

# **Тема 2.**

## **Решение метрических задач**

- 1. Способ замены плоскостей проекций.**
  - 1.1. Определение действительного вида.**
  - 1.2. Определение углов.**
  - 1.3. Определение расстояний.**
- 2. Способ вращения вокруг проецирующей оси.**
- 3. Определение длины отрезка прямой различными способами.**

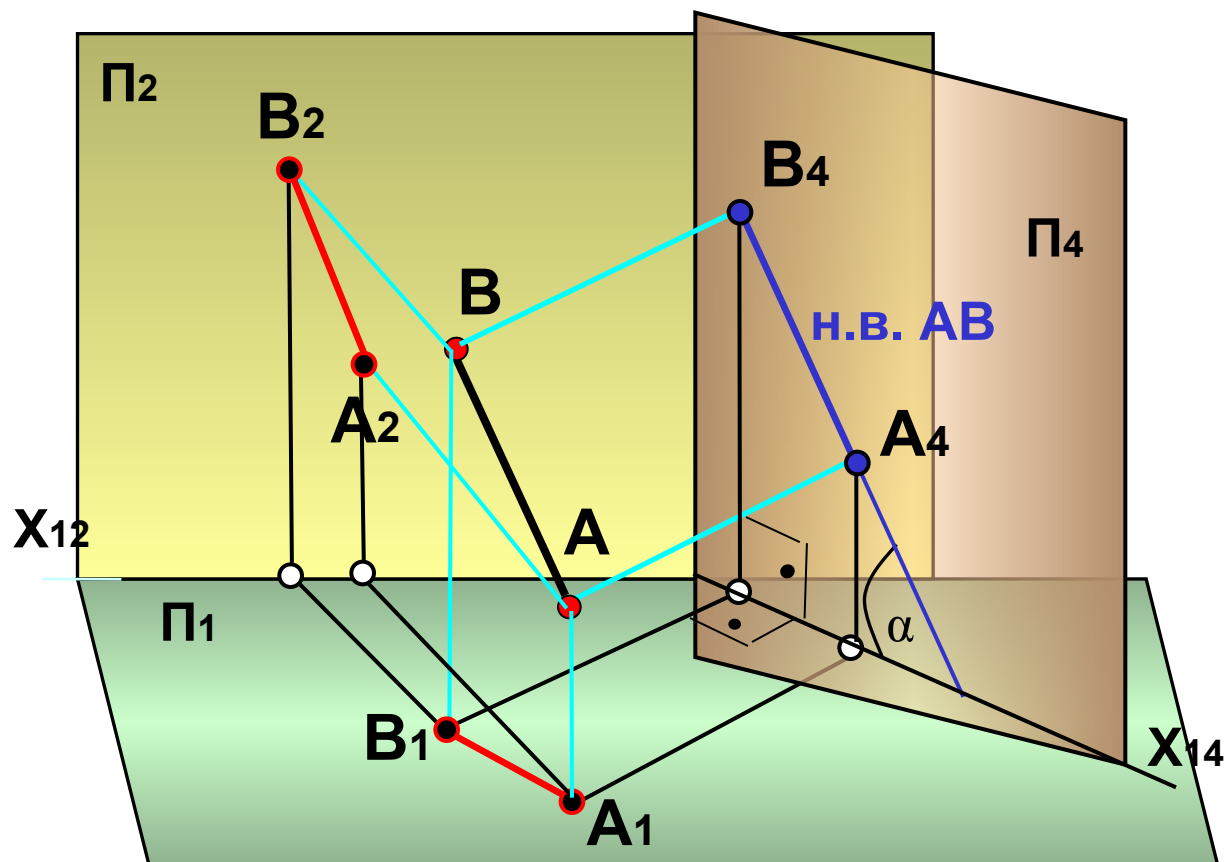
## К метрическим задачам относятся :

- Задачи на определение **действительного вида (натуральной величины)** отрезка прямой или плоской фигуры;
- Задачи на определение **углов** (наклона отрезка прямой к плоскости, между двумя плоскими фигурами т.п.);
- Задачи на определение **расстояний между объектами** проецирования ( точкой и прямой, двумя прямыми, прямой и плоскостью, двумя плоскостями и т.п.)

# 1. Способ замены плоскостей проекций

## 1.1. Определение действительного вида

Определение длины (натуральной величины) отрезка прямой и угла наклона к плоскости проекций



$\Pi_4 \parallel AB, \Pi_4 \perp \Pi_1$

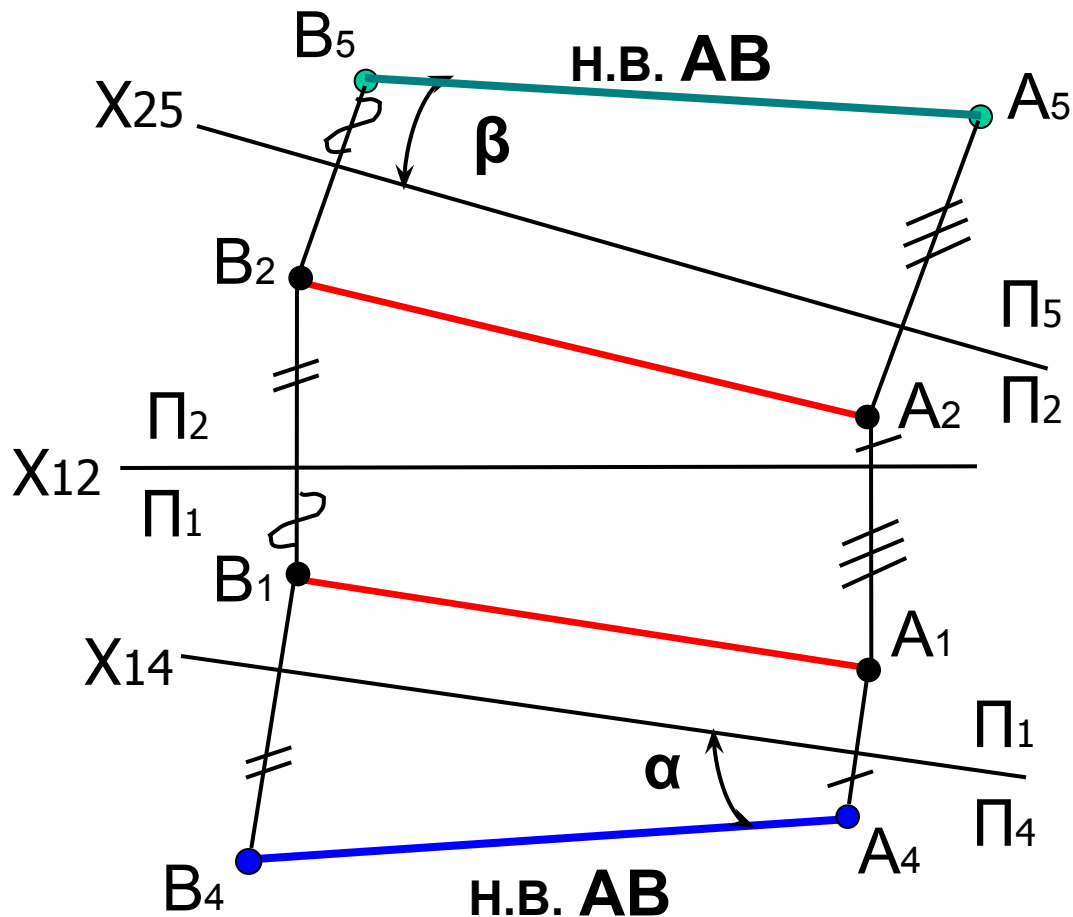
$X_{14} \parallel A_1B_1$

$X_{14} \frac{\Pi_4}{\Pi_1} \rightarrow X_{12} \frac{\Pi_2}{\Pi_1}$

$A_4B_4 = \text{н.в. } AB$

$\alpha$  – угол наклона отрезка  $AB$  к  $\Pi_1$

# Определение натуральной величины и углов наклона к плоскостям проекций на комплексном чертеже



$X_{14} \parallel A_1B_1$

$X_{14} \longrightarrow X_{12}$

$A_1A_4 \perp X_{14}; B_1B_4 \perp X_{14}$

$\alpha$  – угол наклона  
отрезка  $AB$  к  $\Pi_1$

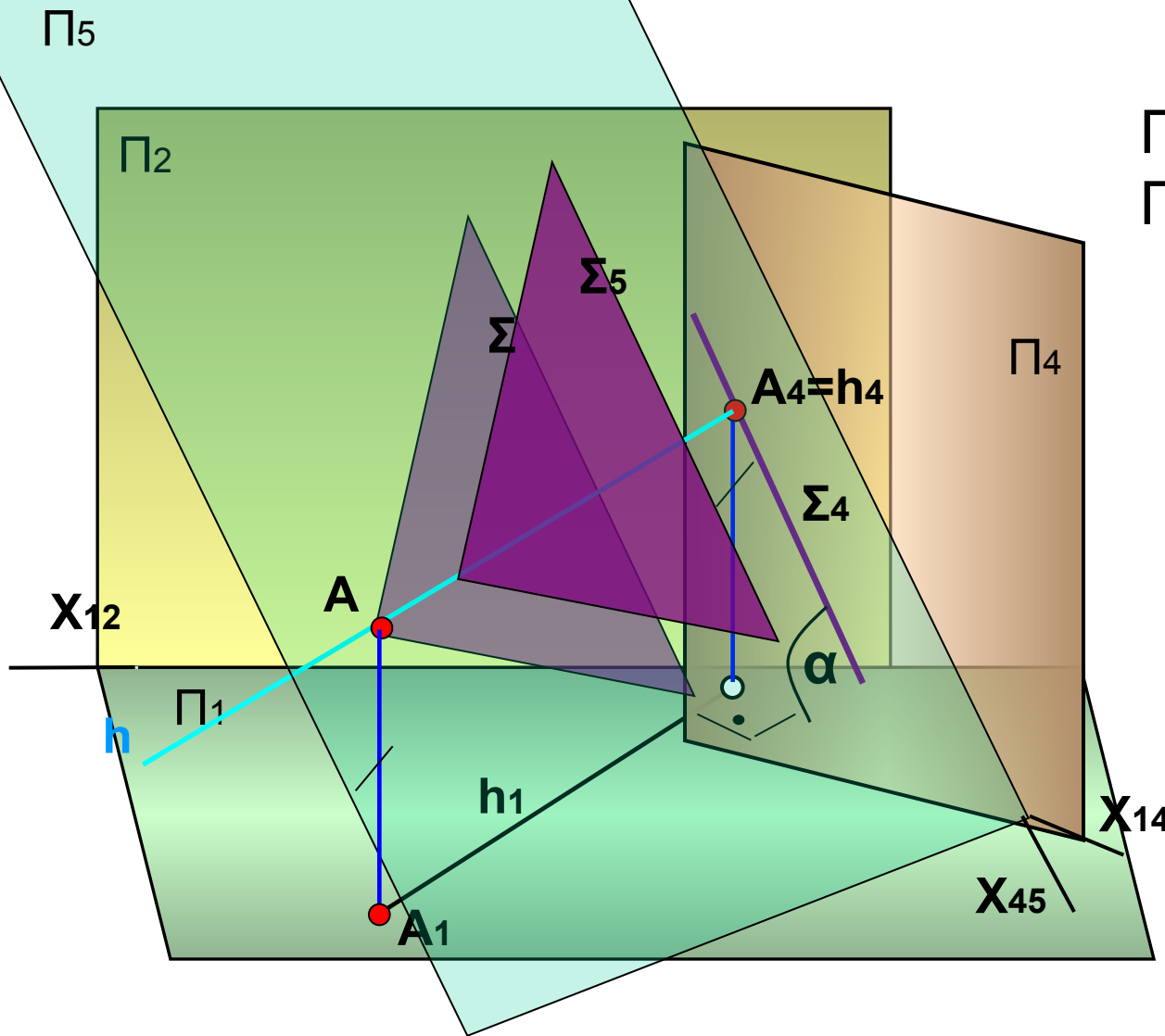
$X_{25} \parallel A_2B_2$

$X_{25} \longrightarrow X_{12}$

$A_2A_5 \perp X_{25}; B_2B_5 \perp X_{25}$

$\beta$  – угол наклона  
отрезка  $AB$  к  $\Pi_2$

# Определение натуральной величины и угла наклона плоской фигуры к плоскости проекций



$$\Pi_4 \perp \Sigma, \Pi_4 \perp \Pi_1$$

$$\Pi_4 \perp h$$

$$X_{14} \perp h_1$$

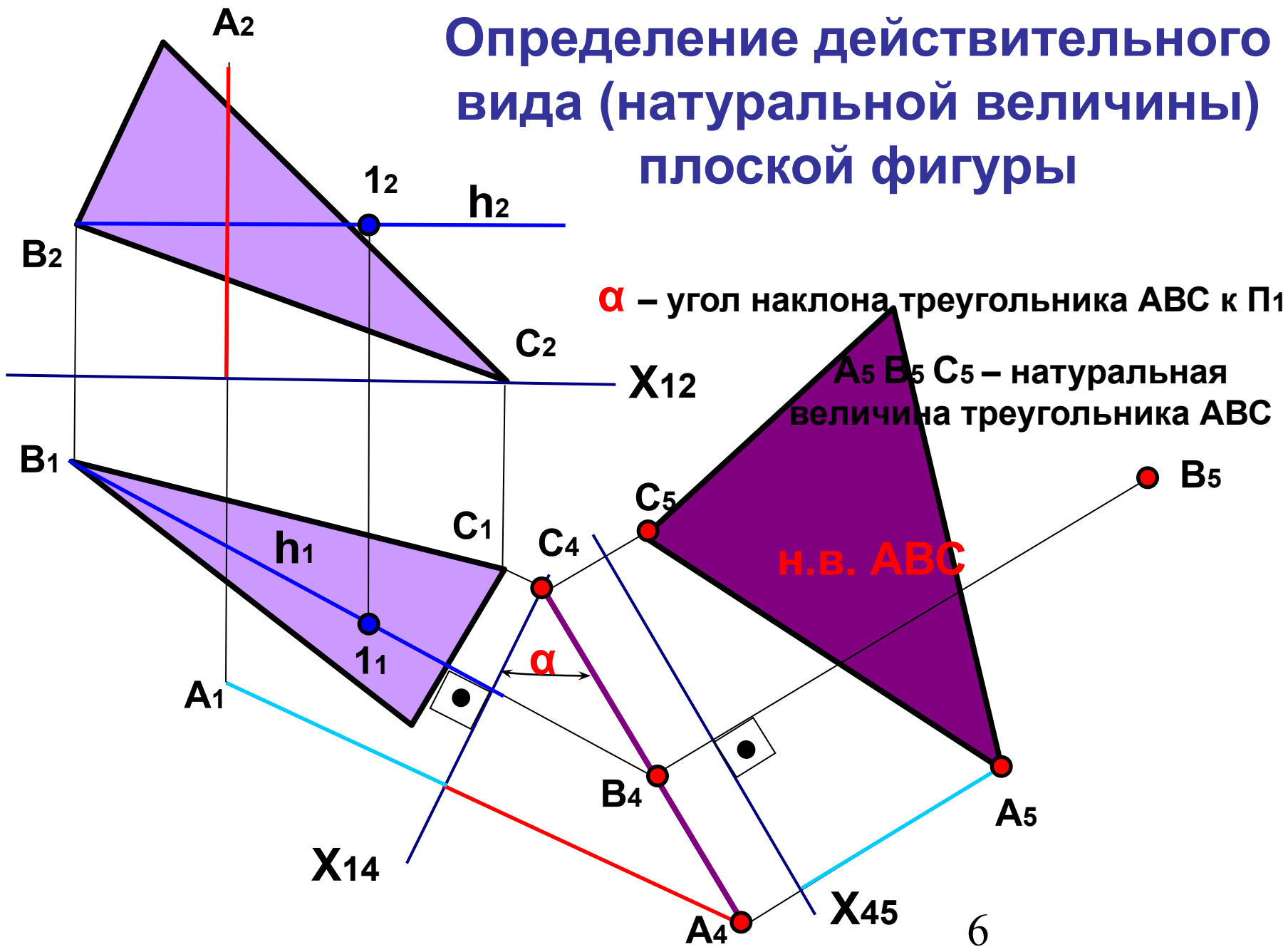
$\alpha$  – угол наклона  
плоскости  $\Sigma$  к  $\Pi_1$

$$\Pi_5 \parallel \Sigma, \Pi_5 \perp \Pi_4$$

$$X_{45} \parallel \Sigma_4$$

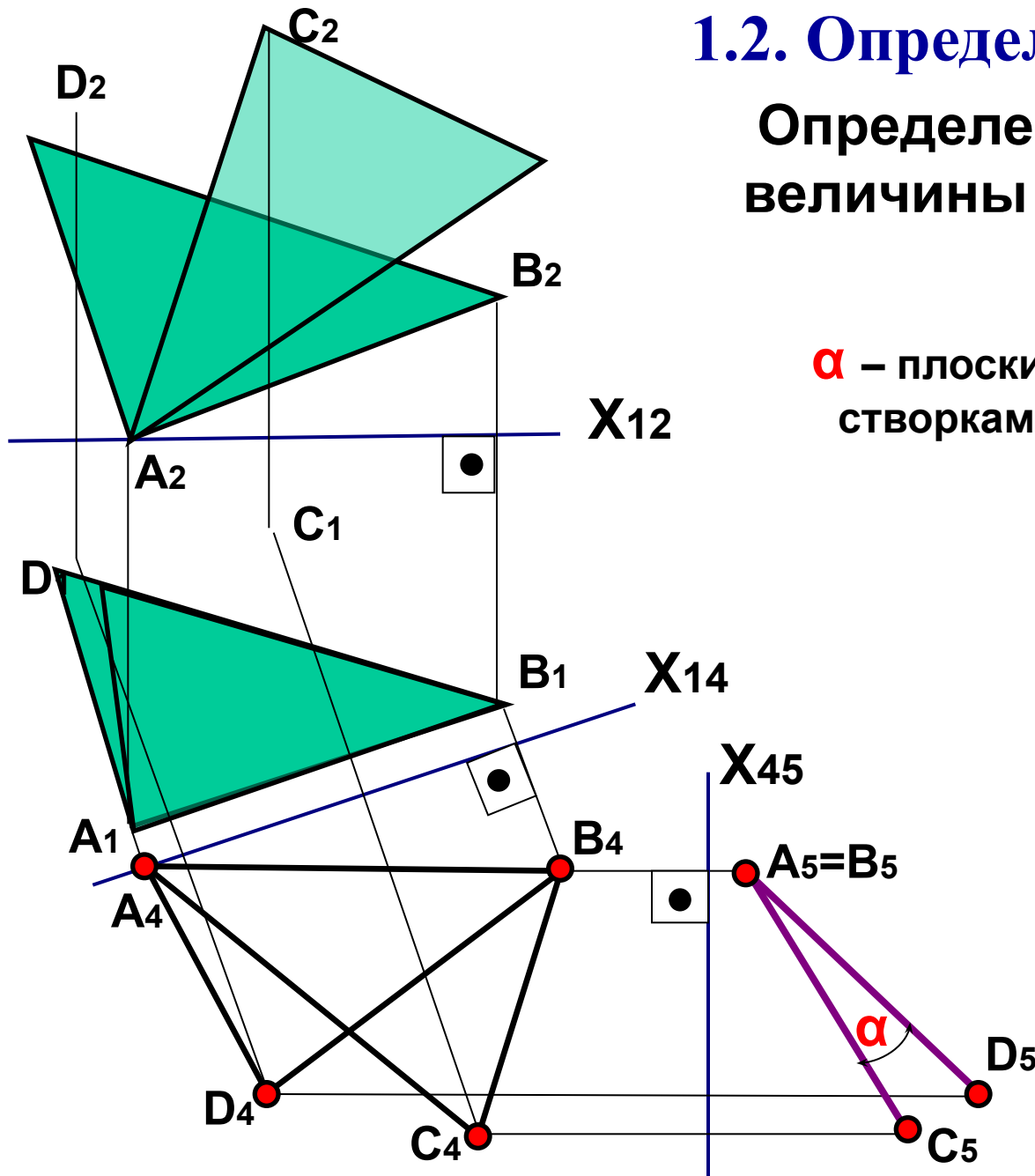
$$\Sigma_5 = \text{н.в. } \Sigma$$

# Определение действительного вида (натуральной величины) плоской фигуры



## 1.2. Определение углов

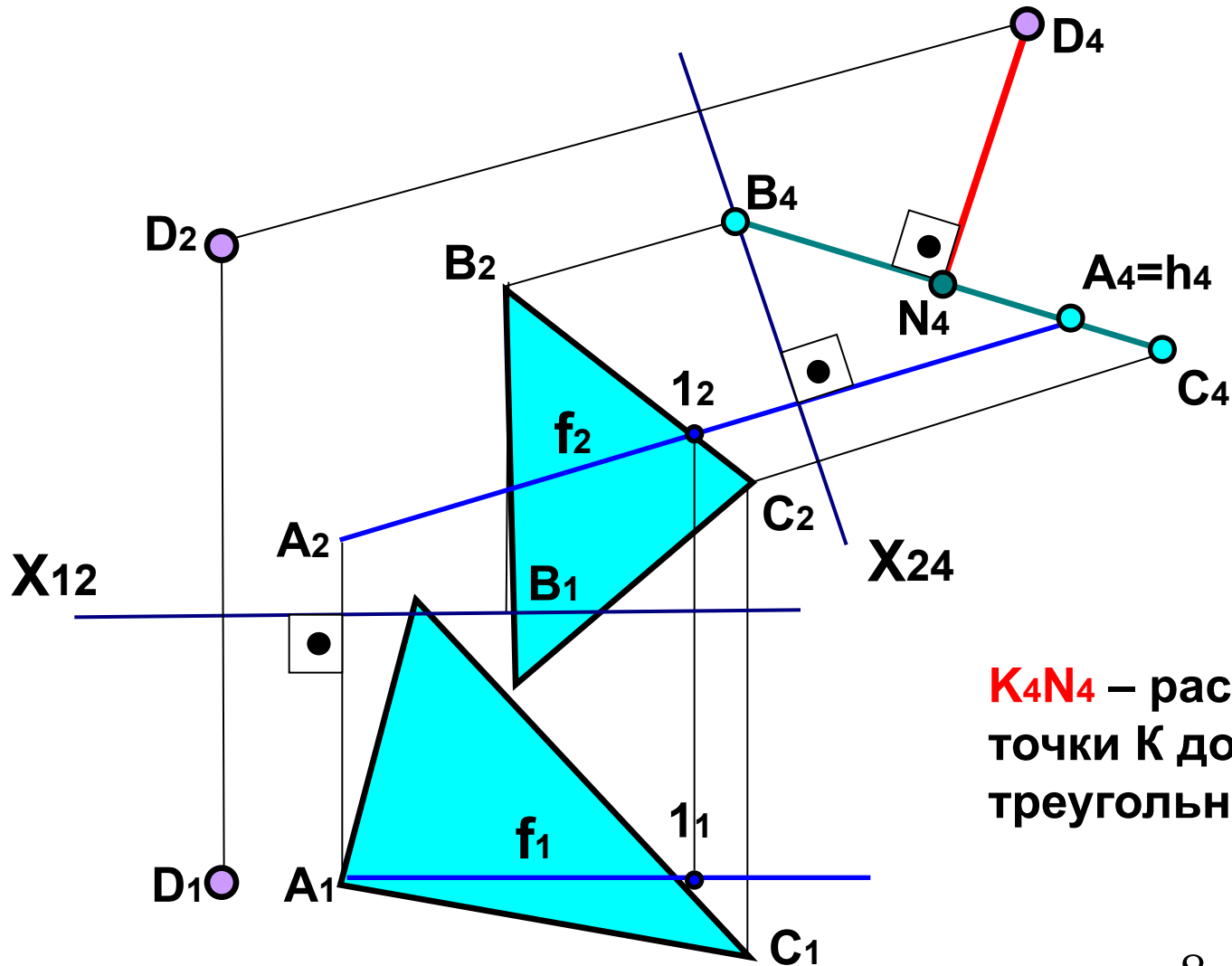
### Определение натуральной величины двугранного угла



$\alpha$  – плоский угол между двумя створками двугранного угла

# 1.3. Определение расстояний

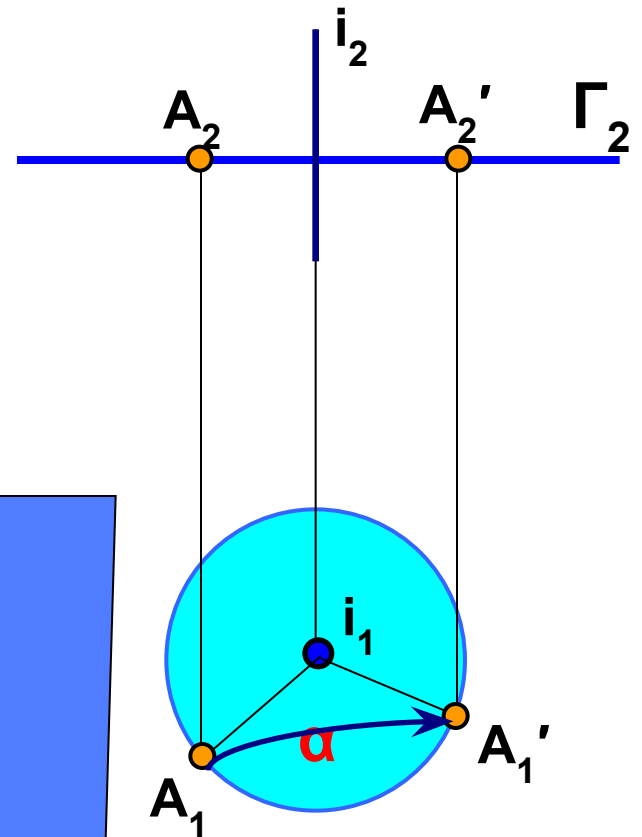
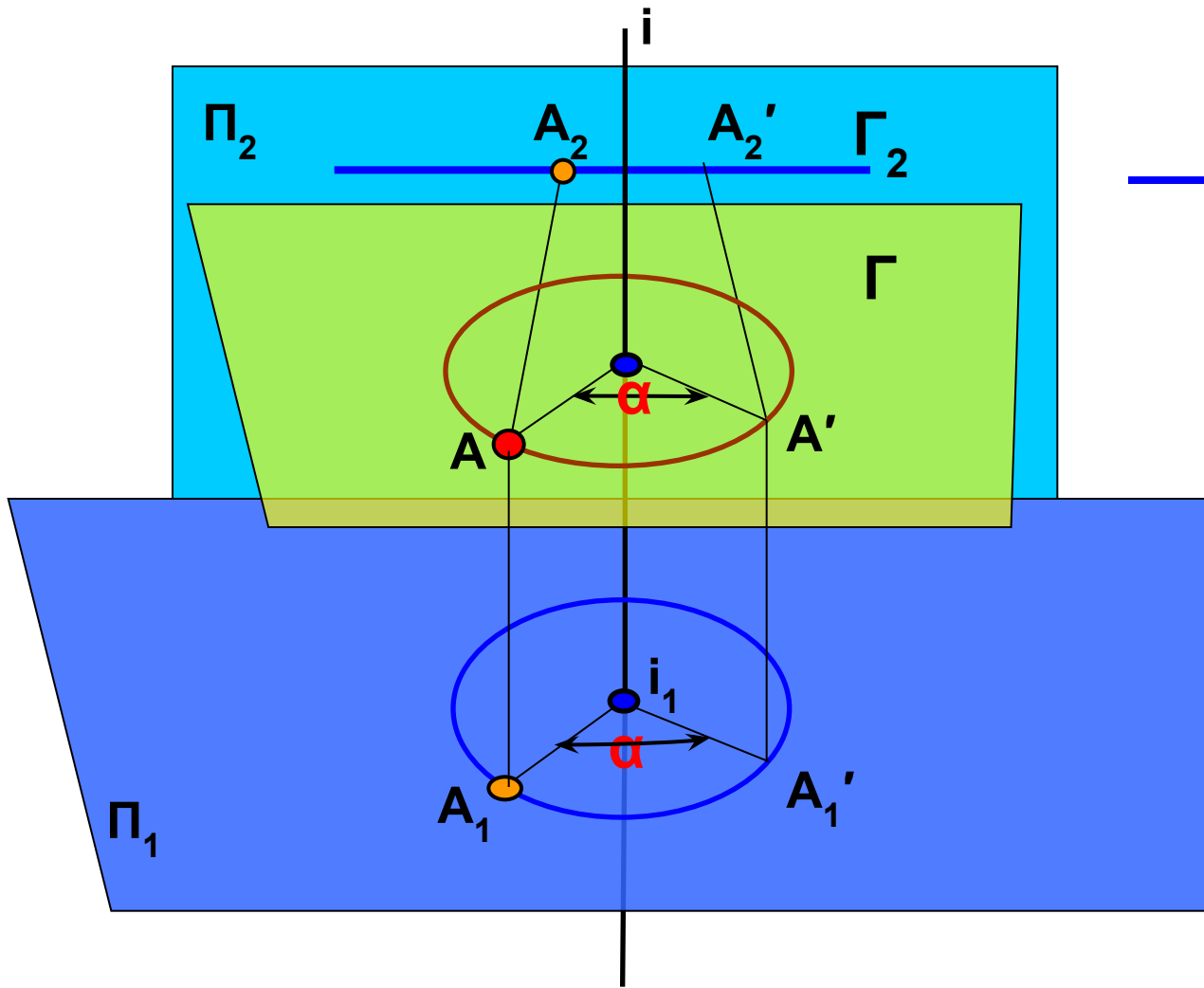
## Определение расстояния от точки до плоскости



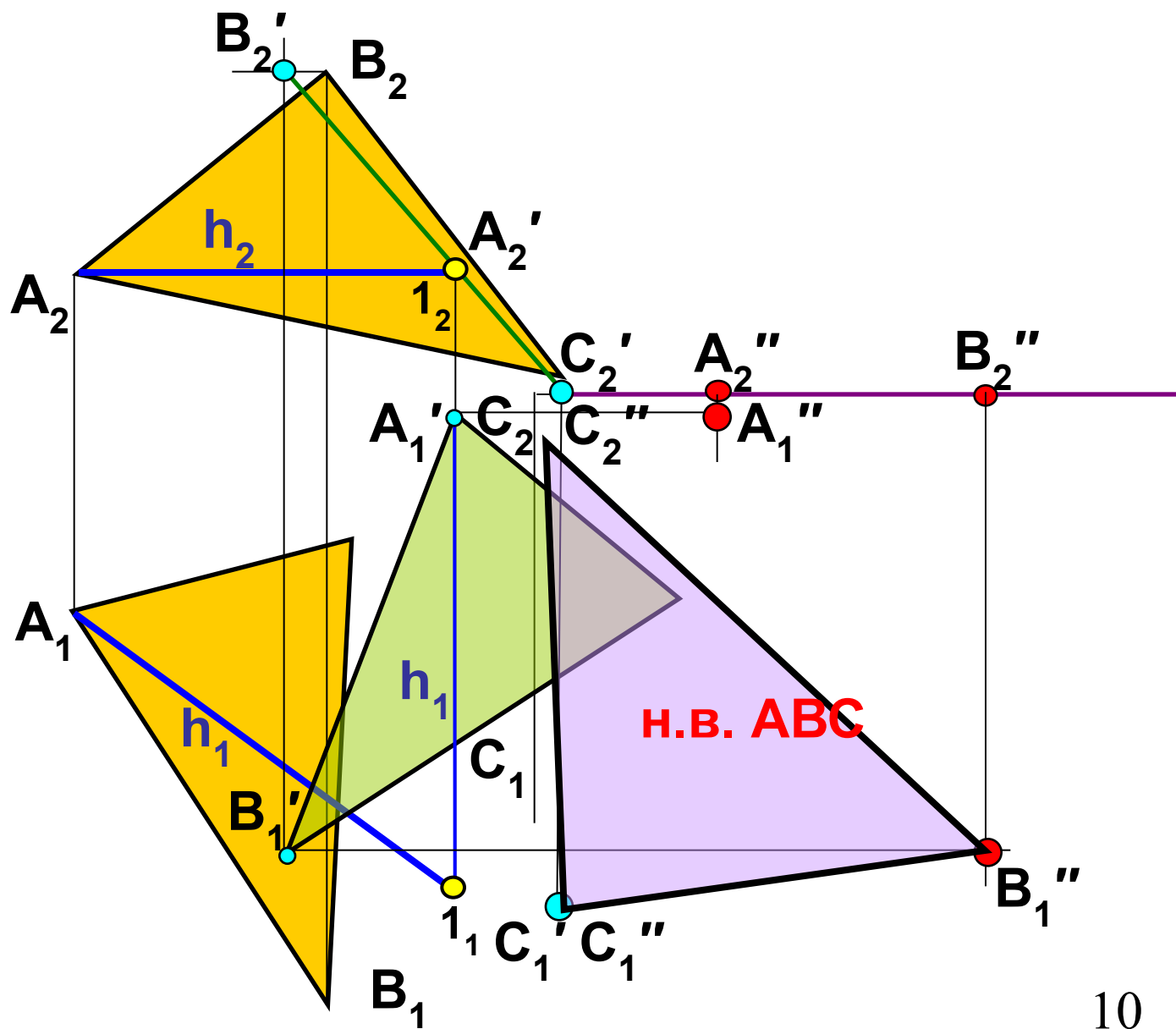
**$K_4N_4$**  – расстояние от точки  $K$  до плоскости треугольника  $ABC$



## 2. Способ вращения вокруг проецирующей оси



# Определение натуральной величины треугольника



### 3. Определение длины отрезка прямой различными способами

- Аналитическим
- Прямоугольного треугольника
- Замены плоскостей проекций (см. слайд № 4)
- Вращения вокруг проецирующей оси
- Плоско-параллельного перемещения
- Монжа

# Способ прямоугольного треугольника

Пусть заданы две точки с координатами  $A(40,30,20)$ ,  $B(10,20,40)$ .  
Требуется определить расстояние между ними, т.е. длину  
(натуральную величину) отрезка, ими ограниченного.

Аналитический вариант

$$|AB|^2 = (x_A - x_B)^2 + \\ + (y_A - y_B)^2 + \\ + (z_B - z_A)^2$$

$$|AB| = 37,4$$

Угол наклона  $AB$  к  $\Pi_1$

$$\alpha = \arcsin((z_B - z_A)/|AB|)$$

Графический вариант

