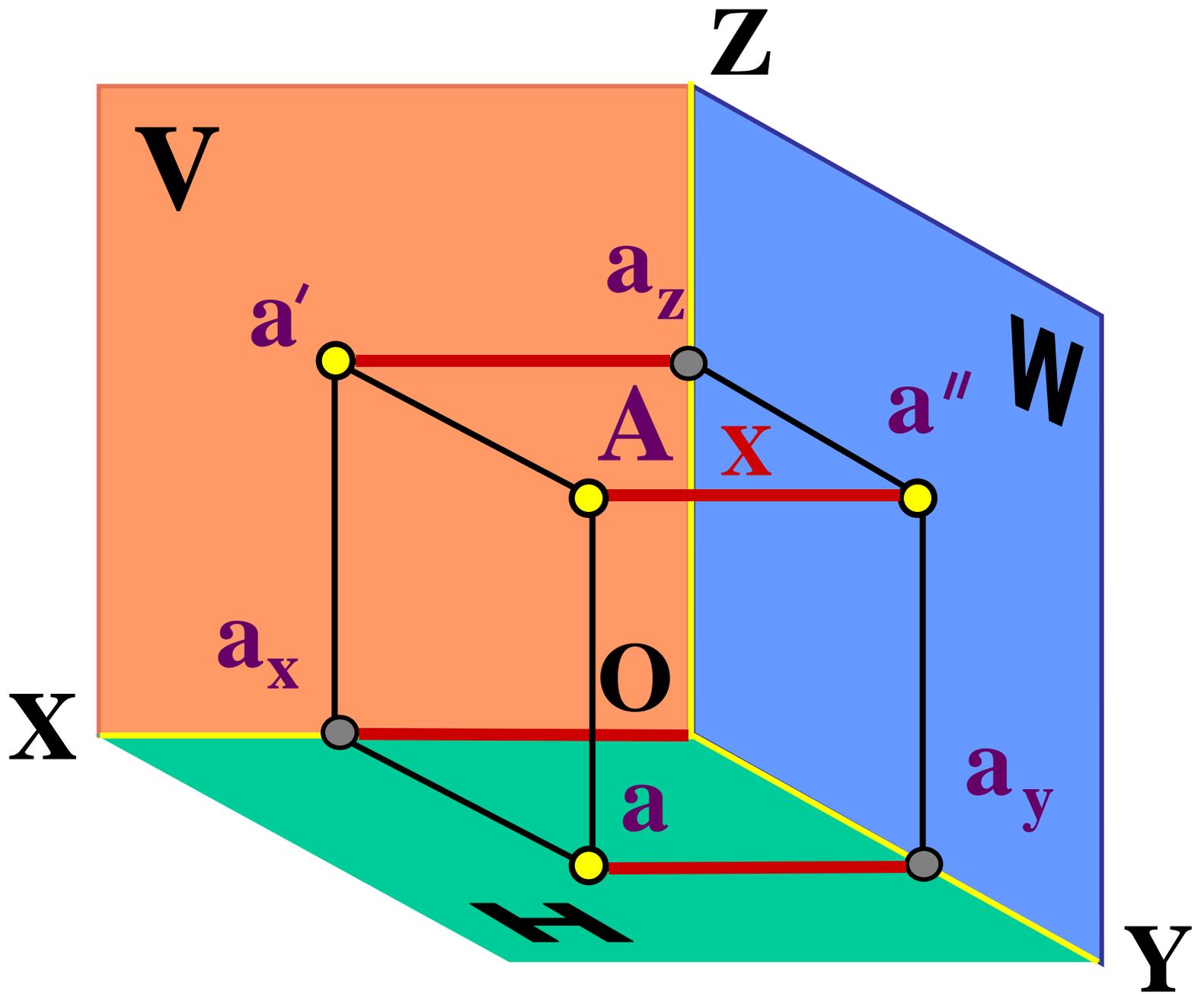
- Опустим из точки  $A$  проецирующие лучи (перпендикуляры) до пересечения с плоскостями проекций  $H$ ,  $V$  и  $W$ . Точки пересечения перпендикуляров с плоскостями проекций – это проекции точки на каждую из плоскостей проекций

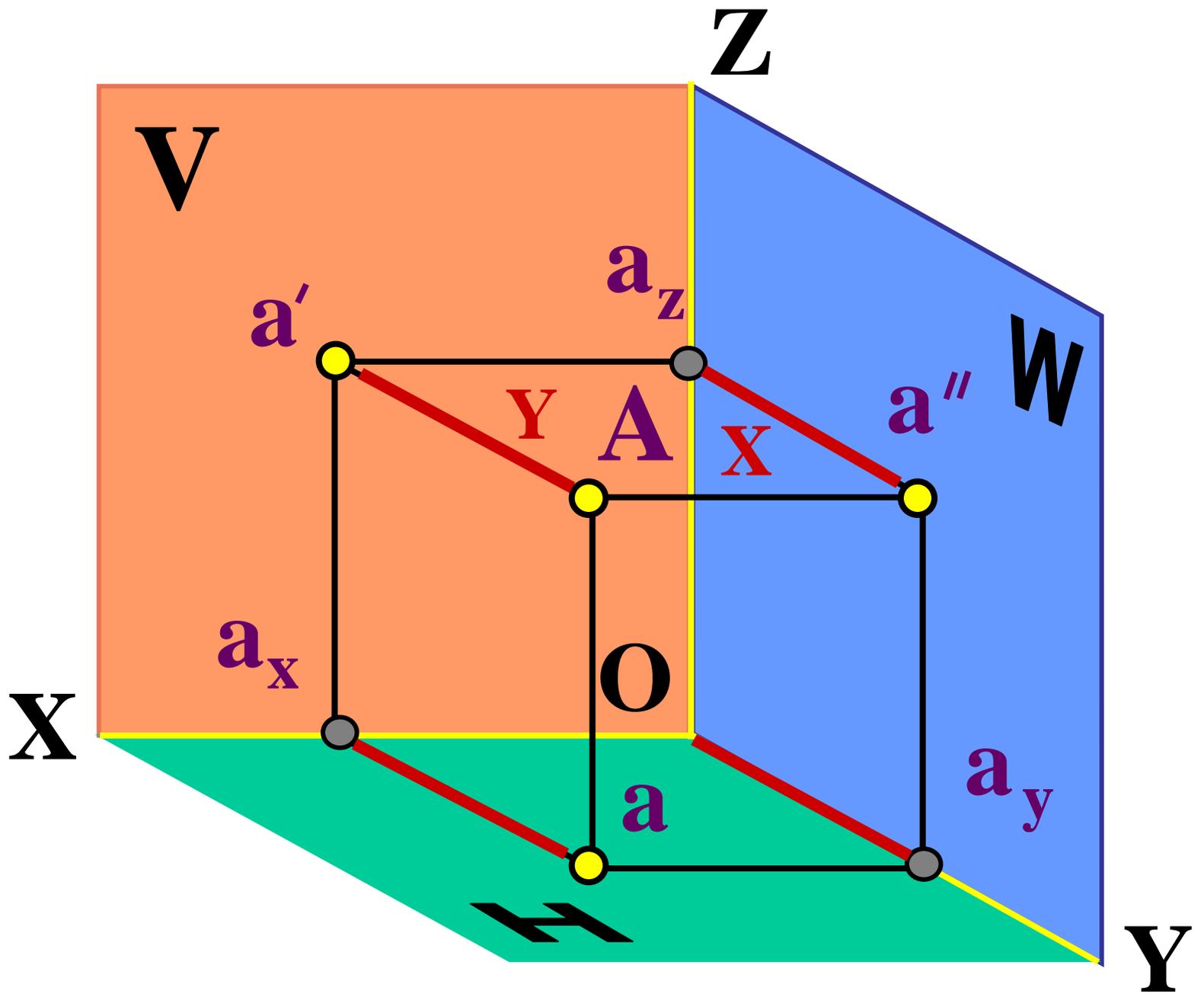




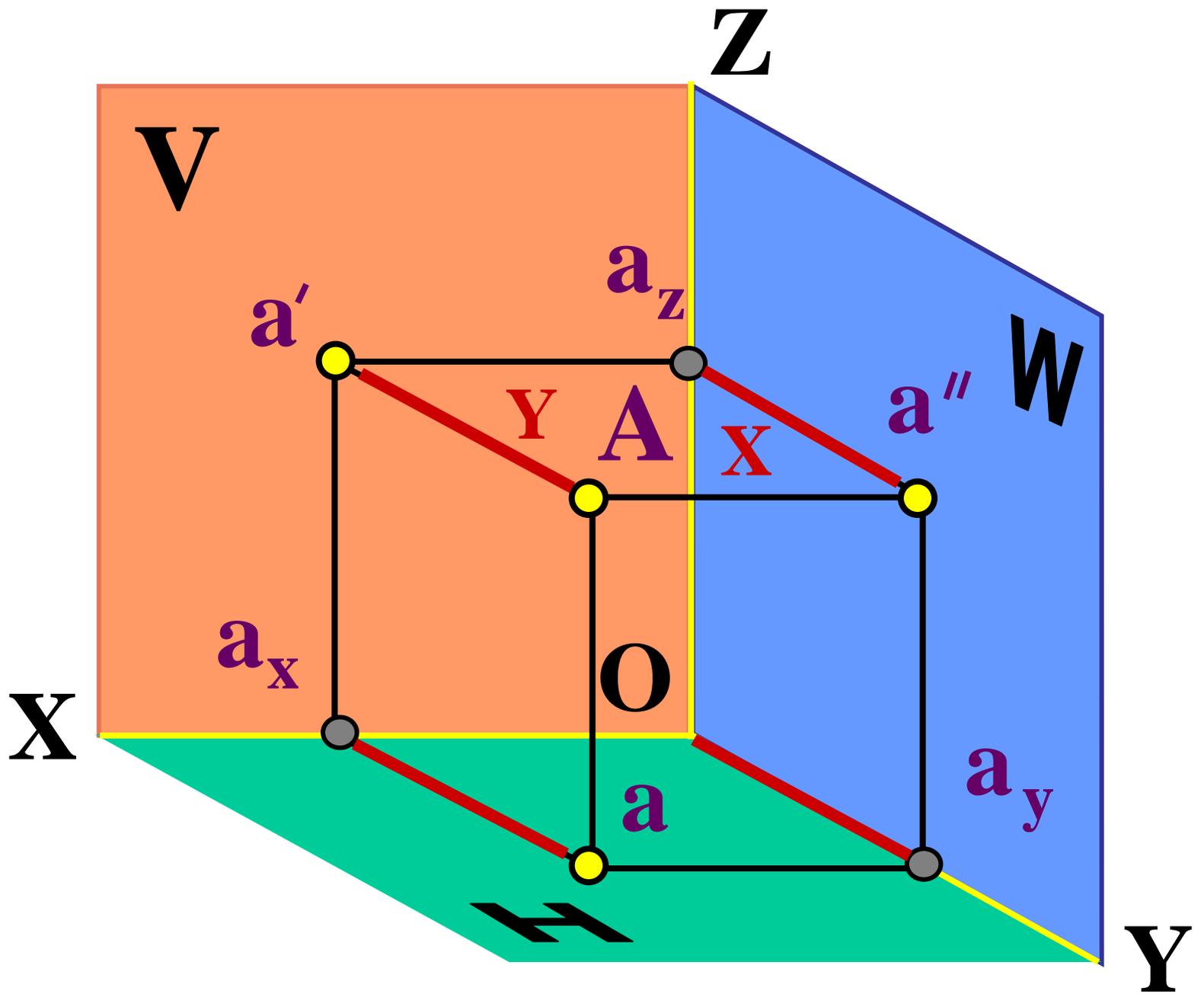


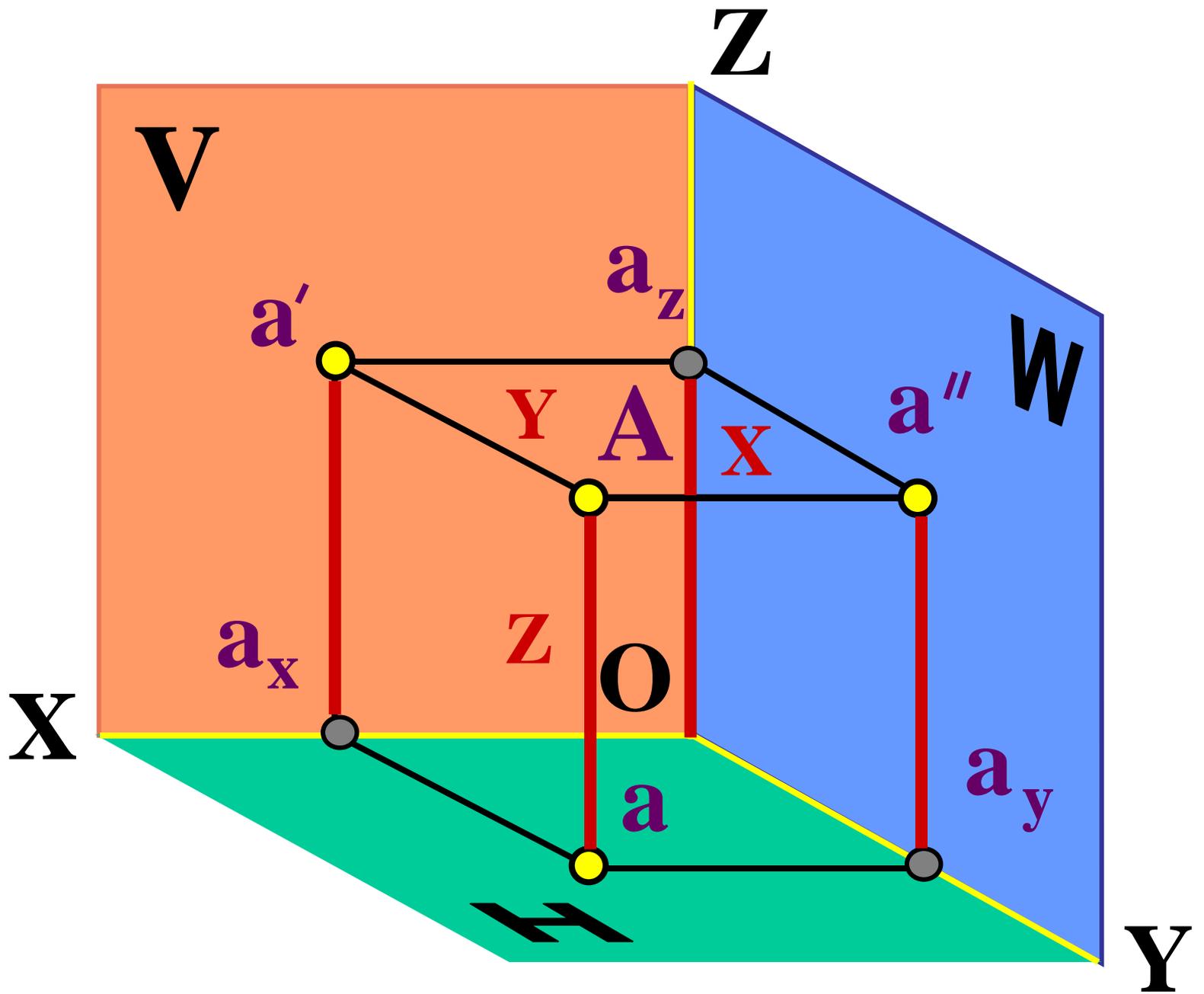


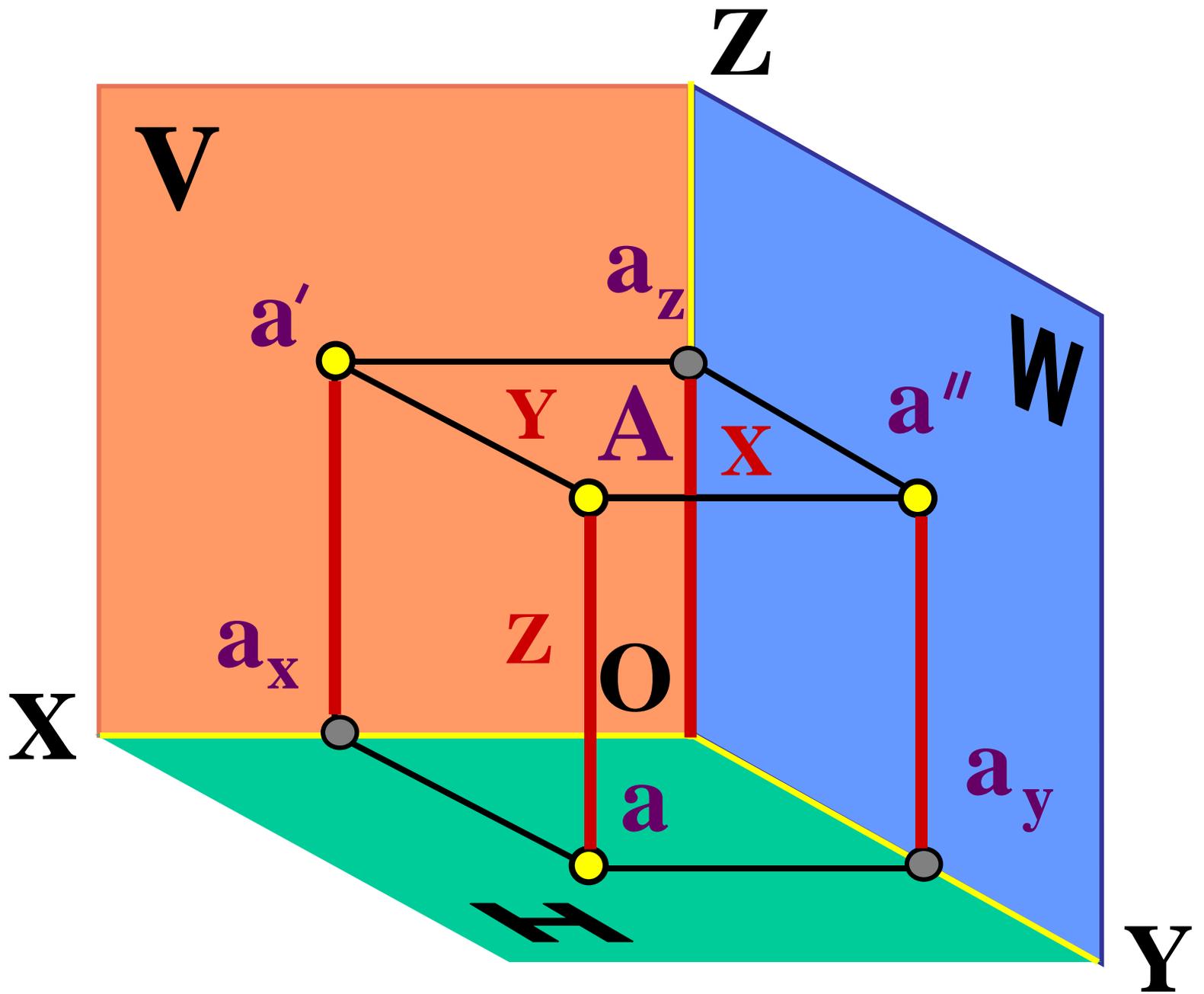


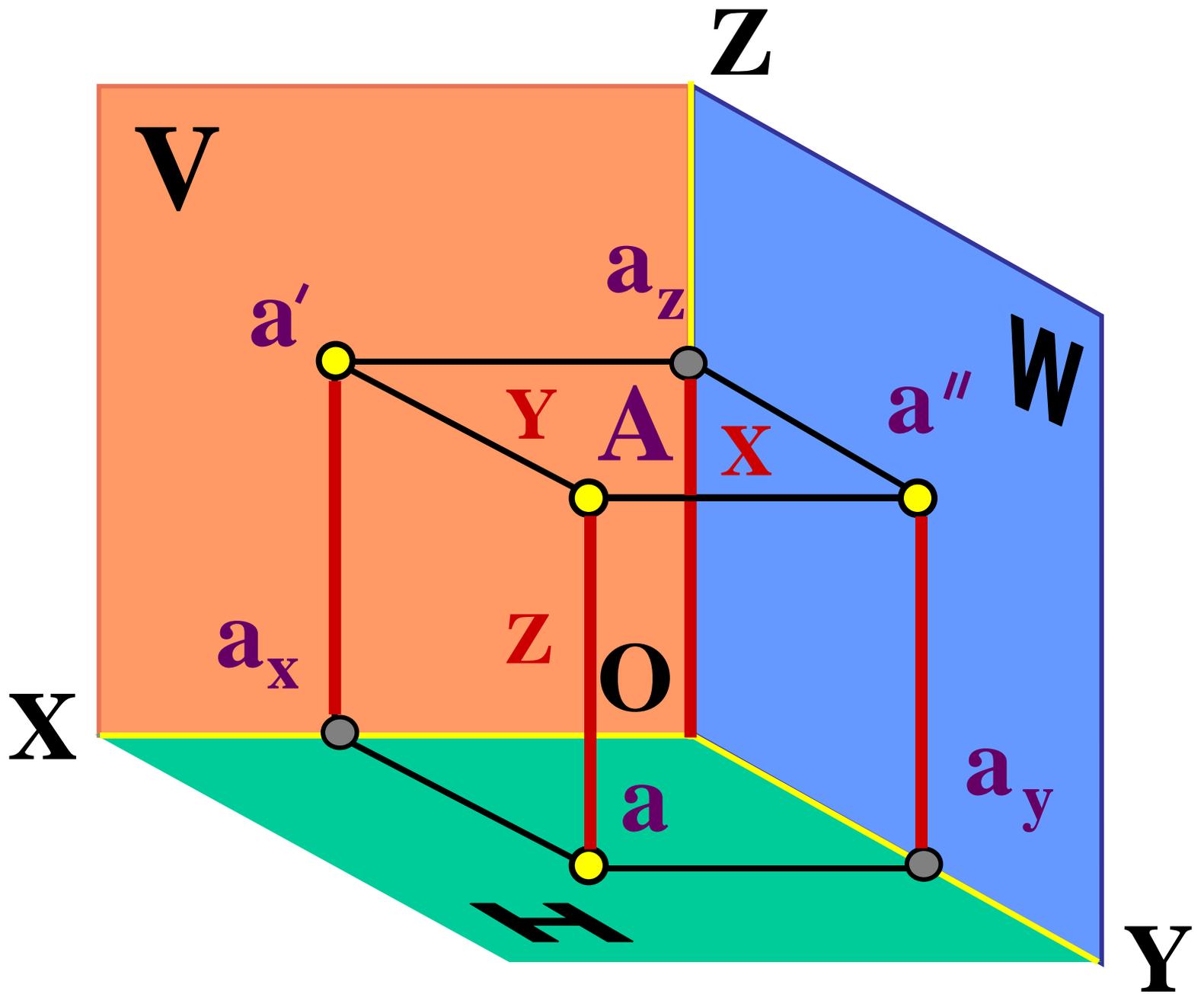


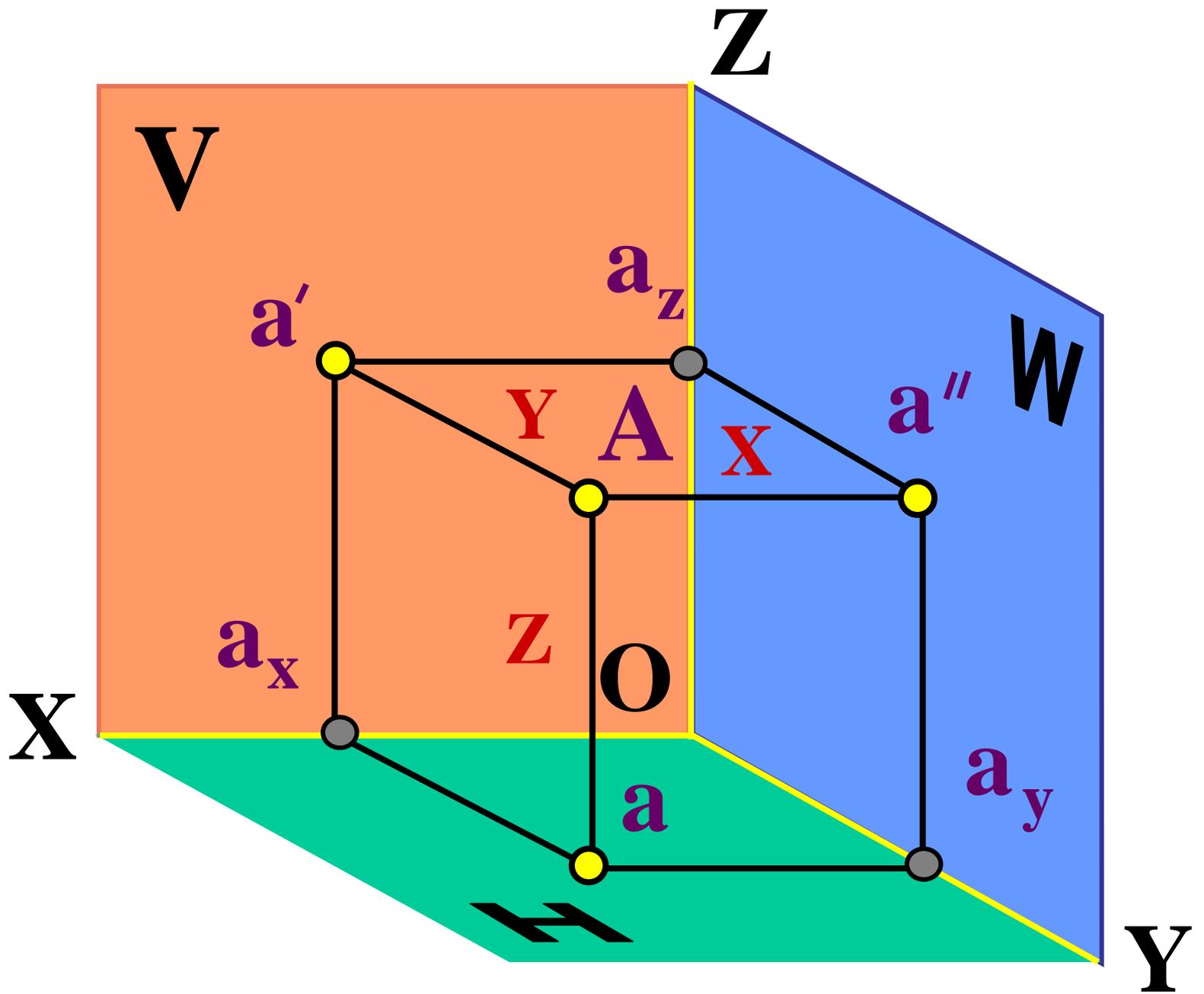












- $A$  – произвольная точка в пространстве
- $a$  – горизонтальная проекция точки  $A$ ;
- $a'$  – фронтальная проекция точки  $A$ ;
- $a''$  – профильная проекция точки  $A$

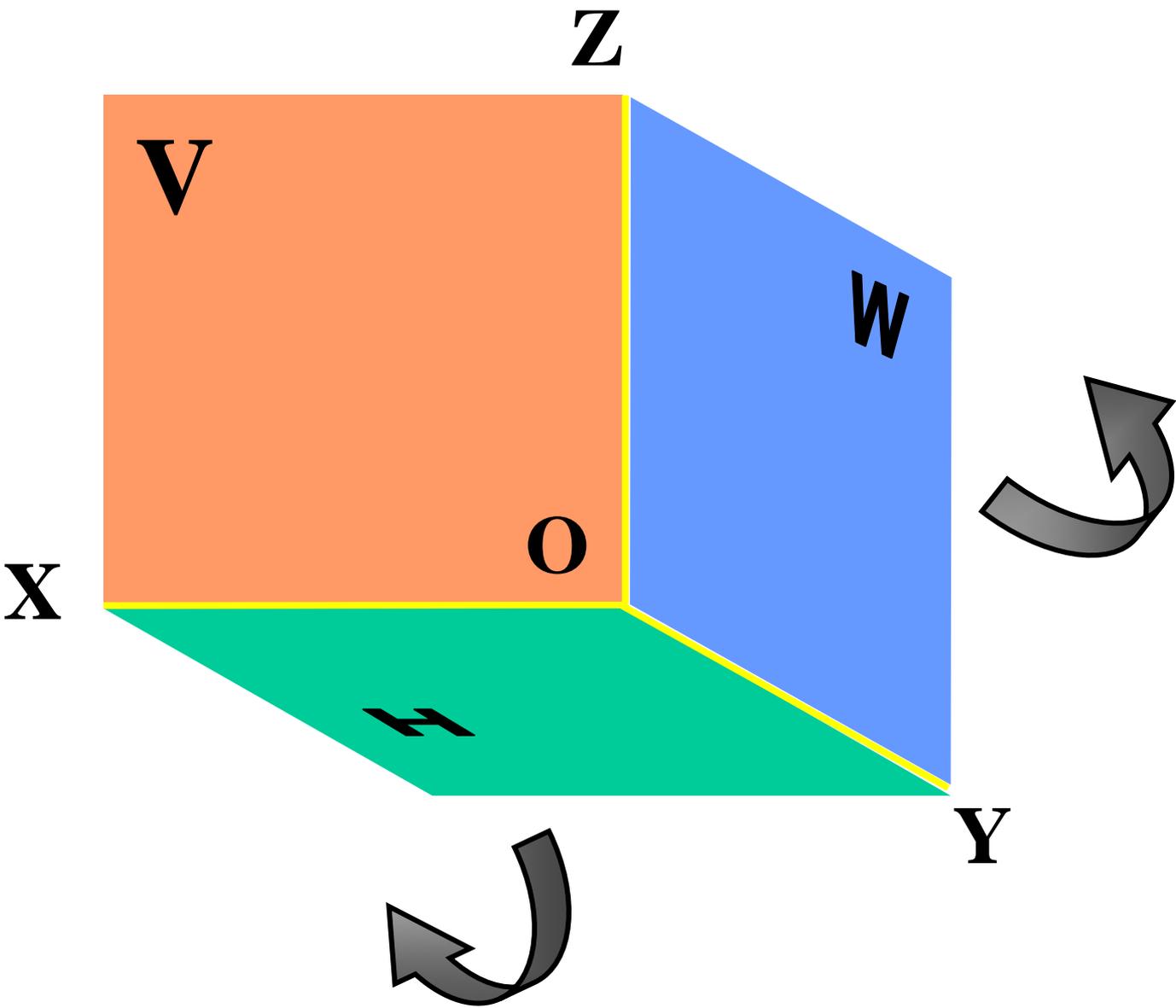
**A (x,y,z)**

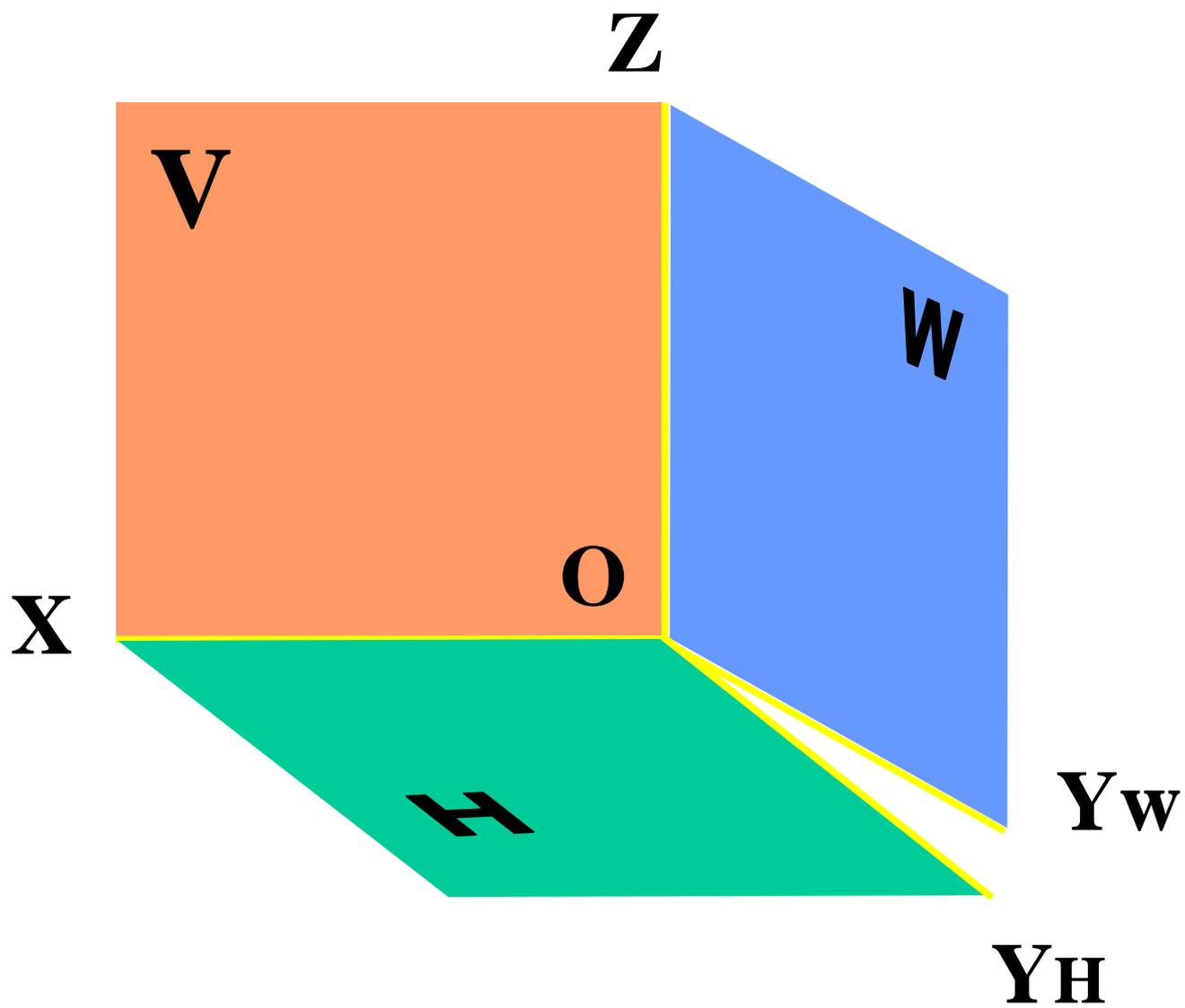
**a (x,y)**

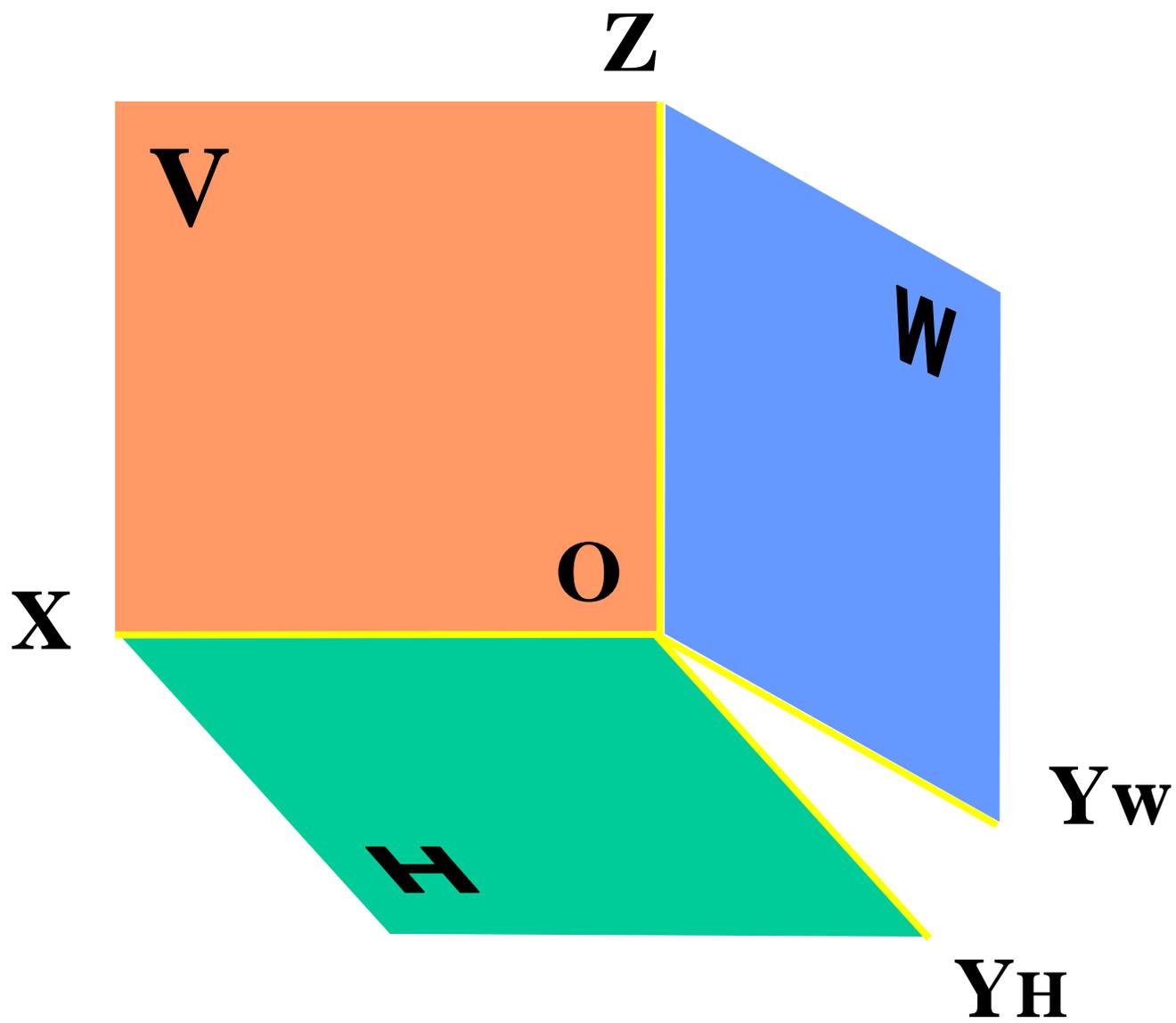
**a' (x,z)**

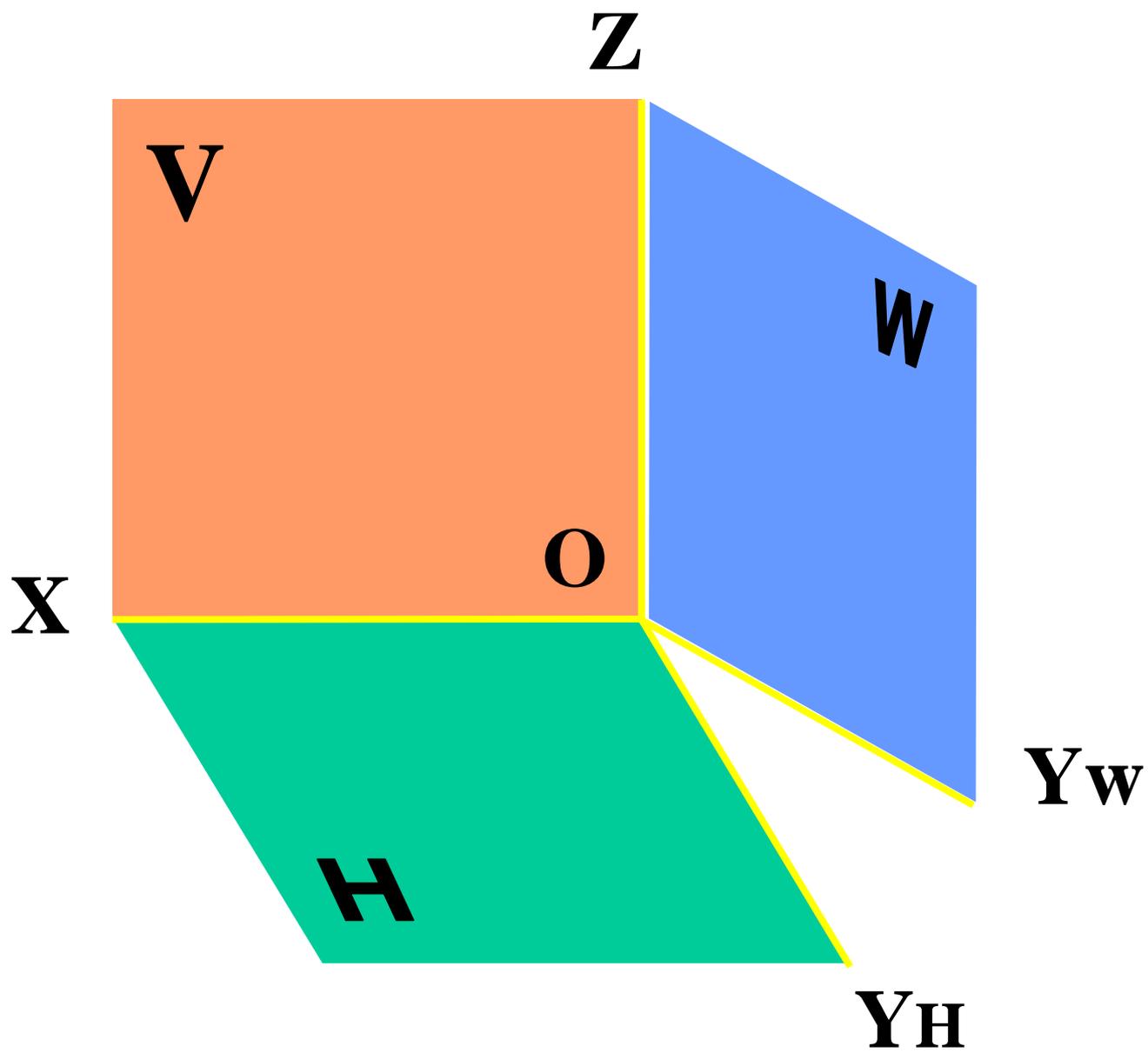
**a'' (y,z)**

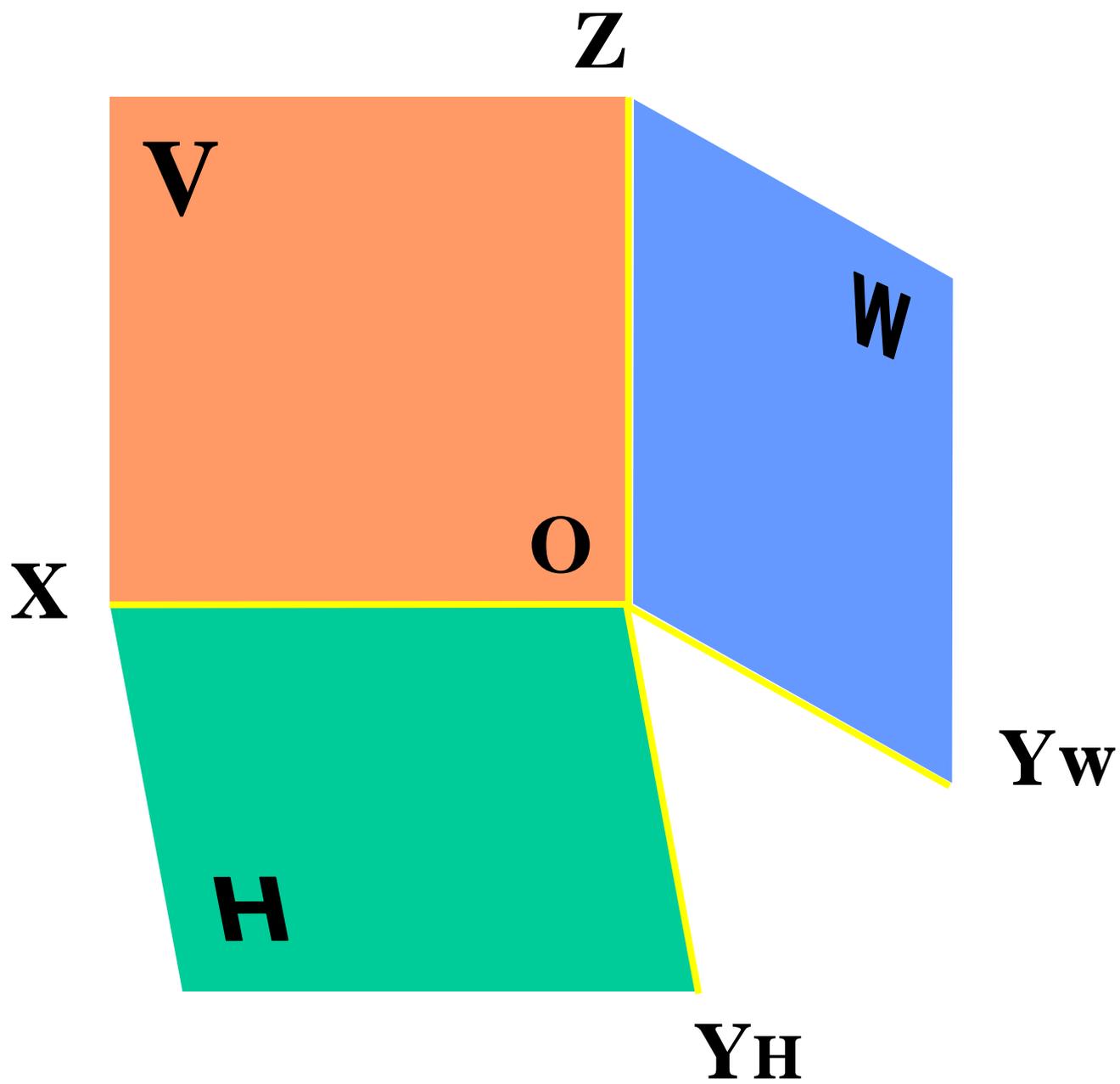
# Комплексный чертеж ТОЧКИ

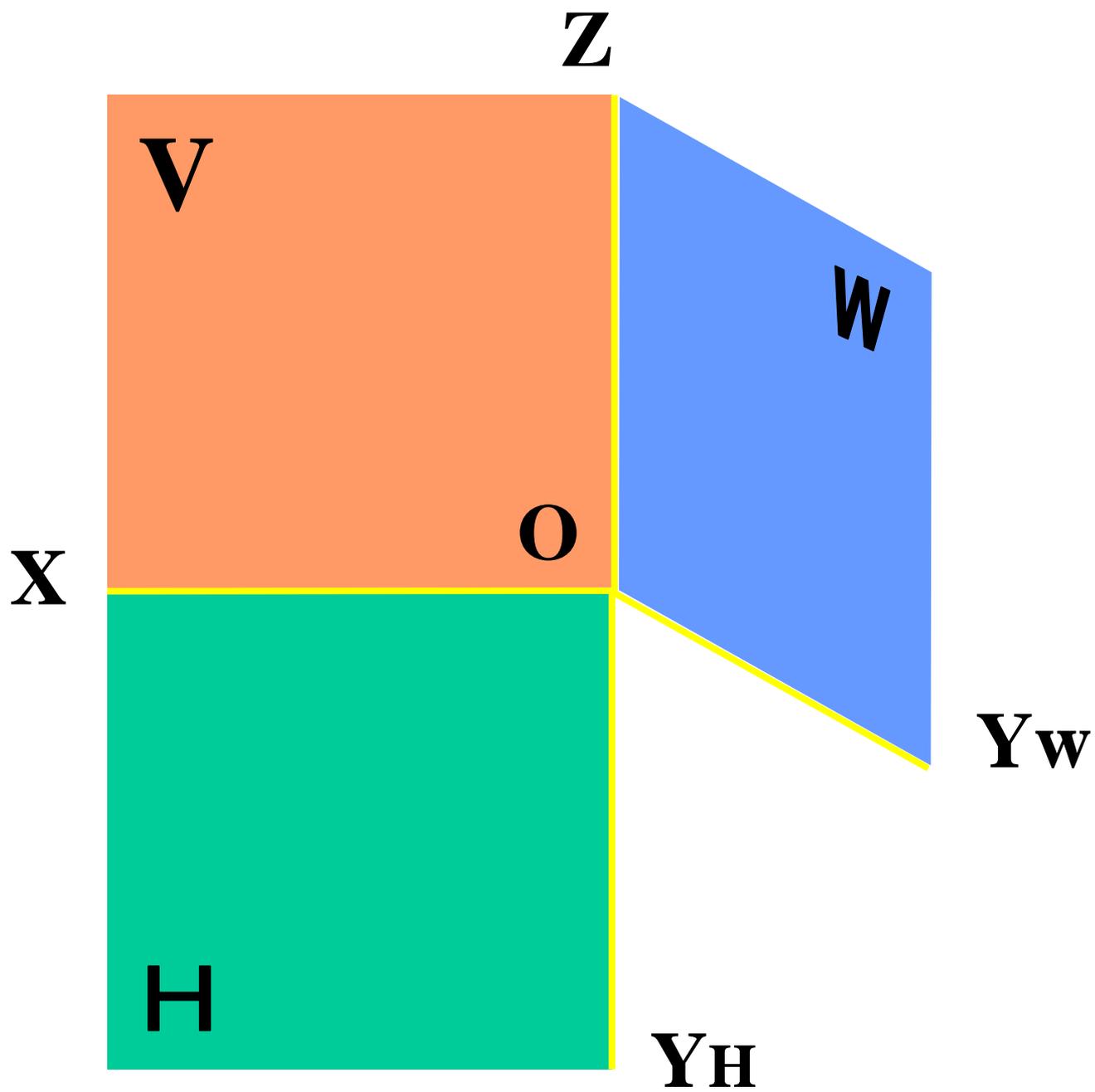


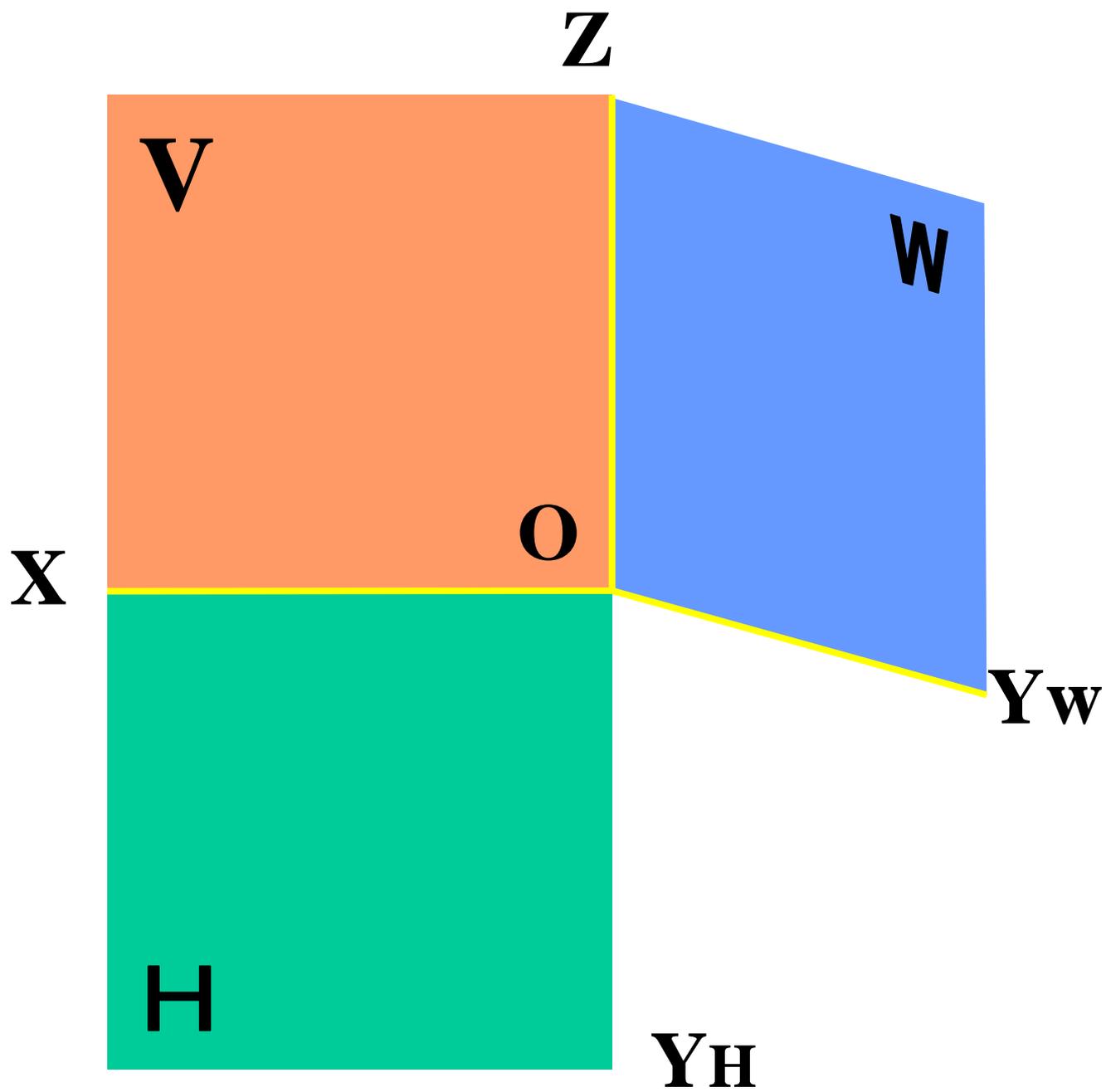


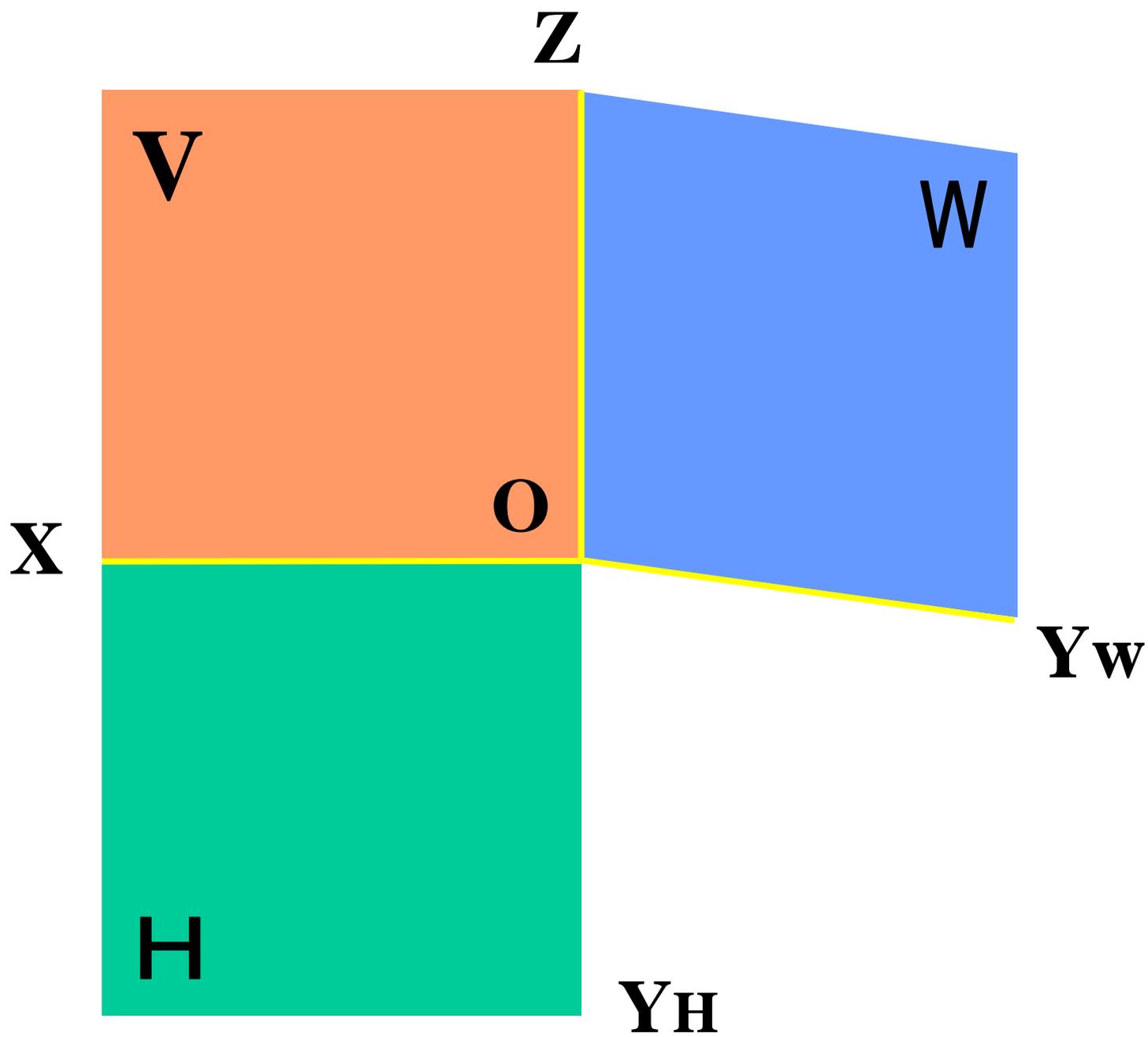


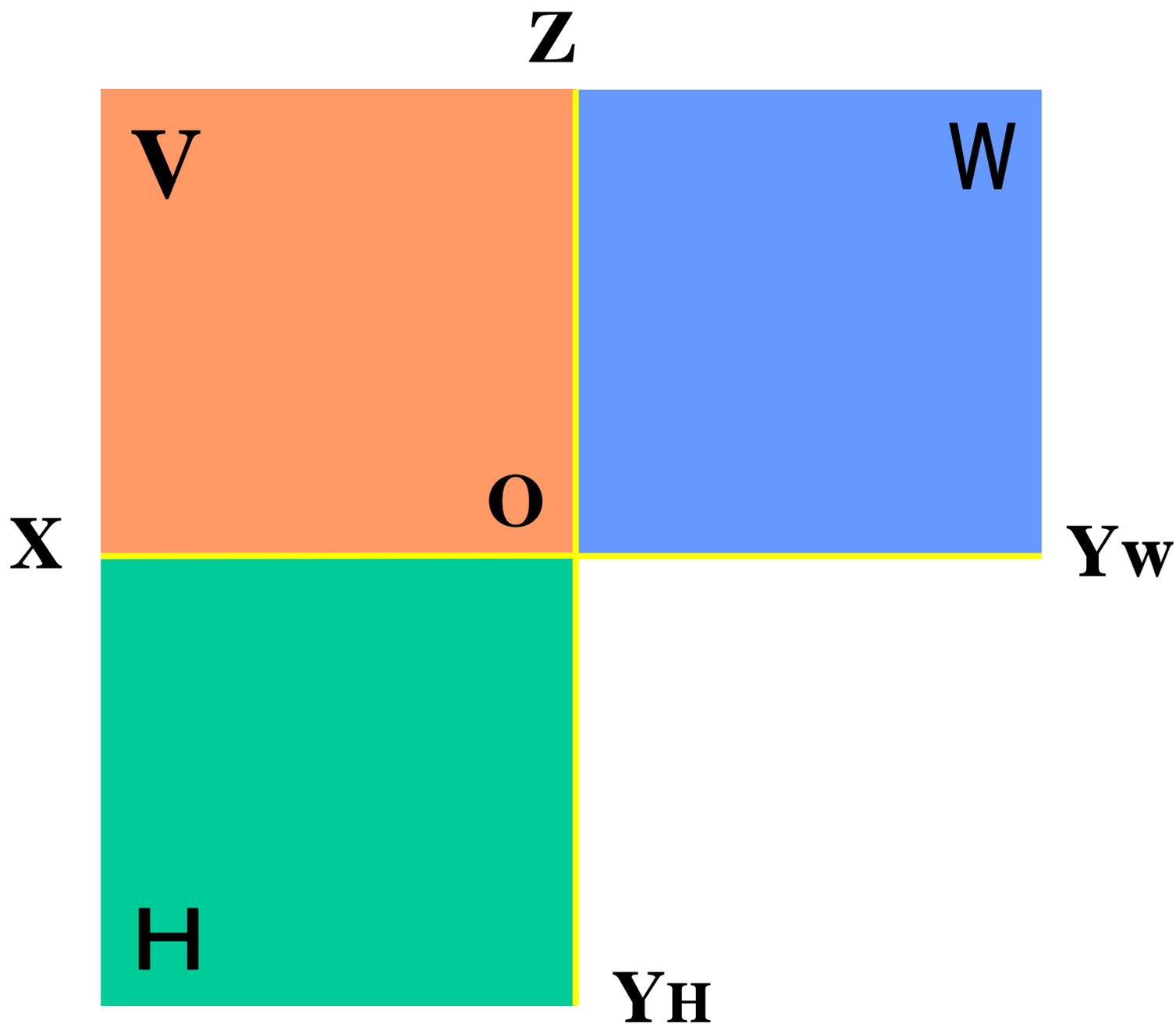


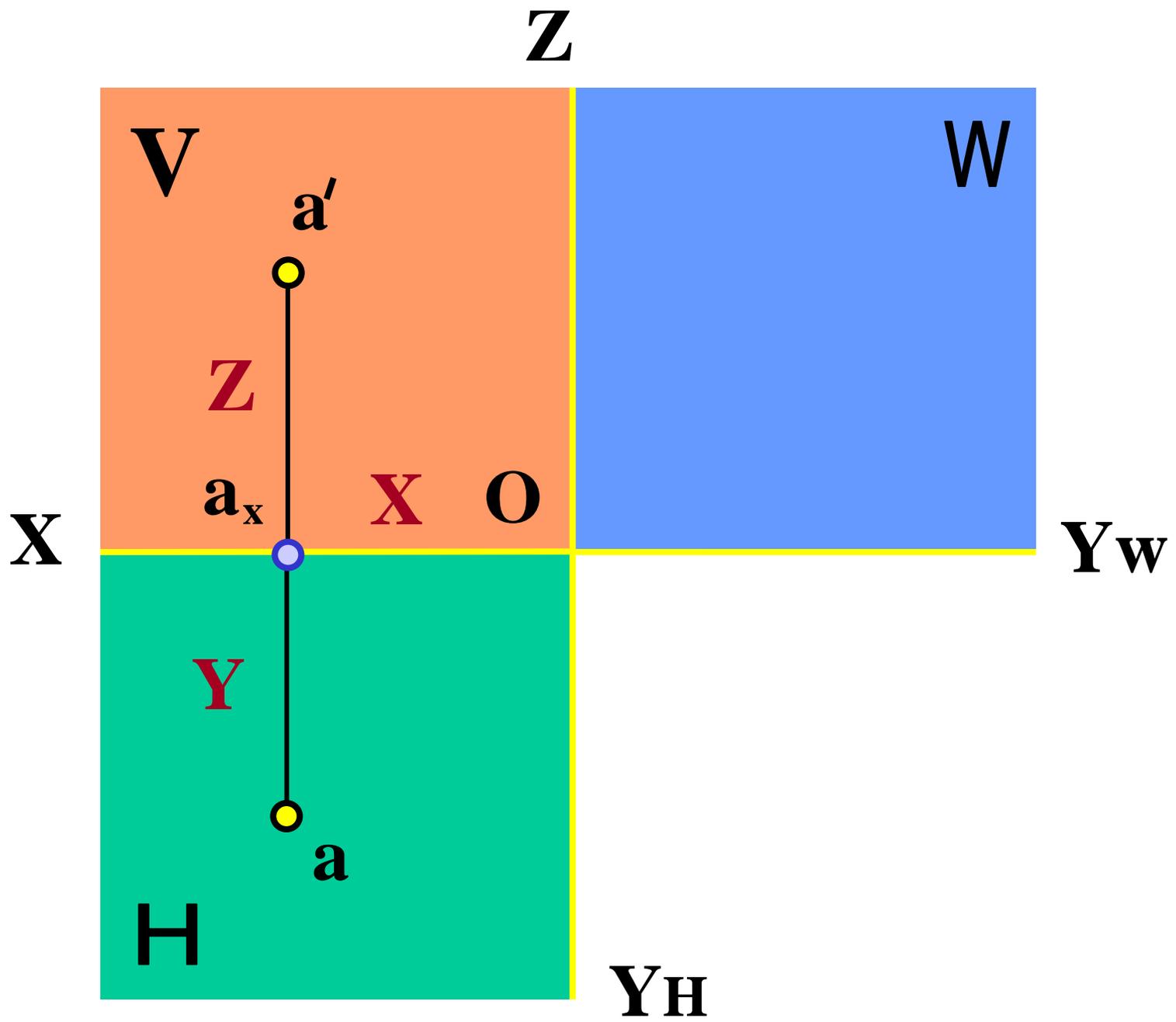


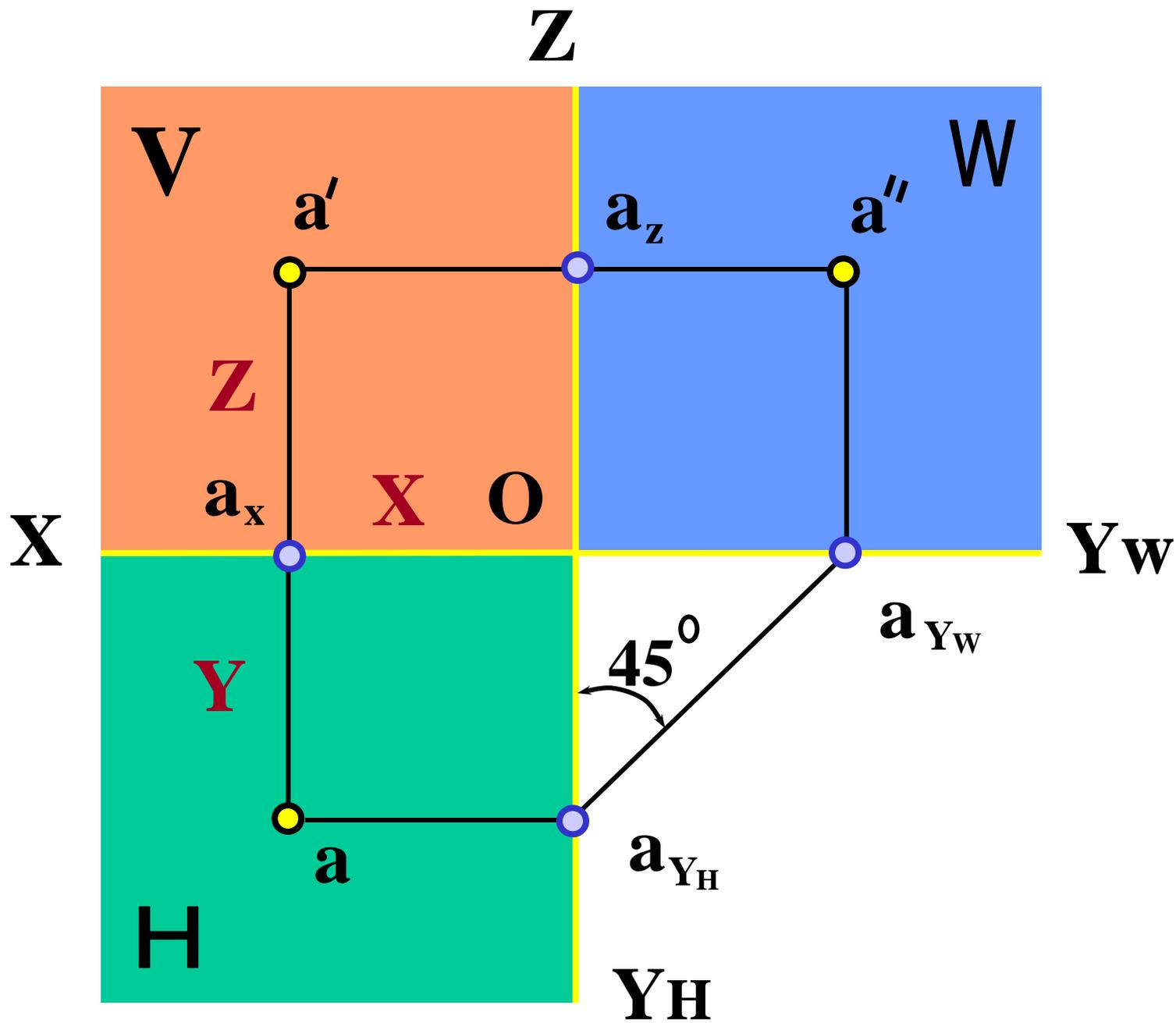


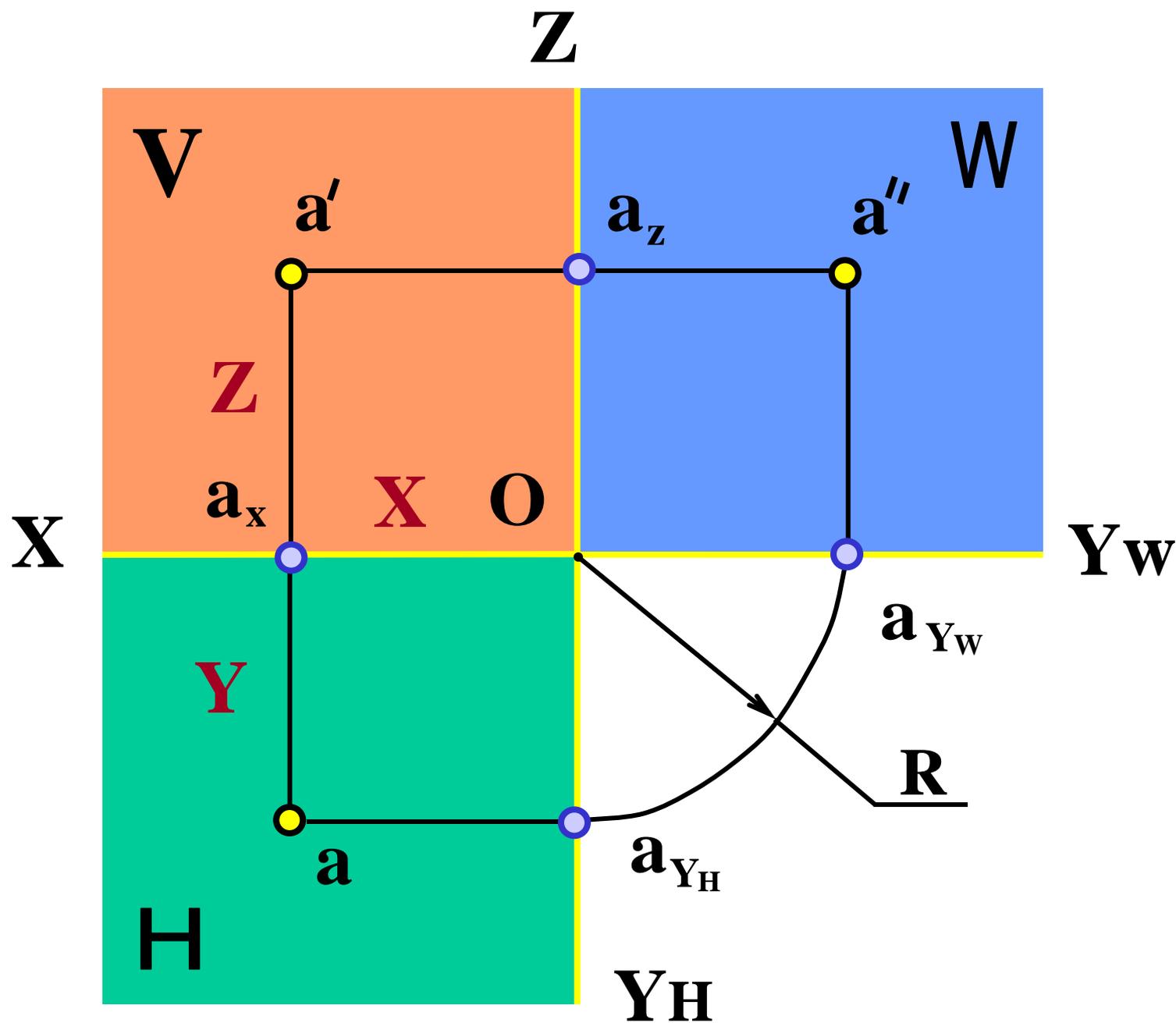












# **Основные правила ортогонального проектирования точки**

1. Положение точки в пространстве определяется тремя координатами

$$A(x, y, z)$$

2. Положение точки на плоскости определяется двумя координатами

$$a(x, y), a(x, z), a(y, z)$$

3. Две проекции точки определяют ее положение в пространстве

4. Две проекции точки лежат на одном перпендикуляре к оси их разделяющей

# Прямая линия

- **Линия** — это множество всех последовательных положений двигающейся точки.

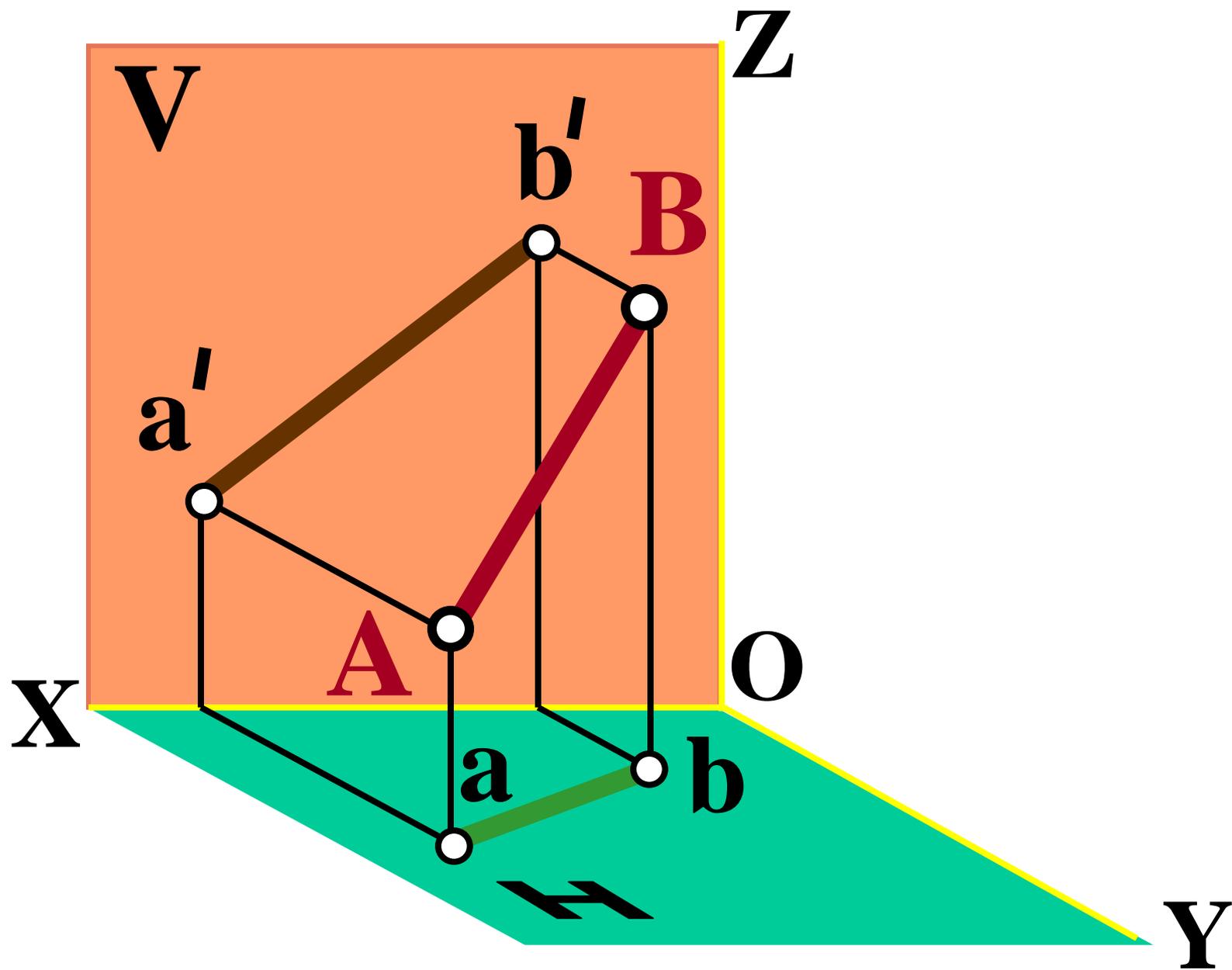
- **Прямая линия** — линия, образованная движением точки, не меняющей своего направления.

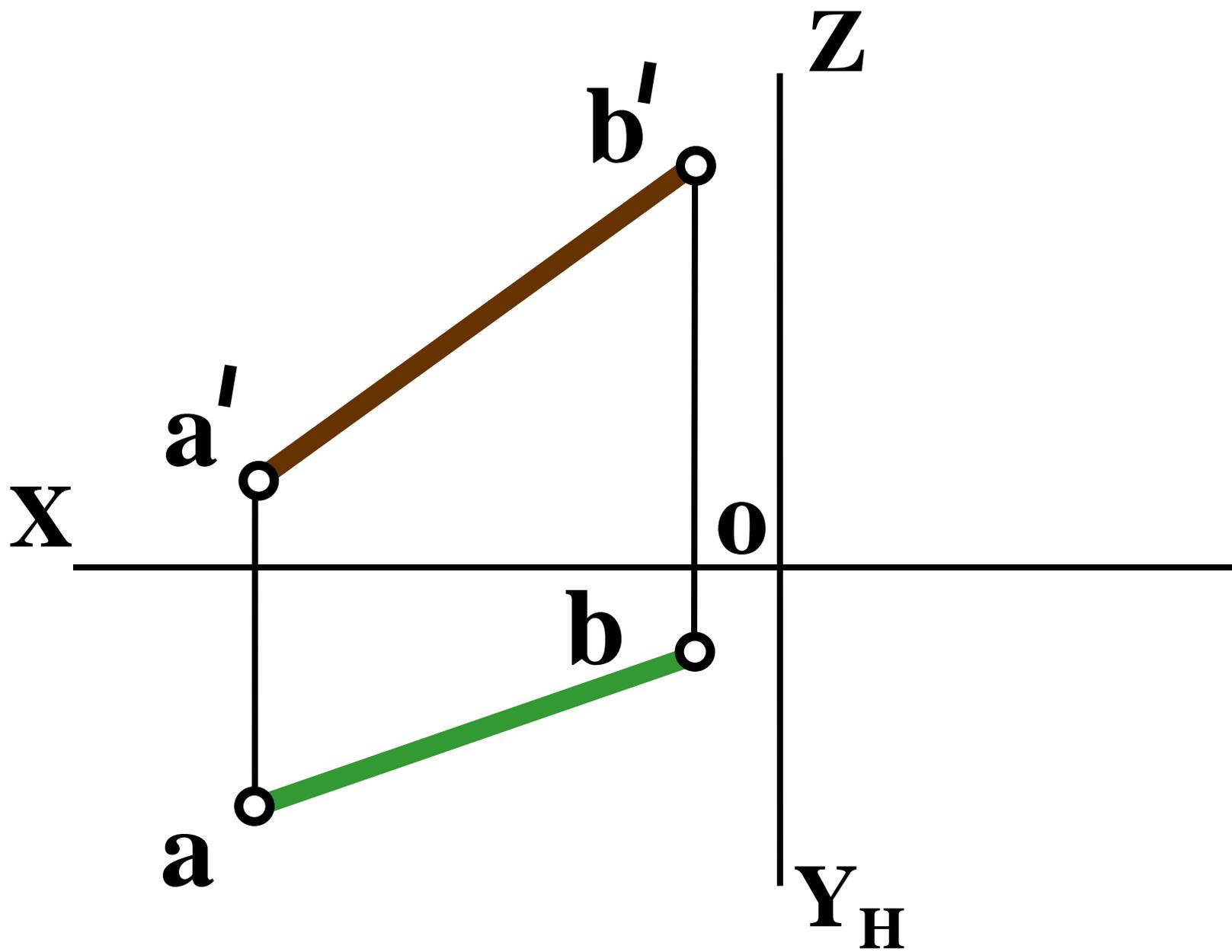
# Прямая линия задается:

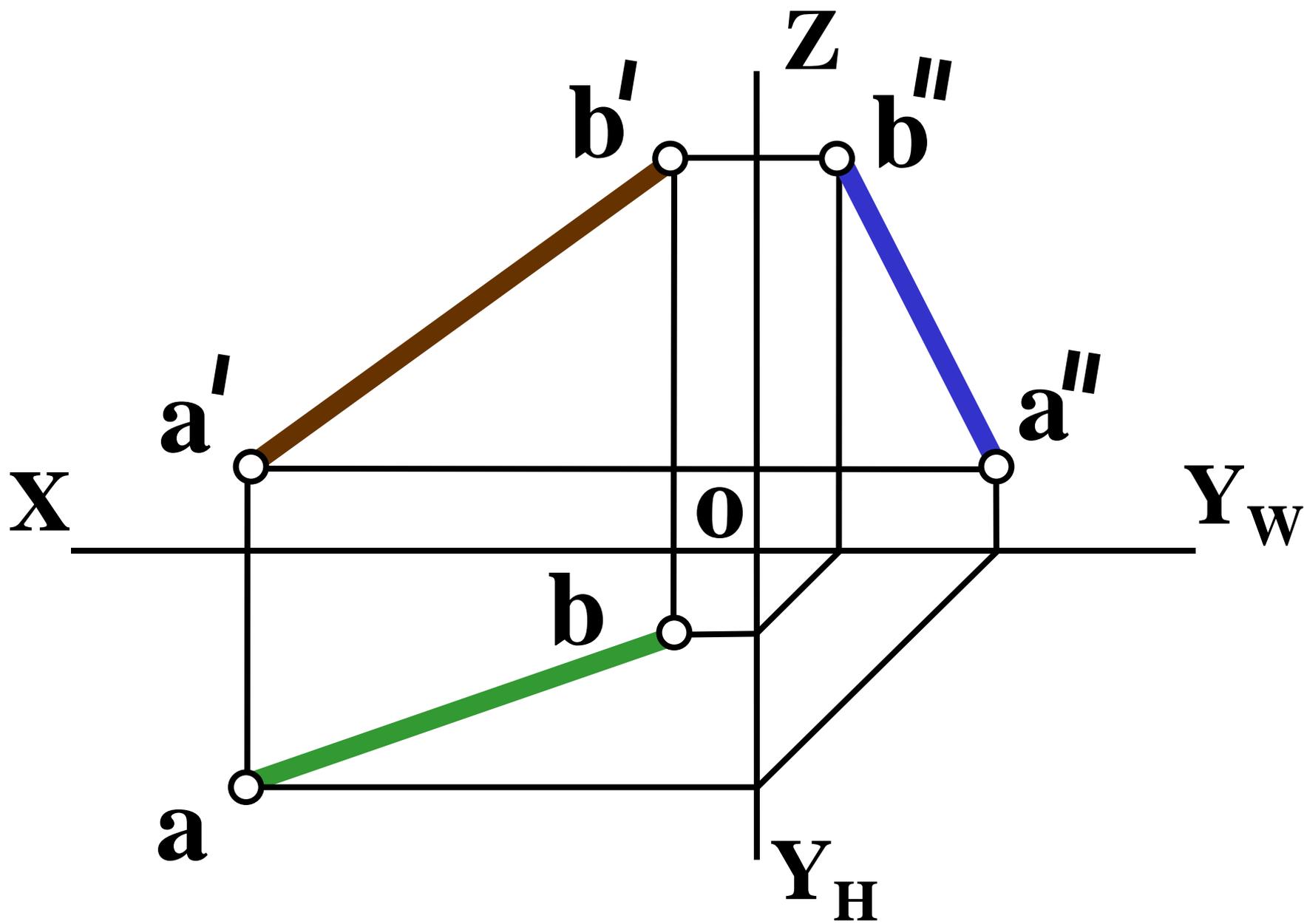
1. Двумя точками ей принадлежащими
2. Одной точкой и направлением  
ЛИНИИ

# Положение прямой в пространстве

**Прямая общего положения –**  
прямая, наклоненная ко  
всем трем плоскостям  
проекций







# Прямые частного положения —

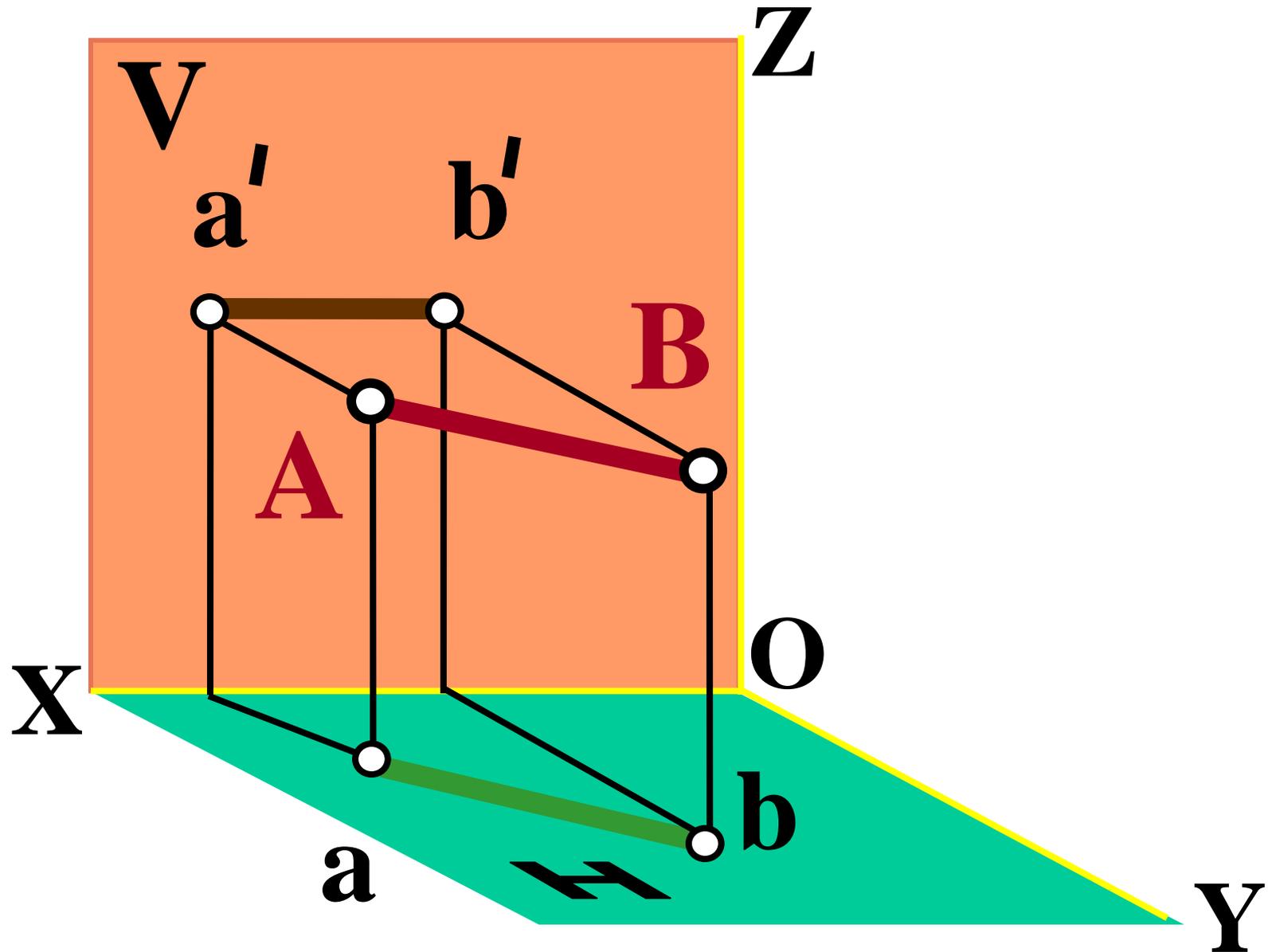
прямые параллельные или  
перпендикулярные  
плоскости проекций

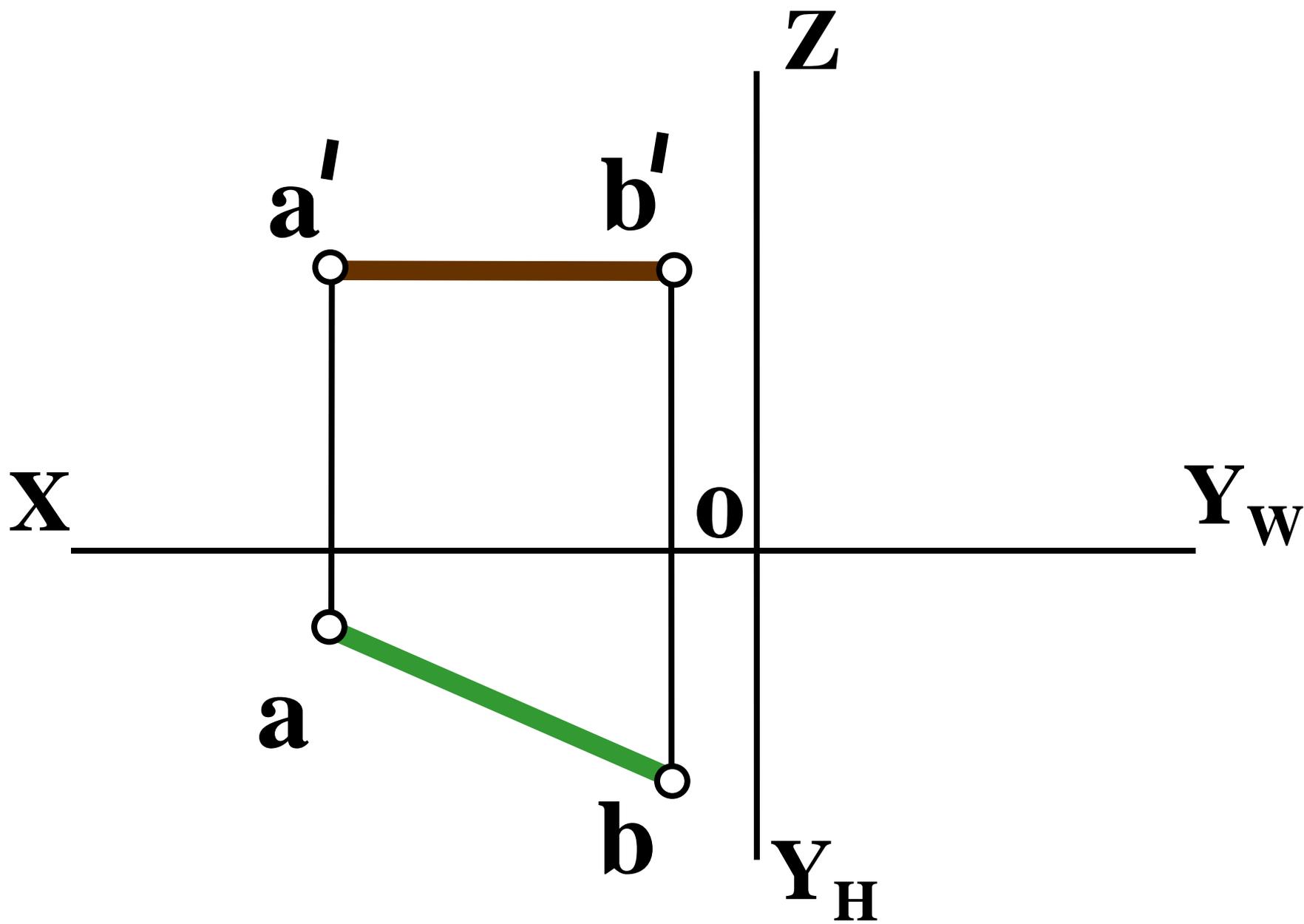
Прямые частного положения  
можно разделить на:

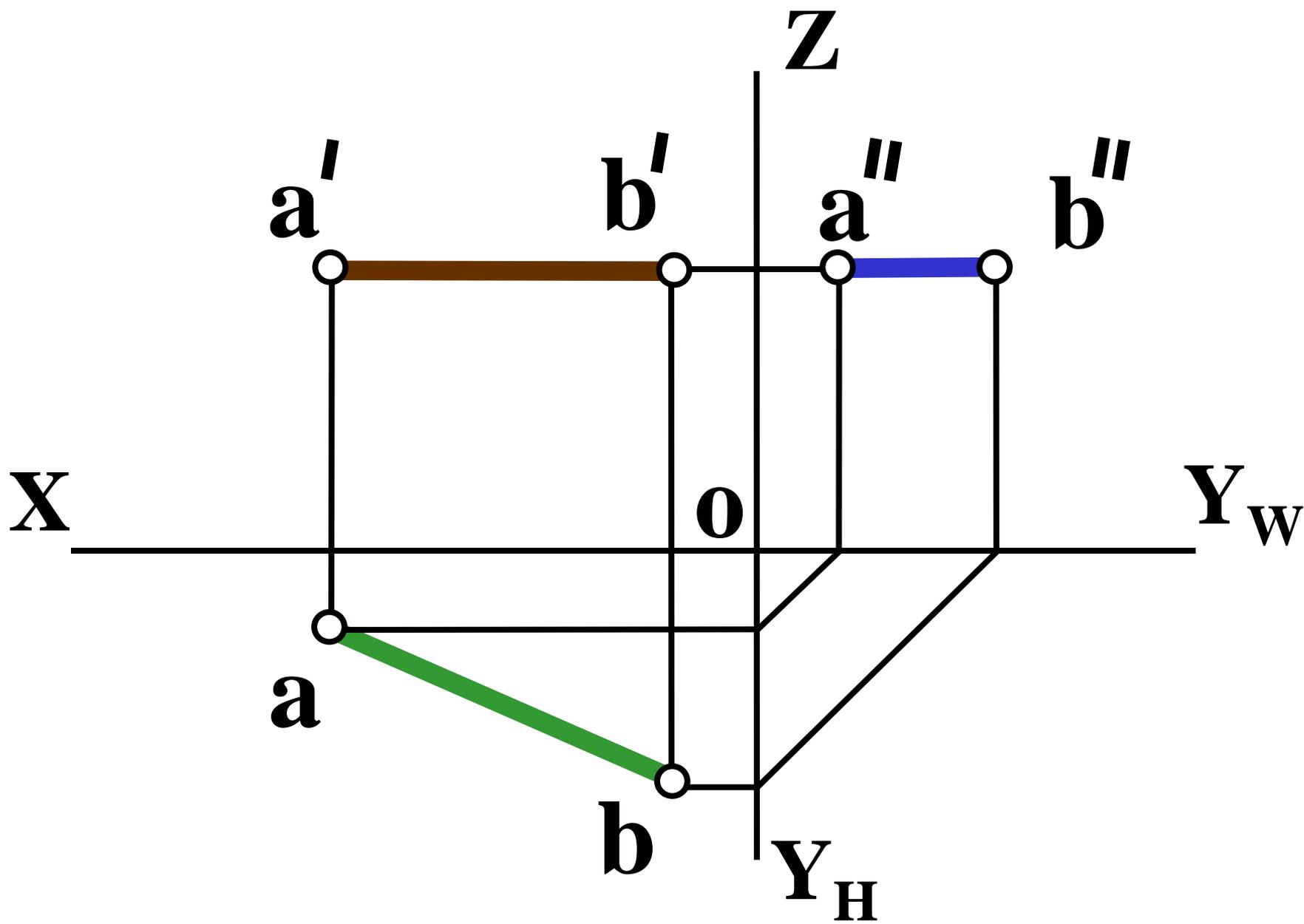
- проецирующие прямые;
- прямые уровня

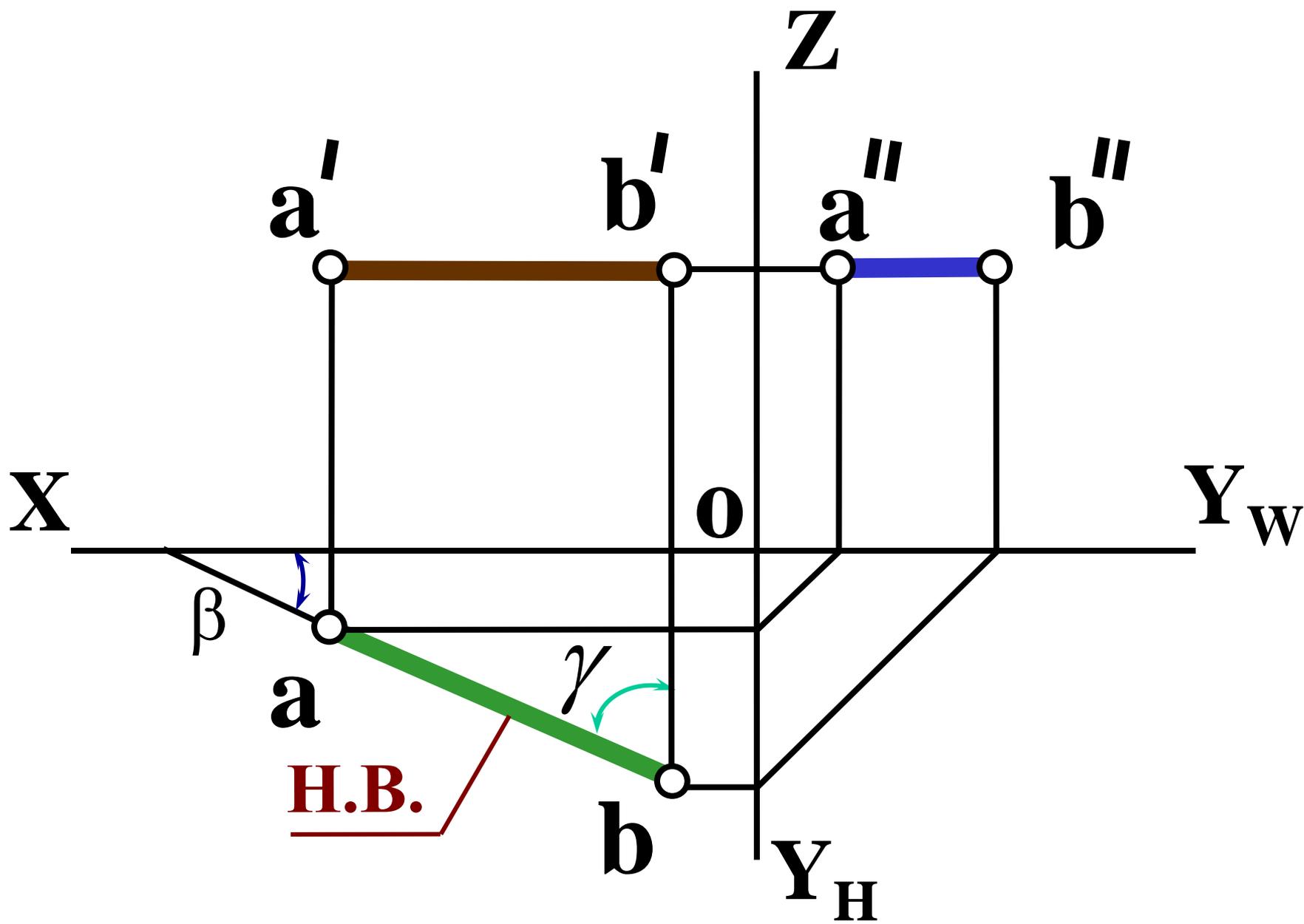
# **Прямые параллельные плоскости проекции (прямые уровня)**

# Горизонтальная прямая









# Свойства проекций

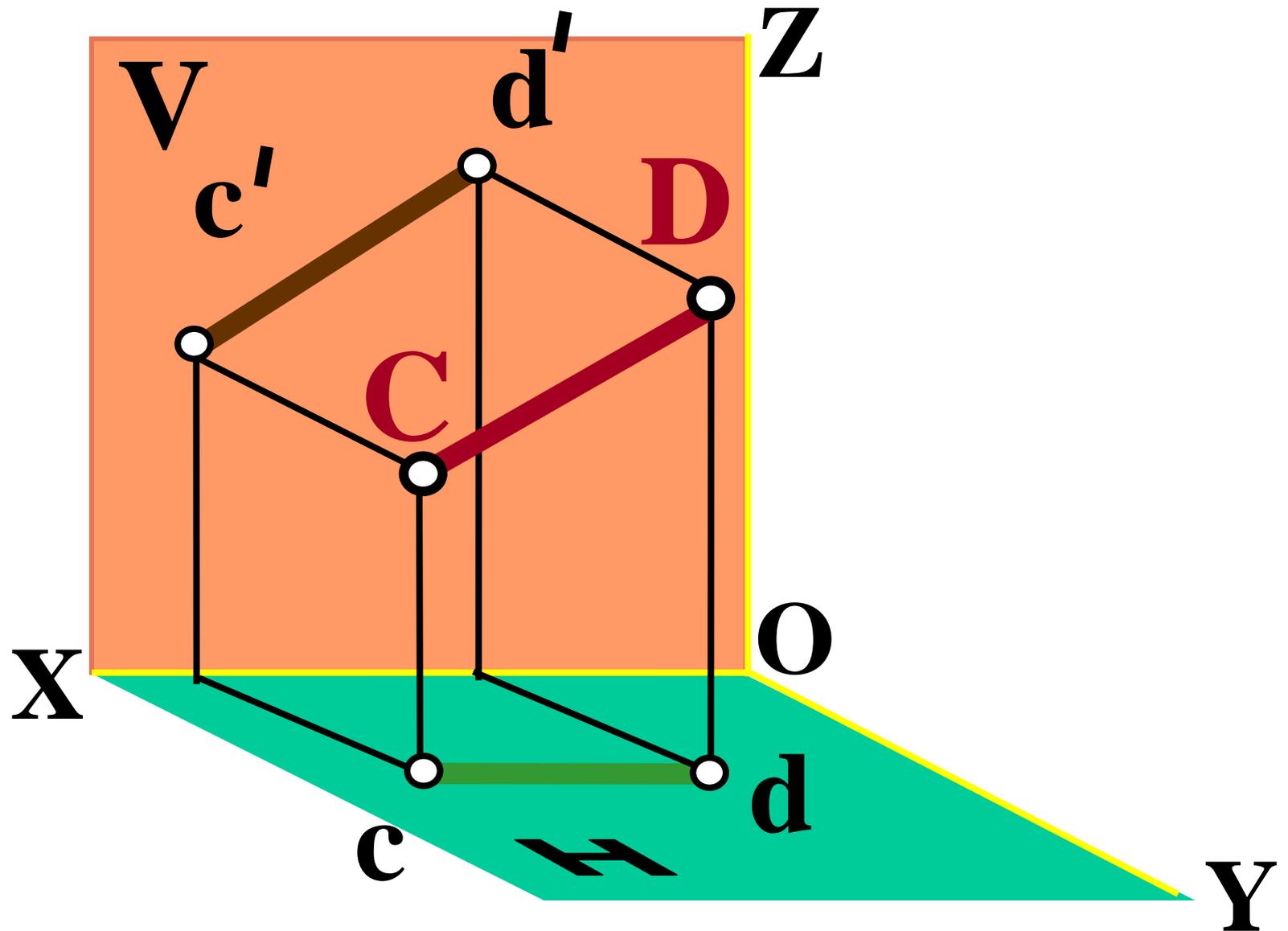
$$|ab| = |AB|;$$

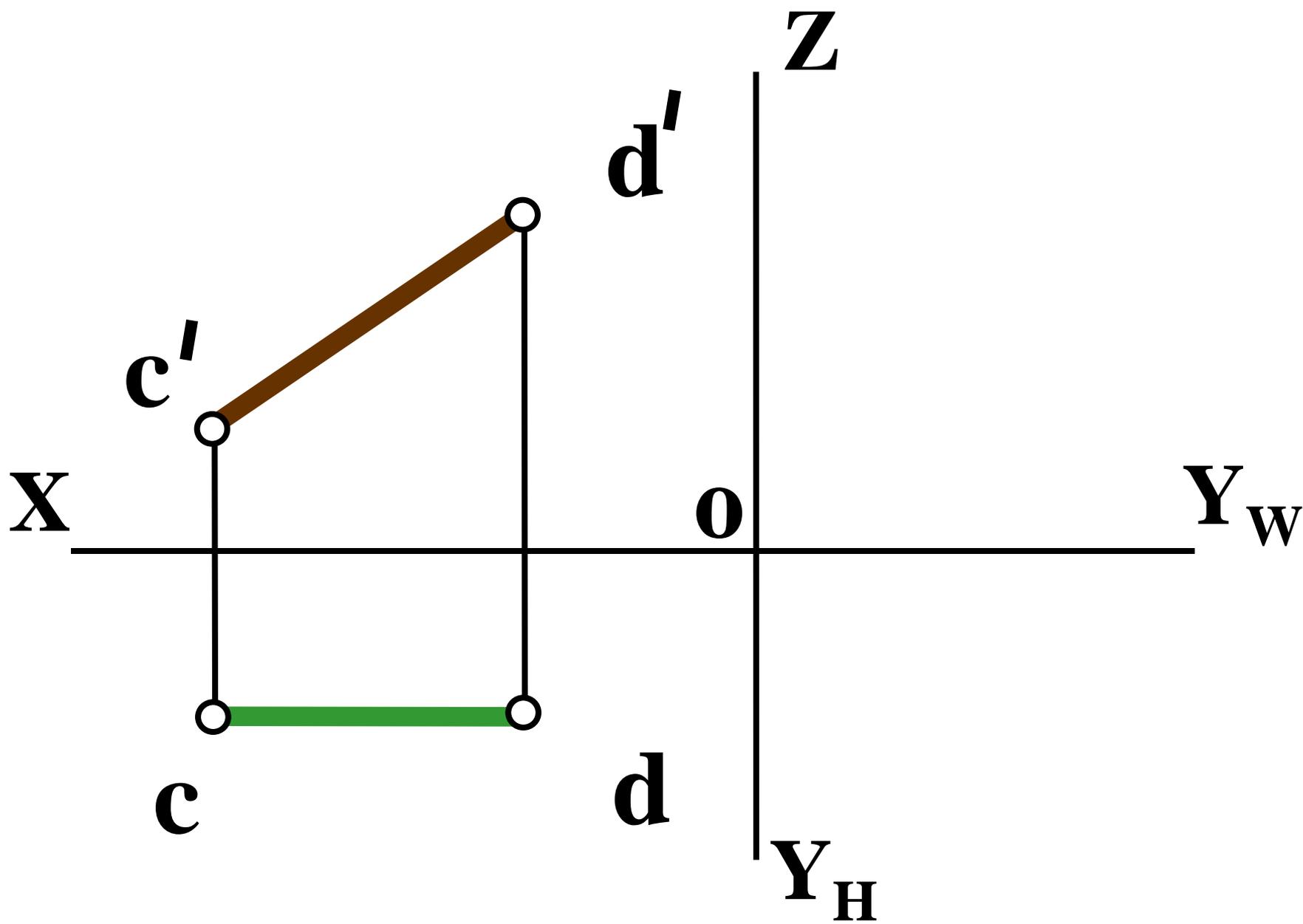
$$(a'b') // (OX), (a''b'') // (OY);$$

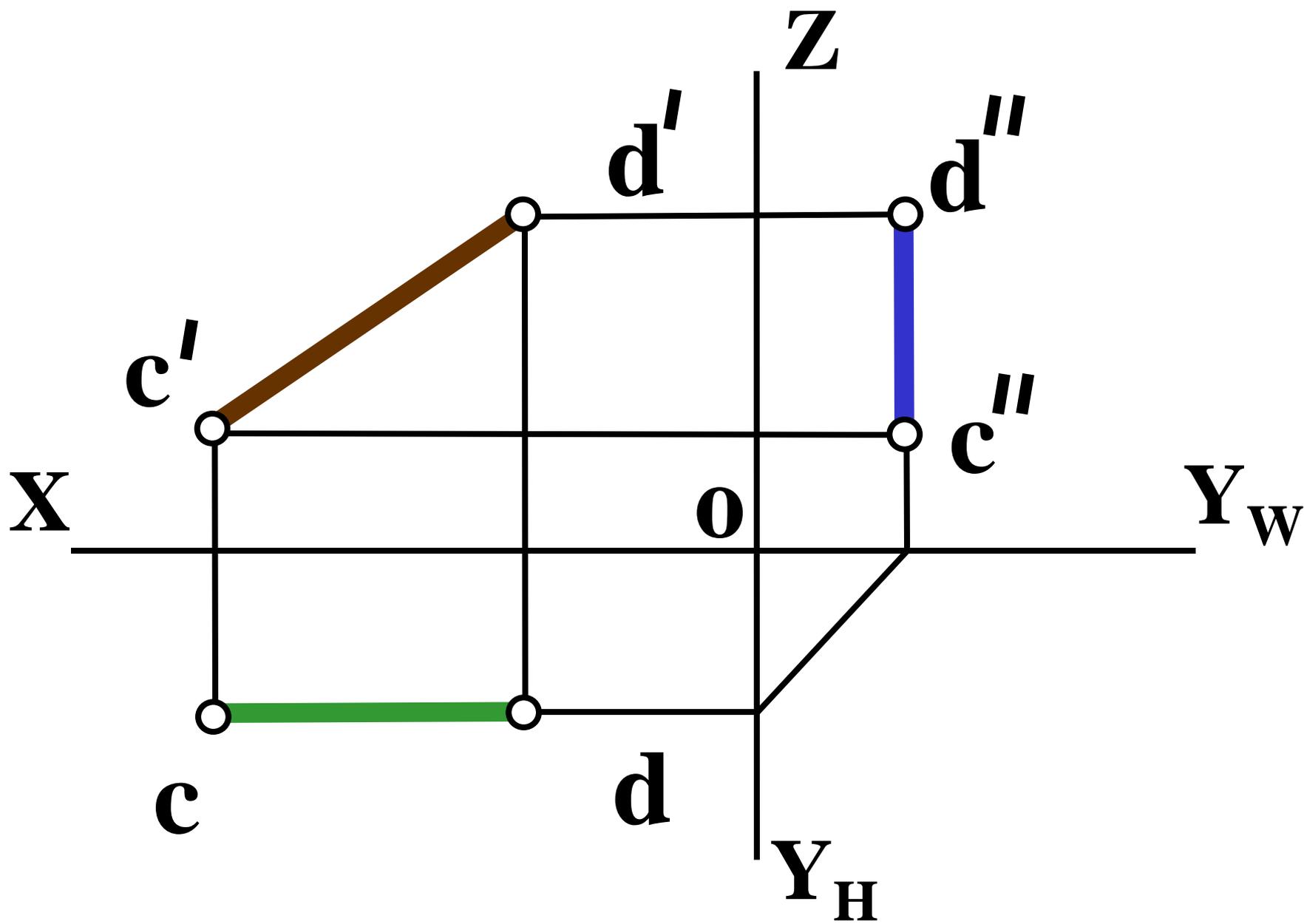
$$(AB^{\wedge}V) = (ab^{\wedge}OX) = \hat{\beta};$$

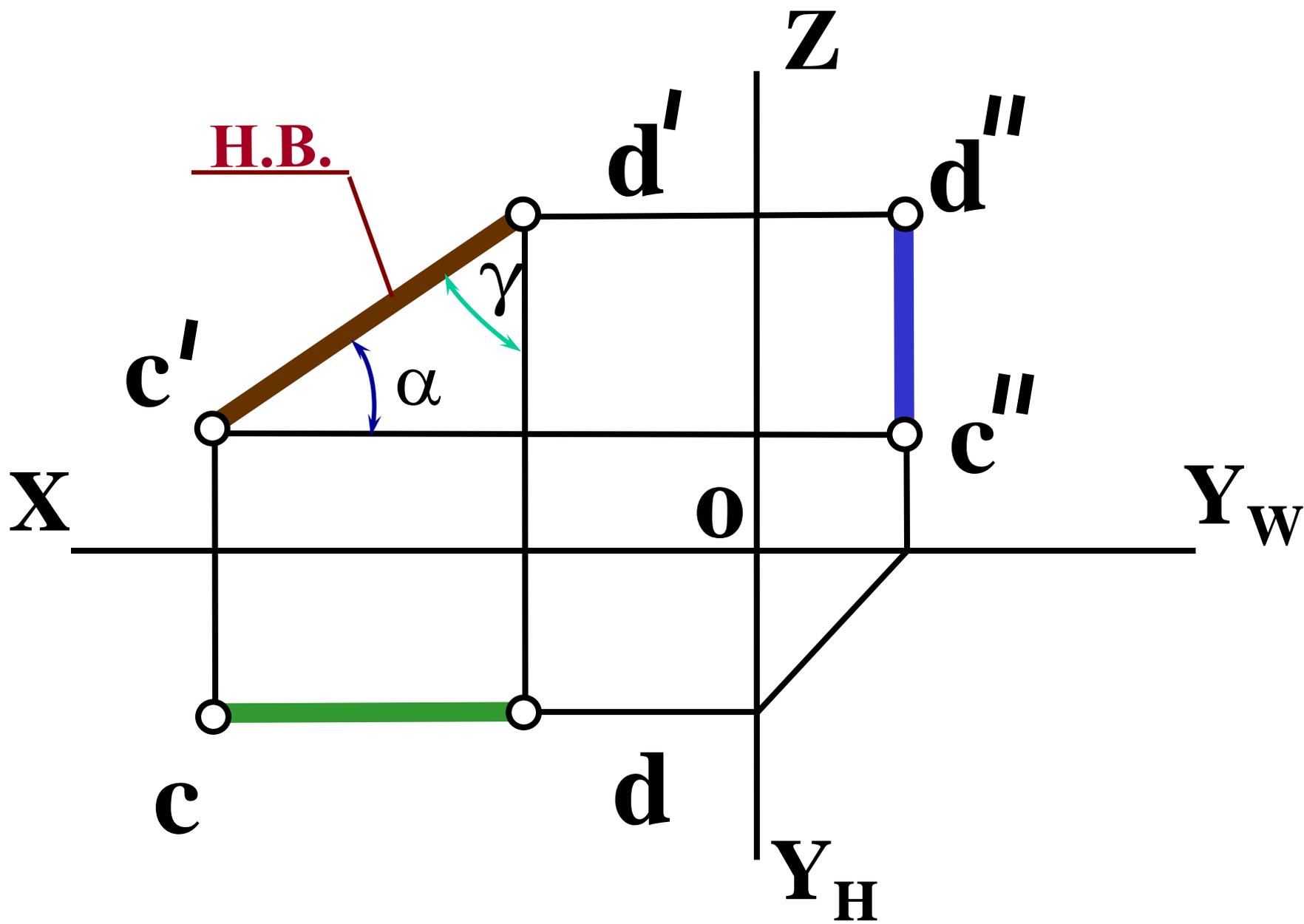
$$(AB^{\wedge}W) = (ab^{\wedge}OY_H) = \hat{\gamma}.$$

# Фронтальная прямая









# Свойства проекций

$$|c'd'| = |CD|;$$

$$(cd) // (OX), (c''d'') // (OZ);$$

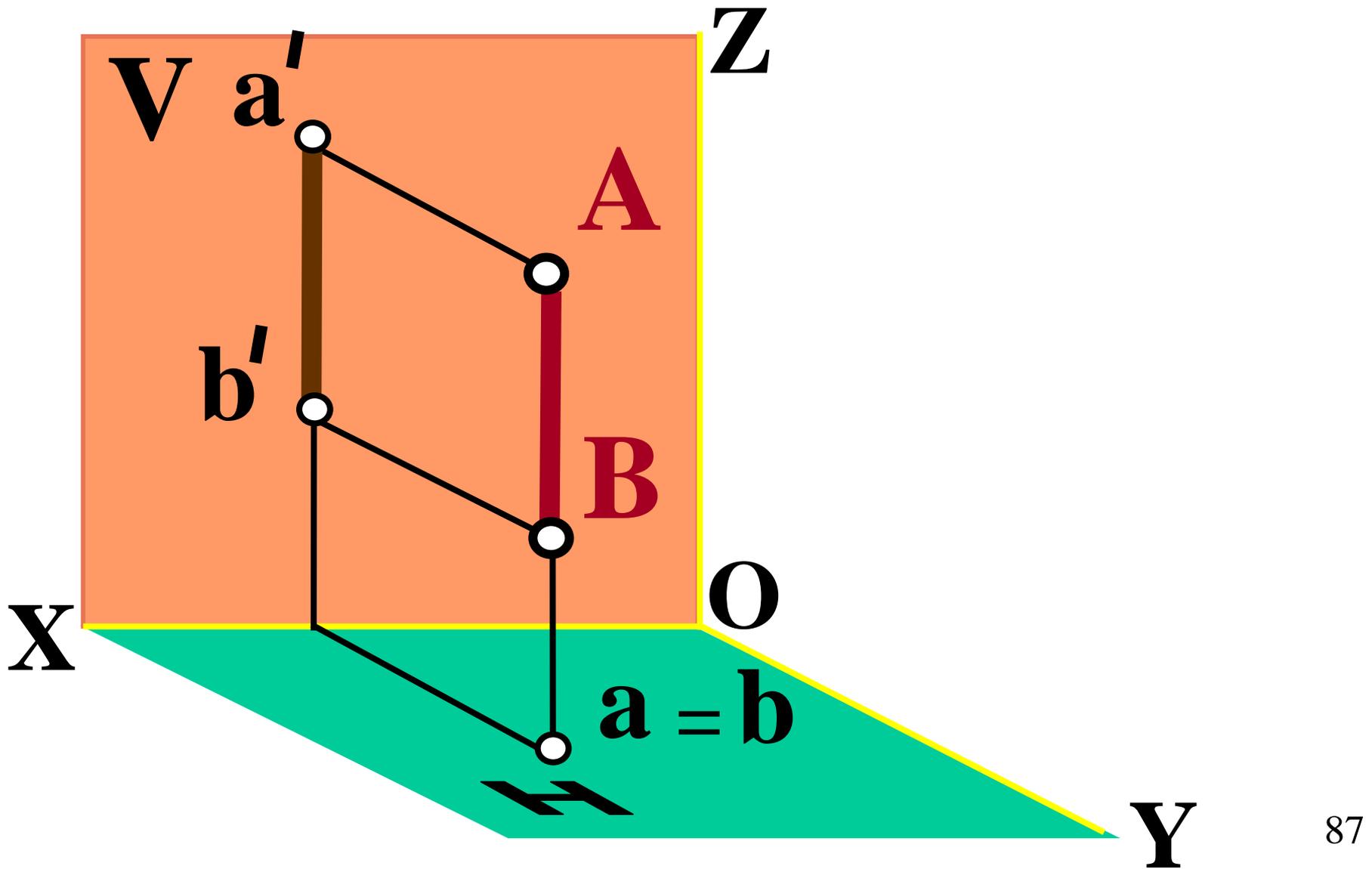
$$(CD \wedge H) = (c'd' \wedge OX) = \hat{\alpha};$$

$$(CD \wedge W) = (c'd' \wedge OZ) = \hat{\gamma}.$$

- Если прямая параллельна плоскости проекций, то на эту плоскость в натуральную величину проецируется сама прямая и углы наклона её к двум другим плоскостям проекций;
- Проекции прямой на две другие плоскости проекций, параллельны осям, определяющим данную плоскость

**Прямые,  
перпендикулярные  
плоскостям проекций  
(проецирующие прямые,  
двойко параллельные  
прямые)**

# Горизонтально проецирующая прямая



# Свойства проекций

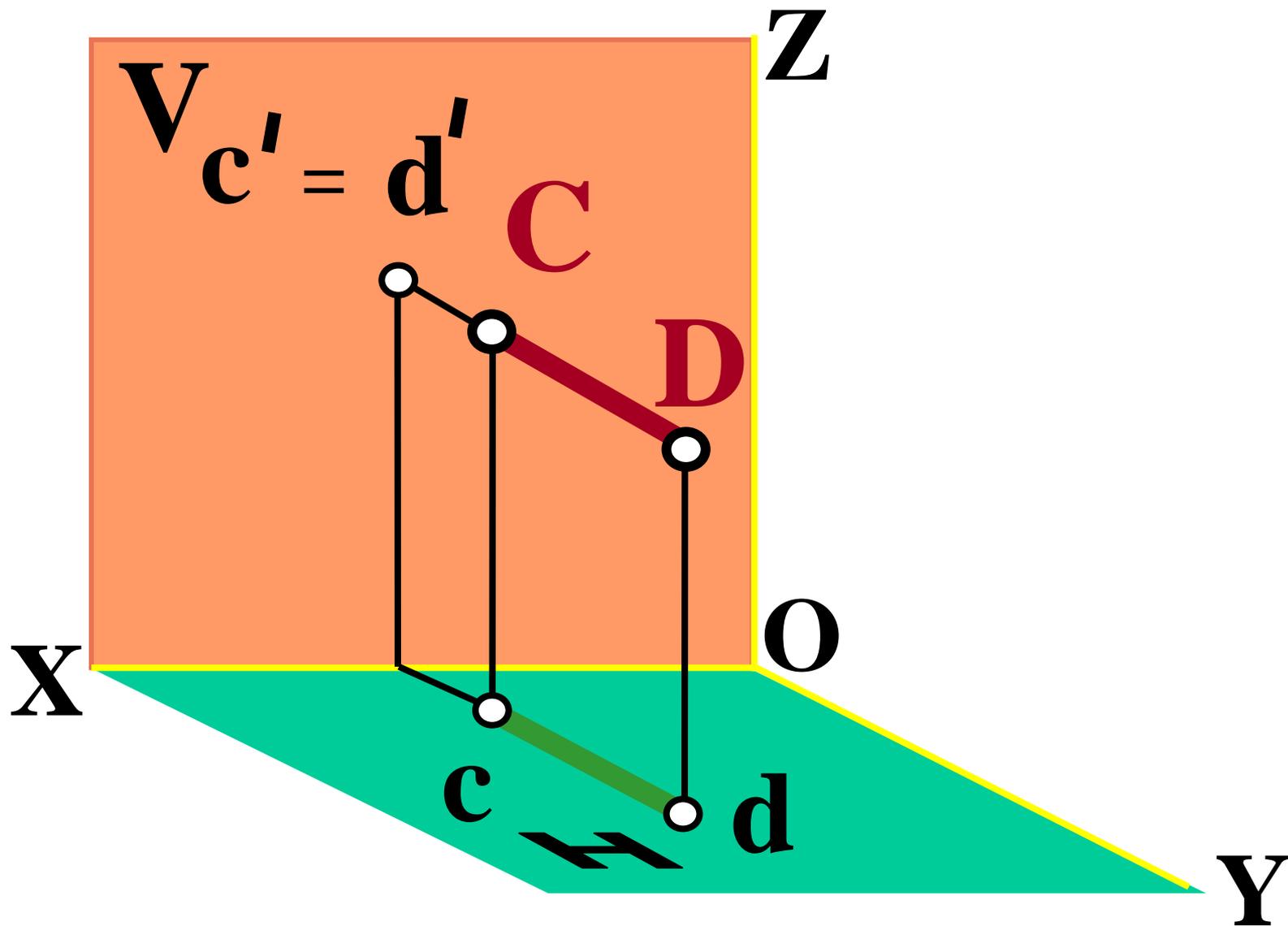
$$(AB) \perp H, (AB) // V, (AB) // W;$$

$ab$  -точка;

$$|a'b'| = |a''b''| = |AB|;$$

$$(a'b') \perp (OX), (a''b'') \perp (OY_W)$$

# Фронтально проецирующая прямая



# Свойства проекций

$$(CD) \perp V, (CD) // H, (CD) // W;$$

$c'd'$  - точка;

$$|cd| = |c''d''| = |CD|;$$

$$(cd) \perp (OX), (c''d'') \perp (OZ)$$

- Если прямая перпендикулярна плоскости проекции, то на эту плоскость она проецируется в точку;
- Проекции прямой на две другие плоскости проекций перпендикулярны осям, определяющим данную плоскость. Эти проекции равны натуральной величине отрезка

**Введение**

**Точка**

**Прямая**

**Лекция № 1**

*Укажите правильный вариант выполнения вида слева.*

