

Фрагменты видеолекций по начертательной геометрии

Авторы: Дударь Е.С.
Столбова И.Д.

Тема 1

Метод проекций. Проекция точки

Цель: сформировать представление о конструктивном способе отображения пространства

Метод проекций

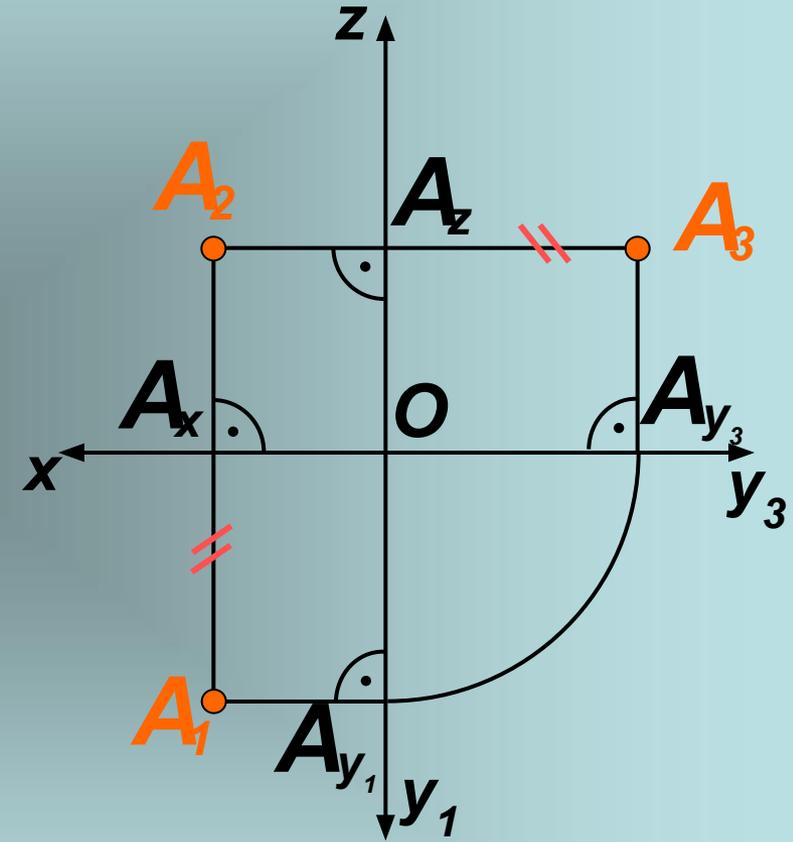
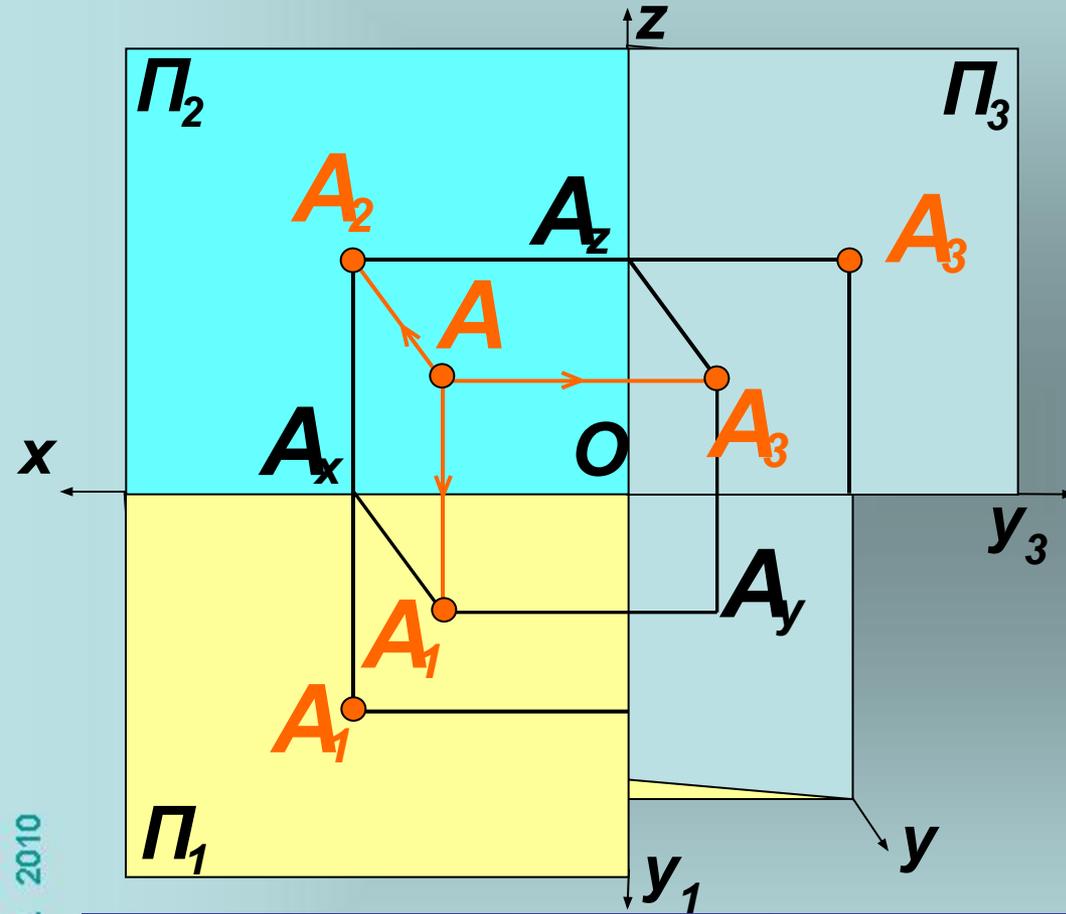
Пространство	расширенное евклидово
Способ отображения пространства	конструктивный (проецирование)
Геометрические образы:	линейные (неопределяемые): <ul style="list-style-type: none">• точка;• прямая;• плоскость нелинейные: <ul style="list-style-type: none">• кривая линия;• поверхность
Требования к чертежу	<ul style="list-style-type: none">• простота;• точность; <ul style="list-style-type: none">• наглядность;• обратимость
Прямая задача	построить проекционный чертеж пространственного предмета
Обратная задача	прочитать чертеж, т.е. реконструировать натуральные пространственные формы, размеры и положение изображаемого предмета

Основной метод начертательной геометрии. Используется для построения изображения геометрических образов трехмерного пространства на плоскости чертежа

Точка в системе трех плоскостей проекций

Пространственная картина

Комплексный чертеж



На комплексном чертеже линии проекционной связи перпендикулярны осям координат. Линия $A_1A_2 \perp O_x$ расположена вертикально, а $A_2A_3 \perp O_z$ - горизонтально. При построении линии связи от A_1 к A_3 необходимо соблюсти равенство координатных отрезков по оси Oy : $A_xA_1 = A_zA_3$

Вопросы для самопроверки

1. **Какие проекции наиболее наглядны?**
 - а) центральные
 - б) параллельные
2. **Где расположен центр проекций при параллельном проецировании?**
 - а) на плоскости проекций
 - б) в бесконечности
3. **Сколько плоскостей проекций нужно использовать для обратимости чертежа?**
 - а) одну
 - б) две
 - в) три
4. **Какой способ проецирования используется в методе Монжа?**
 - а) центральный
 - б) ортогональный
 - в) косоугольный
5. **Какое минимальное количество проекций точки достаточно задать на комплексном чертеже?**
 - а) одну
 - б) две
 - в) три

Проекции прямой

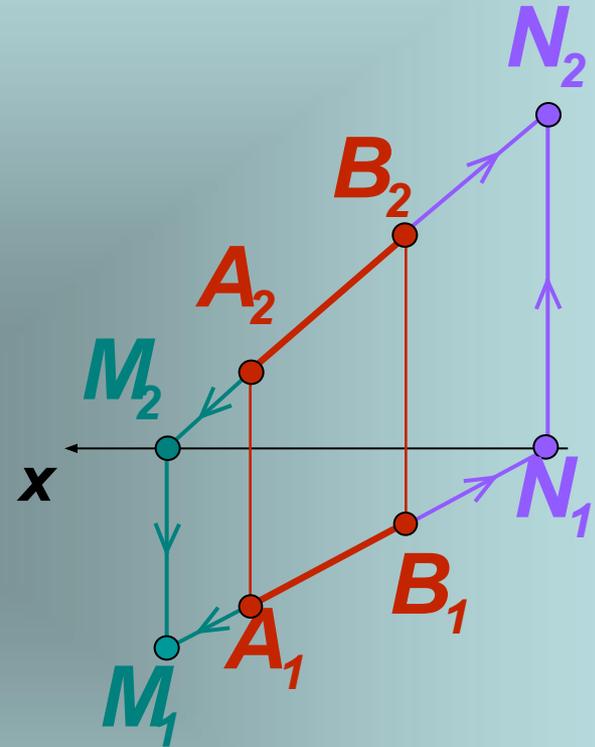
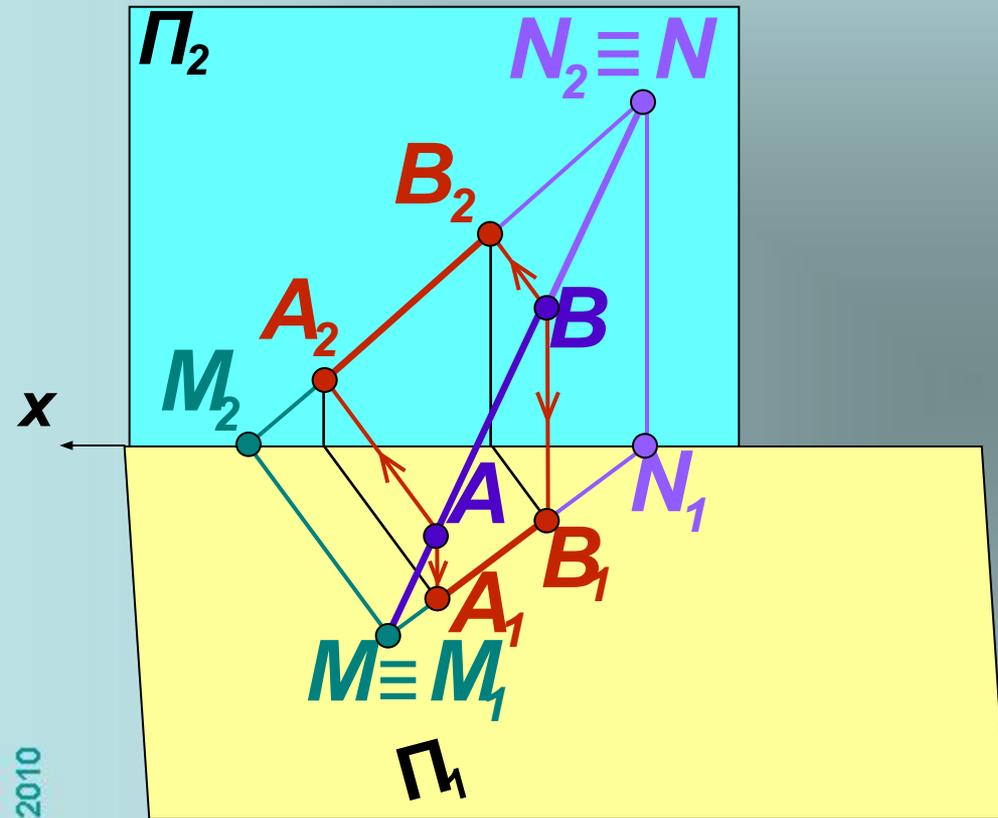
Тема 2

Цель: сформировать понятие о существенных свойствах прямых линий, их классификации и взаимном положении

Следы прямой

Пространственная картина

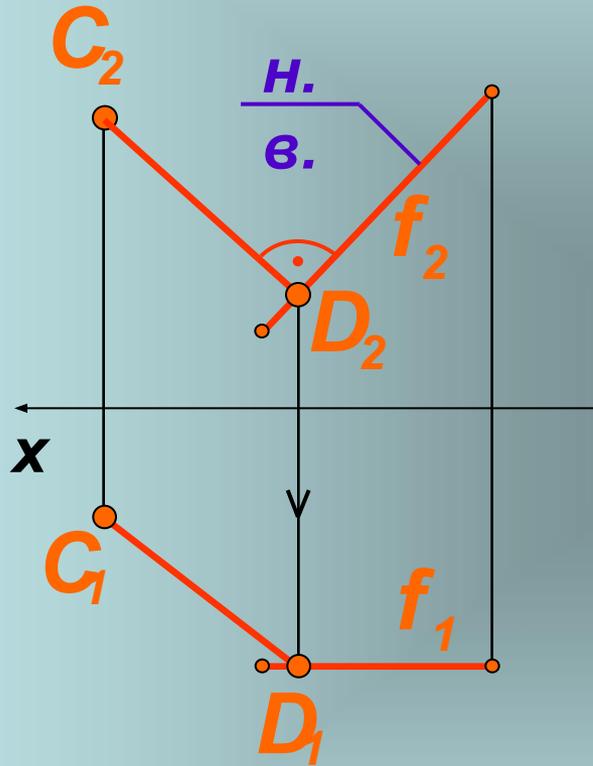
Комплексный чертеж



Для построения фронтального следа прямой AB найдем на ней точку N с координатой $y = 0$. Пересечение горизонтальной проекции прямой A_1B_1 с осью x определяет горизонтальную проекцию следа N_1 . Фронтальная проекция следа N_2 принадлежит фронтальной проекции прямой

Теорема о проецировании прямого угла

Задача:



Построить проекции перпендикуляра, проведенного из точки C к прямой f

$$C_2 D_2 \perp f_1$$

$$D_2 \rightarrow D_1$$

$$D_1 \cup C_1$$

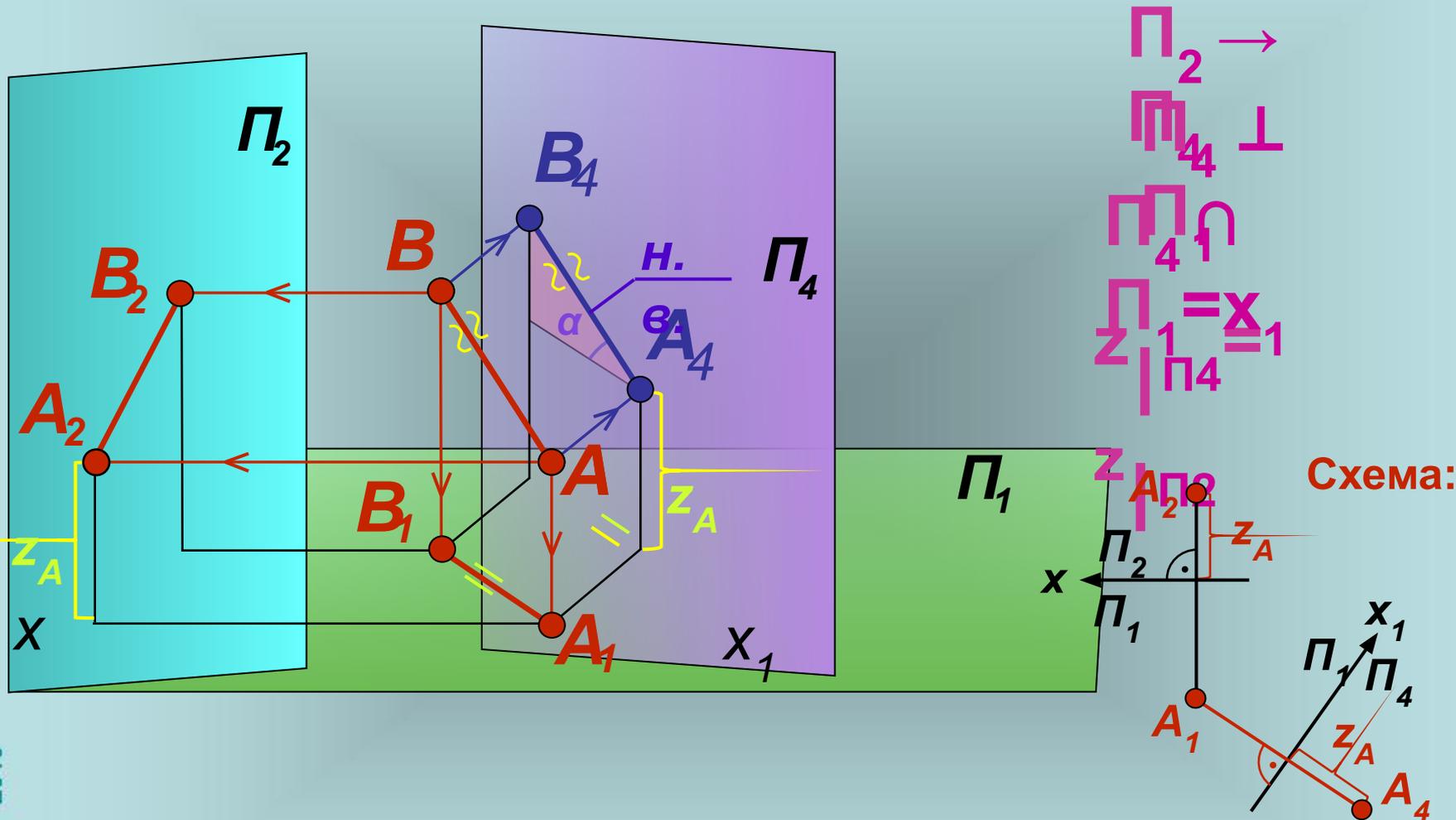
Прямая f является фронталью и проецируется на Π_2 в натуральную величину. Следовательно, фронтальная проекция перпендикуляра $C_2 D_2$ перпендикулярна фронтальной проекции прямой f . Определяем основание перпендикуляра – точку D . Строим горизонтальную проекцию $C_1 D_1$

Способы преобразования чертежа

Тема 4

**Цель: изучить способы преобразования чертежа,
сформировать навыки применения их при решении
метрических задач**

Способ перемены плоскостей проекций



Заменим исходную фронтальную плоскость проекций Π_2 на новую плоскость проекций Π_4 , которой прямая AB будет параллельна. При этом преобразовании расстояние точек от плоскости Π_1 (координата z) остается неизменным

Определение натуральной величины отрезка и его углов наклона к плоскостям проекций

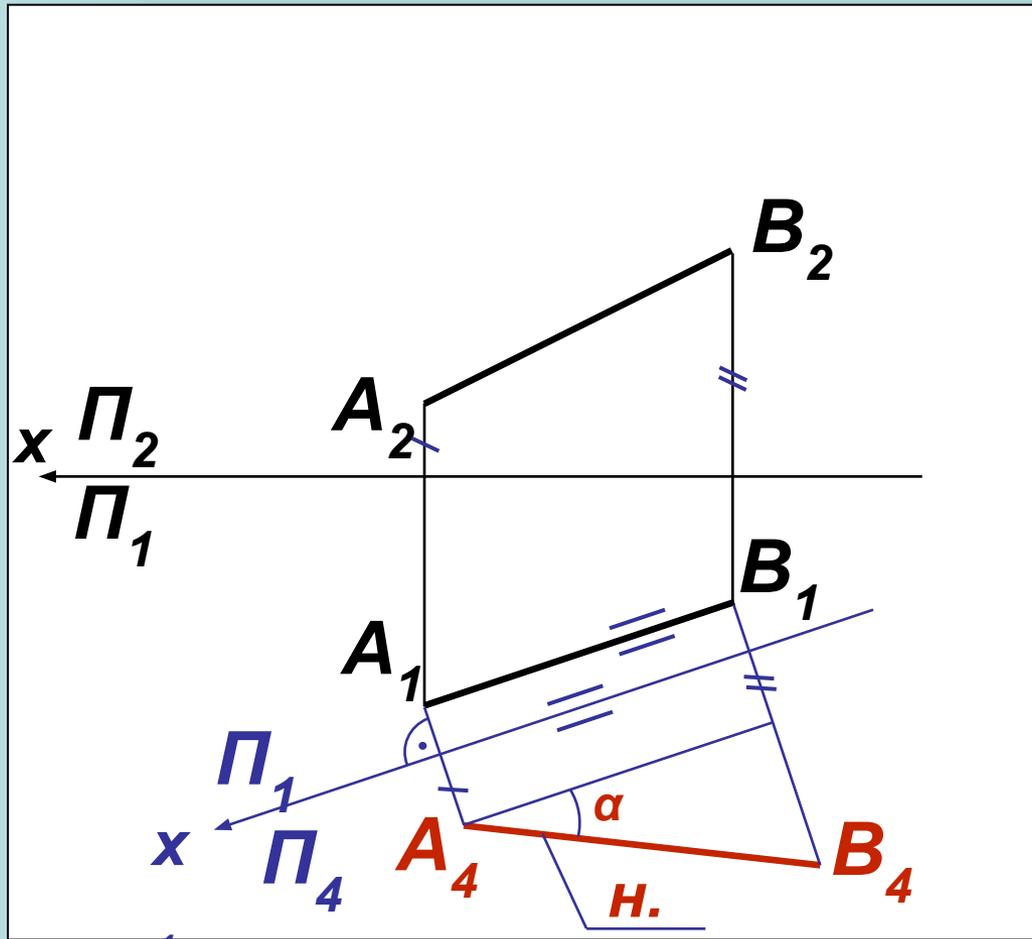
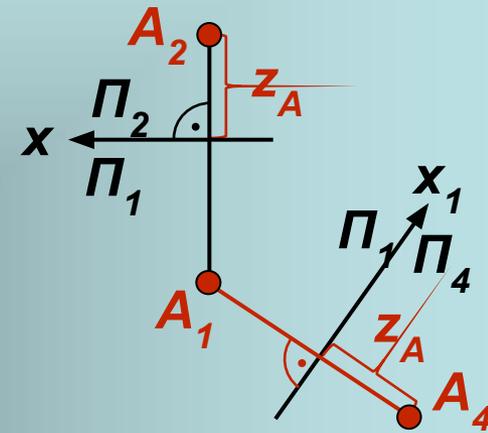


Схема:



Ось x_1 новой плоскости проекций Π_4 проведем параллельно горизонтальной проекции отрезка A_1B_1 . В этом преобразовании сохраняются z-координаты точек. На Π_4 определяются натуральная величина отрезка и его угол наклона α к плоскости проекций Π_1 .

Метрические задачи

Тема 7

Цель: освоить практические приемы решения метрических задач

Классификация метрических задач



Метрическими называются задачи, связанные с определением на комплексном чертеже натуральных величин расстояний, углов и плоских фигур

Содержание

№ слайда

Задача 1.

5

Определить расстояние от точки A до прямой l способом перемены плоскостей проекций

Задача 2.

7

Определить расстояние от точки A до прямой MN способом плоскопараллельного перемещения

Задача 3.

9

Определить расстояние от точки A до фронтали f способом вращения вокруг проецирующей прямой

Задача 4.

10

Определить расстояние от прямой l до оси x

Задача 5.

11

Определить расстояние между двумя скрещивающимися прямыми AB и CD способом перемены плоскостей проекций

Задача 6.

13

Определить расстояние между двумя параллельными прямыми a и b способом плоскопараллельного перемещения

Задача 7.

15

Определить натуральную величину треугольника $\Sigma(\triangle ABC)$ и угол наклона его к плоскости Π_1 способом перемены плоскостей проекций

Задача 8.

Определить натуральную величину треугольника $\Sigma(\Delta ABC)$ и угол наклона его к плоскости Π_1 способом плоскопараллельного перемещения

17

Задача 9.

Определить натуральную величину угла ϕ , составленного двумя скрещивающимися прямыми a и b

19

Задача 10.

Определить натуральную величину угла ϕ наклона прямой общего положения l к оси координат u

23

Задача 11.

Определить натуральную величину угла $\angle CAB$ способом плоскопараллельного перемещения

26

Задача 12.

Определить расстояние от точки K до плоскости частного положения Σ (Σ_1, Σ_2)

28

Задача 13.

Определить расстояние от точки K до плоскости треугольника (ΔABC)

29

Задача 14.

На прямой AB определить точку K , равноудаленную от Π_1 и Π_2

31

Задача 15.

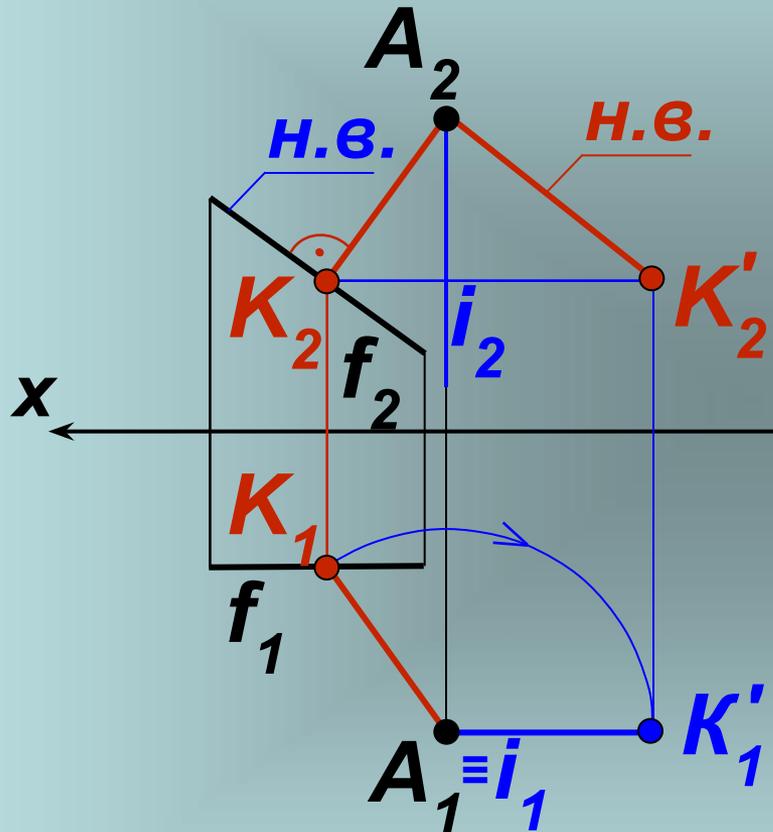
Найти геометрическое место точек, равноудаленных от двух заданных точек M и N

33

Метрические задачи

Задача 3.

Определить расстояние от точки A до фронтали f способом вращения вокруг проецирующей прямой



i – ось
вращения

$i \perp$
 Π_1

AK- искомое
расстояние

Фронталь параллельна плоскости проекций Π_2 , поэтому фронтальная проекция искомого расстояния будет перпендикулярна проекции f_2 , имеющей натуральную величину. Расстояние AK – это прямая общего положения, ее натуральная величина определена вращением вокруг оси i

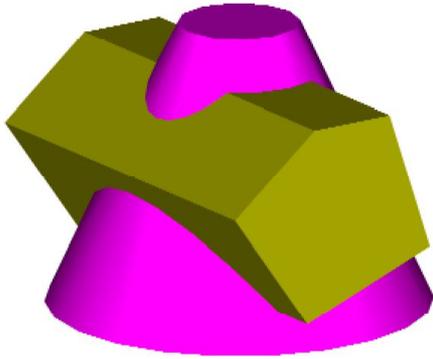
***Пересечение поверхностей.
Способ вспомогательных плоскостей
частного положения***

Тема

***Цель: сформировать навыки определения линии
пересечения поверхностей***

Пересечение поверхностей

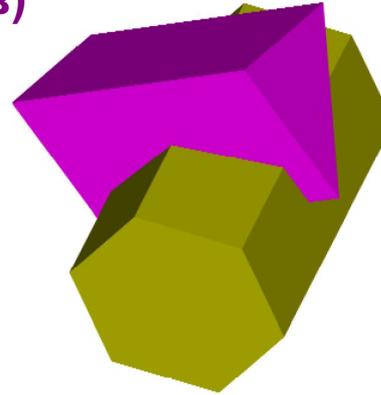
а)



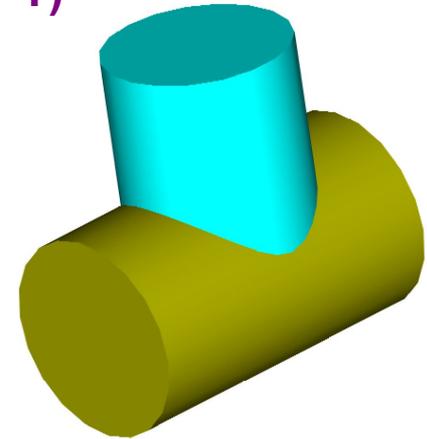
б)



в)



г)



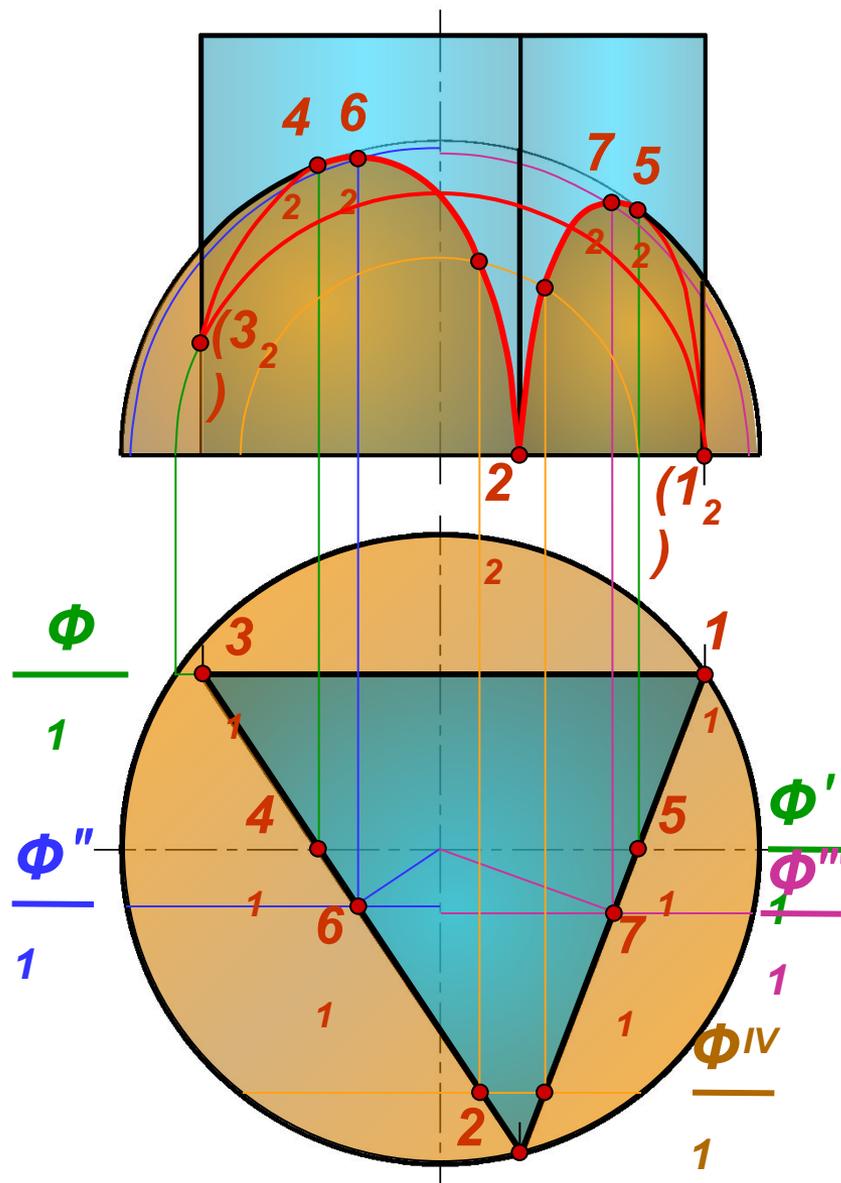
Геометрическое место точек, принадлежащее одновременно двум поверхностям, называют линией пересечения данных поверхностей

Возможные случаи:

- Одна замкнутая линия (врезание одной в другую)
- Две замкнутые линии (пересечение насквозь)
- Две многогранные поверхности (ломаная линия)
- Кривая и гранная поверхности (совокупность плоских кривых)

Для построения линии пересечения поверхностей необходимо найти ряд точек, общих для заданных поверхностей, и соединить их плавной линией

11.ПО



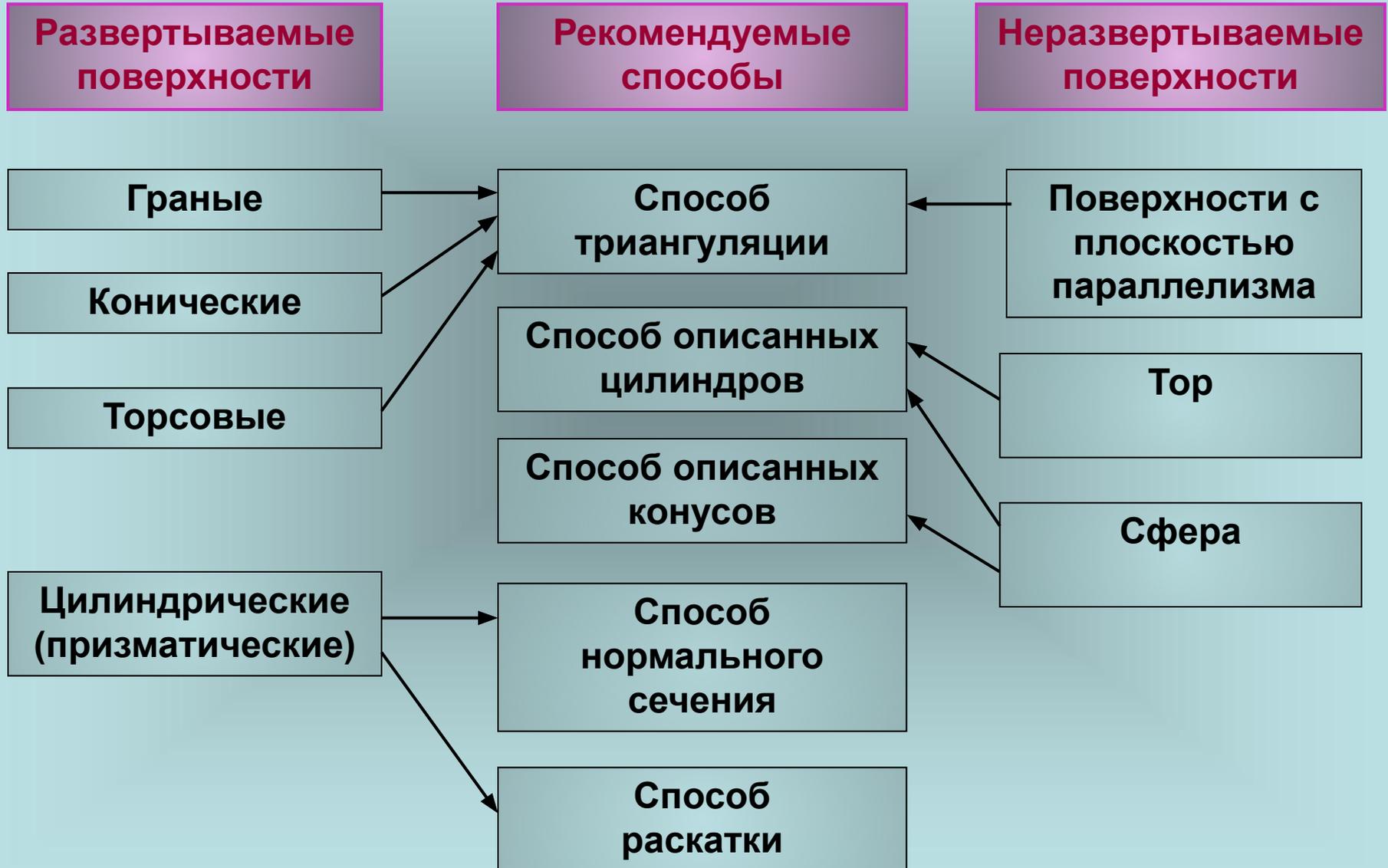
На Π_2 заканчиваем оформление изображения, затушевав видимую часть поверхности призмы.

Развертки поверхностей

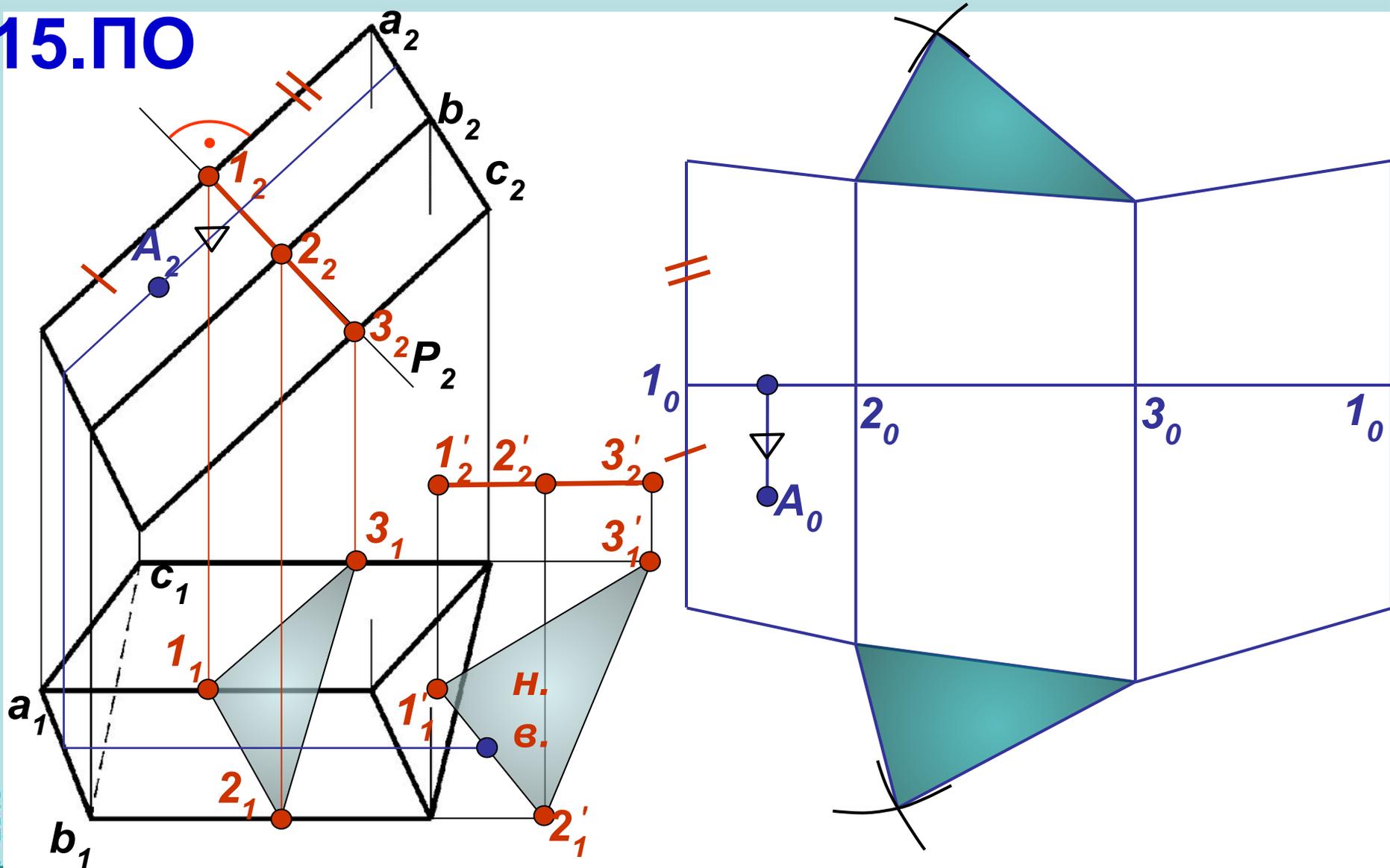
Тема

Цель: изучить способы построения разверток и сформировать навыки построения разверток различных поверхностей

Классификация



15.ПО



Точку A , заданную на поверхности, легко построить на развертке. Для этого на нужной грани через точку A проводим дополнительную прямую и, определив ее место на натуральной величине нормального сечения, находим расположение этой прямой вместе с точкой A_0 на развертке.