

Омский государственный
университет путей
сообщения



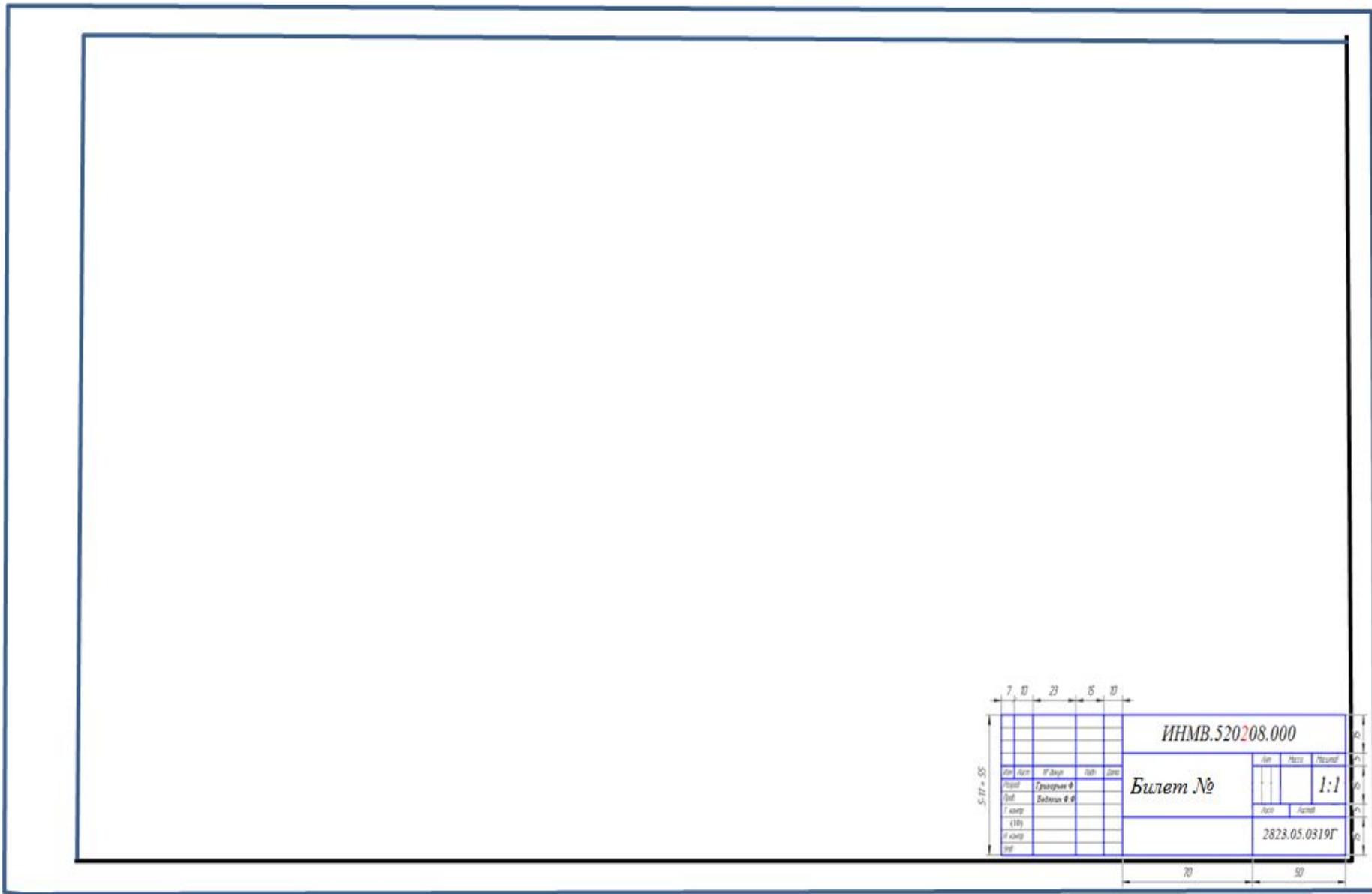
Кафедра: «Информатика и компьютерная графика»

Здравствуйте.

Перед экзаменом Вам по графику назначены консультации, и предлагаемая ниже, информация этих консультаций не отменяет, но к консультации рекомендуется **внимательно просмотреть все темы лекций и алгоритмы решений задач по этим темам (в каждом билете будут задачи по трём разным темам)**, а также **подготовить**, не ясные для Вас, **вопросы**, вспомнить задачи из контрольных работ и практикумов из рабочей тетради. На консультации необходимо с собой иметь, оформленный формат А3 (рамка, основная надпись).

Вам предлагаются примеры, которые показывают алгоритмы решения задач, и которые желательно **прорешать их** на бумаге или в конспекте лекций, который должен быть полным.

На экзамене должен быть документ, подтверждающий Вашу личность (паспорт или студенческий билет).



**К экзамену нужно
знать:**

Изображения геометрических элементов в ортогональных проекциях

- 1. Задача.** Построить проекции точек по координатам, заданным в миллиметрах (x, y, z) : $A(30, 15, 30)$; $B(10, 25, 0)$ $C(10, 25, 20)$. Совпадение проекций в задачах обозначать по примеру: $B_1 \equiv C_1$ (горизонтальная проекция точки B совпадает с горизонтальной проекцией точки C).
- 2.** На наглядном изображении и на комплексном чертеже (рис. 1) построить профильную проекцию A_3 точки A . Внести в таблицу названия все элементов чертежа аналогично таб.1.

№ п/п	Обозначение элемента	Название элемента чертежа
1	Π_1	Горизонтальная плоскость проекций
2	AA_1	Линия связи
...	x, y, z	Оси
11	A_3	Профильная проекция точки A

Не торопитесь листать !!!! СЛУШАЙТЕ.

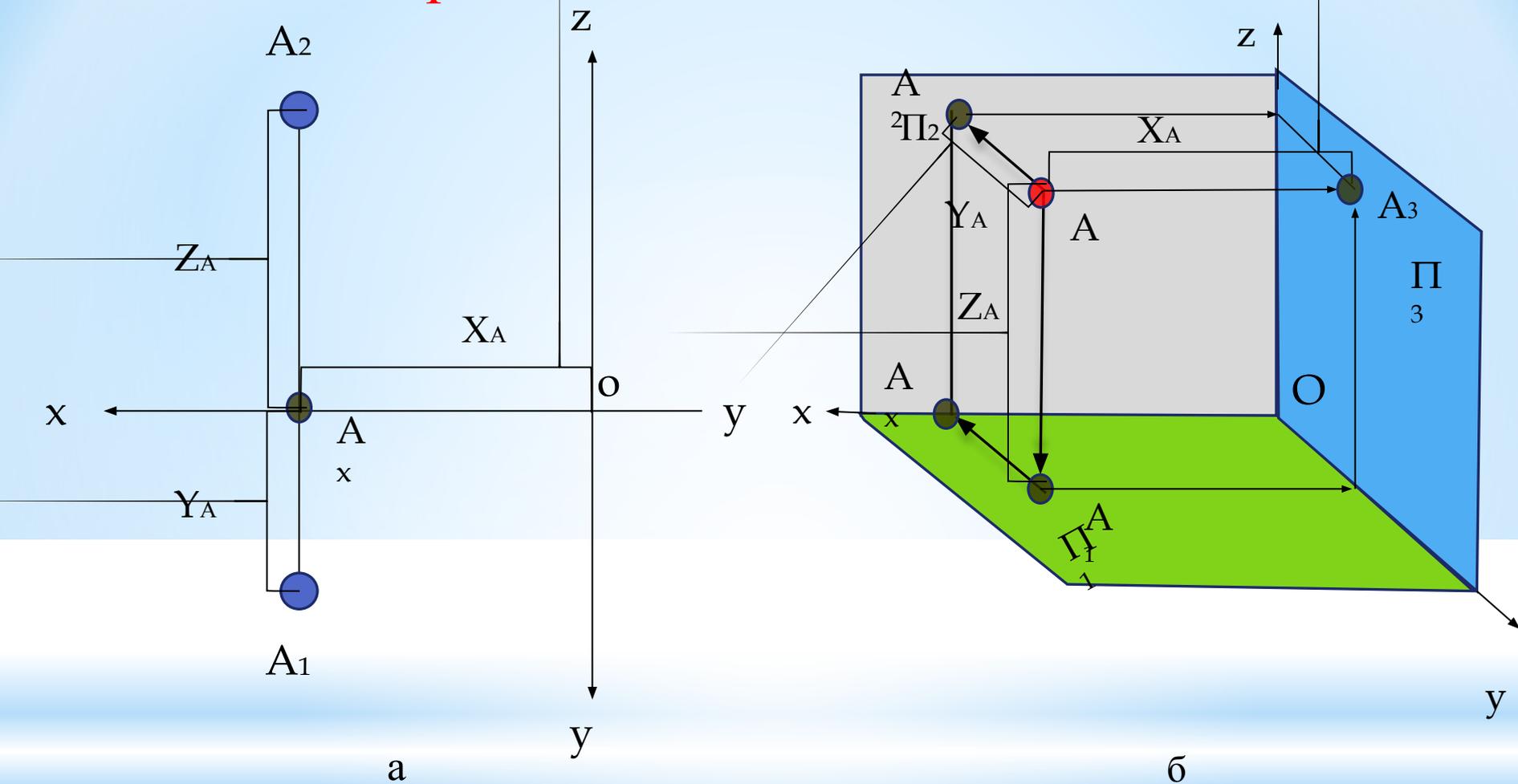
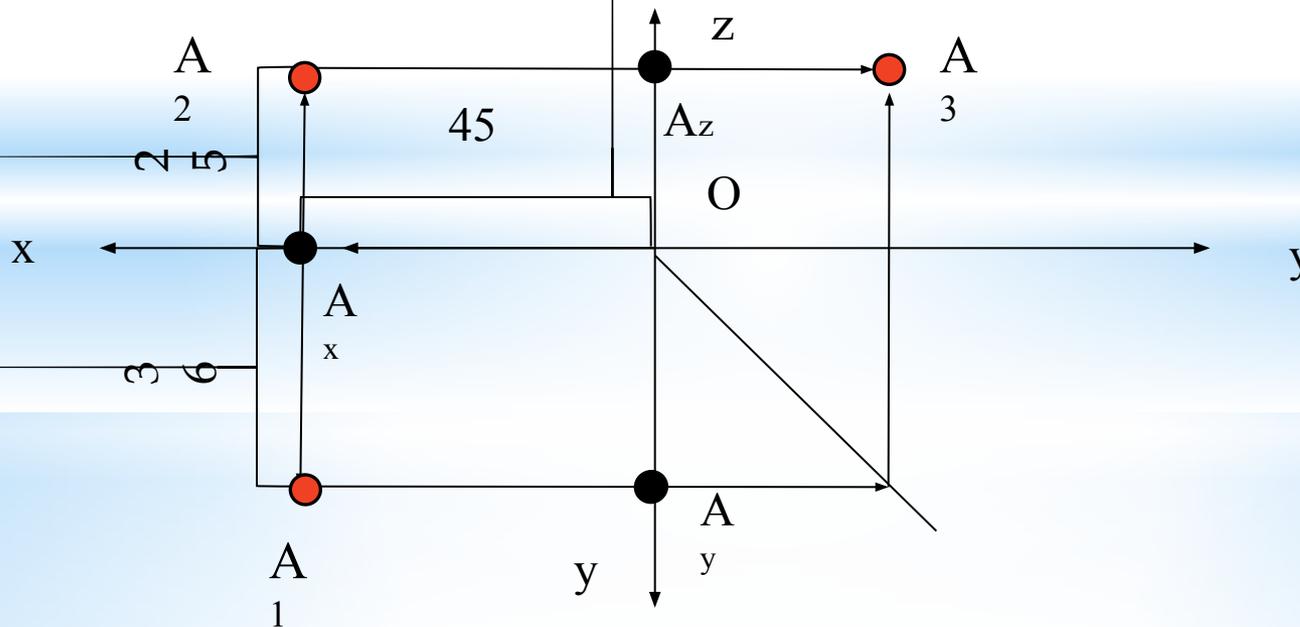


Рис. 1. Комплексный чертёж и наглядное изображение точки А



Для создания комплексного чертежа (см. рис.) для точки, необходимо по её координатам $A(45, 36, 25)$ построить три её проекции:

1. По оси x от точки O отложить абсциссу OA_x размером 45 мм;
2. Через A_x провести вертикальную линию проекционной связи, на которой вверх отложить аппликату $A_xA_2 = 25$ мм, а вниз ординату $A_xA_1 = 36$ мм;
3. Через A_1 провести горизонтальную линию связи A_1A_y . Точку A_y перенести вправо на ось x и восстановить из неё перпендикуляр до пересечения с продолжением A_2A_z .



3. Какая из точек, заданных на рис. 2, принадлежит плоскости Π_1 ?

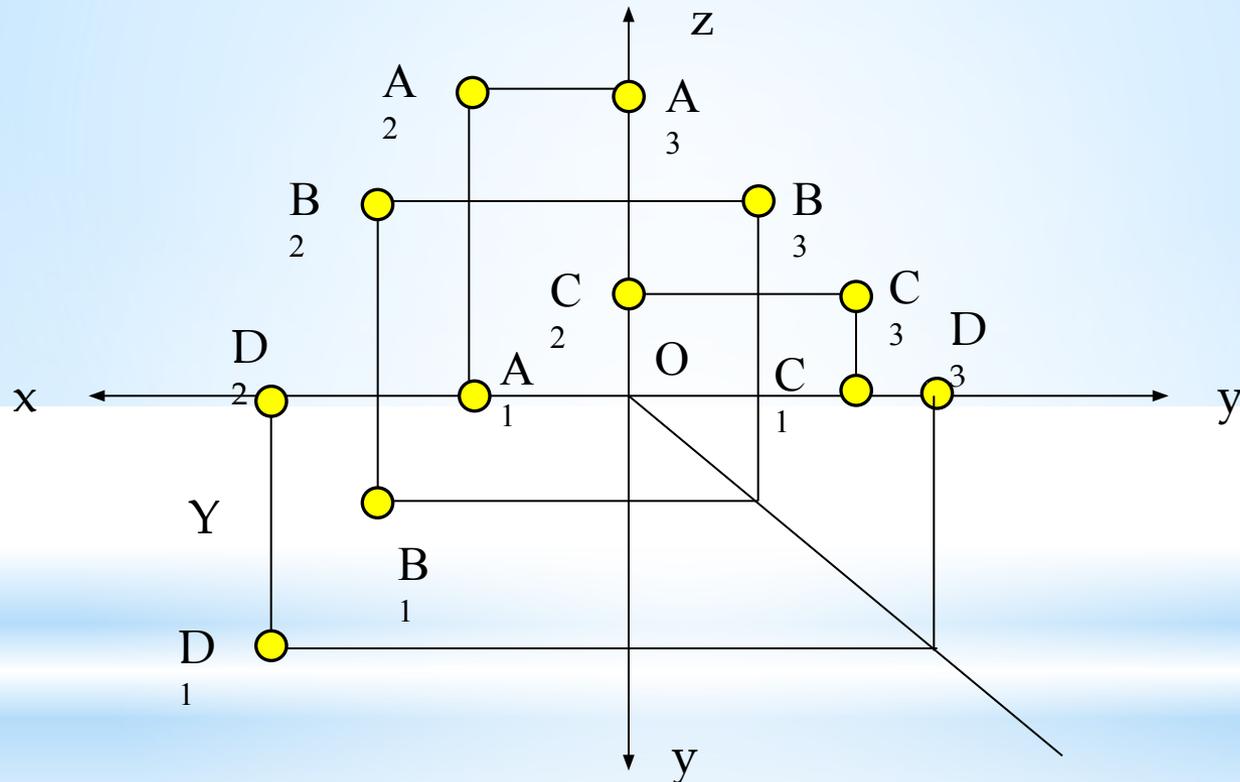
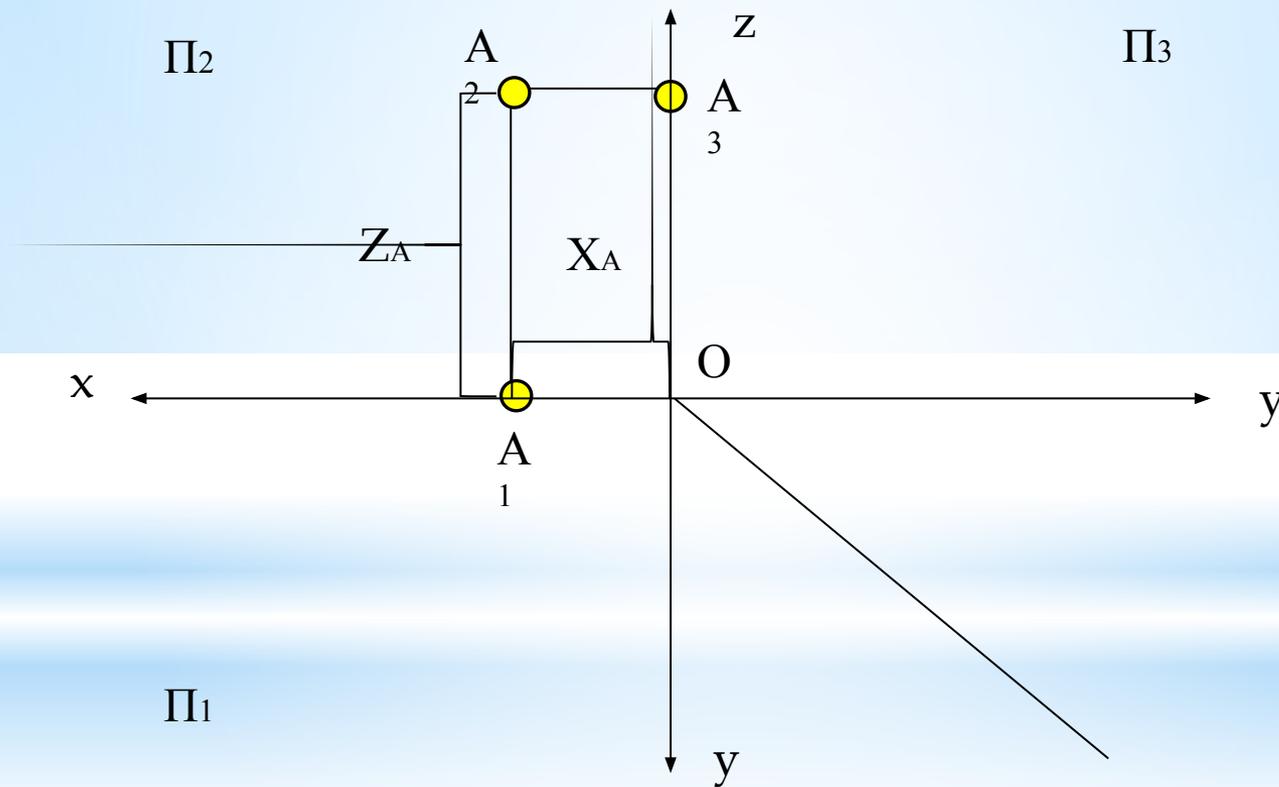


Рис. 2

Ответы к задаче 3 для точки А



$$(x, y, 0) \subset \Pi_1$$

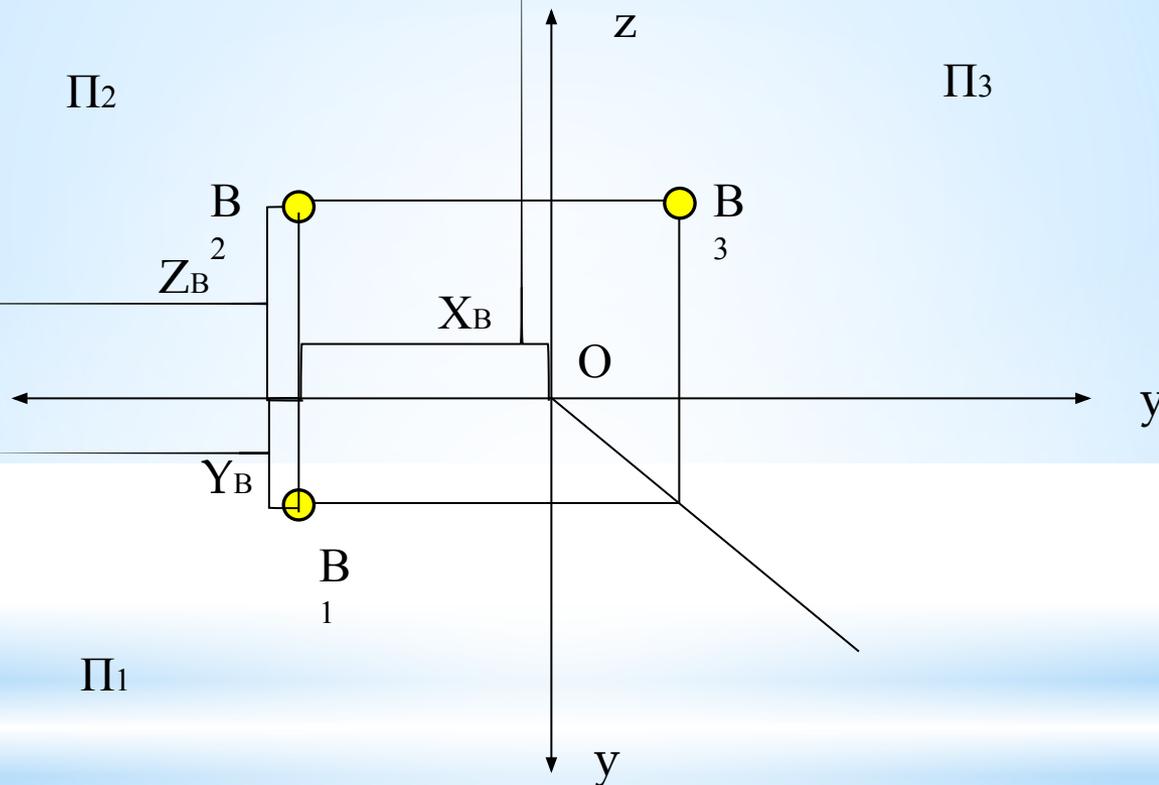
$$(x, 0, z) \subset \Pi_2$$

$$(0, y, z) \subset \Pi_3$$

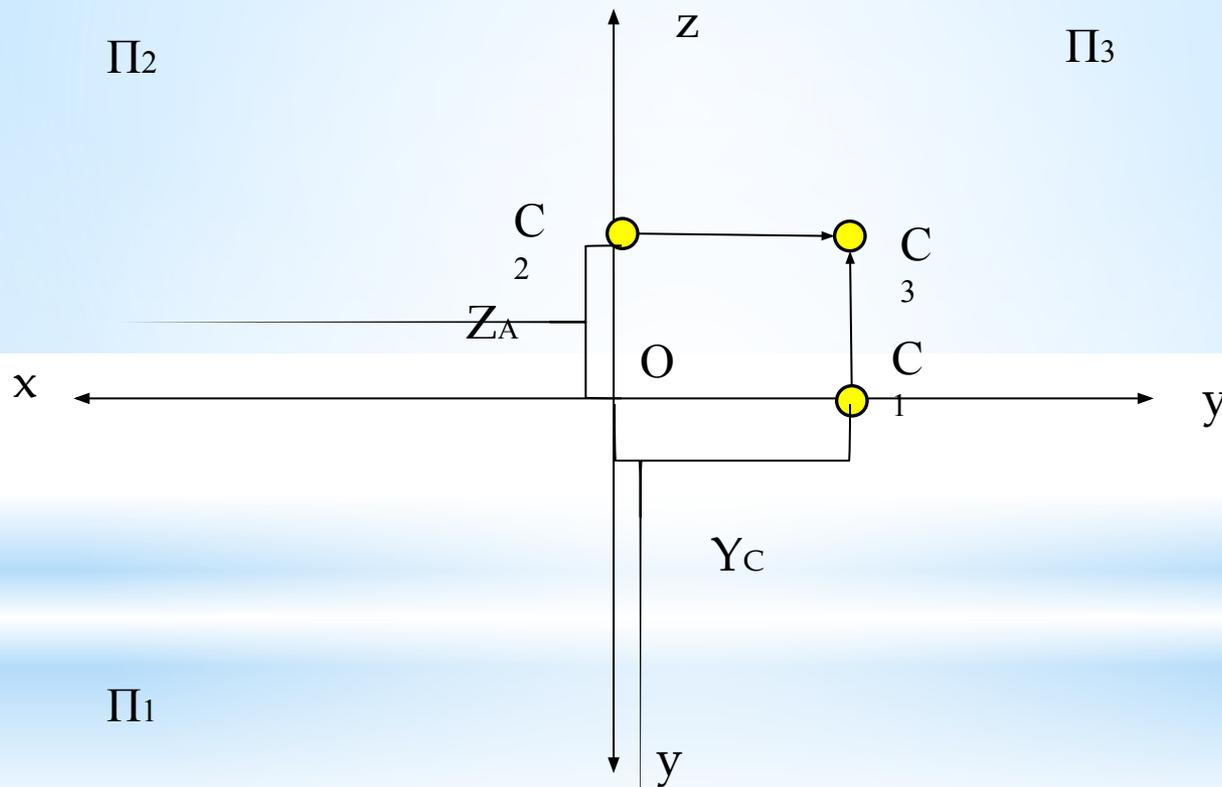


Ответ к задаче 3 для точки

B



Ответ к задаче 3 для точки С



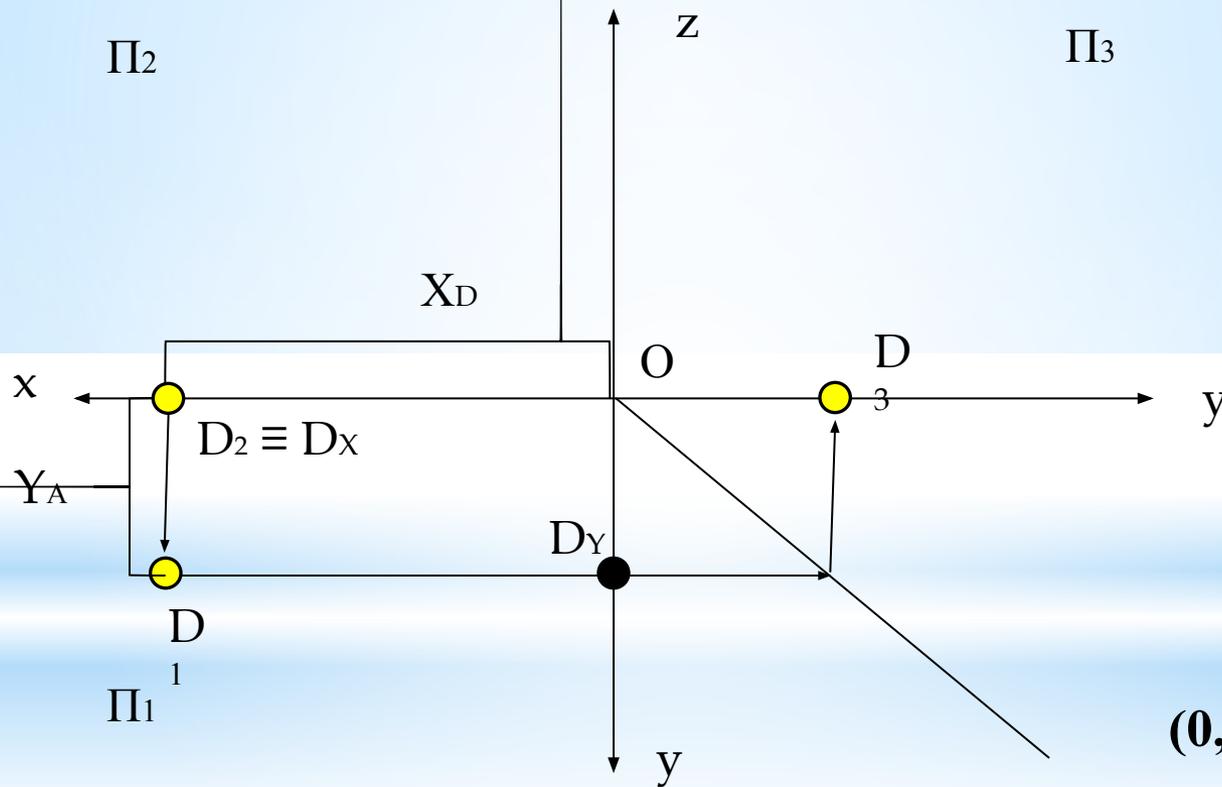
$$(x, y, 0) \subset \Pi_1$$

$$(x, 0, z) \subset \Pi_2$$

$$(0, y, z) \subset \Pi_3$$



Ответ к задаче 3 для точки D



$$(0, y, z) \subset \Pi_3$$

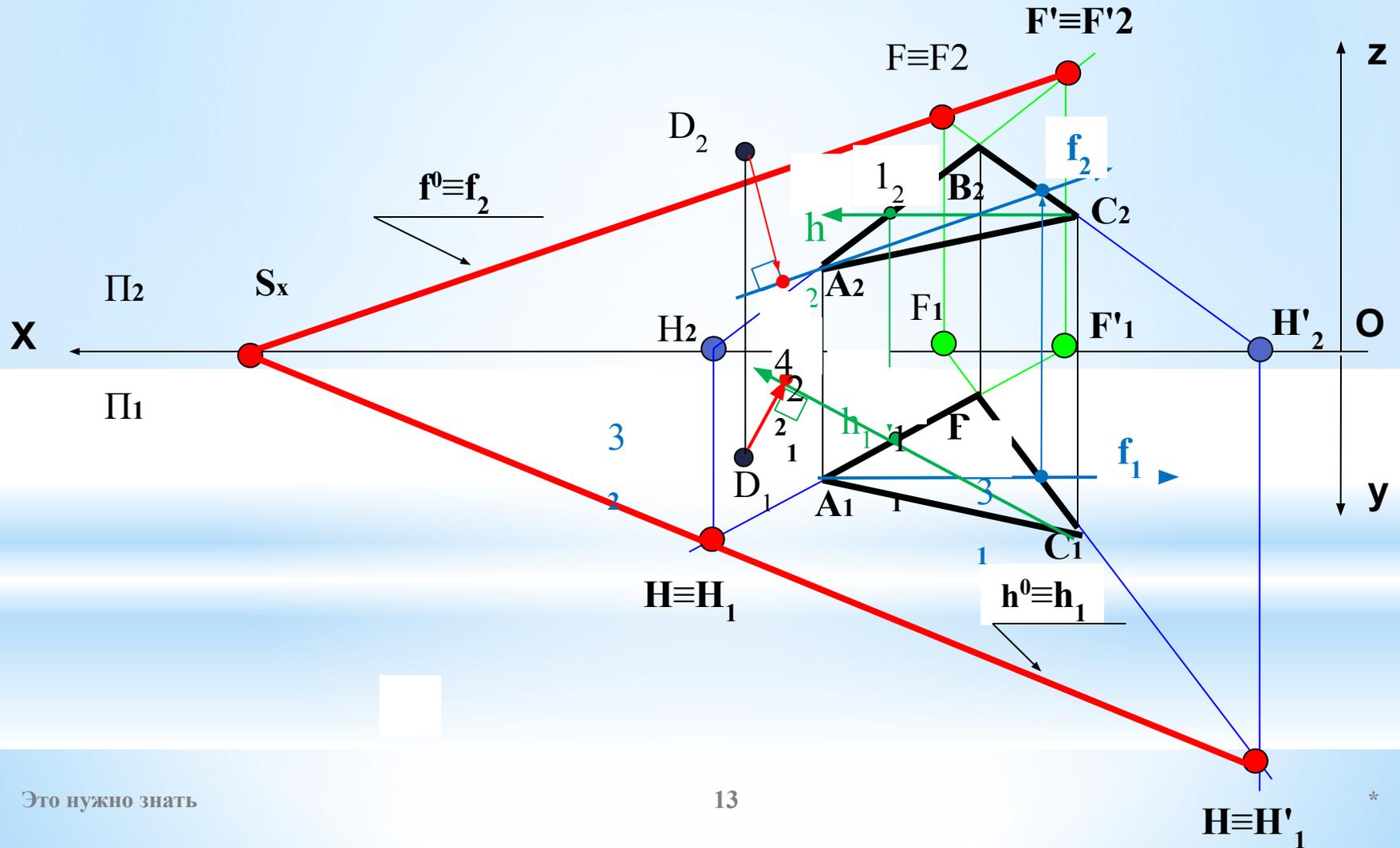
$$(x, y, 0) \subset \Pi_1$$

$$(x, 0, z) \subset \Pi_2$$



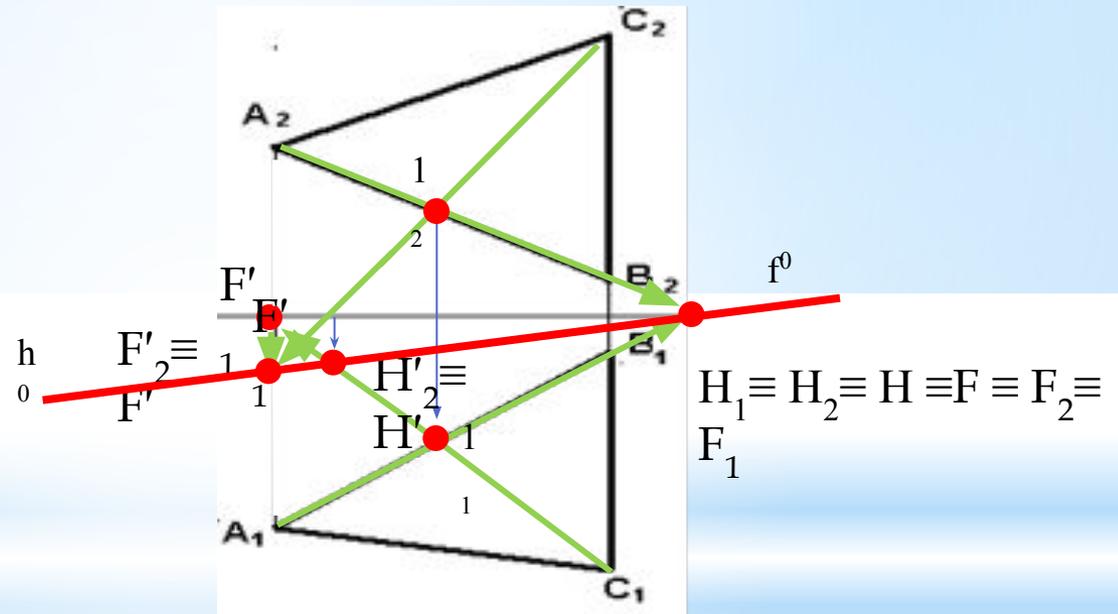
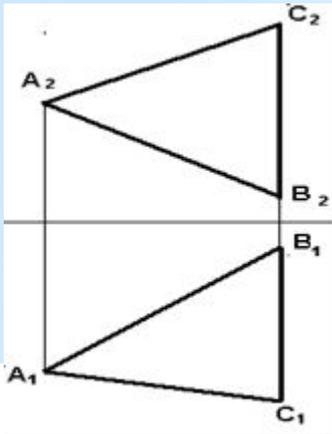
* Построить следы плоскости Σ (ΔABC).

① ②

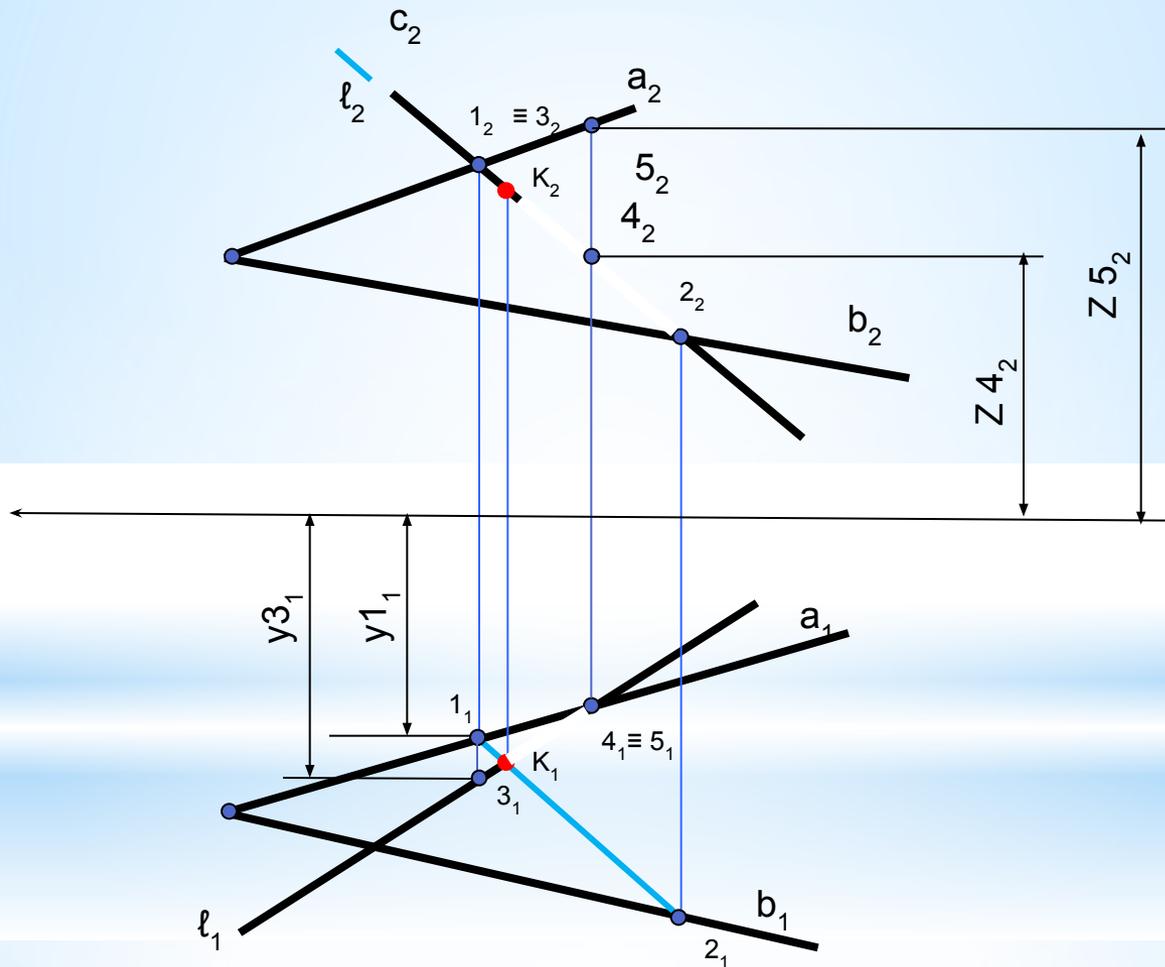


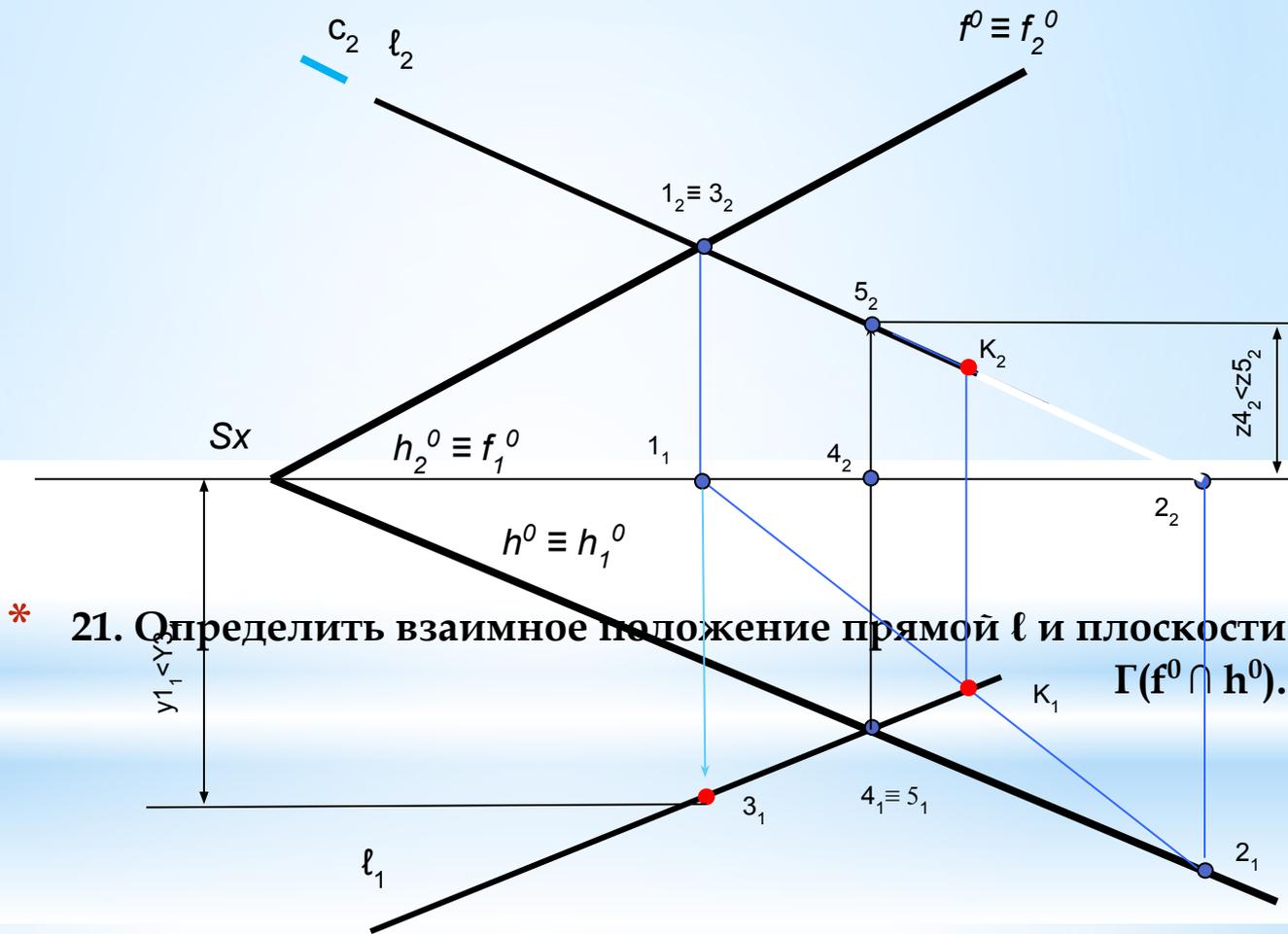
Плоскость на комплексном чертеже.

Задача: Построить следы плоскости Σ (ΔABC) и угол её наклона α к π_1 .



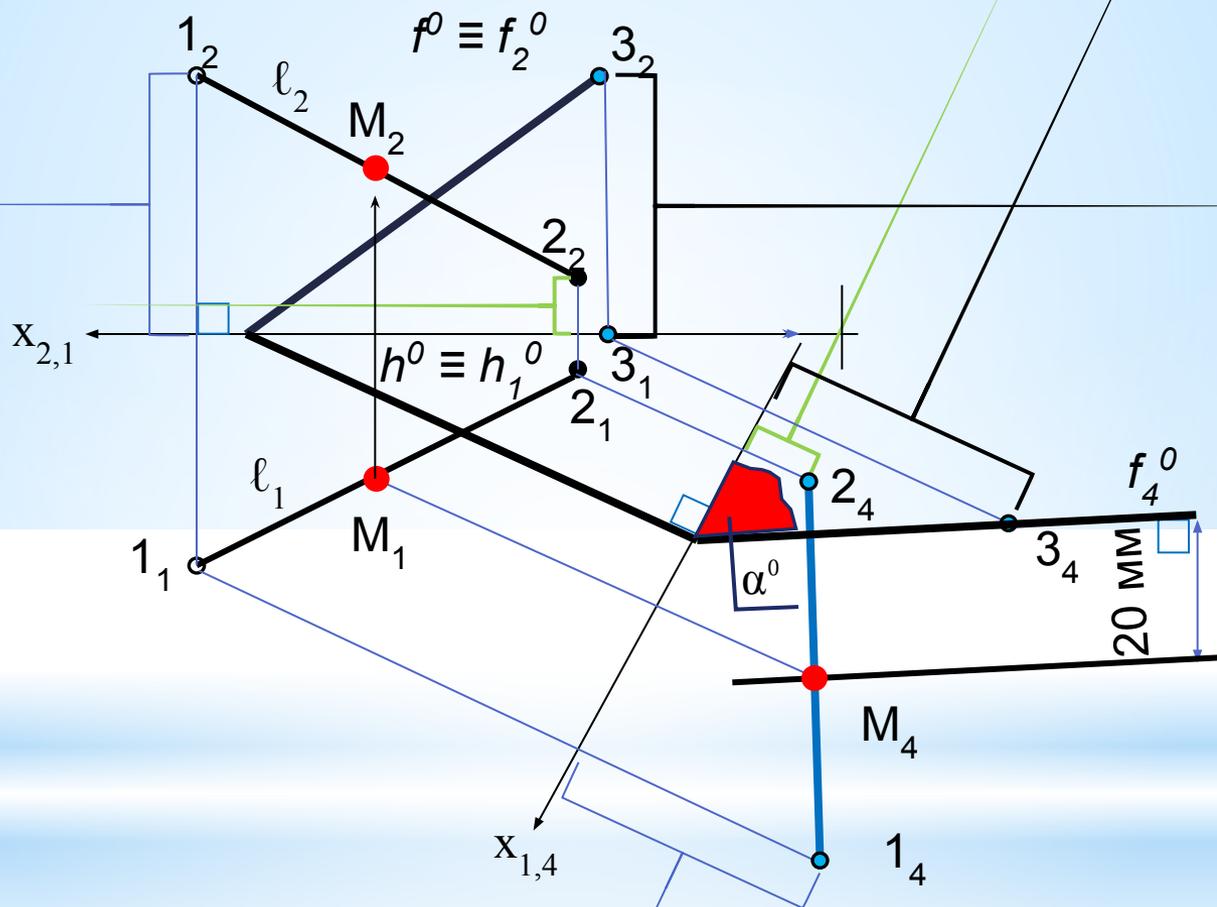
Определить взаимное положение прямой ℓ и плоскости $\Gamma(a \cap b)$





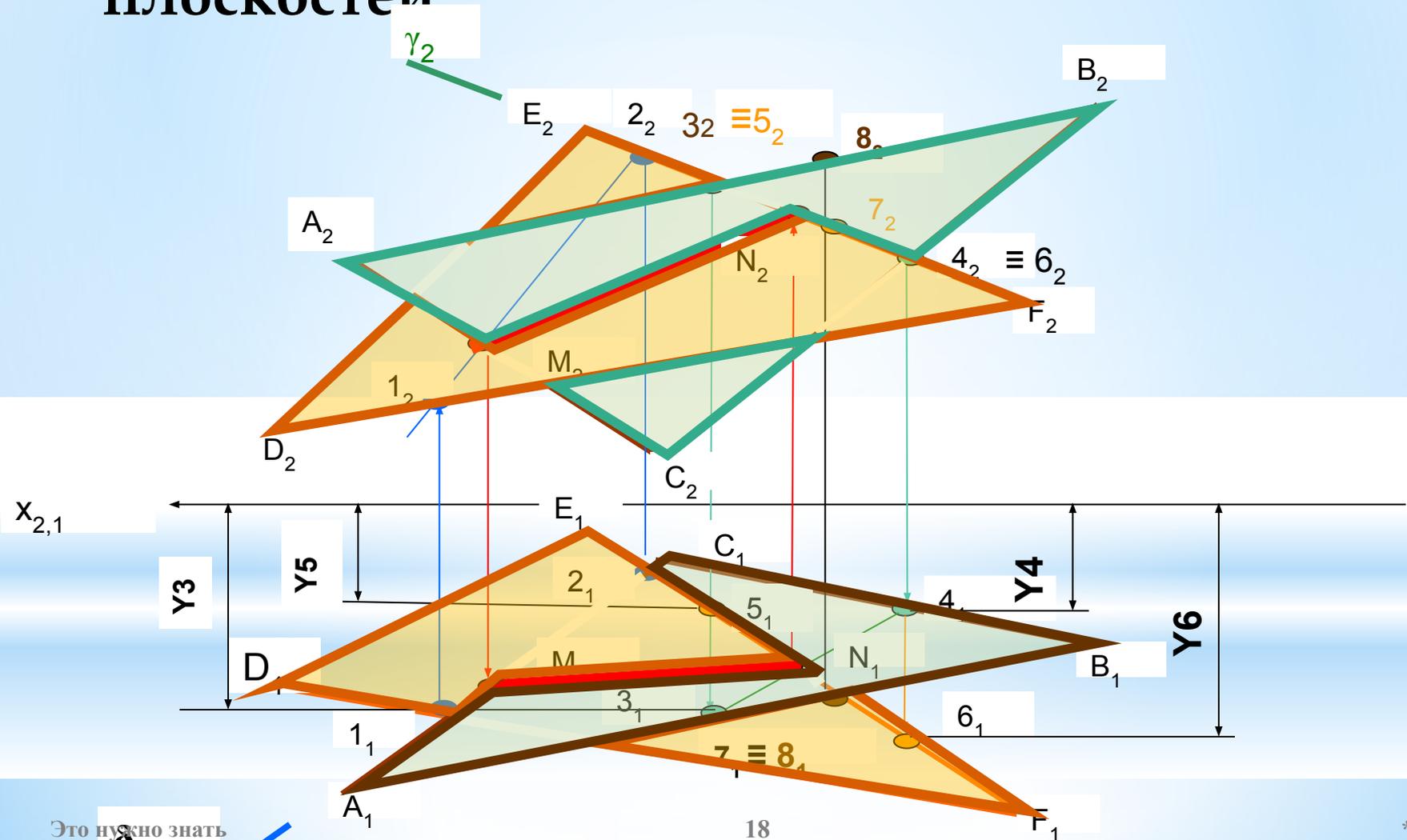
* 21. Определить взаимное положение прямой ℓ и плоскости $\Gamma(f^0 \cap h^0)$.

Задача 37. На прямой ℓ определить точку M , удаленную от плоскости Σ ($h^0 \cap f^0$) на расстояние 20 мм и определить угол наклона Σ к горизонтальной плоскости проекций.



* Дано: α (ΔABC), β (ΔDEF);

Определить взаимное положение плоскостей



Это нужно знать

01

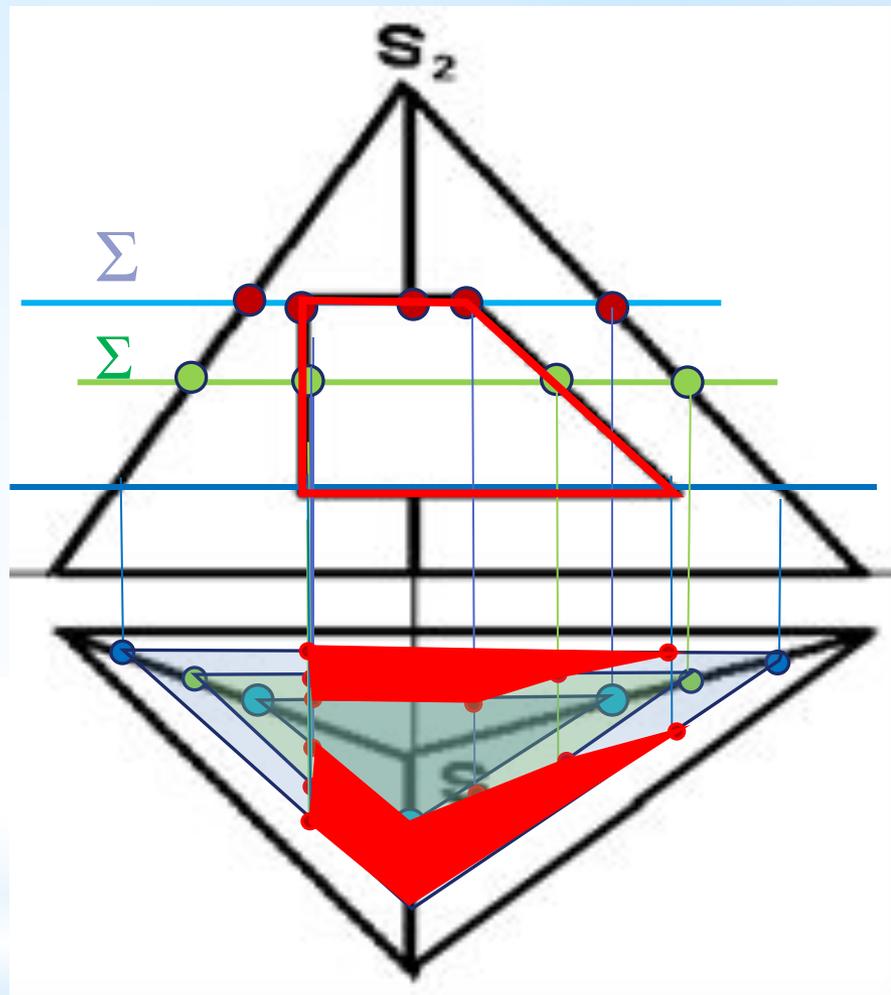
18

*

2. Взаимное пересечение поверхностей. Общий алгоритм отыскания линии пересечения.

Необходимо воспользоваться вспомогательными проецирующими плоскостями

Задача: Достроить горизонтальную проекцию пирамиды с призматическим отверстием



Виды проецирования в начертательной геометрии. Сущность, практическое применение и свойства ортогонального проецирования. (С графическими пояснениями)

Виды проецирования

* В начертательной геометрии изображения получают графическим методом с использованием операции **проецирования** (от латинского projectio – бросание вперед). **Проекция – это отображение образа (предмета) на плоскость проекций.**

Идею метода можно рассмотреть на примере проецирования любого образа.

* Виды проецирования **подразделяют на центральное и параллельное.**

- * **Сущность** центрального проецирования заключается в том, что при этом виде должен быть центр проецирования S и плоскость проекций Π_1 .
- * **Свойства** центрального проецирования:
 1. Проекция точки – точка.
 2. Проекция прямой – прямая.
 3. Сохраняется взаимная принадлежность образов и их проекций.
- * В машиностроительном черчении **не применяется** т. к. размеры оригинала не соответствуют размерам изображения.

Центральное проецирование

Параллельное проецирование

Является **частным случаем центрального** проецирования в котором центр проецирования **S** удален в **бесконечность** и проецирующие прямые в этом случае принимаются за **параллельные**.

Подразделяется на :

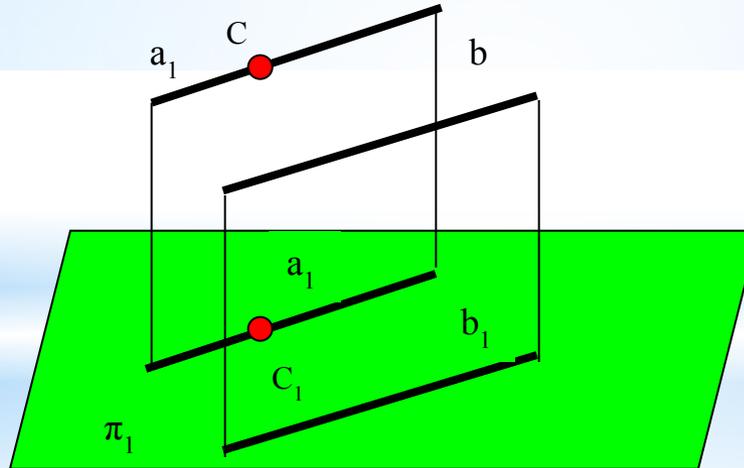
1. **Косоугольное;**
2. **Прямоугольное (ортогональное)**

При параллельном проецировании сохраняются следующие свойства:

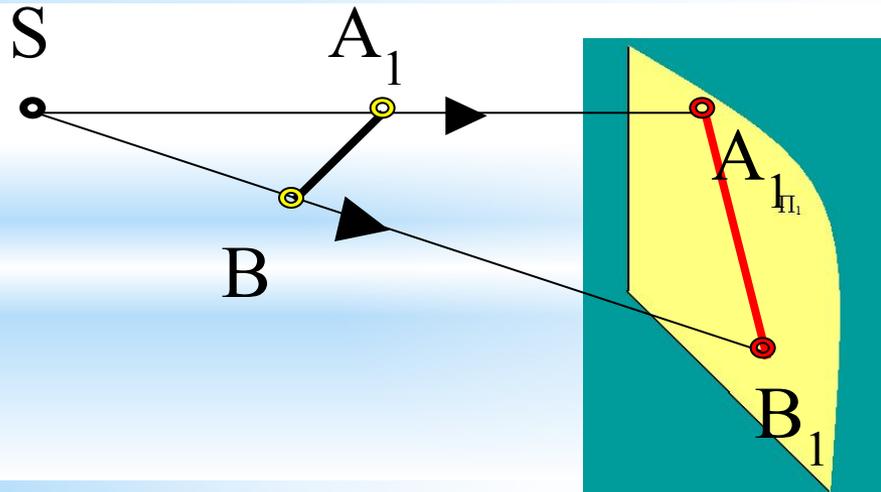
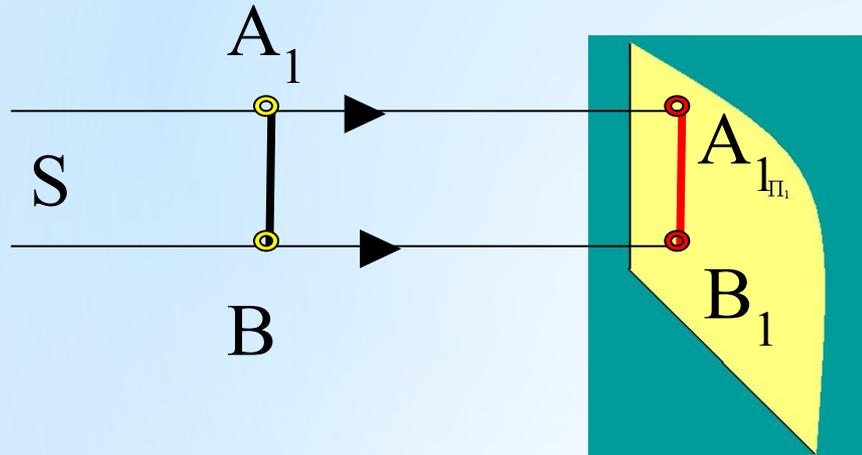
1. Проекция точки есть точка.
2. Проекция прямой есть прямая.
3. Сохраняется взаимная принадлежность образов и их проекций (если точка принадлежит линии, то ее ортогональные проекции принадлежат соответствующим проекциям линии).
4. Сохраняется простое отношение трех точек.

Свойства параллельного проецирования

- *5. Если **прямые параллельны** друг другу в пространстве, то их соответствующие **проекции** также **параллельны**.
- *6. Если **точка С** делит отрезок в данном соотношении, **то ее проекции** **делят проекции** прямой в том же отношении.



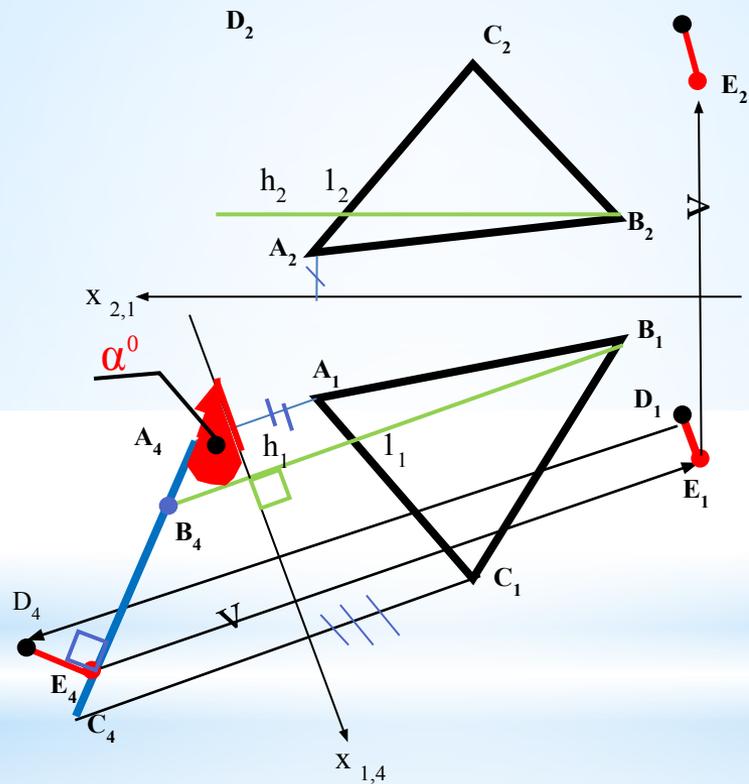
* Иллюстрация параллельного и центрального проецирования



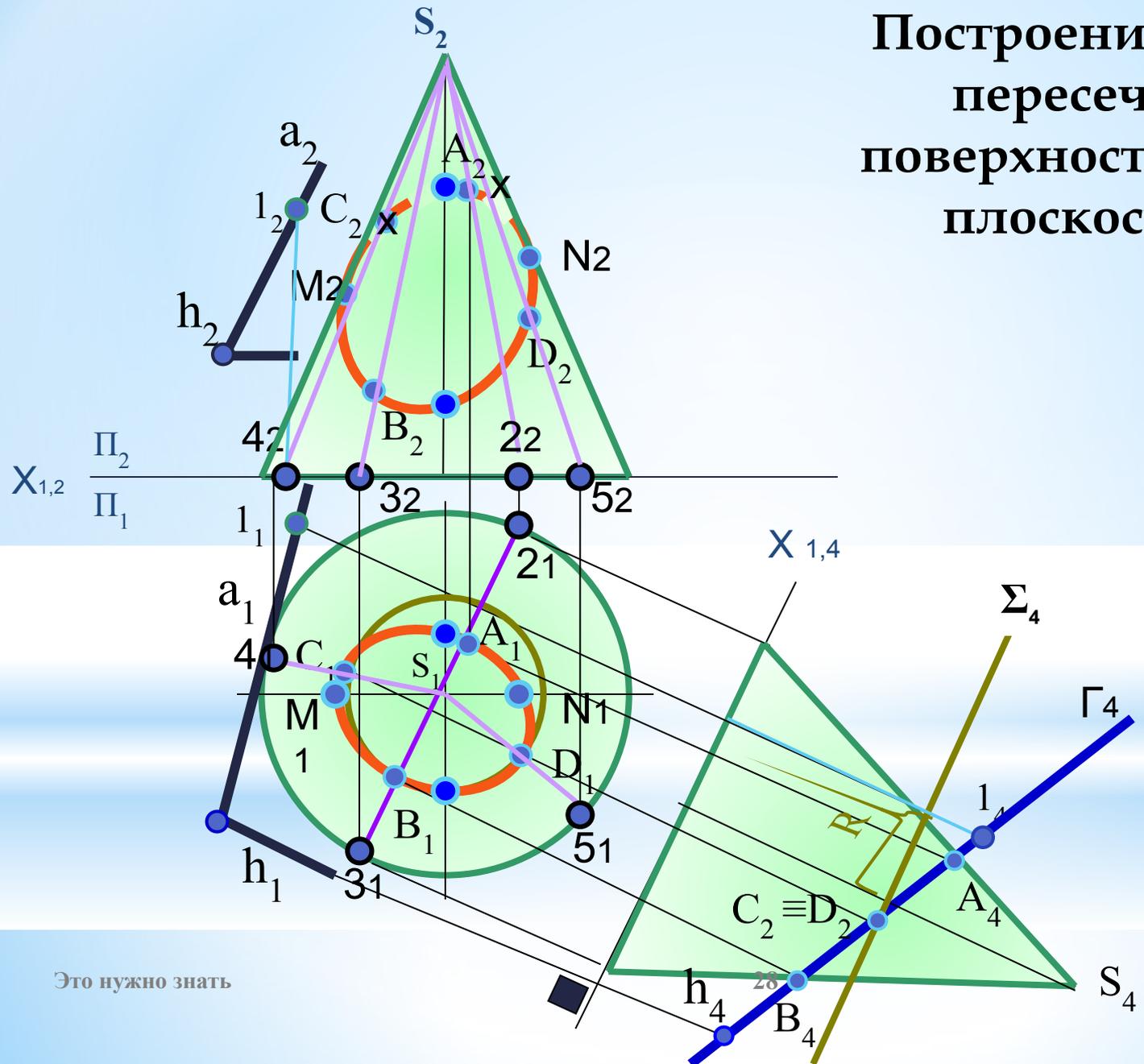
* При параллельном проецировании, так же как и при центральном, каждая точка пространства имеет на плоскости Π одну проекцию, но эта проекция не определяет положения точки в пространстве. Следовательно, **однопроекционный** чертеж, полученный методом параллельного проецирования, **необратим**. Различают **прямоугольное** (ортогональное) и **косоугольное** параллельное проецирование, в зависимости от угла, образованного направлением проецирования с плоскостью проекций.

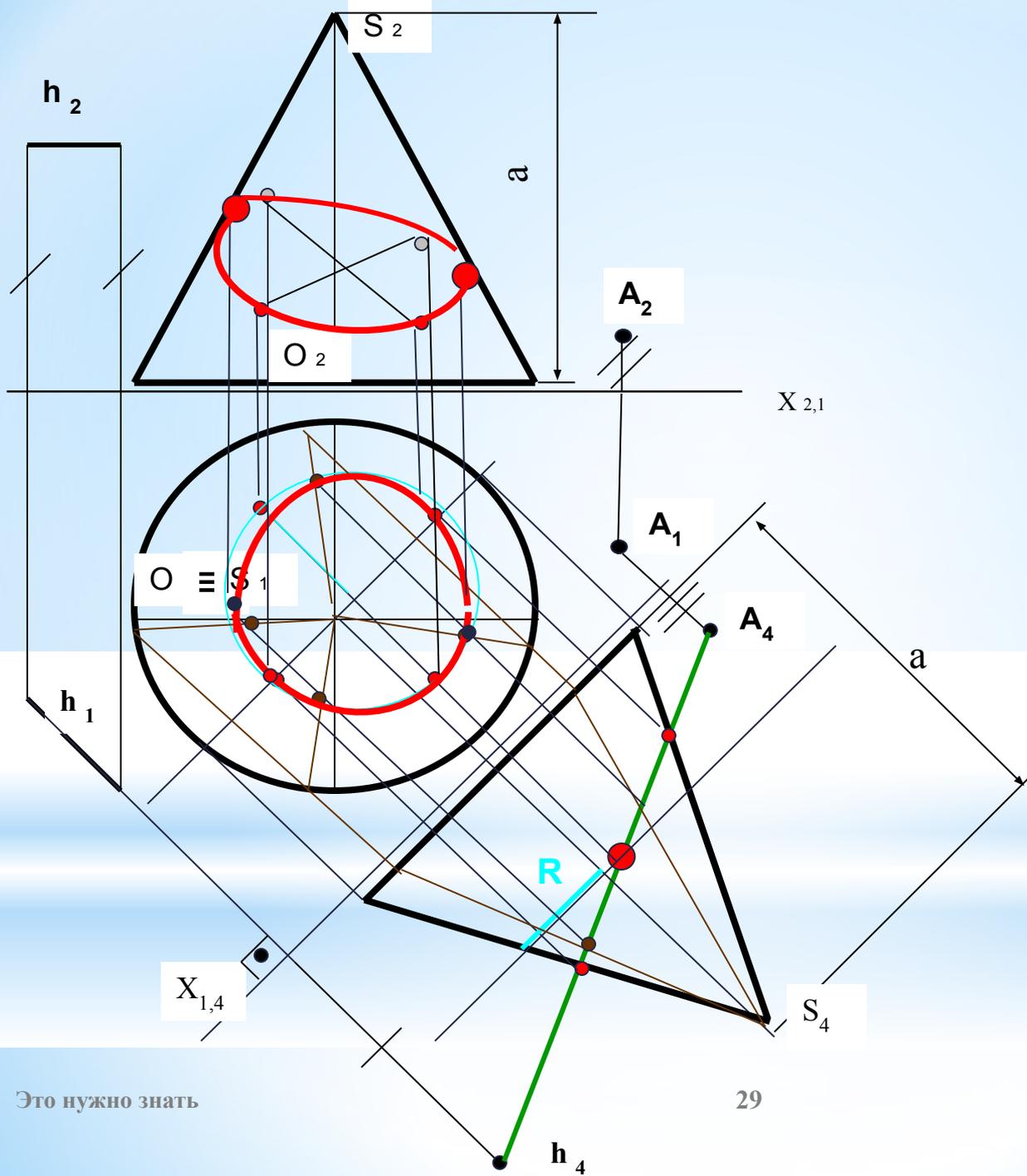
Метрические задачи.

Задача: Определить расстояние от точки D до α ($\triangle ABC$) и угол наклона Σ к π_1 .

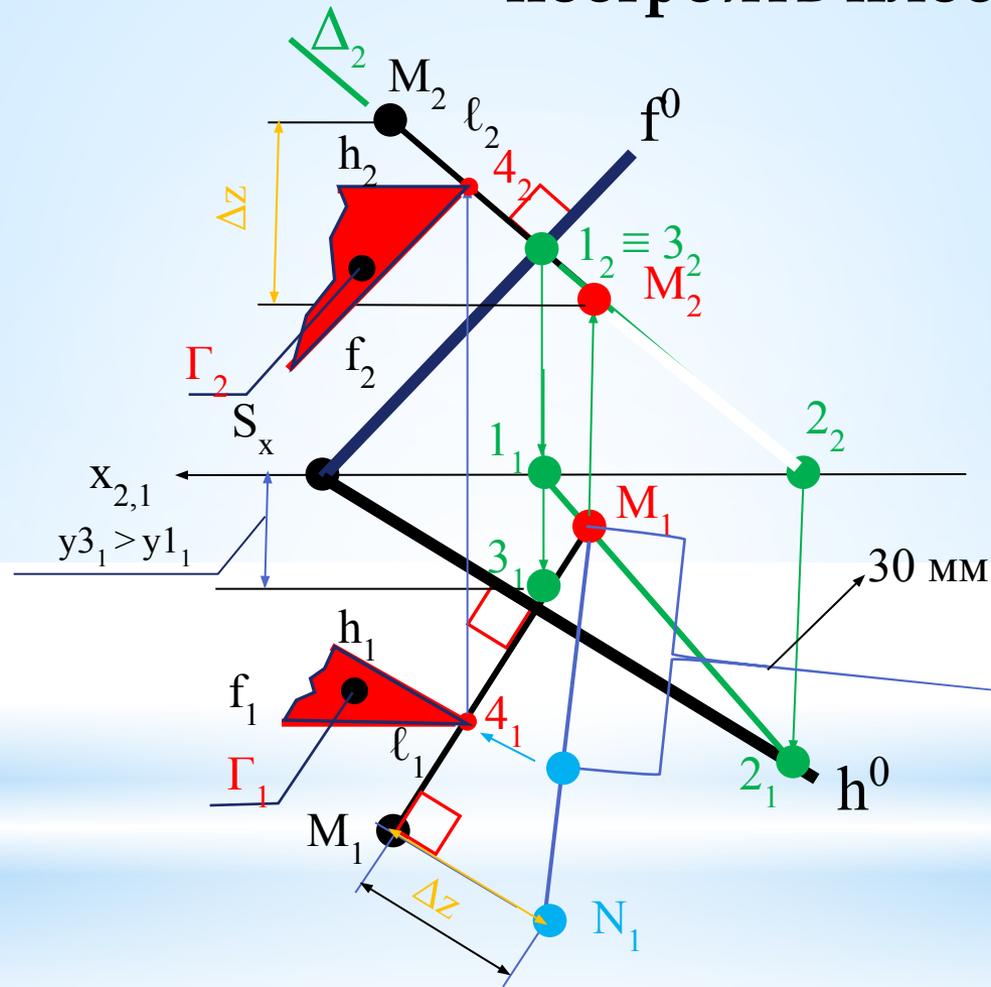


Построение линии пересечения поверхности конуса плоскостью Γ





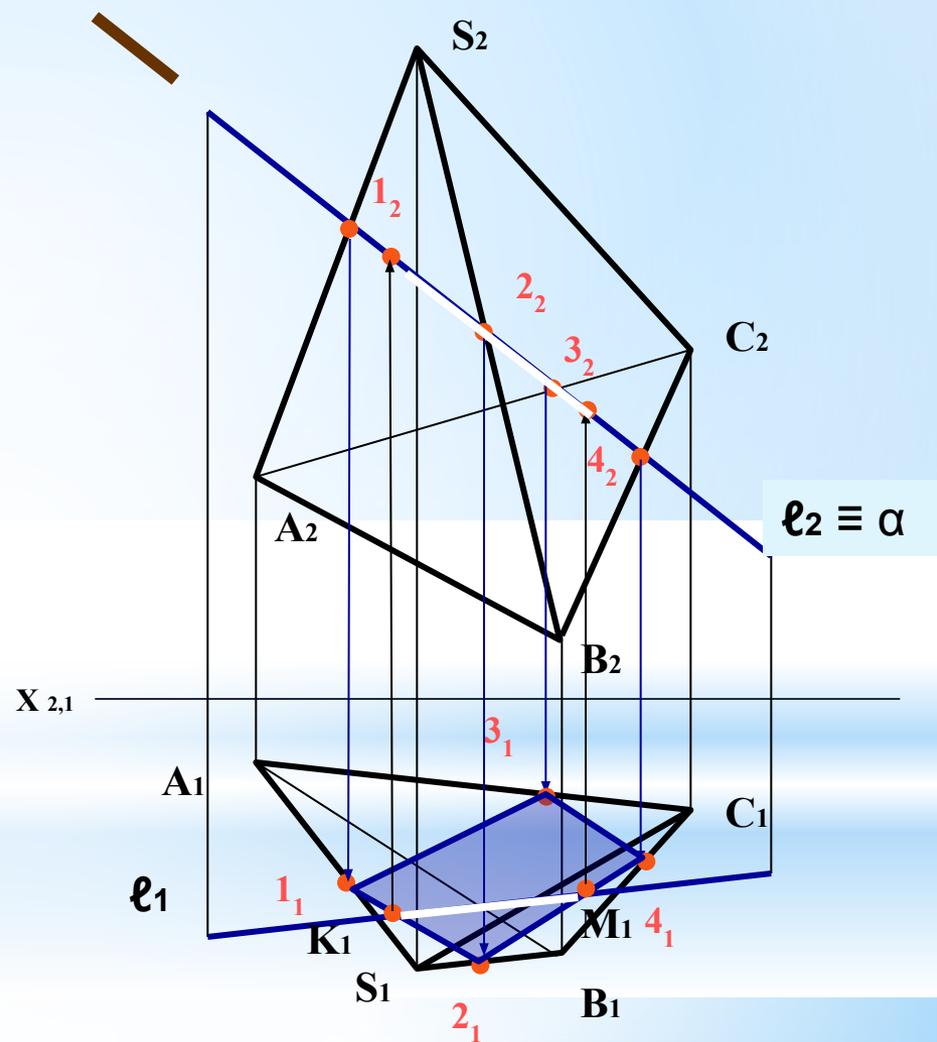
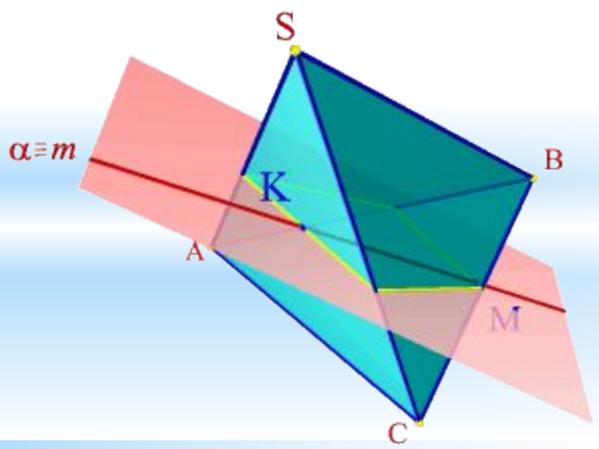
* Задача: На расстоянии 30 мм от плоскости $\Sigma(h^0 \cap f^0)$ построить плоскость $\Gamma(h \cap f)$



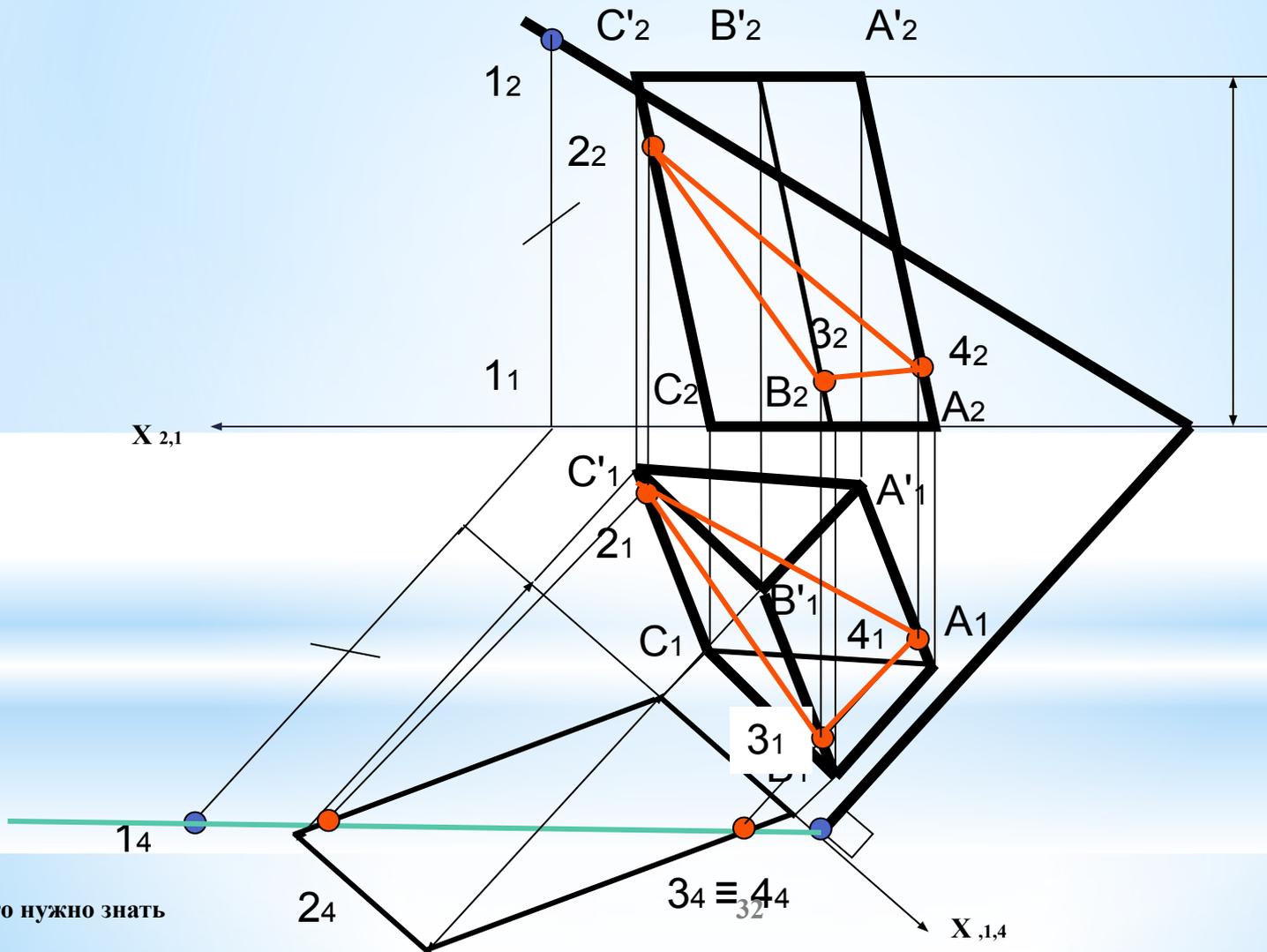
$M_1 N_1$ величина натуральная, поэтому на ней и откладываются заданные 30 мм и переносятся на проекции перпендикуляра в точку $4(4_1, 4_2)$

Пересечение поверхностей
 прямой. Общий алгоритм
 отыскания точек пересечения.

Задача: Найти точки входа и
 выхода при пересечении
 прямой a с поверхностью
 пирамиды.



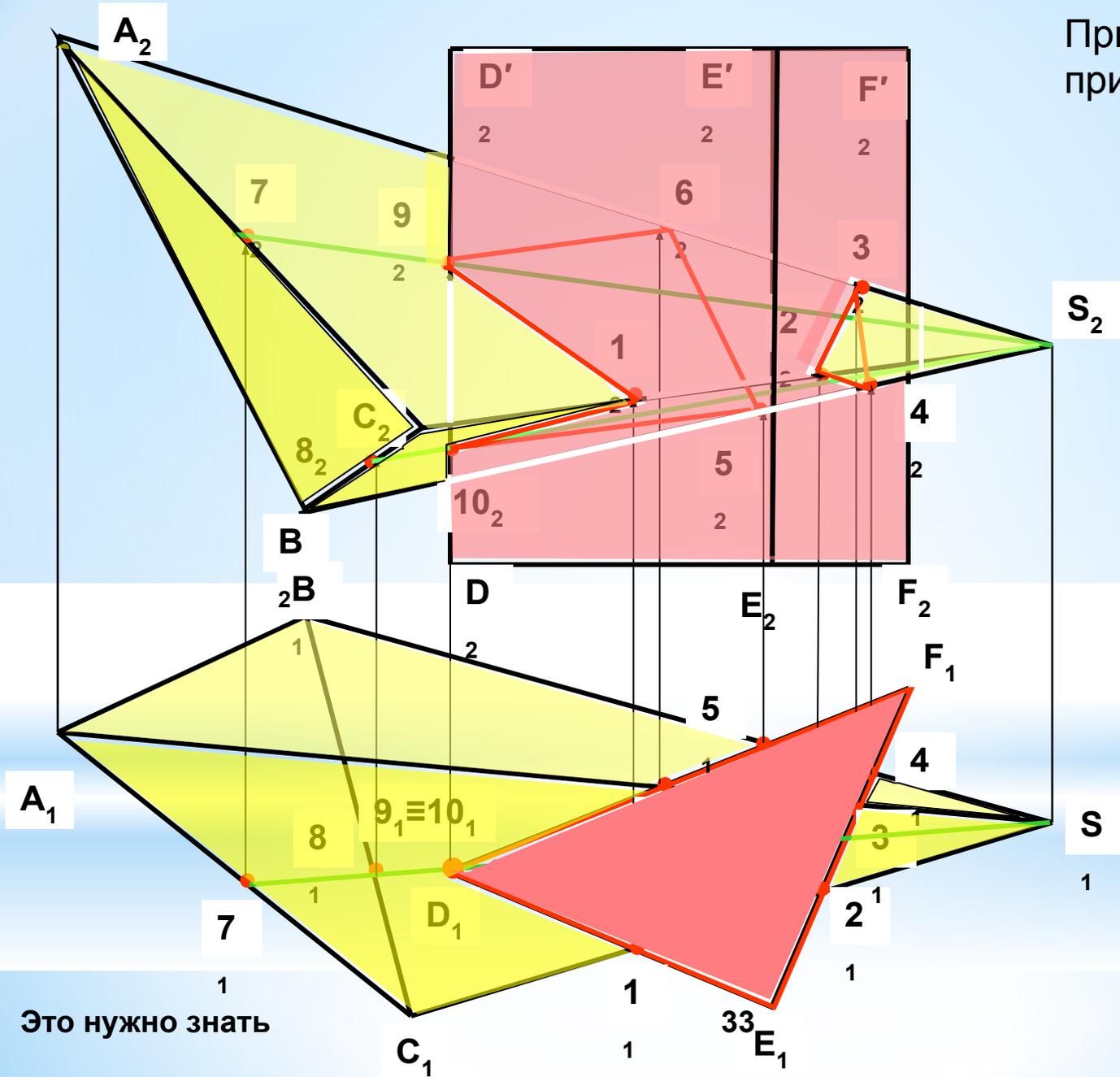
Построение линии пересечения поверхности призмы с плоскостью общего положения



Это нужно знать

*

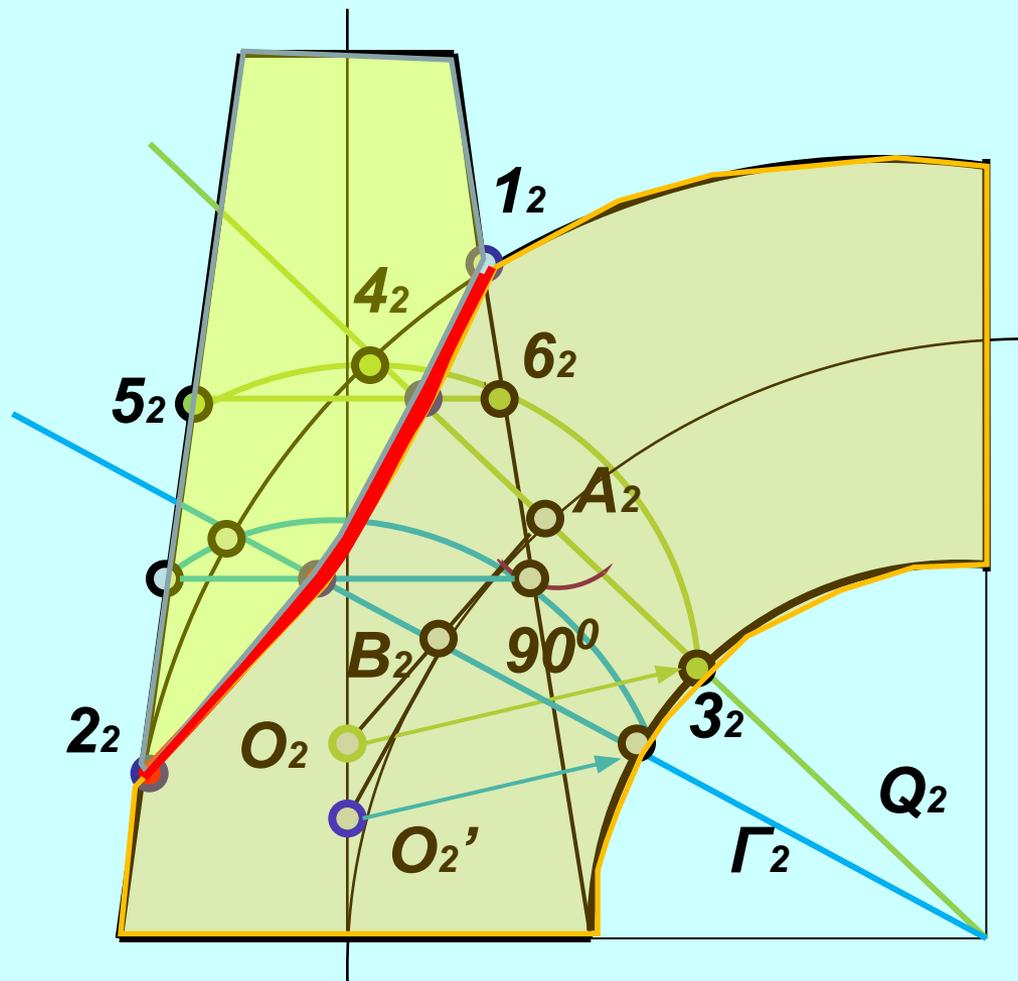
Пример пересечения призмы с пирамидой



Это нужно знать

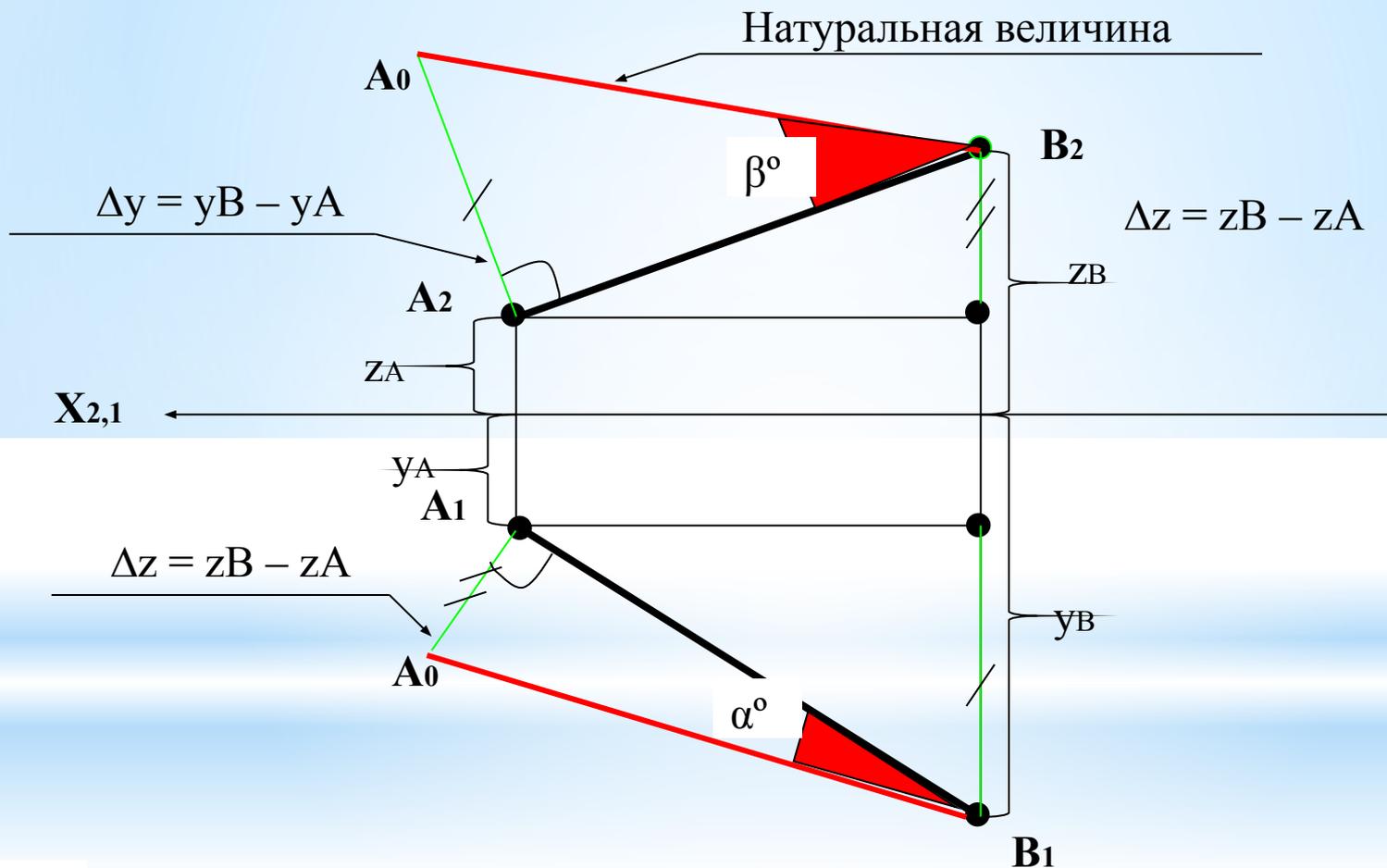
*

Пример построения линии пересечения прямого кругового конуса и тора



Это нужно знать

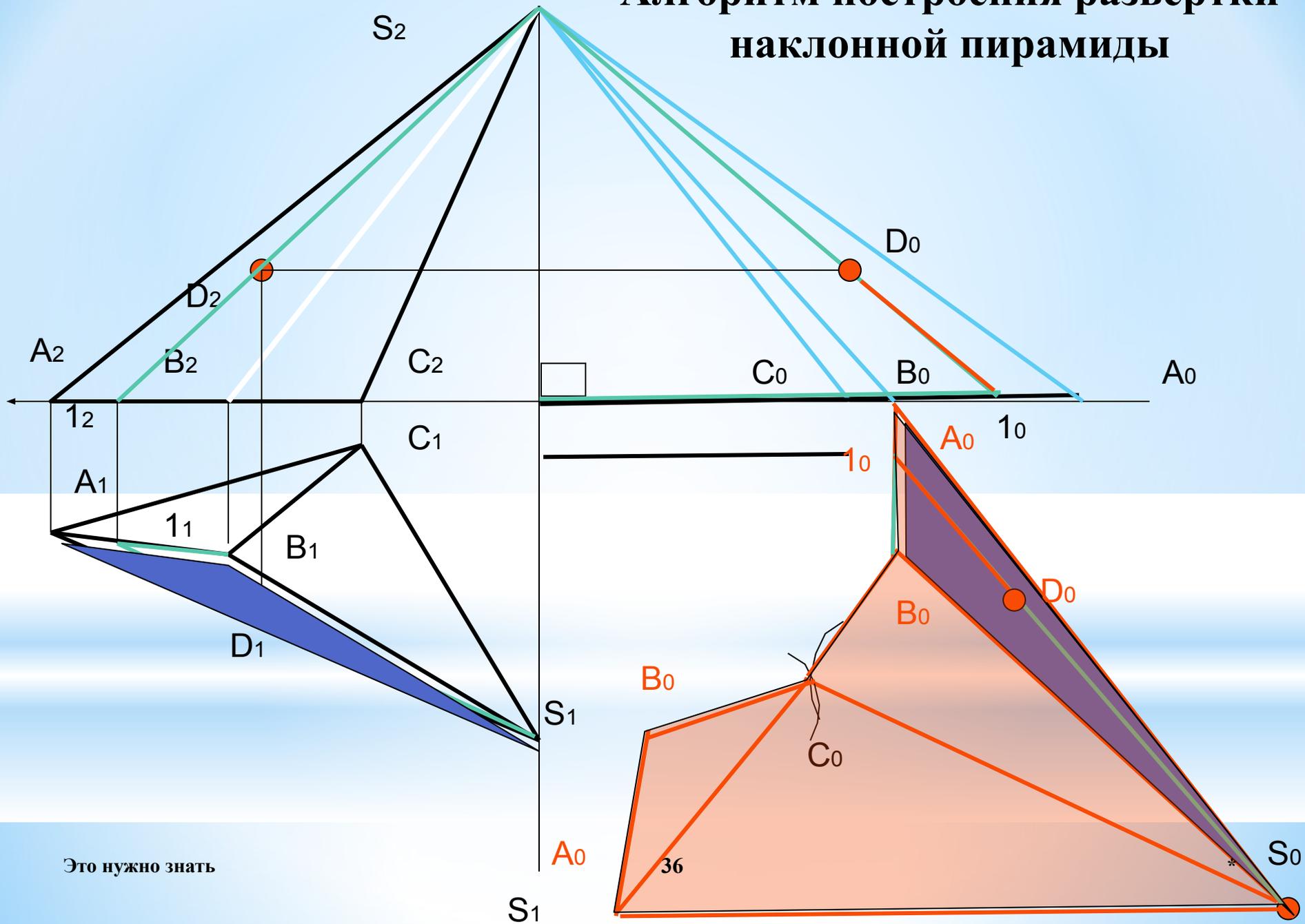
* Пример определения расстояния способом прямоугольного треугольника



α° Угол наклона прямой к горизонтальной плоскости проекций Π_1

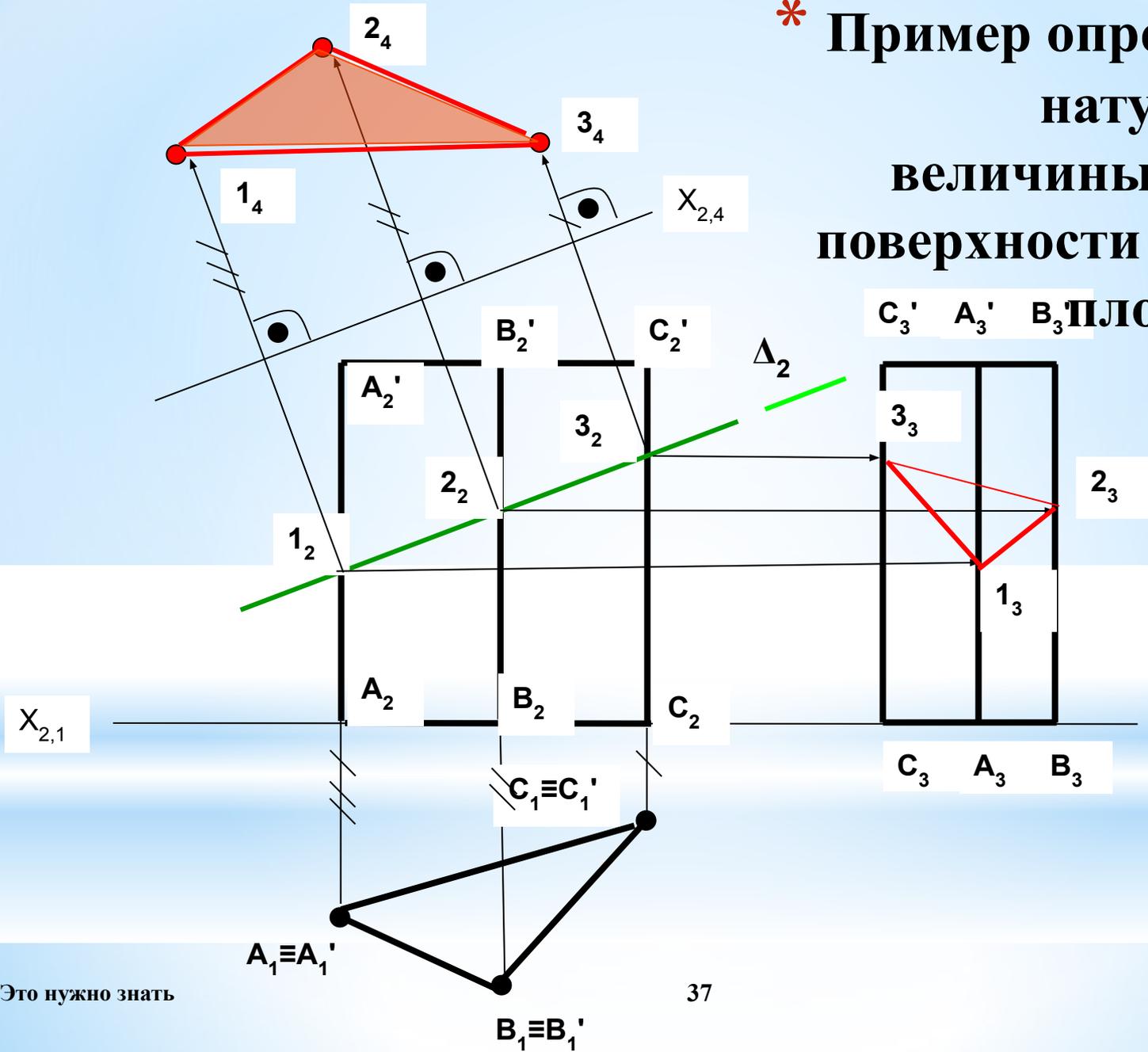
β° Угол наклона прямой к фронтальной плоскости проекций Π_2

Алгоритм построения развертки наклонной пирамиды

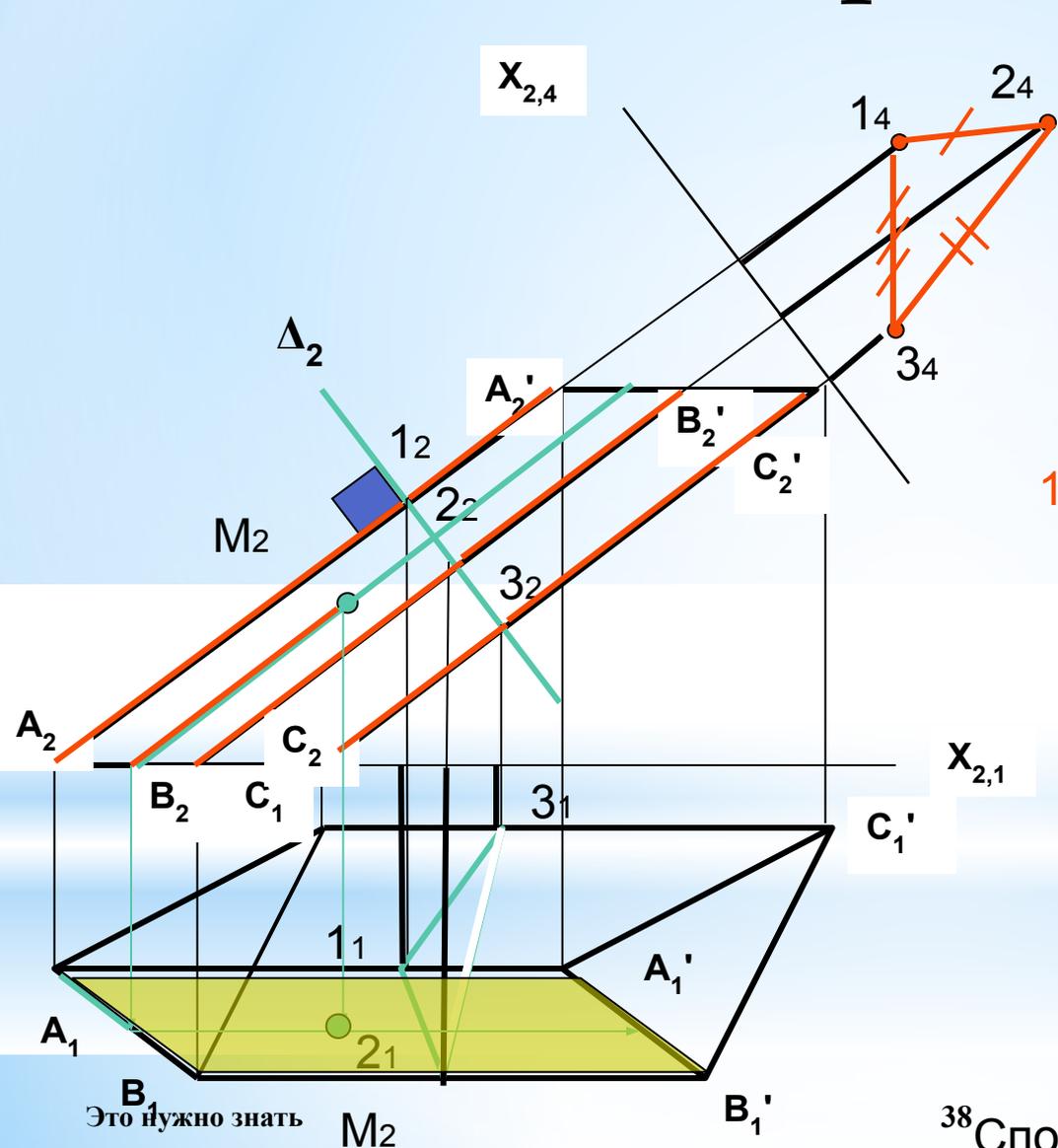


Это нужно знать

*** Пример определения
натуральной
величины сечения
поверхности призмы
ПЛОСКОСТЬЮ**



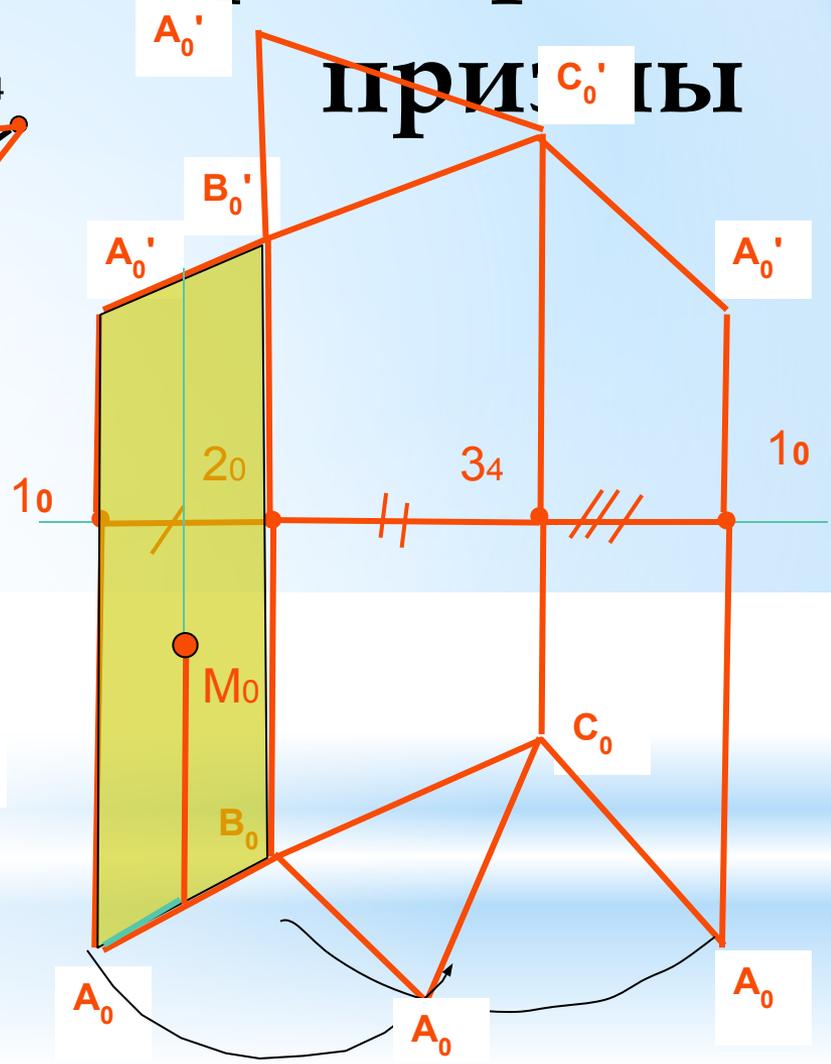
* Построение развертки



Это нужно знать

M_2

B_1'

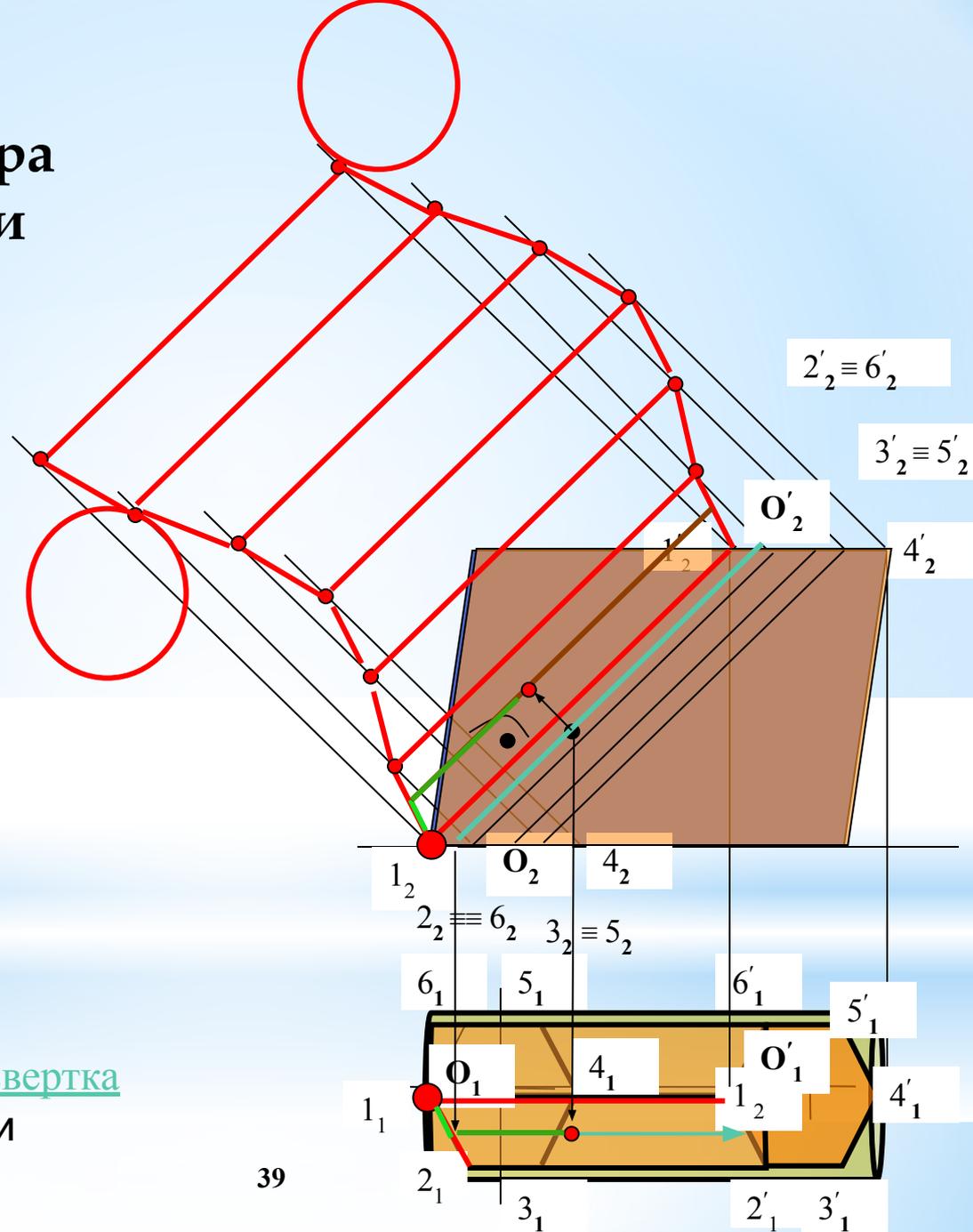


38

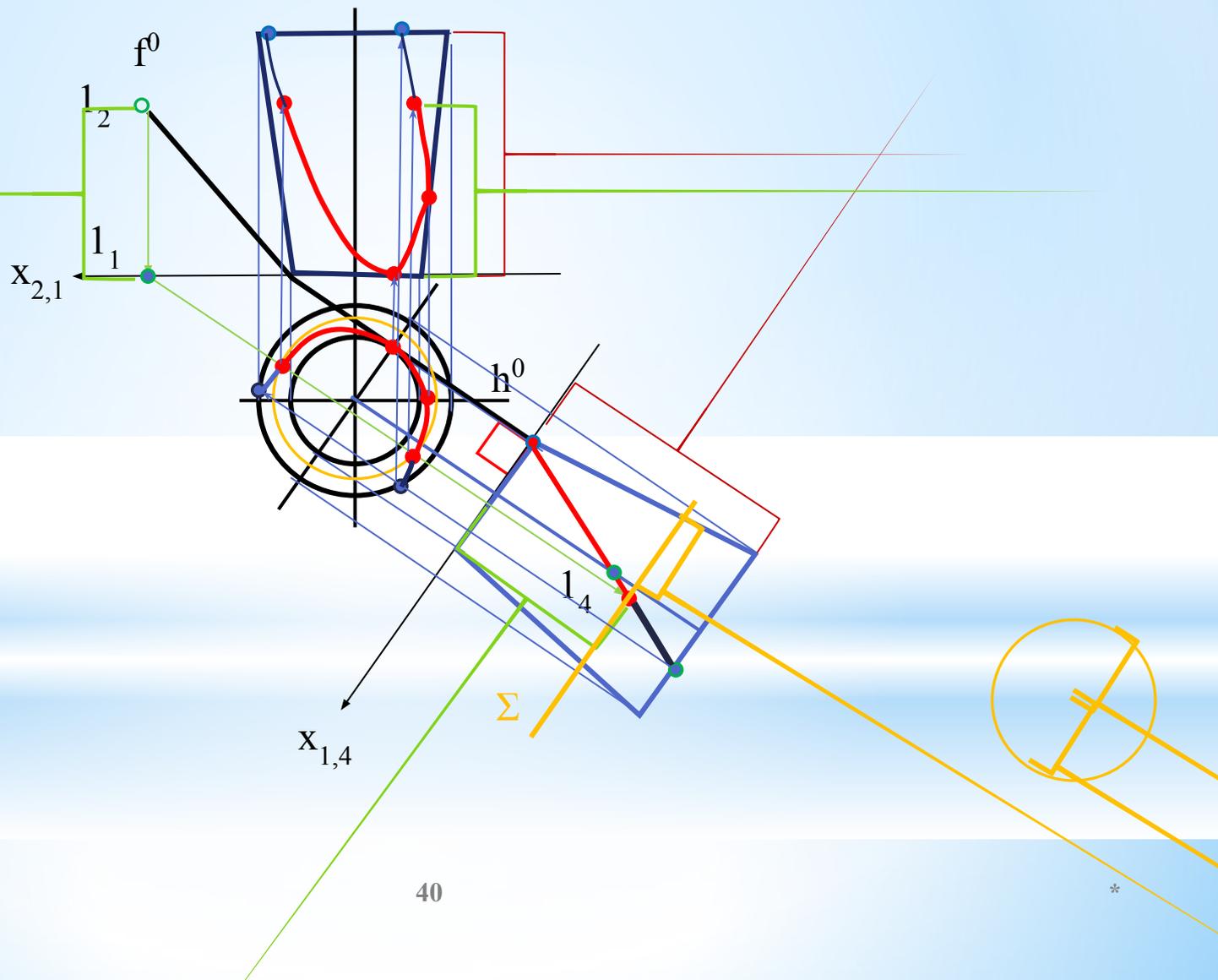
Способ нормального сечения

*

Построение развертки цилиндра способом раскатки



Натуральный вид сечения и развертка
цилиндрической поверхности

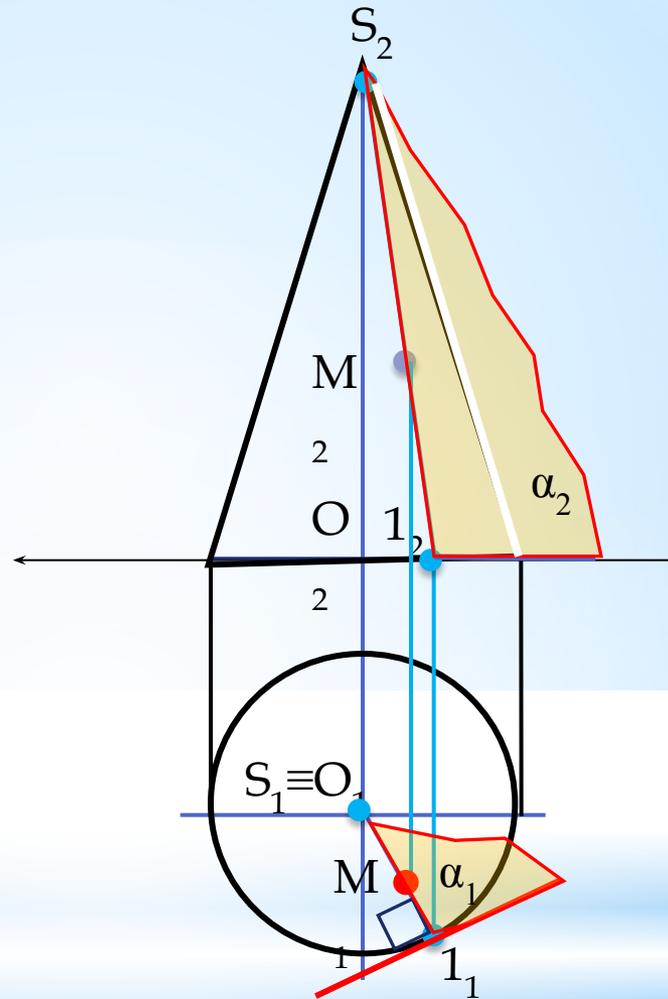


3. Прямые и плоскости, касательные к поверхностям. (С графическими пояснениями). Рассмотрим примеры построения касательных плоскостей к линей-

чатым поверхностям с параболическими точками. К таким поверхностям относятся поверхности конуса и цилиндра. В таких случаях касательная плоскость к поверхности в заданной её точке должна определяться двумя прямыми, касательными к двум пересекающимися в этой

точке кривым линиям поверхности. Касательную плоскость к заданной точке для конуса и цилиндра можно определить двумя пересекающимися прямыми. Одна из этих прямых образующая, проходящая через заданную точку, а вторая является касательной к любой кривой линии поверхности, проходящей через заданную точку.

Пример 1. Построить касательную плоскость к поверхности конуса и проходящую через точку A , лежащую на его поверхности.



**Информацию составил Ведякин
Фёдор Филиппович**

