НАГЛЯДНОЕ РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ ПО НАЧЕРТАТЕЛЬНОЙ ГЕОМЕТРИИ ИЗ РАБОЧЕЙ ТЕТРАДИ

Практикум № 1.
Точка, прямая, плоскость на комплексном чертеже.

Задача 1

Задача 2

Задача 3

Задача 4

Задача 5

Задача 6

Задача 7

Задача 8

Задача 9

Задача 10

Задача 11

Практикум № 2. Взаимное расположение геометрических элементов. Основные позиционные задачи.

Задача 12
Задача 13
Задача 14
Задача 15
Задача 16
Задача 17
Задача 18
Задача 19
Задача 20
Задача 21
Задача 22
Задача 23
Задача 24
Задача 25

Практикум № 3. Перепендикулярность прямых и плоскостей. Метрические задачи.

Задача 26
Задача 27
Задача 28
Задача 29
Задача 30

Практикум № 4. Способы преобразования комплексного чертежа.

Задача 32

Задача 33

Задача 34

Задача 35

Задача 36

Задача 37

Задача 38

Практикум № 5. Поверхности, их образование и задание на чертеже.

Задача 39

Задача 40

Задача 41

Задача 42

Практикум № 6. Позиционные задачи. Развертка поверхностей.

Задача 43
Задача 44
Задача 45
Задача 46
Задача 47

Практикум № 7. Позиционные задачи. Пересечение поверхностей плоскостью и прямой линией.

Задача 48

Задача 49

Задача 50

Задача 51

Задача 52

Задача 53

Задача 54

Задача 55

Задача 56

Задача 57

Задача 58

Практикум № 8. Взаимное пересечение поверхностей.

Задача 59

Задача 60

Задача 61

Задача 62

Задача 63

Задача 64

Практикум № 9.
Особые случаи пересечения поверхностей.

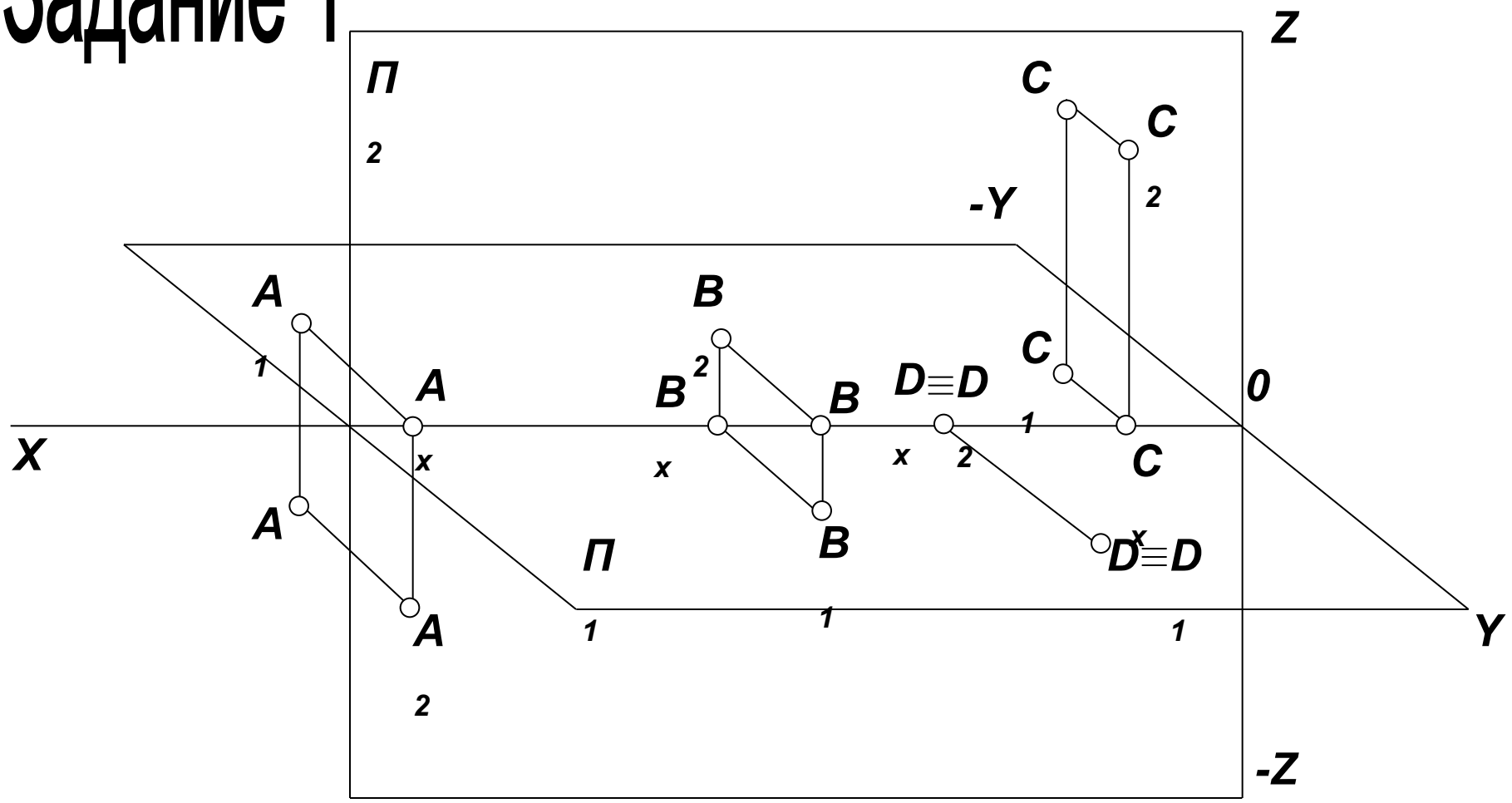
Задача 65

Задача 66

Задача 67

Задача 68

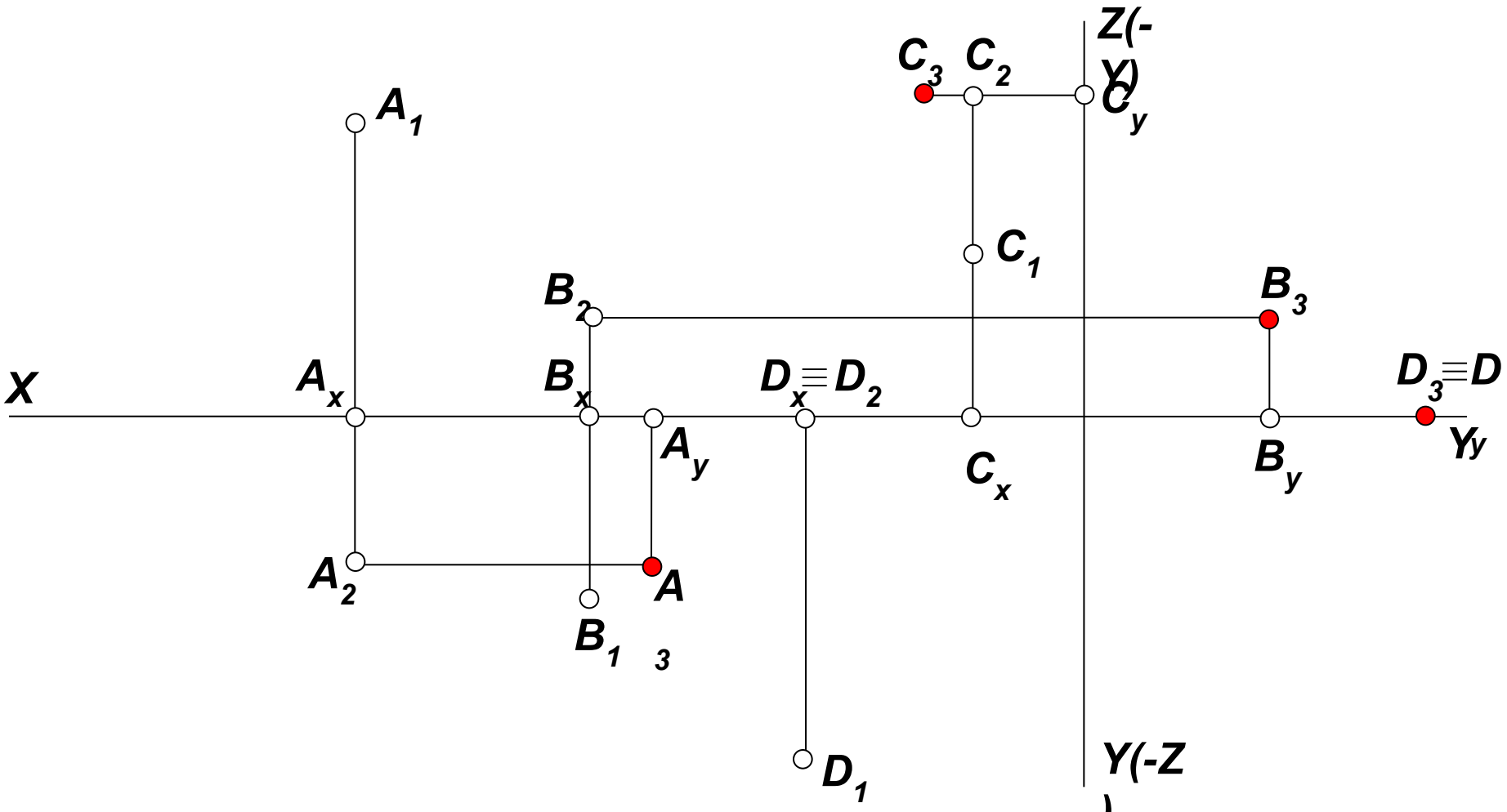
Задание 1



Имеются координаты точек A(72, 38, 18), B(54, 24, 8), C(30, 26, 0), D(48, 0, 0). Построить комплексный чертеж. Определить, в каком октанте расположена каждая точка.

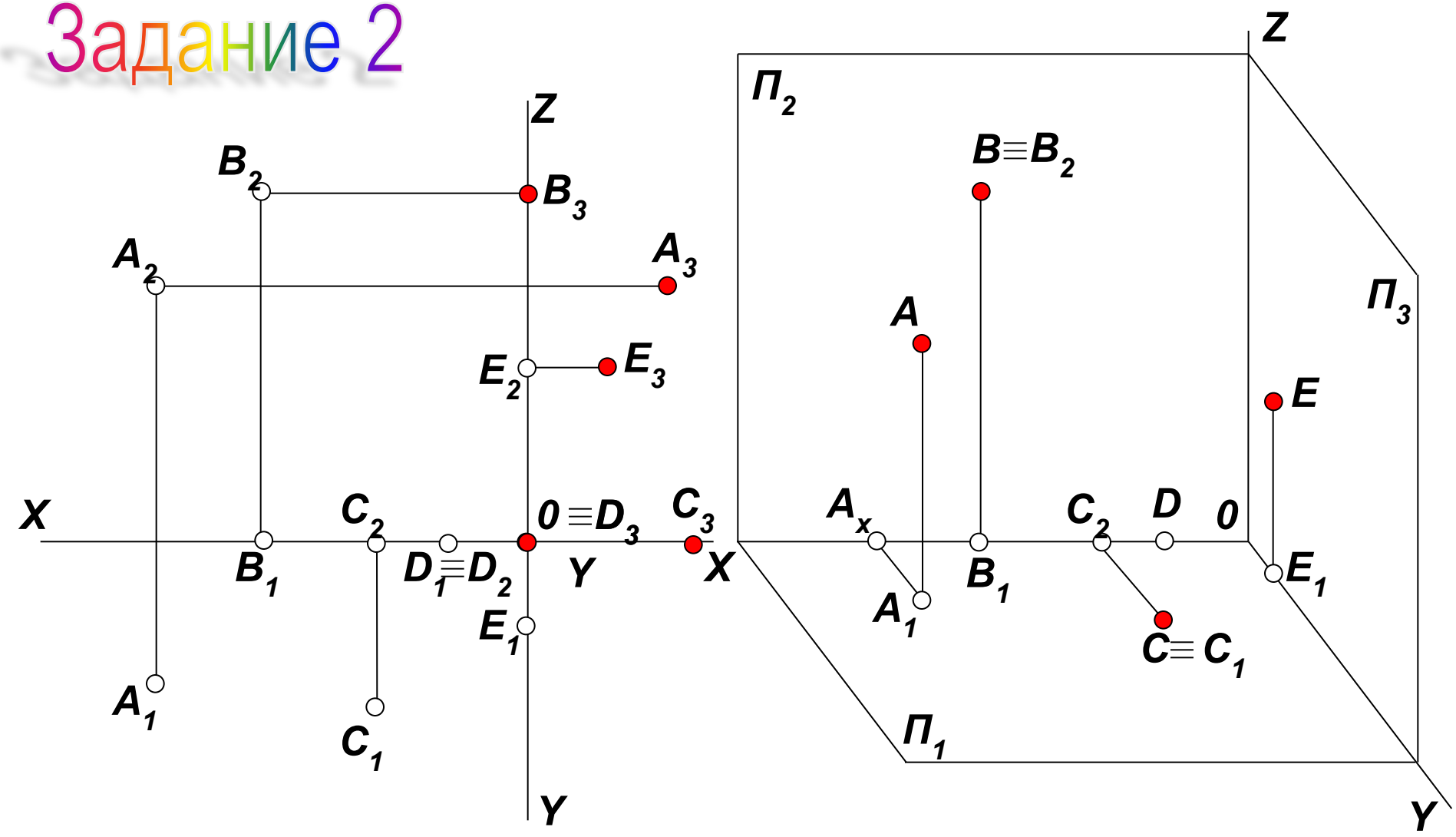
Имеются координаты точек, измерить и записать их координаты, построить комплексный чертеж. Определить, в каком октанте расположена каждая точка.

Имеются координаты точек, измерить и записать их координаты, построить комплексный чертеж. Определить, в каком октанте расположена каждая точка.



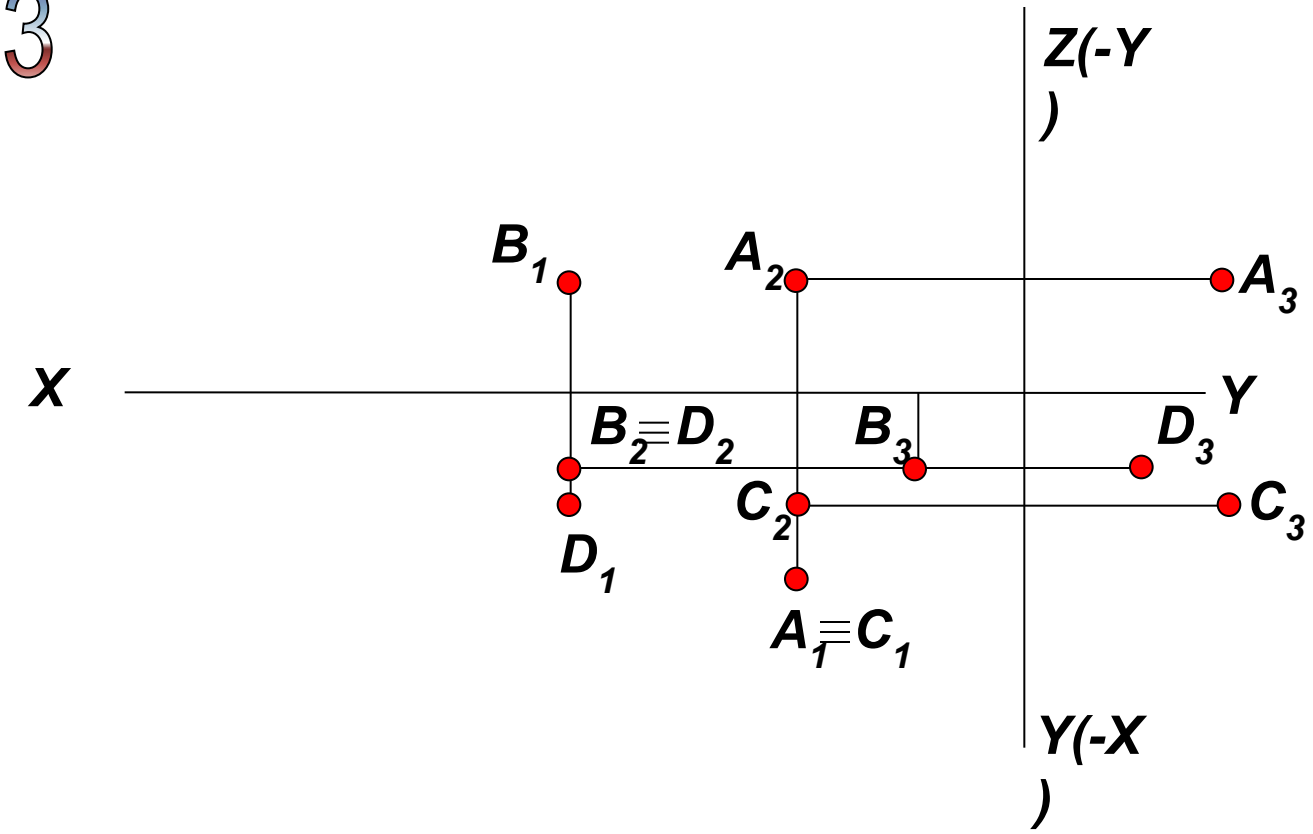
Теперь от точки А координаты точки А по осям Y и Z и назовем их А1 и А2 соответственно

Задание 2



Построить на эпюре точки A(10, 10, 10), B(30, 0, 30), C(20, 20, 0), D(30, 0, 0), E(0, 10, 10). Найти недостающие проекции точек. Выполнить наглядное изображение и записать координаты точек

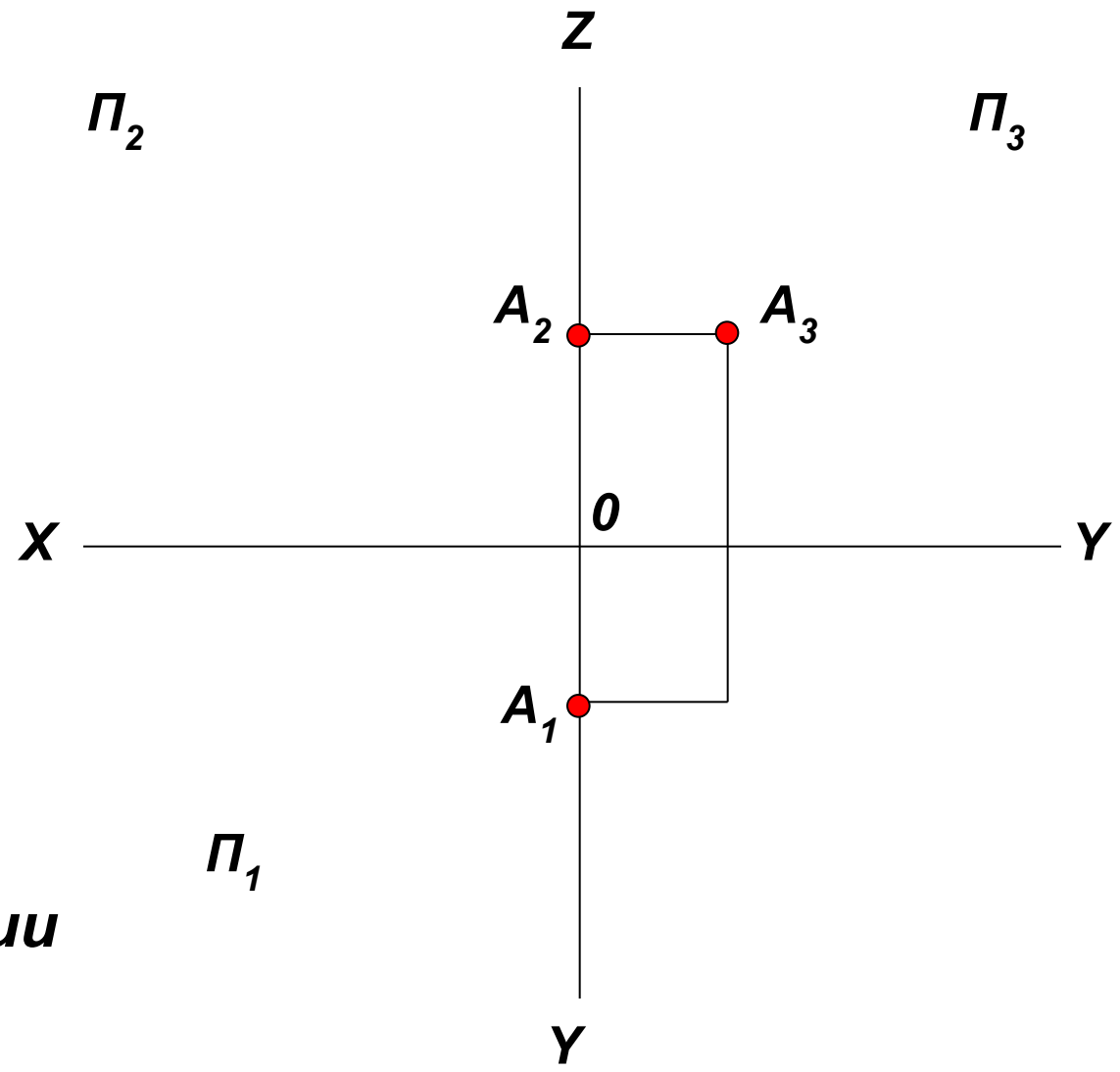
Задание 3



Построить комплексный чертеж точки А (30, 25, 15) и В (60, -15, -10). Построить проекции точки С, симметричной точке А относительно П1, проекции точки D, симметричной точке В относительно П2

Построим комплексный чертеж точек А и В согласно заданным координатам точки С (30, 25, -15), соответственно у точки D, симметричной точке В относительно П2 координаты будут D(60, 15, -10)

Задание 4



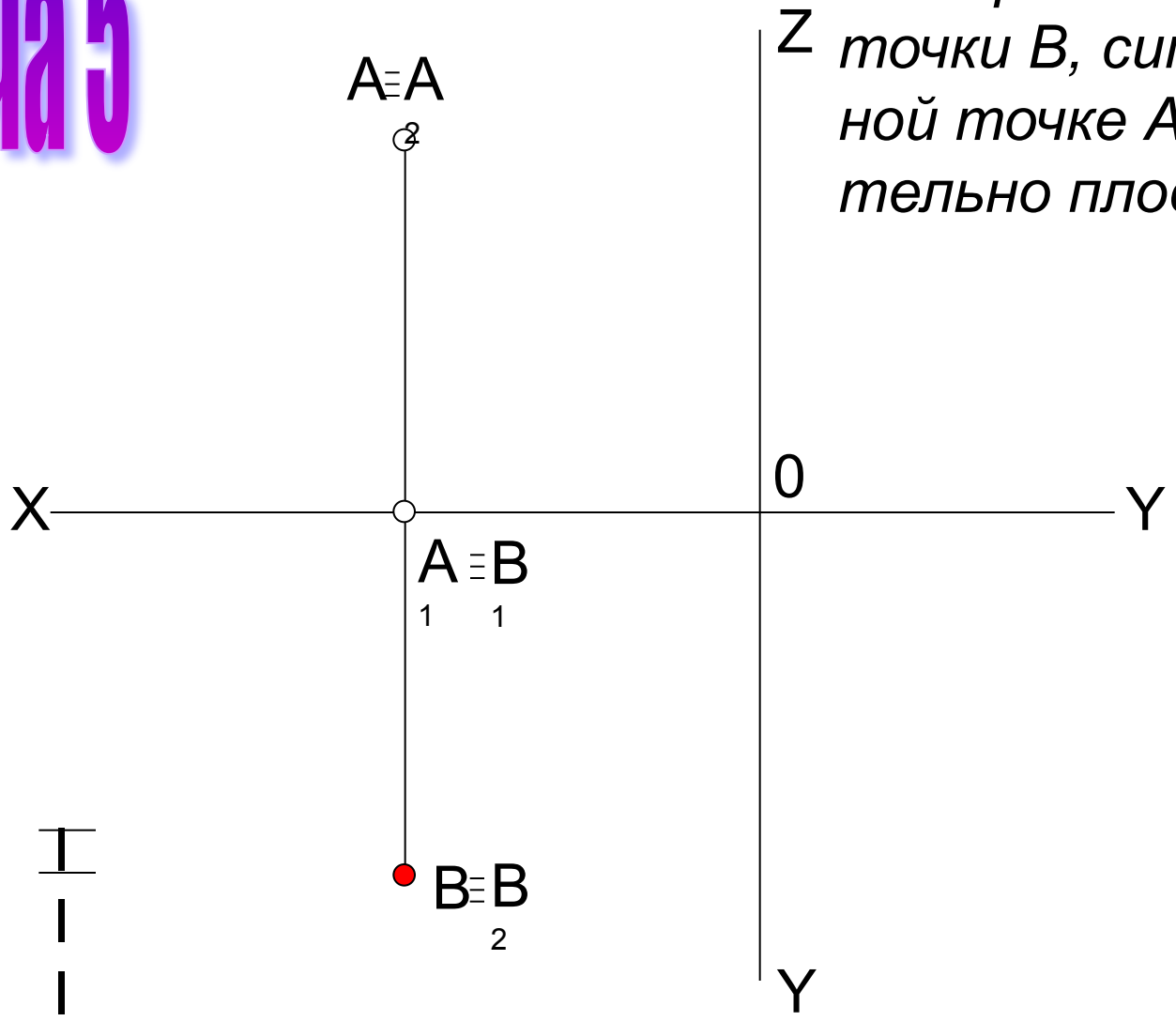
Укажем плоскости на чертеже

Построить проекции точки А, отстоящей от плоскости П1 на расстоянии 30 мм, от плоскости П2 на

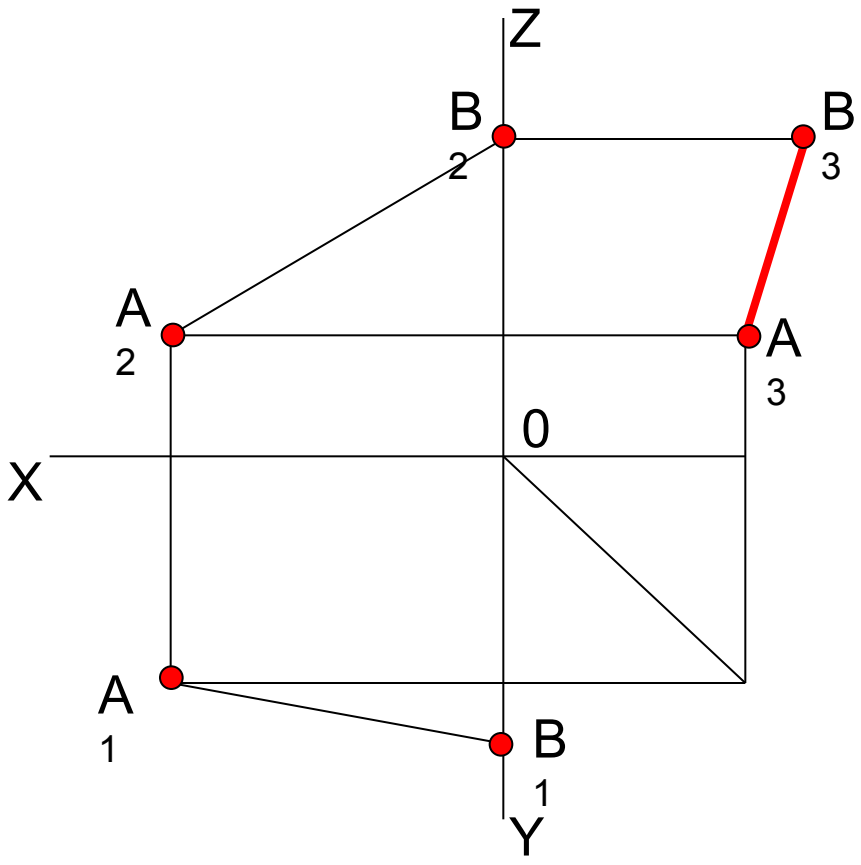
Используя пространственное воображение, приходим к выводу, что точка А имеет

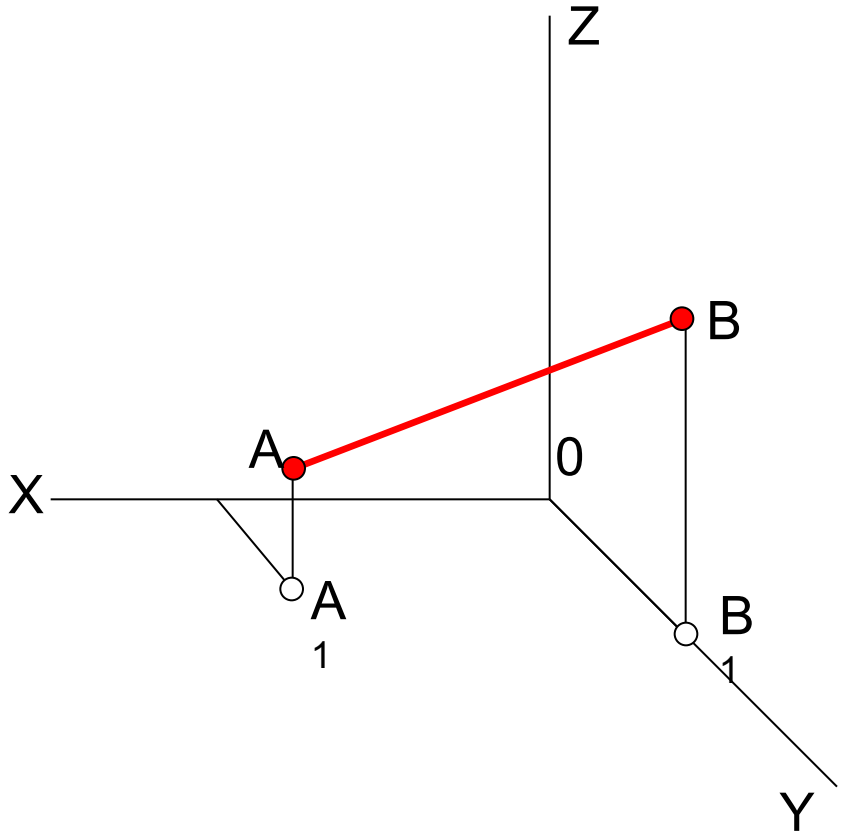
Задача 5

Построить проекции точки В, симметричной точке А относительно плоскости $П_1$



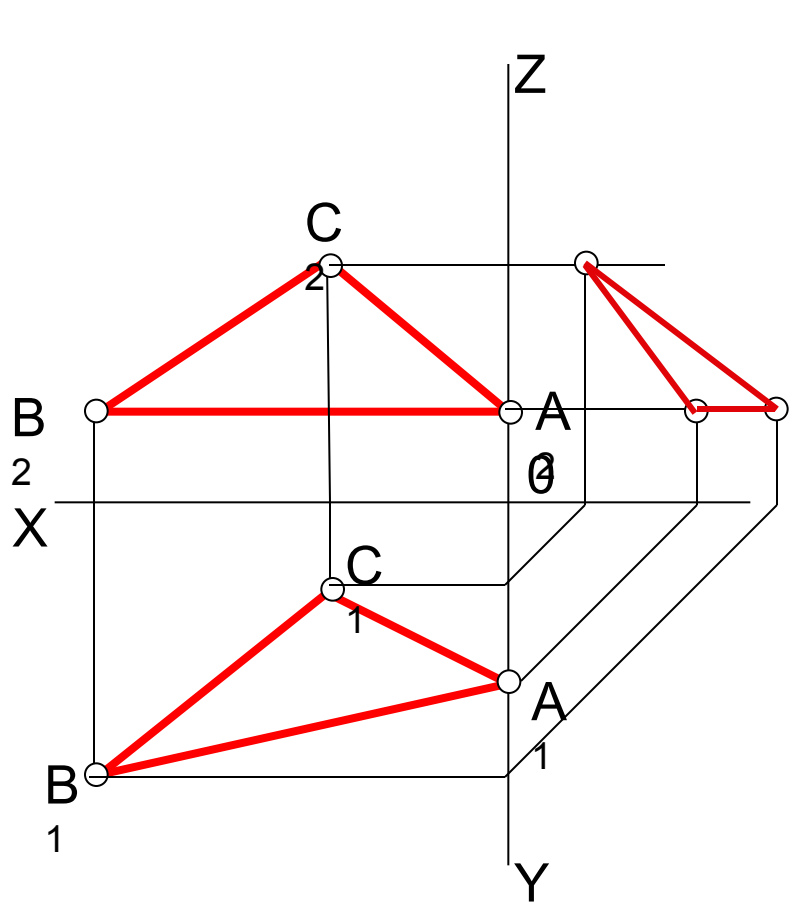
Построить комплексный чертеж прямой АВ по координатам двух ее точек А (40, 20, 10), В (0, 25, 30).Построить наглядное изображение.

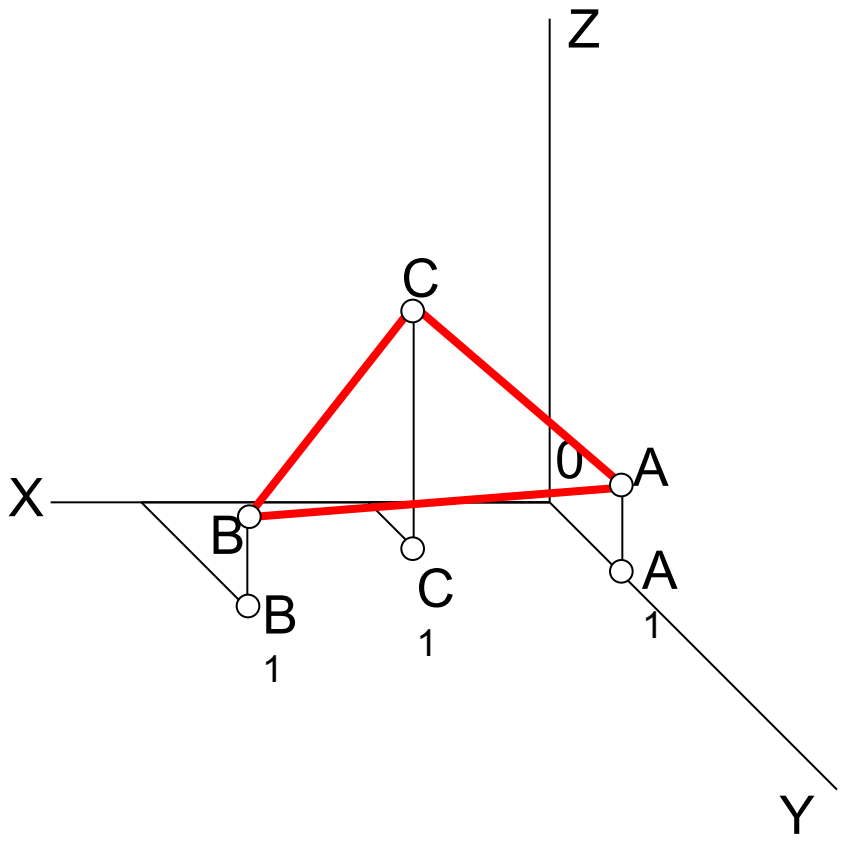




Задача 6

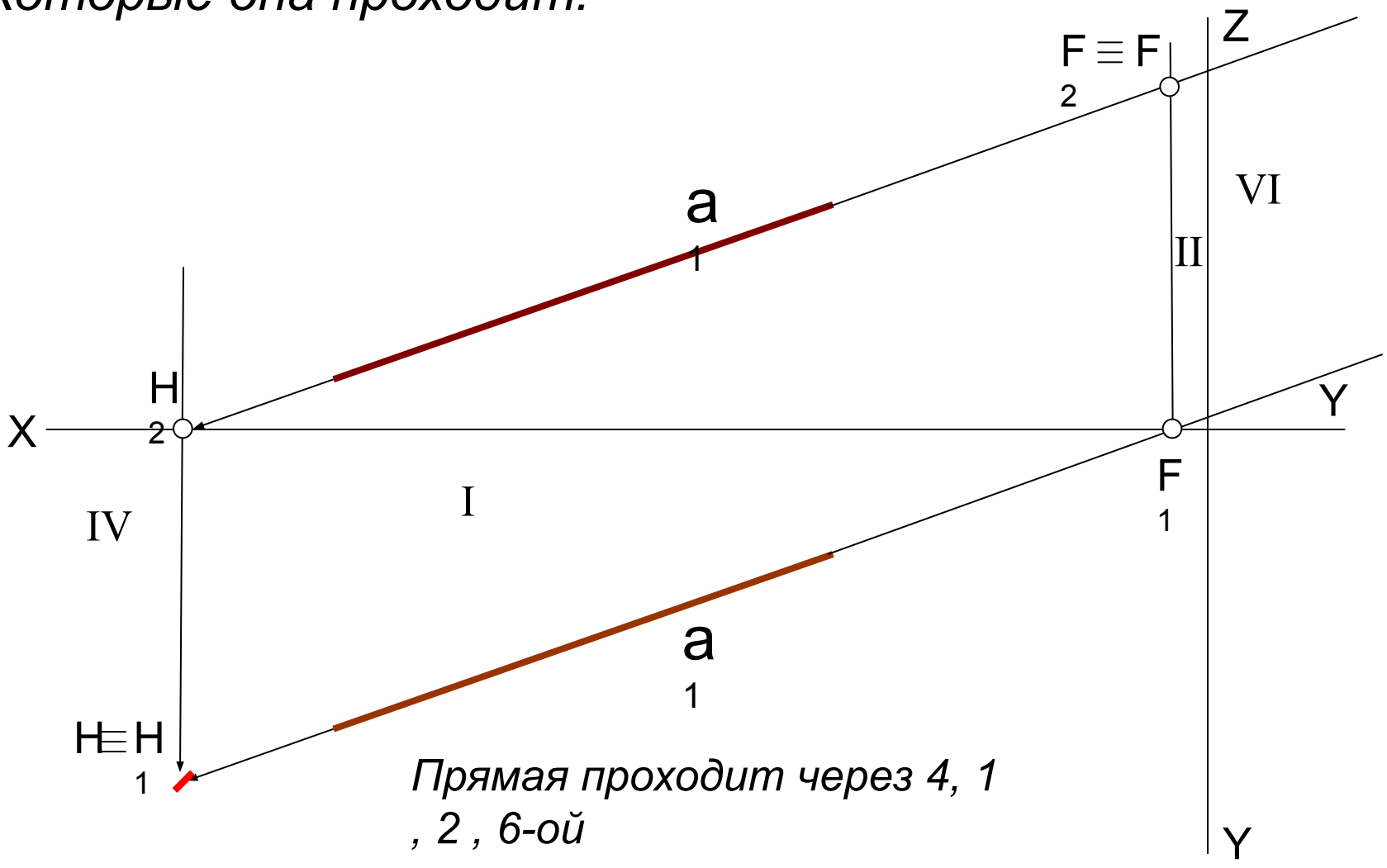
Построить комплексный чертеж треугольника АВС по координатам его вершин А (0, 20, 10), В (45, 30, 10). Построить наглядное изображение треугольника АВС.





Задача 7

Построить следы прямой **a** *и указать октанты, через Которые она проходит.*

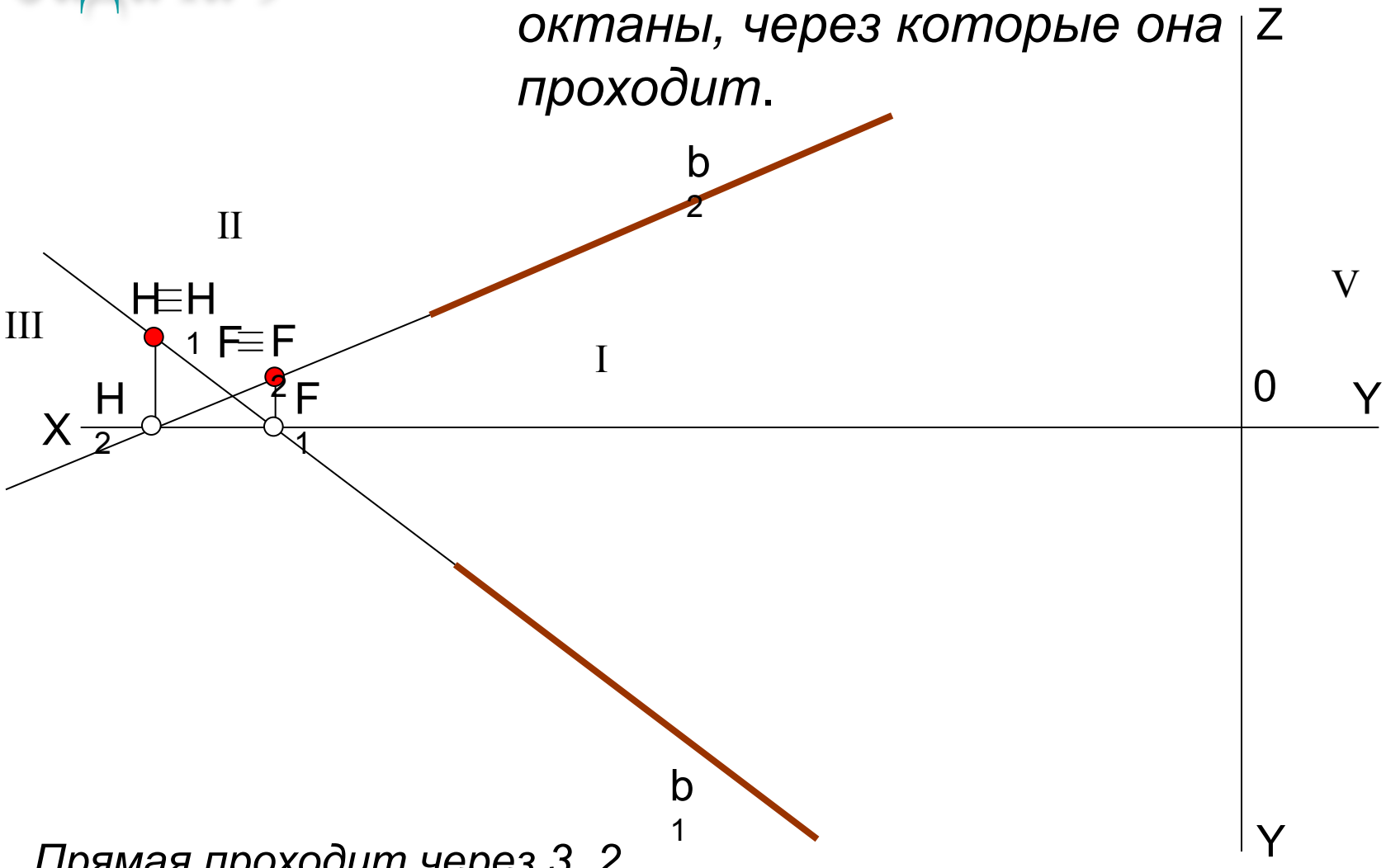


Прямая проходит через 4, 1 , 2 , 6-ой октанты.

Задача 8

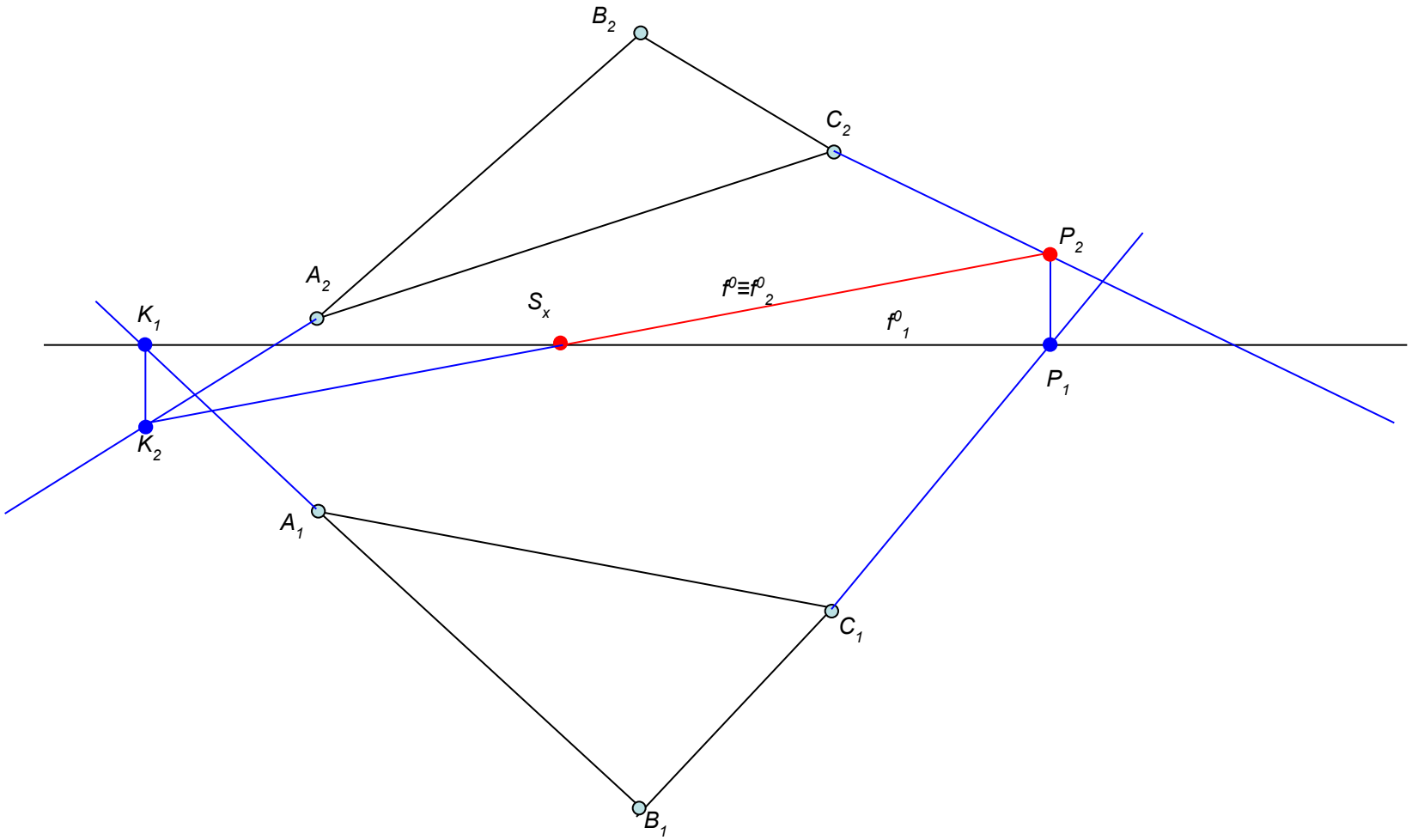
Задача 9

Построить следы прямой b и указать октаны, через которые она проходит.

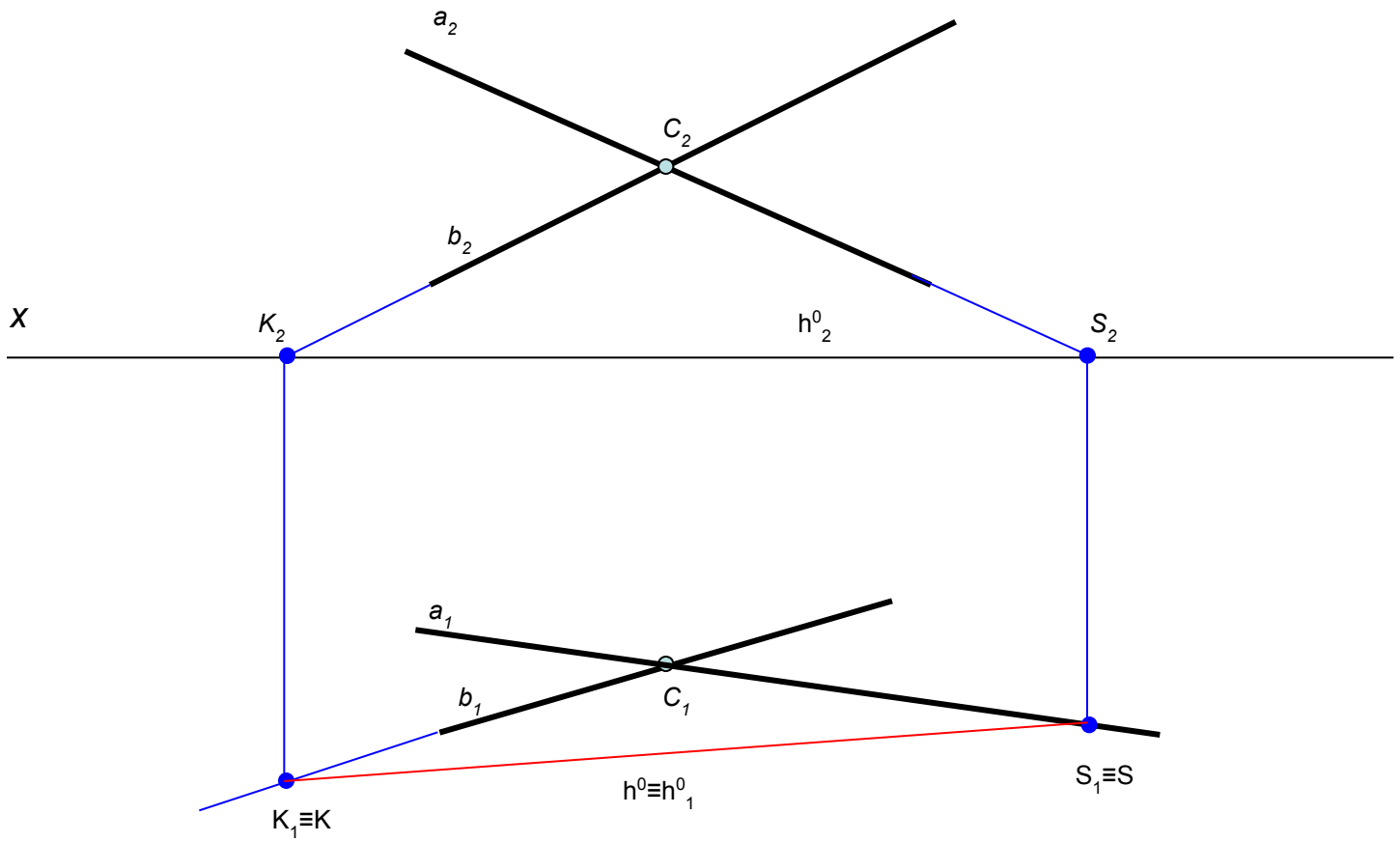


Прямая проходит через 3, 2, 1 , 5-ой октанты.

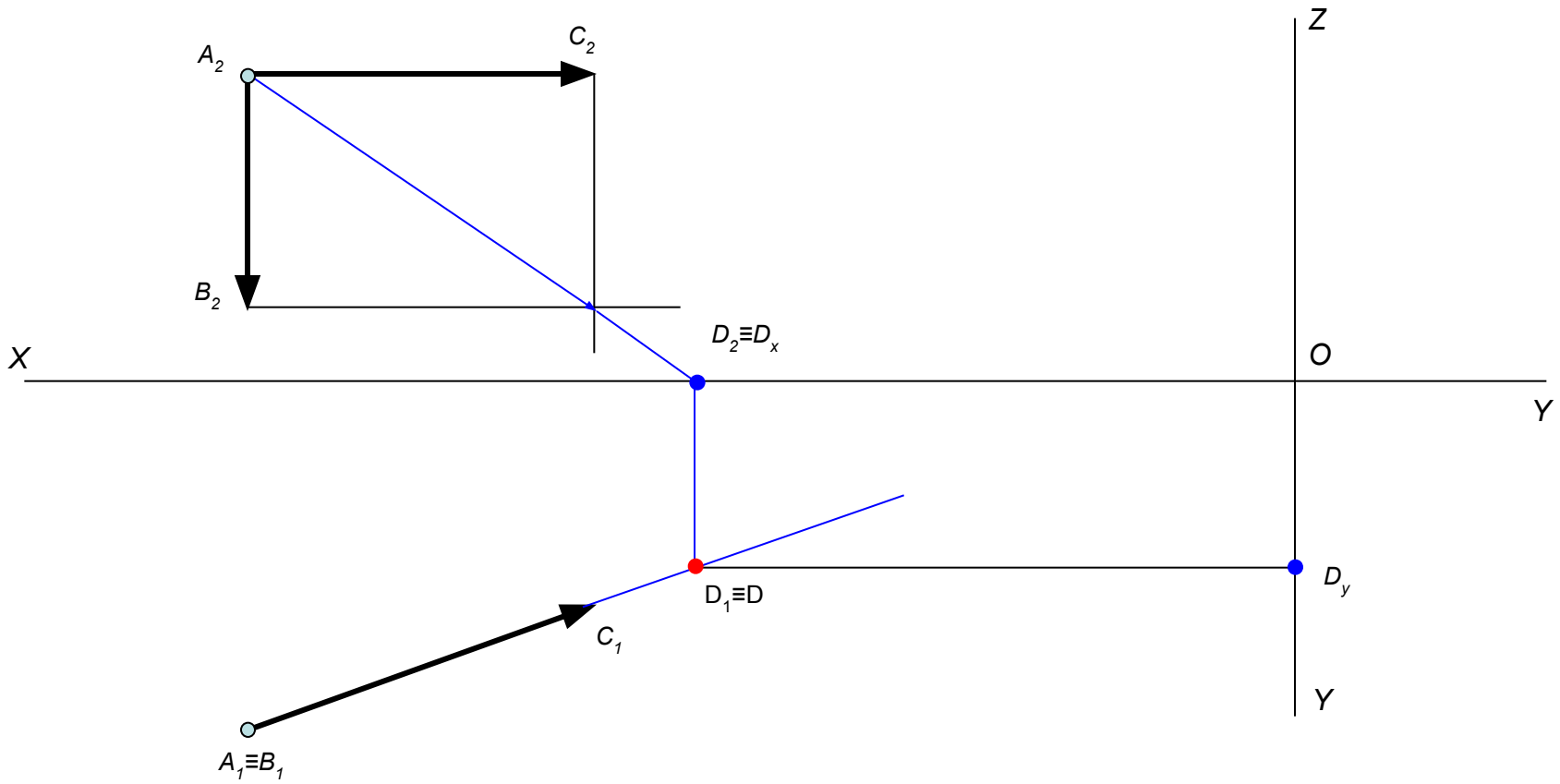
10. Построить фронтальный след плоскости АВС. Выделить цветным карандашом след, находящийся в 1-ом октанте и обозначить точку пересечения с осью X



11. Построить горизонтальный след плоскости Σ (a ∩ b).

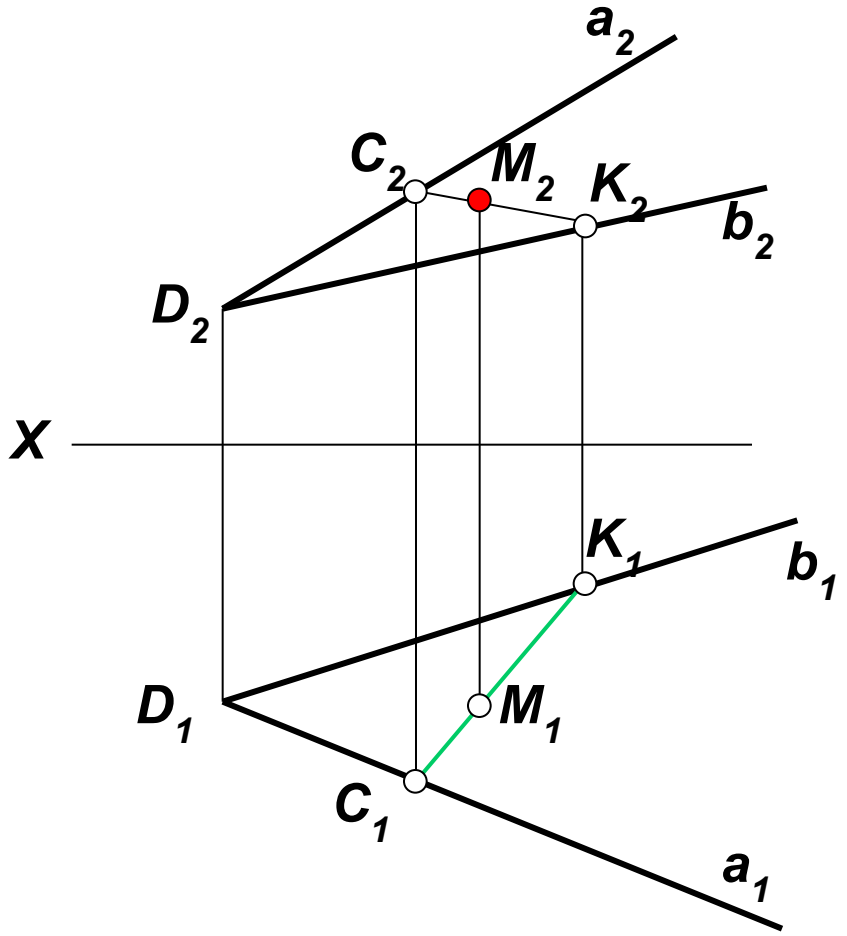


12. Определить координаты точки приземления В парашютиста, если скорость снижения – вектор АВ, скорость относа его ветром – вектор АС.



D (44, 15, 0)

Задание 15

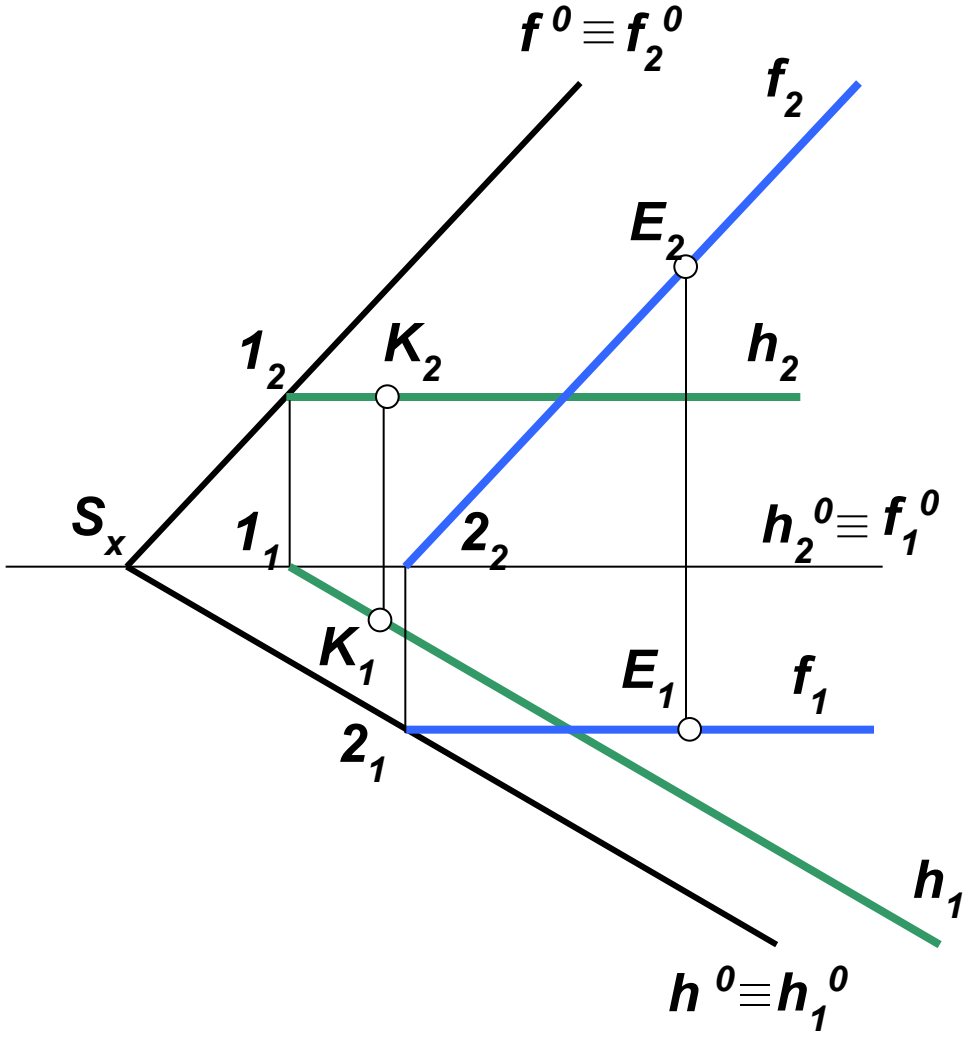


Задача на принадлежность. Плоскость $e(a \cap b)$ задана пересекающимися прямыми a и b. Построить проекции прямой, принадлежащей плоскости e. Найти недостающие проекции точек C и M из условия их принадлежности плоскости e.

Соединим точки C2 и K2 и на полученной прямой найдем проекцию точки M

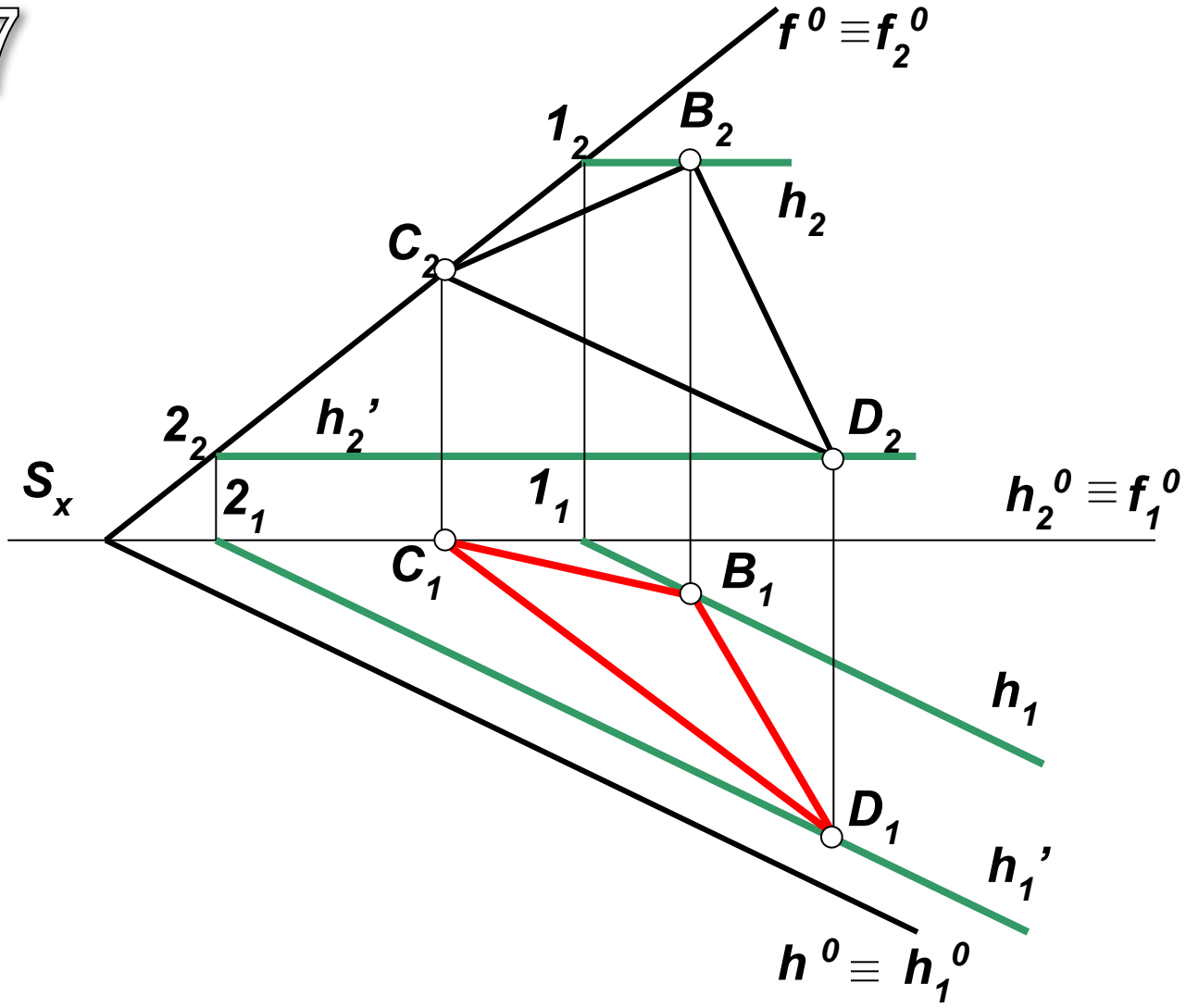
Найдем ее проекцию на b2

Задание 16



Дано: точка К, горизонталь, заданная проекциями Е2 и 1 2, точка К принадлежит горизонтали, горизонталь Е1 2 1 параллельна плоскости e (h0 3 f0). Через точку К провести горизонталь, через

Задание 17



Через точку C проведем горизонталь h, h_2 параллельна f_2.

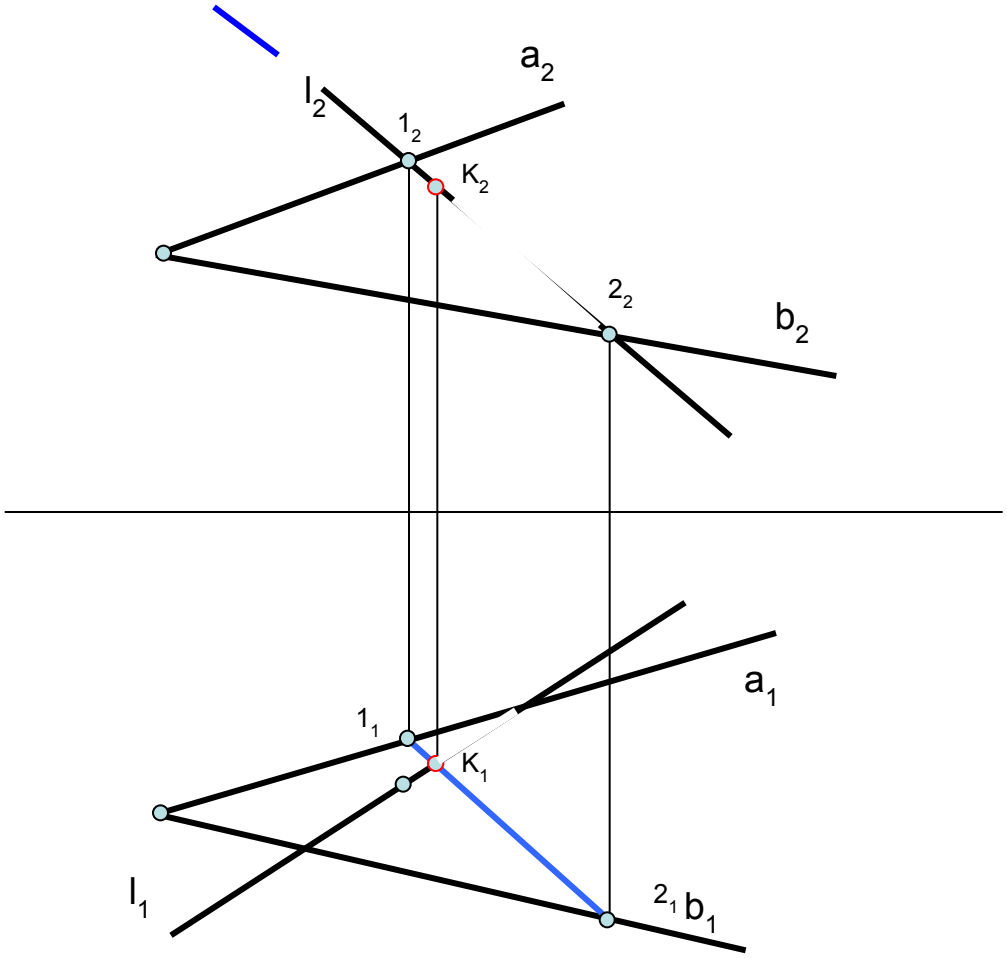
Найдем точку пересечения прямой DB с плоскостью α.

Через точку D проведем горизонталь h', h_2' параллельна h_2.

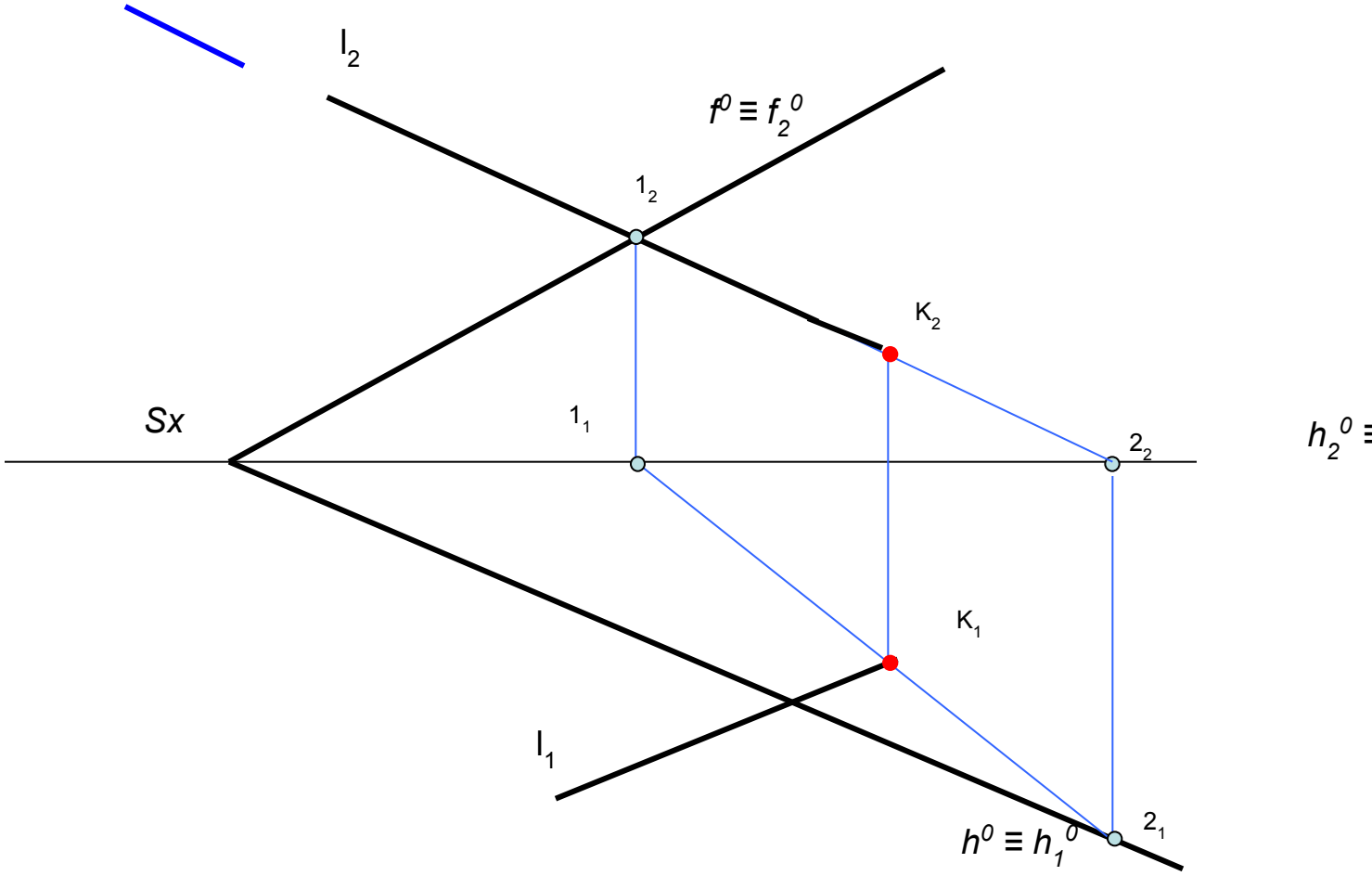
Найдем точку пересечения прямой DB с плоскостью α.

Прямая DB принадлежит α ($h^0 \cap f^0$).

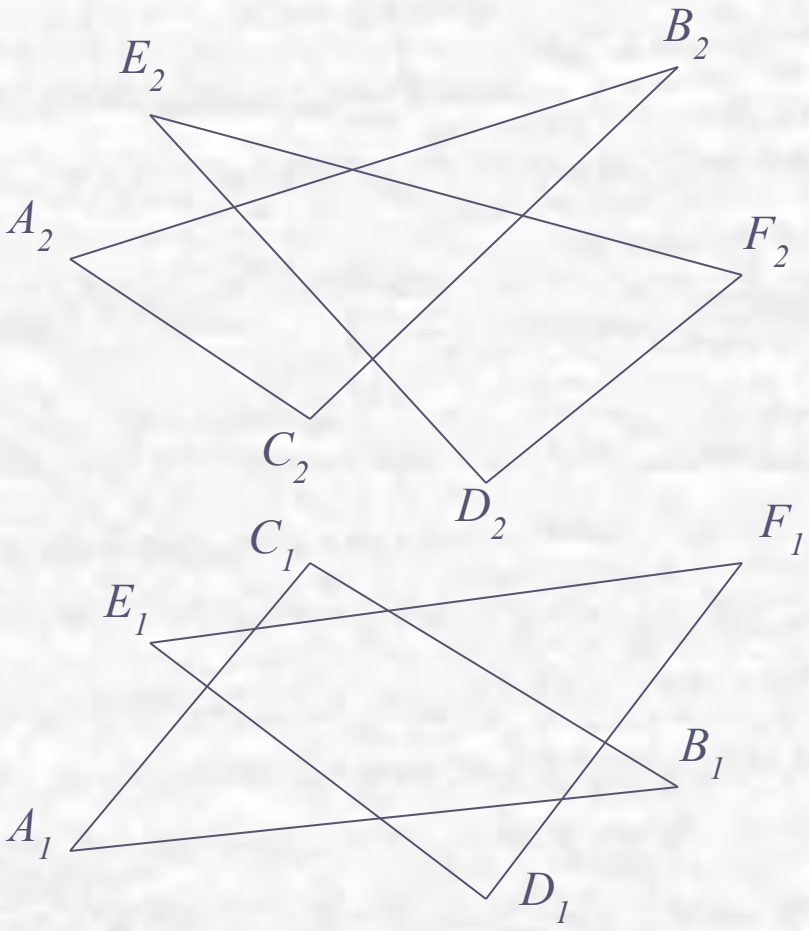
20. Определить взаимное положение прямой l и плоскости Г(a ∩ b).



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

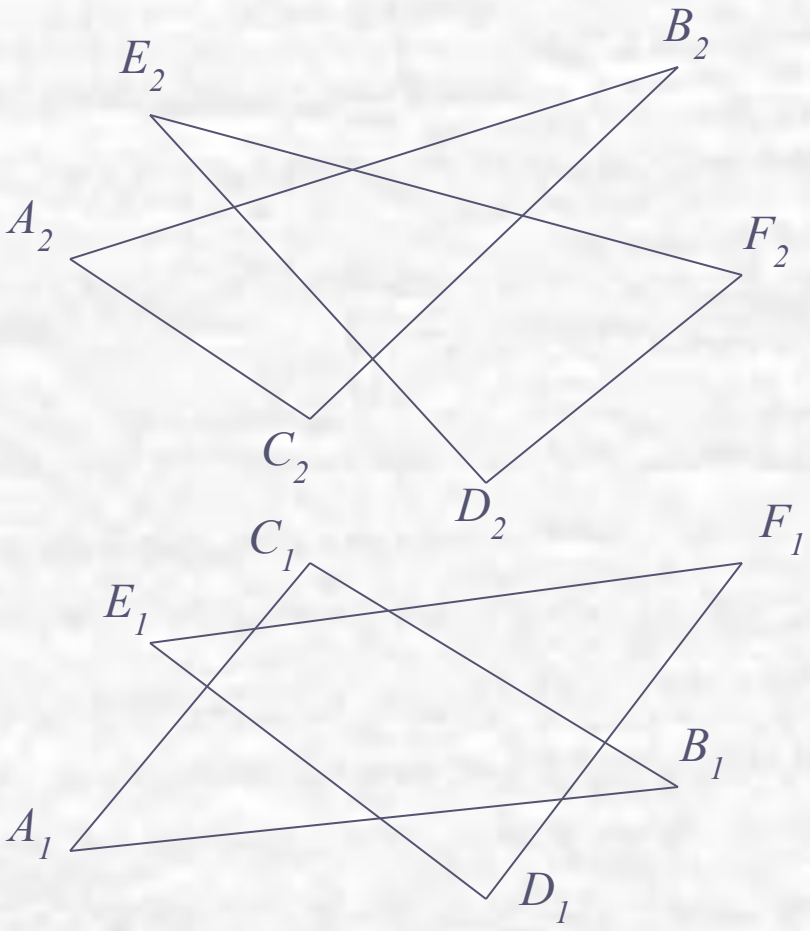


Определить взаимное положени плоскостей ΔABC и ΔDEF, видимость



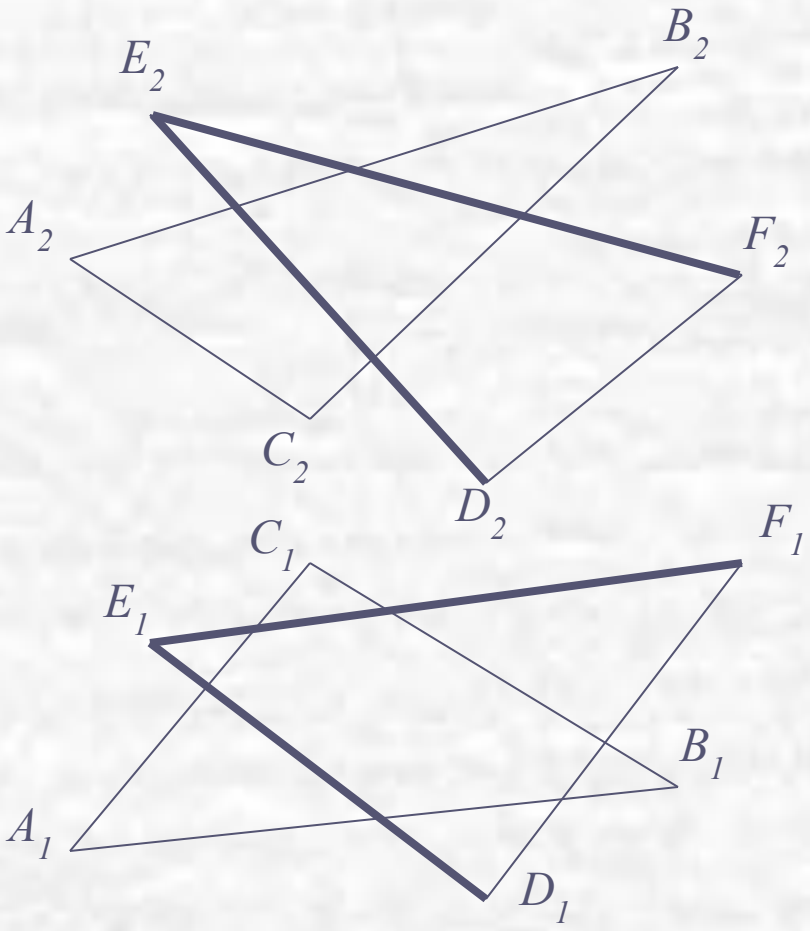
Задача 23

Задача 23



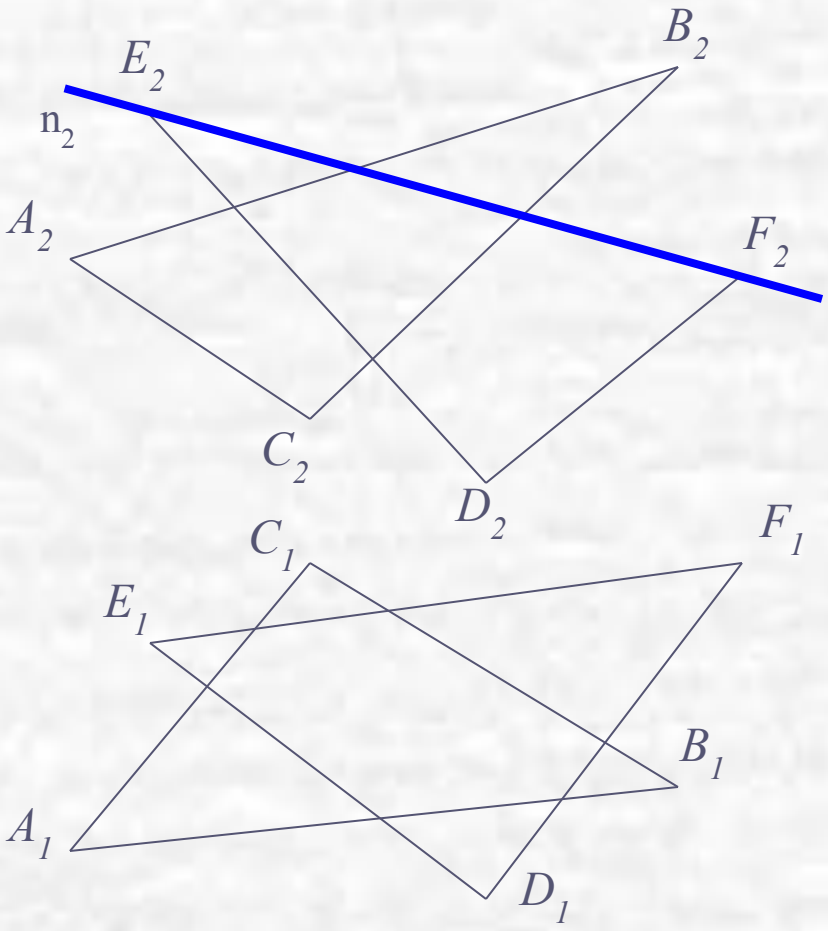
- Даны две плоскости произвольного положения.
- Надо определить, как эти плоскости расположены друг относительно друга, т.е. найти линию их пересечения.

Задача 23



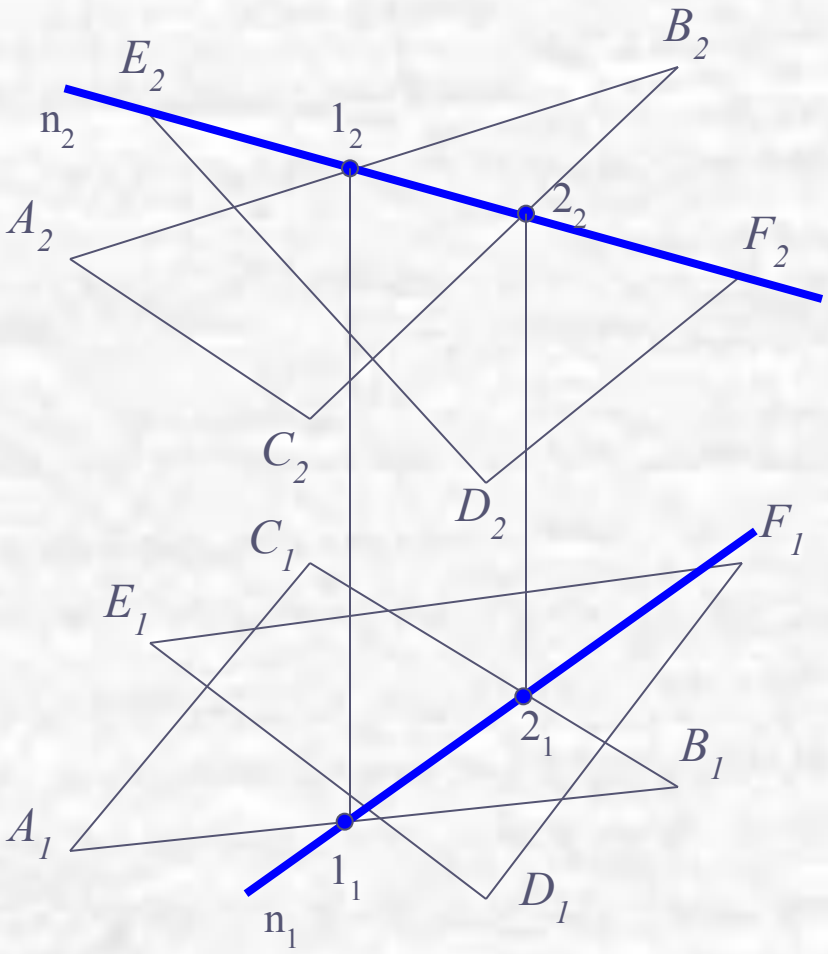
- Можно сказать, что плоскость ΔEFD задана двумя пересекающимися прямыми EF и ED.
- Поэтому, найдя точки пересечения прямых EF и ED с плоскостью ΔABC, мы найдём линию пересечения этих треугольников.

Задача 23



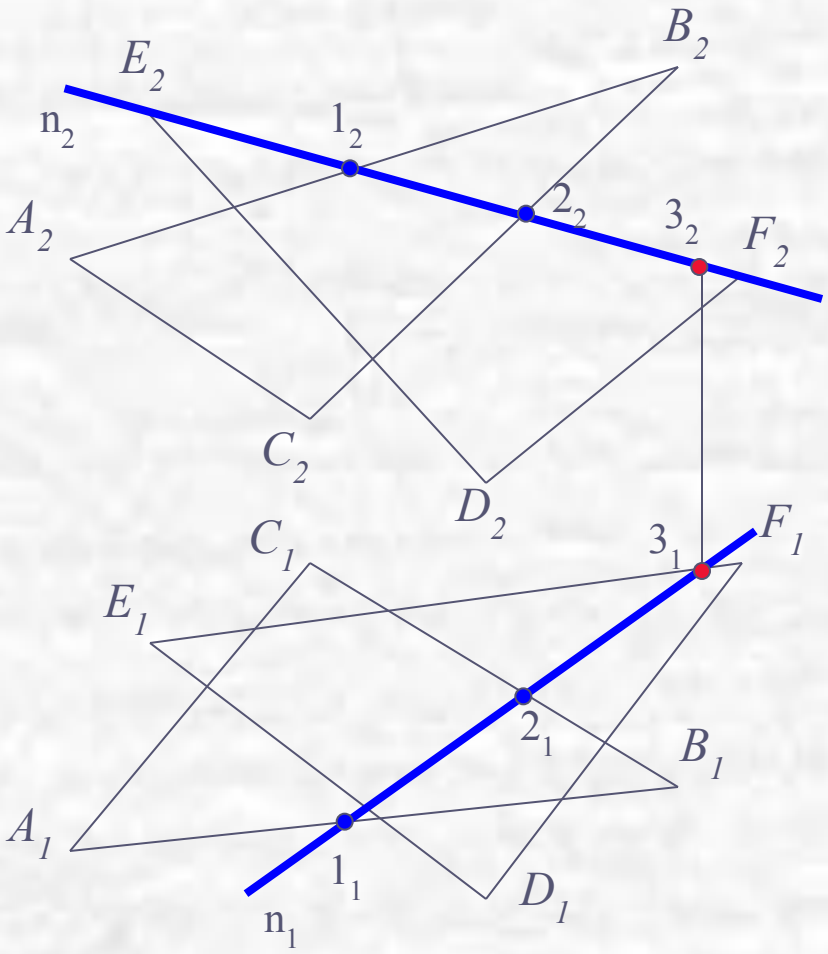
- Для того чтобы найти точку пересечения EF с ΔABC, надо взять прямую n, лежащую в плоскости ΔABC, проекция n_2 которой совпадает с E_2F_2.

Задача 23



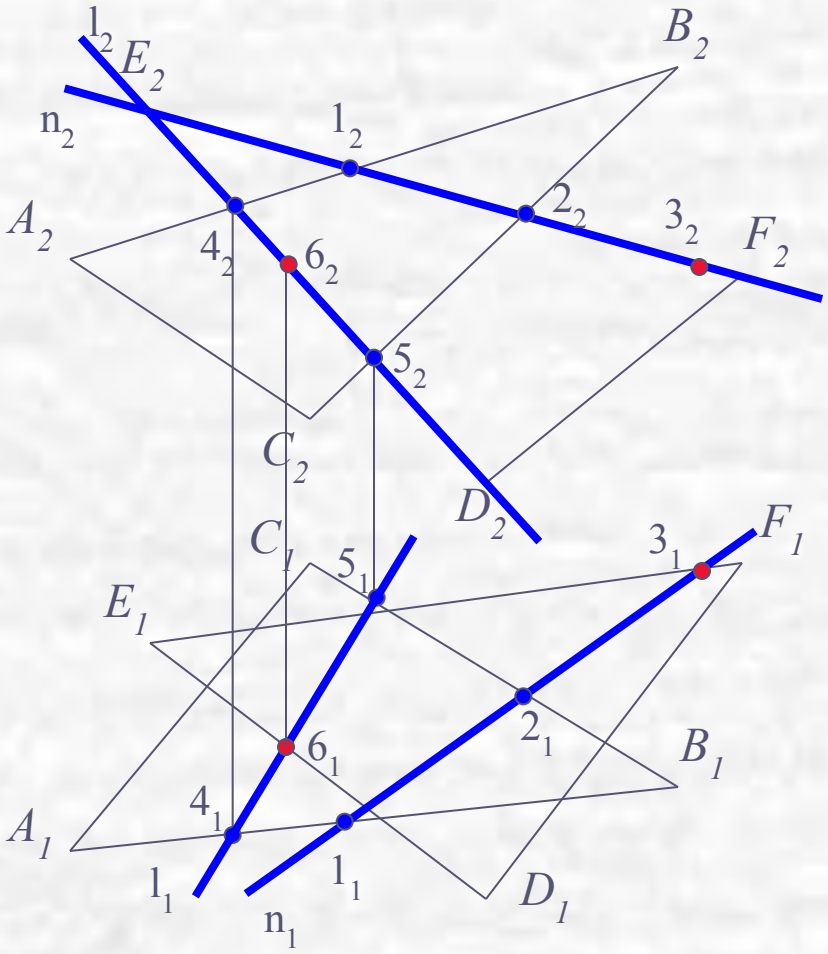
- Затем спроецируем n_2 в π_1.

Задача 23



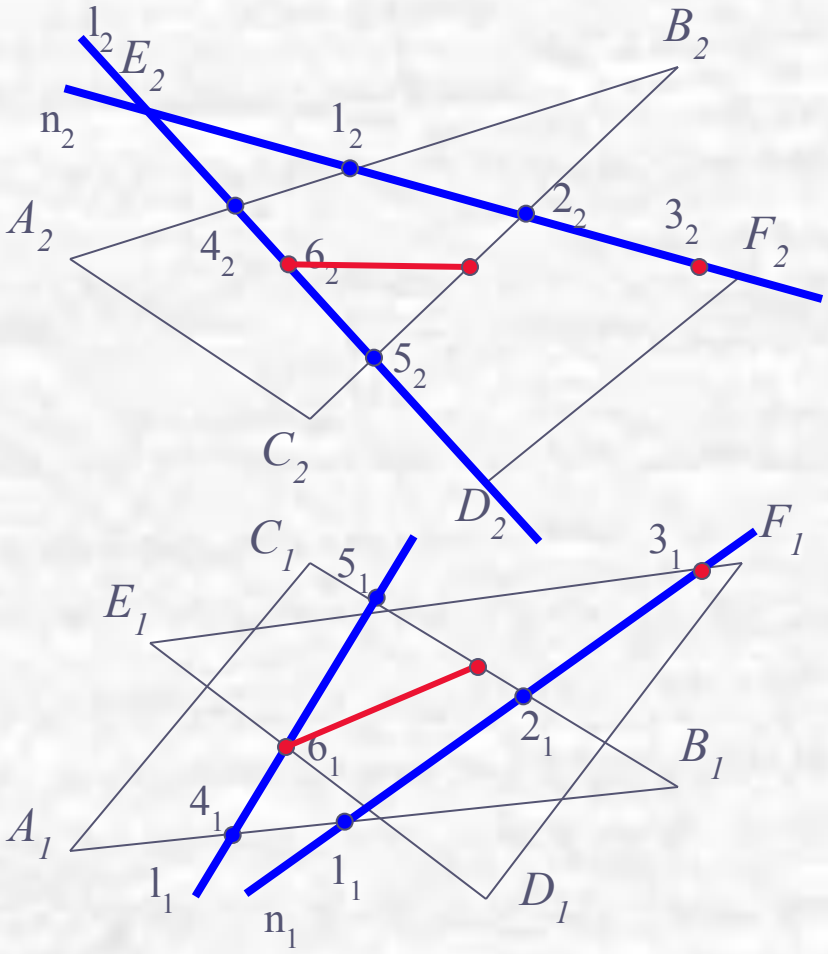
- Точка пересечения n_1 и E_1F_1 (точка 3) будет искомой точкой пересечения EF с плоскостью ABC π_1.
- Спроецируем её в π_2.

Задача 23



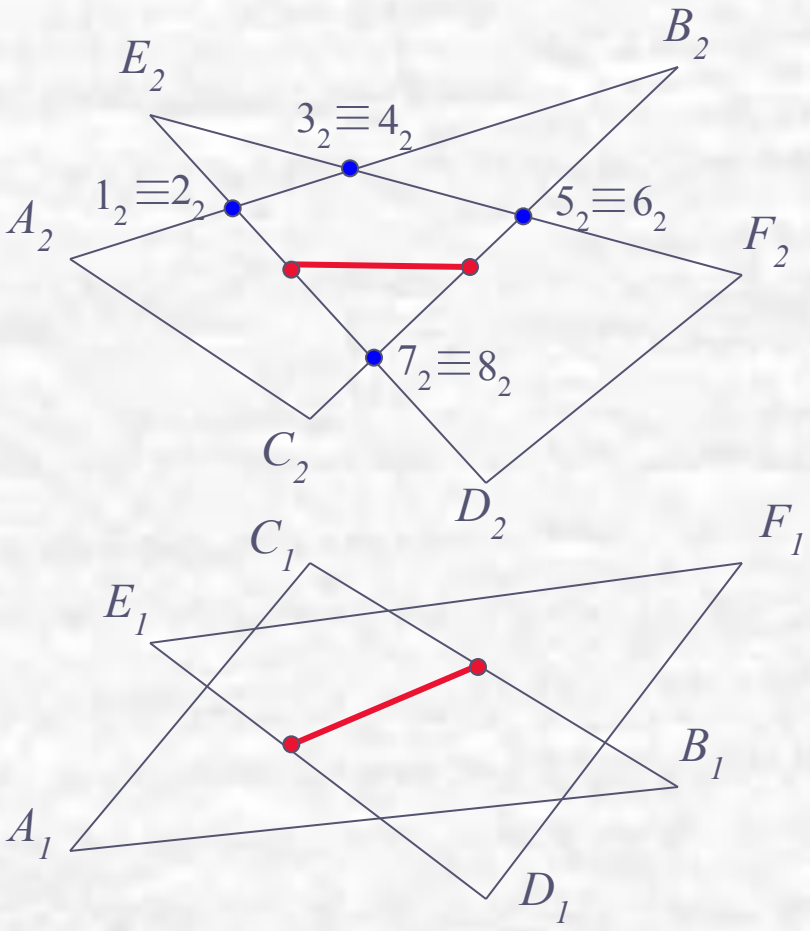
- Точно так же ищем точку пересечения ED с плоскостью ABC.

Задача 23



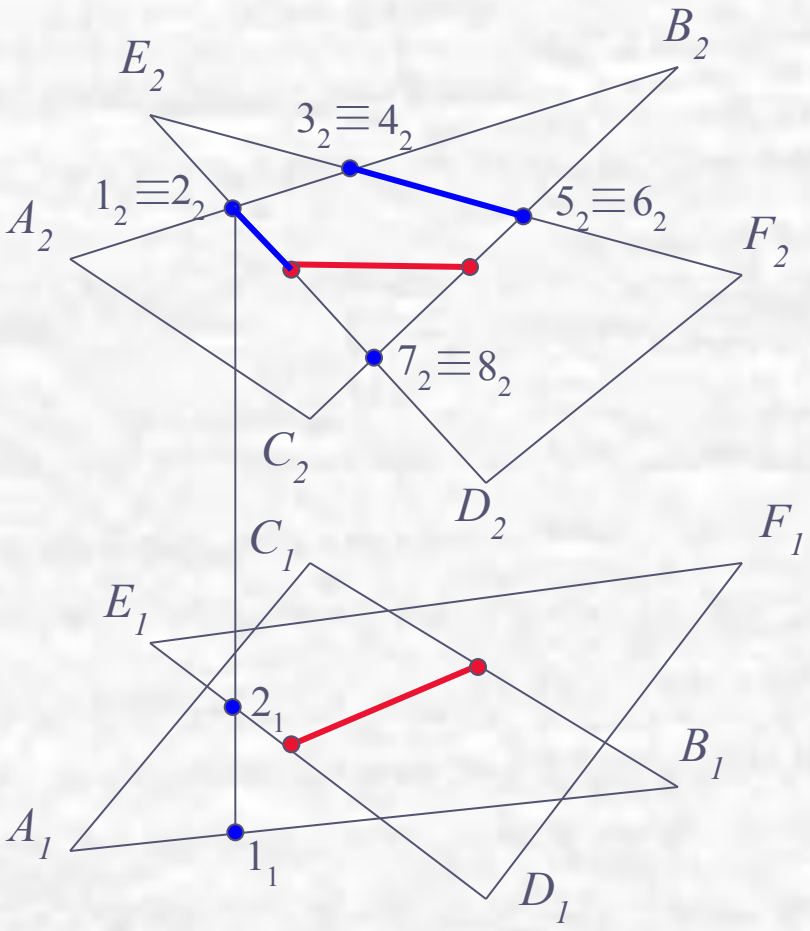
- Соединив эти точки, получим линию пересечения плоскостей треугольников.
- Но т.к. это конкретные треугольники, то линия пересечения будет заканчиваться на границе треугольников.

Задача 23



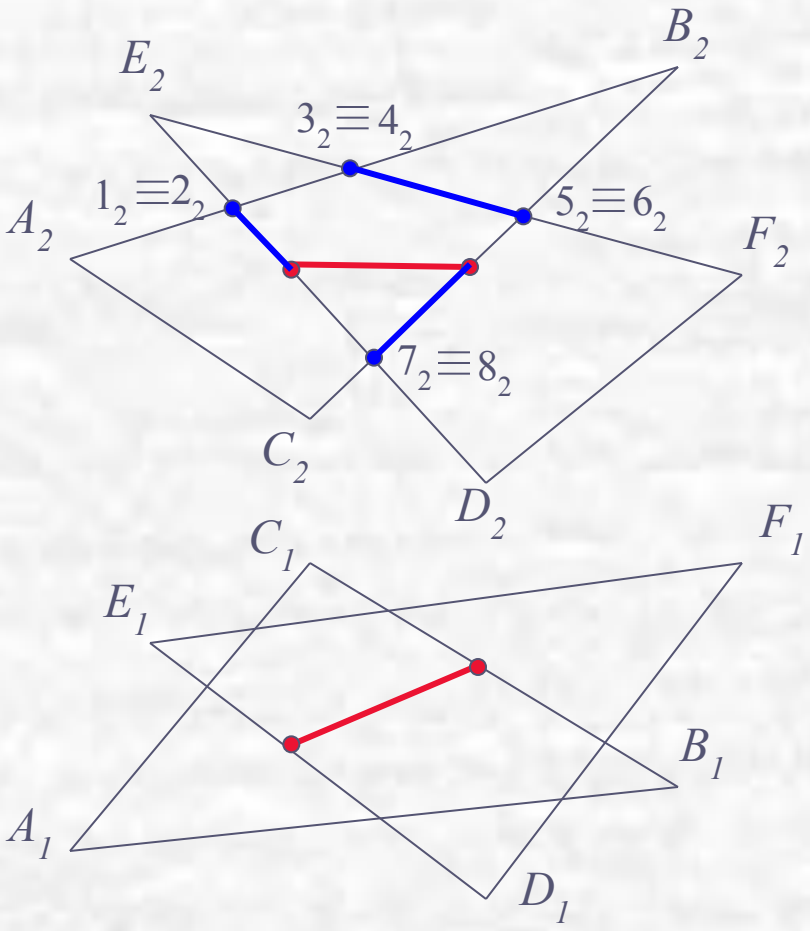
•Следующий этап - определение видимости. Для этого надо воспользоваться конкурирующими точками. В данном случае это пары точек 1 и 2, 3 и 4, 5 и 6, 7 и 8.

Задача 23



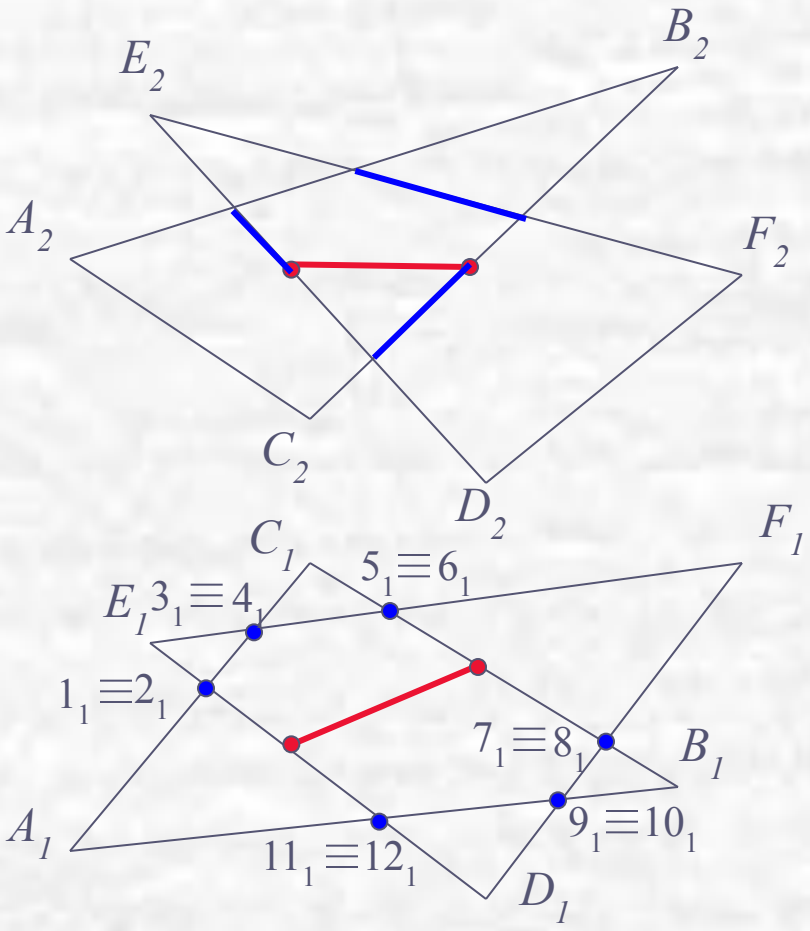
•Рассмотрим пару точек 1 и 2. Точка 1 лежит на AB, а 2 - на EF. Т.к. эти точки конкурируют в π_2, то видимость будет определяться по координате y в π_1. Т.к. $y1_1 > y2_1$, то в π_2 будет видна точка 1, а значит и прямая AB, на которой лежит эта точка.

Задача 23



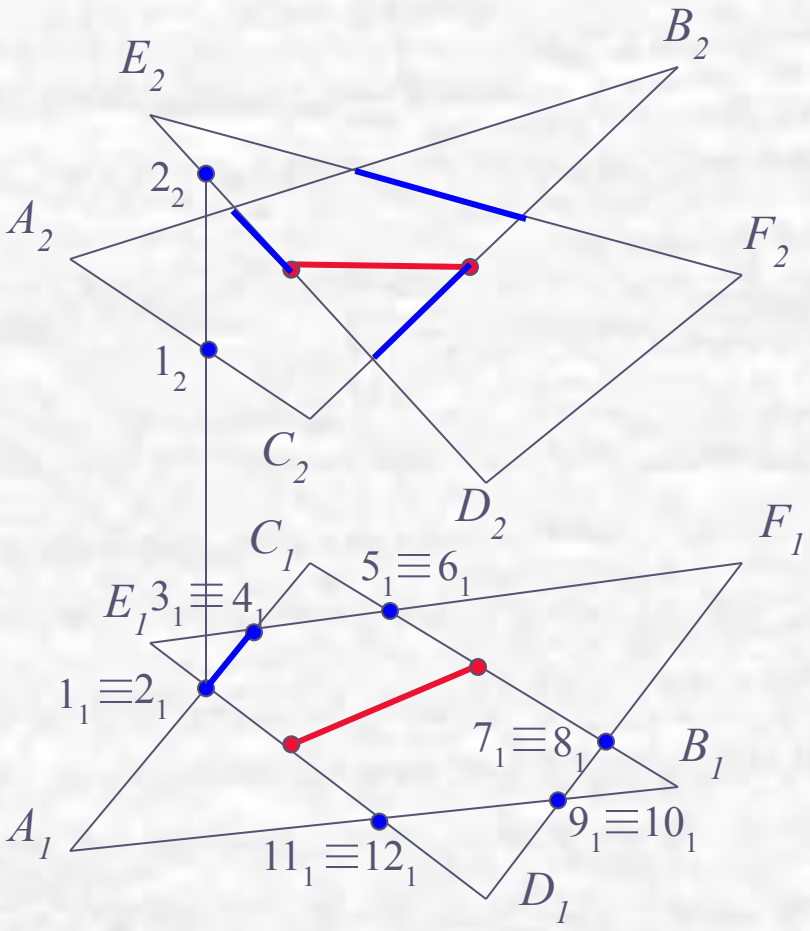
•Аналогично видимость определяется и для других пар конкурирующих точек.

Задача 23



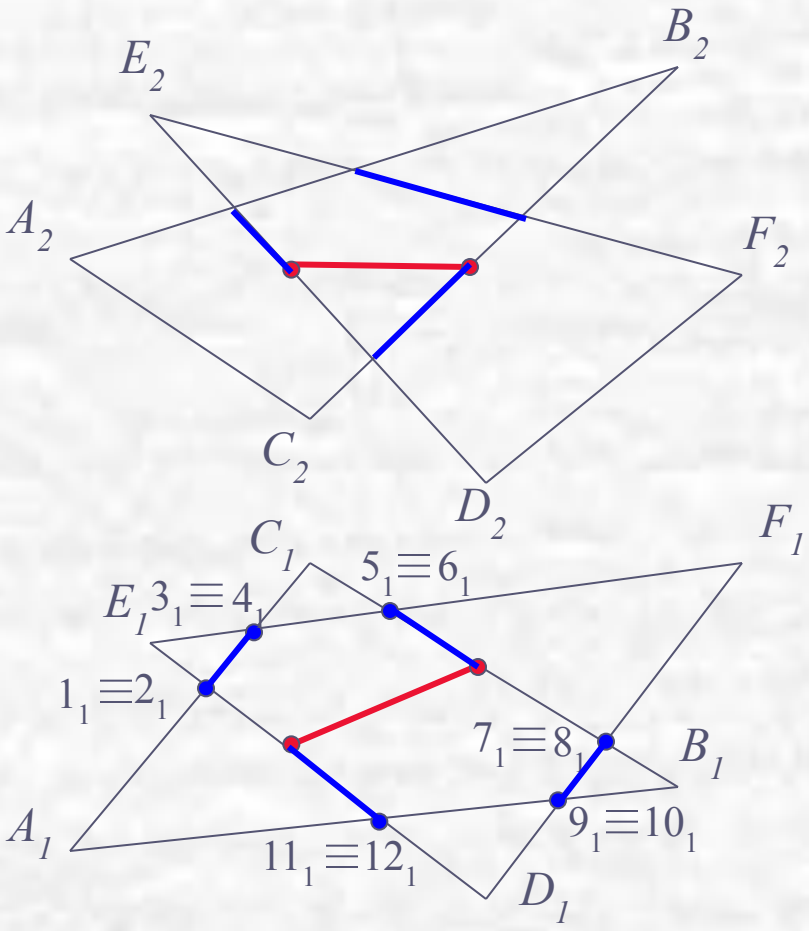
- Теперь определим видимость в π_1.
- Для этого надо воспользоваться конкурирующими точками. В данном случае это пары точек 1 и 2, 3 и 4, 5 и 6, 7 и 8, 9 и 10, 11 и 12.

Задача 23



•Рассмотрим пару точек 1 и 2. Точка 1 лежит на AC, а 2 - на ED. Т.к. эти точки конкурируют в π_1, то видимость будет определяться по координате z в π_2. Т.к. $z2_2 > z1_2$, то в π_1 будет видна точка 2, а значит и прямая ED, на которой лежит эта точка.

Задача 23

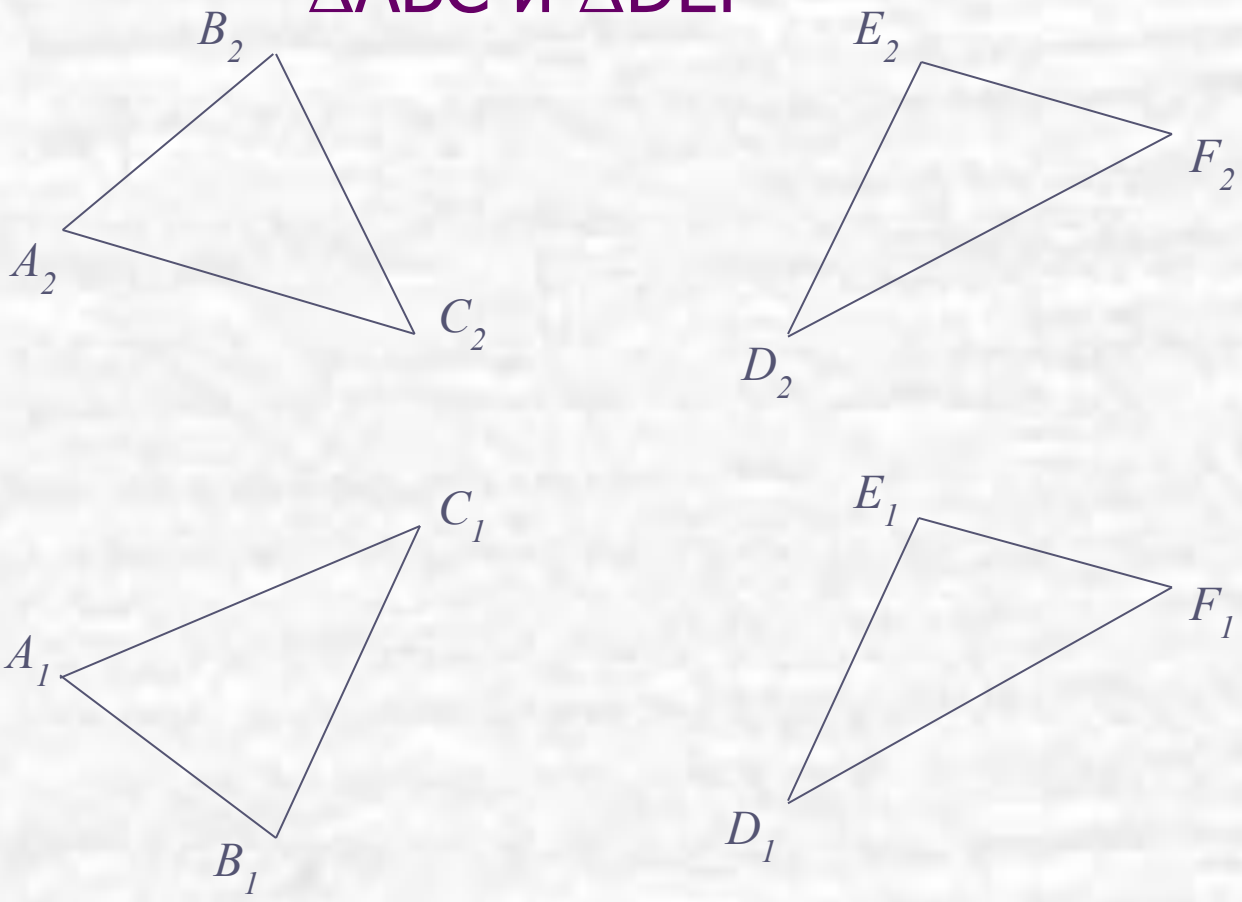


•Аналогично видимость определяется и для других пар конкурирующих точек.

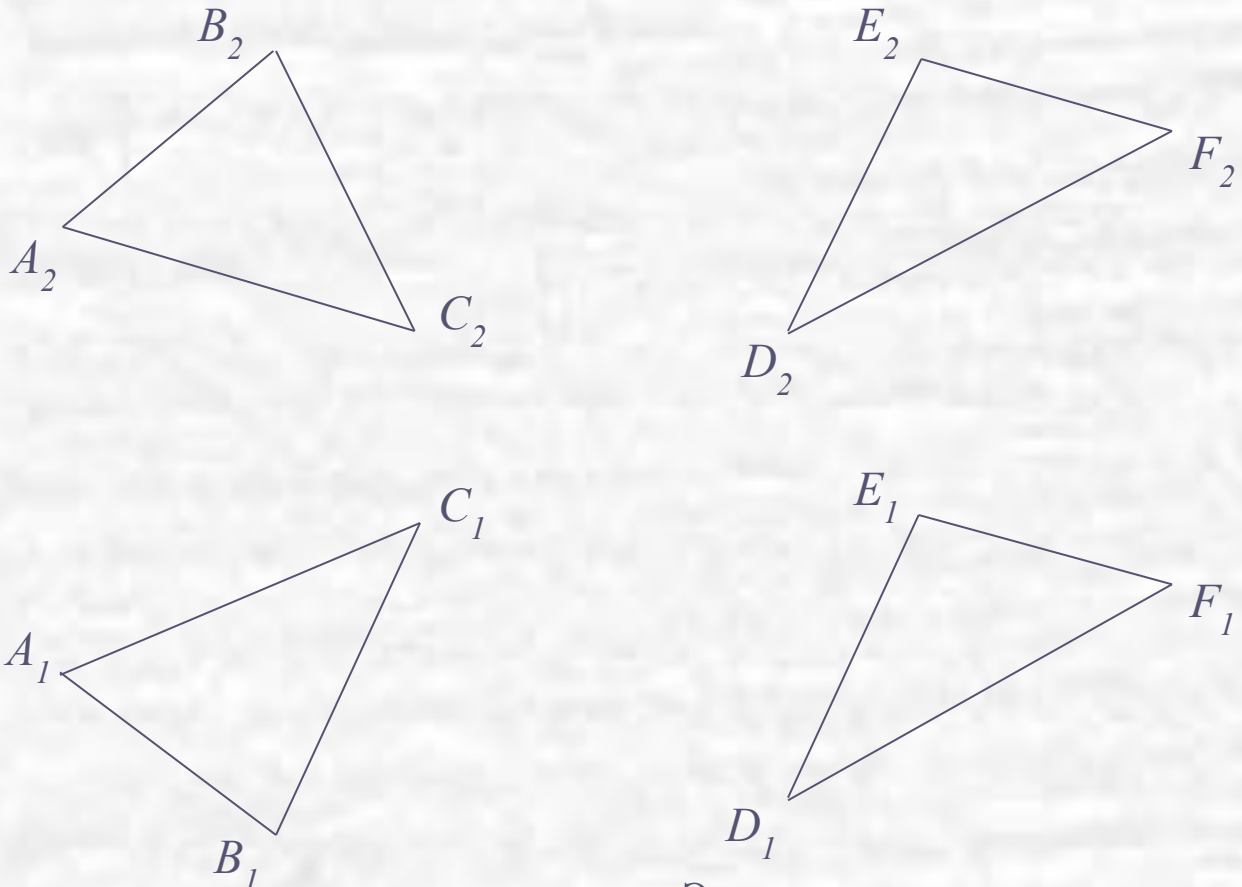
Конец

Определить взаимное положение плоскостей ΔABC и ΔDEF

Задача 24

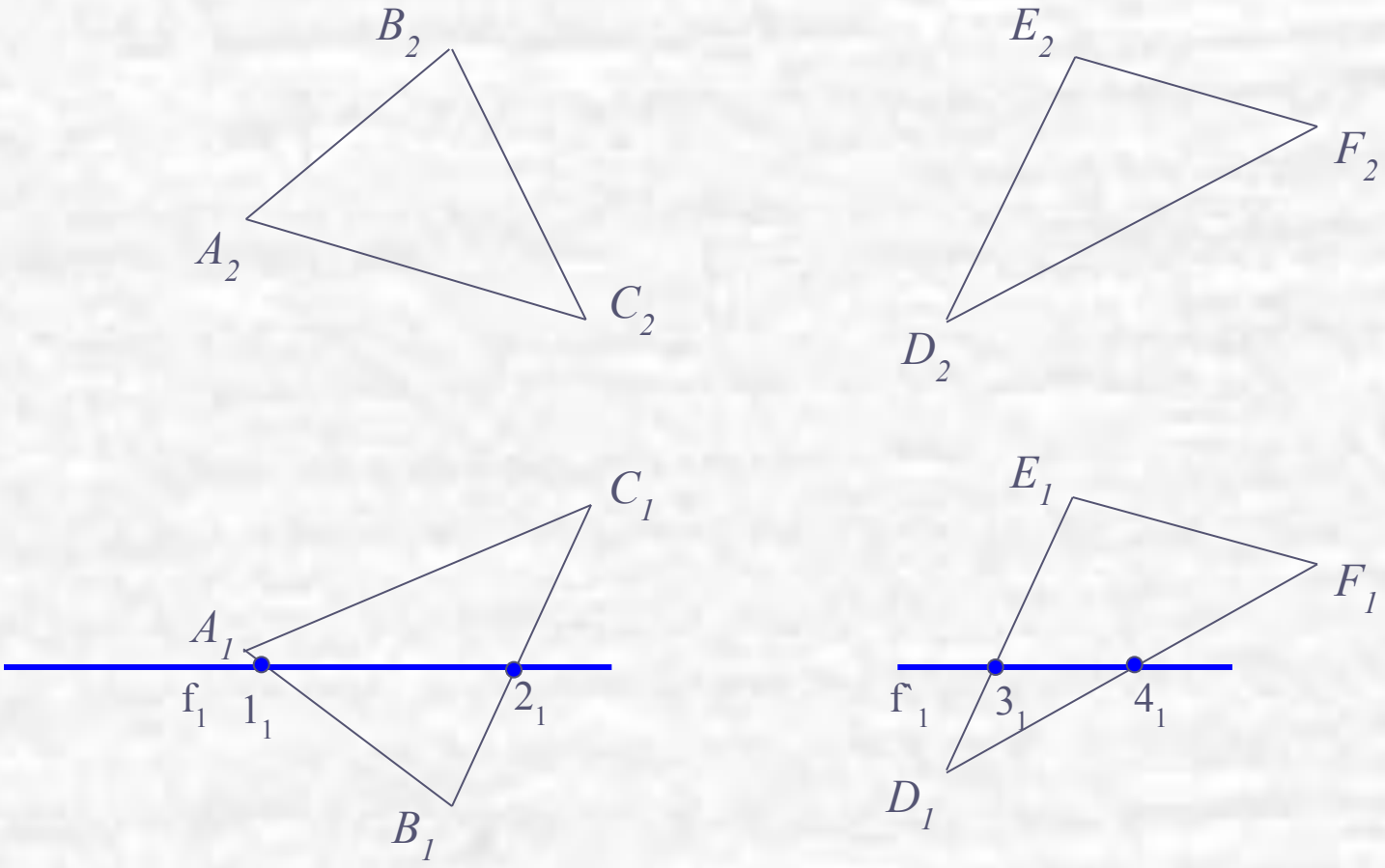


Задача 24



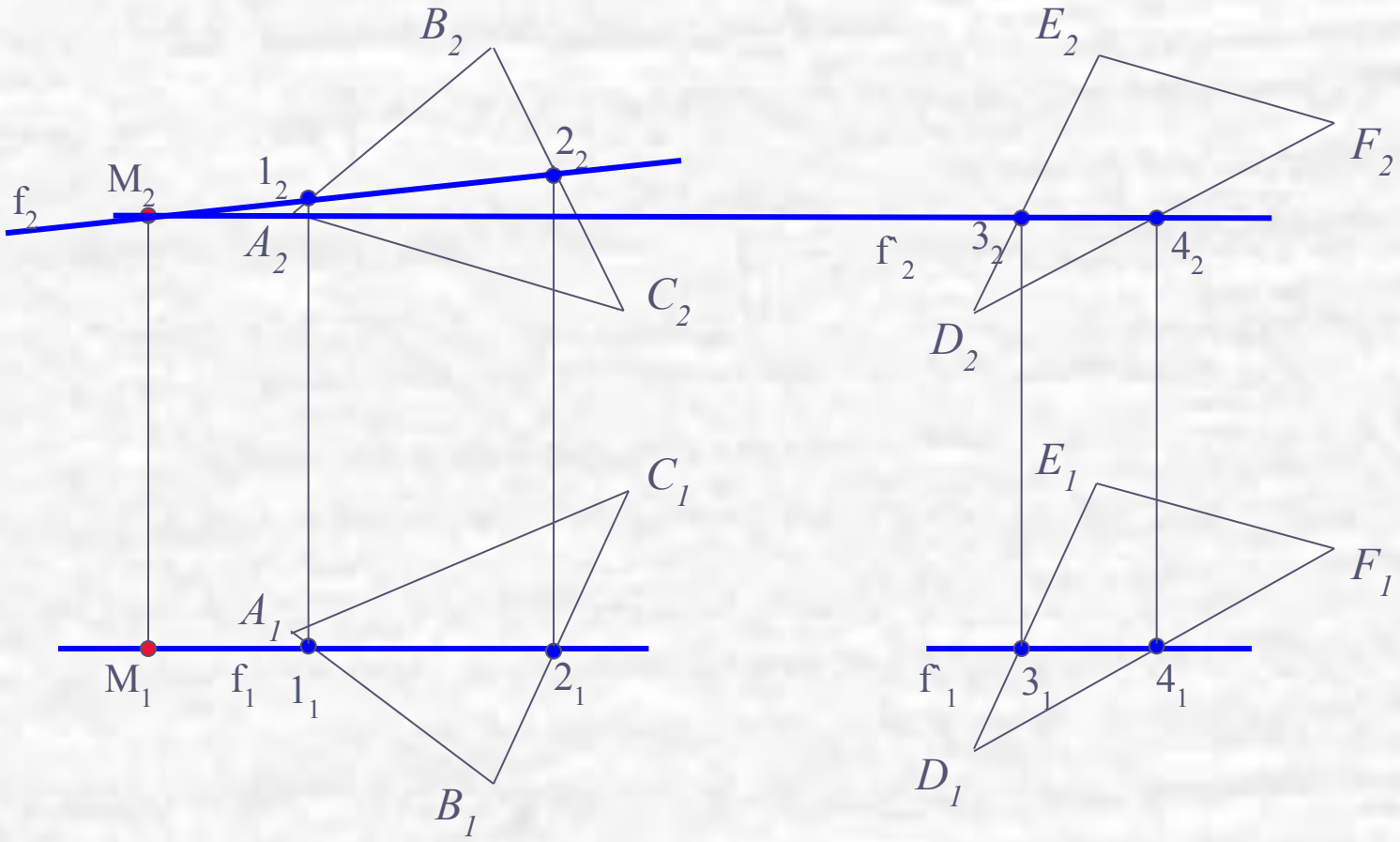
- В данном случае плоскости заданы треугольниками. Это плоскости общего положения.
- Если найти хотя бы две общие точки этих плоскостей, то можно будет найти и линию их пересечения.

Задача 24



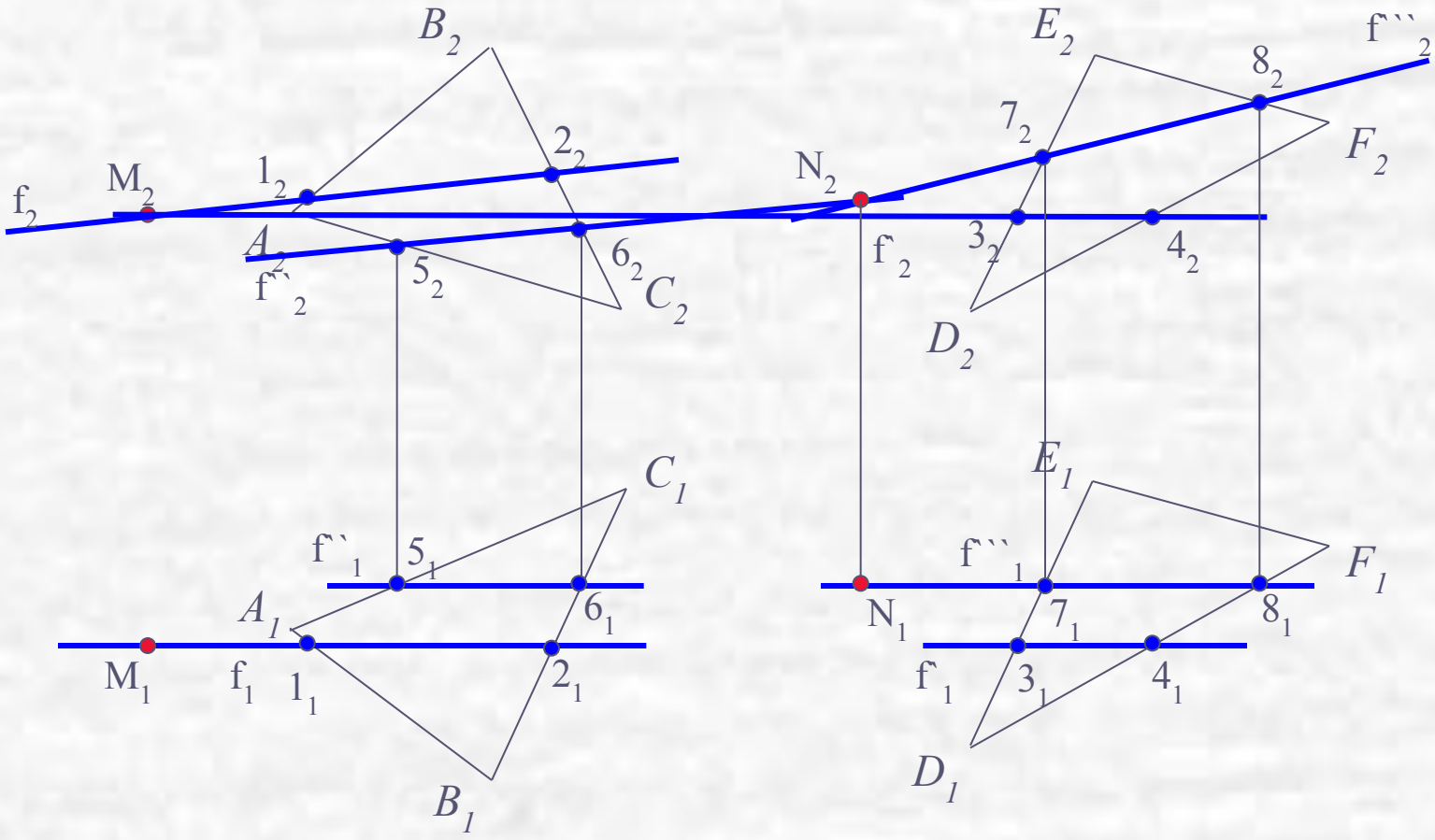
- Для того чтобы найти точку пересечения плоскостей ΔABC и ΔDEF, надо построить пару фронталей f и f`, лежащих соответственно в плоскости ΔABC и ΔDEF.

Задача 24



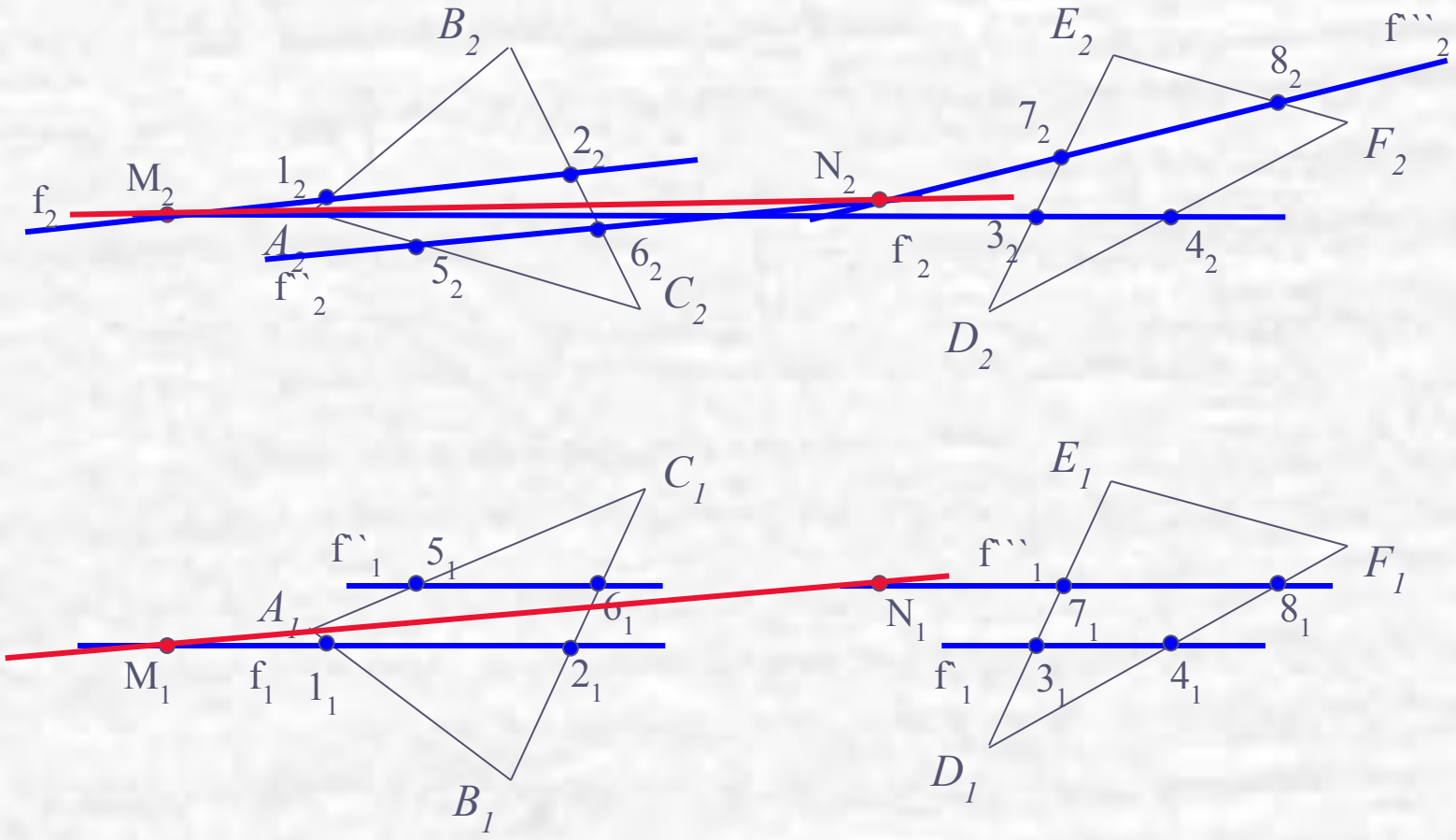
- Спроецируем фронтали в π_2.
- Точка их пересечения и даст искомую точку.

Задача 24



- С помощью другой пары фронталей f`` и f``` аналогично находим вторую точку пересечения плоскостей ΔABC и ΔDEF.

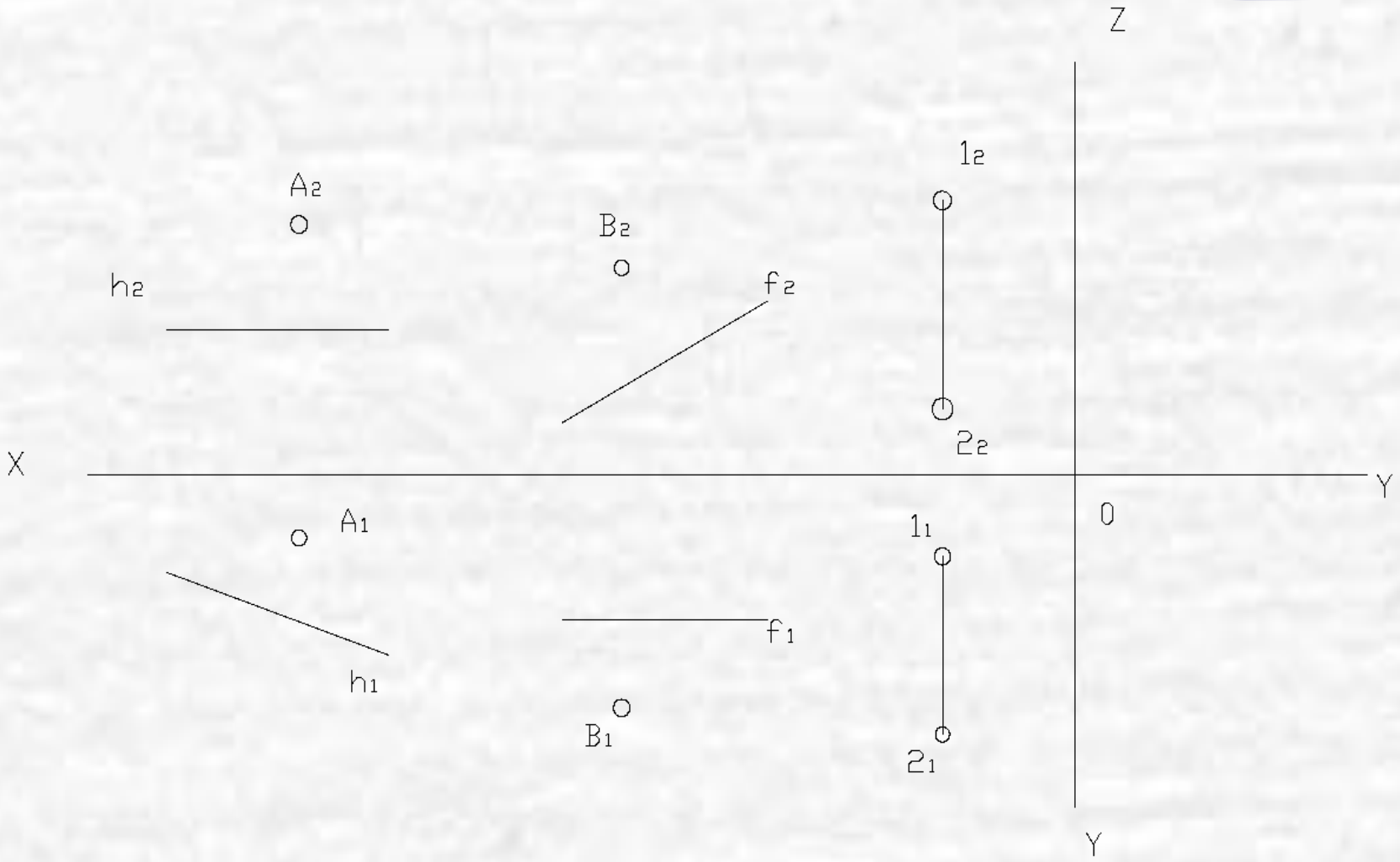
Задача 24



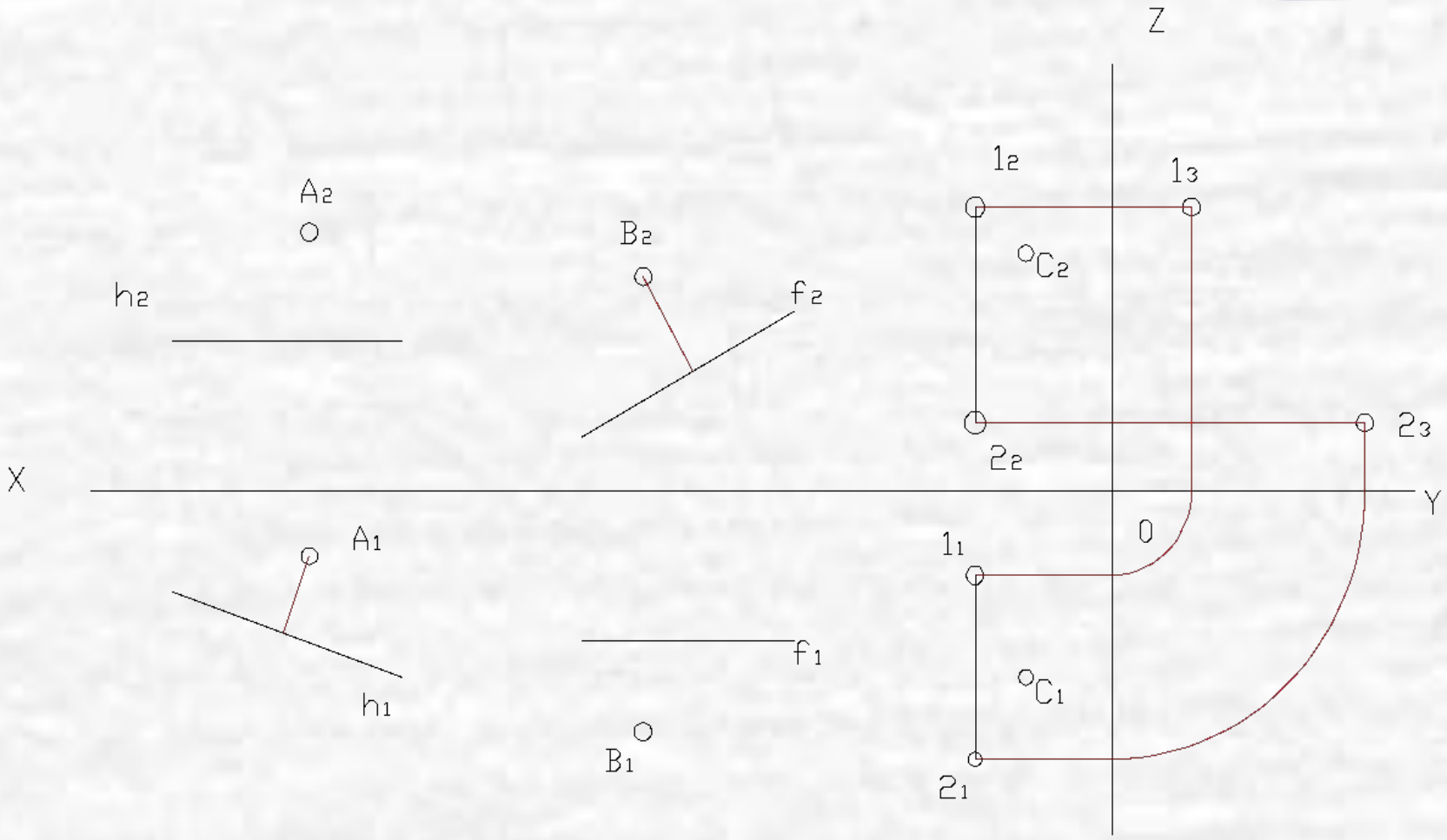
- Соединив эти точки, получим линию пересечения плоскостей ΔABC и ΔDEF.

Конец

№26 **Из точек А, В, С опустить перпендикуляры на соответствующие им на эпюрах прямые уровня.**



№26

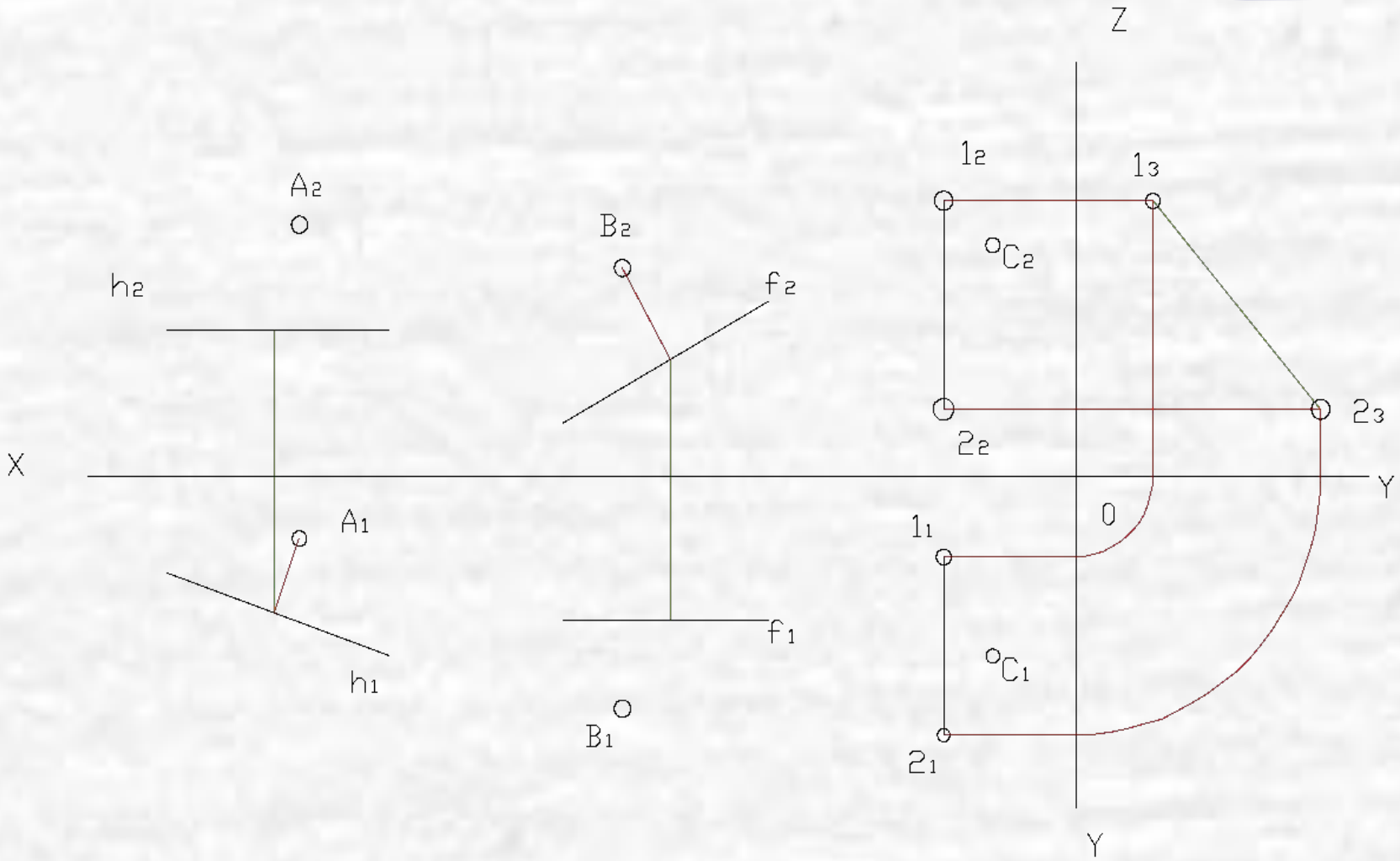


1.Проведем из горизонтальной проекции т.А горизонтальную проекцию перпендикуляра к горизонтальной проекции прямой h

2.Проведем из фронтальной проекции т.В фронтальную проекцию перпендикуляра к фронтальной проекции прямой f

3.Для 3-й прямой найдем её проекцию в плоскости П3.

№26

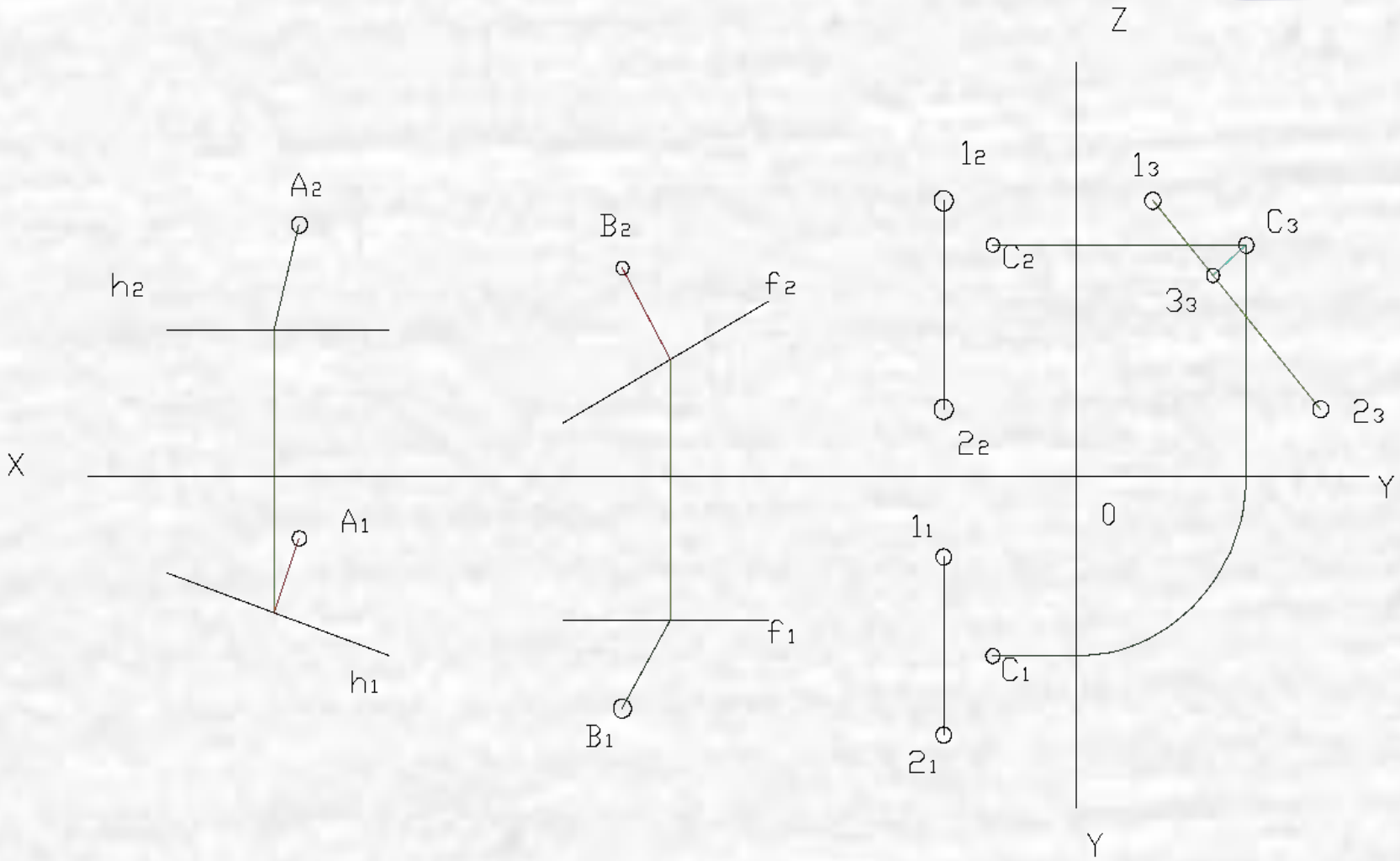


1.Найдем фронтальную проекцию основания перпендикуляра.

2.Найдем горизонтальную проекцию основания перпендикуляра

3.Найдём 1_3 и 2_3.

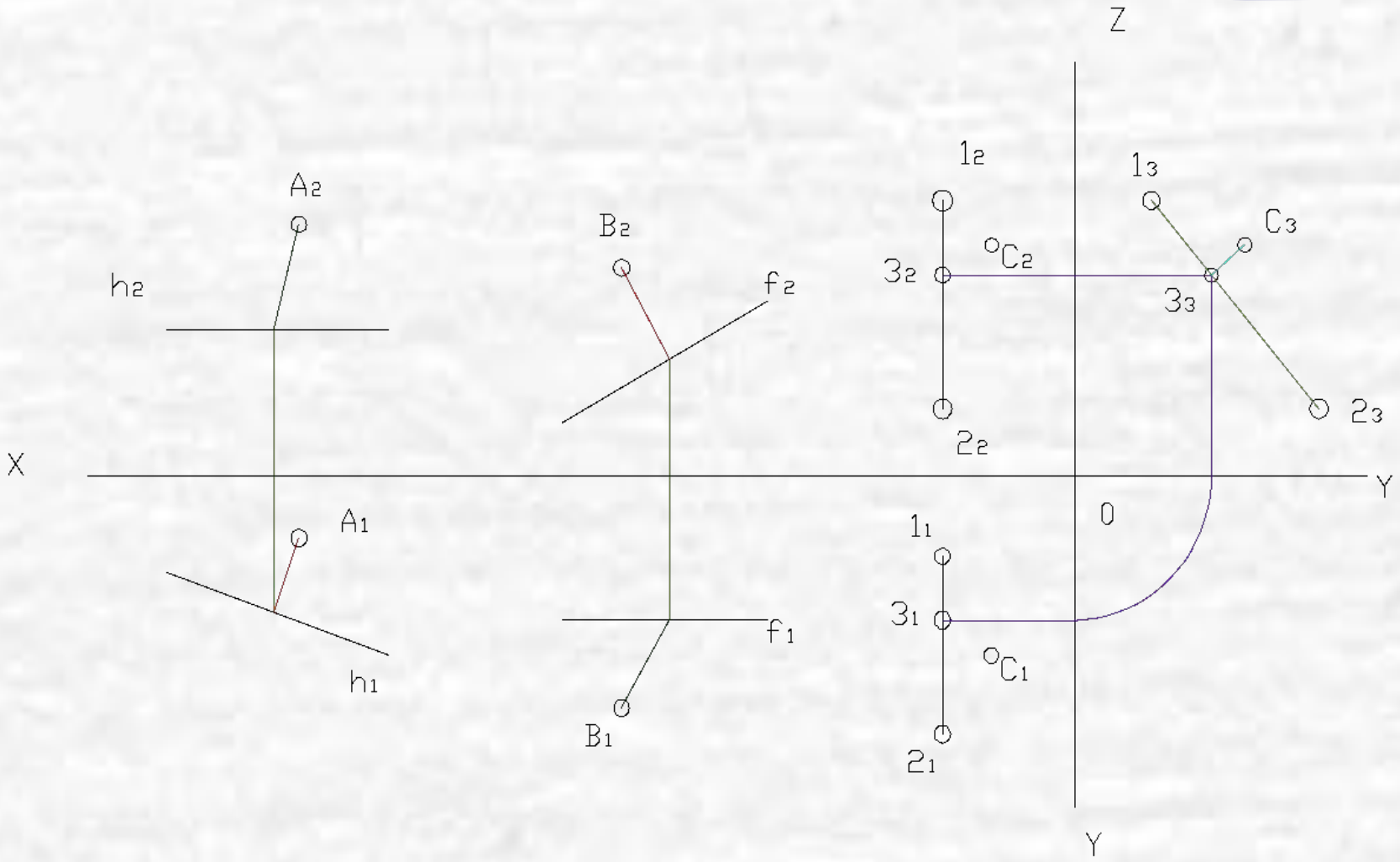
№26



1.Соединяем получившиеся точки с точками A_2 и B_2.

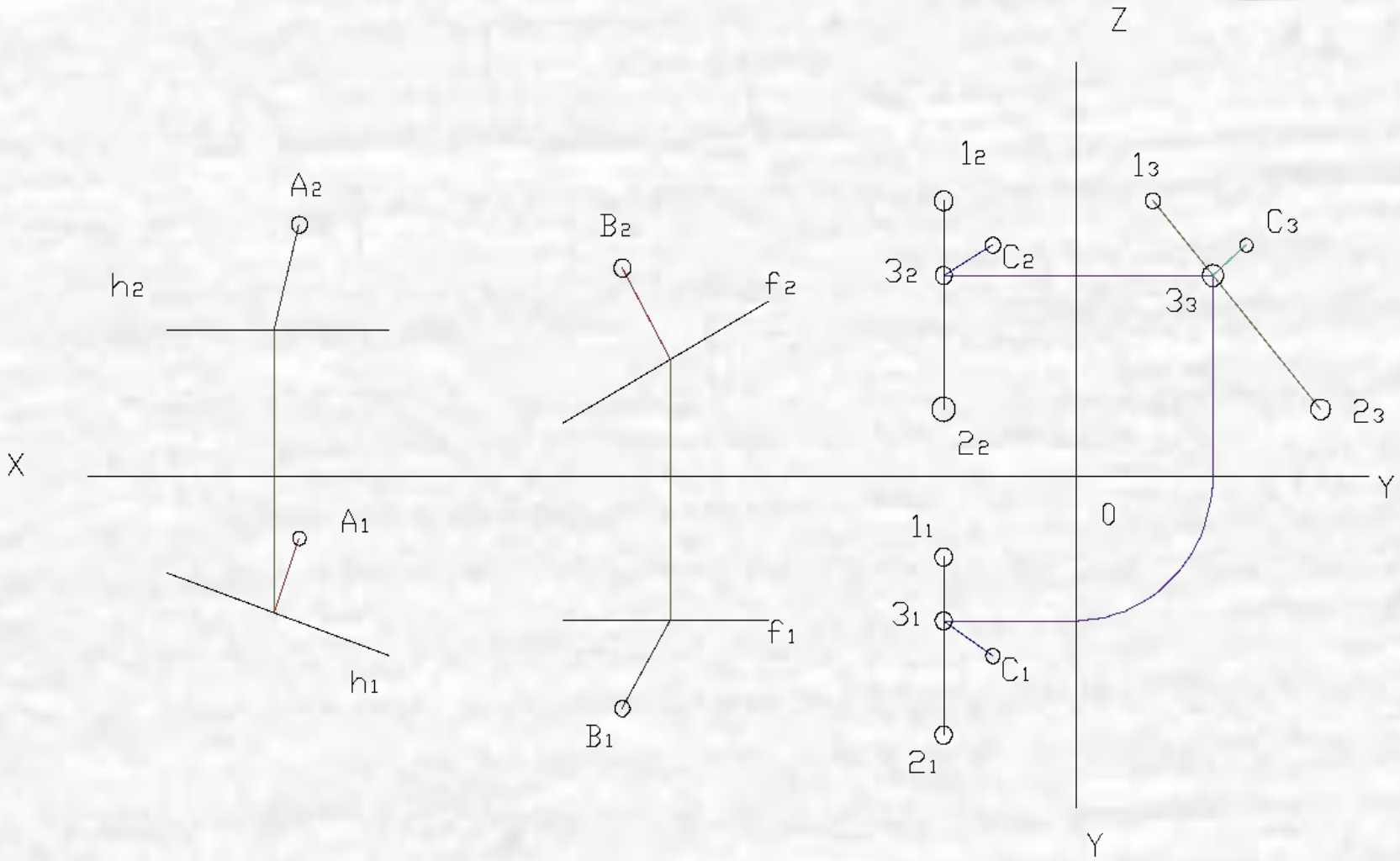
2.Найдем проекцию т.С в плоскости $П_3$, и из C_3 опустим перпендикуляр на прямую 1_3 2_3.

№26



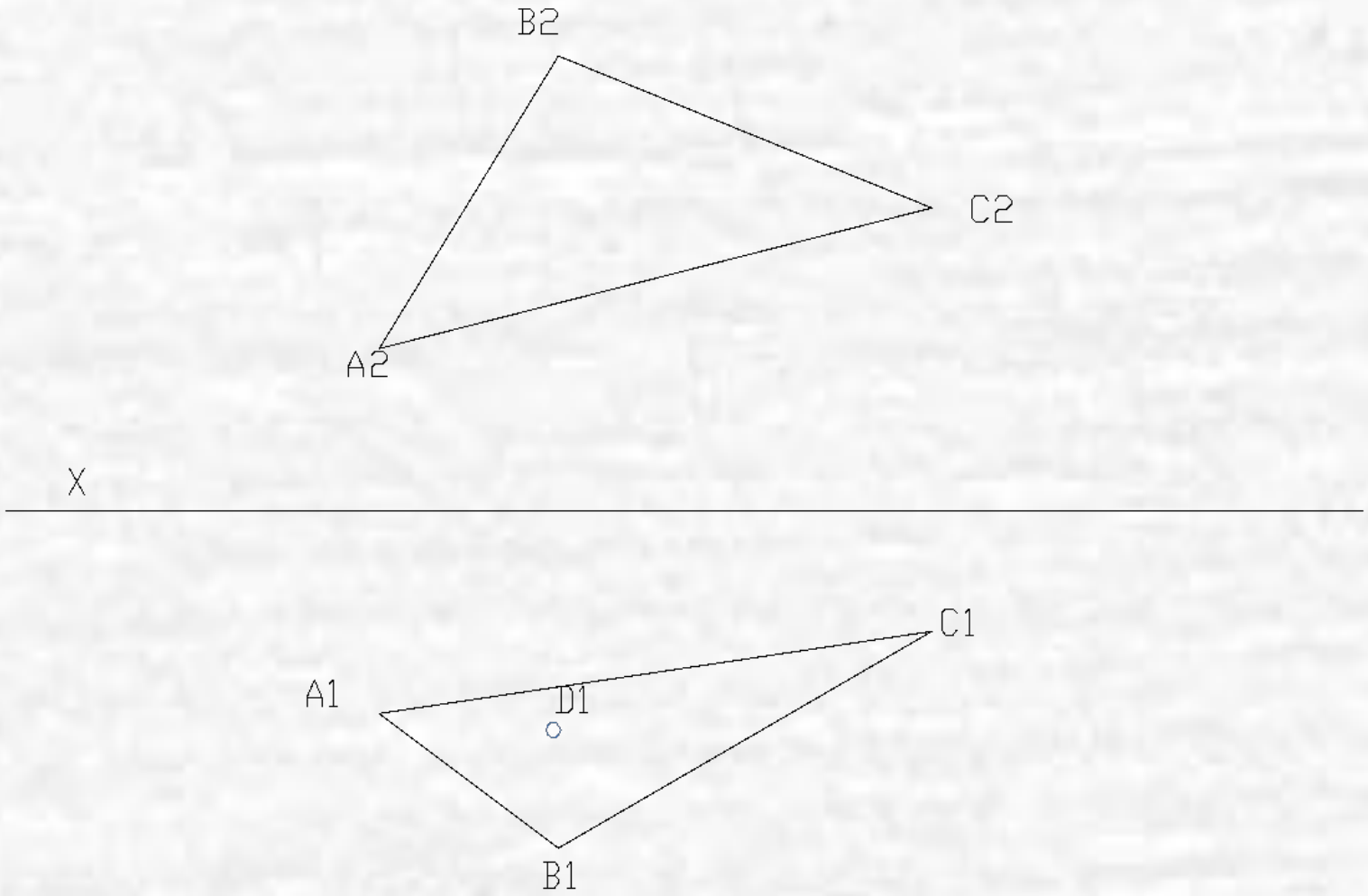
3.Найдем фронтальную и горизонтальную проекции т.3

№26

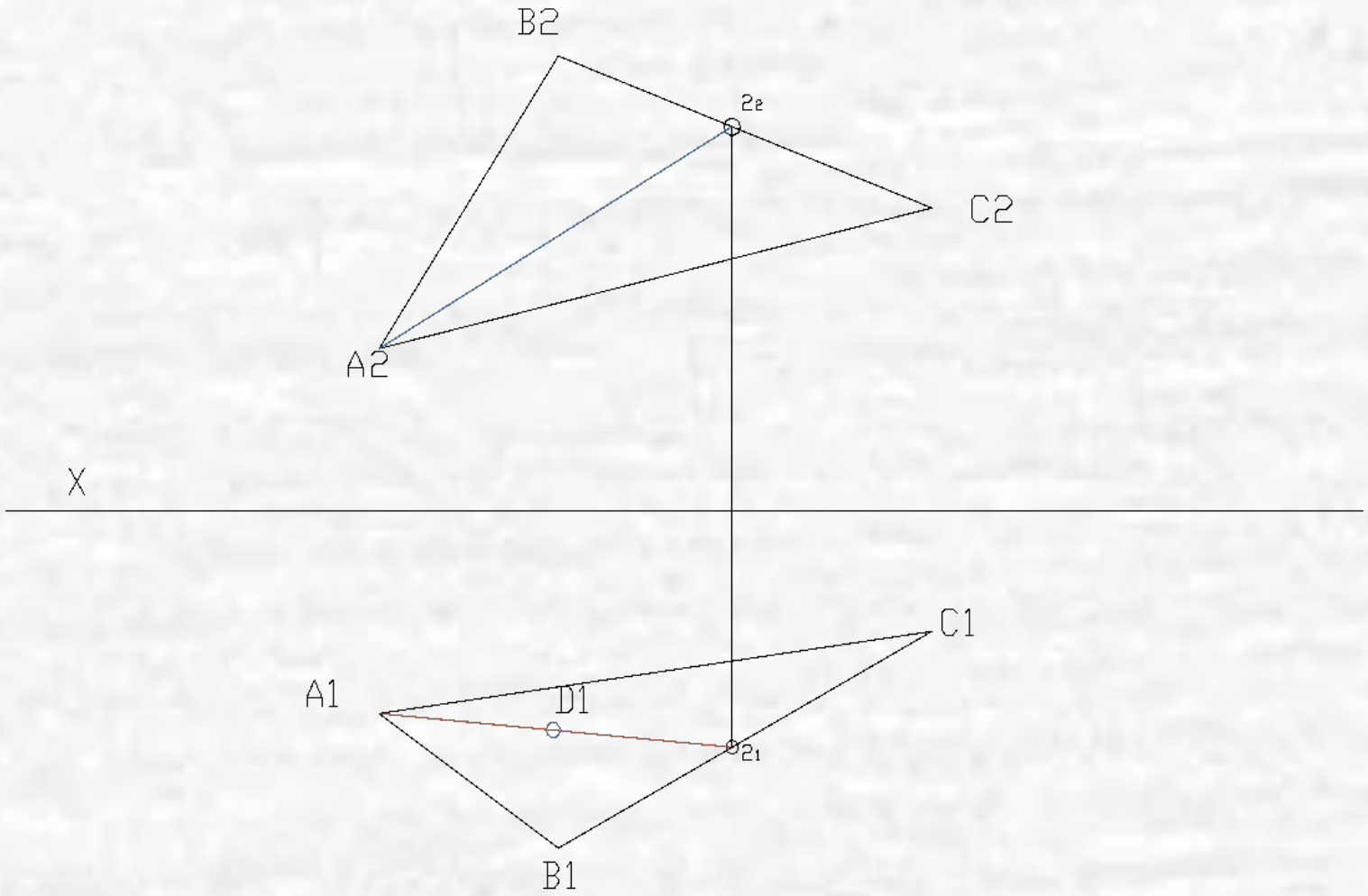


7.Соединяем получившиеся точки с точками C_1 и C_2,получаем изображение перпендикуляра в плоскостях $П_1$ и $П_2$.

№27 Провести перпендикуляр к плоскости из т.D принадлежащей ABC.

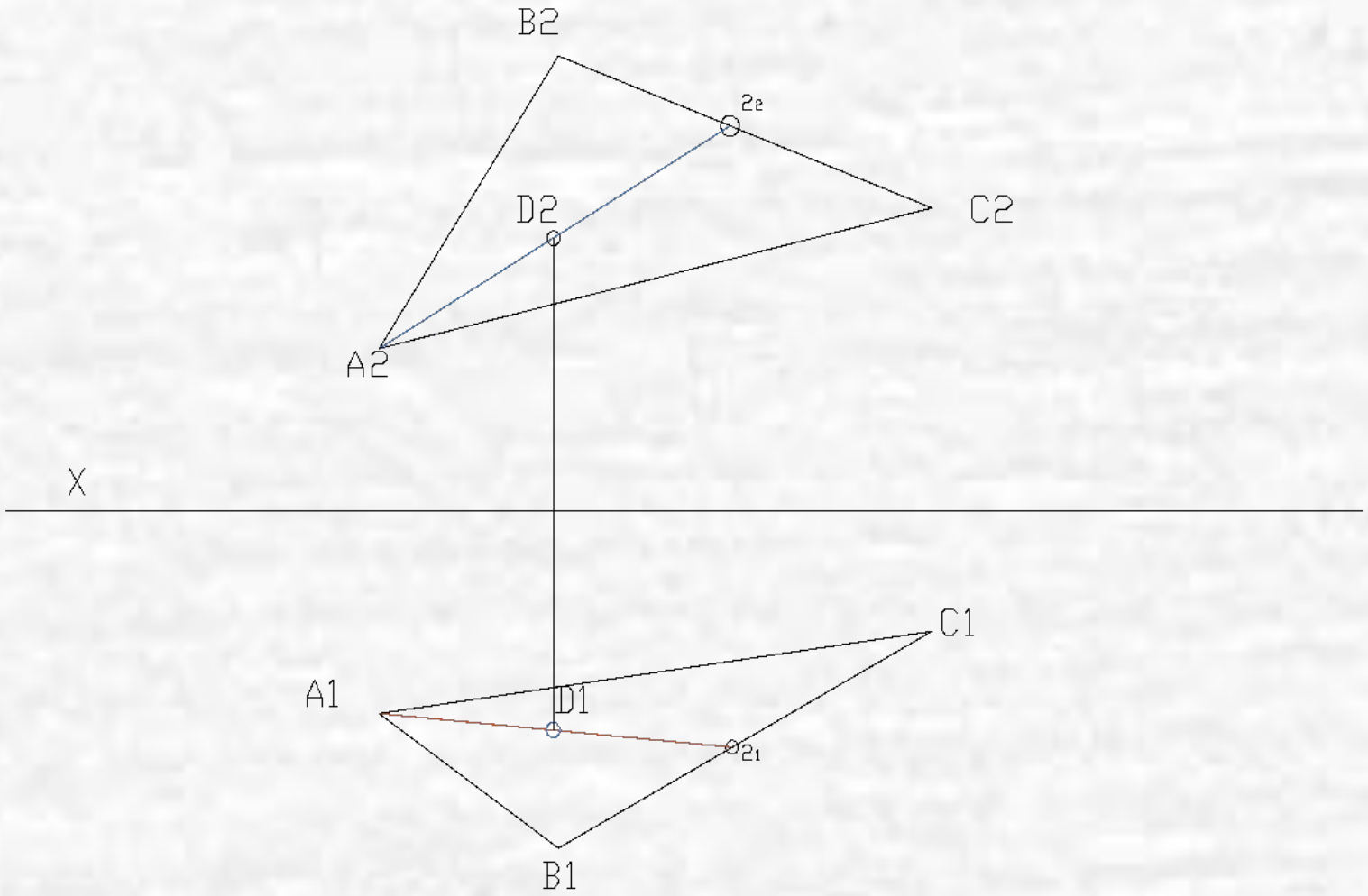


№27

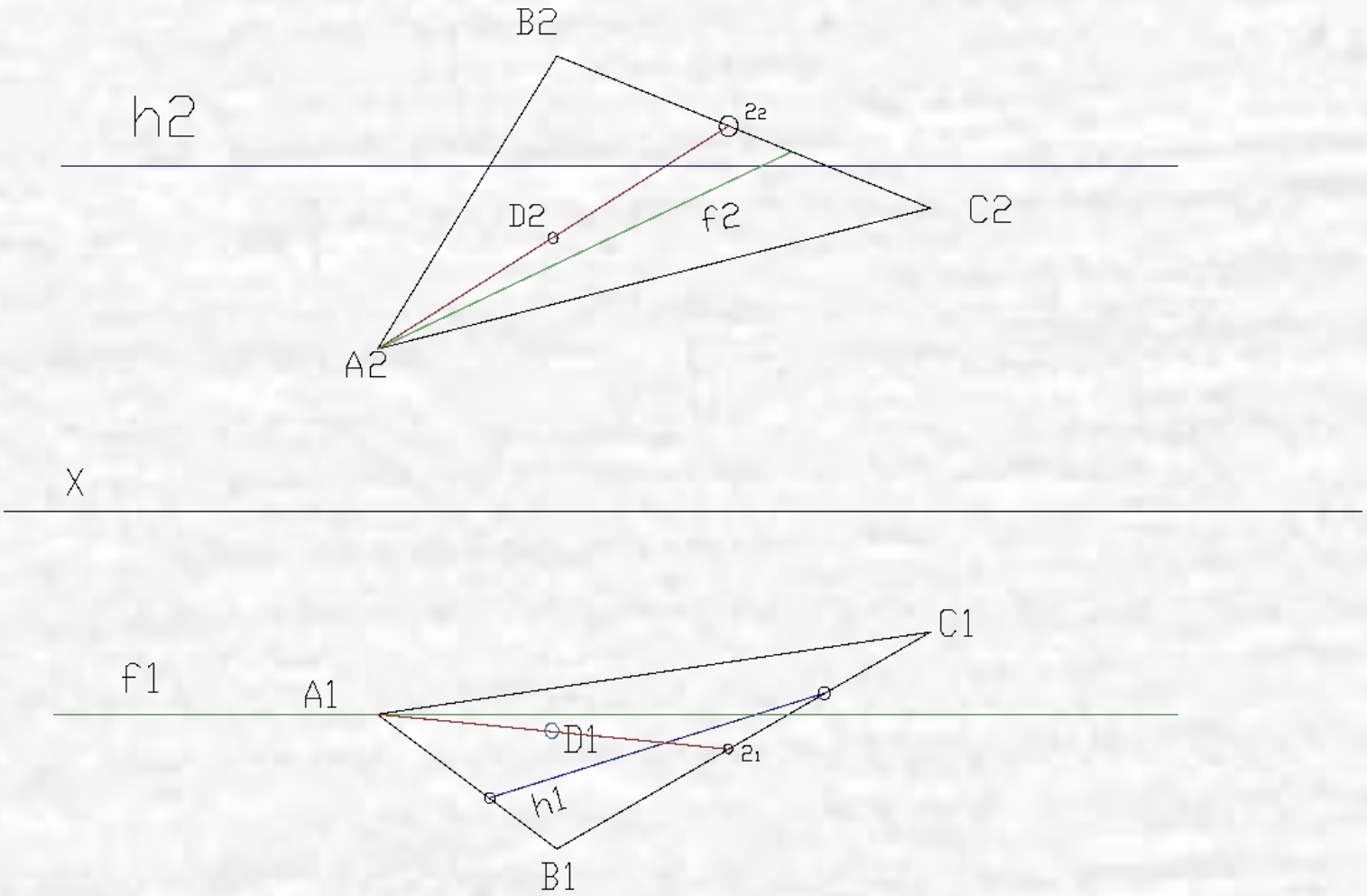


1.Проведем прямую через A_1 и D_1. Точку пересечения с B_1C_1 обозначим 2_1 и найдем фронтальную проекцию этой прямой

№27

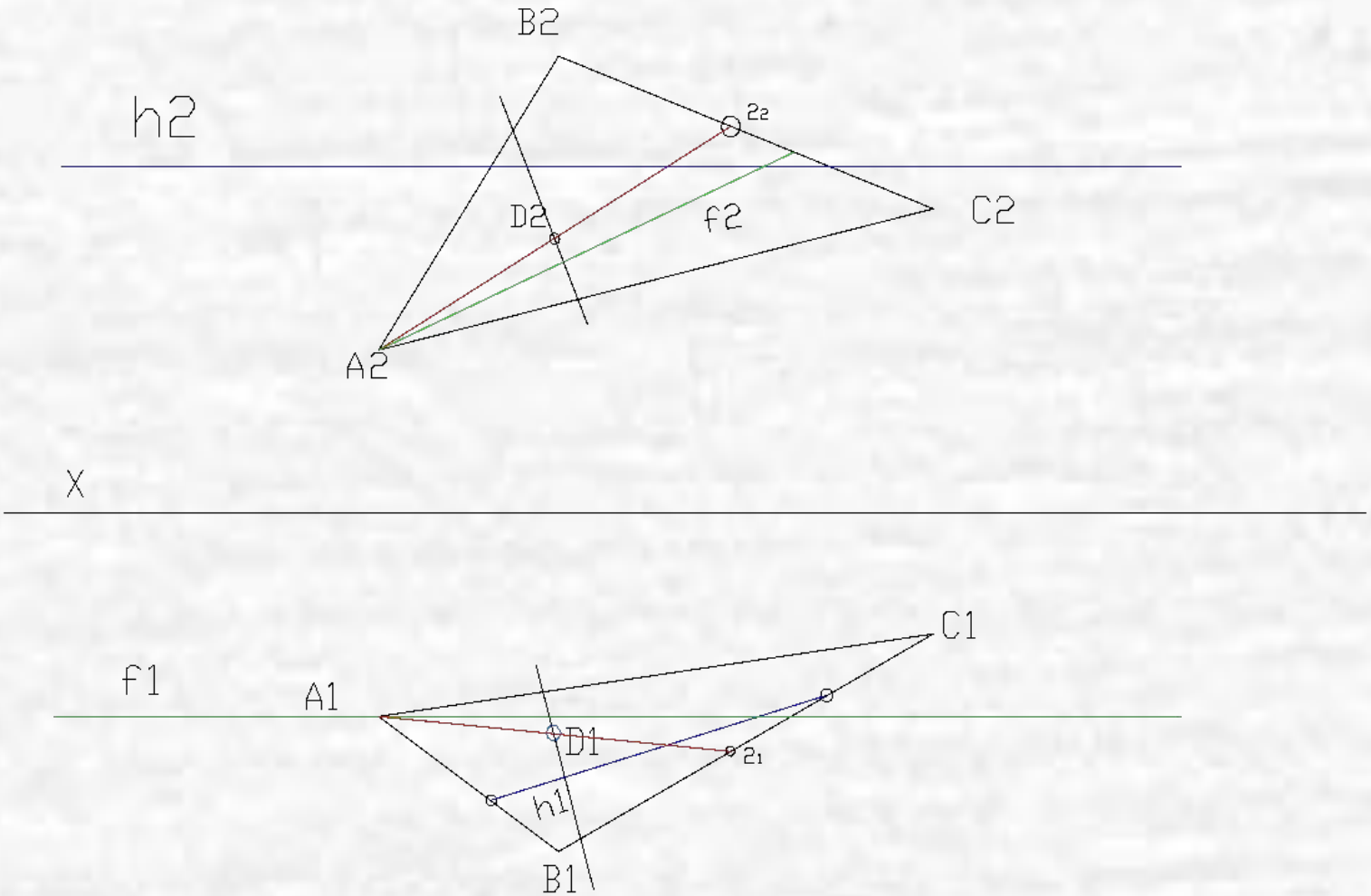


2.Найдем фронтальную проекцию т.D



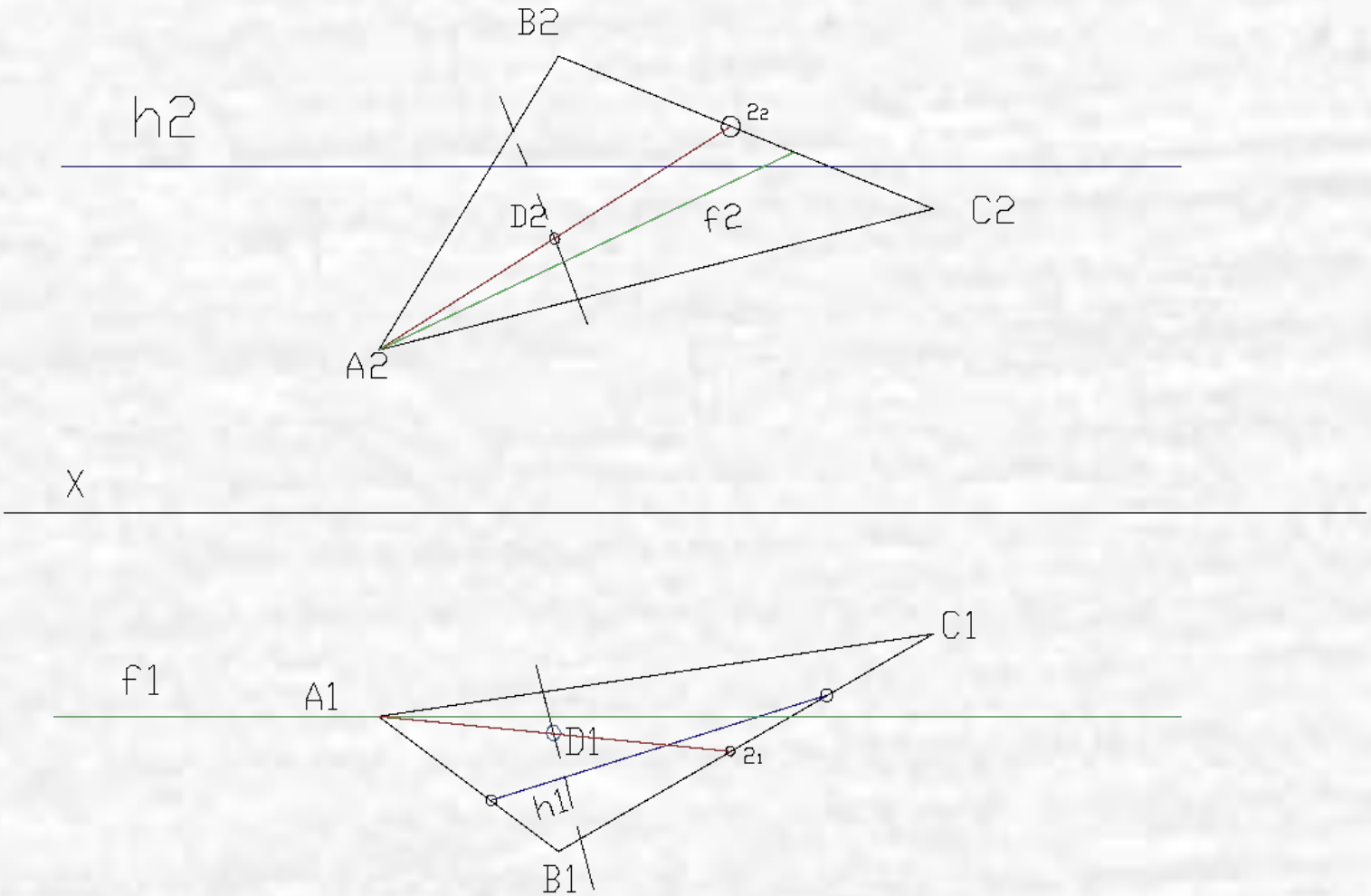
3.Проведем горизонтальную и фронтальную проекции горизонтали и фронтали.

№27



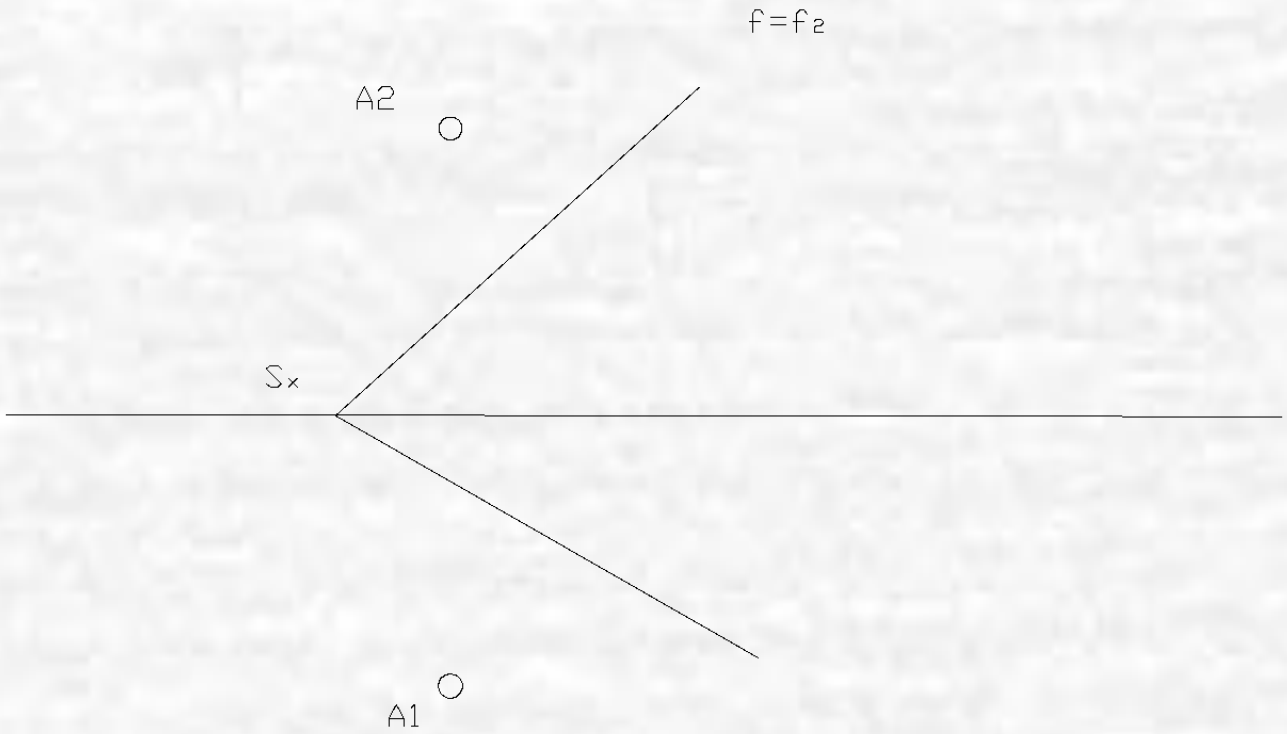
4.Опустим перпендикуляр из D_1 на горизонтальную проекцию горизонтали, а из D_2-на фронтальную проекцию фронтали

№27

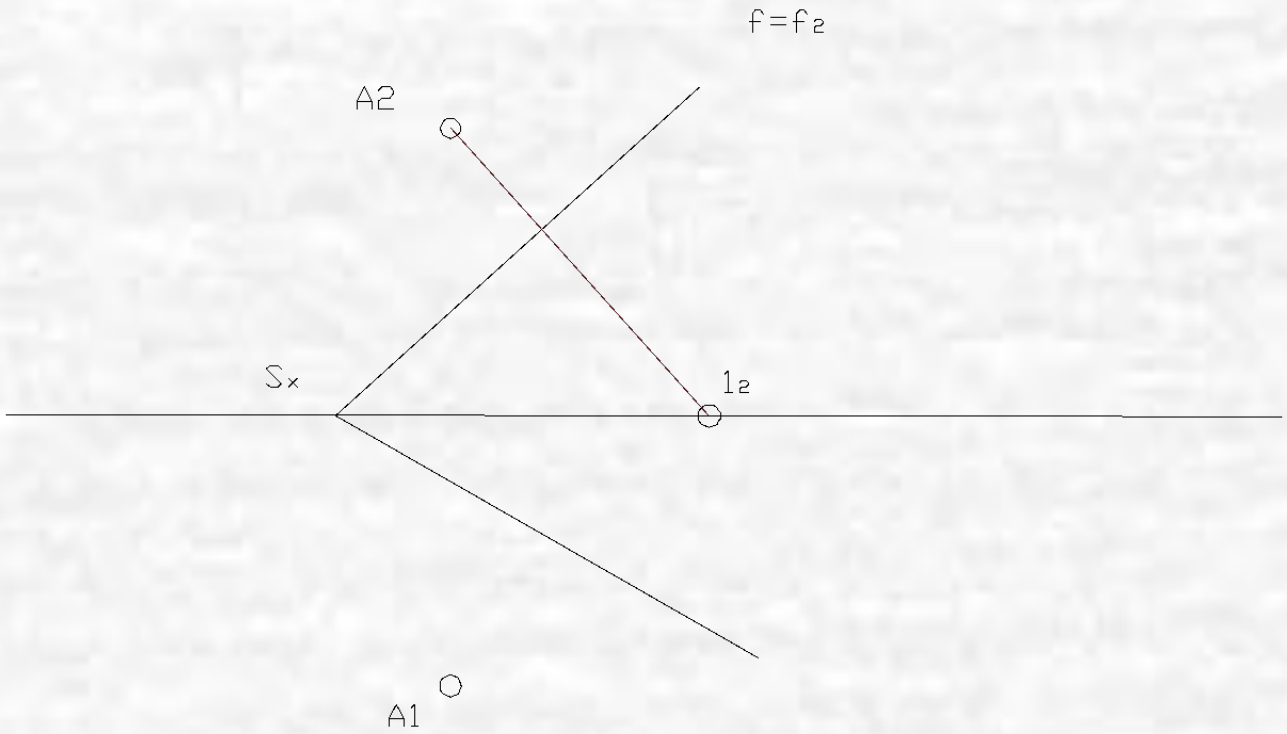


5.Определяем видимость.

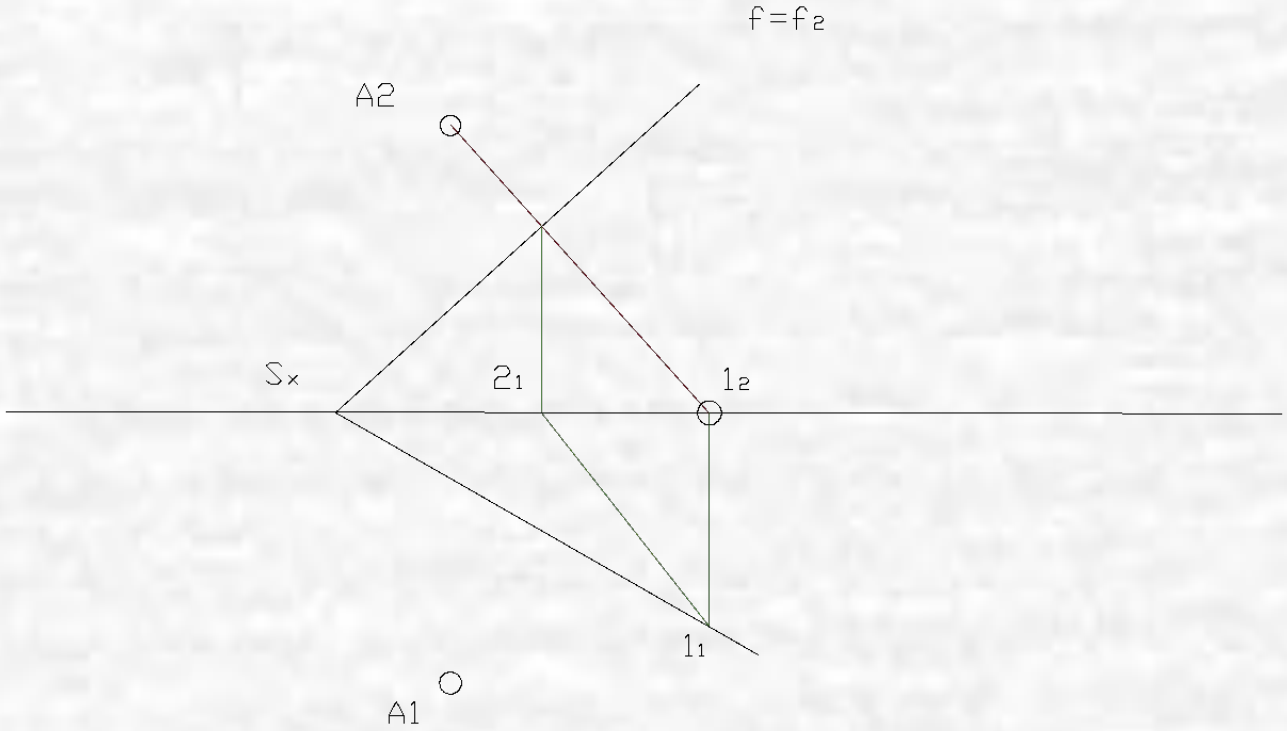
№28 **Опустить перпендикуляр из т.А На плоскость заданной следами,определить точку пересечения перпендикуляра и этой плоскости.**



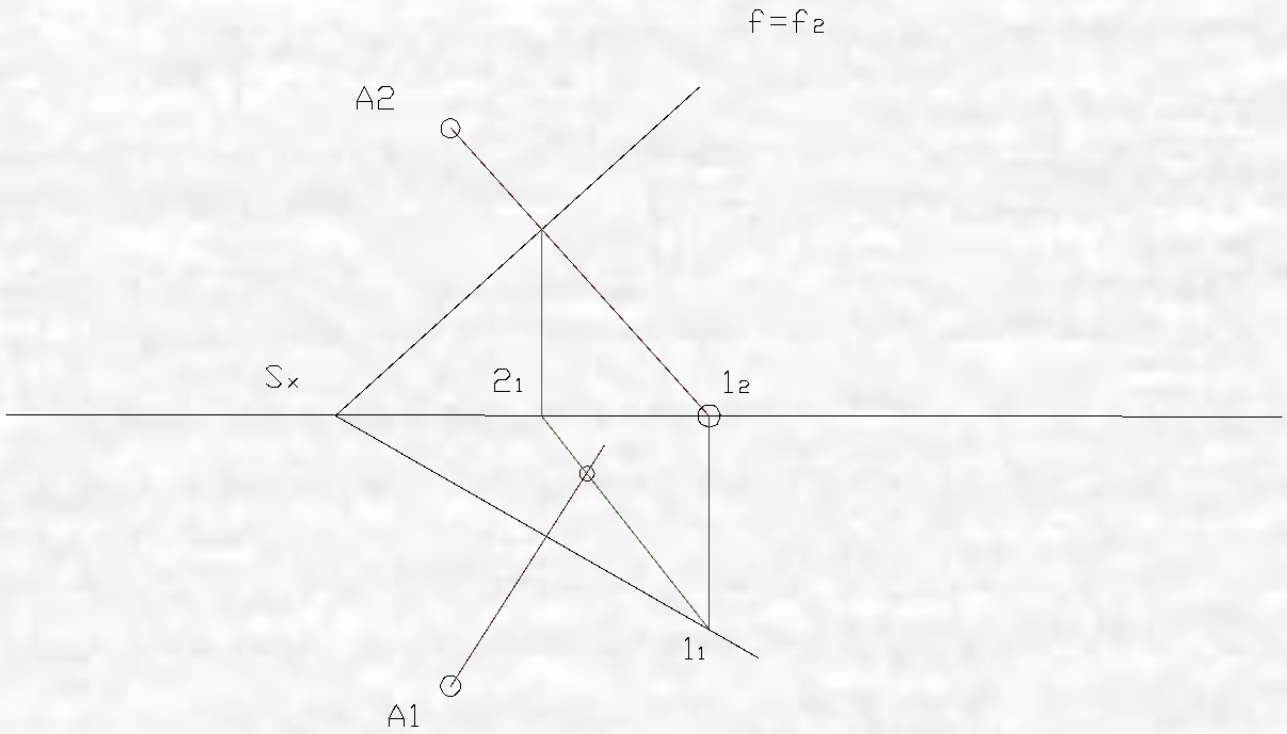
№28



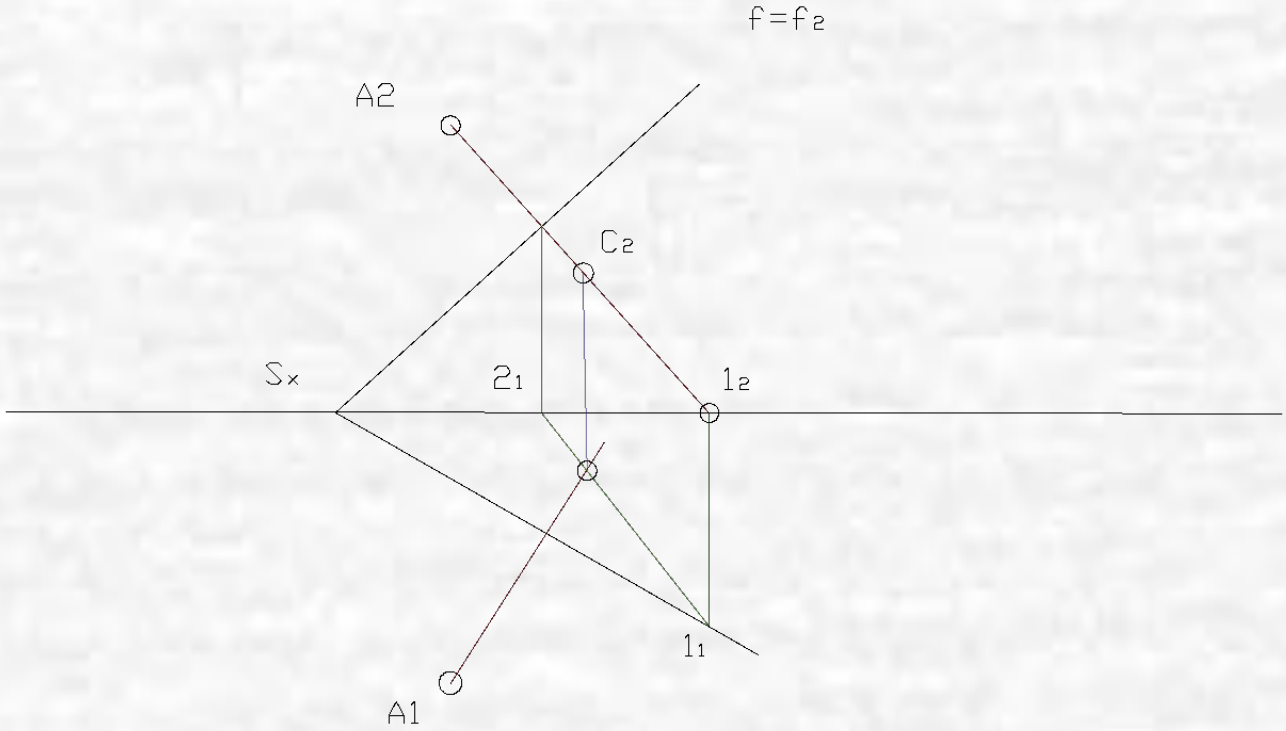
1.Возьмём плоскость проходящую через точку А и перпендикулярная плоскости $f=f_2$ до пересечения с плоскостью Sx.



2.Далее находим след этой прямой,опустив перпендикуляры из точек пересечения плоскостей, затем соединяем их.

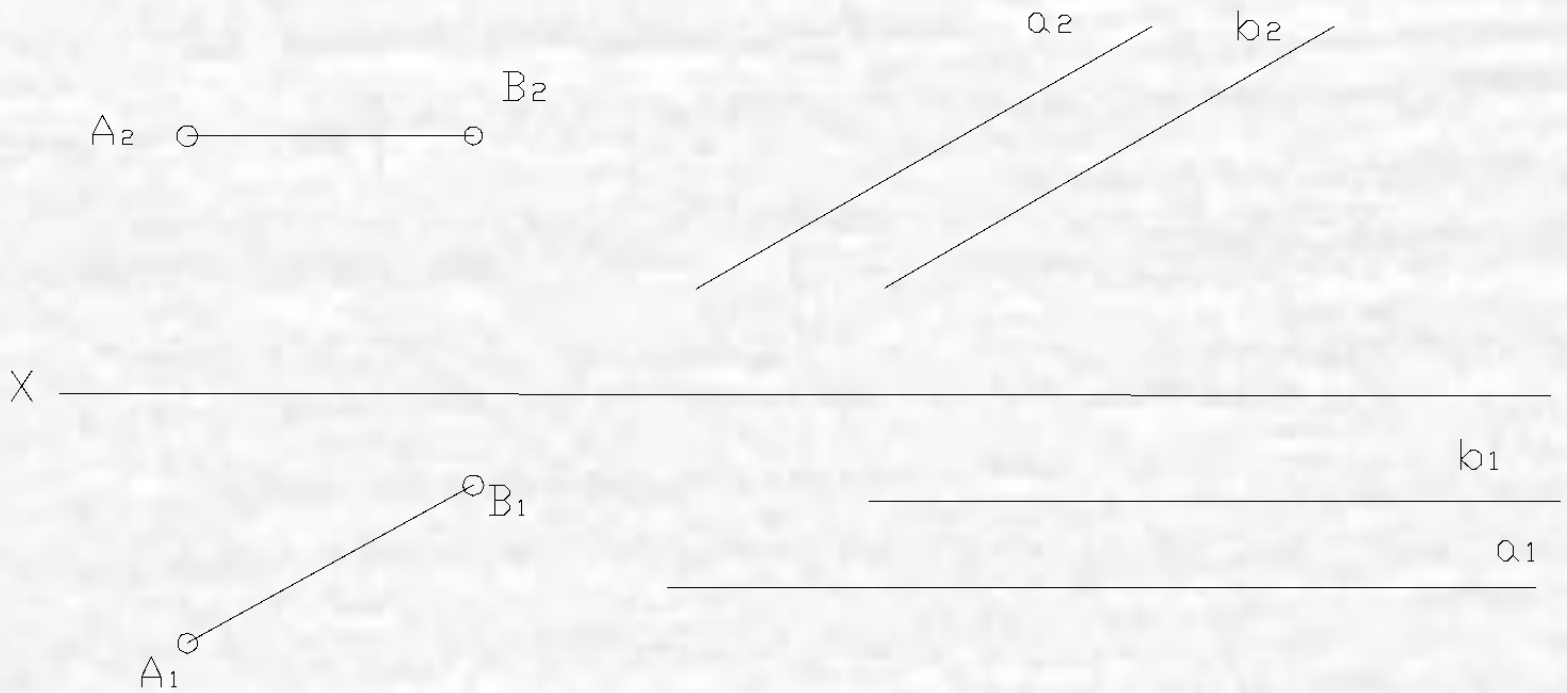


3.Опускаем перпендикуляр из точки A_1 на $h=h_1$,продолжая его до пересечения с проекцией прямой A_2 1_2.

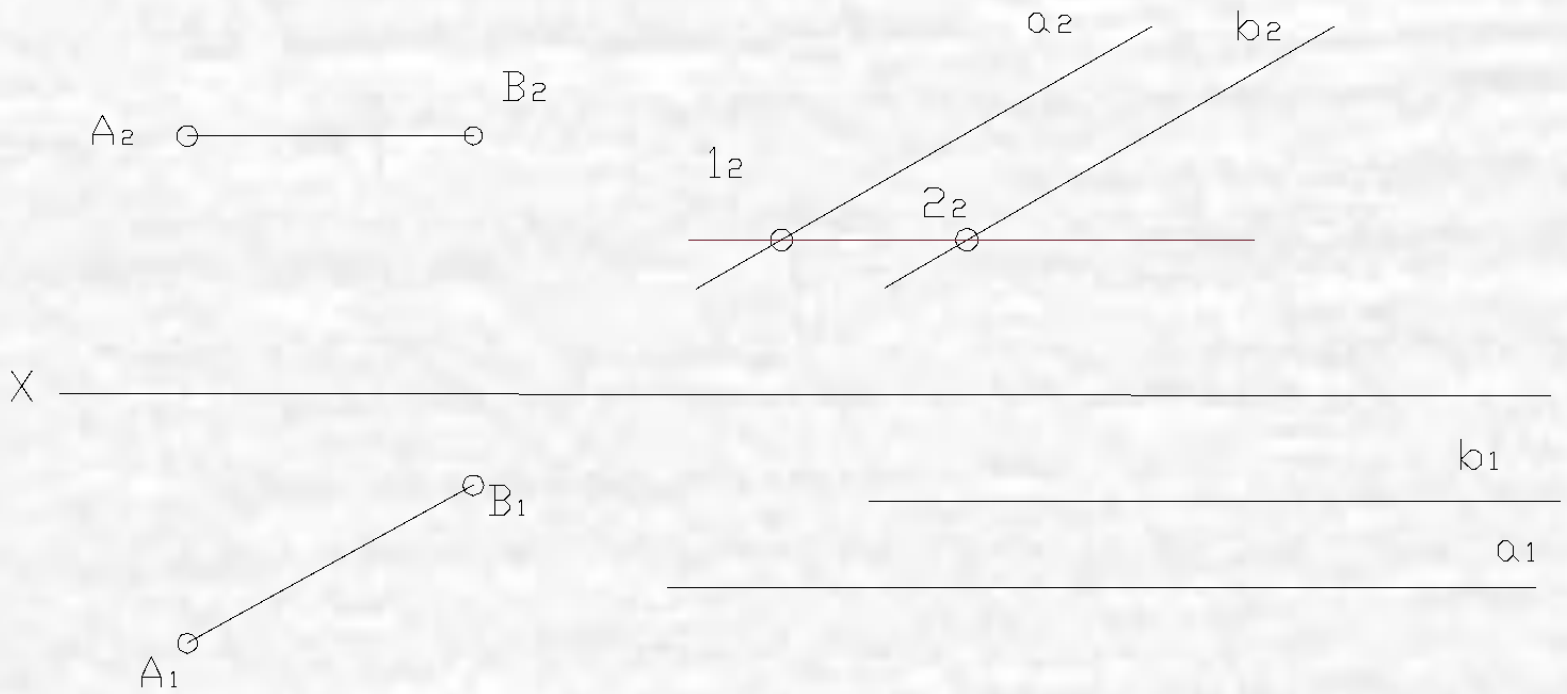


4.Из получившейся точки опустить перпендикуляр на прямую $A_2 1_2$,получаем точку пересечения плоскости и перпендикуляра.

№29 Через прямую АВ провести плоскость перпендикулярную плоскости F(a || b).

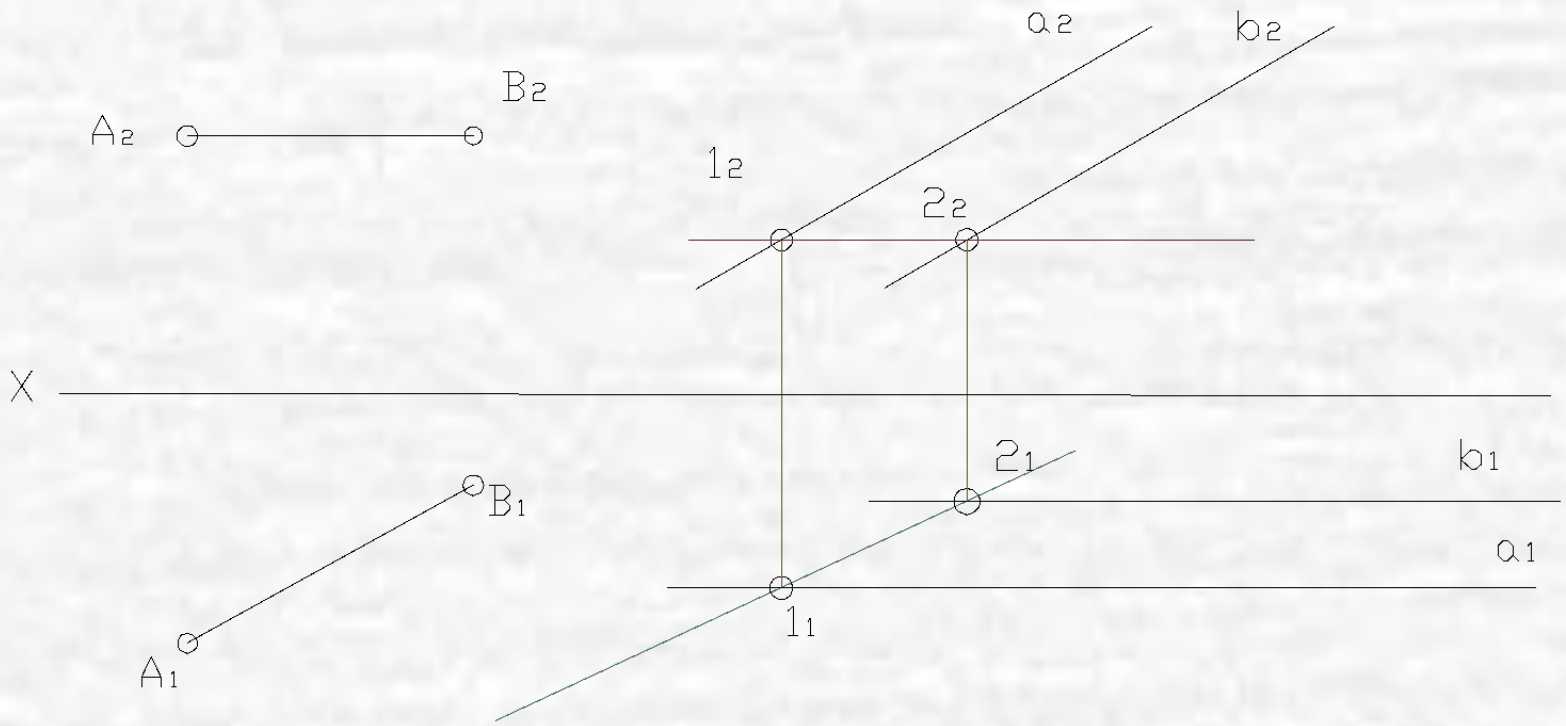


№29

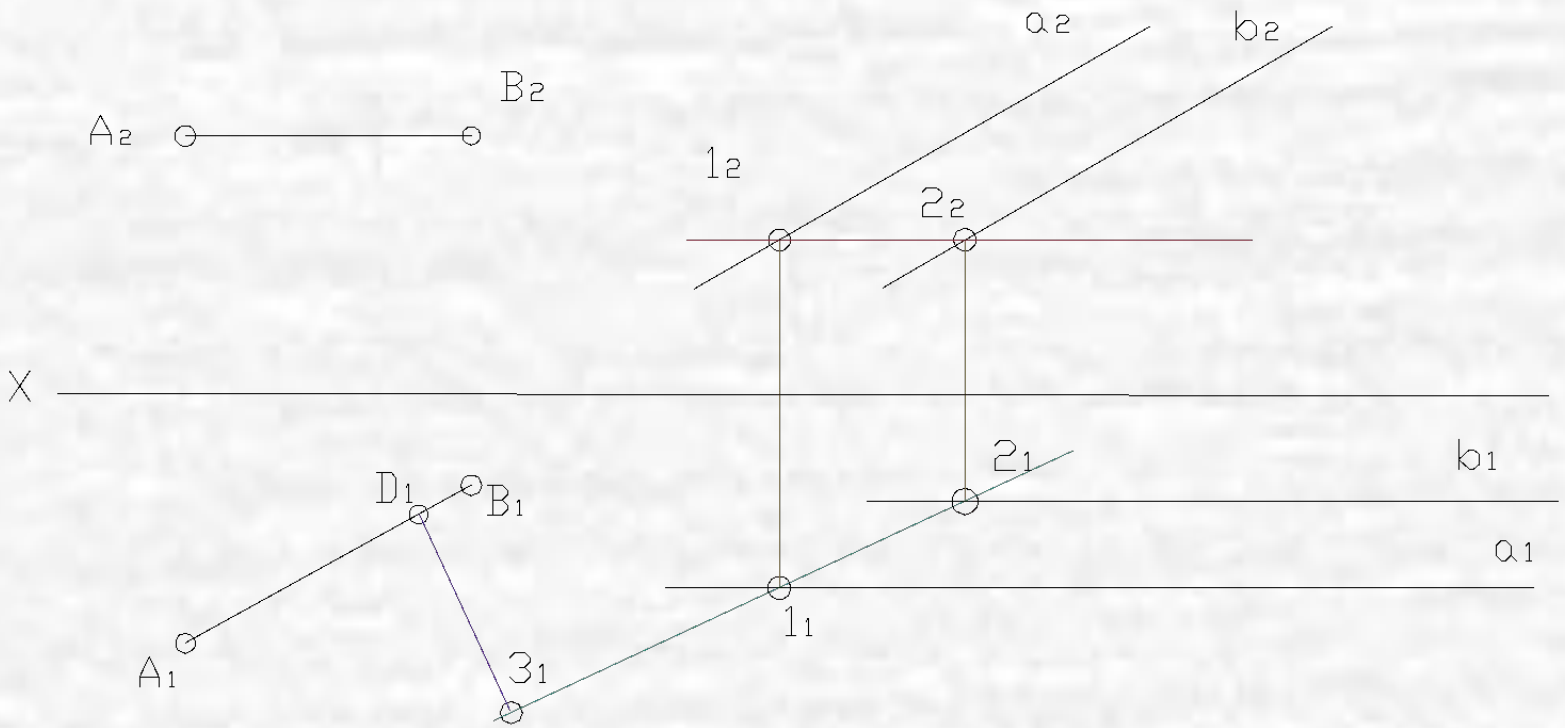


1.Проводим горизонталь в плоскости $П_2$.

№29

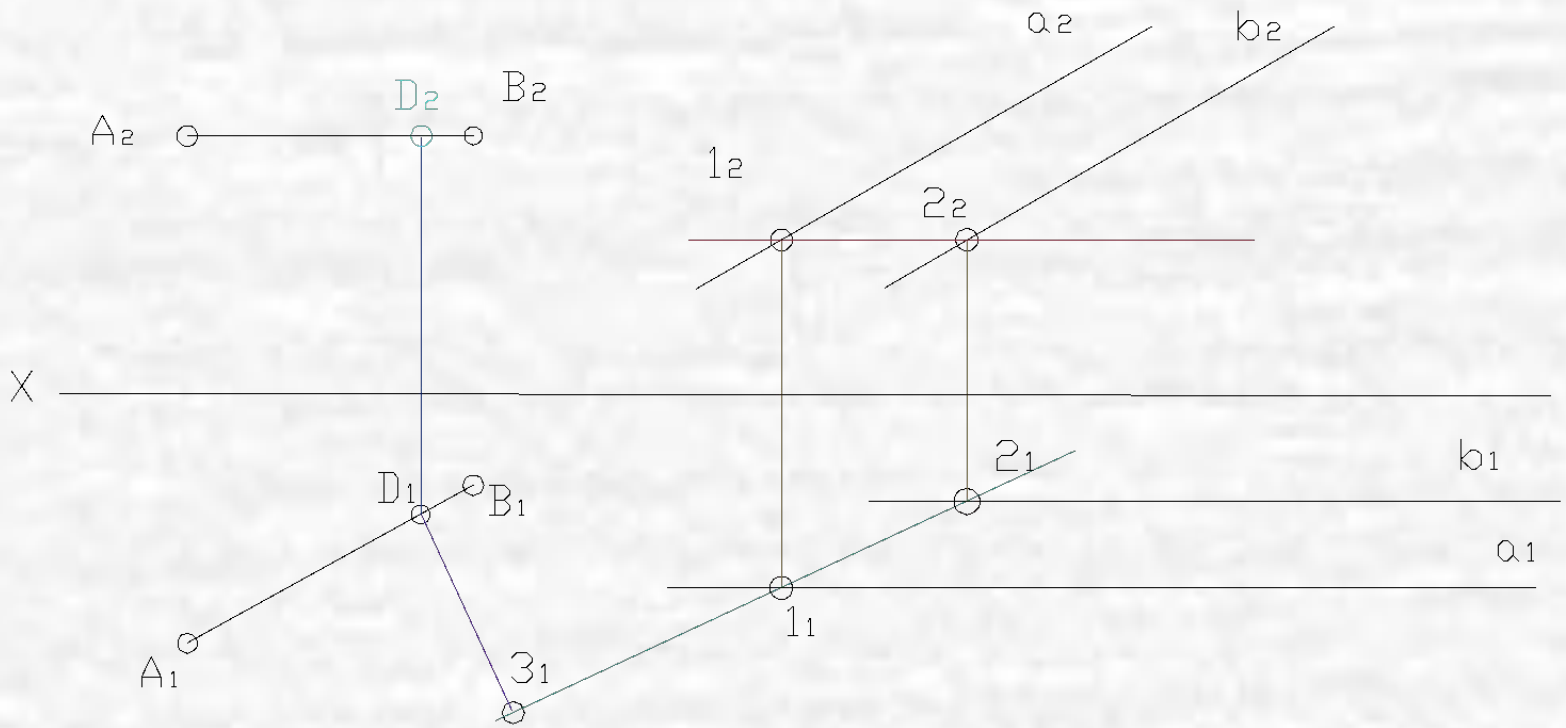


2.Опускаем перпендикуляры из точек пересечения горизонталь-ной проекции с прямыми a_2 и b_2.Нашли фронтальную проекцию горизонтали.



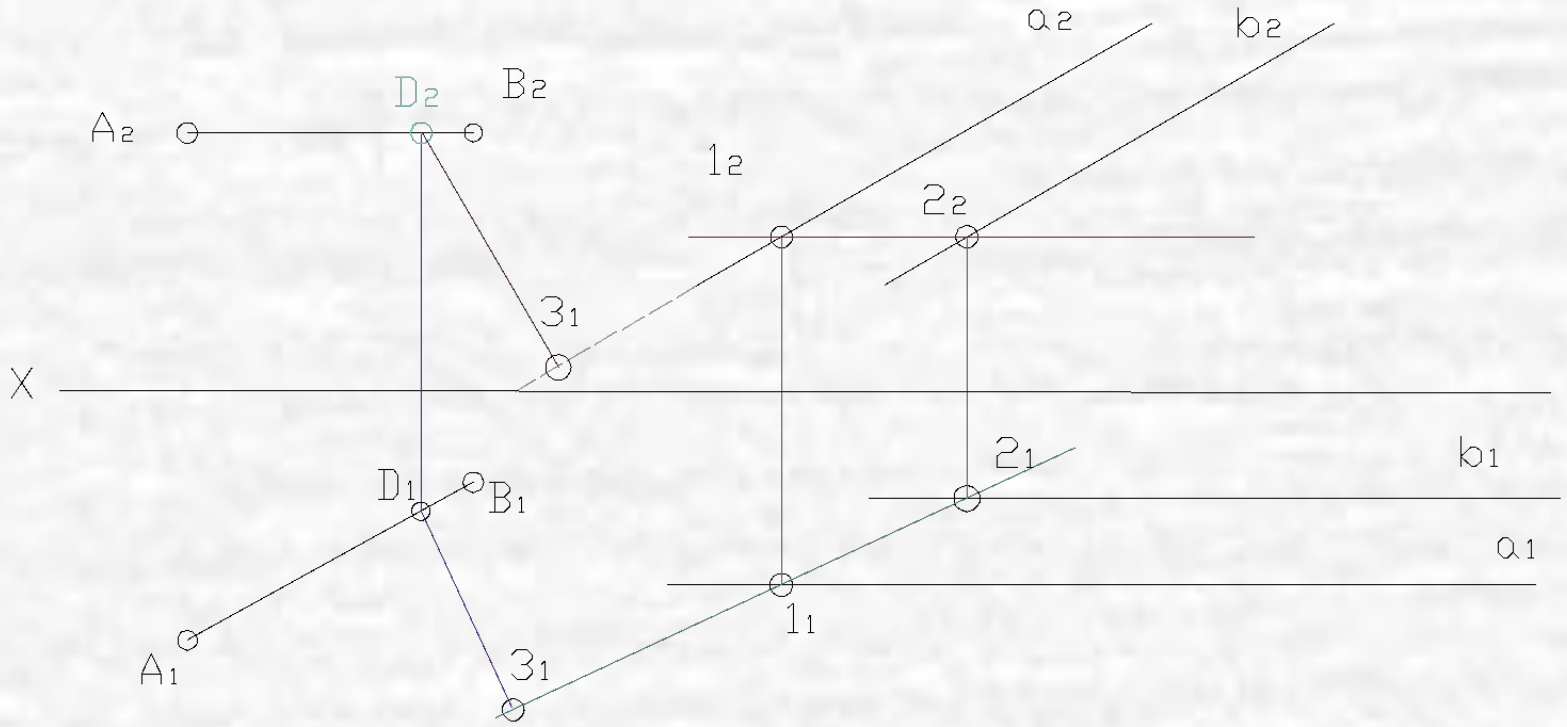
3.Берём произвольную точку фронтальной проекции, находим проекцию на прямой A_1B_1.

№29



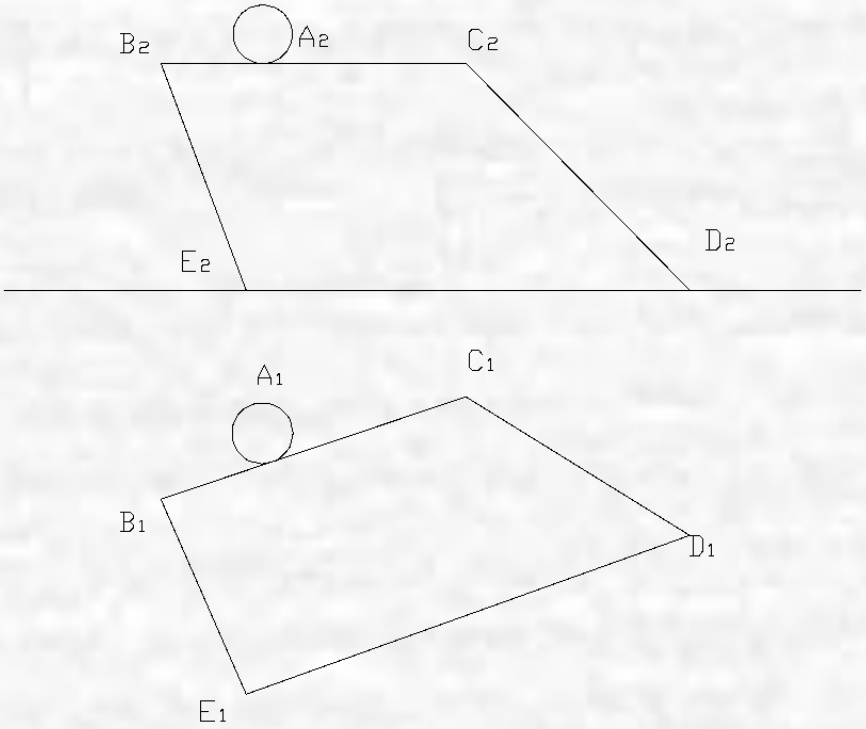
4.Опускаем перпендикуляр.

№29

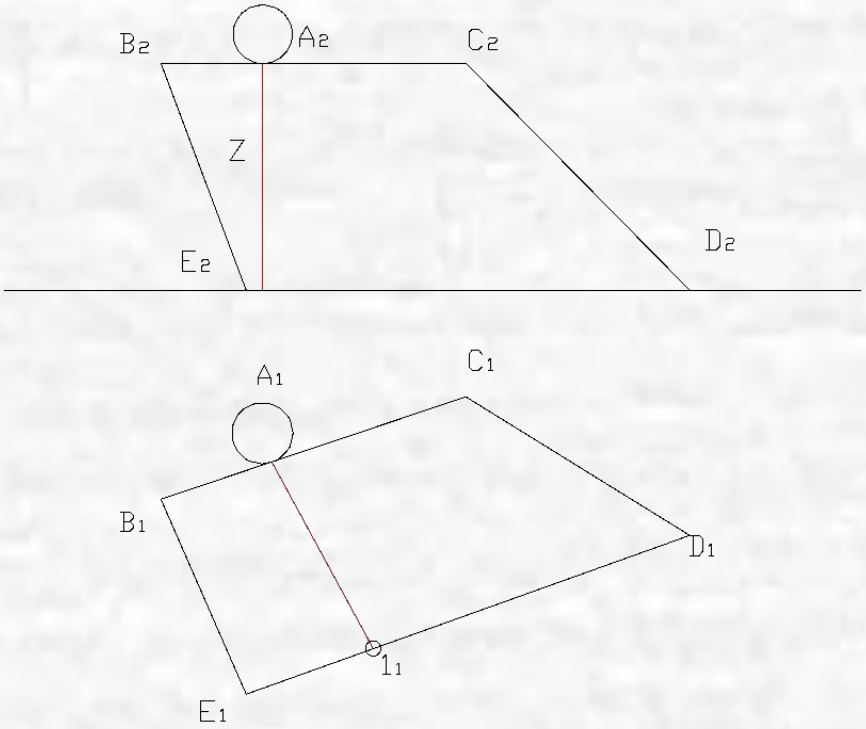


5.Из полученной точки опускаем перпендикуляр на прямую a_2, получаем плоскость перпендикулярную плоскости Ф(a b).

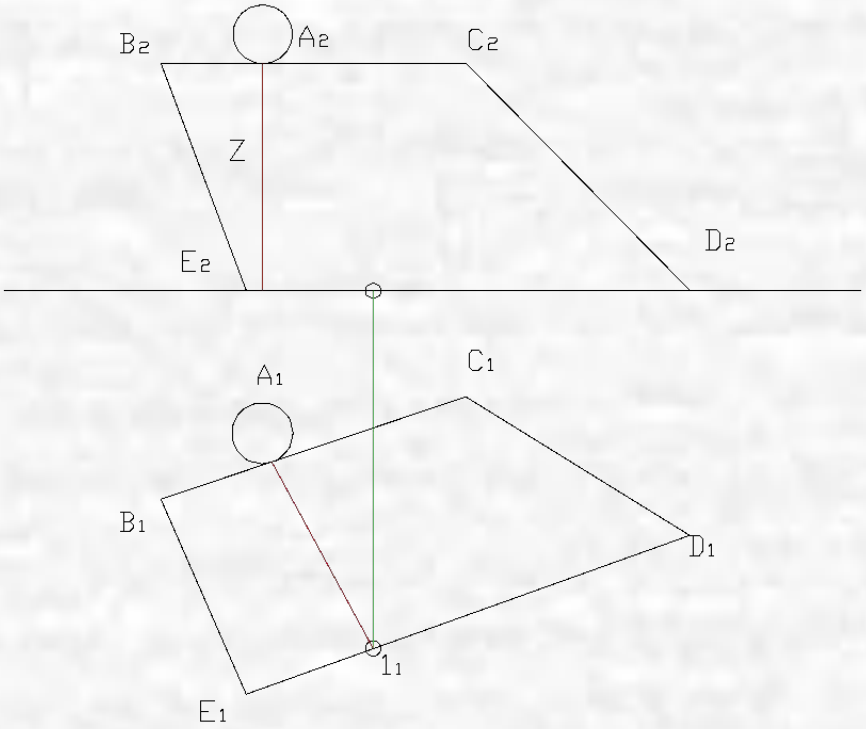
№30 Изобразить направление движения шара, скатывающегося с наклонного щита BDCE, и определить угол наклона щита к горизонту.A-точка касания шара со щитом.



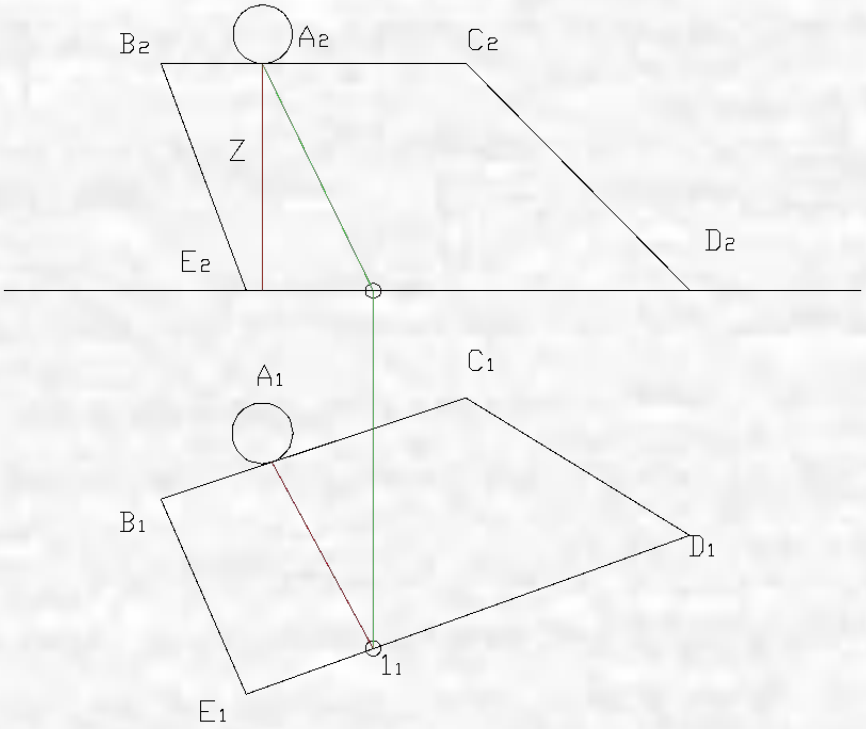
№30



1.Опускаем перпендикуляры из точки касания шара.

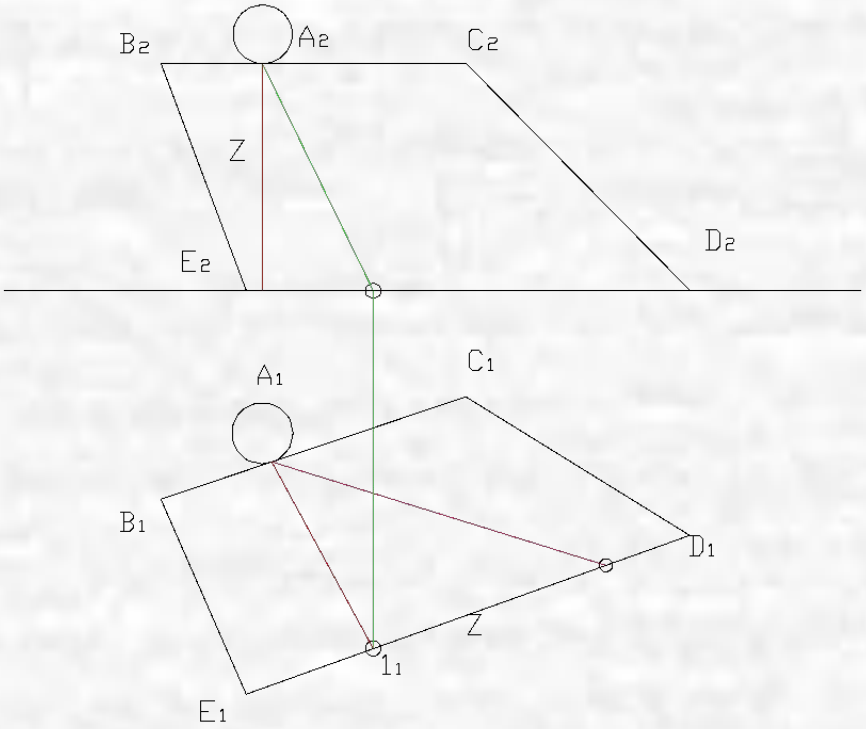


2.Из точки 1_1 проводим перпендикуляр к плоскости $П_2$.



3.Полученную точку соединяем с точкой касания шара.

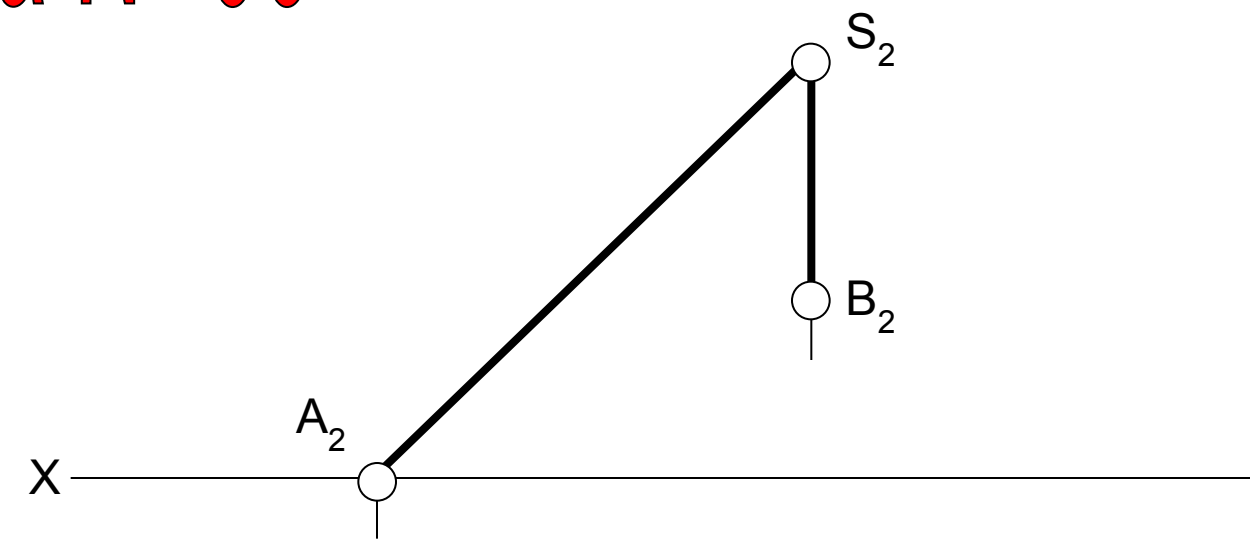
№30

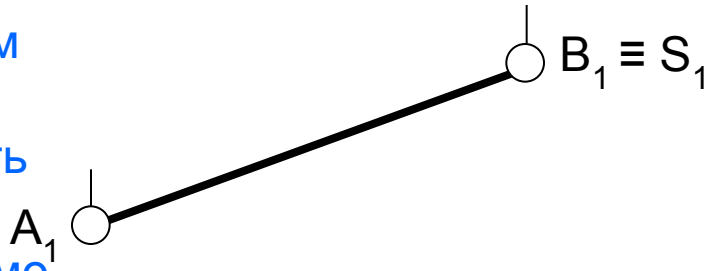


4.Откладываем на стороне E_1D_1 расстояние равное Z,т.к. Z- высота на которой находится шар.

Задача № 33

Определение натуральной величины прямых AS и BS и угла наклона между ними.

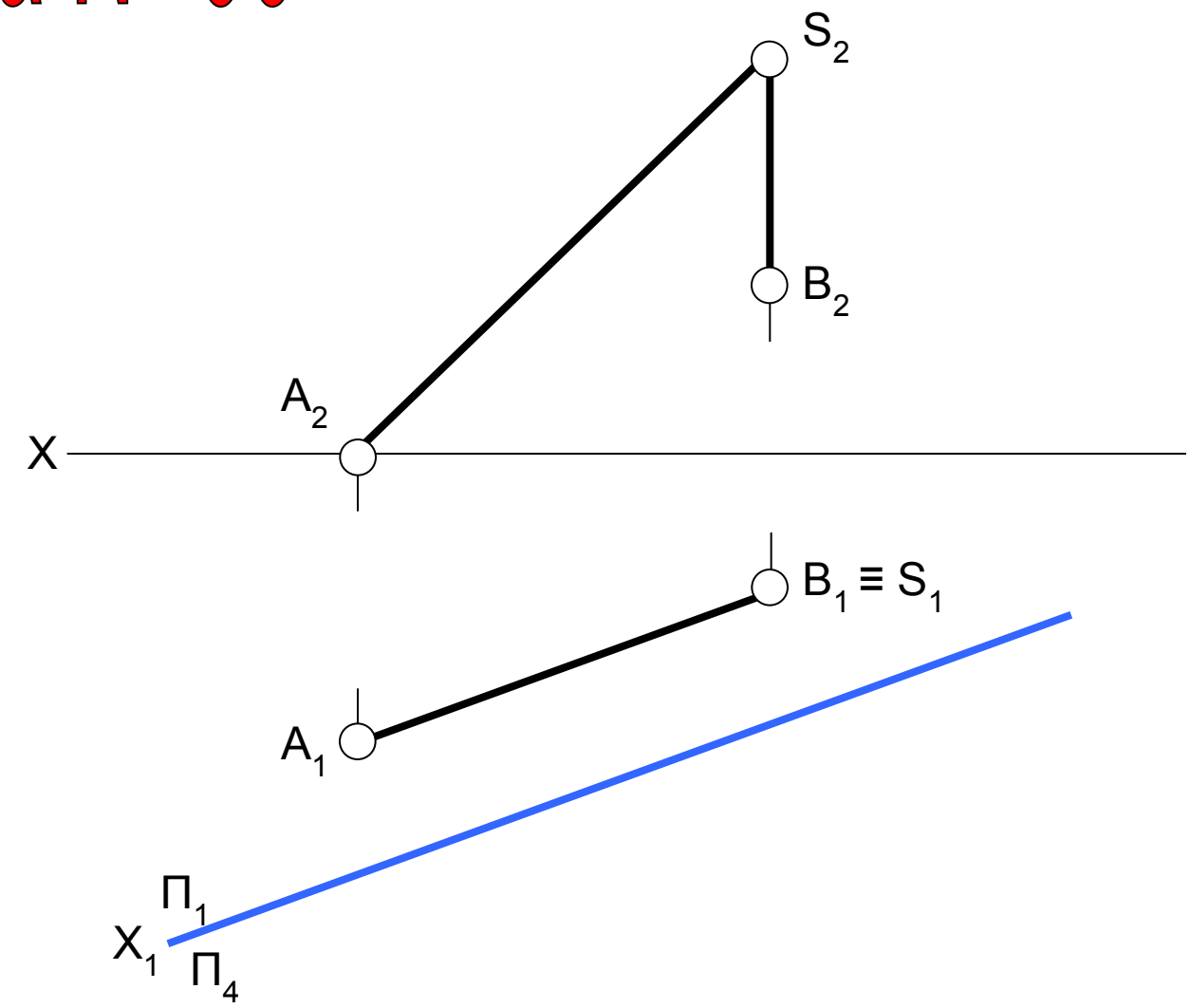




Задача решается способом замены плоскостей.
Для того, чтобы определить натуральную величину прямых AS и BS необходимо ввести дополнительную плоскость проекции.
Переведем прямые AS и BS из общего положения в прямые уровня.

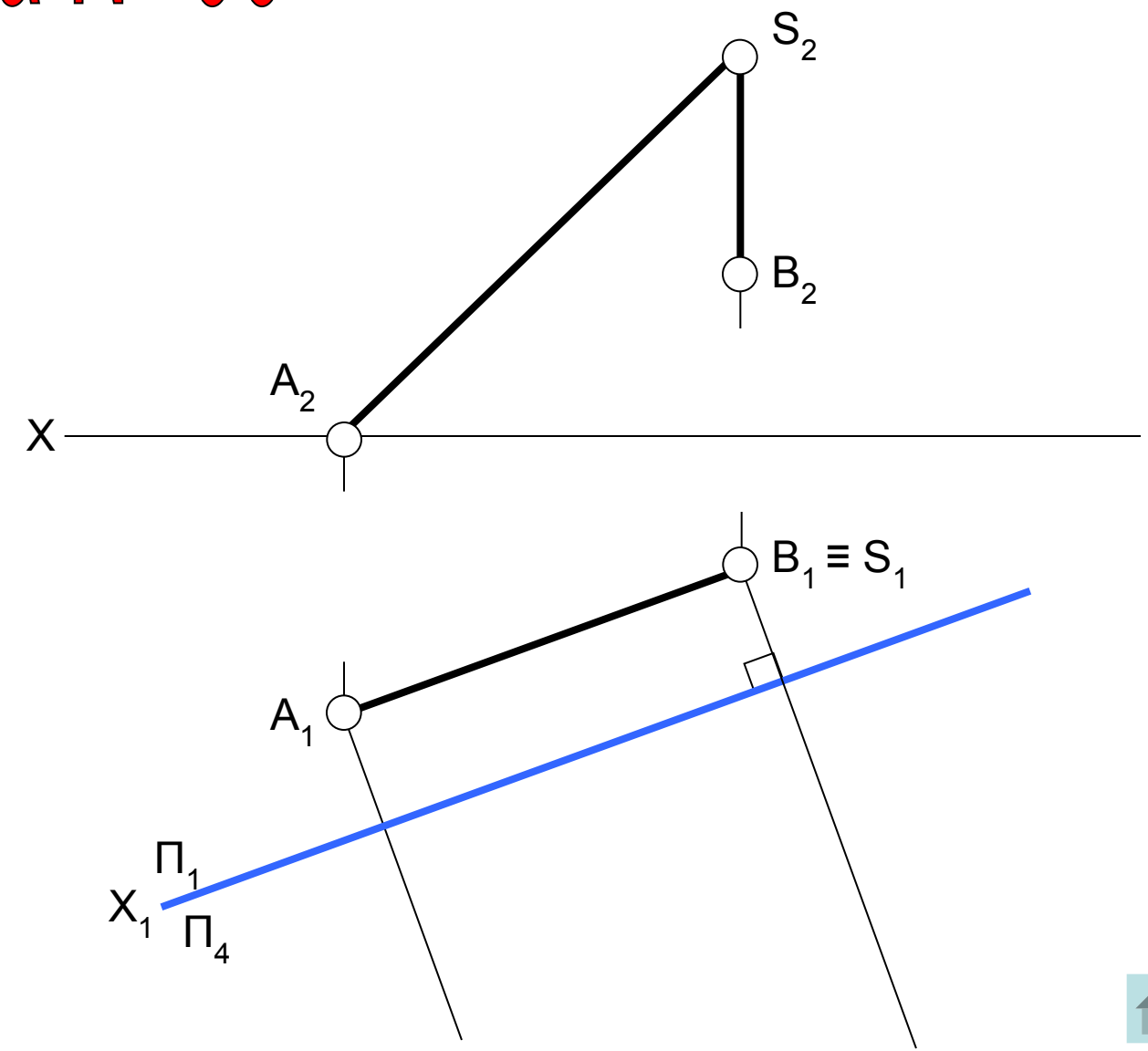
Задача № 33

Чтобы прямые стали прямыми уровня вводим дополнительную плоскость проекции $П_4 : X_1 \parallel A_1B_1S_1$



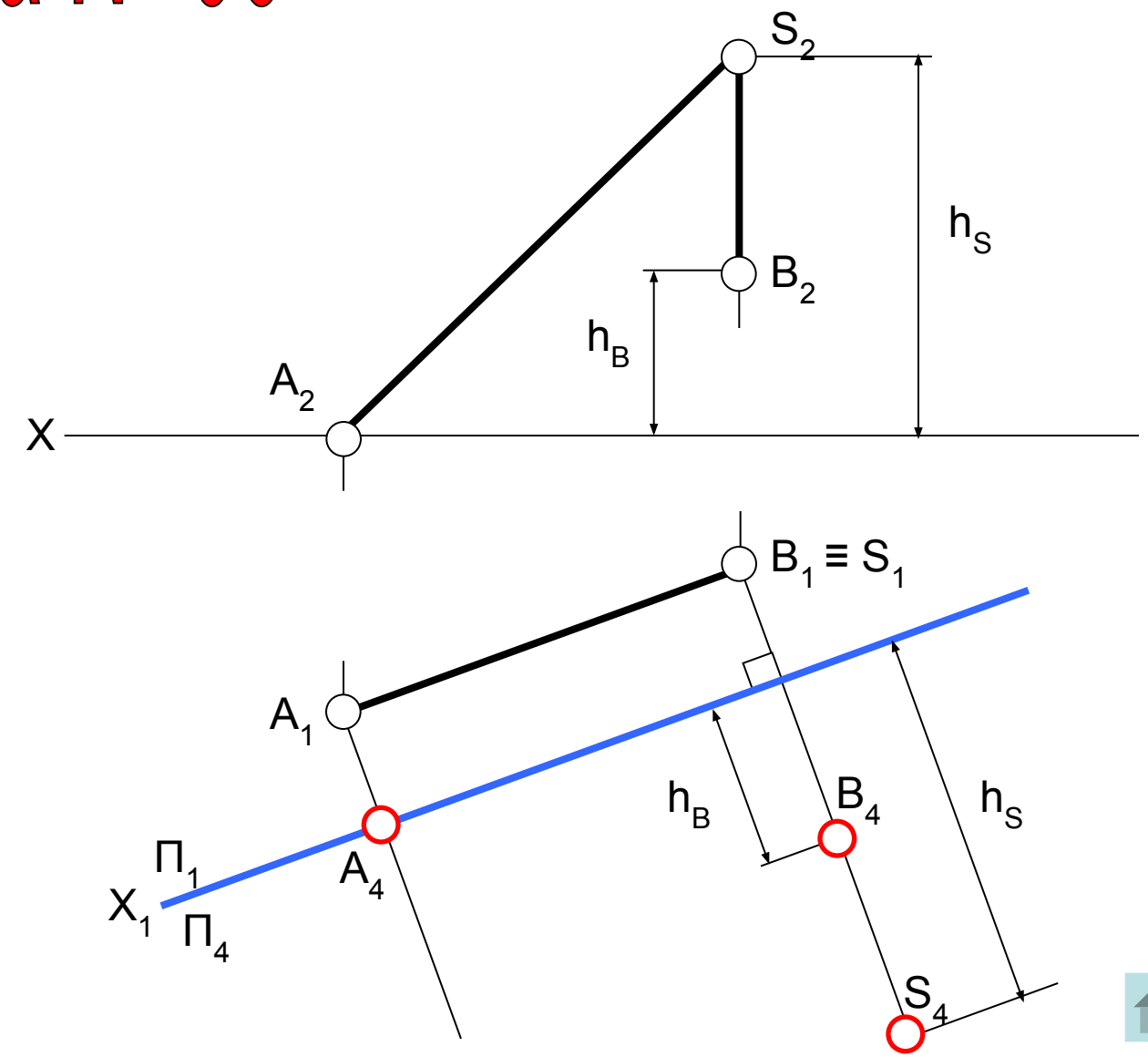
Задача № 33

Из точек A_1 и B_1 проводим линии связи



Задача № 33

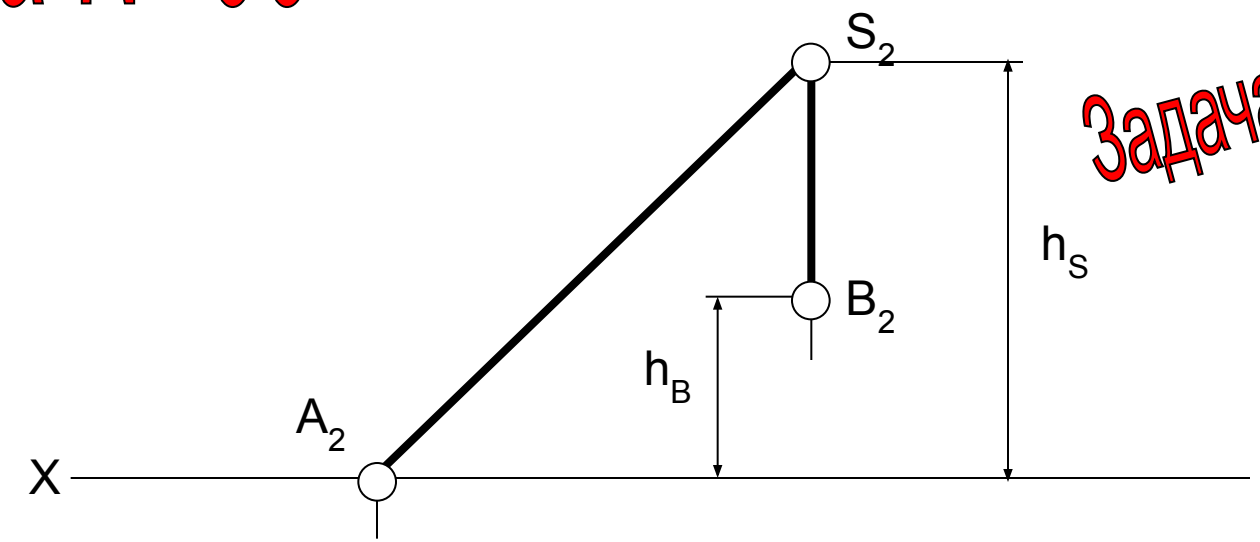
Спроецируем точки A,B,S,
в плоскость $П_4$

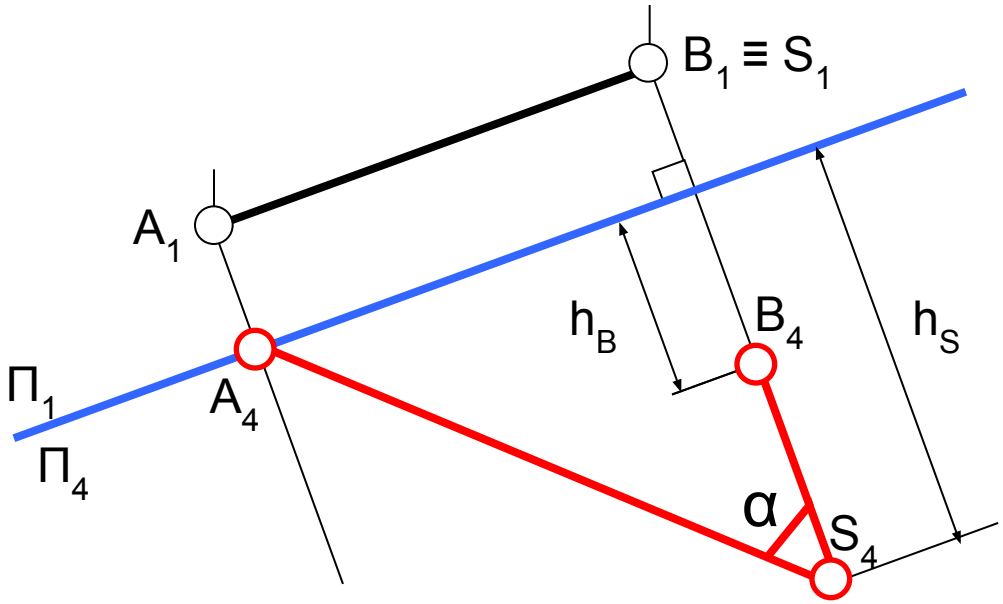


Задача № 33

Соединяем точки A_4 с S_4 и B_4 с S_4.
Угол, между прямыми A_4S_4 и B_4S_4 – искомый.

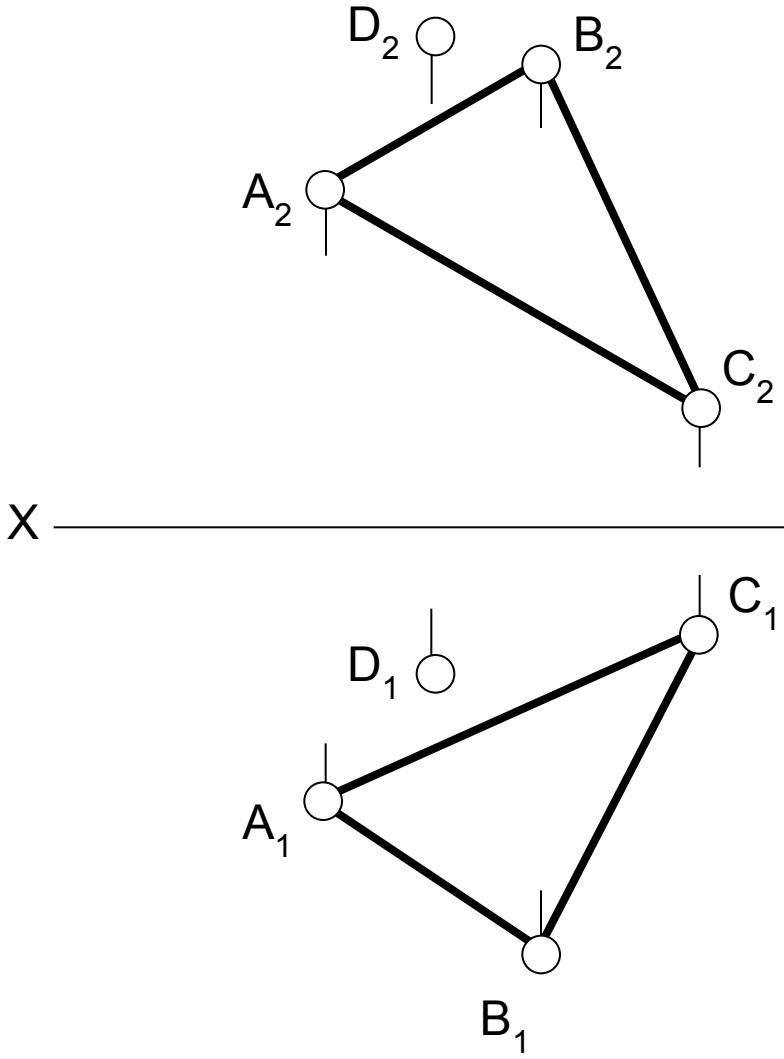
Задача решена!





Задача № 34

Определение расстояния от точки D до ΔABC и угла наклона ΔABC к $П_1$.



Задача решается способом замены плоскостей.
Чтобы определить расстояние от точки D до ΔABC необходимо построить вырожденную проекцию ΔABC на плоскость $П_4$, спроецировать туда же точку D.
Искомое расстояние определяется длиной ⊥ от точки D до $A_4B_4C_4$.

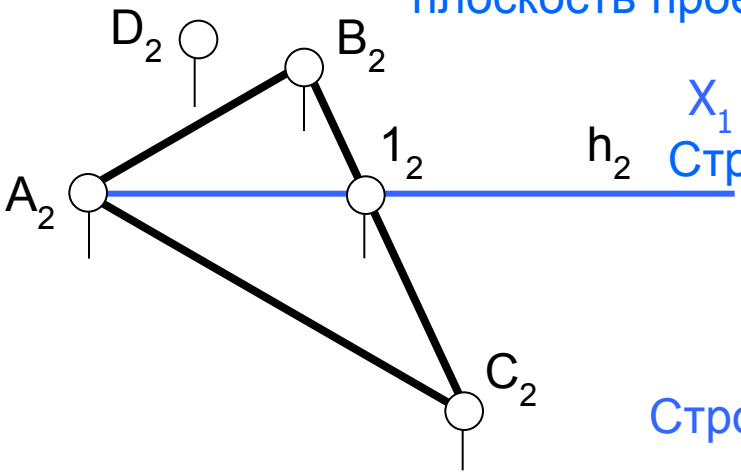
Задача № 34

Нужно построить горизонталь h ΔABC, чтобы в дальнейшем построить дополнительную

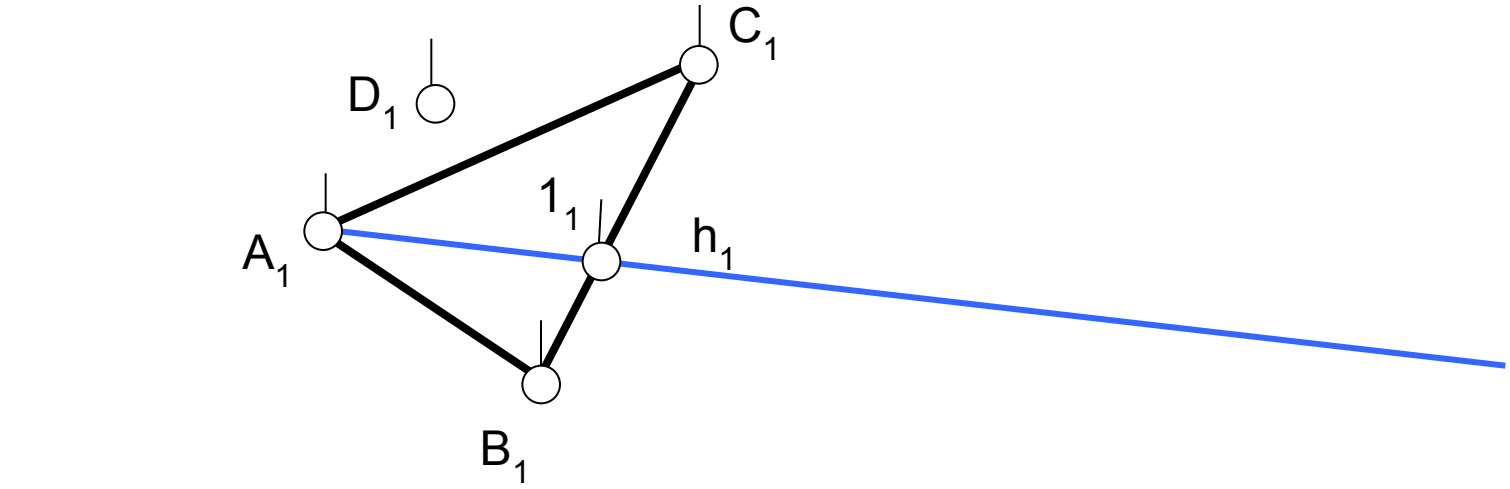
плоскость проекции $П_4$: $X_1 \perp h_1$,

$X_1 \perp П_4$

Строим фронтальную проекцию горизонтали h_2

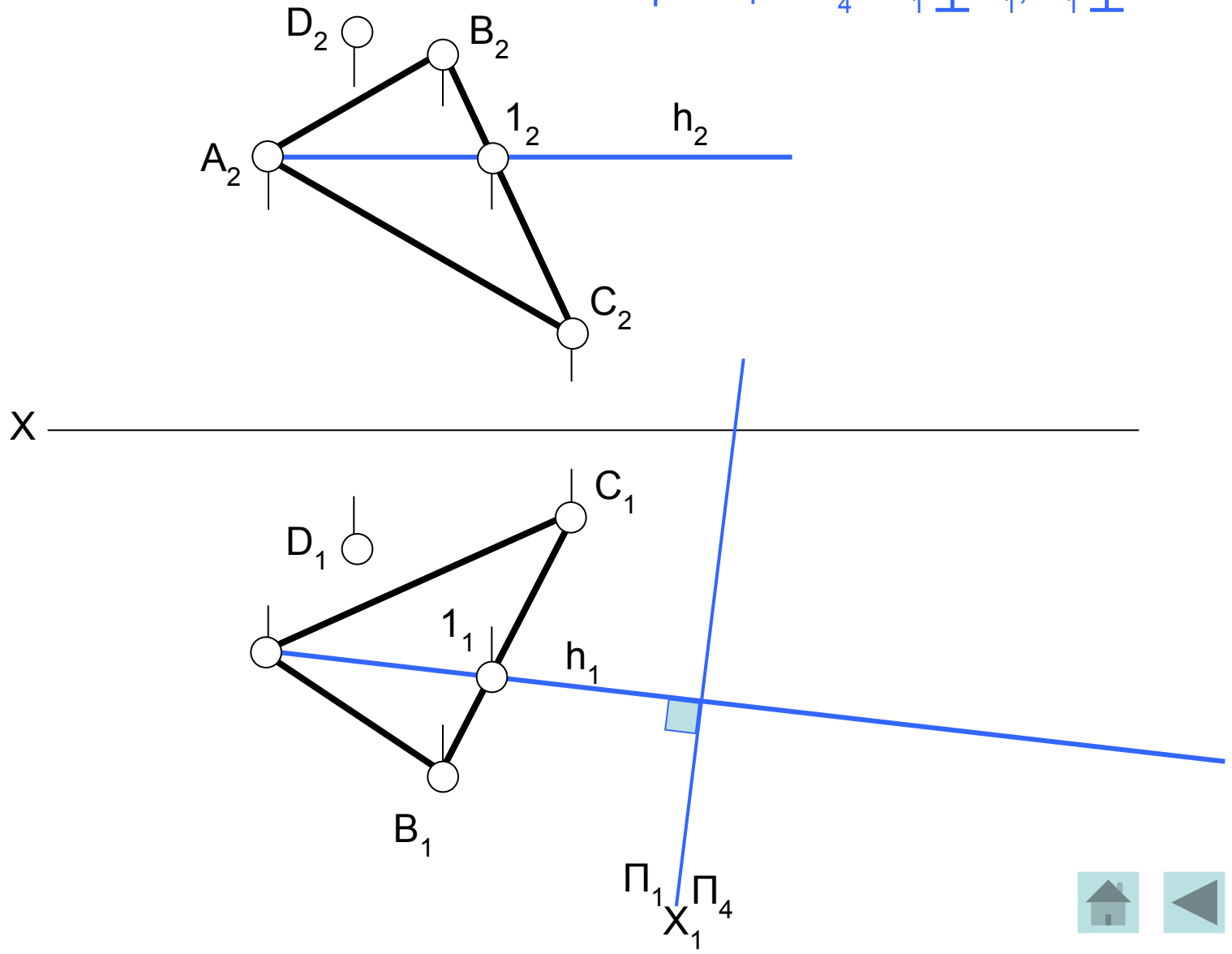


Строим горизонтальную проекцию горизонтали h_1



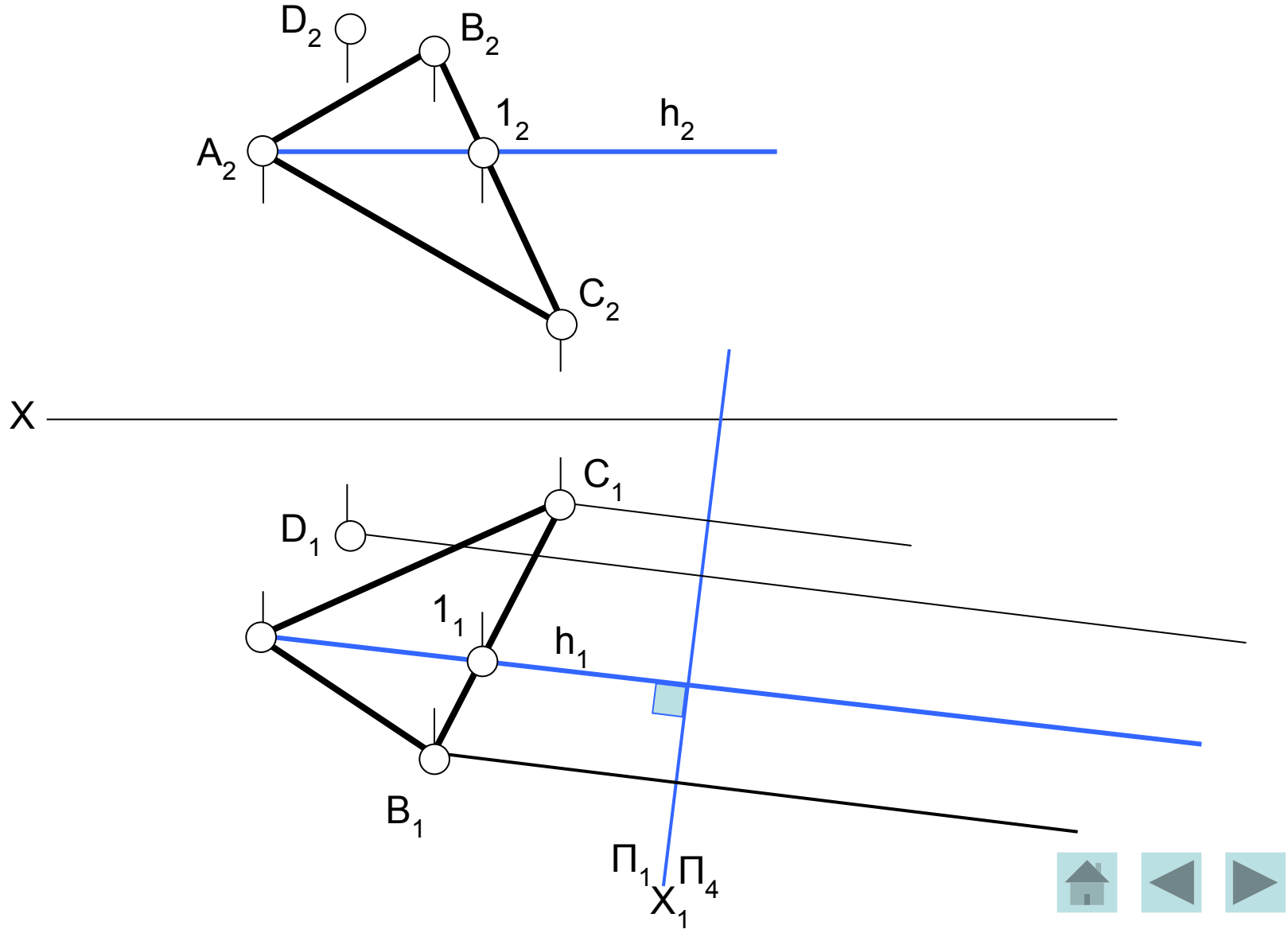
Задача № 34

Вводим дополнительную плоскость проекции $П_4 : X_1 \perp h_1, X_1 \perp П4$



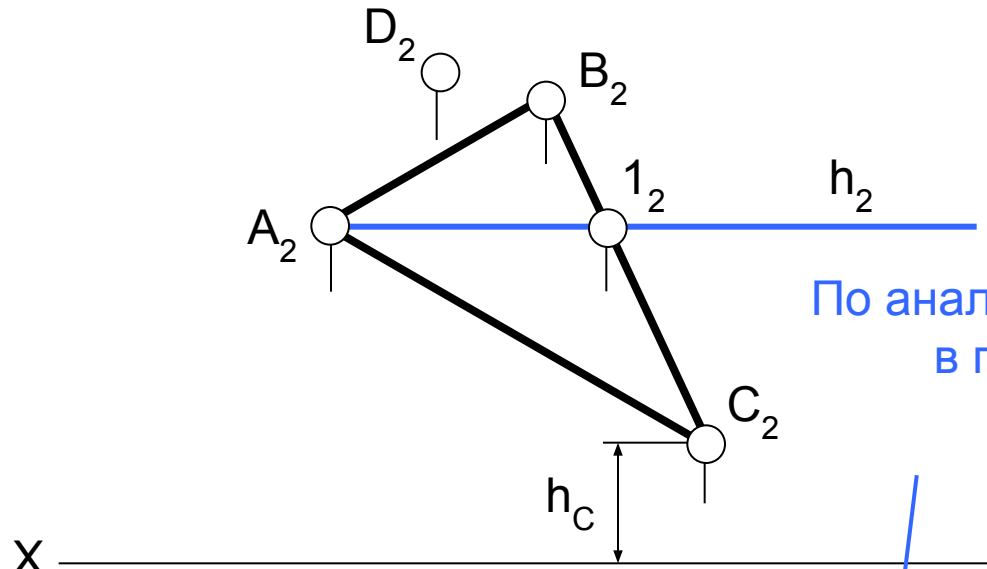
Задача № 34

Из точек B $_1$,C_1, D_1 проводим линии связи

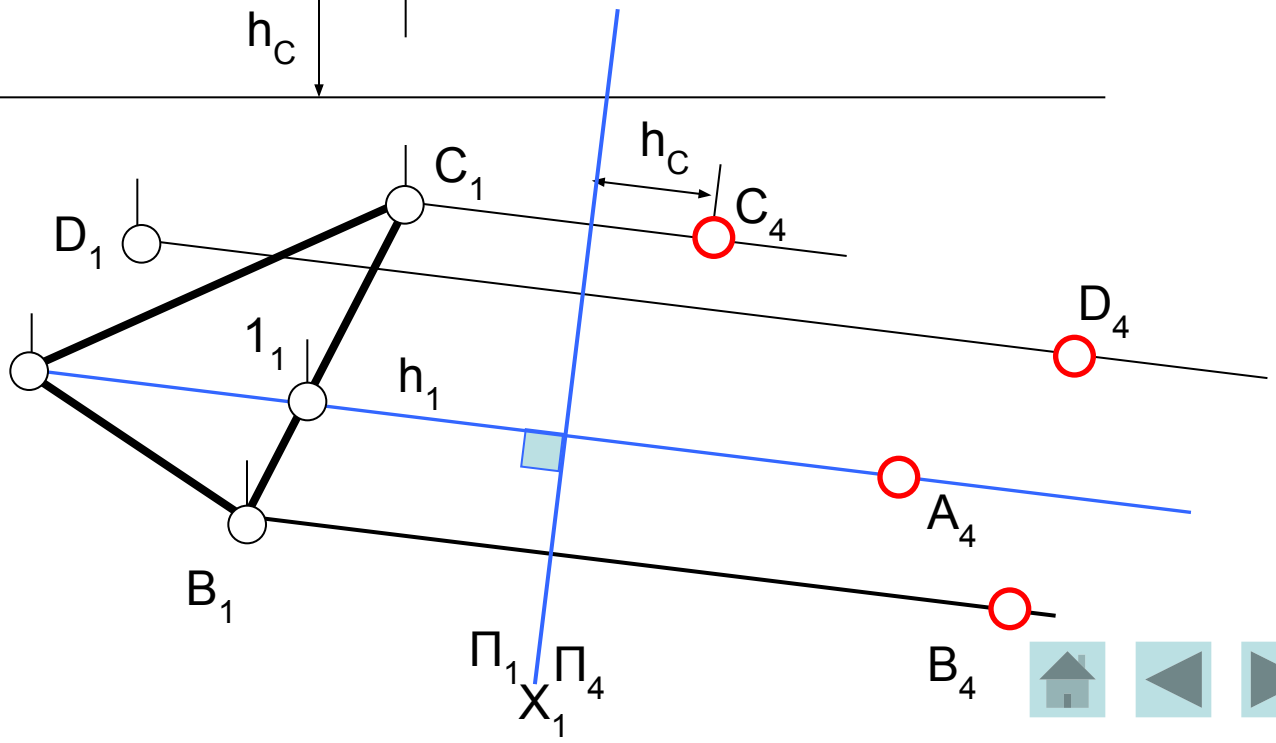


Задача № 34

Спроецируем точку С
в плоскость $П_4$



По аналогии с точкой С, спроецируем
в плоскость $П_4$ точки A,B,D.

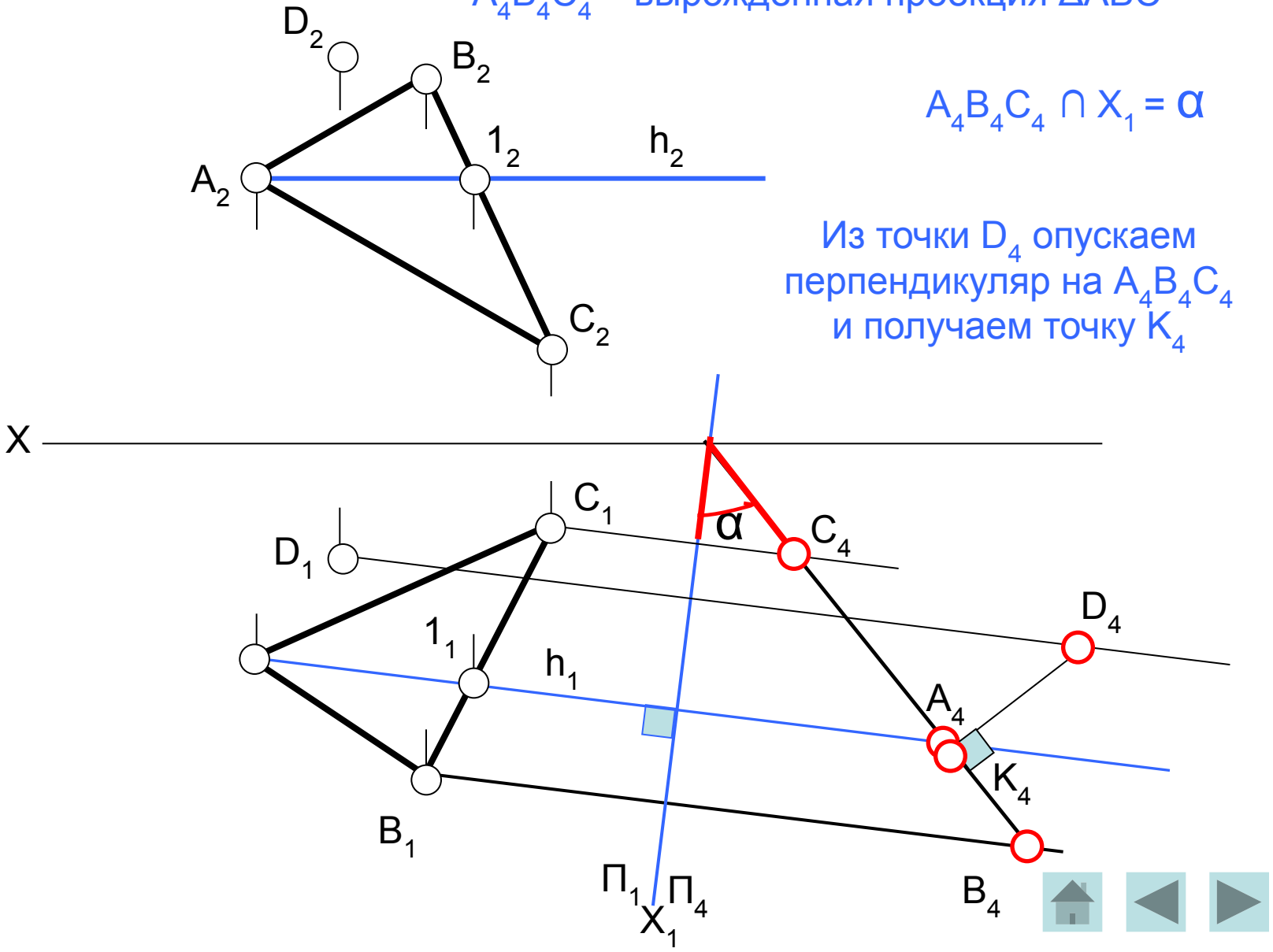


Задача № 34

Проводим прямую, соединяющую точки A_4, B_4 , C_4 до пересечения с X_1.
$A_4B_4C_4$ – вырожденная проекция ΔABC

$A_4B_4C_4 \cap X_1 = \alpha$

Из точки D_4 опускаем перпендикуляр на $A_4B_4C_4$ и получаем точку K_4

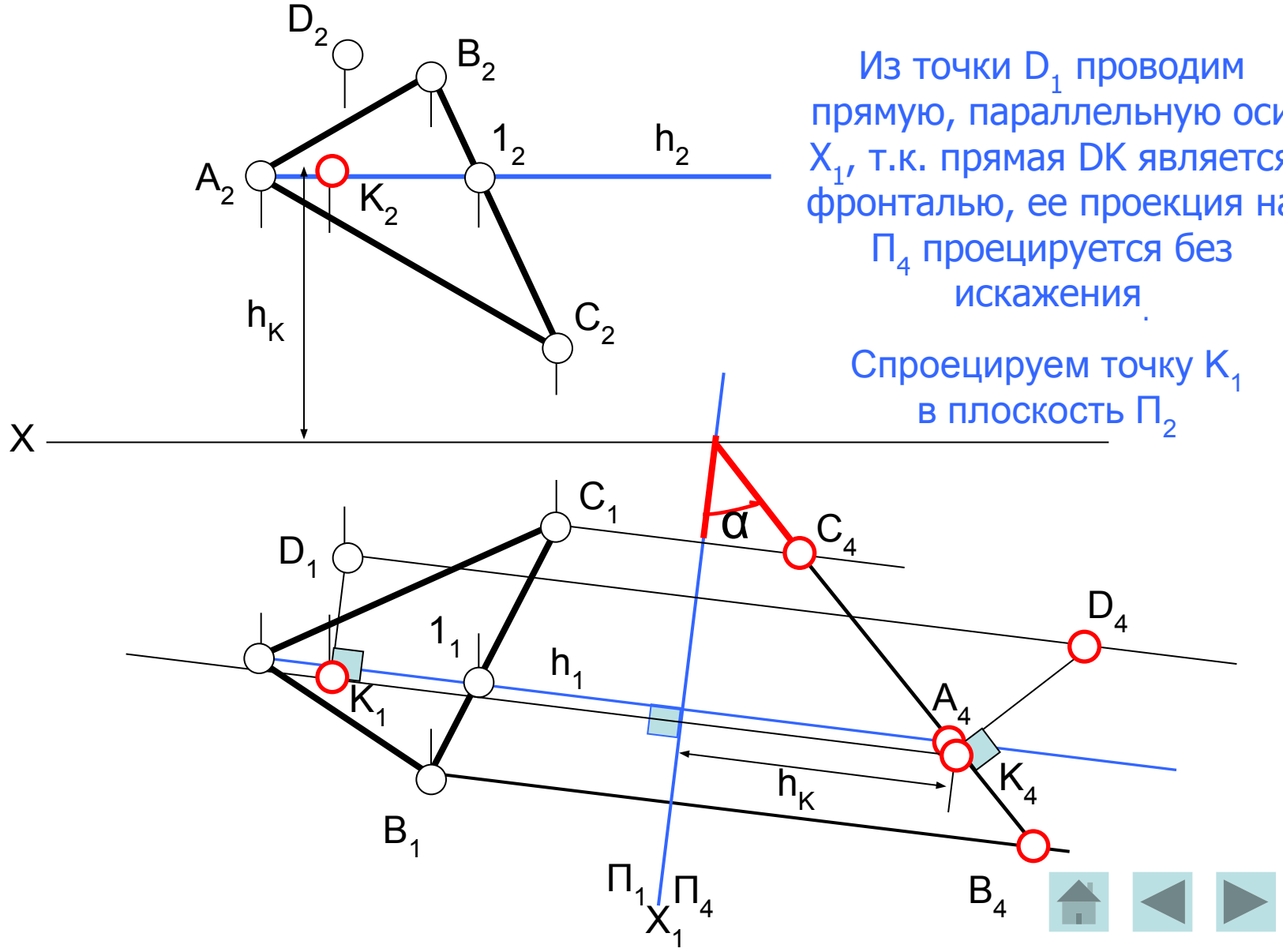


Задача № 34

Из точки D_4 проводим линию связи

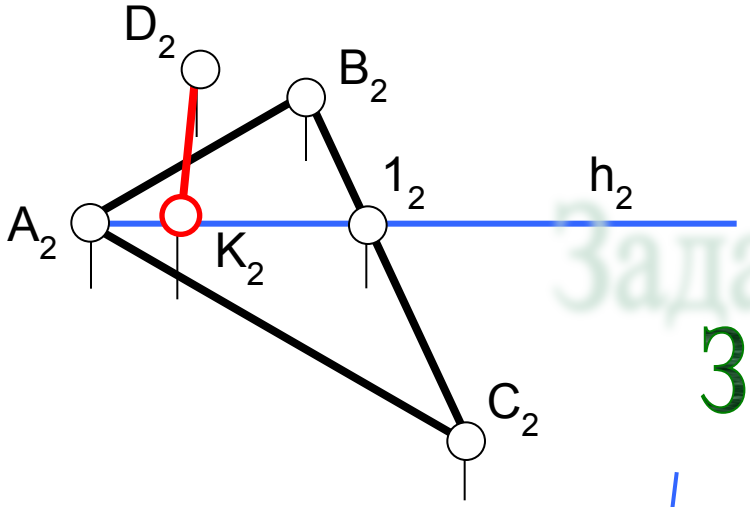
Из точки D_1 проводим прямую, параллельную оси X_1, т.к. прямая DK является фронталью, ее проекция на $П_4$ проецируется без искажения.

Спроецируем точку K_1 в плоскость $П_2$

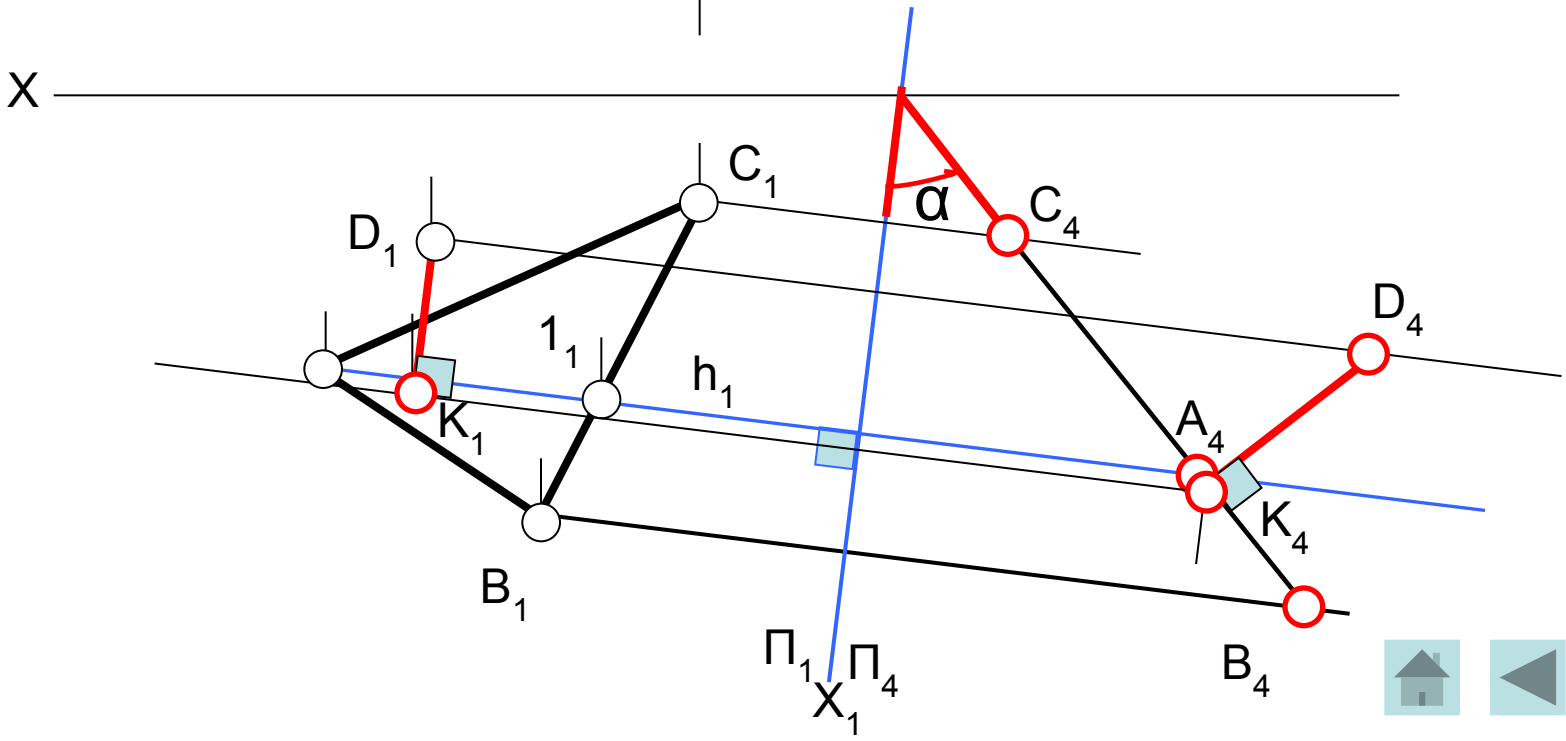


Задача № 34

DK – искомое расстояние

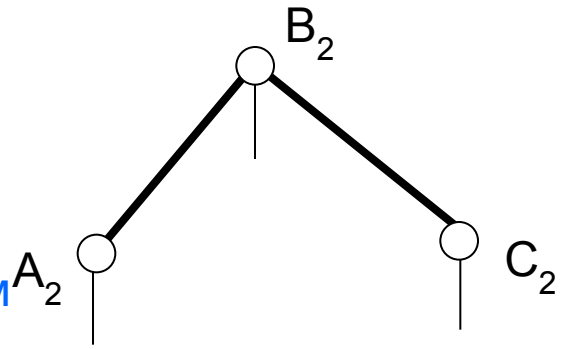


Задача решена!

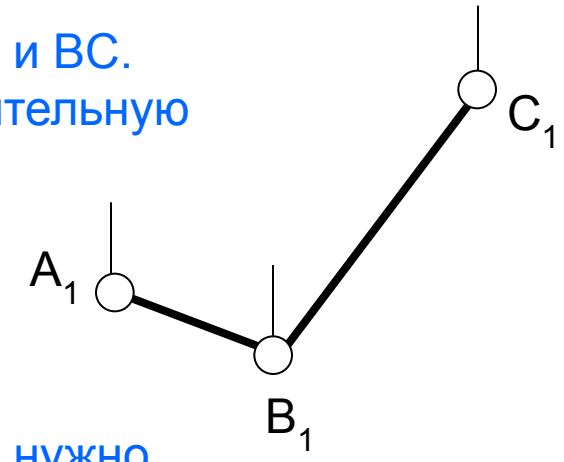


Задача № 35

Определение угла наклона между двумя пересекающимися прямыми АВ и ВС.

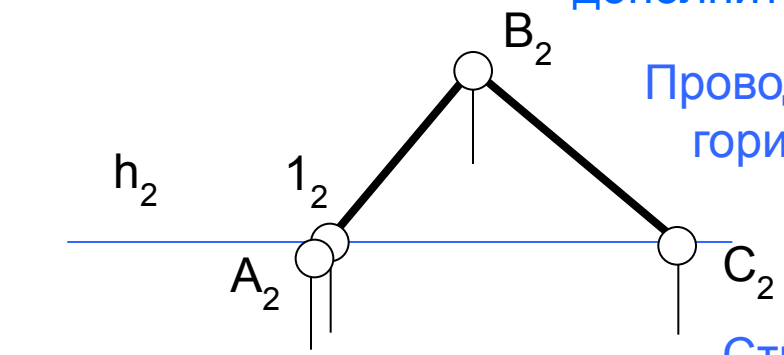


Задача решается способом замены плоскостей.
Плоскость АВС находится в общем положении.
Чтобы определить угол необходимо найти натуральную величину АВ и ВС.
Для этого введем дополнительную плоскость проекции $П_4$, т. е. переводим плоскость АВС в плоскость уровня.
Проекция АВС получится вырожденной.
Для того чтобы найти угол нужно ввести дополнительную плоскость $П_5$.



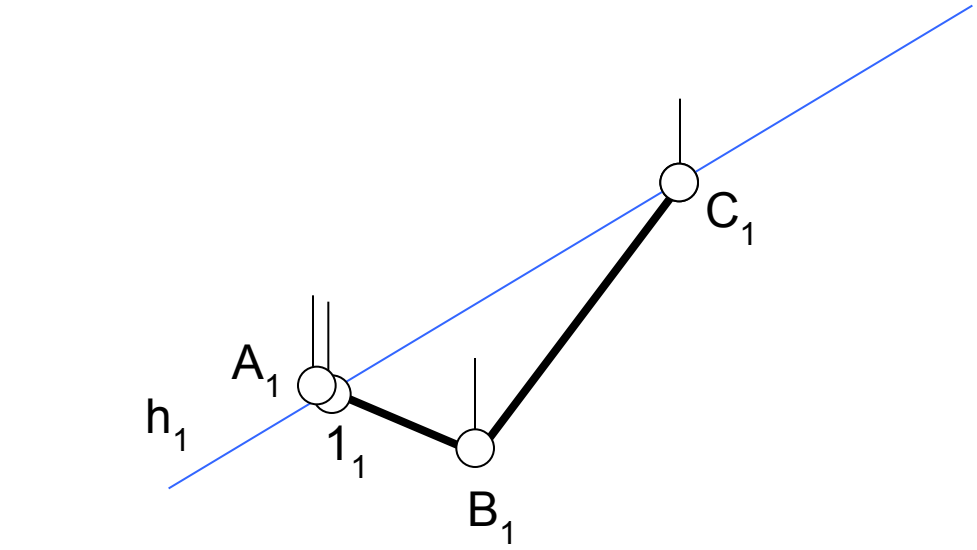
Задача № 35

Нужно построить горизонталь, чтобы в дальнейшем ввести дополнительную плоскость проекции $П_4$



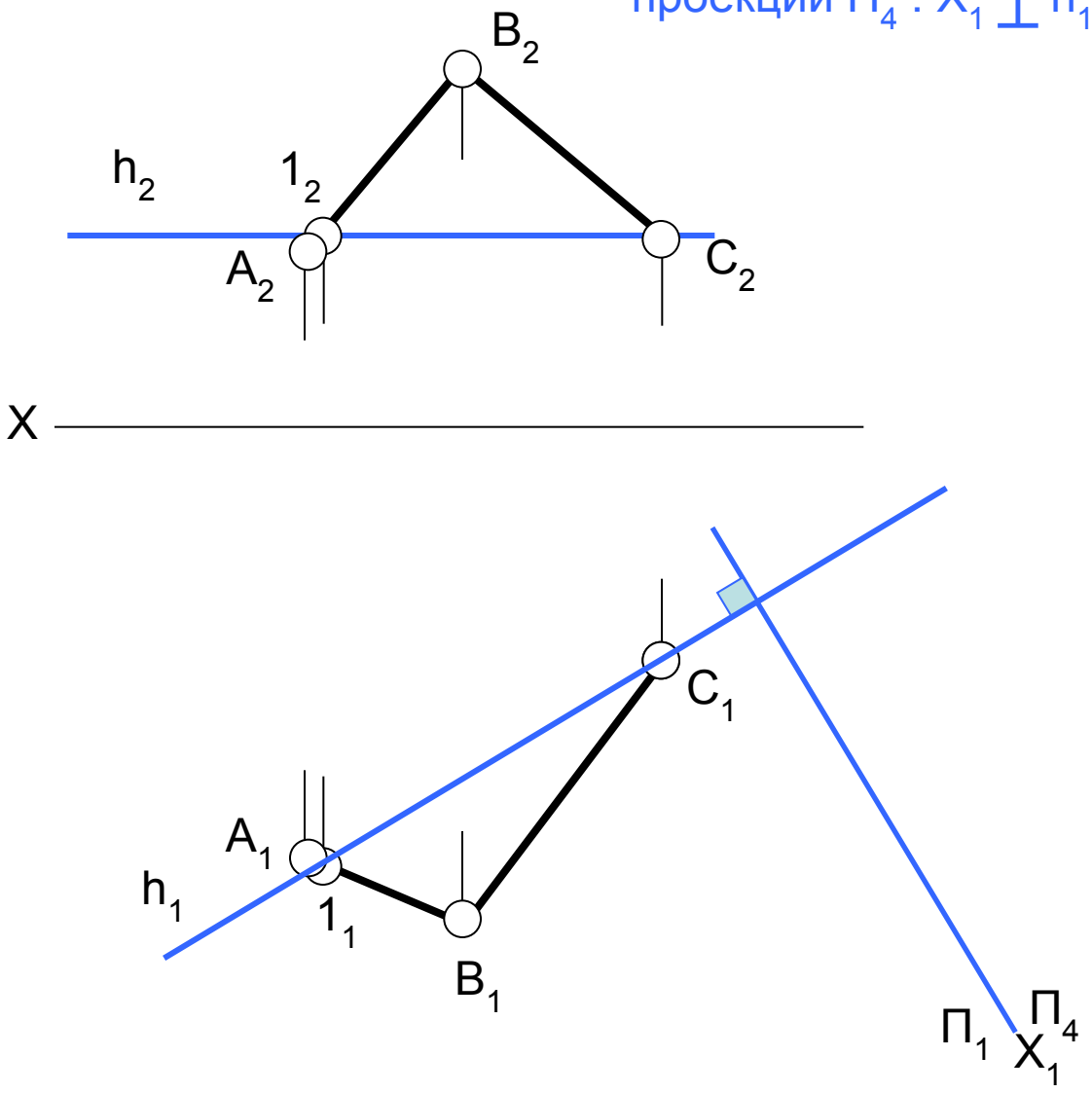
Проводим фронтальную проекцию горизонтали h_2 через точку C_2

Строим горизонтальную проекцию горизонтали h_1



Задача № 35

Вводим дополнительную плоскость проекции $П_4 : X_1 \perp h_1, X_1 \perp П_1$.

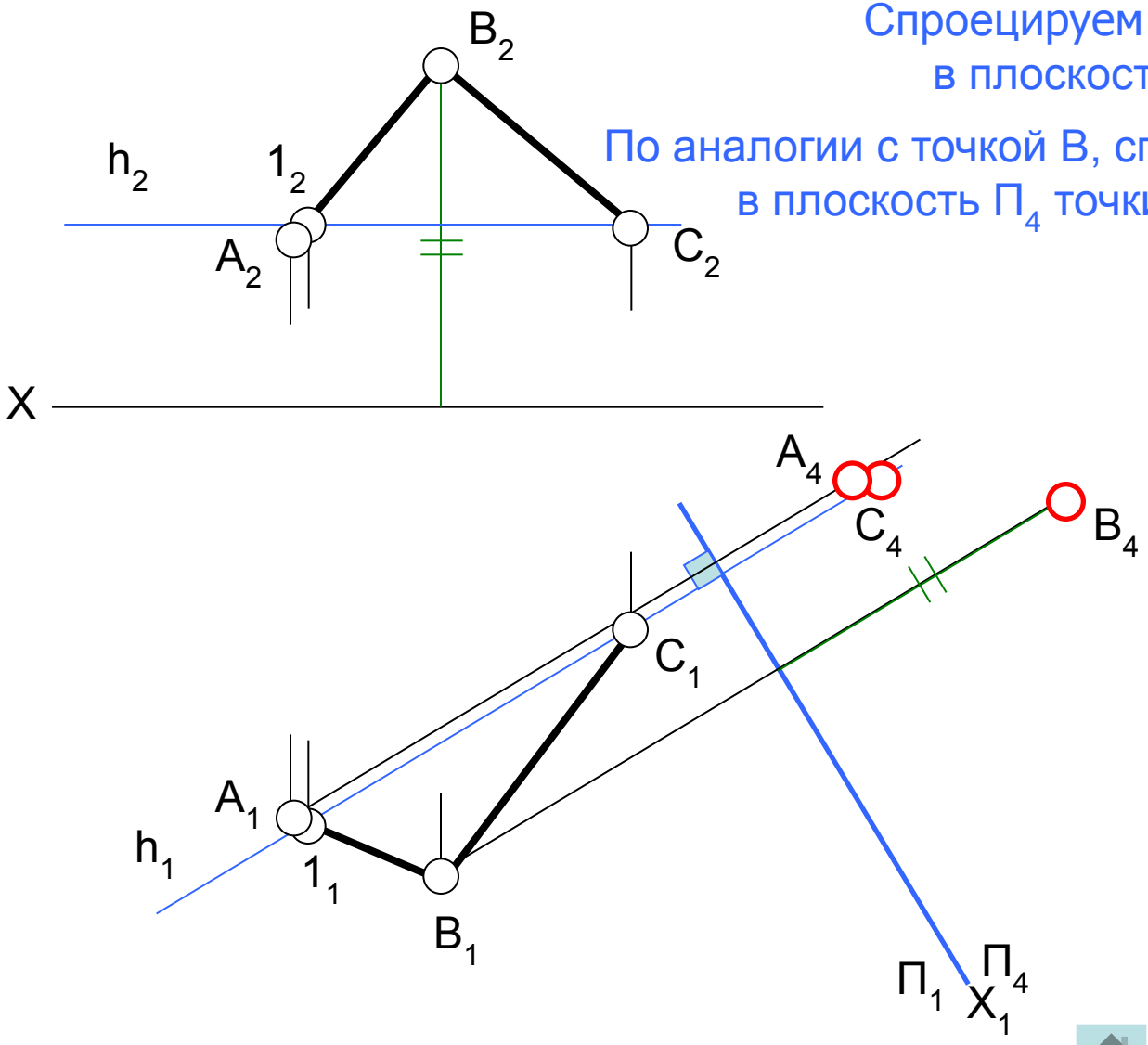


Задача № 35

Из точек B_1, C_1, A_1 проводим линии связи.

Спроецируем точку B в плоскость $П_4$

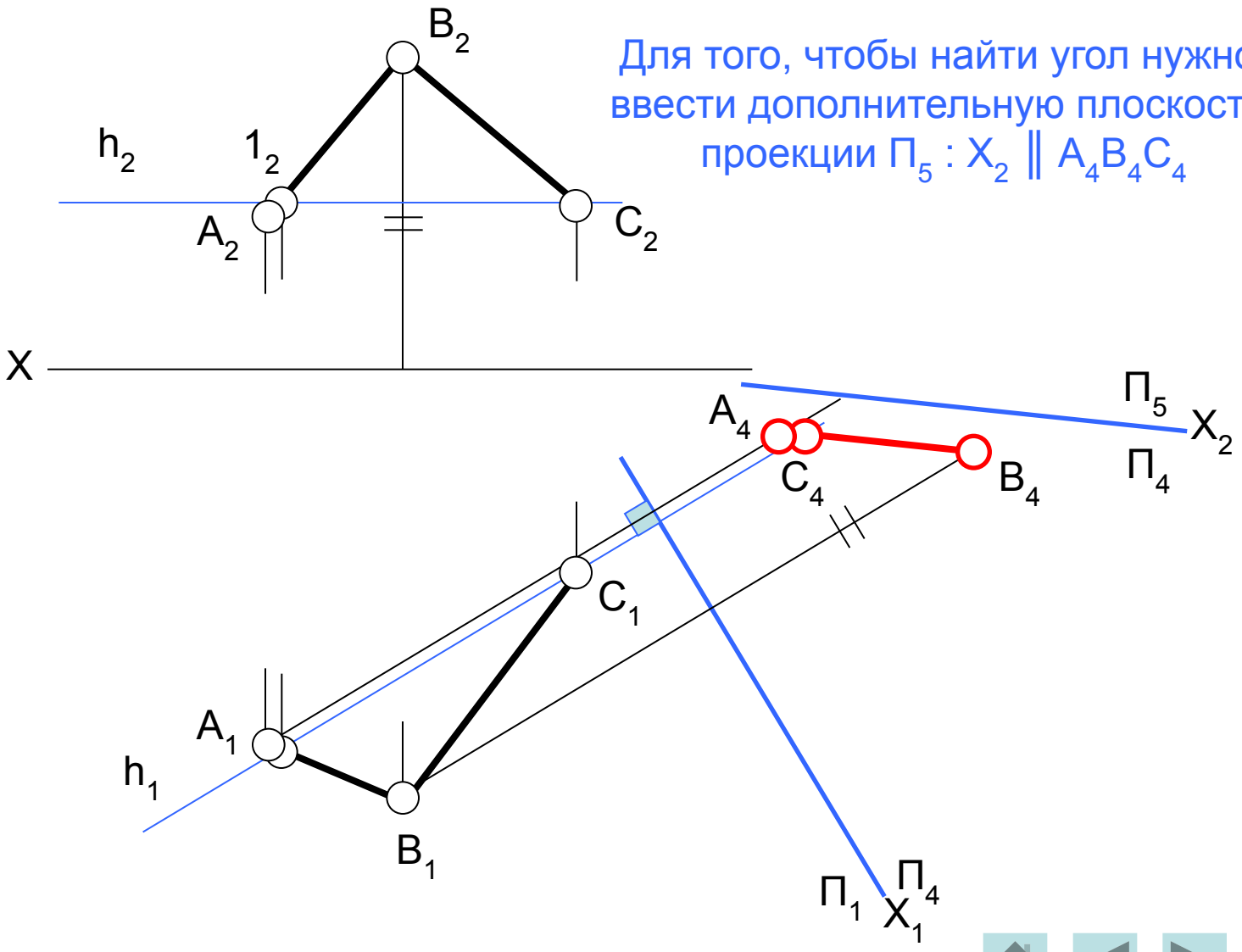
По аналогии с точкой B, спроецируем в плоскость $П_4$ точки A,C.



Задача № 35

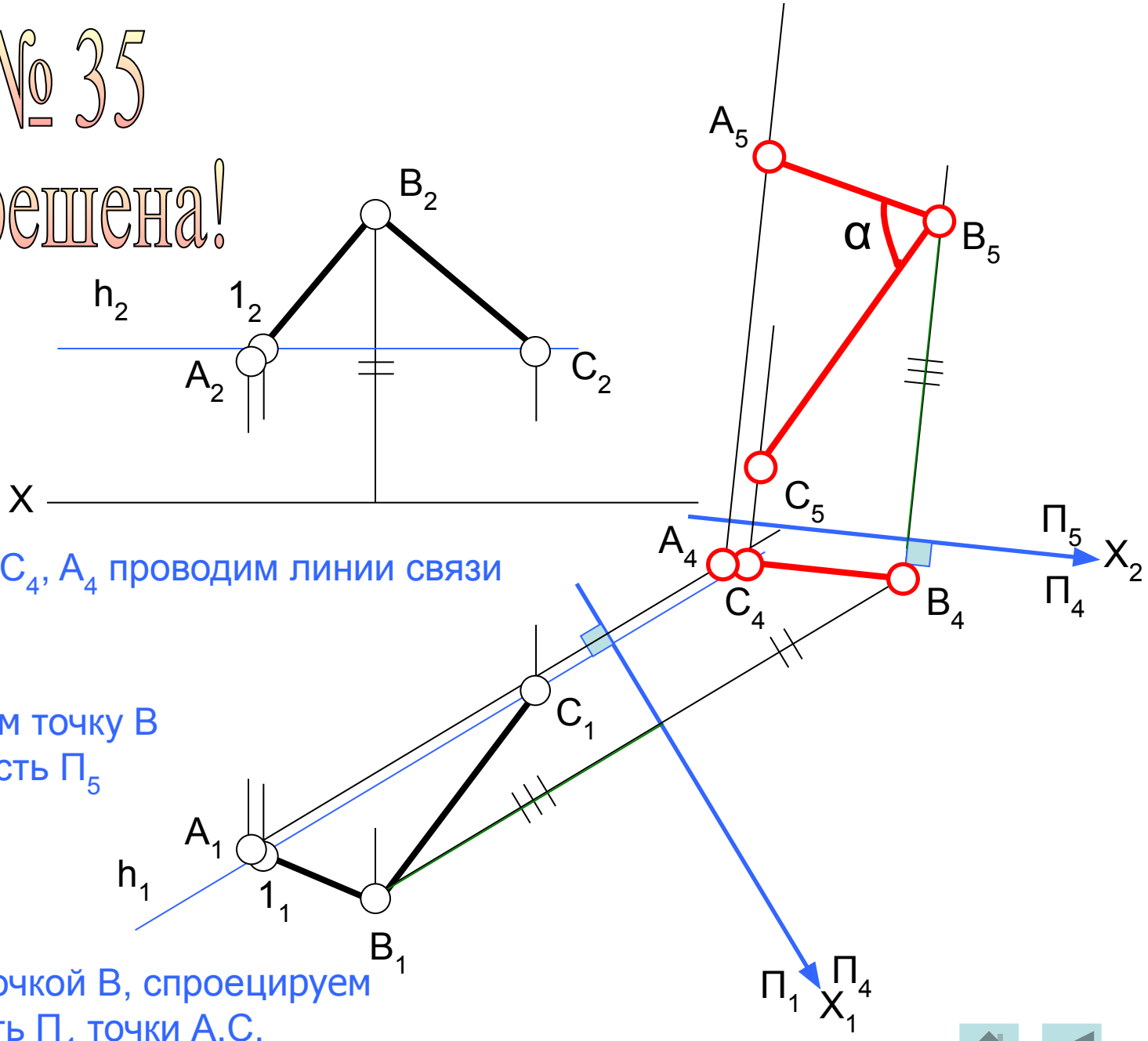
Соединяем точки A_4, B_4, и C_4.
$A_4B_4C_4$ – вырожденная проекция.

Для того, чтобы найти угол нужно ввести дополнительную плоскость проекции $П_5 : X_2 \parallel A_4B_4C_4$



Задача № 35

Задача решена!



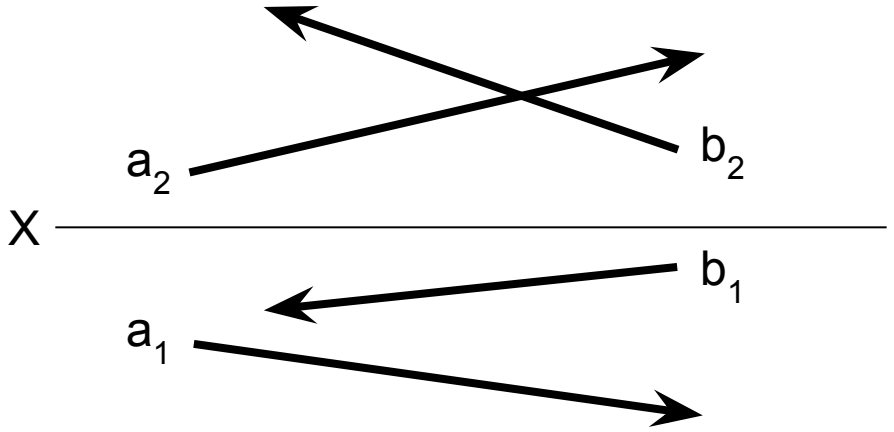
Из точек В $_4$,C_4, A_4 проводим линии связи

Спроецируем точку В
в плоскость $П_5$

По аналогии с точкой В, спроецируем
в плоскость $П_4$ точки А,С.

Задача № 36

Определение кратчайшего расстояния между траекториями полета двух самолетов.



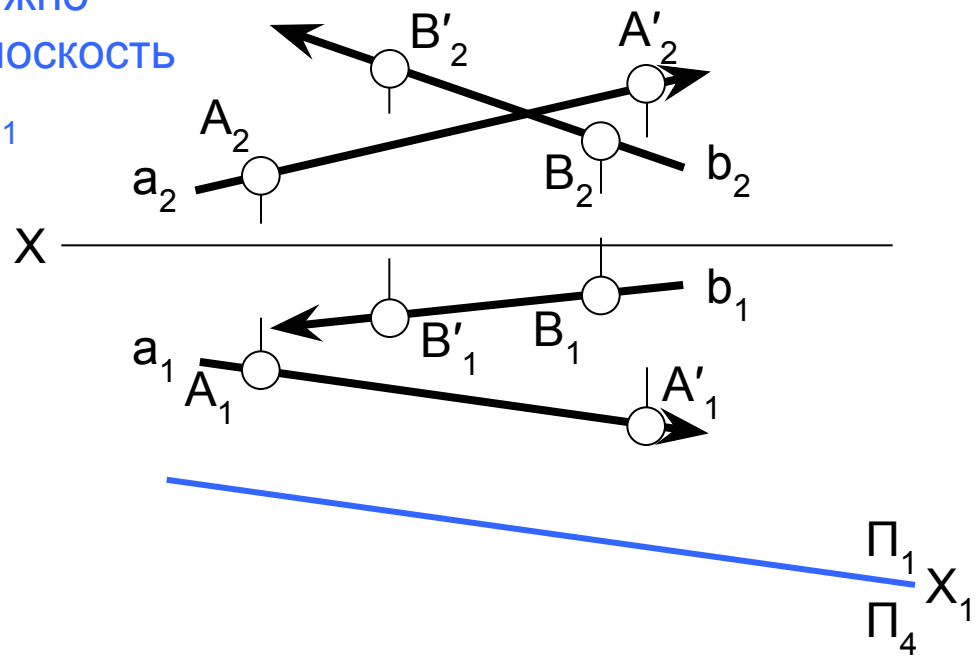
Задача решается способом замены плоскостей.
Кратчайшее расстояние между двумя
прямыми - это длина взаимного перпендикуляра.
Одна из прямых переводится в положение уровня.
Эта же прямая переводится на плоскость $П_5$
в проецирующее положение.
Вторая прямая переводится на плоскость $П_4$,
затем на $П_5$ в общем положении по закону проекционной связи
На плоскости $П_5$ определяется искомое расстояние.

Задача № 36

На прямых a и b произвольно отметим точки

Спроецируем эти точки в плоскость $П_1$

Чтобы перевести прямую в положение уровня нужно ввести дополнительную плоскость проекции $П_4 : X_1 \parallel a_1$

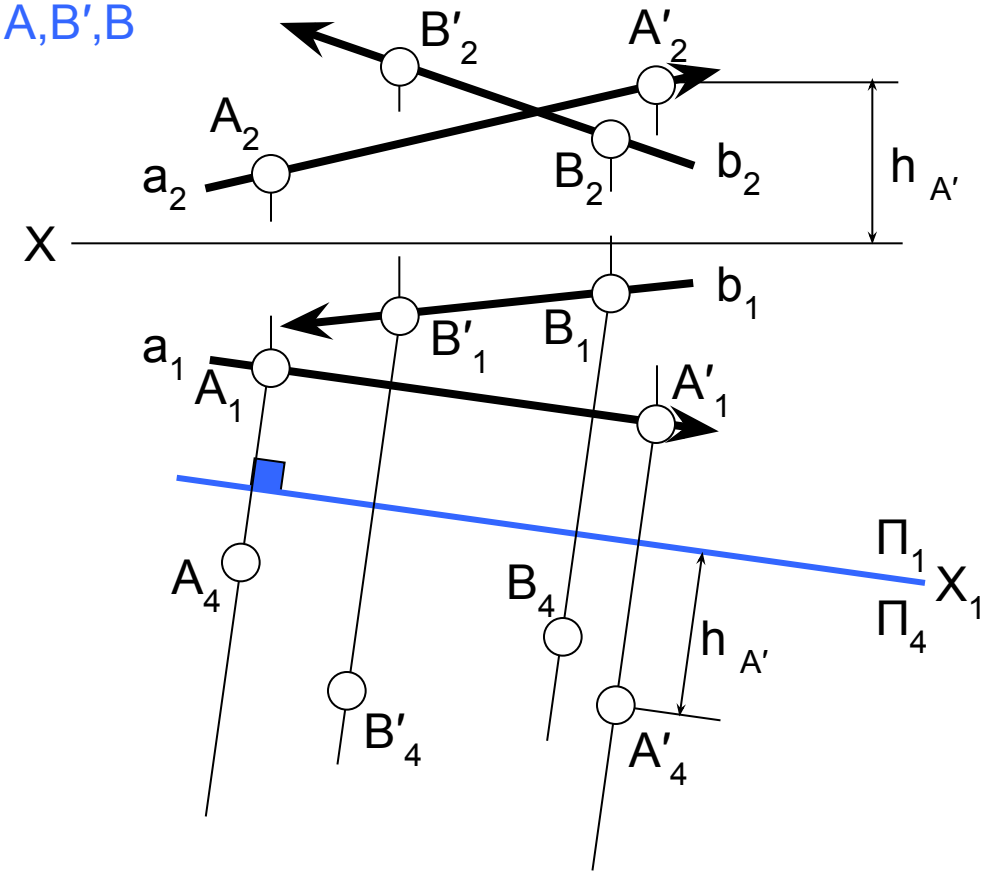


Задача № 36

Через точки A_1, A'_1, B_1, B'_1 проведем линии связи.

Спроецируем точку A′ в плоскость $П_4$

По аналогии с точкой A′, спроецируем в плоскость $П_4$ точки A,B′,B

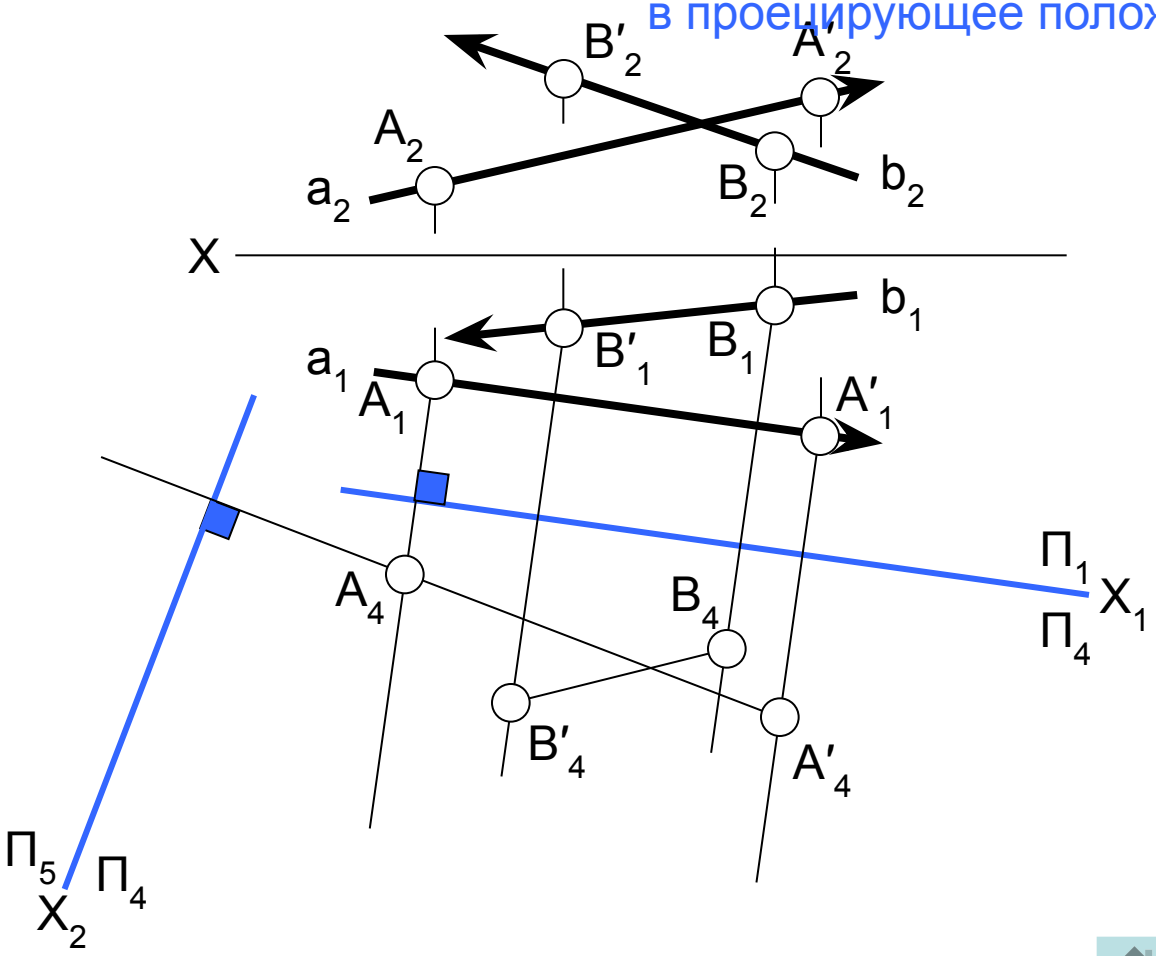


Задача № 36

Соединим точки A_4 и A'_4; B_4 и B'_4

Вводим дополнительную плоскость

проекции $П_5 : X_2 \perp A_4A'_4$,
чтобы перевести прямую
в проецирующее положение.

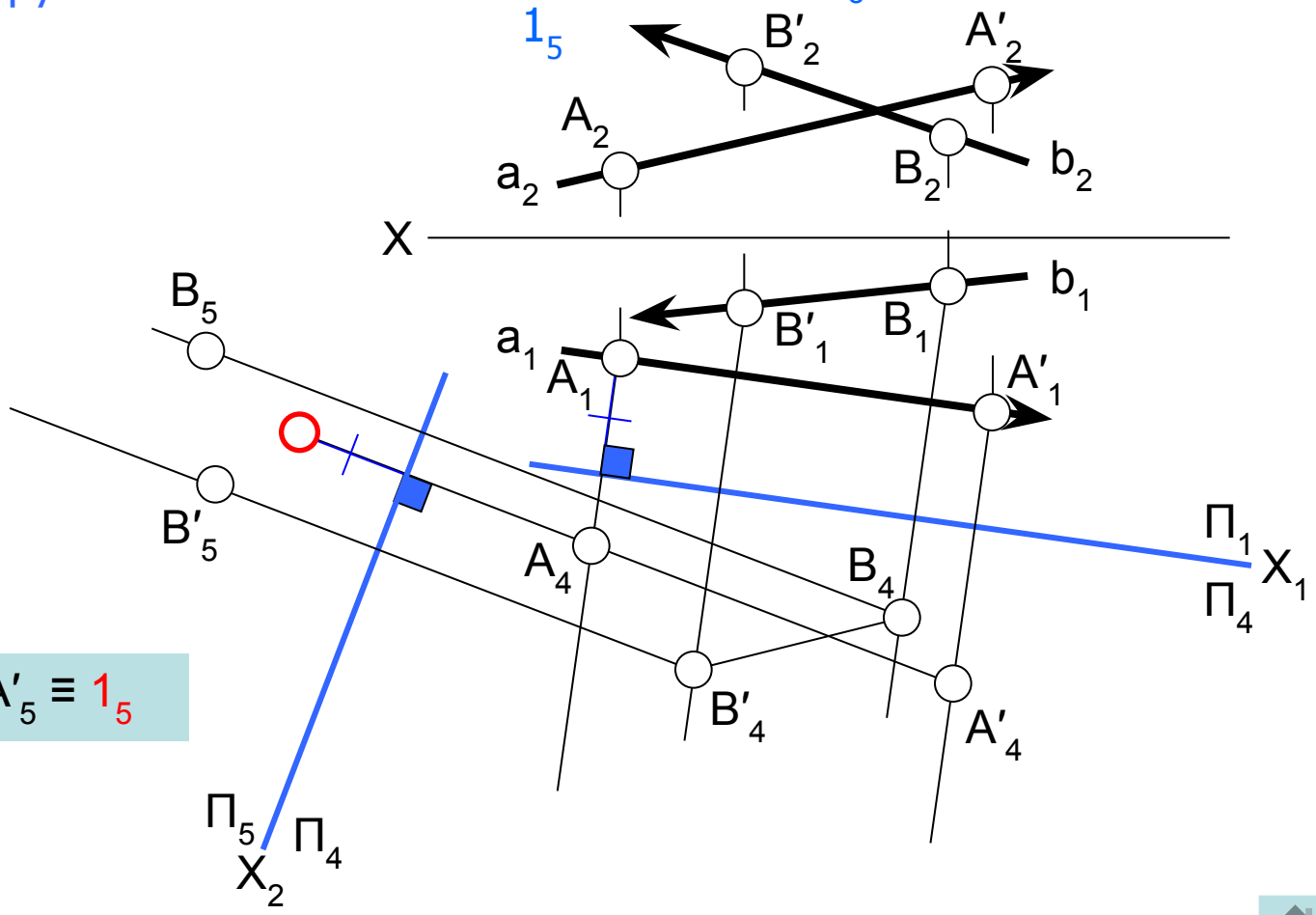


Задача № 36

Из точек B_4, B'_4, A_4 проводим линии связи.

Прямая а становится проецирующей линией относительно плоскости $П_5$; все ее точки (вся прямая) проецируются на плоскость $П_5$ в виде одной точки $A_5 \equiv A'_5 \equiv 1_5$

Спроецируем точки В и В′

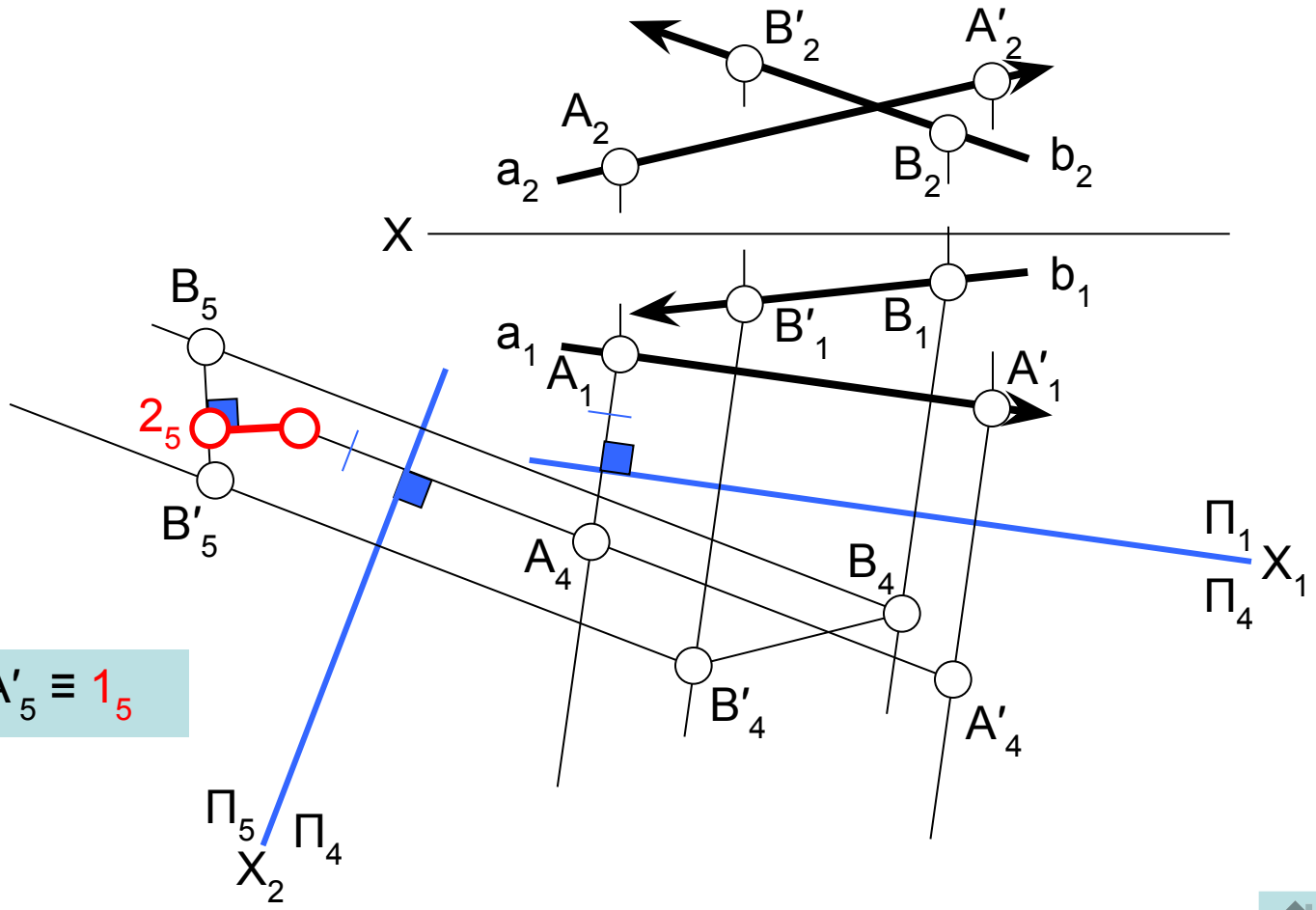


$A_5 \equiv A'_5 \equiv 1_5$

Задача № 36

Соединяем точки B_5 и B'_5

Из точки 1_5 проводим перпендикуляр к прямой b



$A_5 \equiv A'_5 \equiv 1_5$

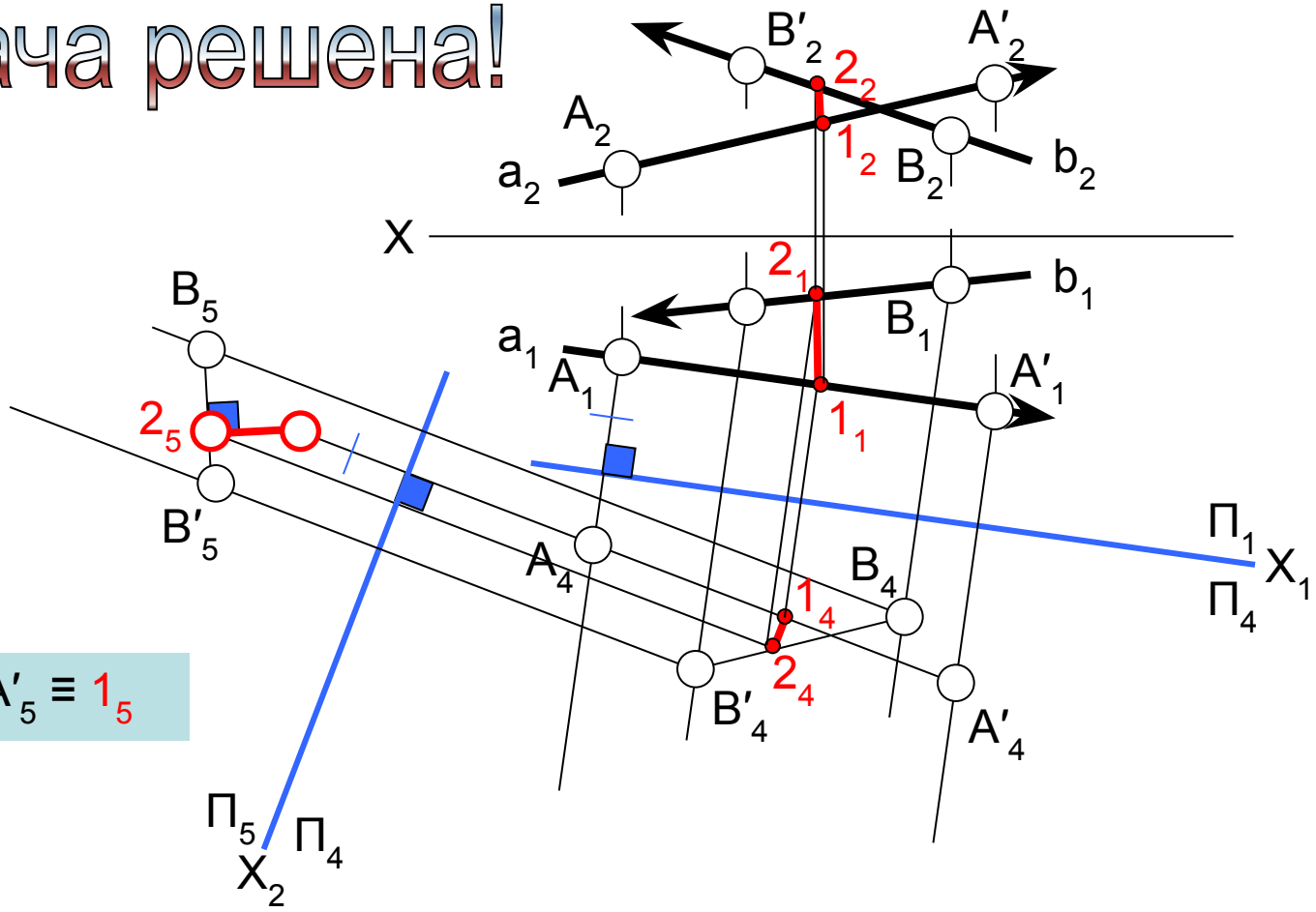
Задача № 36

Из точки 2_5 проводим линию связи до пересечения с прямой b.

Из точки 2_5 опускаем перпендикуляр на прямую a.

Точки 1_5 и 2_5 спроецируем в $П_1$, а затем в $П_2$

Задача решена!



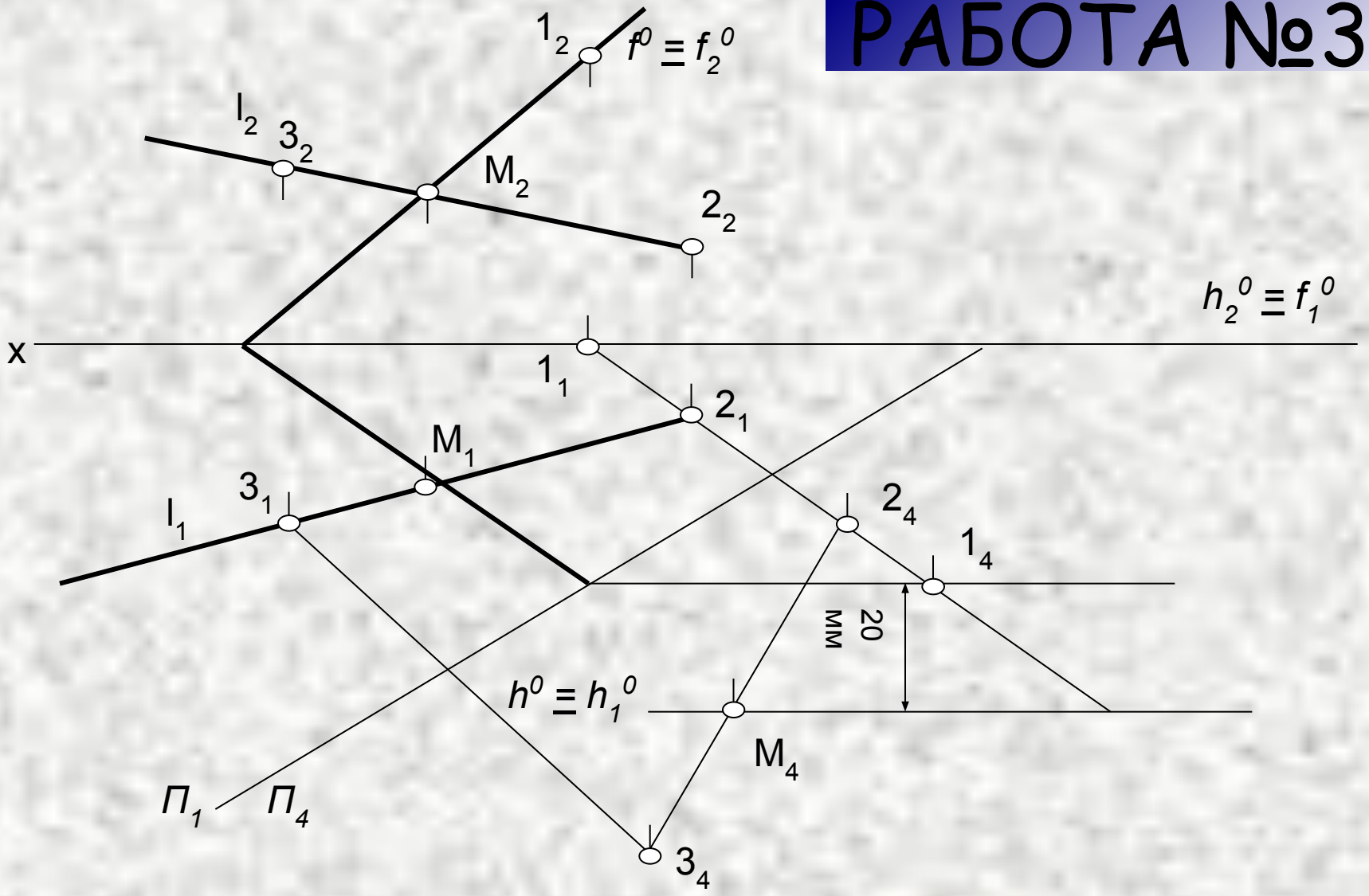
$A_5 \equiv A'_5 \equiv 1_5$

РАБОТА №37

На прямой l определить точку M, удаленную от плоскости Σ $(h^0 \frown f^0)$ на расстоянии 20 мм и определить угол наклона Σ к $П_1$

далее

РАБОТА №37

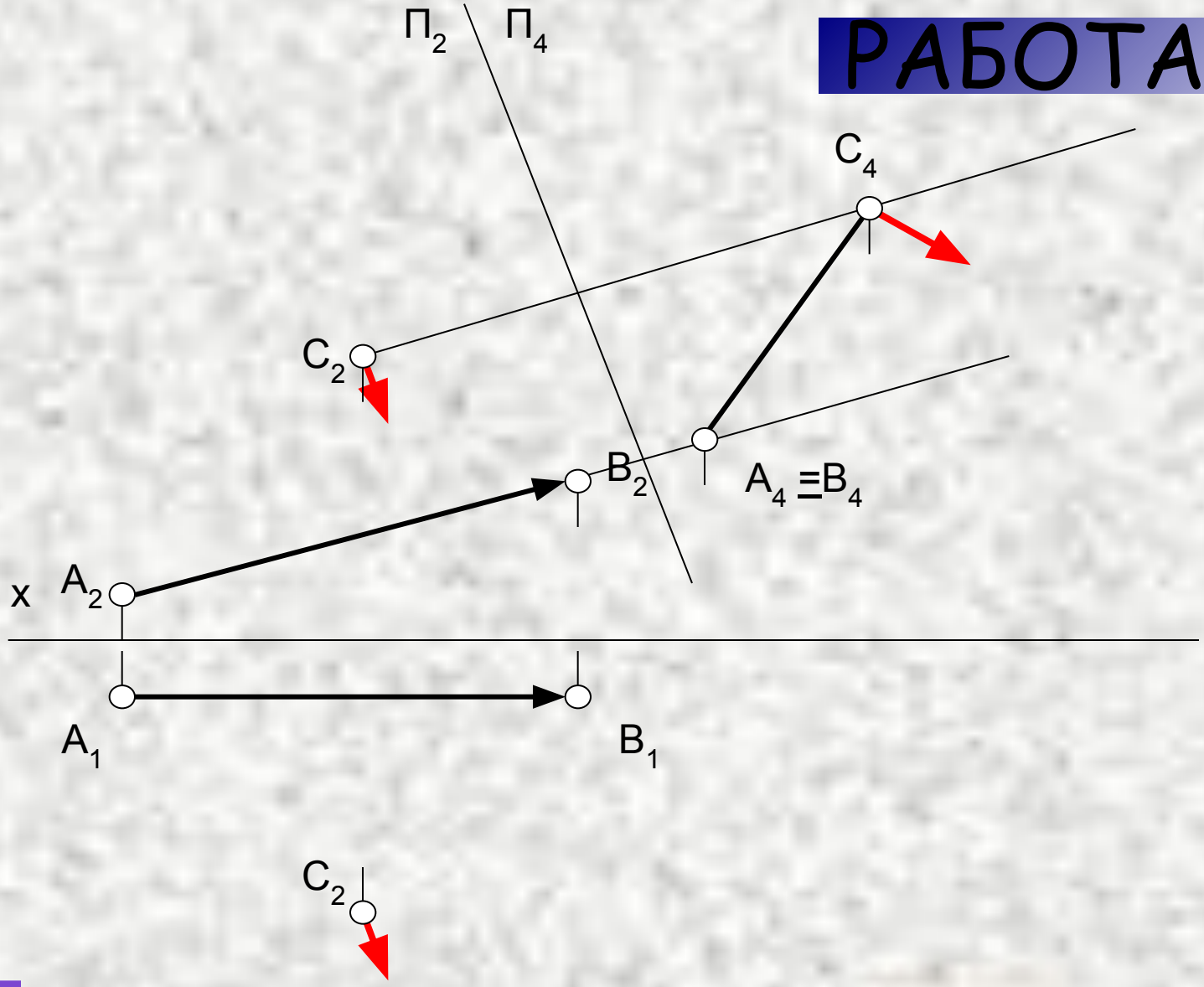

1 2
f0 ≡ f2 0
l2
3 2
M2
2 2
h2 0 ≡ f1 0
x
1 1
2 1
M1
3 1
l1
2 4
1 4
20 мм
h0 ≡ h1 0
M4
П1
П4
3 4

РАБОТА №38

Изобразить направление напряженности магнитного поля в точке C при движении по проводнику электрического тока от A к B

далее

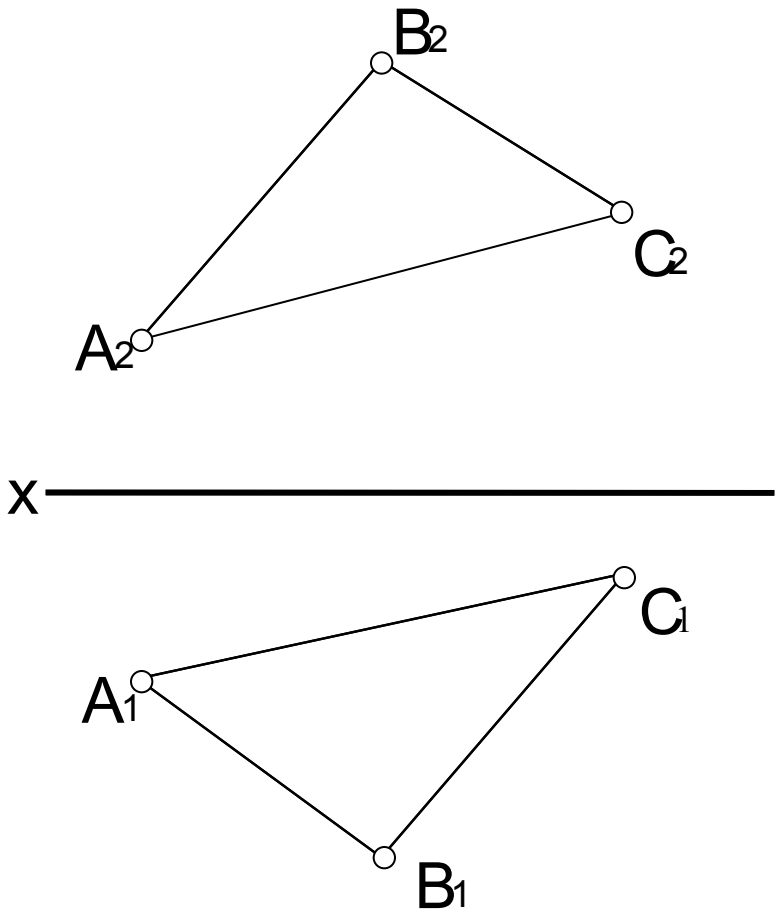
РАБОТА №38



Задача № 39

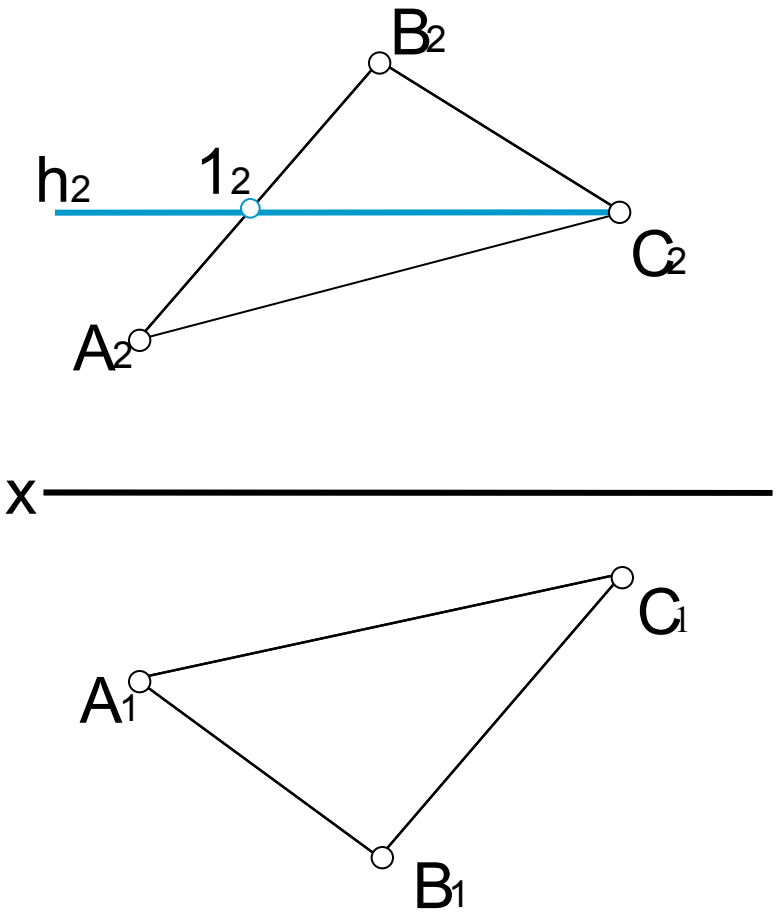
ЗАДАНИЕ Построить проекции трехгранной пирамиды SABC с основанием ΔABC и высотой SA=40 мм.

ДАНО



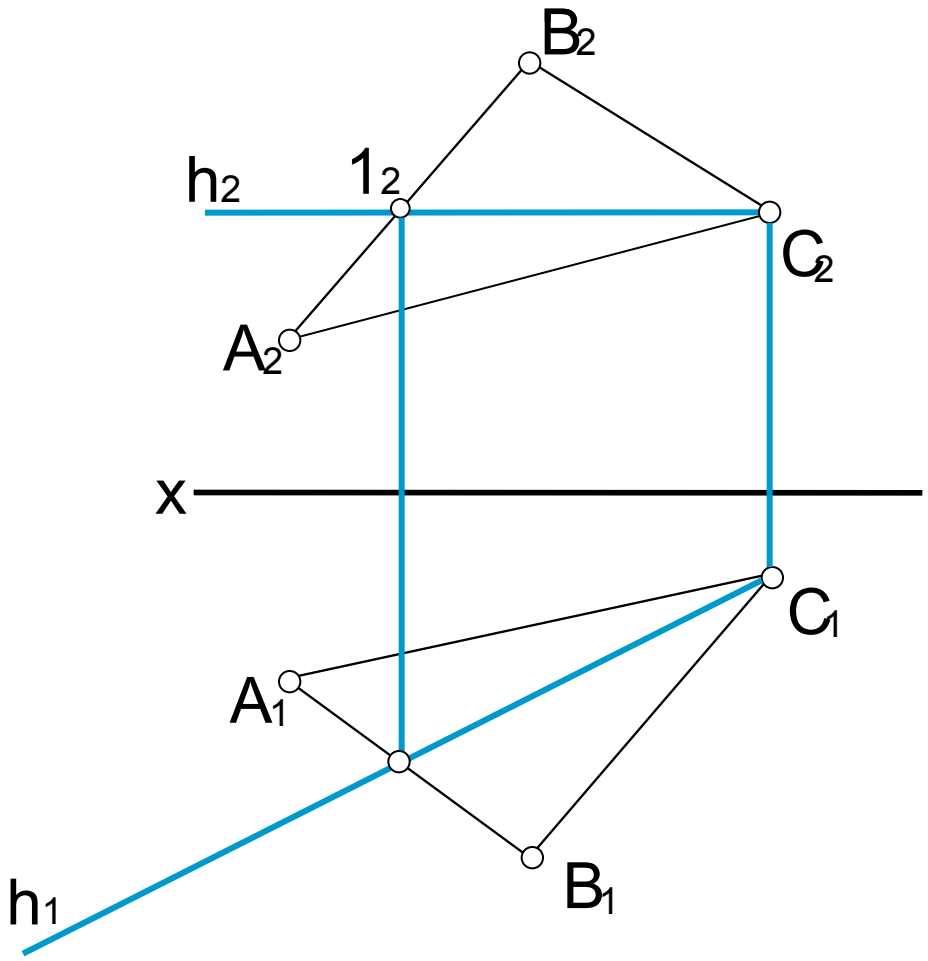
Меню

№39 1) Строим фронтальную проекцию горизонтали h_2, плоскости АВС. Находим точку её пересечения с ребром A_2B_2.



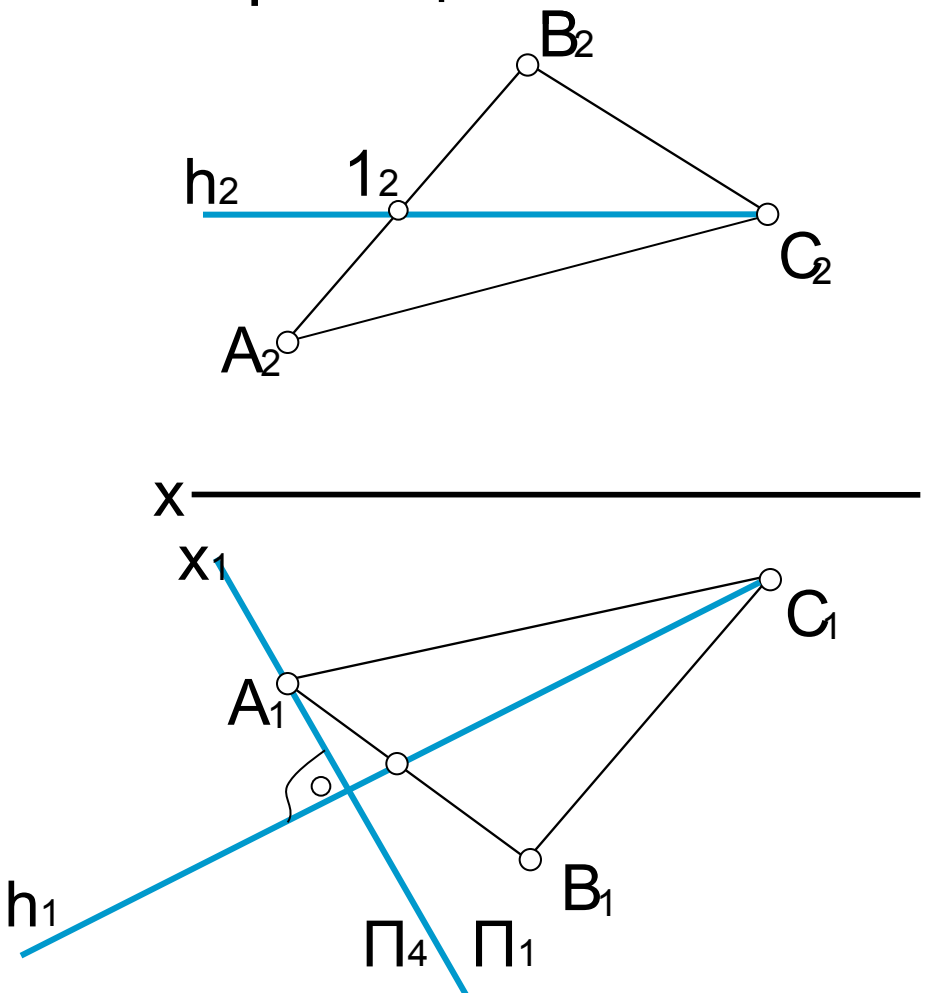
Меню

№39 2) Строим горизонтальную проекцию горизонтали h_1. Находим точку 1_1, пересечения h_1 со стороной A_1B_1.



Меню

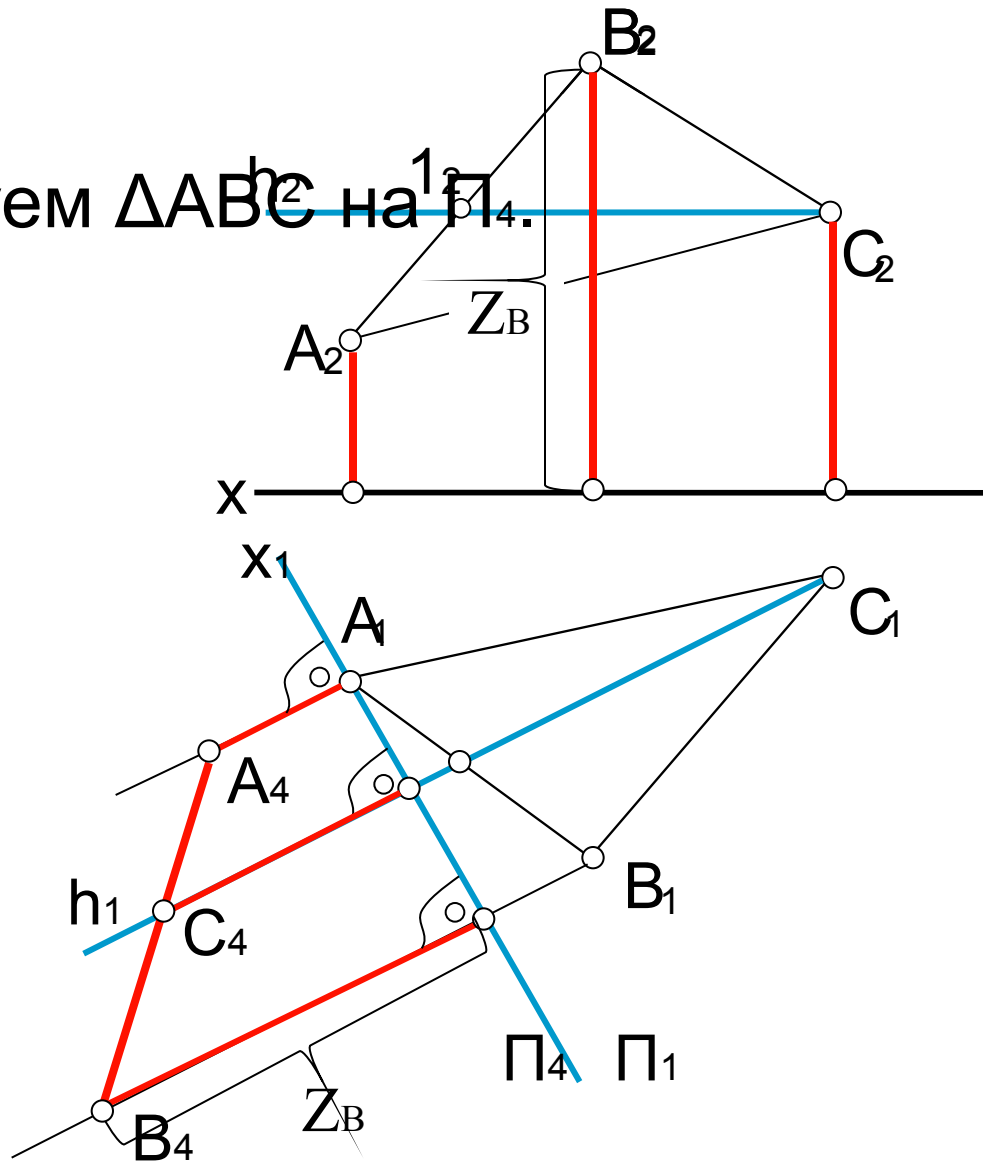
№39 3) Введем дополнительную плоскость проекции $П_4$, перпендикулярную горизонтали h и плоскости проекции $П_1$.



Меню

№39

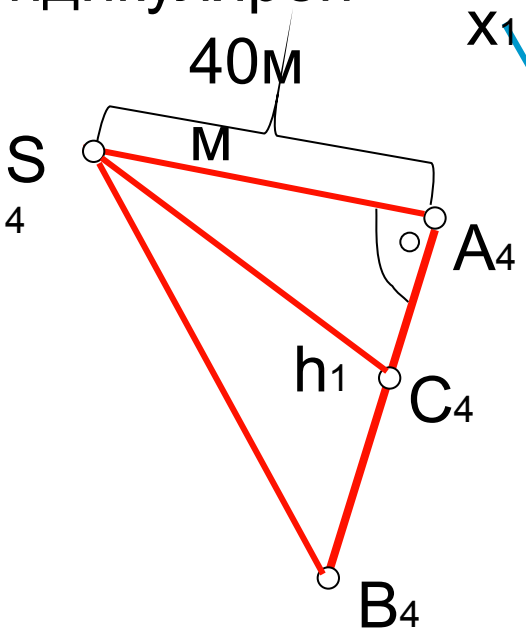
4) Спроецируем ΔABC на $П_4$.

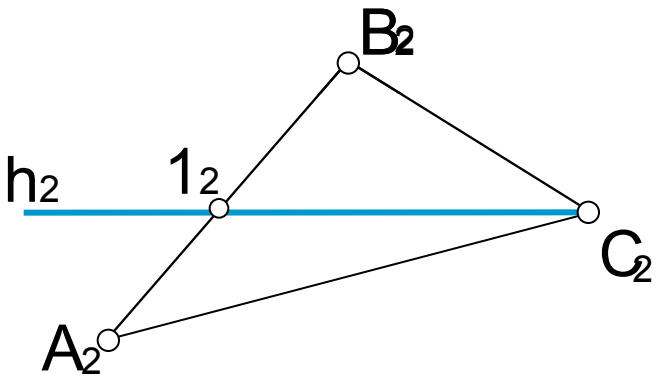


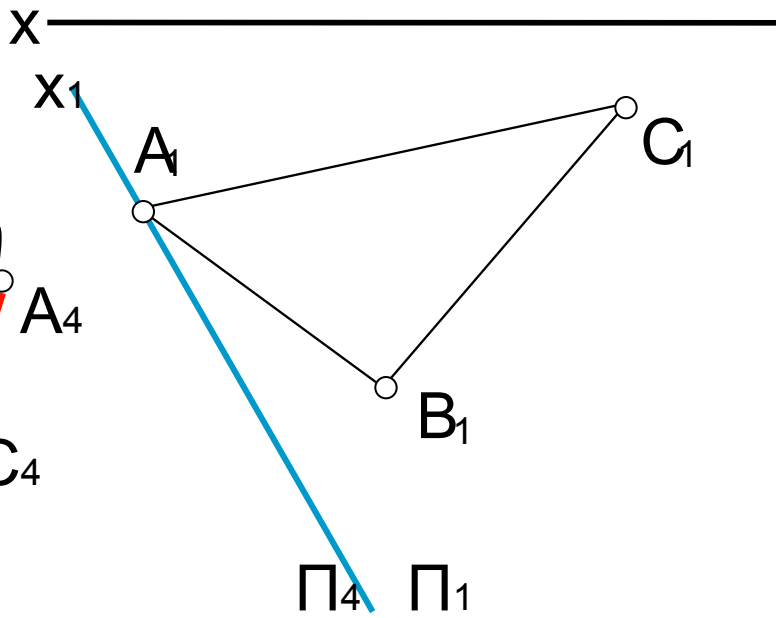
Меню

№39

5) Построим AS-перпендикуляр к плоскости ΔABC. В проекции на $П_4$ A_4S_4=40мм и перпендикулярен B_4A_4.



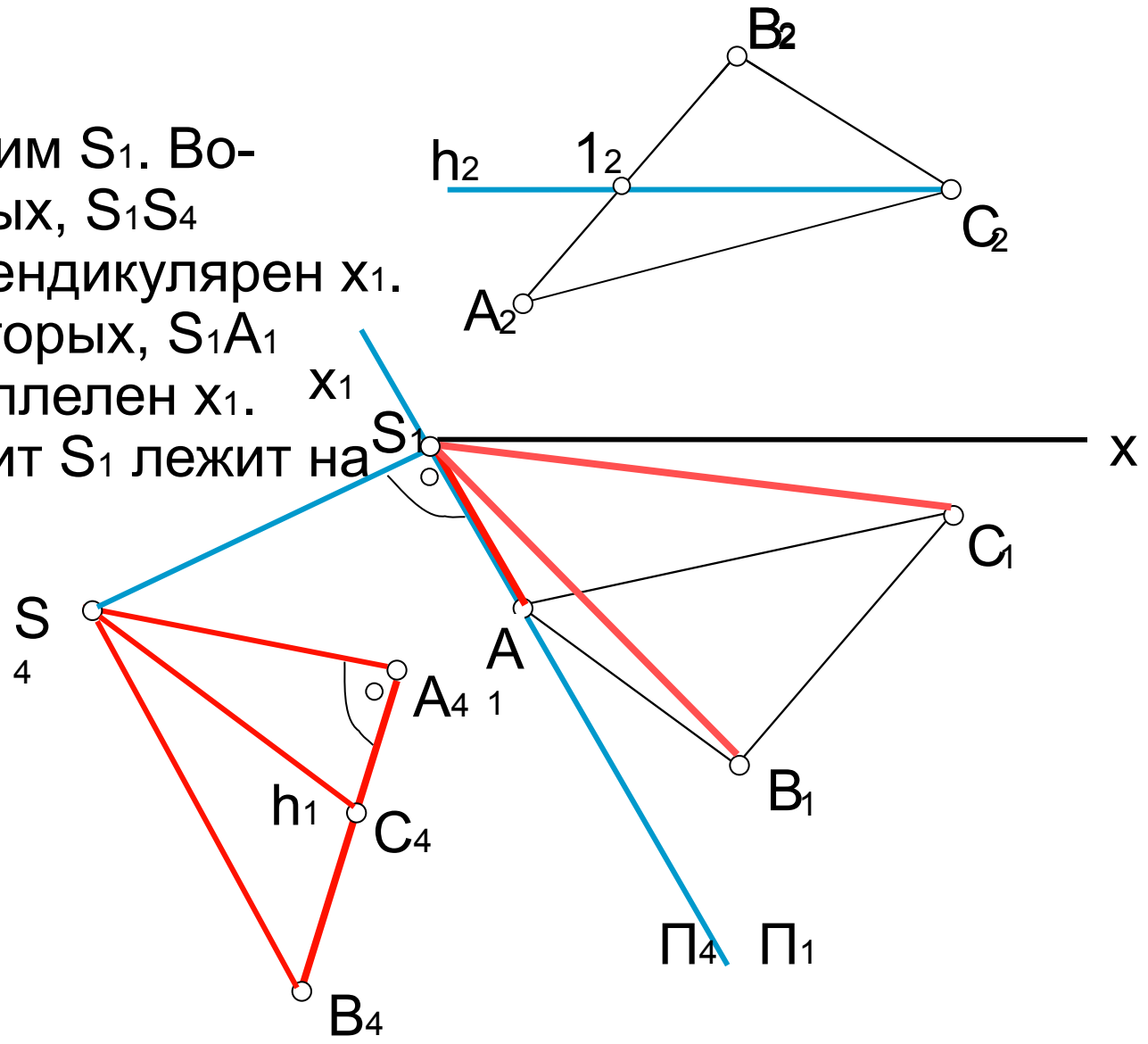




Меню

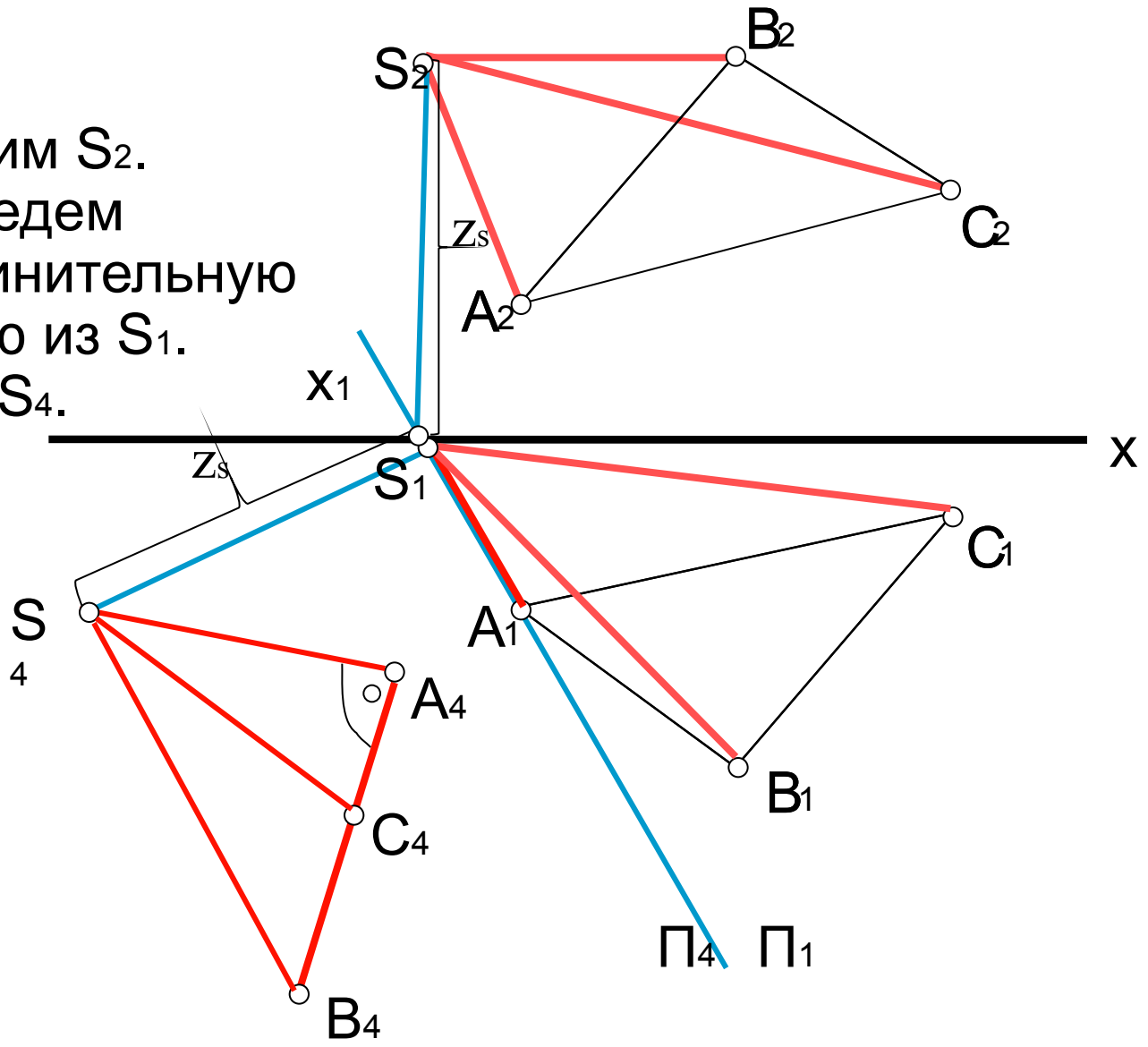
№39

6) Строим S_1. Во-первых, S_1S_4 перпендикулярен x_1. Во-вторых, S_1A_1 параллелен x_1. Значит S_1 лежит на x_1.



№39

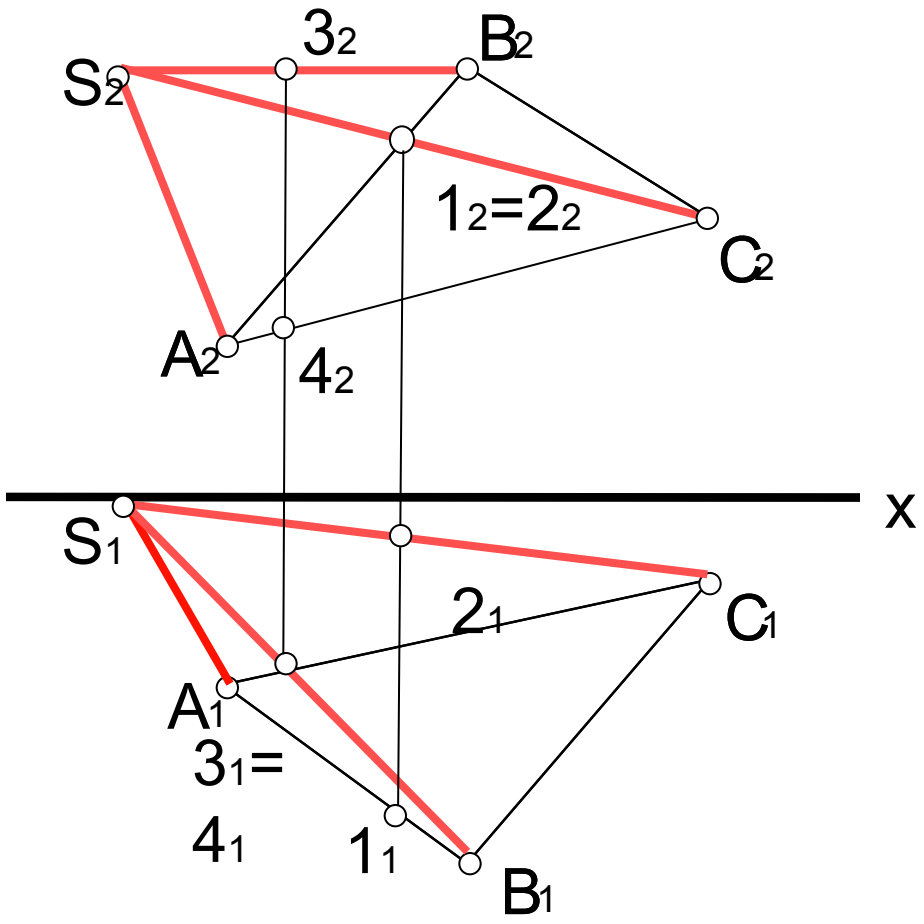
7) Строим S_2. Проведем соединительную линию из S_1. $Z_s=S_1S_4$.



Меню

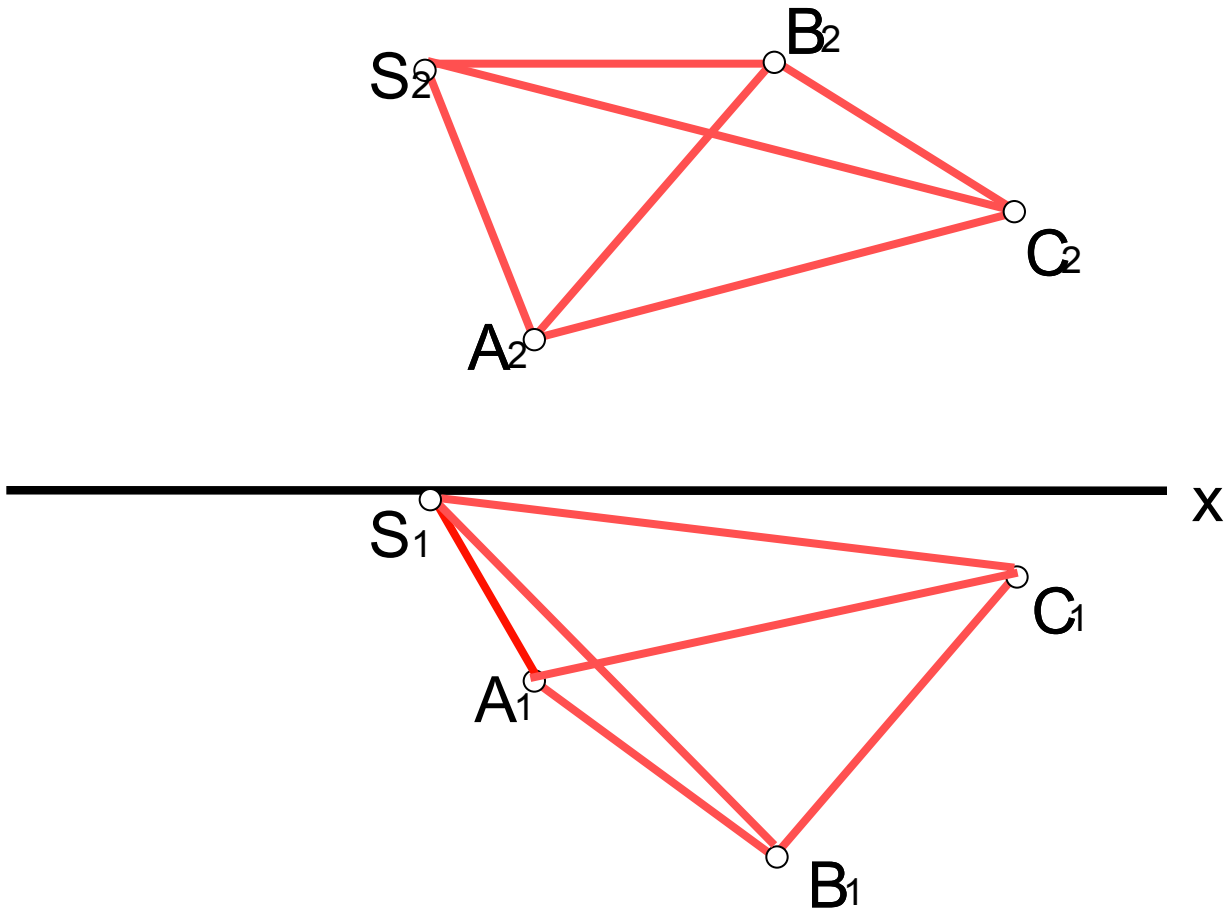
№39

8) Определяем видимость ребер пирамиды. По правилу конкурирующих точек, ребро S_2C_2 невидимо, так как $y_1 > y_2$, ребро A_1C_1 невидимо , так как $z_3 > z_4$.



№39

Ответ.

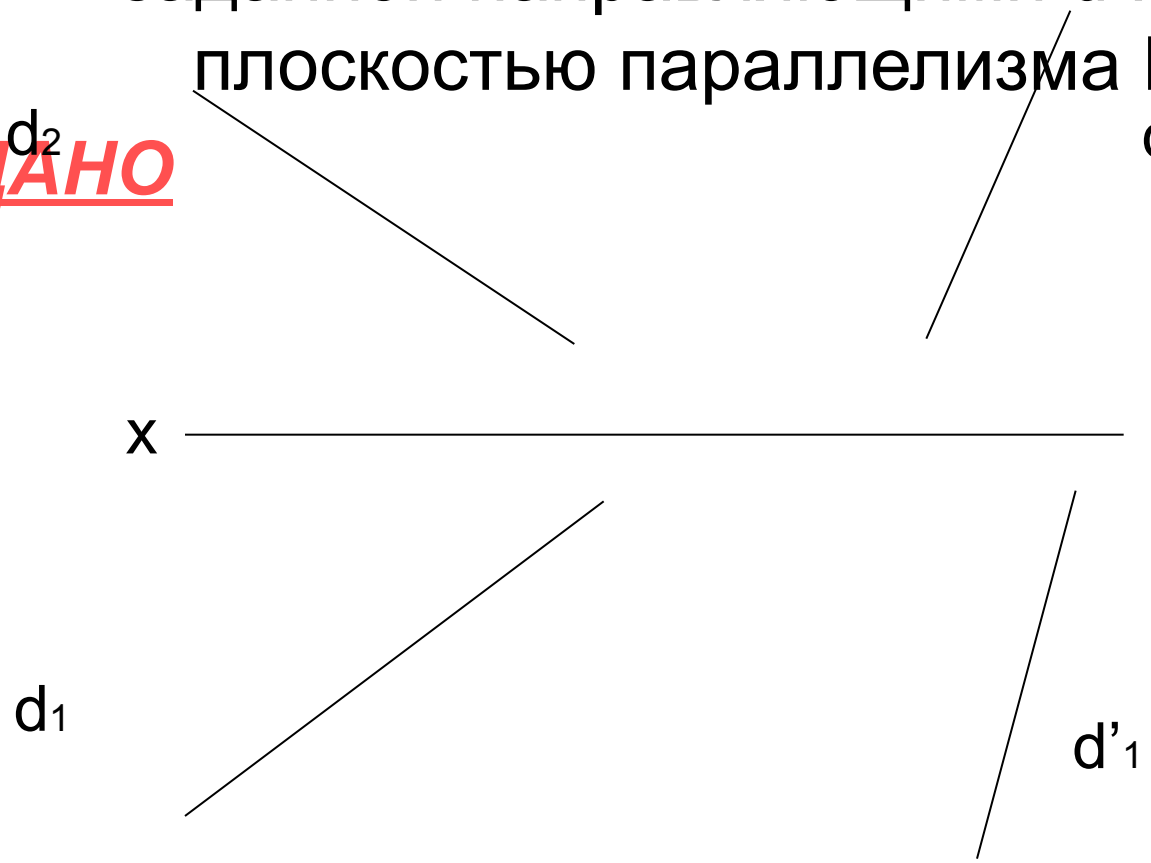


Меню

Задача № 40.

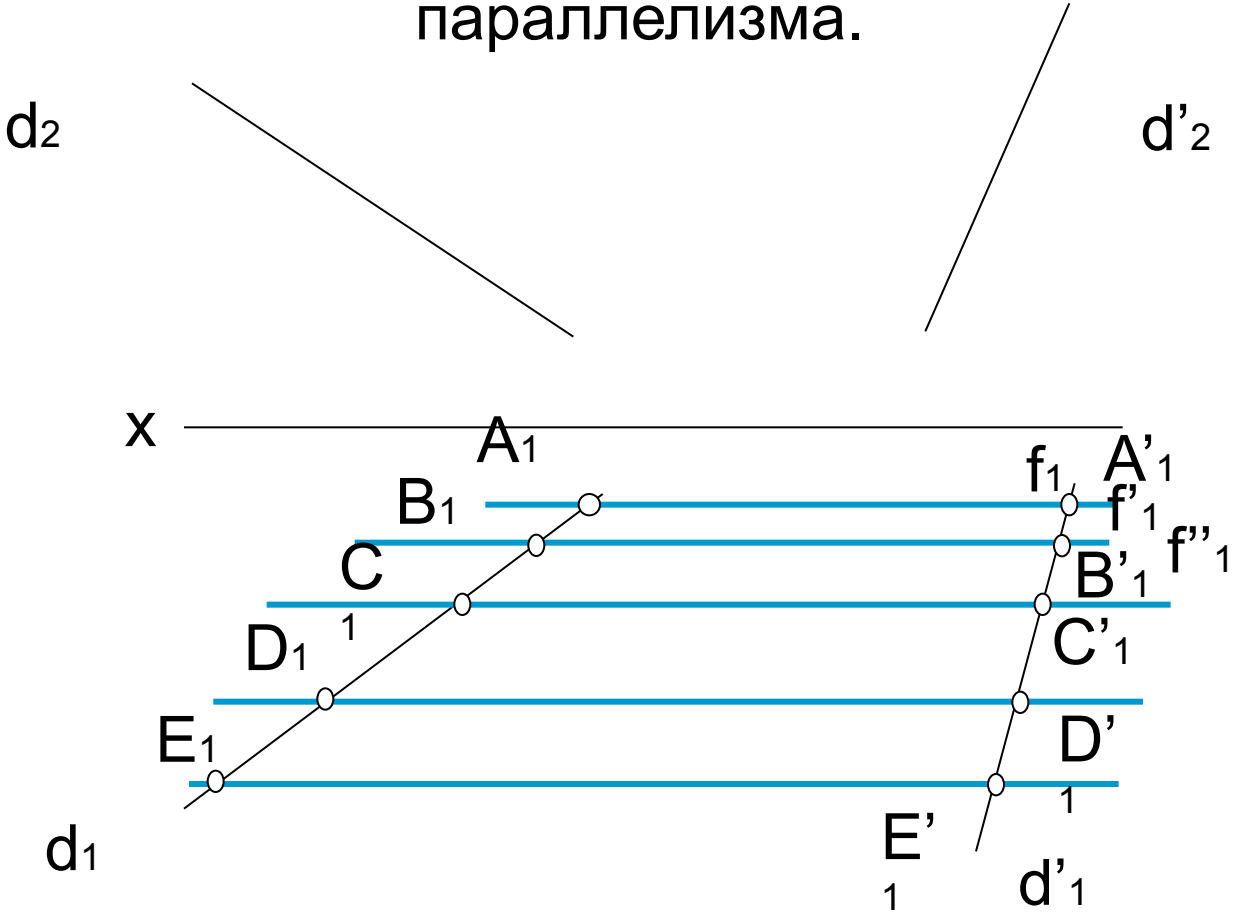
ЗАДАНИЕ Построить фронтальный очерк поверхности косой плоскости, заданной направляющими d и d’ и плоскостью параллелизма П2

ДАНО



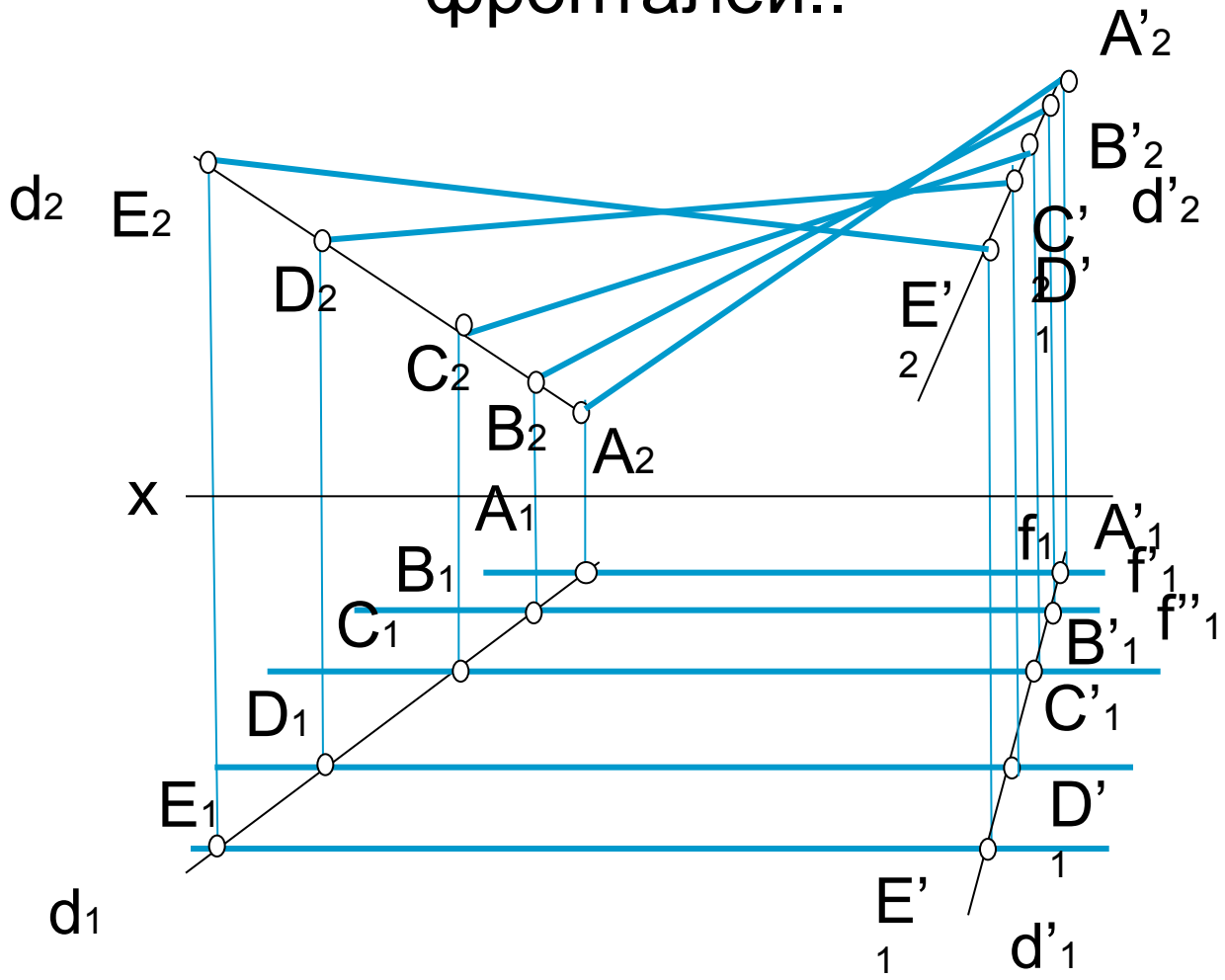
Меню

№40 1) Построим фронтальные проекции фронталей f_1, f'_1, f''_1.. Они параллельны, так как плоскость проекции П2- является плоскостью параллелизма.



Меню

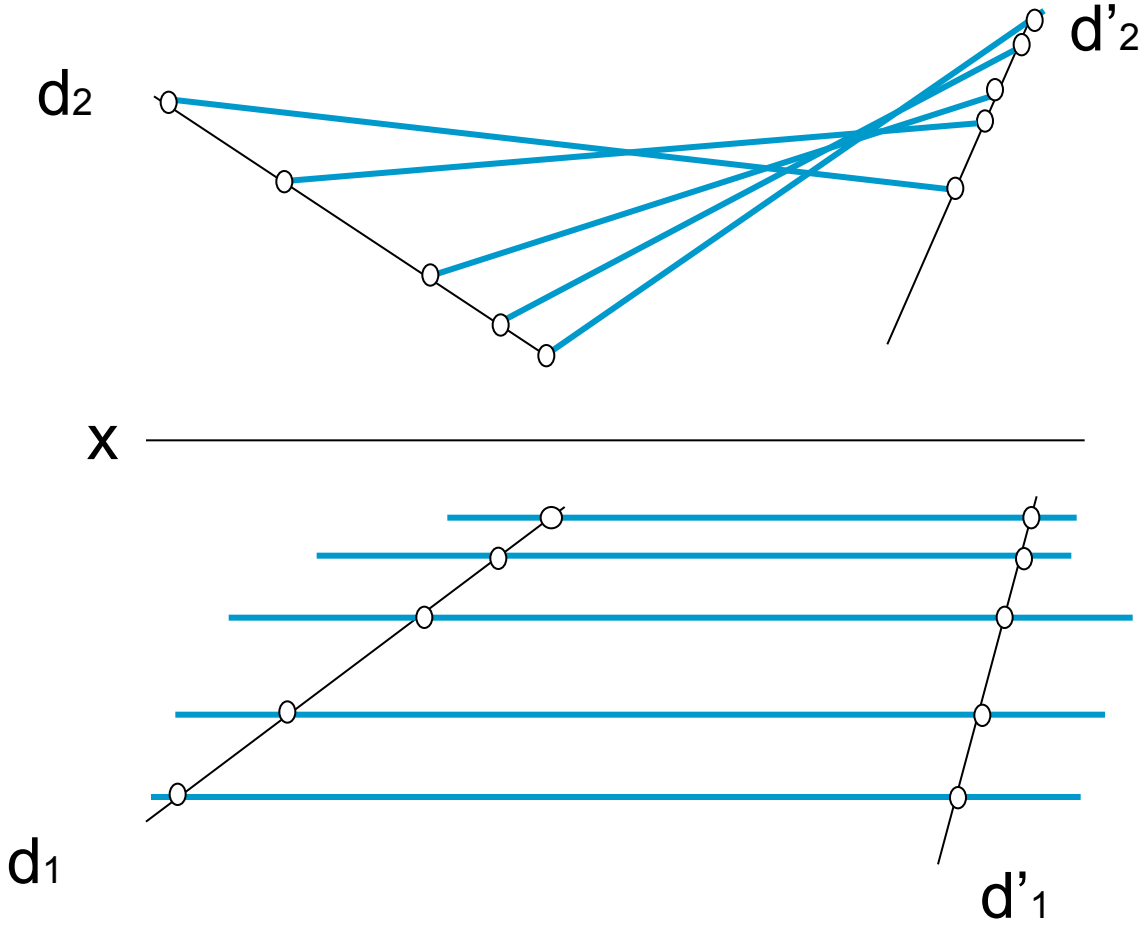
№40 2)Строим фронтальные проекции фронталей..



Меню

№40

ОТВЕТ..

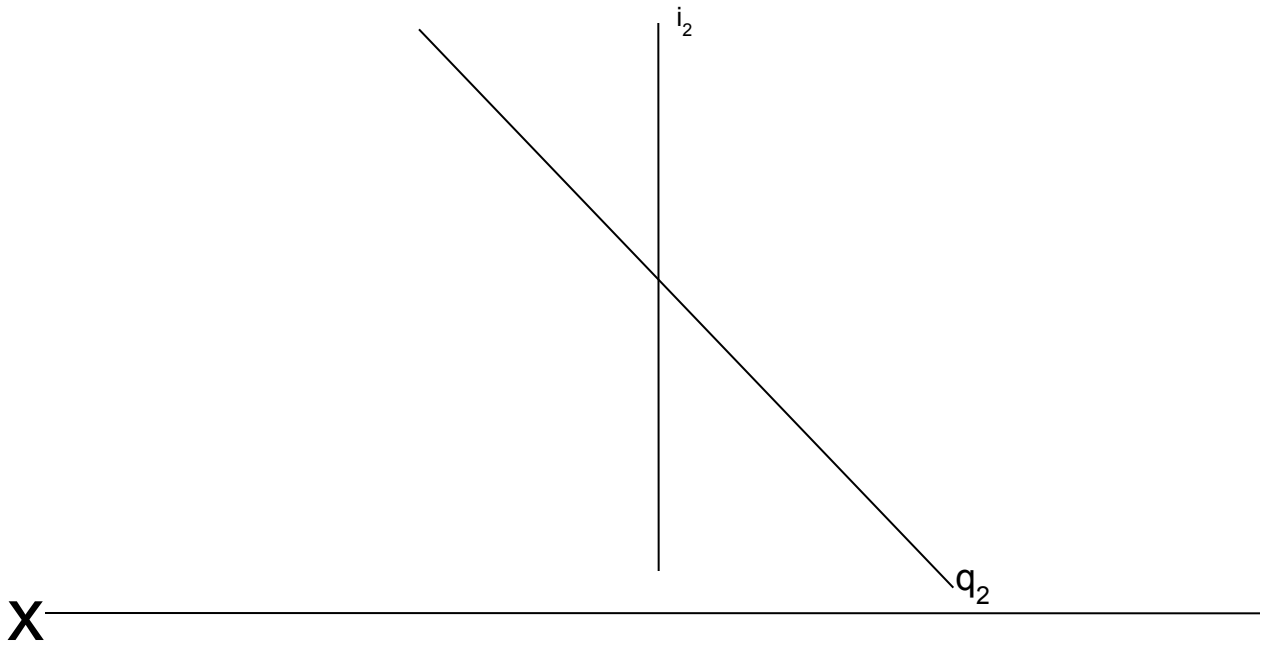


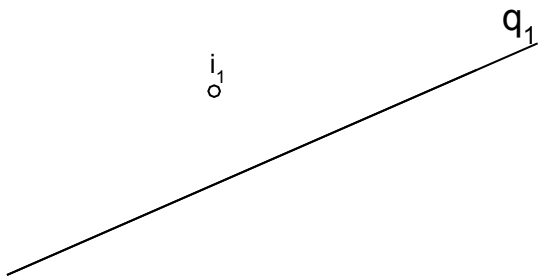
Меню

Задача 41

Задача 41 Условия задачи:

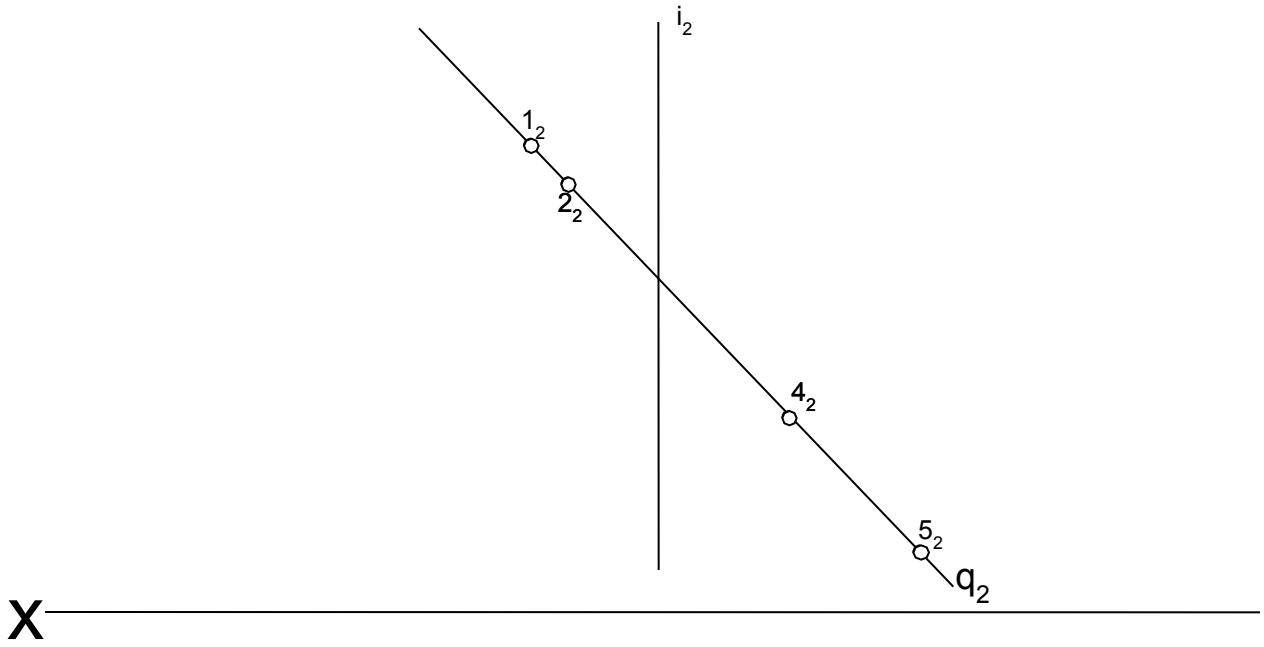
- Построить фронтальный очерк поверхности вращения заданной осью i и образующей q.

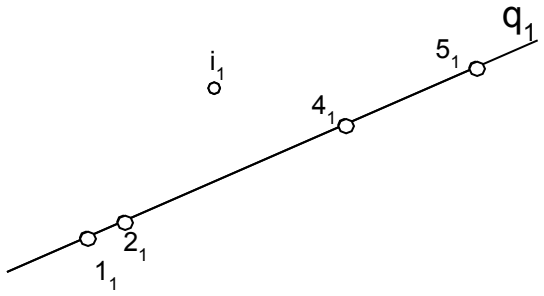




Задача 41

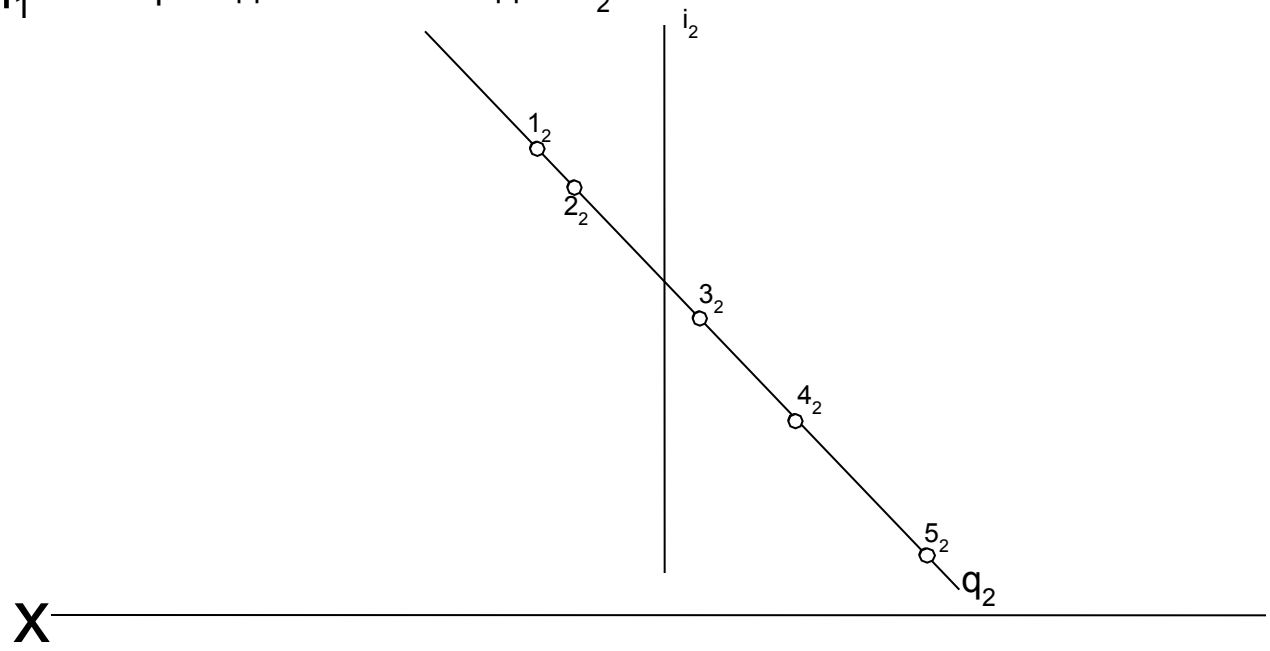
- Возьмем проекции точек $1_2,2_2,4_2,5_2$ на q_2. По принадлежности найдем проекции точек на $П_1$

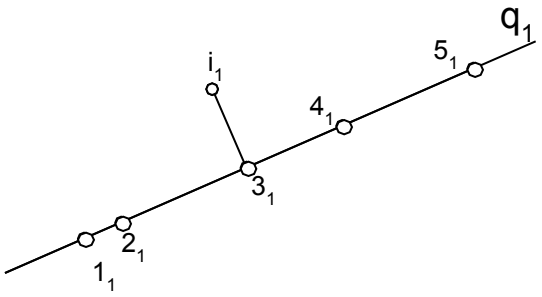




Задача 41

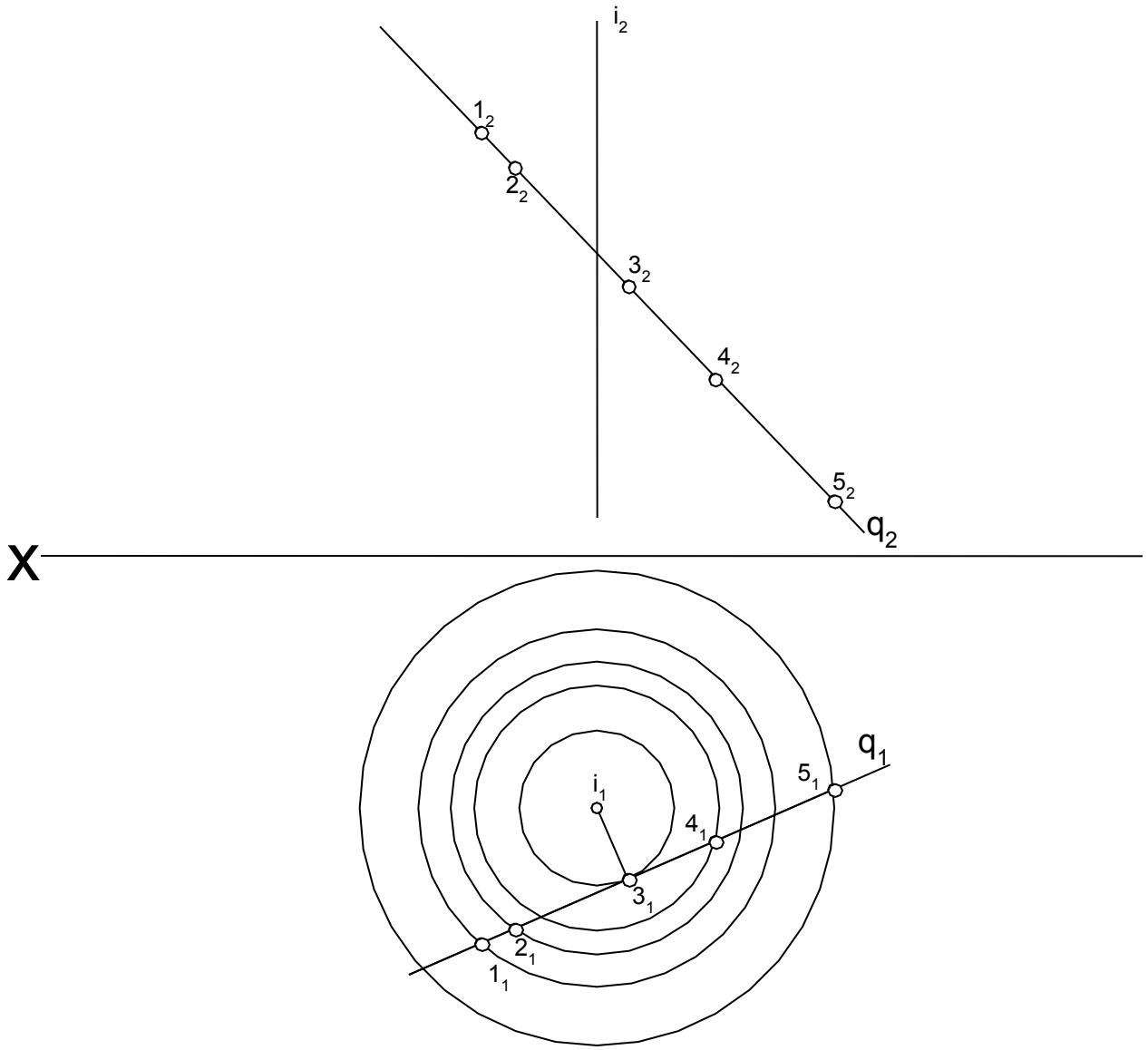
- Проекцию точки 3_1 возьмем в точке пересечения перпендикуляра к q_1 проведенного через i_1 и q_1 . По принадлежности найдем 3_2.





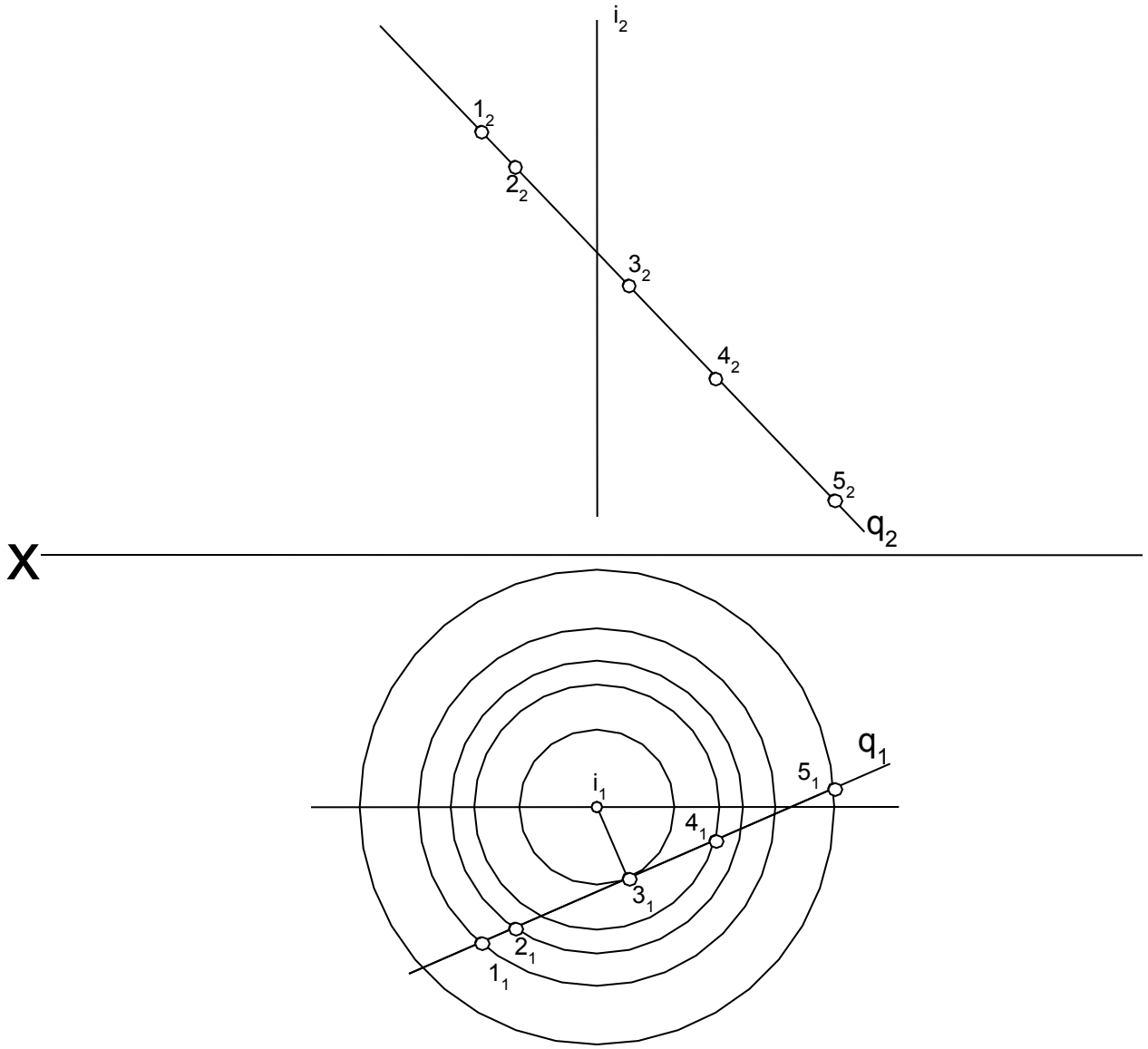
Задача 41

- Через проекции точек $1_1,2_1,3_1,4_1,5_1$ на $П_1$ проводим окружности



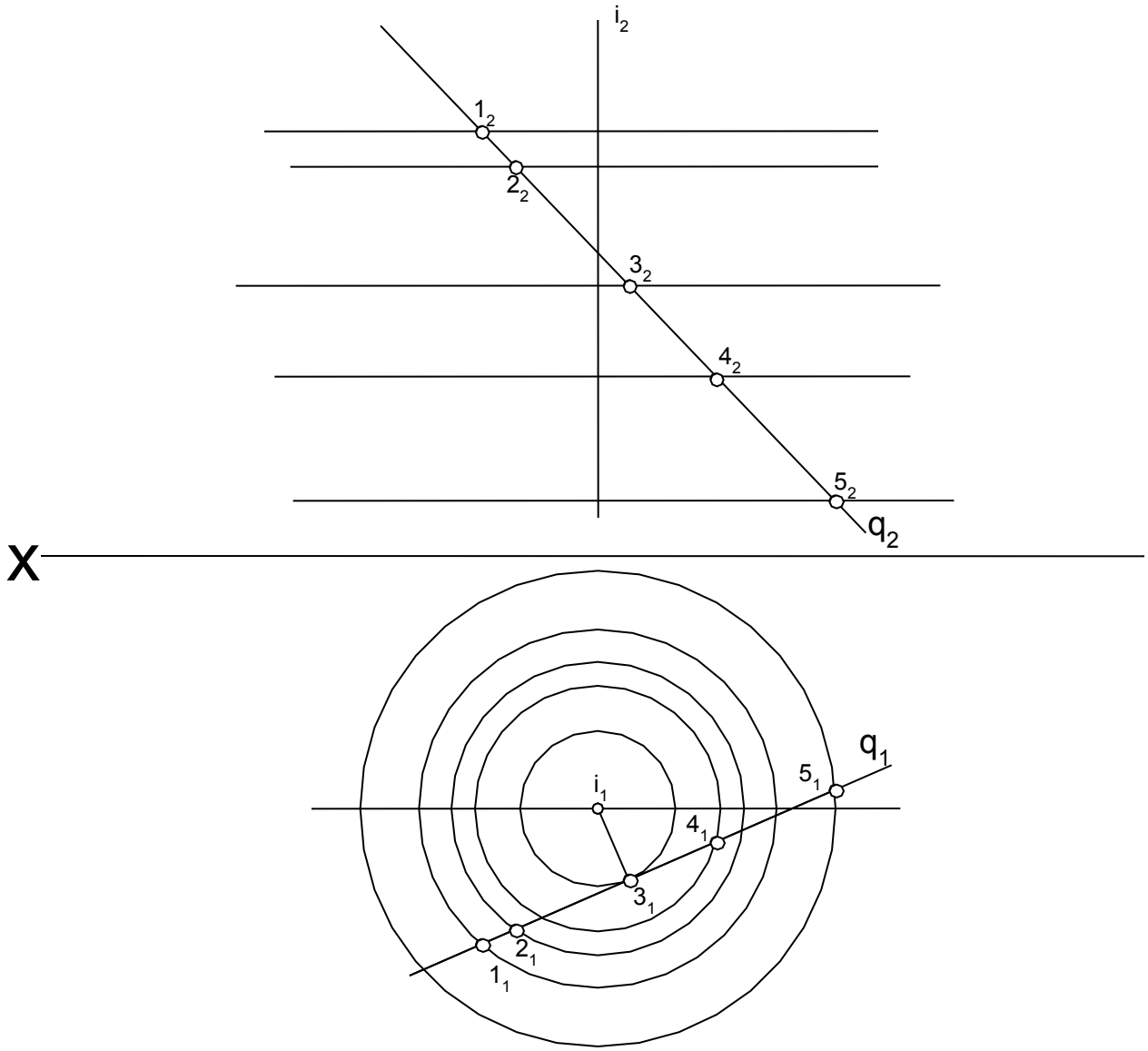
Задача 41

- Через проекцию i_1 проведем фронталь



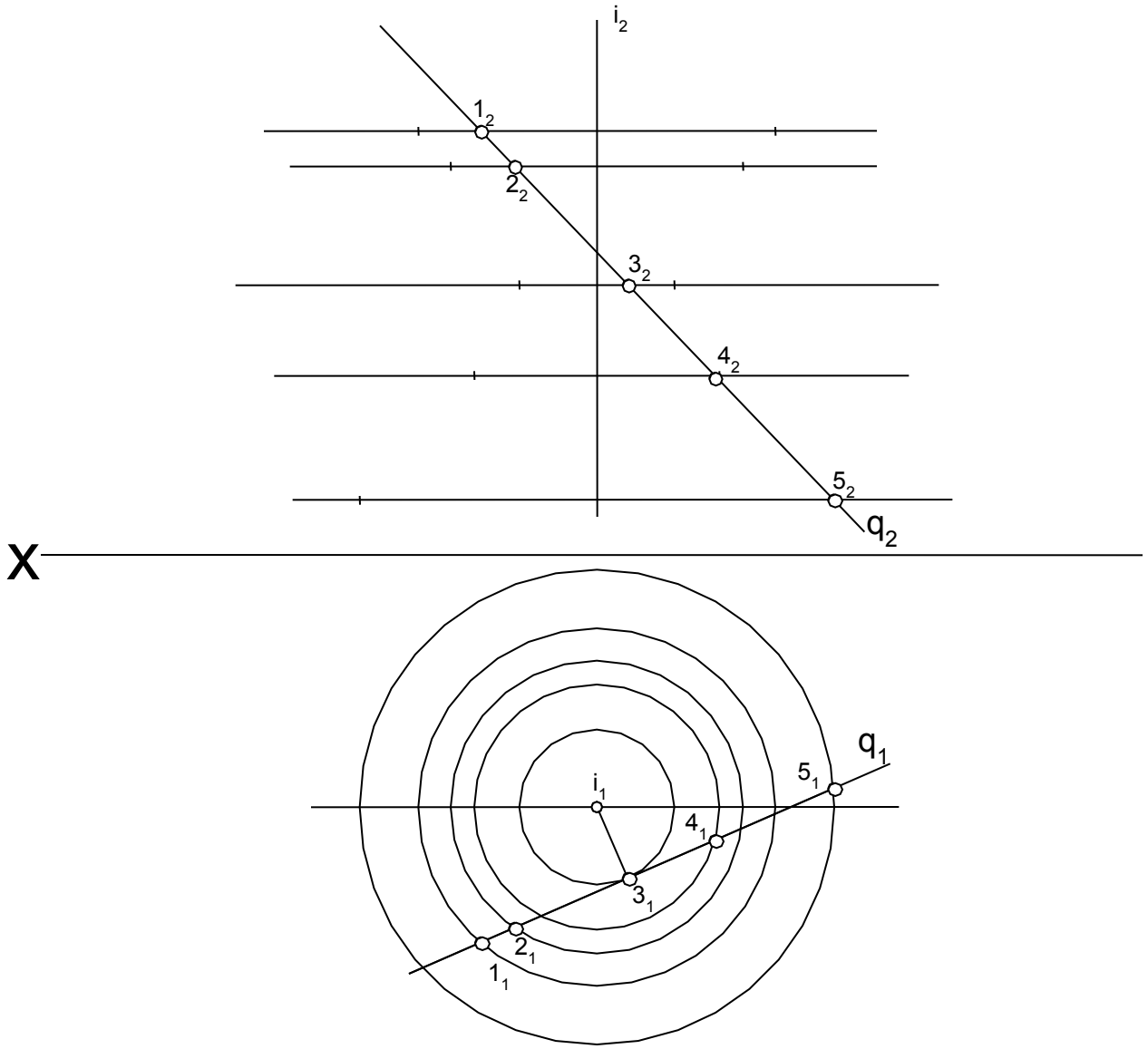
Задача 41

- На $П_2$ проекции этих окружностей будут выглядеть отрезками параллельными $П_1$. Поэтому начертим прямые горизонтального уровня на которых будут лежать эти окружности.



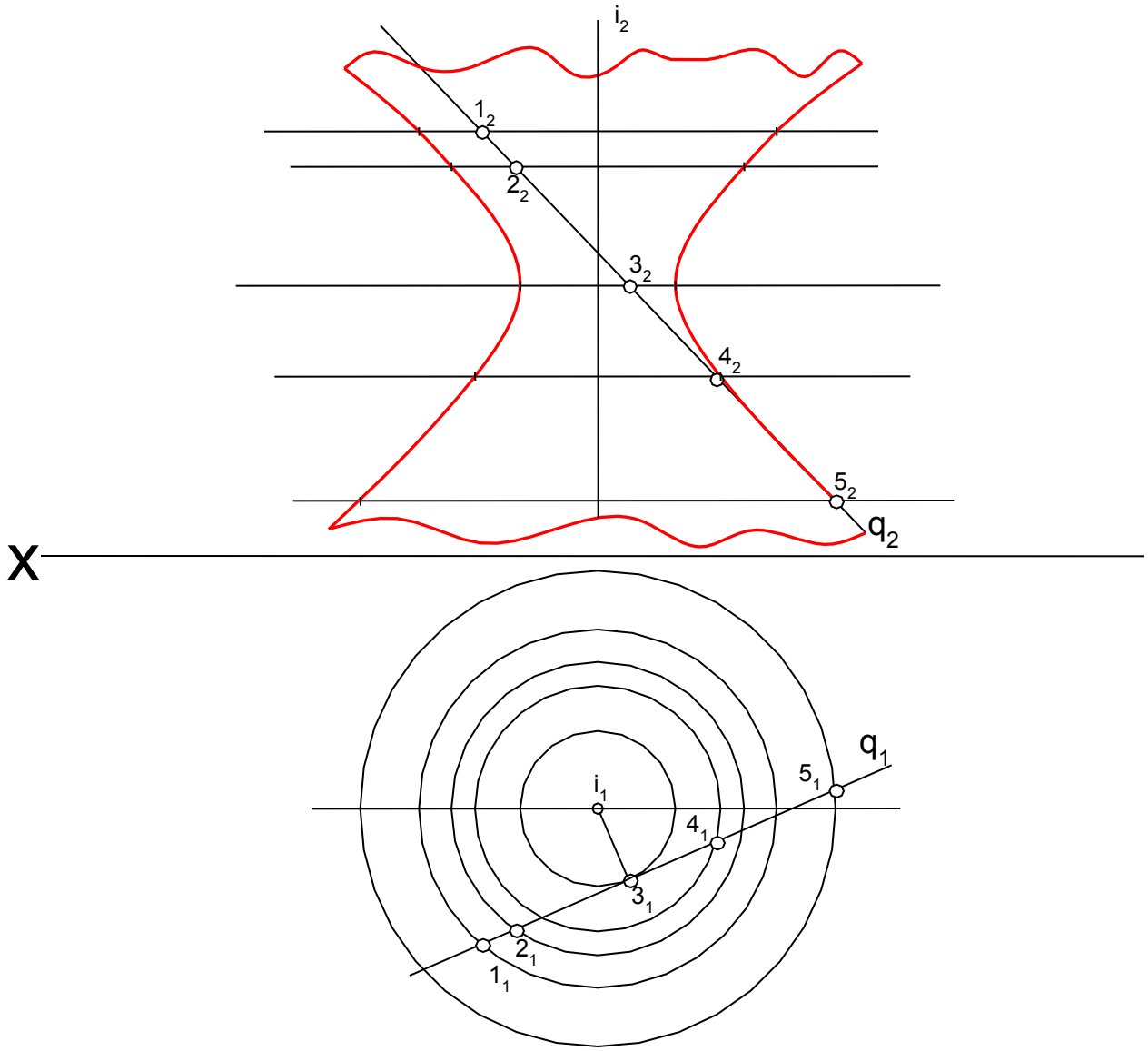
Задача 41

- Измеряем радиусы окружностей на $П_1$ и отмечаем эти радиусы на проециях окружностей в $П_2$ (ставим засечки).



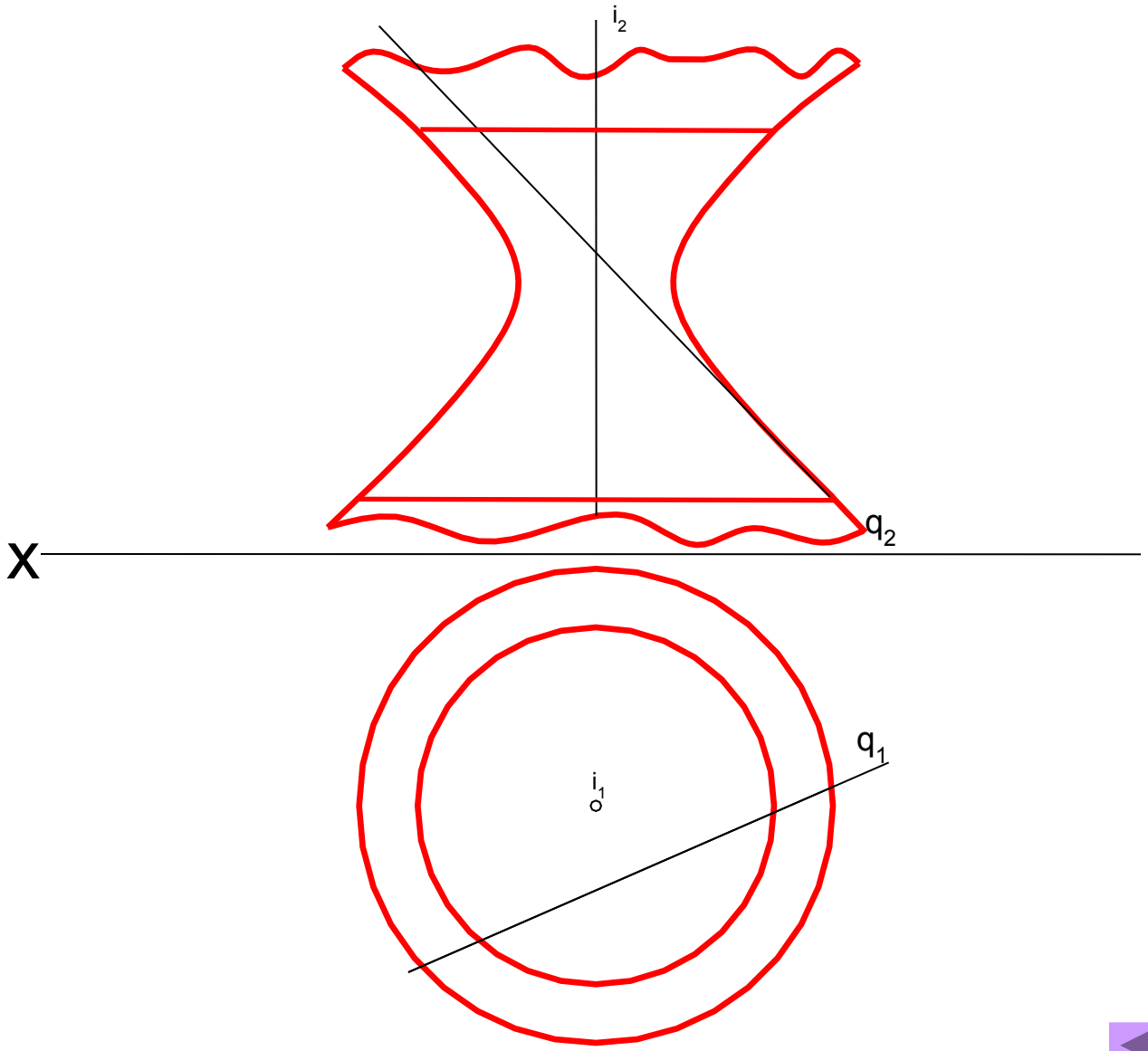
Задача 41

- Аппроксимируем получившиеся засечки и ограничиваем плоскость.



Задача 41 Результат решения

- Стираем линии построения. В результате получается поверхность вращения - **гиперболоид**

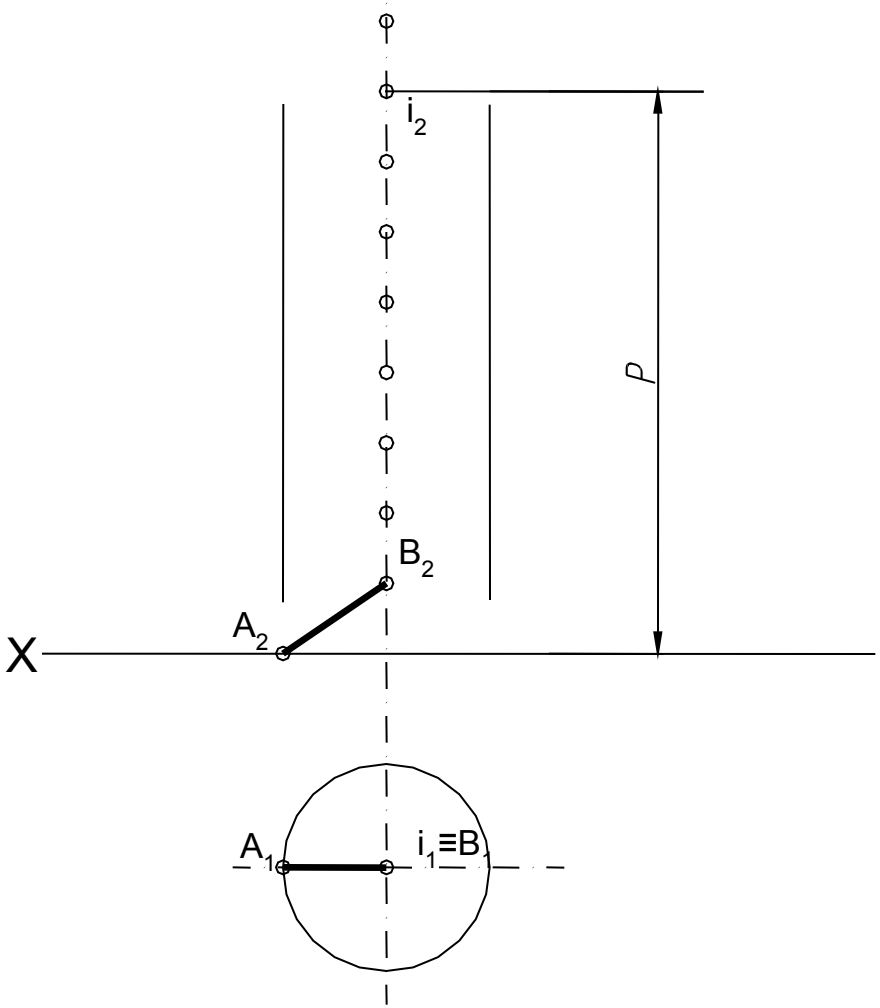


Зад. 42
Главное меню

Задача 42

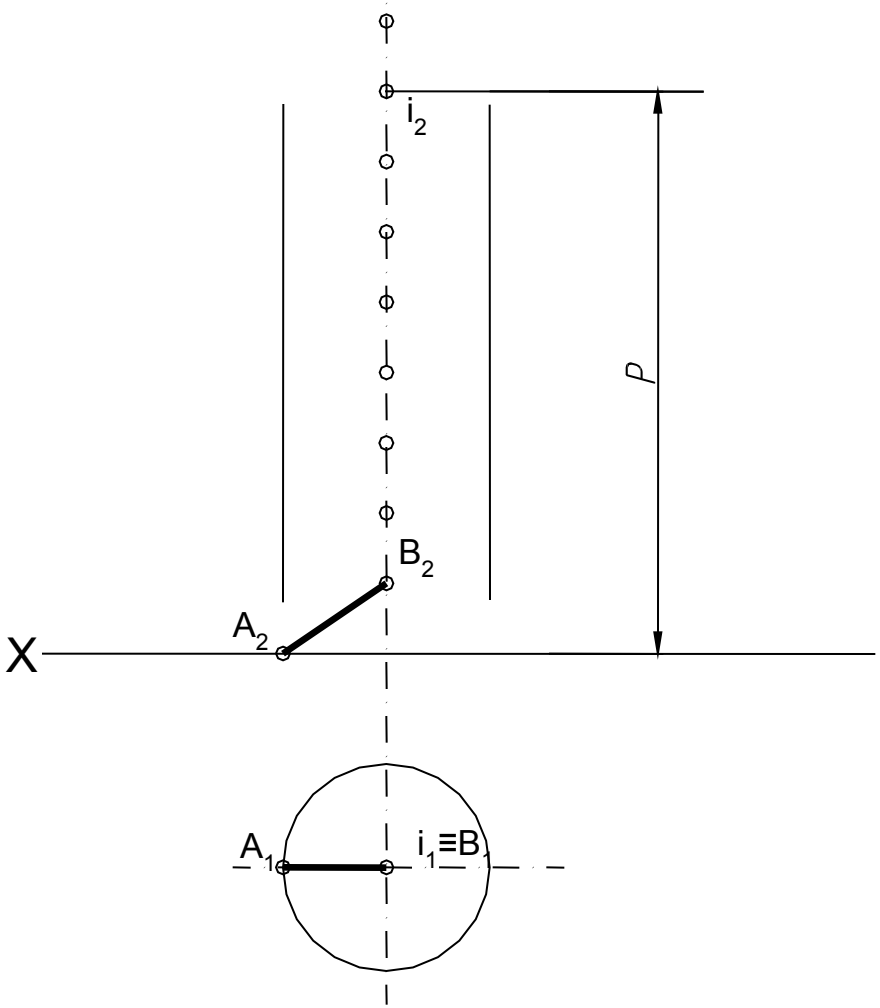
Задача 42 Условия задачи:

- Построить фронтальный очерк поверхности вращения, заданной осью i, образующей AB и шагом P.



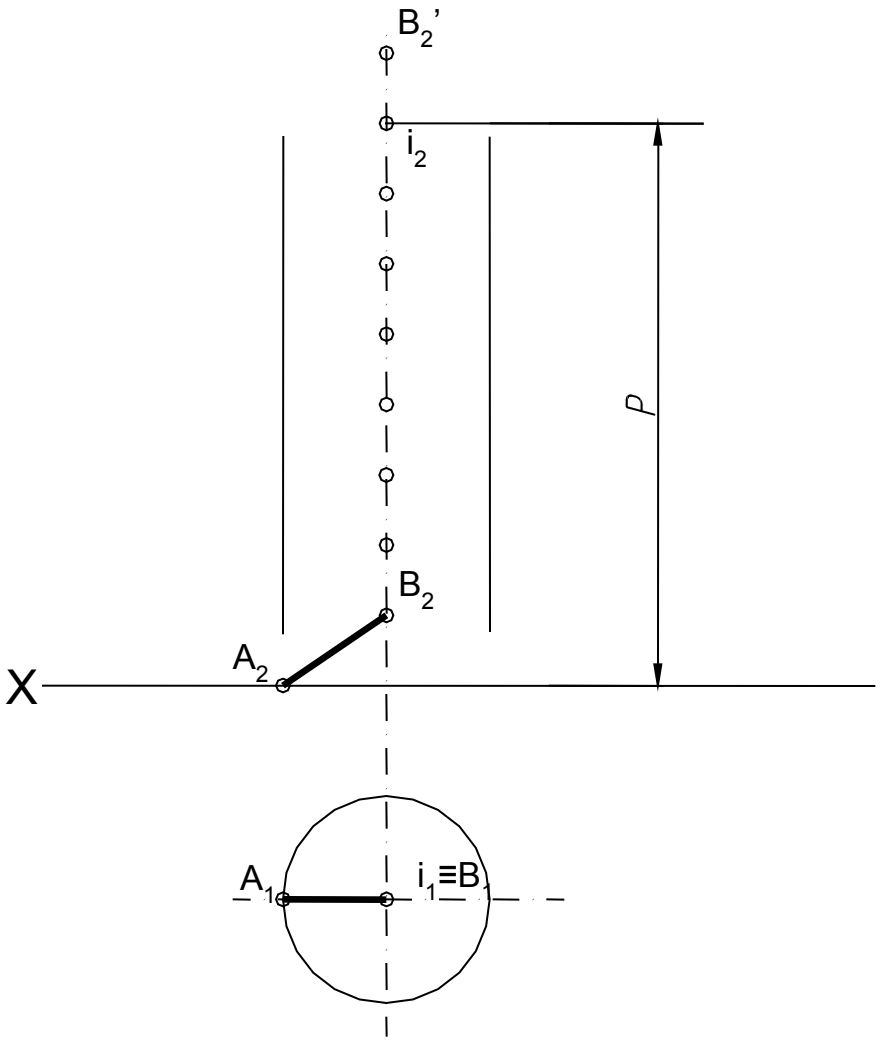
Задача 42

- Разделим расстояние P на 8 частей – уровней.



Задача 42

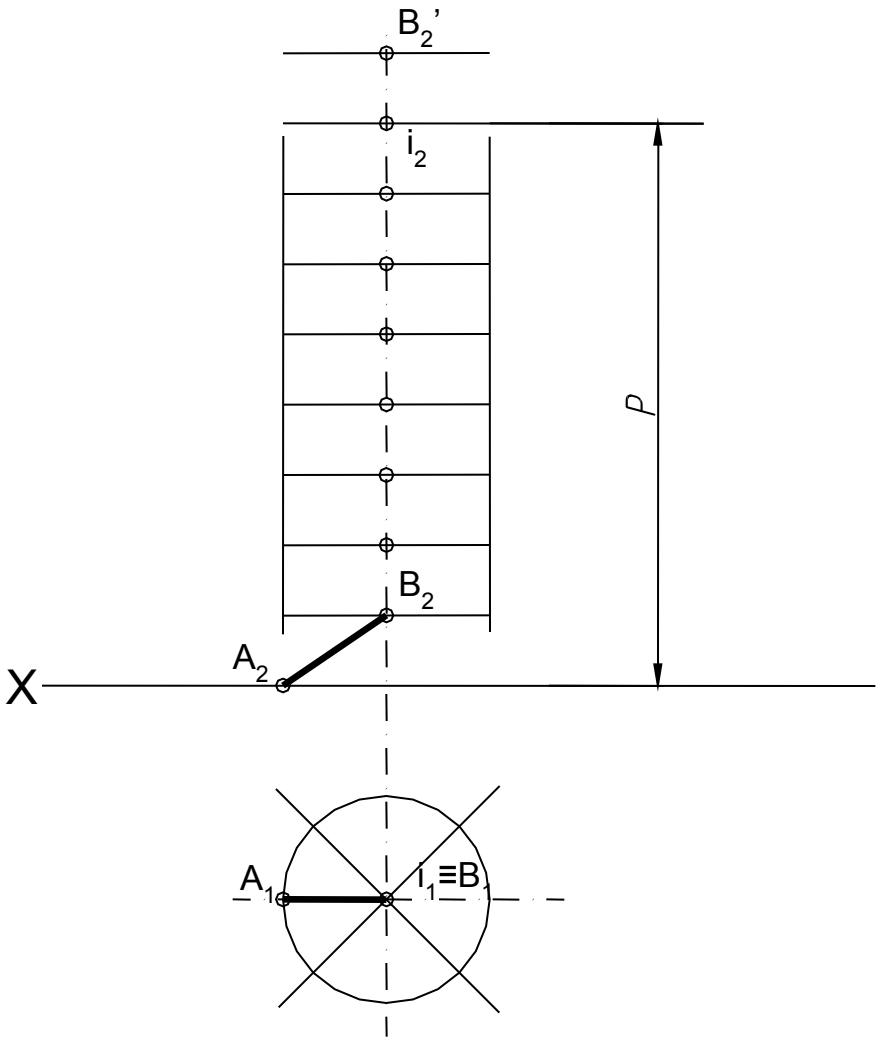
- Проекции точки В на $П_2$ уже обозначены(здесь B_2` положение на последнем уровне.



Задача 42

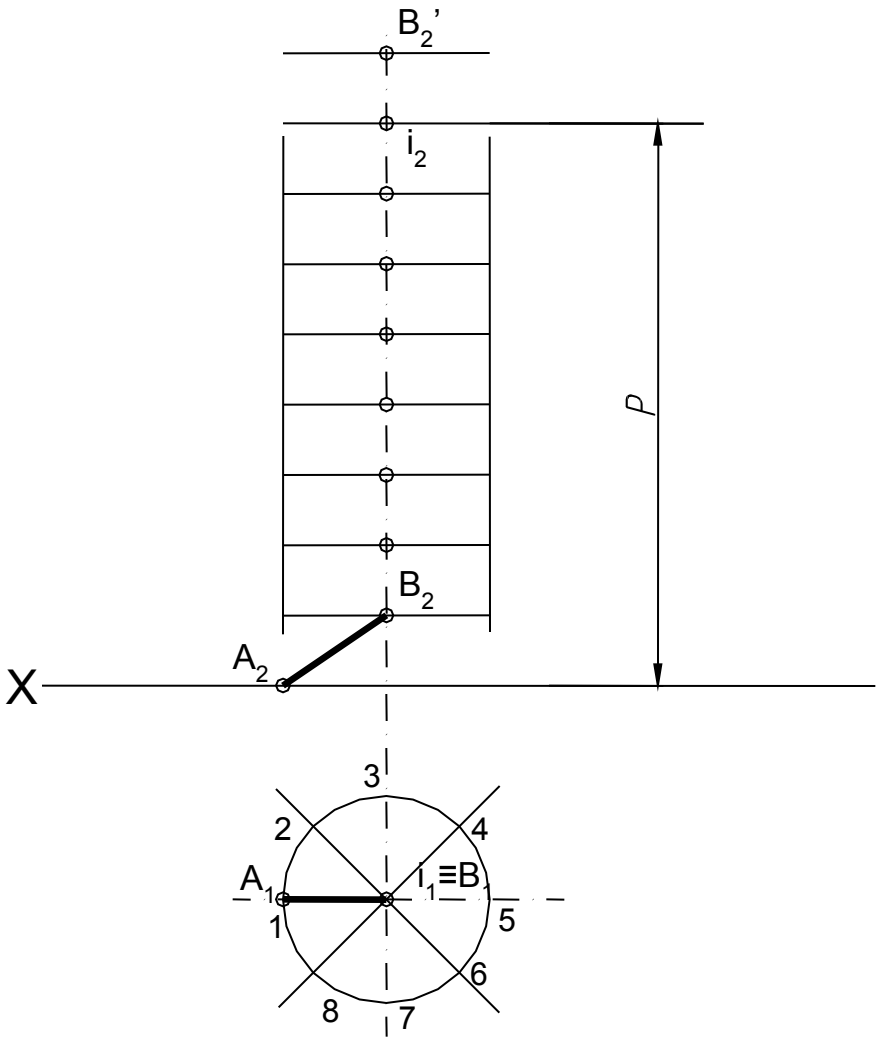
Построим проекции очки А в $П_1$ на каждом уровне. Для этого:

- В $П_2$ проведем через проекции точки В горизонтали на которых будут лежать проекции точки А



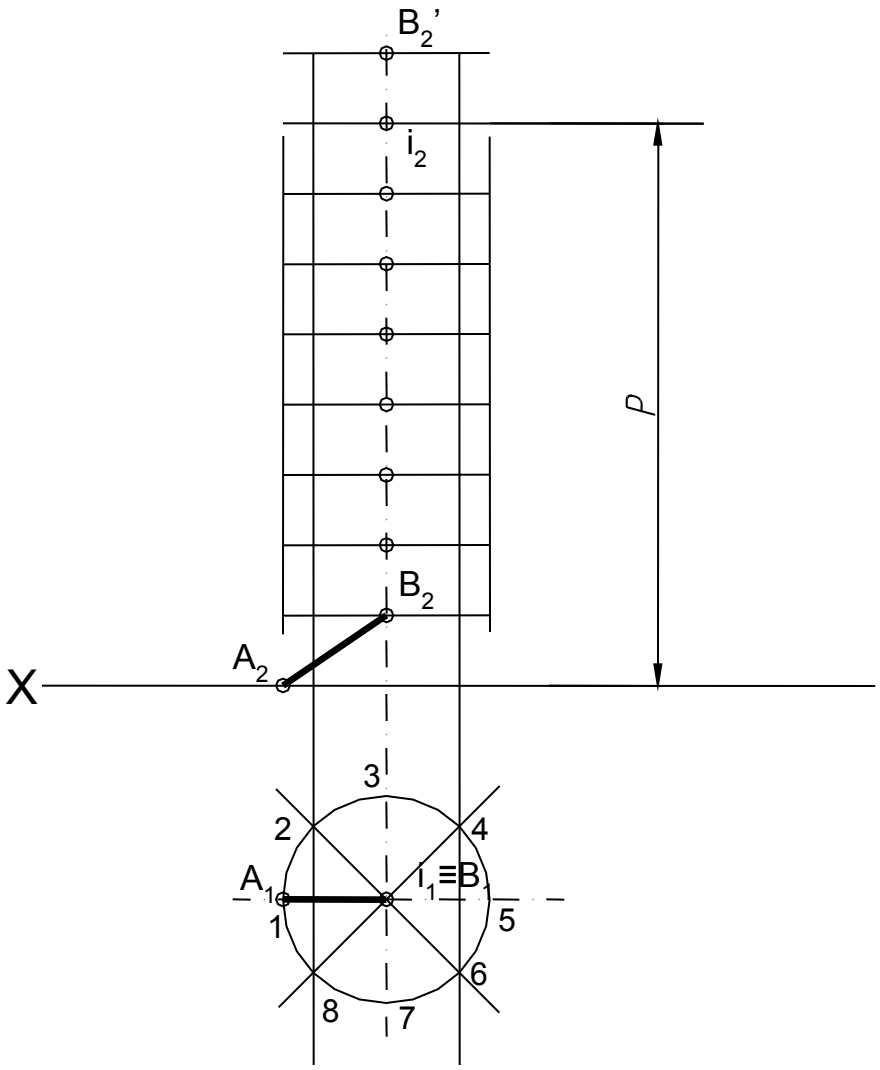
Задача 42

- В $П_1$ разделим окружность на 8 частей и обозначим положения точки А на каждом уровне цифрами.



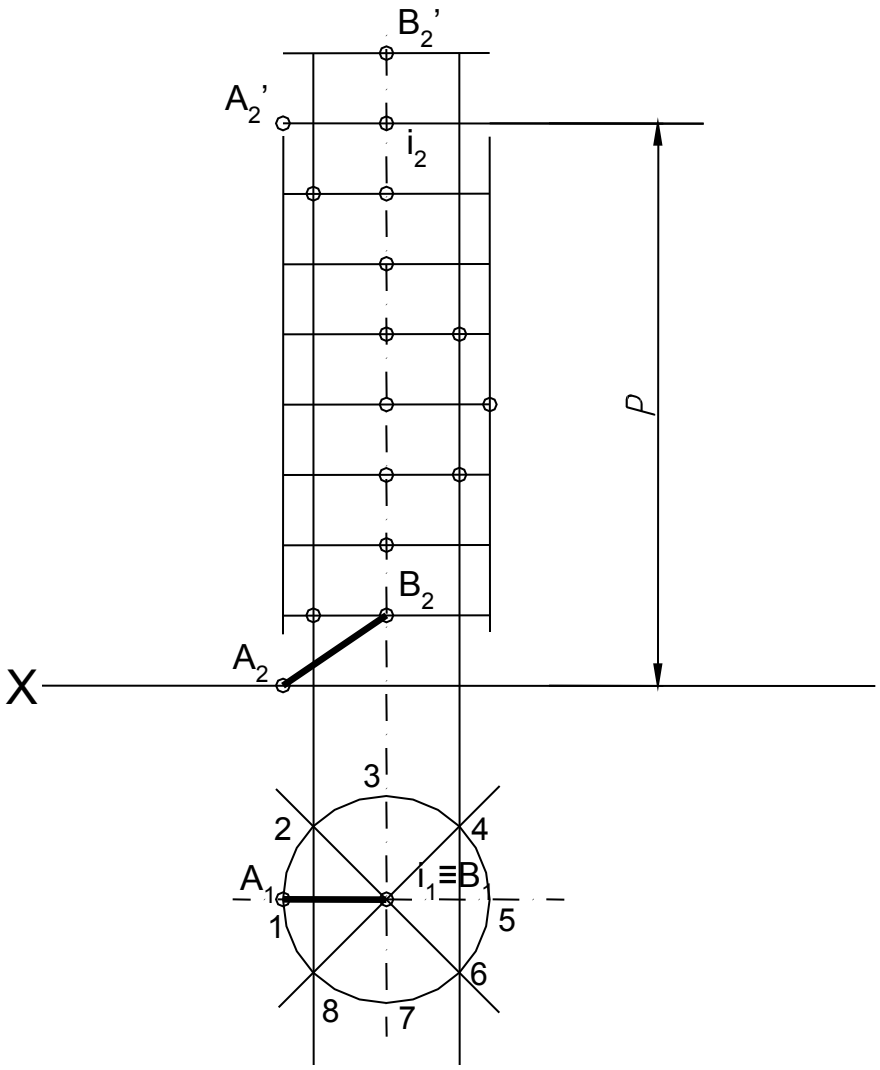
Задача 42

- Проводим вспомогательные линии из положений 2,4,6,8.



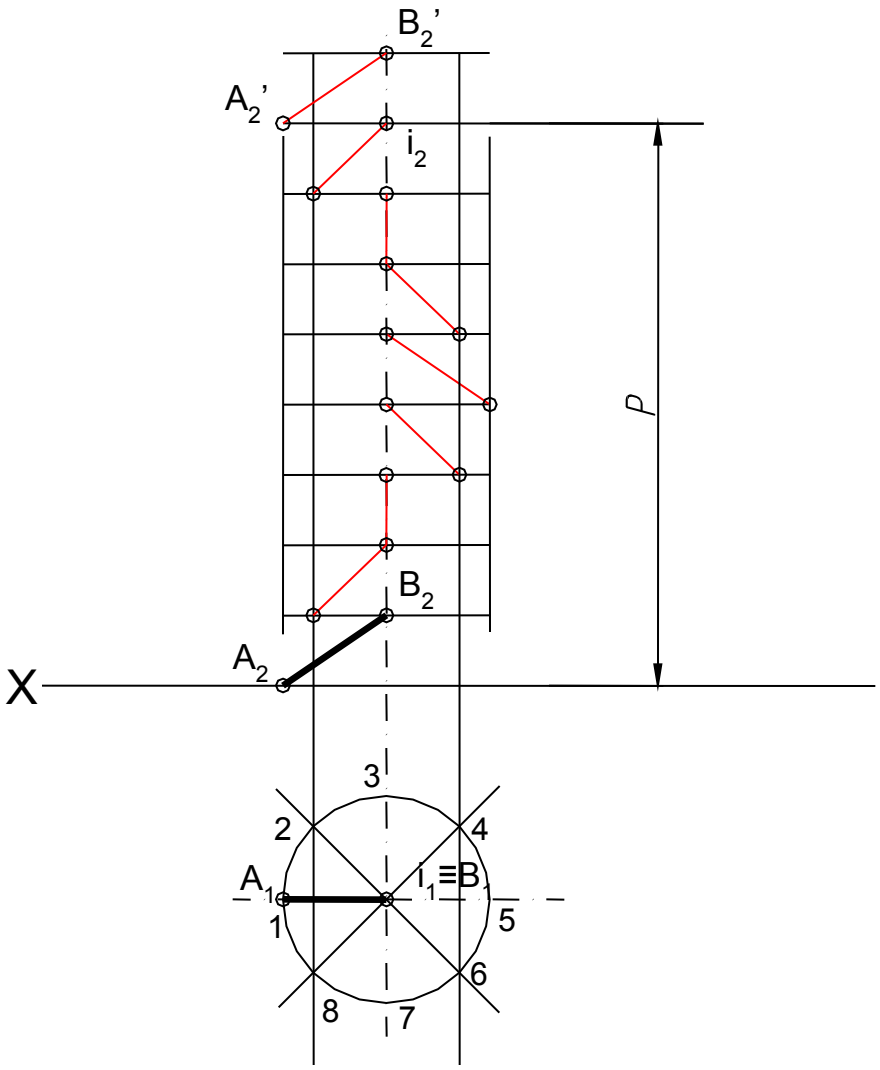
Задача 42

- Отмечаем положение точки А на каждом уровне в плоскости $П_2$. Здесь A_2` положение проекции на последнем уровне



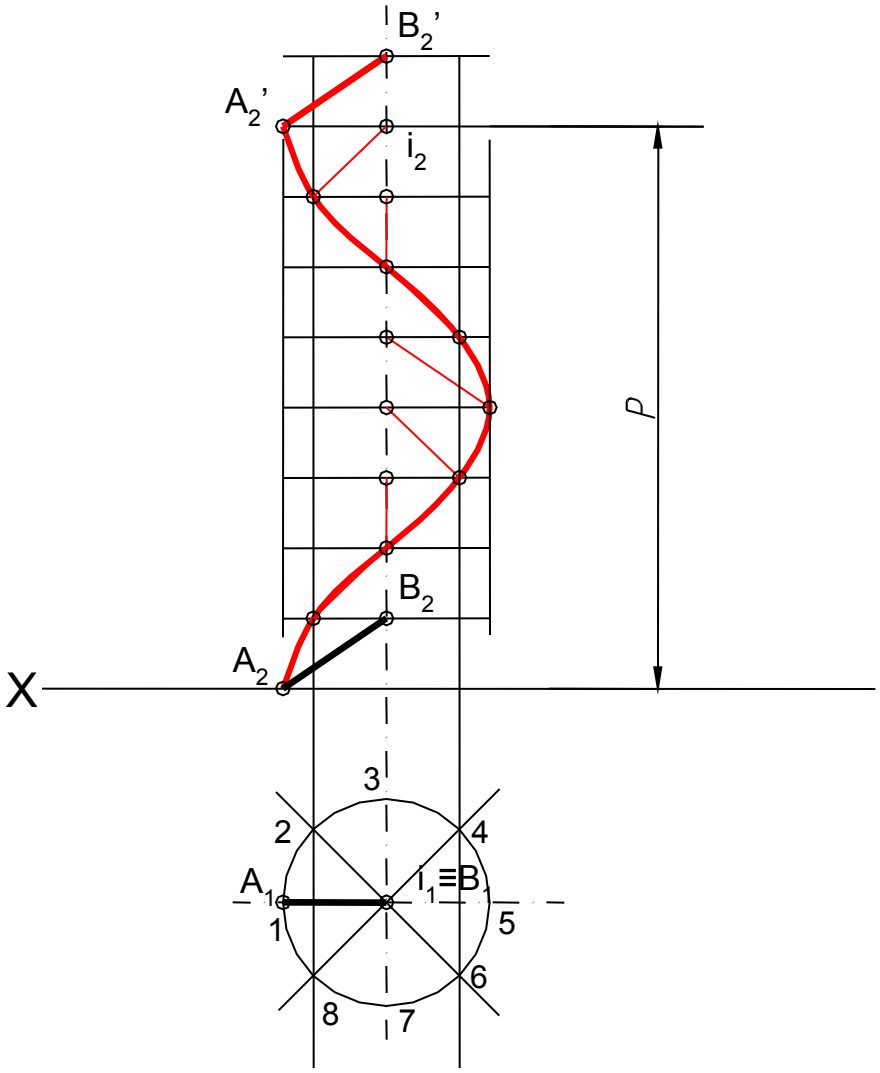
Задача 42

- Чертим проекции прямой АВ на $П_2$ т.е. соединяем A_2 и B_2 на каждом из восьми уровней.



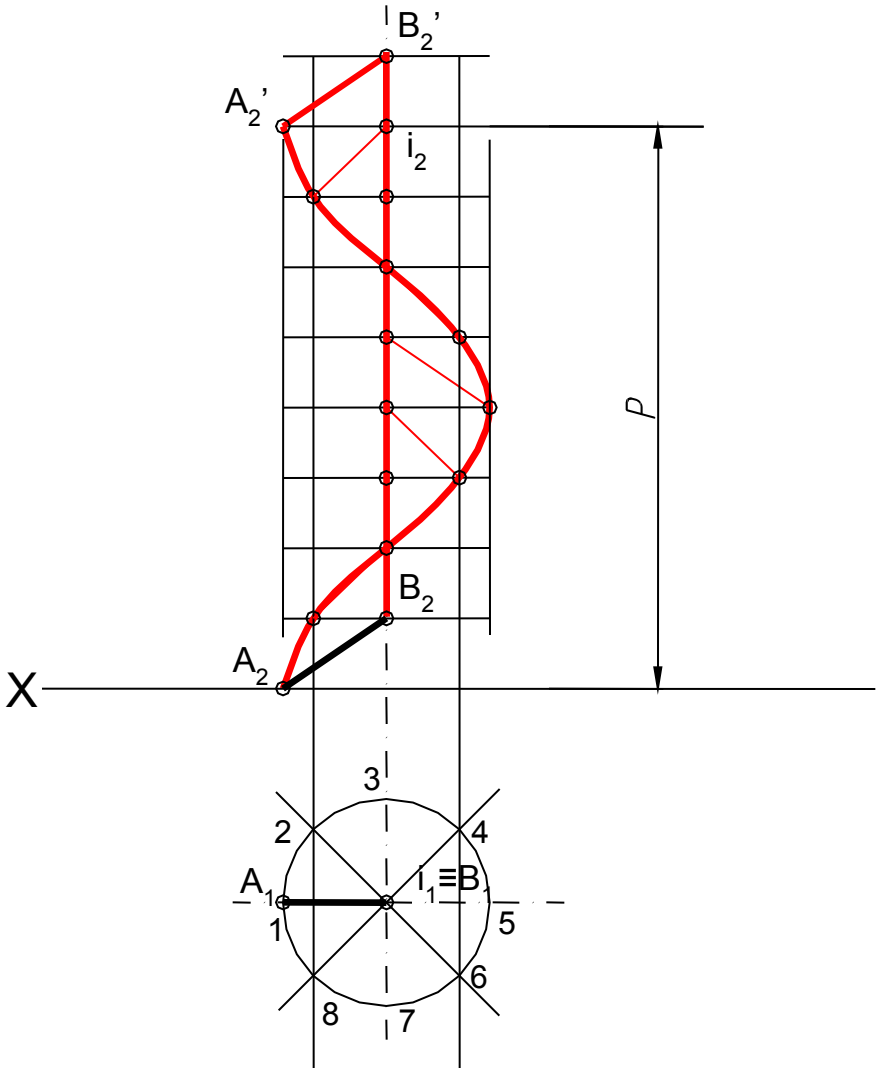
Задача 42

- Аппроксимируем проекции точек A_2 – A_2`



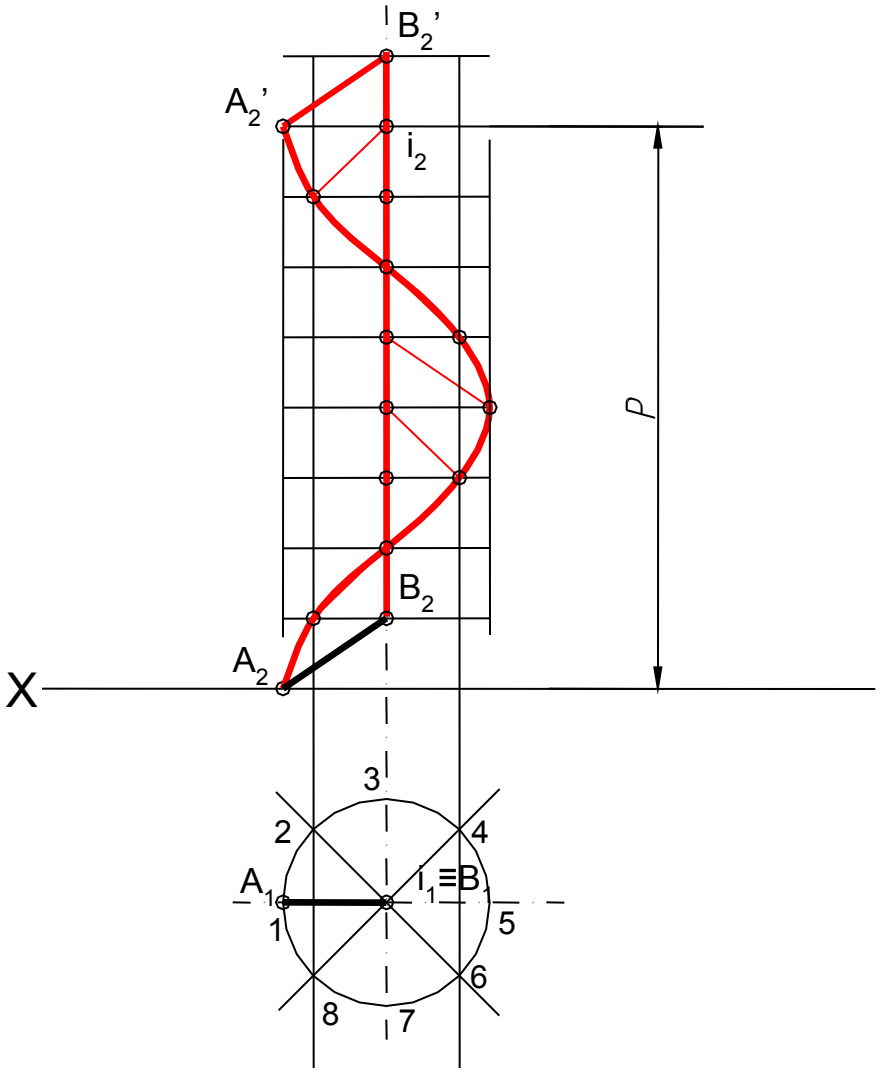
Задача 42

- Соединяем точки B_2 и B_2'



Задача 42 Результат решения

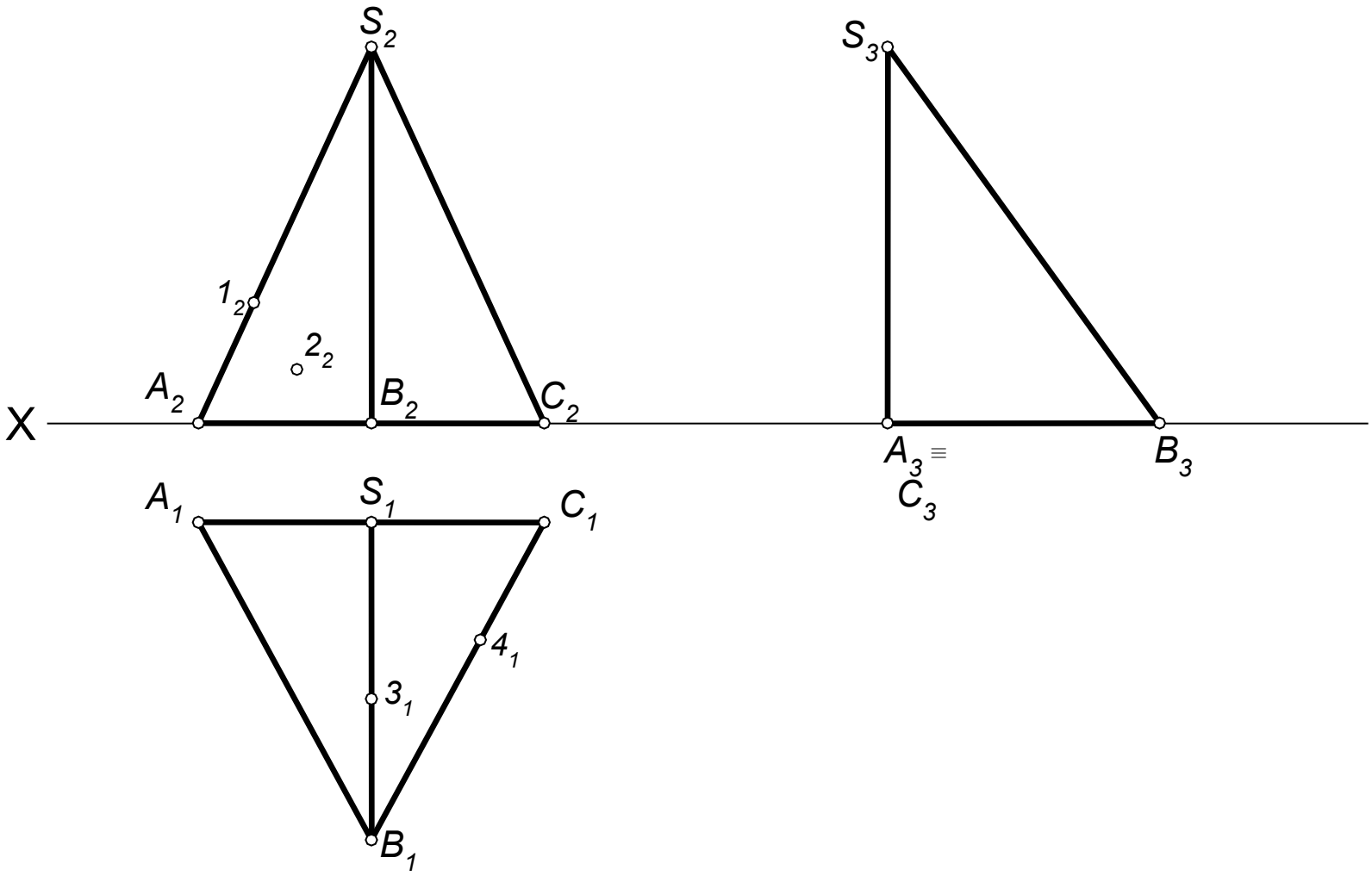
- Получилась такая поверхность вращения:



Задача 43

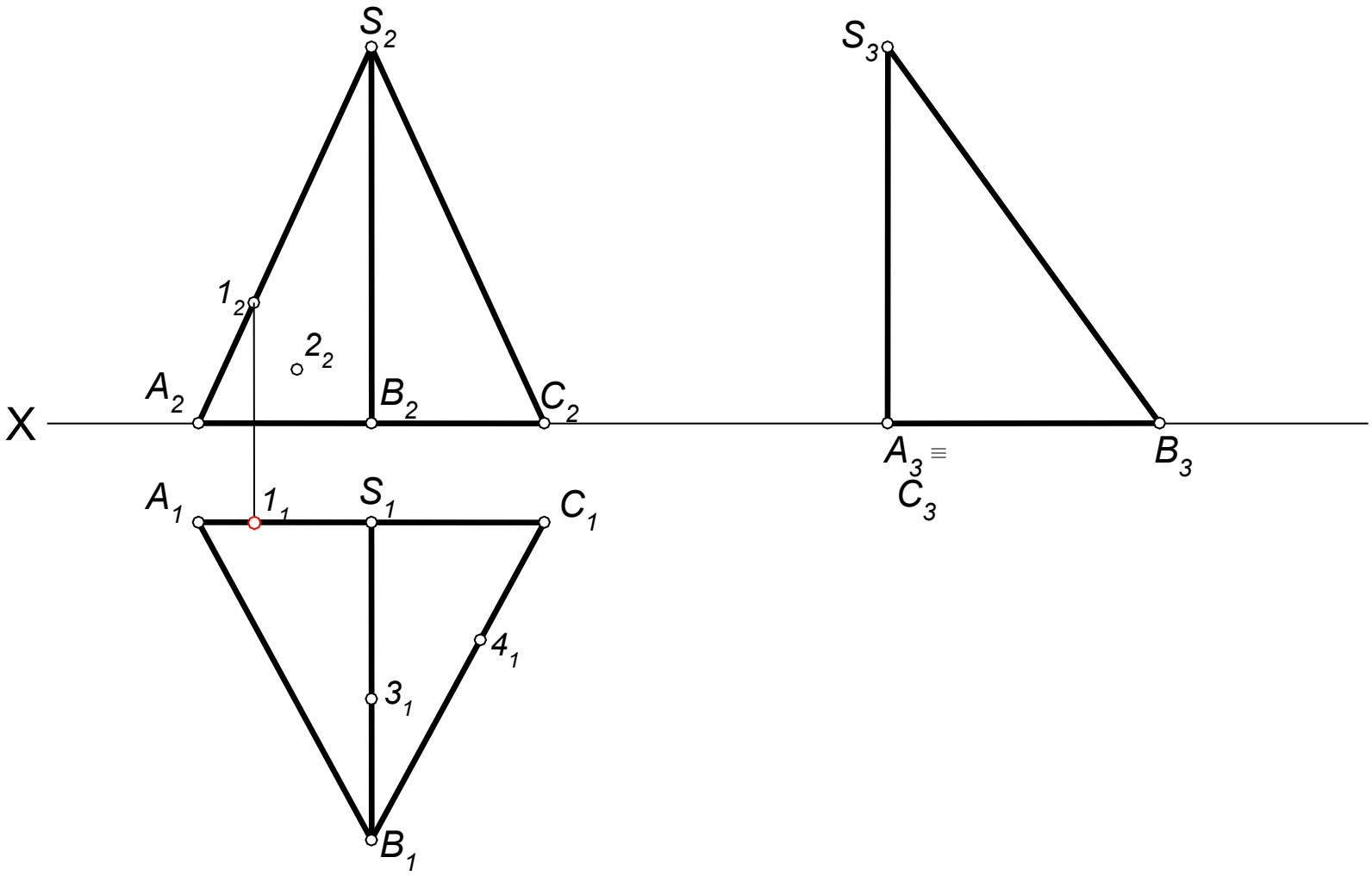
Задача 43 Условия задачи:

- Построить недостающие проекции точек, принадлежащих поверхности трехгранной пирамиды.



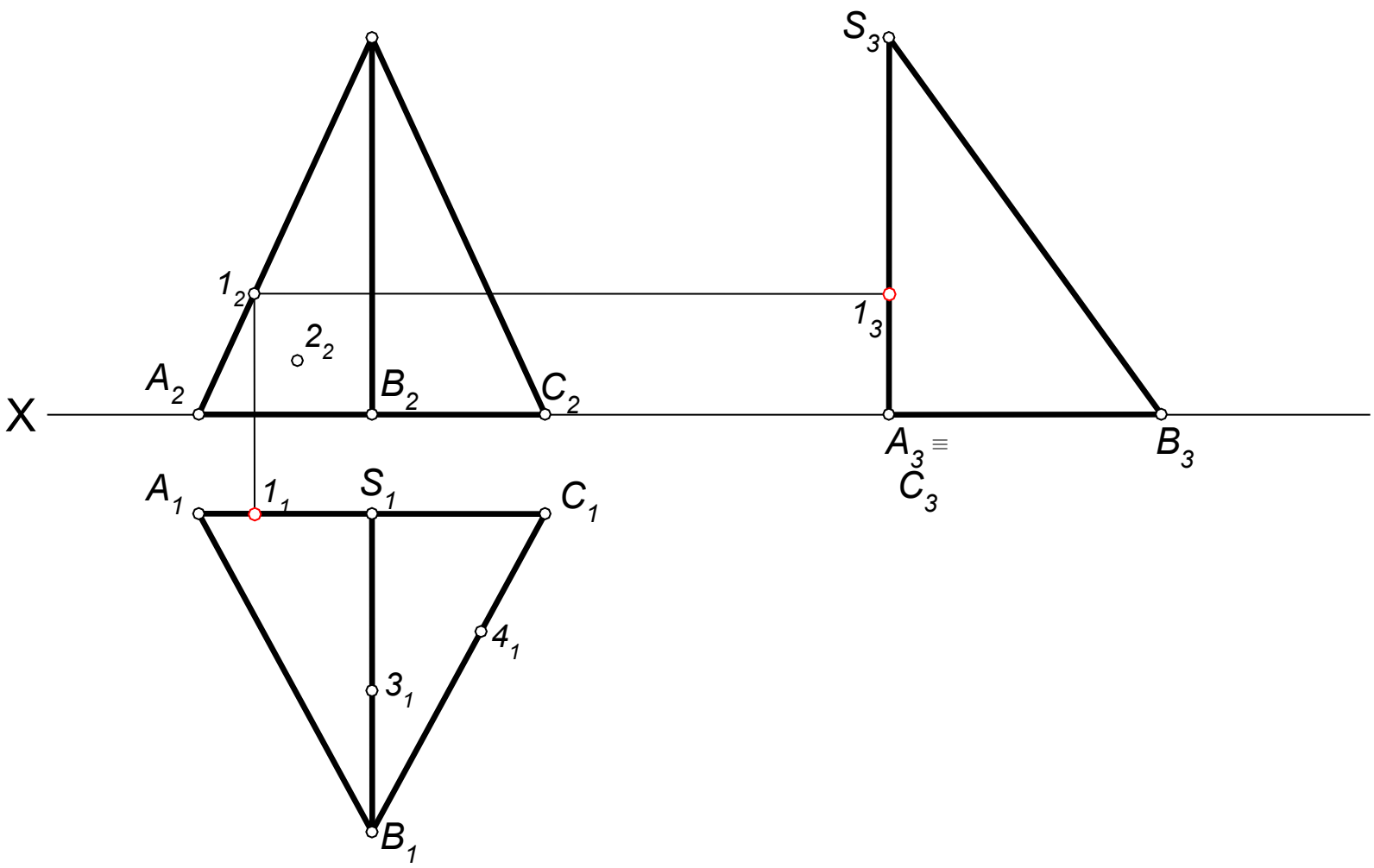
Задача 43

- Точка 1 лежит на ребре SA. Поэтому сначала по принадлежности находим проекцию 1_1,



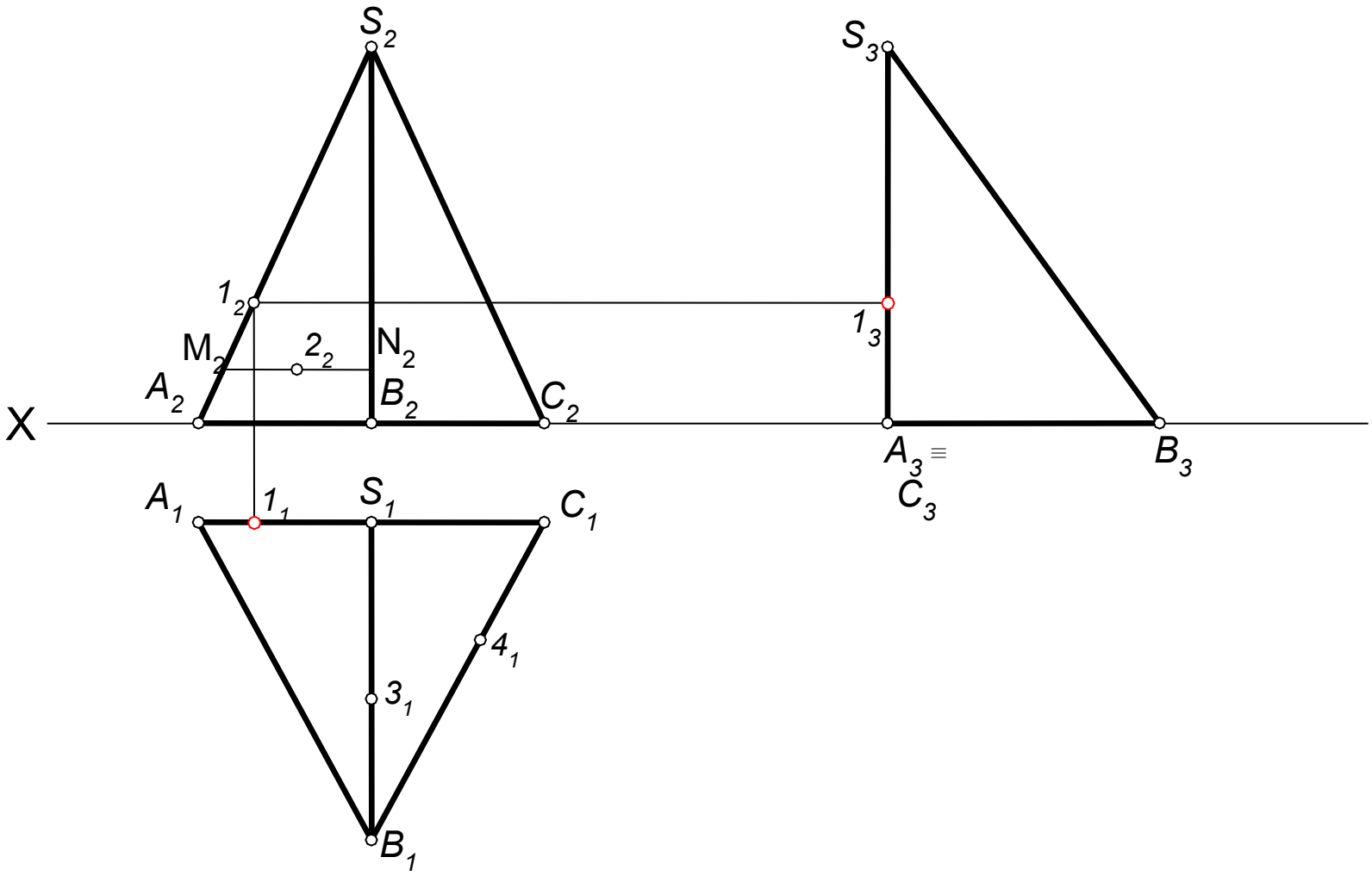
Задача 43

- Затем проекцию 1_3 точки *1*



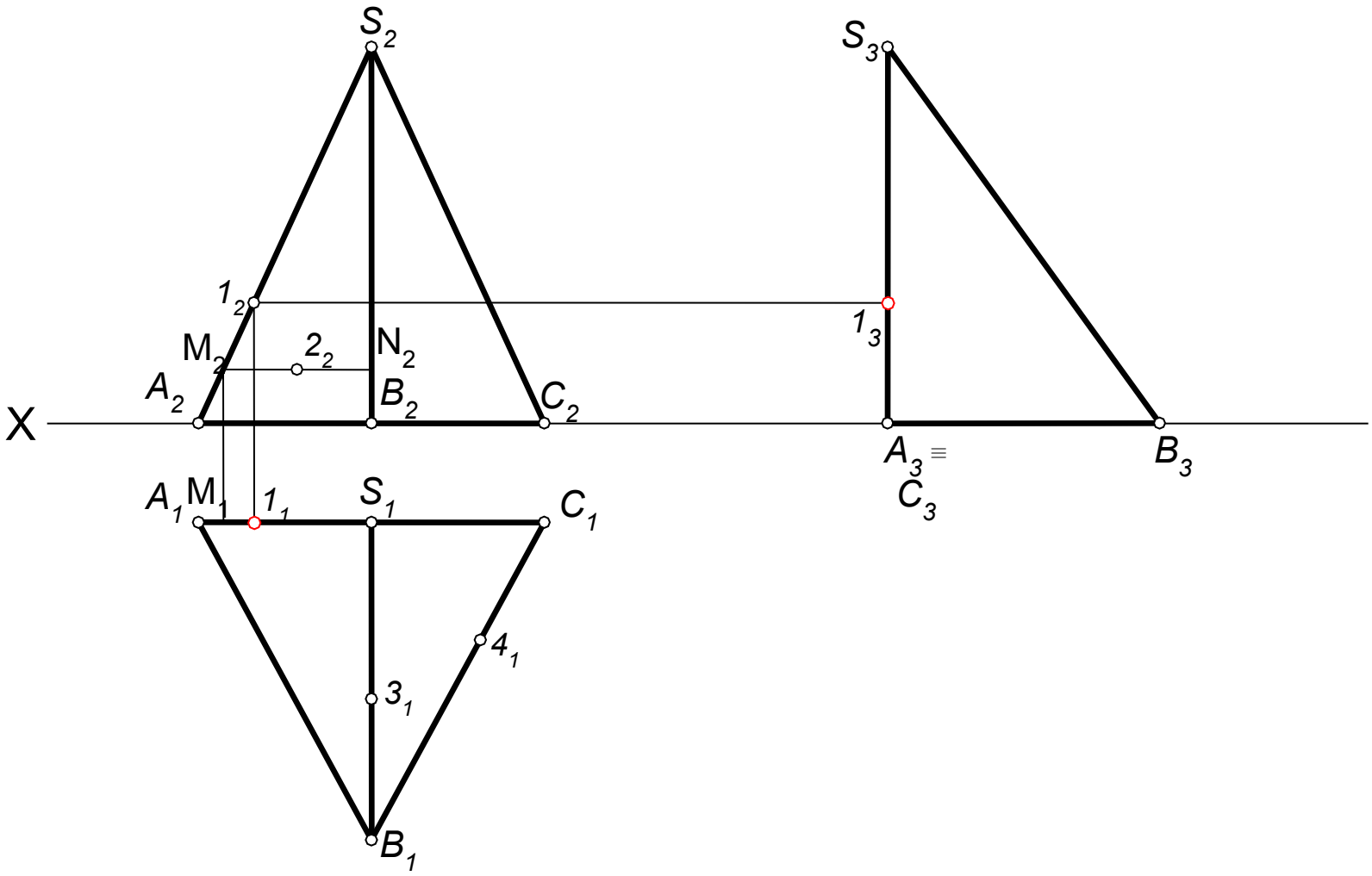
Задача 43

- Точка 2 лежит в грани ABS. Чтобы найти недостающие проекции точки проведем через неё в грани ABS линию MN параллельную AB.



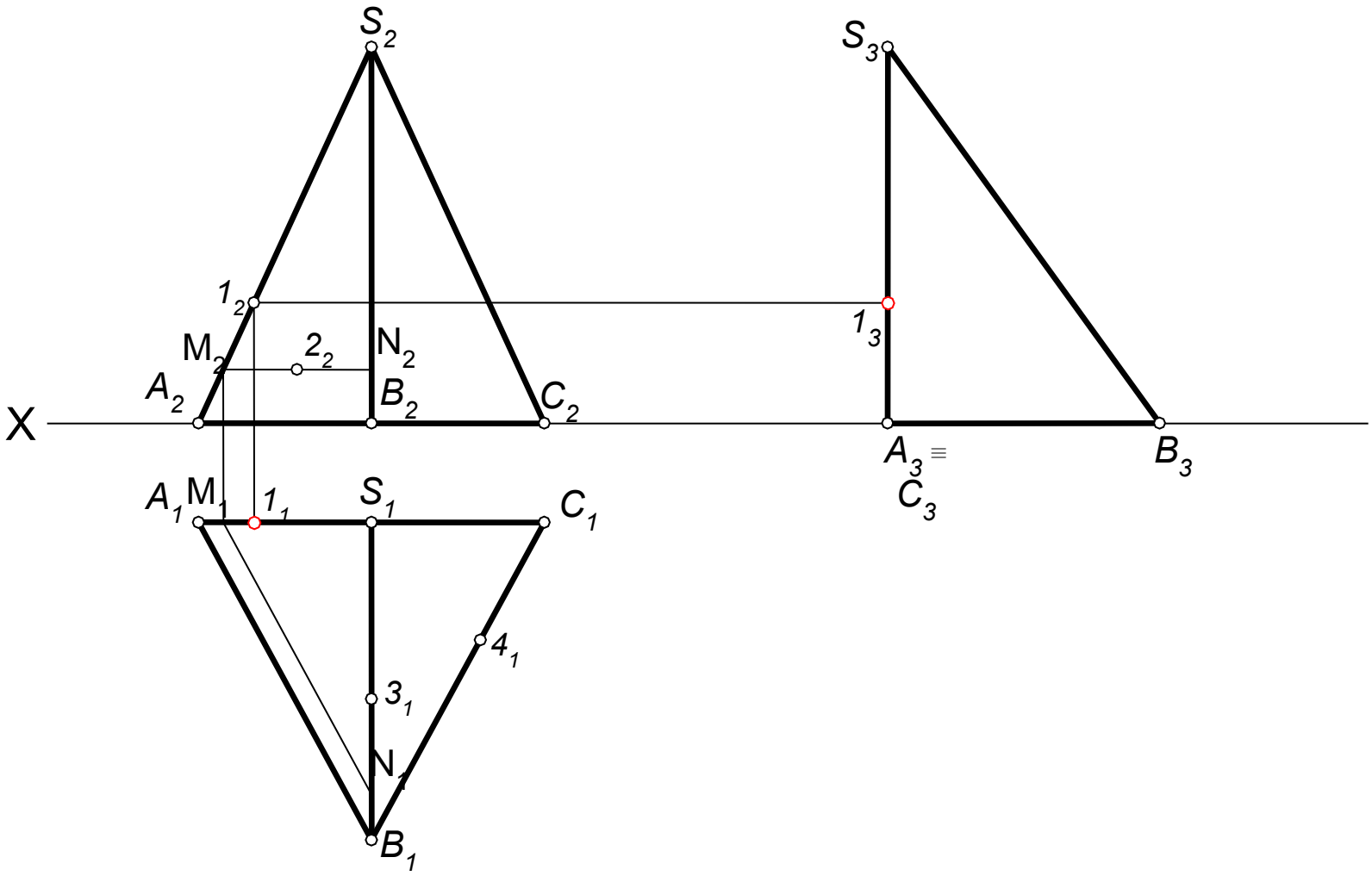
Задача 43

- По принадлежности найдем M_1



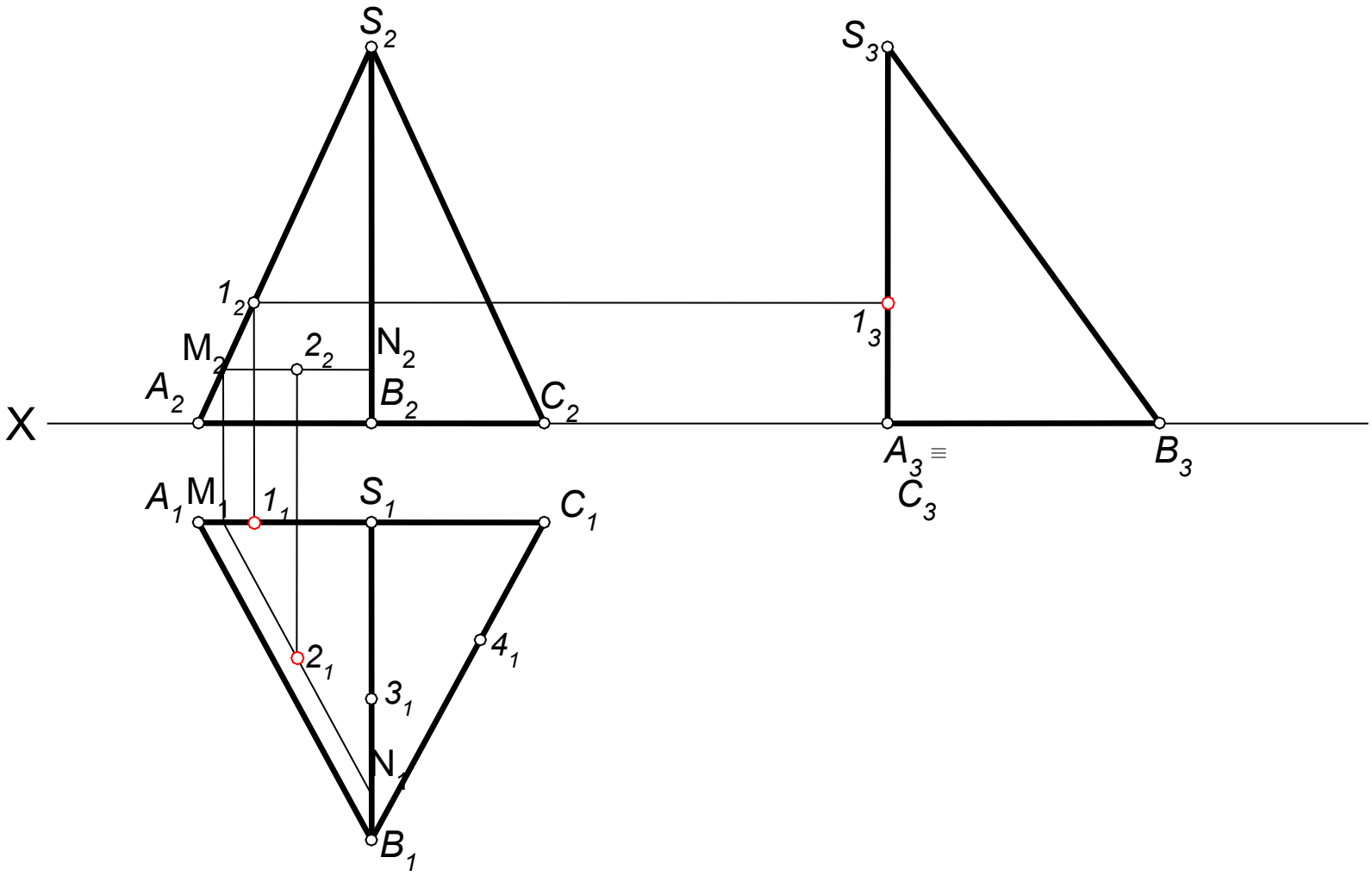
Задача 43

- Параллельно A_1B_1 проводим M_1N_1



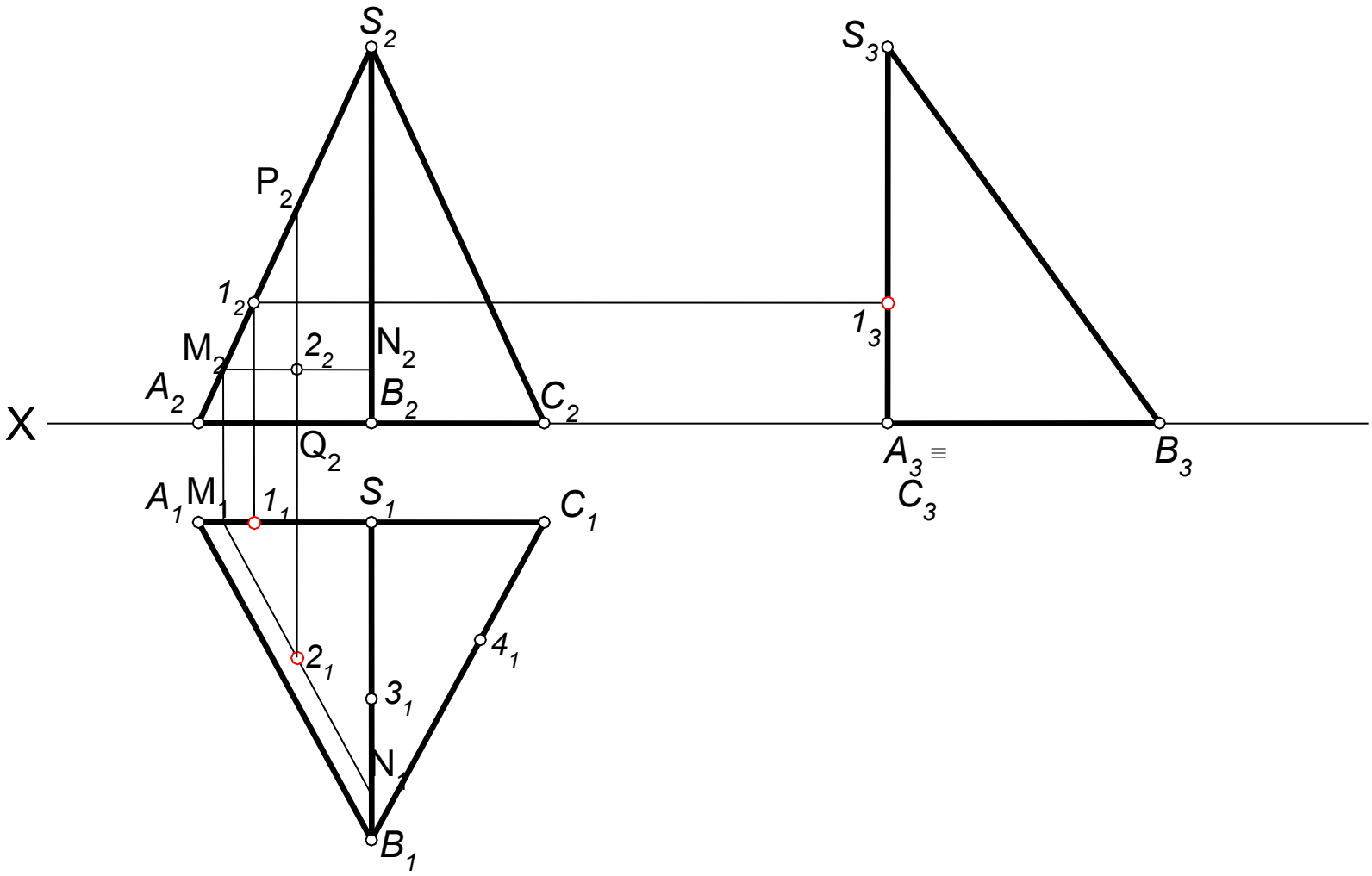
Задача 43

- На M_1N_1 по принадлежности находим 2_1



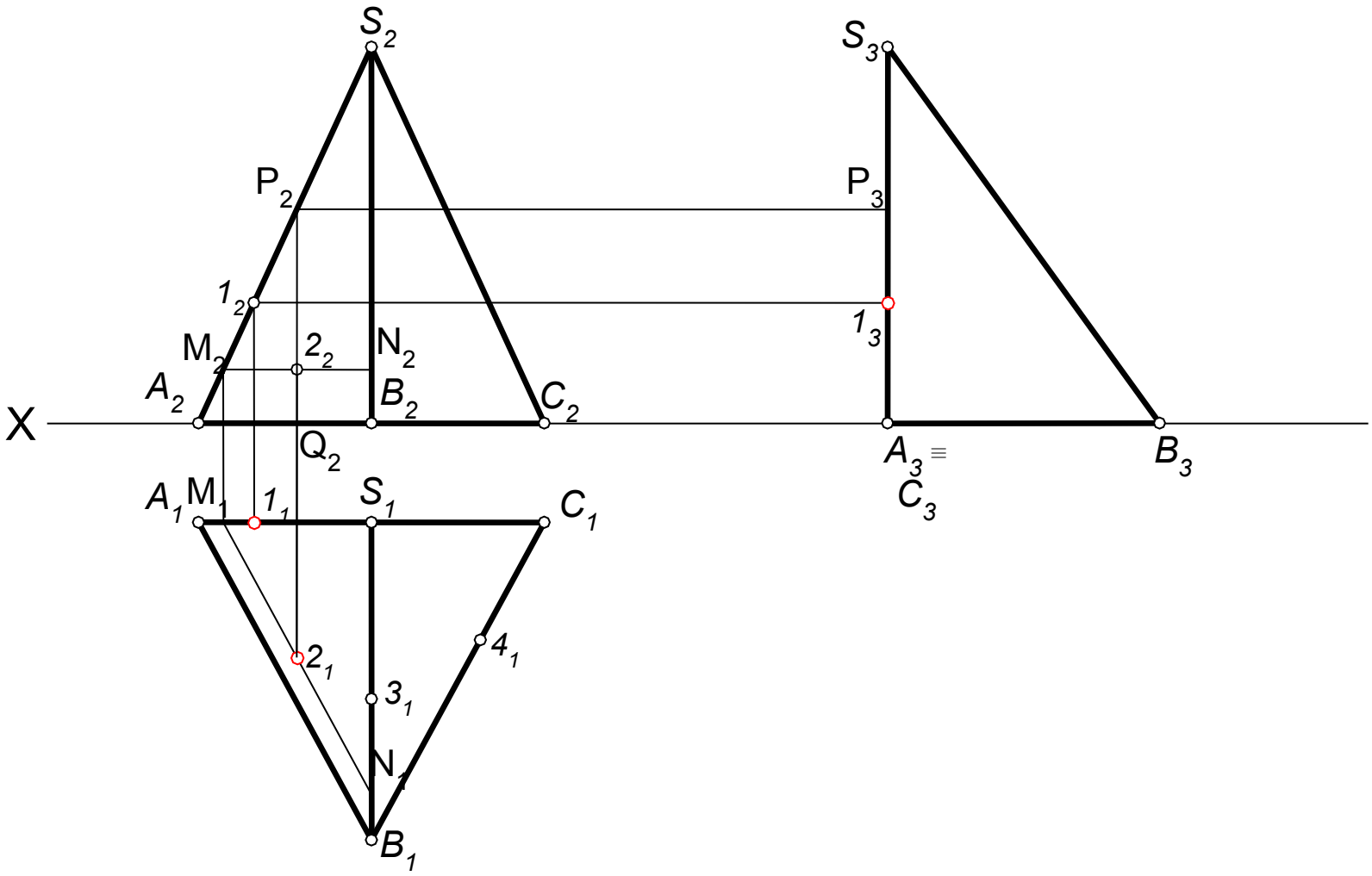
Задача 43

- Чтобы найти 2_3 проведем через проекцию точки 2_2 линию $P_2Q_2 \parallel S_2B_2$



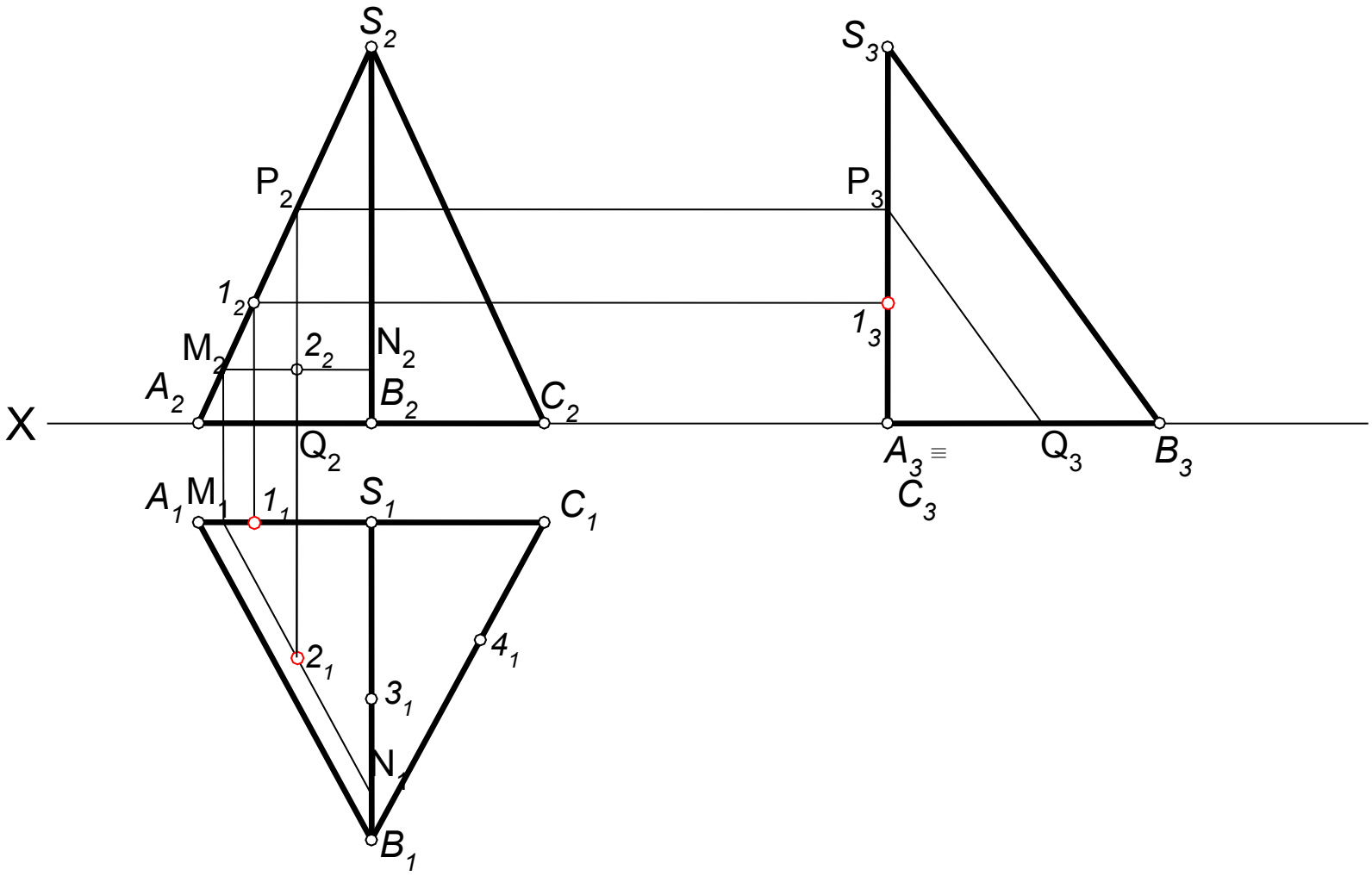
Задача 43

- Найдем P_3Q_3 . Для этого: 1)по принадлежности найдем P_3



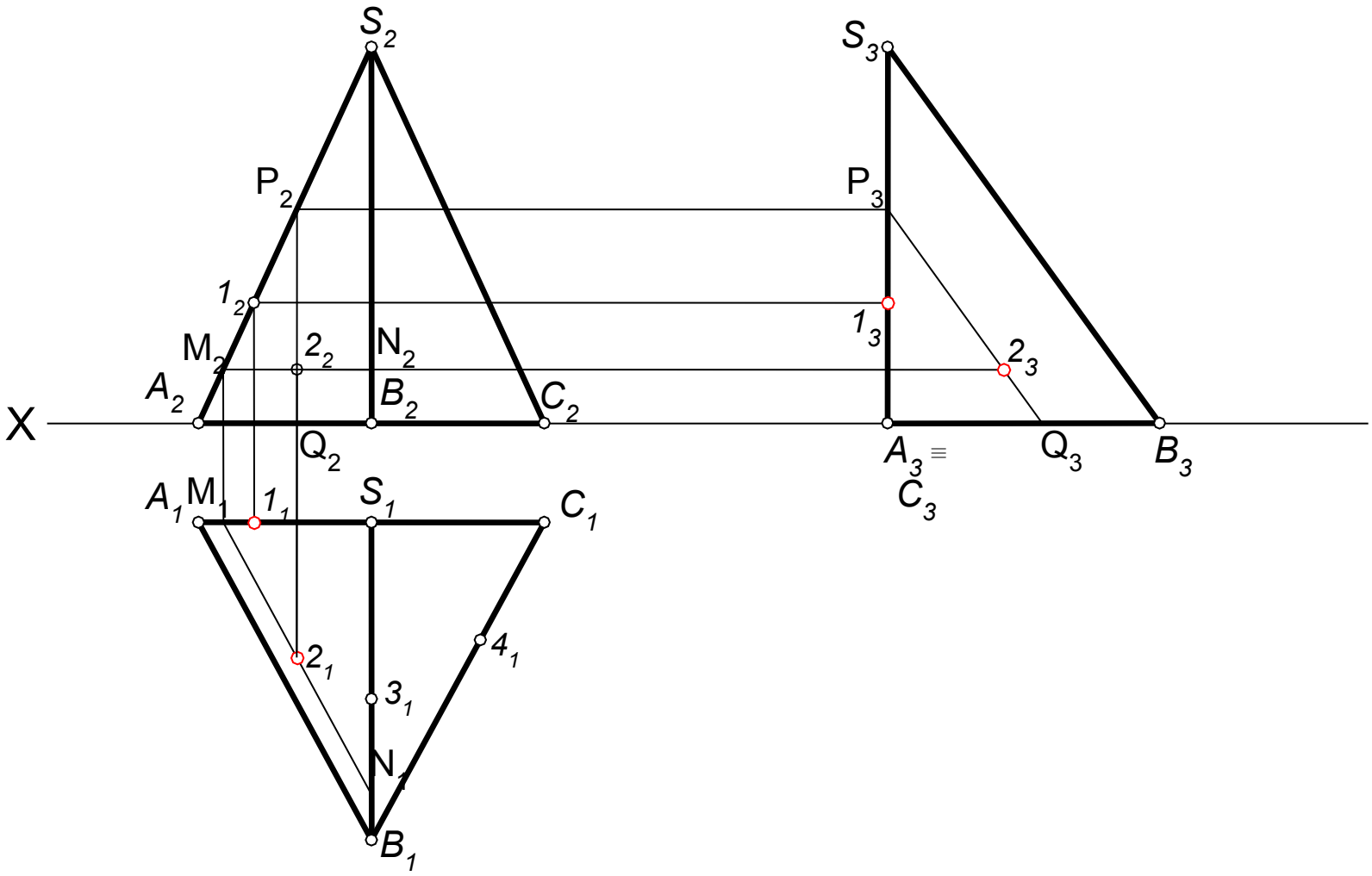
Задача 43

- 2)параллельно S_3B_3 прочертим P_3Q_3



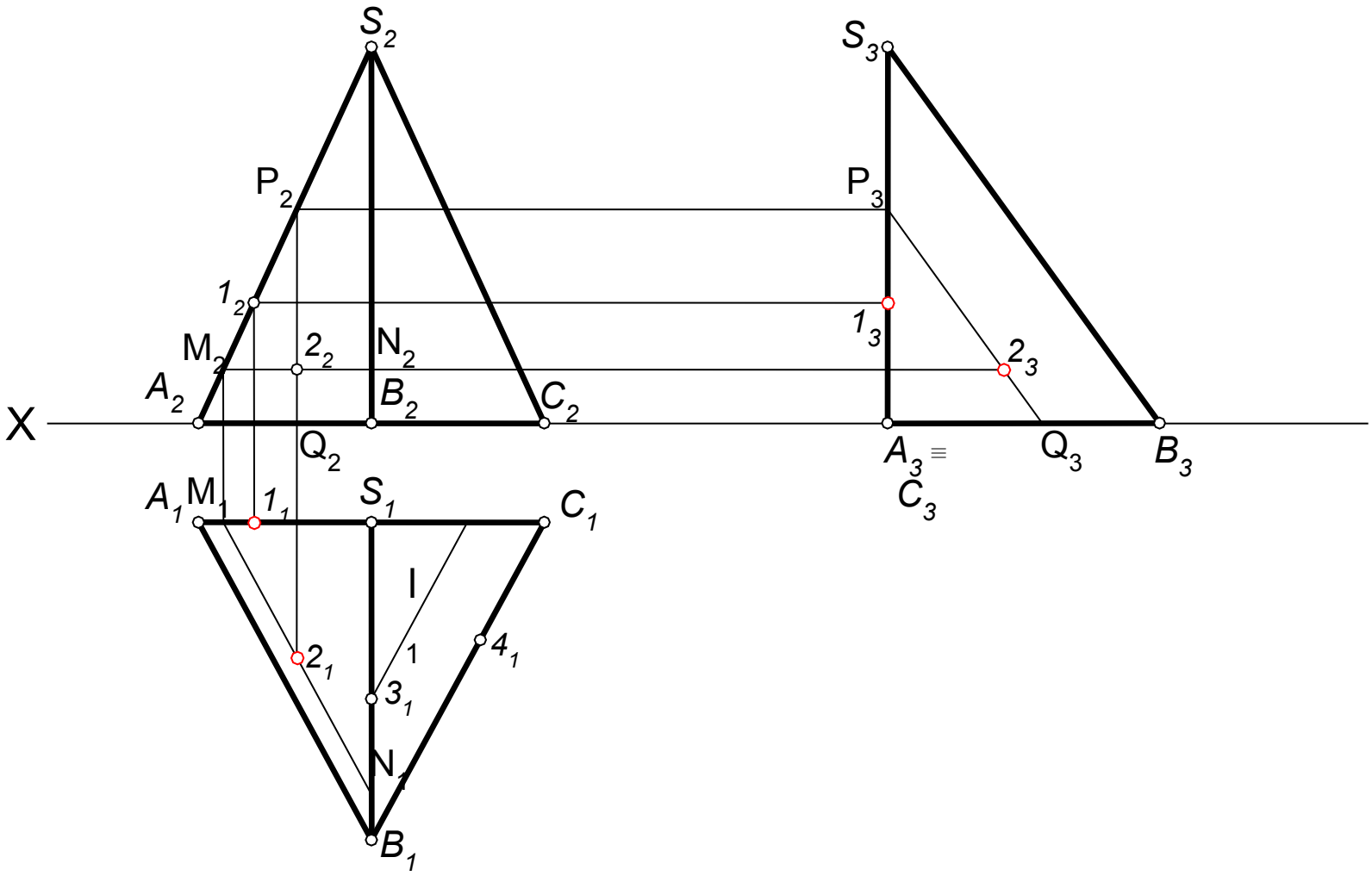
Задача 43

- Теперь по принадлежности находим проекцию 2_3.



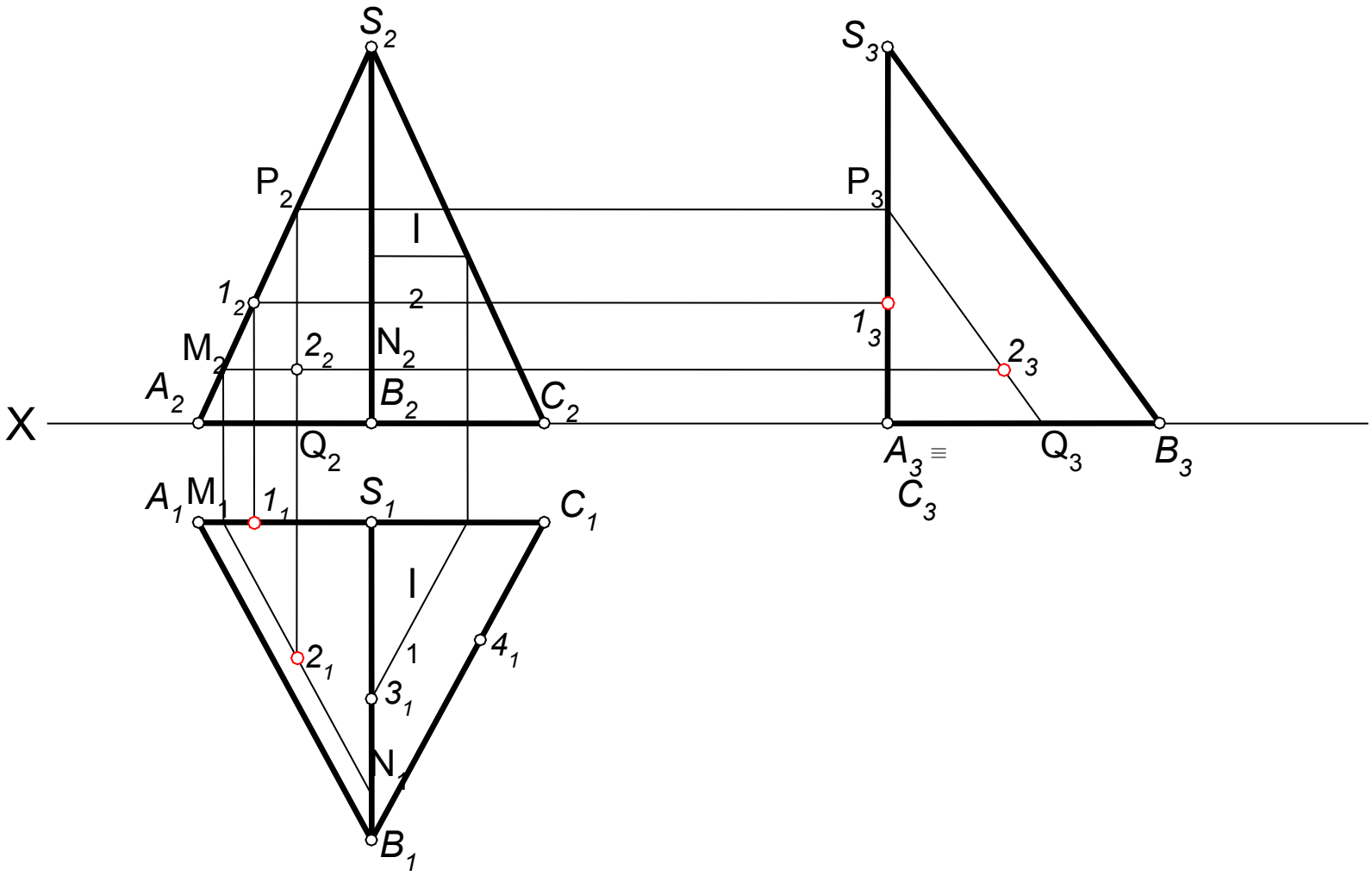
Задача 43

- Точка 3_1 лежит на ребре SB. Чтобы найти 3_2 в грани SBC проведем через точку 3 линию параллельную BC . Назовем её l .



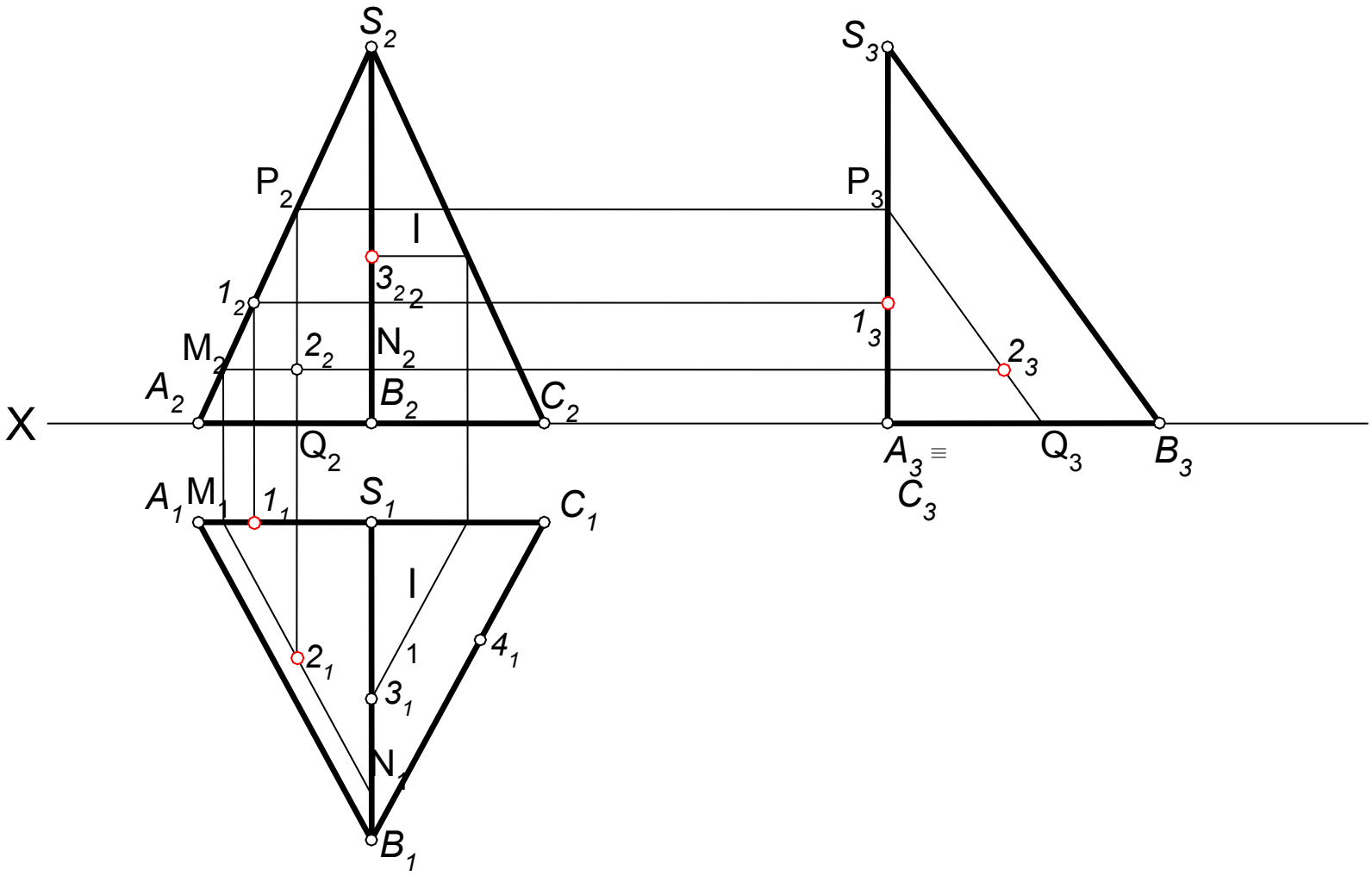
Задача 43

- Найдем проекцию l_2 этой линии на $П_2$



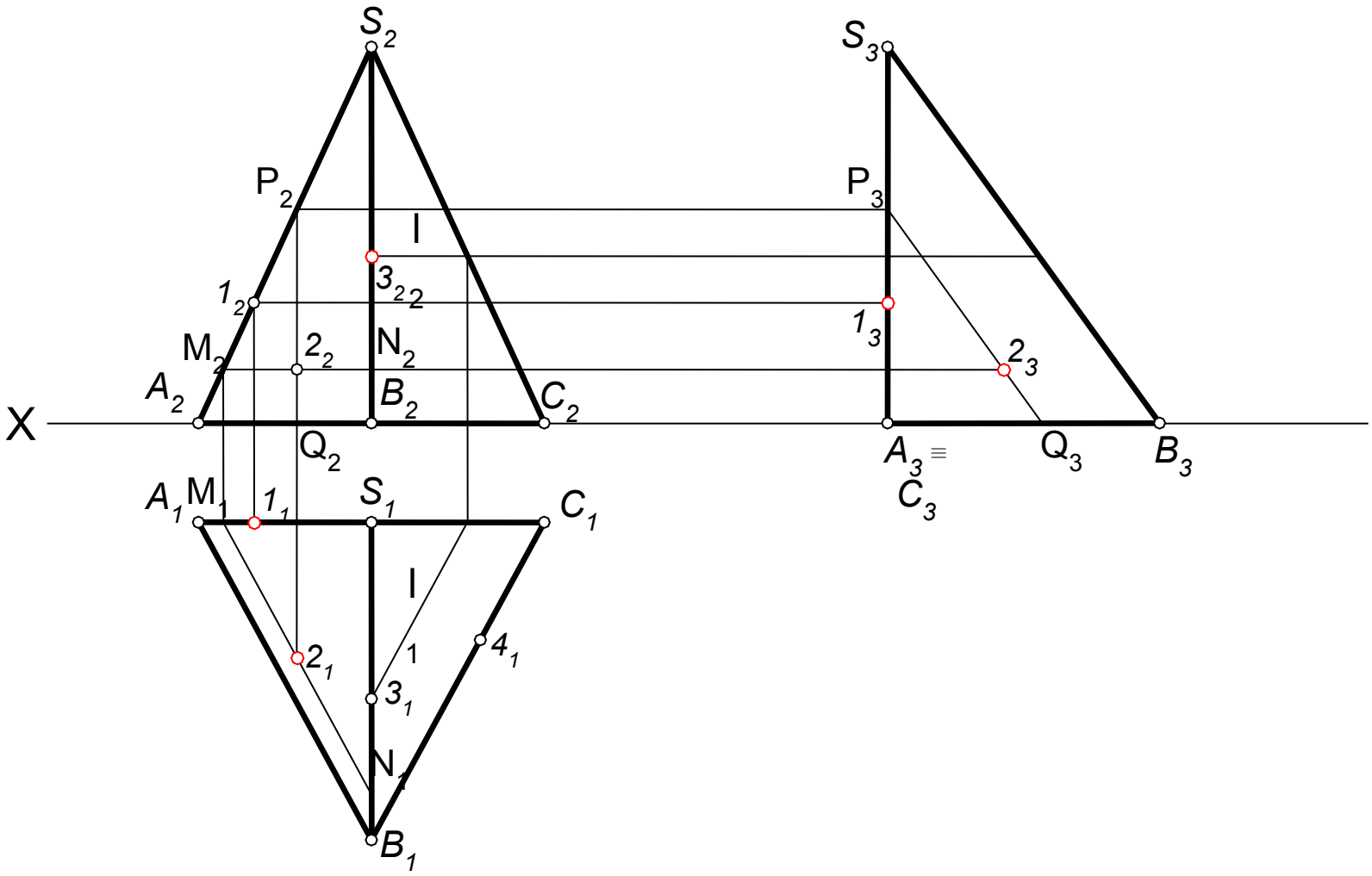
Задача 43

- 3_2 будет лежать в точке пересечения l_2 с S_2B_2



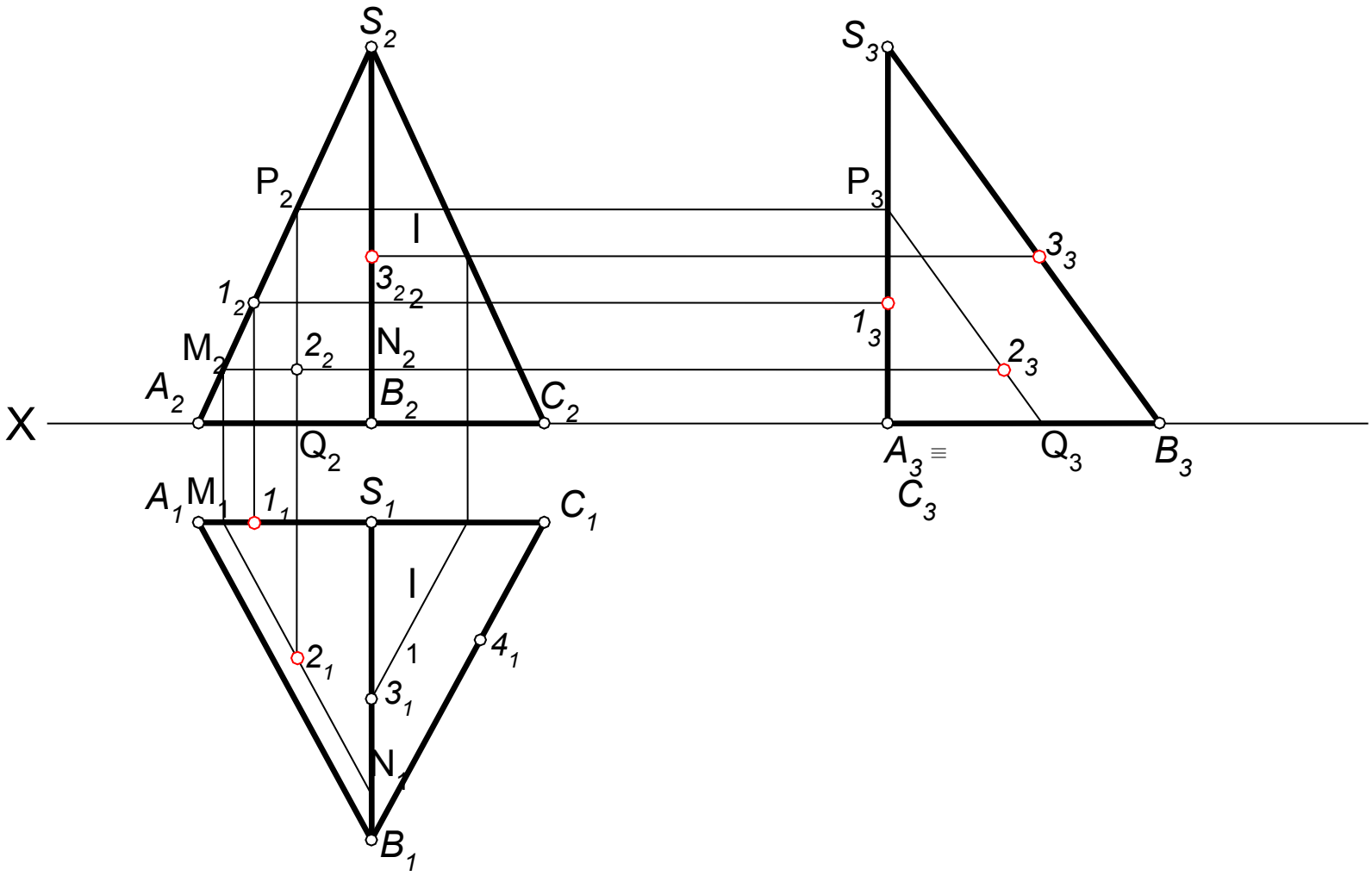
Задача 43

- Проекцию 3_3 можно найти по принадлежности. Для этого проведем через 3_2 соединительную линию на $П_3$



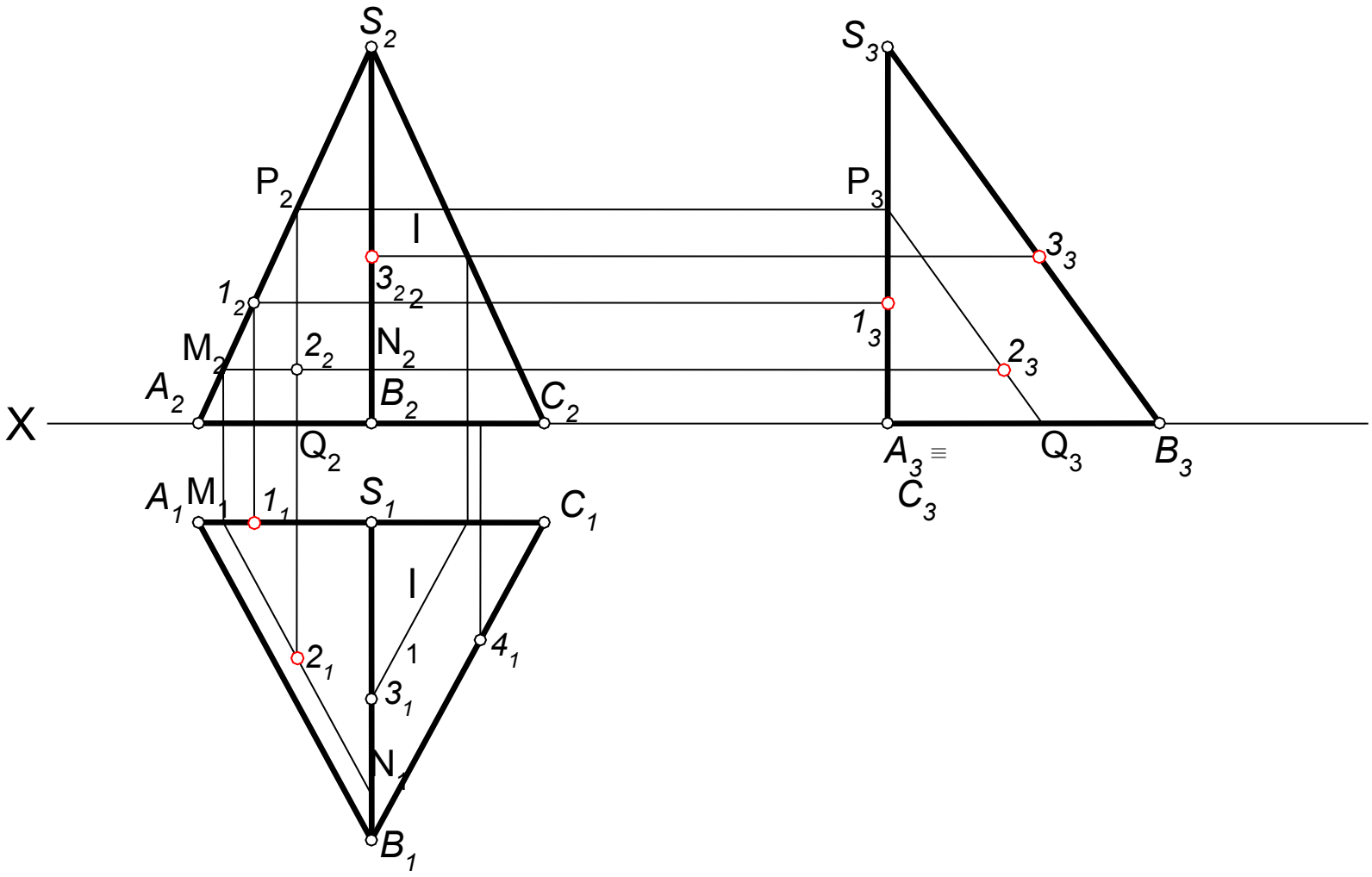
Задача 43

- В точке пересечения с S_3B_3 ставим проекцию 3_3



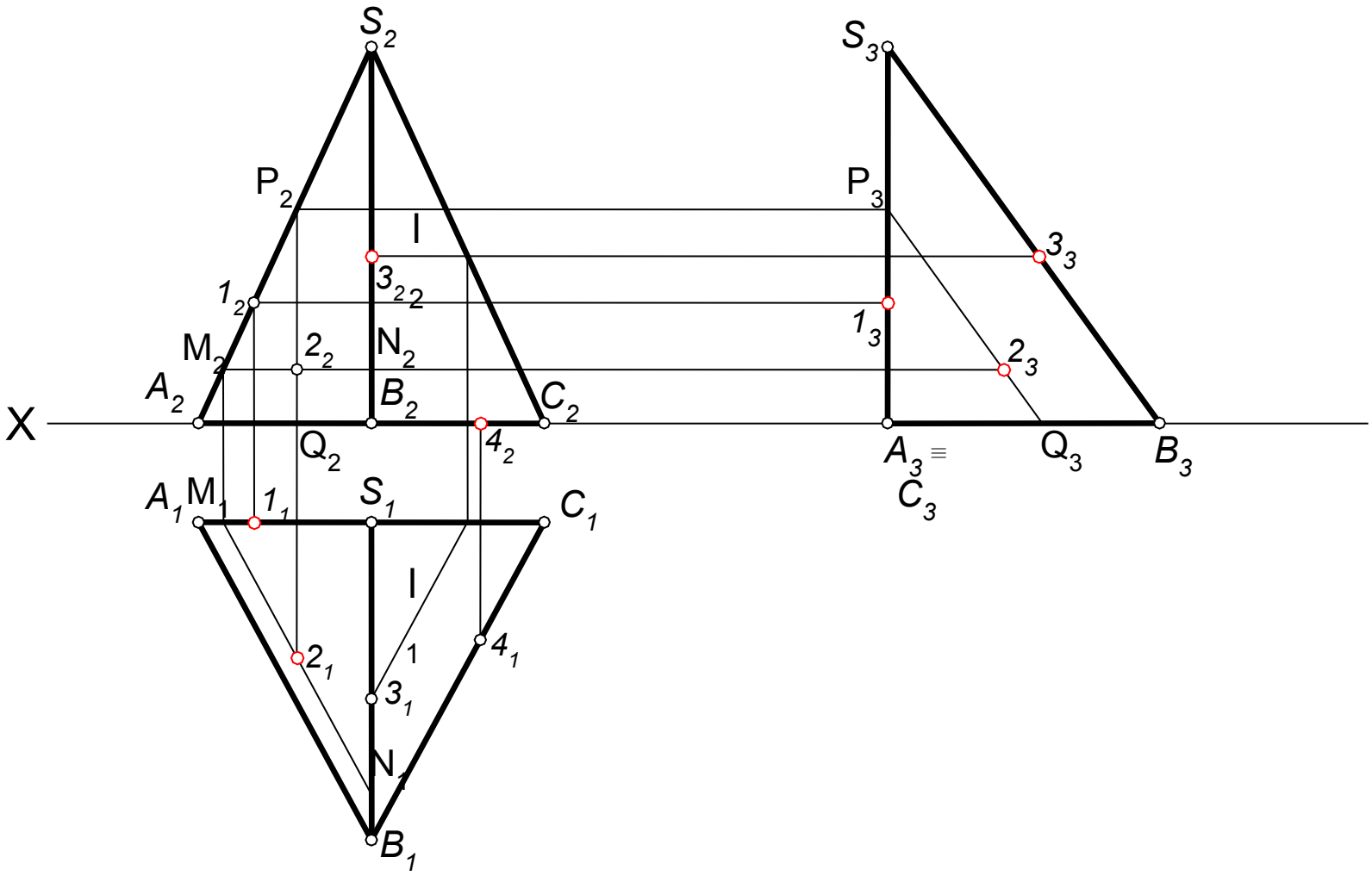
Задача 43

- Точка 4 лежит на ребре ВС. Поэтому, чтобы найти 4_2 проводим соединительную линию в плоскость $П_2$



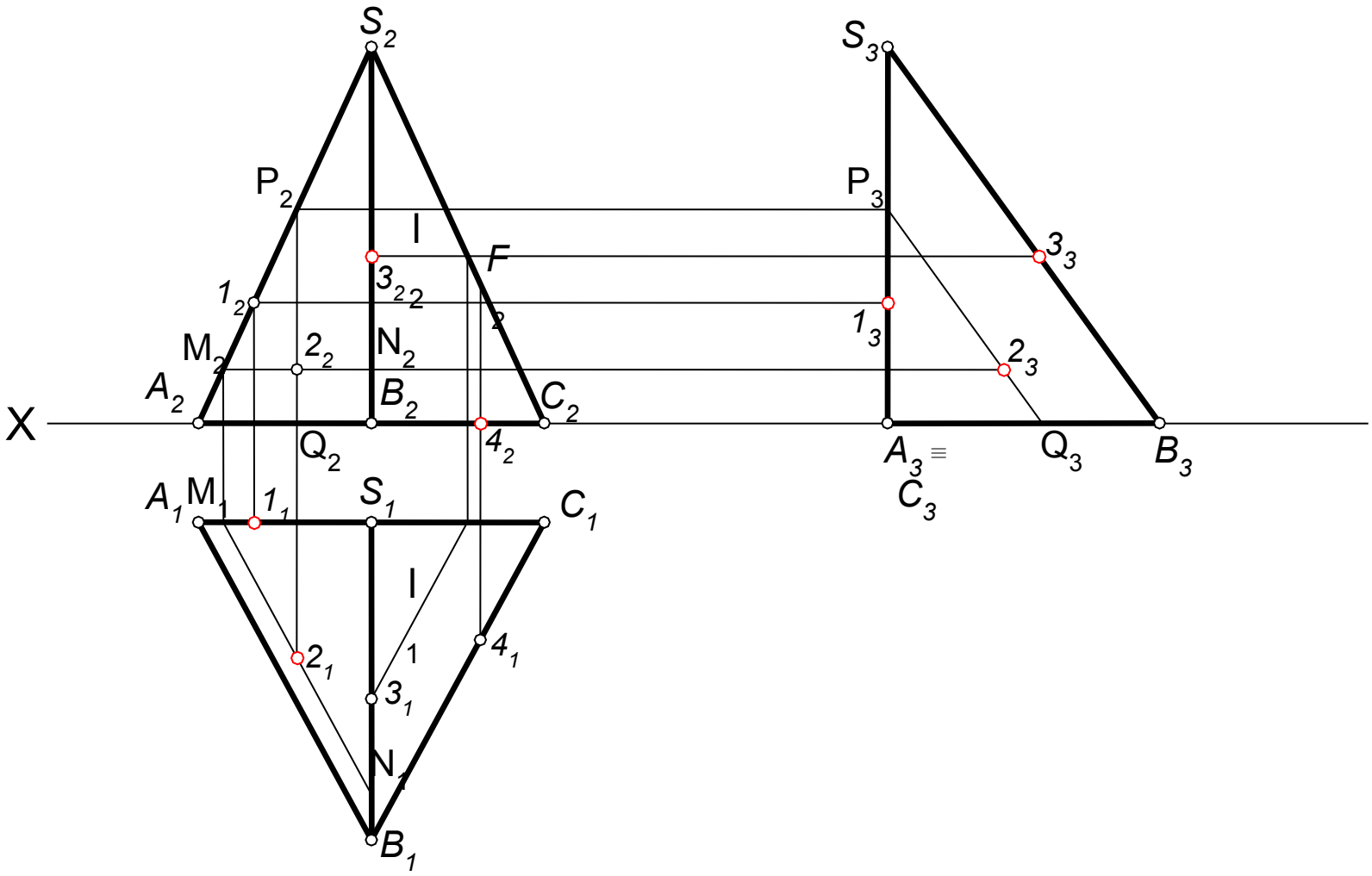
Задача 43

- На A_2C_2 ставим проекцию 4_2



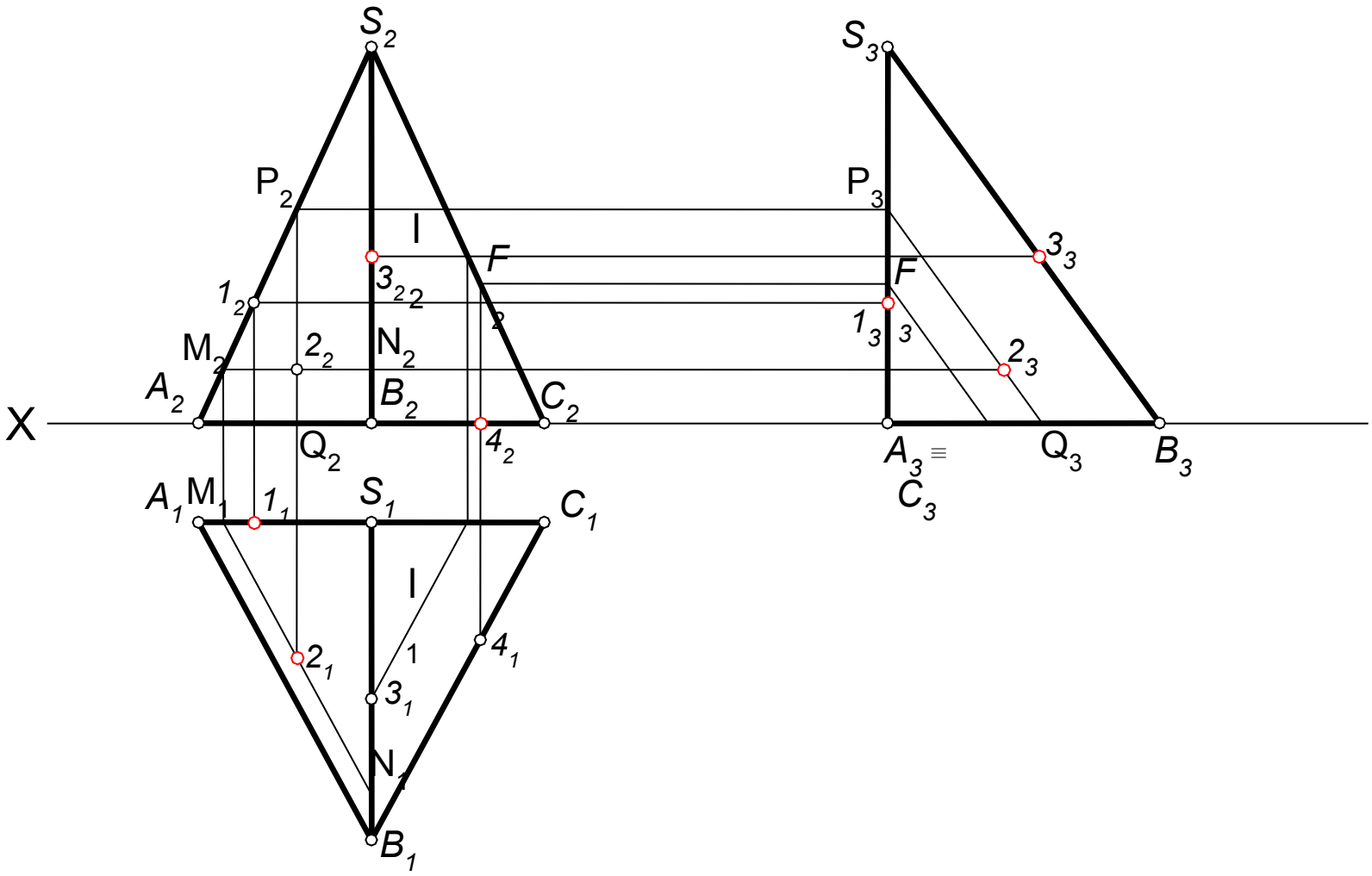
Задача 43

- Через 4_2 проводим линию 4_2F_2 параллельную S_2B_2



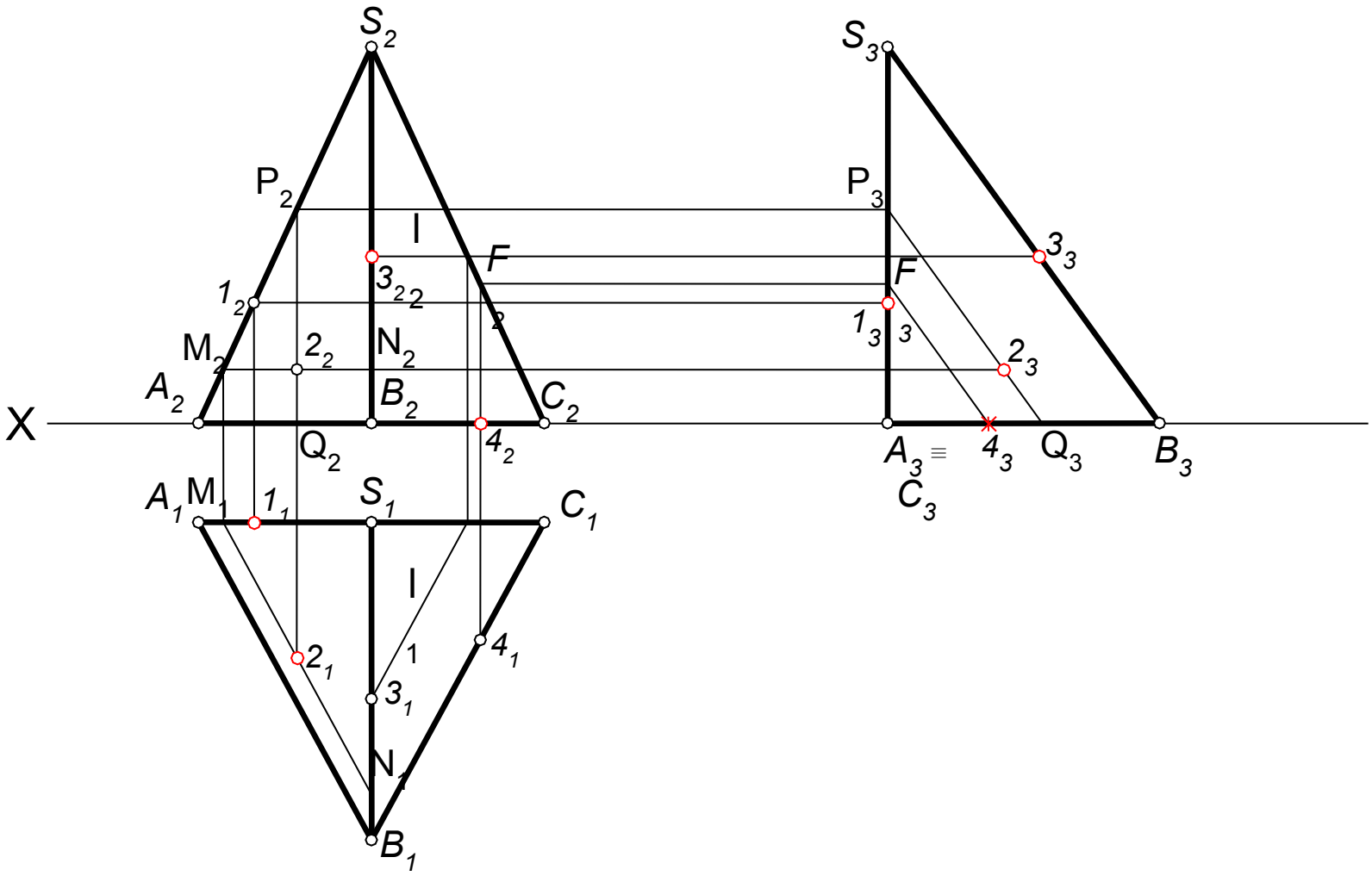
Задача 43

- По принадлежности находим проекцию F_3 на $П_3$, и чертим через F_3 линию параллельно S_3B_3



Задача 43

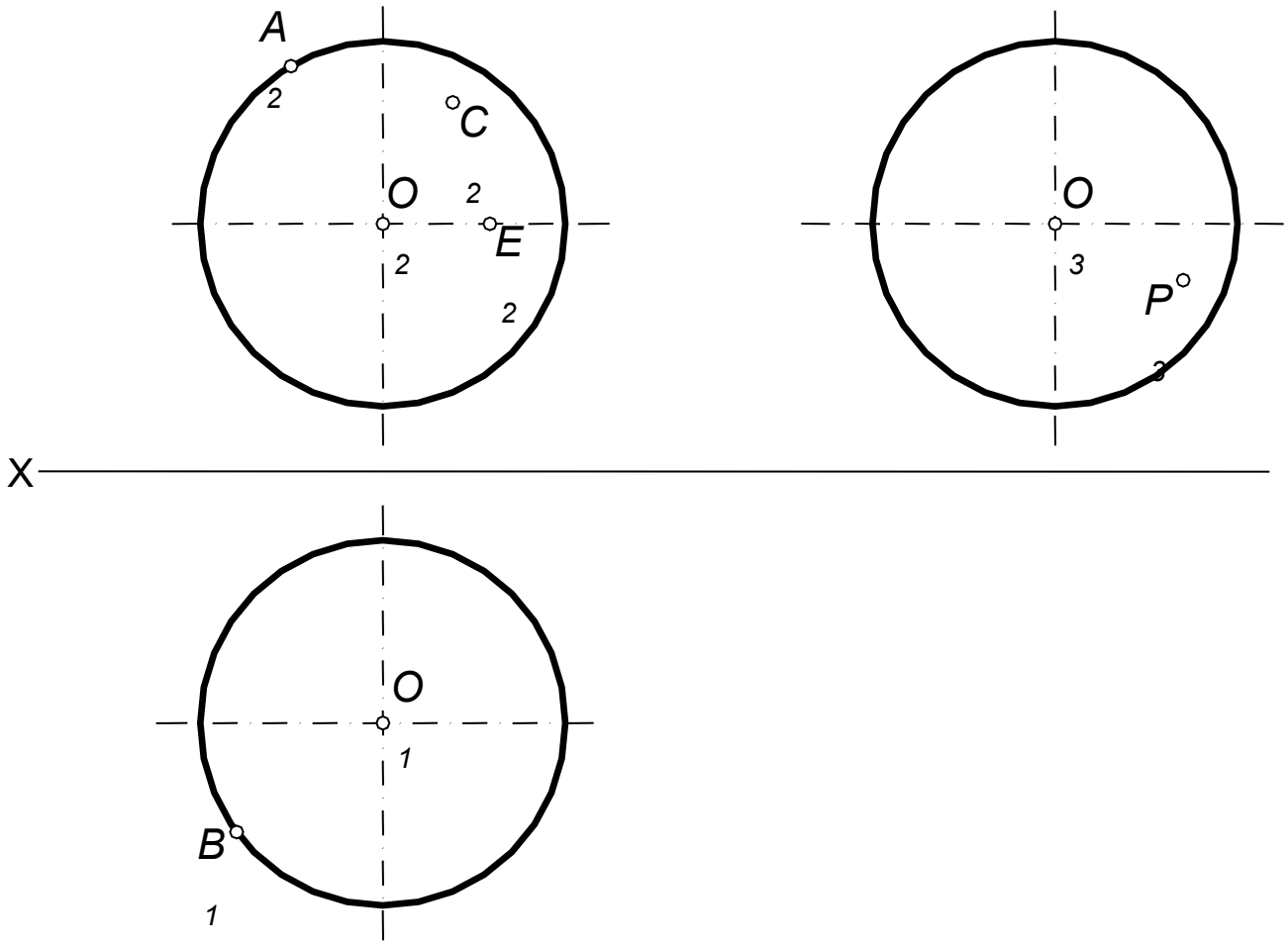
- Точка 4 лежит на ребре BC. Поэтому проекция 4_3 в точке пересечения A_3B_3 и линии проходящей через $F_3 \| S_3B_3$. Проекция будет невидимой потому что на $П_3$ B_3C_3 лежит за A_3B_3



Задача 44

Задача 44 Условия задачи:

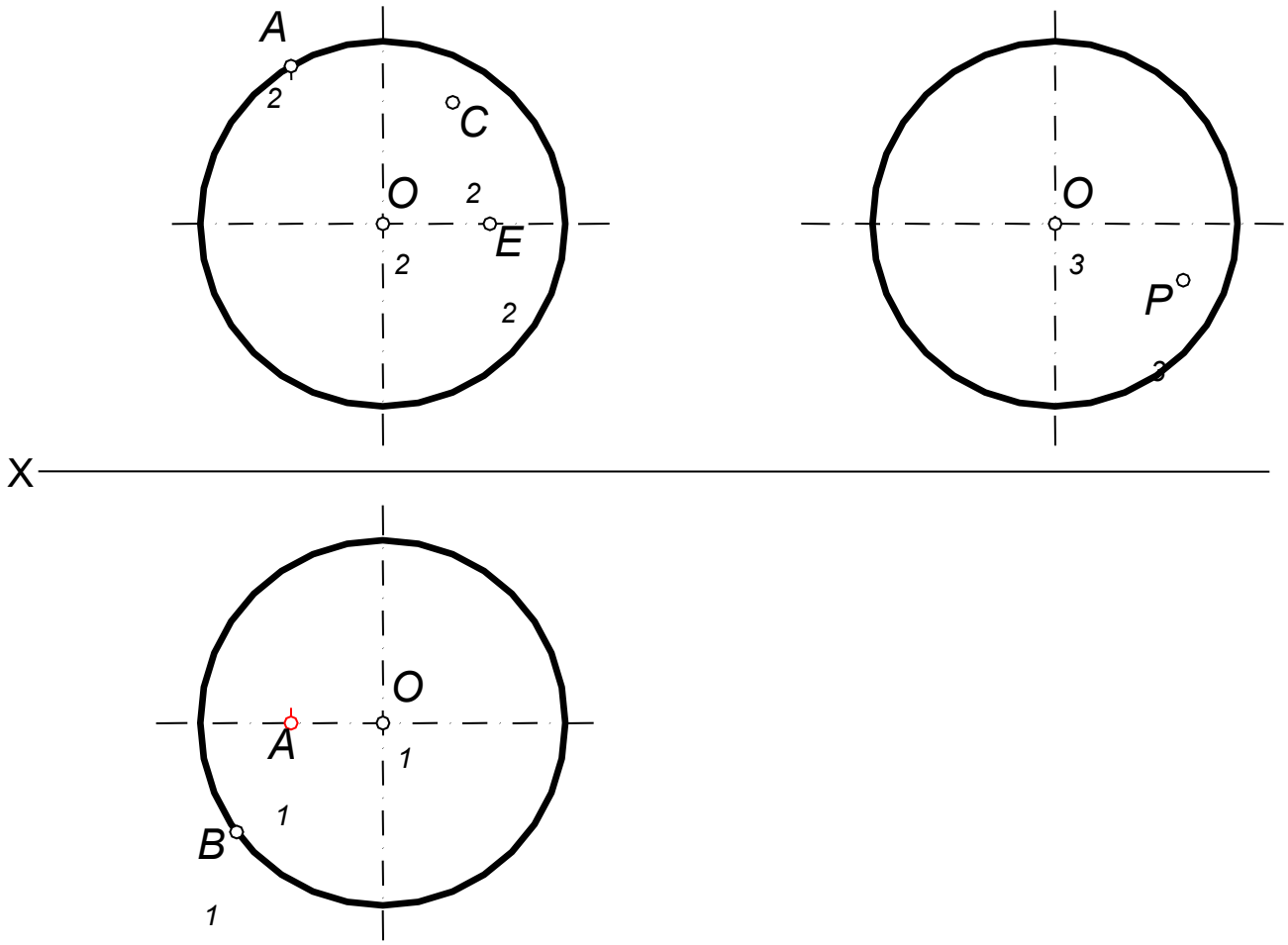
- Построить недостающие проекции точек, принадлежащих поверхности сферы.



Задача 44

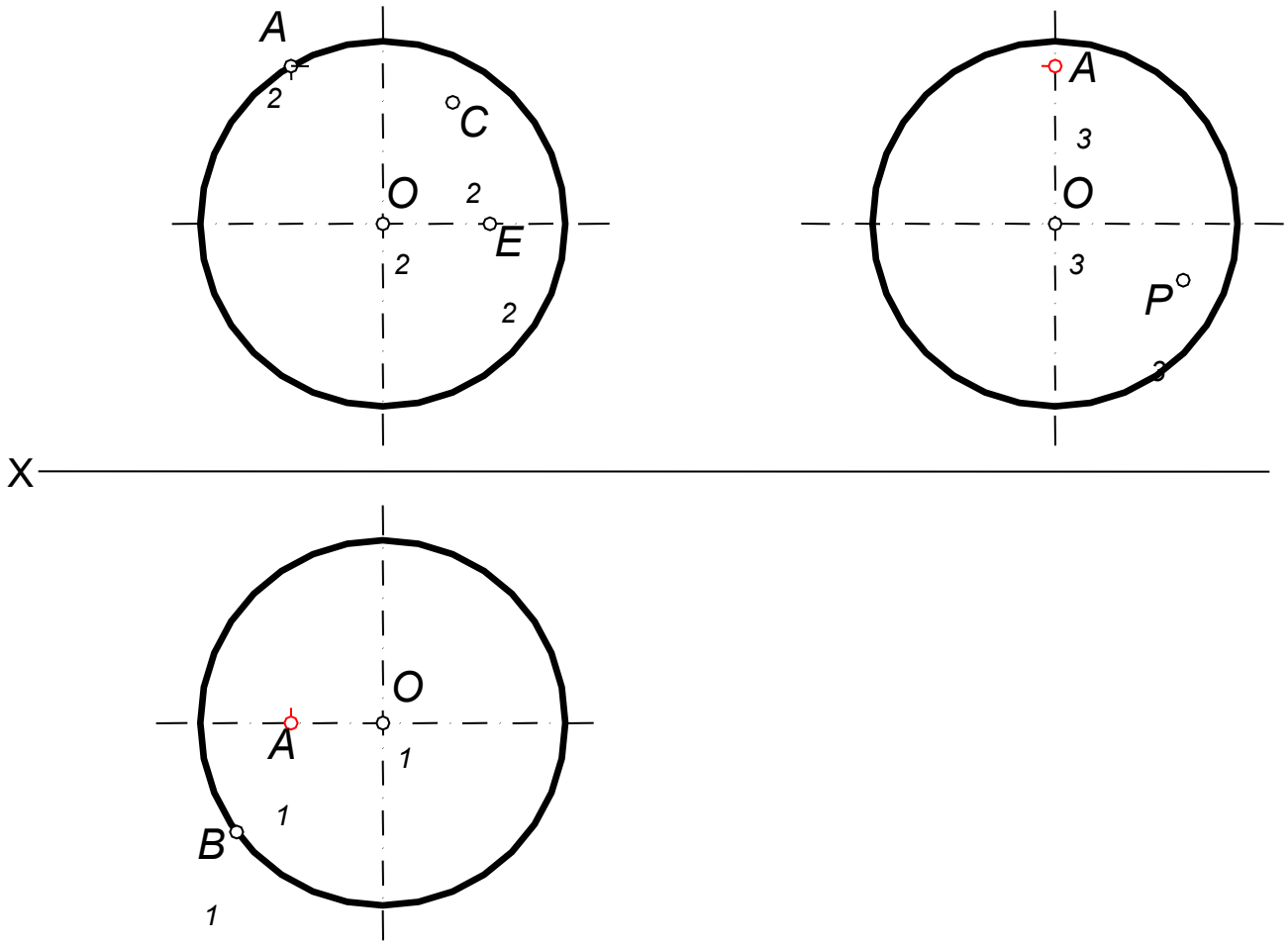
- Точка А :

Т.к в $П_1$ проекция $А_2$ принадлежит окружности, то очевидно что в $П_1$ проекция $А_1$ будет лежать на экваторе окружности, т.е. на штрихпунктирной линии :



Задача 44

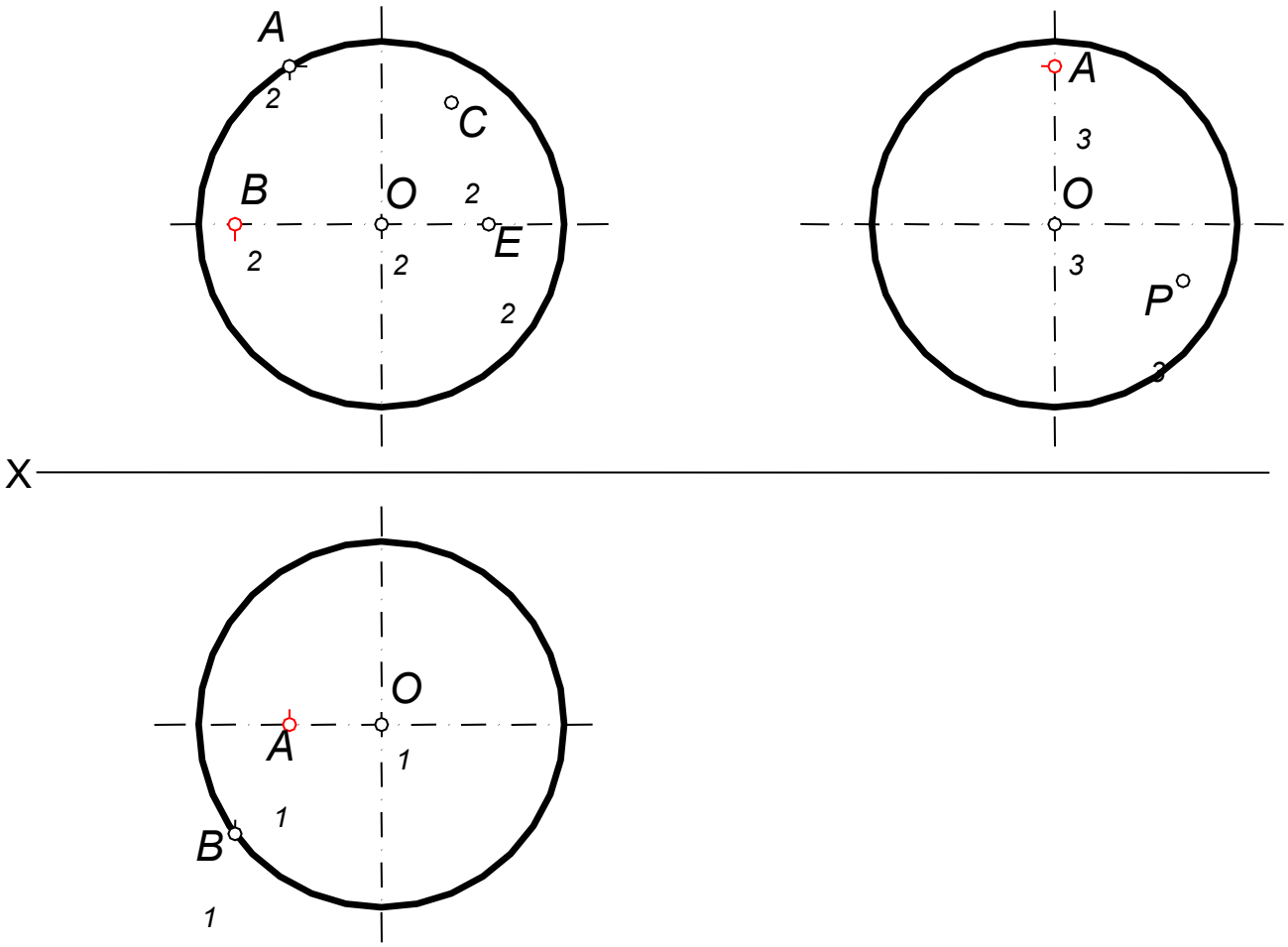
- В $П_3$ проекция A_3 также будет лежать на штрихпунктирной линии:



Задача 44

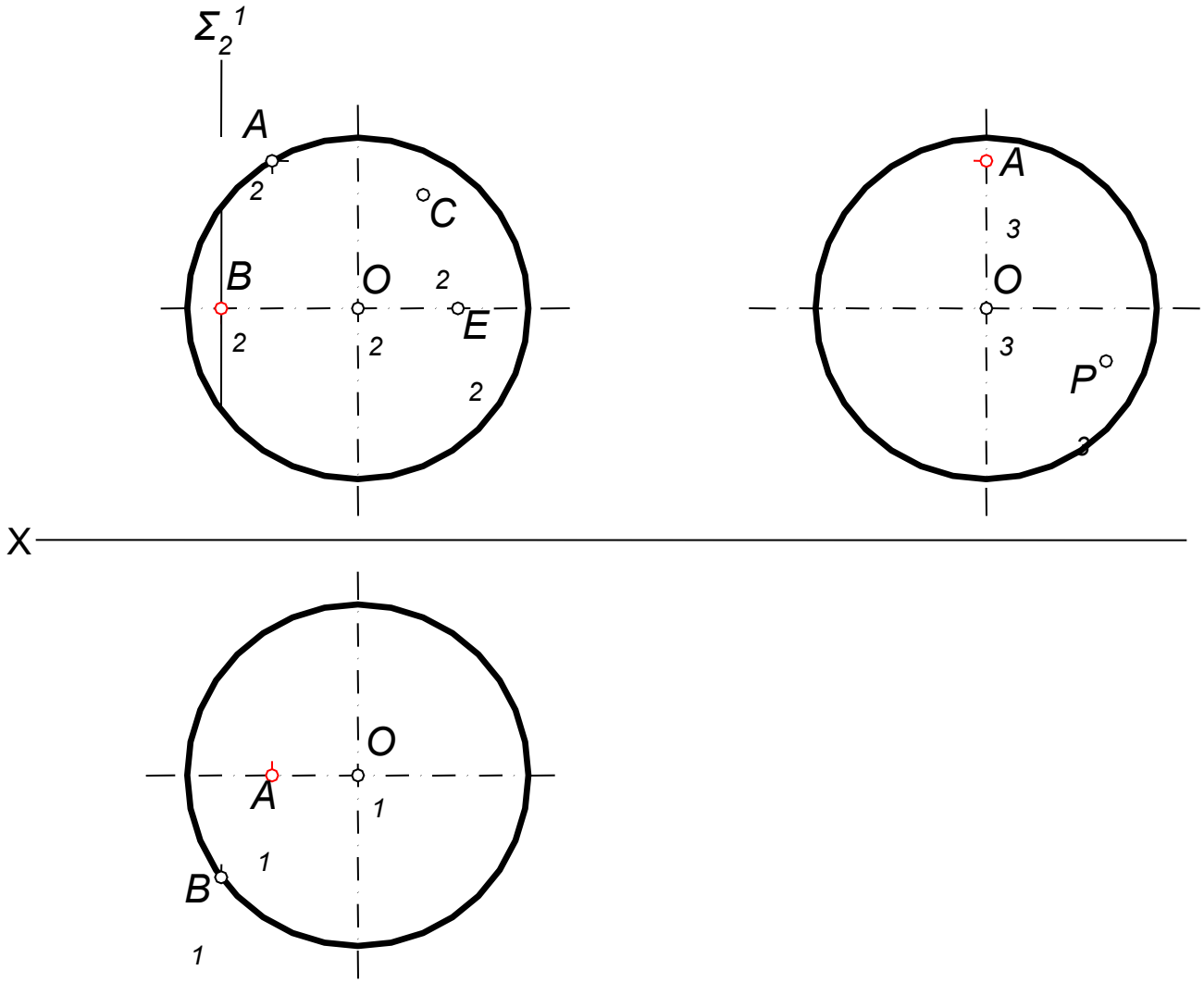
- Точка В :

Проекция точки В в $П_1$ лежит на окружности. Значит в $П_2$ Проекция $В_2$ будет лежать на экваторе (штрихпунктирной линии) :



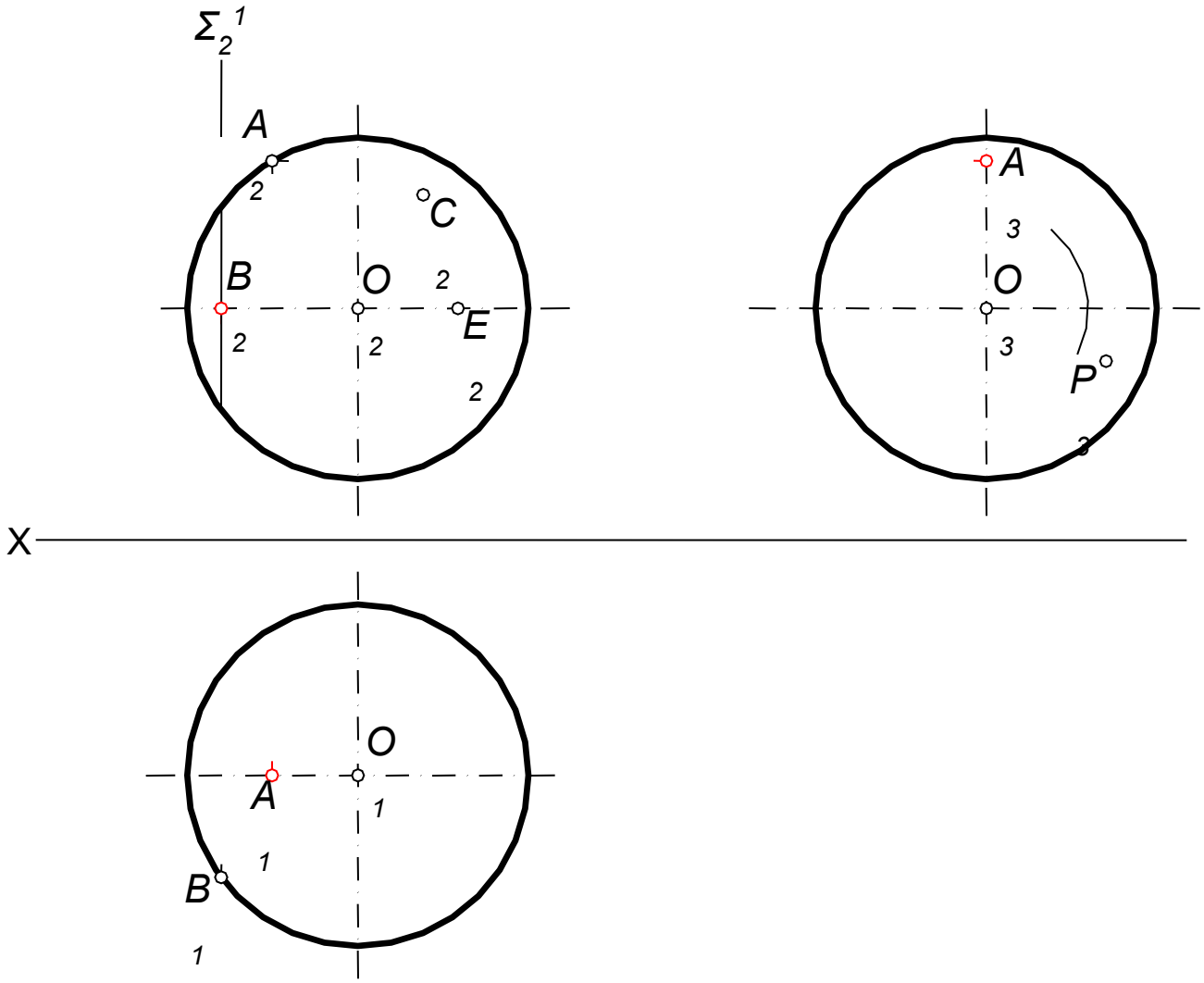
Задача 44

- Чтобы найти B_3 проведем через точку вспомогательную плоскость Σ^1 . Σ^1 будет горизонтально проецирующая :



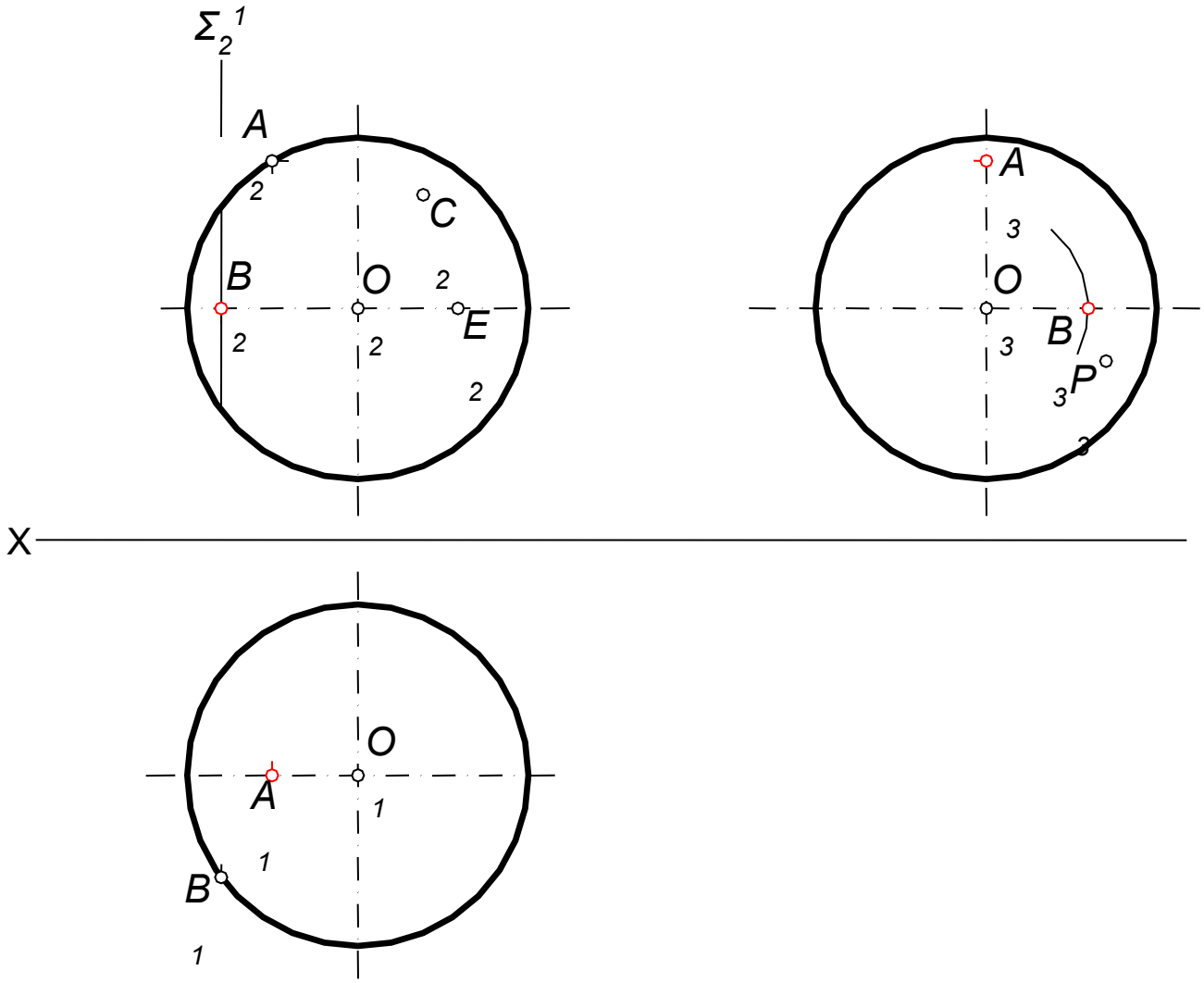
Задача 44

- Плоскость пересекает сферу по окружности. Начертим в $П_3$ ту ее часть, на которой будет лежать проекция B_3 :



Задача 44

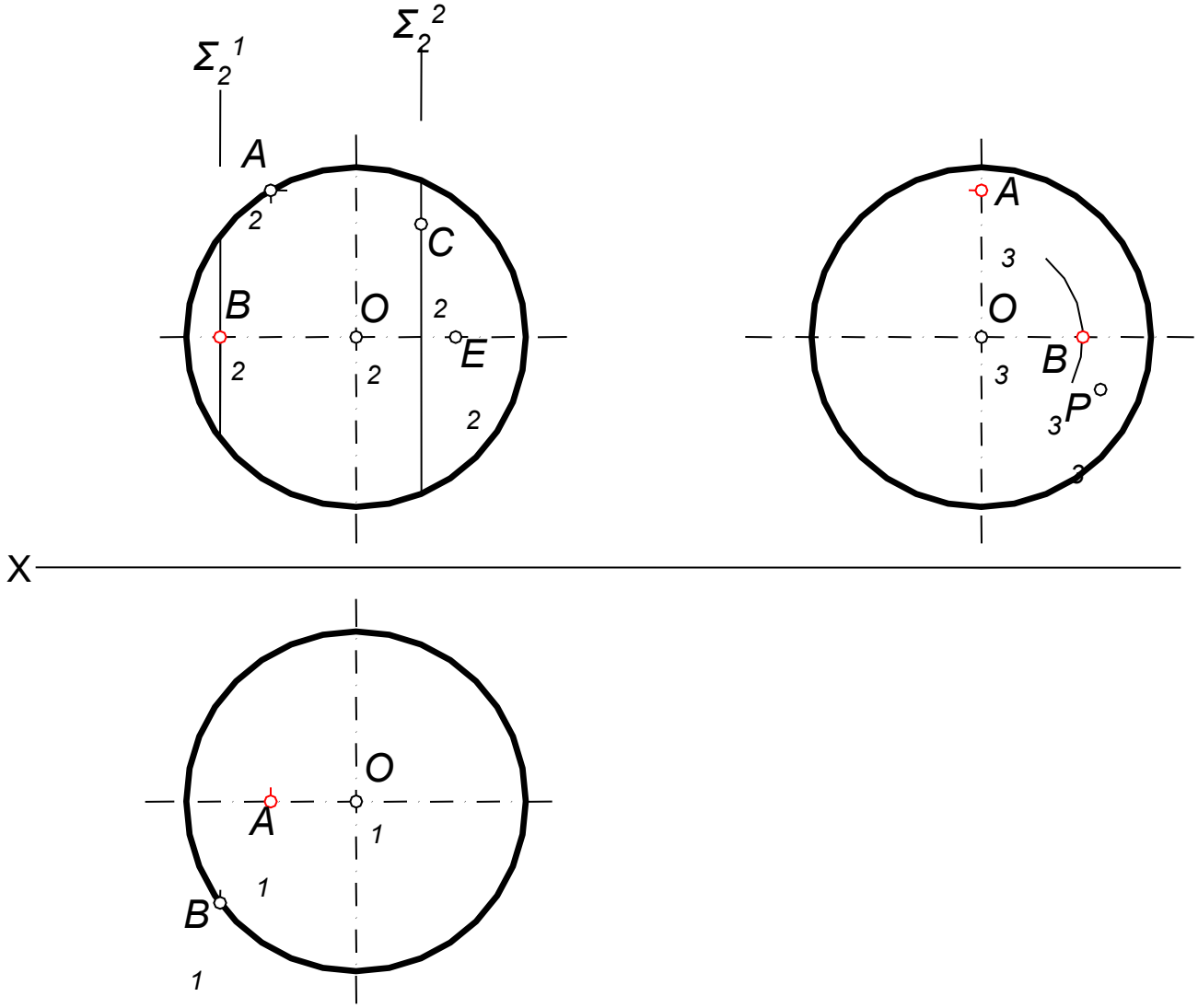
- В точке пересечения с экватором окружности ставим B_3



Задача 44

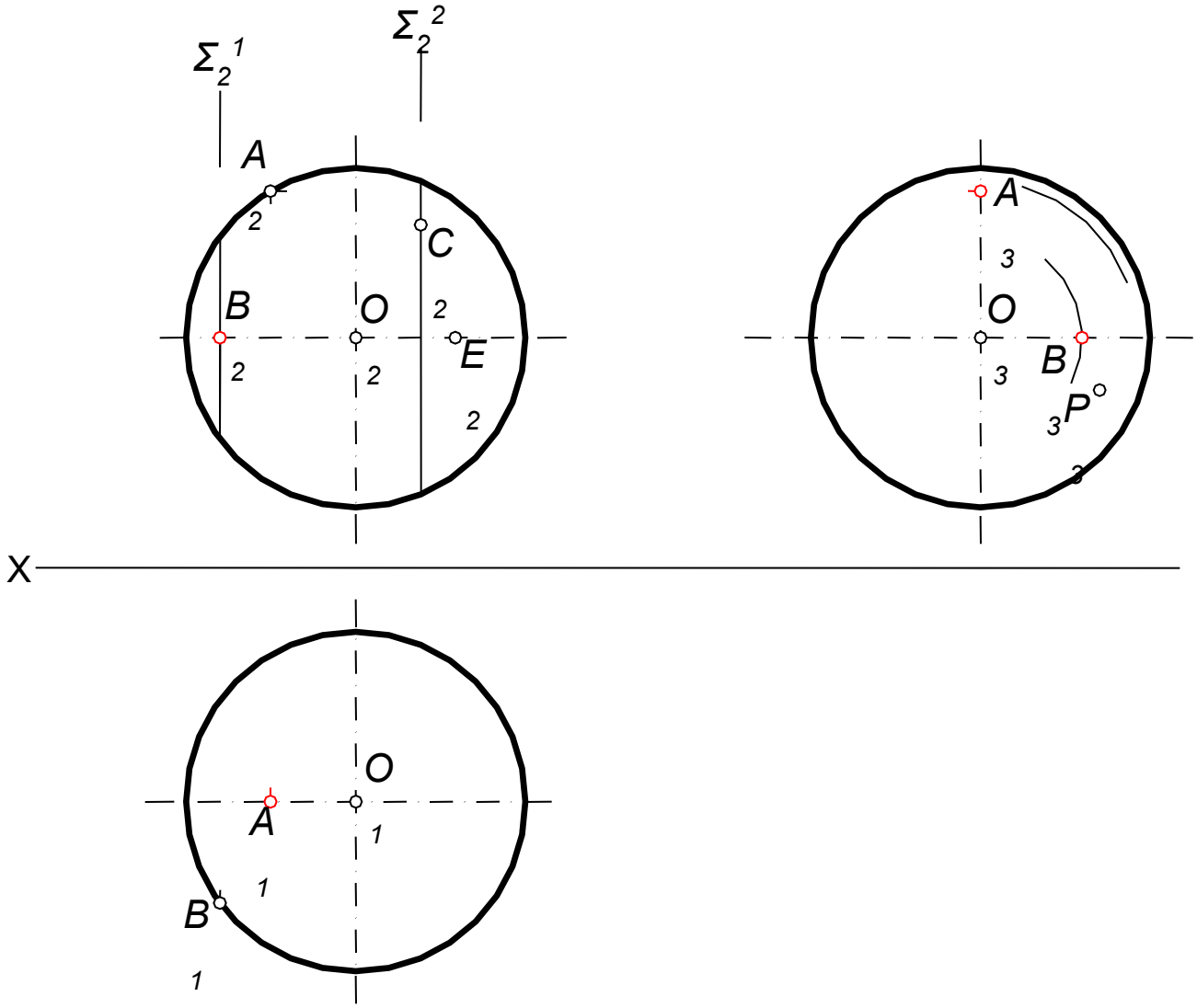
- Точка С :

Для нахождения C_3 через точку С проведем вспомогательную секущую горизонтально прецирующую плоскость Σ^2 :



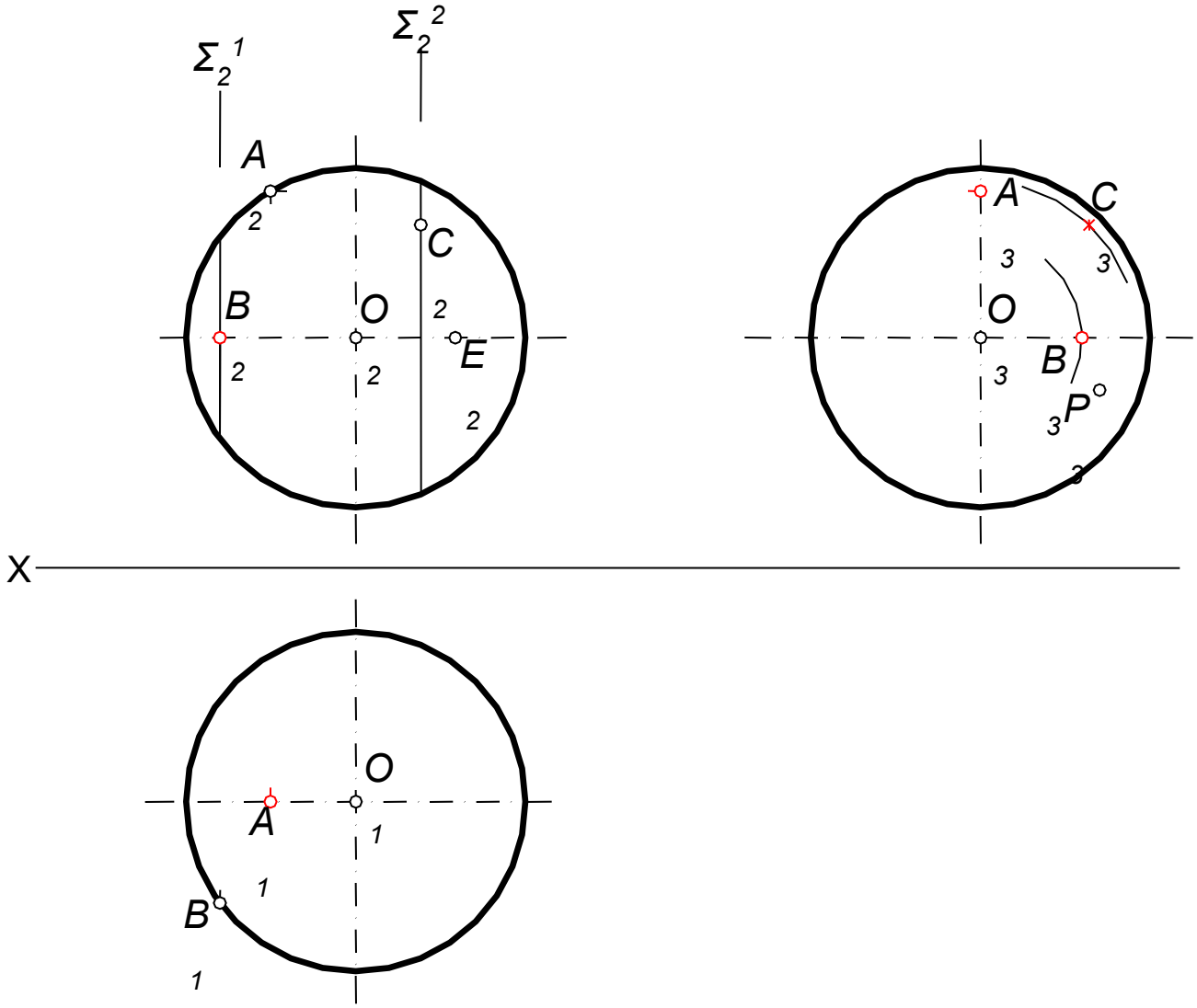
Задача 44

- Плоскость будет пересекать сферу по окружности. Начерти часть ее в $П_3$



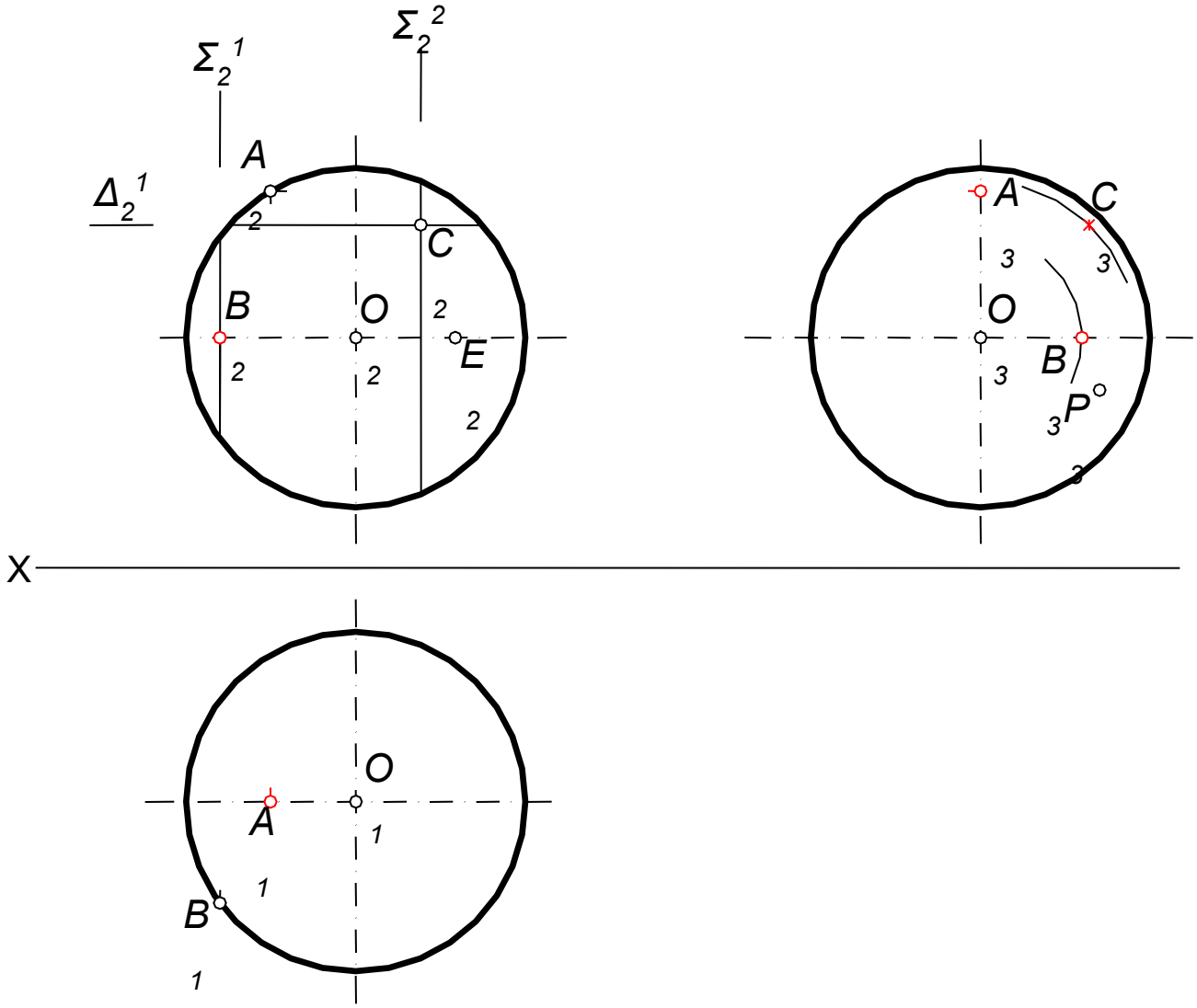
Задача 44

- Теперь по принадлежности найдем C_3 :



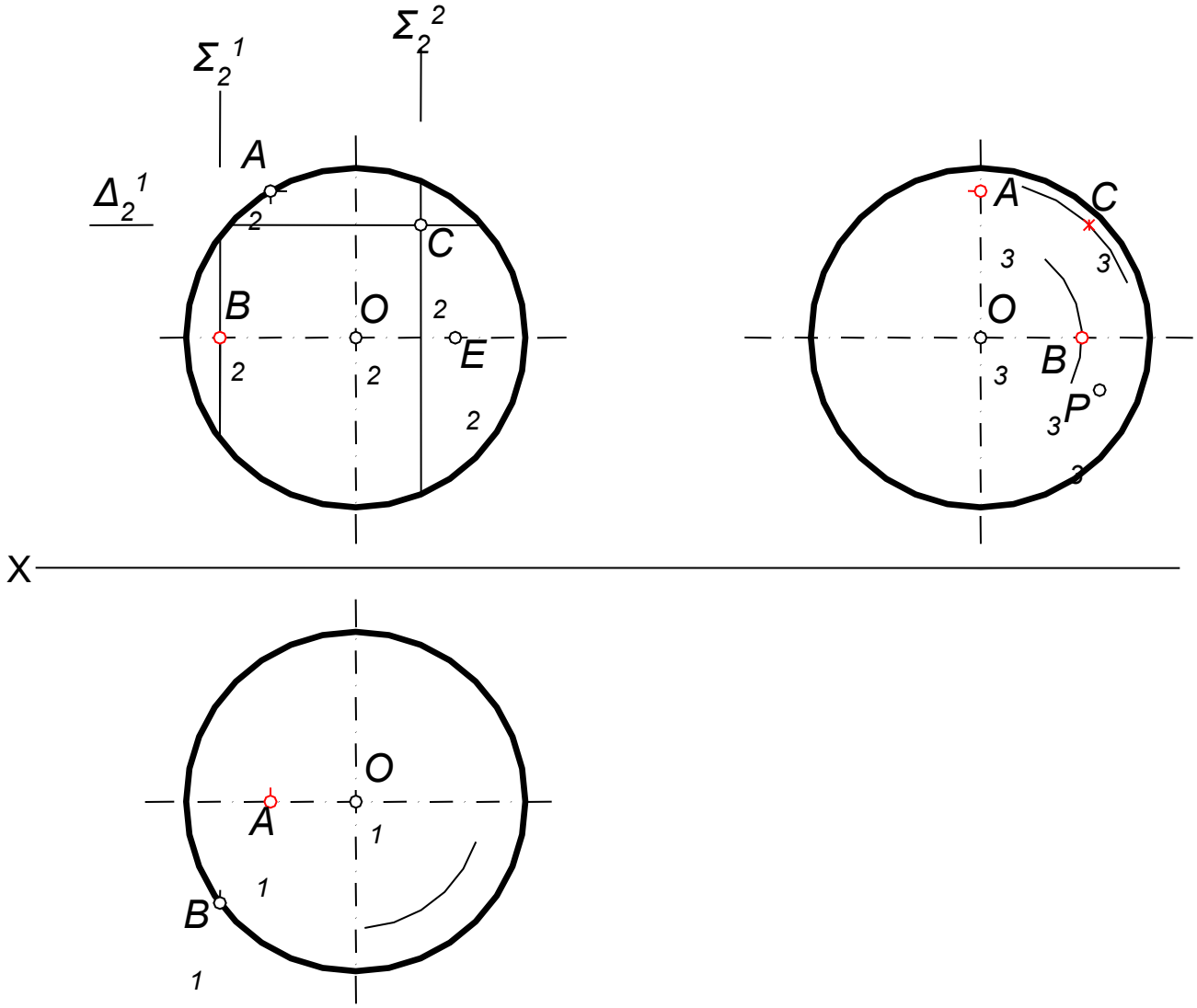
Задача 44

- Для нахождения C_1 через точку C проведем Δ^1 – секущую профильно проецирующую плоскость:



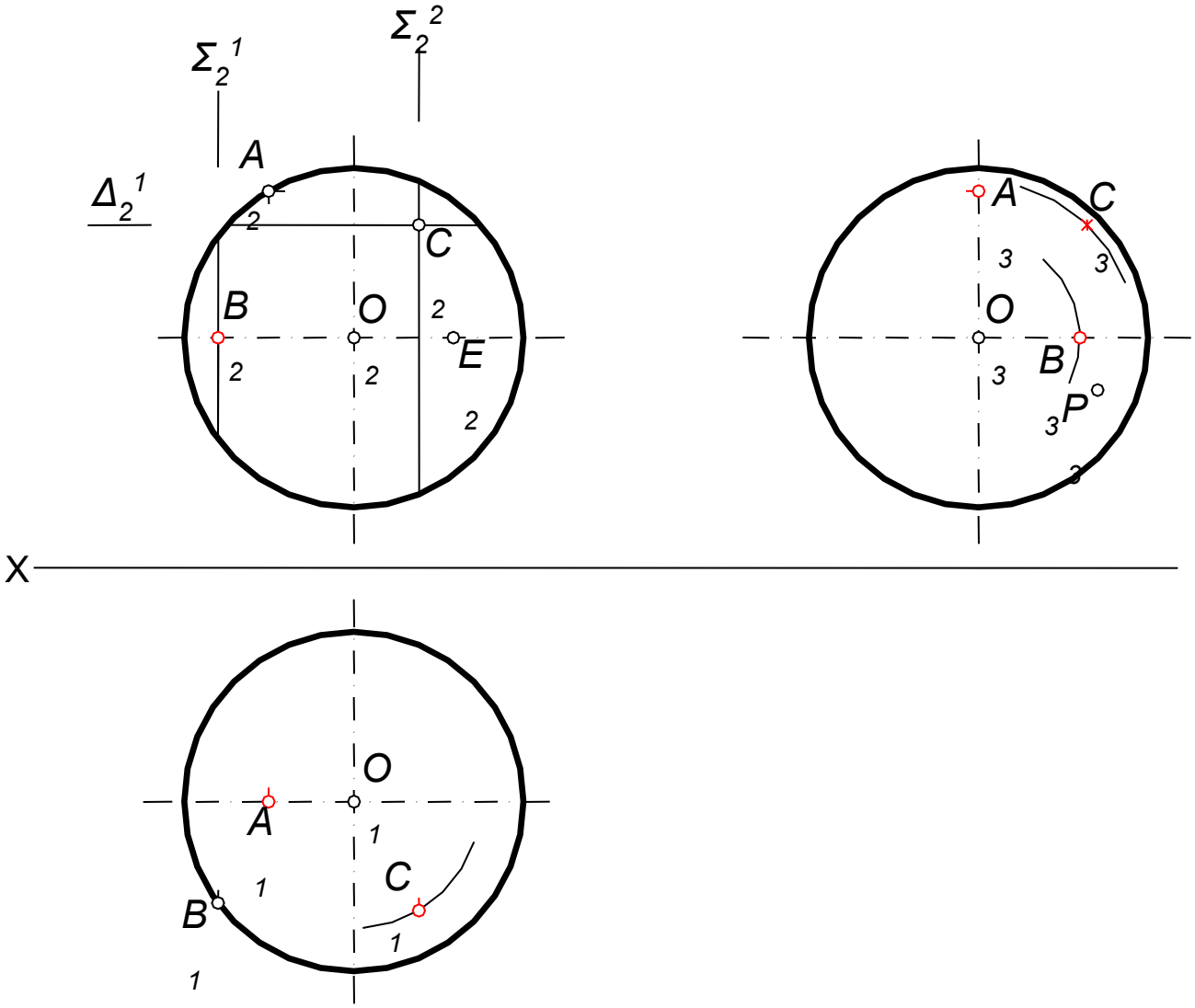
Задача 44

- На $П_1$ рисуем окружность по которой Δ^1 пересекает сферу



Задача 44

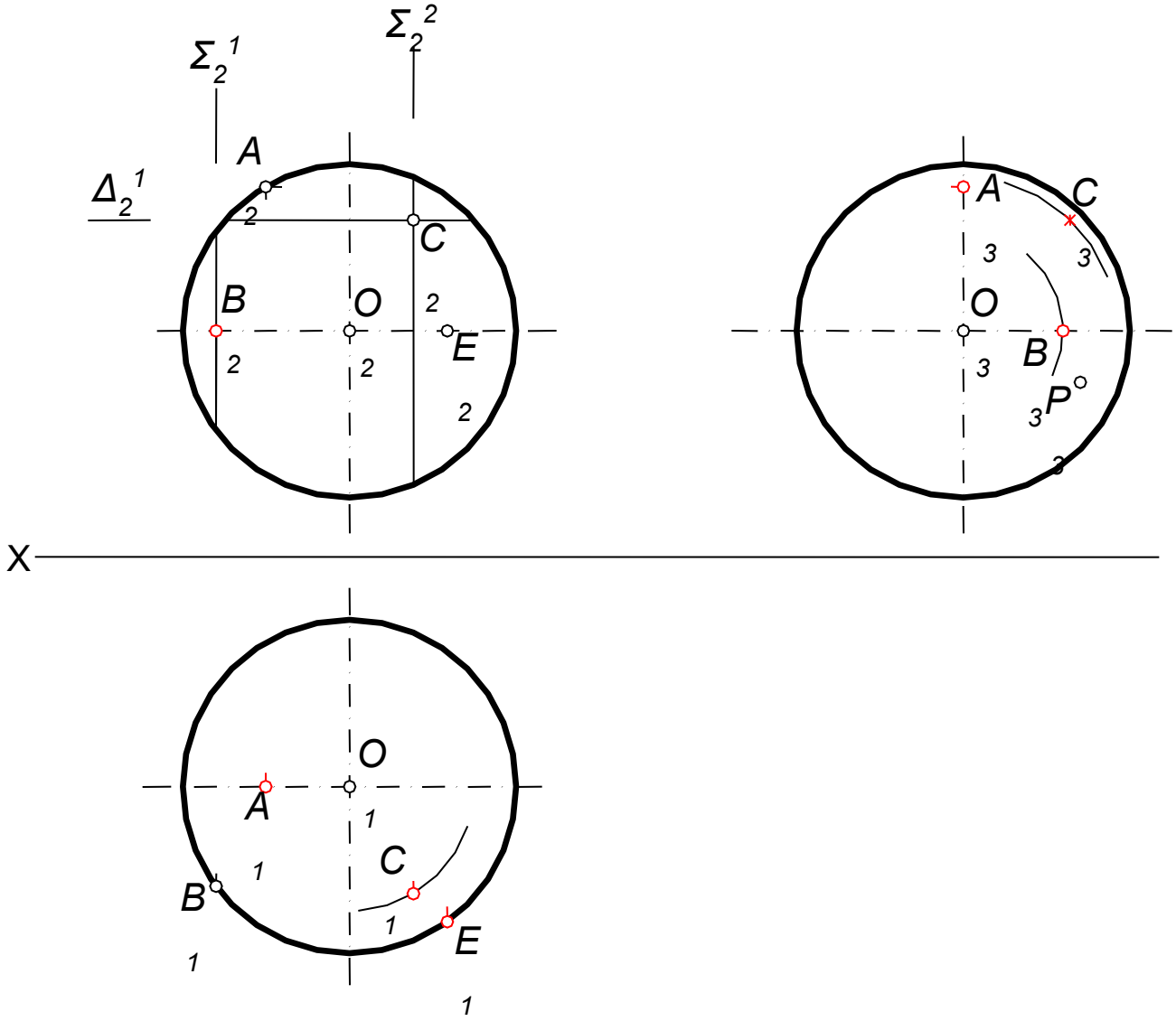
- По принадлежности находим C_1 :



Задача 44

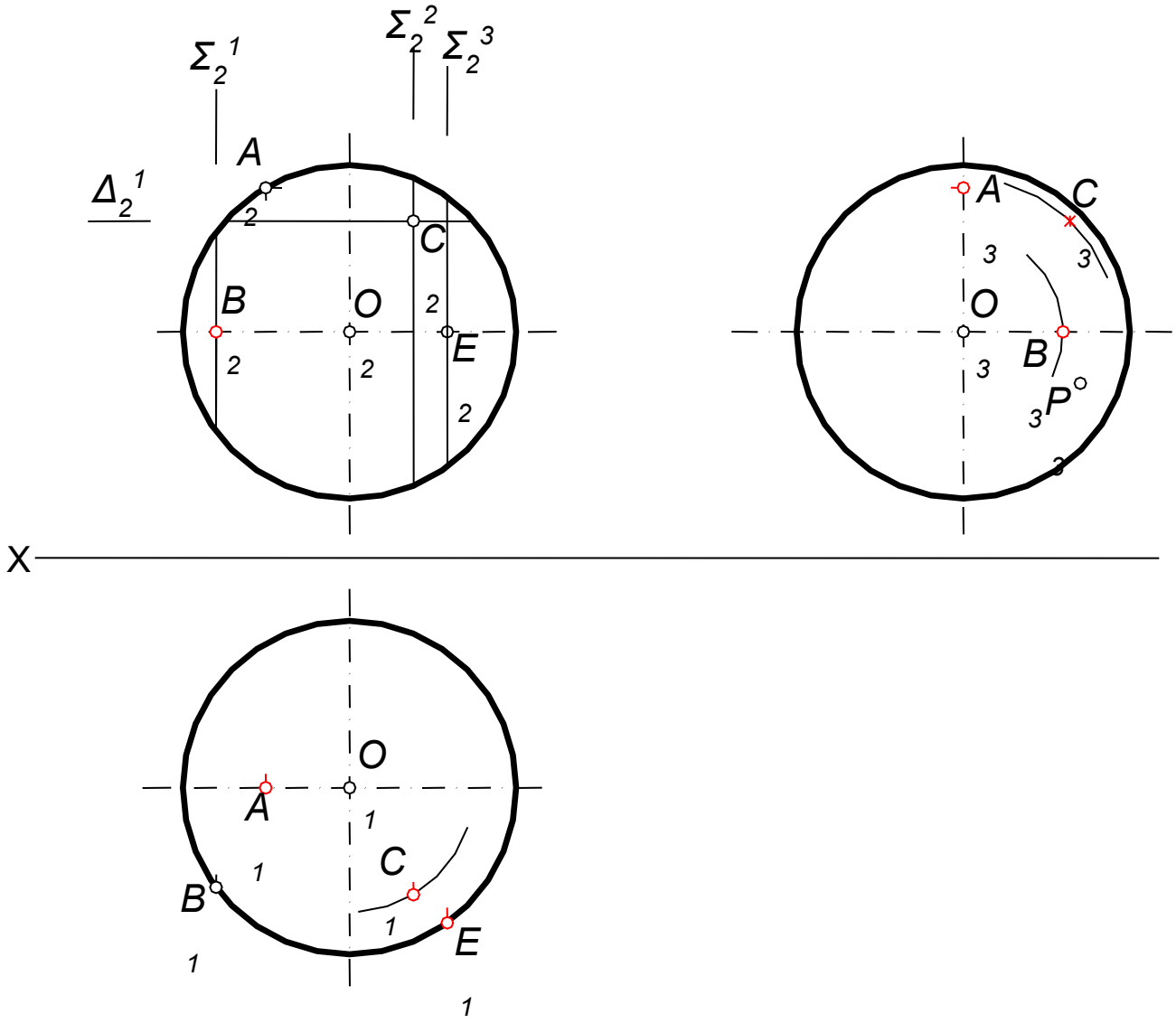
- Точка Е :

Т.к. в $П_2$ проекция точки Е лежит на экваторе окружности (штрихпунктирной линии) то в $П_1$ проекция точки Е будет лежать в нижней части окружности:



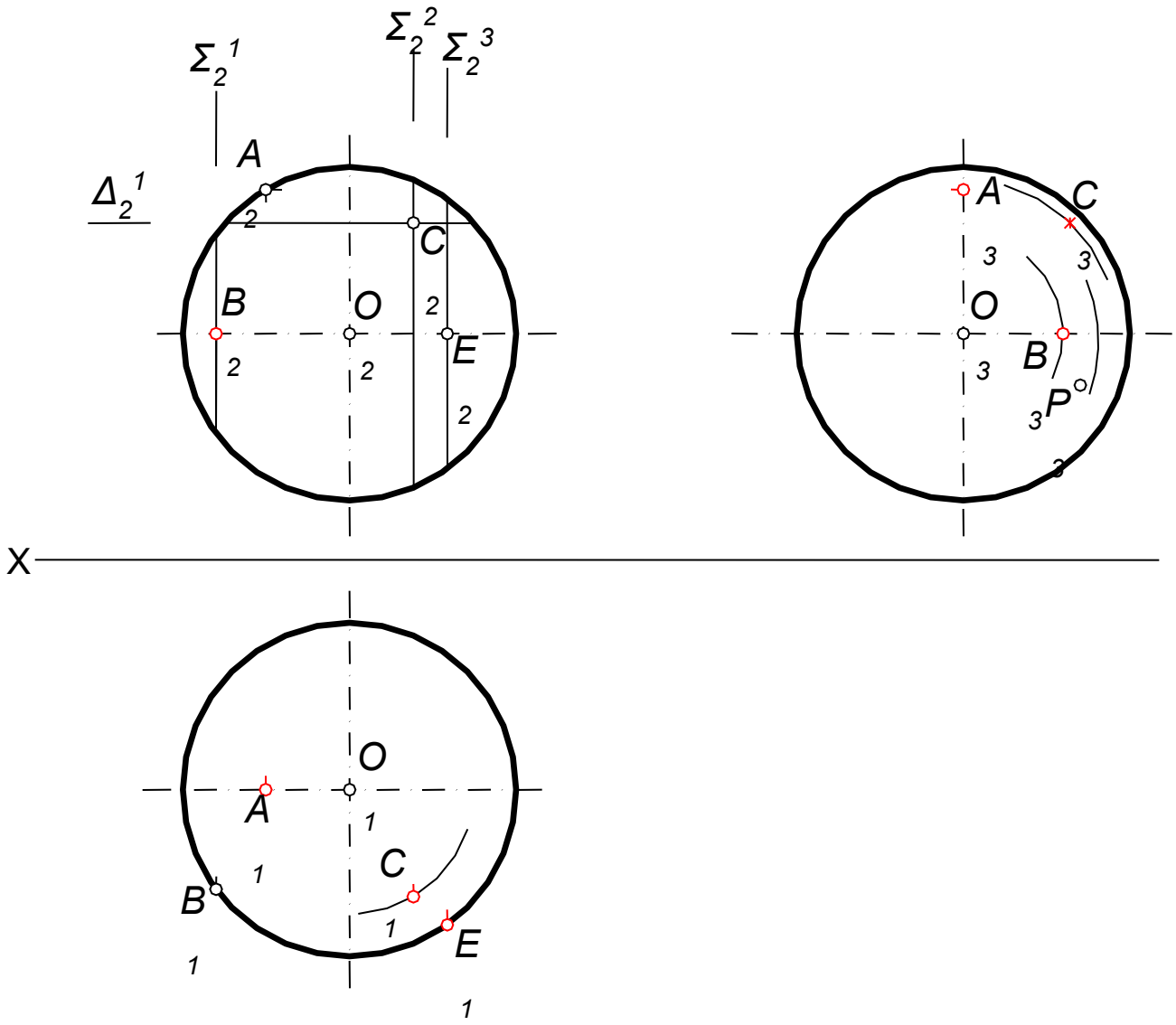
Задача 44

- Для нахождения E_3 воспользуемся вспомогательной плоскостью . Начертим Σ^3 – горизонтально проецирующую



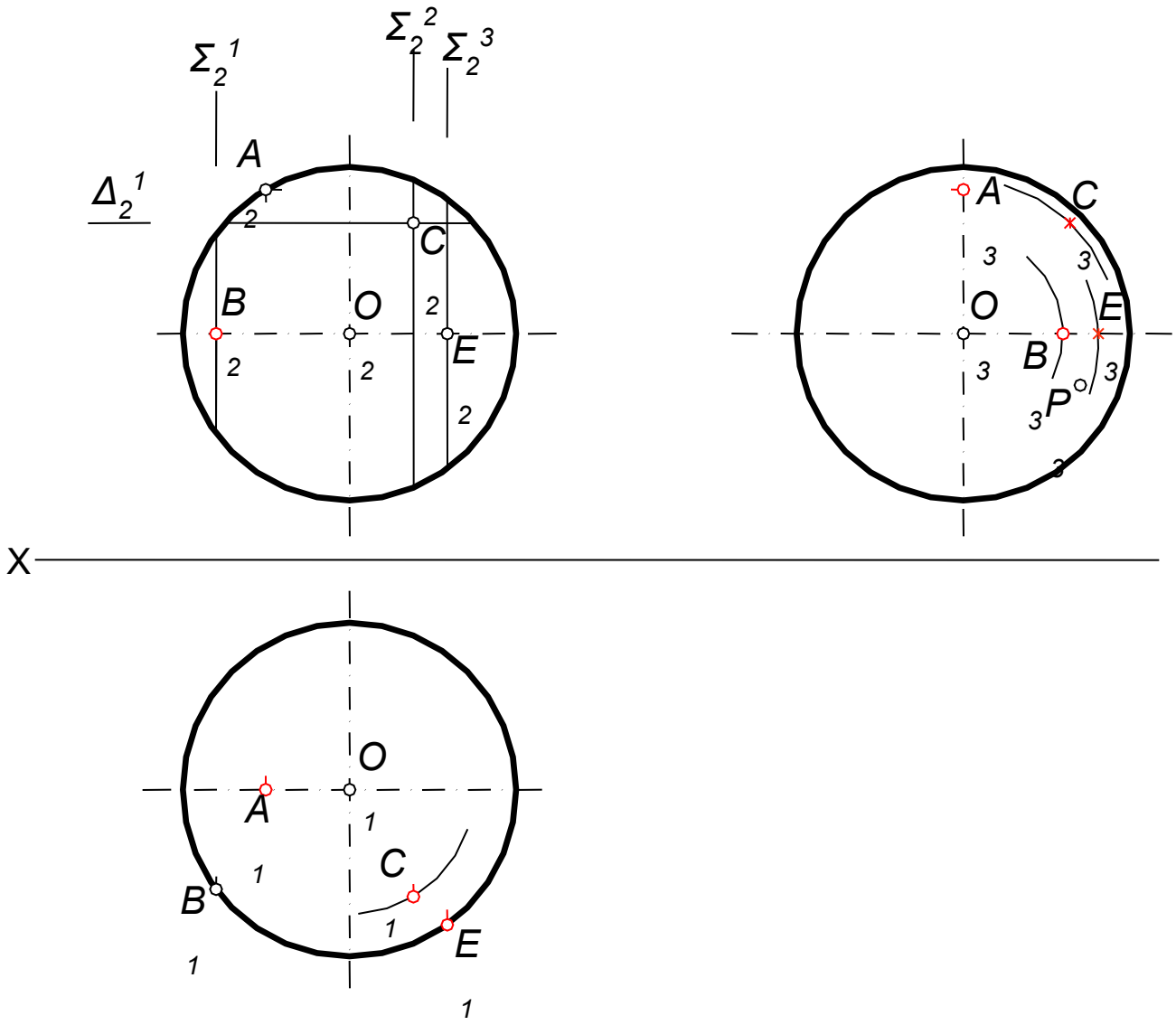
Задача 44

- В $П_3$ проведем ту часть окружности, по которой Σ^3 пересекает сферу, где лежит проекция E_3 .



Задача 44

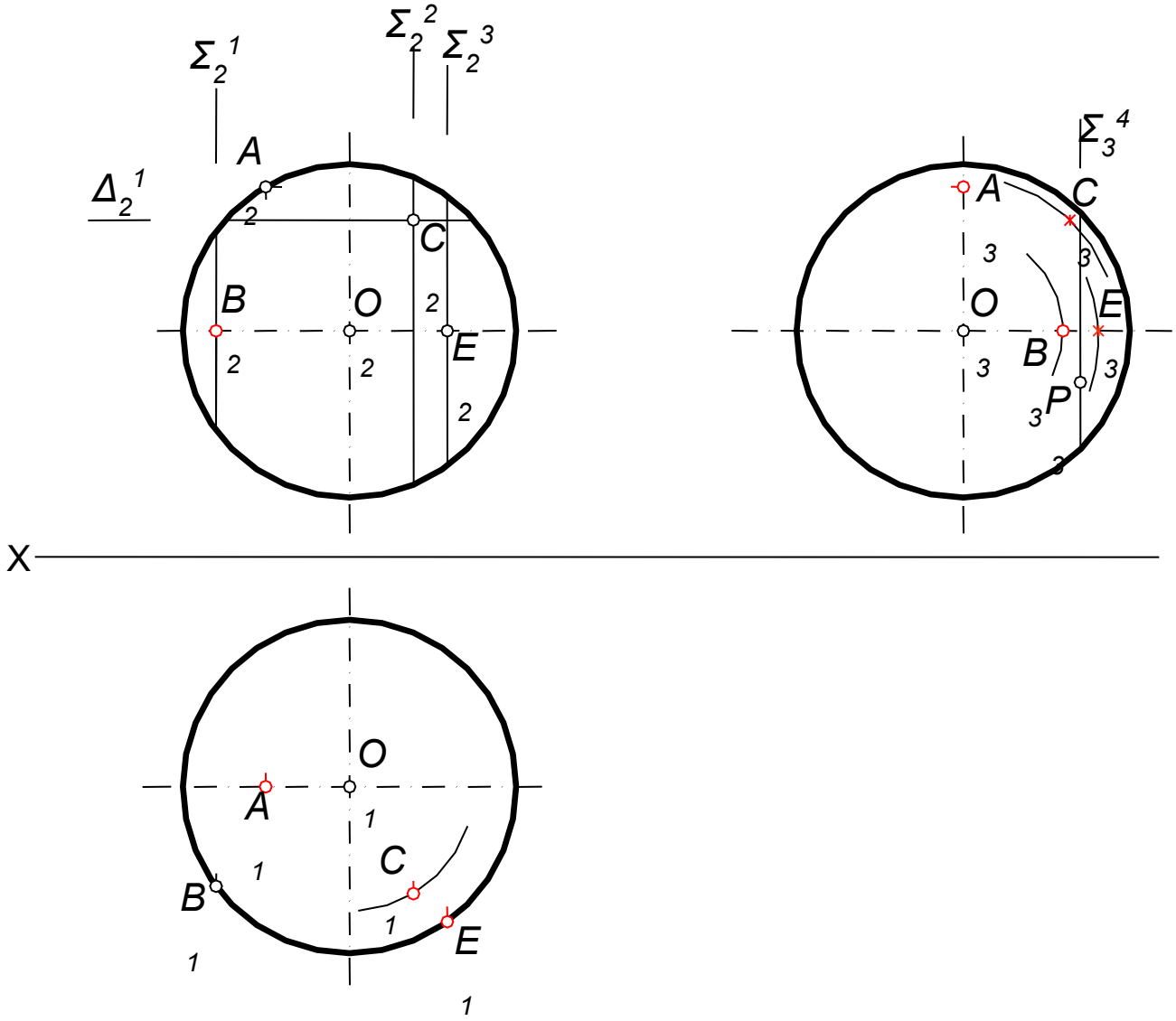
- По принадлежности находим E_3. проекция будет невидимой.



Задача 44

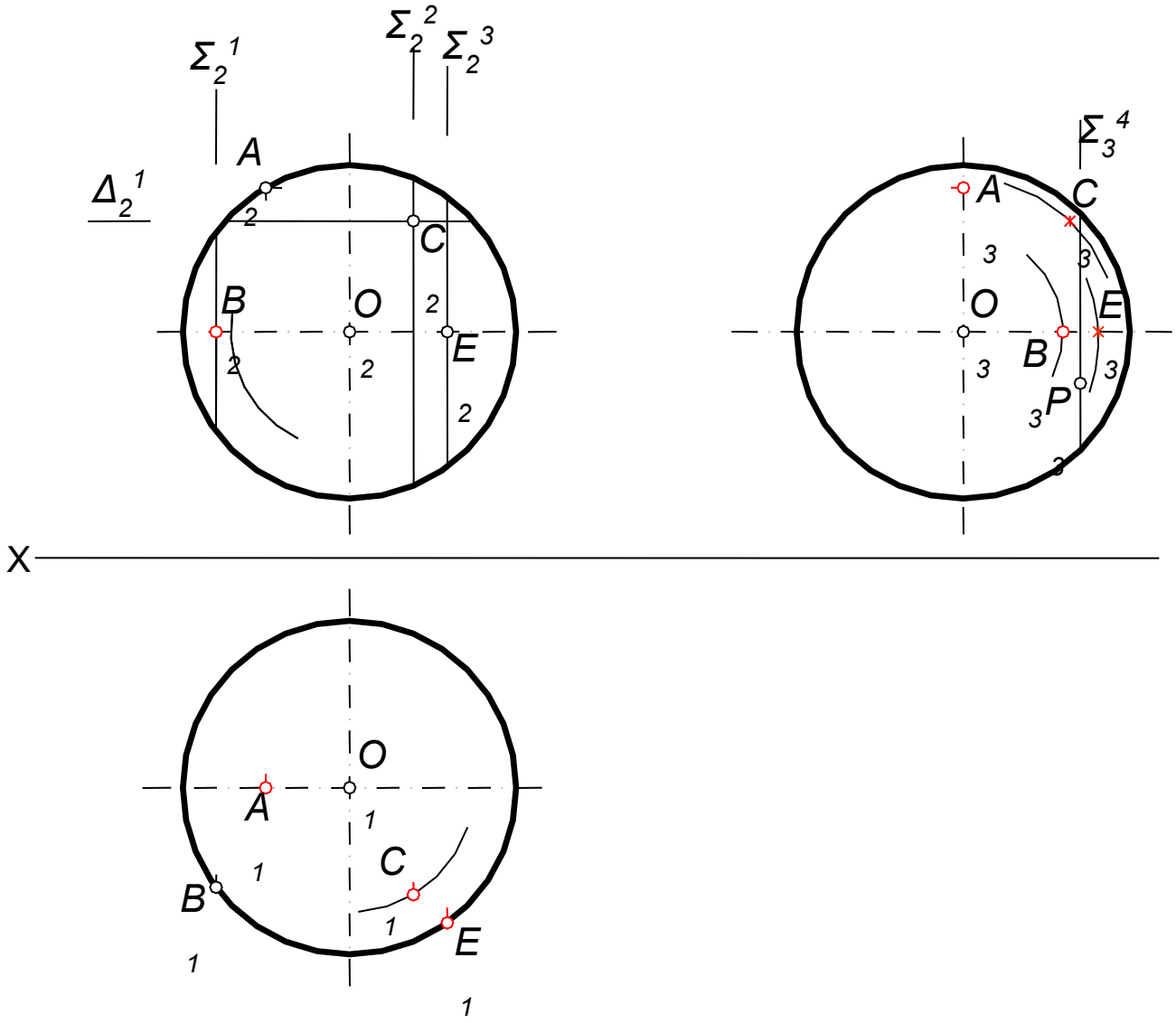
- Точка Р:

Чтобы построить проекцию P_2, проведем вспомогательную горизонтально проецирующую плоскость плоскость Σ^4



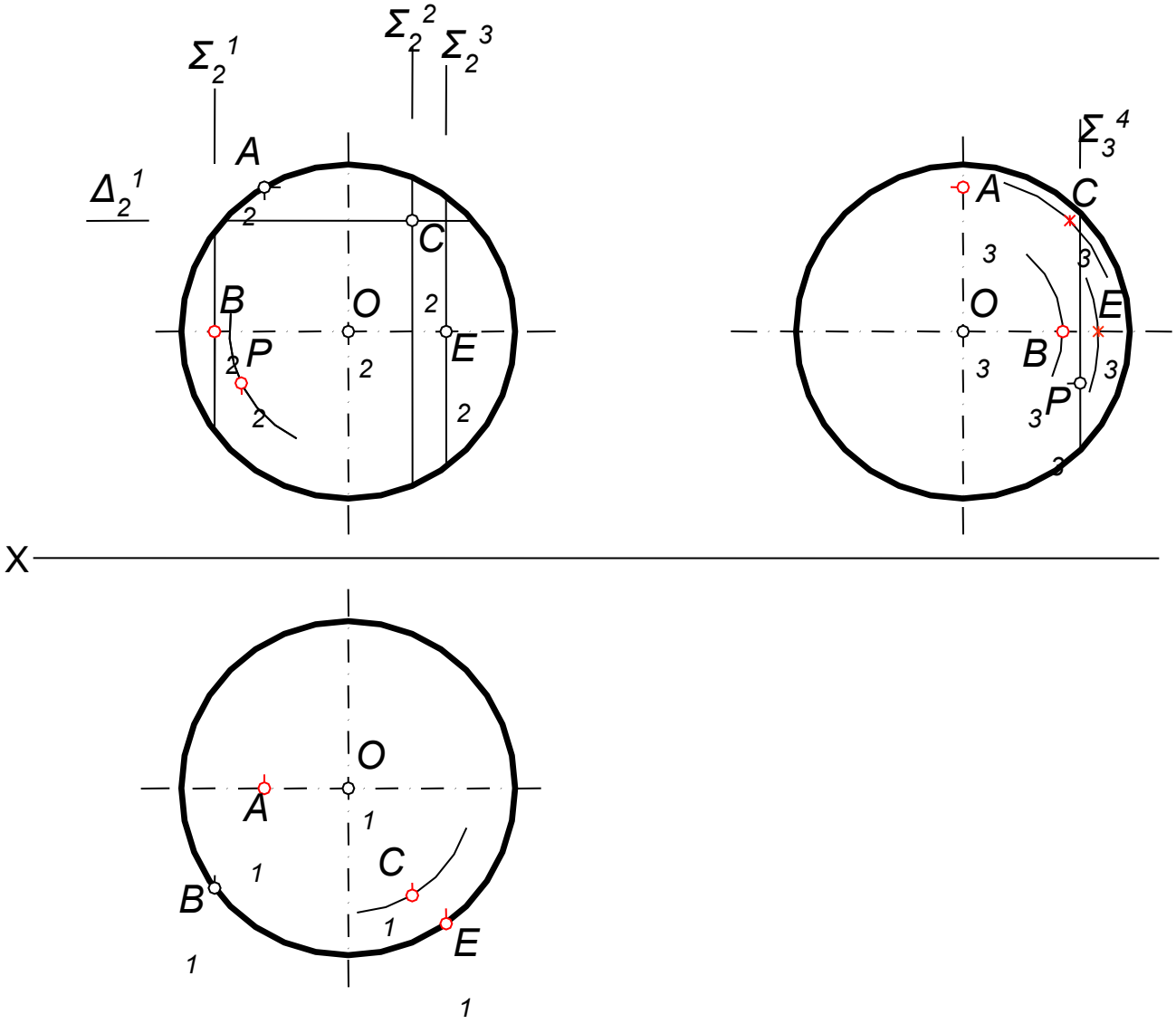
Задача 44

- Плоскость пересекает сферу по окружности. Начертим ту ее часть, где будет лежать проекция P_2



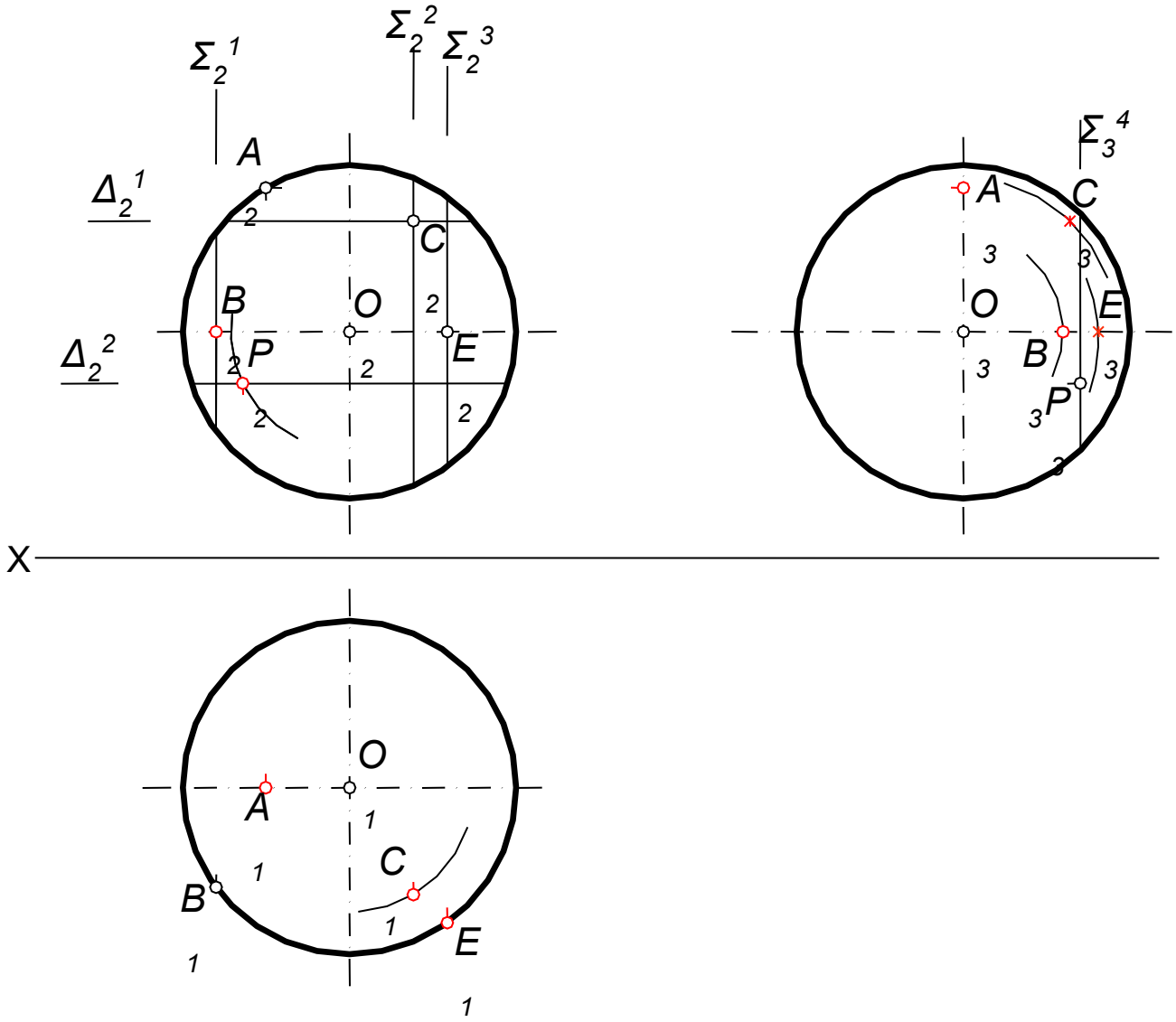
Задача 44

- По принадлежности находим проекцию точки P_2



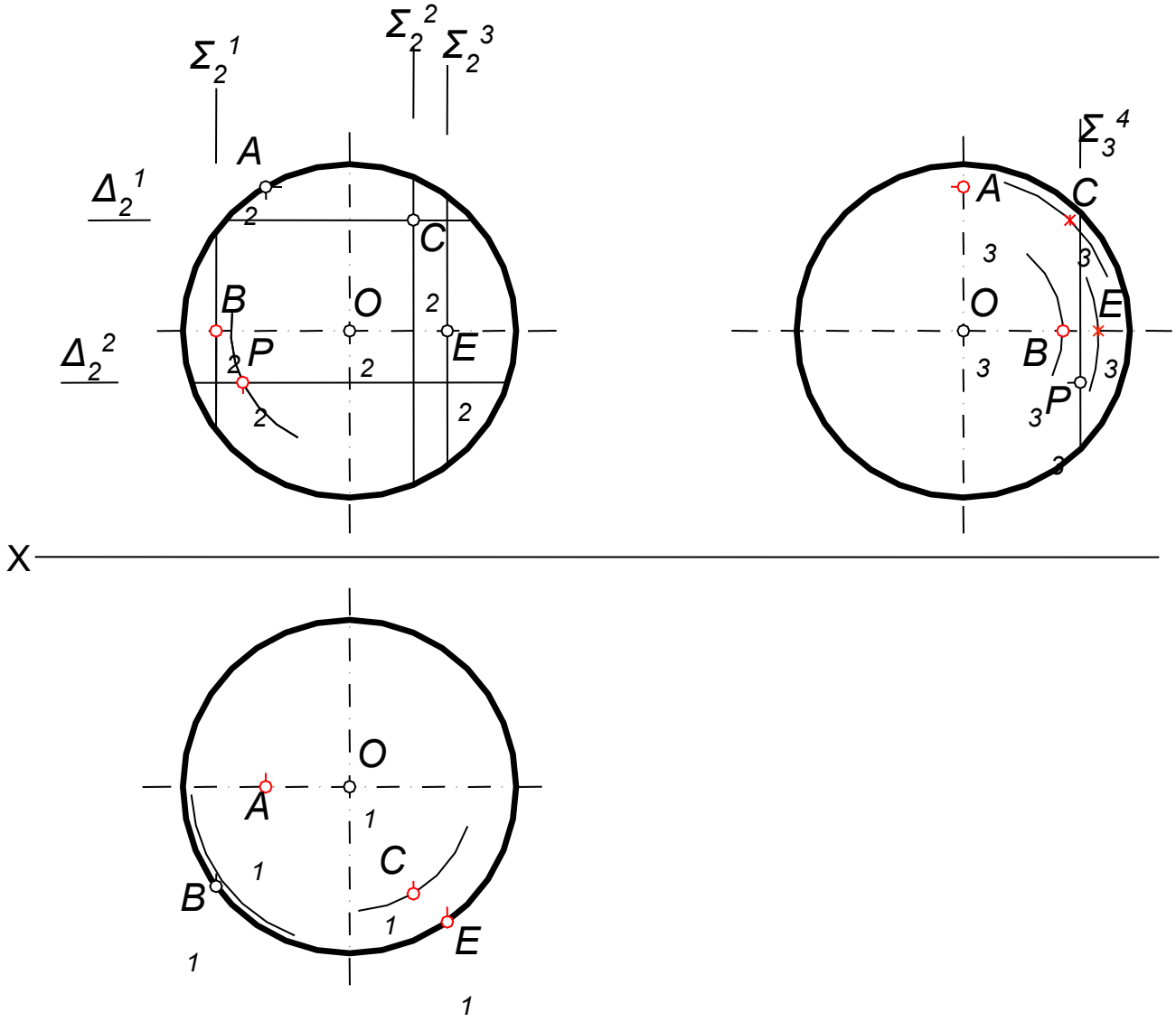
Задача 44

- Чтобы найти P_1 проведем ещё одну вспомогательную плоскость Δ^2 – профильно проецирующую



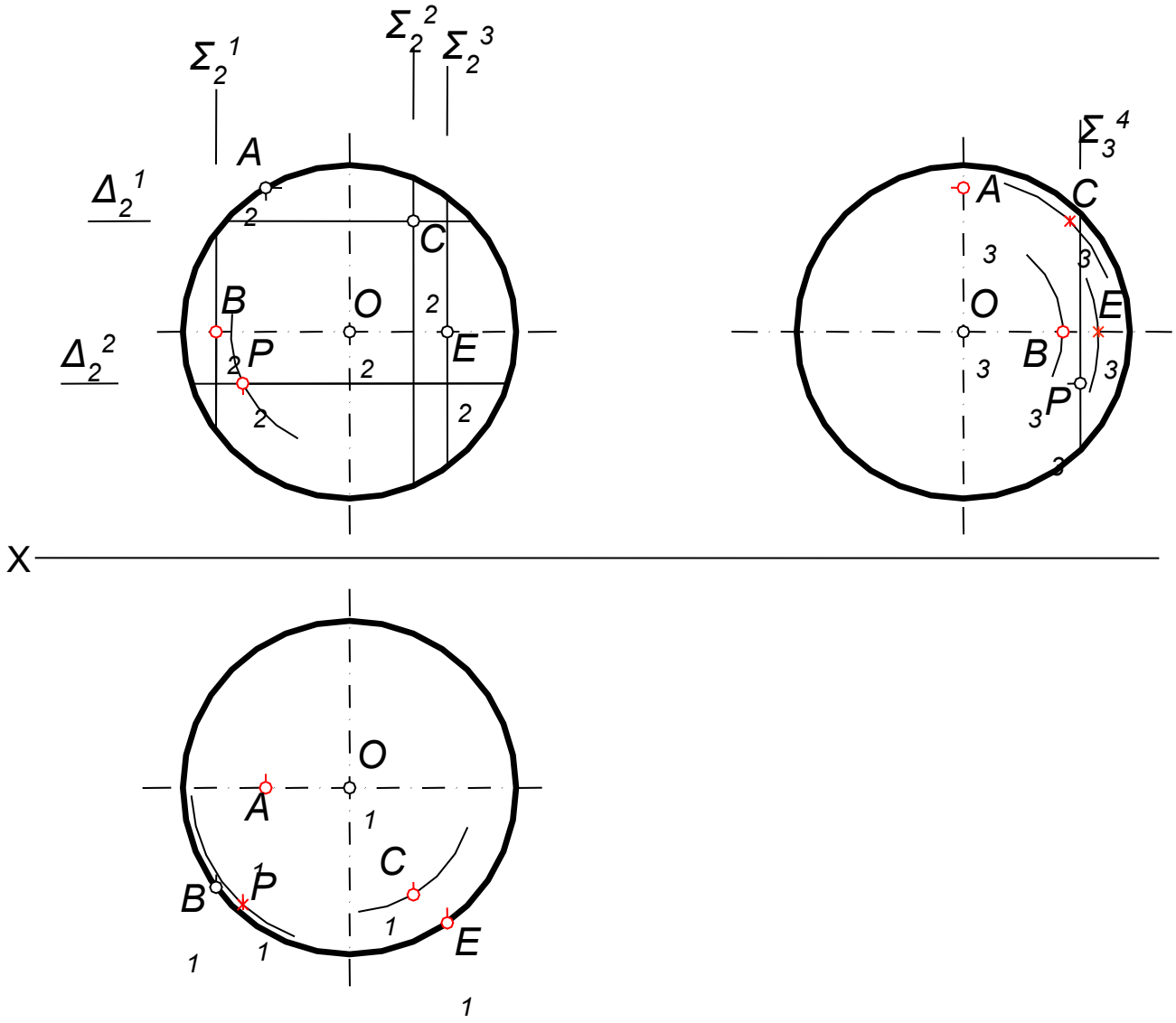
Задача 44

- Δ^2 пересекает сферу по окружности. В $П_1$ начертим ту её часть, где лежит проекция $Р_1$

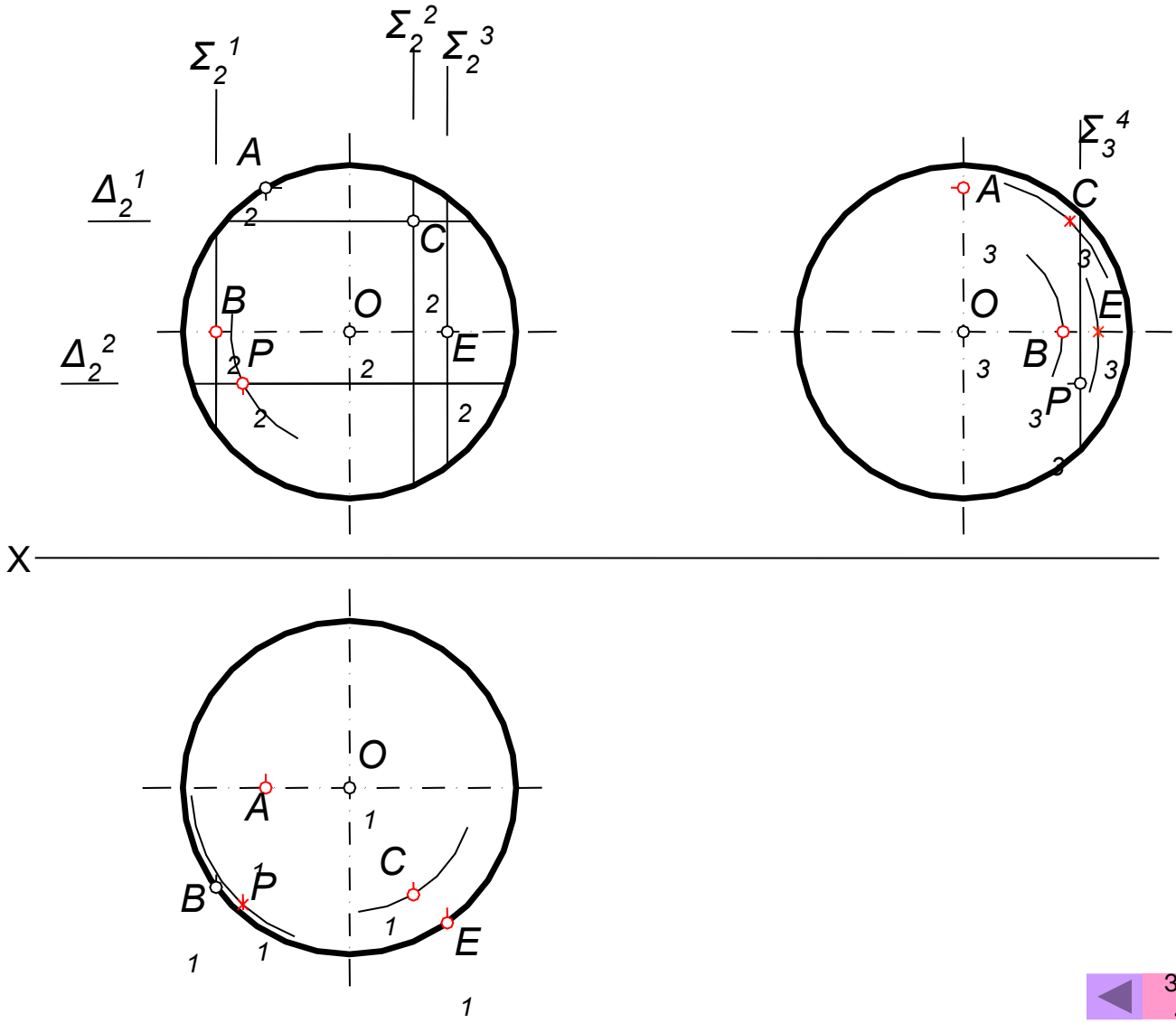


Задача 44

- Теперь по принадлежности находим P_1



Задача 44

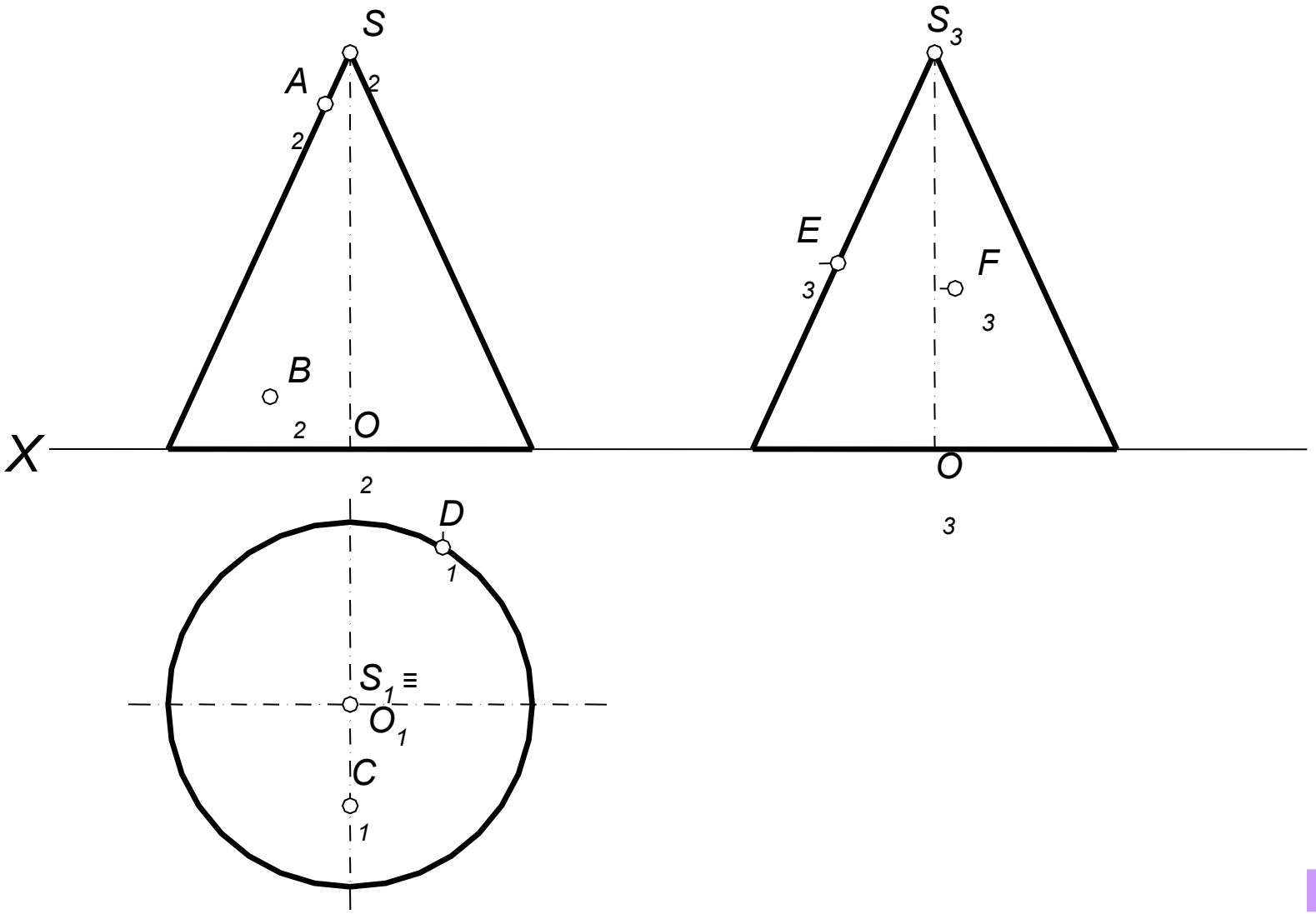


Зад. 45
Главное меню

Задача 45

Задача 45 Условия задачи:

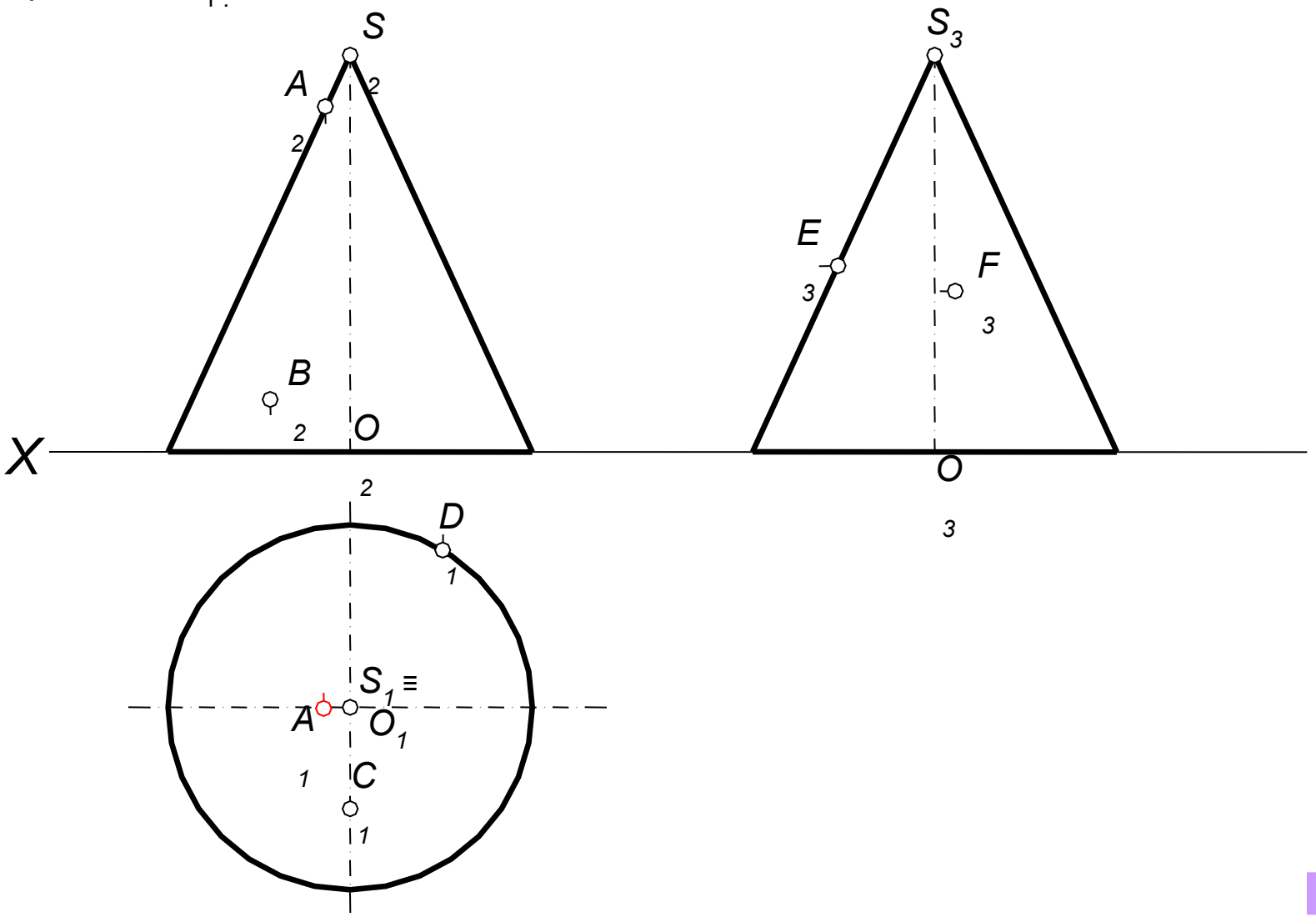
- Построить проекции точек, принадлежащих поверхности конуса.



Задача 45

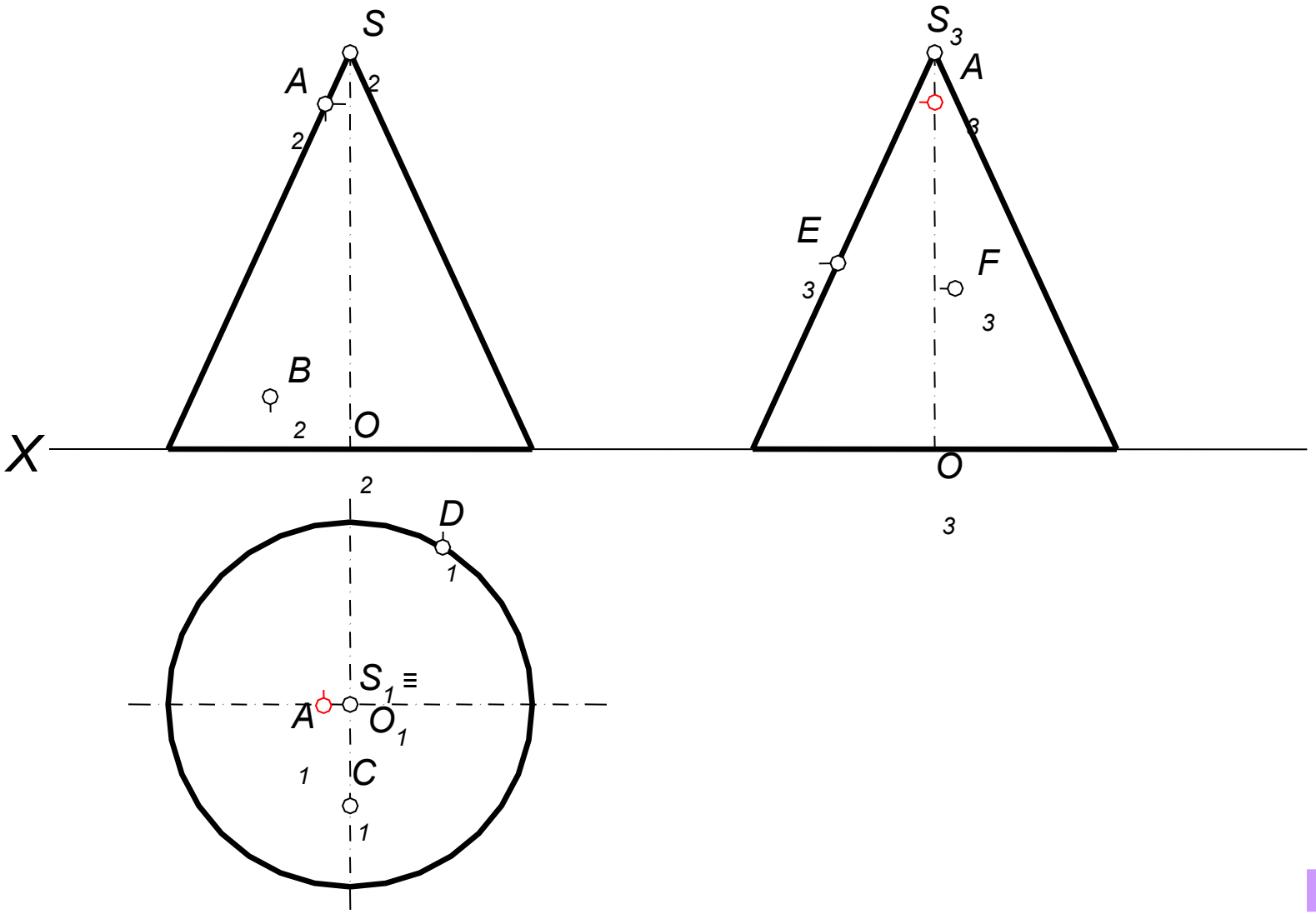
Точка А :

- На $П_2$ находится на левой крайней образующей . Поэтому на $П_1$ и $П_3$ проекции точки будут лежать на штрихпунктирных линиях. По принадлежности находим проекцию A_1 :



Задача 45

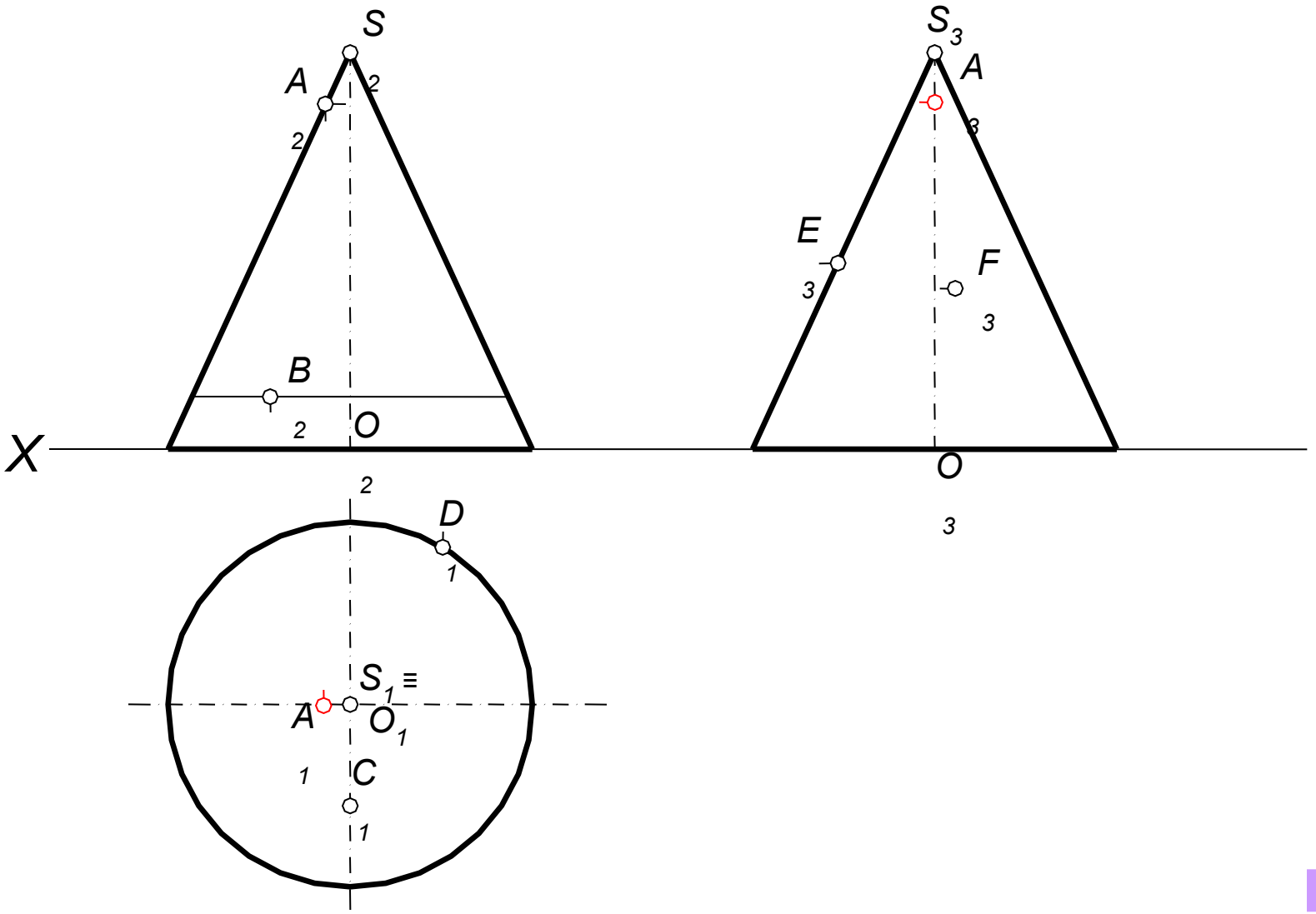
- Затем проекцию A_3 :



Задача 45

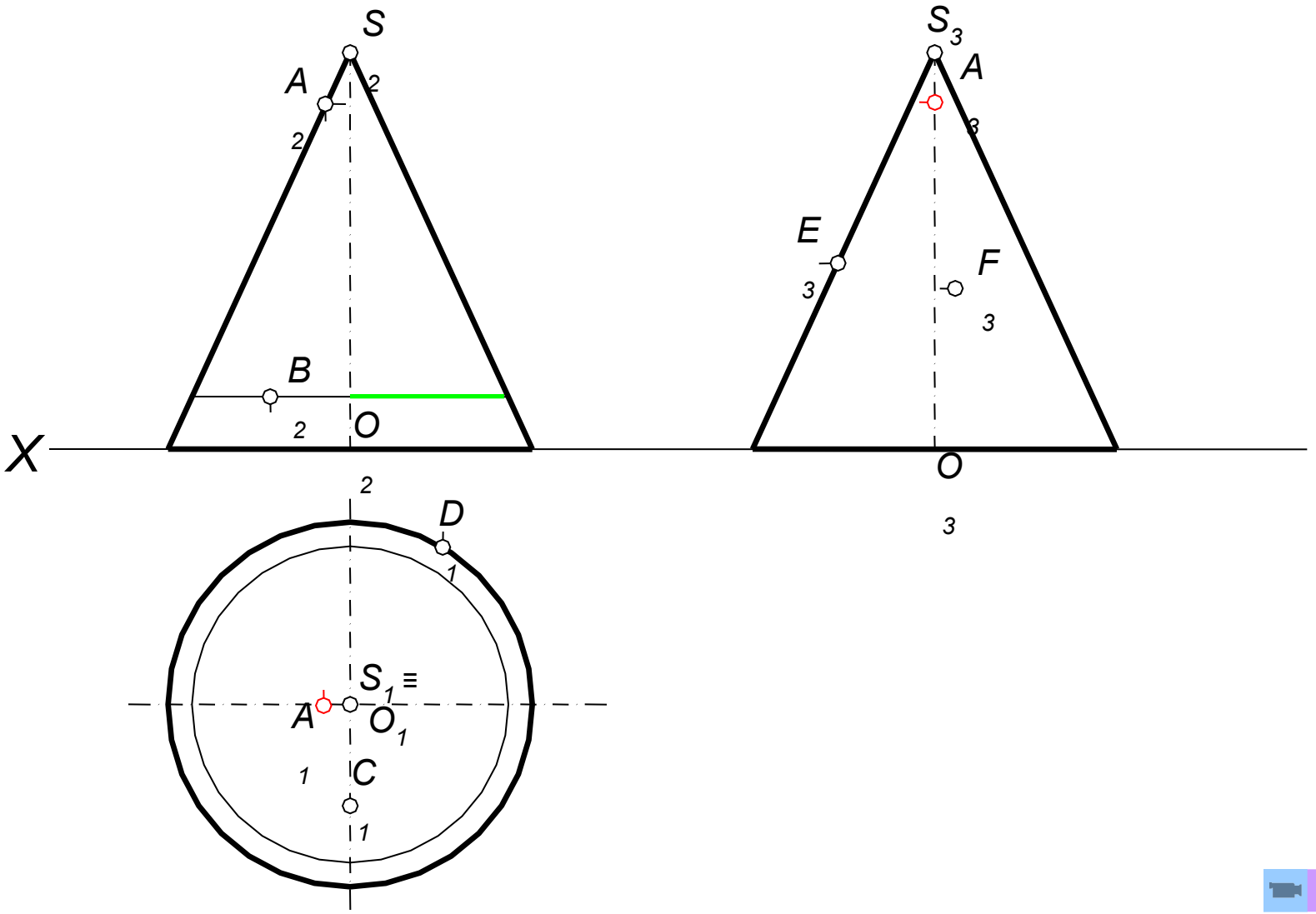
Точка B :

- Для нахождения проекции B_1 через точку B проведем вспомогательную плоскость горизонтального уровня.



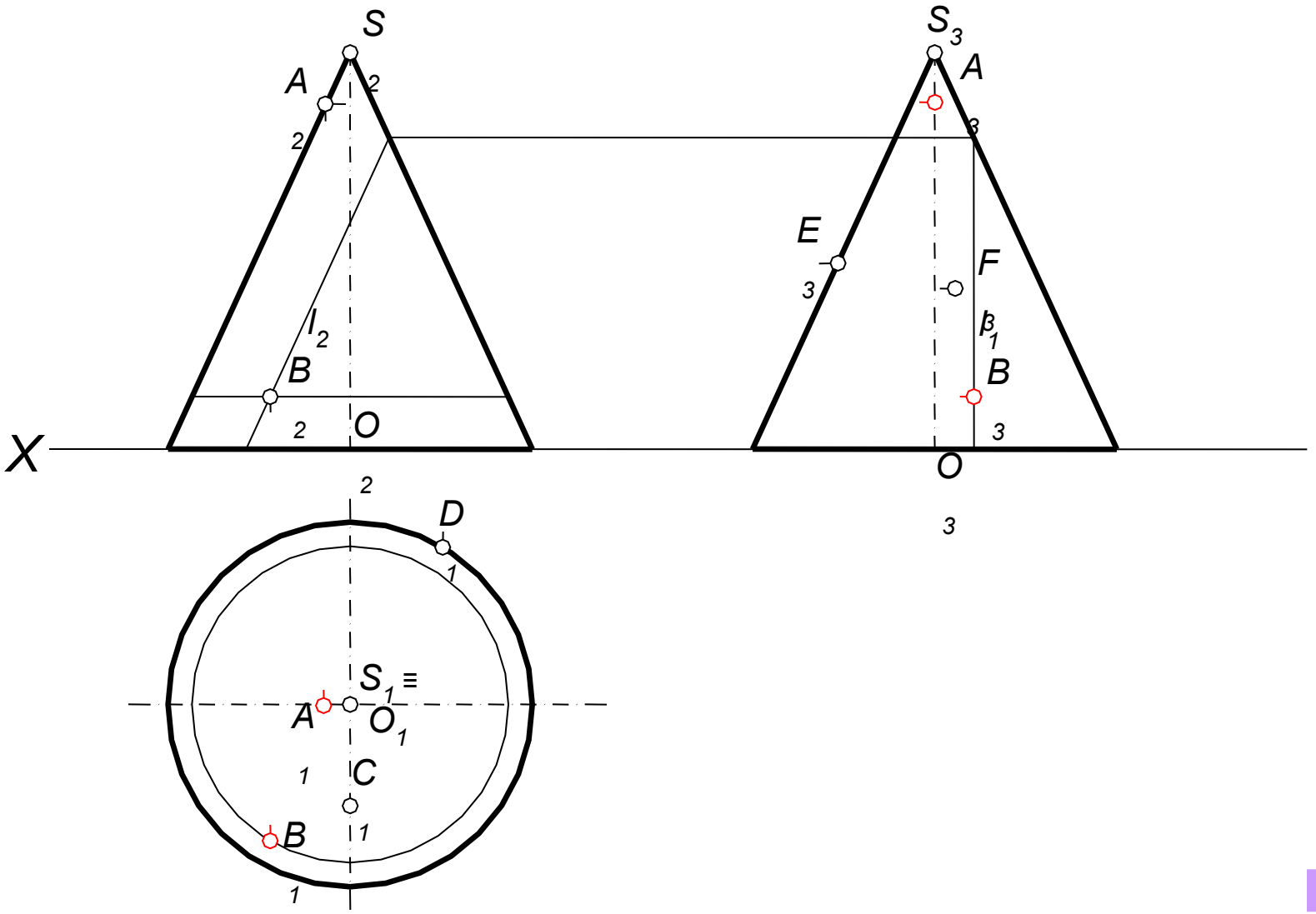
Задача 45

- Эта плоскость пересекает конус по окружности. Радиус можно измерить на $П_2$ (он выделен зеленым цветом, используйте кнопку видео). Начертим эту окружность на $П_1$:



Задача 45

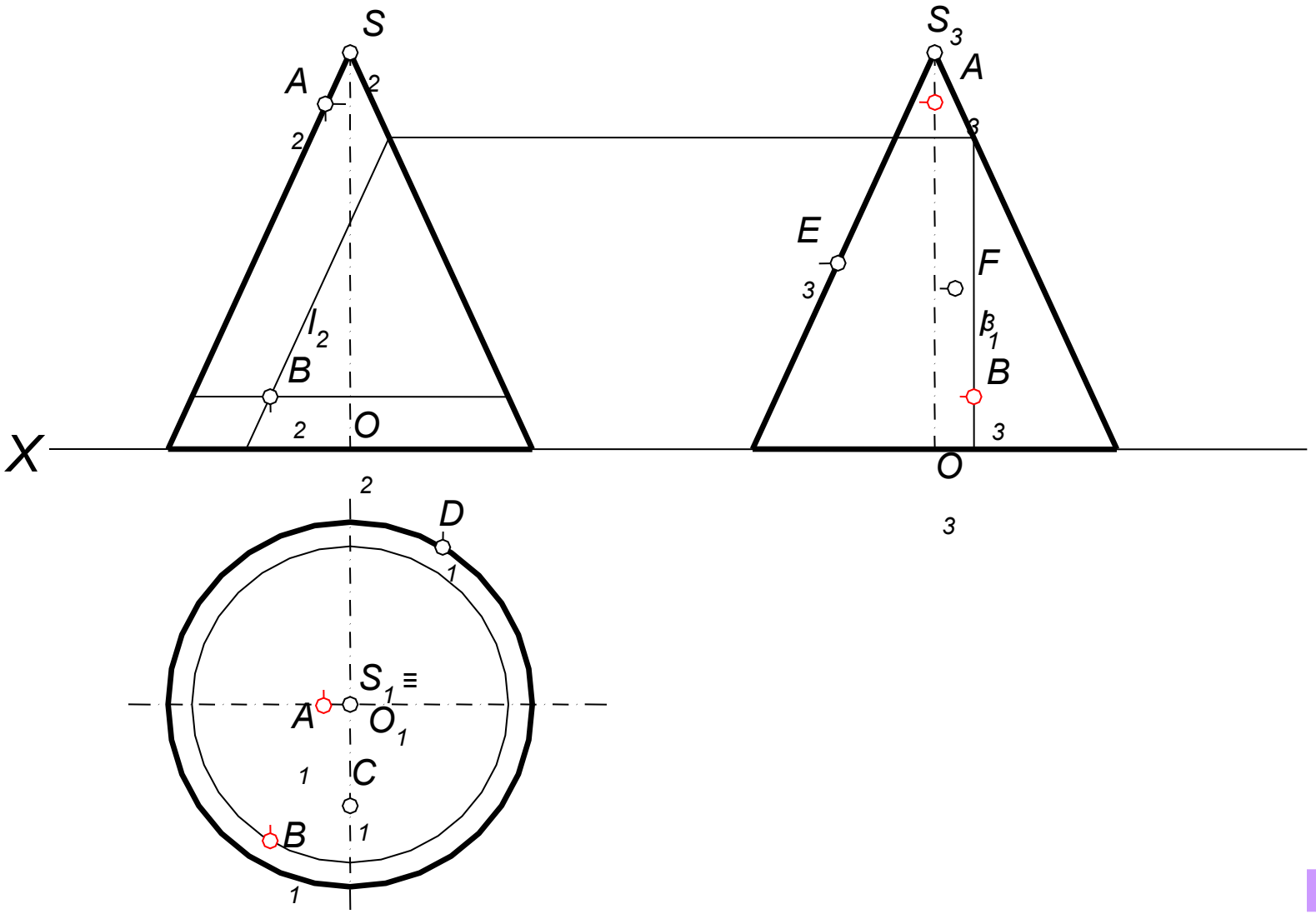
- Теперь по принадлежности находим проекцию B_1 лежащую на окружности. Проекция будет лежать в нижней части окружности.



Задача 45

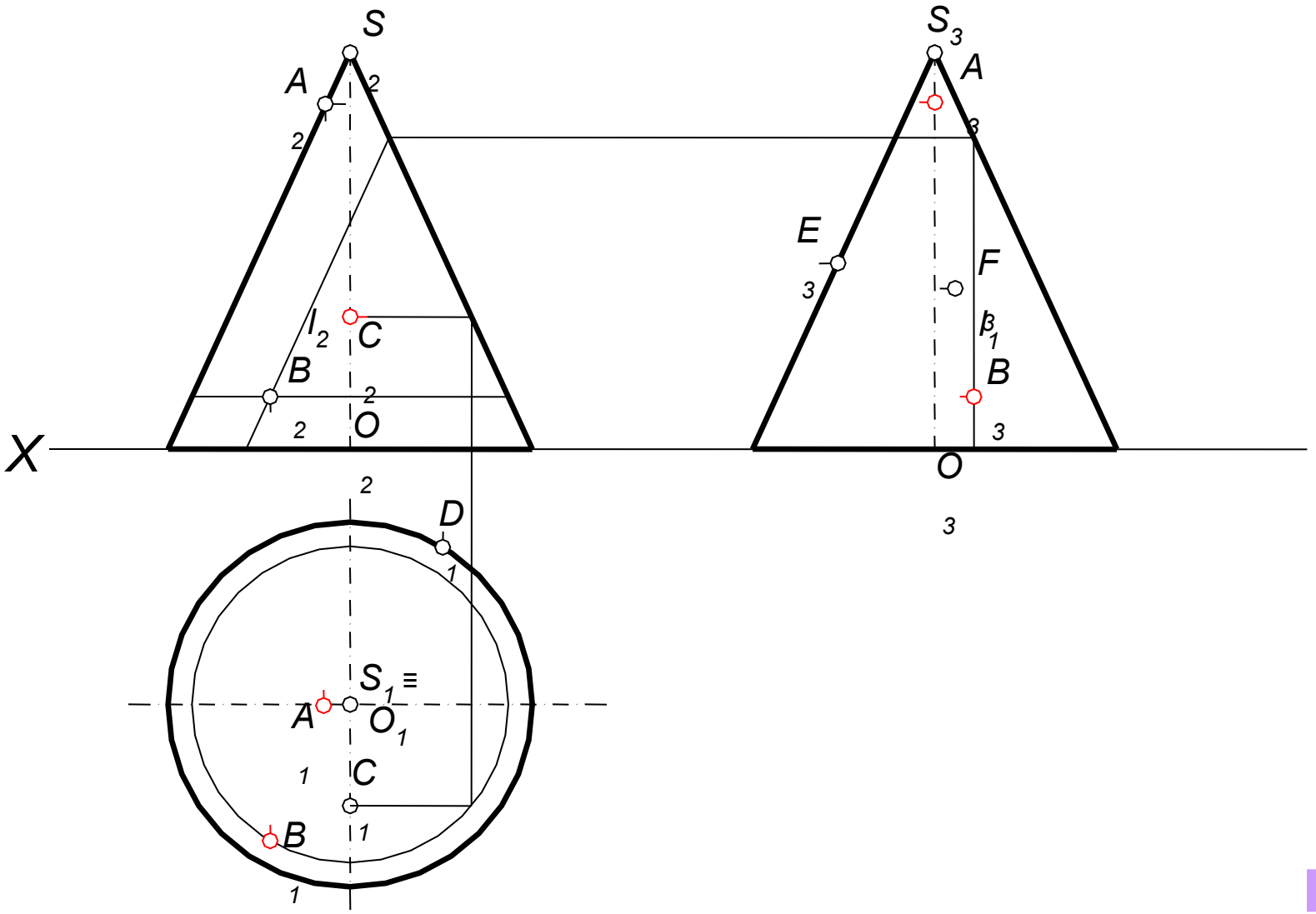
Точка С :

- На $П_1$ проекция C_1 лежит на штрихпунктирной линии. Значит и на $П_2$ проекция точки С будет лежать на штрихпунктирной линии.



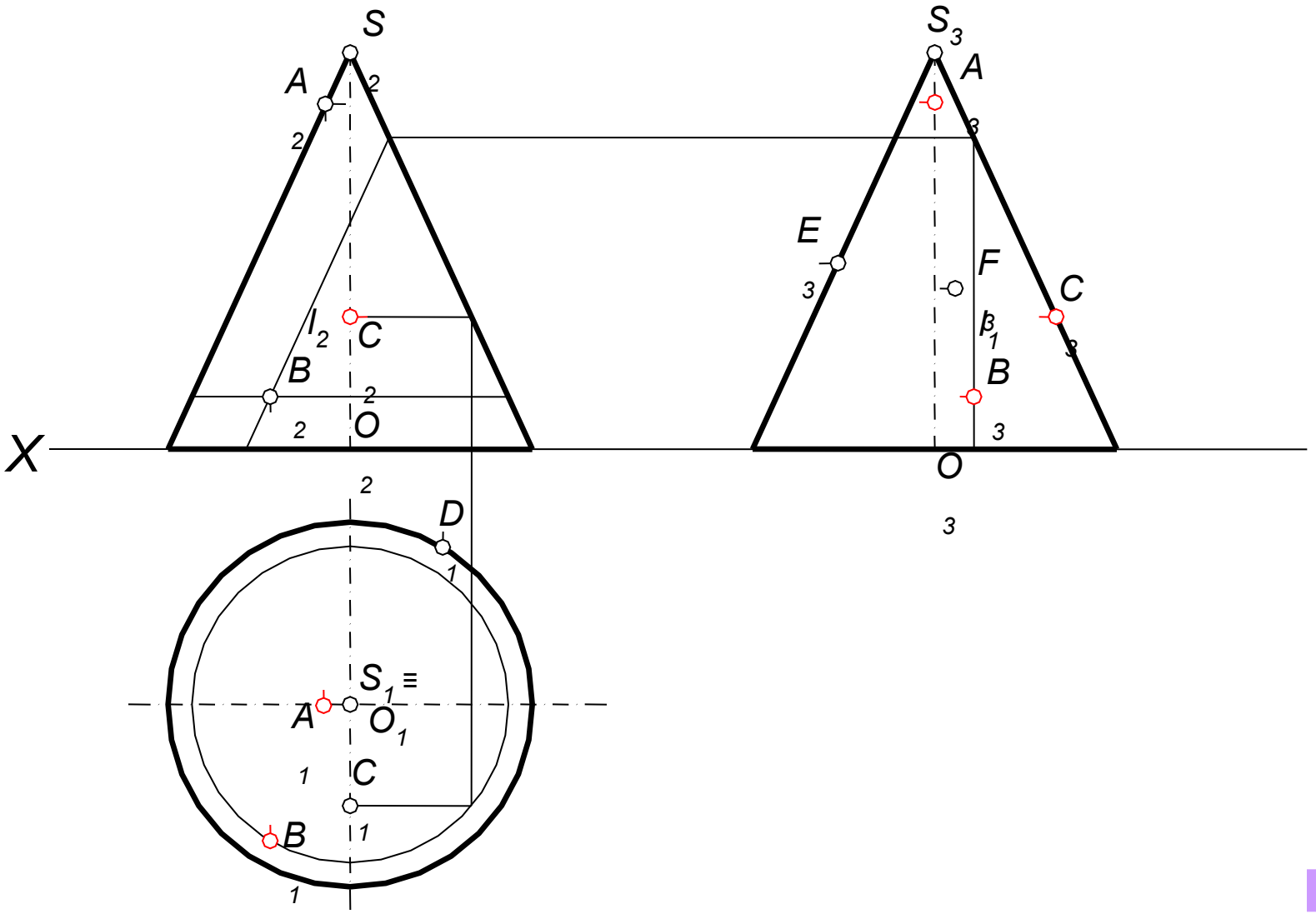
Задача 45

- С помощью соединительных линий находим C_2 :



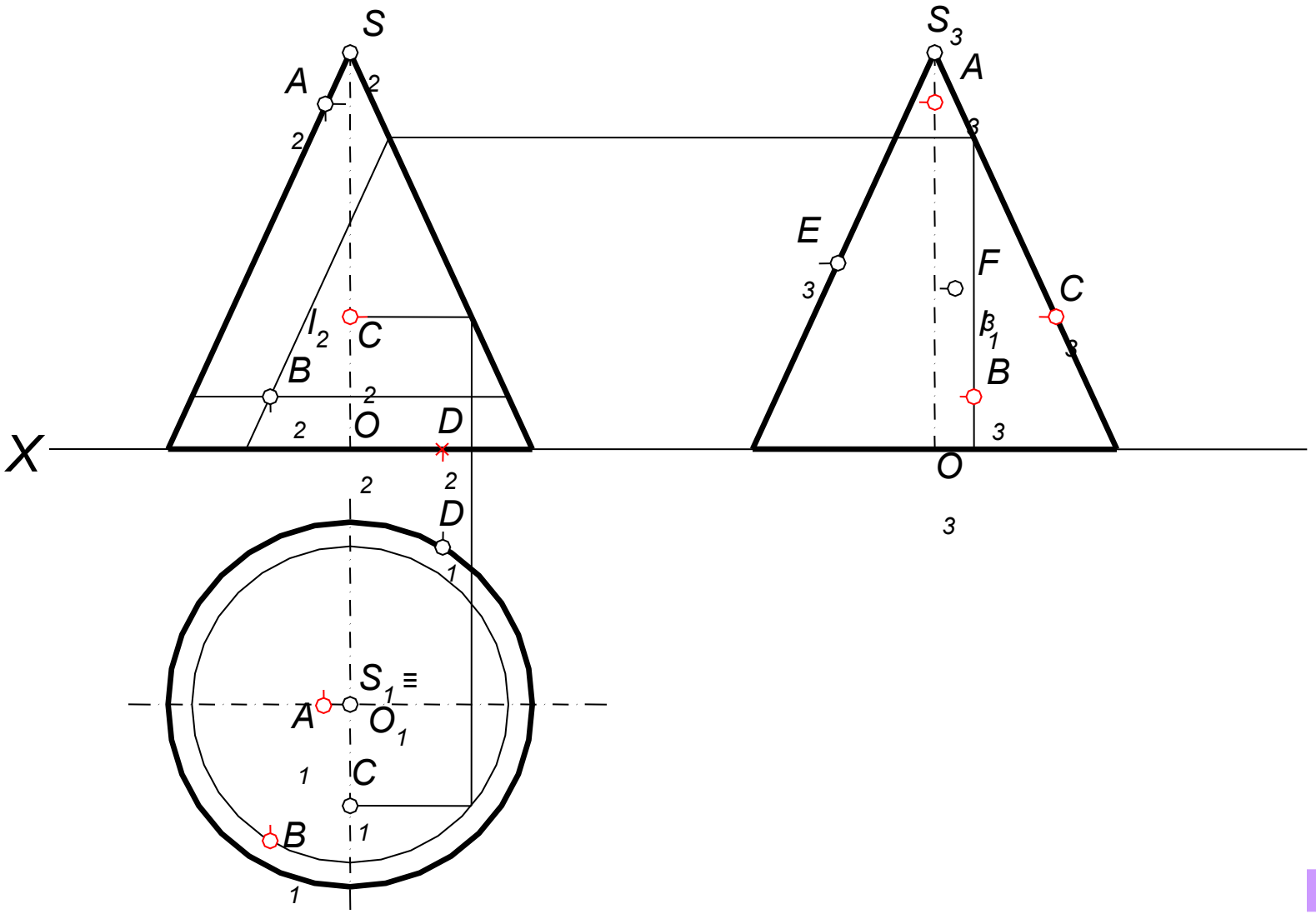
Задача 45

- В $П_3$ проекция C_3 будет лежать на правой крайней образующей:



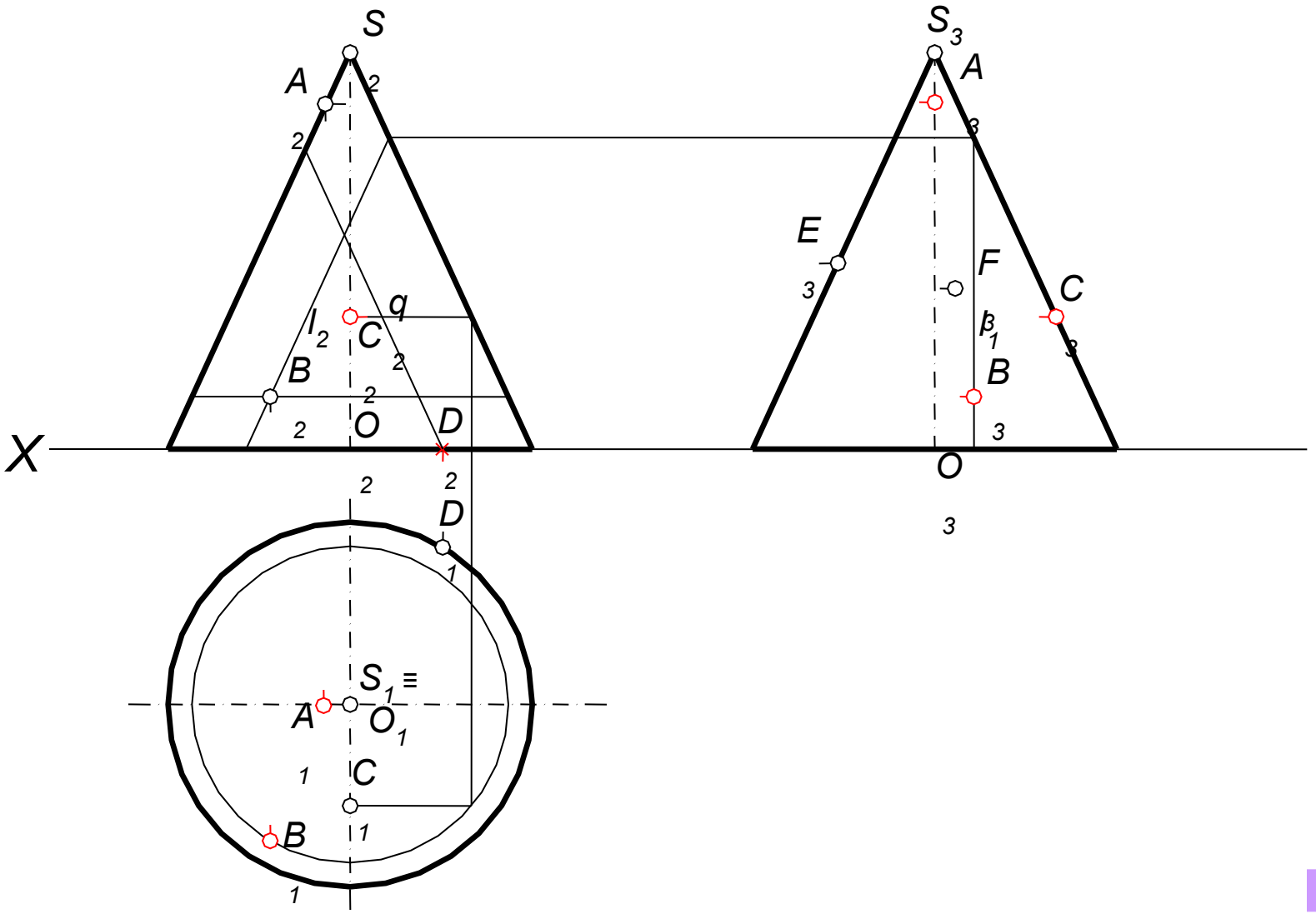
Задача 45

- ***Точка D*** лежит на нижнем основании конуса поэтому ее проекцию D_2 можно найти с помощью соединительных линий . Проекция D_2 невидимая :



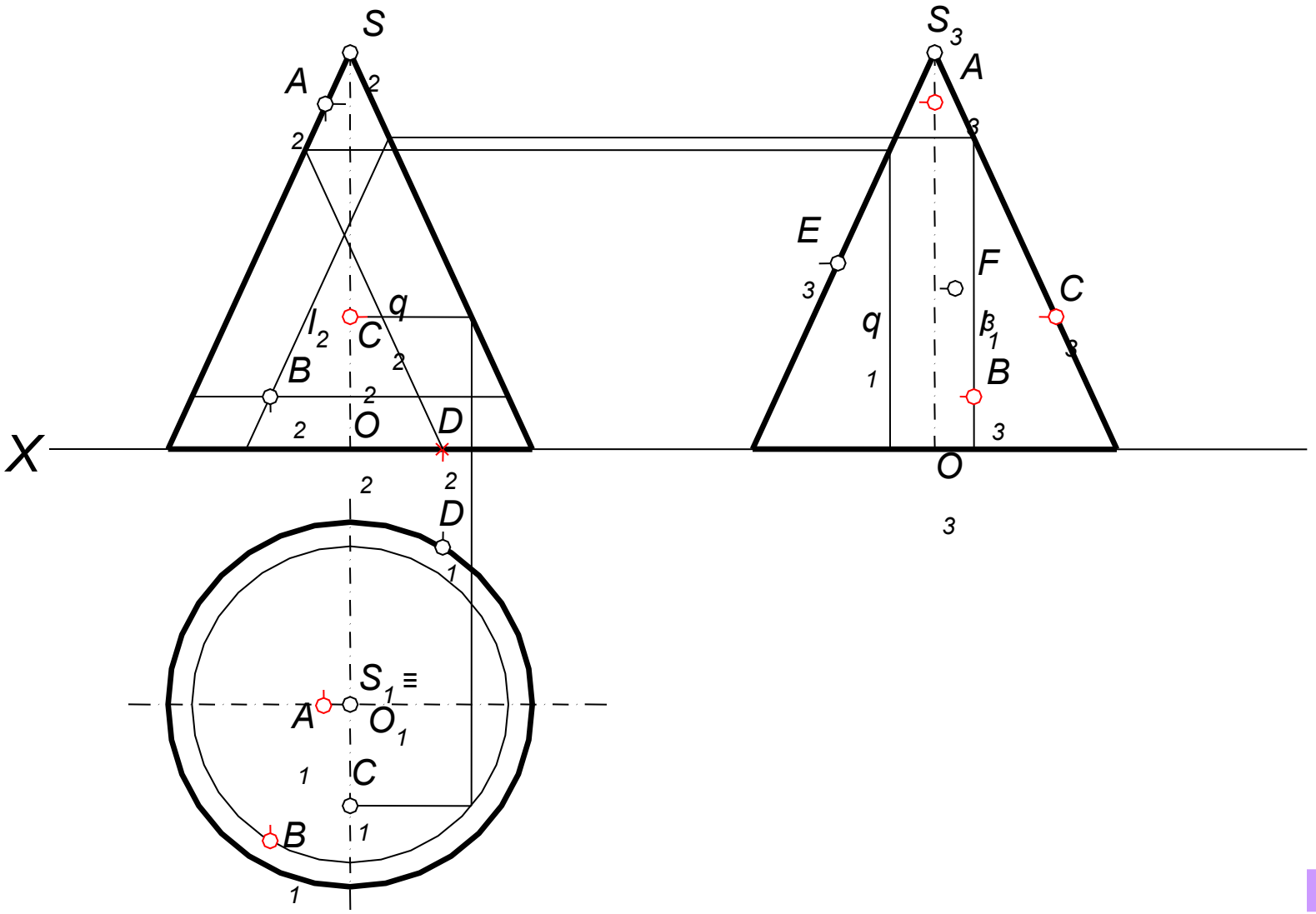
Задача 45

- Для нахождения проекции D_3 на $П_2$ проведем вспомогательную прямую q параллельную правой крайней образующей:



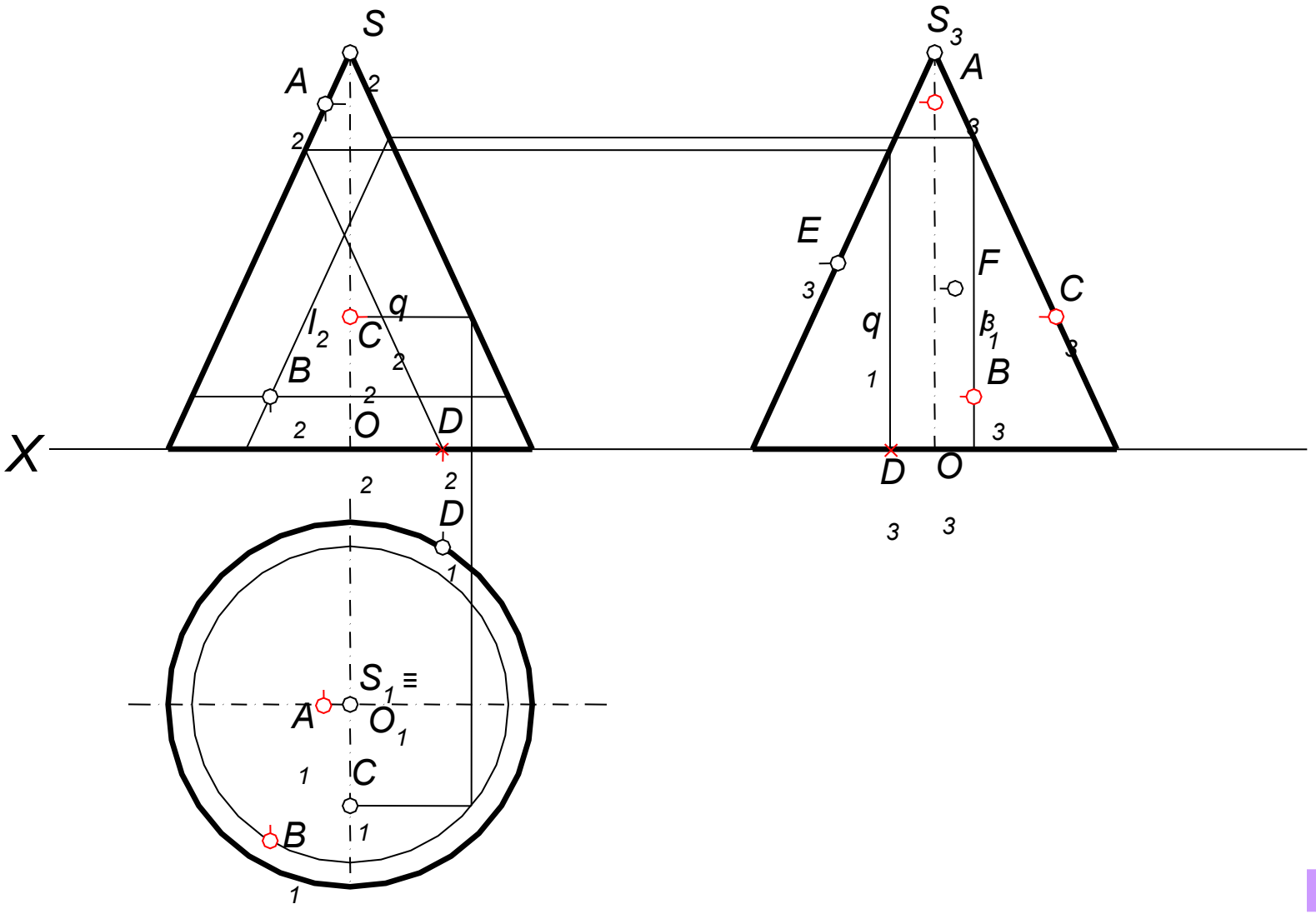
Задача 45

- Найдем проекцию прямой q на $П_3$:



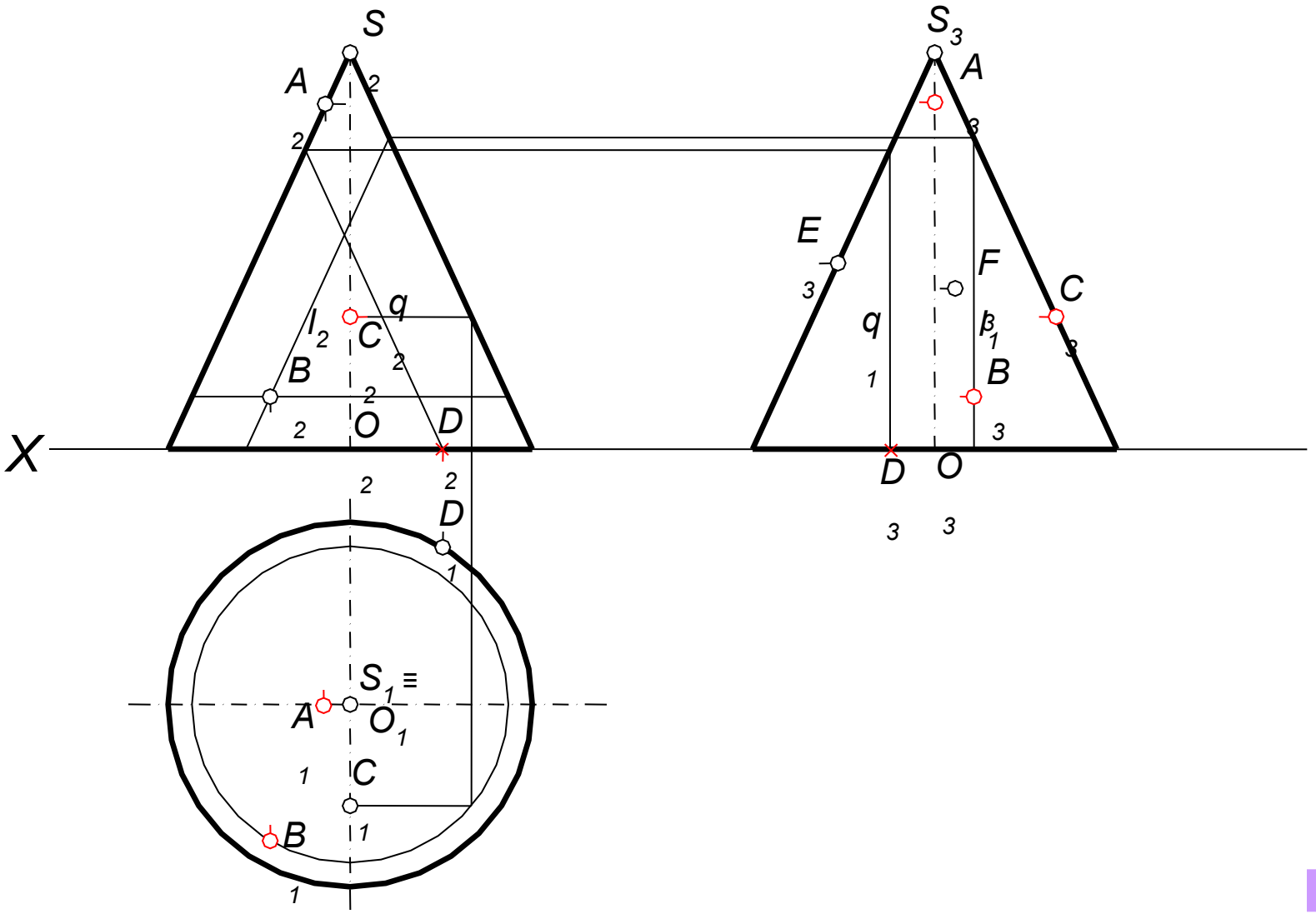
Задача 45

- Теперь в точке пересечения с основанием конуса ставим проекцию D_3 – невидимую :



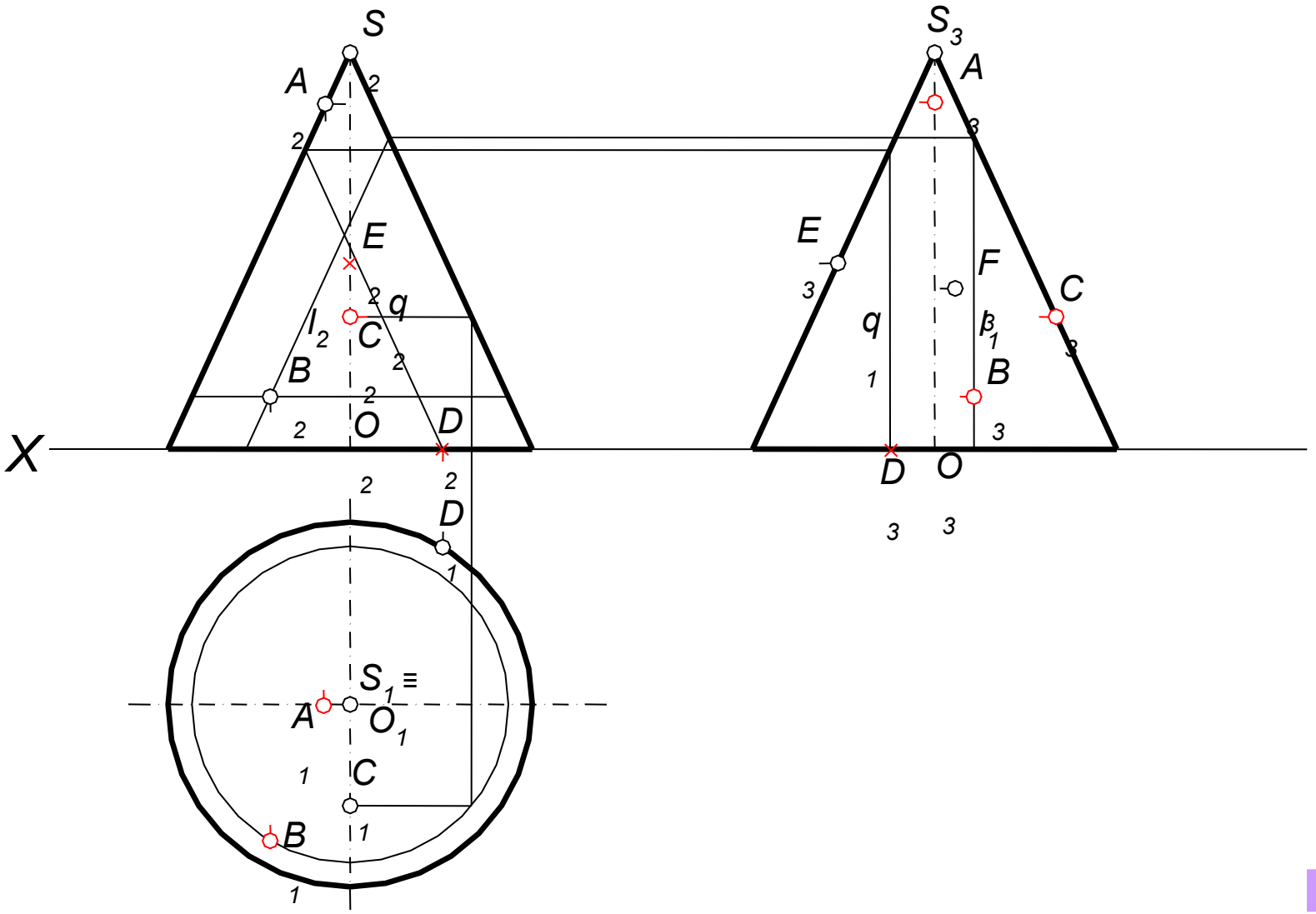
Задача 45

- Точка E :



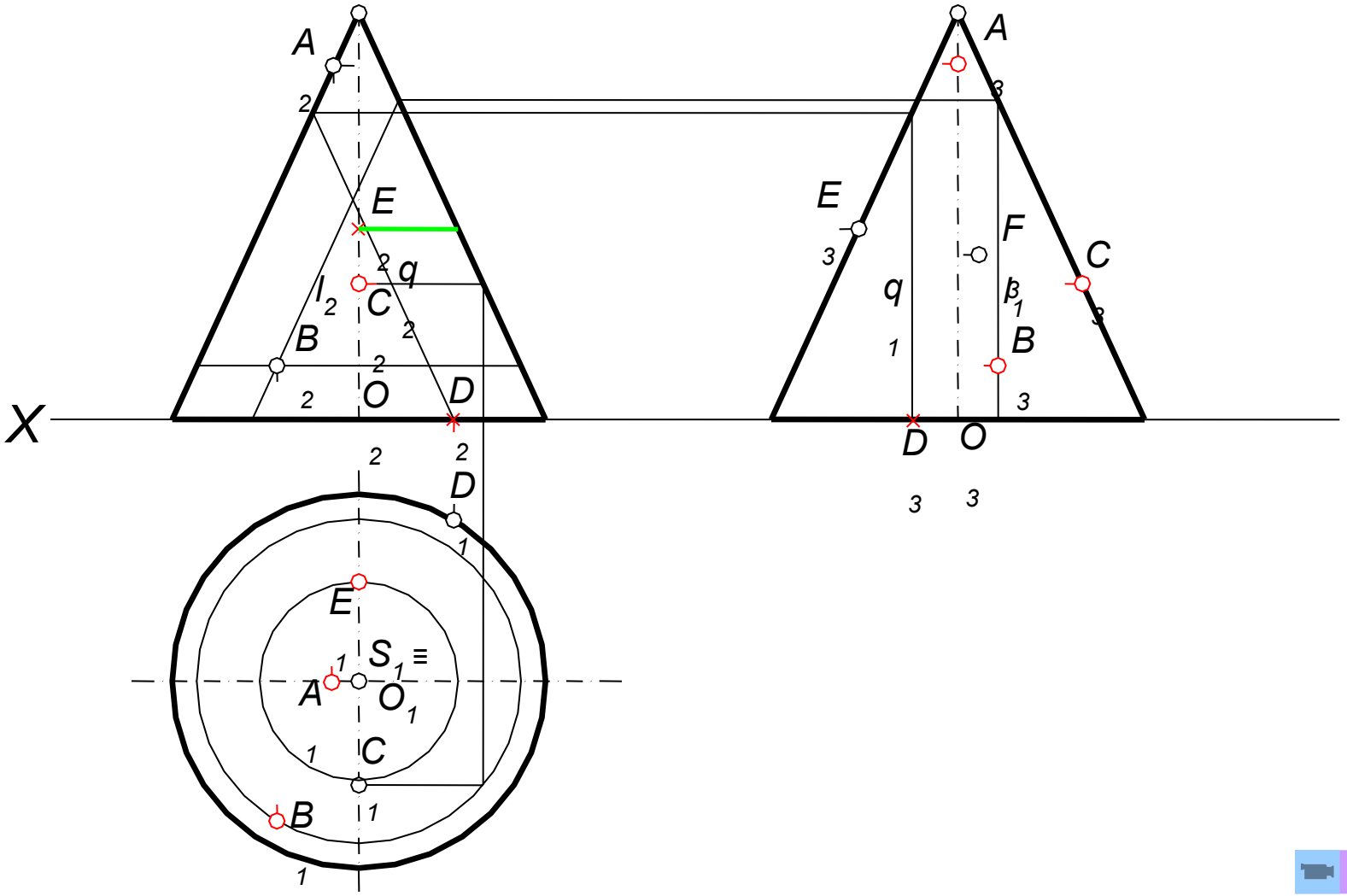
Задача 45

- На $П_3$ точка E лежит на левой крайней образующей, поэтому очевидной что на $П_2$ проекция точки E будет лежать на штрихпунктирной линии. По принадлежности находим E_2 :



Задача 45

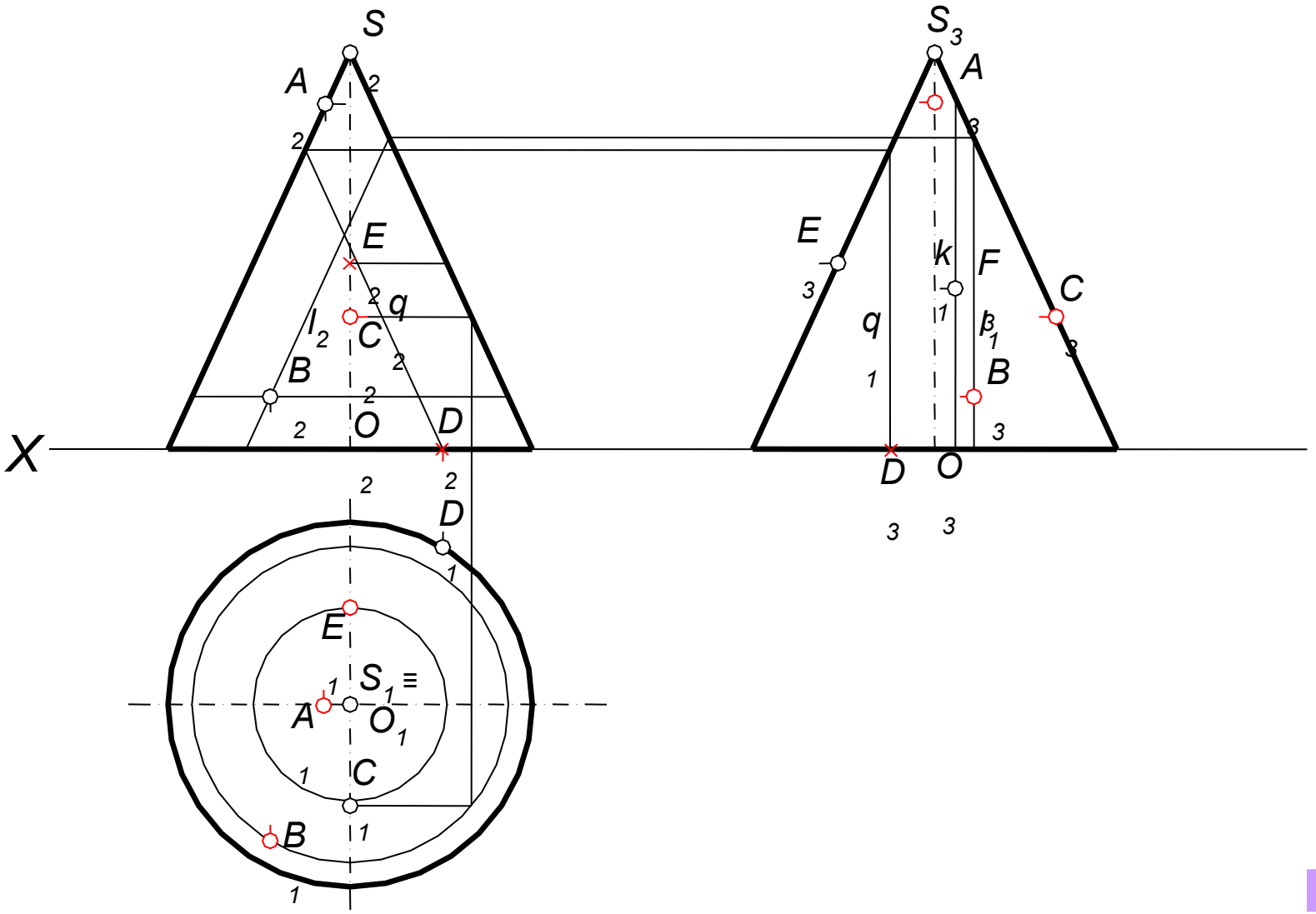
- А на $П_1$ проекция точки E_1 будет лежать на окружности. Радиусом этой окружности будет зеленая прямая(используйте кнопку видео) :



Задача 45

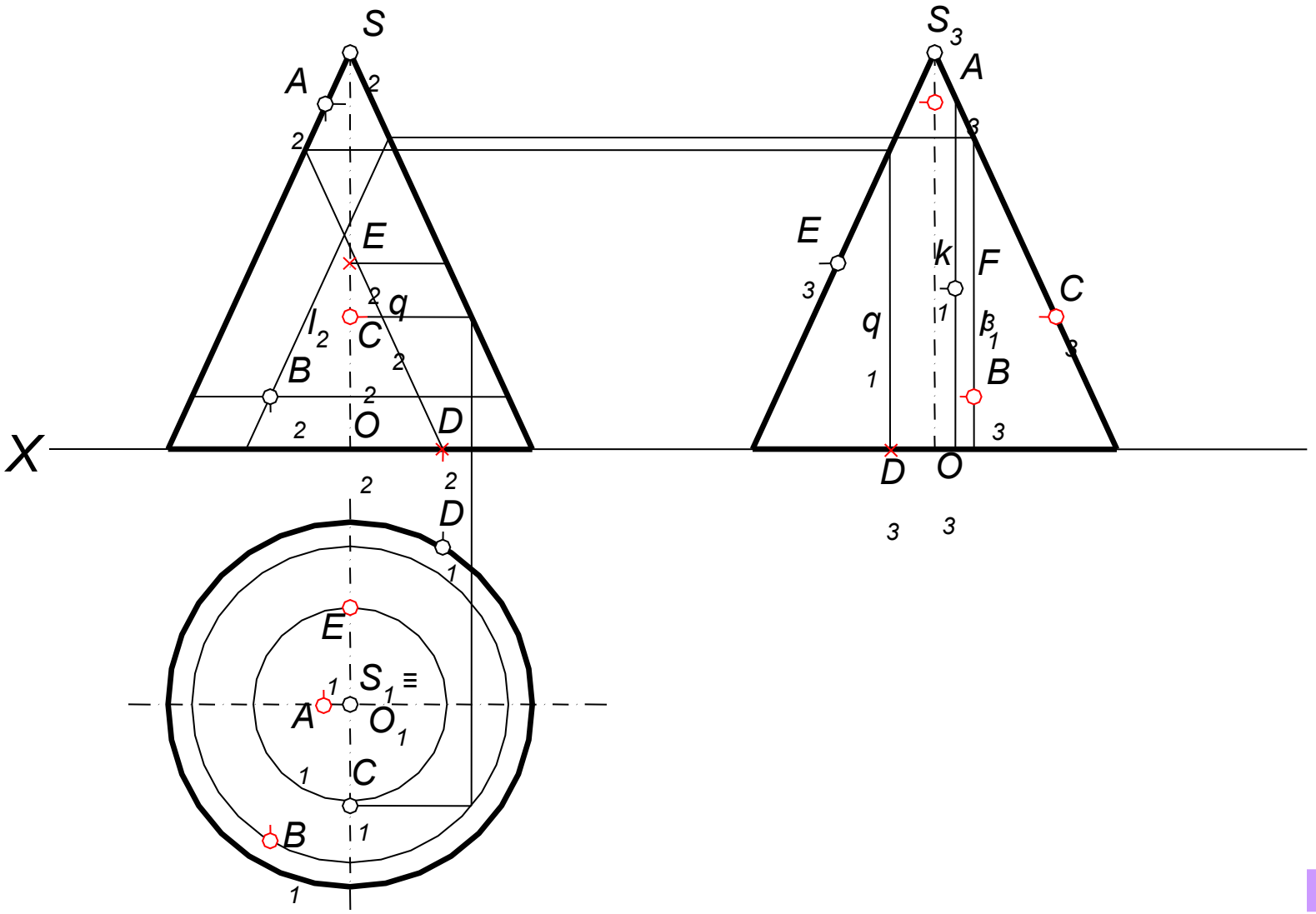
- Точка F :

Чтобы найти проекцию F_2, проведем в $П_3$ через точку F прямую *k* ∥ образующей цилиндра совпадающей со штрихпунктирной линией.



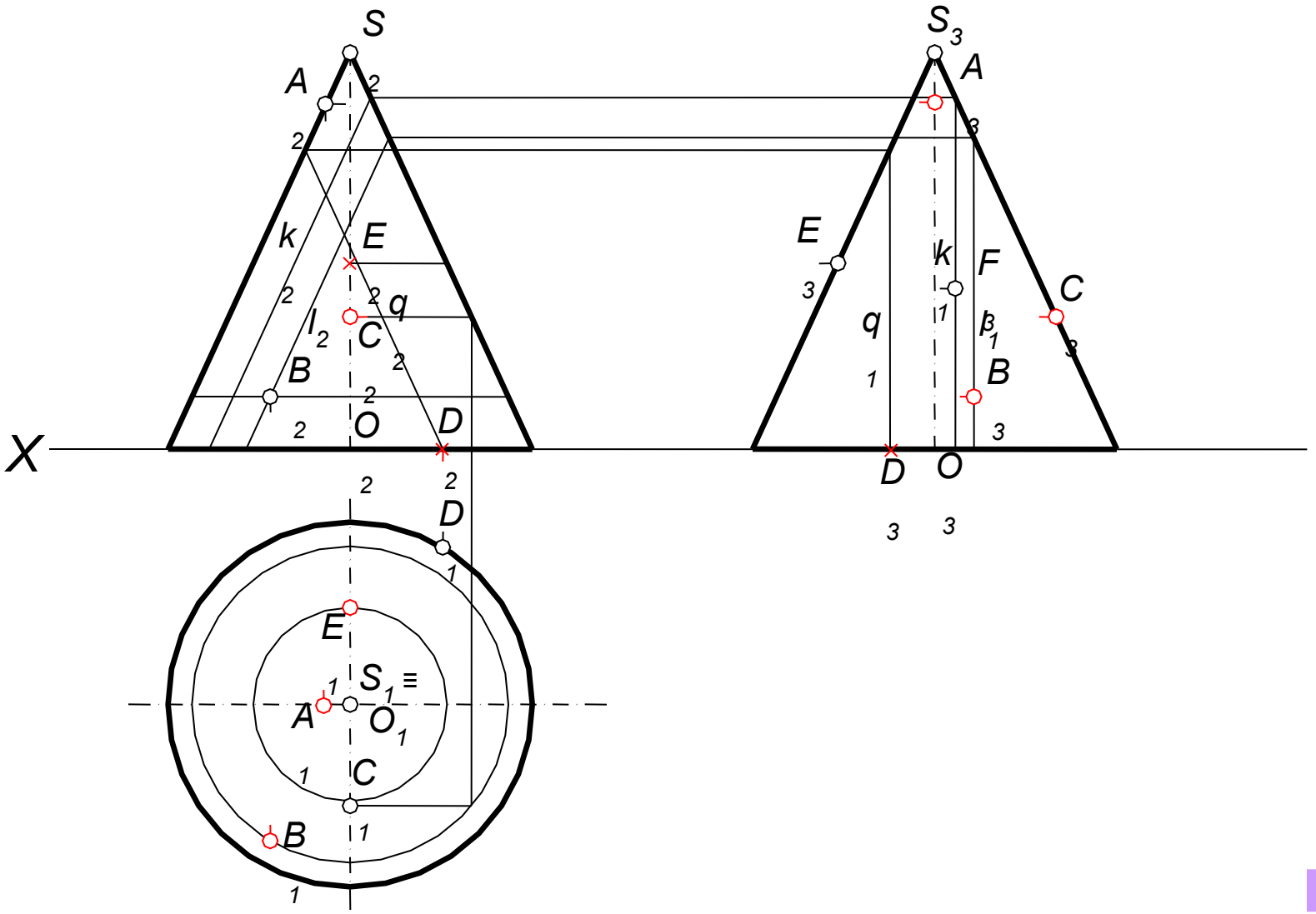
Задача 45

- На $П_2$ эта образующая показана жирной линией (она мигает):



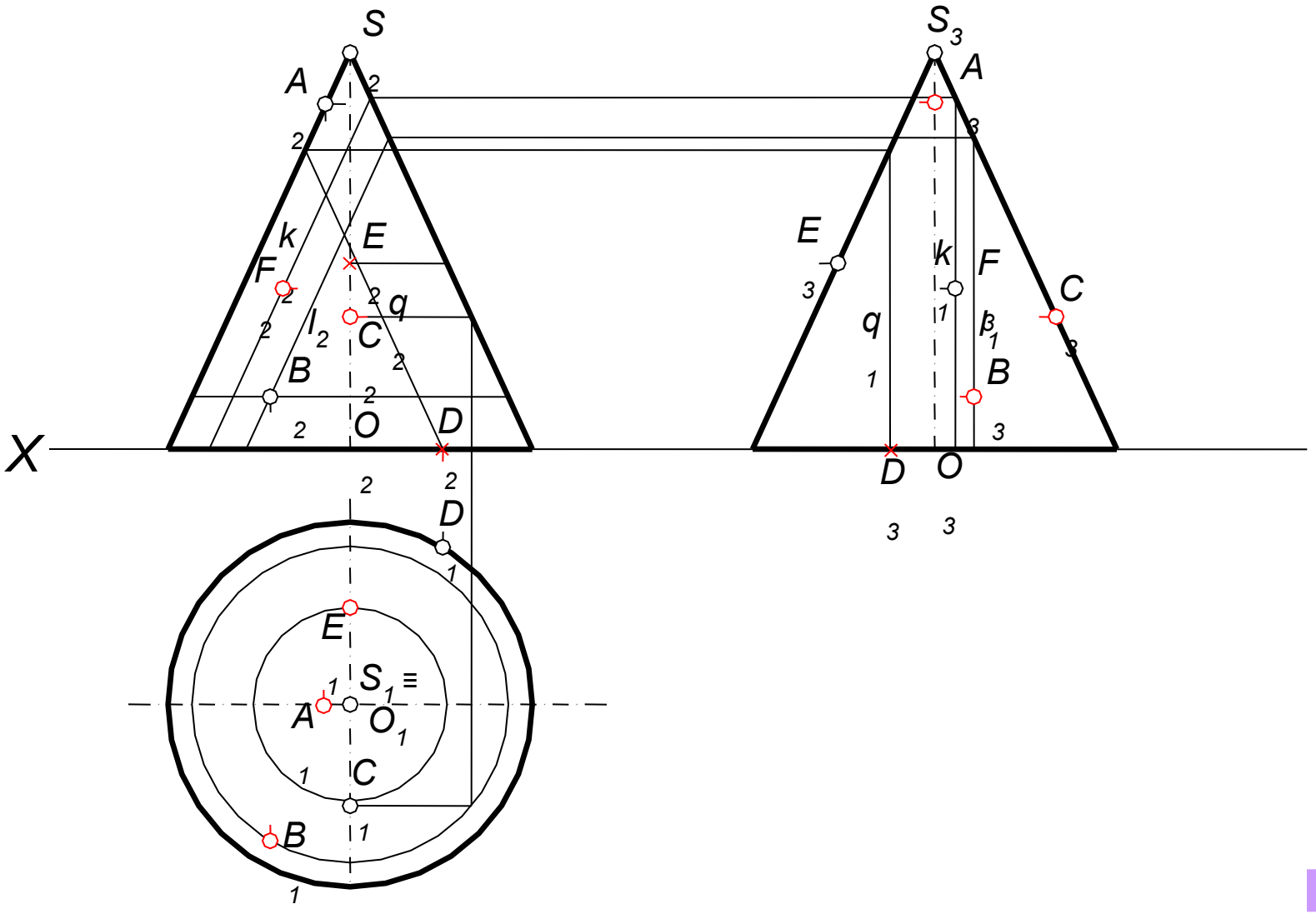
Задача 45

- Исходя из этого находим проекцию k_2 прямой.



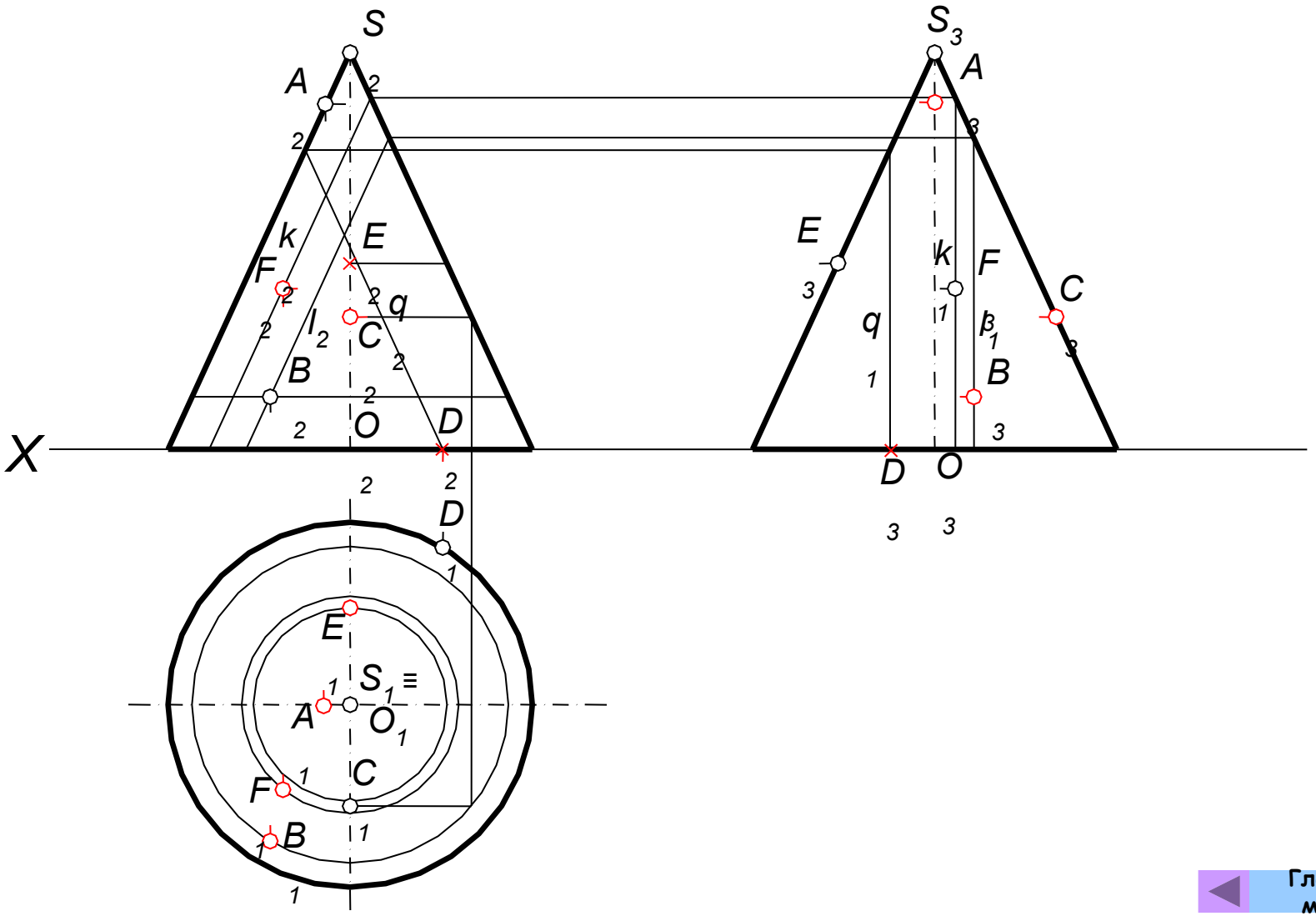
Задача 45

- Теперь по принадлежности находим проекцию F_2:

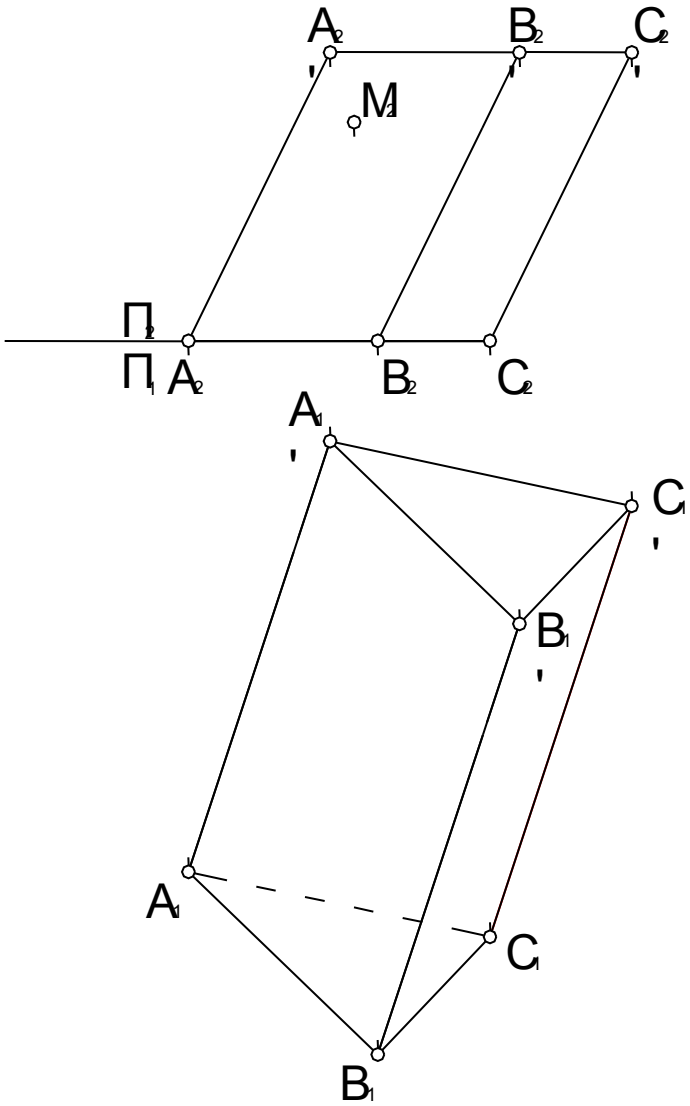


Задача 45

- Аналогично тому как мы находили проекцию B_1 точки B находим проекцию F_1

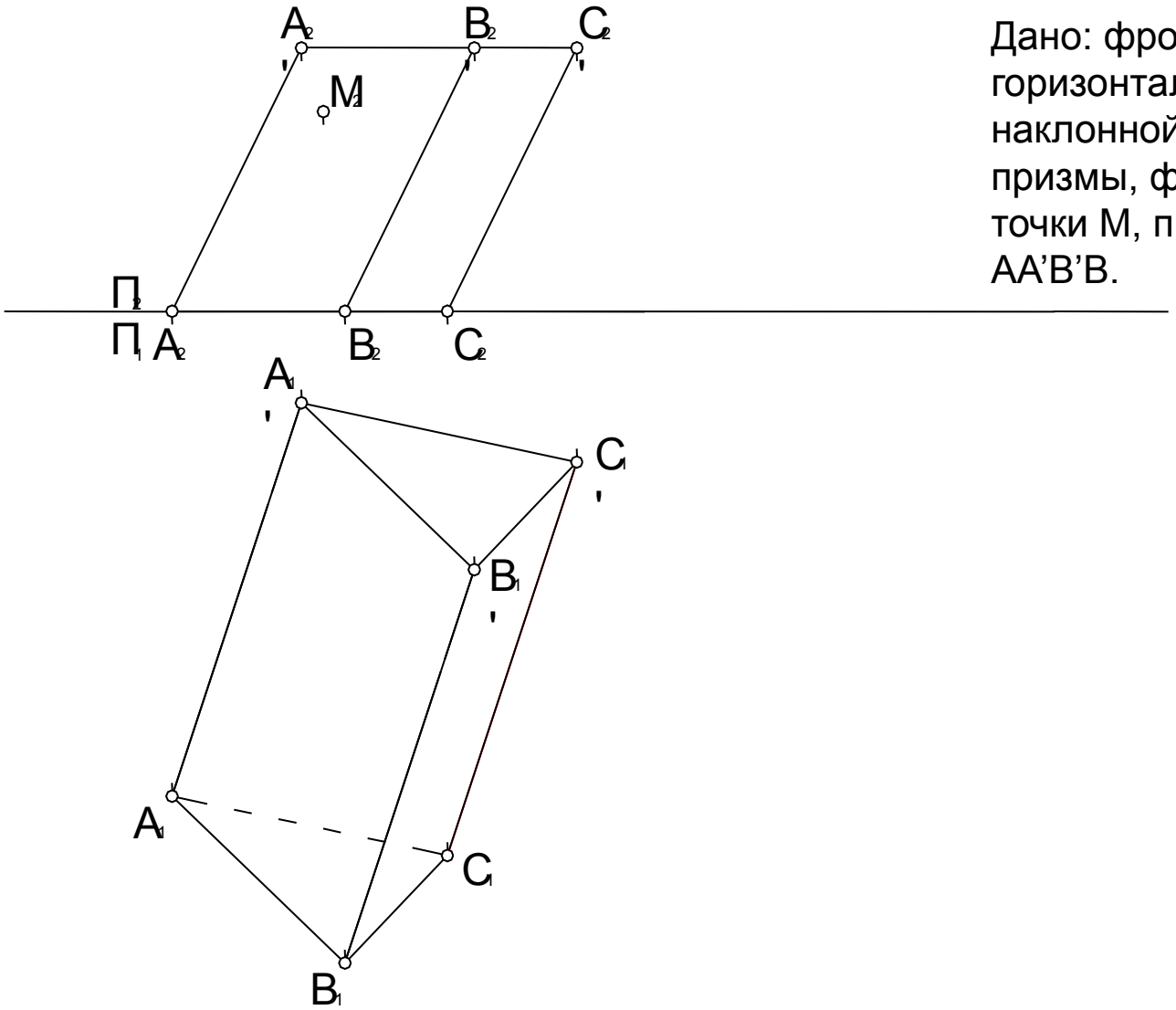


Главное меню



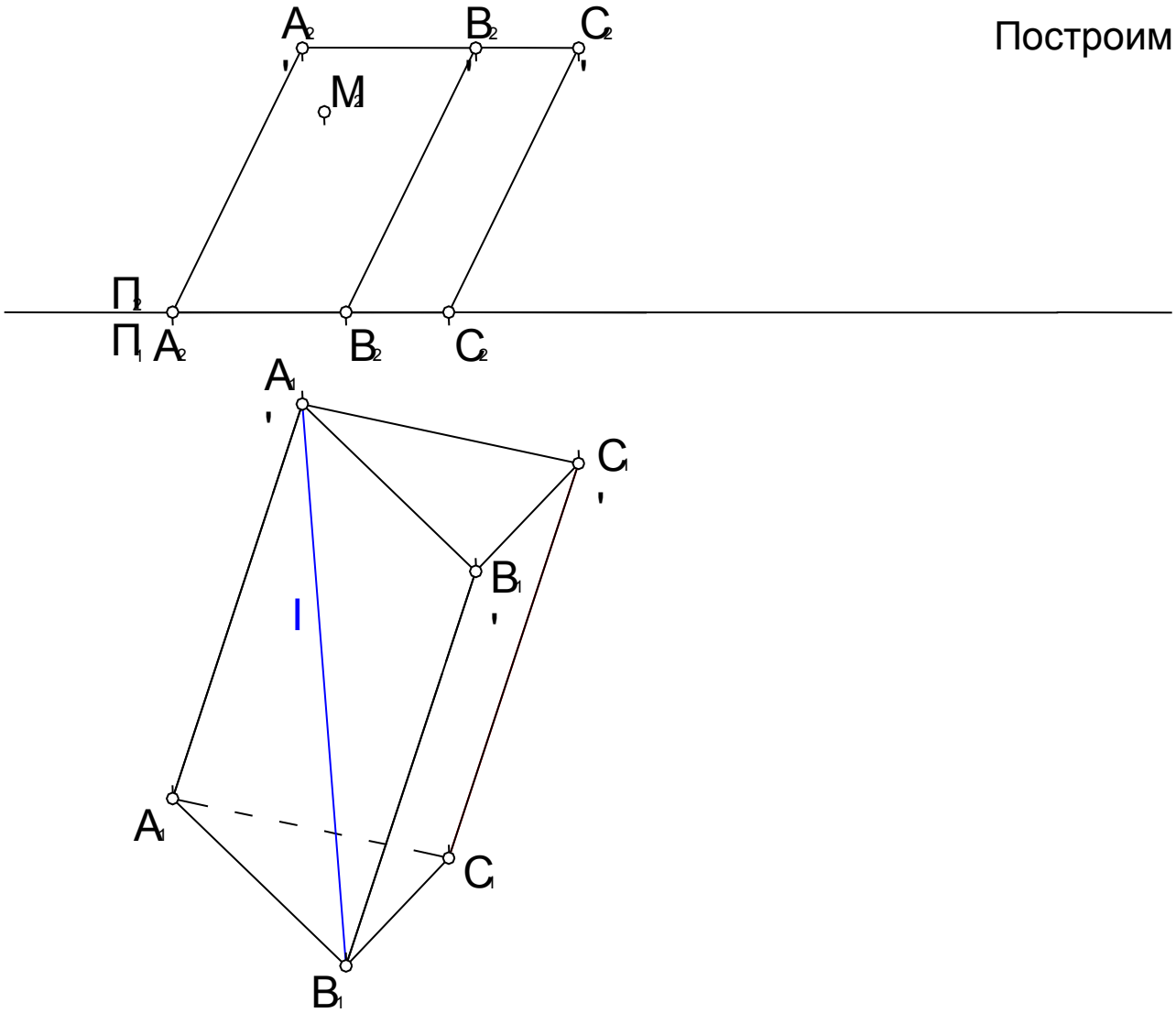
Задача №46

Построить развертку наклонной призмы. На развертке определить положение точки М, принадлежащей видимой грани.

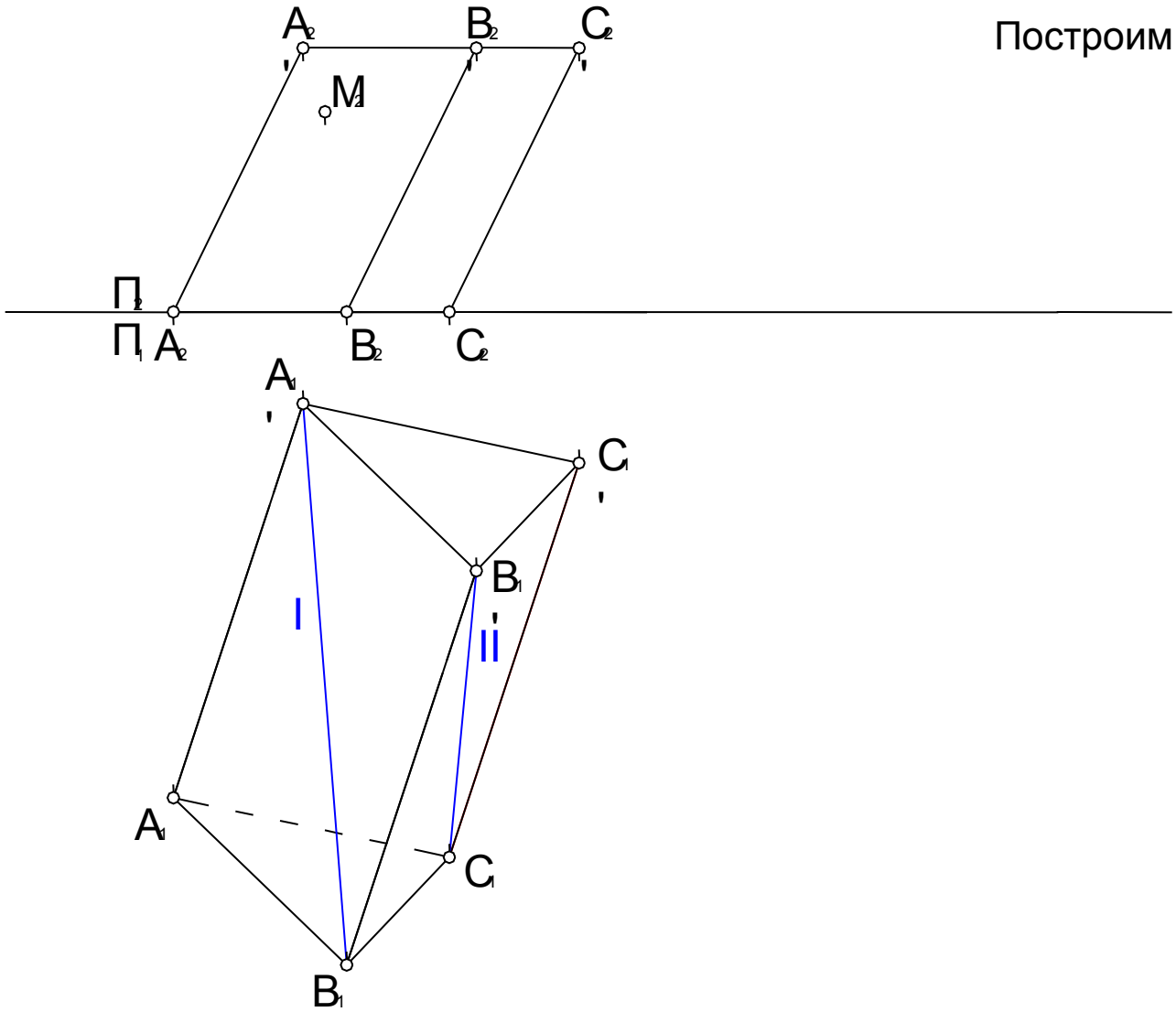


Дано: фронтальная и горизонтальная проекции наклонной
призмы, фронтальная проекция точки М, принадлежащей грани АА’В’В.

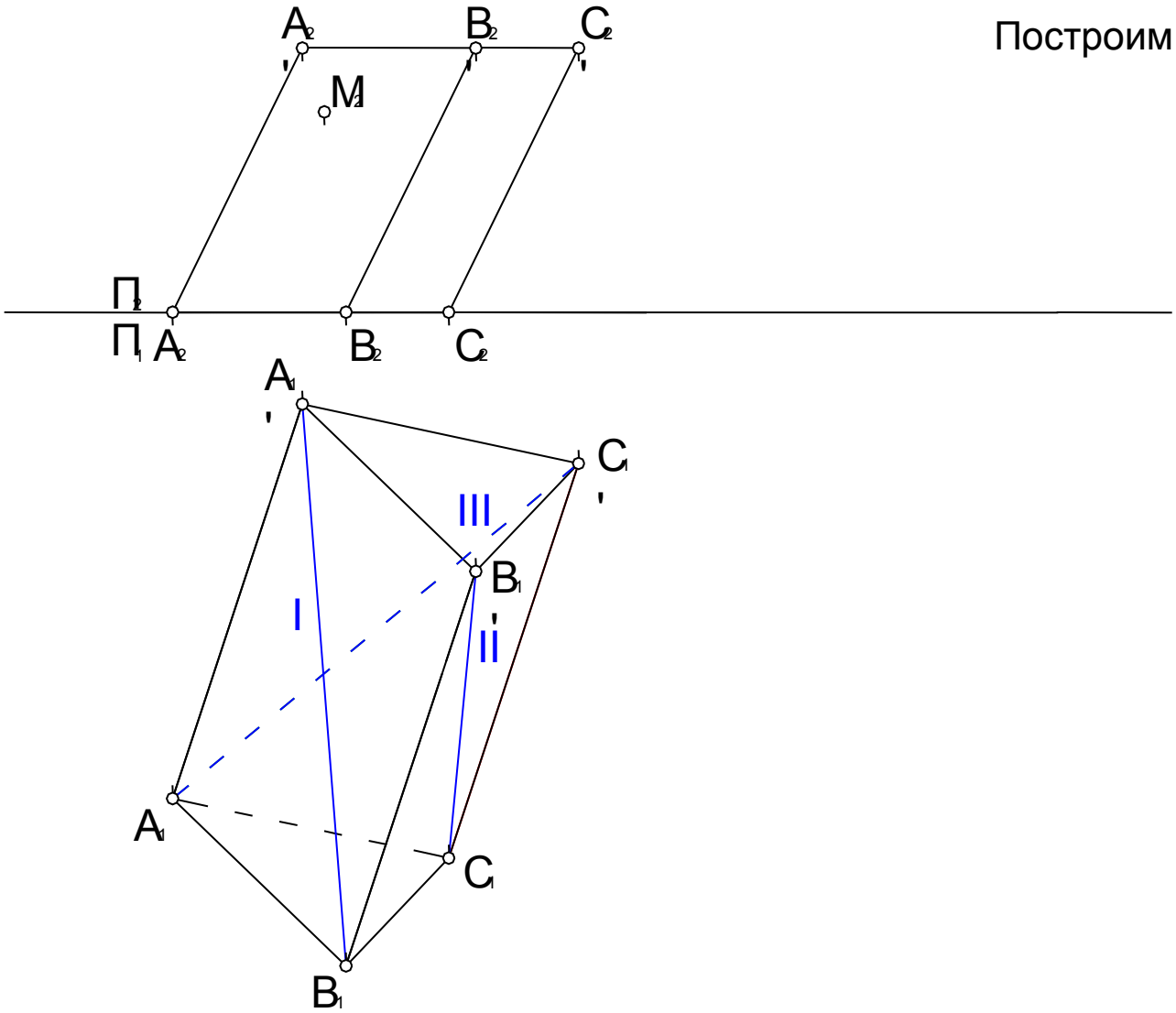
Построим диагональ A'_1B_1.

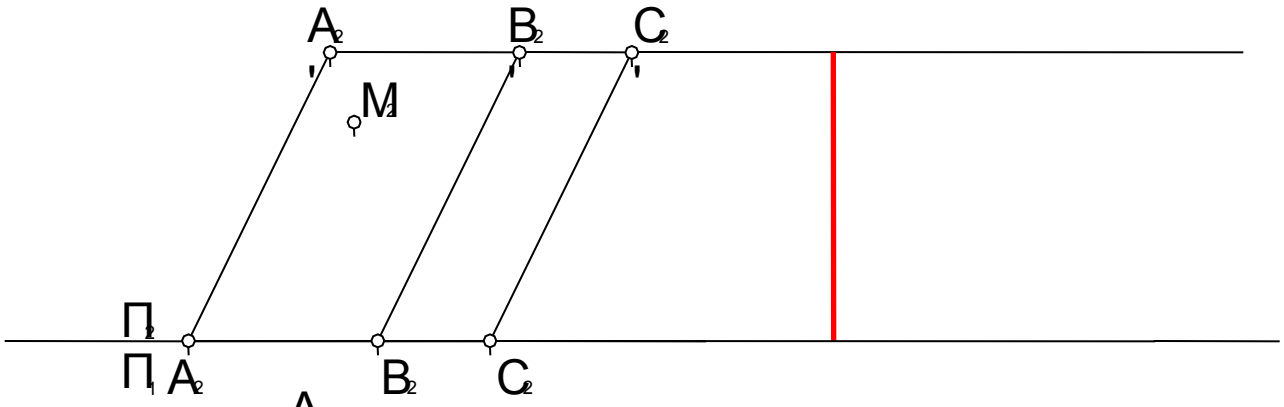


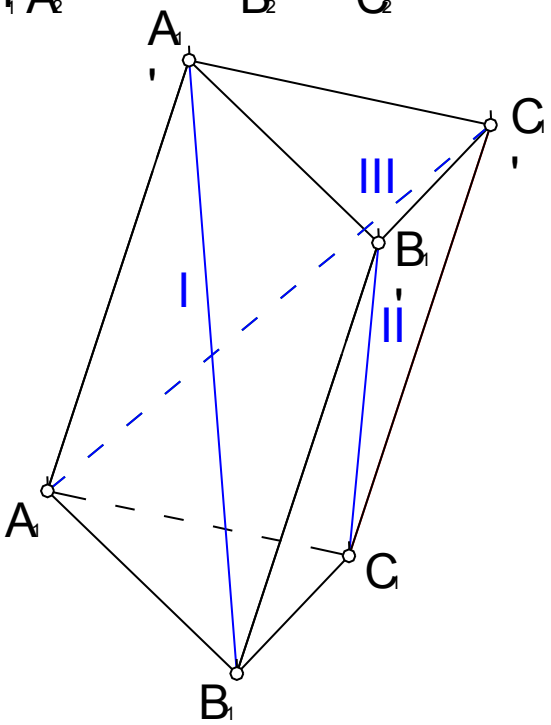
Построим диагональ B'_1C_1.



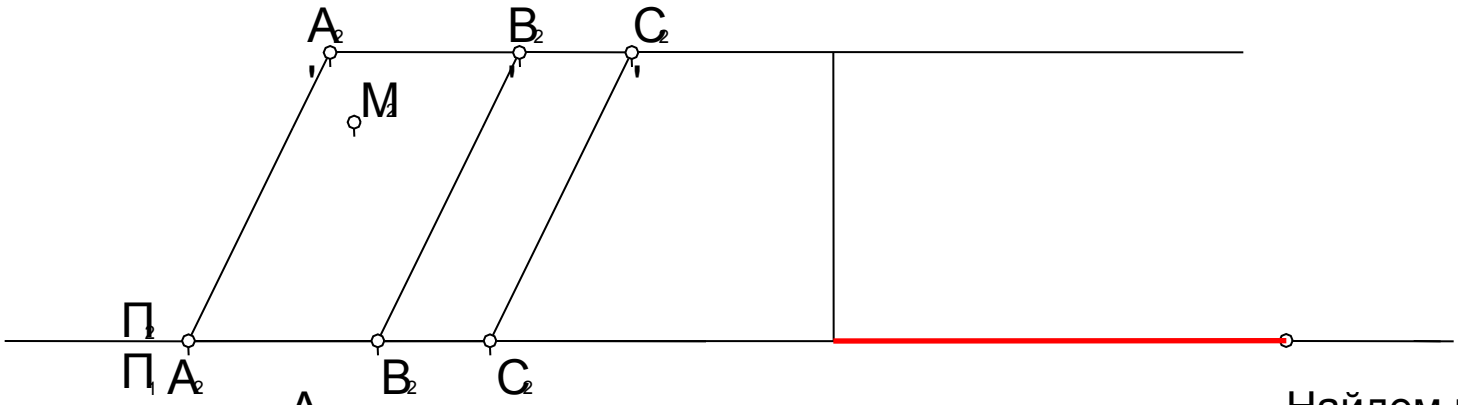
Построим диагональ C'_1A_1.

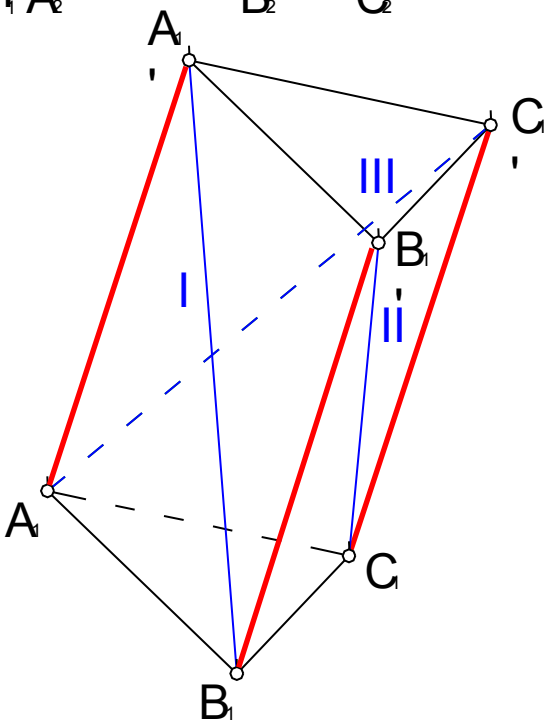




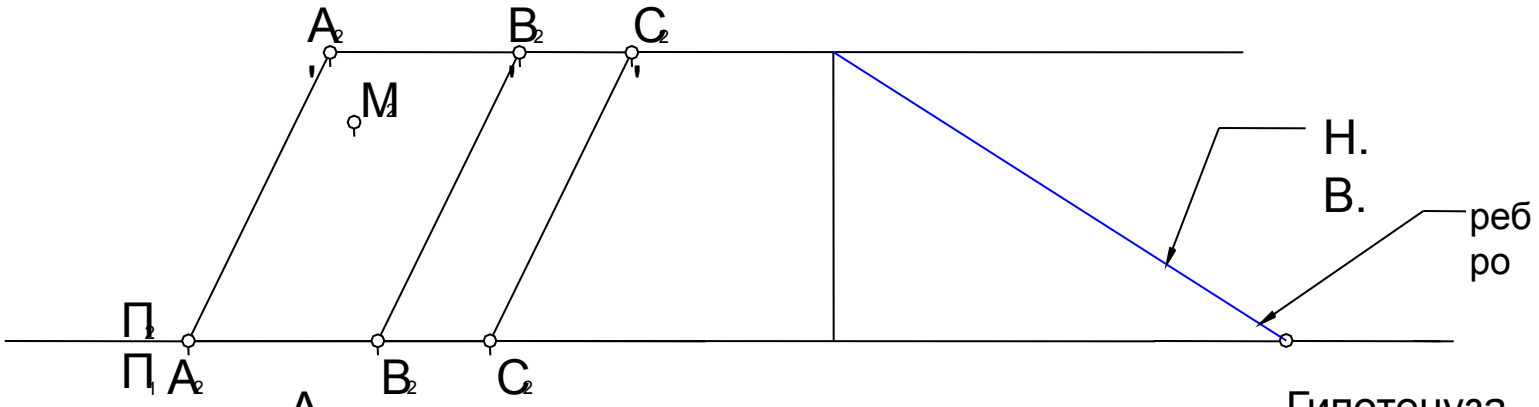


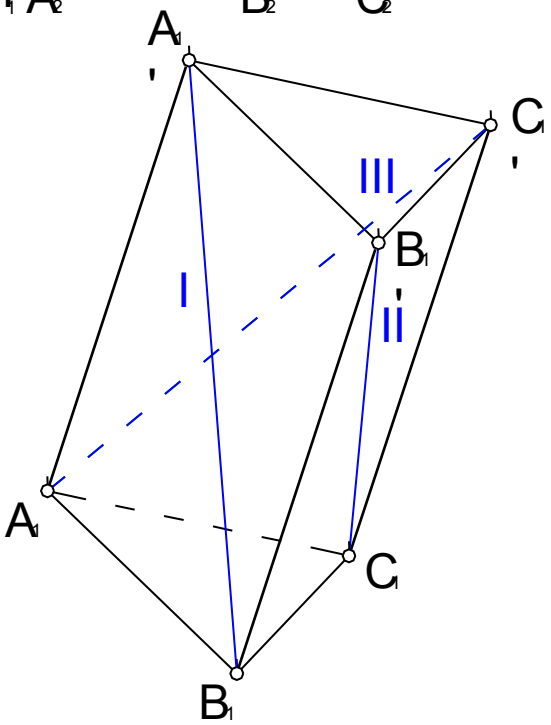
Найдем натуральную величину диагоналей и ребер способом прямоугольного треугольника. Построим 1-ый катет, равный разности координат концов отрезков диагоналей и ребер на фронтальной плоскости проекций.



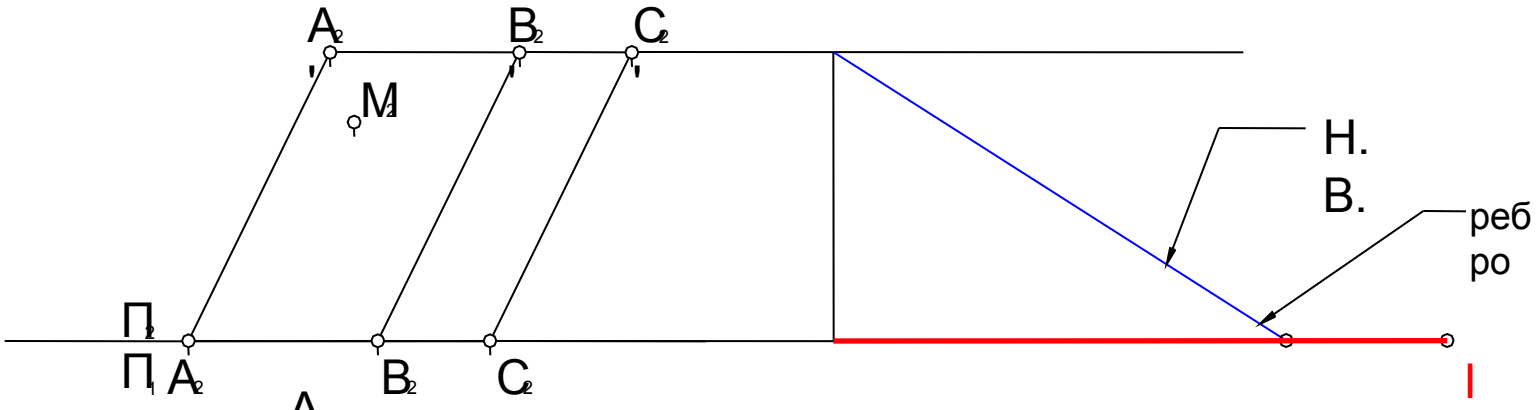


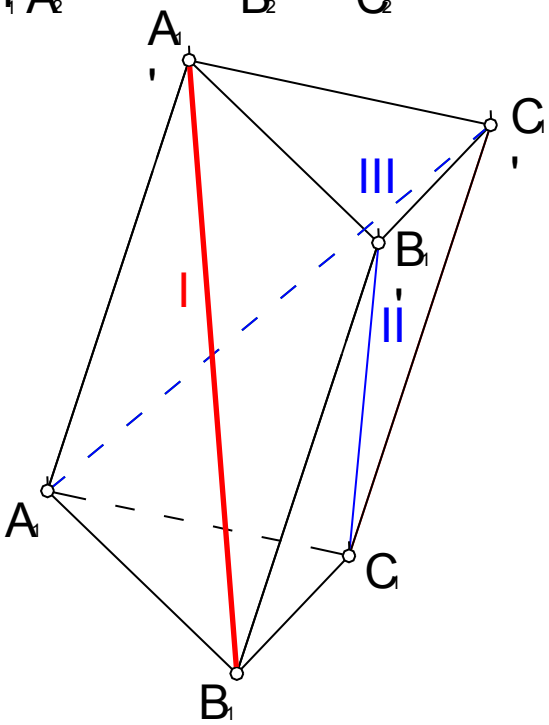
Найдем натуральную величину ребер. Построим 2-ой катет, равный горизонтальным проекциям этих ребер.



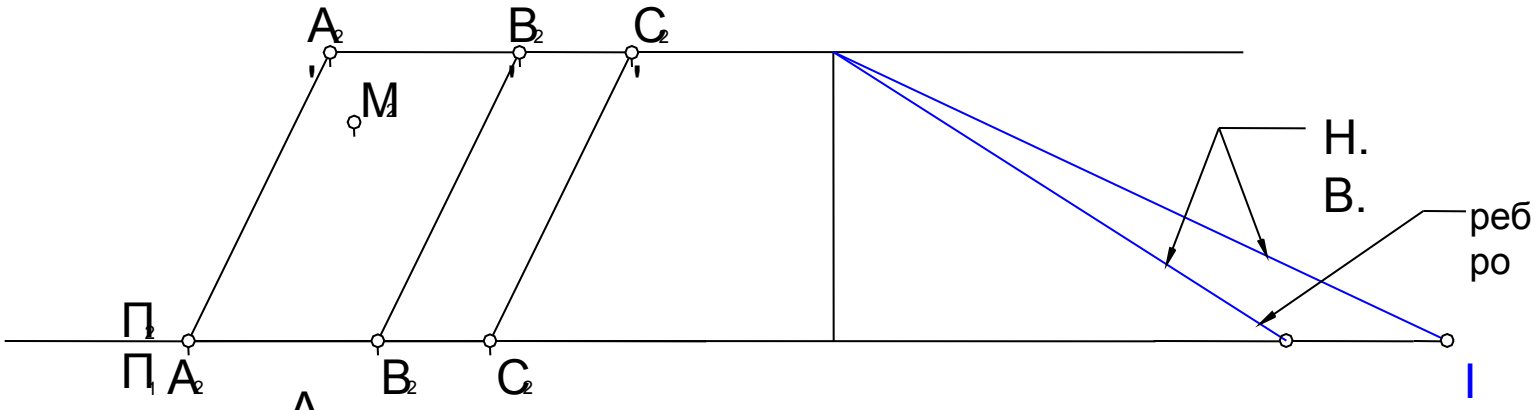


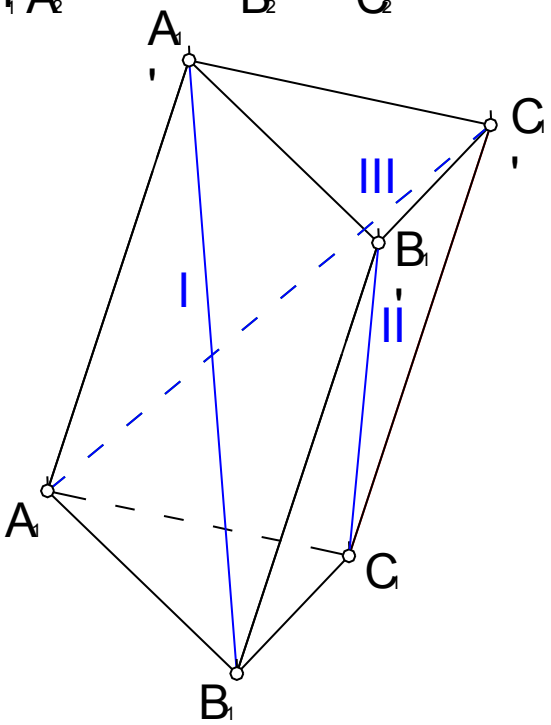
Гипотенуза – искомая натуральная величина ребер.



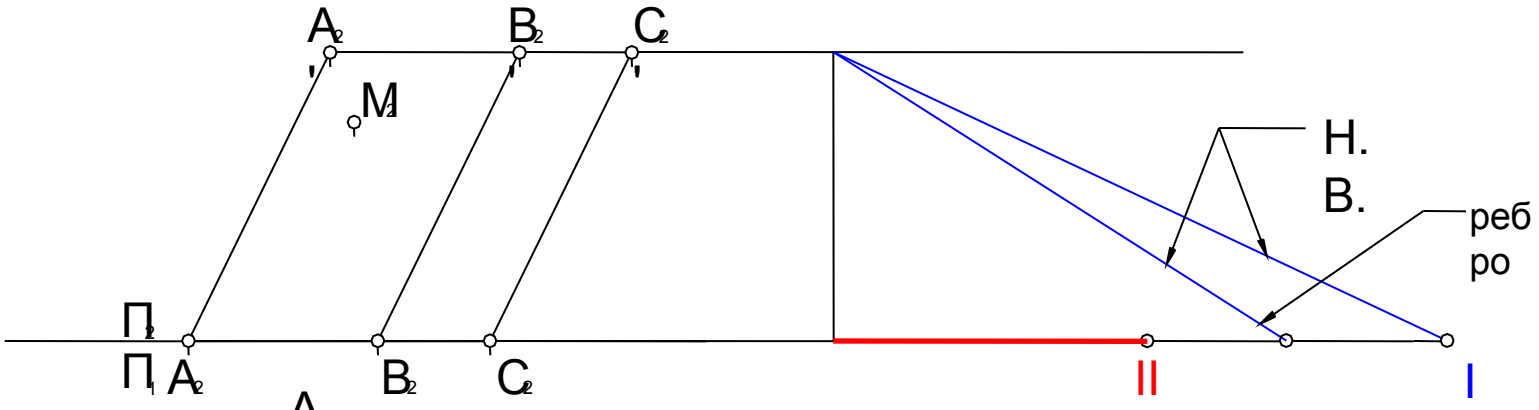


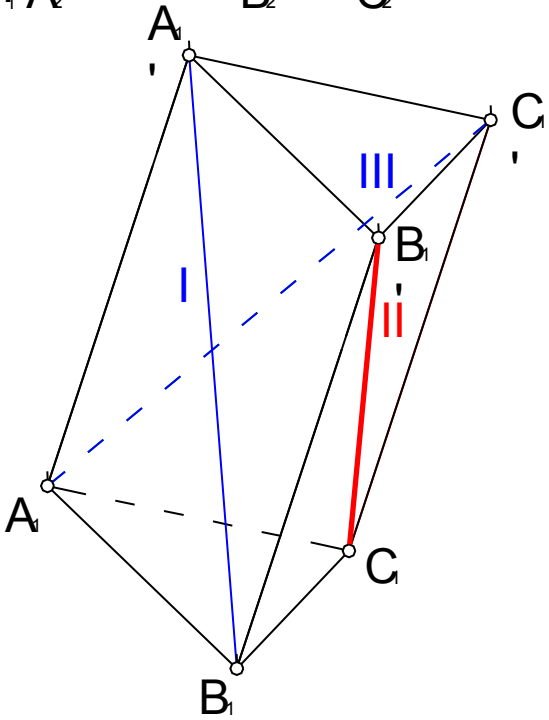
Аналогично найдем натуральную величину диагонали А’В.



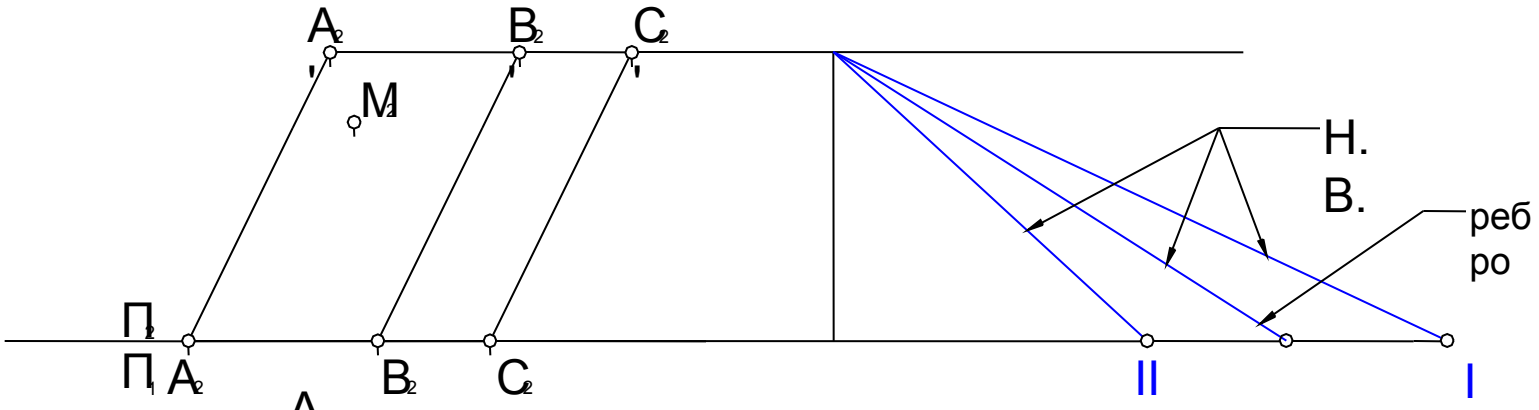


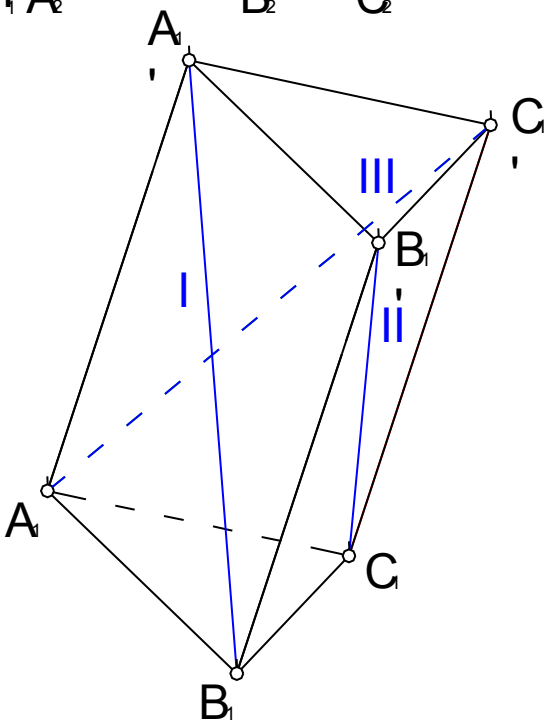
Гипотенуза – искомая натуральная величина диагонали А’В..



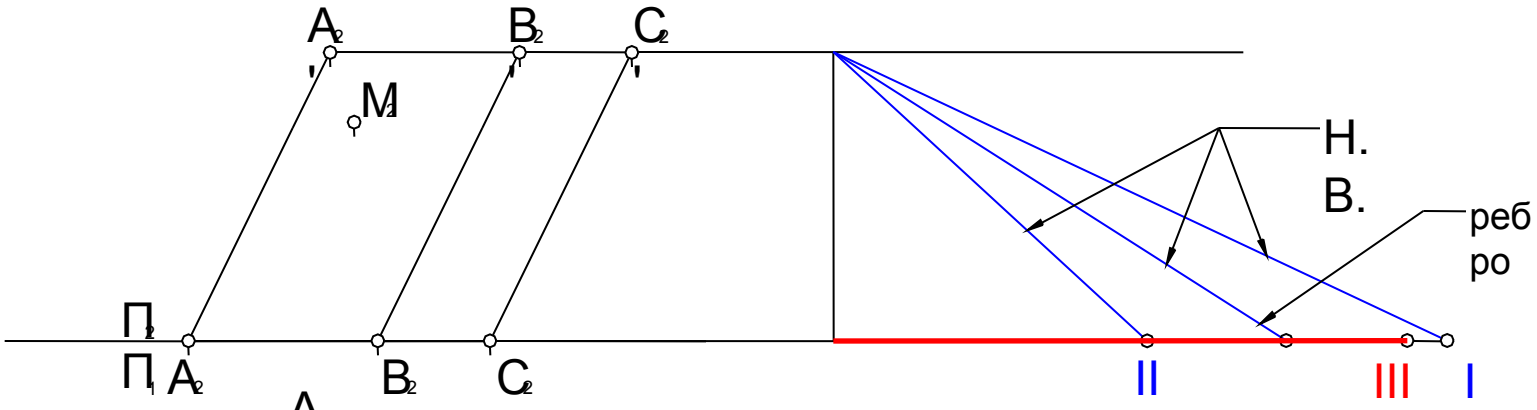


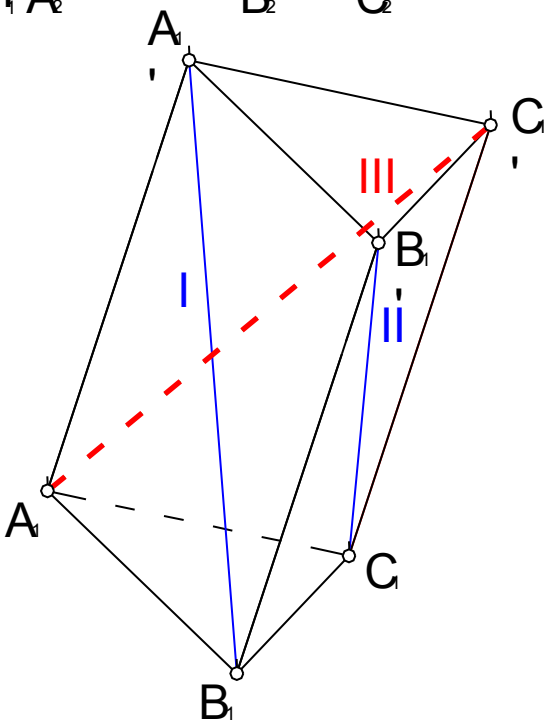
Аналогично найдем натуральную величину диагонали B’C.



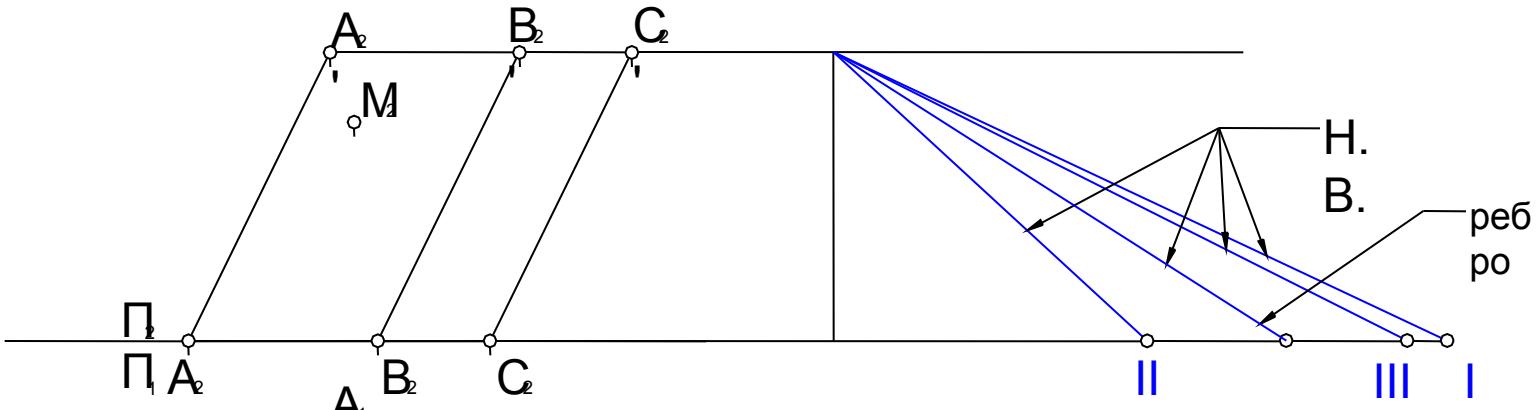


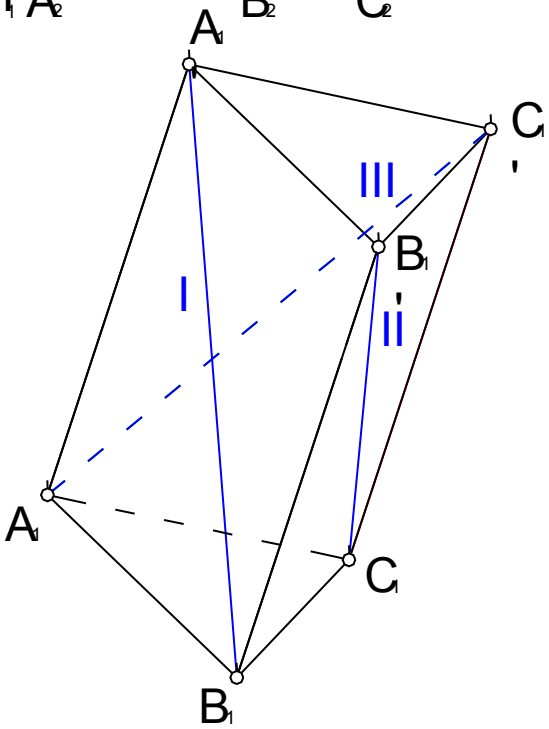
Гипотенуза – искомая натуральная величина диагонали B’C.



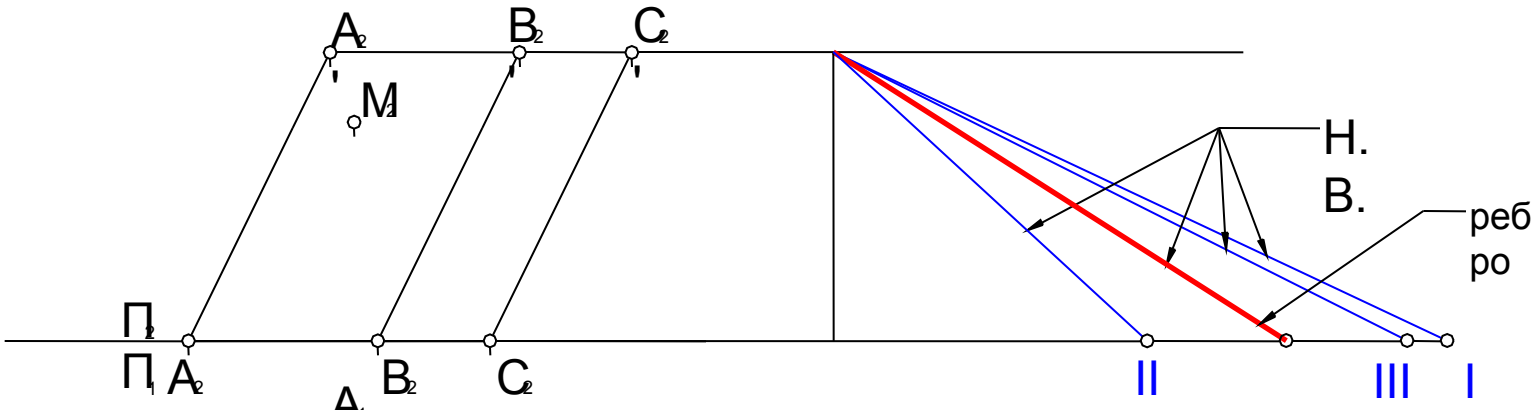


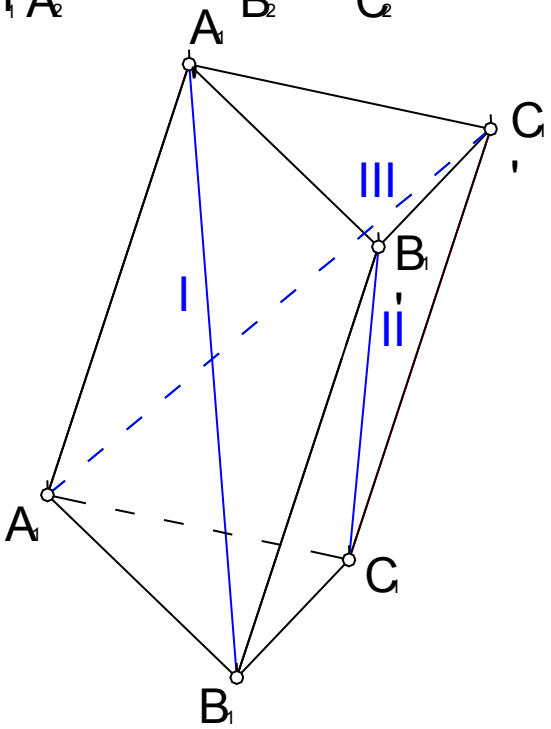
Аналогично найдем натуральную величину диагонали С’А.

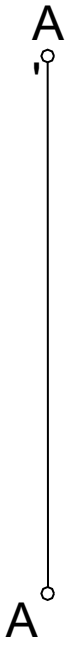




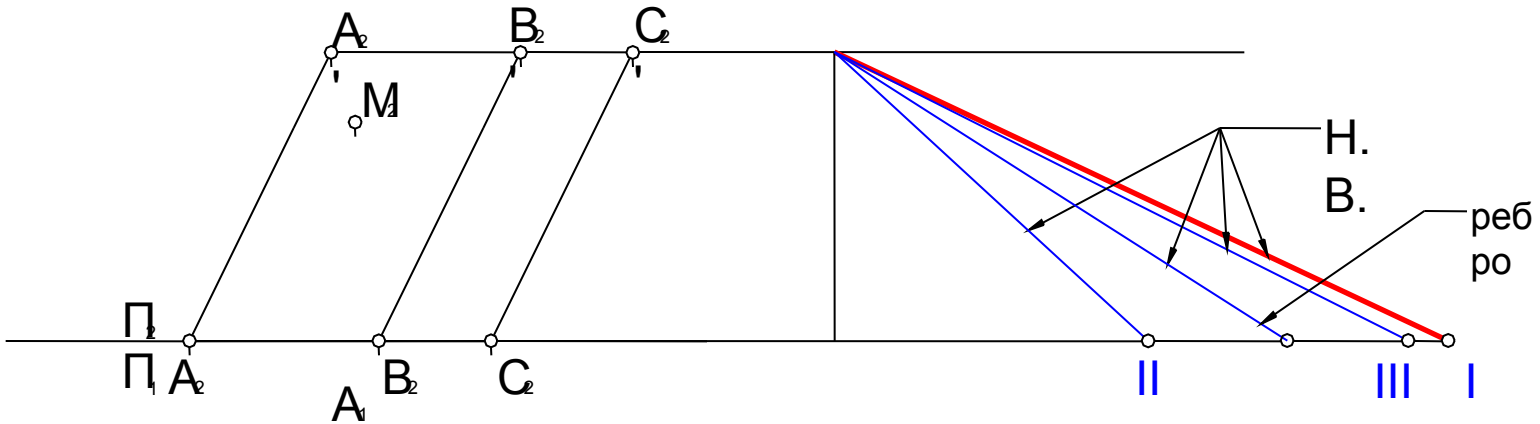
Гипотенуза – искомая натуральная величина диагонали С’А.

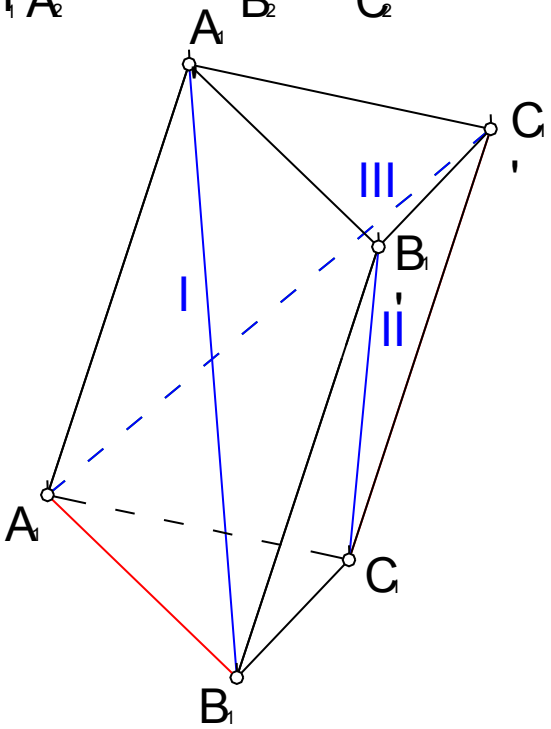


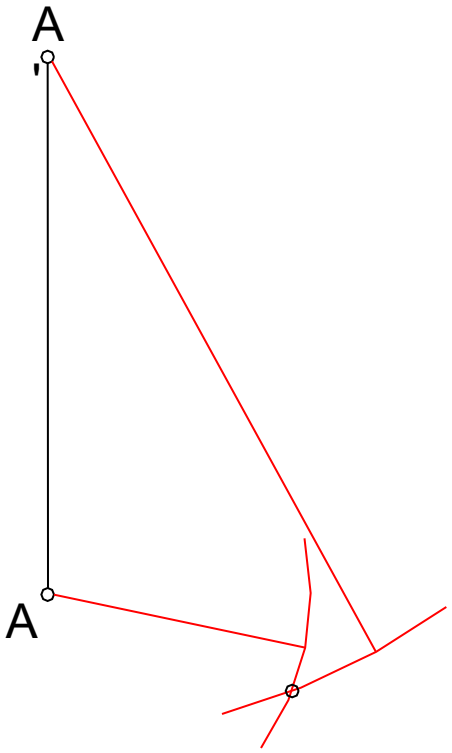




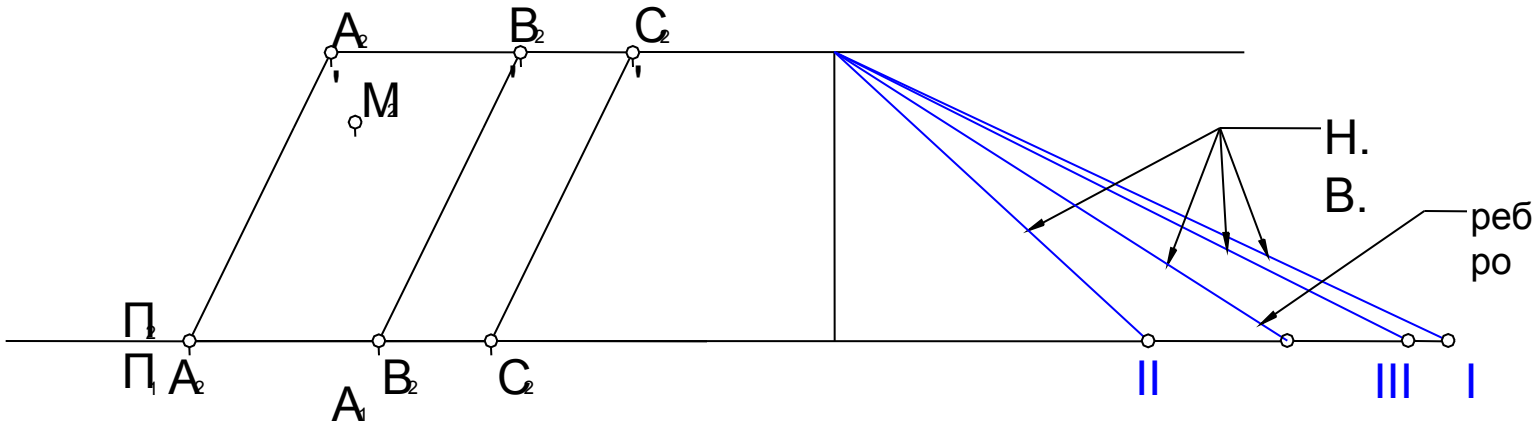
Построим первый элемент развертки – натуральную величину ребра АА’.

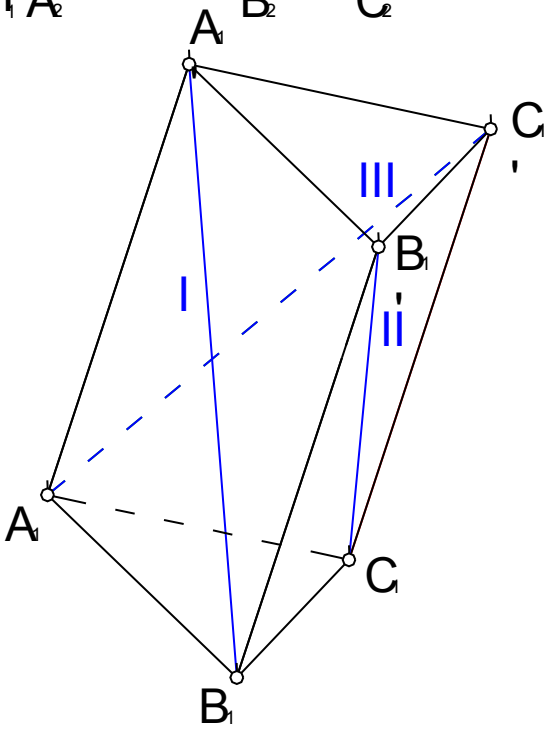


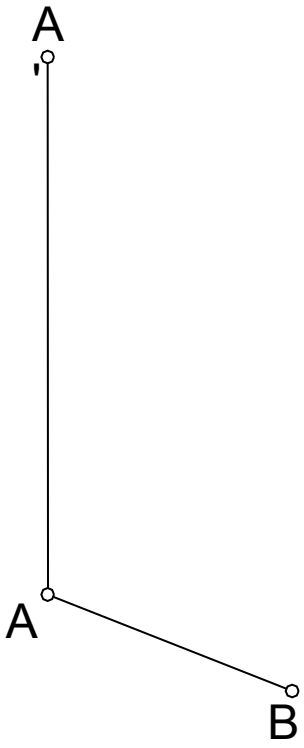




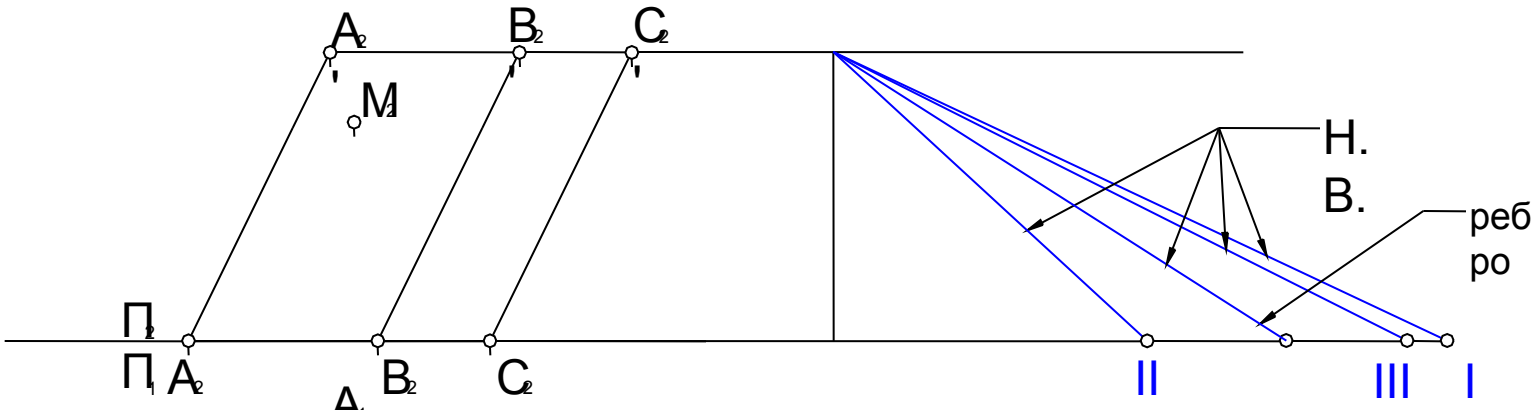
Сделаем засечки радиусами A_1B_1 и A'B из точек A и A' соответственно. Точка пересечения засечек – искомая точка B.

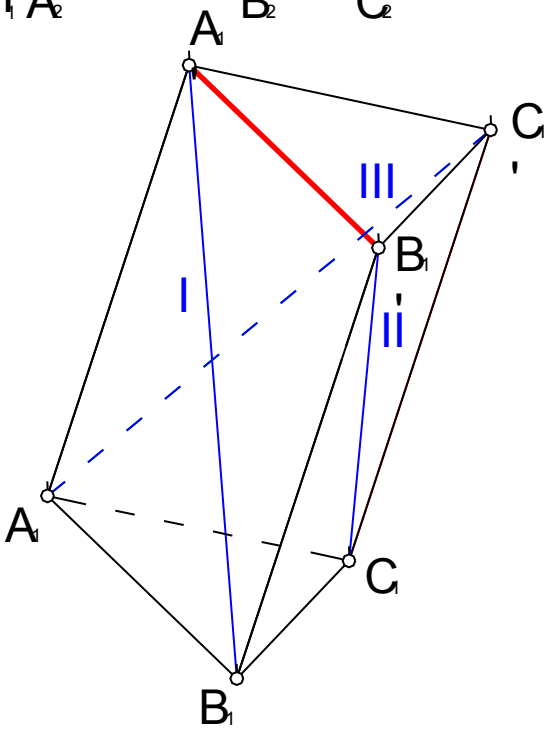


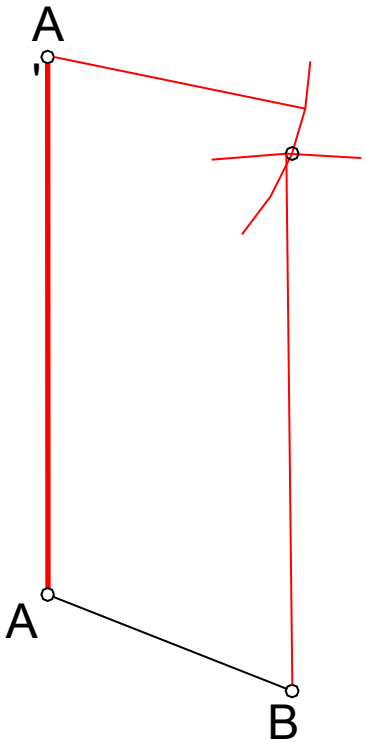




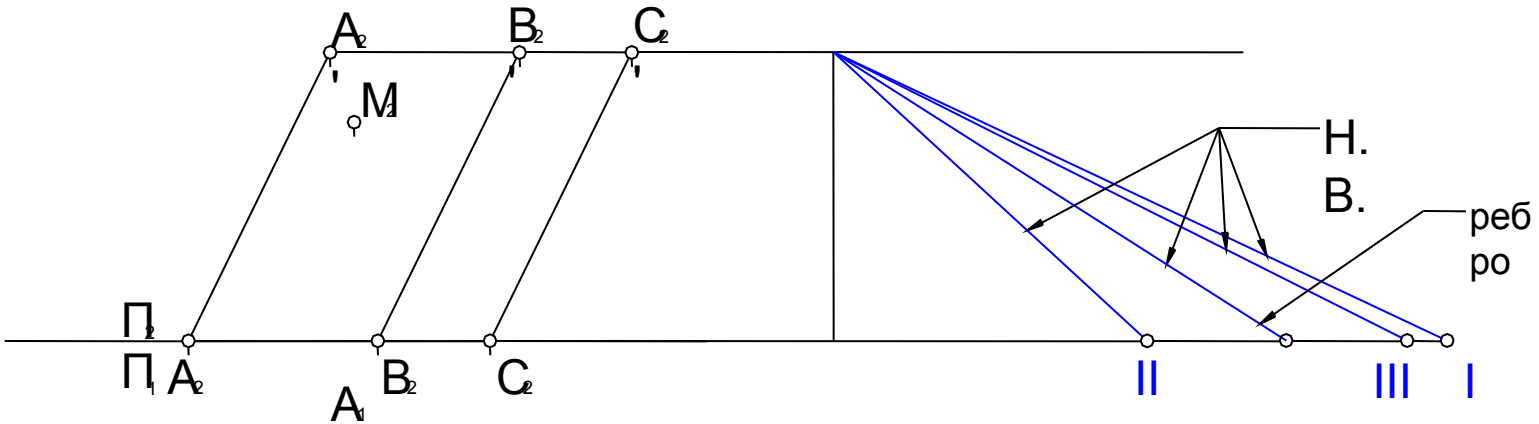
Проводим ребро АВ.

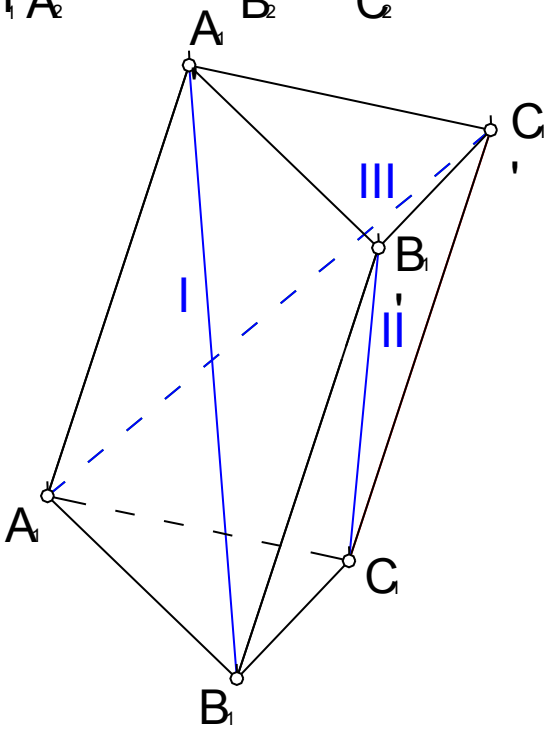


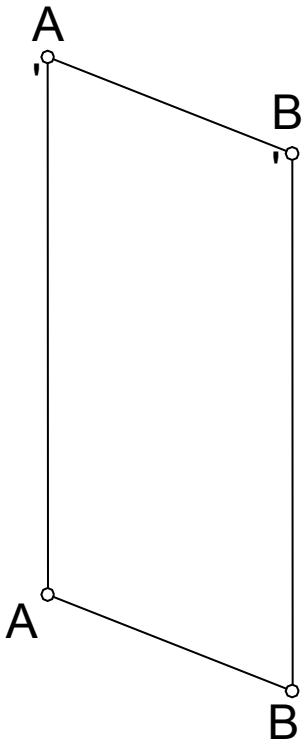




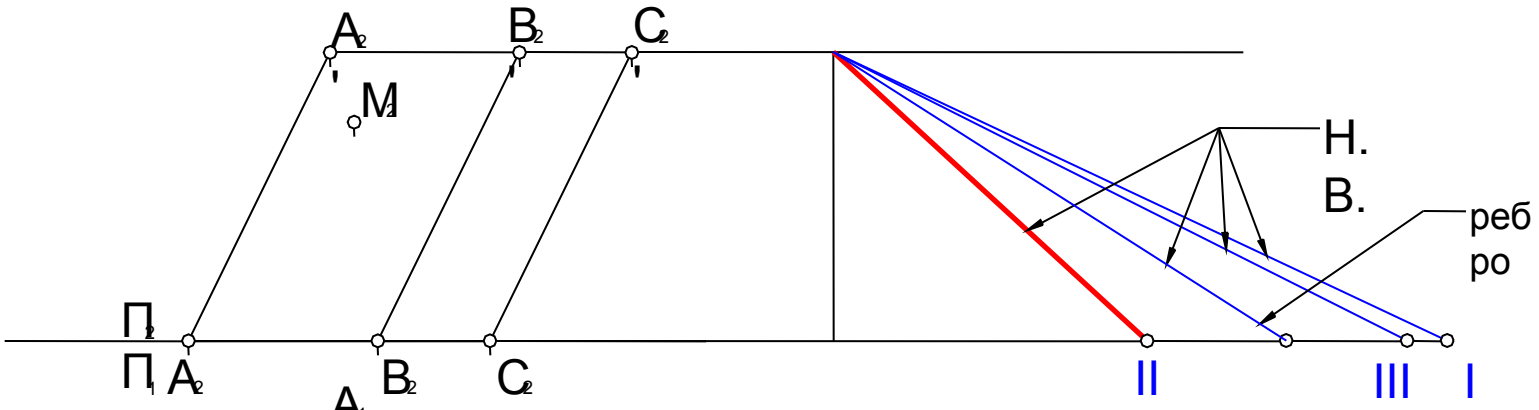
Сделаем засечки радиусами AA’ и A’1B’1 из точек B и A’ соответственно. Точка пересечения засечек – искомая точка B’.

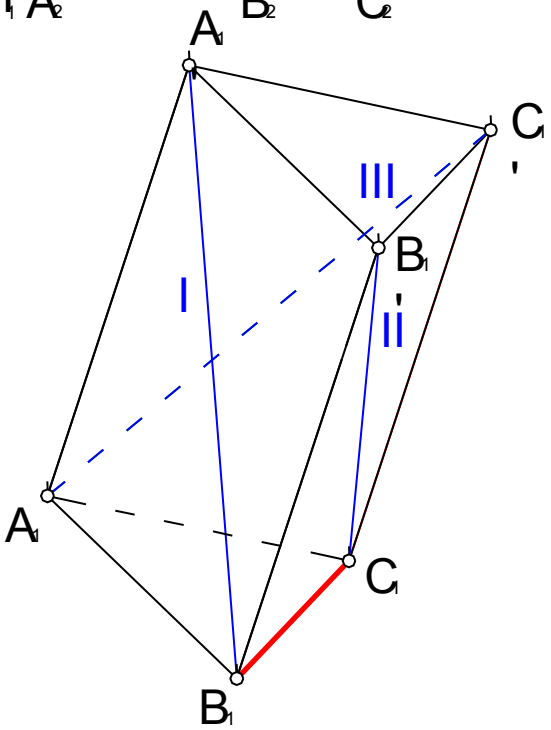


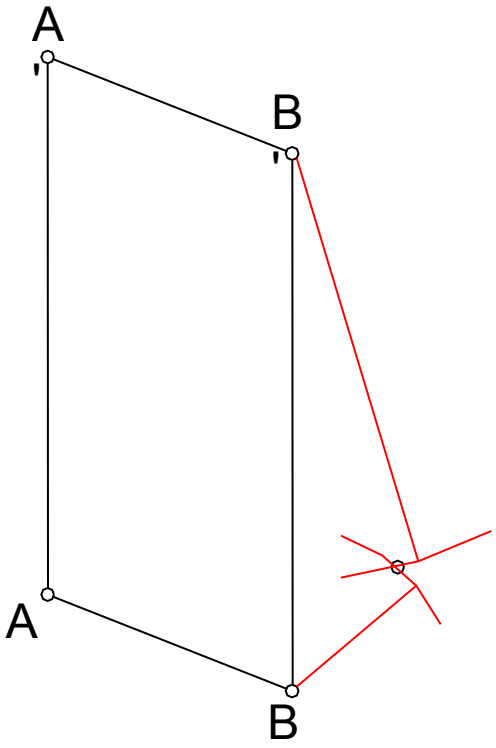




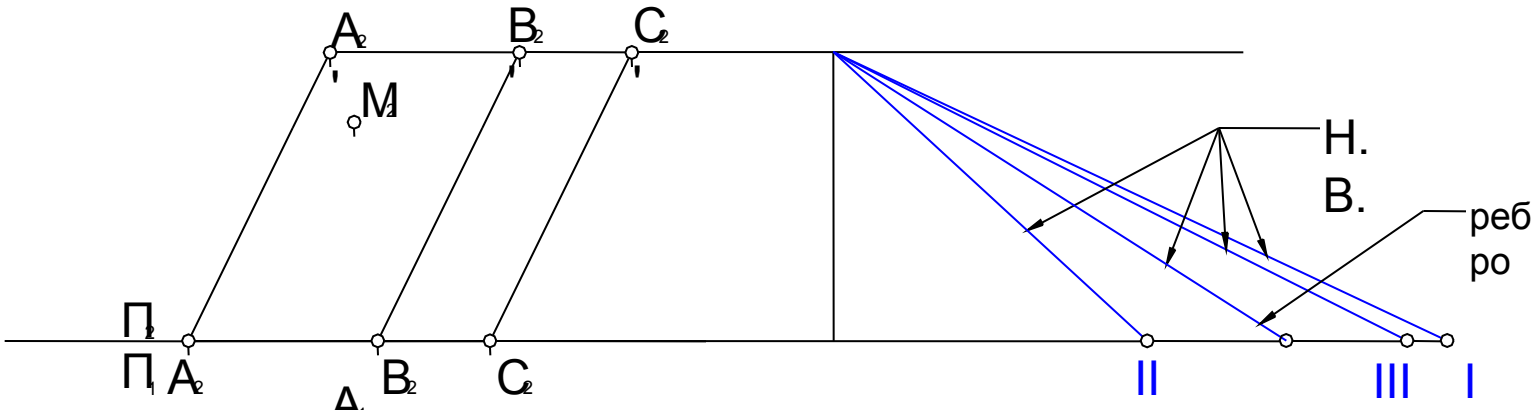
Проводим ребра BB’ и A’B’. 1-ая грань призмы построена.

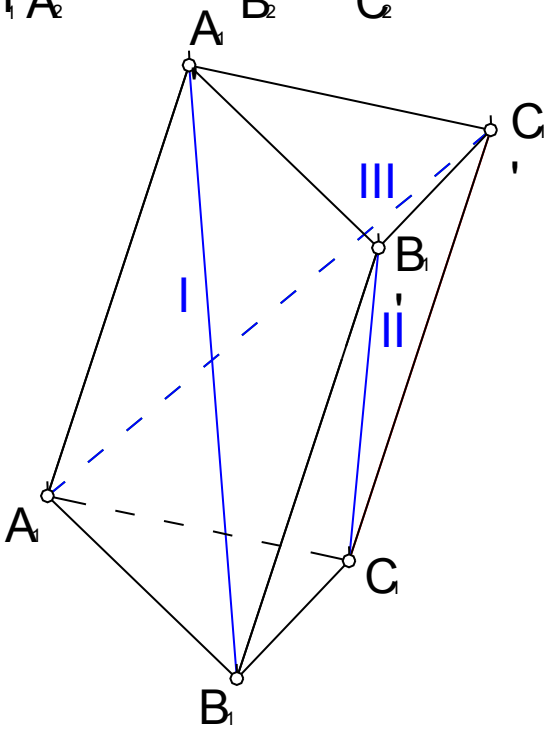


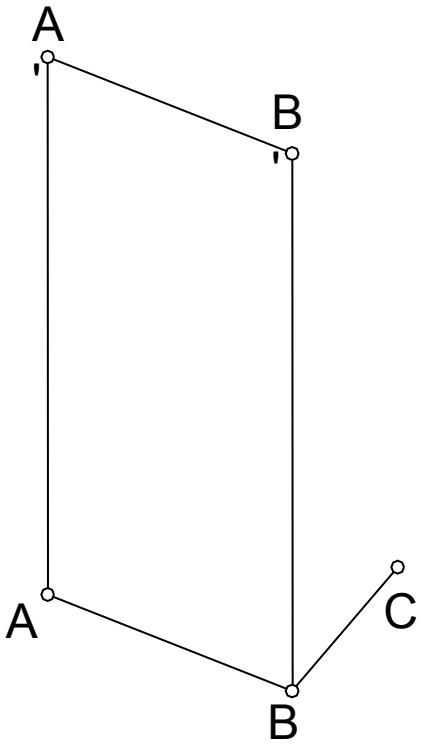




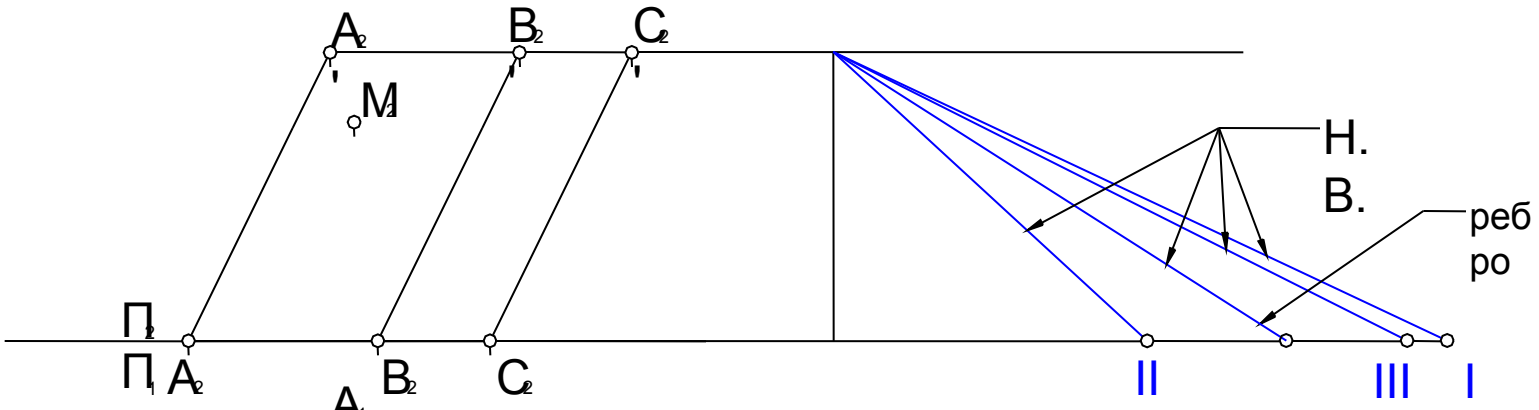
Сделаем засечки радиусами B’C и B_1C_1 из точек B’ и B соответственно. Точка пересечения засечек – искомая точка C.

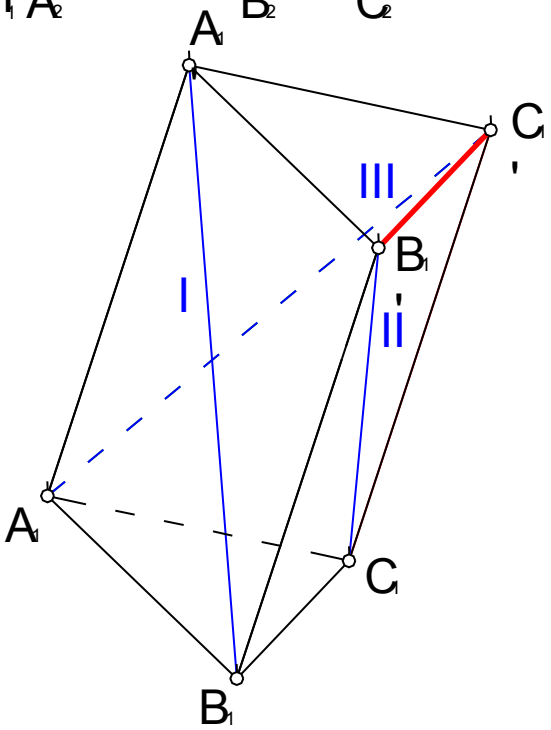


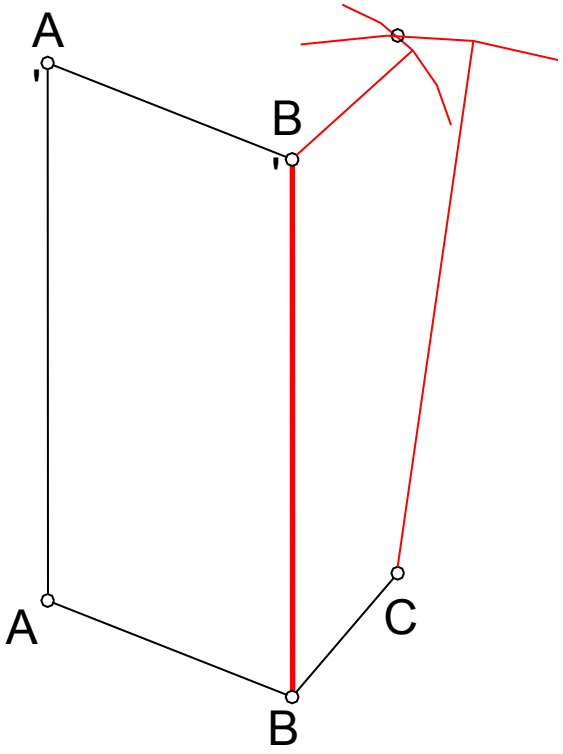




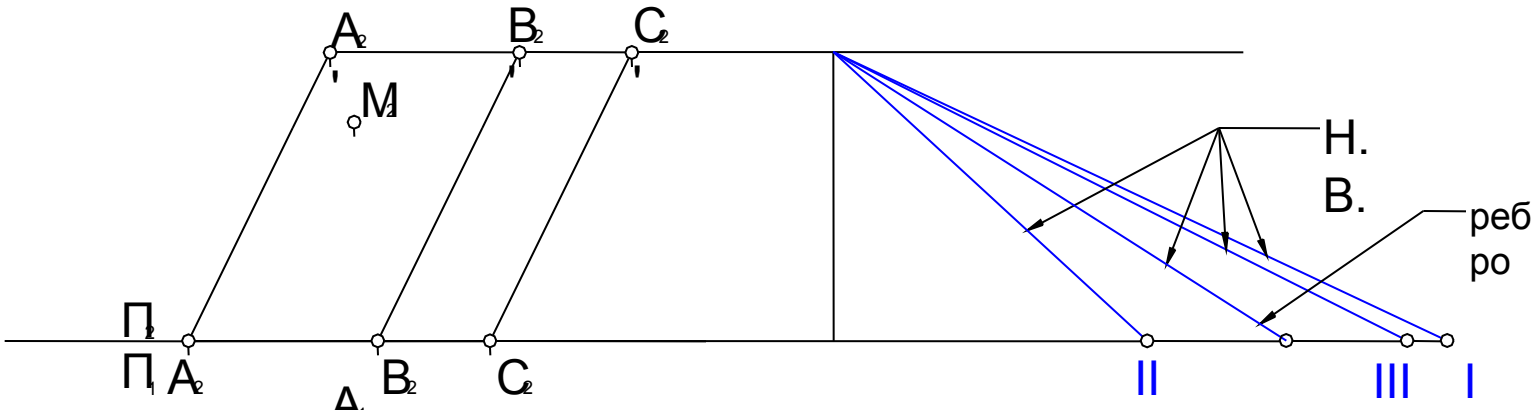
Проводим ребро ВС.

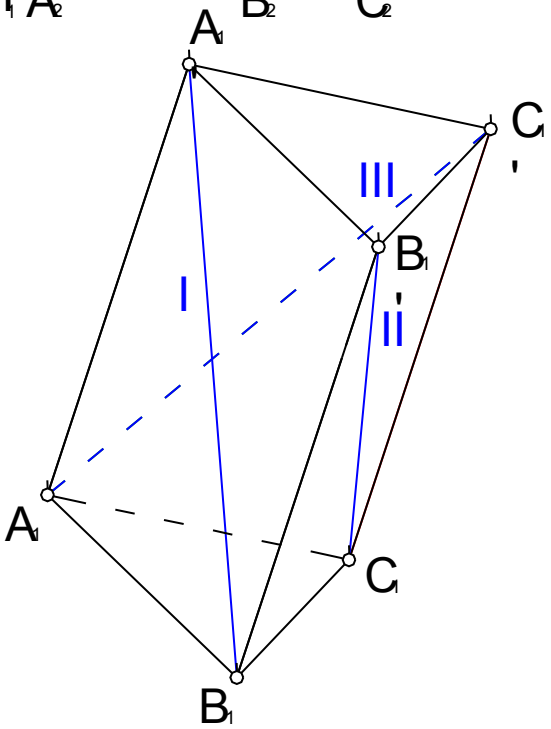


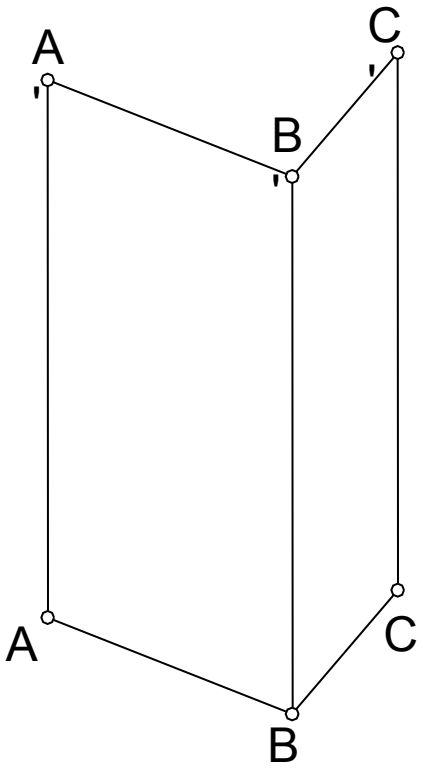




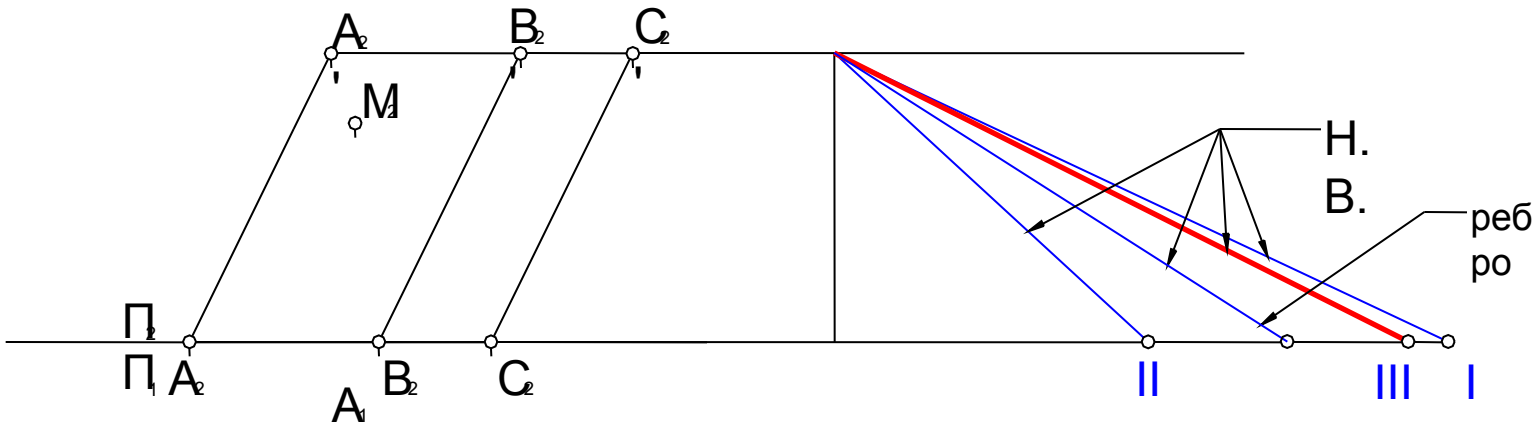
Сделаем засечки радиусами B'B и B'$_1$C'$_1$ из точек B' и C соответственно. Точка пересечения засечек – искомая точка C'.

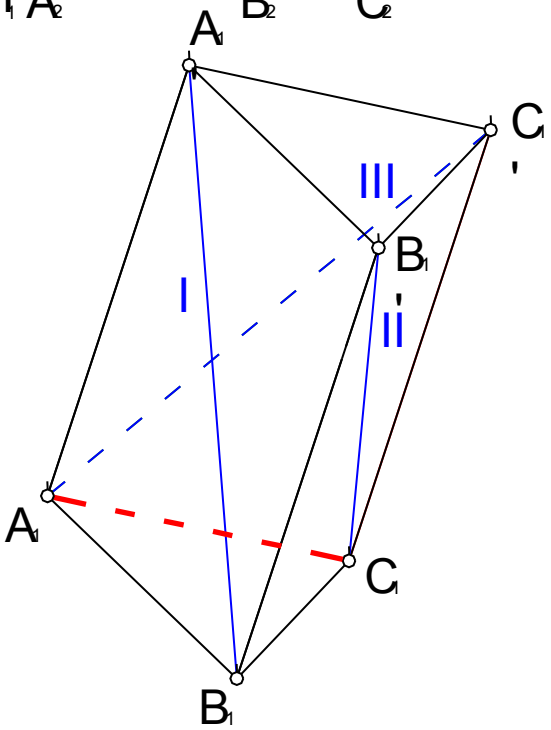


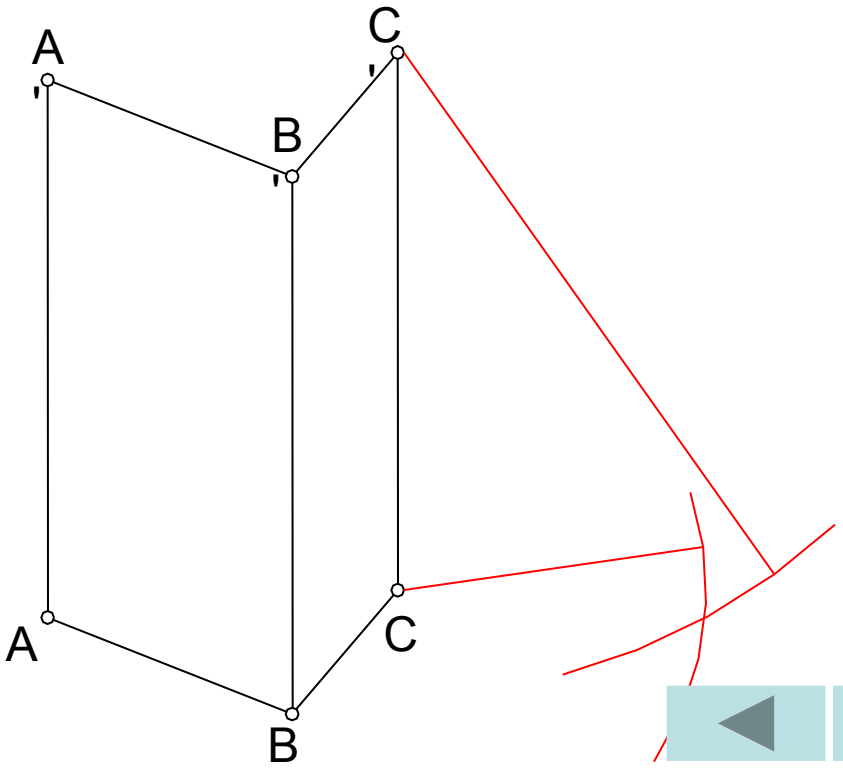




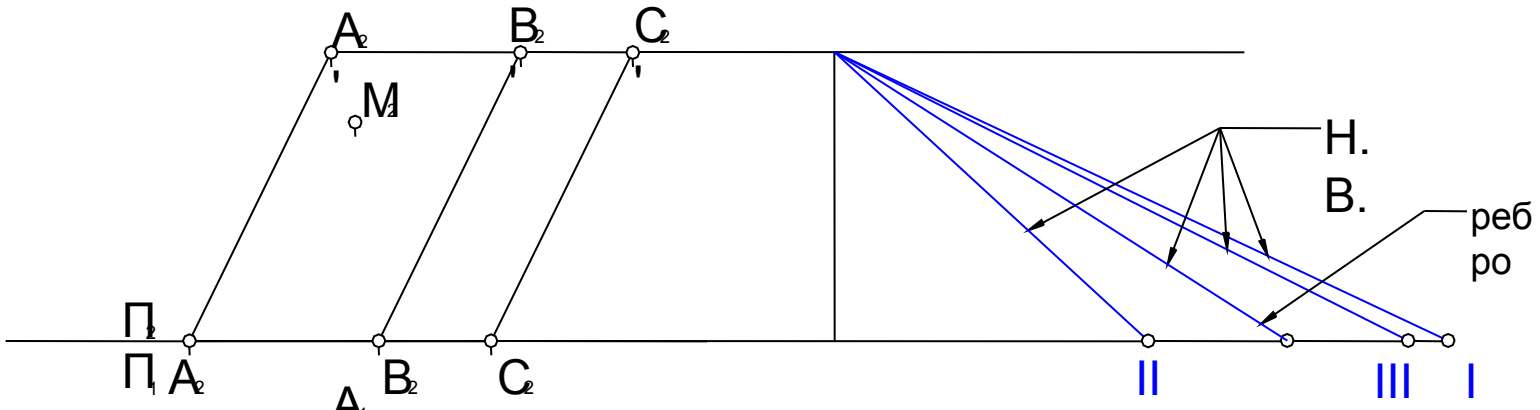
Проводим ребра CC’ и B’C’. 2-ая грань призмы построена.

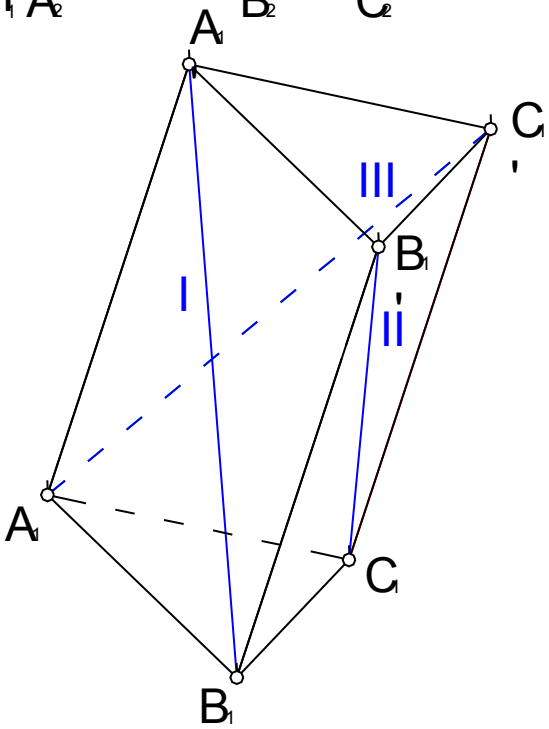


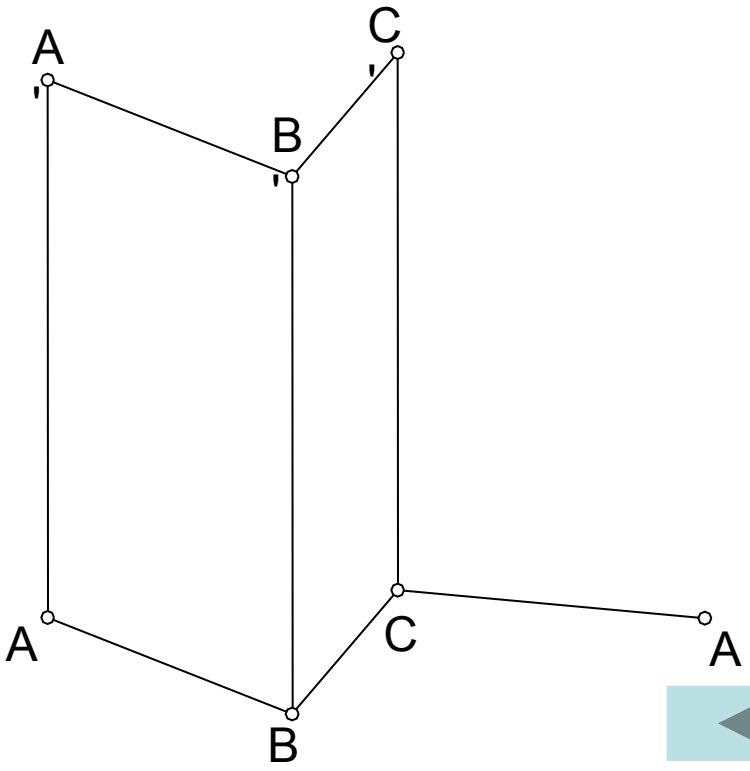




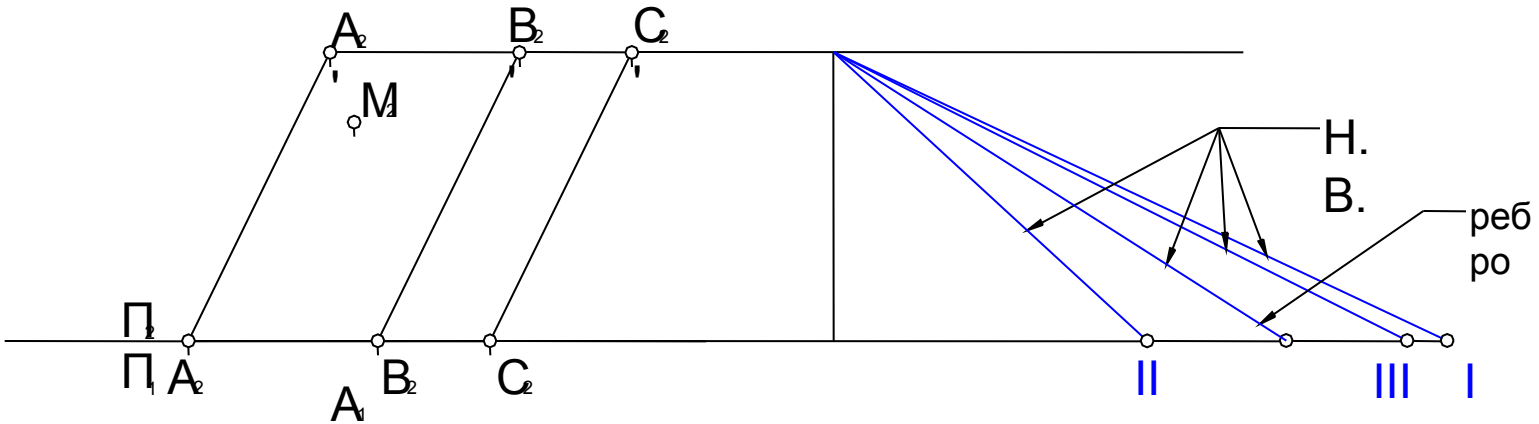
Сделаем засечки радиусами C'A и C_1A_1 из точек C' и C соответственно. Точка пересечения засечек – искомая точка A.

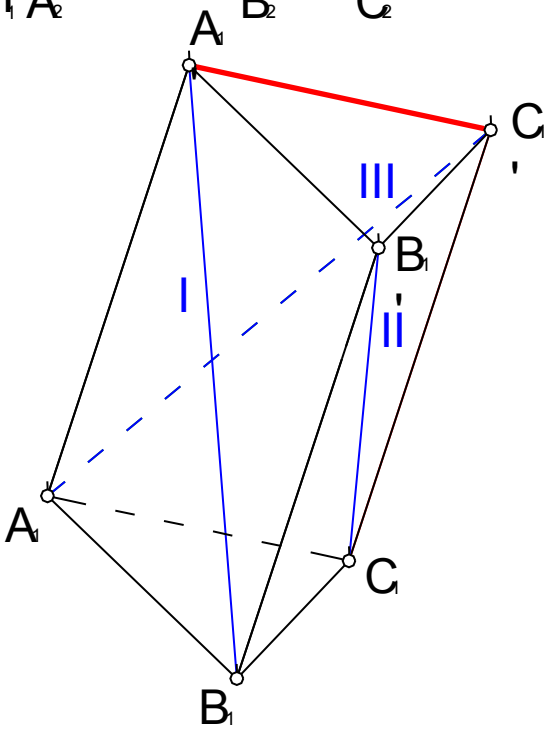


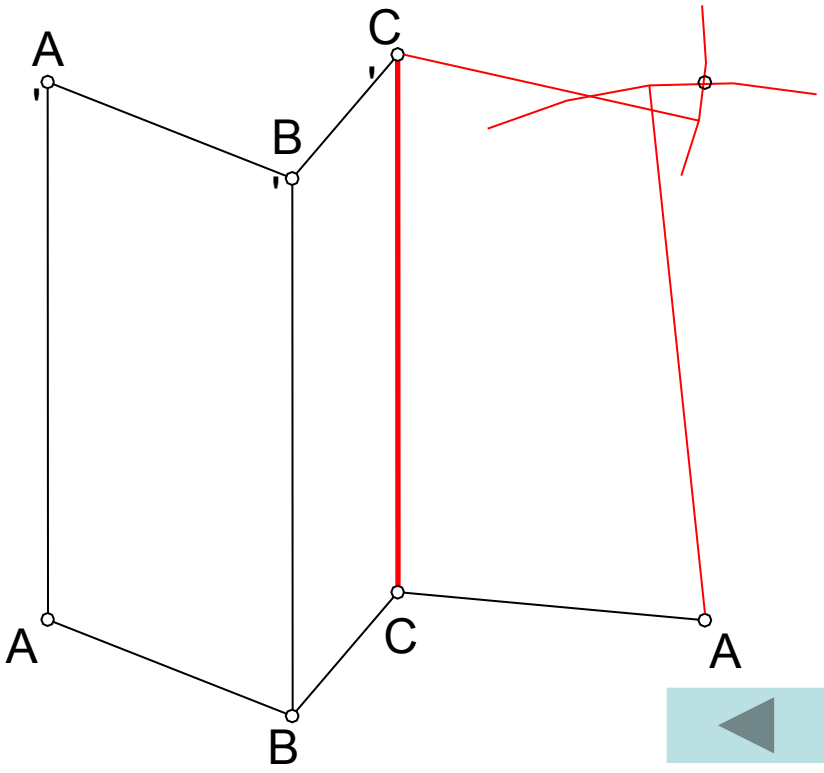




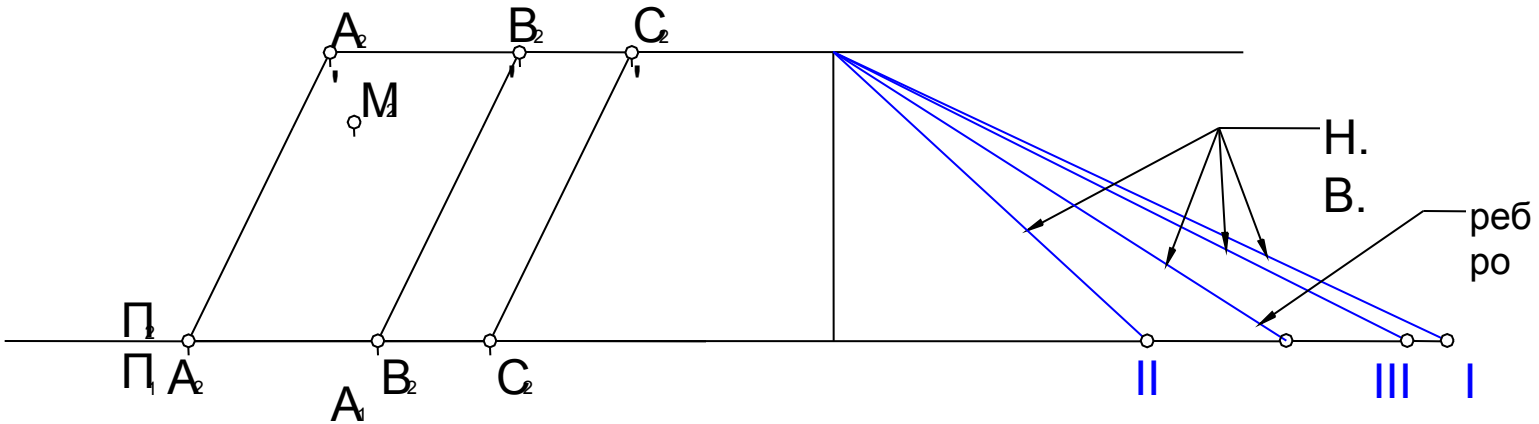
Проводим ребро СА.

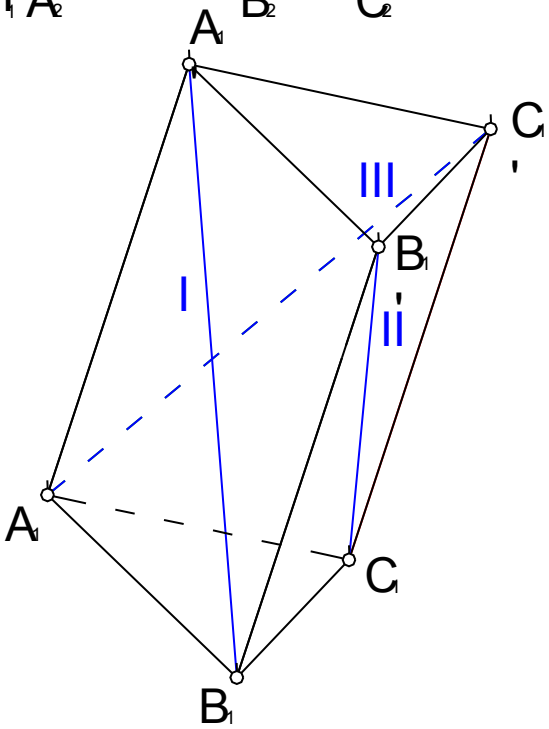


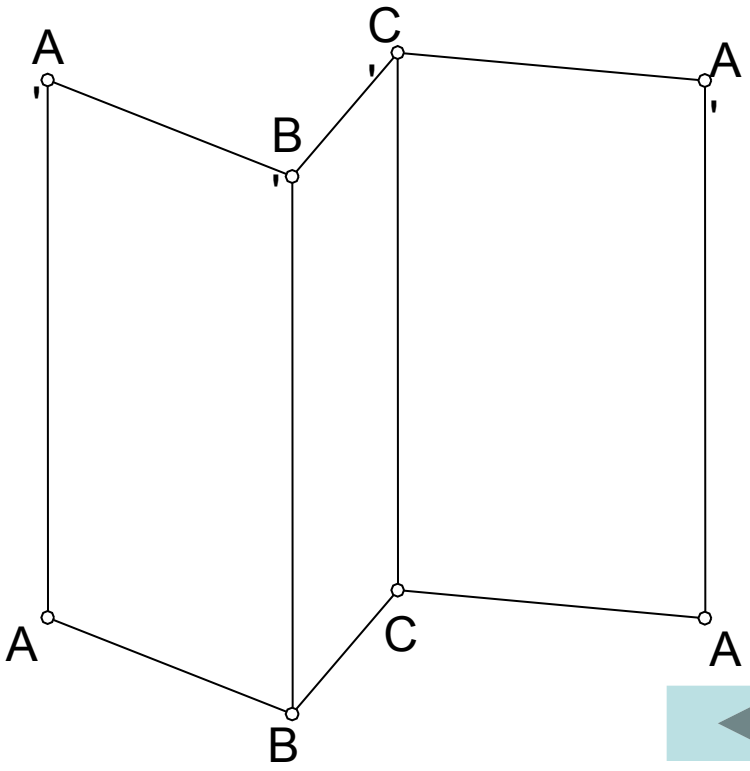




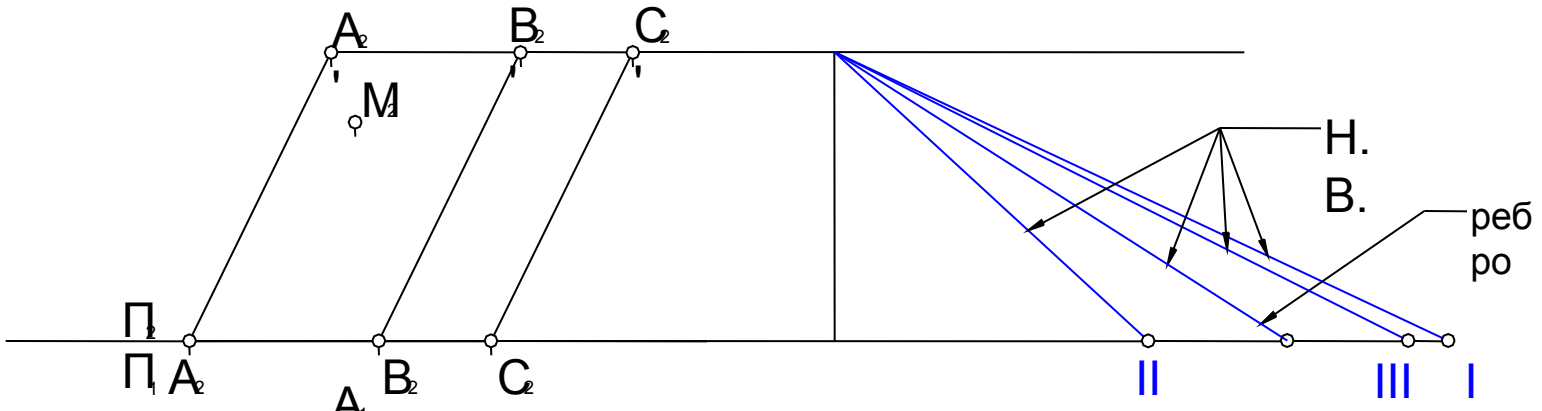
Сделаем засечки радиусами C'C и C'$_1$A'$_1$ из точек A и C' соответственно. Точка пересечения засечек – искомая точка A'.

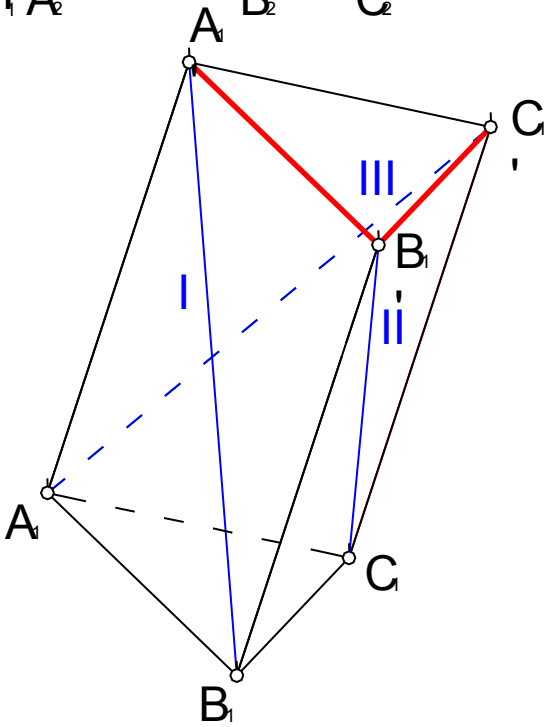


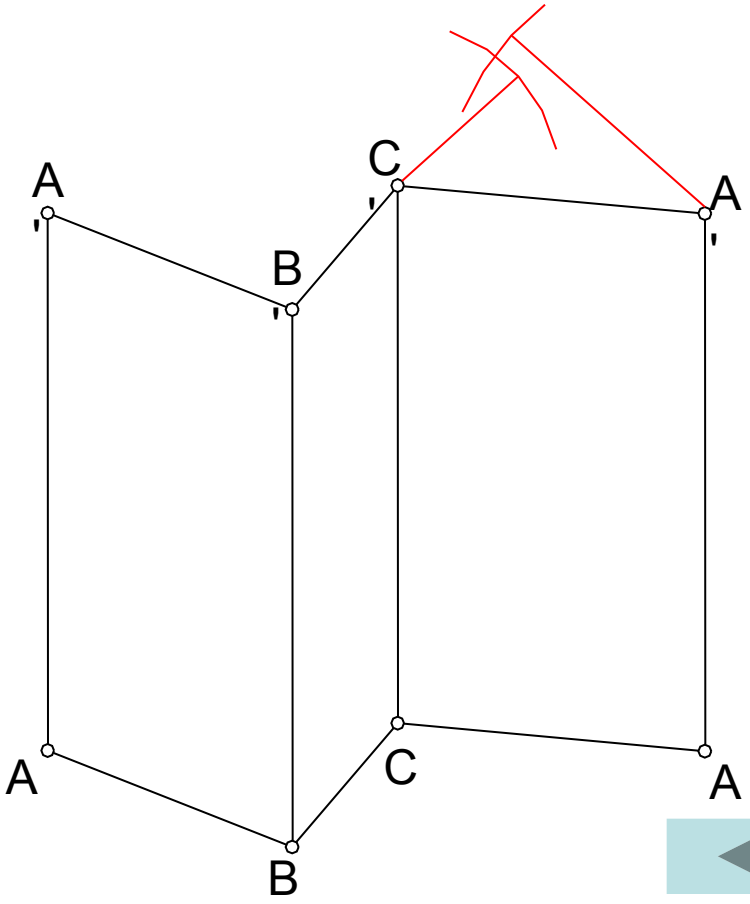




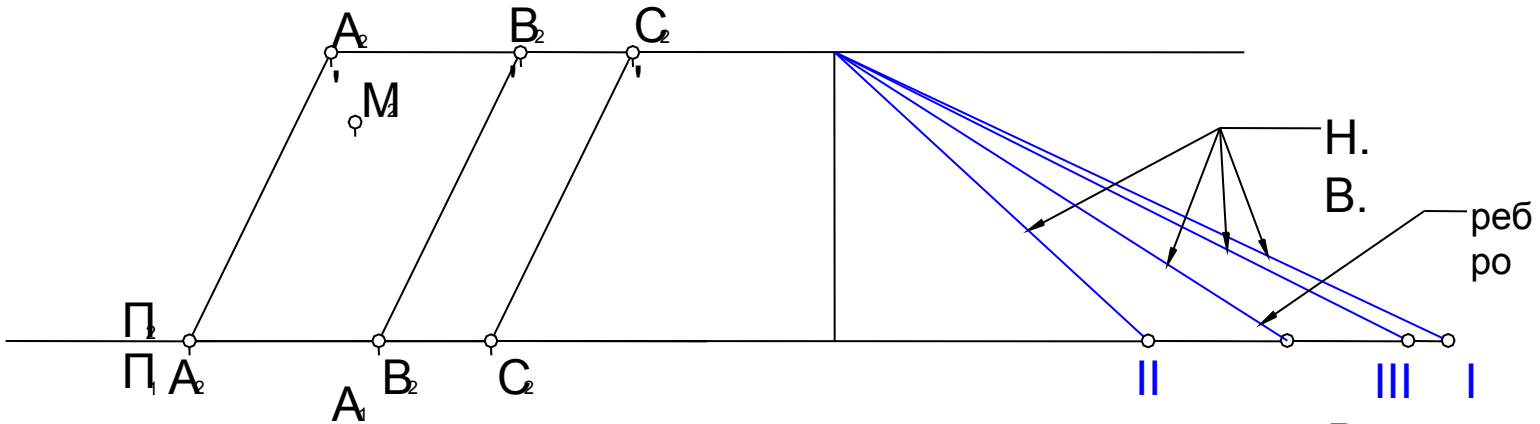
Проводим ребра АА’ и С’А’. 3-я грань призмы построена.

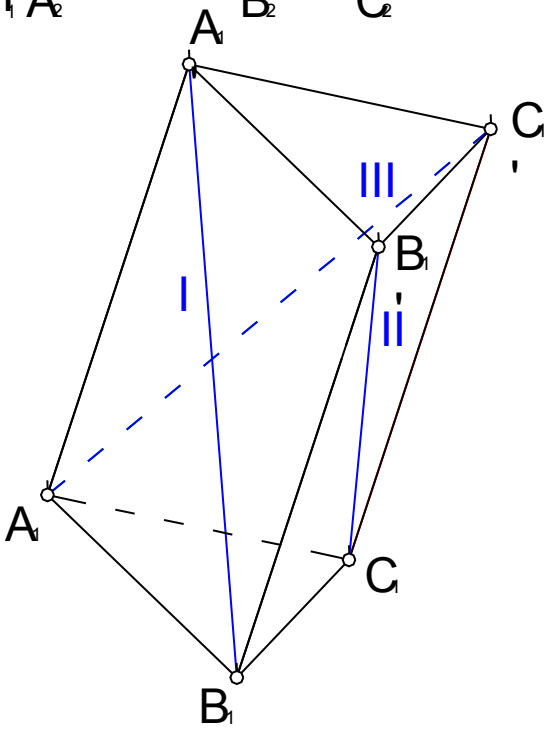


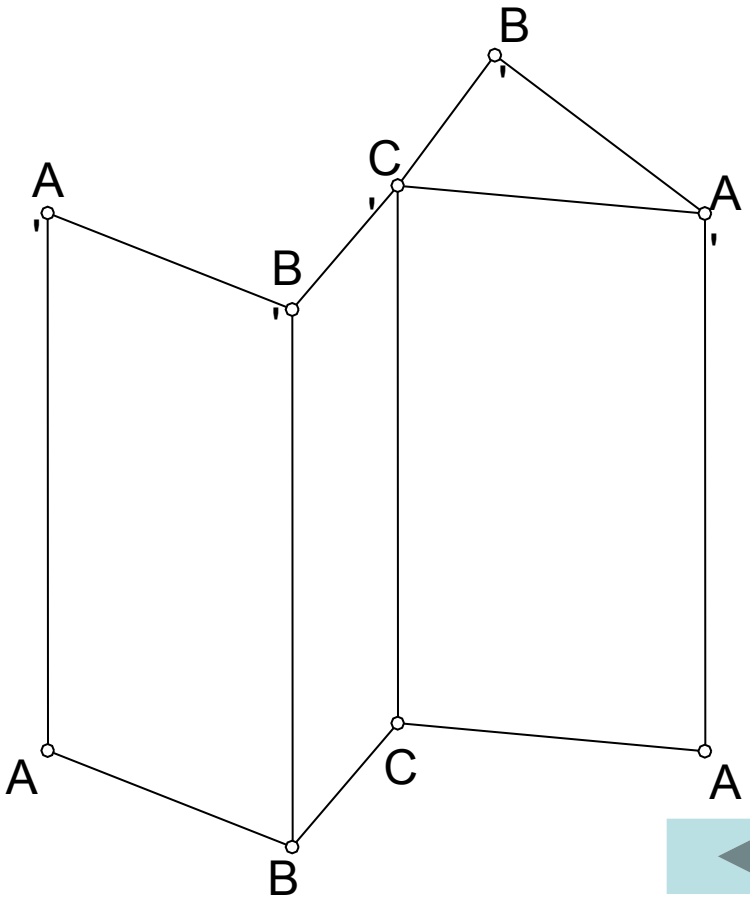




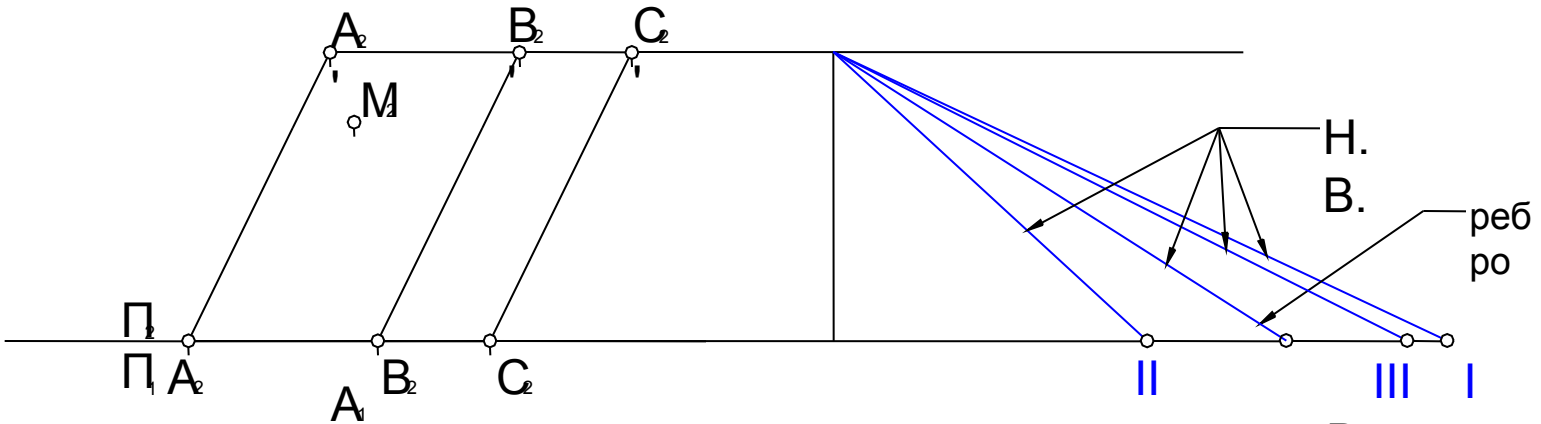
Сделаем засечки радиусами $A'_1B'_1$ и $C'_1B'_1$ из точек A' и C' соответственно. Точка пересечения засечек – искомая точка B'.

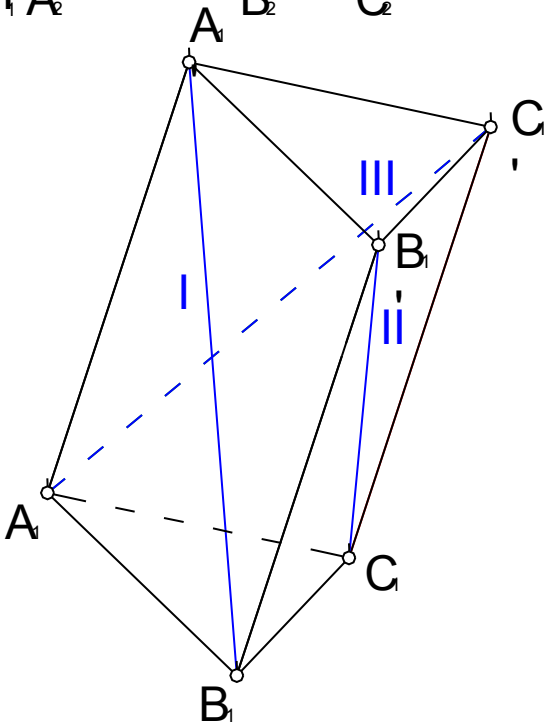


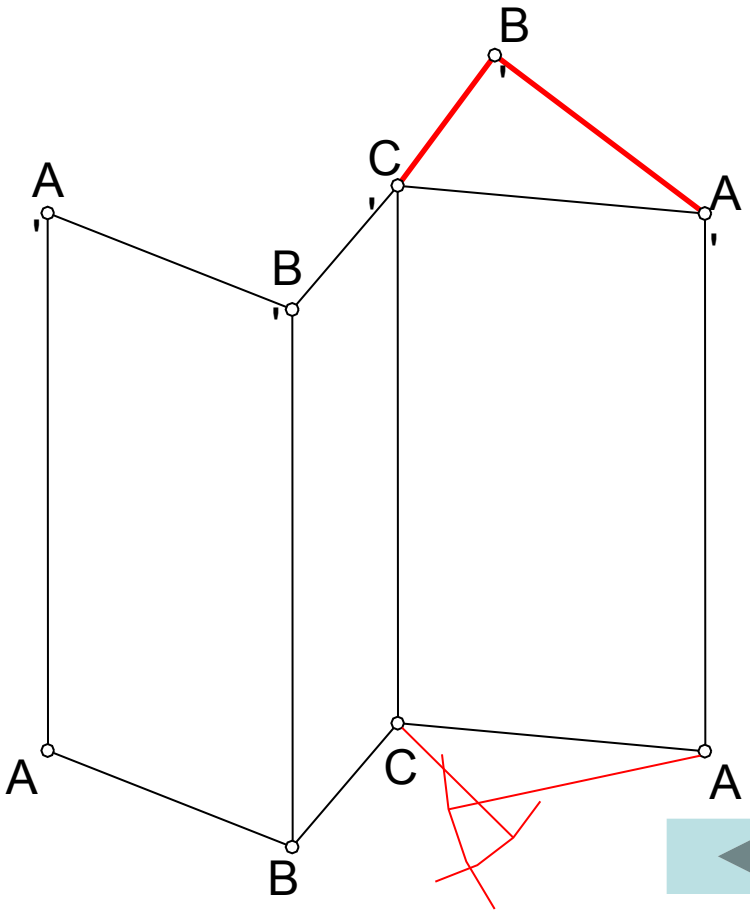




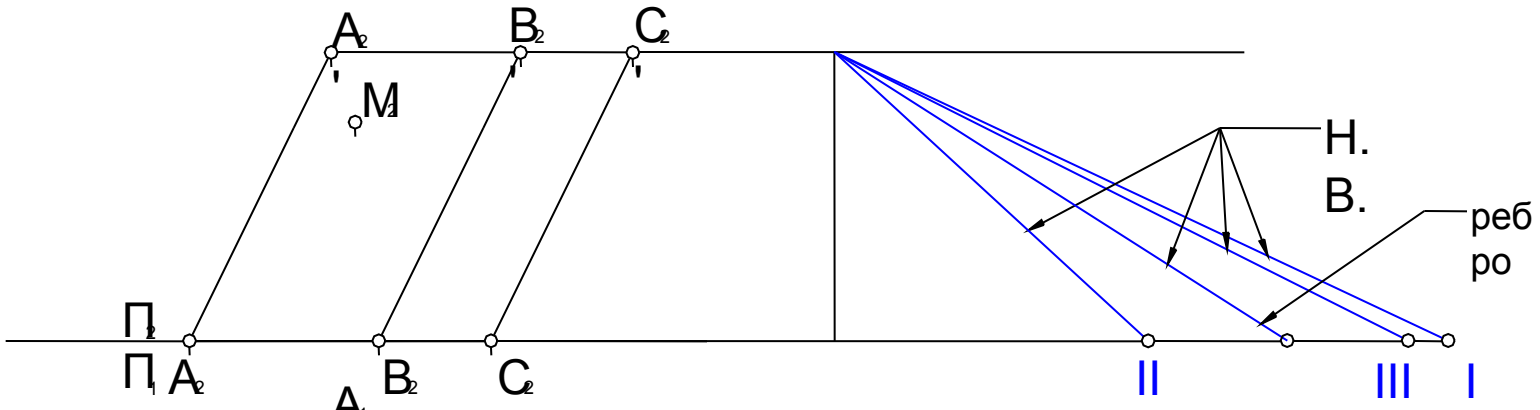
Проводим ребра A’B’ и C’B’. 4-я грань призмы построена.

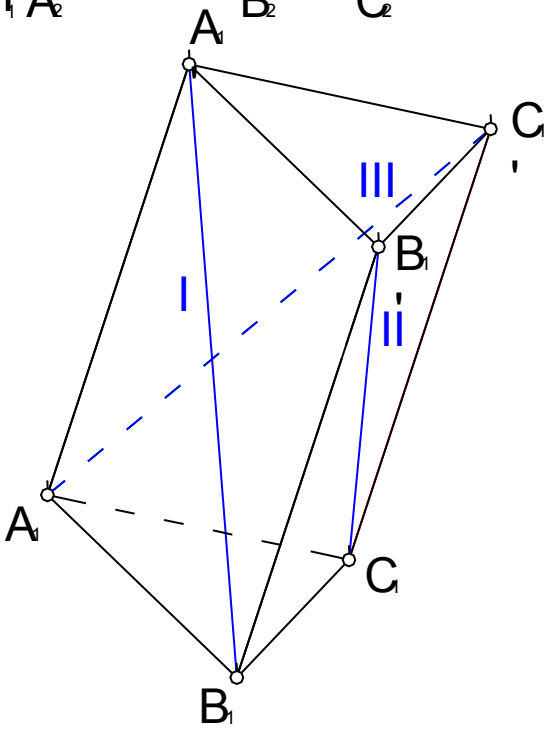


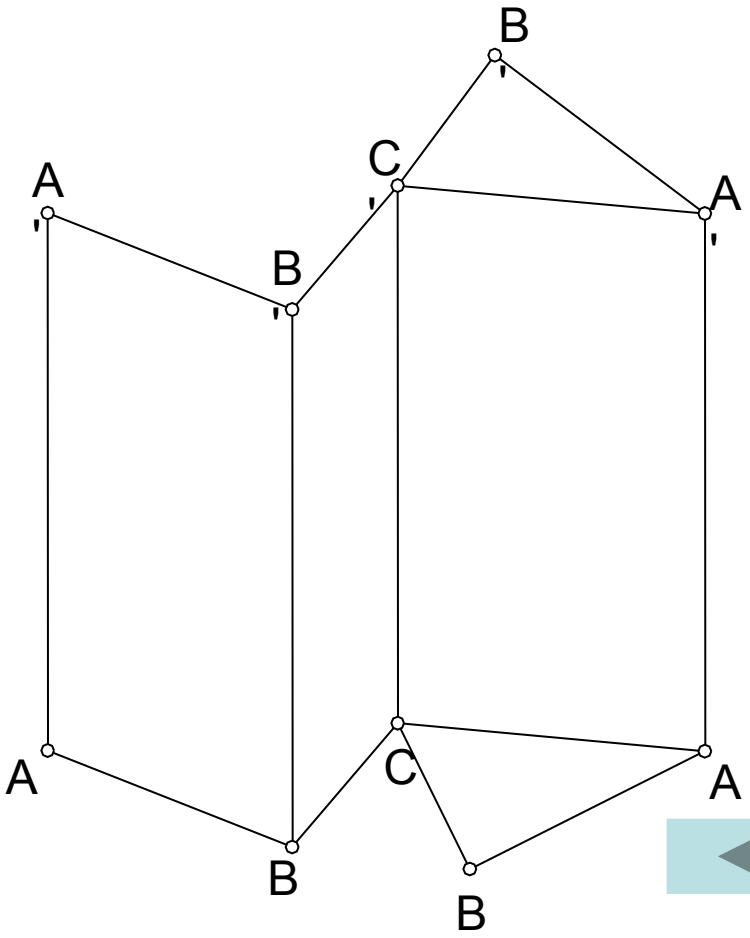




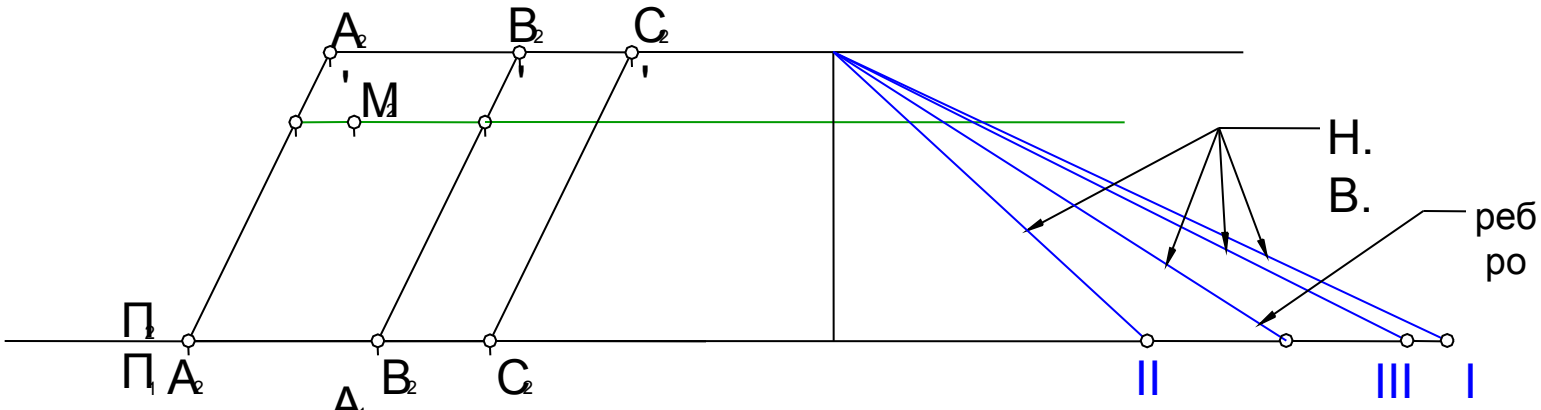
Сделаем засечки радиусами A’B’ и C’B’из точек A и C соответственно. Точка пересечения засечек – искомая точка B.

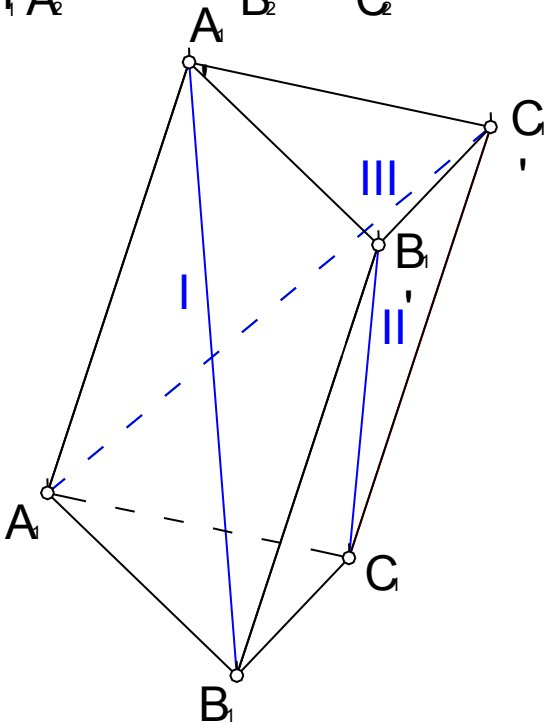




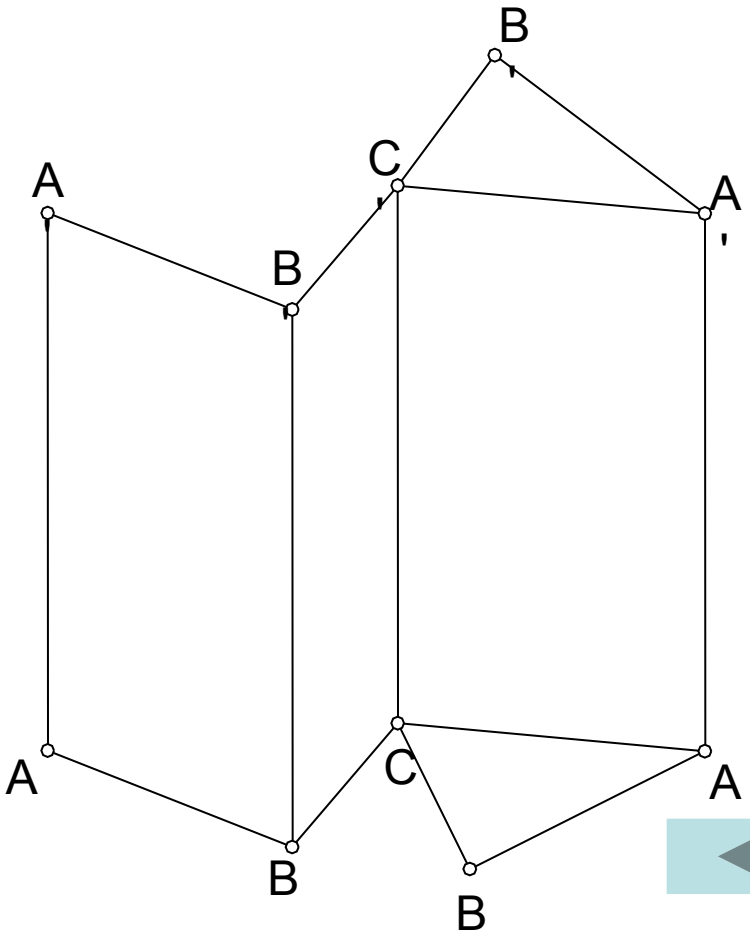


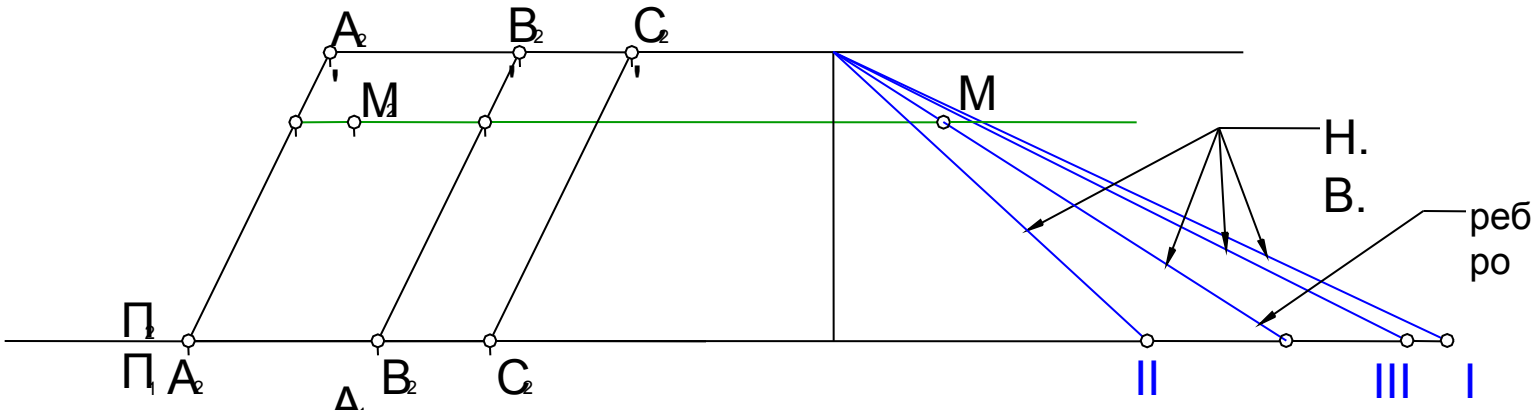
Проводим ребра АВ и СВ. Развертка призмы построена.

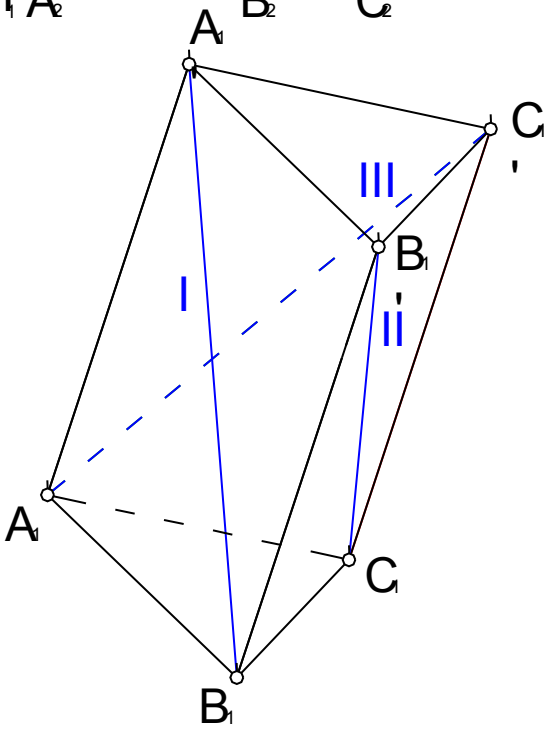


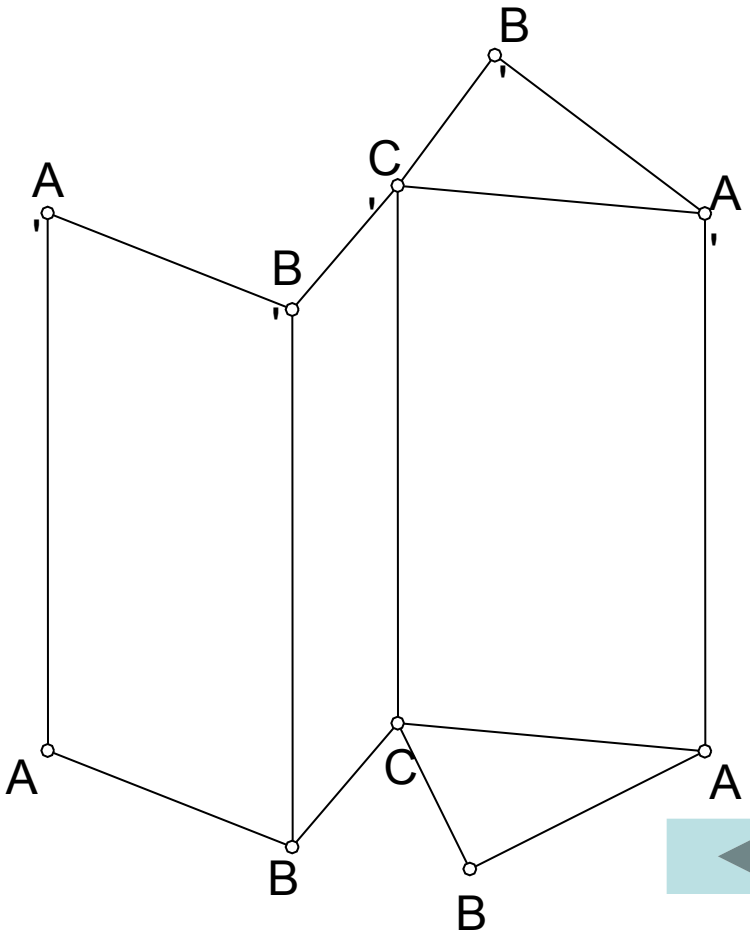


Проводим горизонталь через фронтальную проекцию точки М.

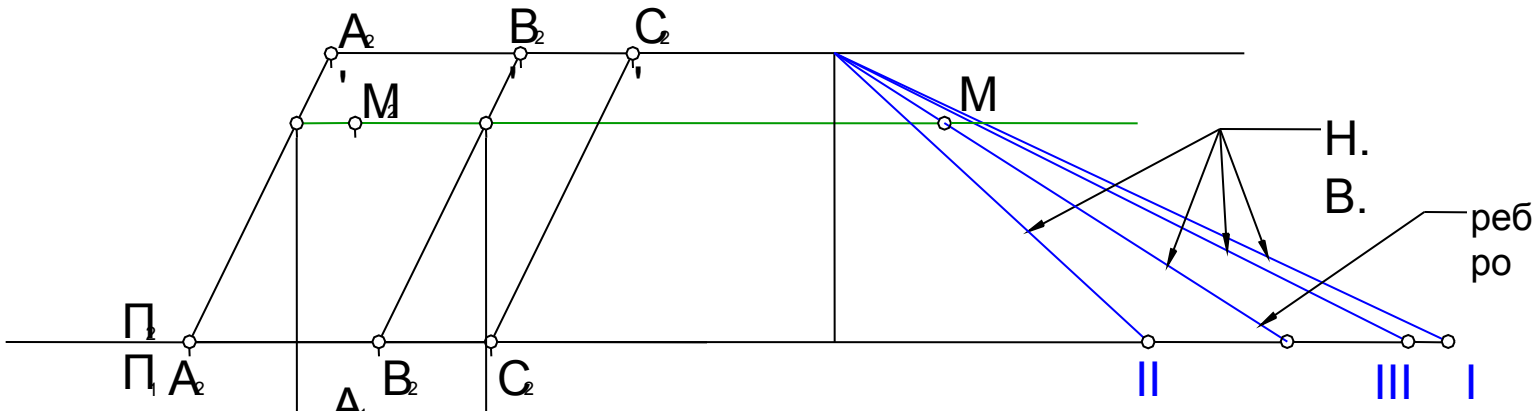


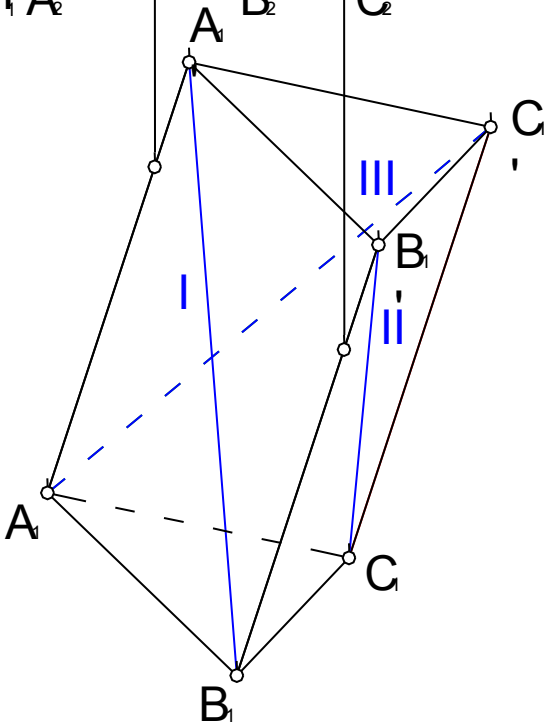


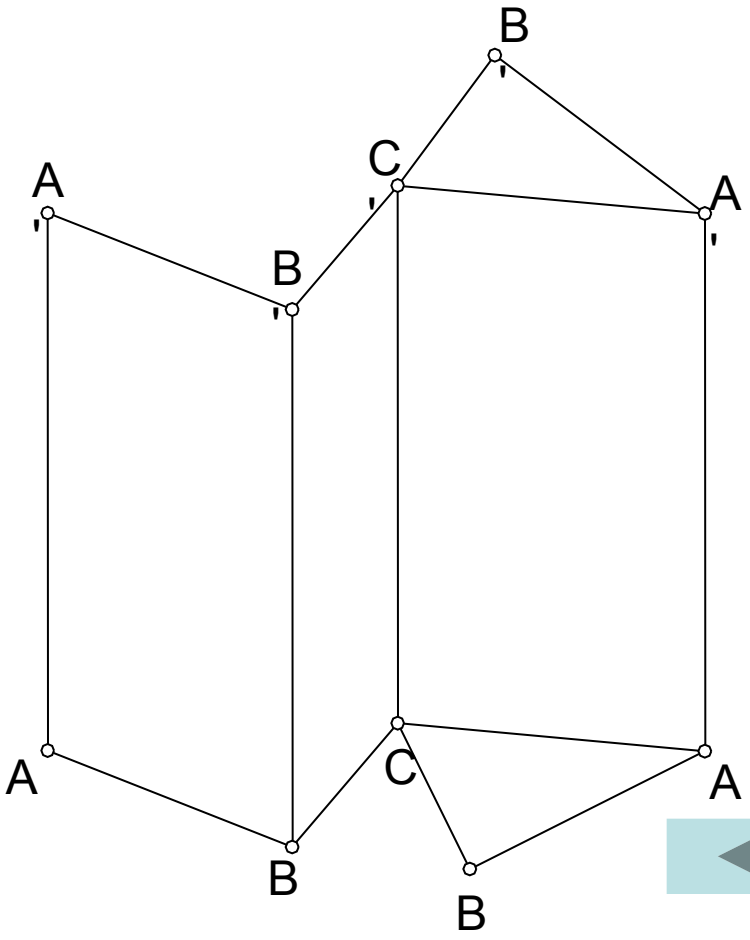




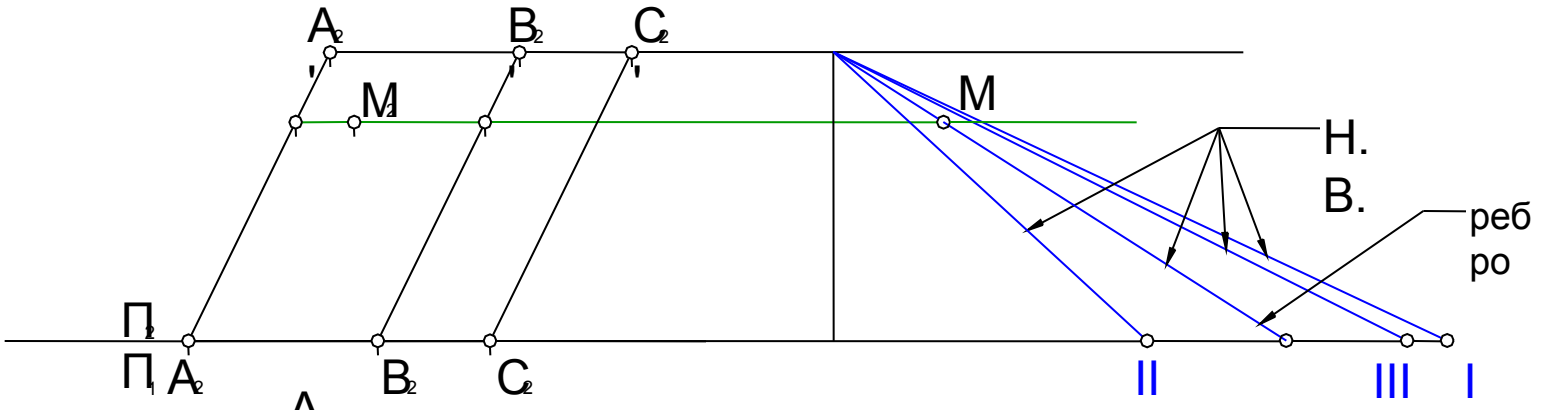
Находим, в каком отношении эта горизонталь делит натуральную величину ребер.

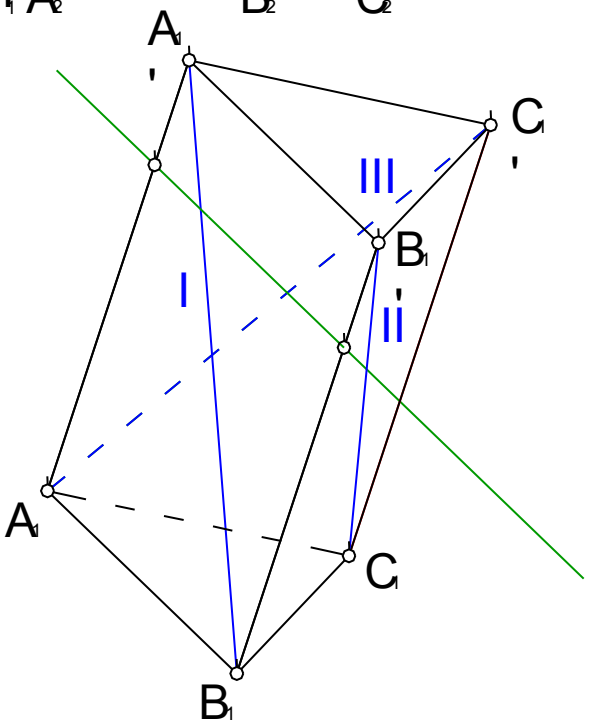


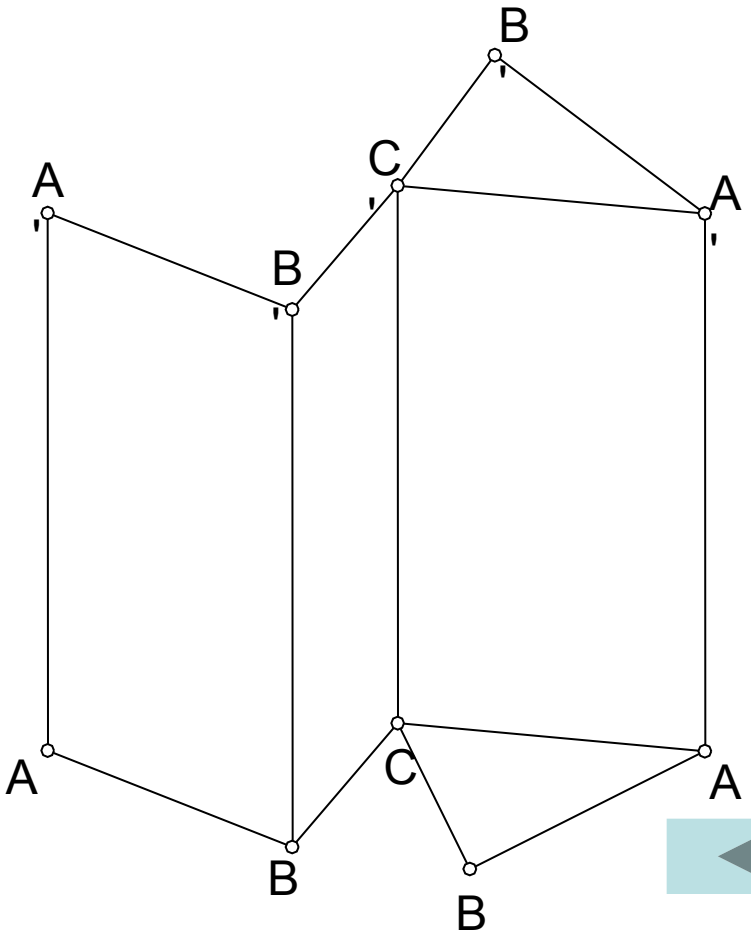




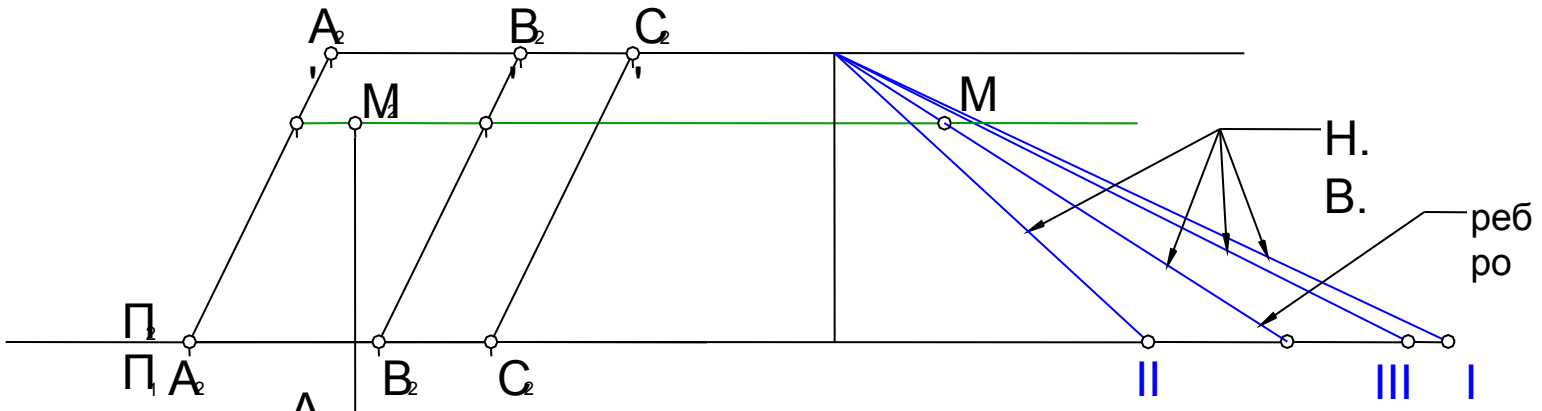
Находим по принадлежности горизонтальные проекции точек пересечения горизонтали с ребрами призмы.

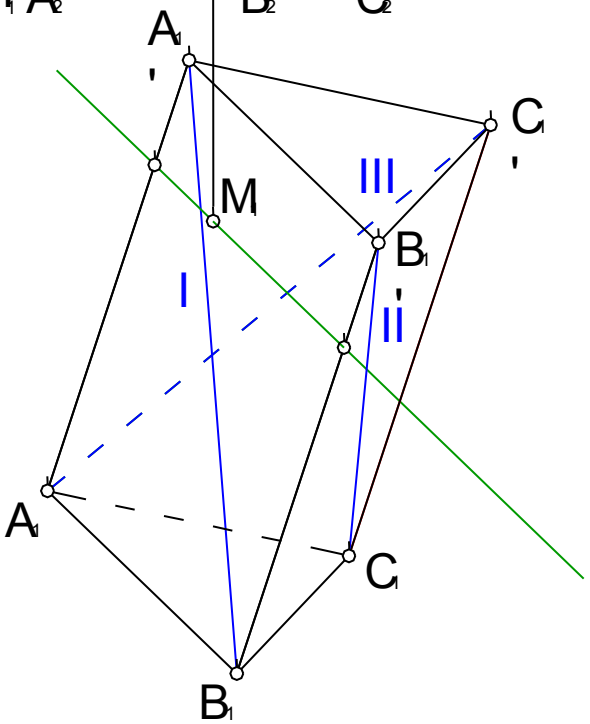


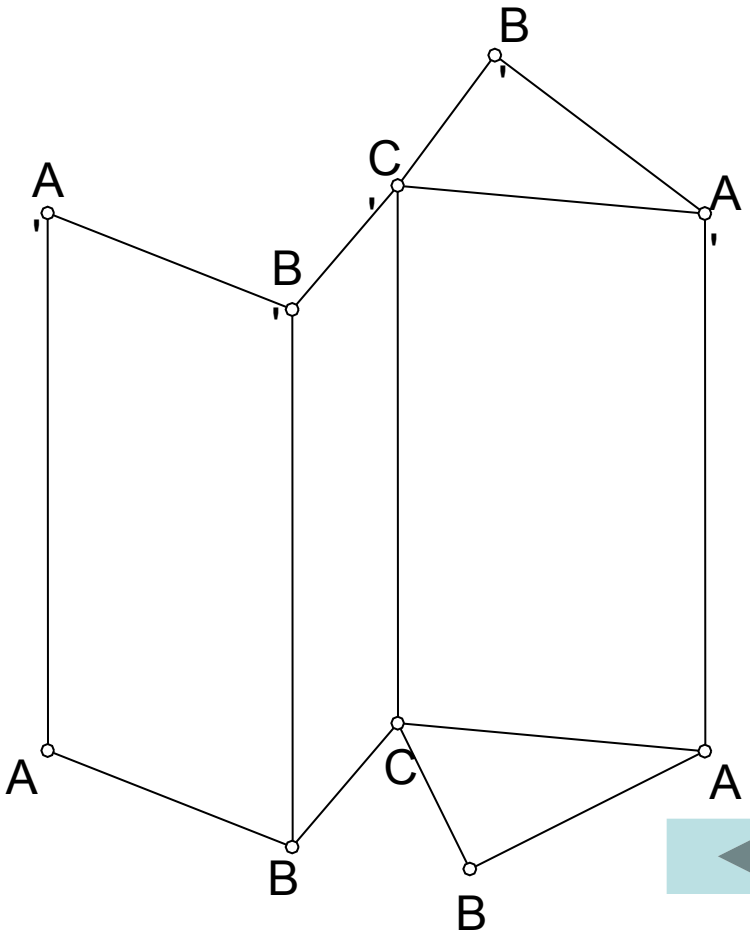




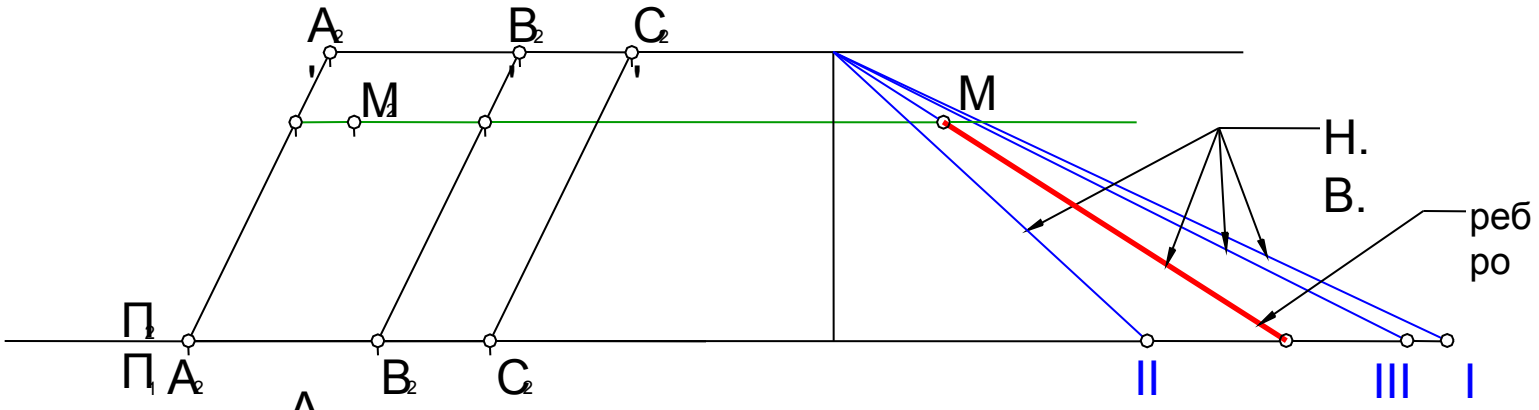
Проводим проекцию горизонтали в плоскости $П_1$

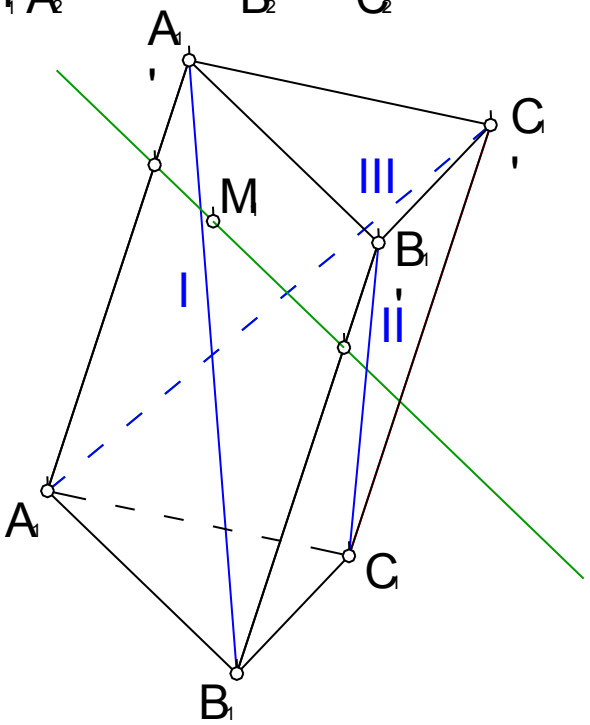


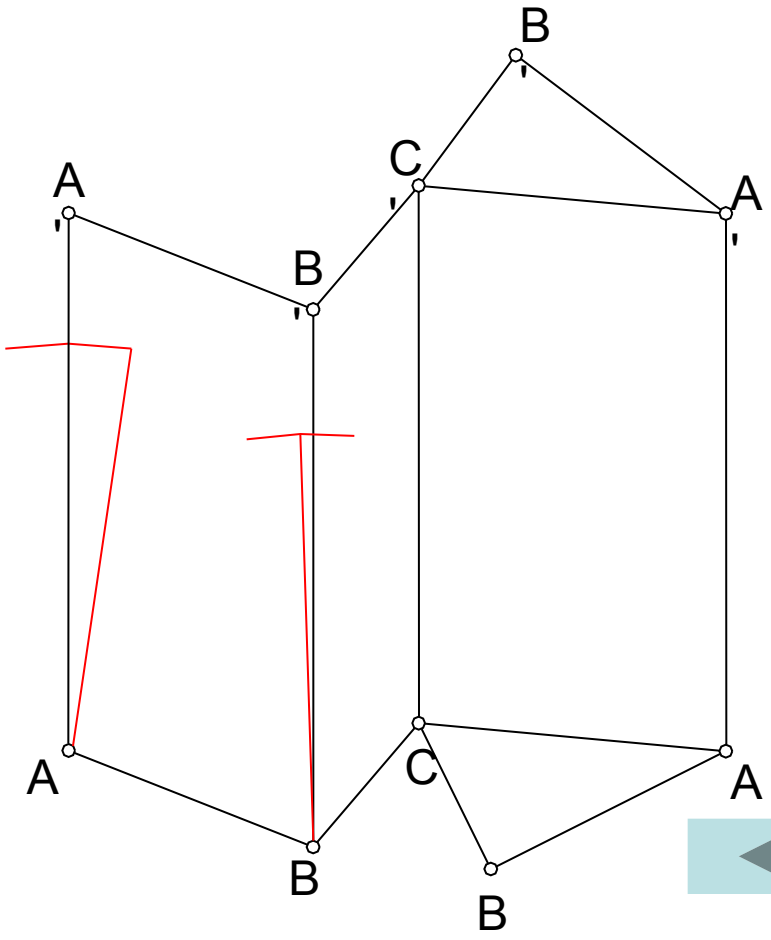




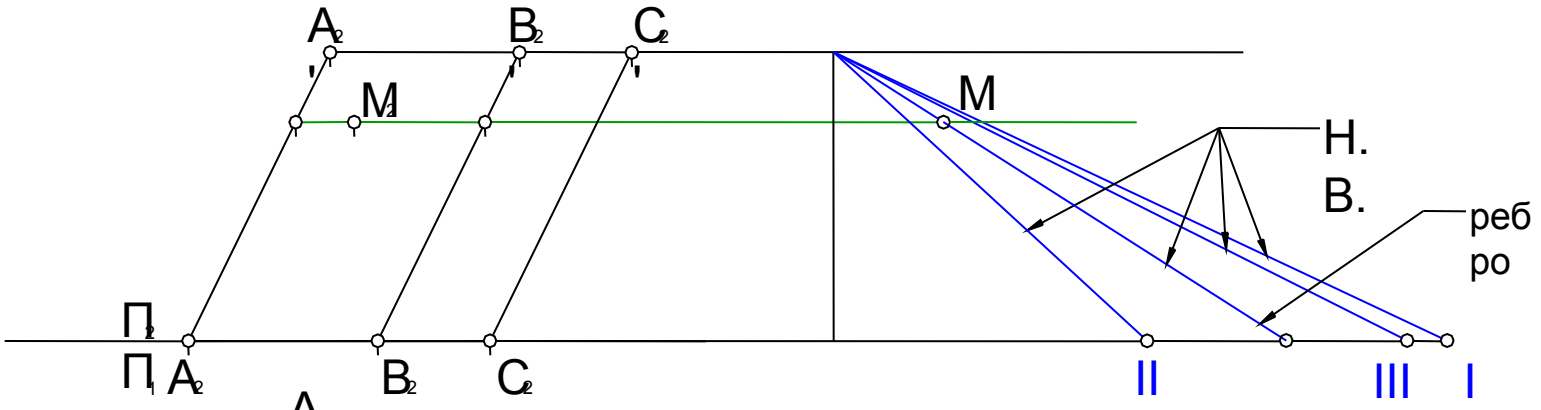
Находим по принадлежности горизонтальную проекцию точки М.

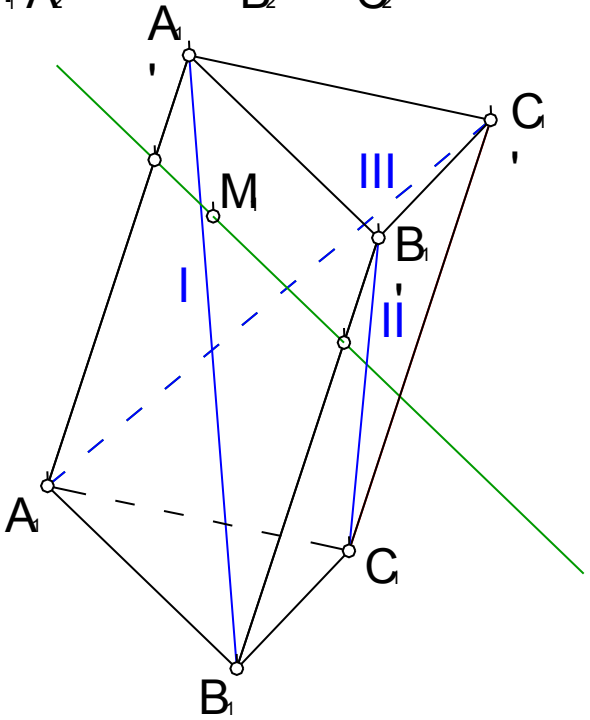


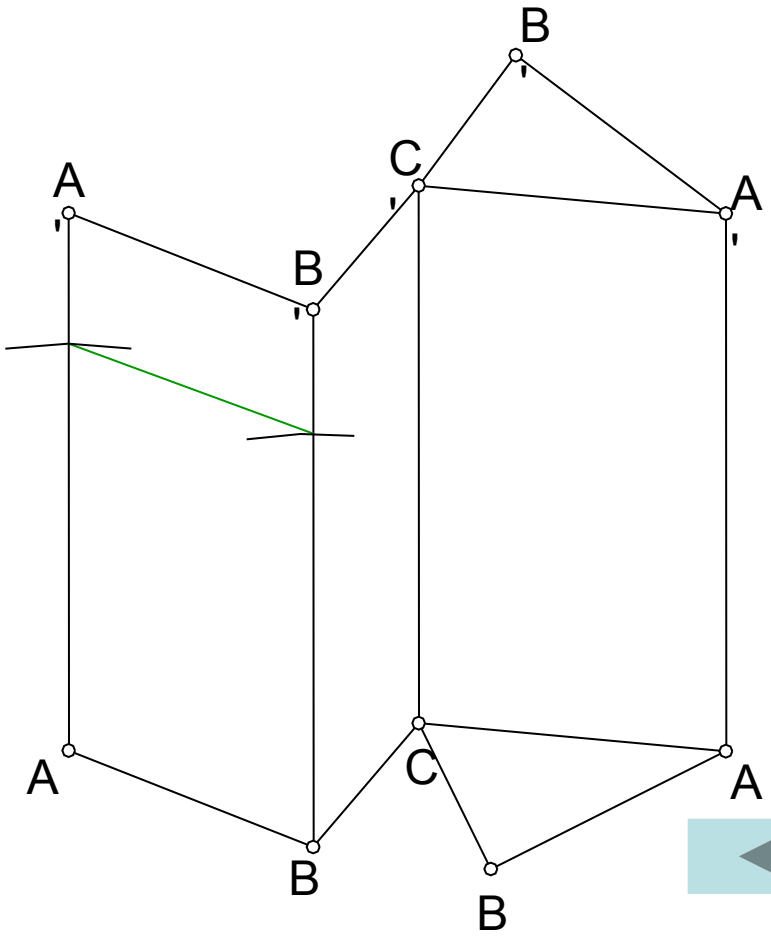




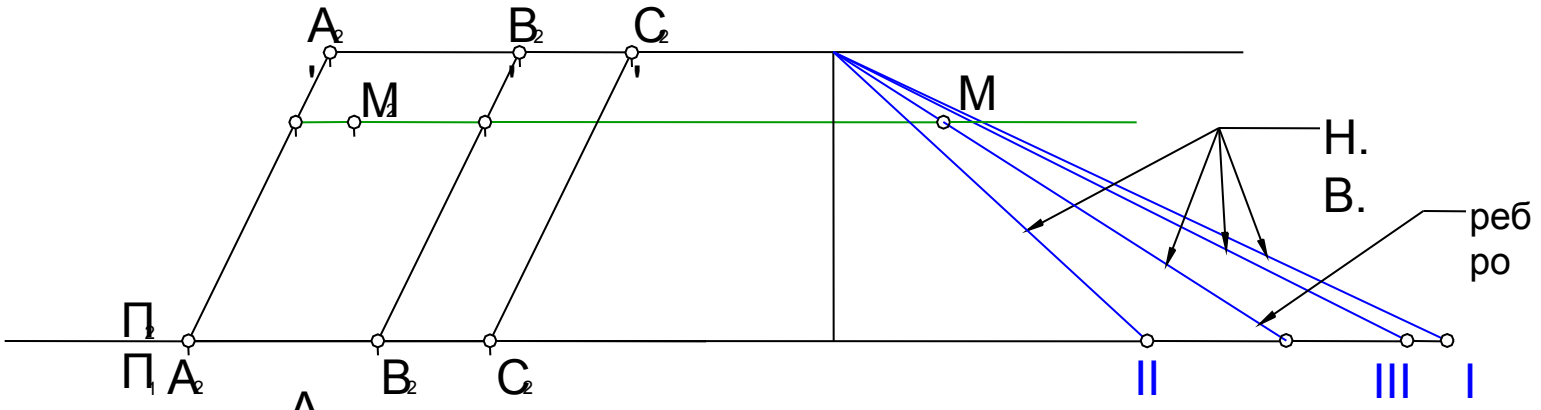
Сделаем засечки, радиусы которых равны большему из отрезков, на которые горизонталь делит натуральные величины ребер. Засечки делаем из точек А и В.

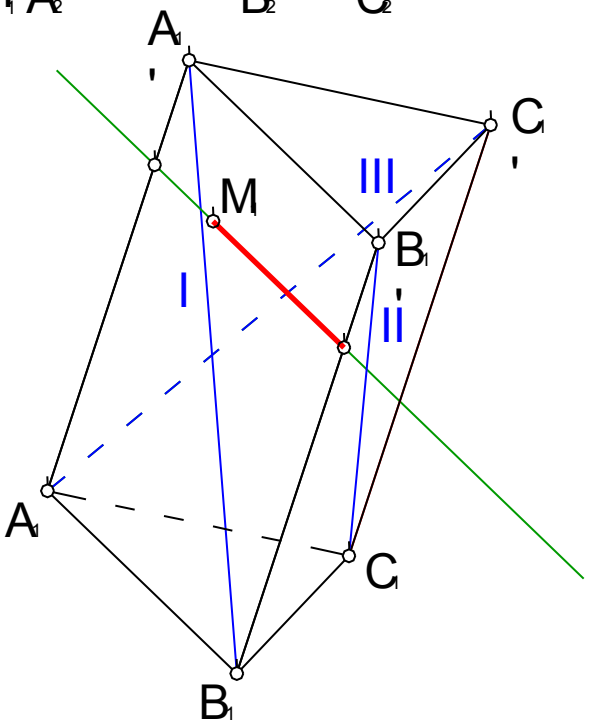


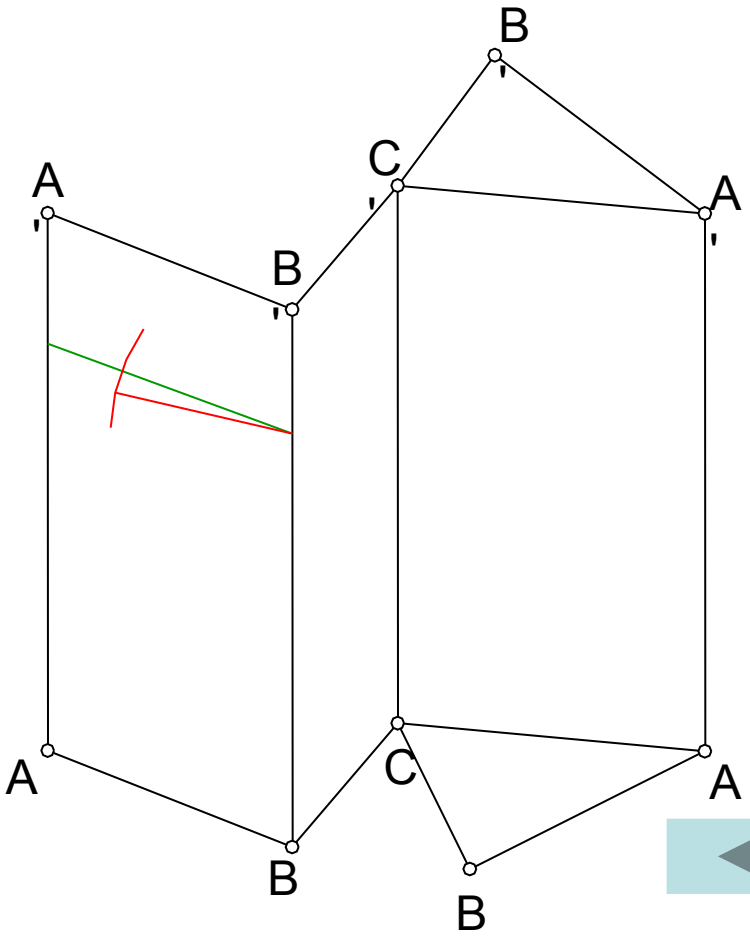




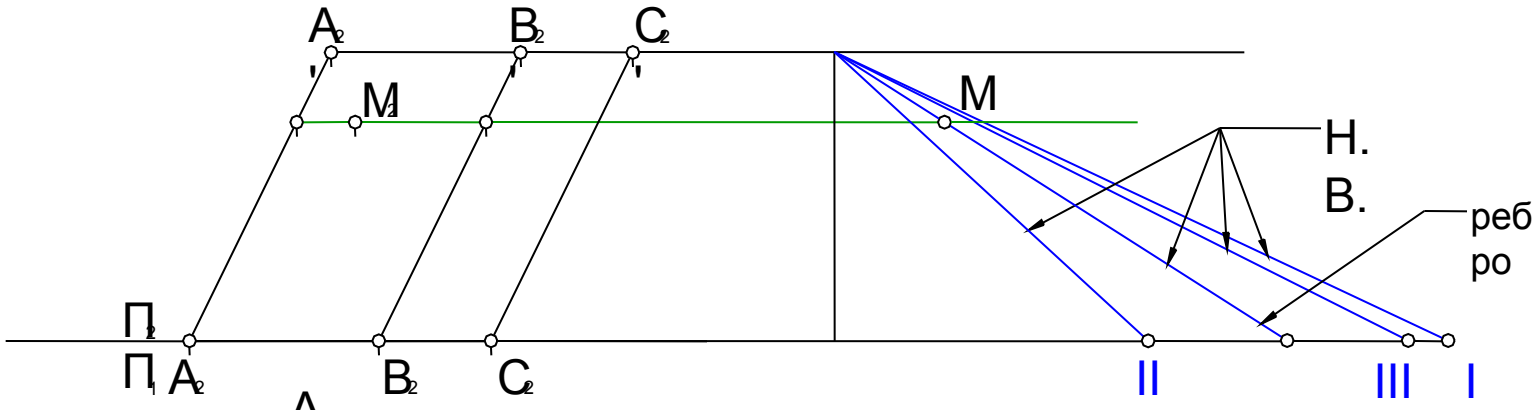
Проводим отрезок горизонтали на развертке.

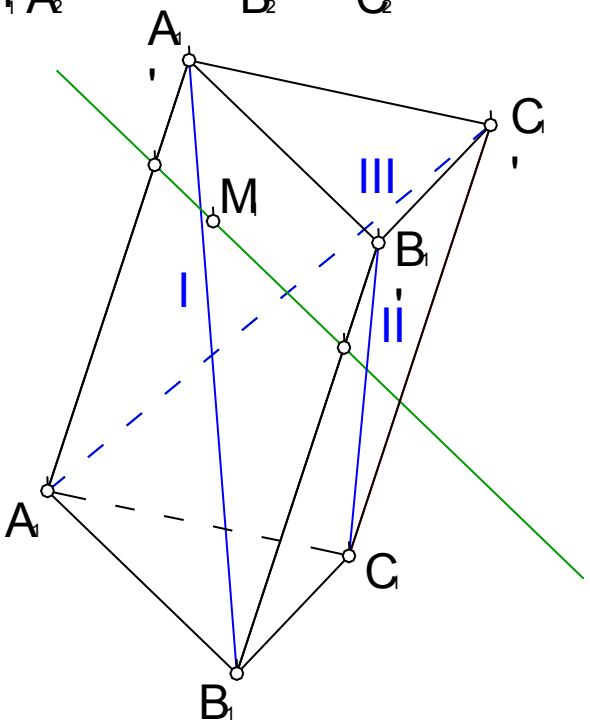


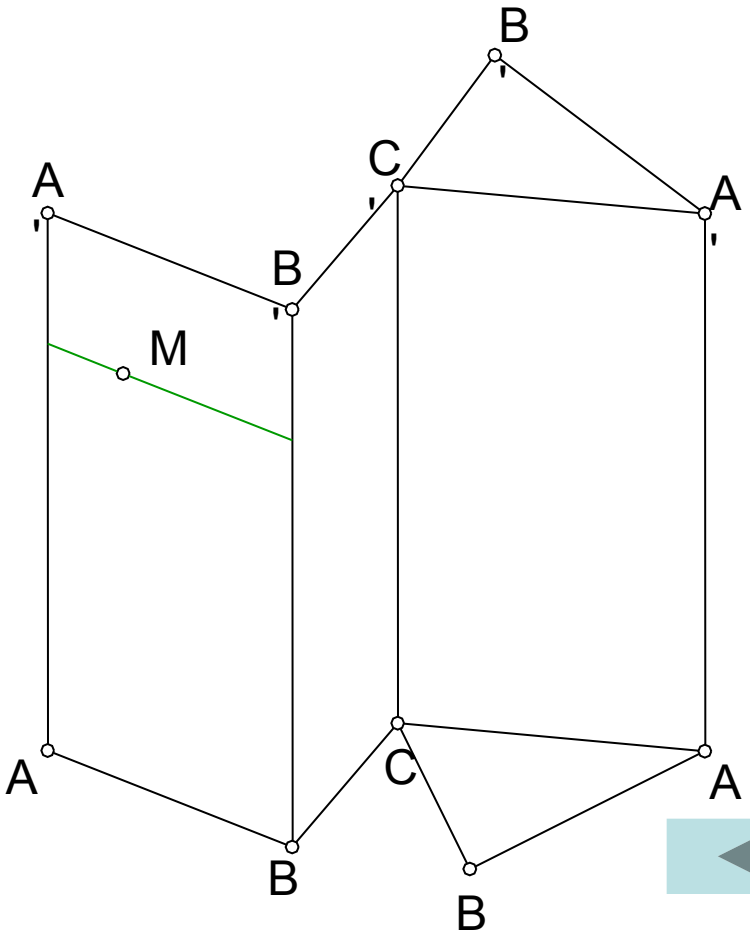




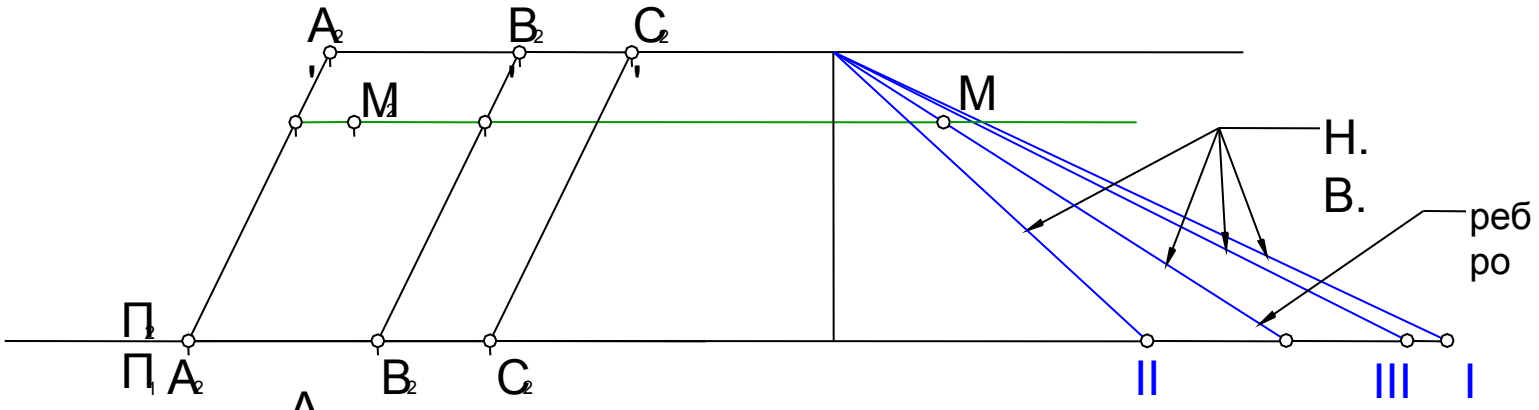
Сделаем засечку радиусом, равным отрезку горизонтали между точкой M_1 и ребром $B_1B'_1$.

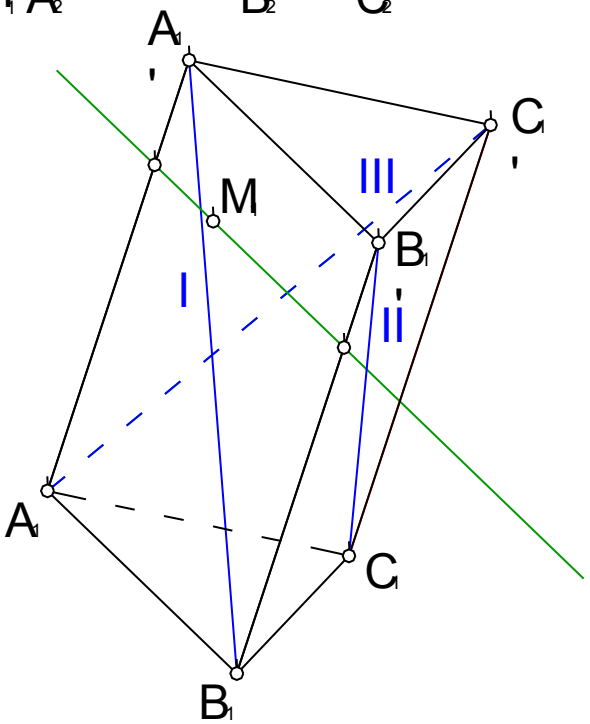


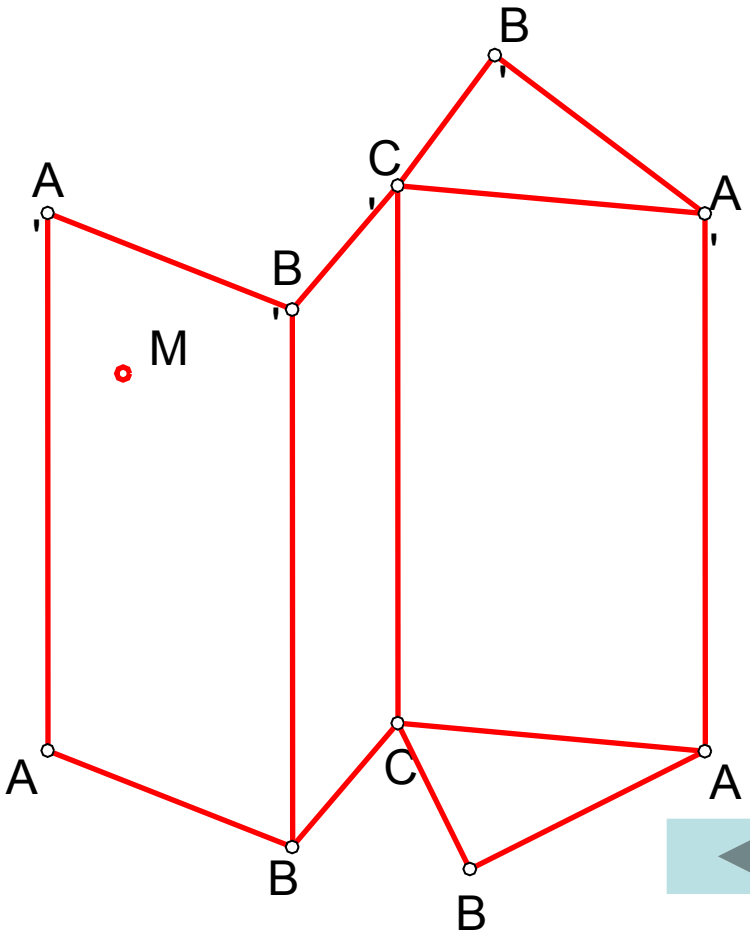




Строим точку М на развертке.



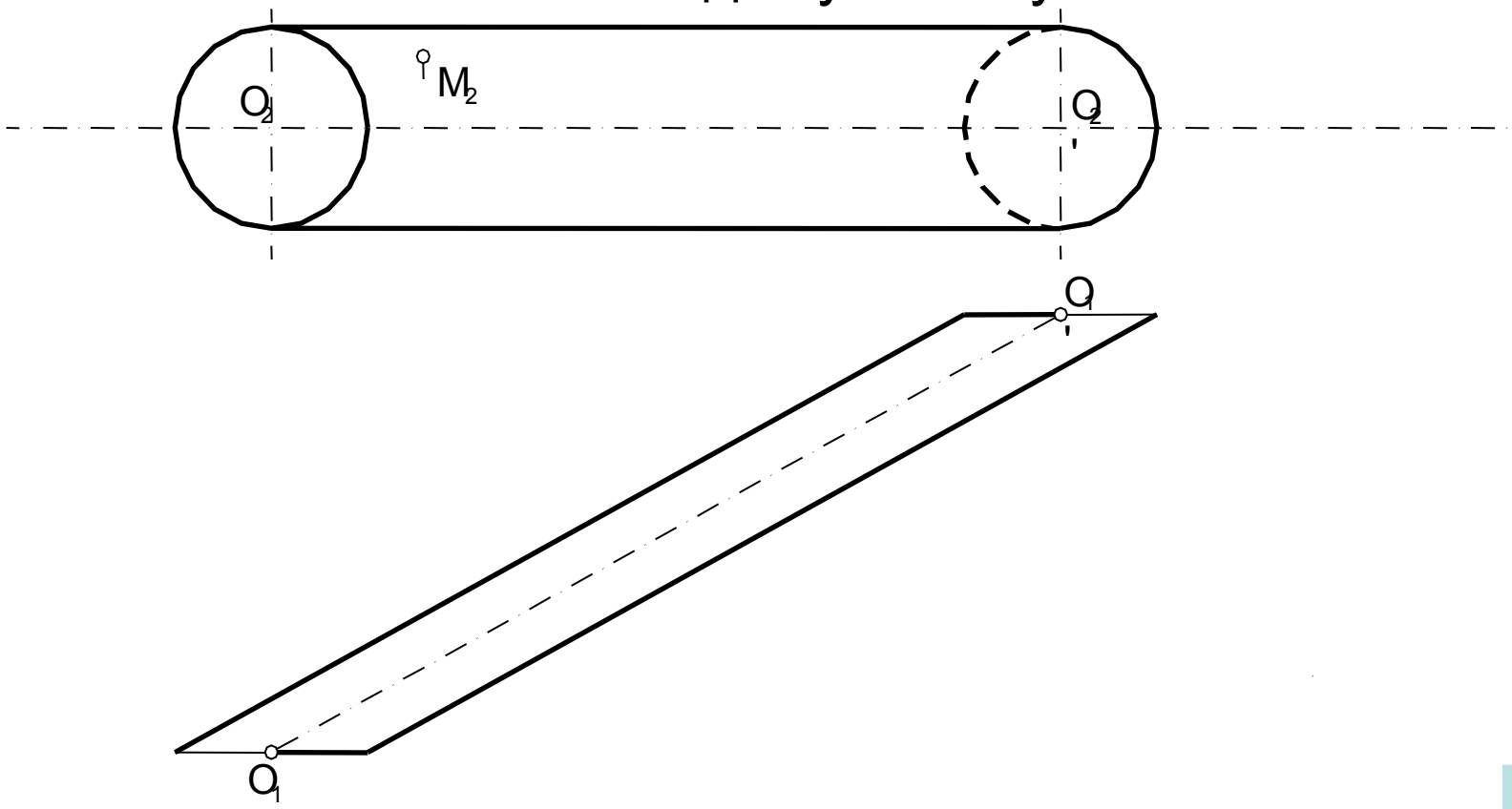


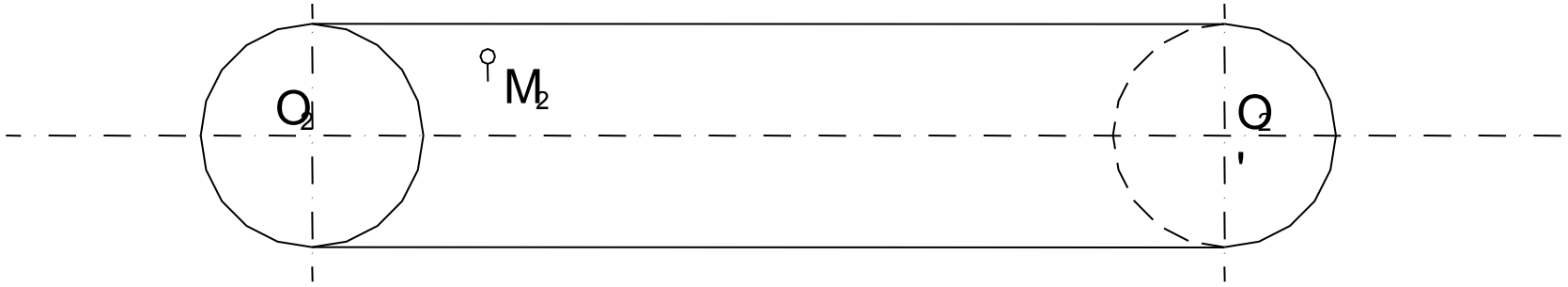


Задача решена.

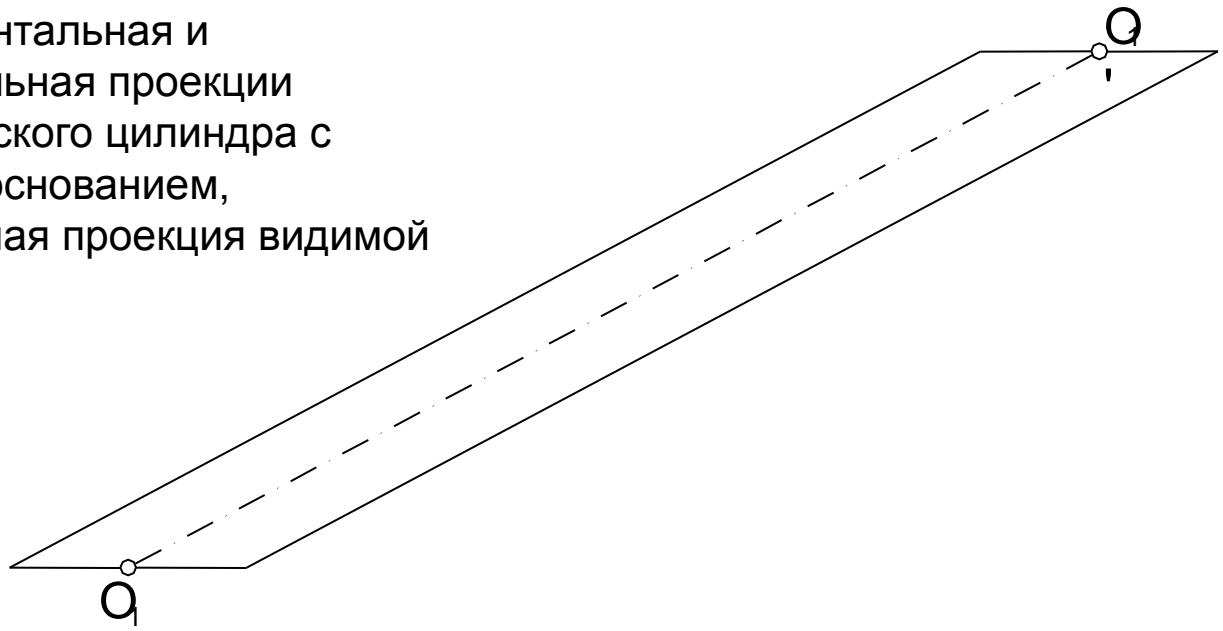
Задача № 47

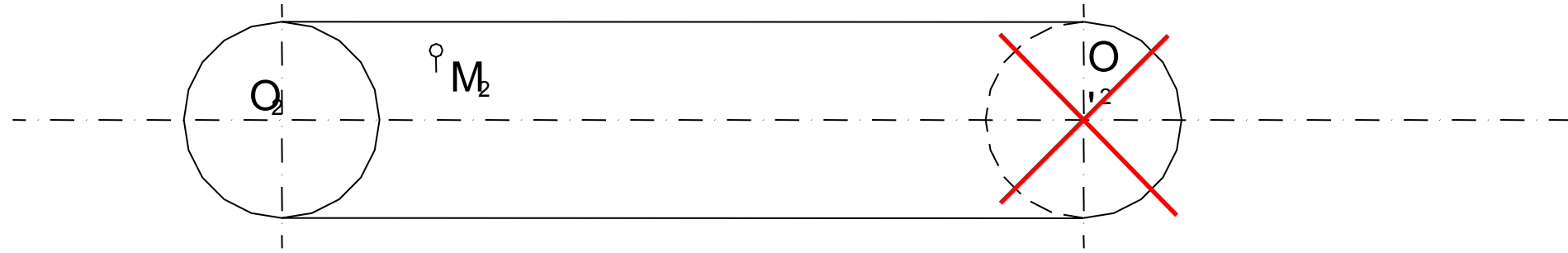
Построить развертку эллиптического цилиндра с круговым основанием способом раскатки. На развертку нанести видимую точку М.



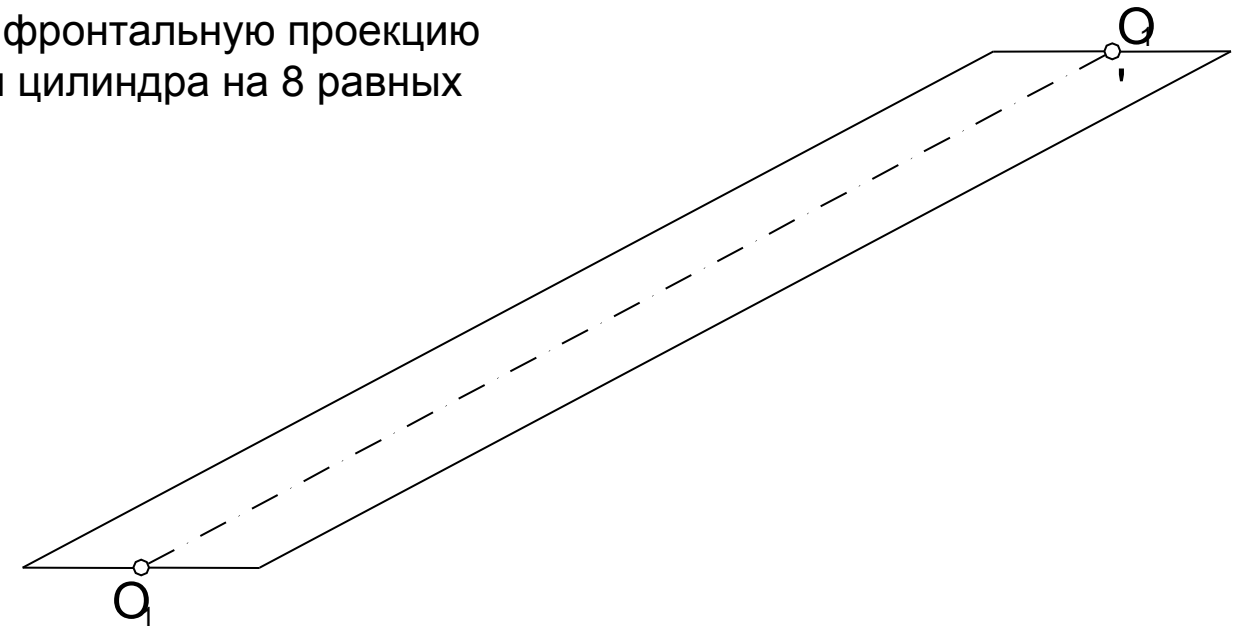


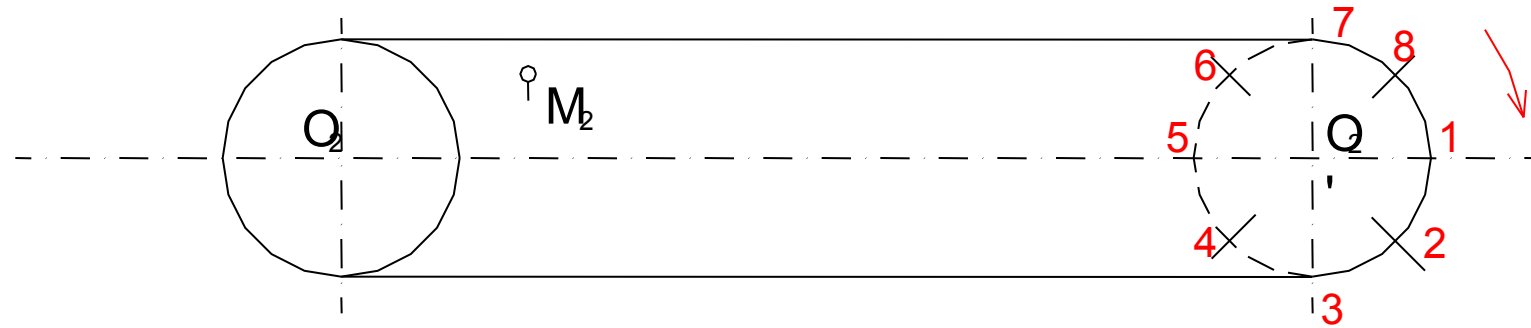
Дано: фронтальная и горизонтальная проекции эллиптического цилиндра с круговым основанием, фронтальная проекция видимой точки М.



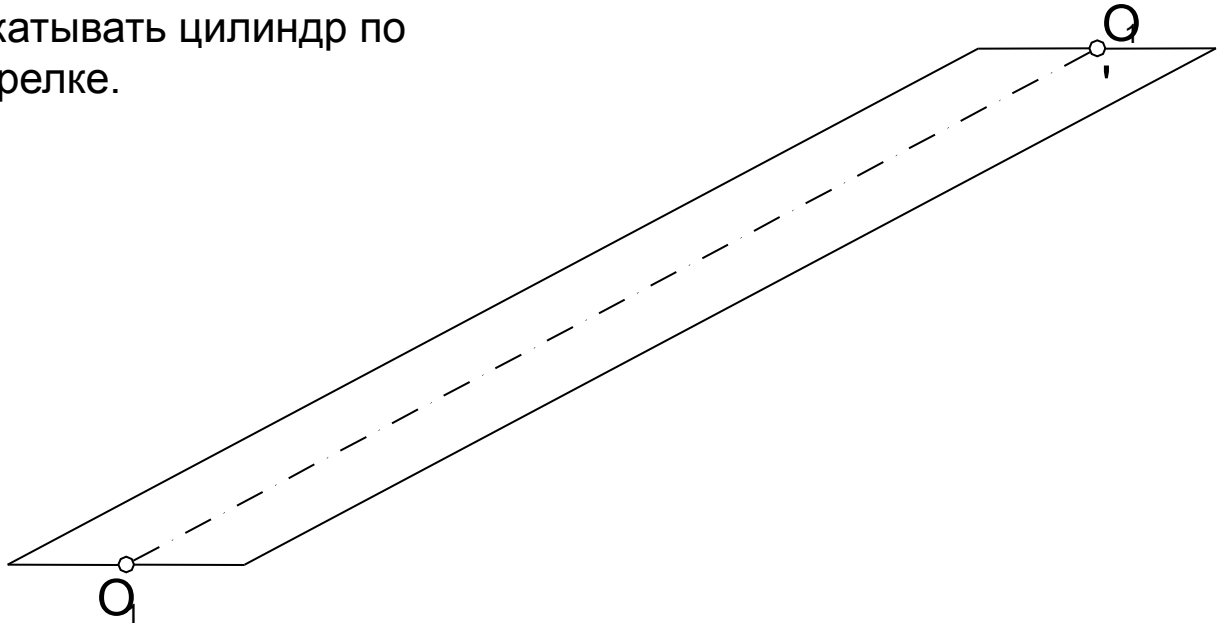


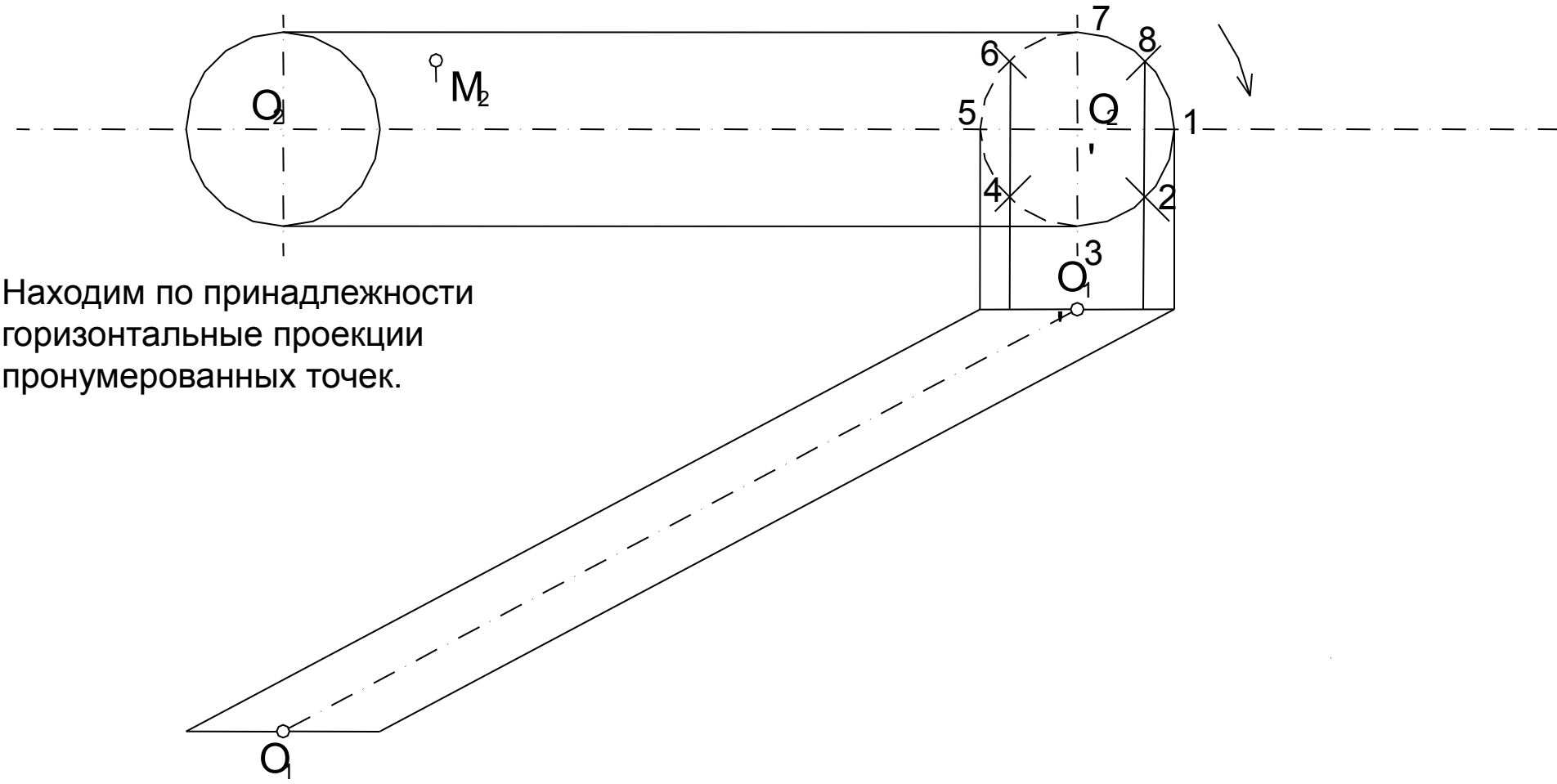
Разделим фронтальную проекцию основания цилиндра на 8 равных частей.



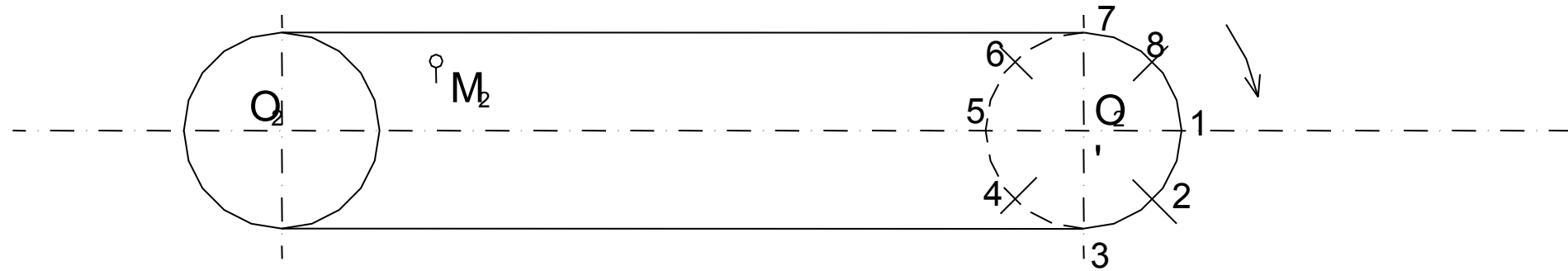


Будем раскатывать цилиндр по часовой стрелке.

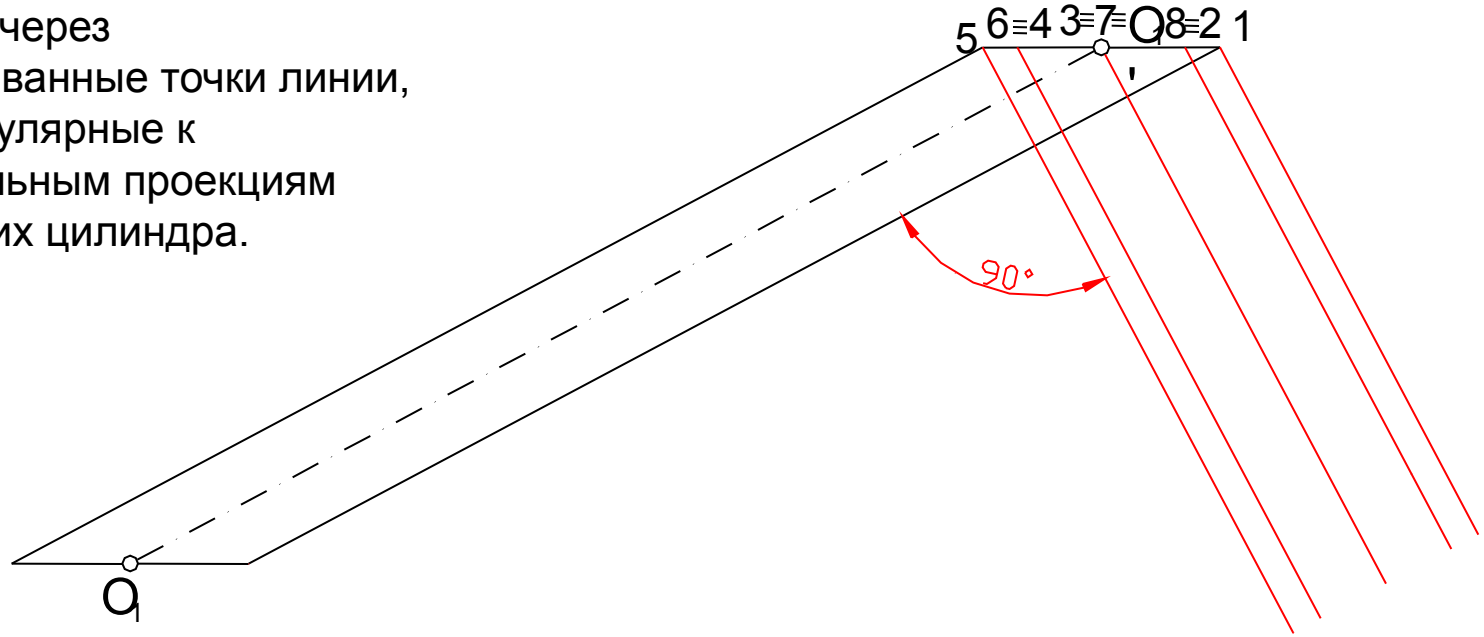


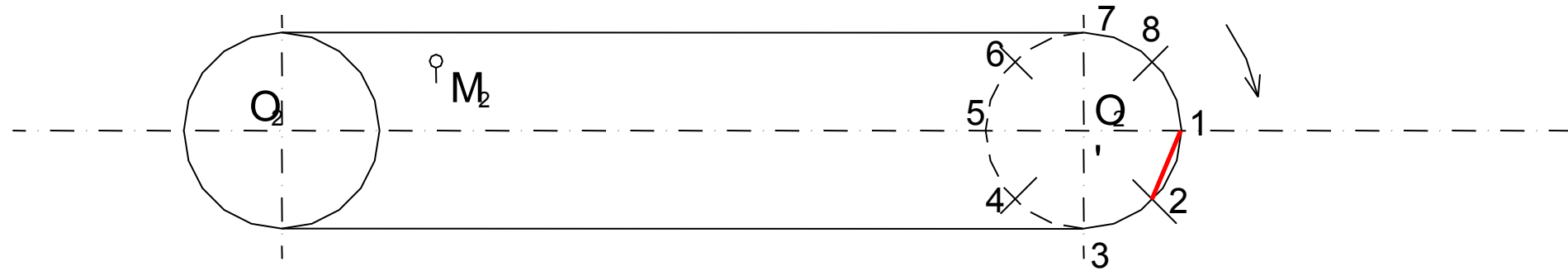


Находим по принадлежности горизонтальные проекции пронумерованных точек.

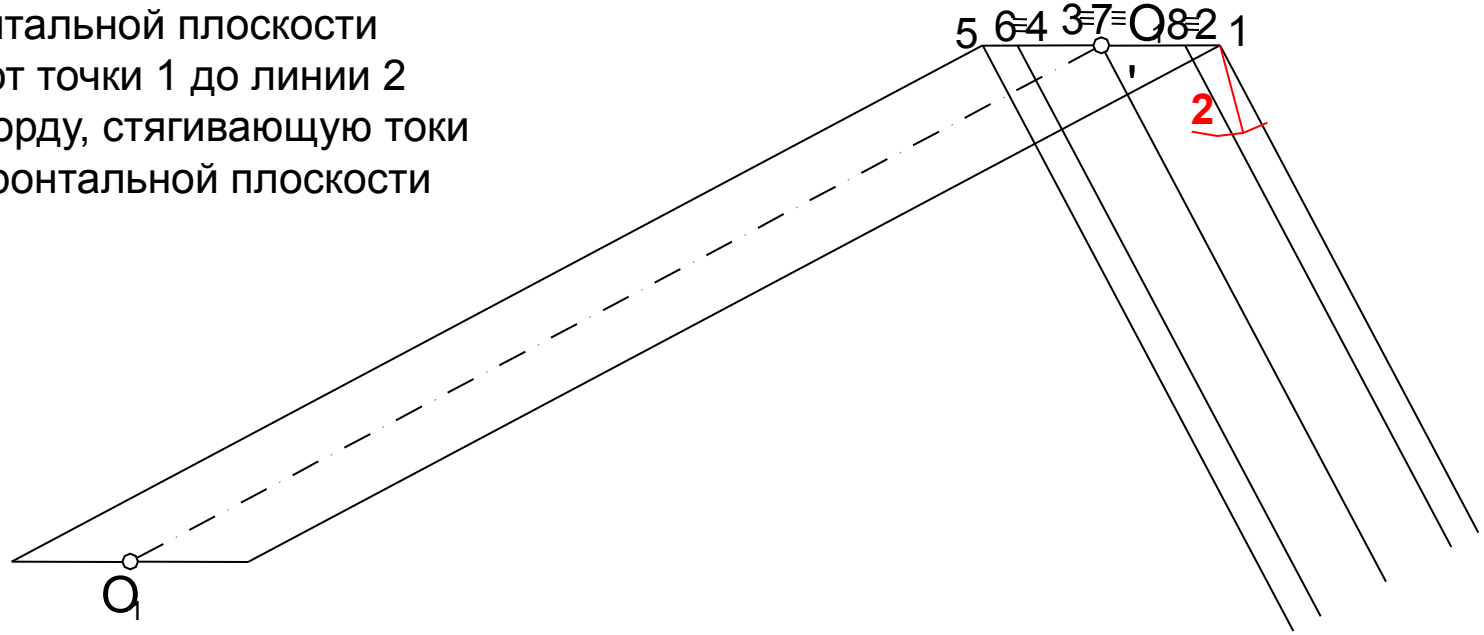


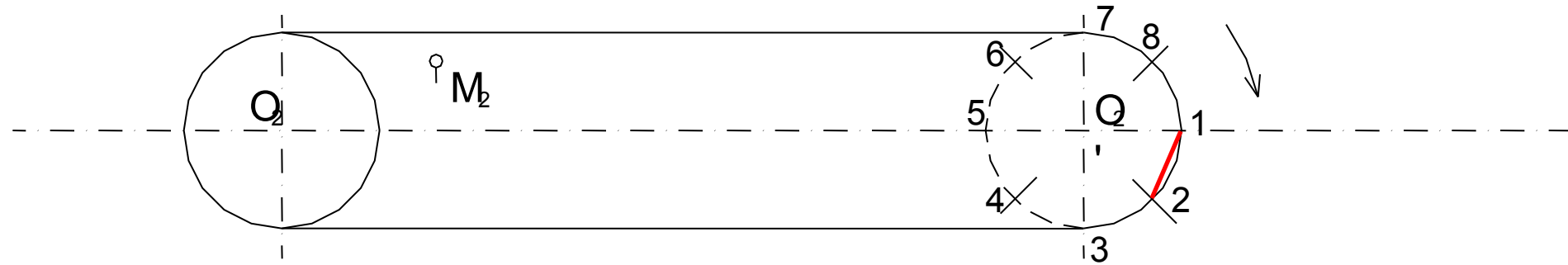
Проведем через пронумерованные точки линии, перпендикулярные к горизонтальным проекциям образующих цилиндра.



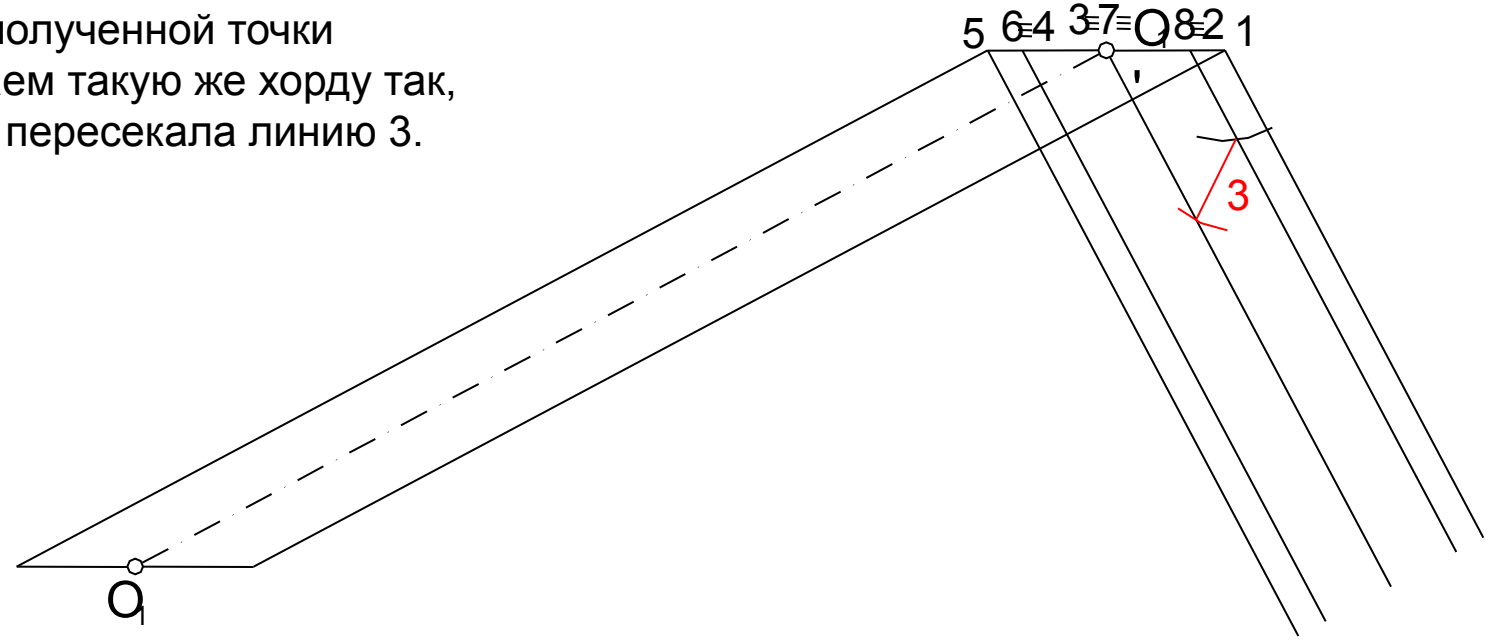


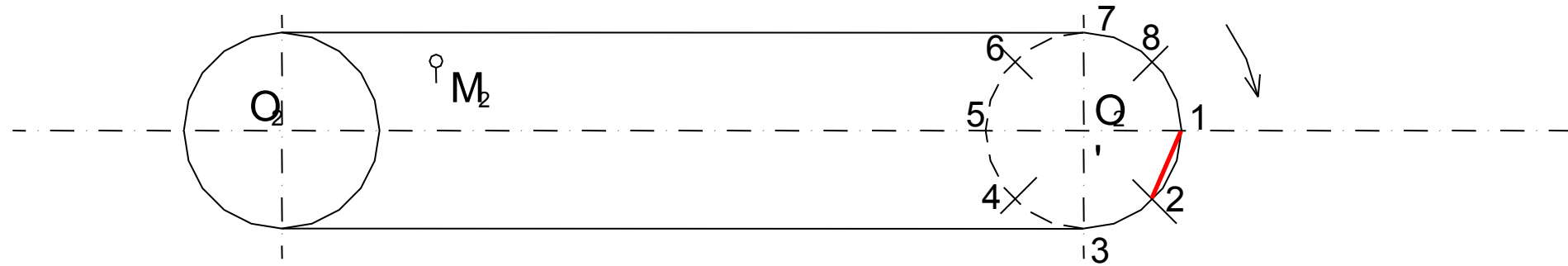
На горизонтальной плоскости проекций от точки 1 до линии 2 отложим хорду, стягивающую токи 1 и 2 на фронтальной плоскости проекций.



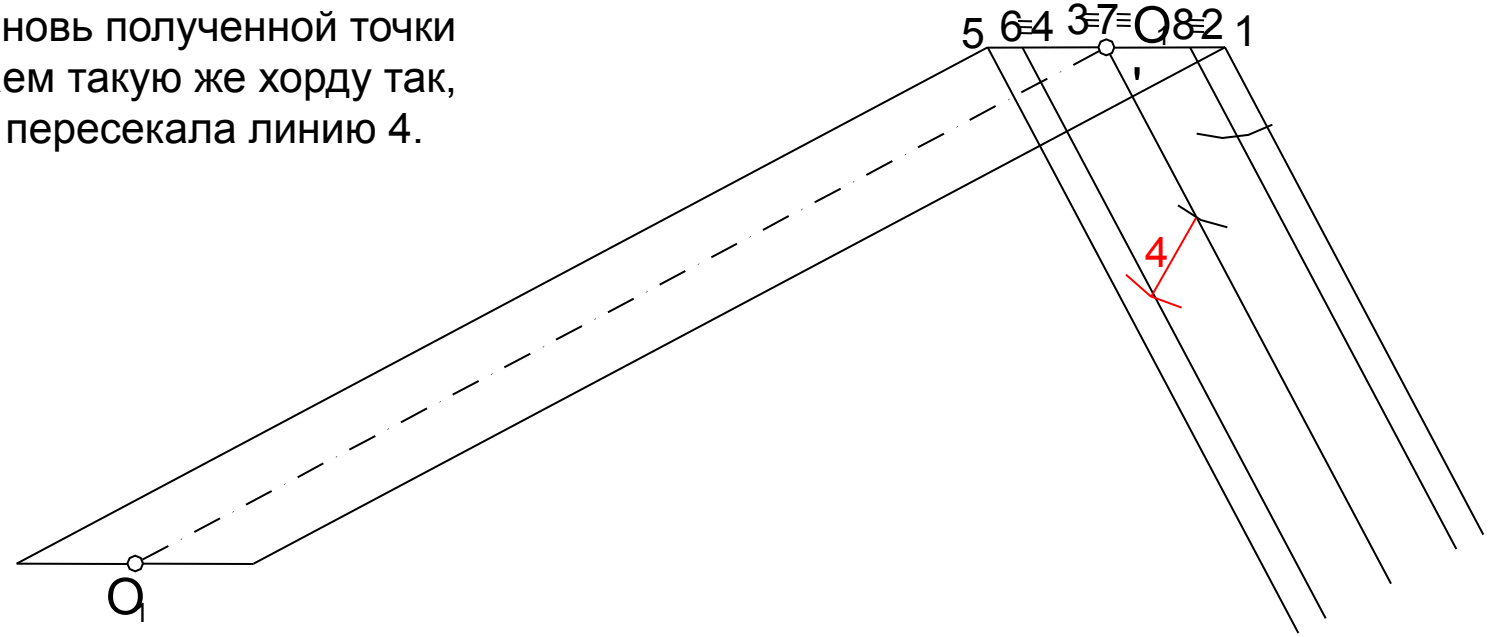


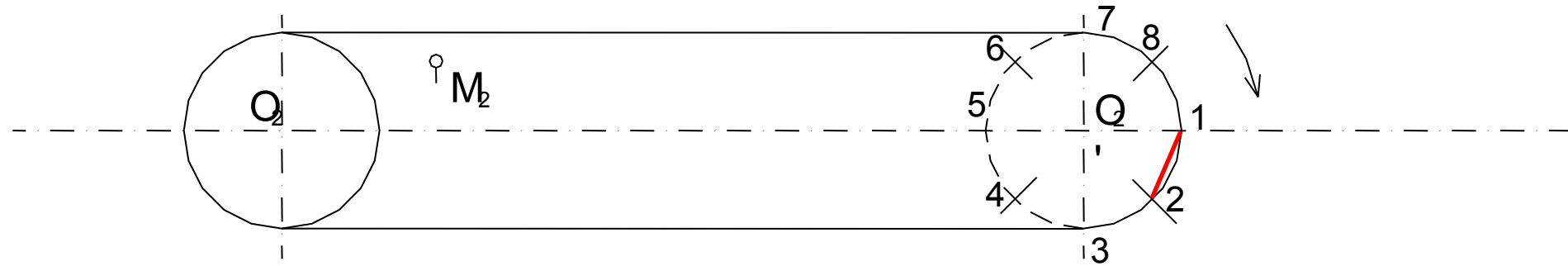
Далее из полученной точки откладываем такую же хорду так, чтобы она пересекала линию 3.



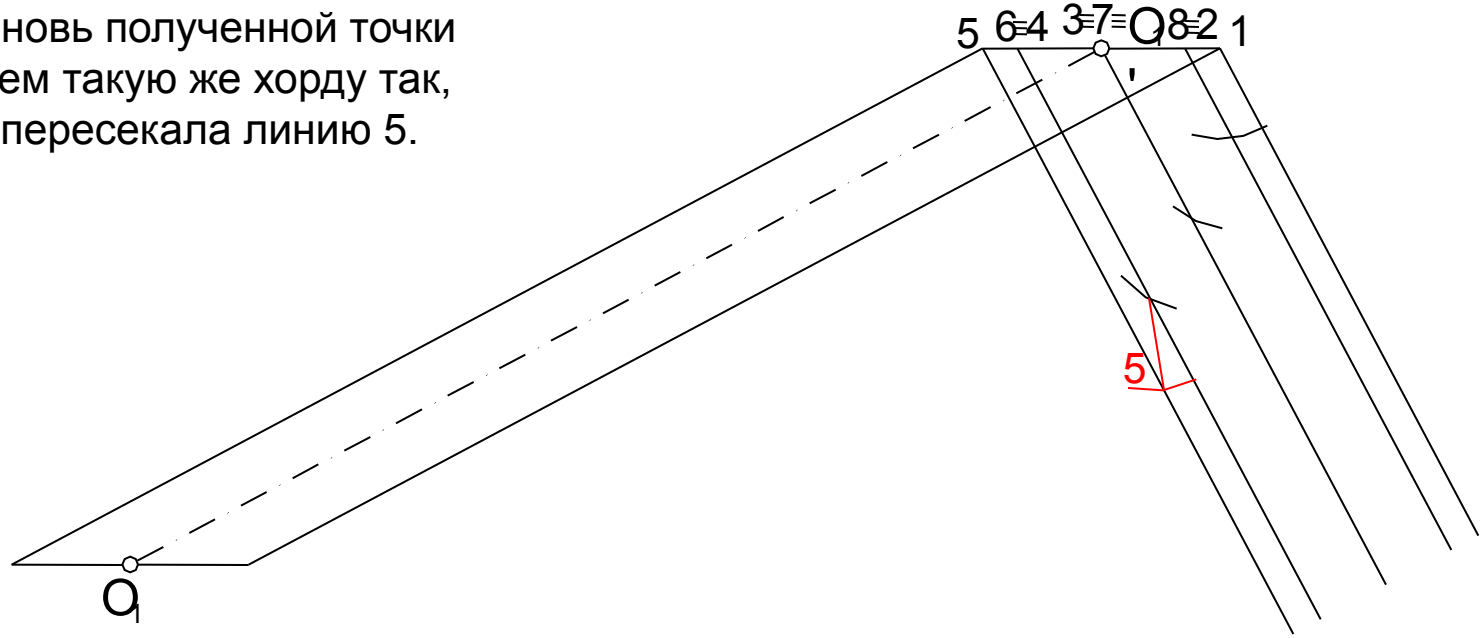


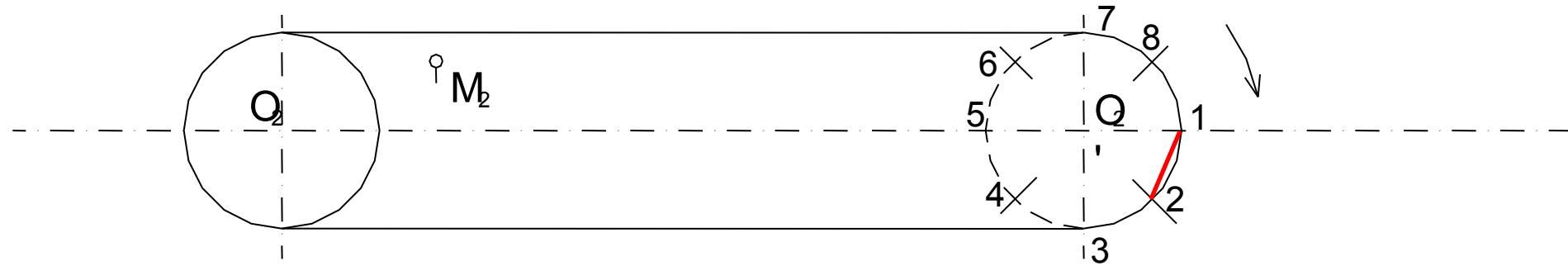
Затем из вновь полученной точки откладываем такую же хорду так, чтобы она пересекала линию 4.



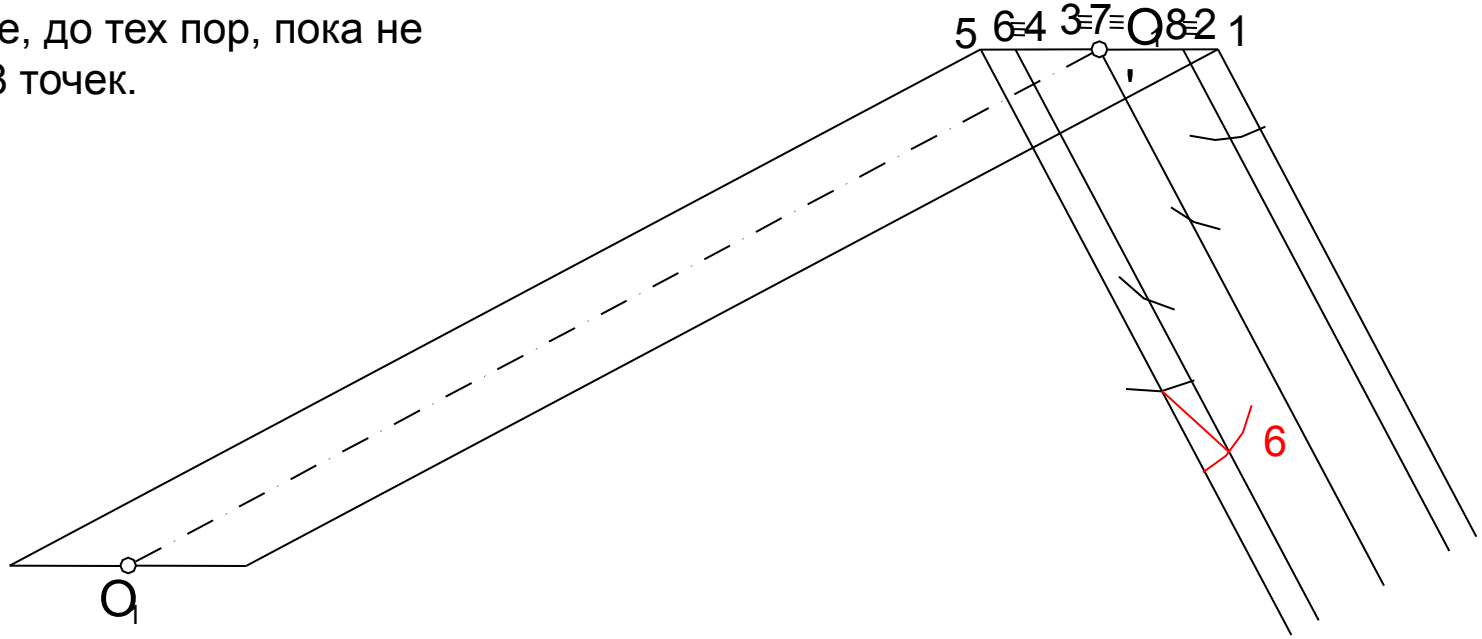


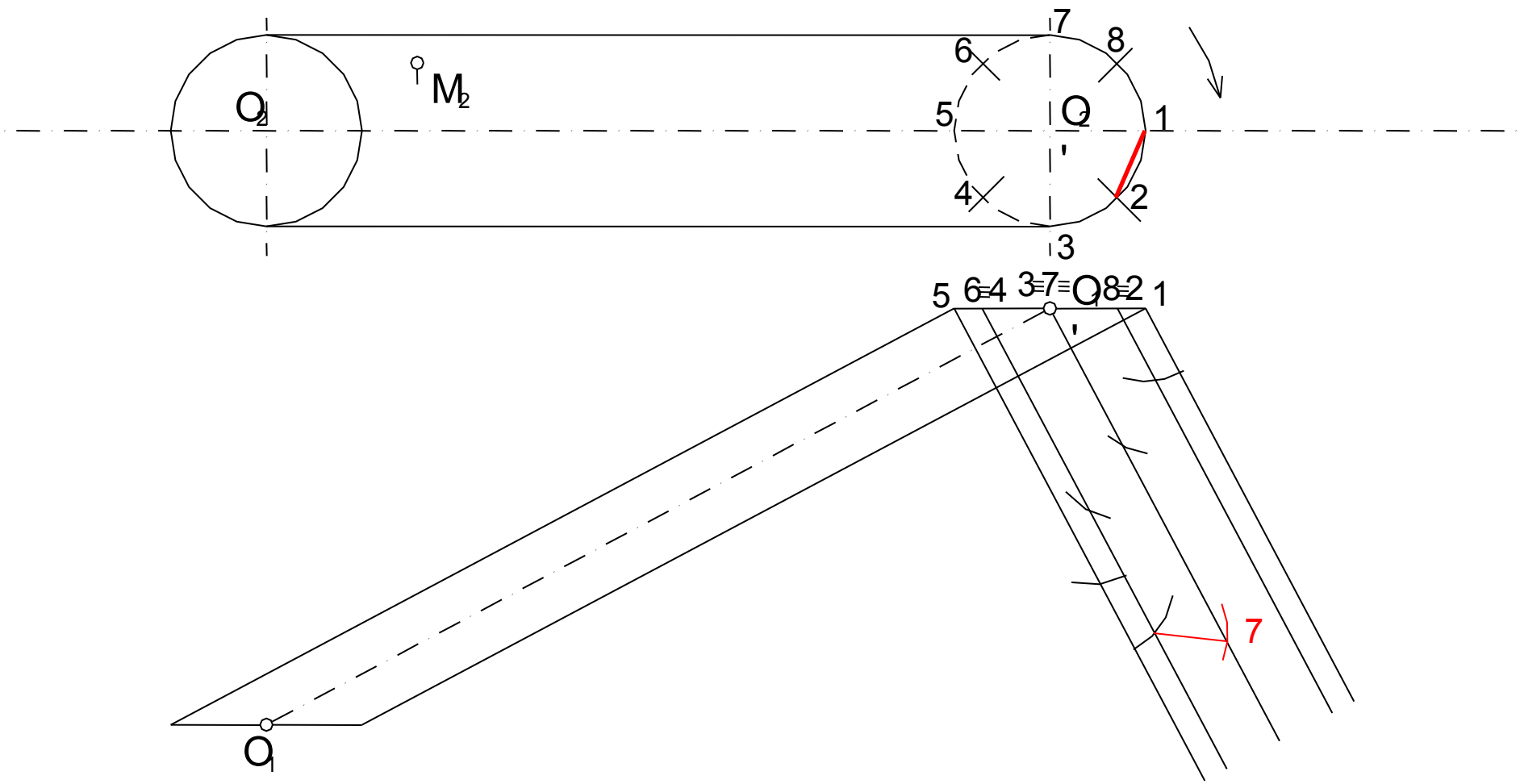
Потом из вновь полученной точки откладываем такую же хорду так, чтобы она пересекала линию 5.

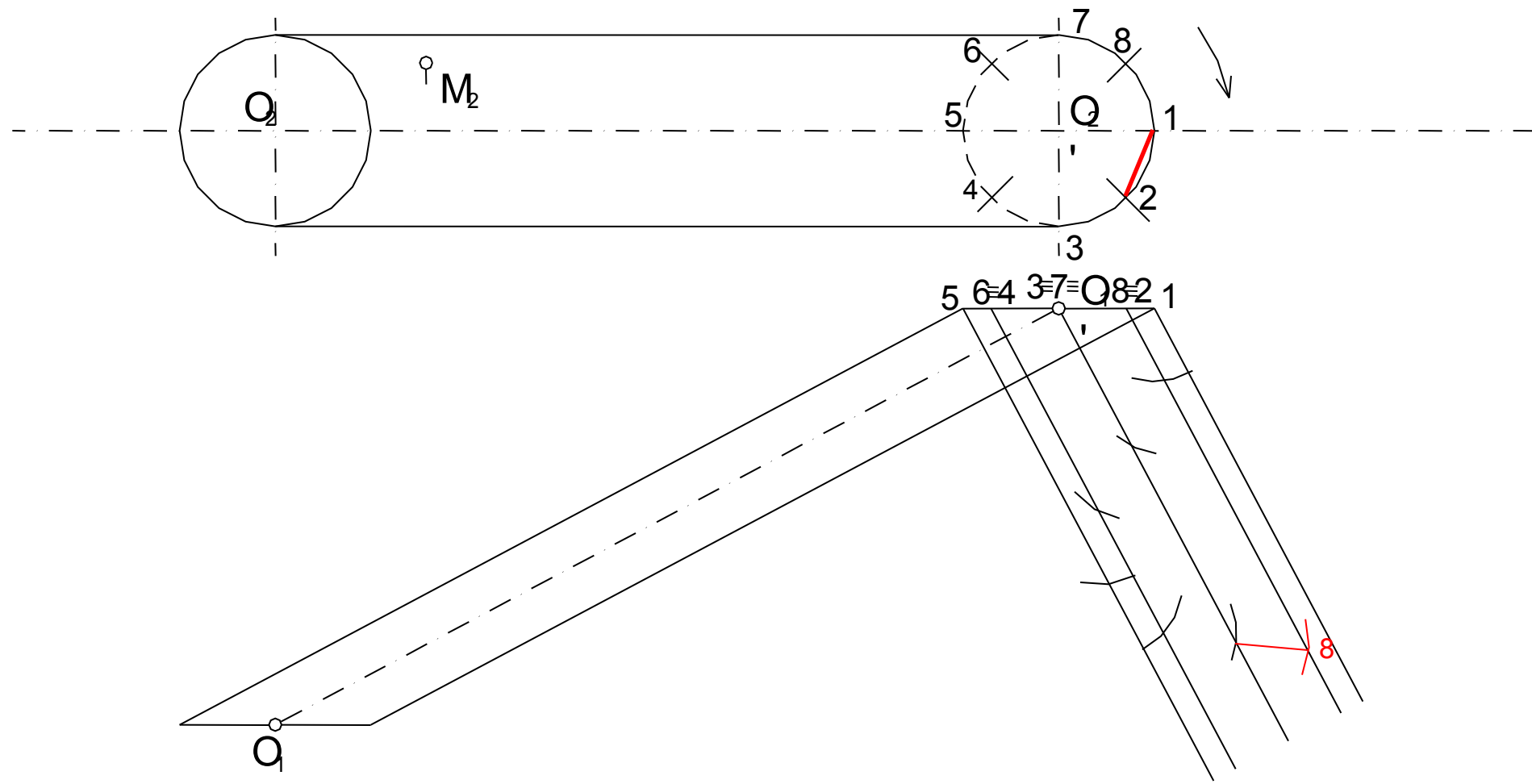


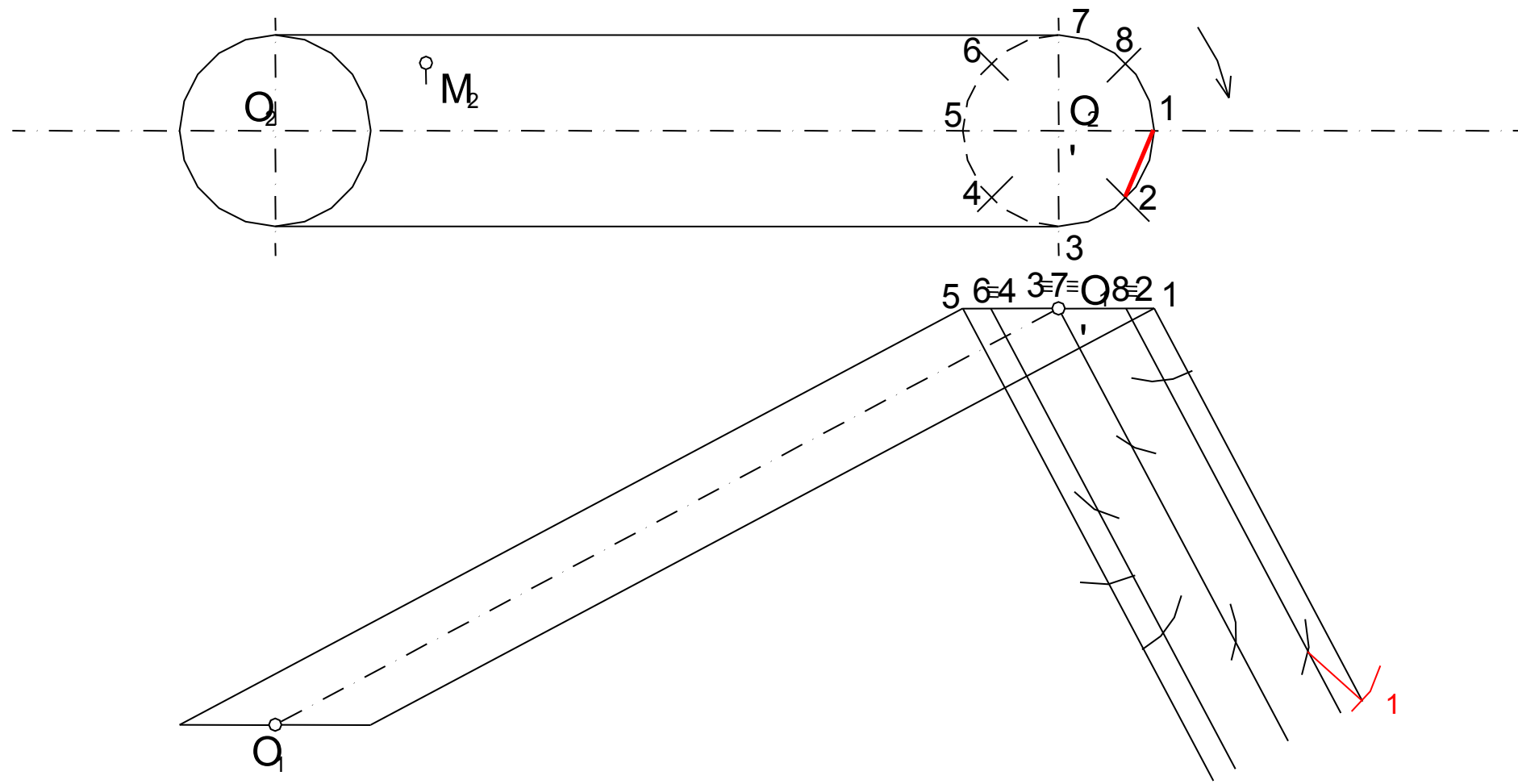


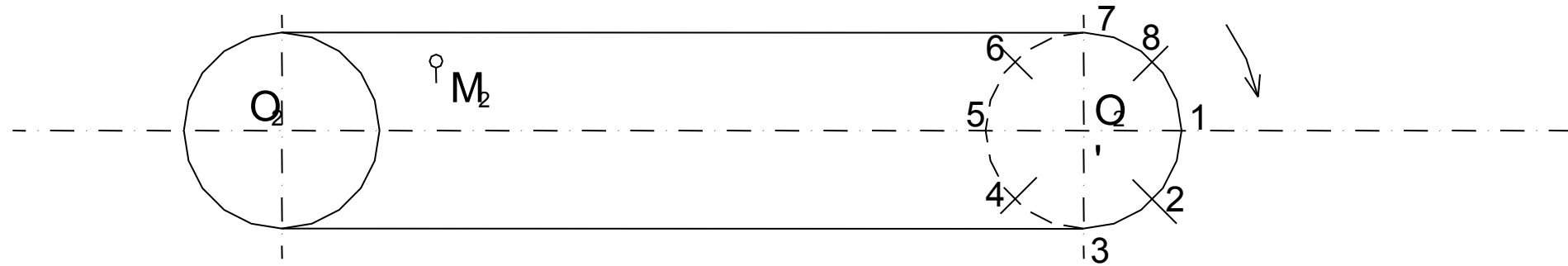
И так далее, до тех пор, пока не построим 8 точек.



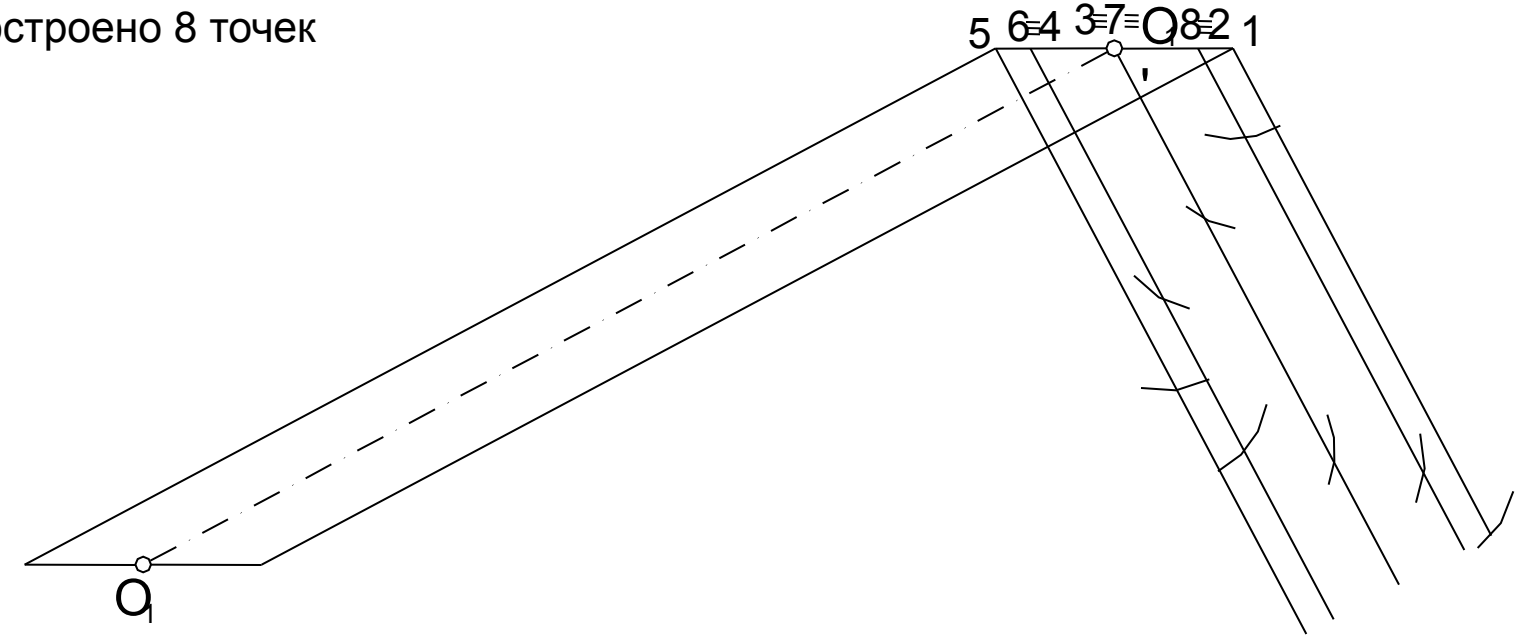

O2
M2
7
6
8
5
O2'
1
4
2
3
5 6≡4 3≡7≡O2' 8≡2 1
7
O1

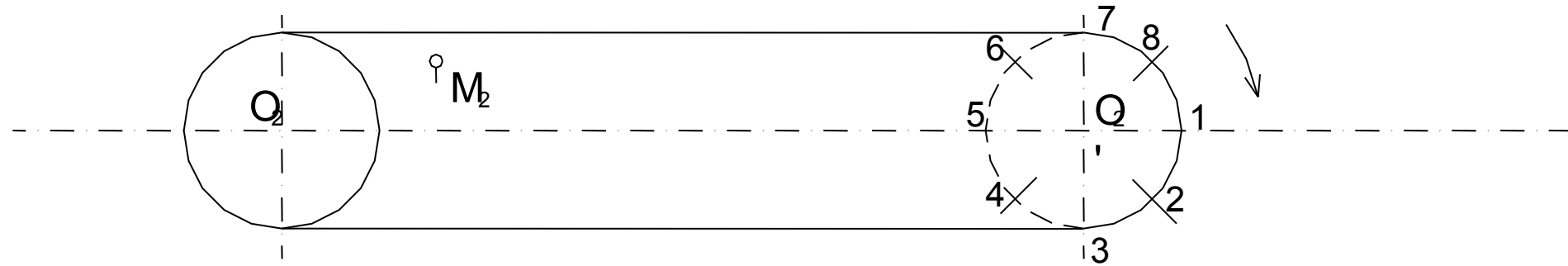

O2
M2
7
8
6
5
O2'
1
4
2
3
5 6≡4 3≡7≡O2'≡8≡2 1
O1
8


O2
M2
7
8
6
5
O2'
1
4
2
3
5 6≡4 3≡7≡O2'≡8≡2 1
O1
1

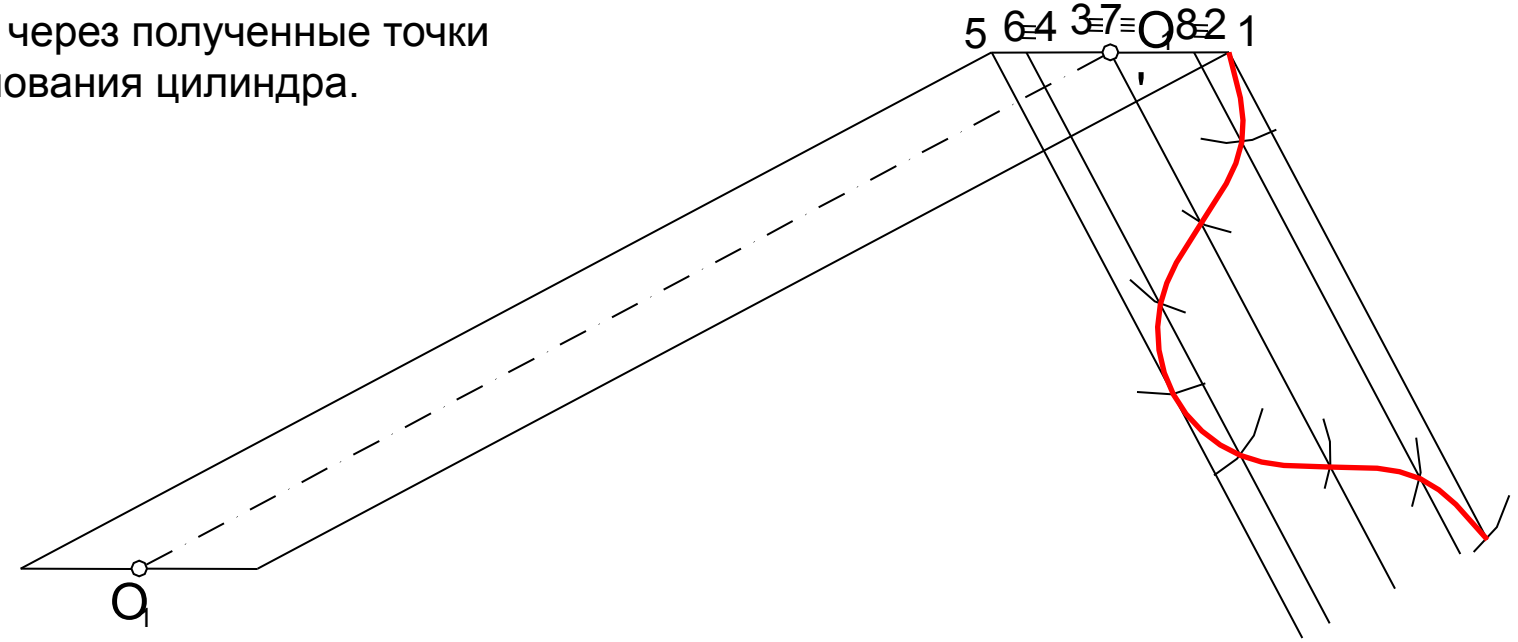


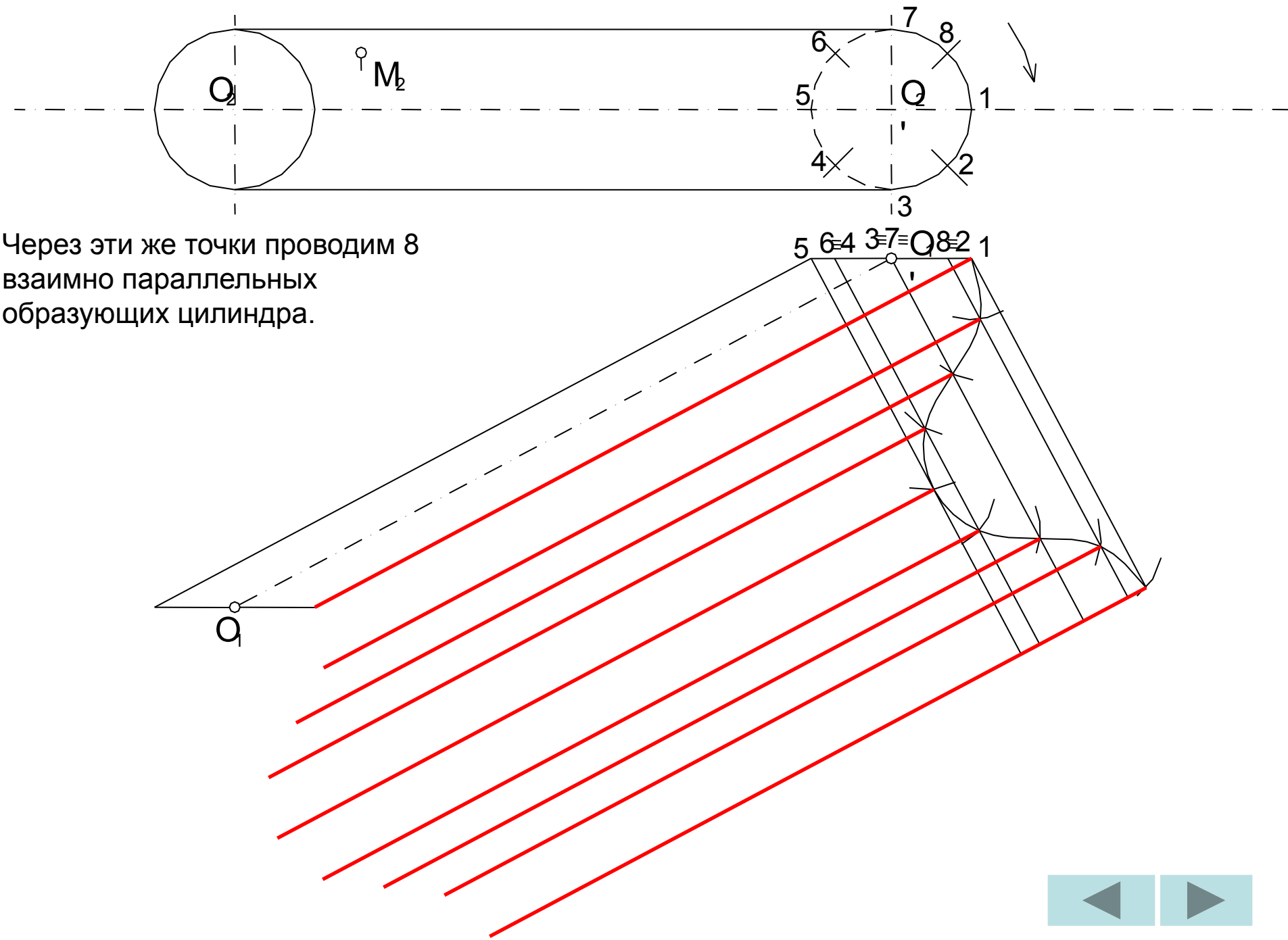
В итоге построено 8 точек



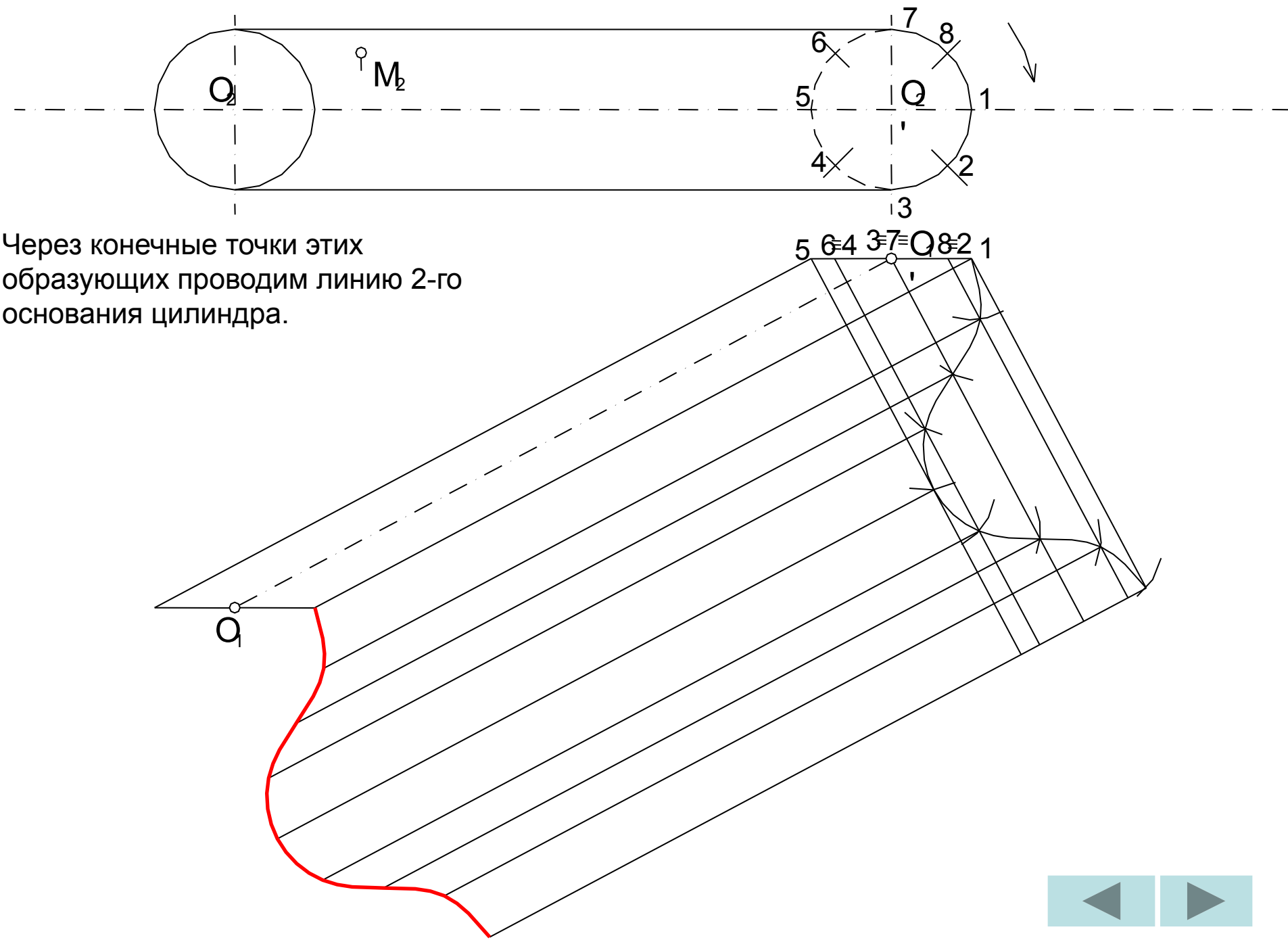


Проведем через полученные точки линию основания цилиндра.

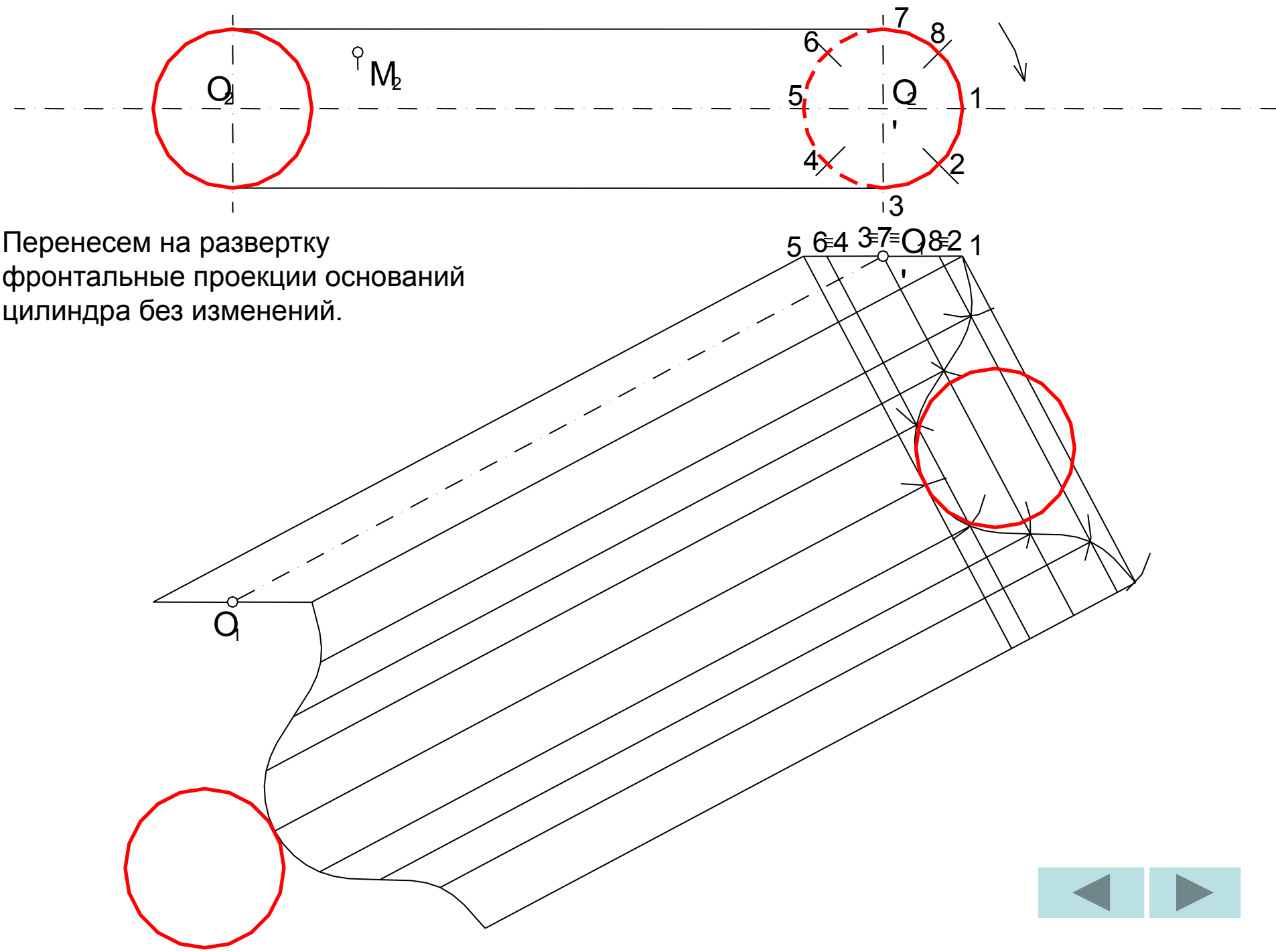


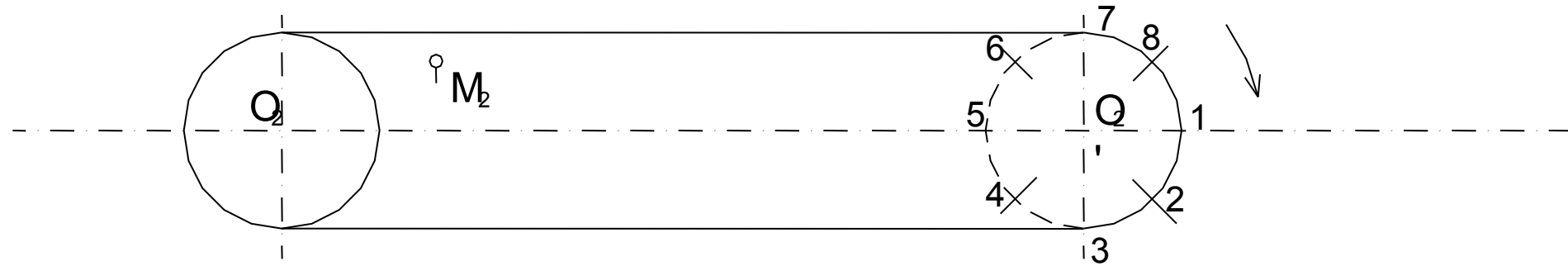


Через эти же точки проводим 8 взаимно параллельных образующих цилиндра.

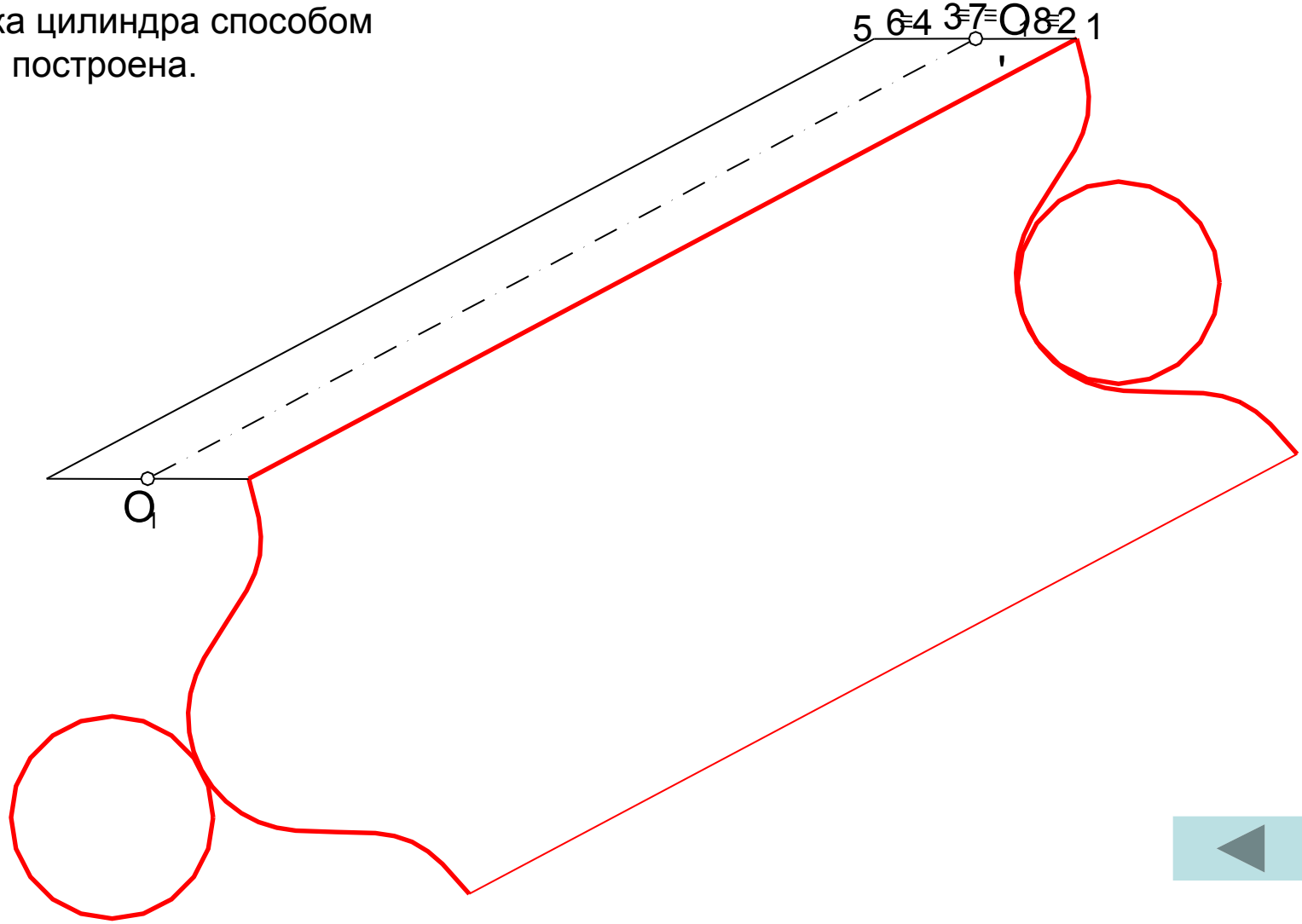


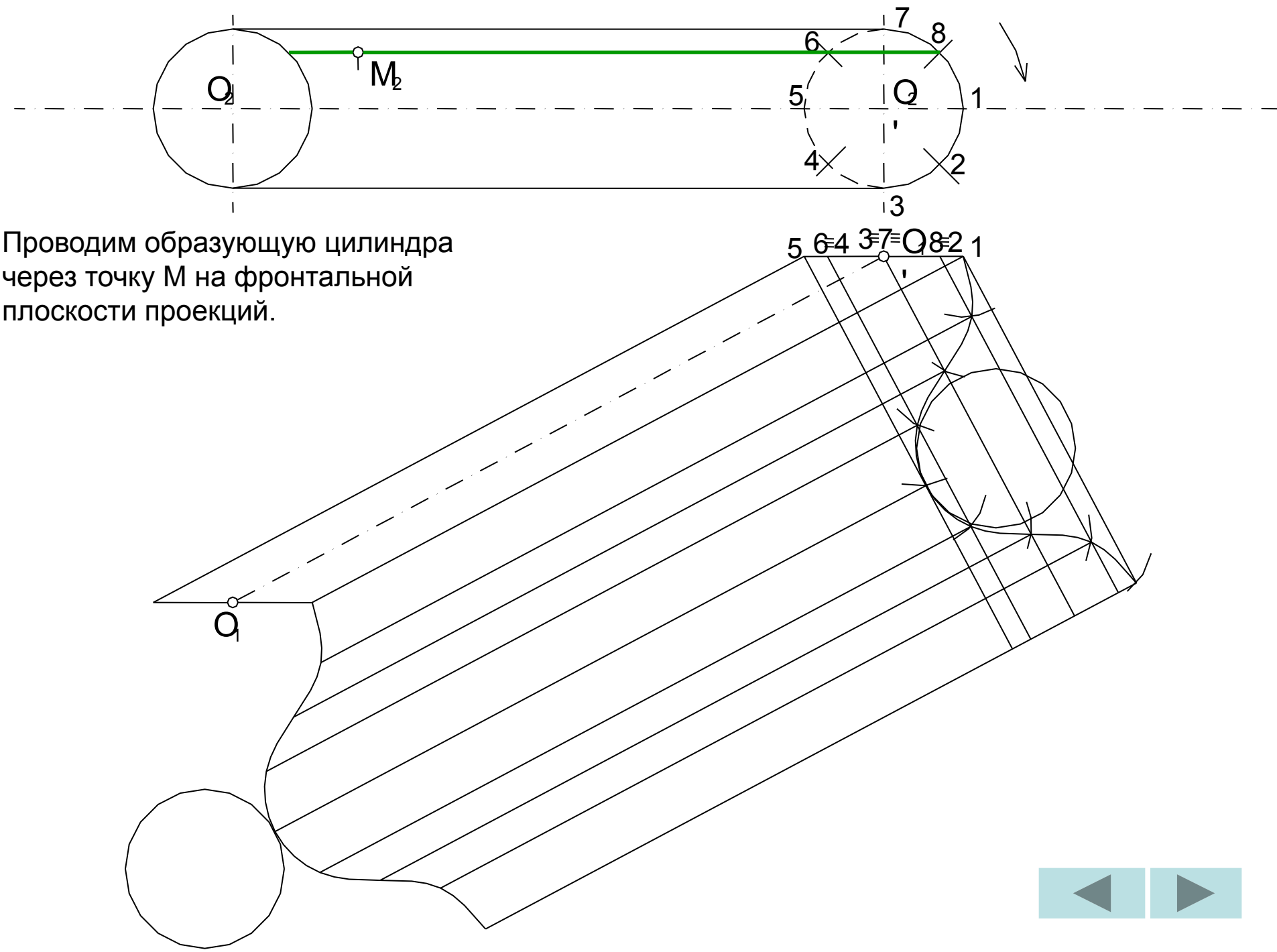
Через конечные точки этих образующих проводим линию 2-го основания цилиндра.


O2
M2
7
6
8
5
O2'
1
4
2
3
Перенесем на развертку
фронтальные проекции оснований
цилиндра без изменений.
5 6≡4 3≡7≡O2'≡8≡2 1
O1



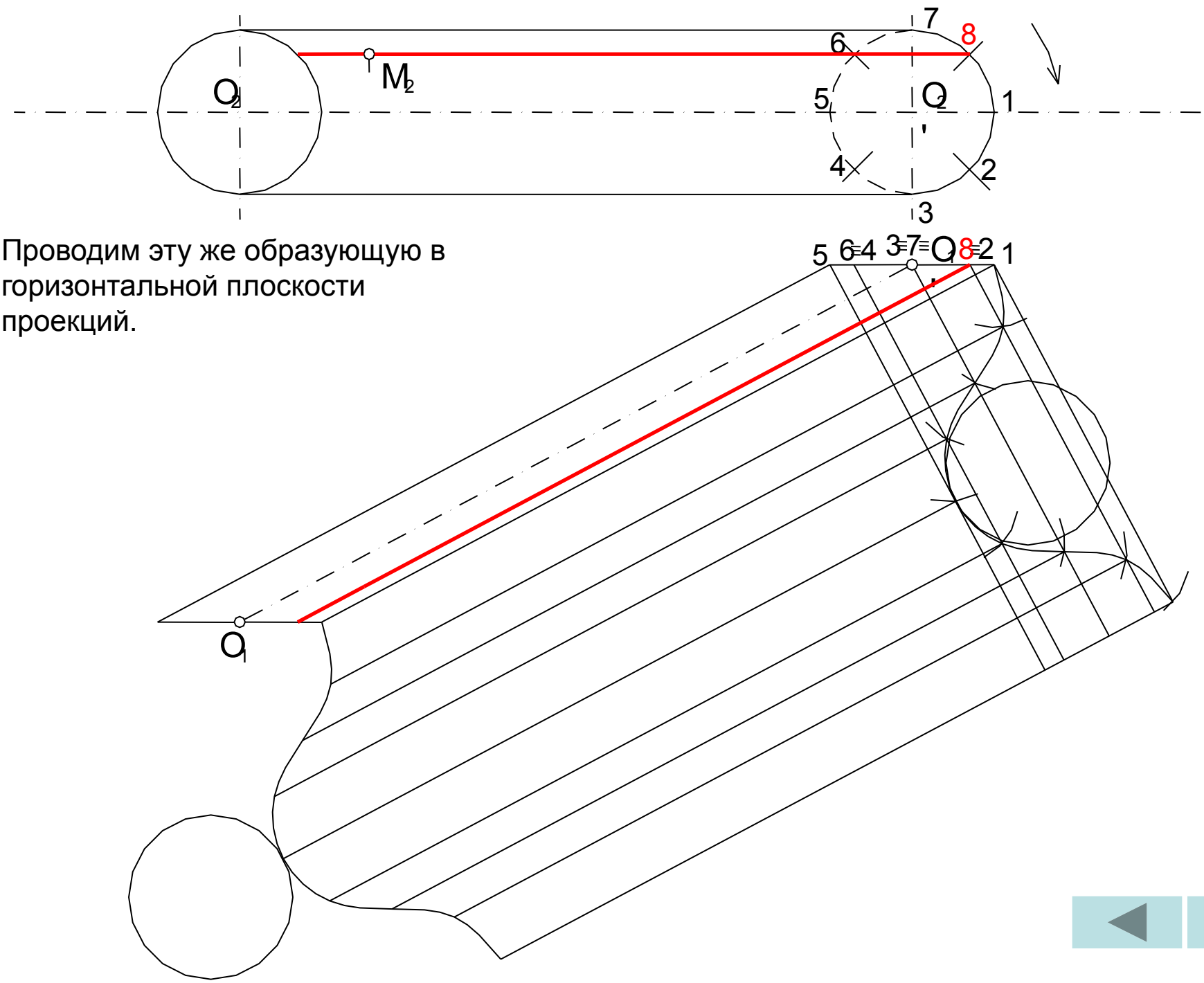
Развертка цилиндра способом раскатки построена.

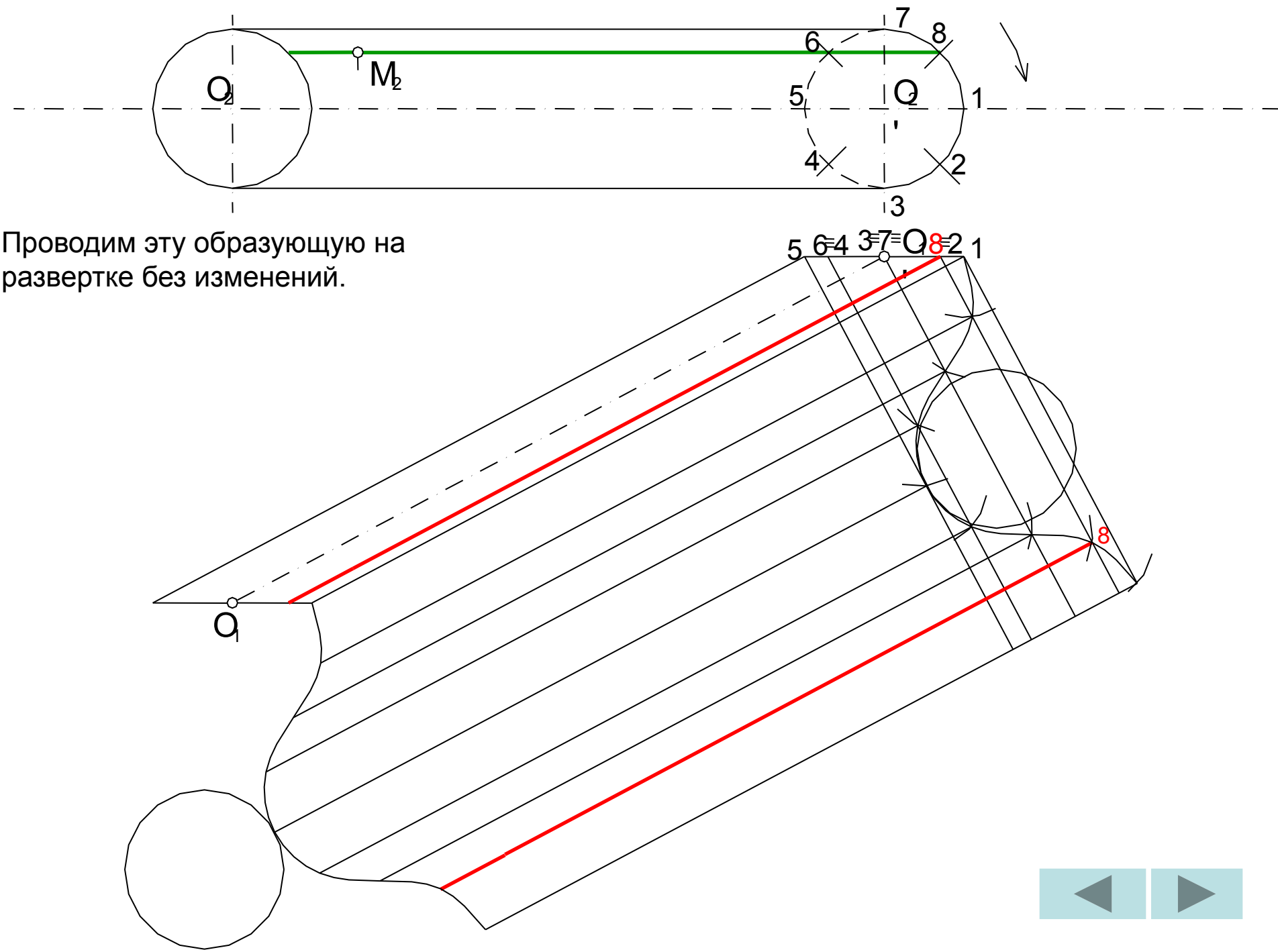




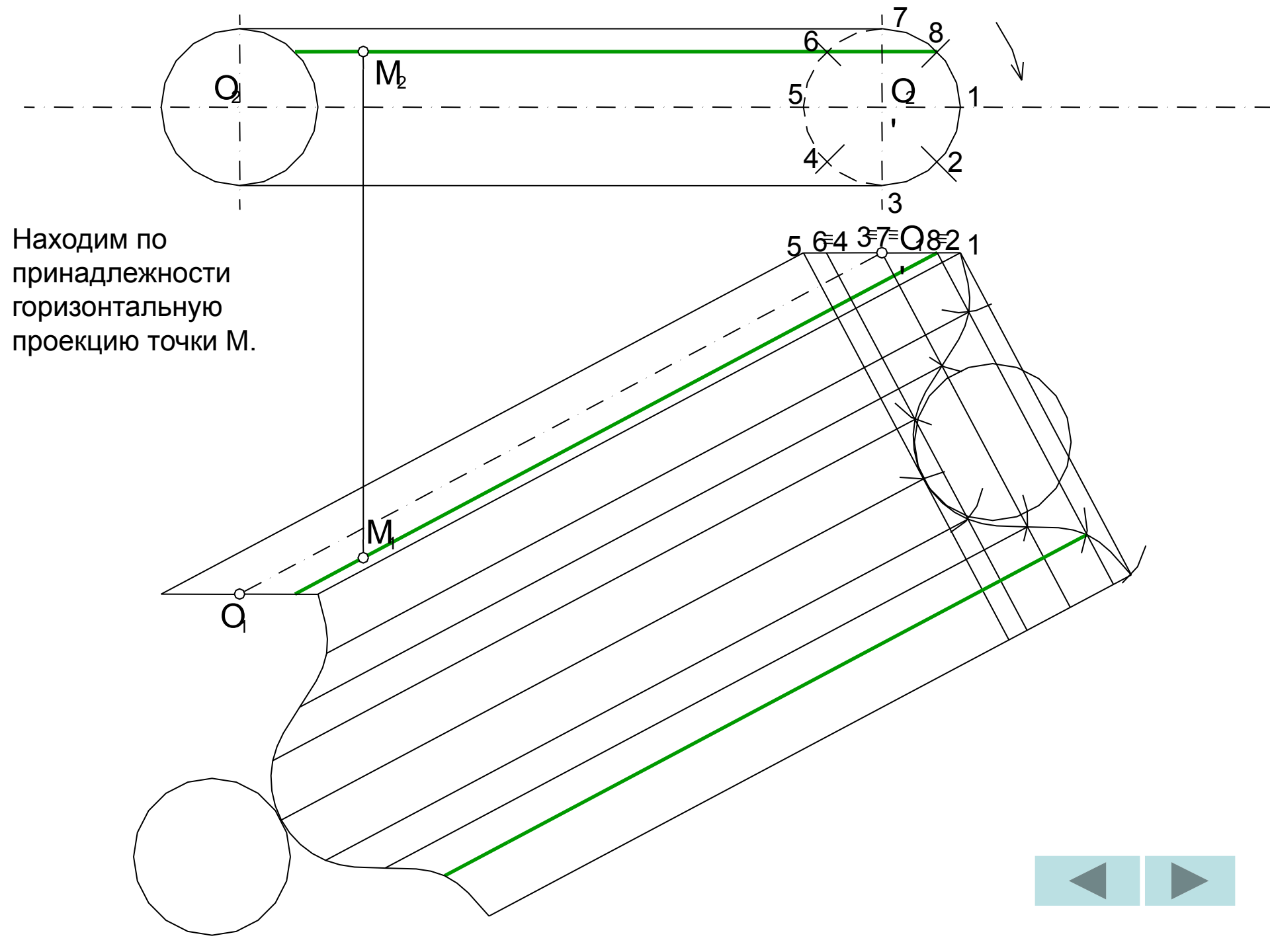
Проводим образующую цилиндра через точку М на фронтальной плоскости проекций.

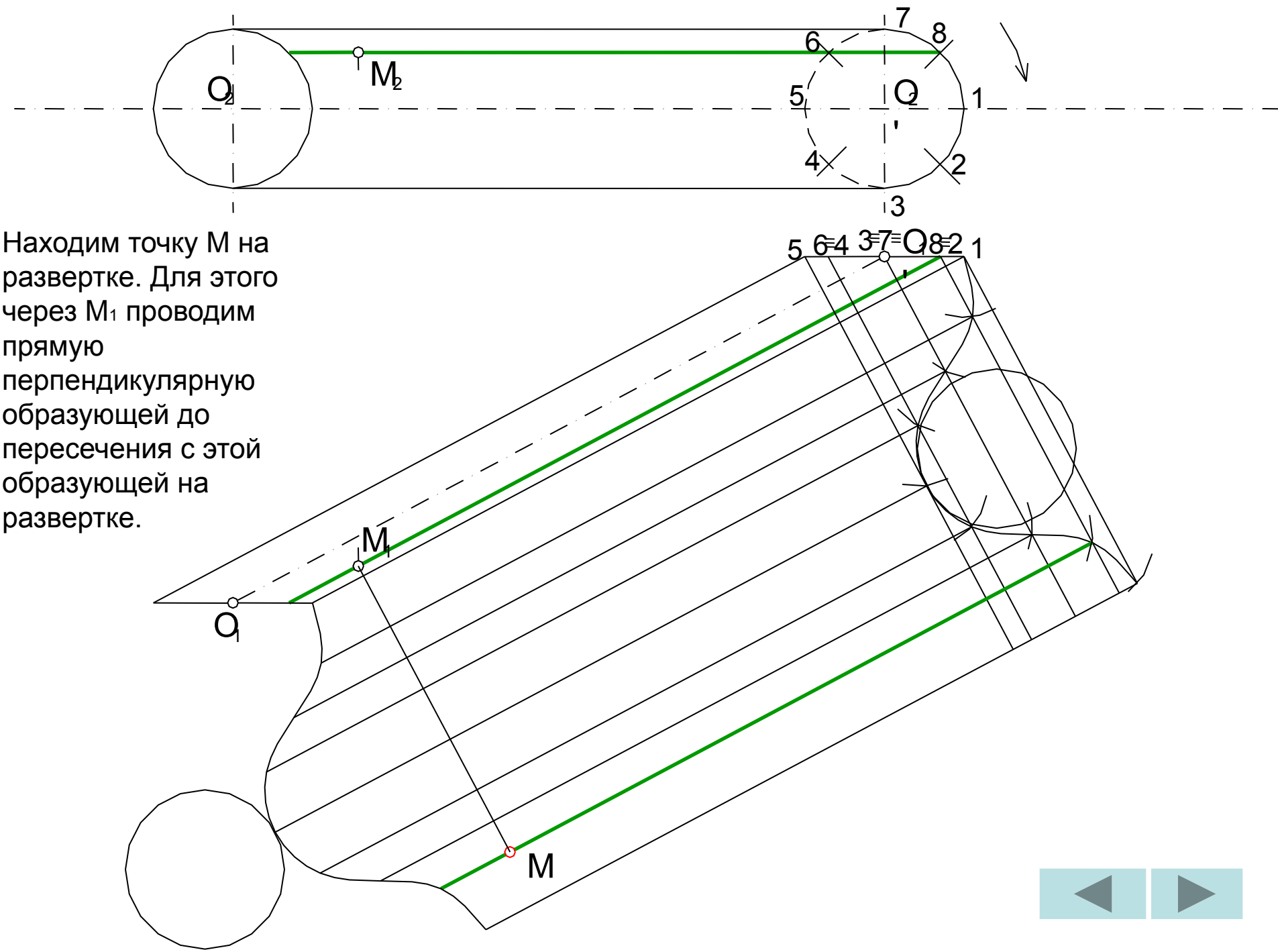
Проводим эту же образующую в горизонтальной плоскости проекций.



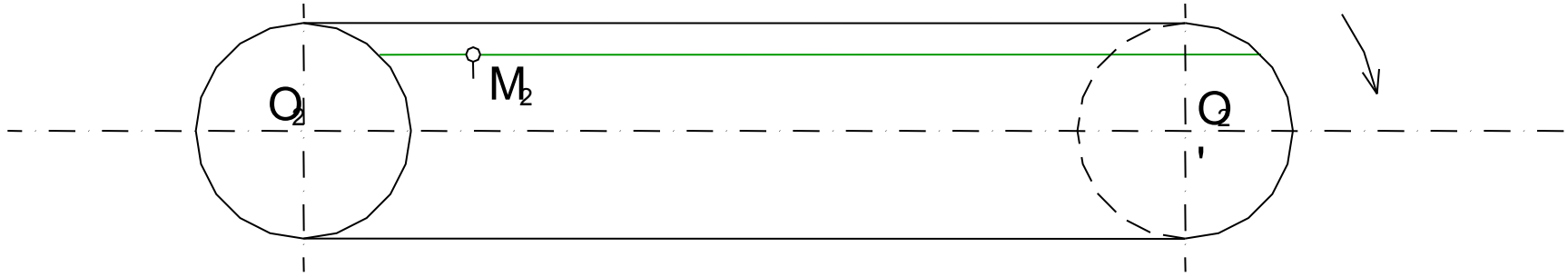

7
8
6
M2
O2
5
O2
1
4
2
3
Проводим эту образующую на развертке без изменений.
5 6≡4 3≡7≡O2 8≡2 1
8
O1

Находим по принадлежности горизонтальную проекцию точки М.

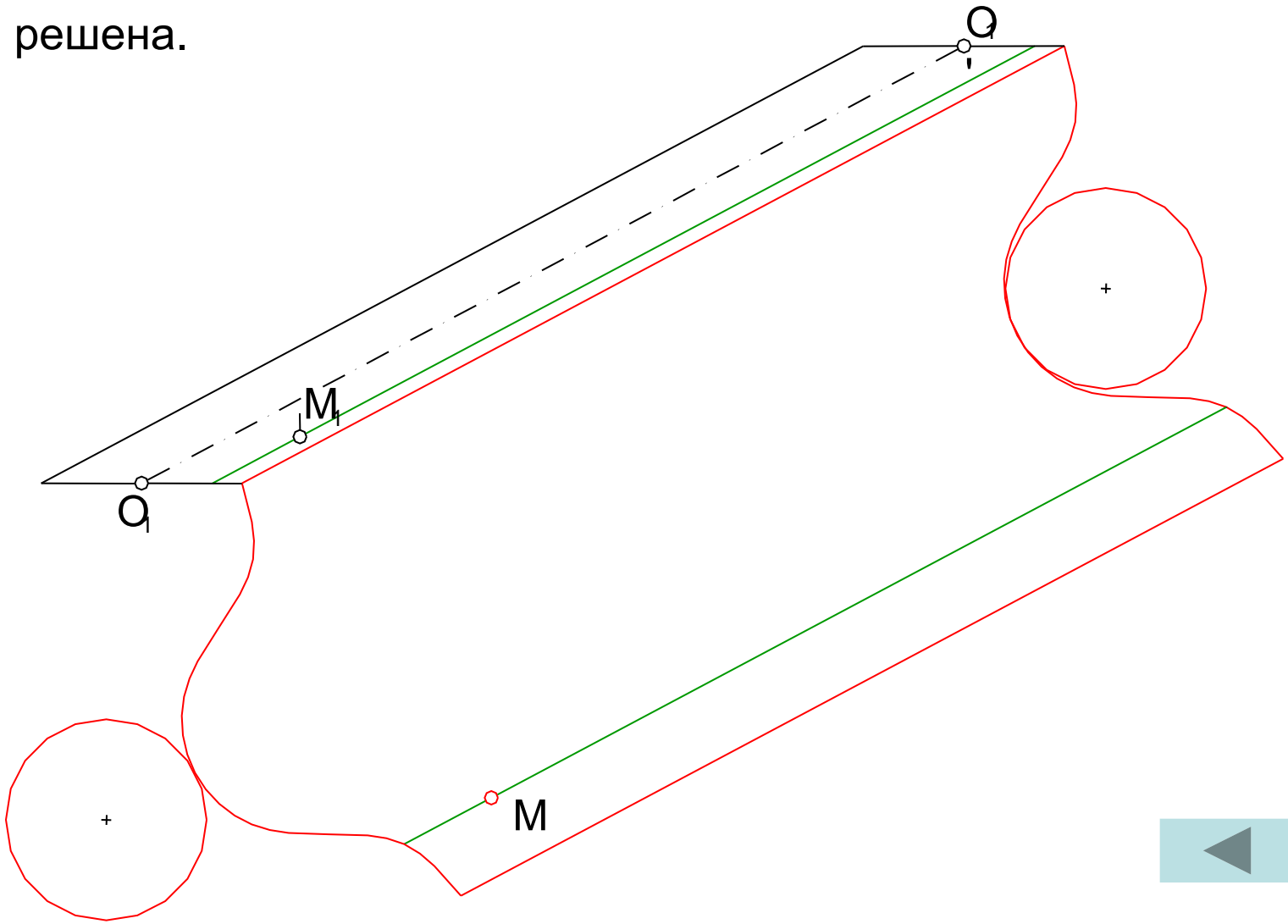




Находим точку М на развертке. Для этого через M_1 проводим прямую перпендикулярную образующей до пересечения с этой образующей на развертке.

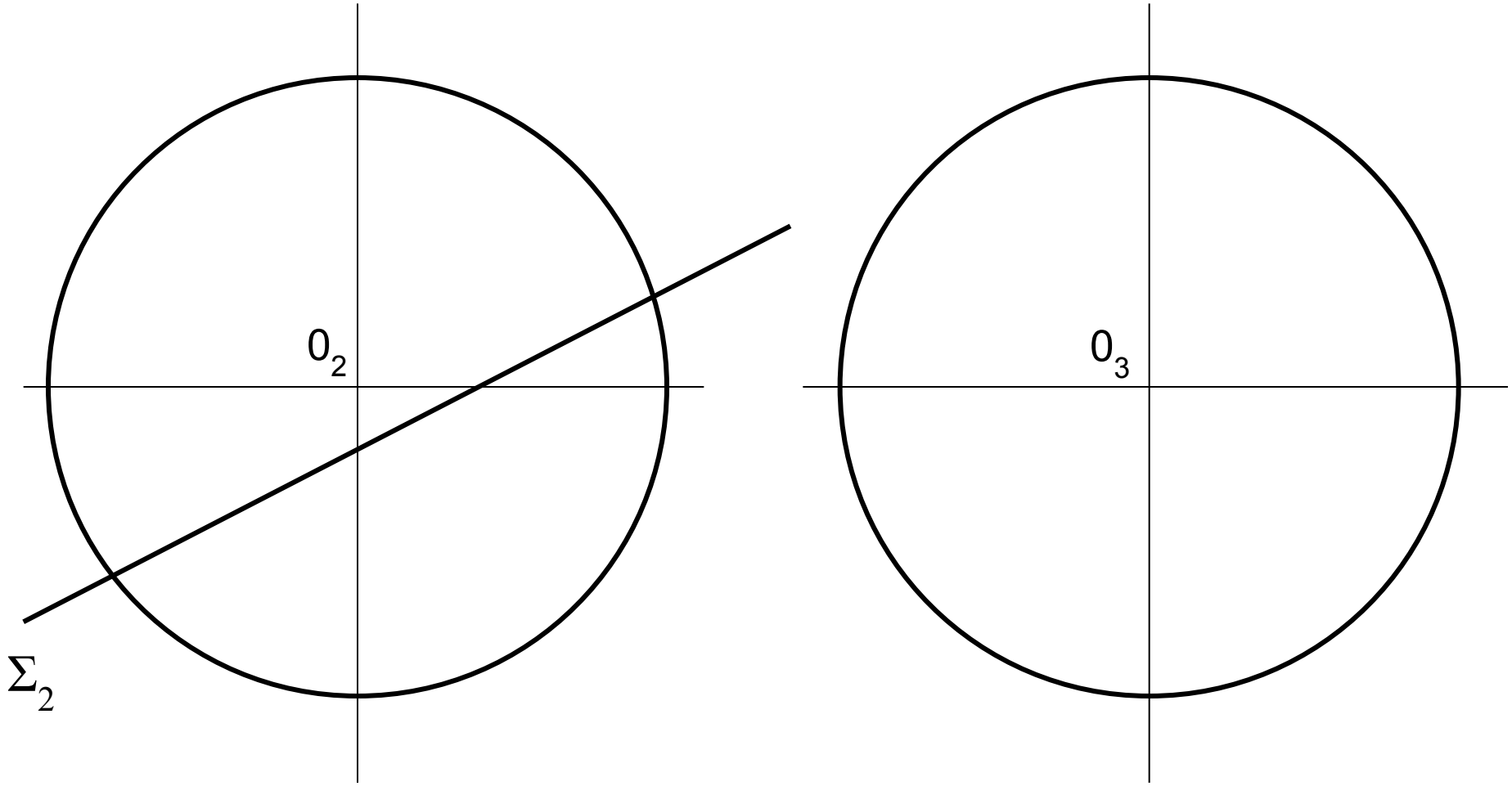


Задача решена.

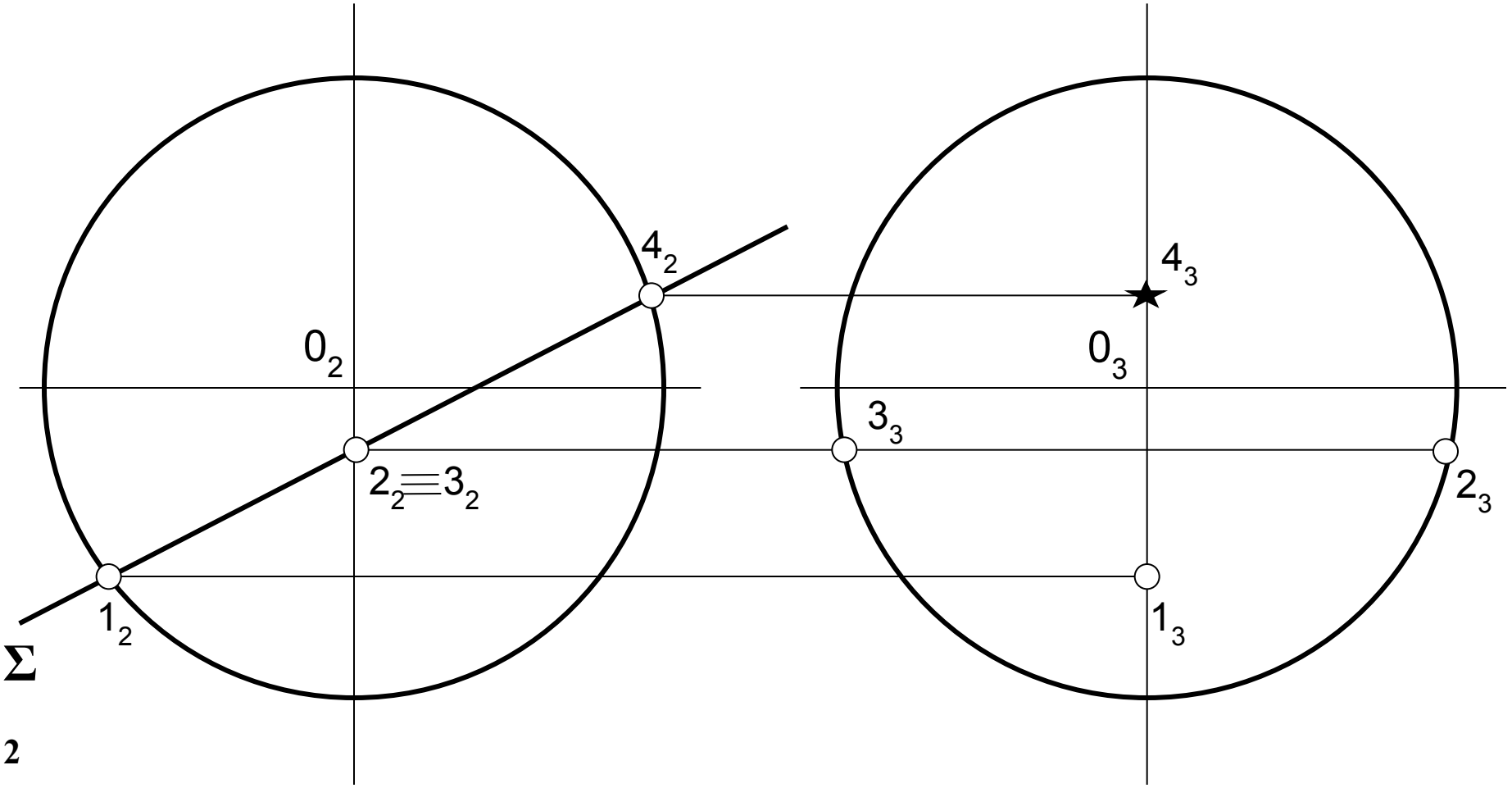


Задача №49

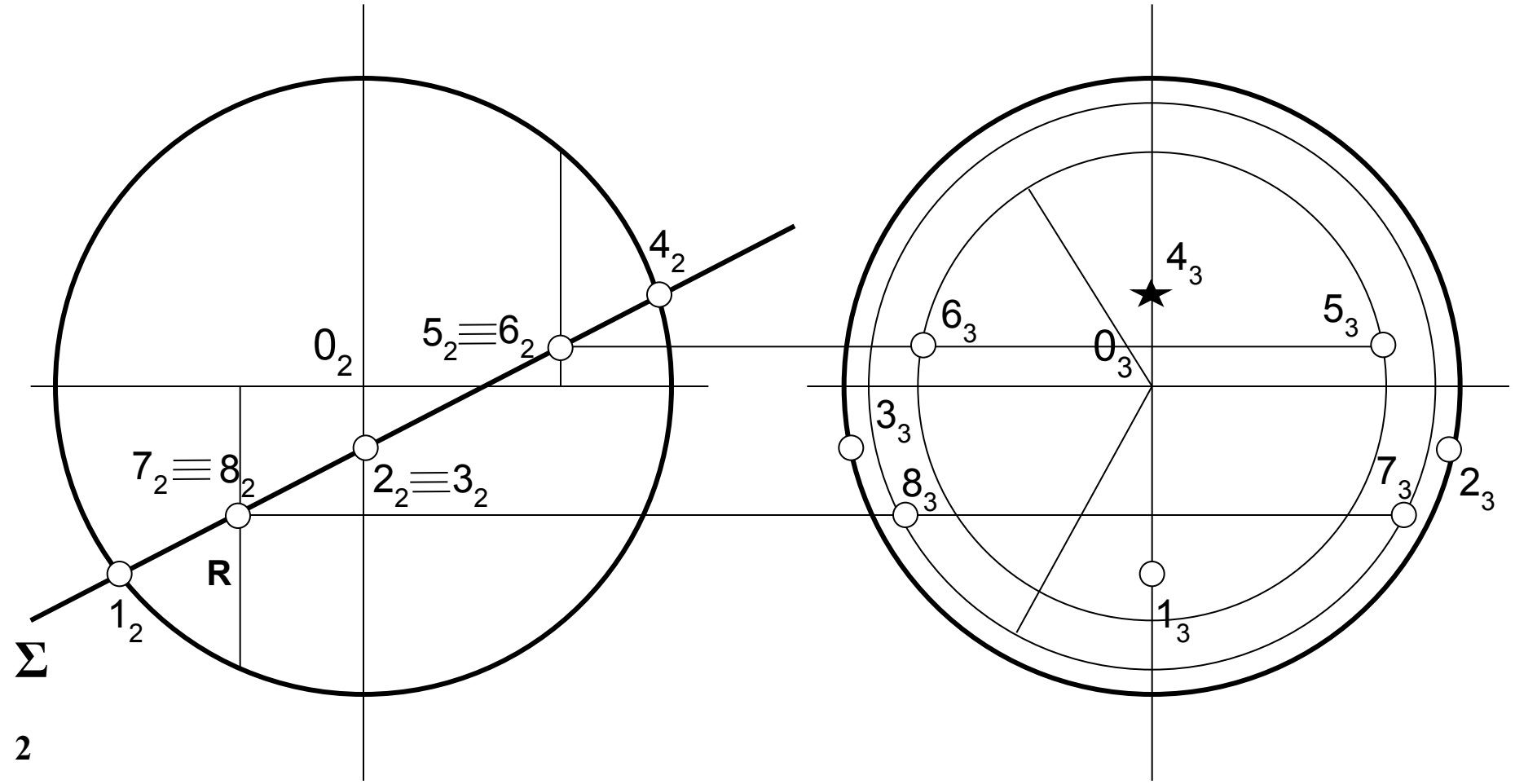
Условие задачи: построить линию пересечения сферы с плоскостью Σ



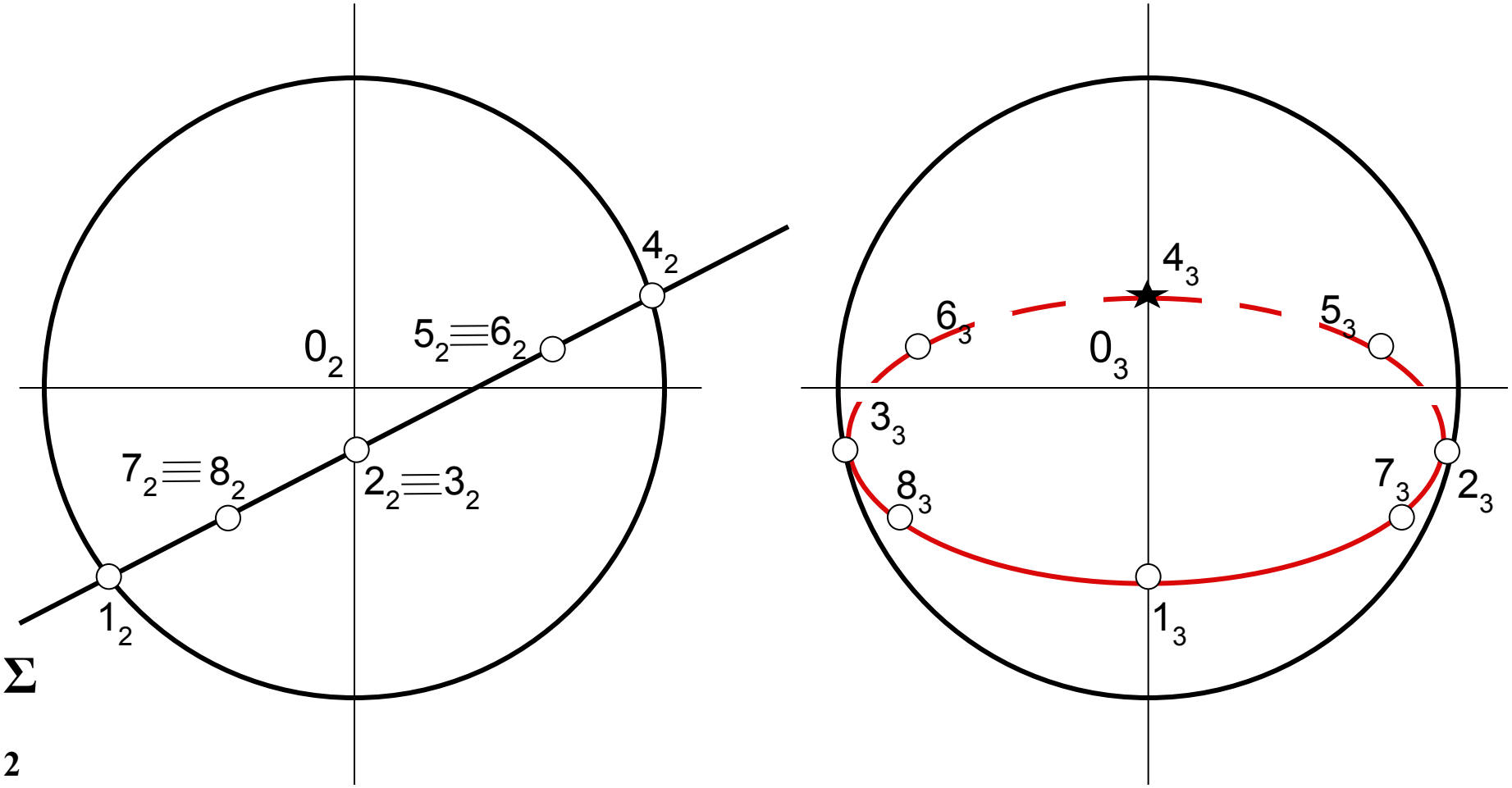
Находим опорные точки (1,4) и точки смены видимости (2,3):



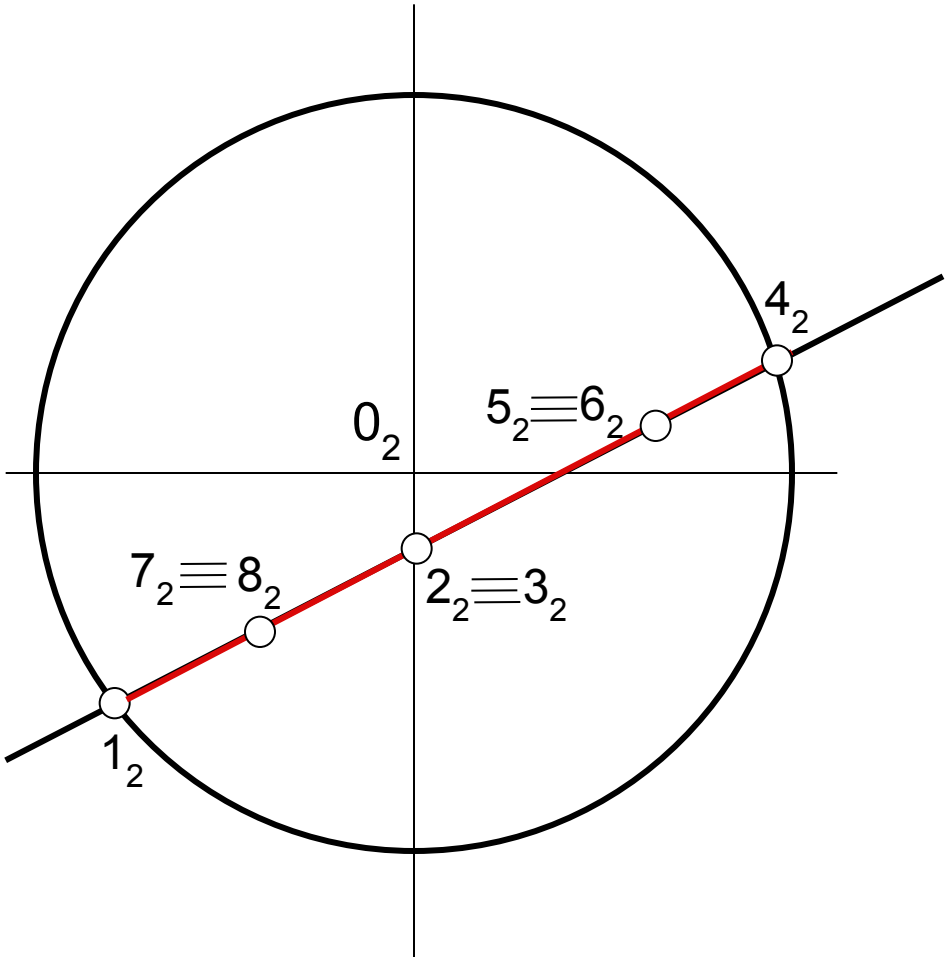
Находим промежуточные точки(5,6,7,8):

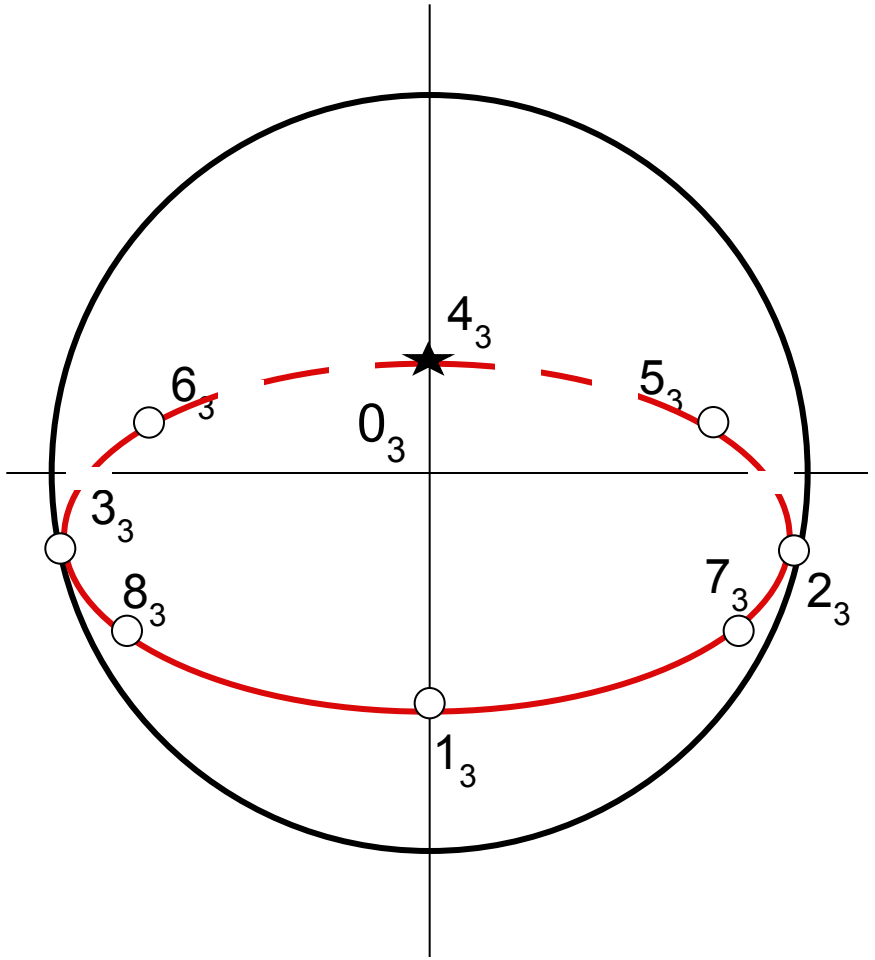


Строим линию пересечения сферы и плоскости Σ:



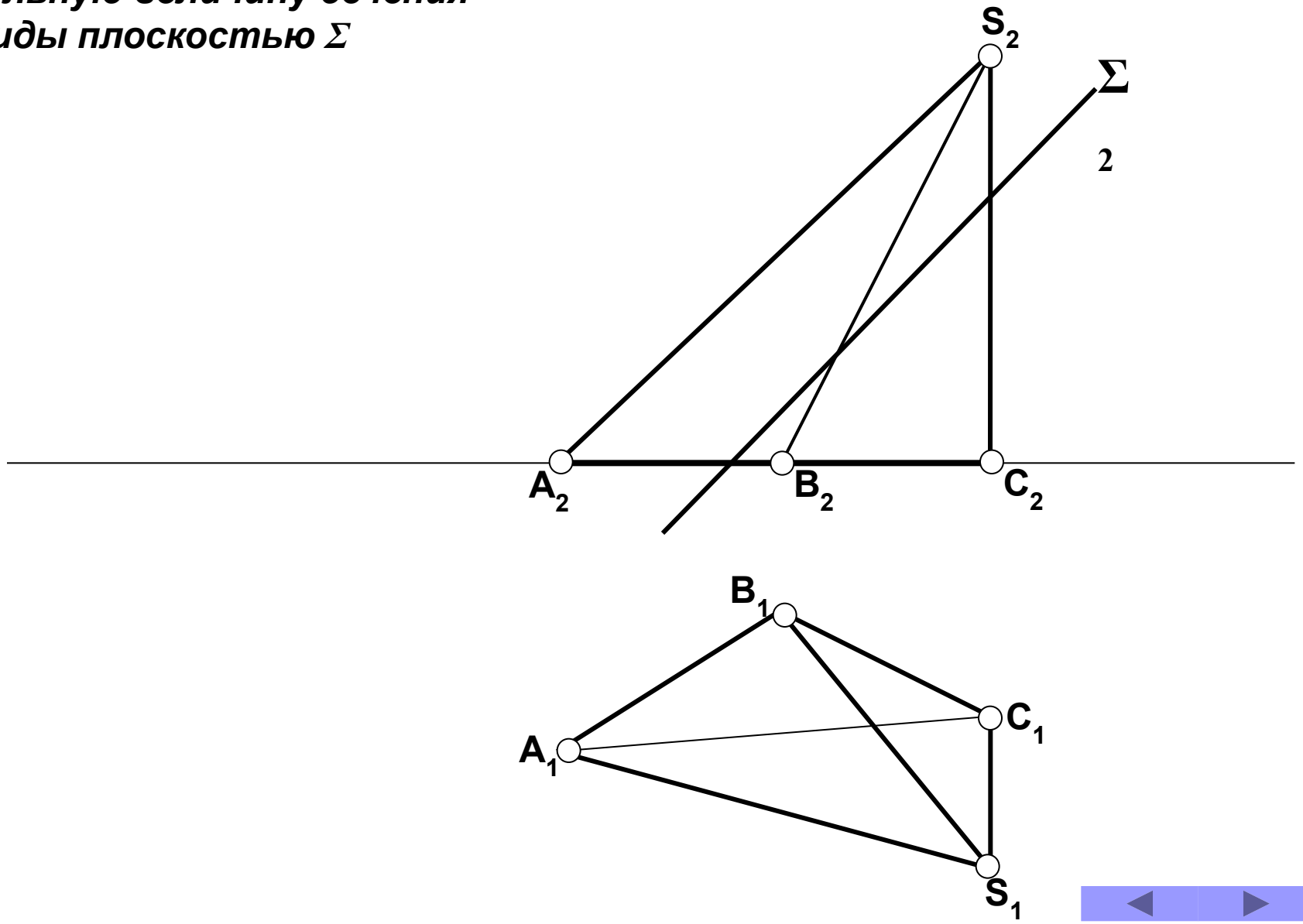
Ответ:


4_2
0_2
$5_2 \equiv 6_2$
$7_2 \equiv 8_2$
$2_2 \equiv 3_2$
1_2

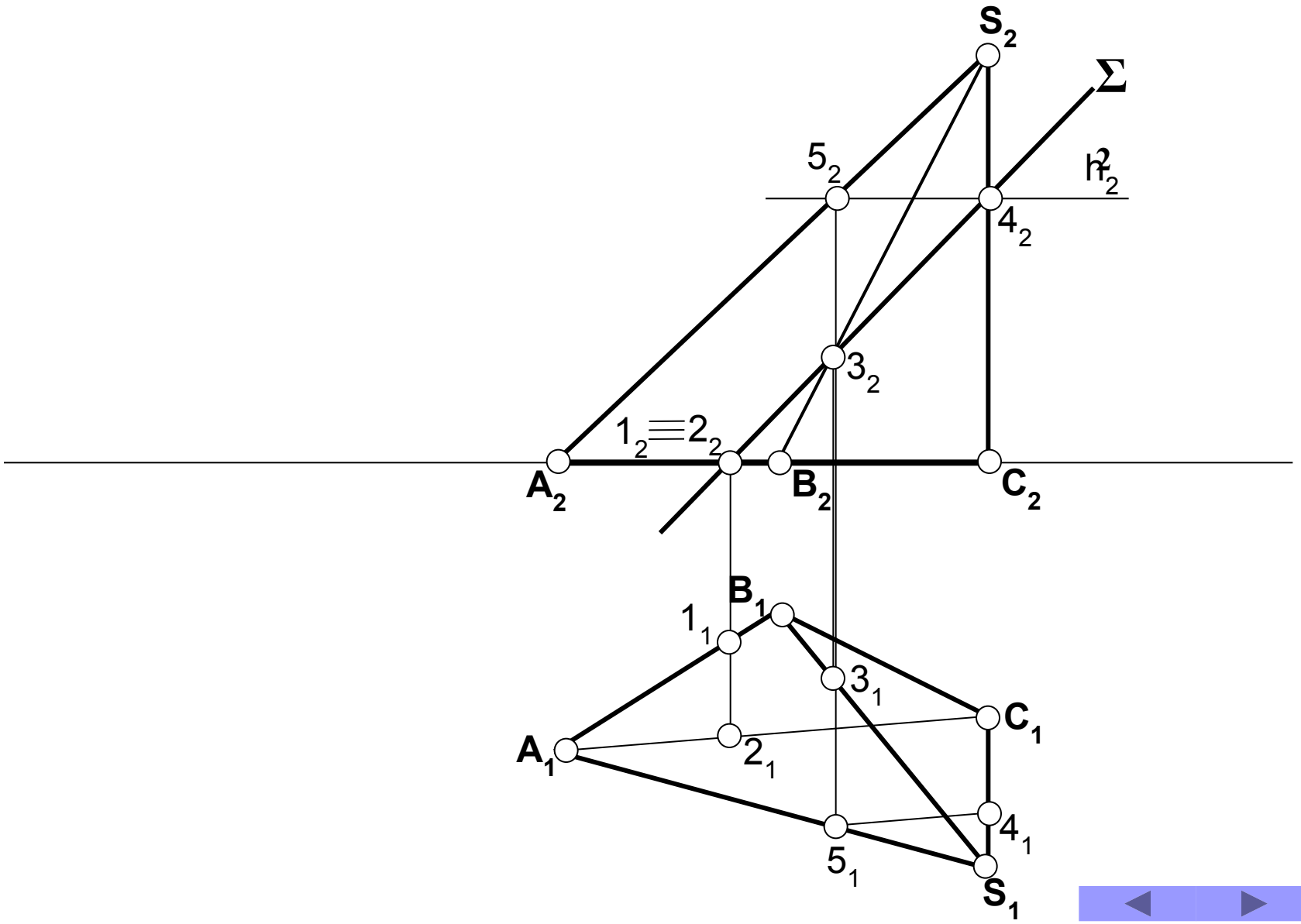

4_3
6_3
5_3
0_3
3_3
8_3
7_3
2_3
1_3

Задача №50

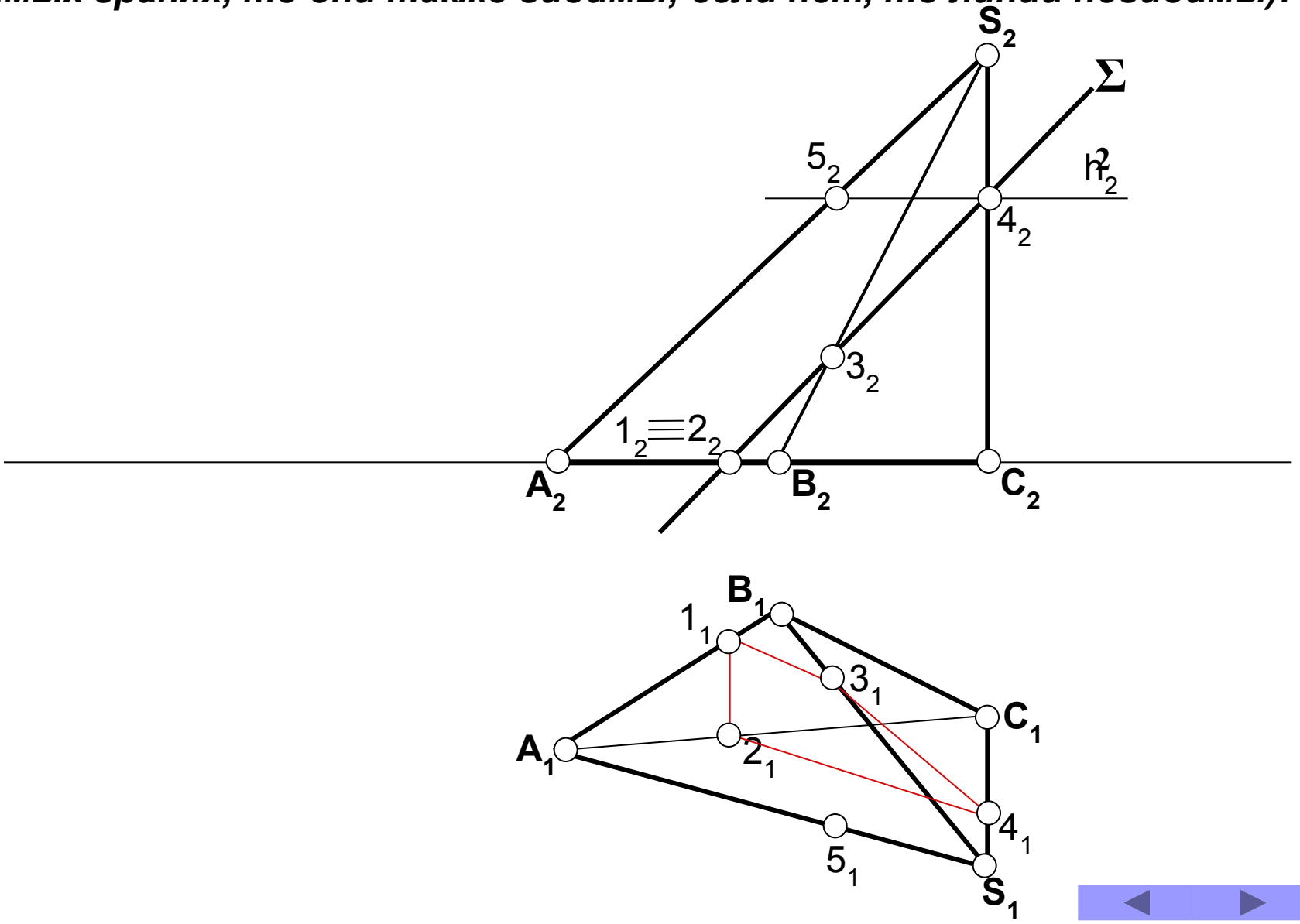
Условие задачи: построить проекции и натуральную величину сечения пирамиды плоскостью Σ



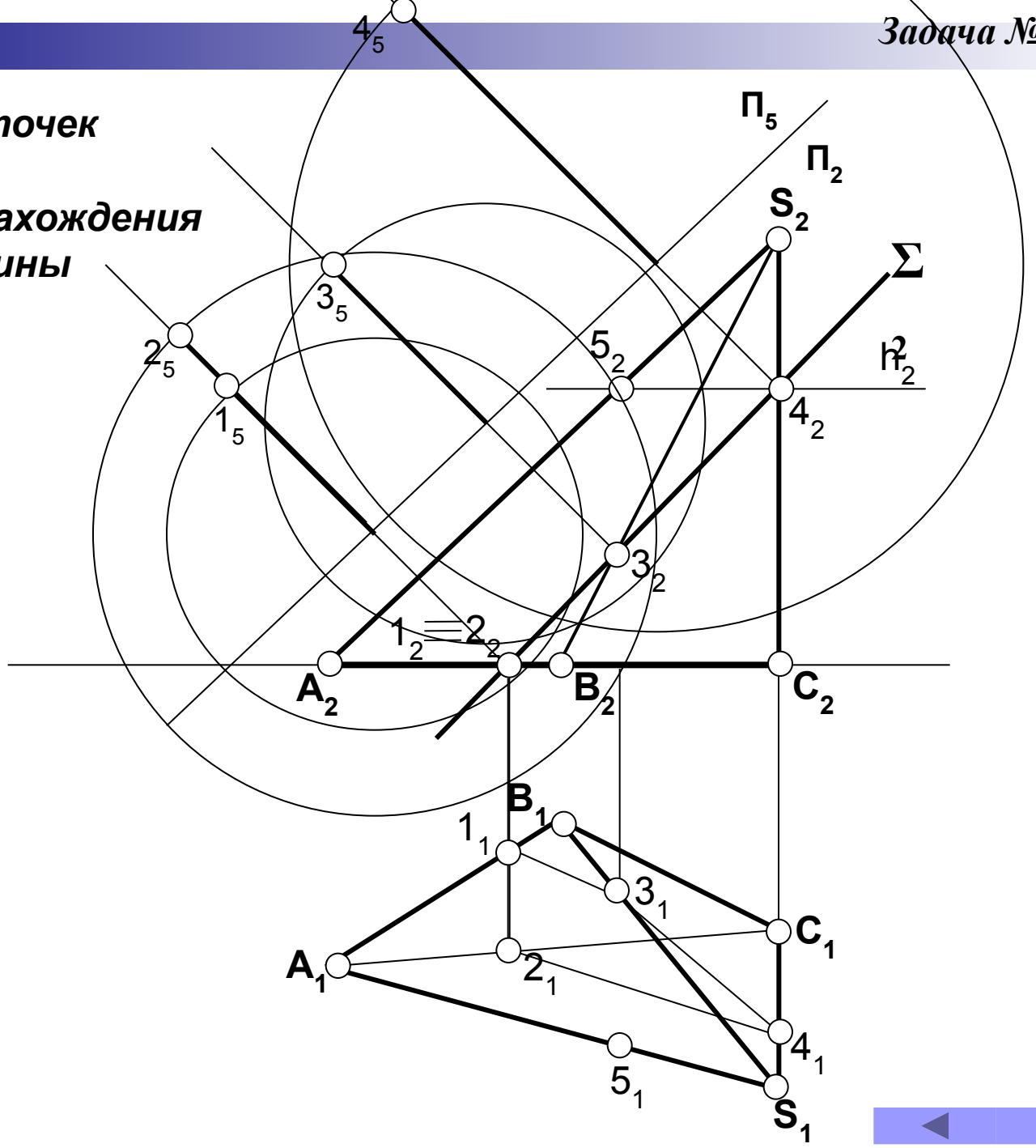
Находим точки пересечения ребер пирамиды AB(т.1), AC(т.2), SB(т.3), SC(т.4) и плоскости Σ:



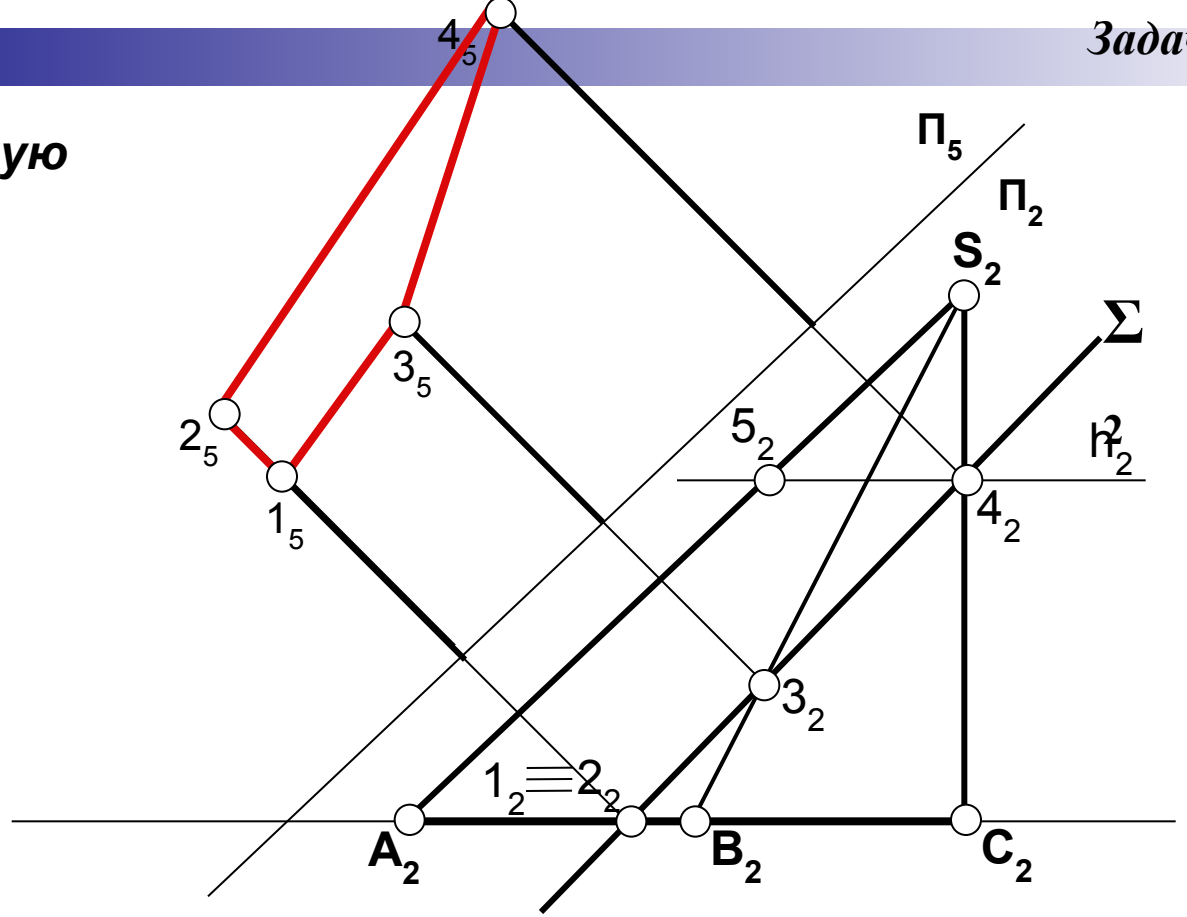
Находим проекцию сечения и определяем его видимость(если линии лежат на видимых гранях, то они также видимы; если нет, то линии невидимы):

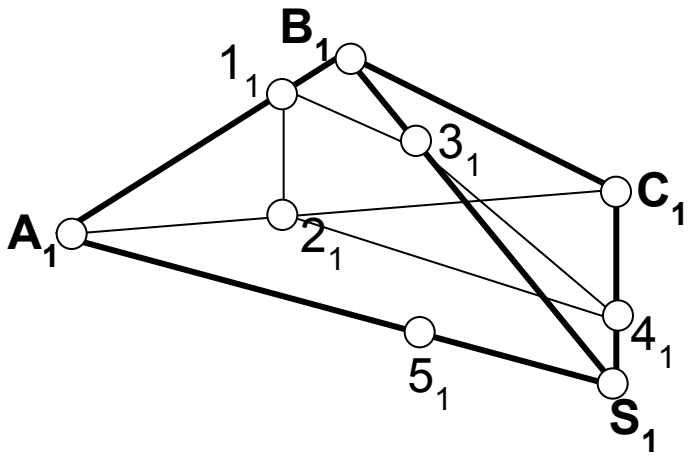


Находим проекции точек пересечения на плоскость $П_5$ для нахождения натуральной величины сечения:

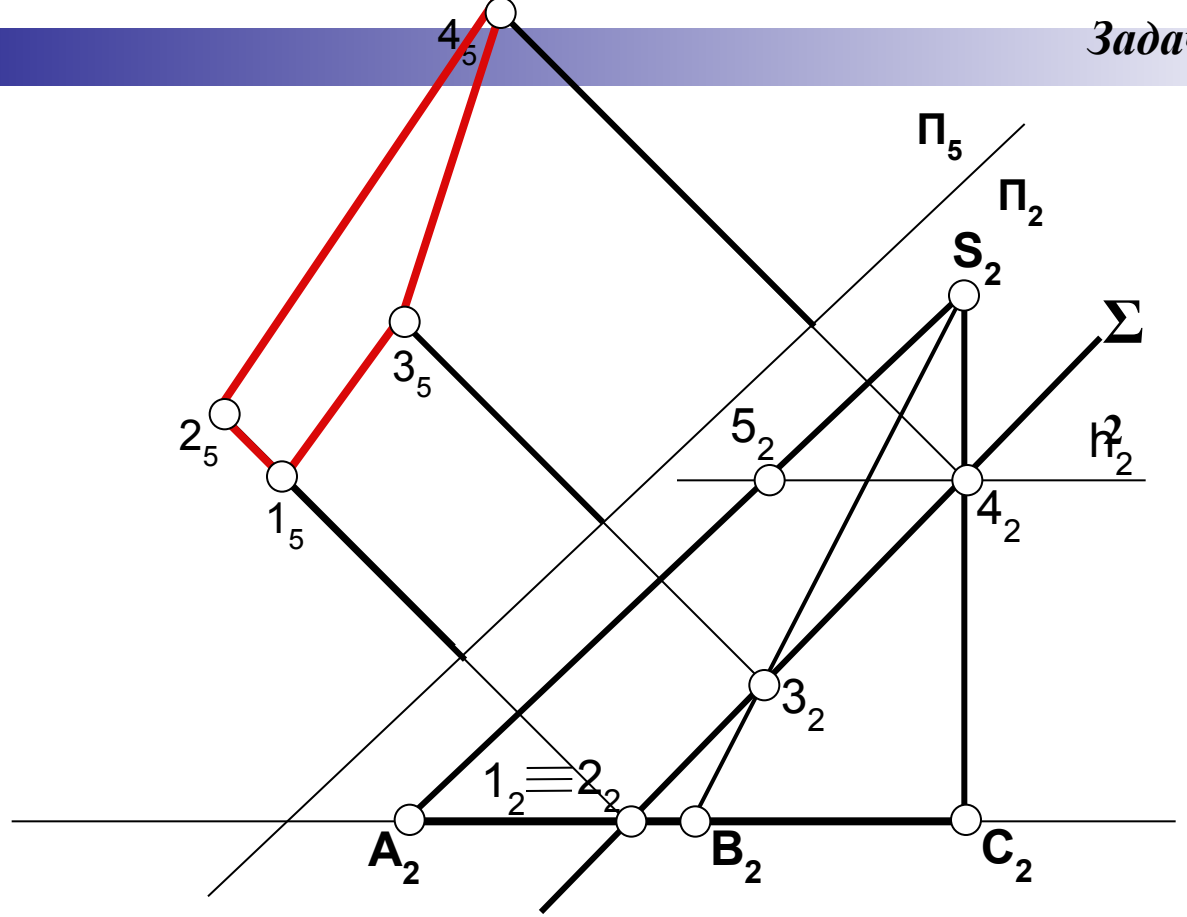


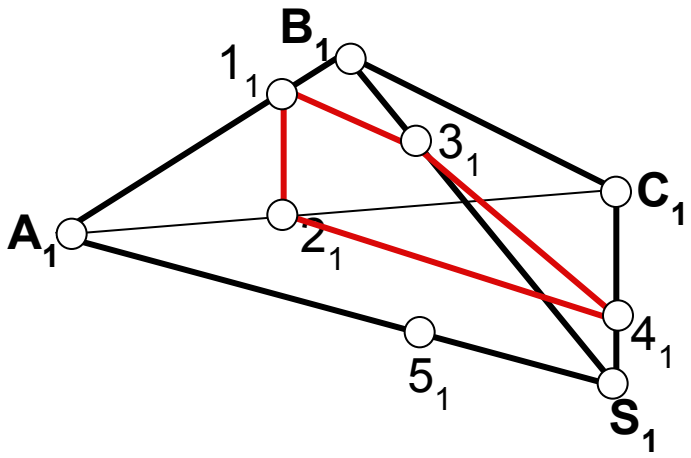
Находим натуральную величину сечения:





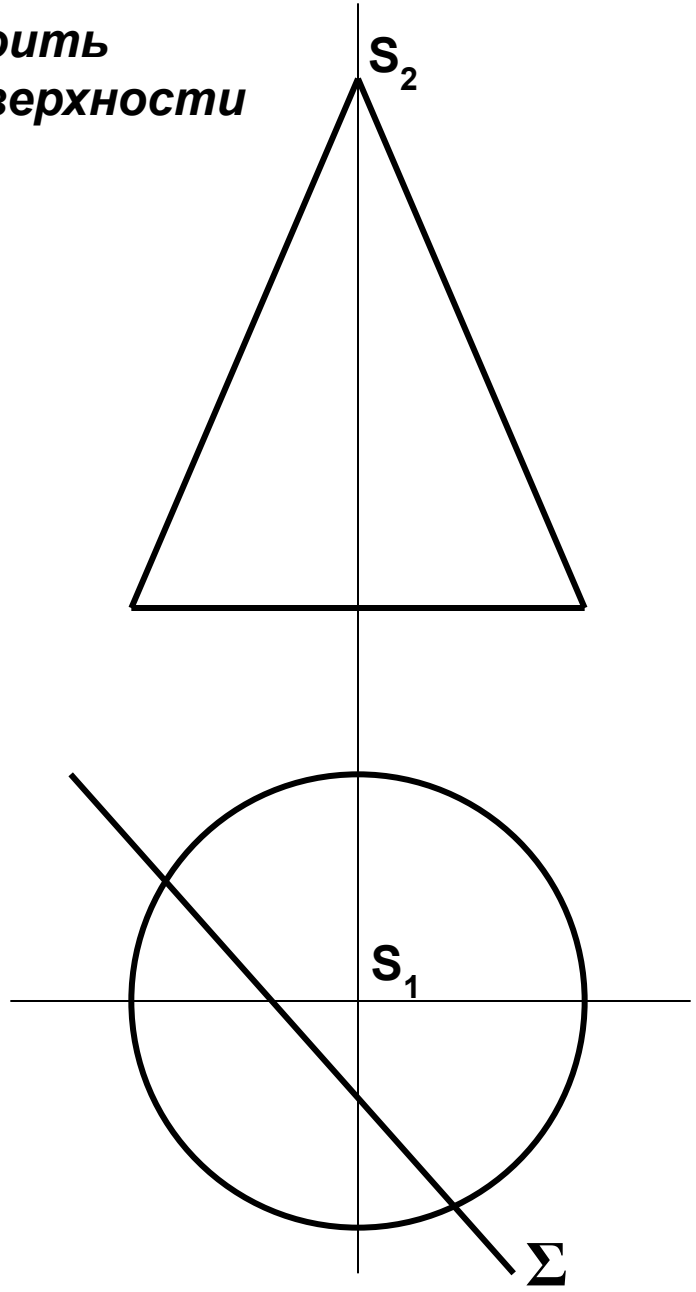
Ответ:


4 5
П5
П2
S2
Σ
3 5
2 5
5 2
h2
1 5
4 2
3 2
1 2 = 2 2
A2
B2
C2

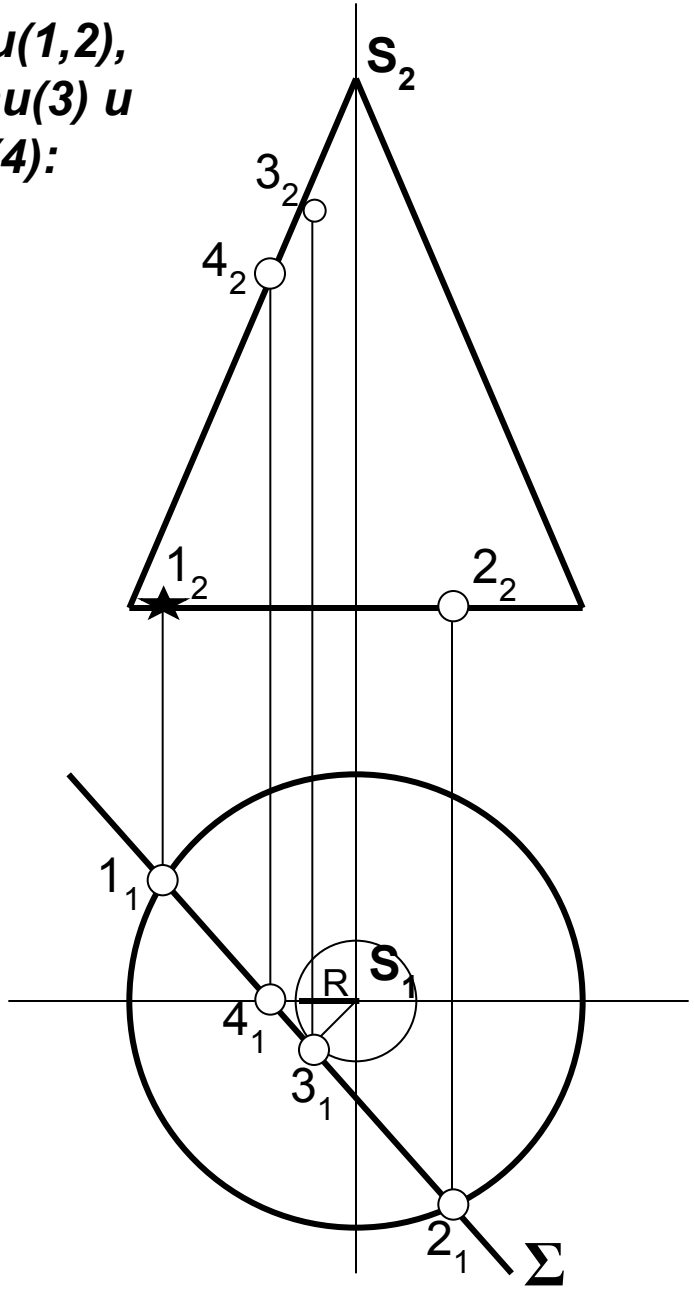

B1
1 1
3 1
C1
A1
2 1
4 1
5 1
S1

Задача №51

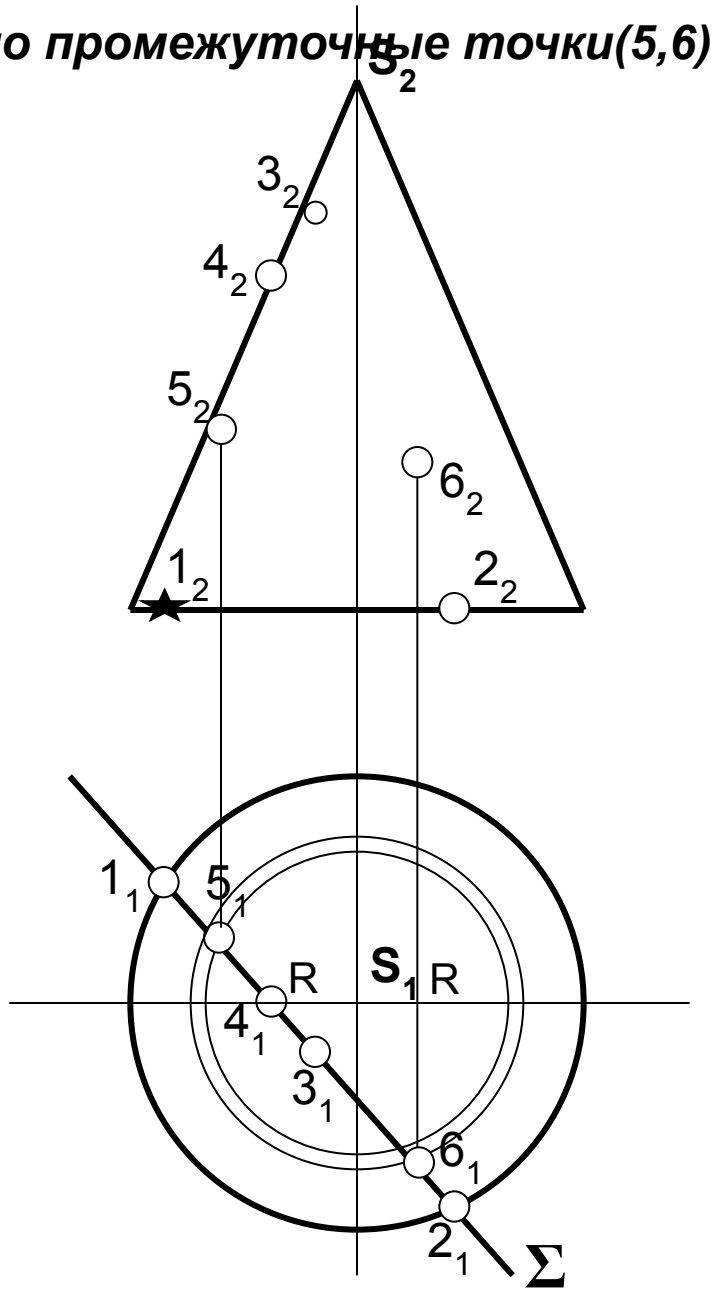
Условие задачи: построить линию пересечения поверхности конуса с плоскостью Σ



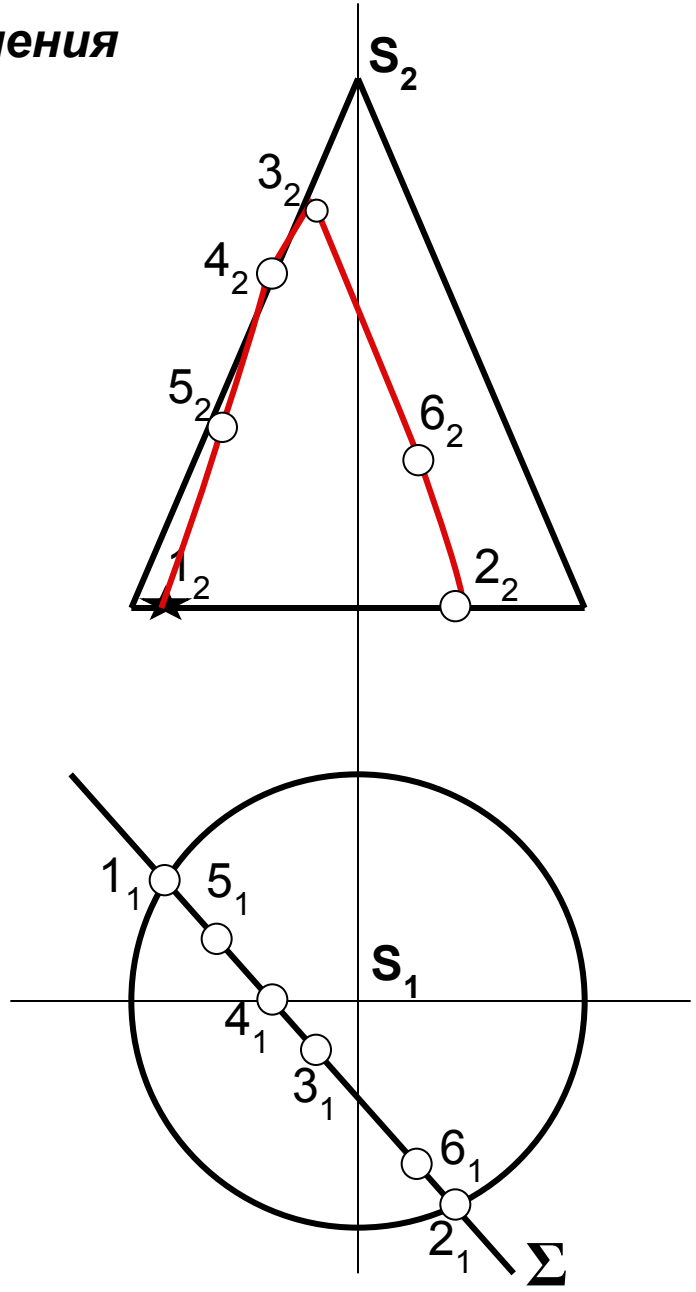
Находим опорные точки(1,2), точки смены видимости(3) и промежуточные точки(4):



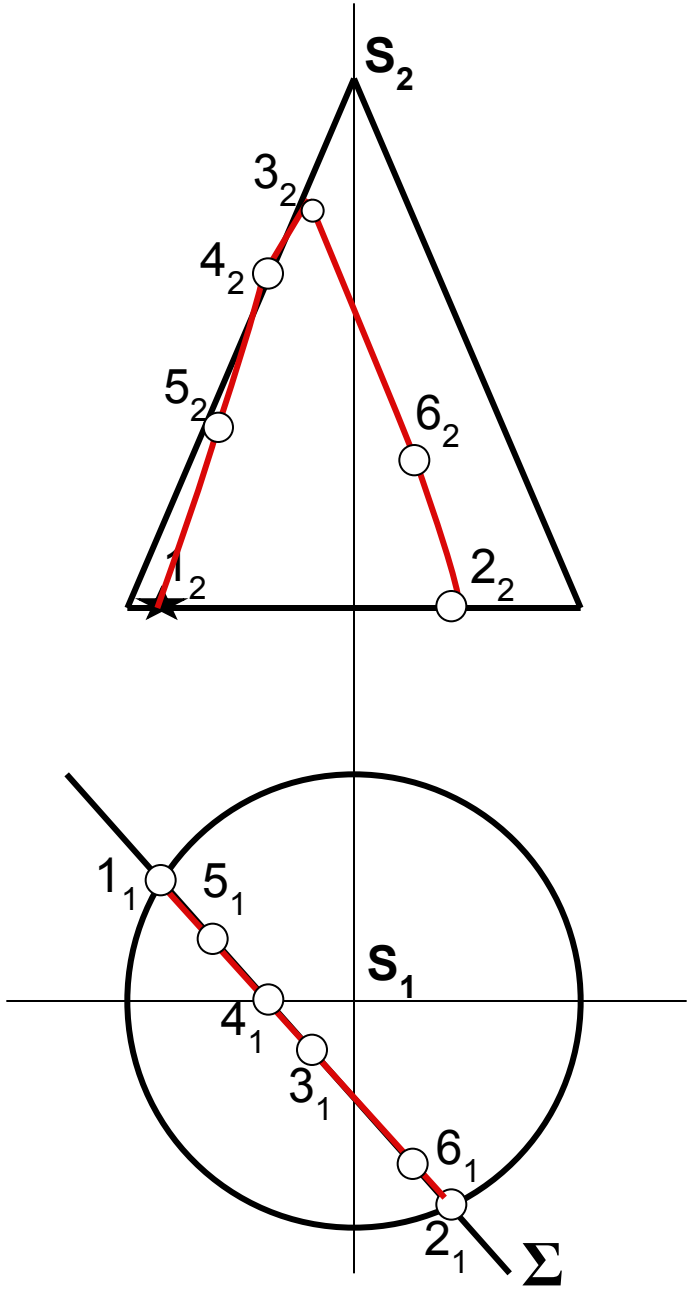
Находим дополнительно промежуточные точки(5,6):



Находим линию пересечения конуса и плоскости Σ:

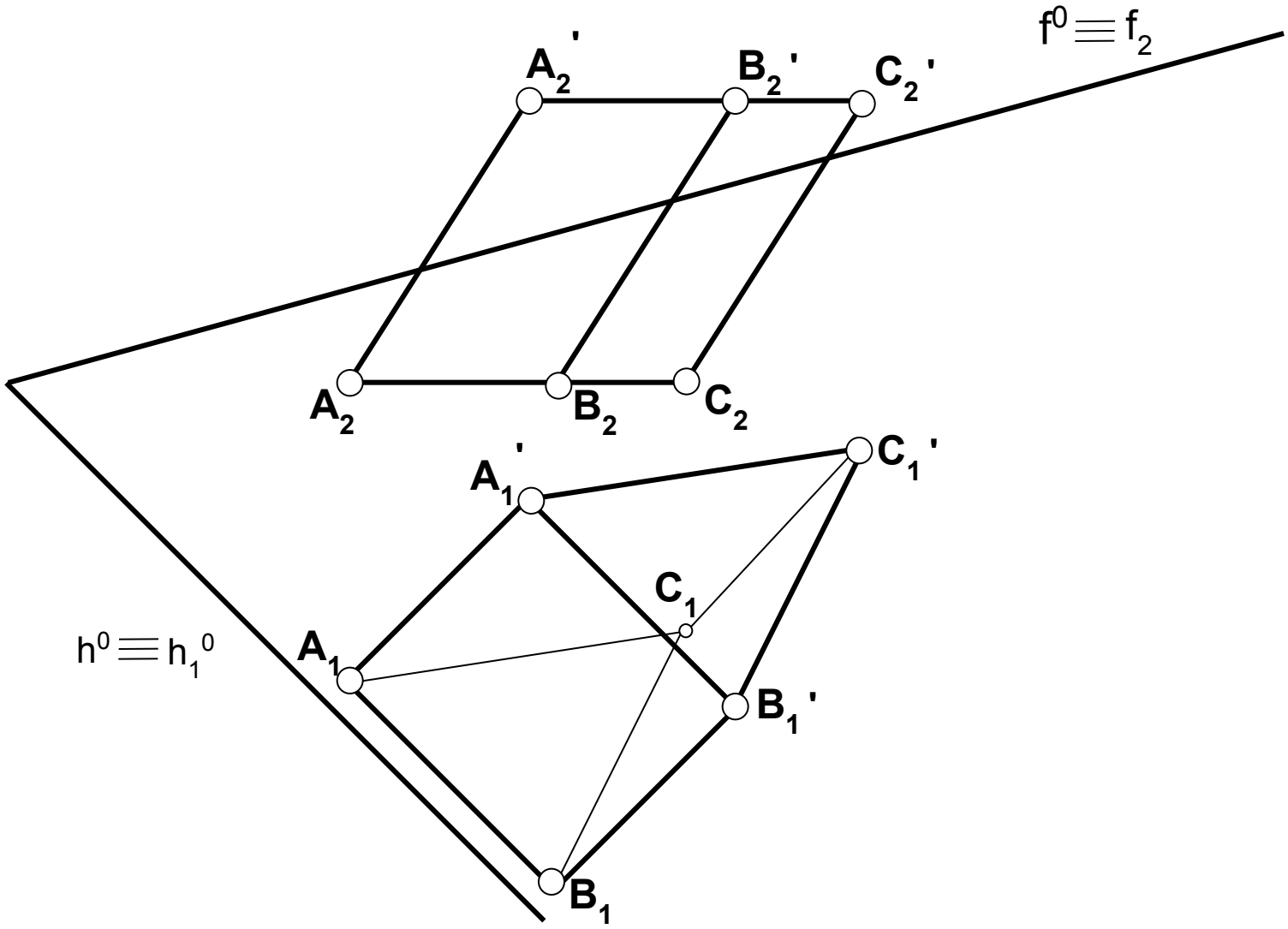


Ответ:

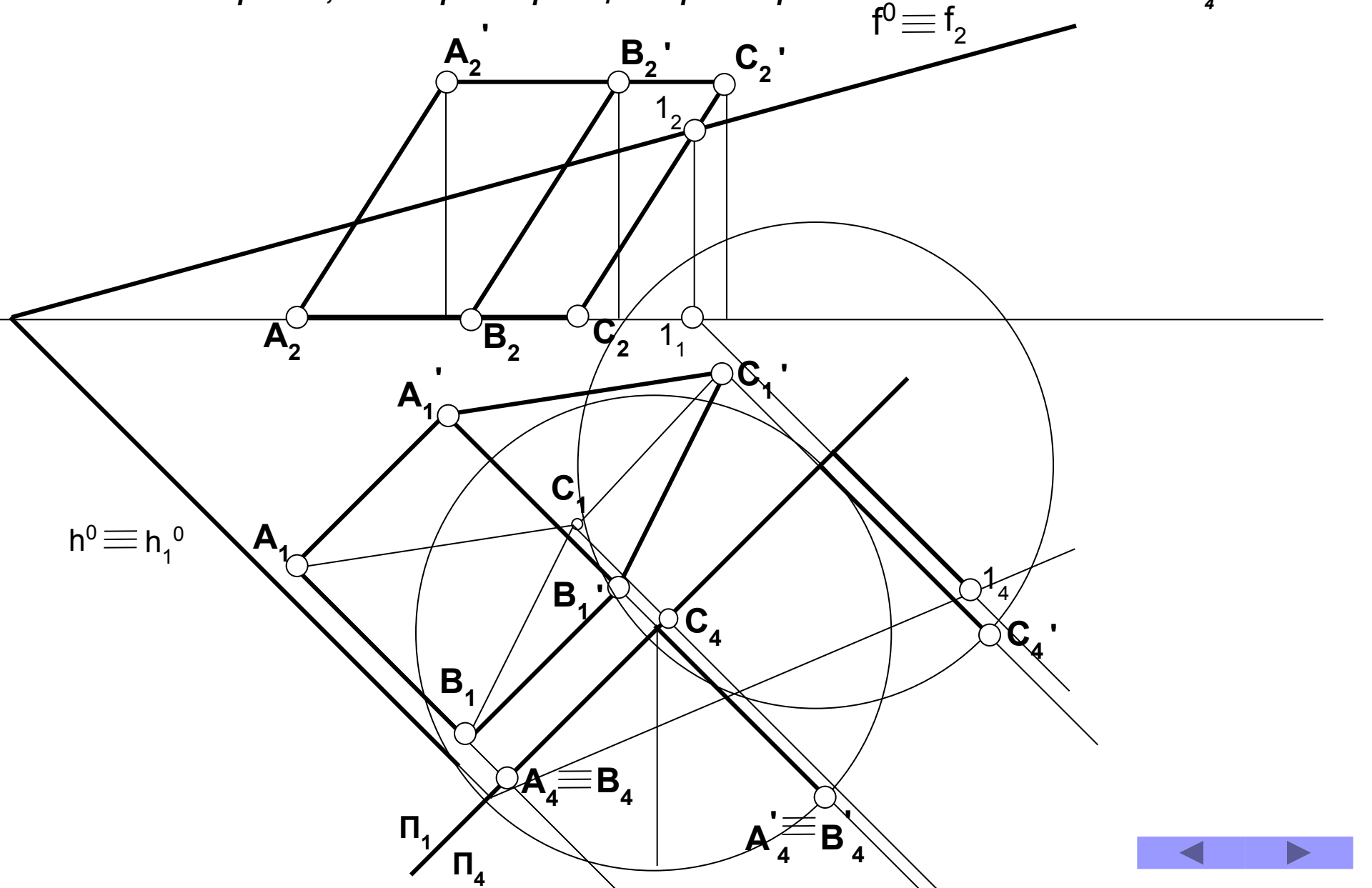


Задача №52

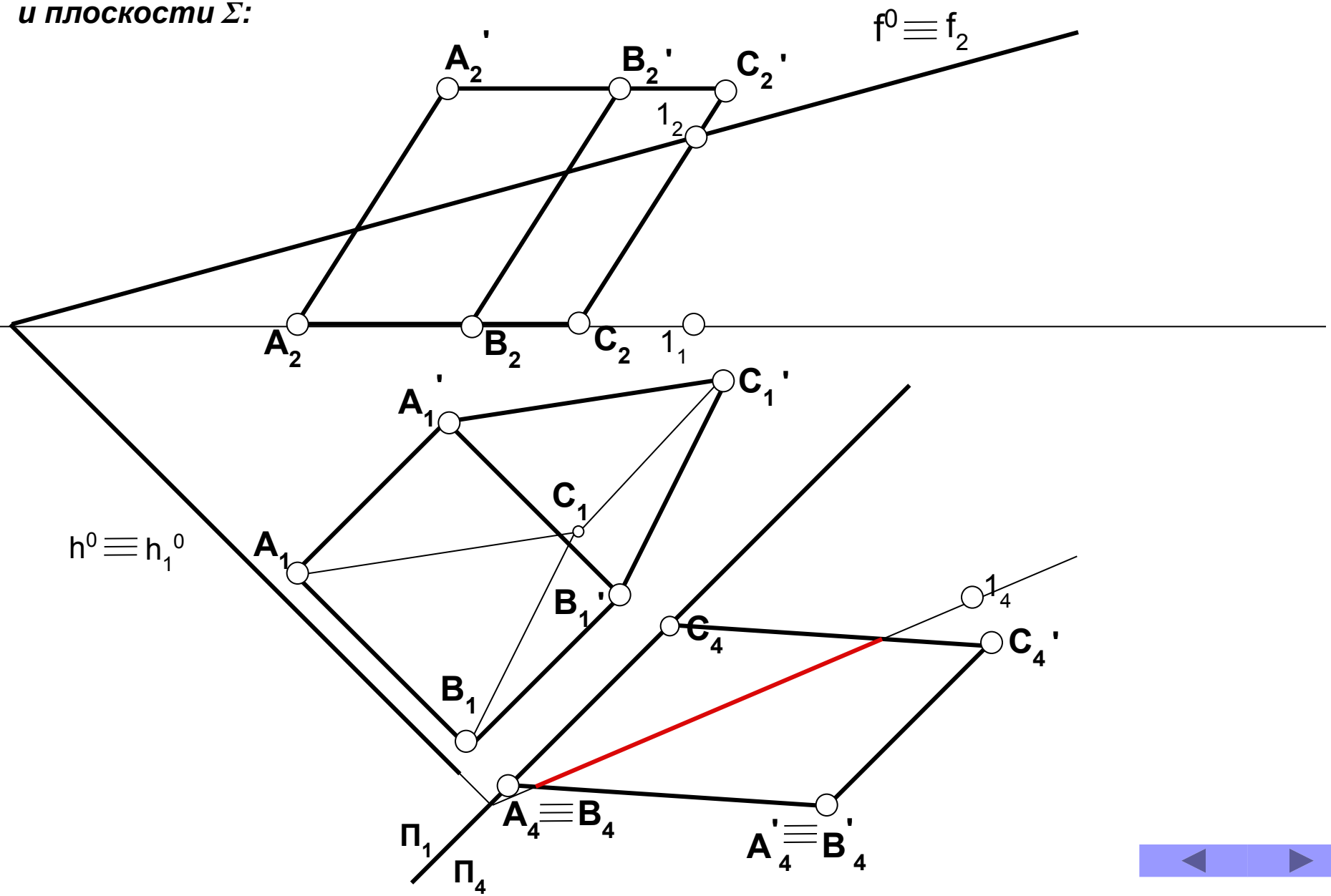
Условие задачи: построить линию пересечения поверхности призмы с плоскостью $\Sigma(H^0 \exists f^0)$



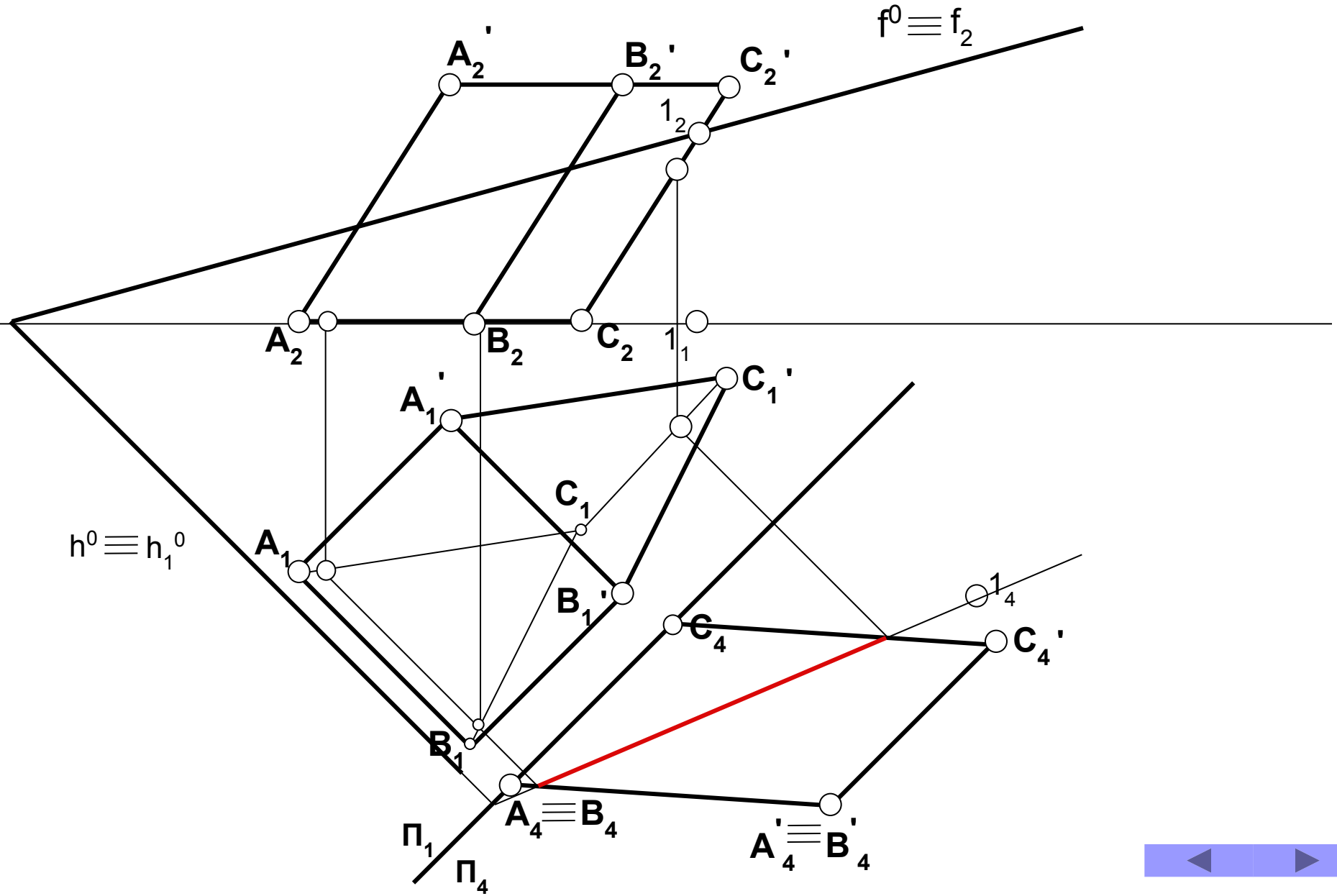
И поверхность(призма) и плоскость Σ - общего положения, поэтому выполняем преобразование комплексного чертежа, т.е. строим проекции вершин призмы и след плоскости Σ на $П_4$:



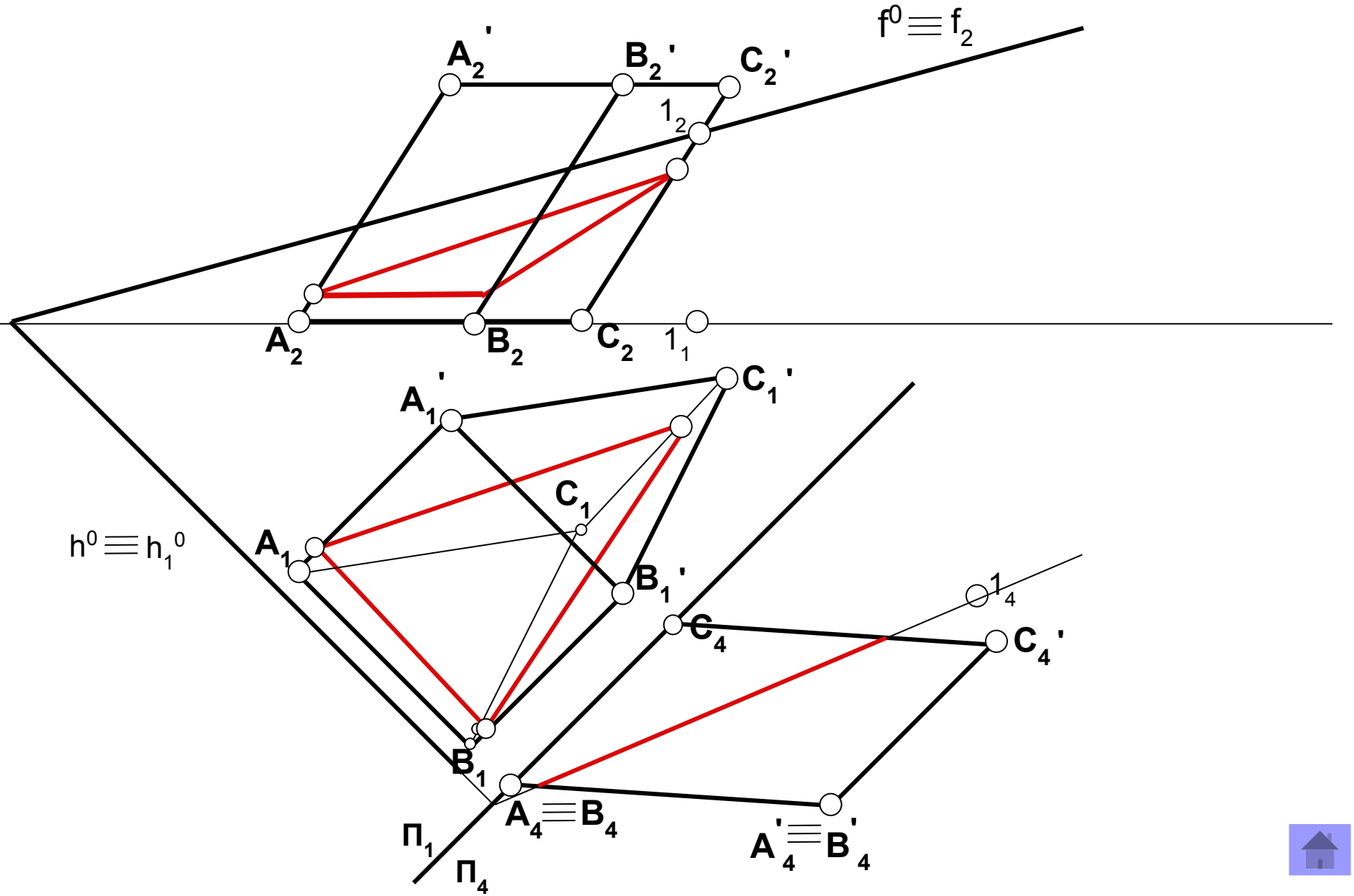
Строим проекцию призмы на плоскость $П_4$ и линию пересечения призмы и плоскости Σ:



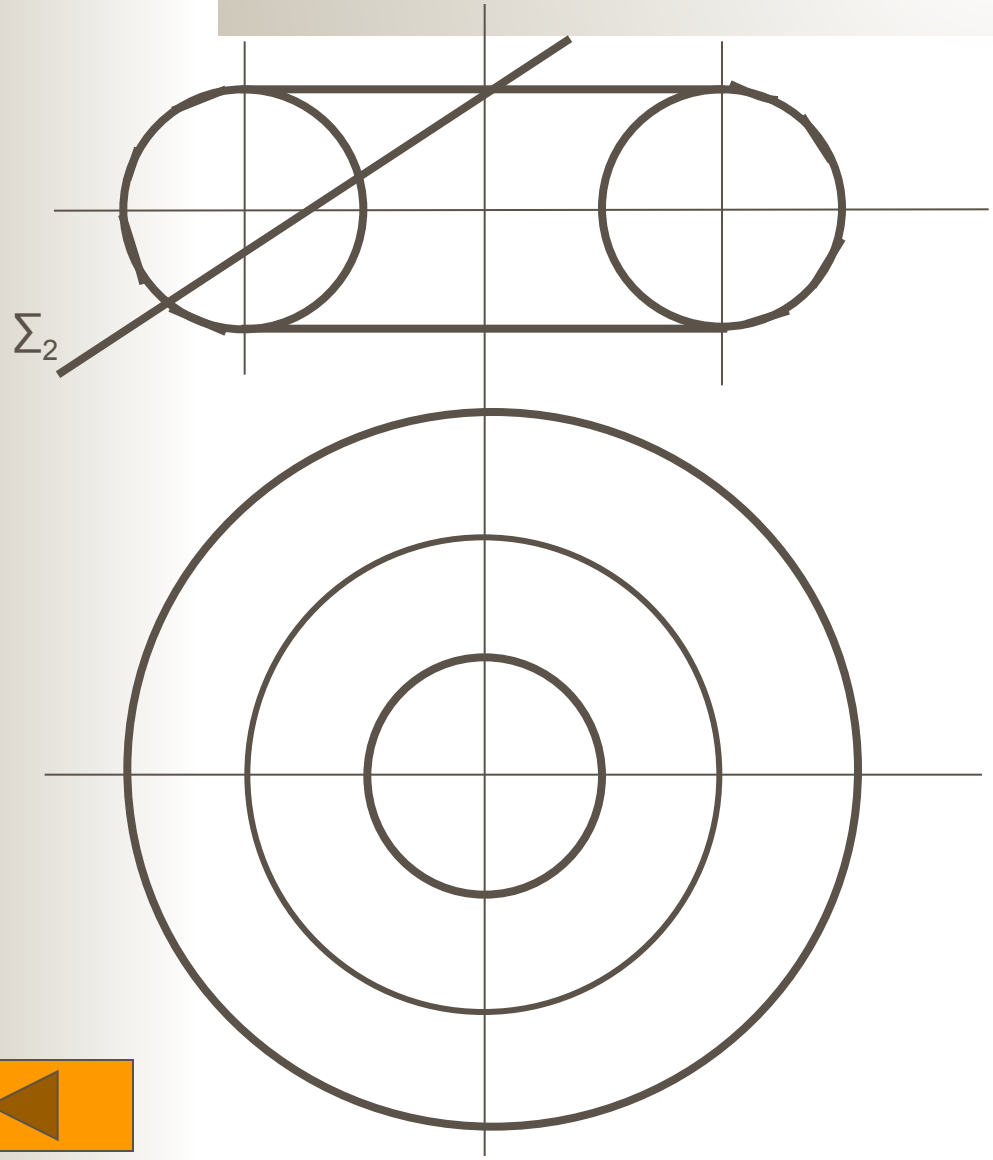
Строим проекции точек пересечения призмы и плоскости Σ на плоскости $П_1$ и $П_2$:



Строим линию пересечения призмы с плоскостью Σ (ответ) :



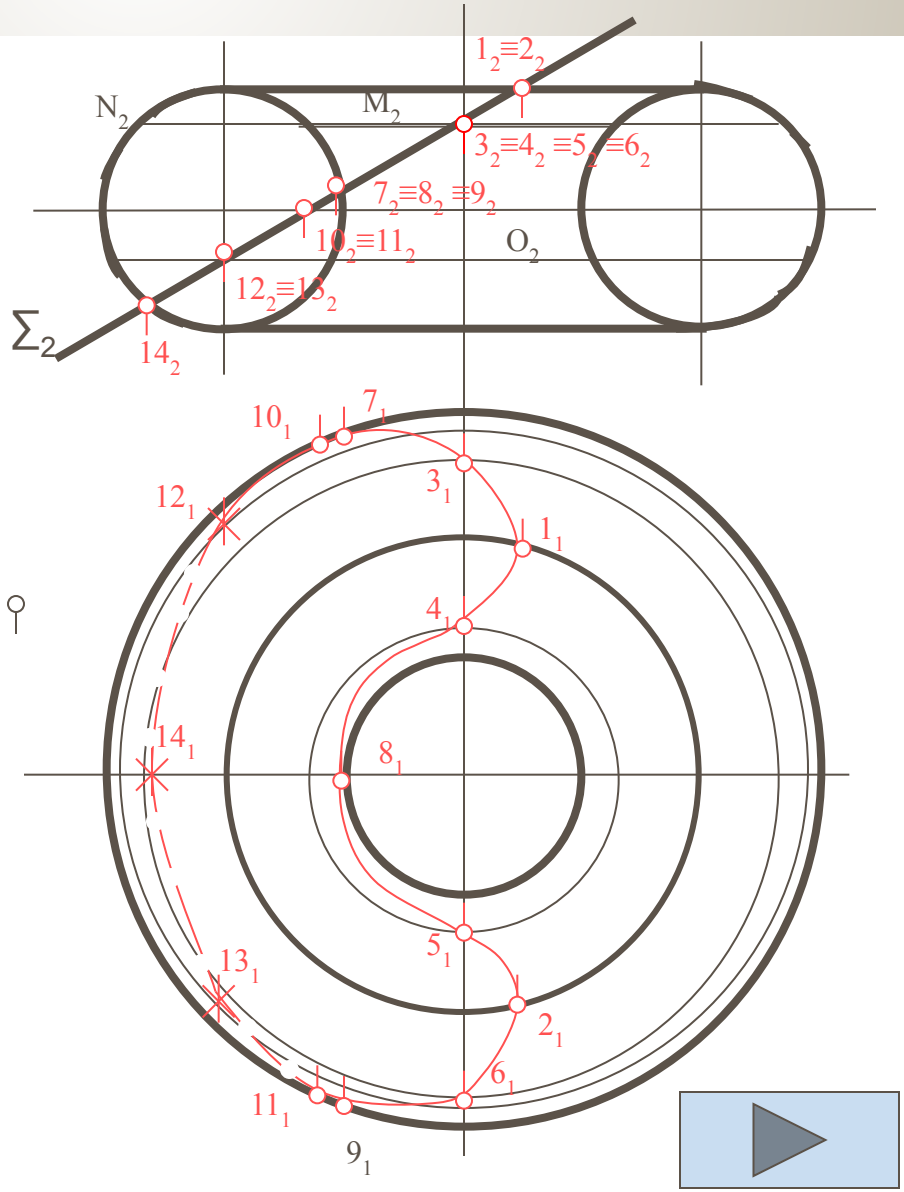
Задача № 53



Задание: построить линию пересечения поверхности тора плоскостью $\sum$.

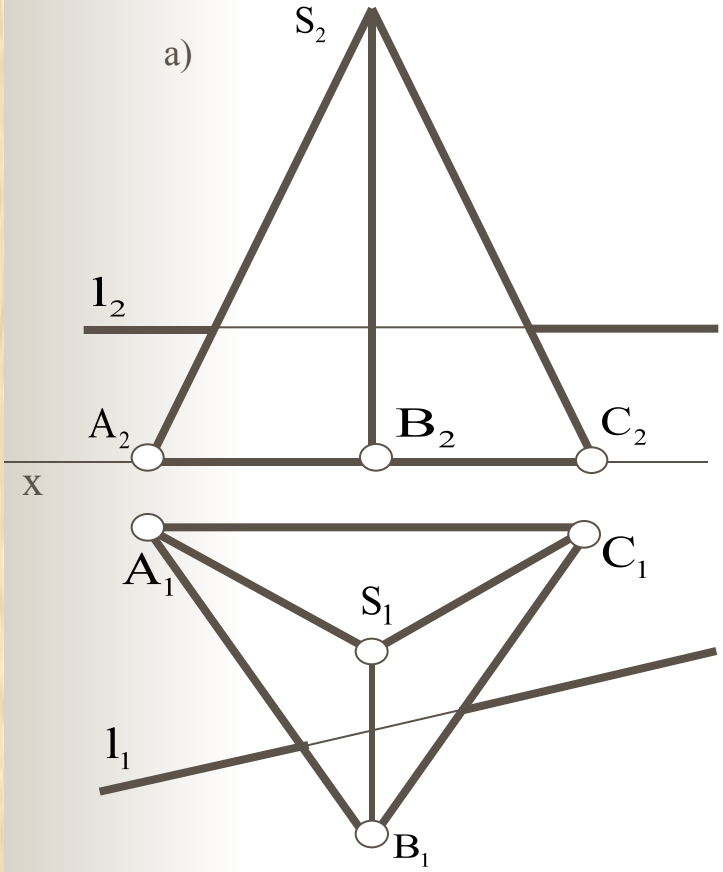
Решение задачи № 53

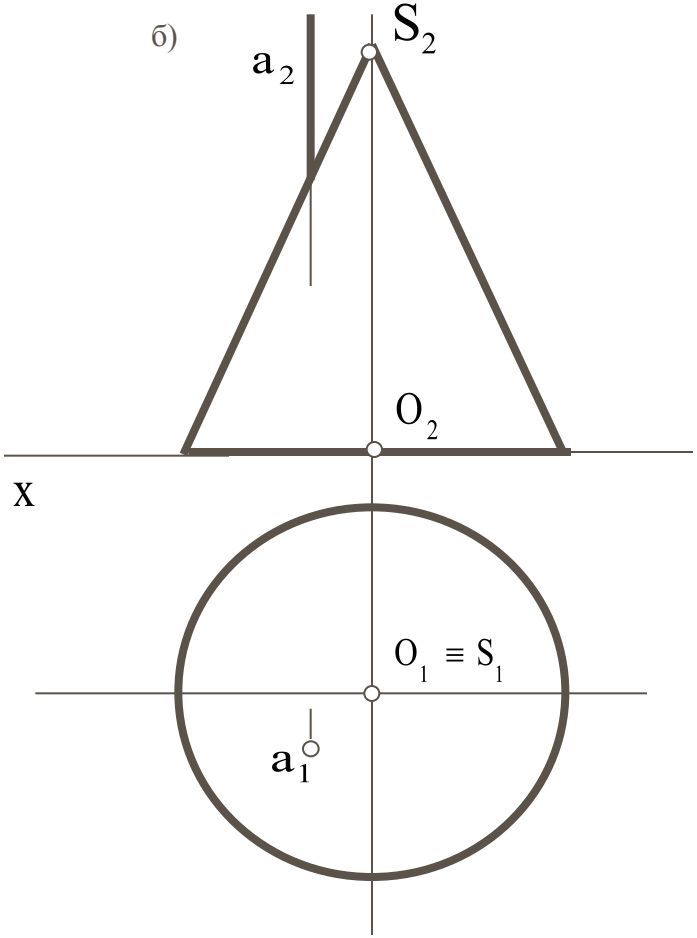
Поверхность тора проеци-рующего положения, тогда несколько проекций линии пересечения тора с плоско-стью на чертеже уже есть, их нужно обозначить, а вто-рые проекции найти по при-надлежности. Недостающие проекции линии пересече-ния находим с помощью проведения вспомогатель-ных



Задача № 54

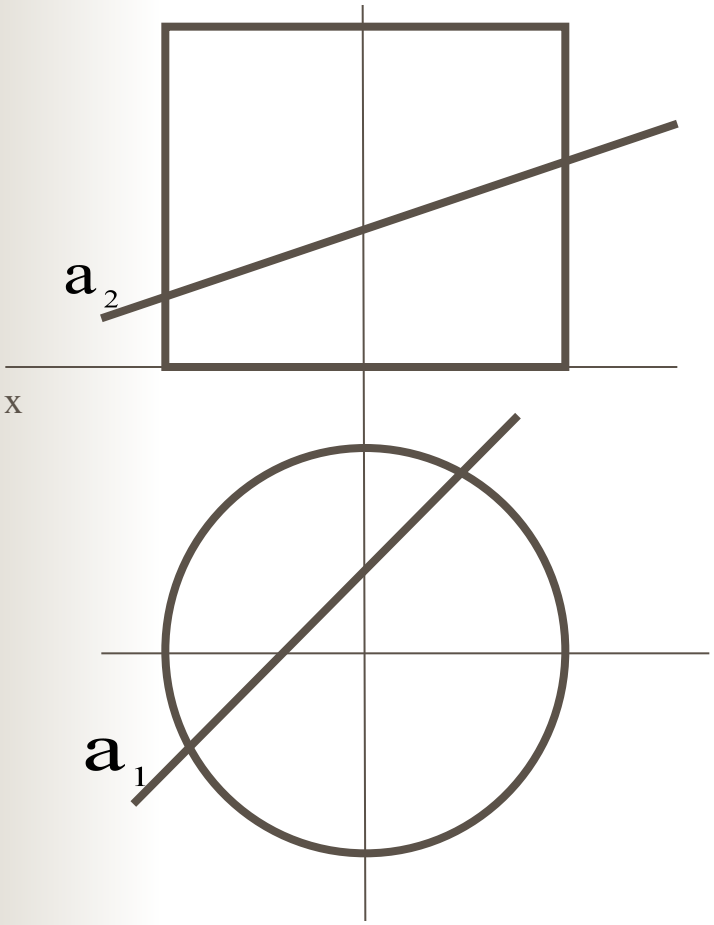
Задание: Построить точки пересечения линии L с заданными поверхностями.



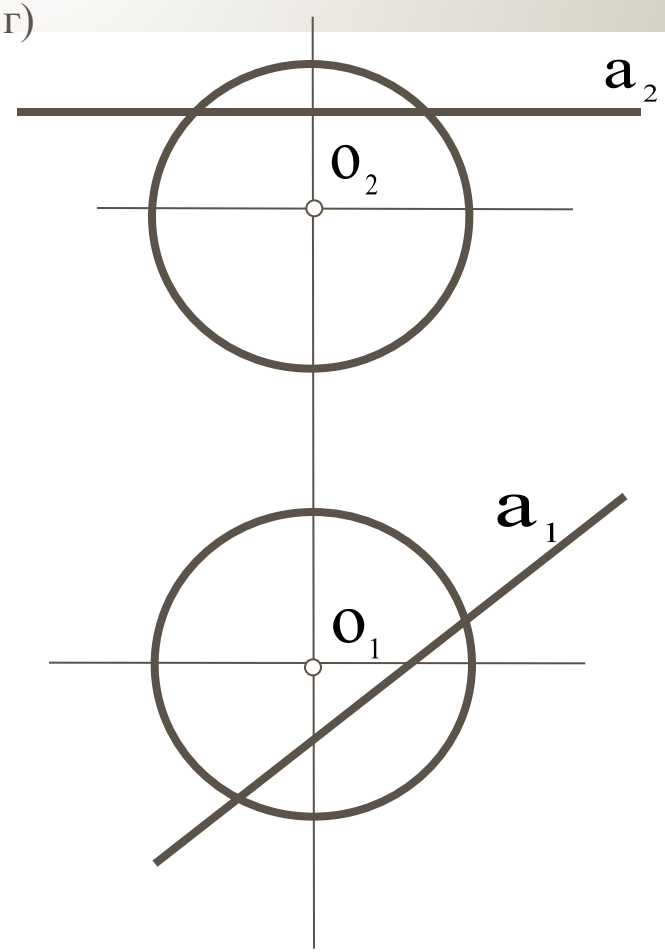


Задача № 54

в)



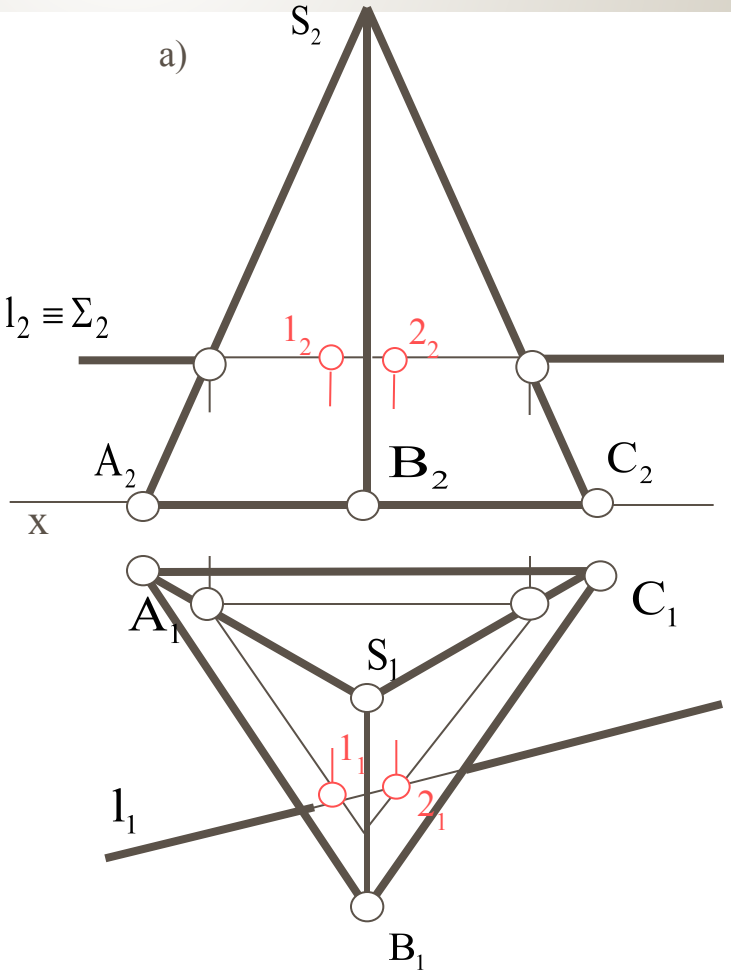
г)



Решение задачи 54а:

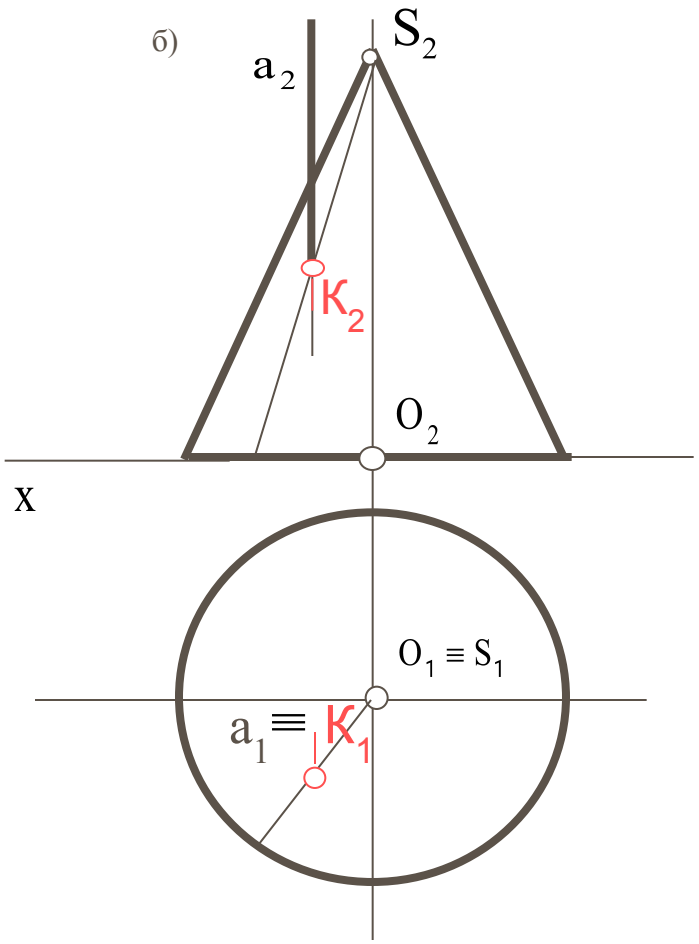
Для того чтобы определить точки пересечения прямой с поверхностью надо:

- Через прямую провести произвольную вспомогательную плоскость (∑). В нашем случае плоскостью явл-ся треугольник, подобный основанию пирамиды.
- Построить линии пересечения плоскости с поверхностью.
- И там где данные линии пересекают прямую находятся точки пересечения прямой с поверхностью.



Решение задачи 54б:

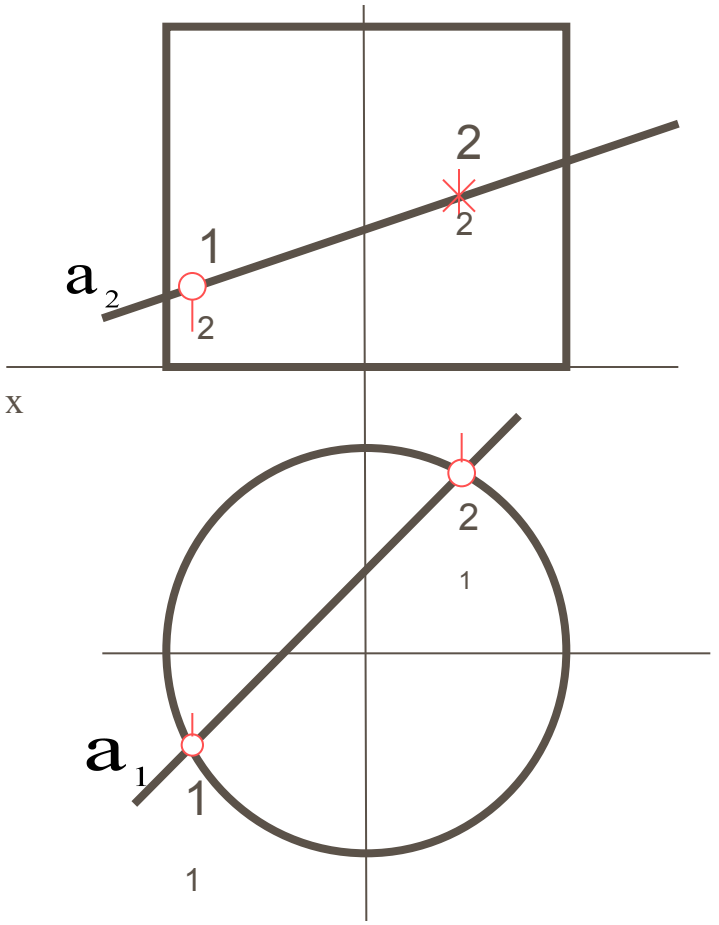
Для решения данной задачи требуется провести образующую конуса, которая пересекает прямую *a* в точке *K*. получившаяся точка *K* является точкой пересечения прямой *a* с заданной поверхностью конуса.



Решение задачи 54в:

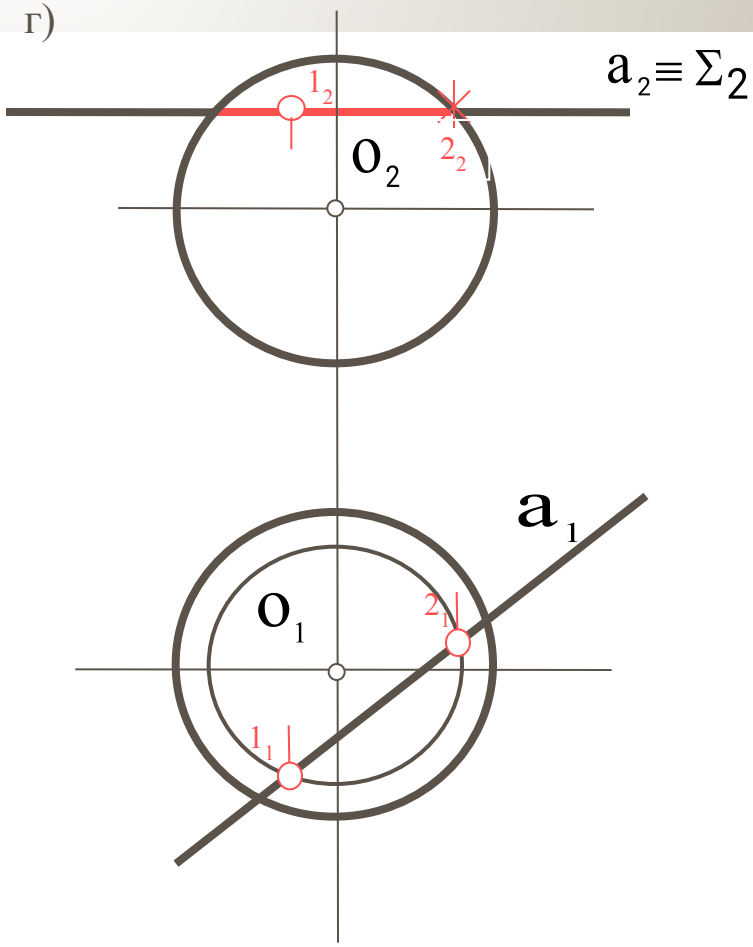
в)

В данной задаче поверхностью является цилиндр горизонтально-проецирующего положения, значит дополнительных плоскостей проводить не надо. Но при нахождении точек пересечения нужно быть внимательным, так как точка 2 на фронтальной плоскости проекции будет невидимой.

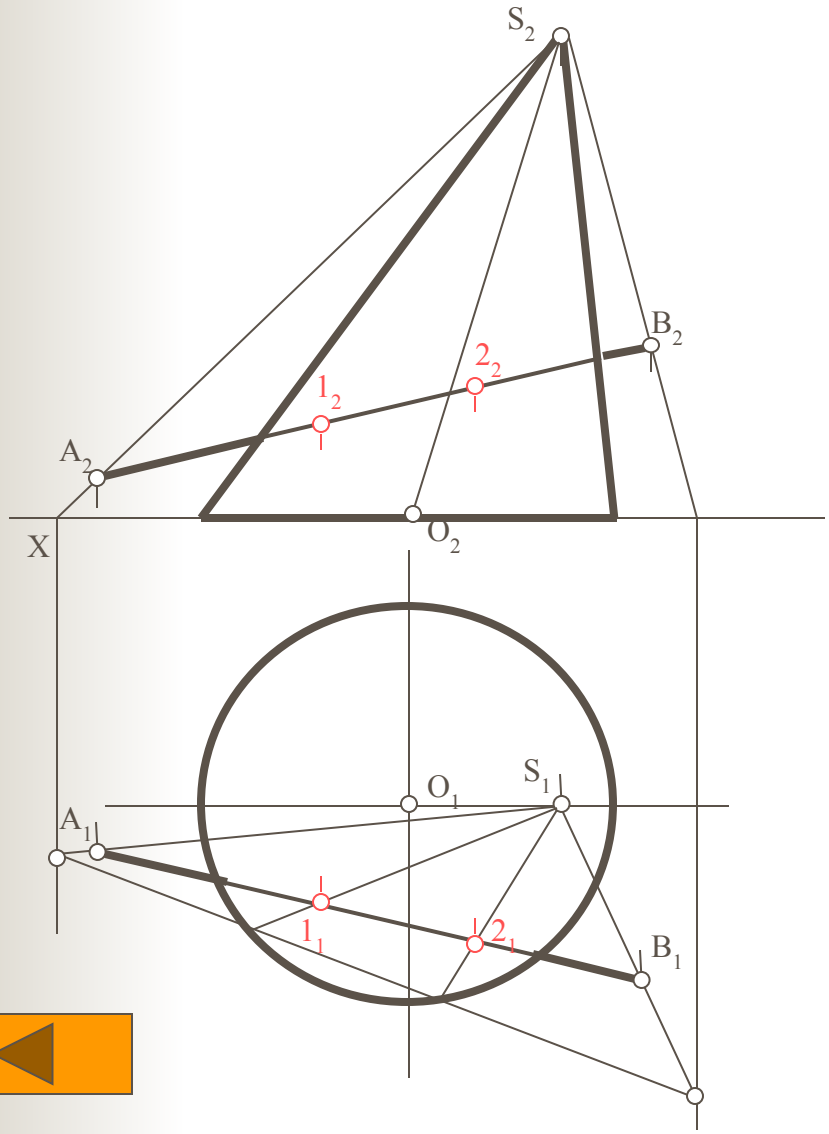


Решение задачи 54г:

Порядок решения этой задачи такой же как и у з. 54а. Сперва проводим вспомогательную плоскость (∑). этой плоскостью будет окружность. Затем строим линии пересечения плоскости с поверхностью. И там где данная окружность пересекает прямую находятся точки пересечения прямой с заданной поверхностью.



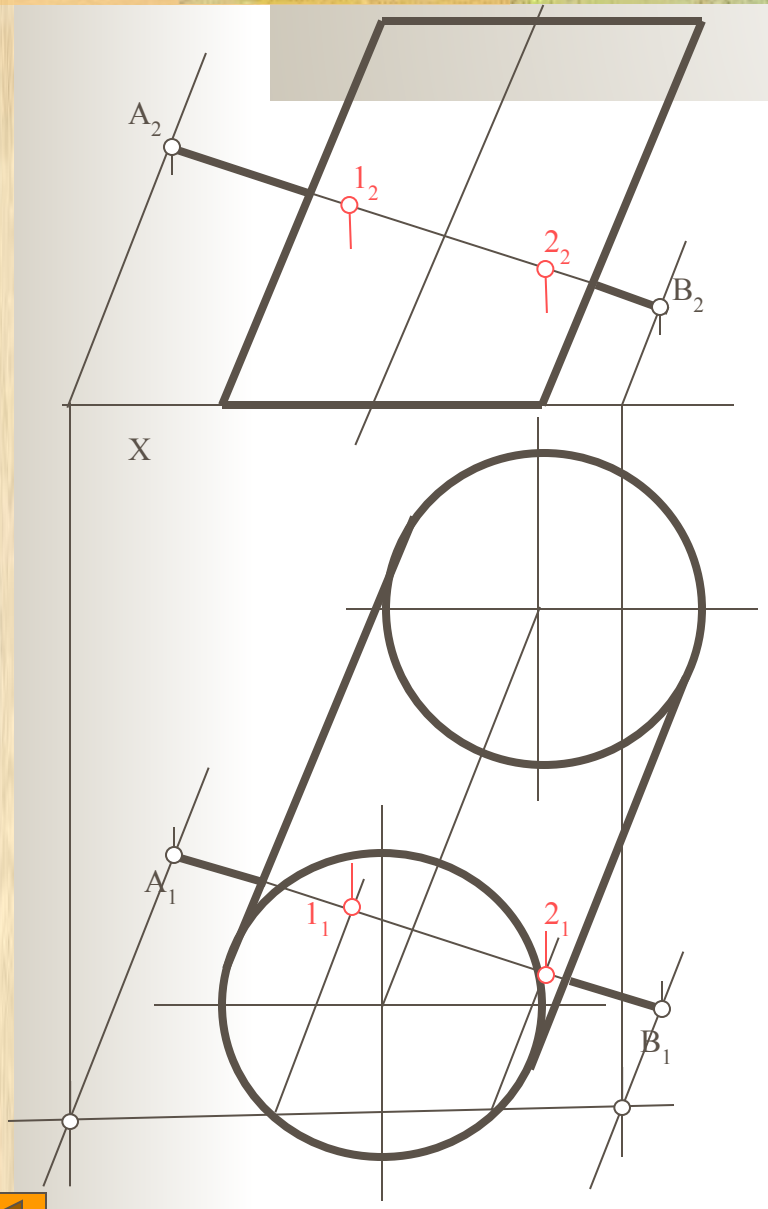
Задача № 55



Задание: построить точки пересечения прямой AB с по-верхностью конуса.

Решение: чтобы определить точки пересечения прямой с поверхностью конуса нужно через прямую провести вспо-могательную произвольную плоскость (через следы плос-кости h^0 и f^0). Затем построить линии пересечения поверхнос-ти конуса с этой плоскостью. И там где эти линии пересека-ют прямую AB, и есть точки пересечения прямой AB с по-верхностью конуса. Обе

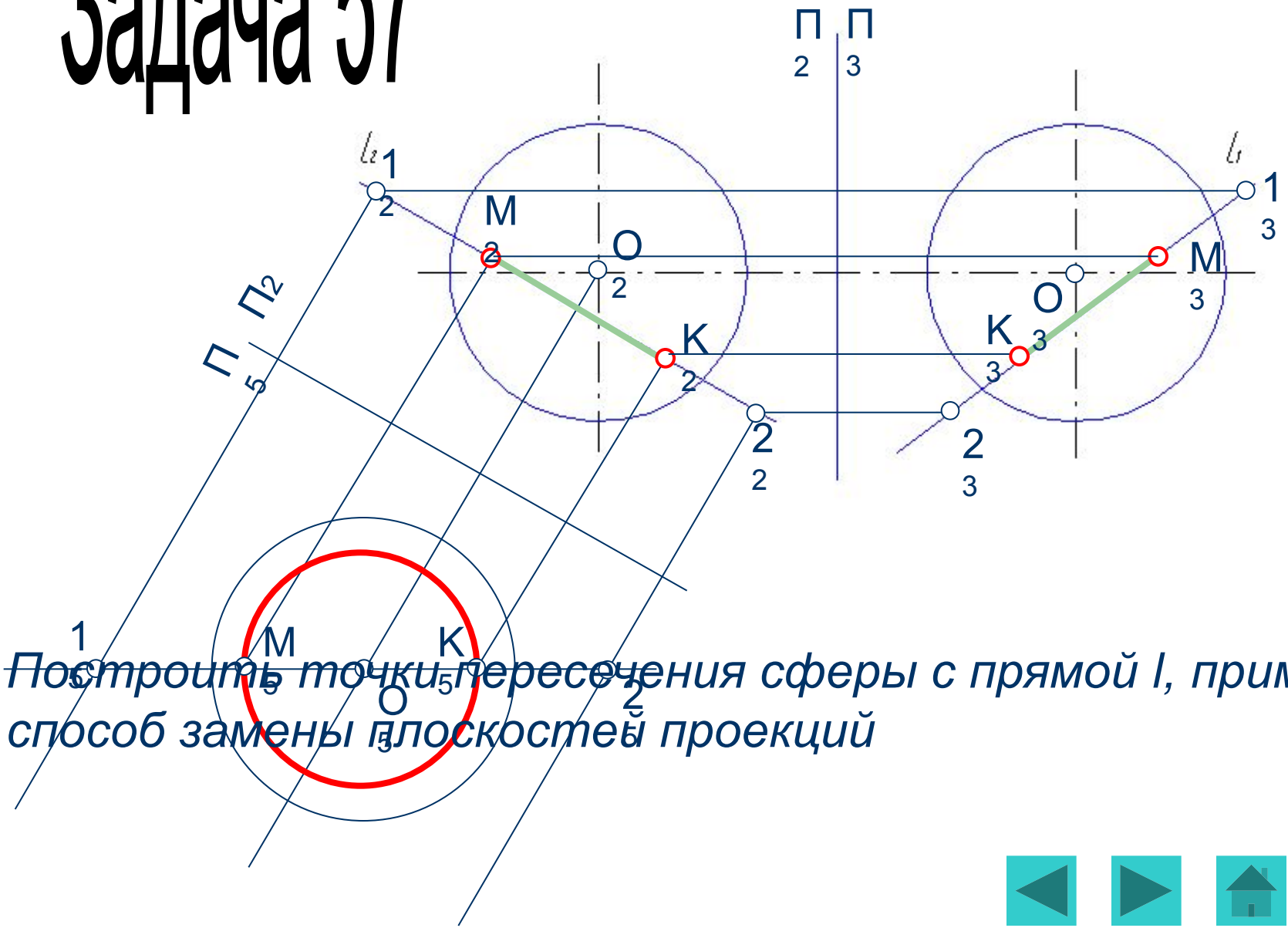
Задача № 56



Задание: построить точки пересечения прямой АВ с по-верхностью цилиндра. Опреде-лить видимость.

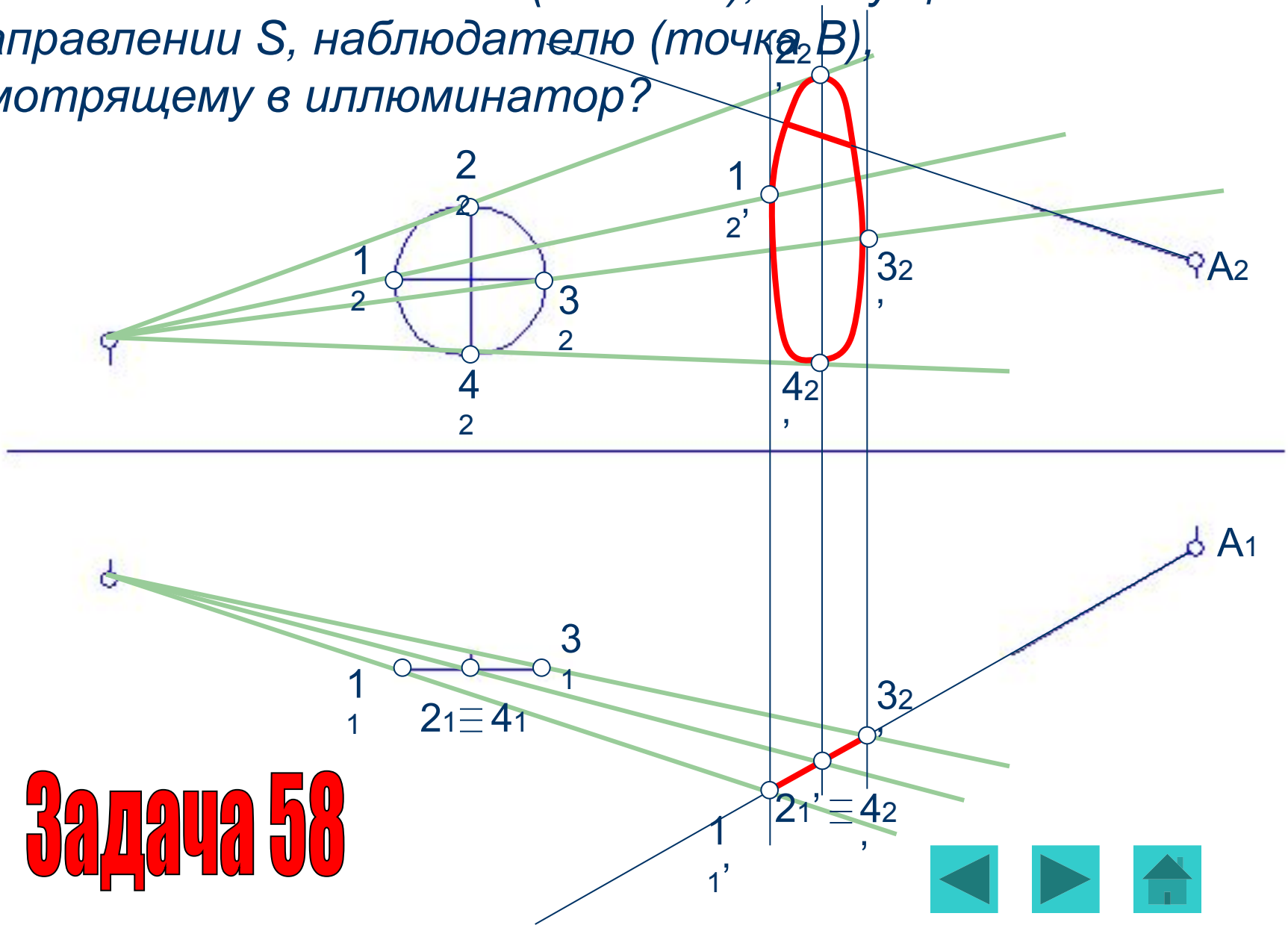
Решение данной задачи анало-гично решению предыдущей задачи: сперва нужно через прямую провести вспо-могательную произвольную плос-кость (через следы плос-кости h^0 и f^0). Затем построить линии пересечения поверхности цилиндра с этой плос-костью. И там где эти линии пересе-кают прямую АВ, и есть точки пере-сечения прямой АВ с поверхностью цилиндра. Обе точки – видимые.

Задача 57



Построить точки пересечения сферы с прямой l, применив способ замены плоскостей проекций

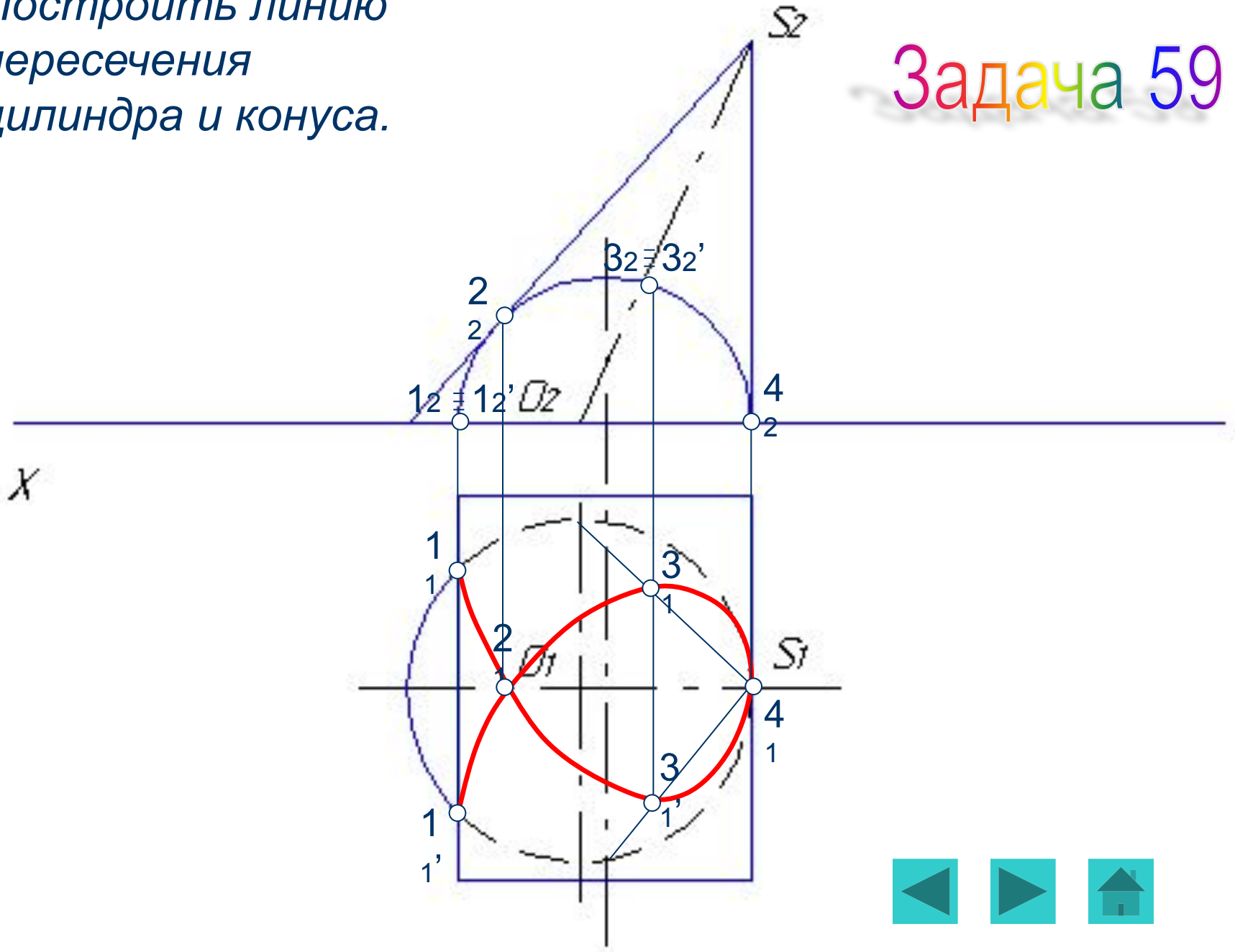
Будет ли виден самолет (точка А),движущийся в Направлении S, наблюдателю (точка В), Смотрящему в иллюминатор?



Задача 58

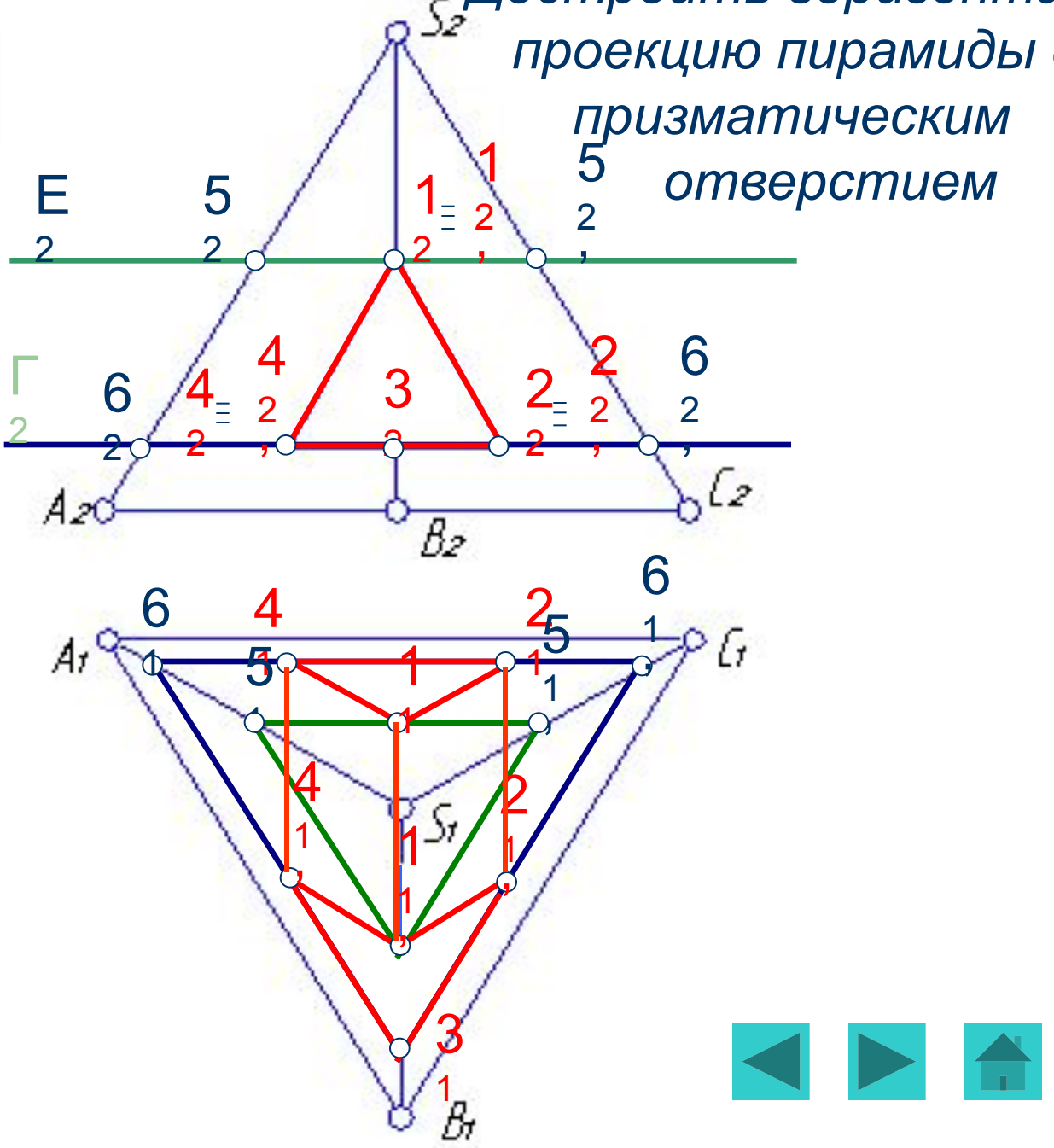
Построить линию пересечения цилиндра и конуса.

Задача 59



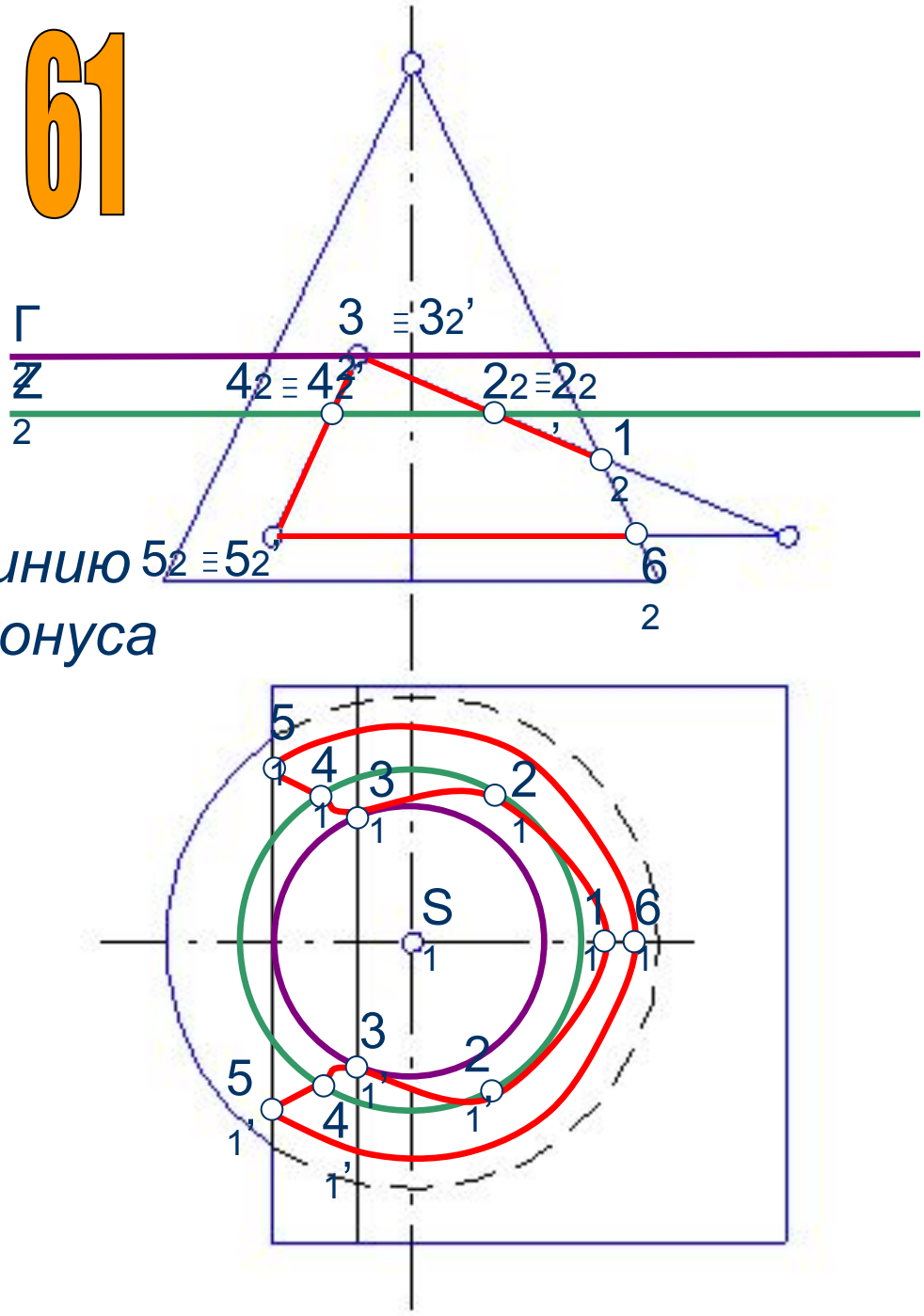
Задача 60

Достроить горизонтальную проекцию пирамиды с призматическим отверстием



Задача 61

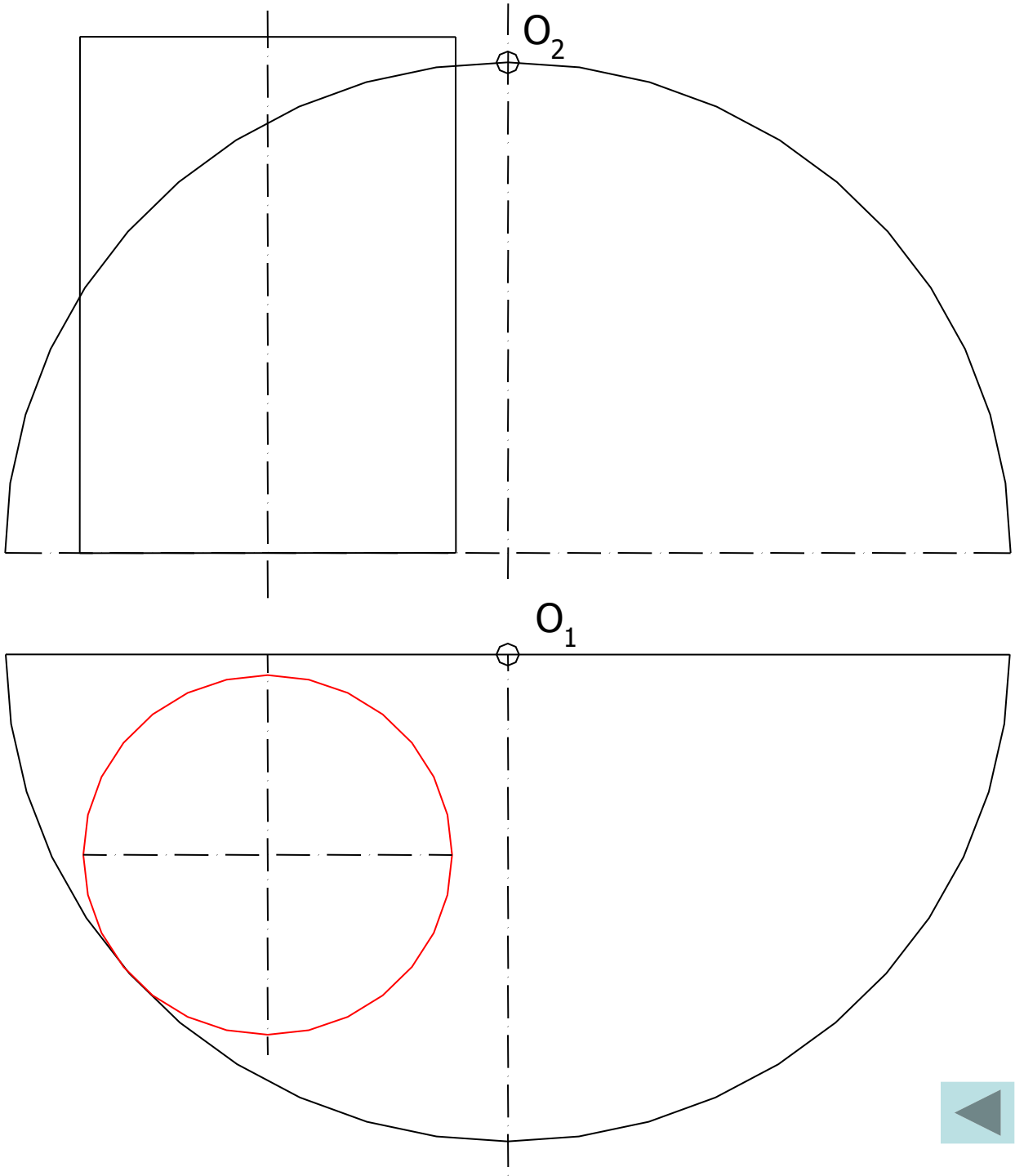
Построить линию пересечения конуса и призмы.



Задача №62.

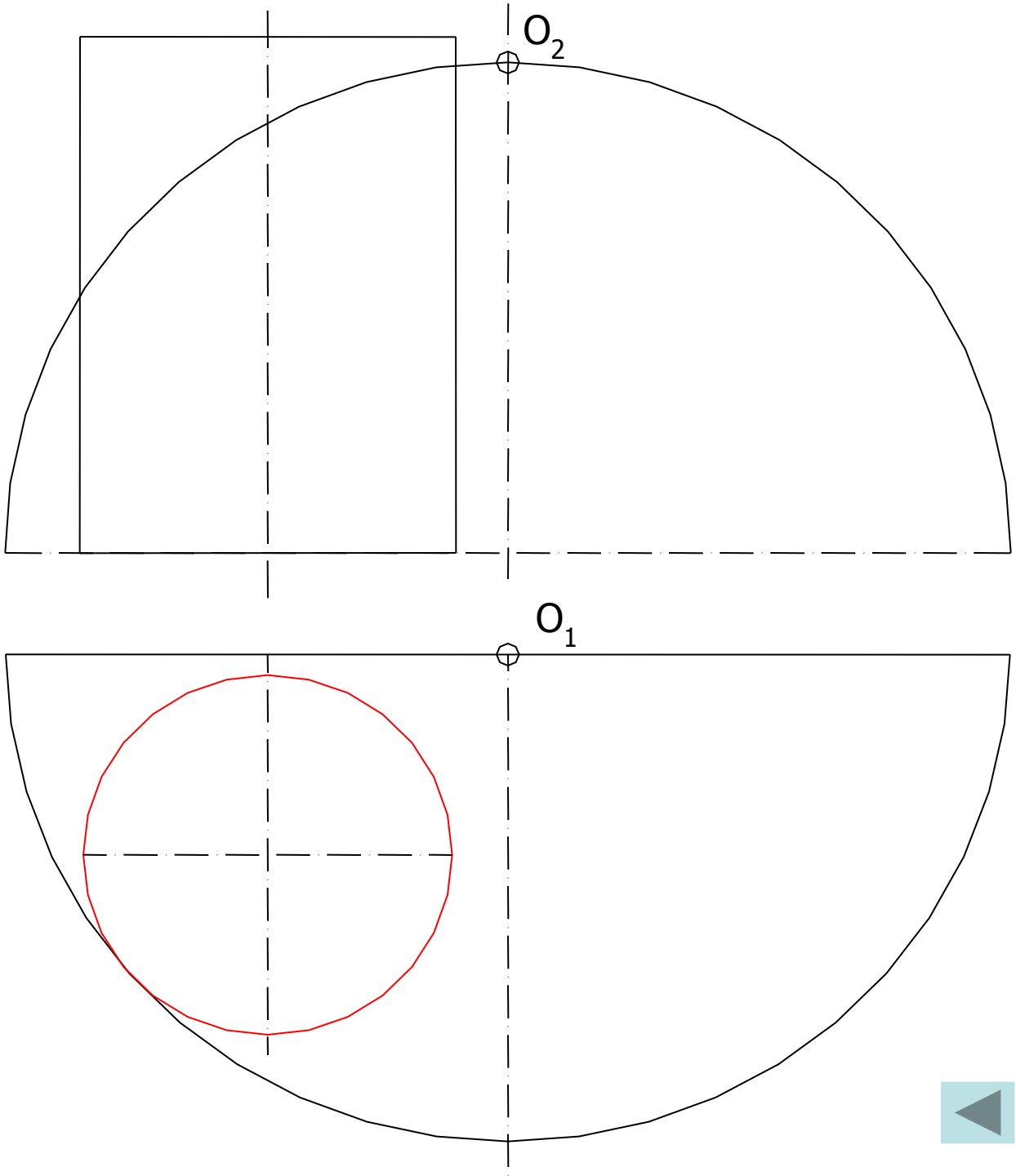
Задание: построить линию пересечения цилиндра и сферы.

Дано:



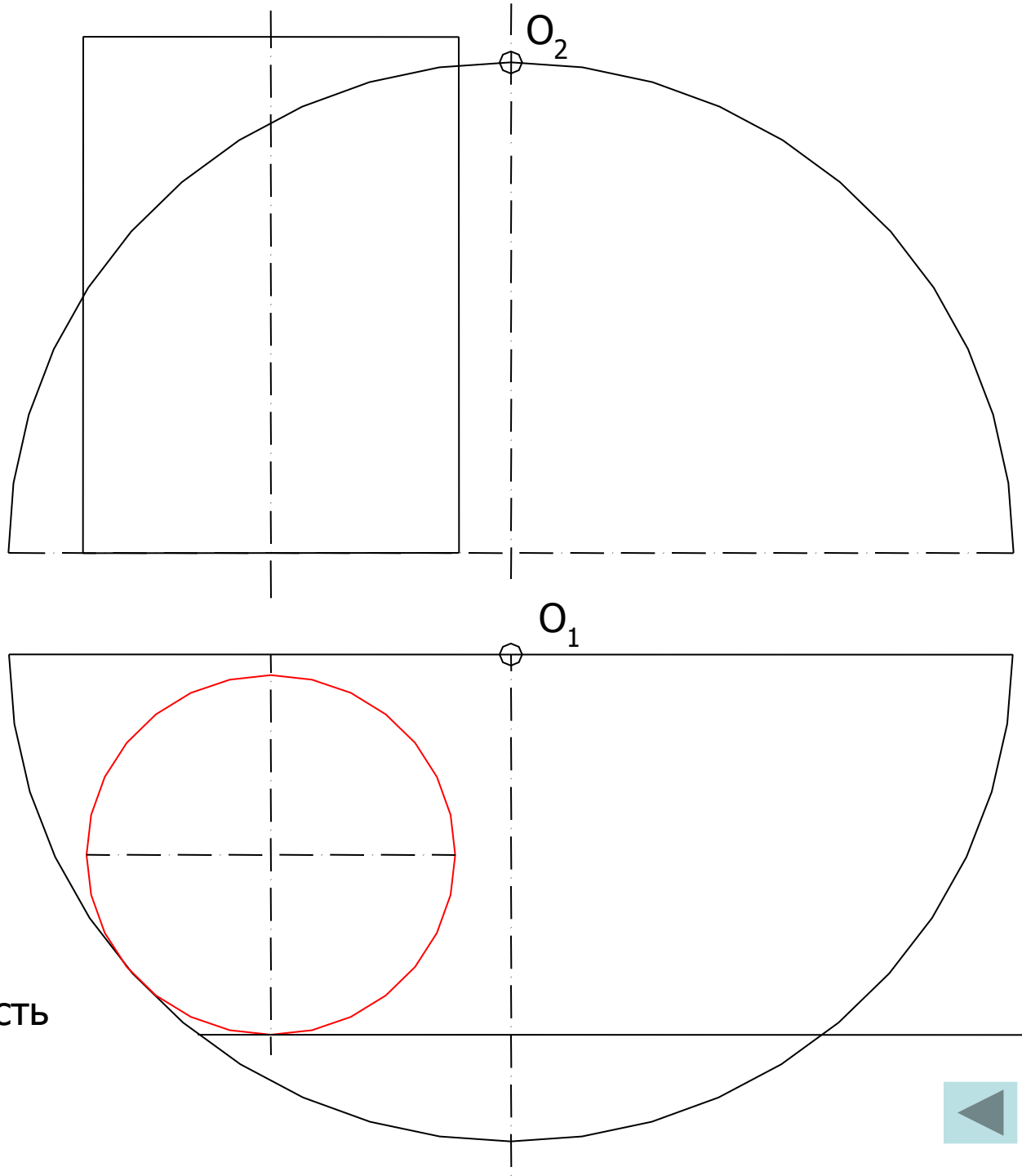
Дано:

Решение:



Дано:

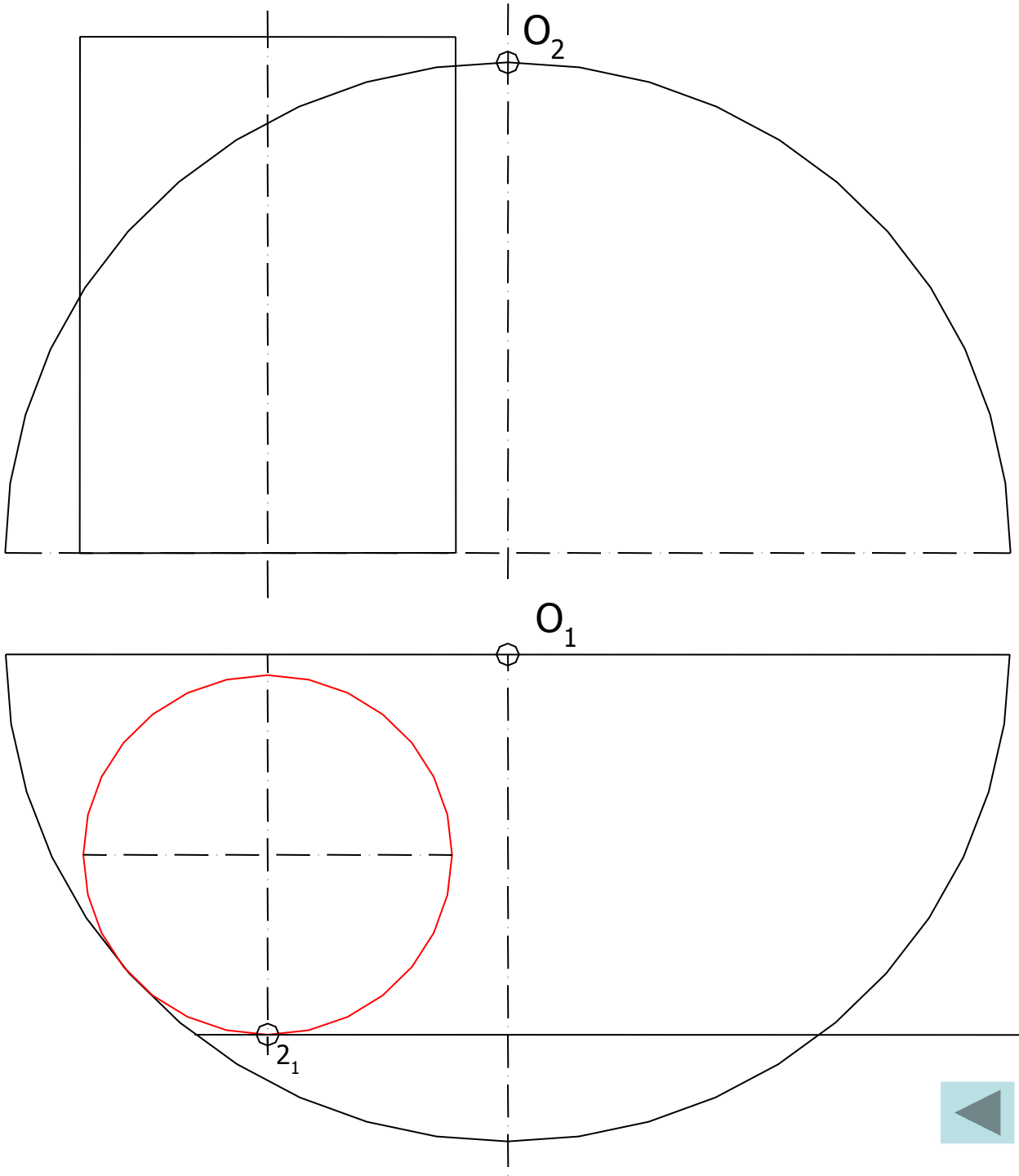
Решение:



Проведем вспомогательную плоскость Δ_1

Дано:

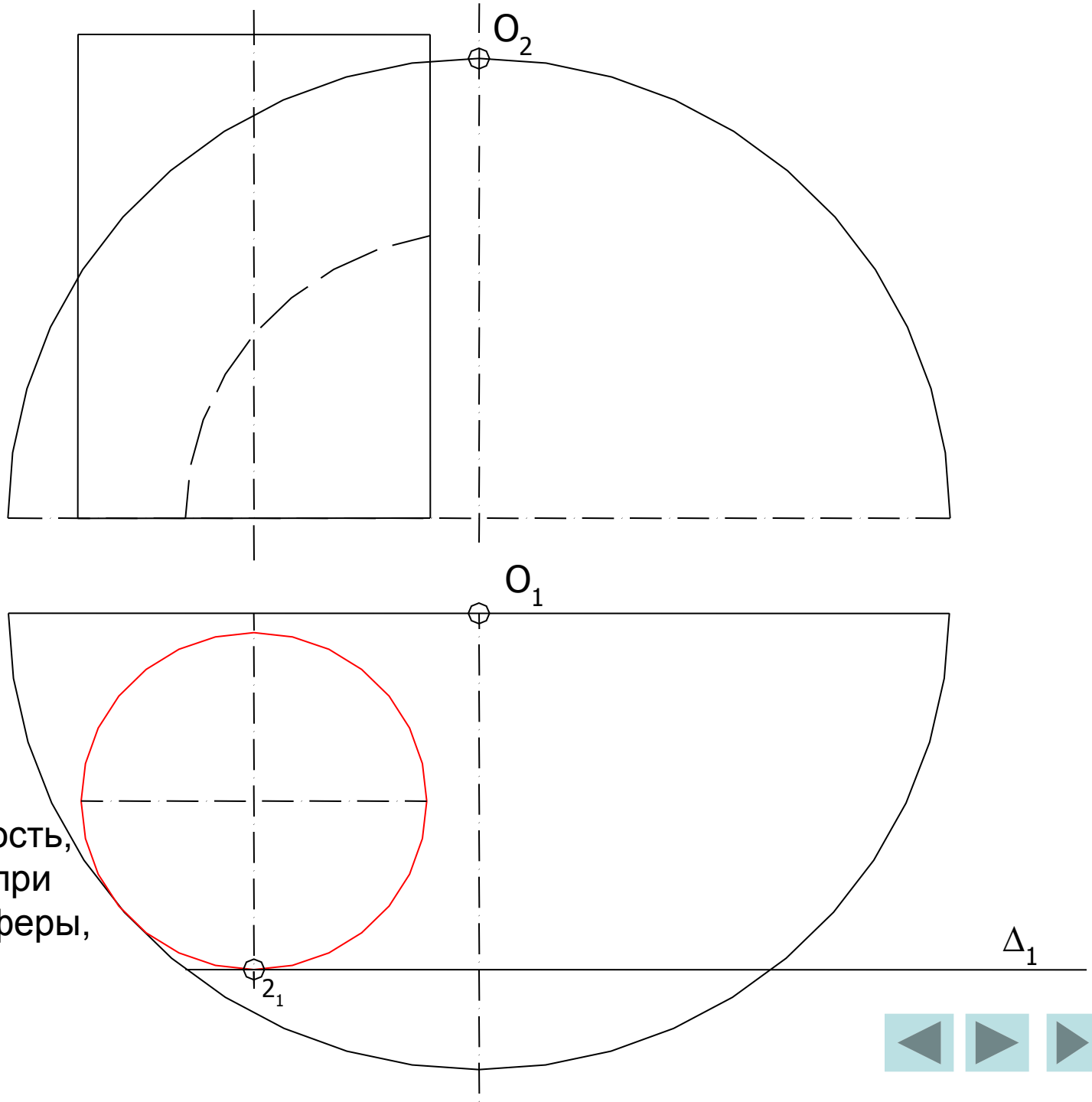
Решение:



Обозначим точку пересечения Δ_1 с цилиндром

Дано:

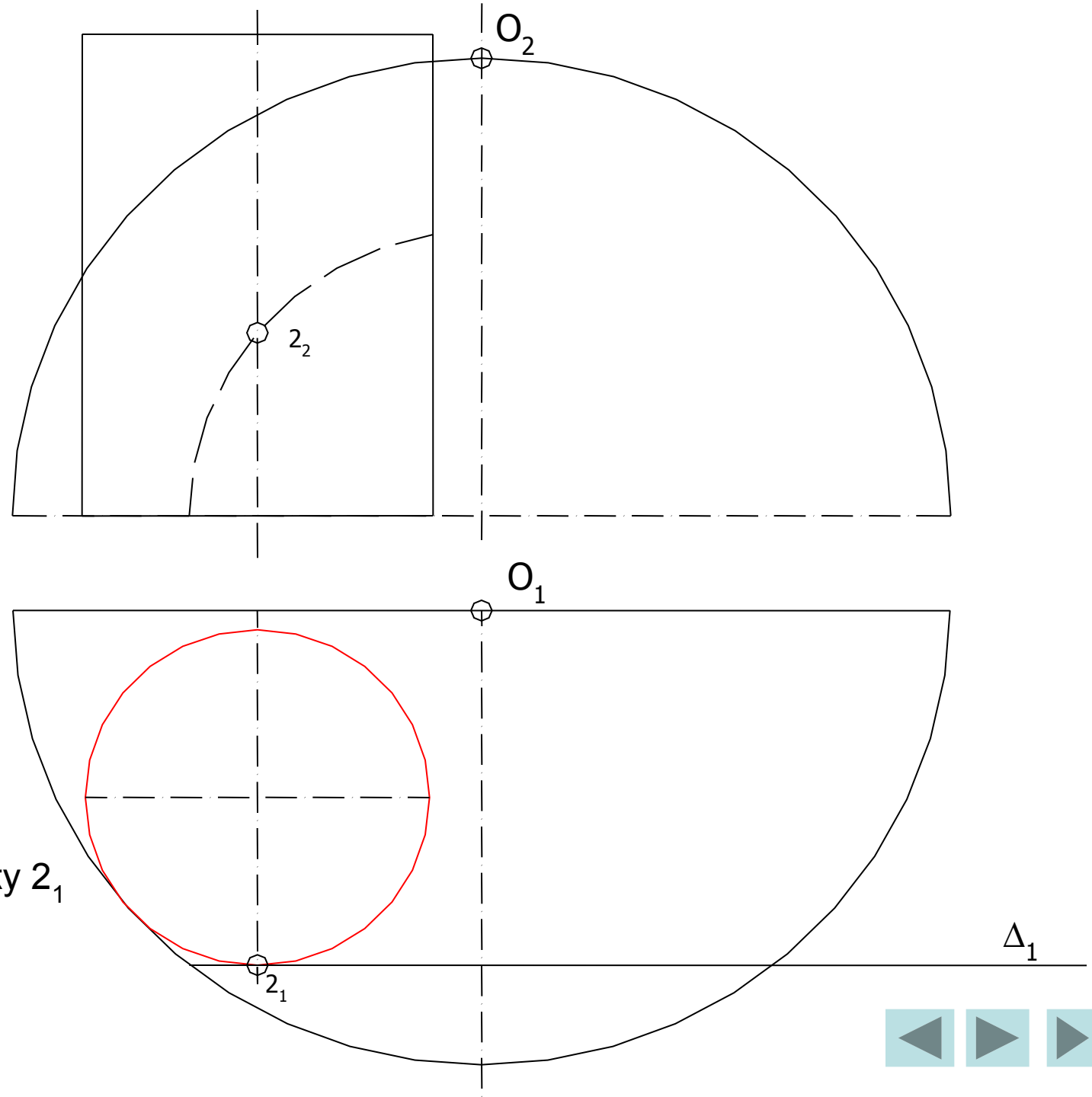
Решение:



Построим окружность, образовавшуюся при пересечении Δ_1 сферы, в $п_2$(в пределах цилиндра)

Дано:

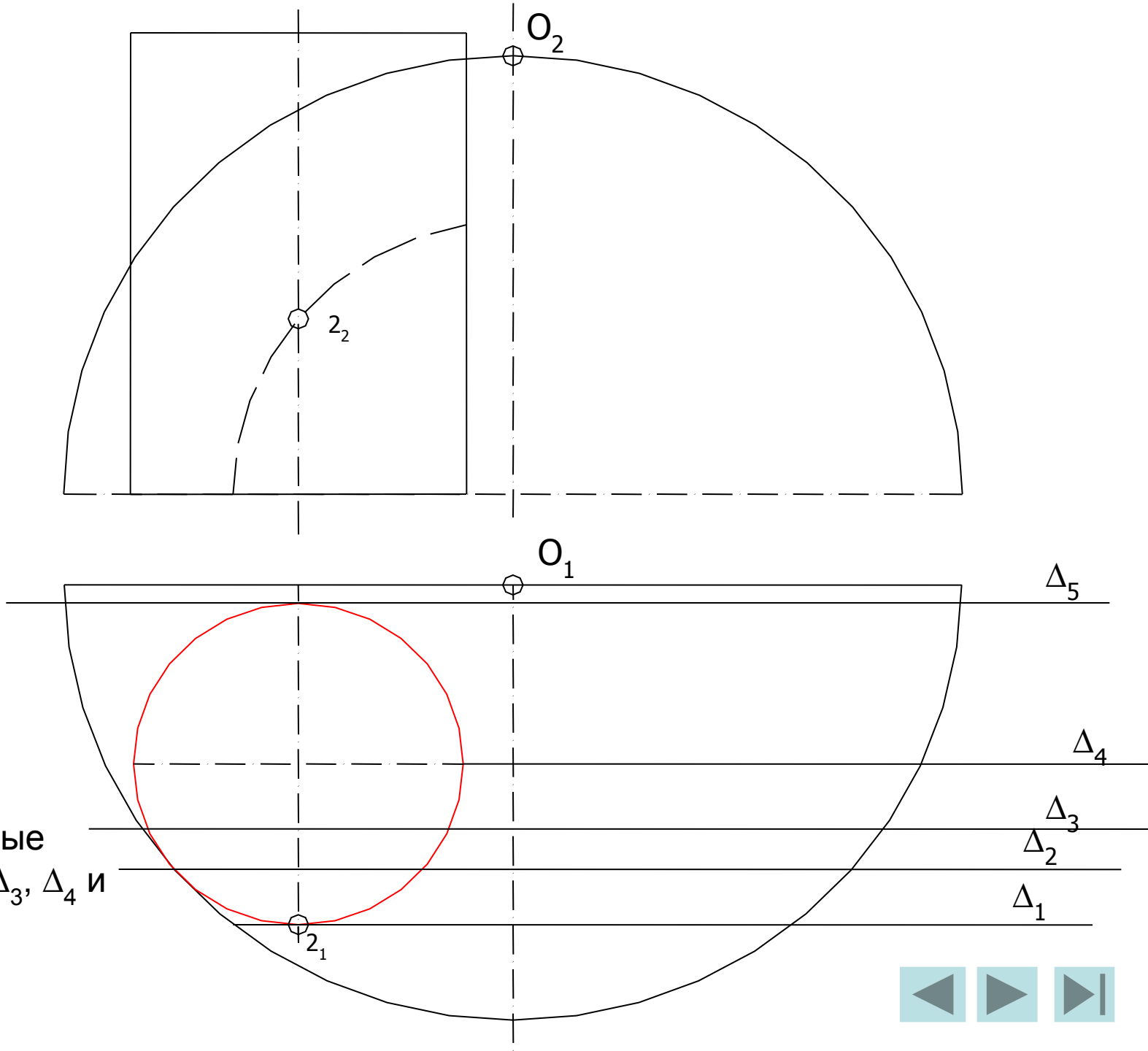
Решение:



Спроецируем точку 2_1 на $п_2$.

Дано:

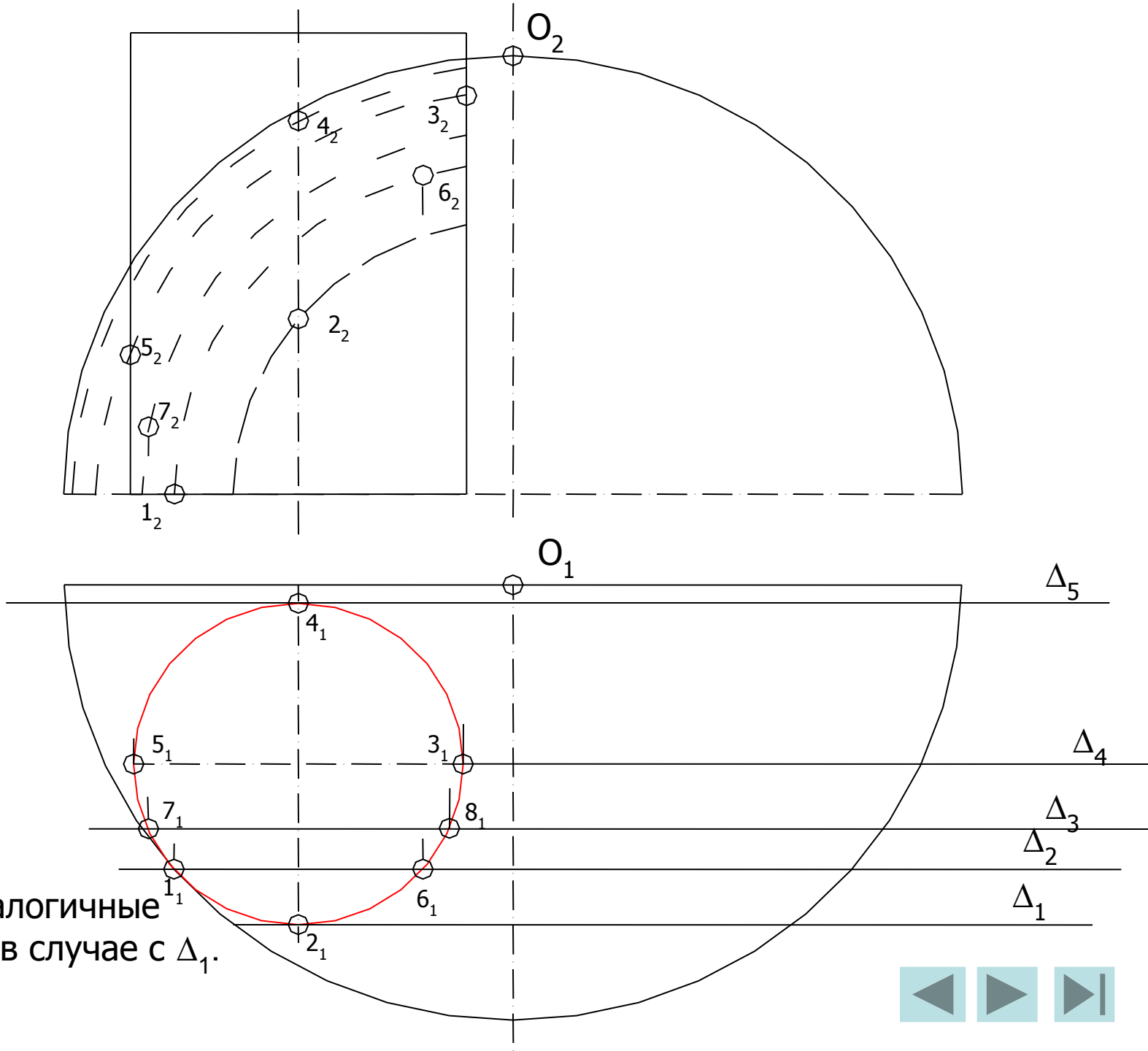
Решение:



Проведем в $п_1$ вспомогательные плоскости Δ_2, Δ_3, Δ_4 и Δ_5.

Дано:

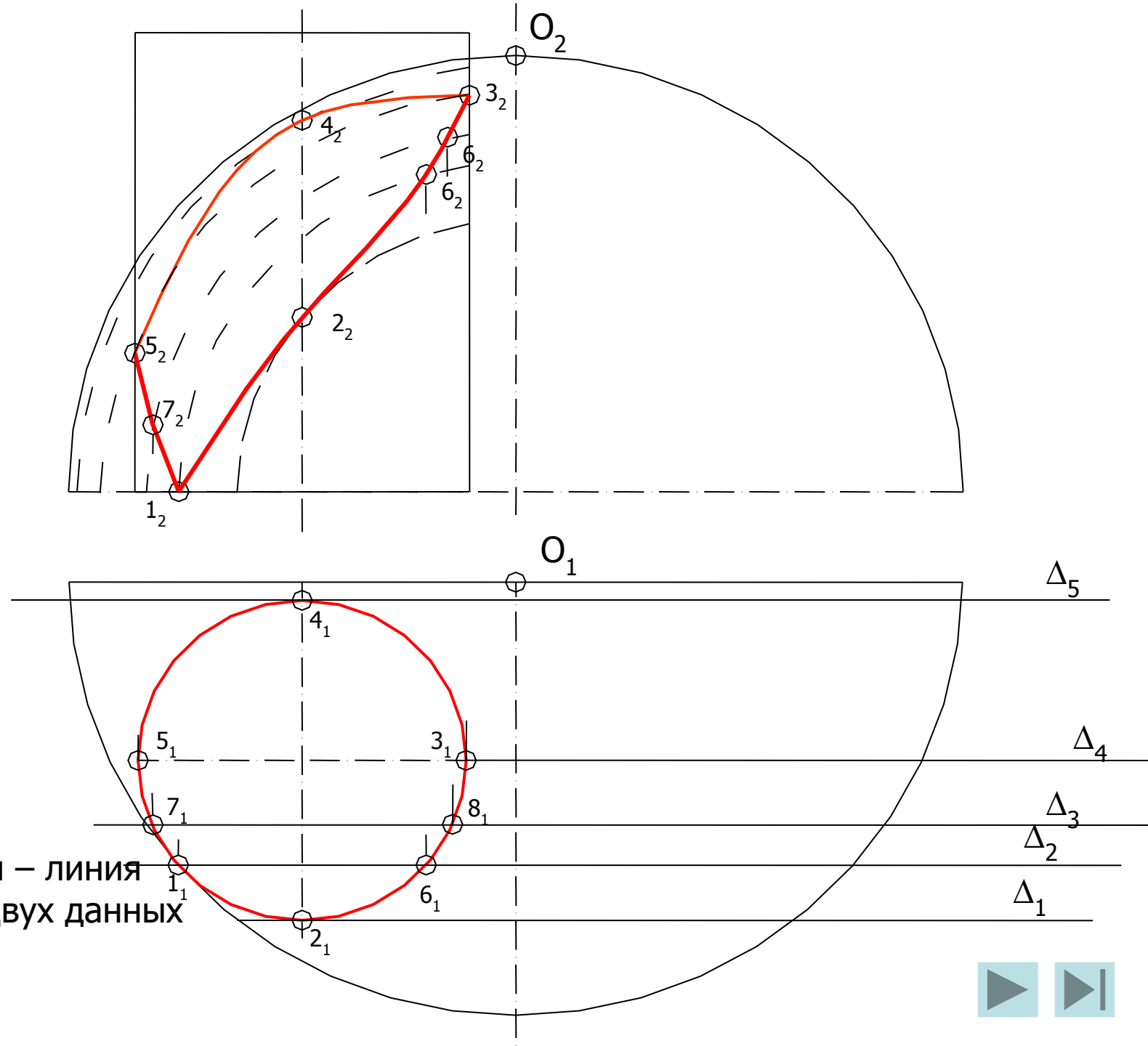
Решение:



Проделаем аналогичные операции, как в случае с Δ_1.

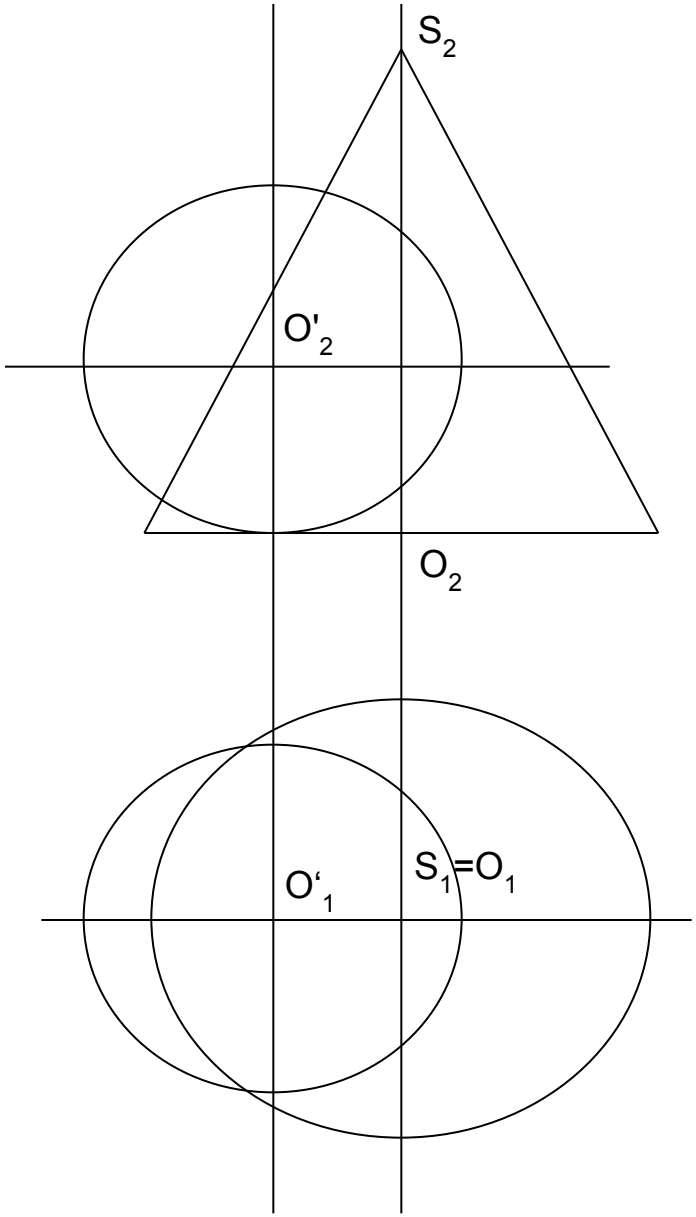
Дано:

Решение:



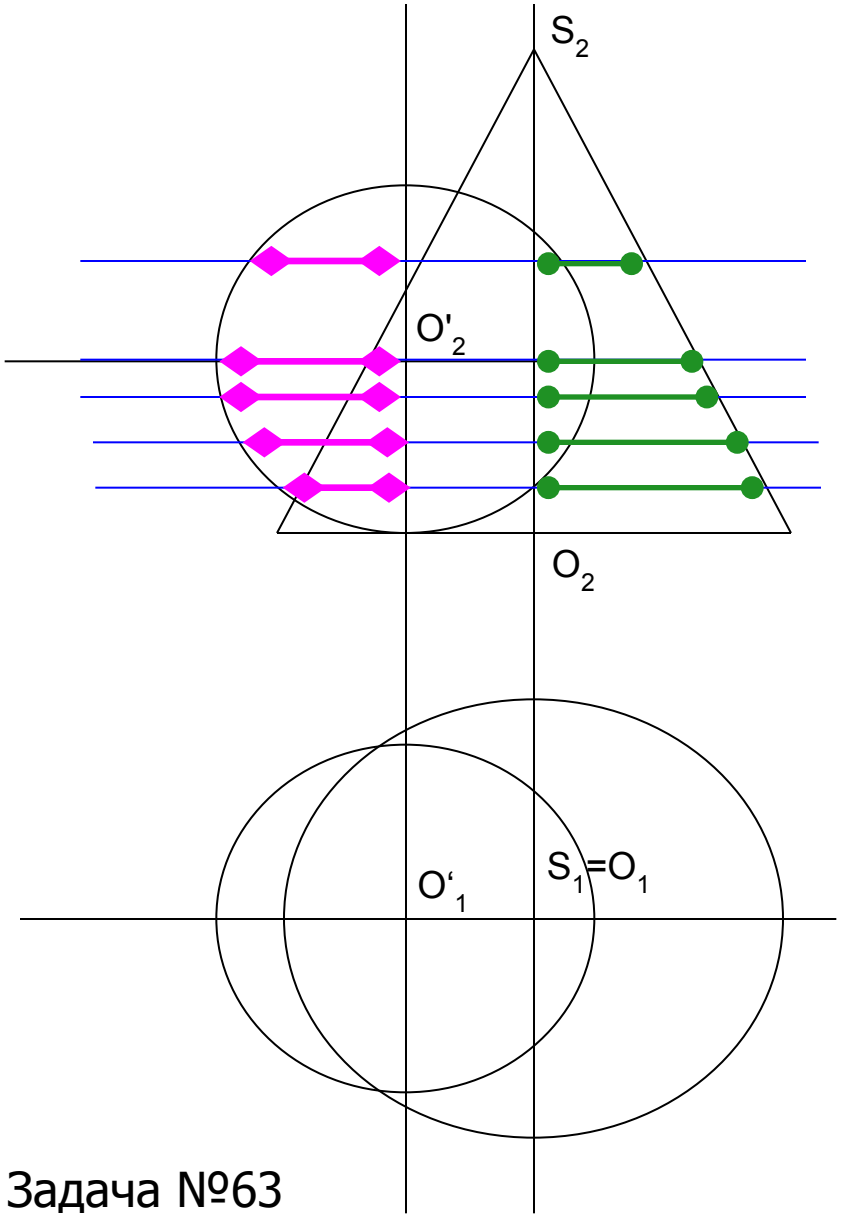
Красная линия – линия пересечения двух данных поверхностей.

63. Построить линию пересечения конуса и сферы.



Задача №63

1. Строим вспомогательные секущие плоскости.



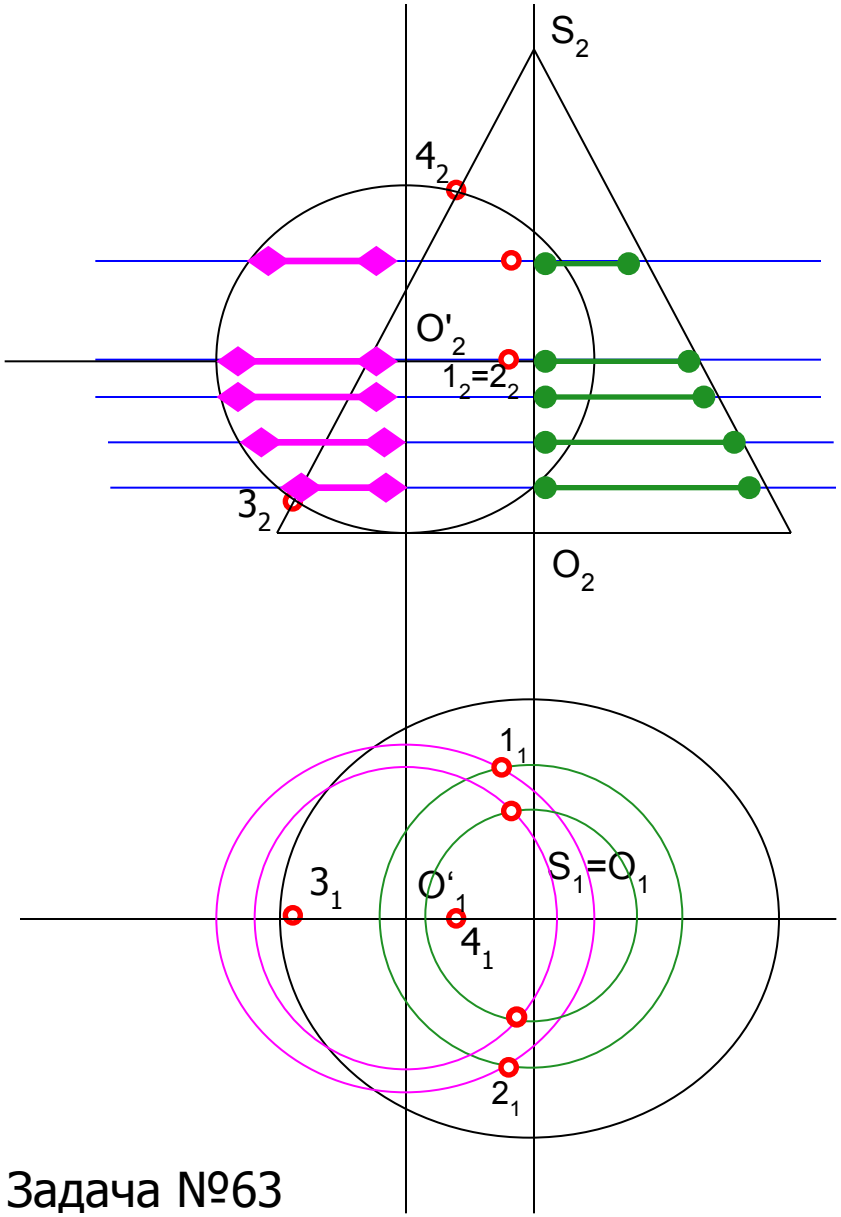
Затем на фронтальной проекции замеряем расстояния от оси цилиндра до его образующих, и этим радиусом проводим окружности на горизонтальной проекции с центром в т. O_1.

Потом замеряем расстояние от оси шара до окружности (на фронт. проекции) и строим окружности на горизонтальной проекции.

Точки их пересечения и будут точками пересечения двух поверхностей.

Задача №63

Строим точки пересечения поверхностей.



По аналогии строим остальные точки пересечения плоскостей.

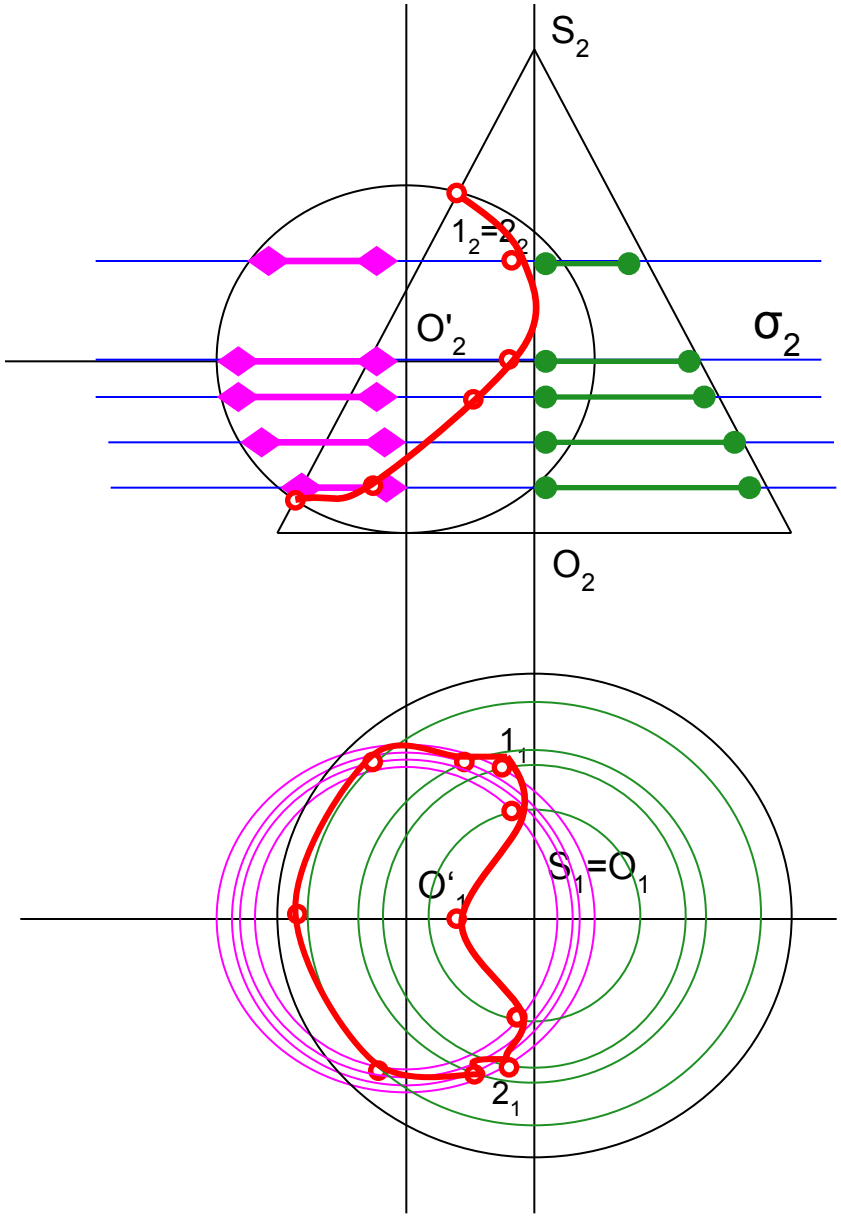
Точки расположенные на оси поверхностей, будут точками смены видимости.

=> 1 и 2 – точки смены видимости.

Точки 3 и 4 – опорные точки, т.к. лежат на пересечении образующей конуса с сферой.

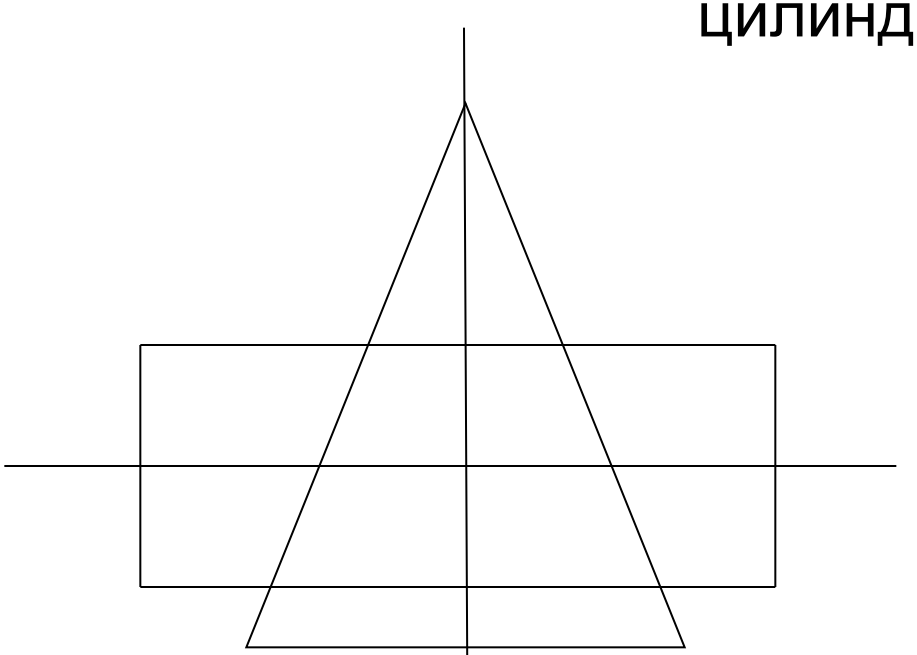
Задача №63

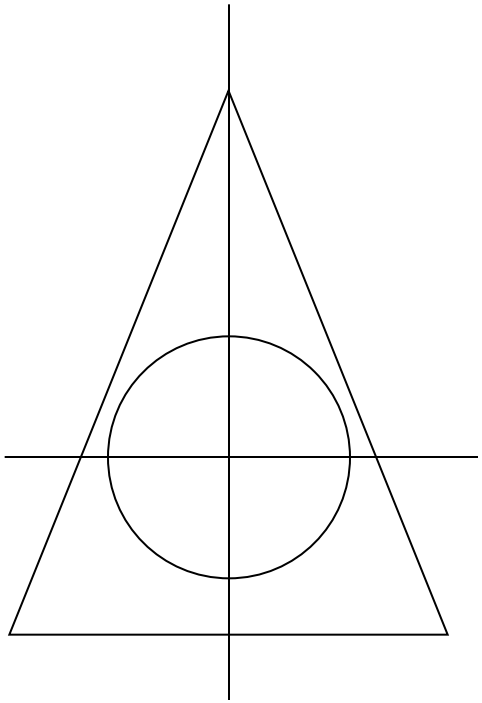
Строим саму линию пересечения.

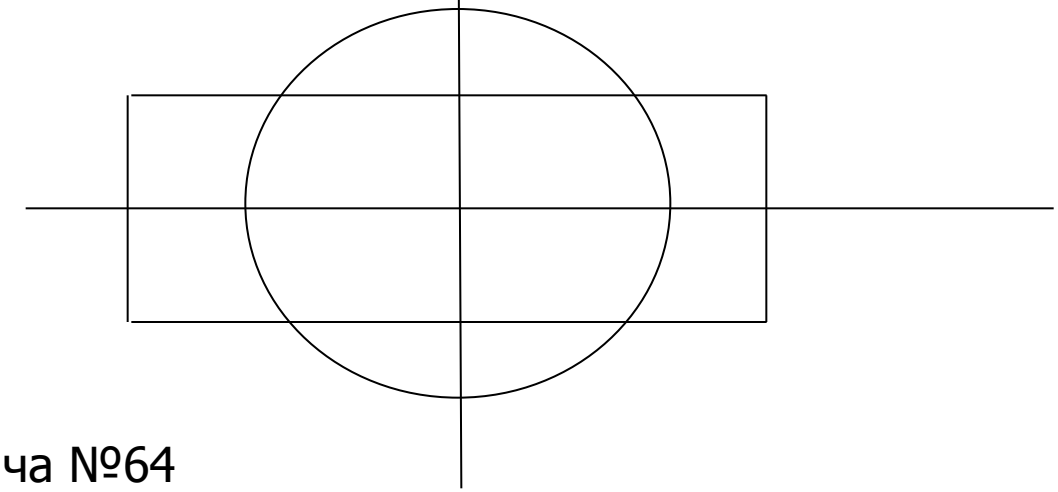


Задача №63

64. Построение линии пересечения конуса и цилиндра.

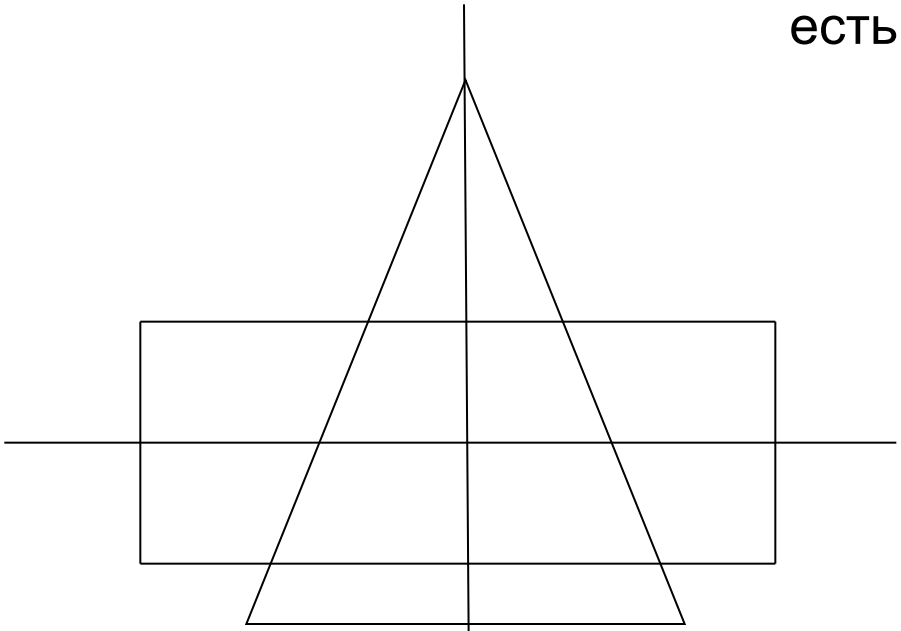


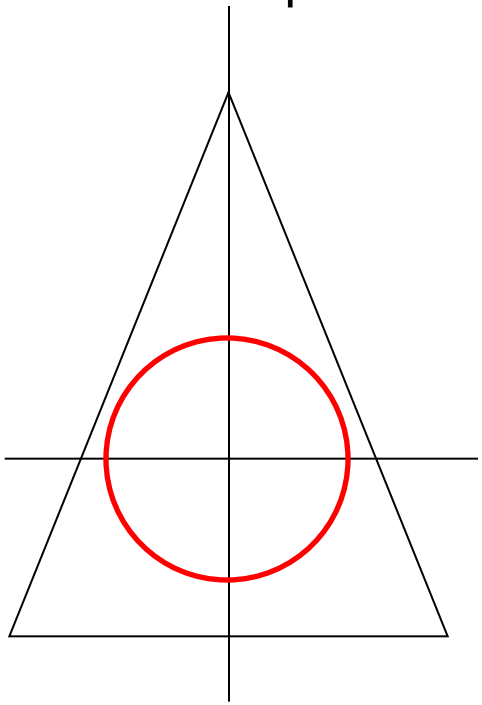


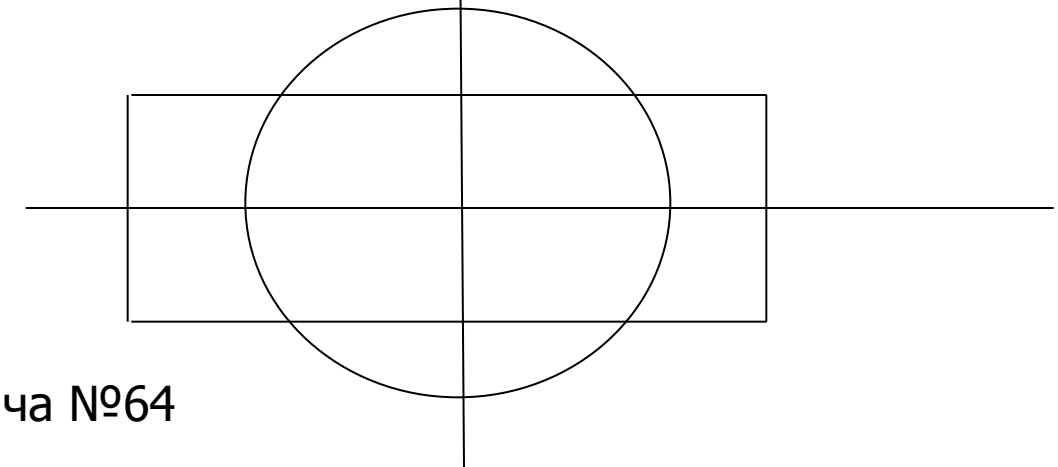


Задача №64

На **ПРОФИЛЬНОЙ** проекции цилиндр занимает проецирующее положение, => на **ПРОФИЛЬНОЙ** проекции линия пересечения уже есть.

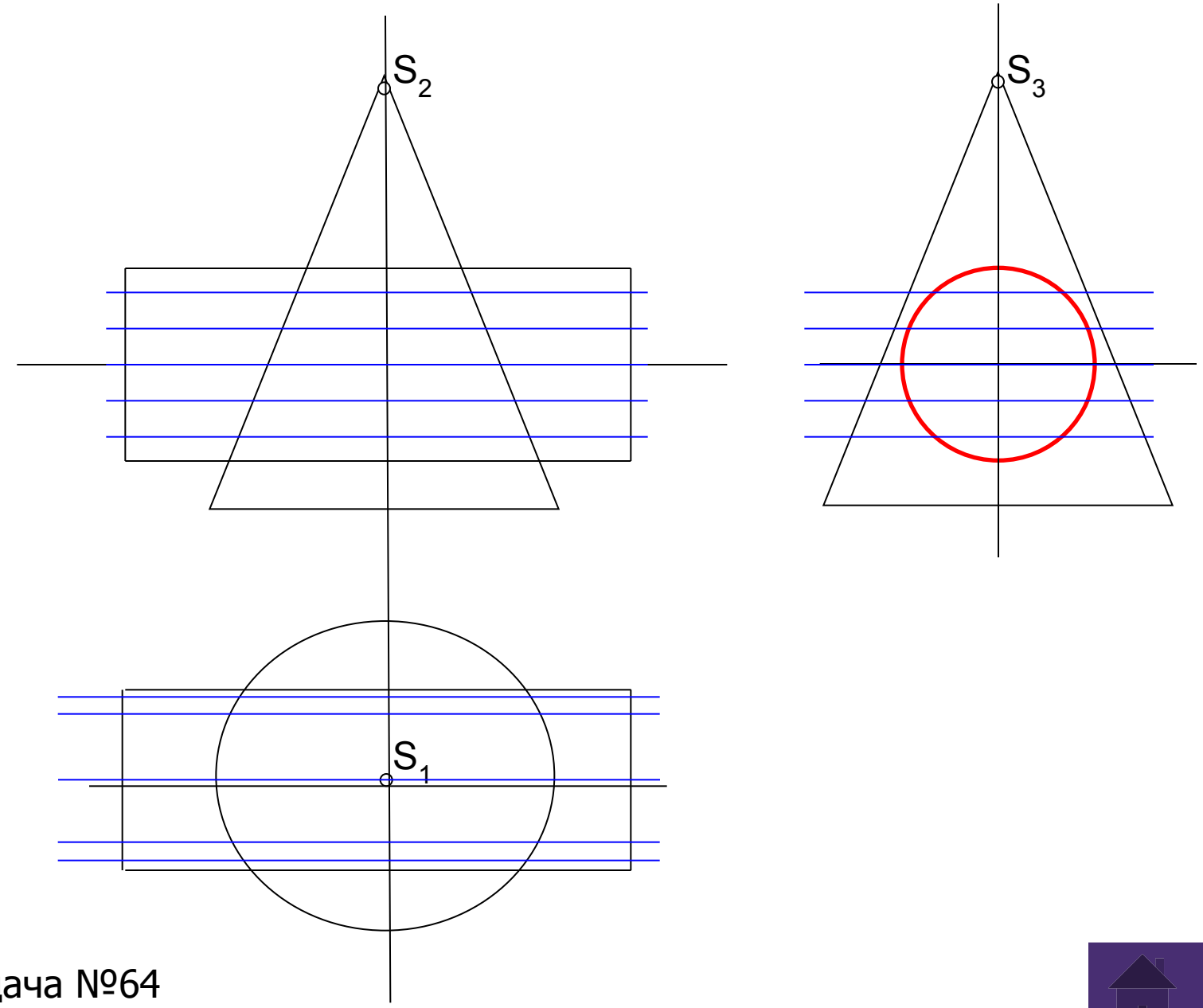






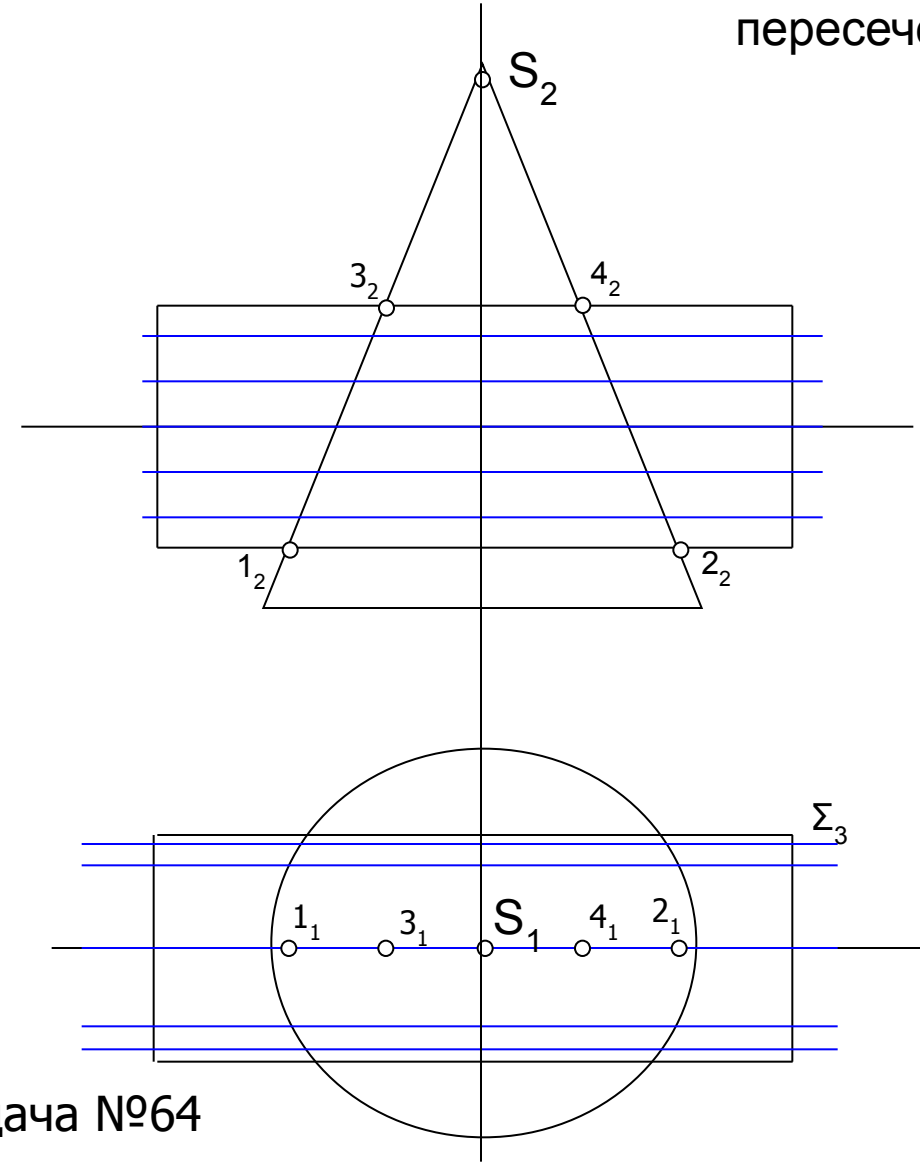
Задача №64

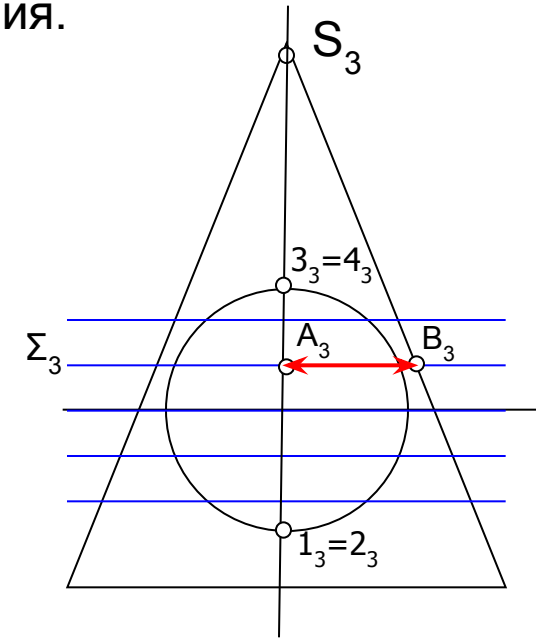
1.Строим вспомогательные плоскости уровня.



Задача №64

2.Строим линию пересечения, замеряем r, на фронтальной проекции и делаем засечки на соответствующих вспомогательных плоскостях, горизонтальной проекции. Полученные точки будут принадлежать линии пересечения.

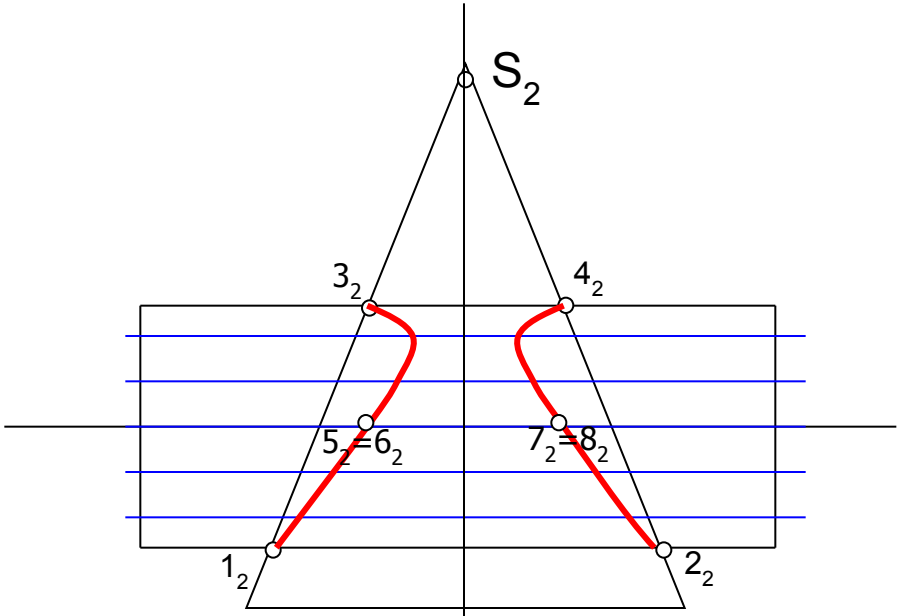


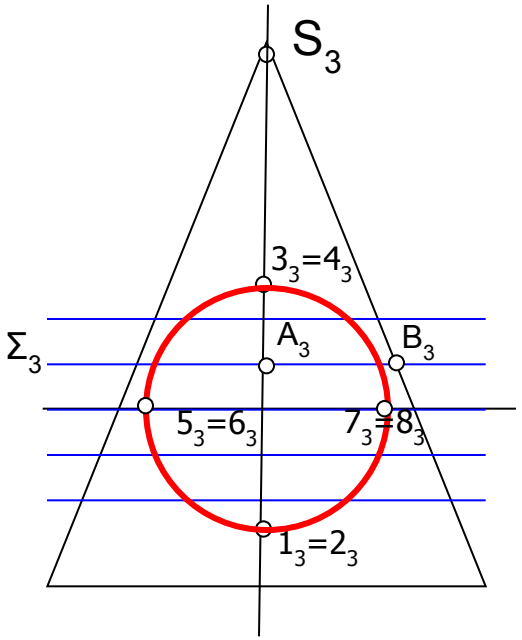


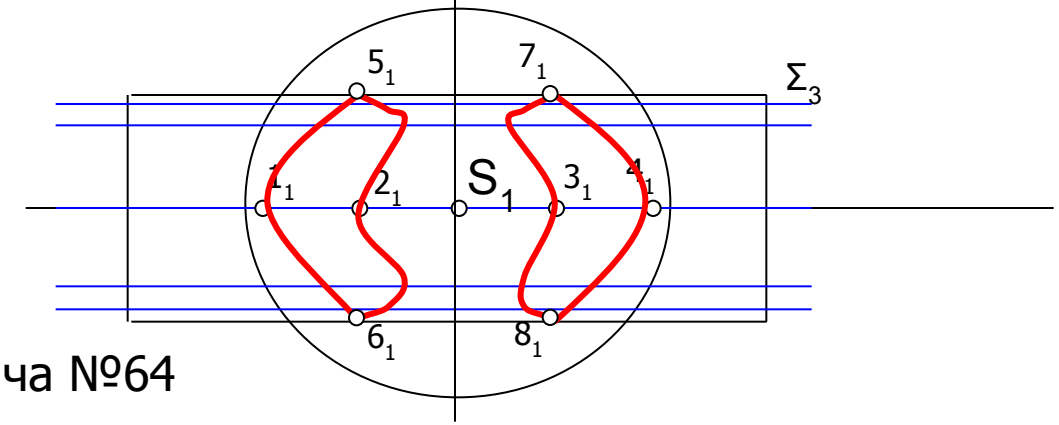
Для плоскости Σ_3, r является отрезок АВ, то есть расстояние от оси конуса, до его образующей.

Задача №64

Строится искомая линия пересечения.



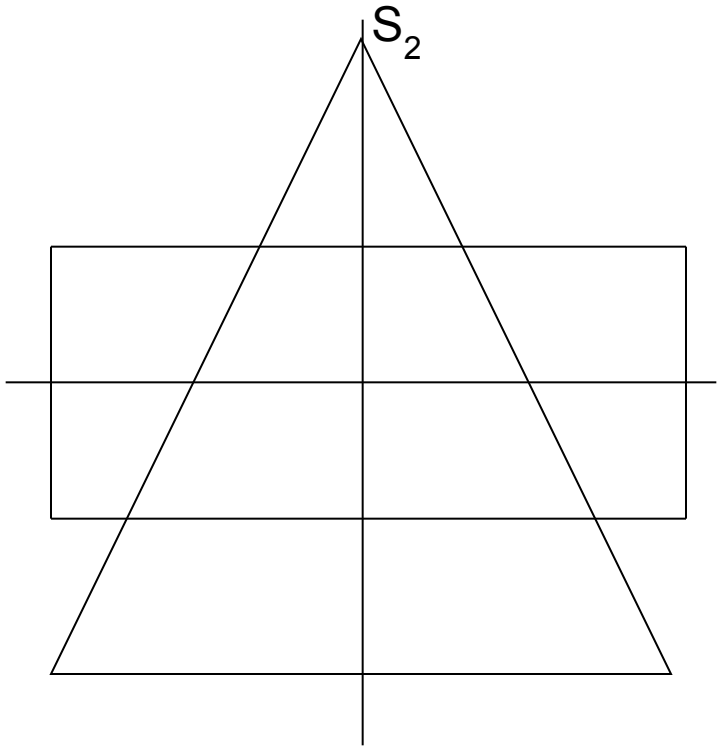


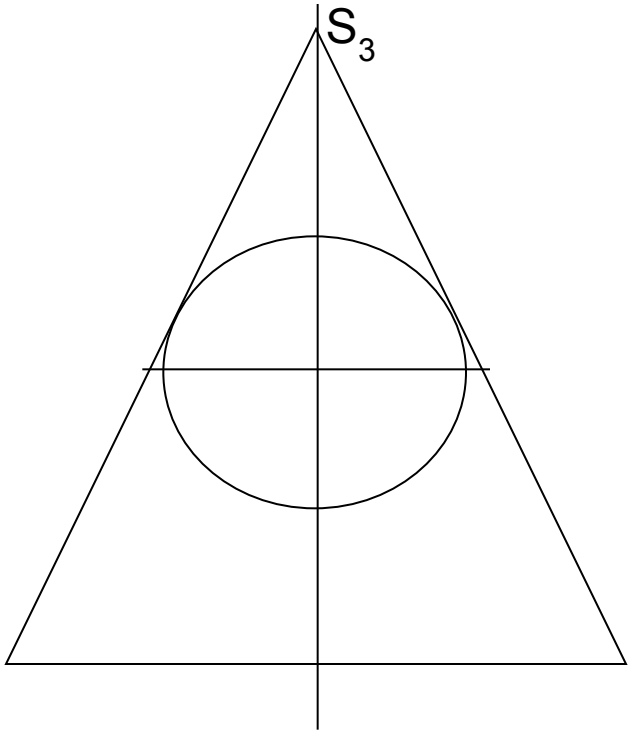


Точки, расположенные на оси поверхностей будут точками смены видимости => точки 5,6,7,8 – точки смены видимости.

Задача №64

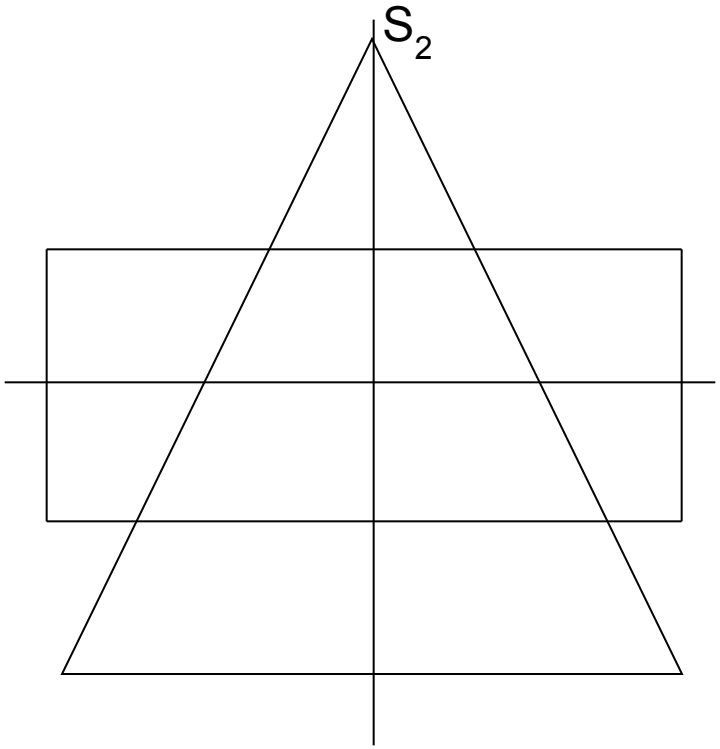
65. ***Построить линию пересечения конуса и цилиндра.***

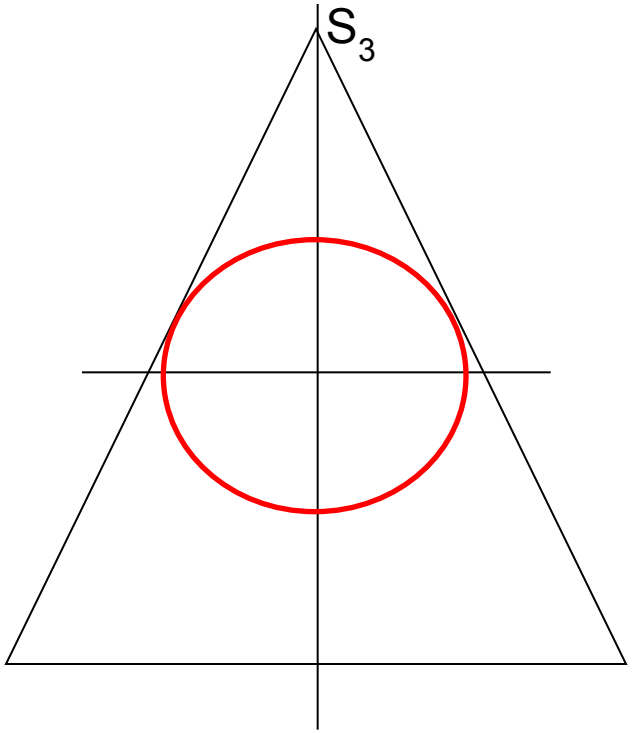




Задача №65

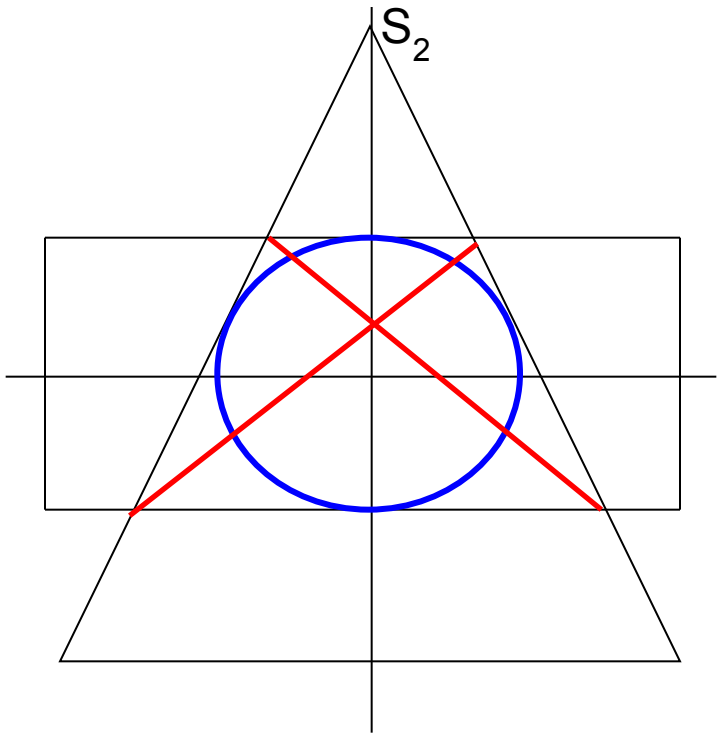
На **профильной** проекции цилиндр находится в проецирующем положении => на **профильной** проекции линия пересечения уже есть.

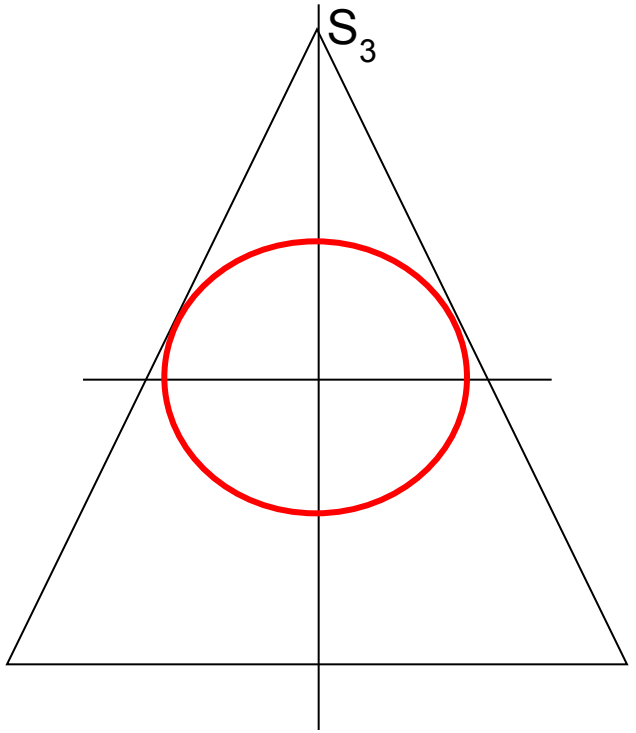




Задача №65

Искомую линию пересечения находим согласно теореме Монжа:
Если две поверхности второго порядка описаны около третьей поверхности второго порядка или вписаны в неё, то они пересекаются по двум кривым, плоскости которых проходят через прямую, соединяющую точки пересечения линий прикосновения.
=> строится вписанная сфера, и теперь теорема Монжа применима к этой задаче.





Задача №65