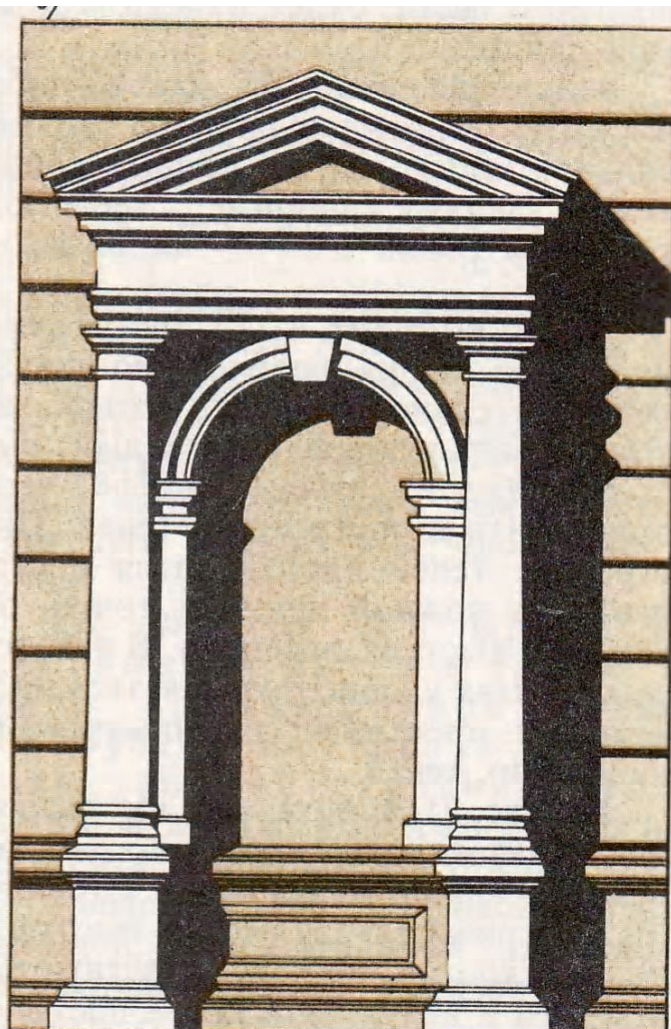
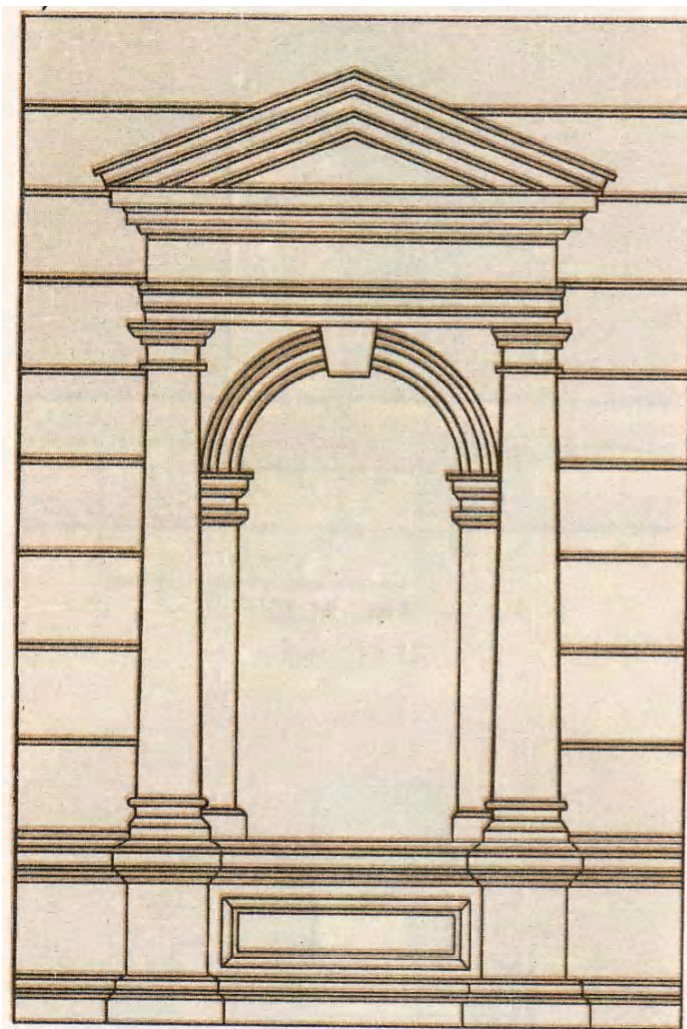


Лекция 15

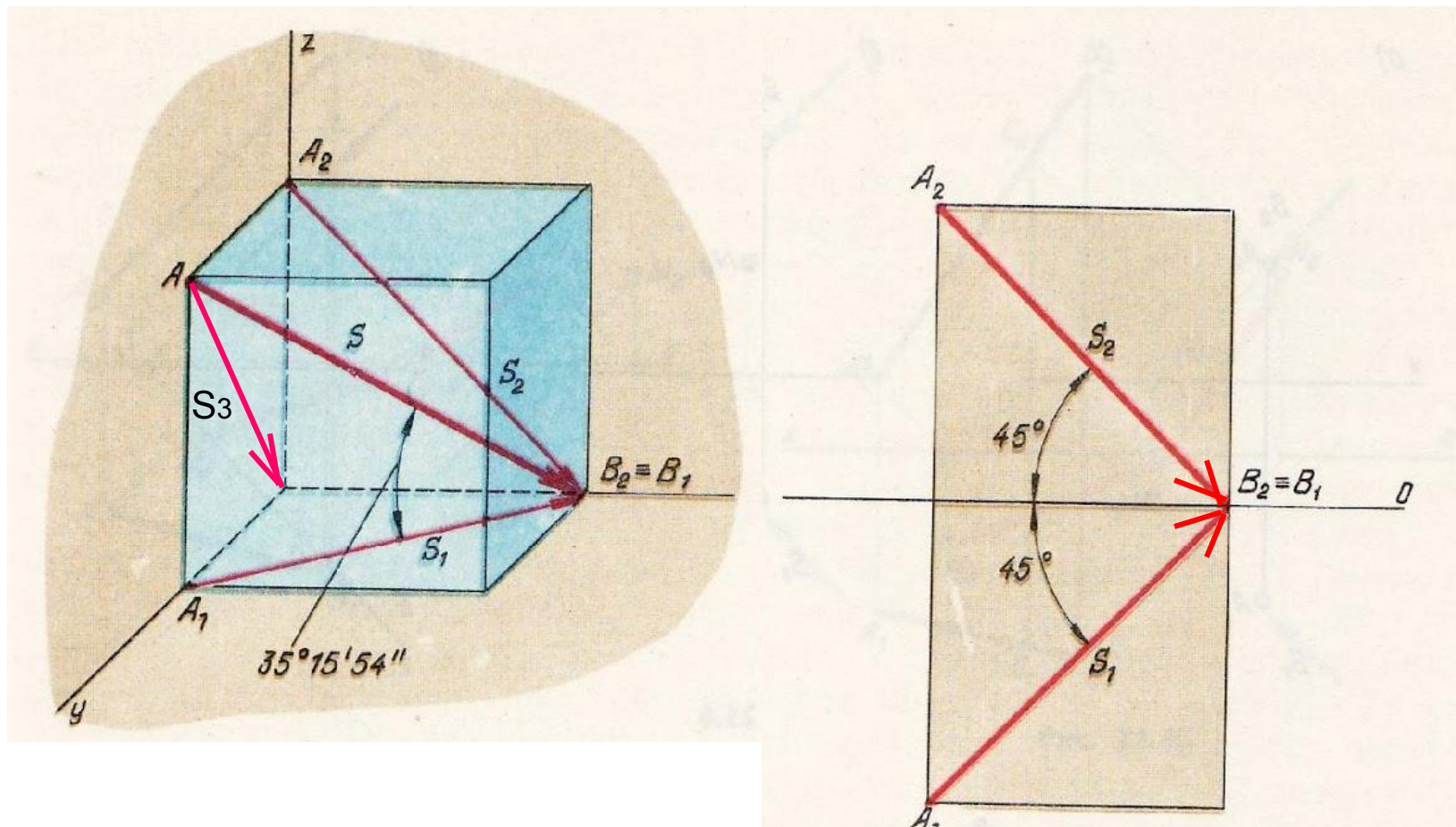
Построение теней в ортогональных проекциях

- Направление лучей света
- Тень от точки, отрезка прямой
- Методы построения теней (лучевых сечений, обратного луча)
- Тени от плоских фигур
- Построение собственных и падающих теней простых поверхностей (призмы, пирамиды, конуса, цилиндра)

Построение теней в ортогональных проекциях-
изобразительное средство, значительно повышающее
наглядность и выразительность архитектурного чертежа



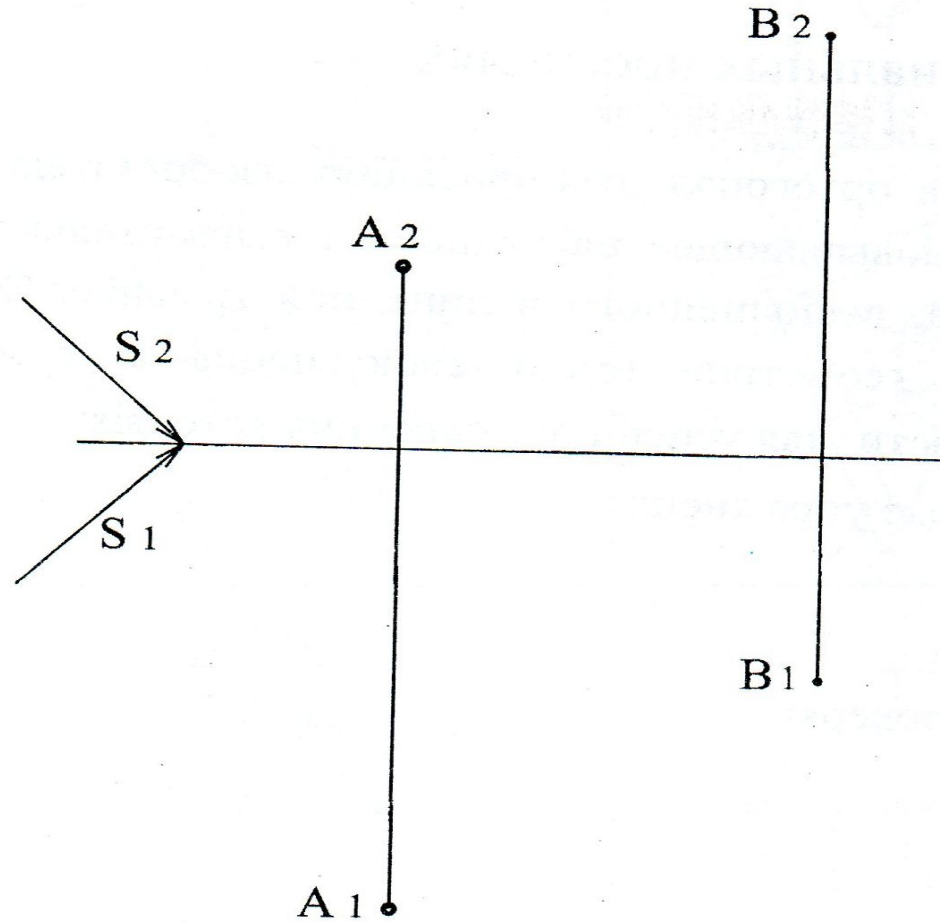
За **направление светового луча S** принята диагональ куба. Проекции луча S на Π_1 , Π_2 , Π_3 являются диагоналями квадратов и располагаются под углом 45°



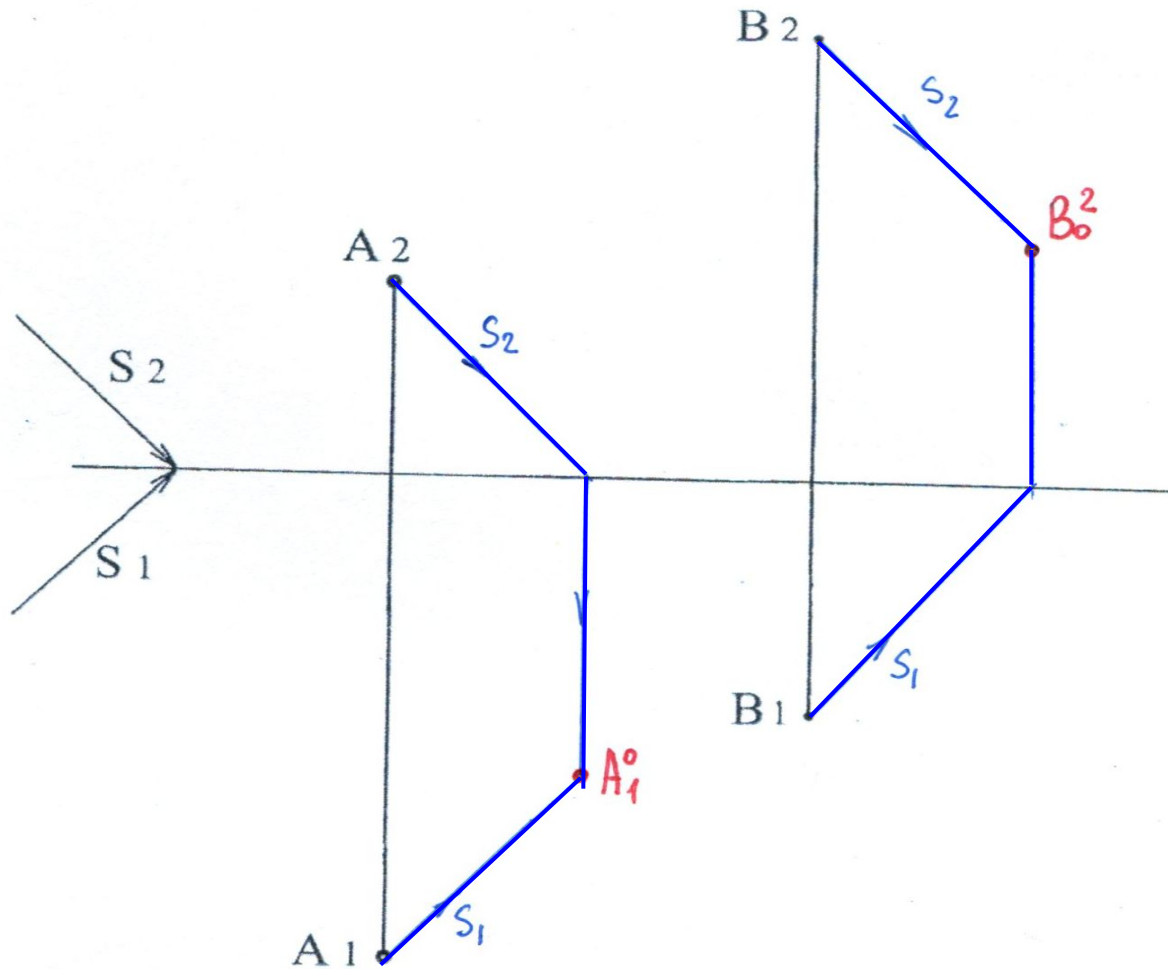
Построение тени от точки

Задача 12.1 стр.84:

Построить тени от
точек А и В



Решение: Через точки A и B необходимо пропустить световой луч и найти его ближайший след

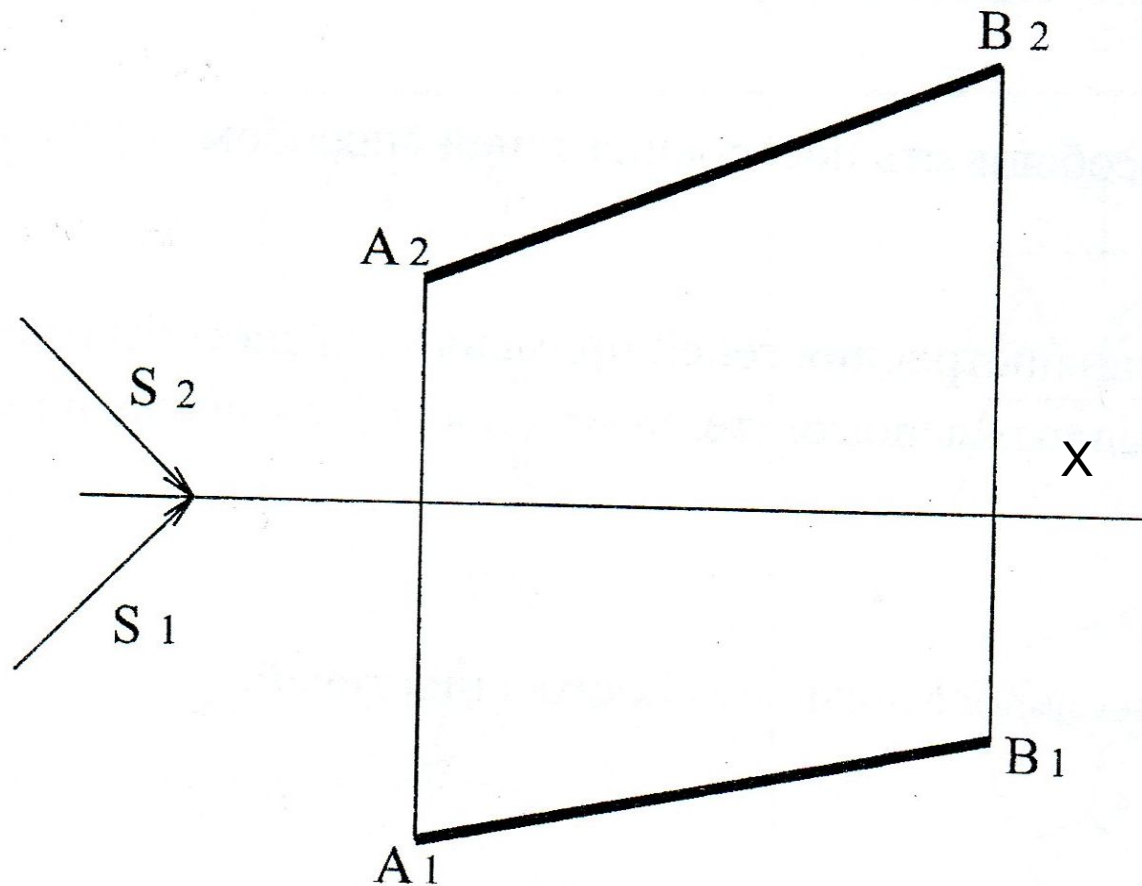


Построение тени от отрезка прямой

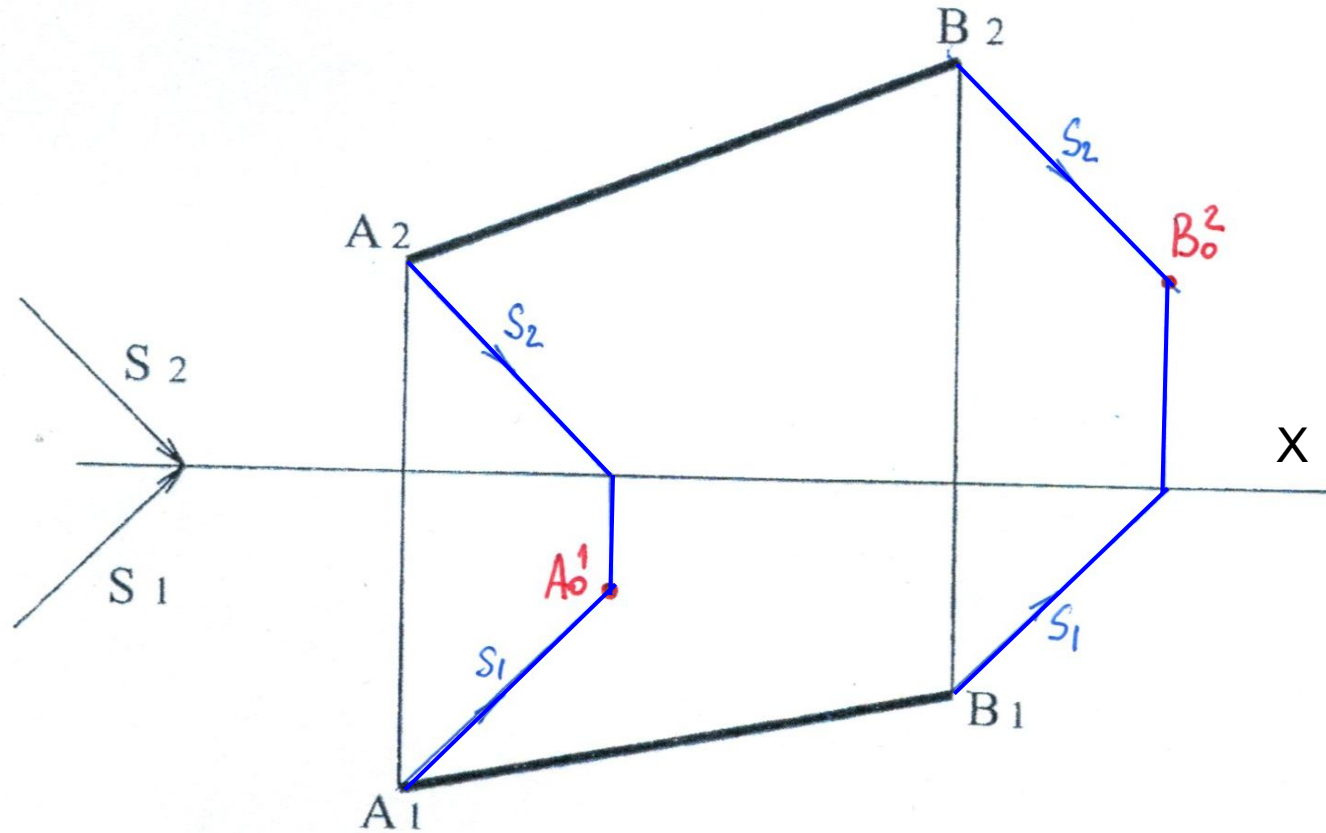
Задача 12.2 стр.84:

Построить тени
от отрезка АВ,
используя

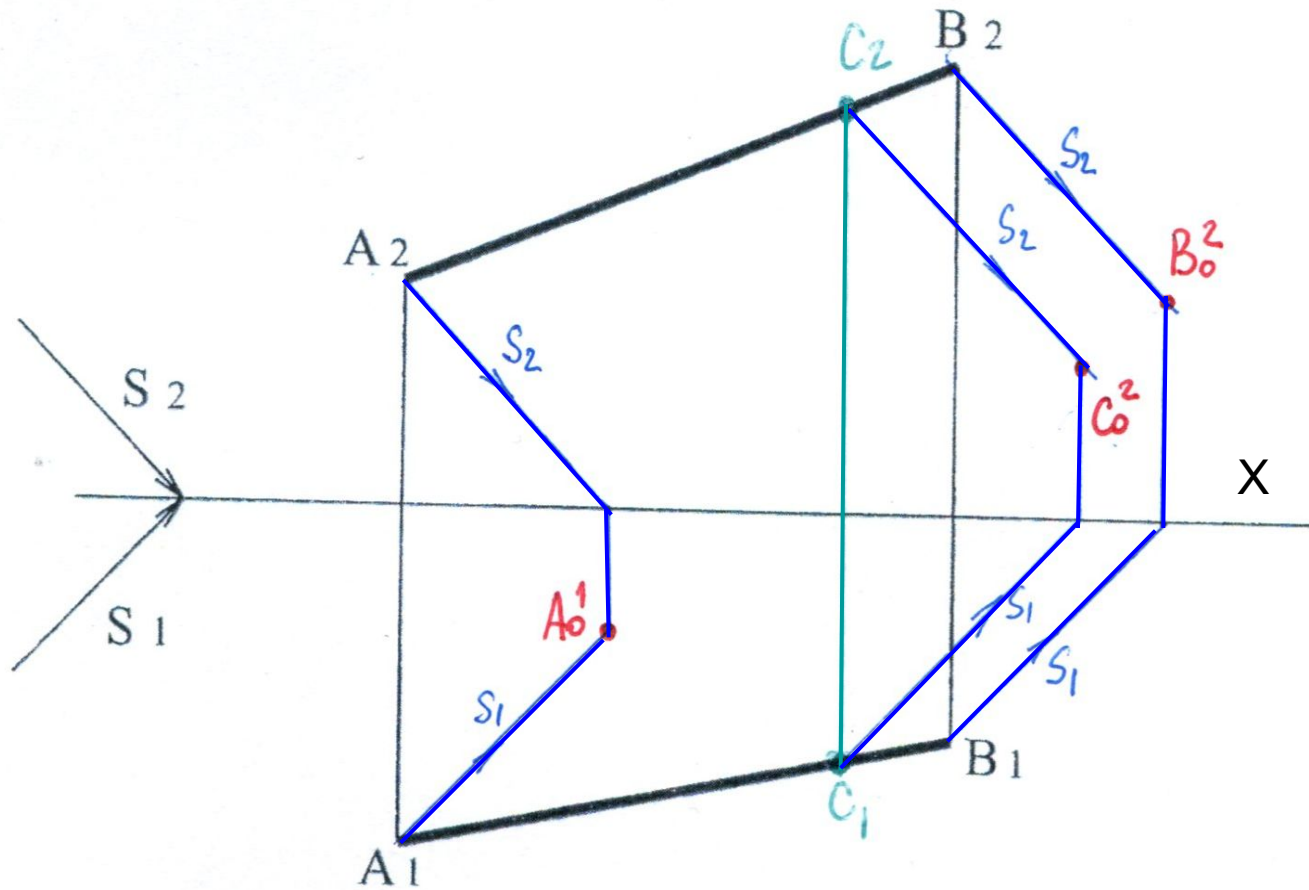
а) метод
промежуточной
точки



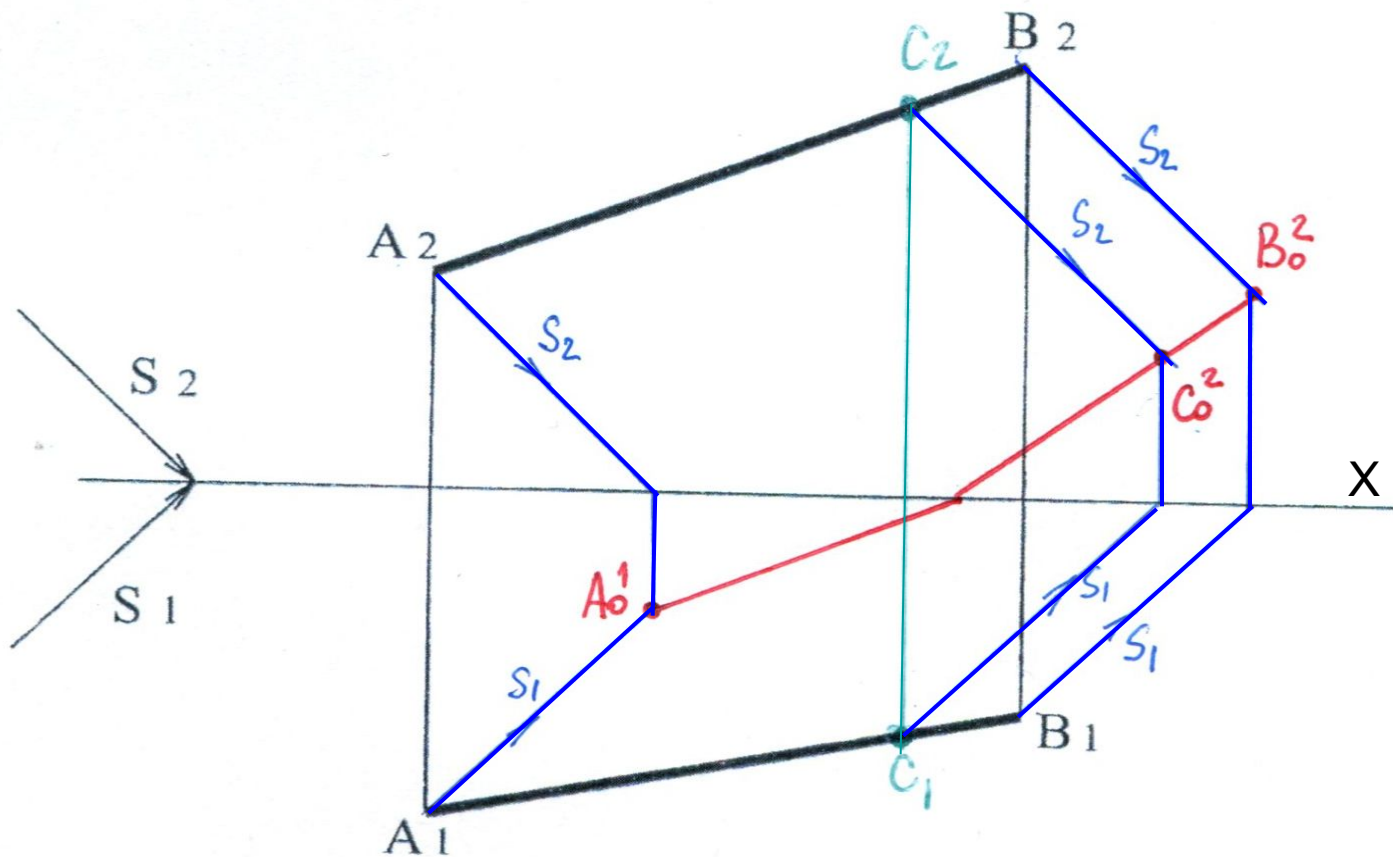
Решение: 1) Находим тени от концов отрезка. От (.)А тень попала на П1, от (.)В – на П2



2) На прямой произвольно зададим $(.)C$ и построим от нее тень. В данном случае тень упала на Π_2 - C_2°



3) Т.к. B_2° и C_2° попали на одну плоскость Π_2 , их можно соединить и получить направление **падающей тени** по стене. На оси X получаем точку излома и соединяем её с A_1° - получаем **падающую тень** на Π_1

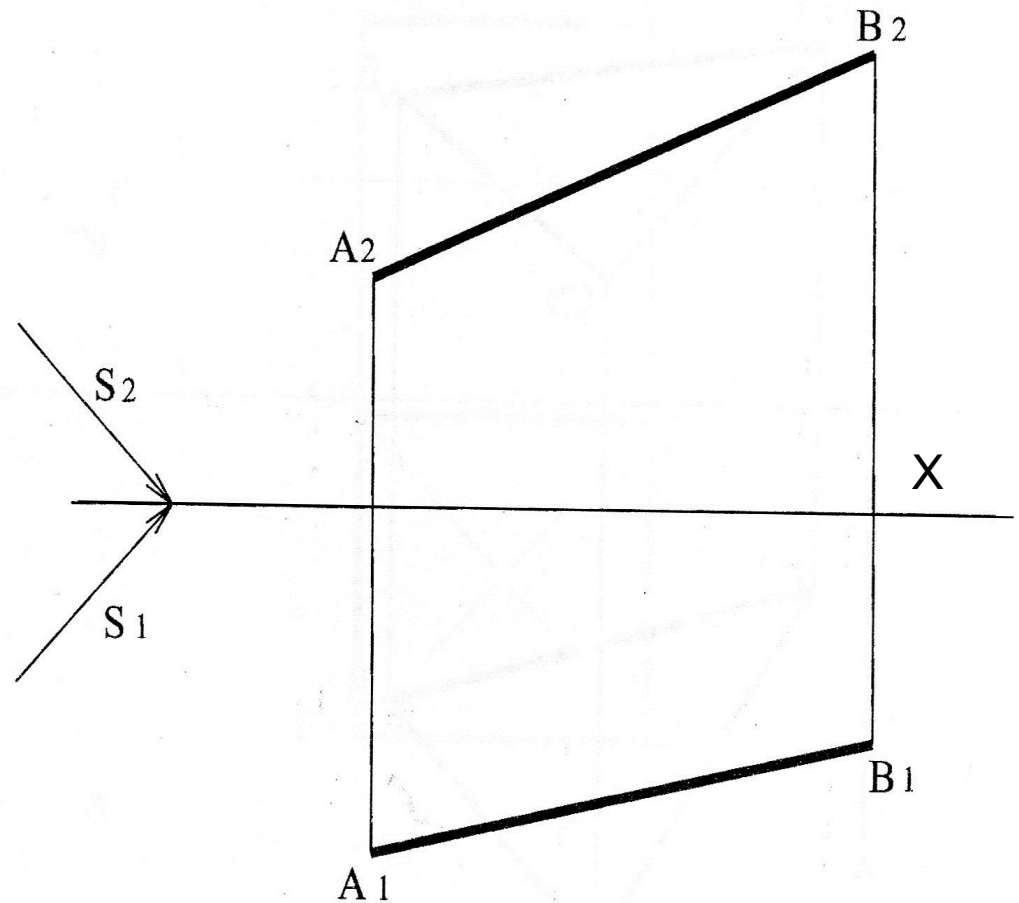


Построение тени от отрезка прямой

Задача 12.2 стр.85:

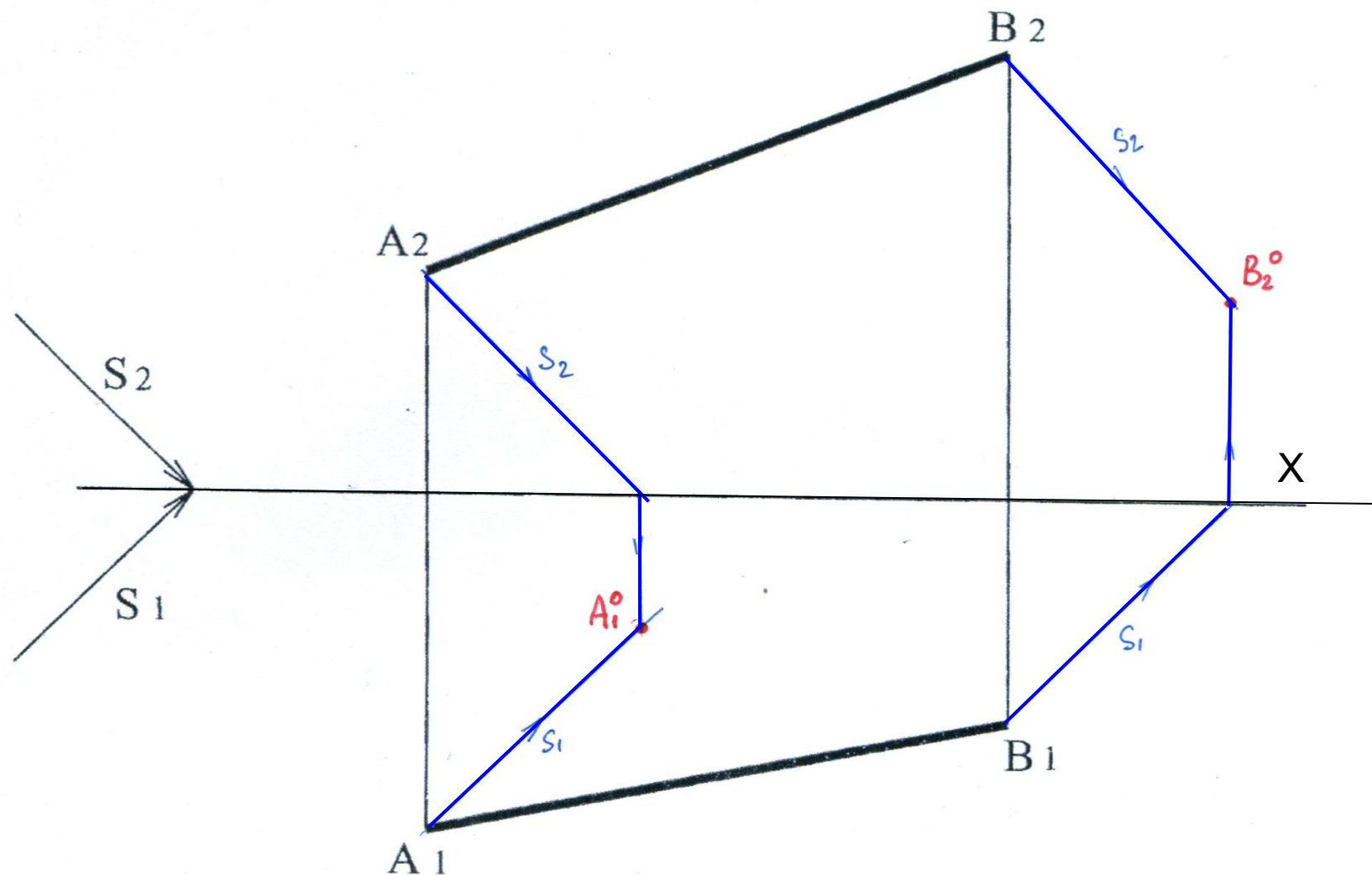
Построить тени от
отрезка АВ,
используя

б) **метод ложной
тени**

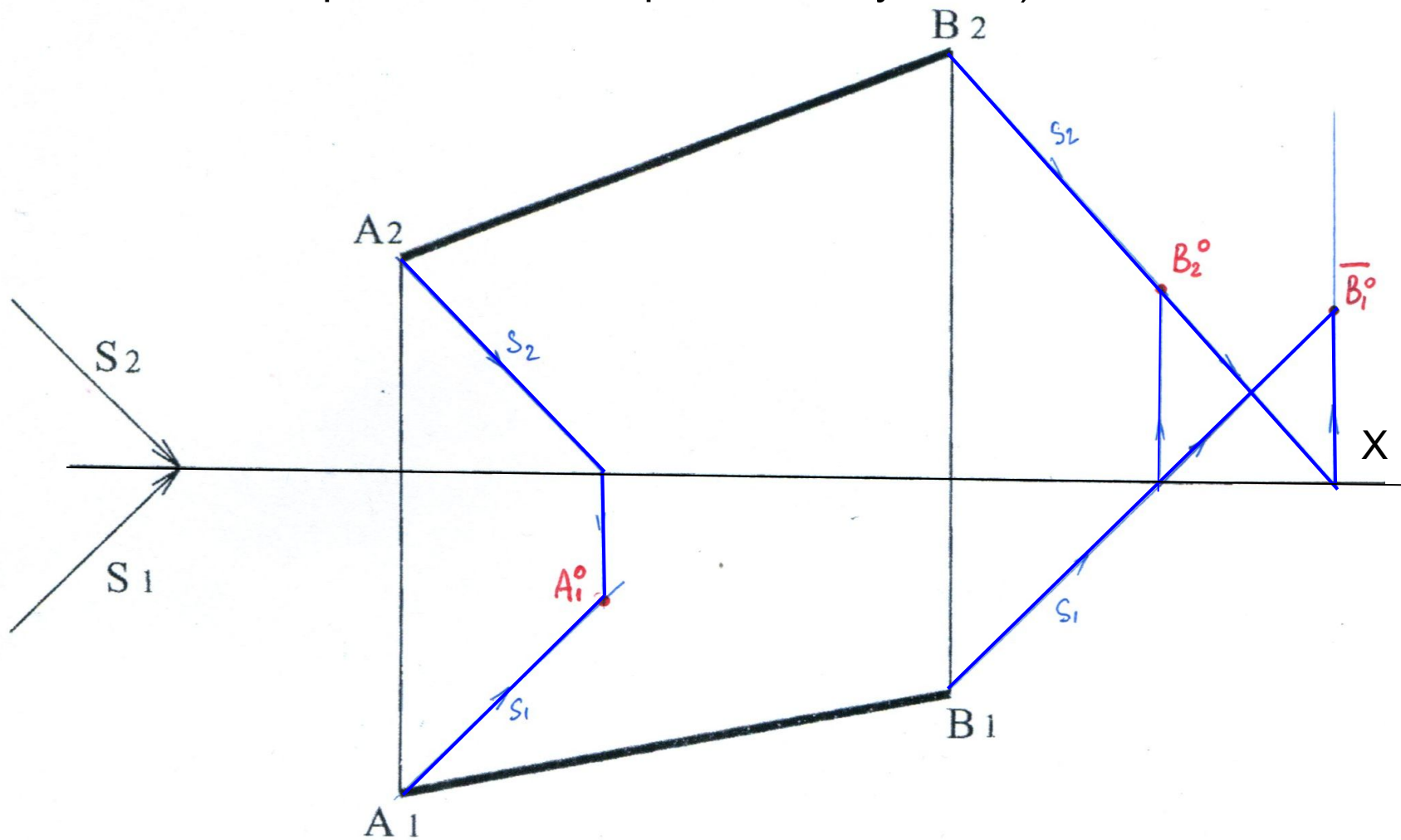


Решение: 1) Находим тени от концов отрезка.

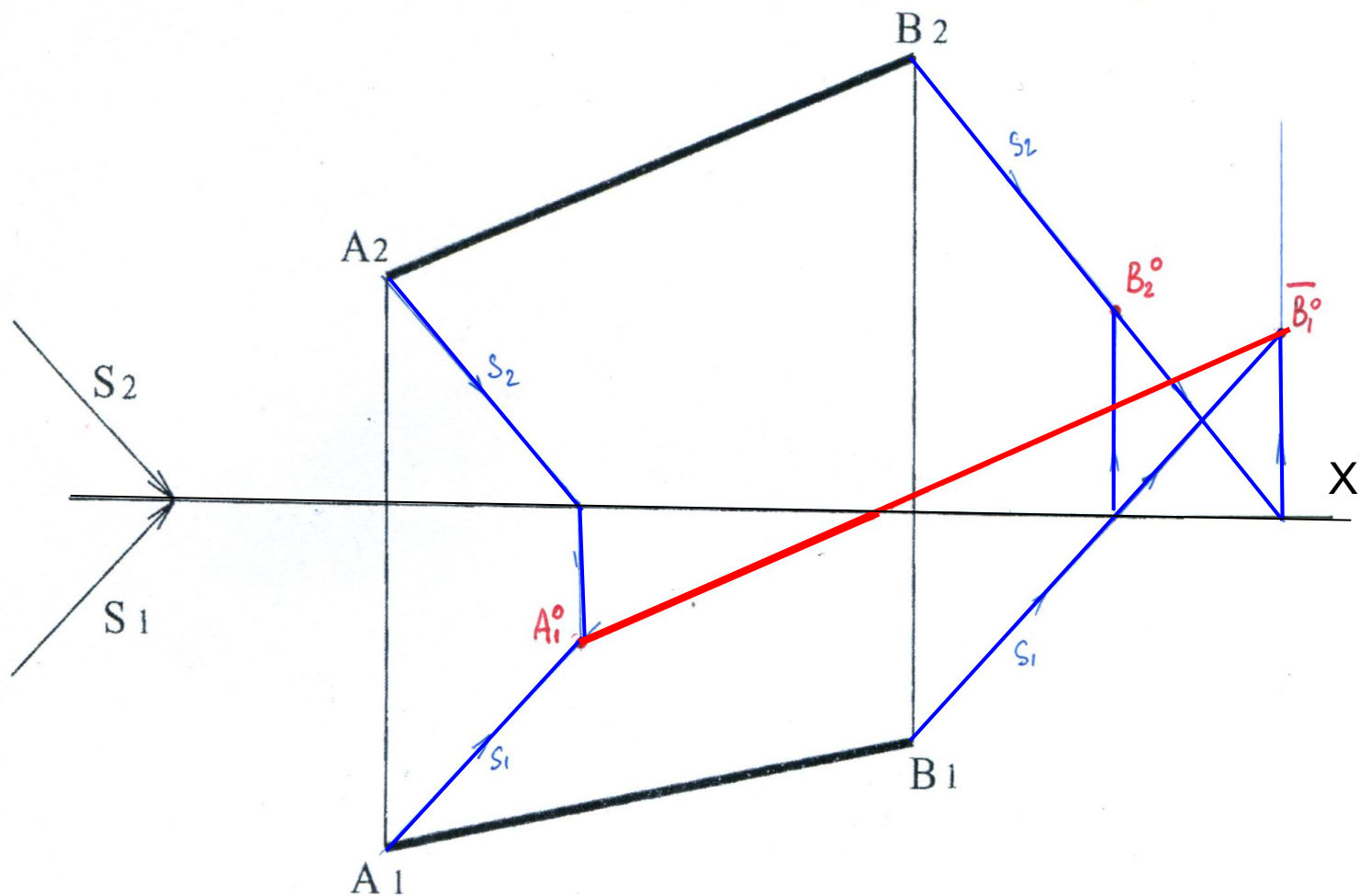
От (.)А тень попала на Π_1 , от (.)В – на Π_2



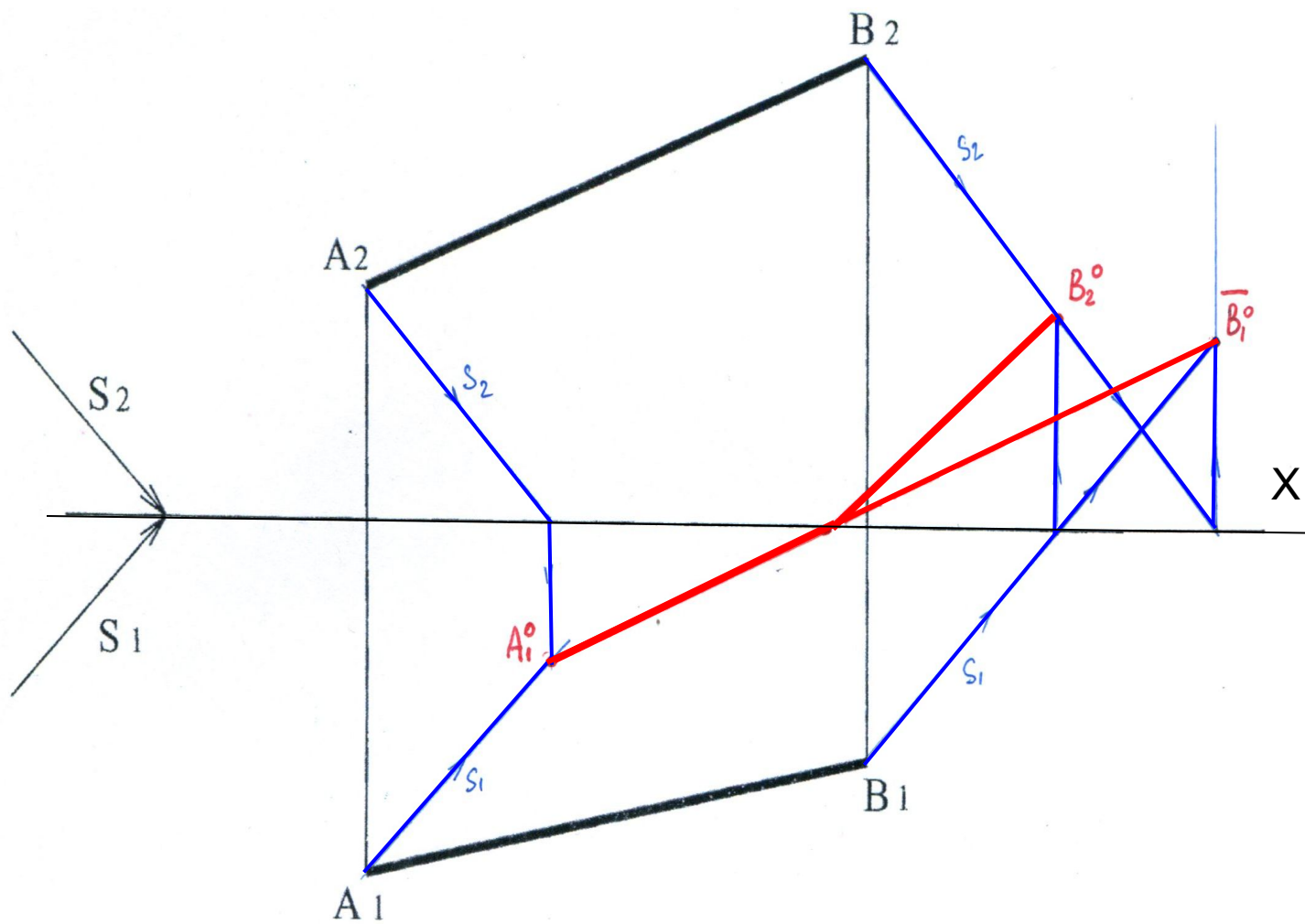
2) Представим, что стены П2 не существует. Найдем горизонтальный след луча B_1° - ложную тень на П1 (продлим проекцию луча S_2 , проведенного через B_2 до пересечения с осью X, восстановим линию связи и найдем пересечение с горизонтальной проекцией луча S_1)



3) Соединим точки $A^{\circ}1$ и $B^{-}1^{\circ}$, лежащие в одной плоскости, получим направление **падающей тени** от отрезка АВ на П1 и определим точку излома на оси X.



4) Т.к. П2 существует, **реальная тень** от отрезка после точки излома направлена в $(.)B_2^\circ$

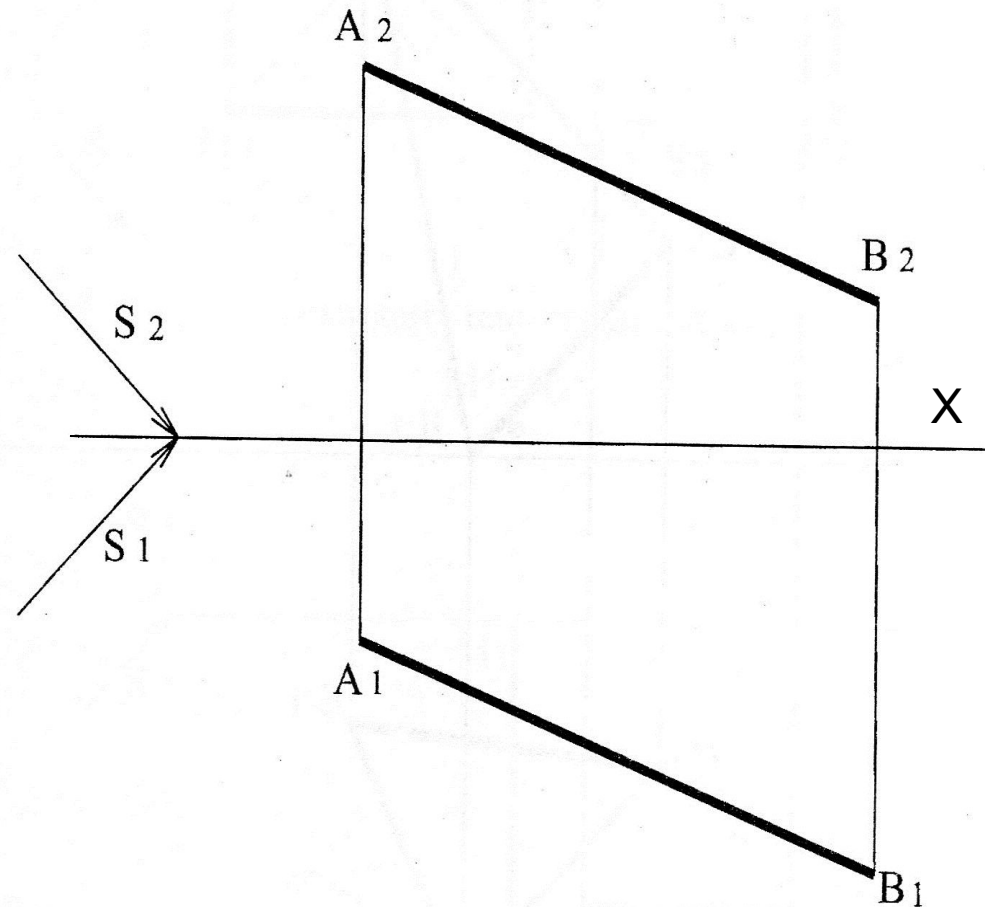


Построение тени от отрезка прямой

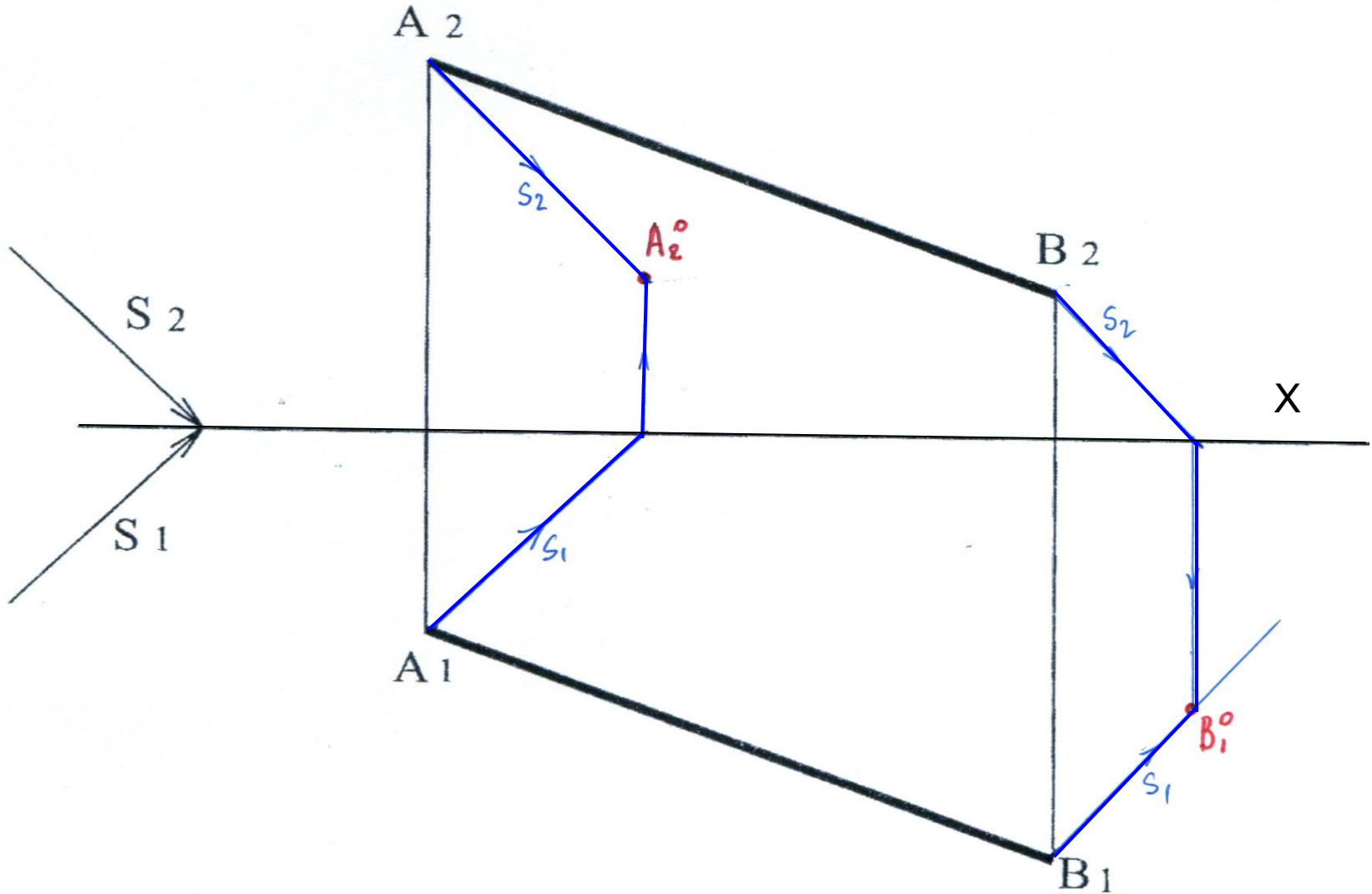
Задача 12.2 стр.85:

Построить тени от
отрезка АВ,
используя

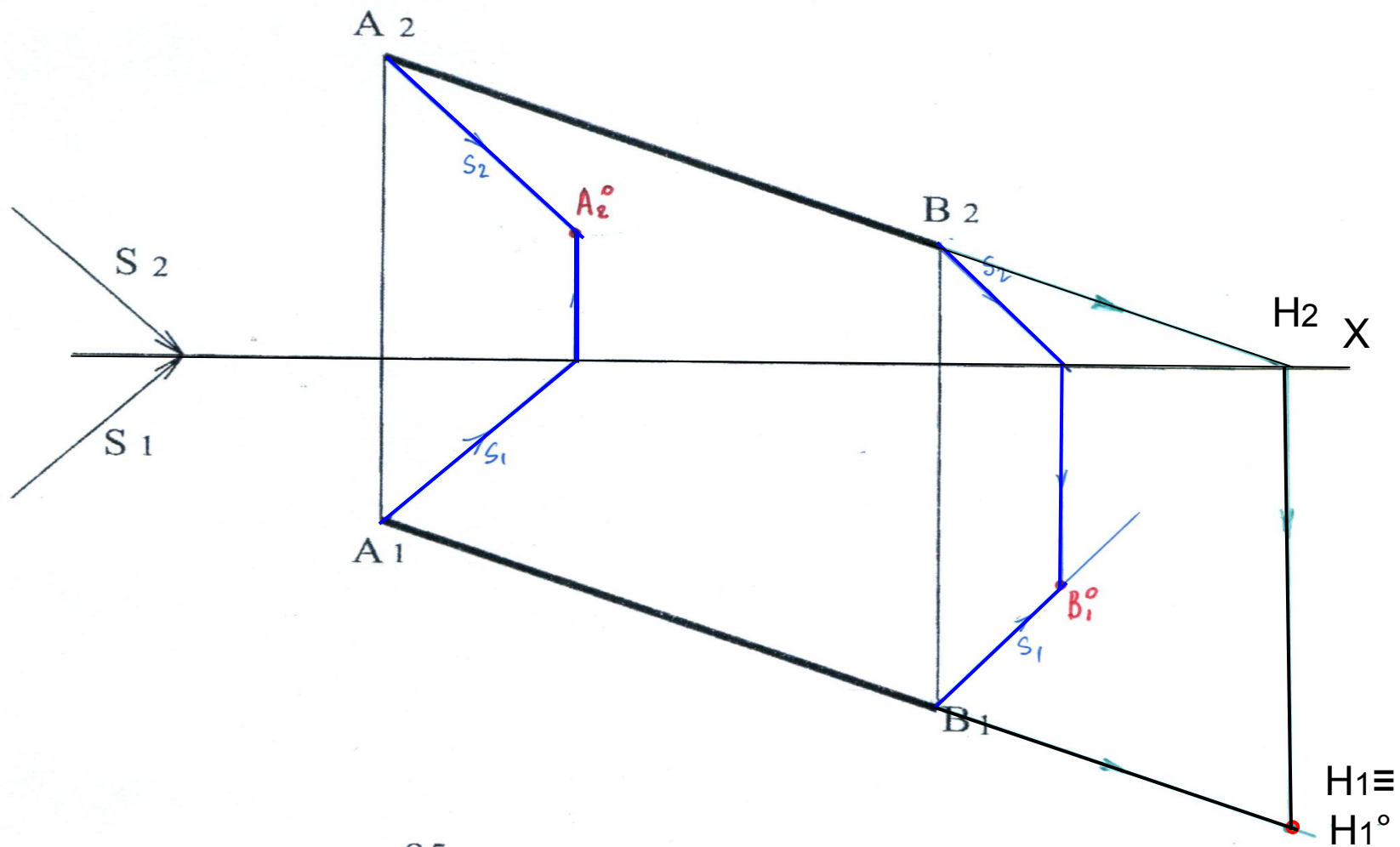
в) **метод следа
прямой**



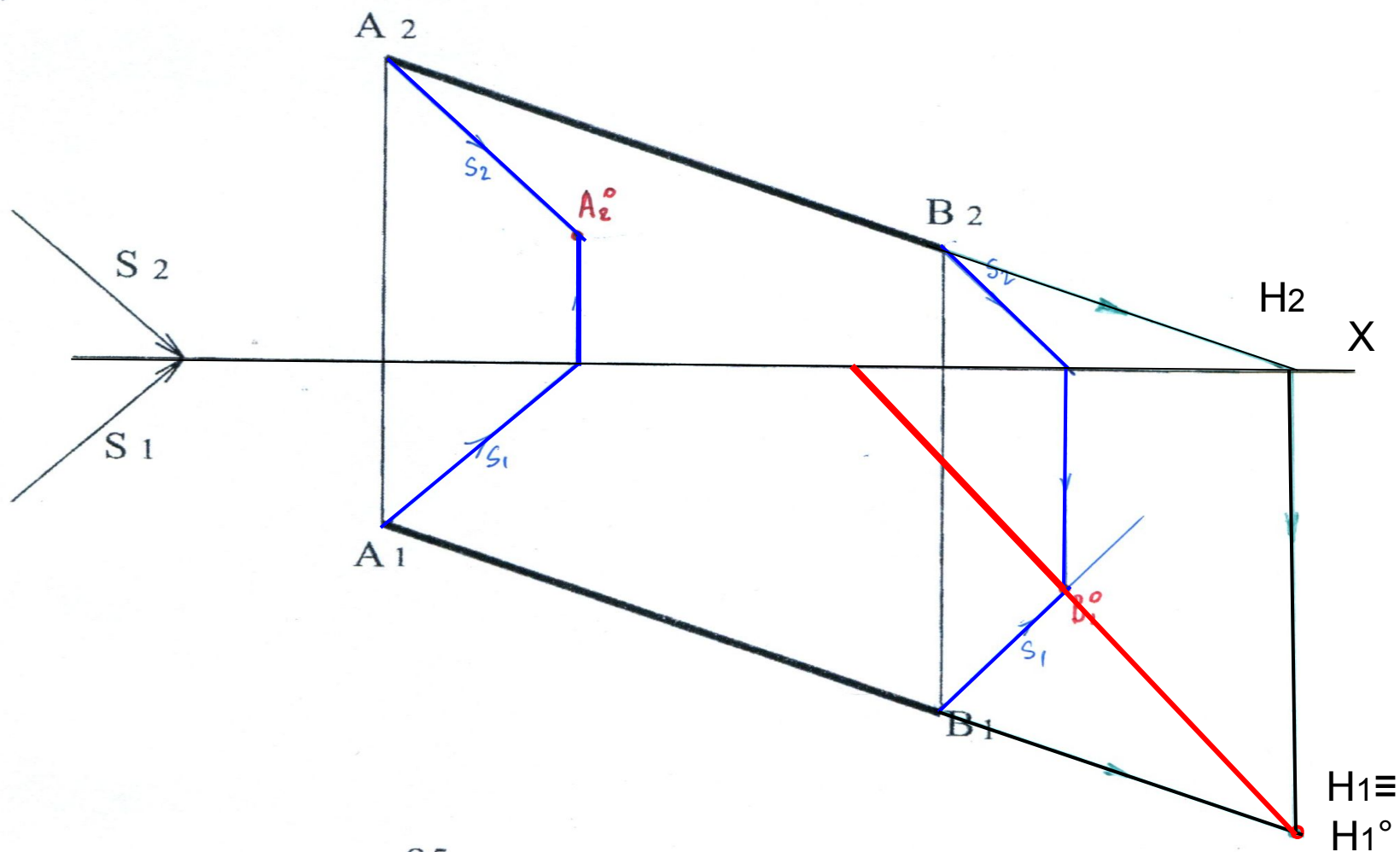
Решение: 1) Находим тени от концов отрезка.
От (.)A тень попала на П2, от (.)B – на П1



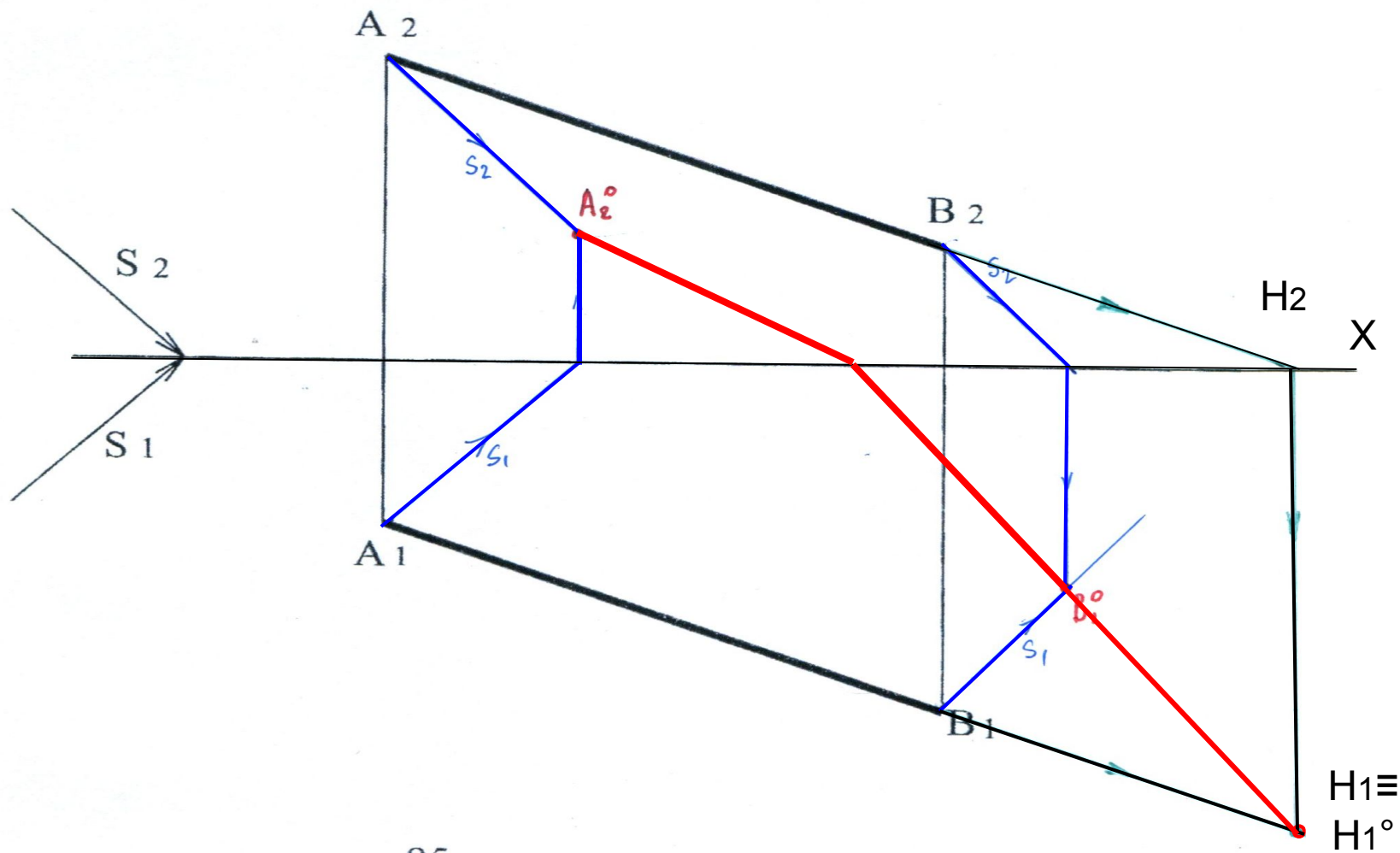
2) Определим горизонтальный след прямой АВ. Продлим фронтальную проекцию A_2B_2 до пересечения с осью X , восстановим перпендикуляр к оси и найдем пересечение с горизонтальной проекцией A_1B_1 - H_1 . Тень в точке упора в ней



3) Соединяем (.) B_1° с (.) H_1° и получаем направление **падающей тени** от АВ на Π_1 . Реальный отрезок тени от B_1° до оси X



4) Соединяем $(.)A_2^\circ$ с полученной точкой излома и определяем **падающую тень** от АВ на П2

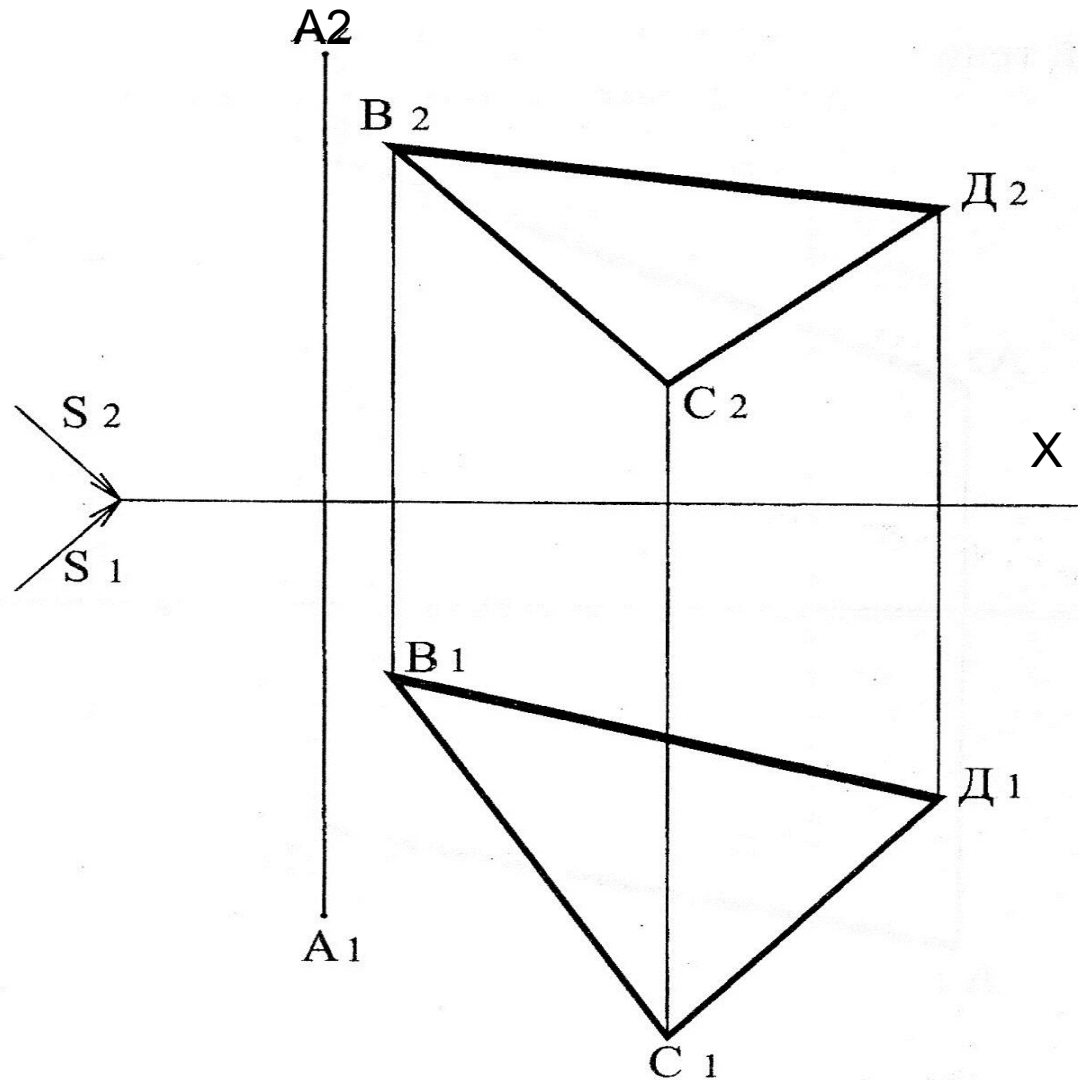


Метод лучевых сечений

Задача 12.3

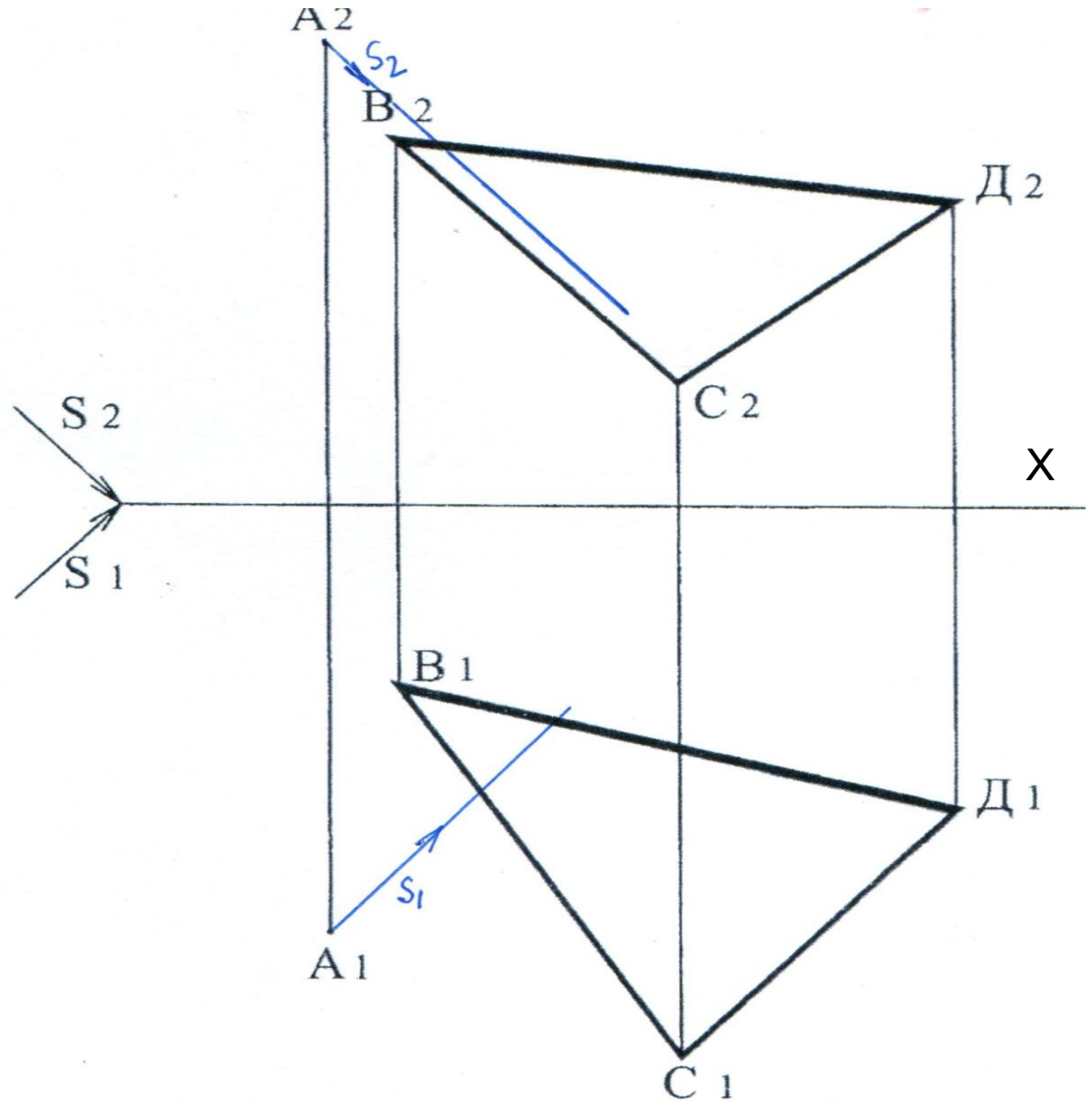
стр.86:

Построить тень от точки A на треугольник BCD , используя метод лучевых сечений

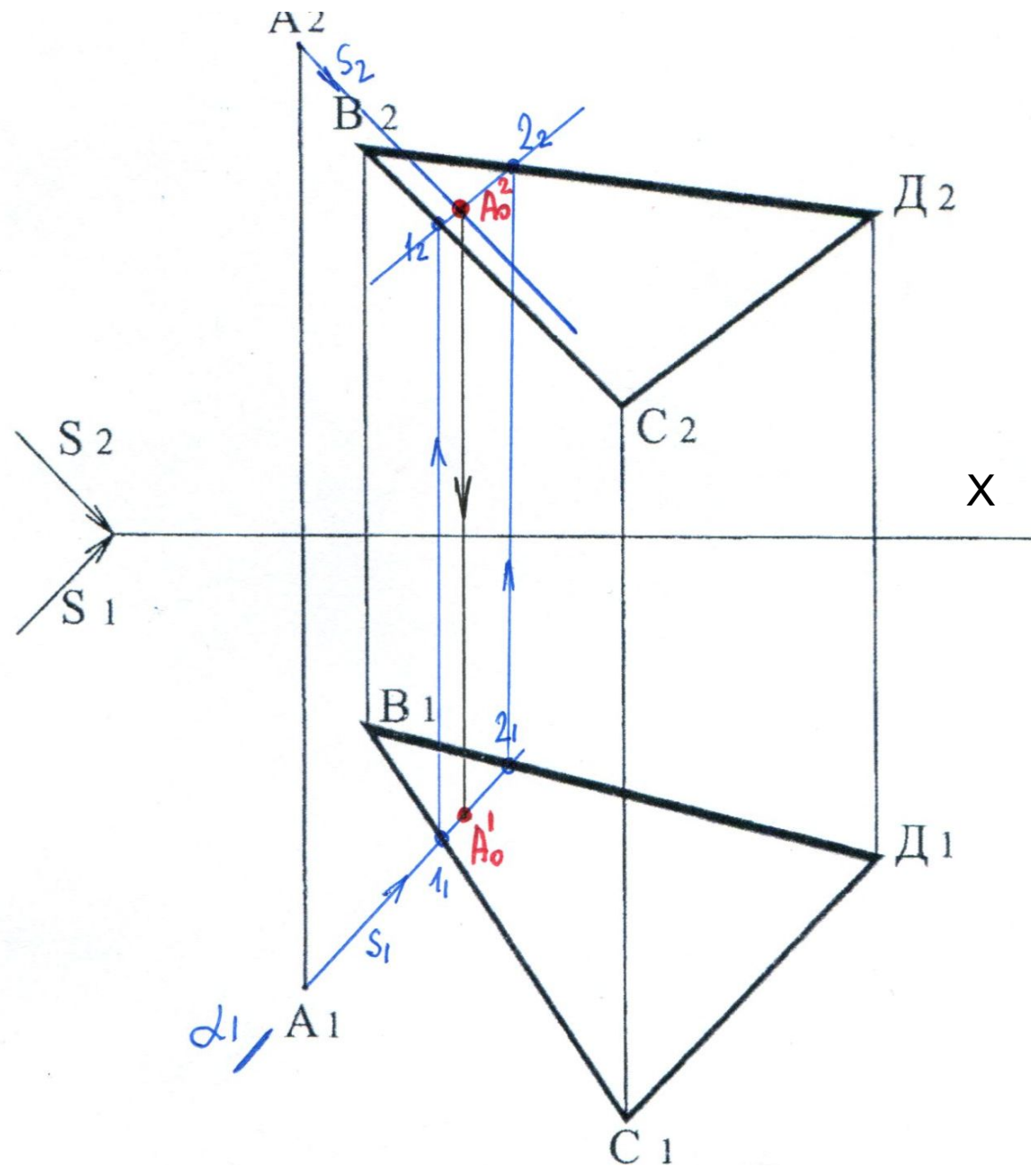


Решение:

- 1) Через точку A проводим **световой луч** параллельно заданному направлению S
- 2) Далее решаем задачу пересечения прямой (луча) с плоскостью $\triangle BCD$

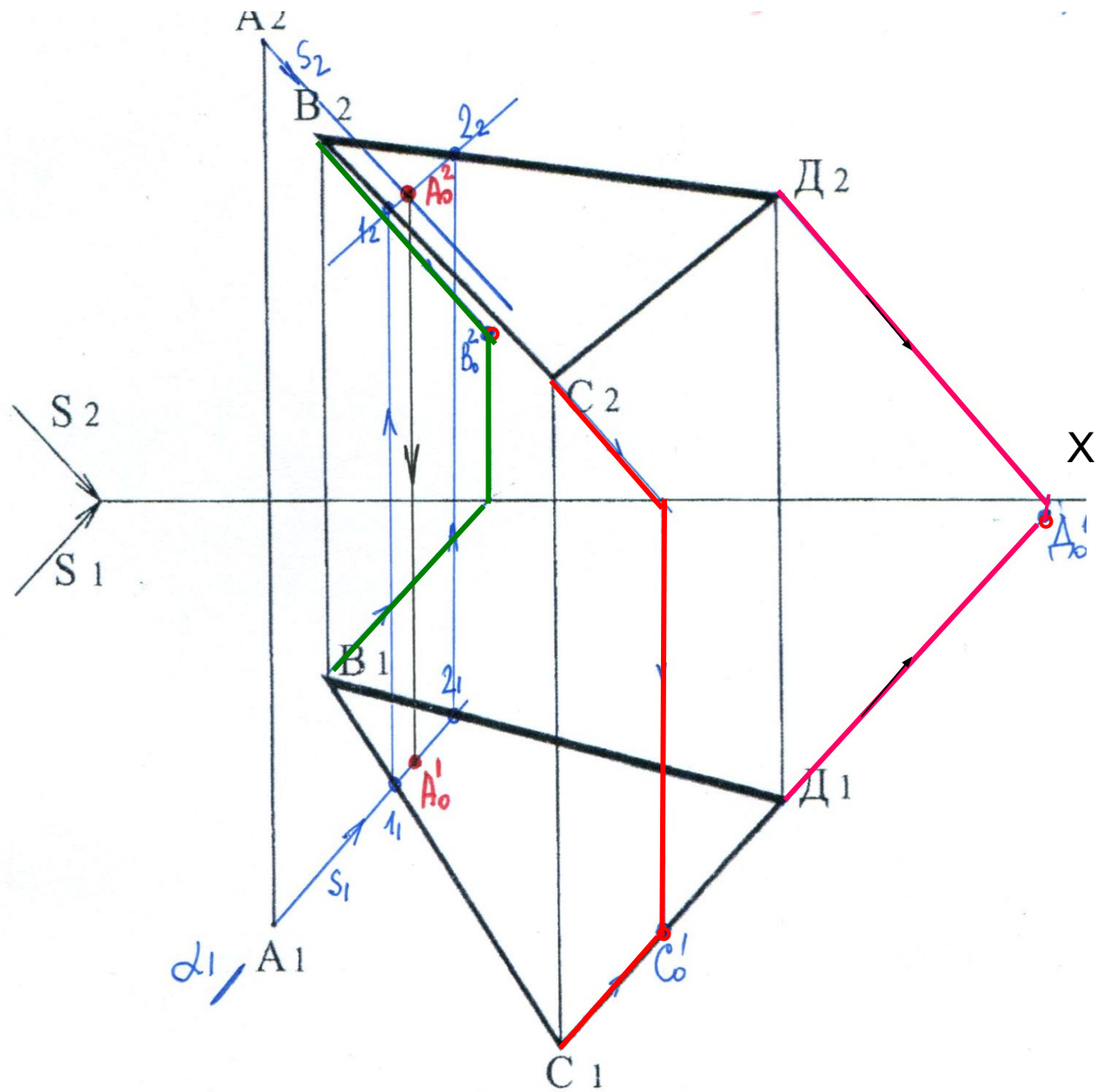


- Заключаем прямую в плоскость-посредник α
 $(\alpha \equiv S_1) \perp \Pi_1$
- Находим линию пересечения плоскости α с ΔBCD
 $(\alpha \cap \Delta BCD = 1-2)$
- Находим точку A пересечения прямой S с линией $1-2$



3) Далее строим падающую тень от ΔBCD :

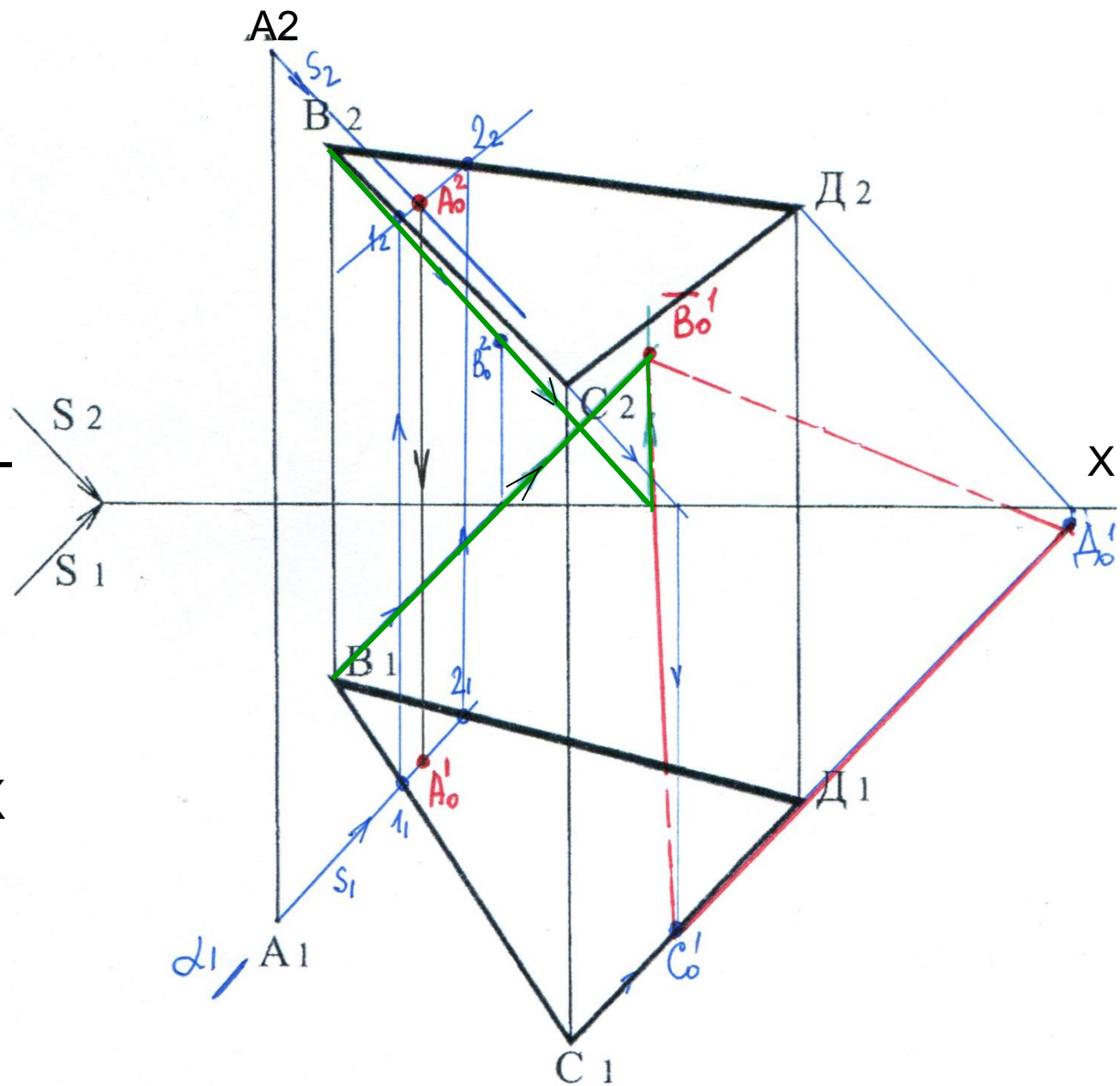
От точек С и Д тени упали на Π_1 . От точки В – на Π_2



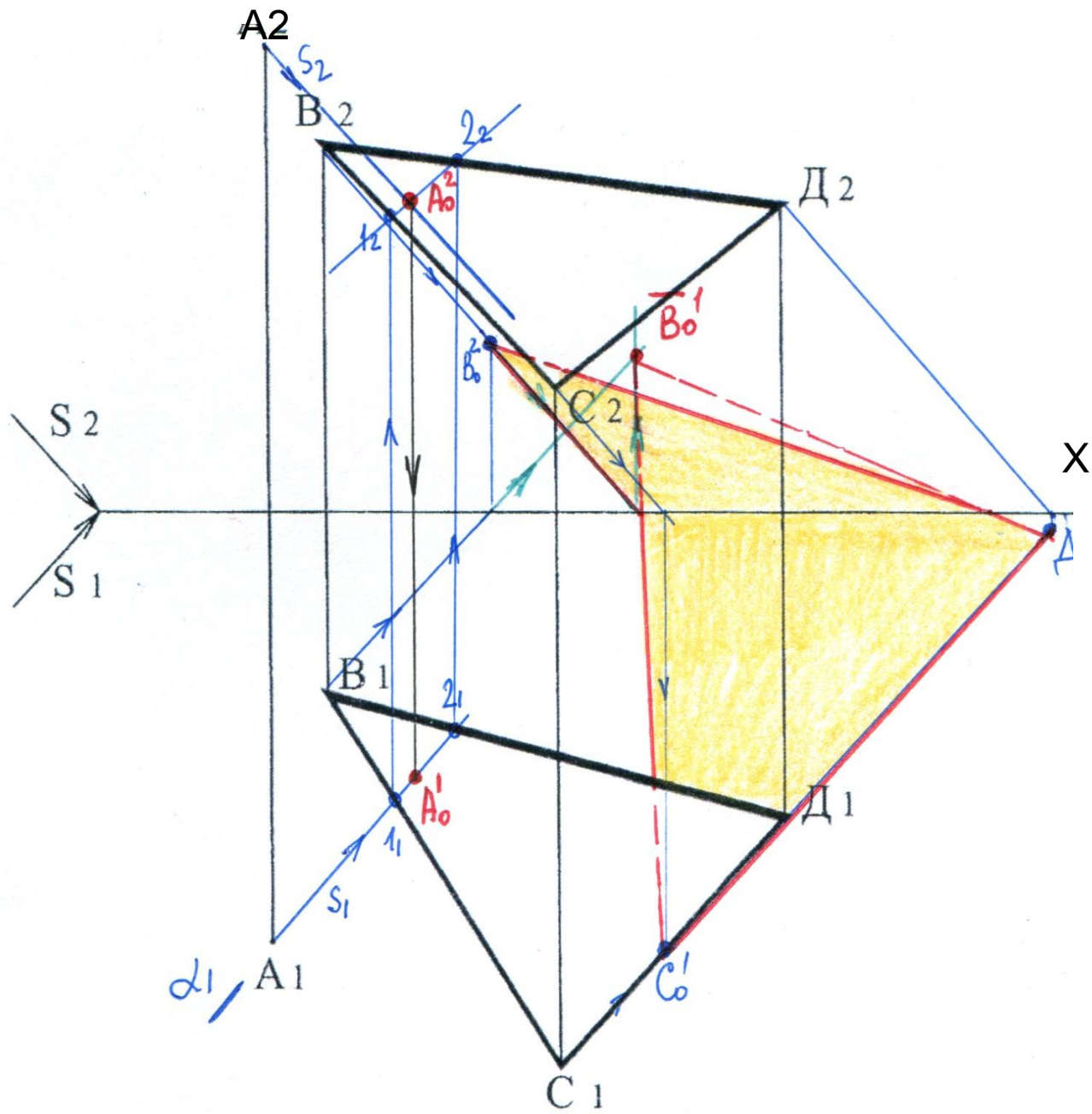
4) Находим ложную тень от $(.)B$ на Π_1 , предположив, что плоскости Π_2 нет.

5) Соединяем $C^{\circ 1}$ - $B^{\circ 1}$ - $D^{\circ 1}$ и получаем **тень** от ΔBCD на Π_1 .

Определяем точки излома на оси X



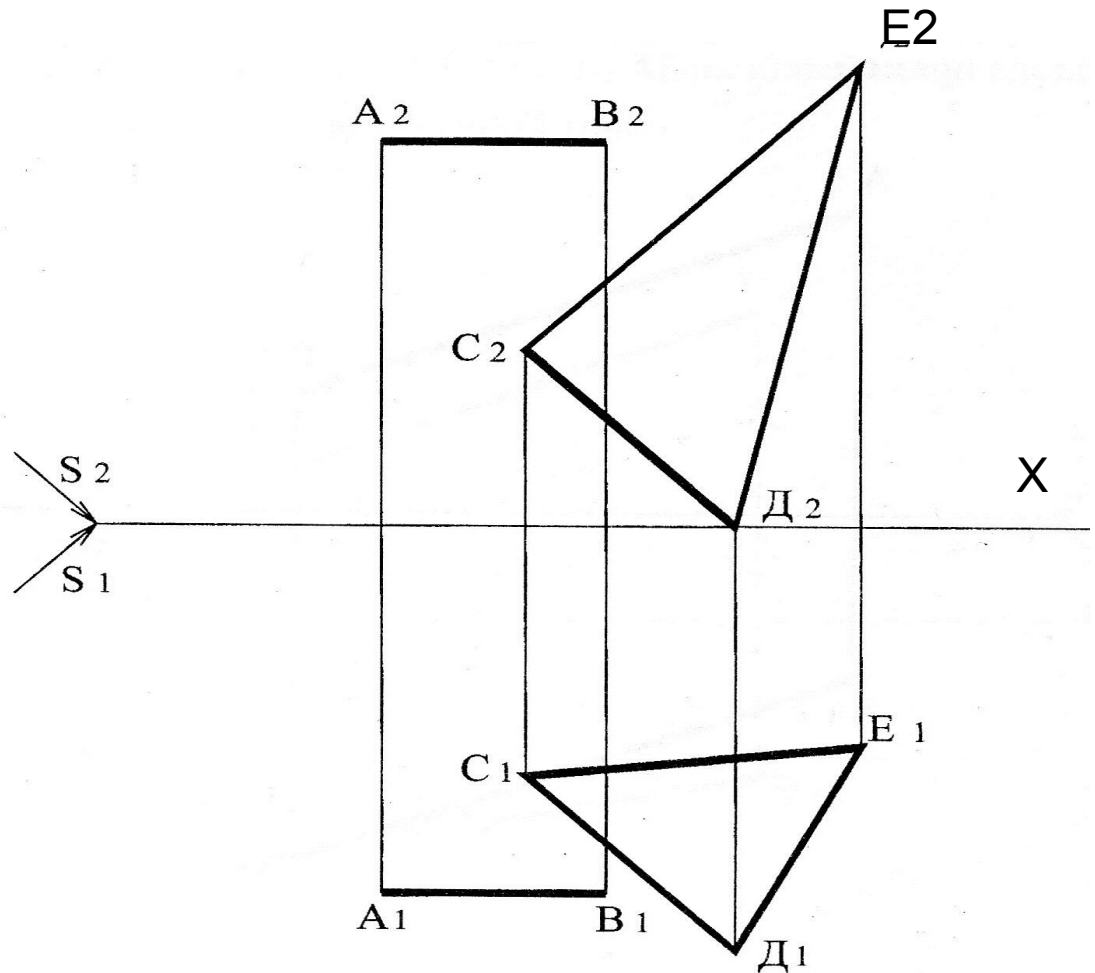
6) На П2 строим
реальный
участок
падающей
тени от
треугольника,
соединив
точки излома с
 B_2°



Метод обратного луча

Задача 12.4
стр.86:

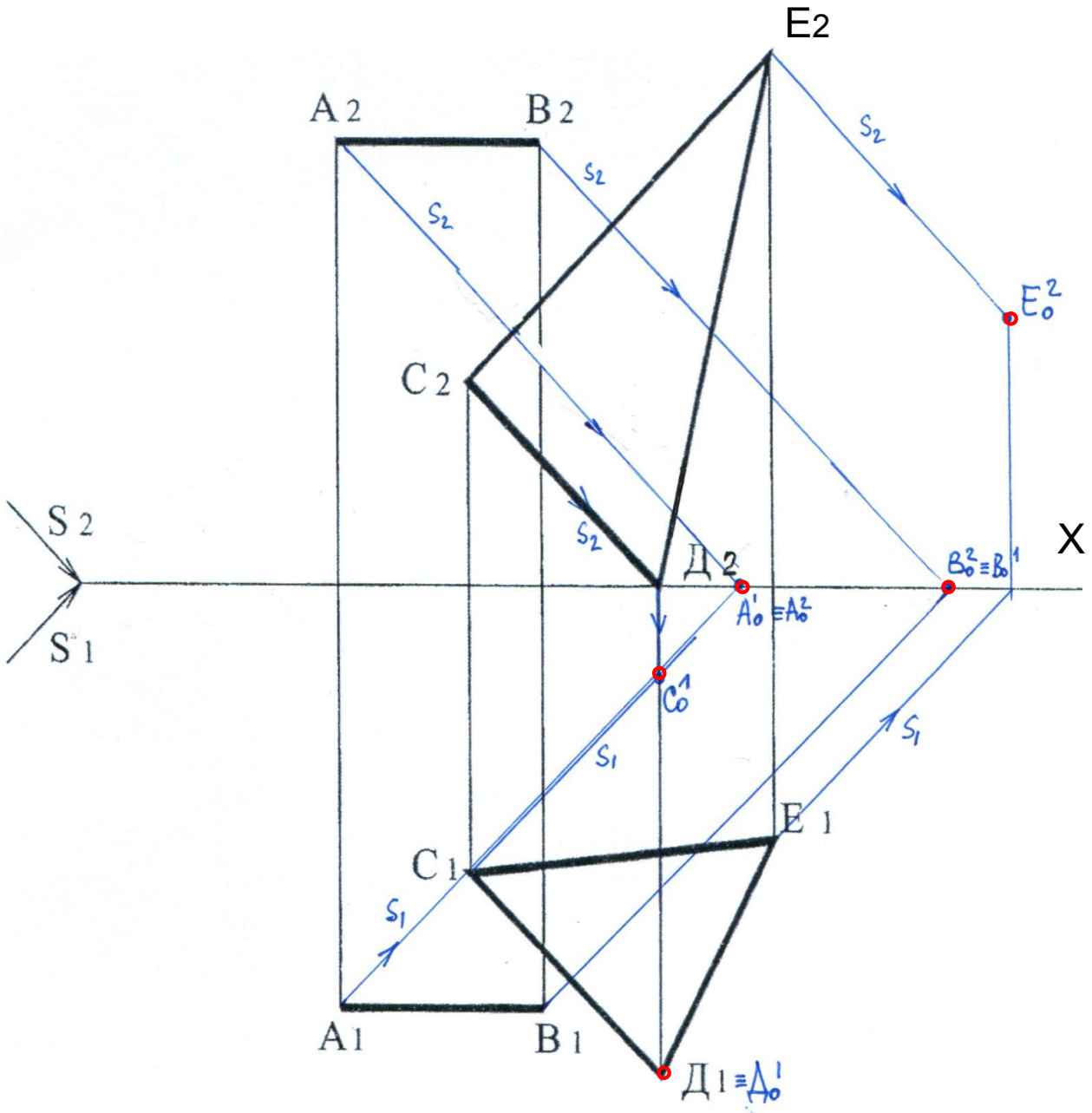
Построить тени
от отрезка АВ
на
треугольник
СДЕ,
используя
метод
обратного
луча



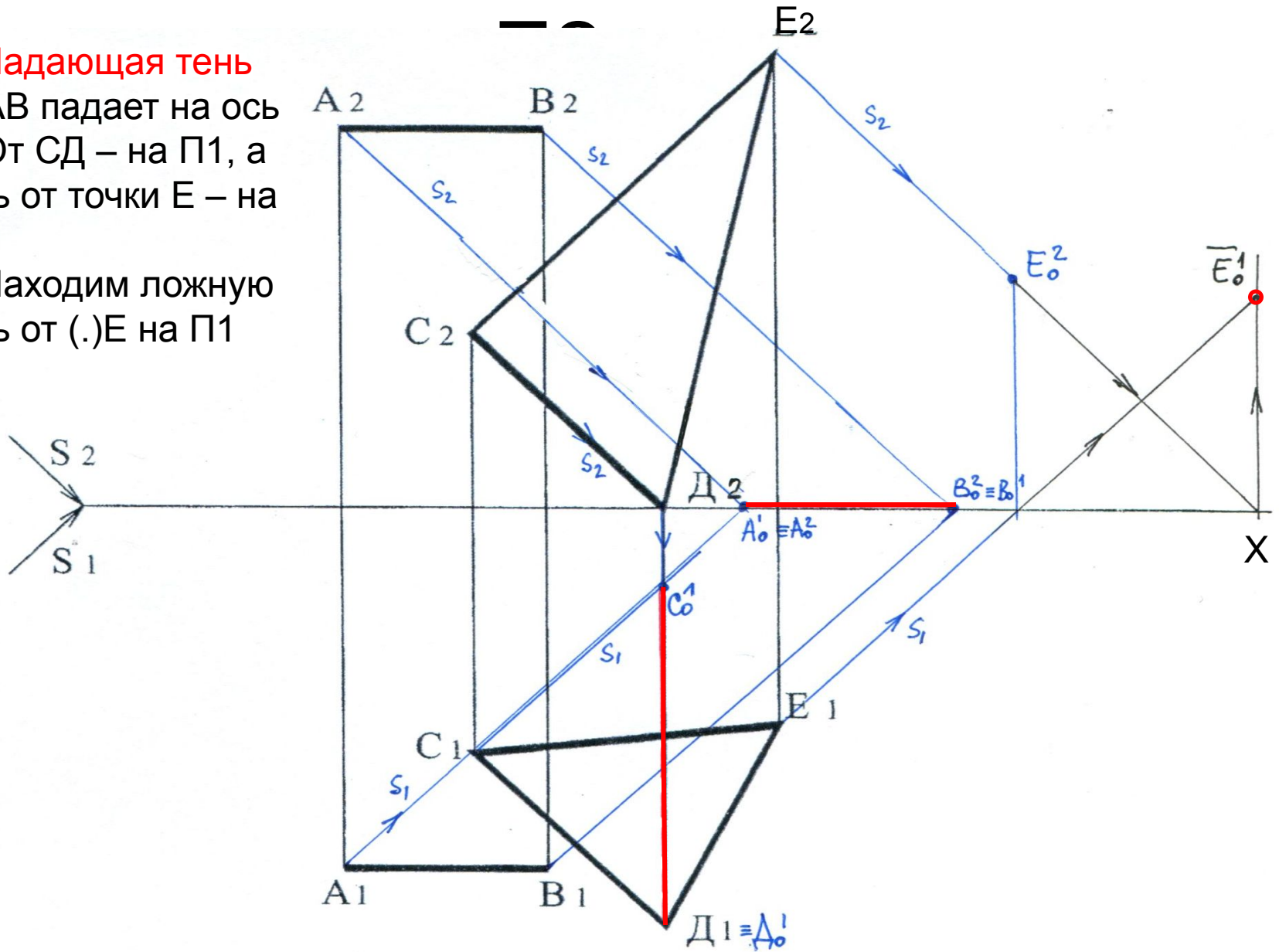
Решение:

1) Строим падающие тени от всех точек.

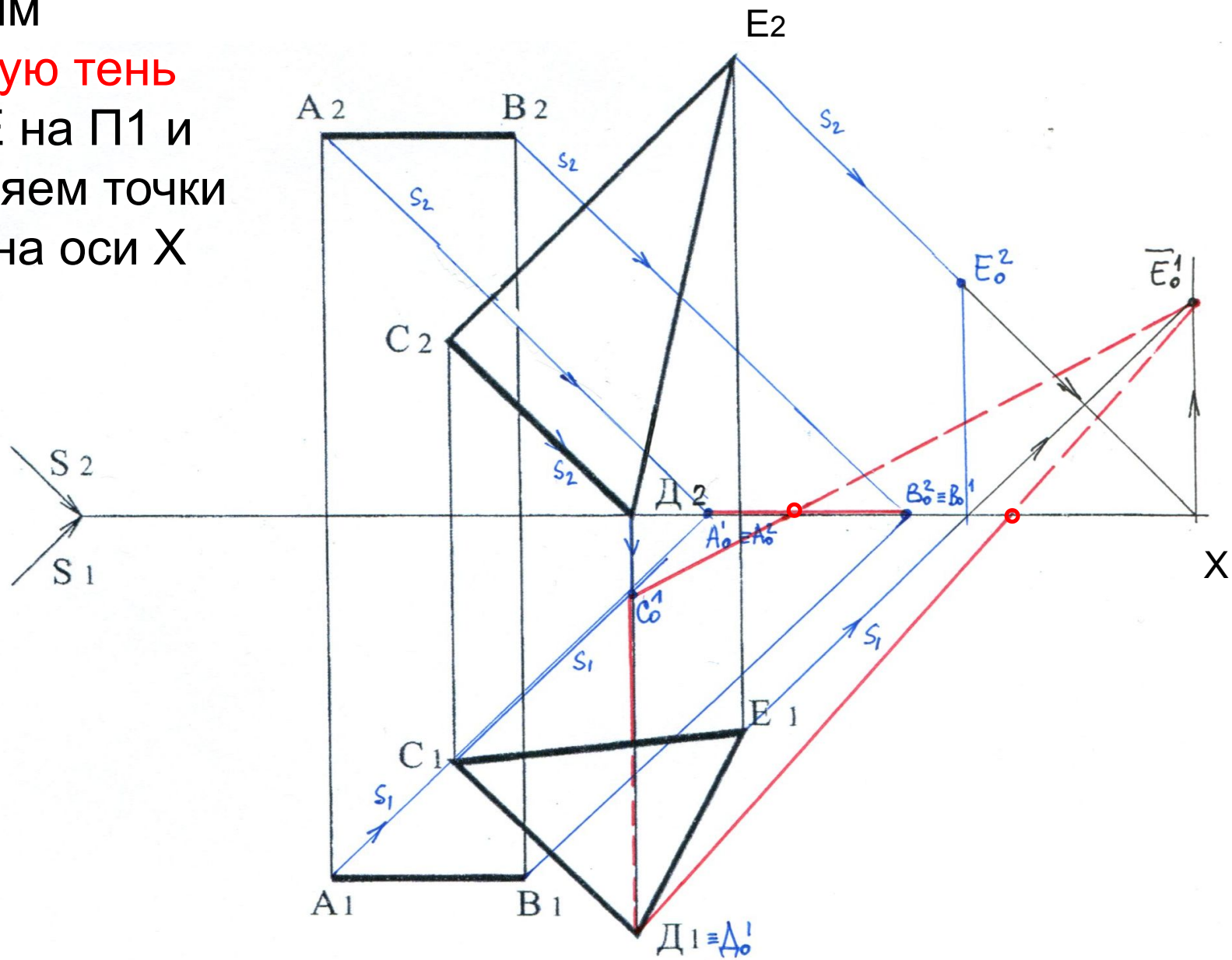
В точке Д тень в ней самой ($Д_1 \equiv Д_1^\circ$), т. к. точка Д находится на П1



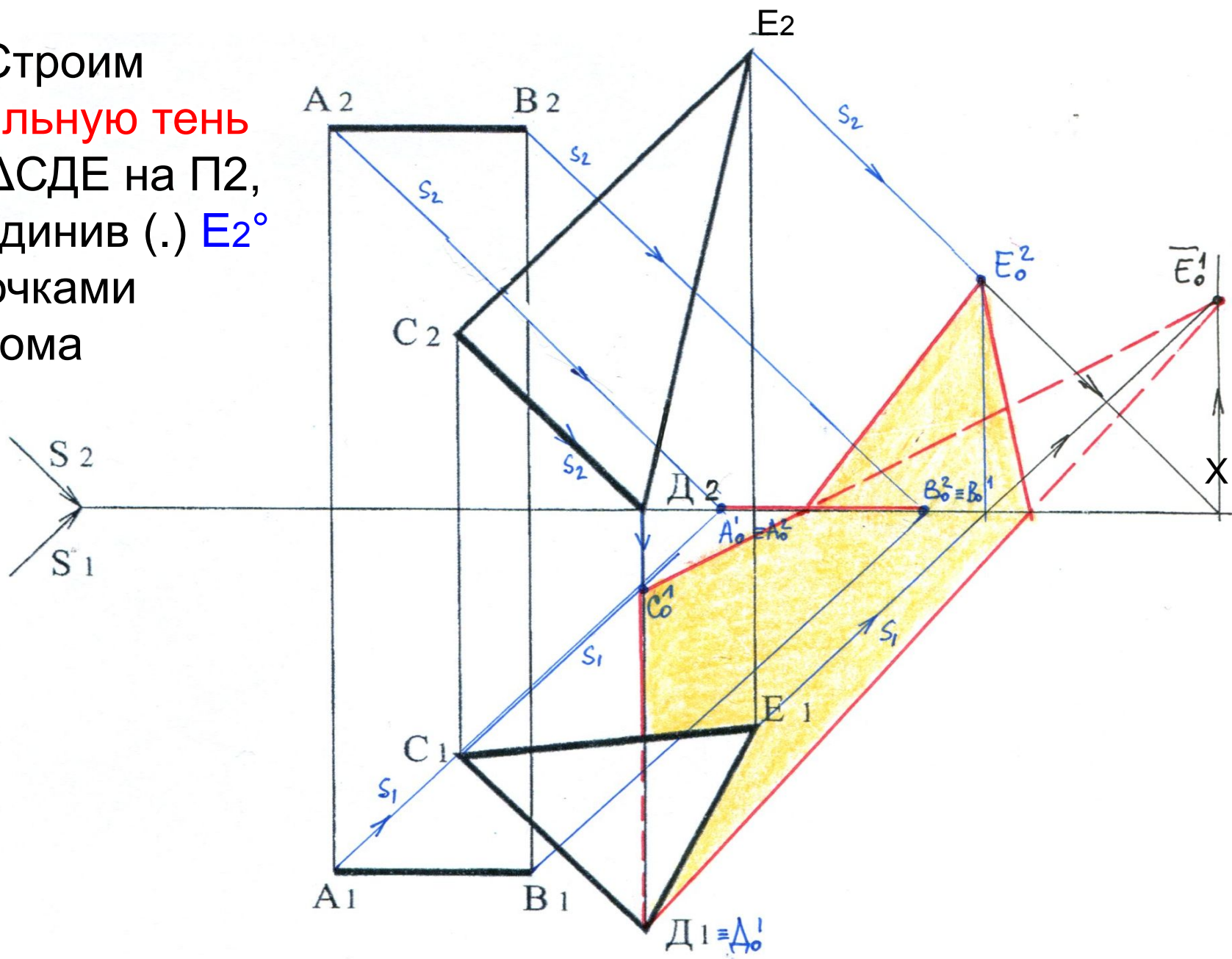
- 2) Падающая тень от АВ падает на ось Х. От СД – на П1, а тень от точки Е – на П2.
- 3) Находим ложную тень от (.)Е на П1



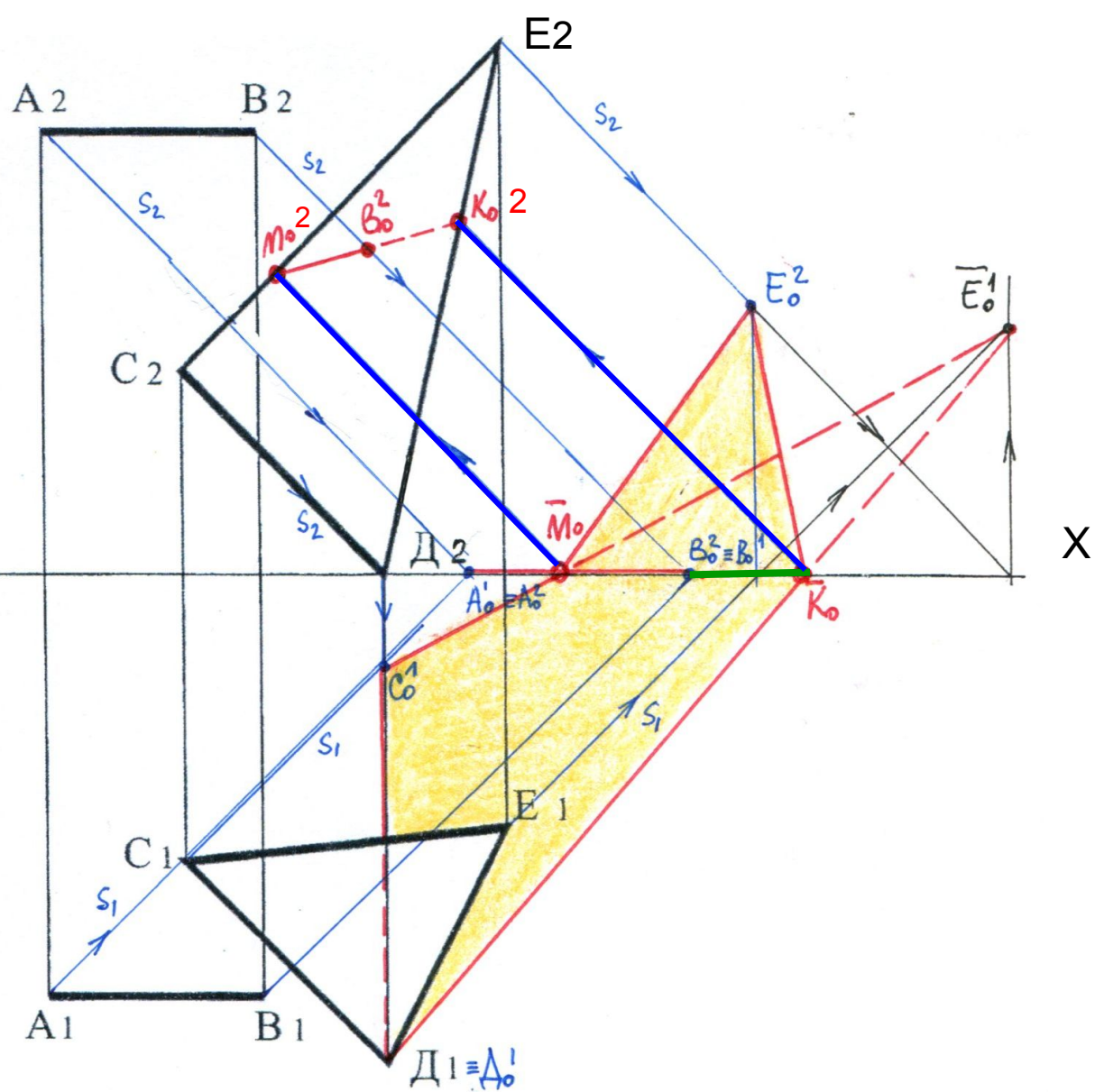
4) Строим
падающую тень
 от ΔCDE на Π_1 и
 определяем точки
 излома на оси X



5) Строим
реальную тень
 от ΔCDE на Π_2 ,
 соединив (.) E_2°
 с точками
 излома

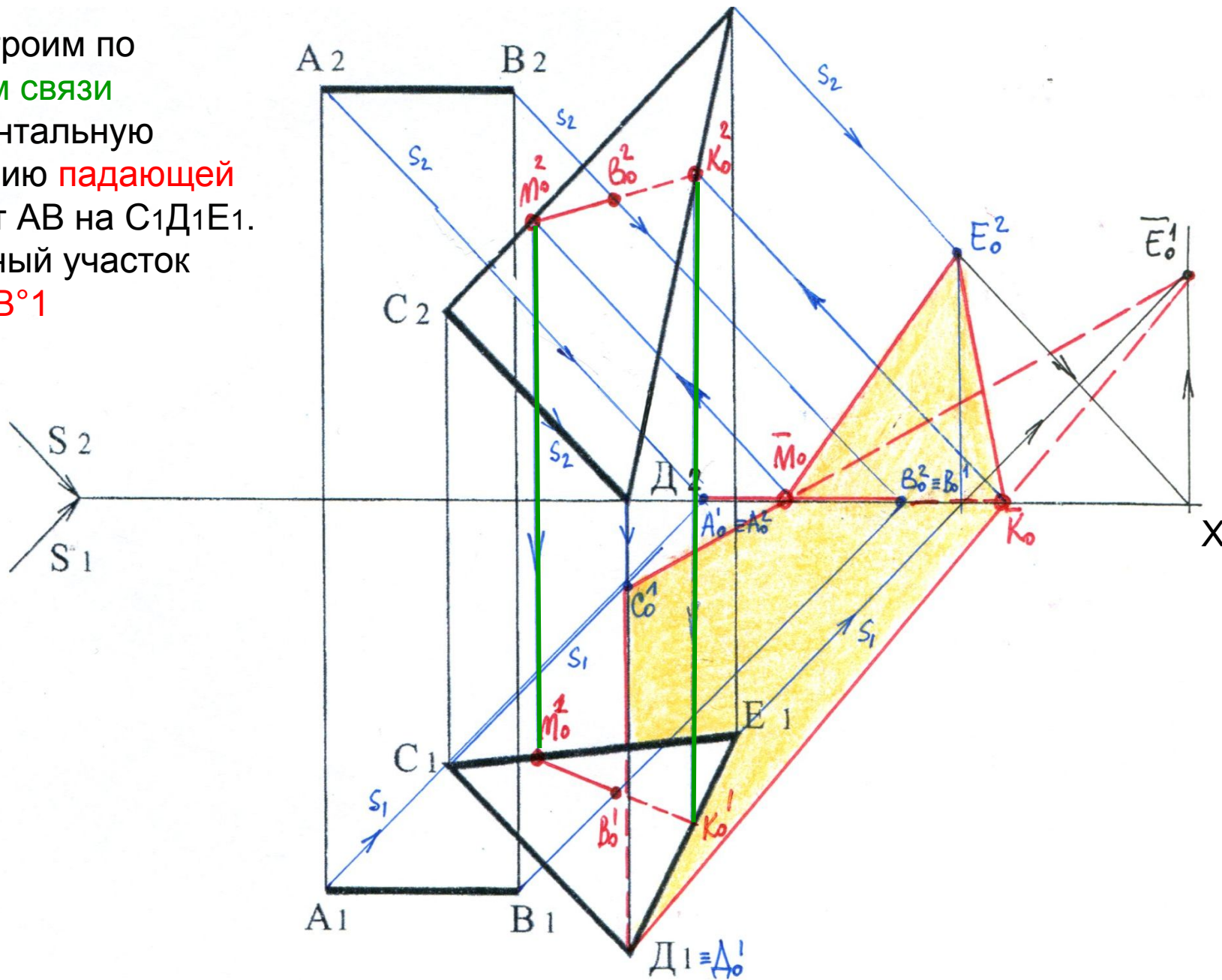


6) Определяем точки накладки падающих теней M° и K° (тень от АВ **продлим** до пересечения с тенью от ДЕ- получим точку K°)



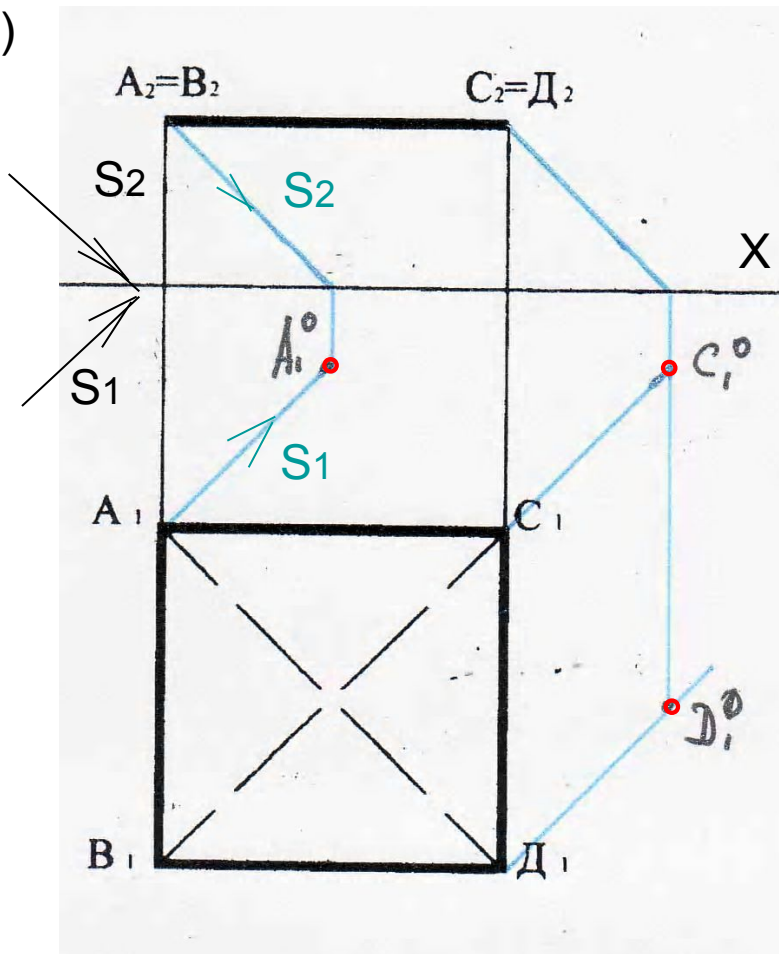
7) Обратным лучом найдем $(.)M^{\circ 2}$ на C_2E_2 и $(.)K^{\circ 2}$ на D_2E_2 и построим фронтальную проекцию **падающей тени** от АВ на $C_2D_2E_2$. Реальный участок $M^{\circ 2} - B^{\circ 2}$

8) построим по
ЛИНИЯМ СВЯЗИ
горизонтальную
проекцию **падающей**
тени от АВ на $C_1D_1E_1$.
Реальный участок
 $M^{\circ 1} - B^{\circ 1}$

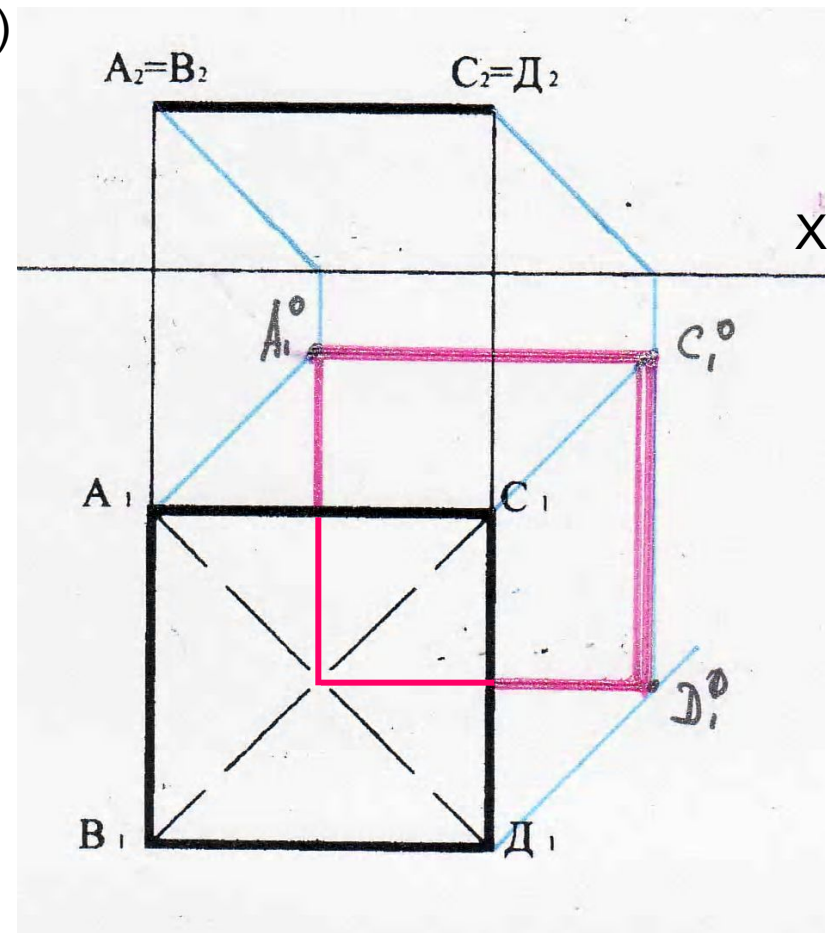


Задача 12.5.стр.87 а) Построить падающую тень от квадрата, плоскость которого перпендикулярна плоскости П2 и параллельна П1

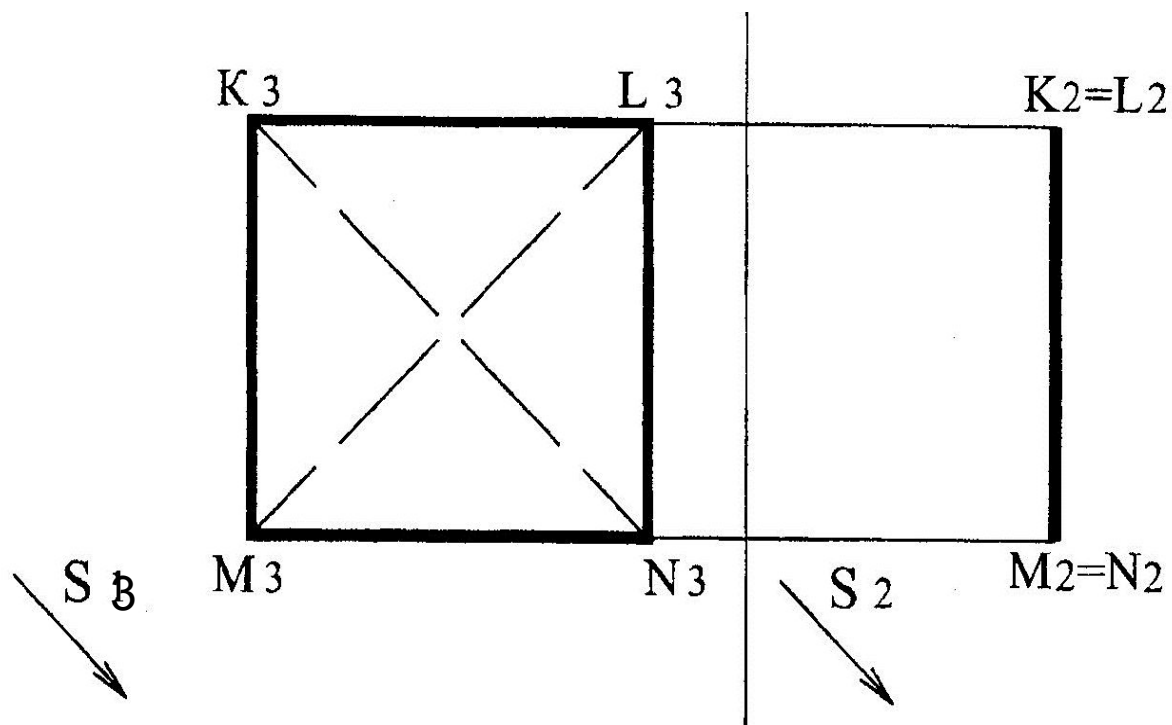
1)



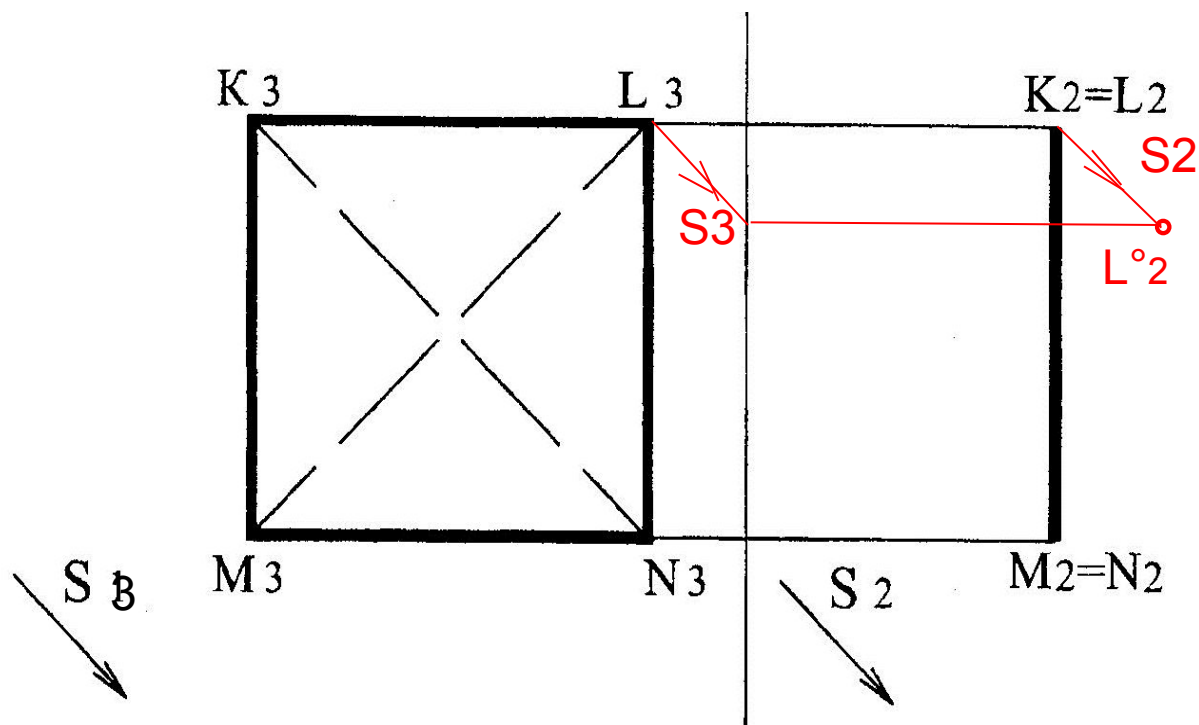
2)



Задача 12.5.стр.87 б) Построить падающую тень от квадрата, плоскость которого перпендикулярна плоскости П2

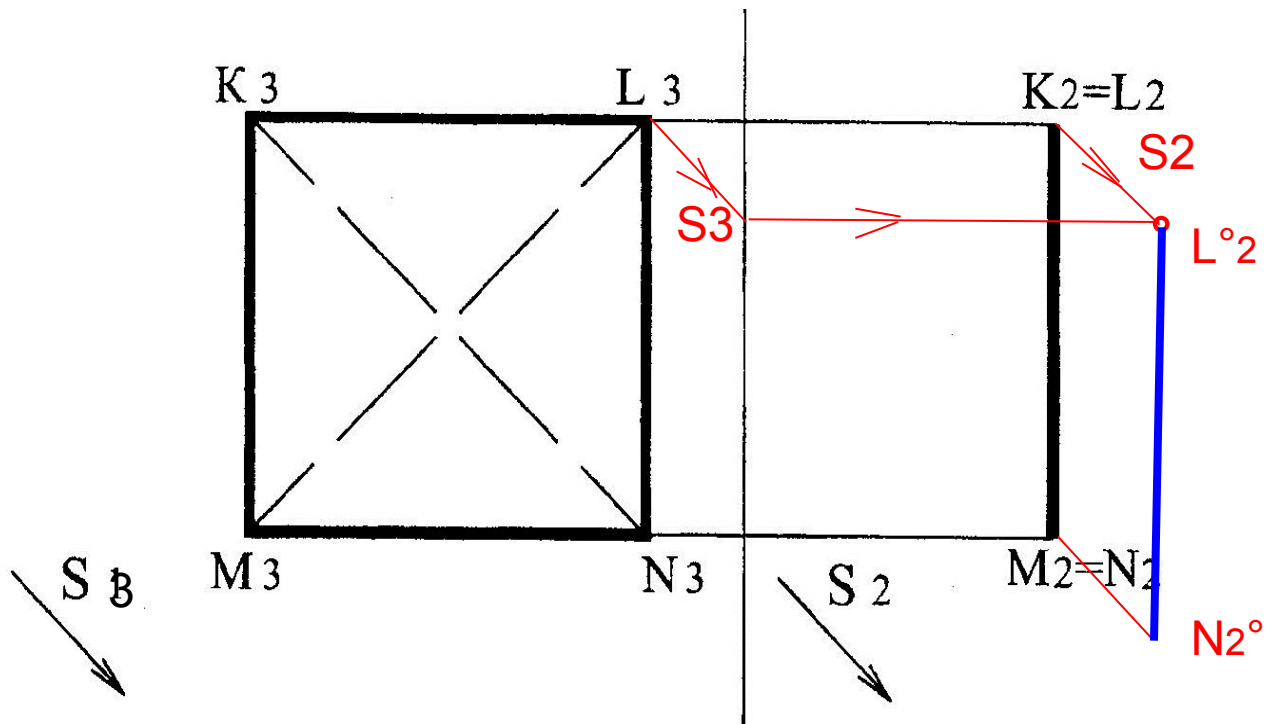


Решение: 1) Используя проекции лучей, находим проекцию падающей тени от точки L на П2- $L^{\circ}2$

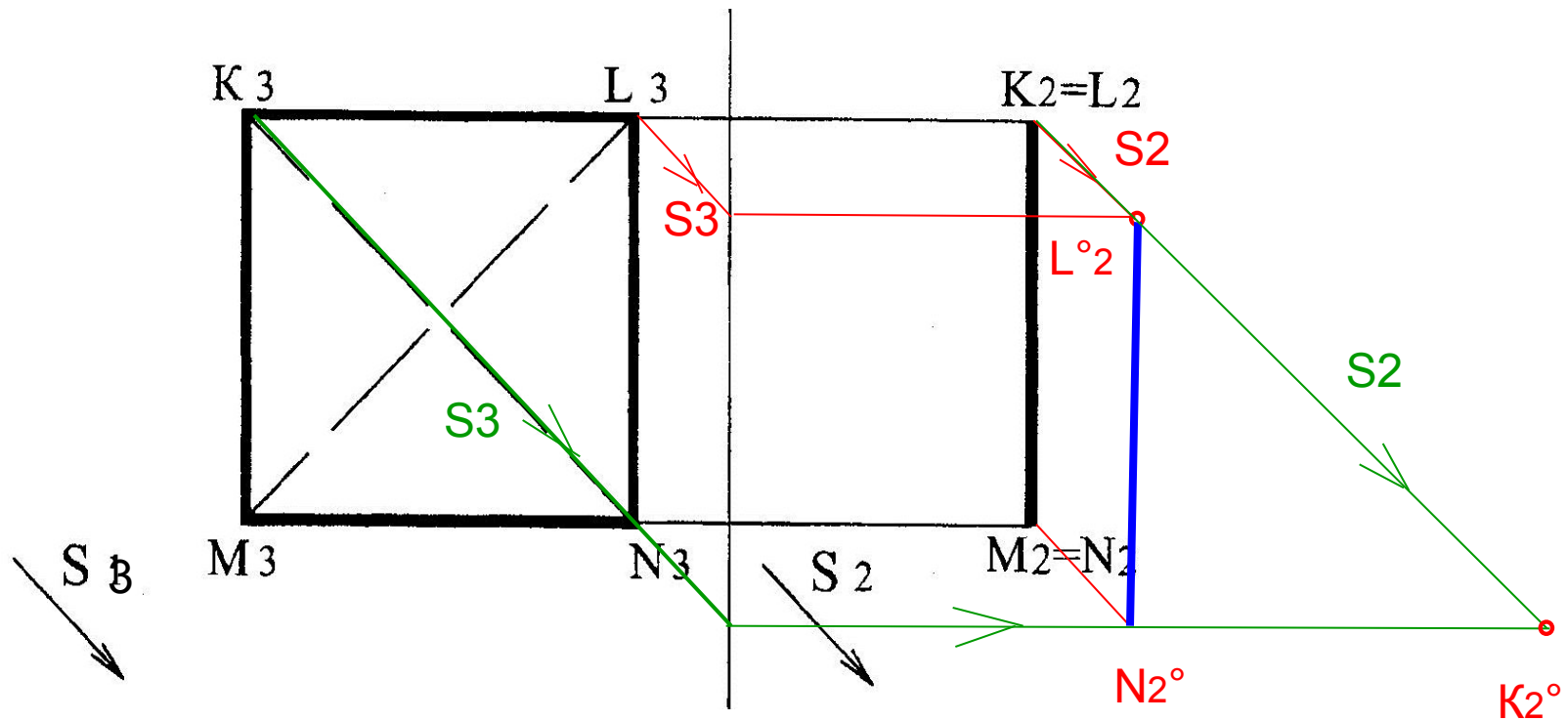


2) От прямой LN, параллельной плоскости П2, **тень** равна и параллельна.

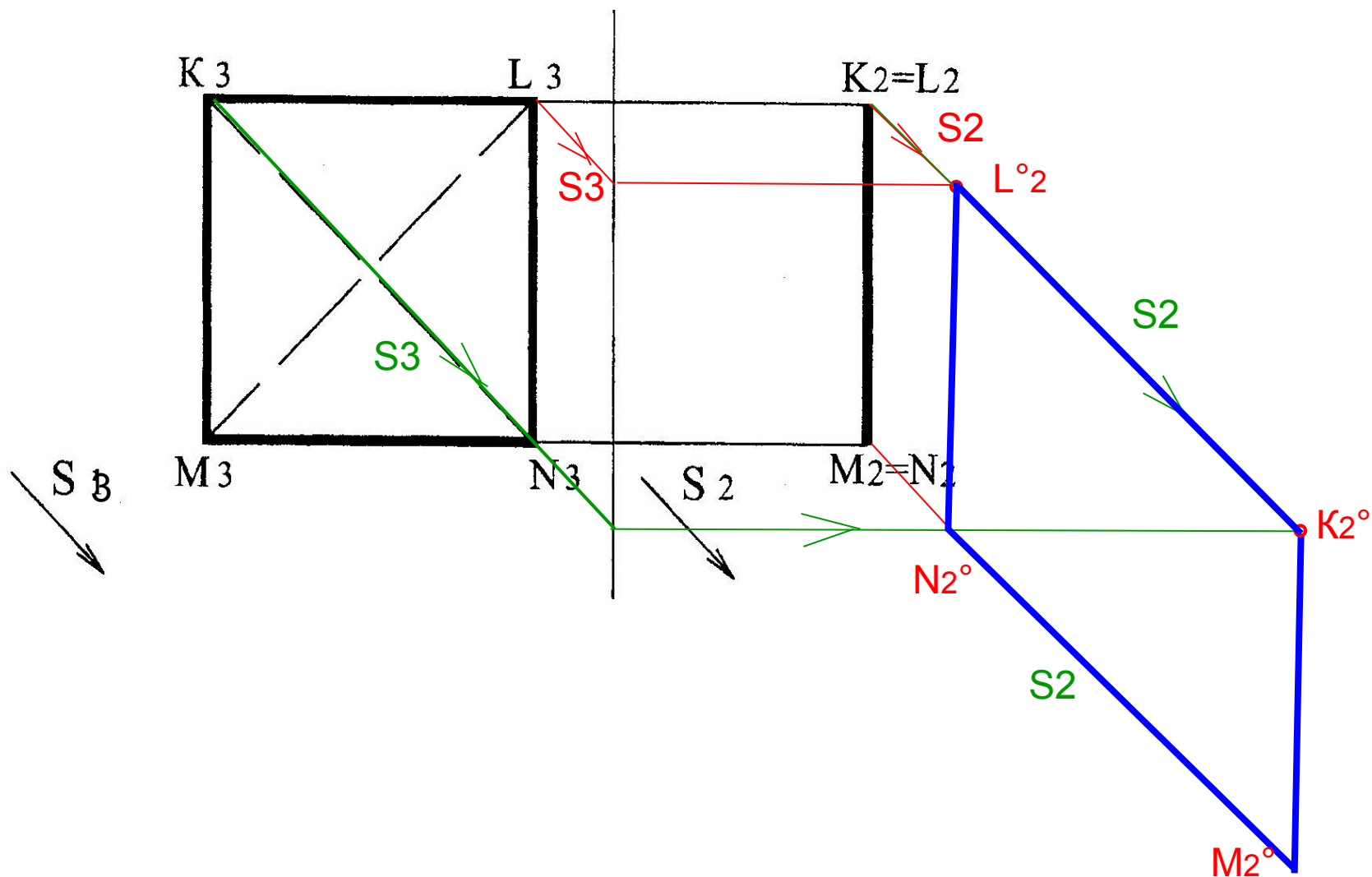
$$L_2N_2 = L^{\circ}_2N^{\circ}_2 \quad , \quad L_2N_2 \parallel L^{\circ}_2N^{\circ}_2$$



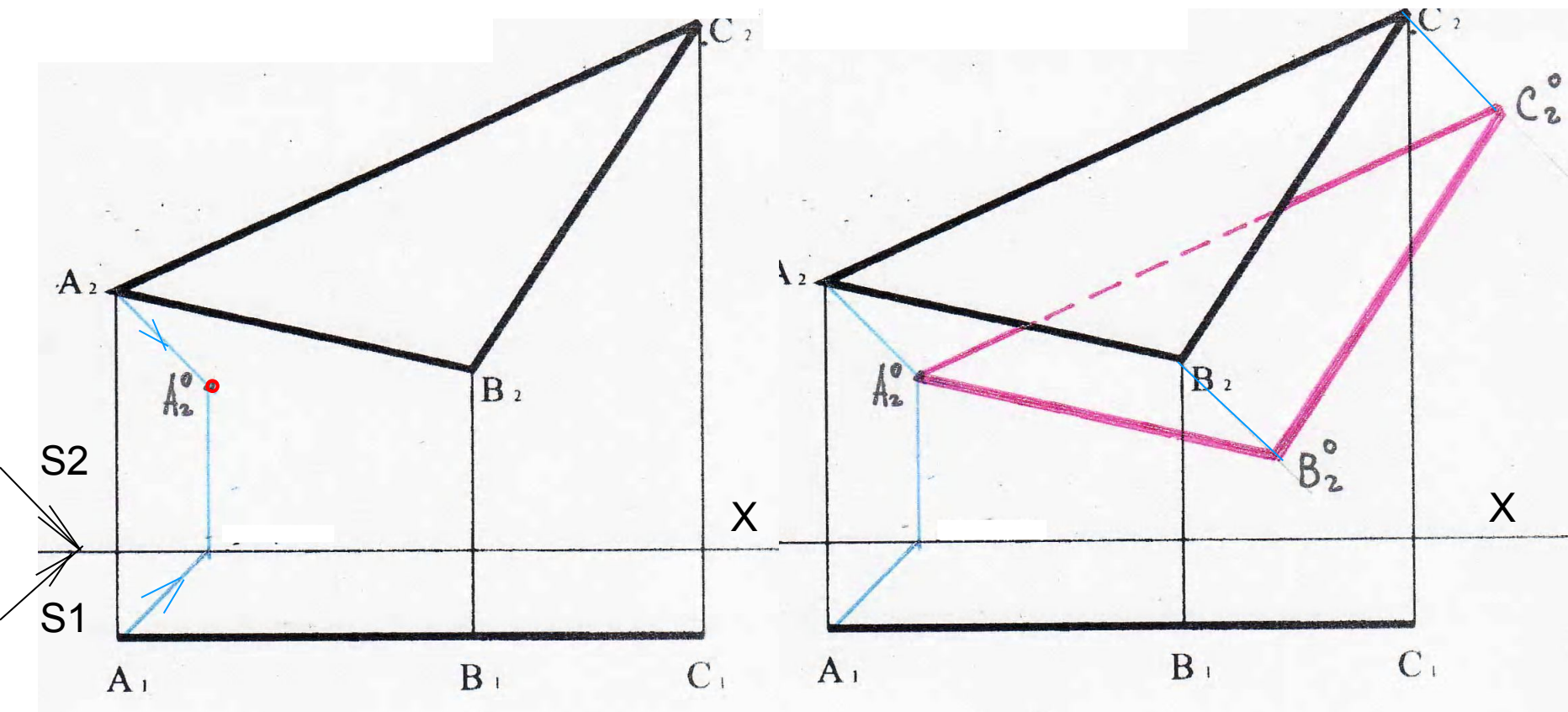
3) Находим падающую тень от точки К - K°_2



4) Отрезок прямой КМ параллелен Π_2 , следовательно
 $M_2K_2 \parallel M^{\circ}_2 K^{\circ}_2$, $M_2K_2 = M^{\circ}_2 K^{\circ}_2$



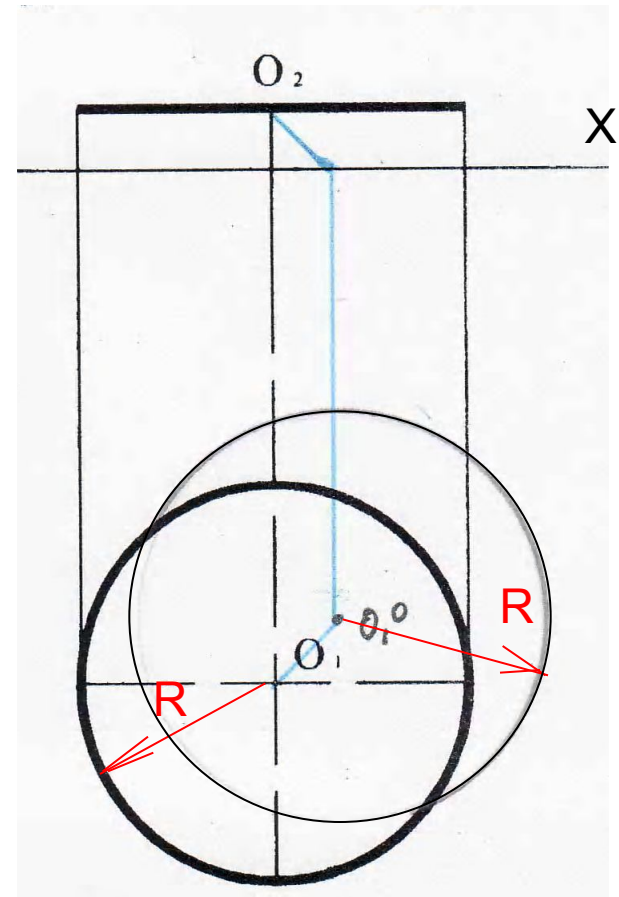
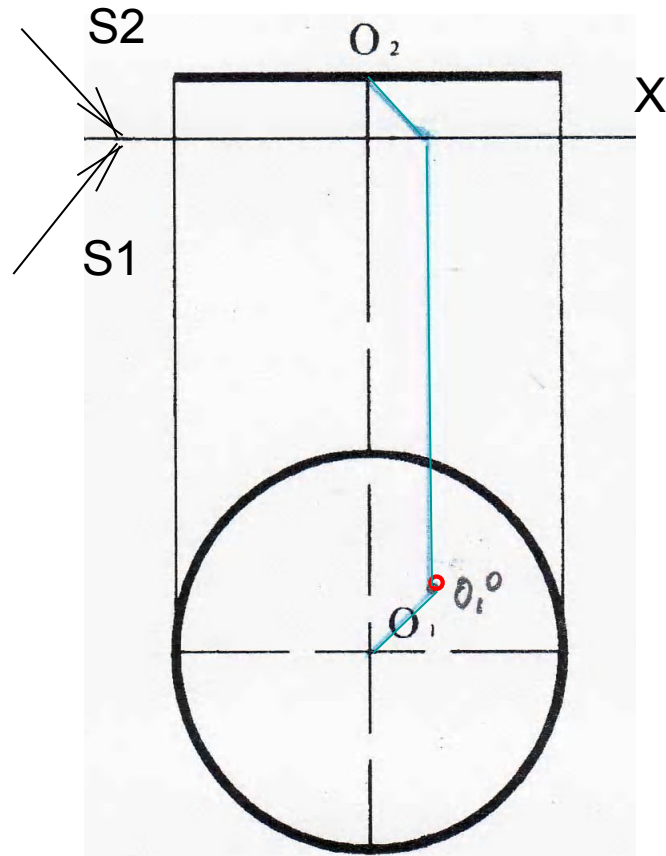
Задача 12.6.стр.88 а) построить тень от
треугольника ABC, параллельного П2



Решение: Найдем тень от $(.)A$ на П2. Т.к. треугольник параллелен плоскости, падающая тень от него равна и параллельна

Тень от окружности, параллельной П1

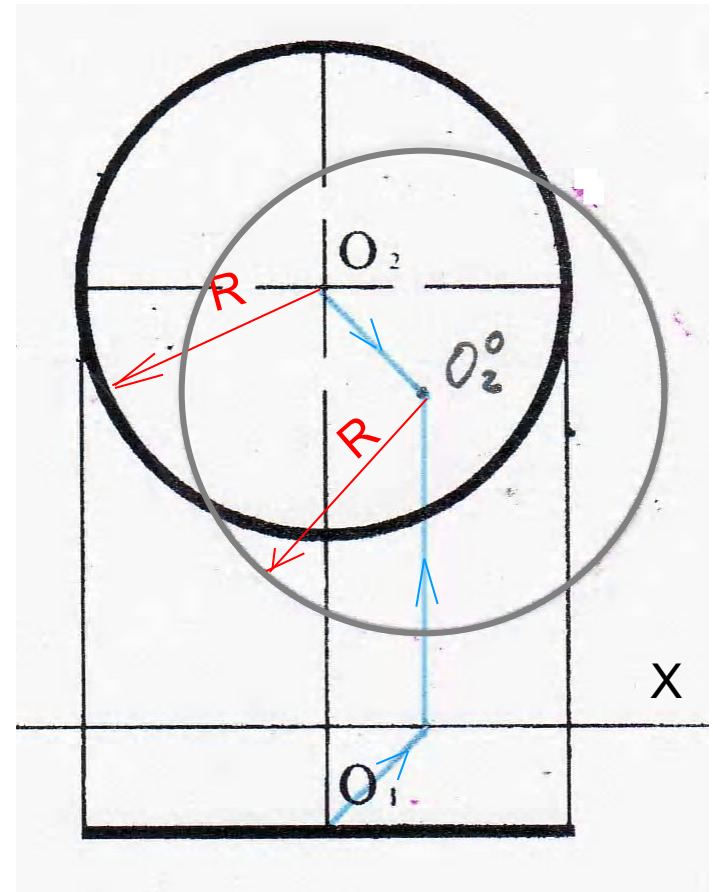
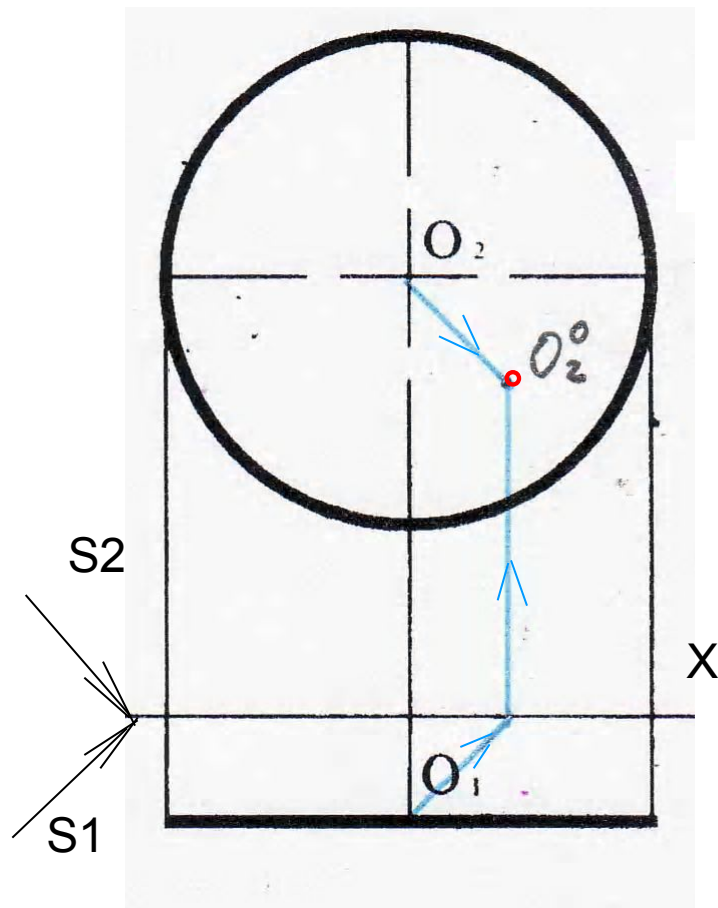
Задача 12.6.стр.88 б)



Решение: Т.к. плоскость окружности параллельна П1, тень от нее будет равна и параллельна ей самой. Достаточно определить **тень** от центра (.)О и построить теневую окружность, равную исходной

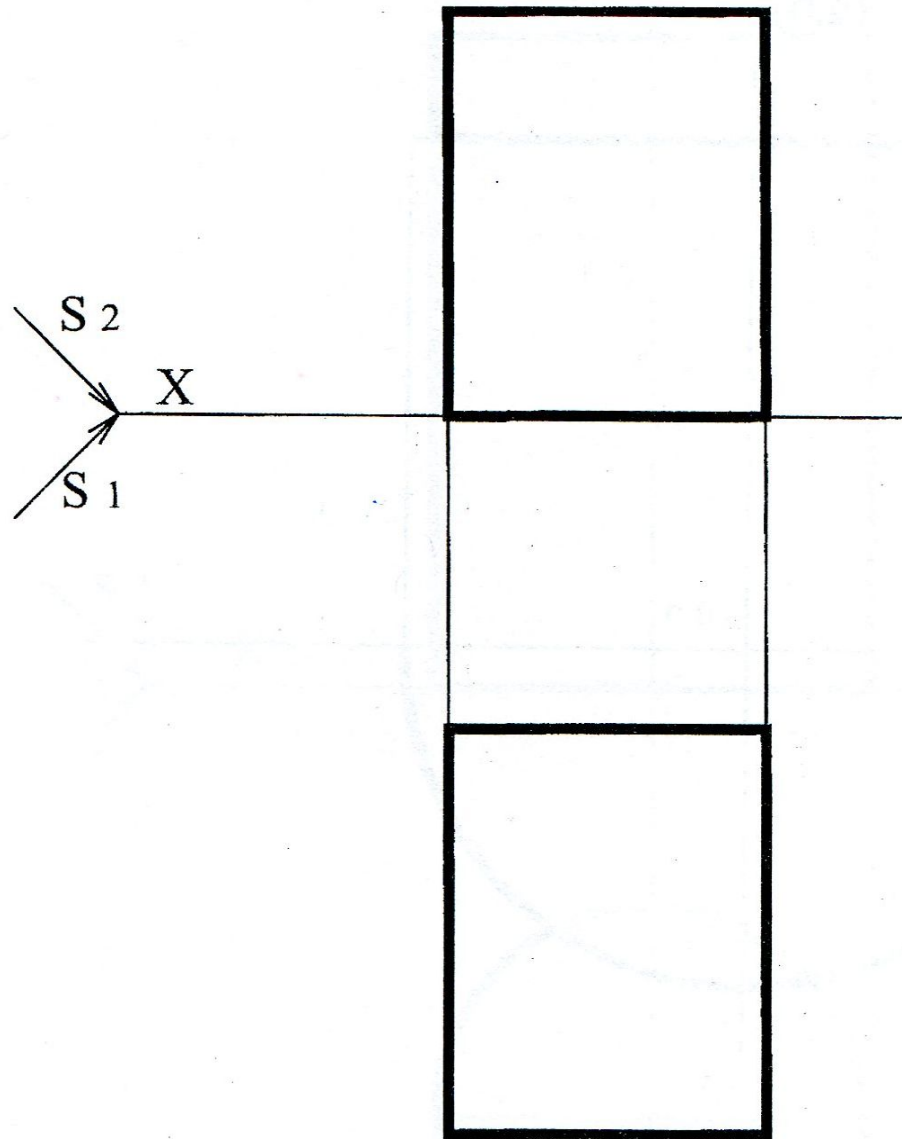
Тень от окружности, параллельной П2

Задача 12.6.стр.88 в)



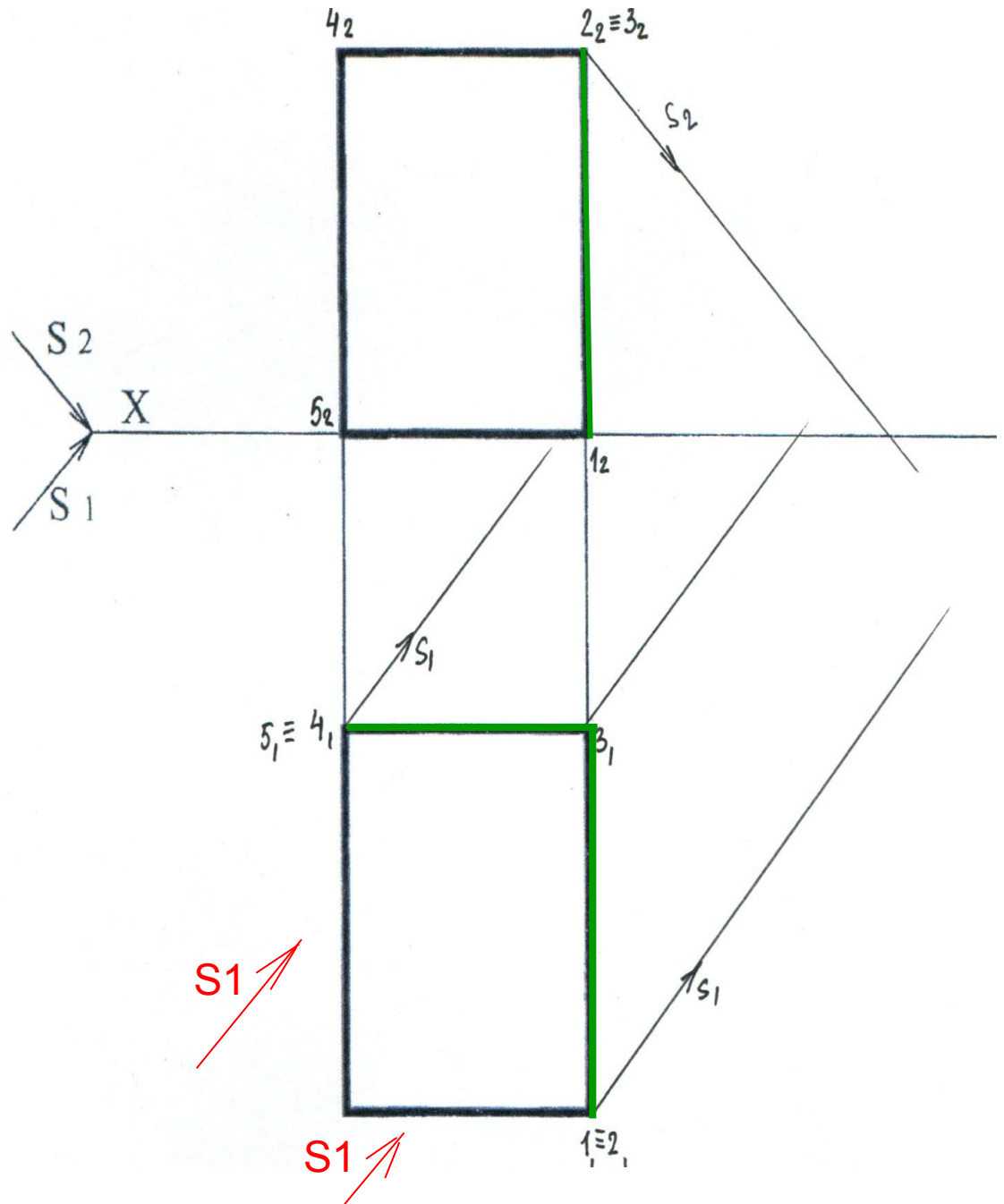
Задача 12.7. стр. 89:

Построить тень от
параллелепипеда на
плоскостях проекций
П1 и П2



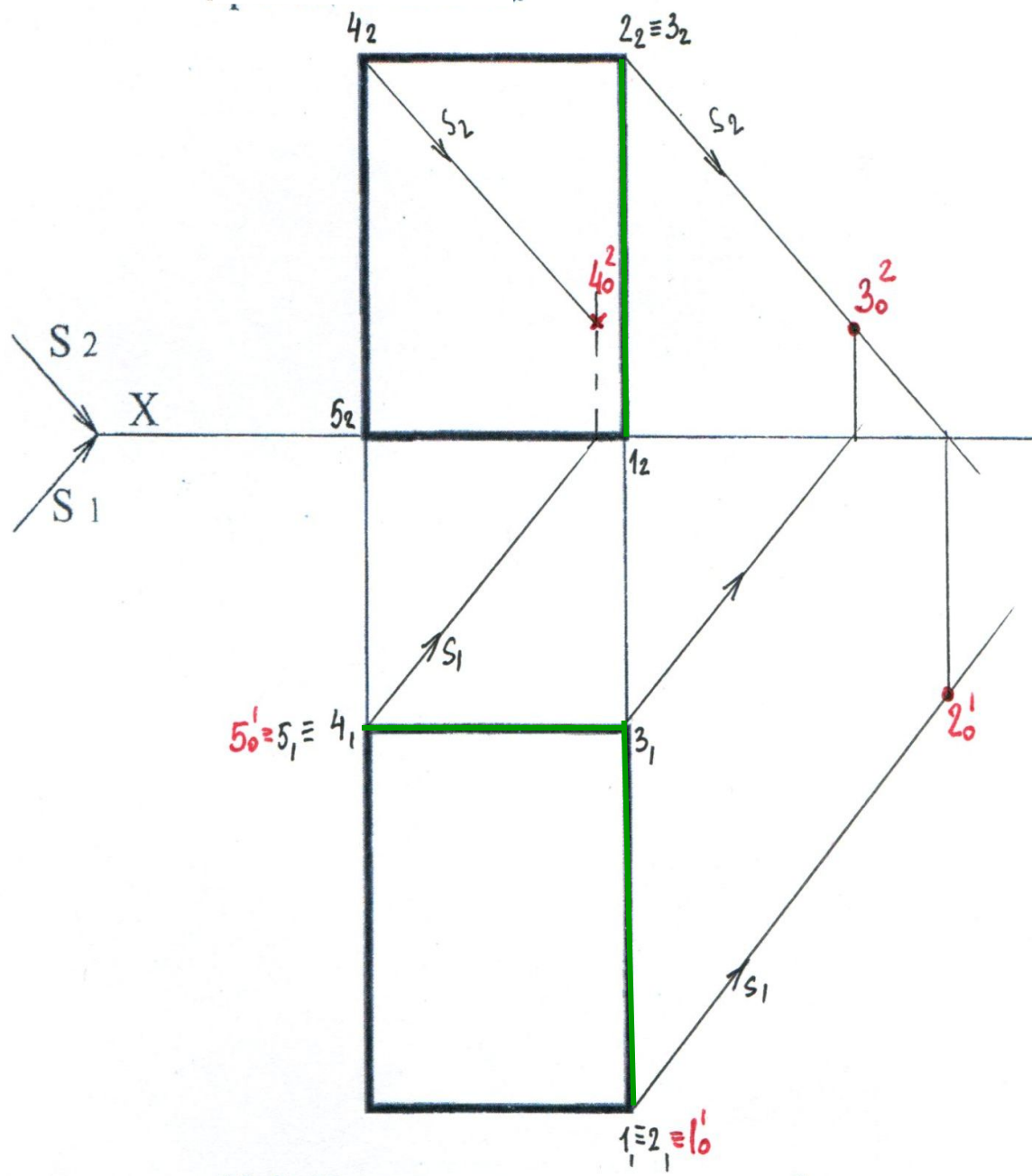
Решение:

1) Используя проекцию луча S_1 , определяем контур собственной тени – 1-2-3-4-5. Т.е. в собственной тени находятся правая боковая и задняя вертикальные плоскости

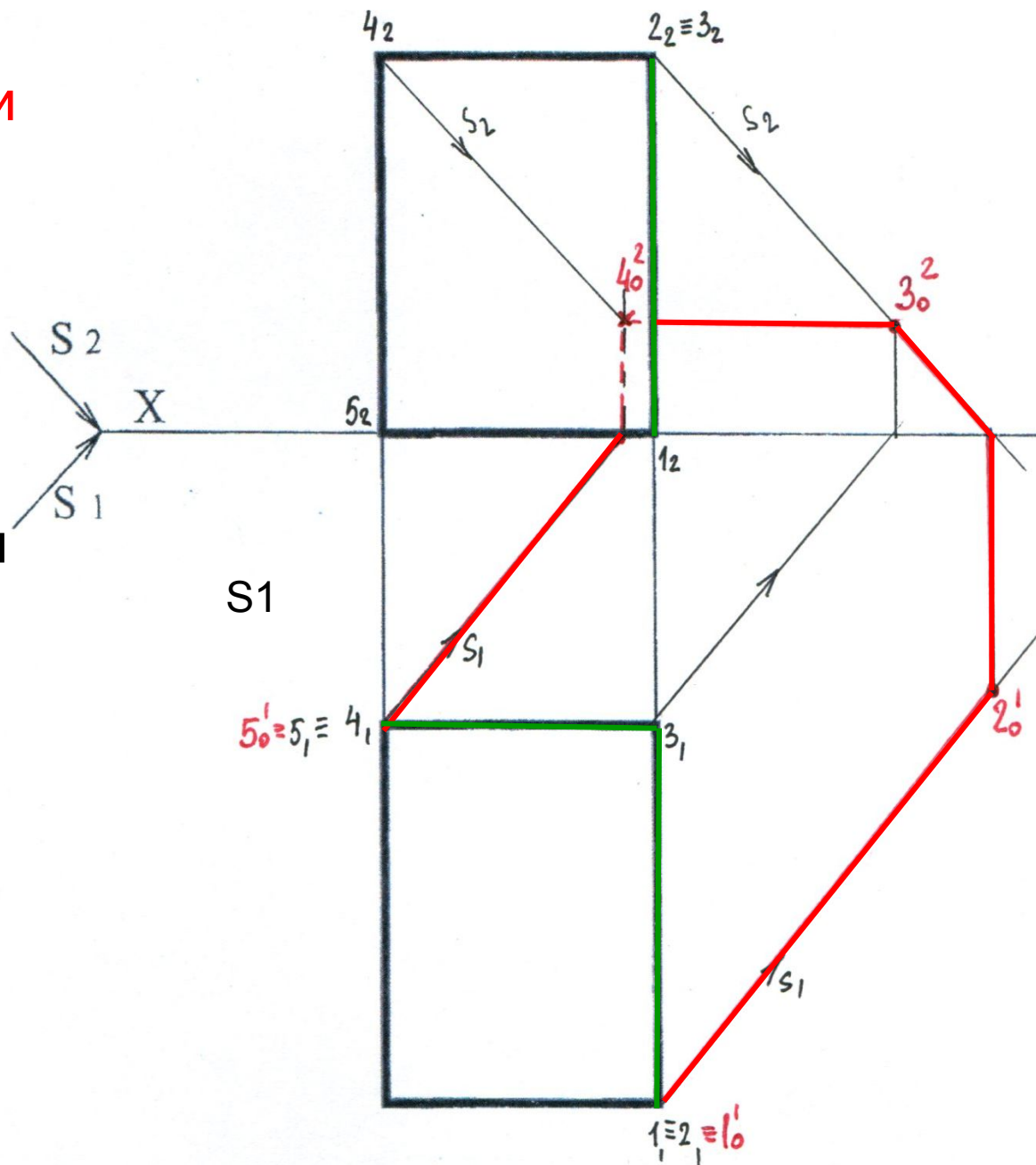


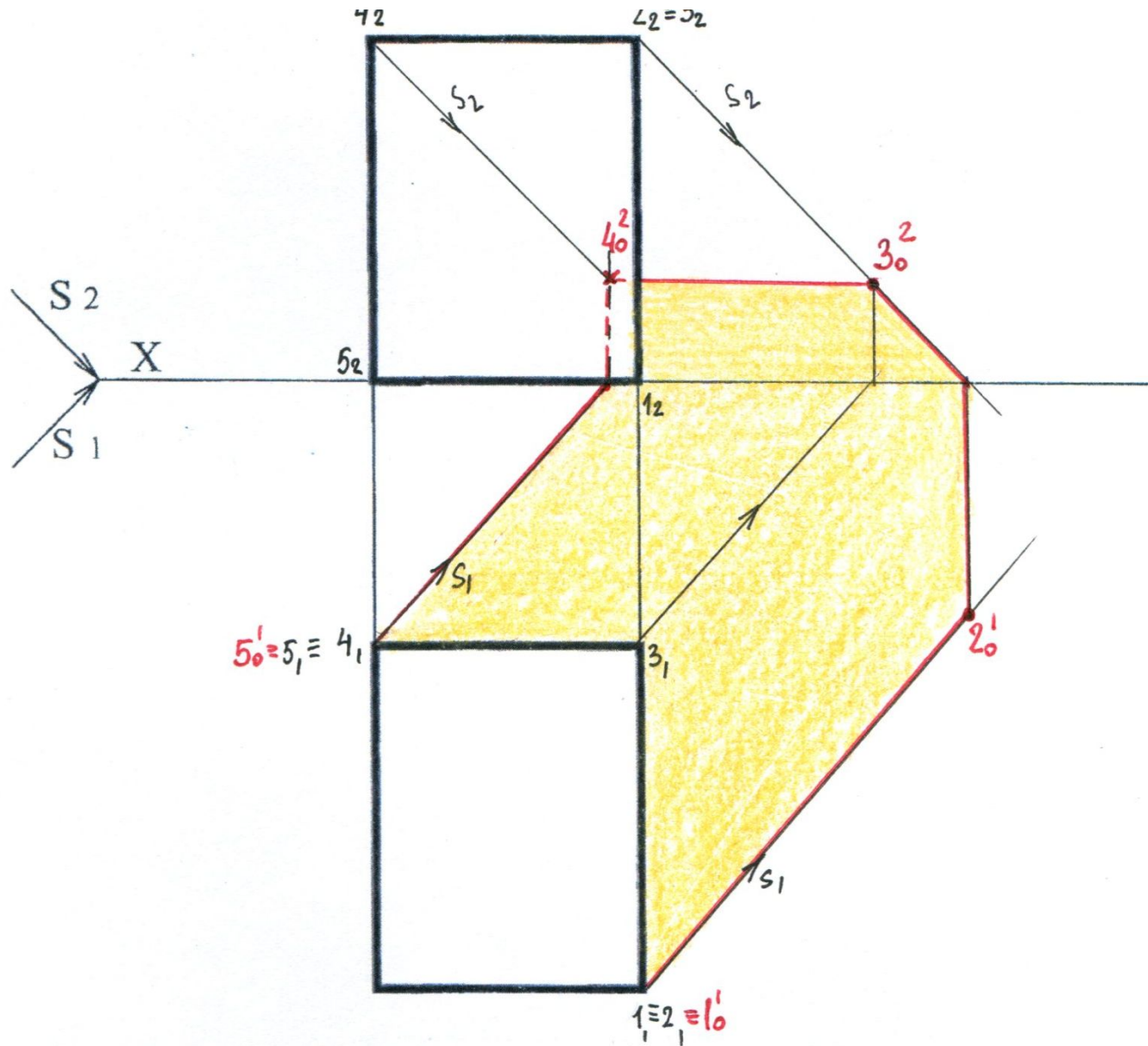
2) Строим **падающие тени** от характерных точек.

(.)1 и (.)5 лежат на П1, следовательно тени от этих почек совпадают с горизонтальными проекциями.



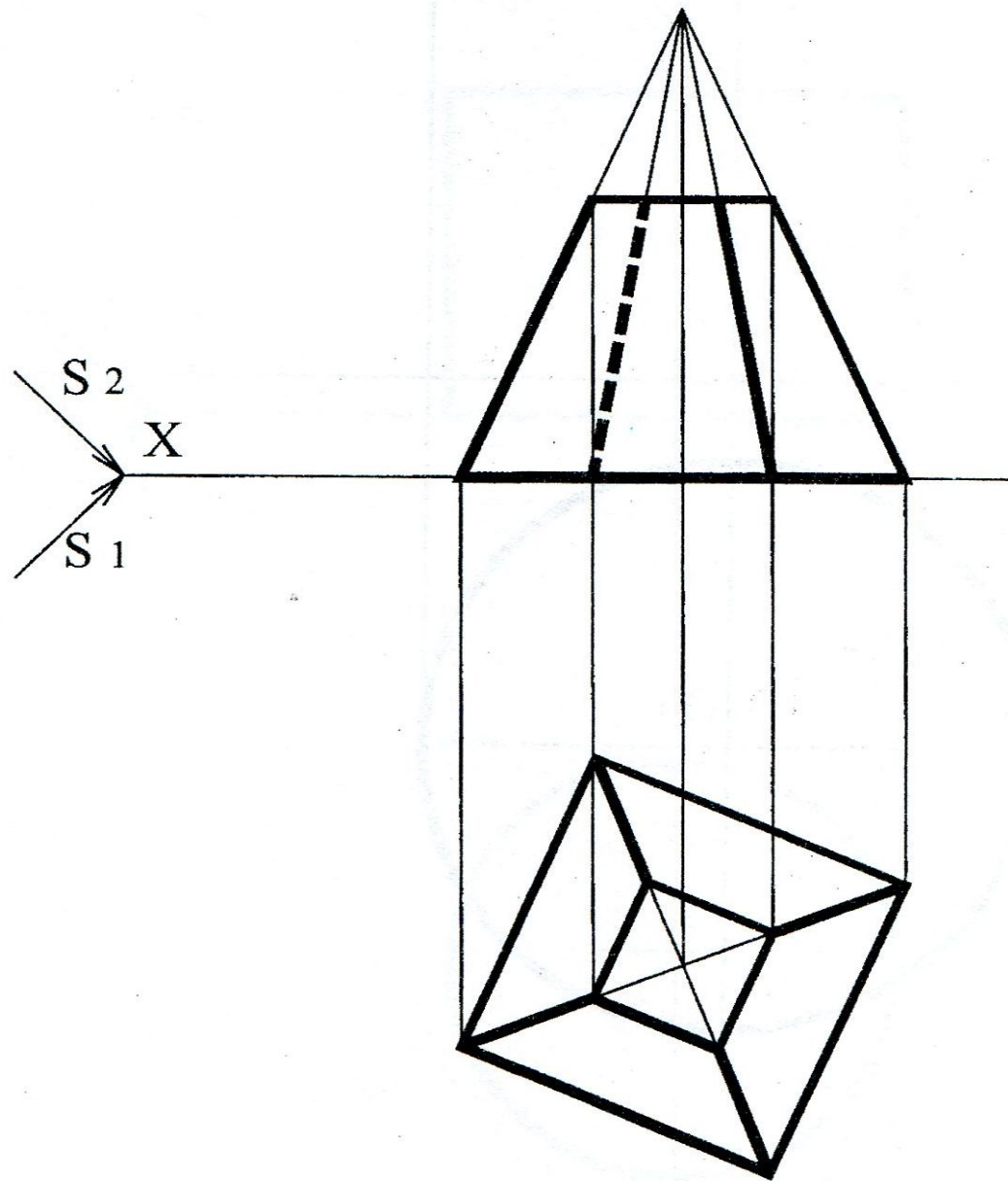
3) От вертикальных ребер 1-2 и 4-5 тени падают по направлению проекции луча S1, от горизонтального ребра 3-4, параллельного П2, тень параллельна и равна от горизонтального ребра 3-2, параллельного П1, тень на П1 параллельна, а на П2 падает по проекции луча S2





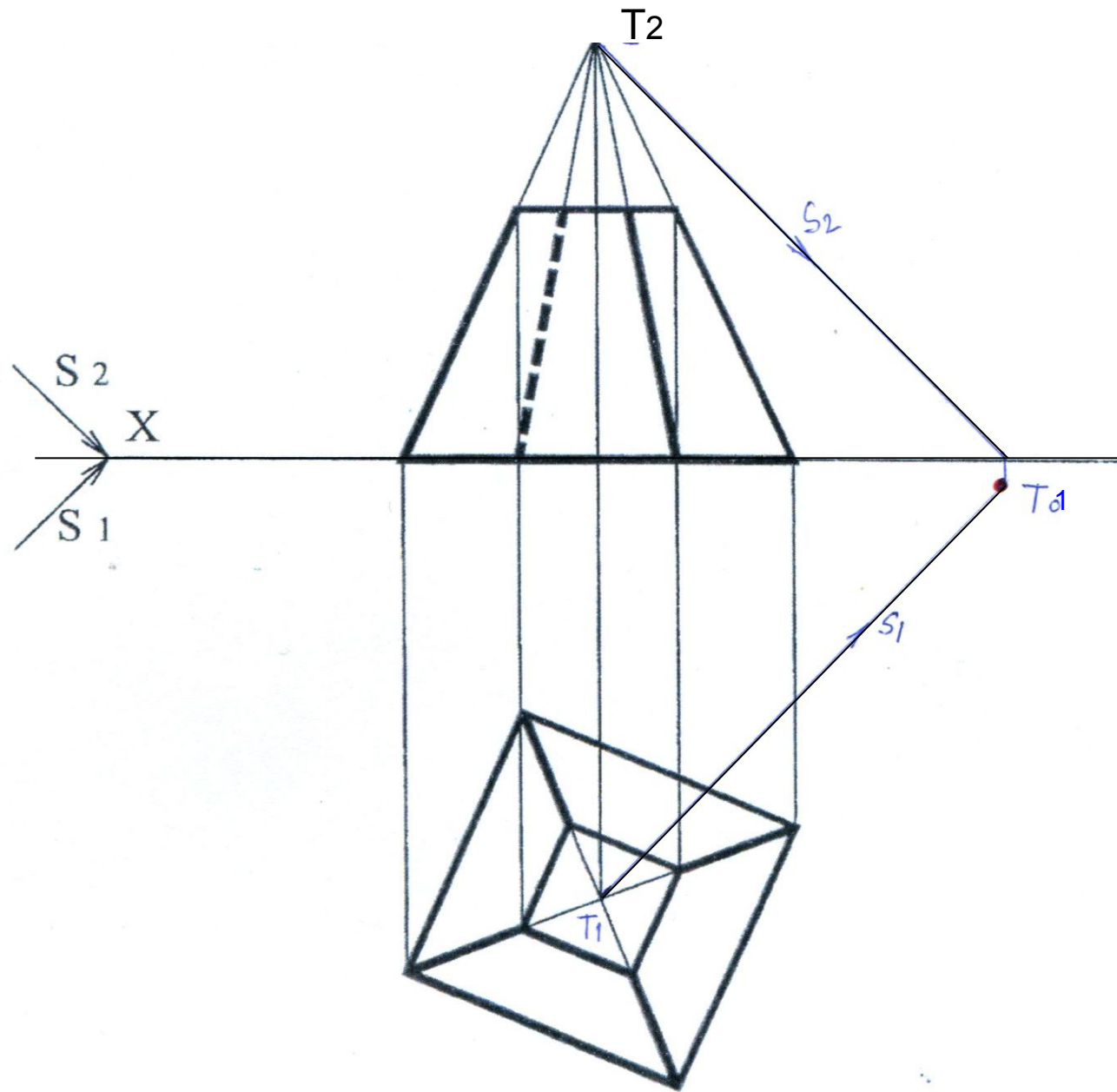
Задача 12.8. стр.
89:

Построить
падающую и
собственную
тени усеченной
пирамиды

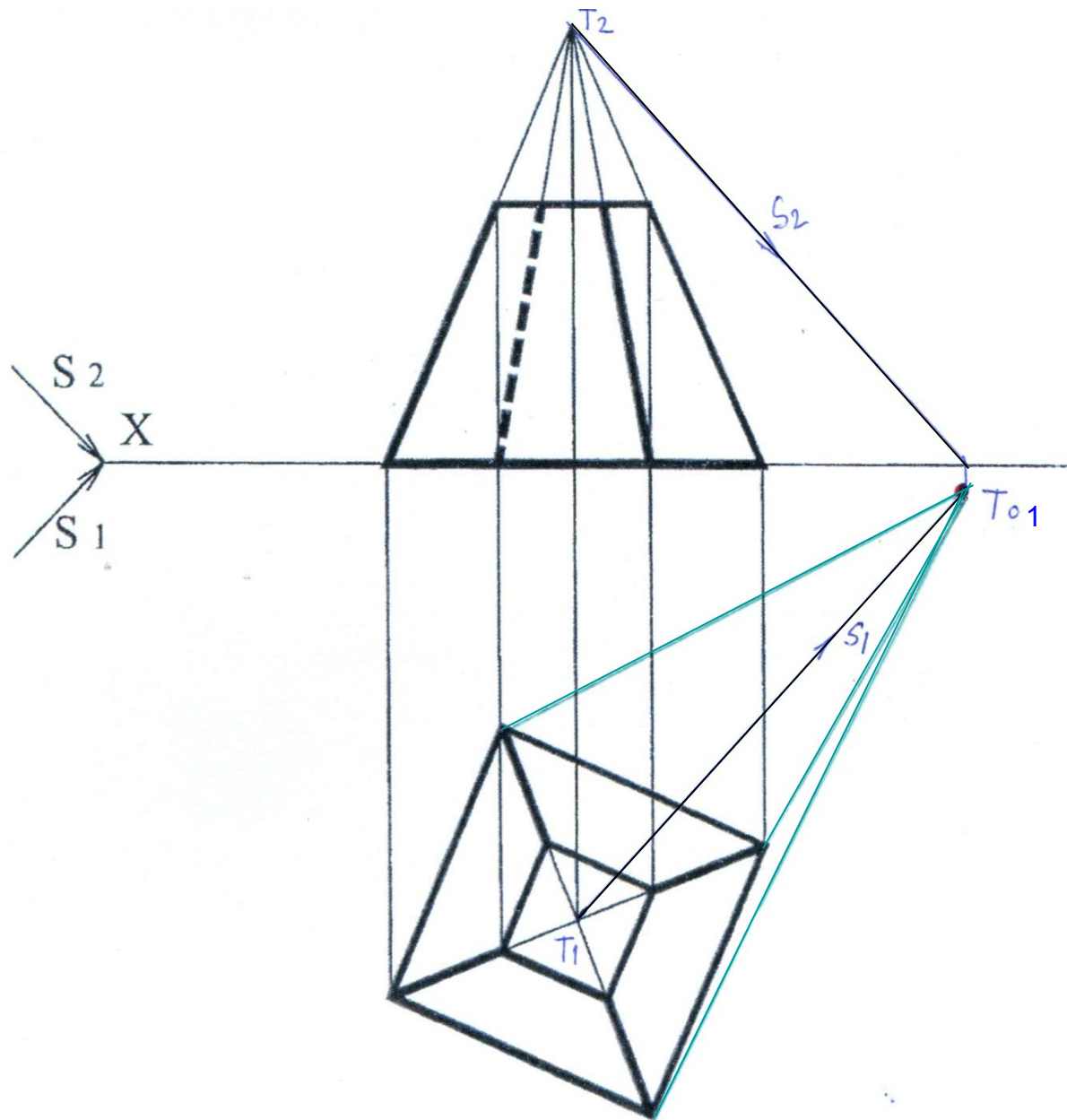


Решение:

1) Находим
падающую
тень от
вершины
пирамиды (.)T



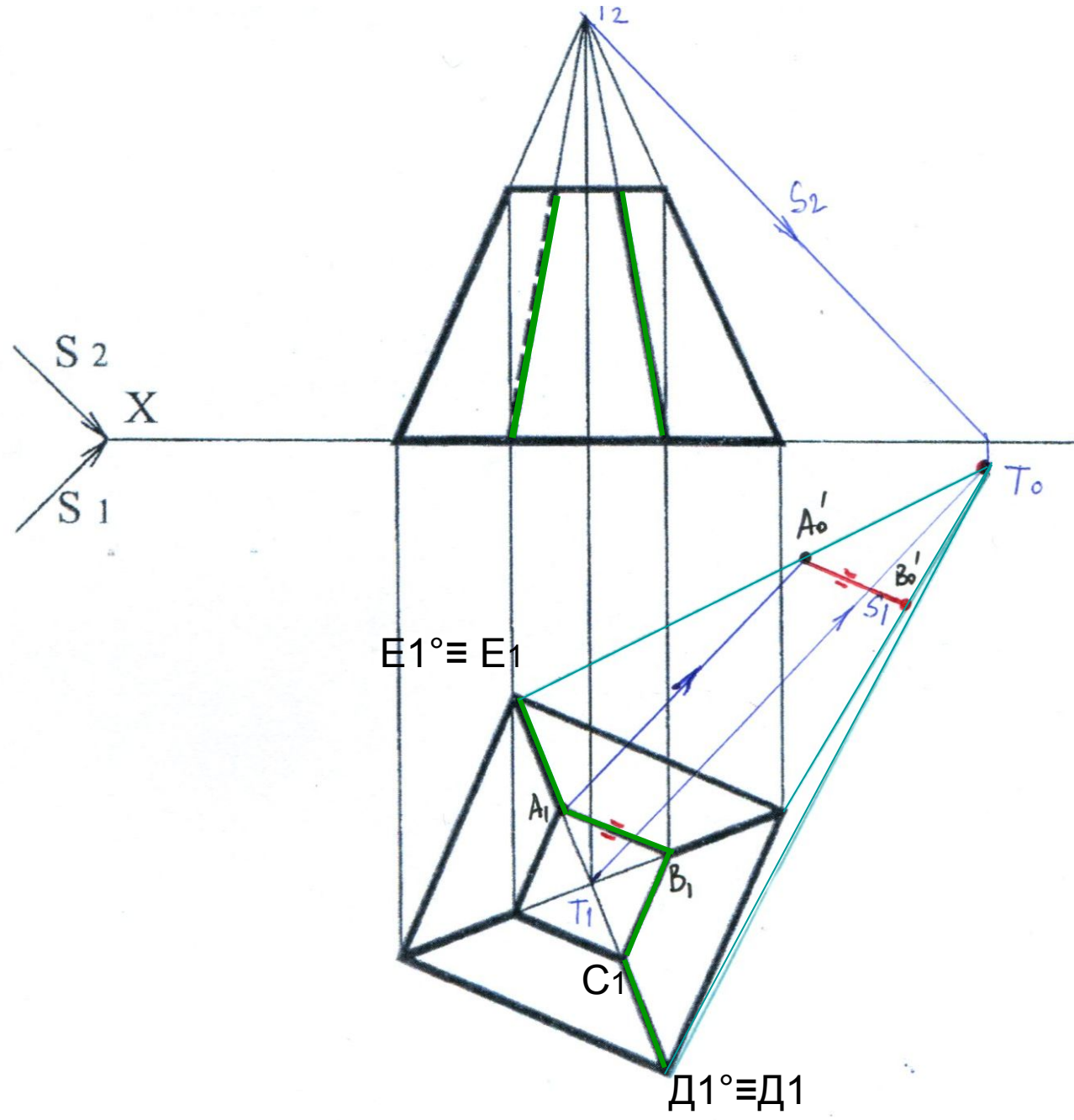
2) Из $(.)T^{\circ}_1$
проводим
касательные к
основанию
пирамиды и
определяем
контур
падающей тени.



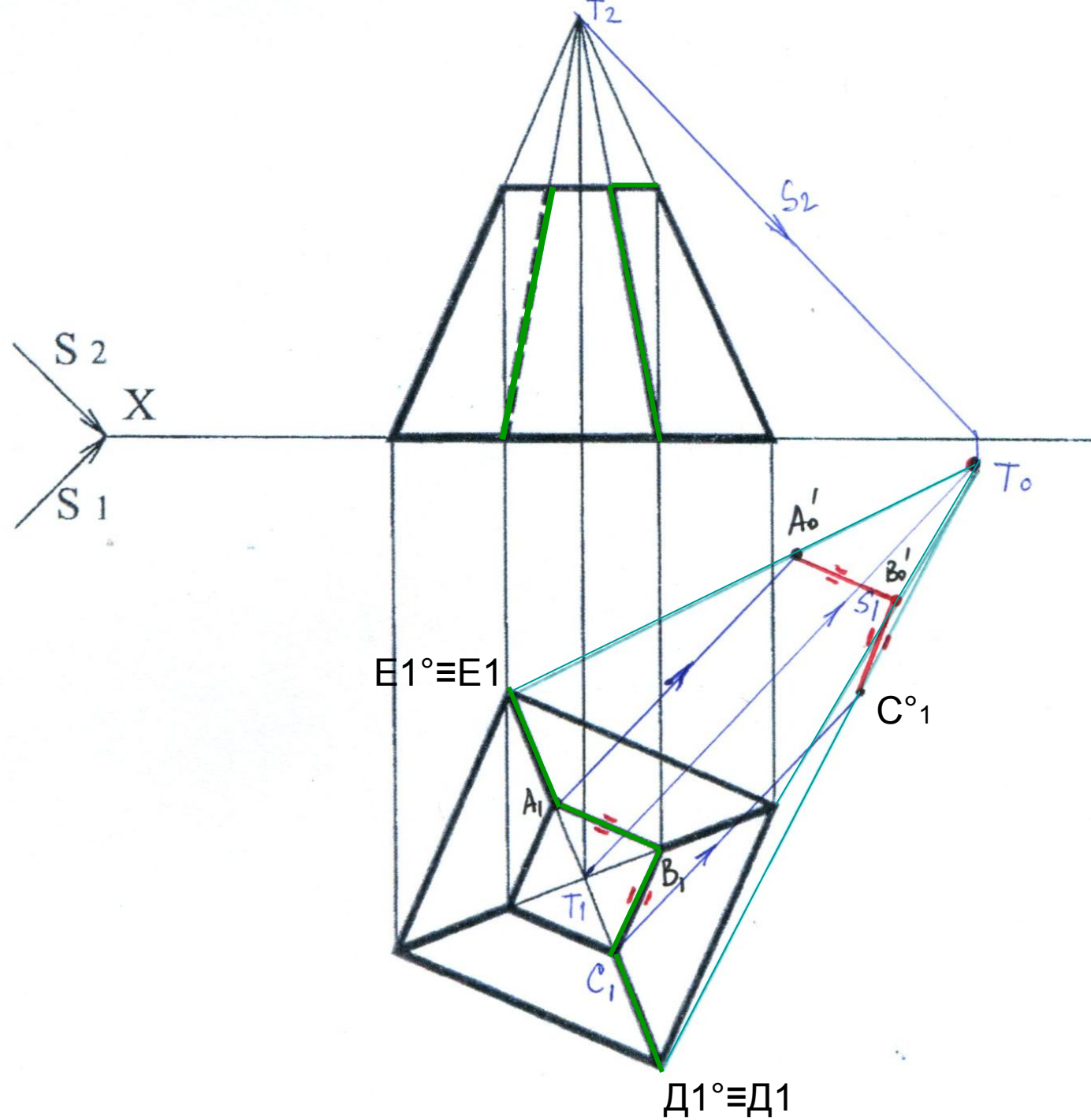
3) По падающей тени определяем контур собственной тени **Е-А-В-С-Д**

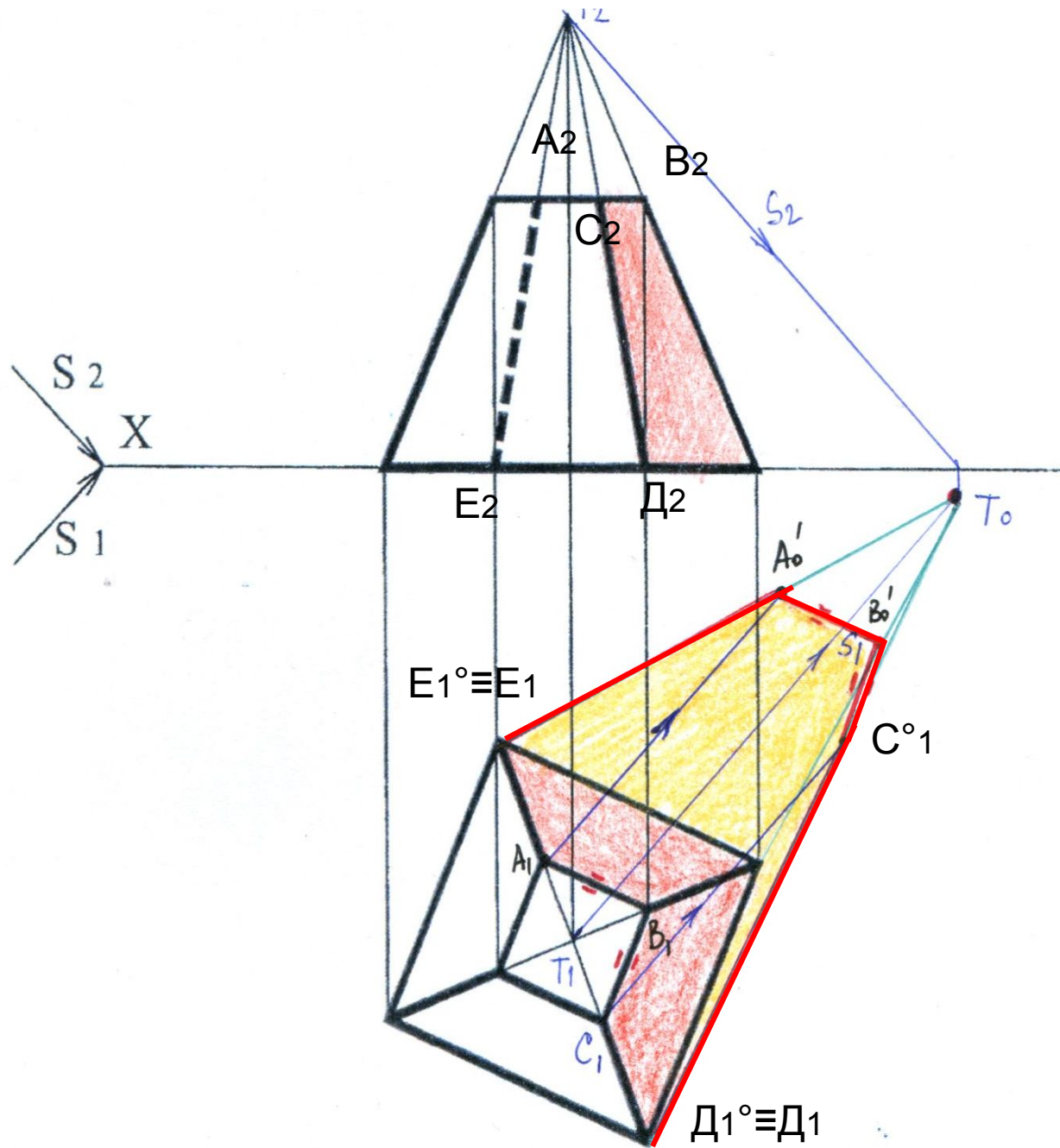
4) Ребро АВ параллельно Π_1 , следовательно $A_1B_1 = A^{\circ}1B^{\circ}1$

$A_1B_1 \parallel A^{\circ}1B^{\circ}1$

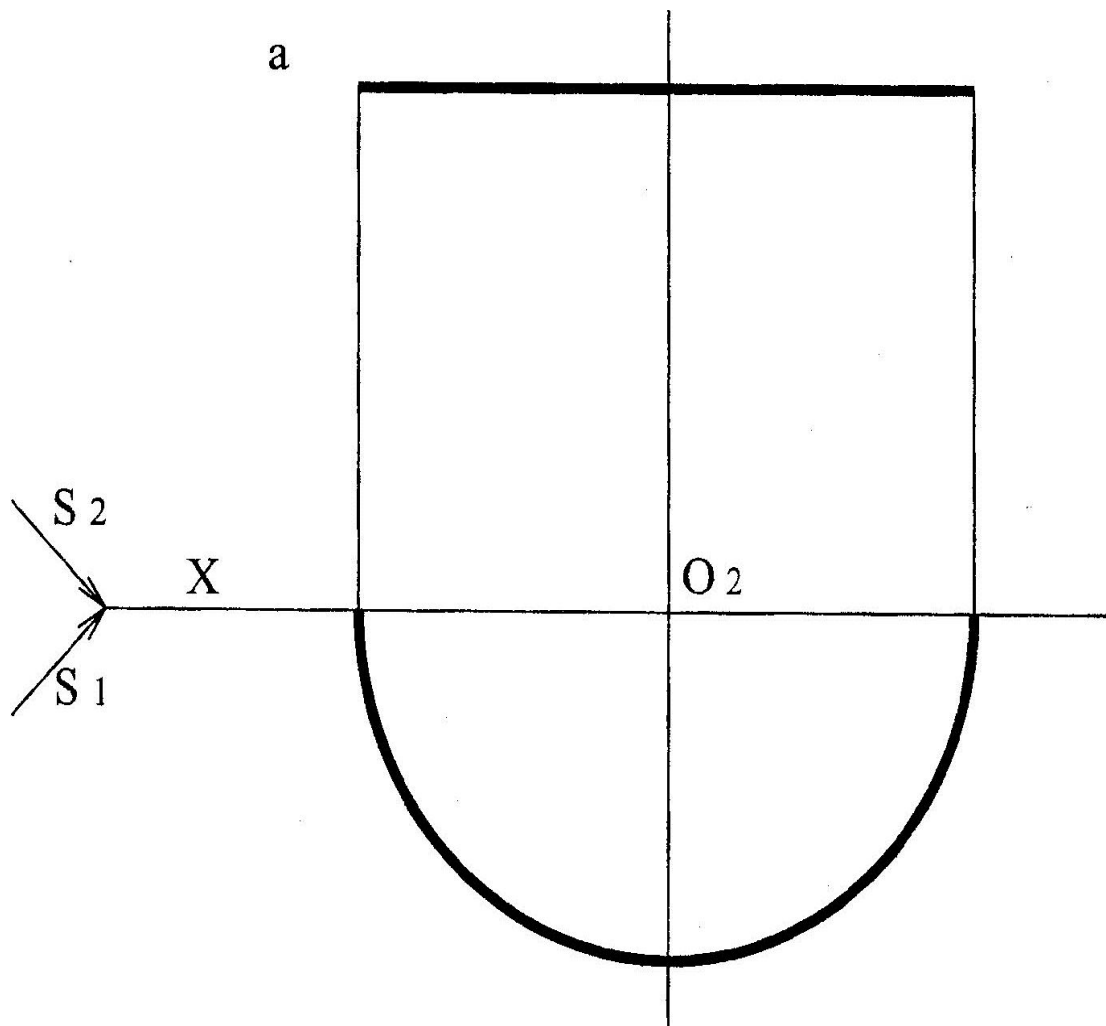


5) Ребро ВС
 параллельно П1,
 следовательно
 $C_1B_1 = C^{\circ}1B^{\circ}1$
 $C_1B_1 \parallel C^{\circ}1B^{\circ}1$

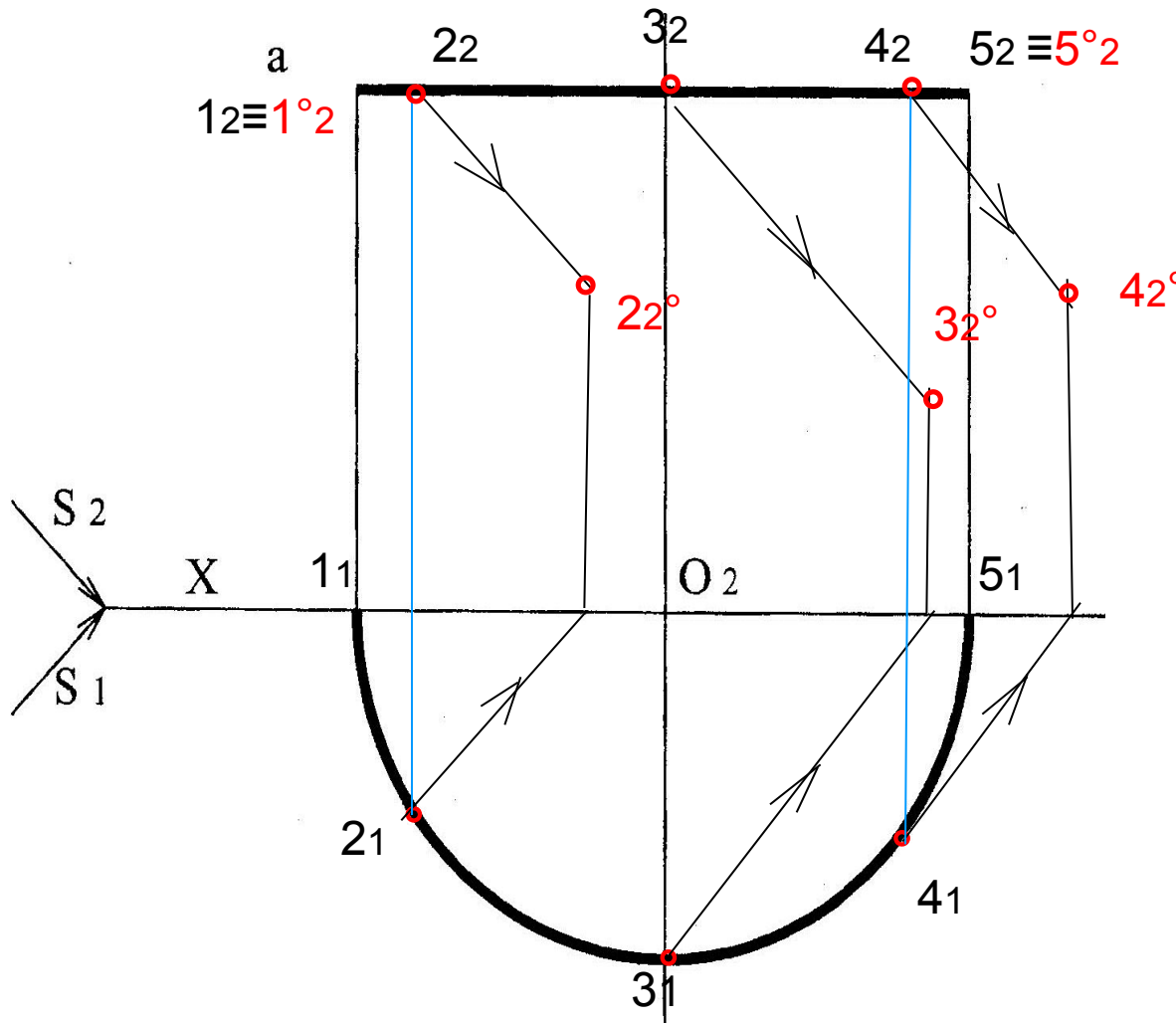




Задача 12.9 стр.90: Построить тень от полуокружности, плоскость которой перпендикулярна Π_2 и параллельна Π_1

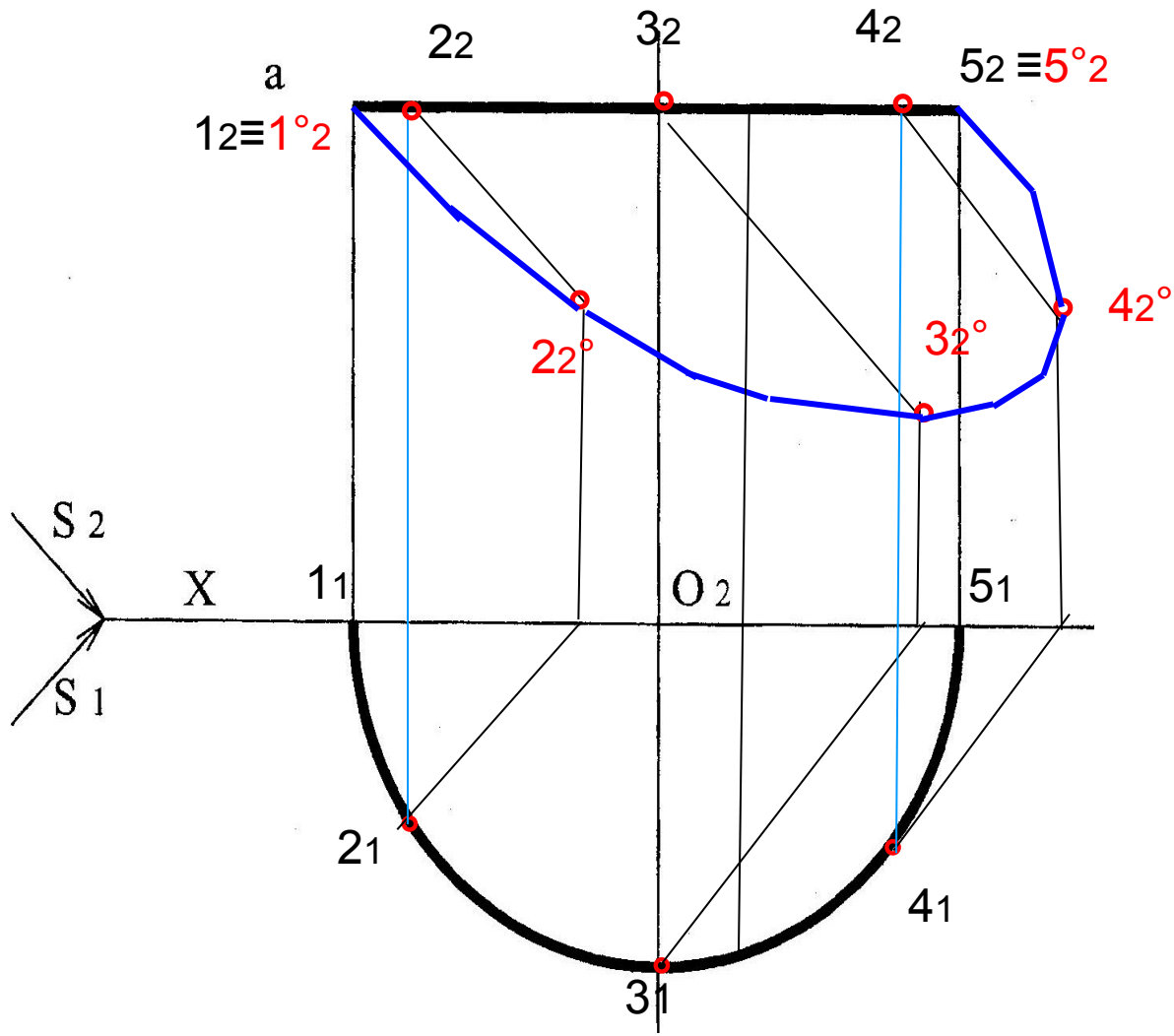


Решение: 1) Точки 1 и 5 являются точками упора окружности в П2, следовательно тень находится в них самих $1_2 \equiv 1^\circ_2$, $5_2 \equiv 5^\circ_2$



2) На окружности возьмем промежуточные точки 2,3,4 и построим от них падающие тени

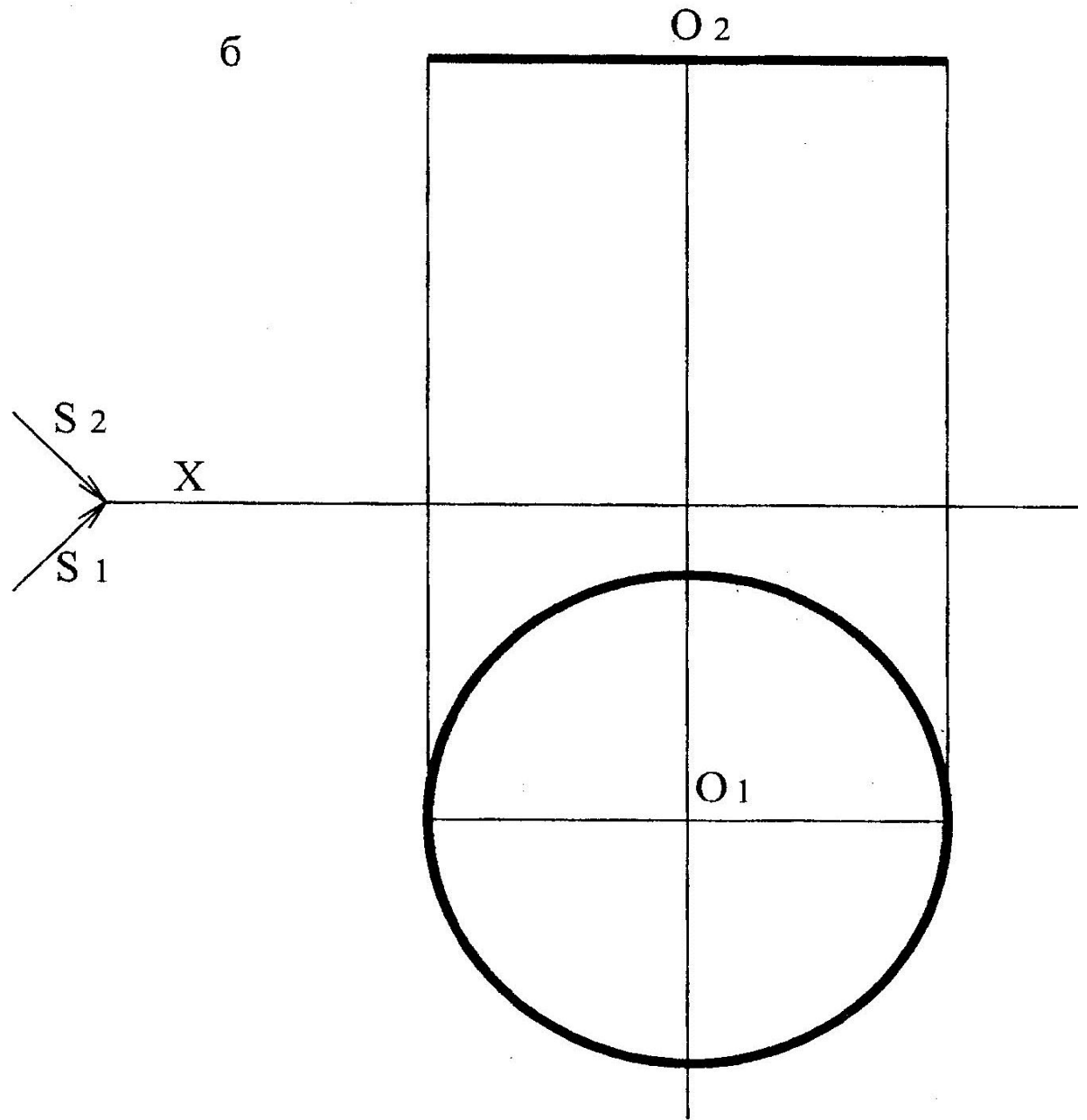
3) Соединим полученные теневые точки 12° - 52° - получим падающую тень от полуокружности на П2



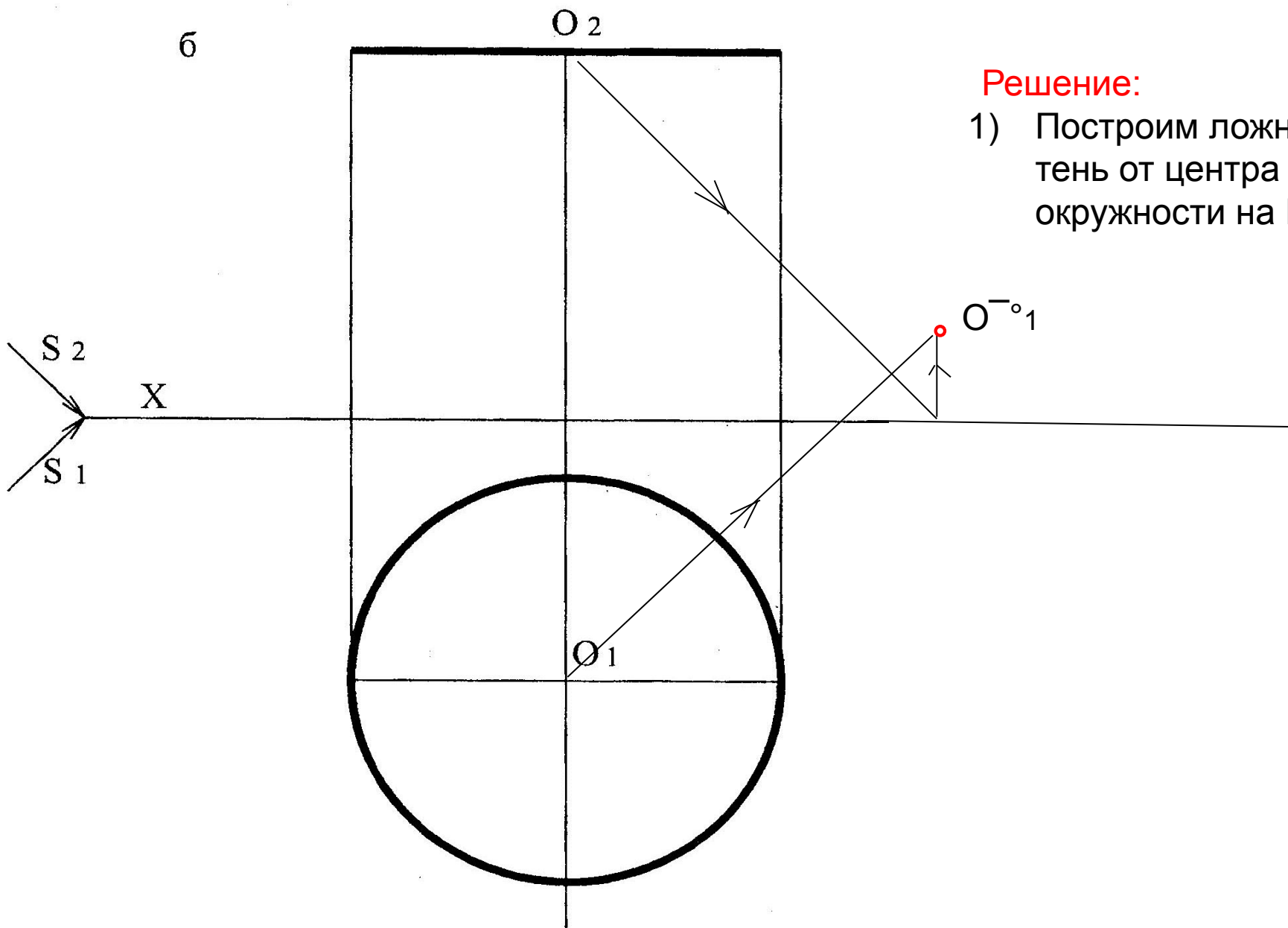
Задача 12.9 б

Стр.90 :

Построить тень от
окружности,
плоскость которой
перпендикулярна
П2 и параллельна
П1

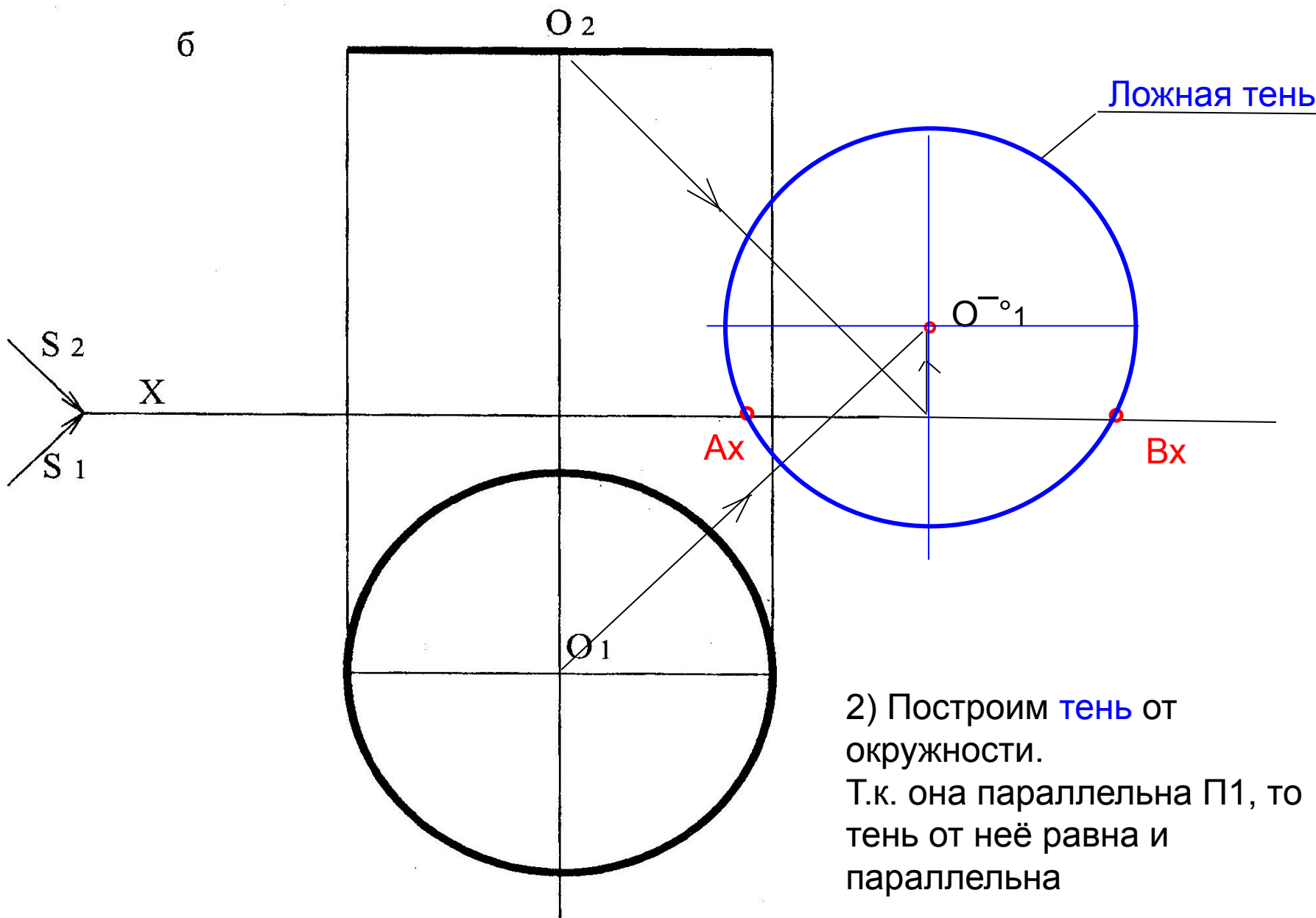


6



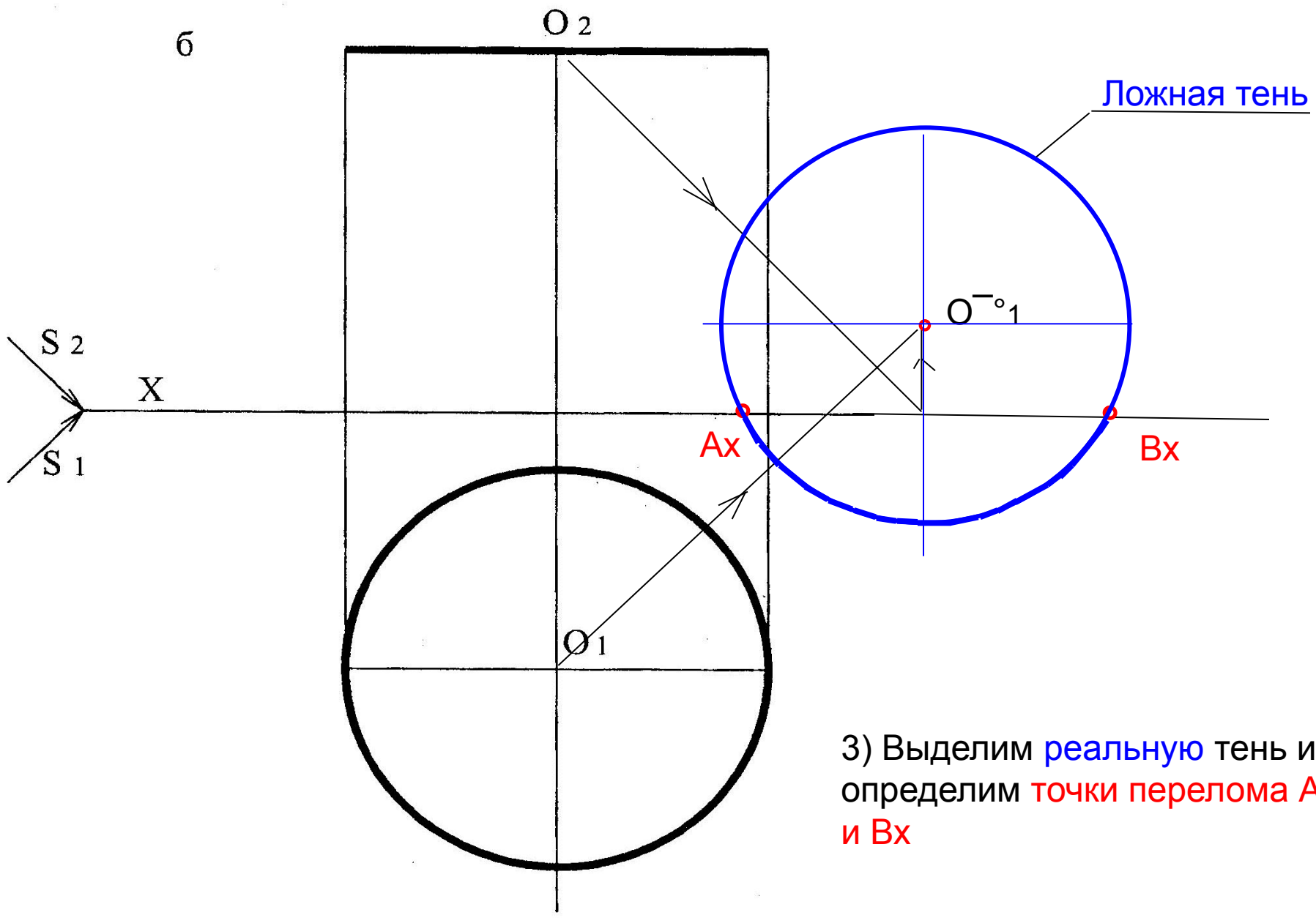
Решение:
1) Построим ложную тень от центра окружности на Π_1°

6



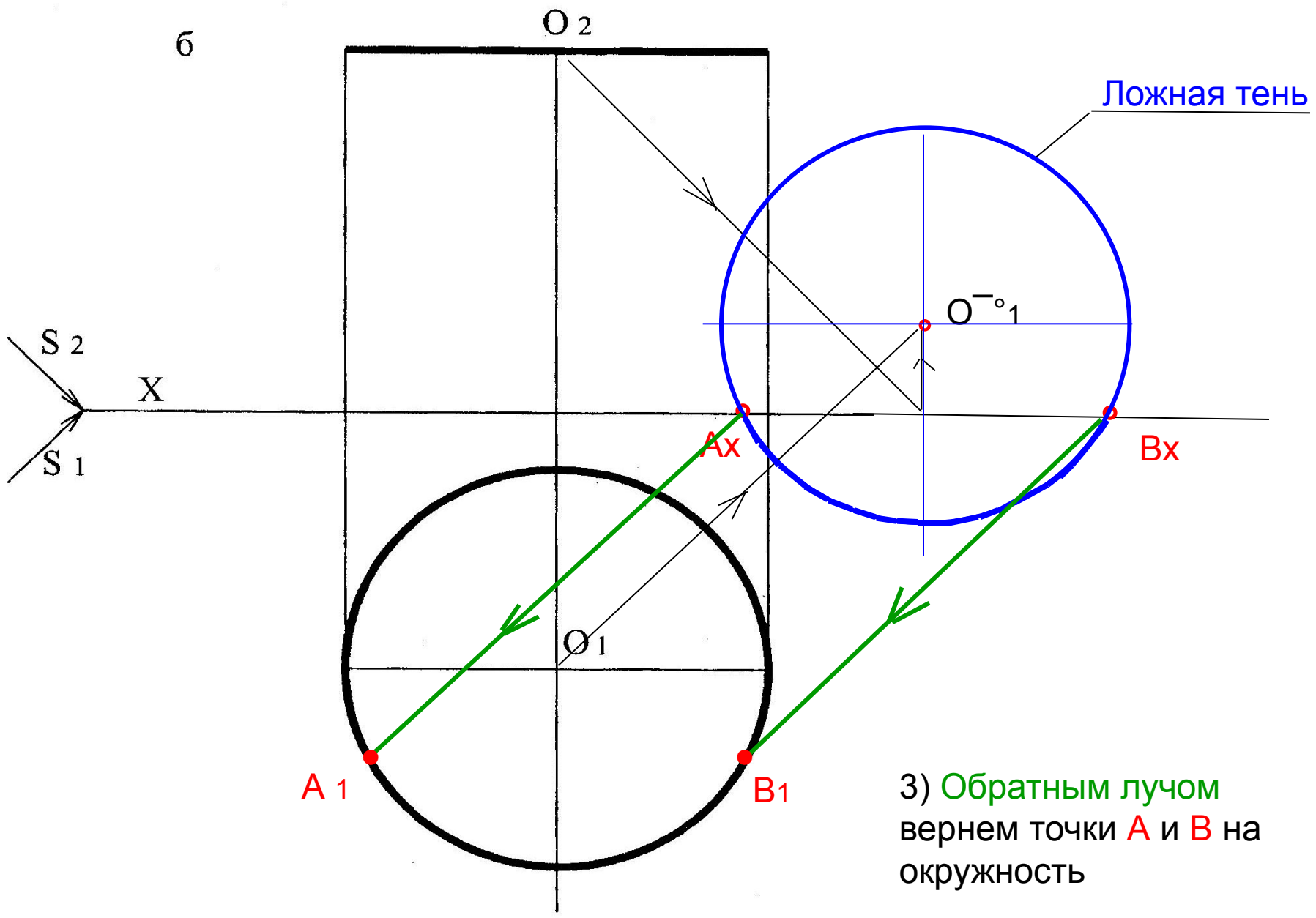
2) Построим **тень** от окружности.
Т.к. она параллельна Π_1 , то тень от неё равна и параллельна

6

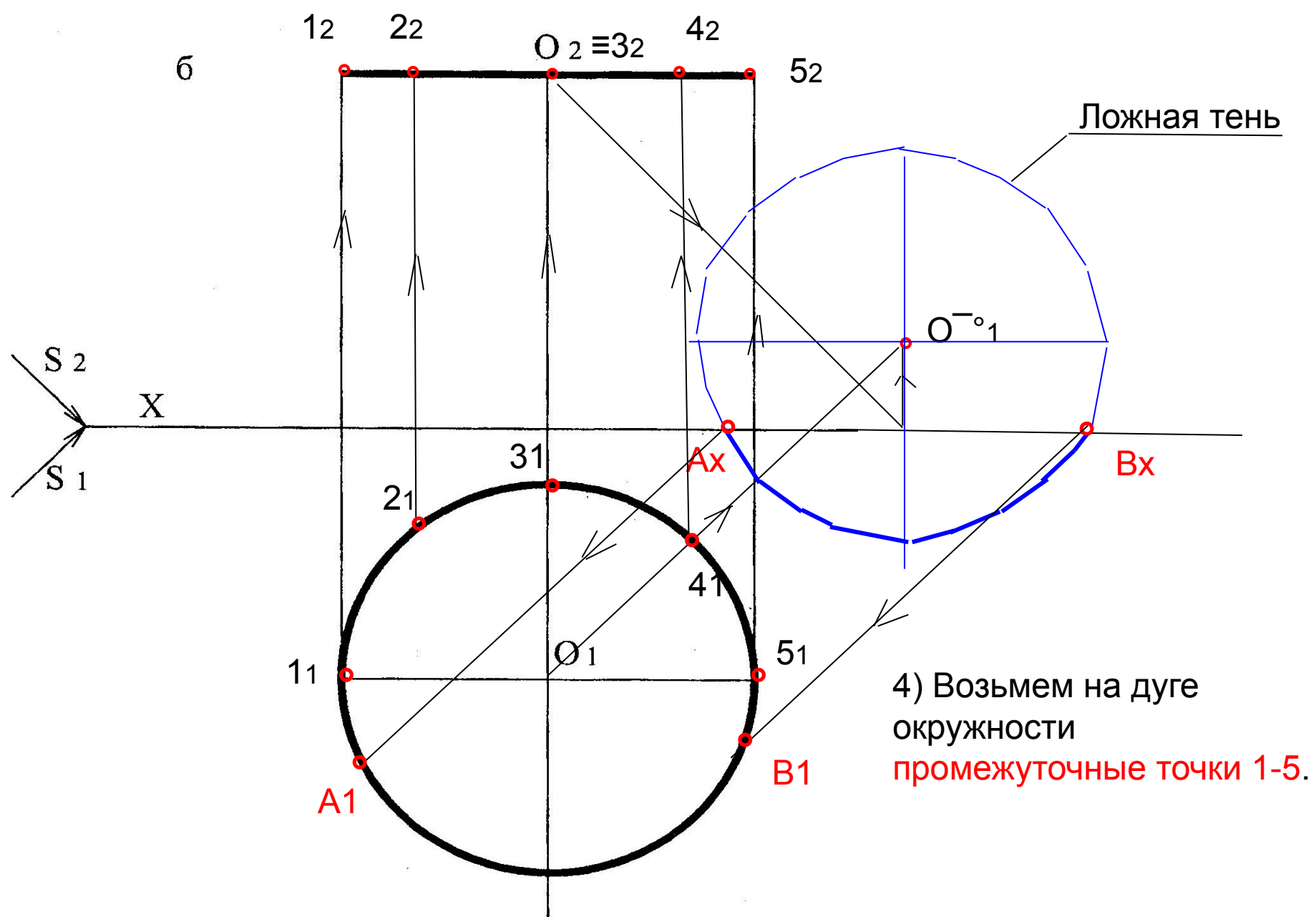


3) Выделим **реальную** тень и определим **точки перелома A_x и B_x**

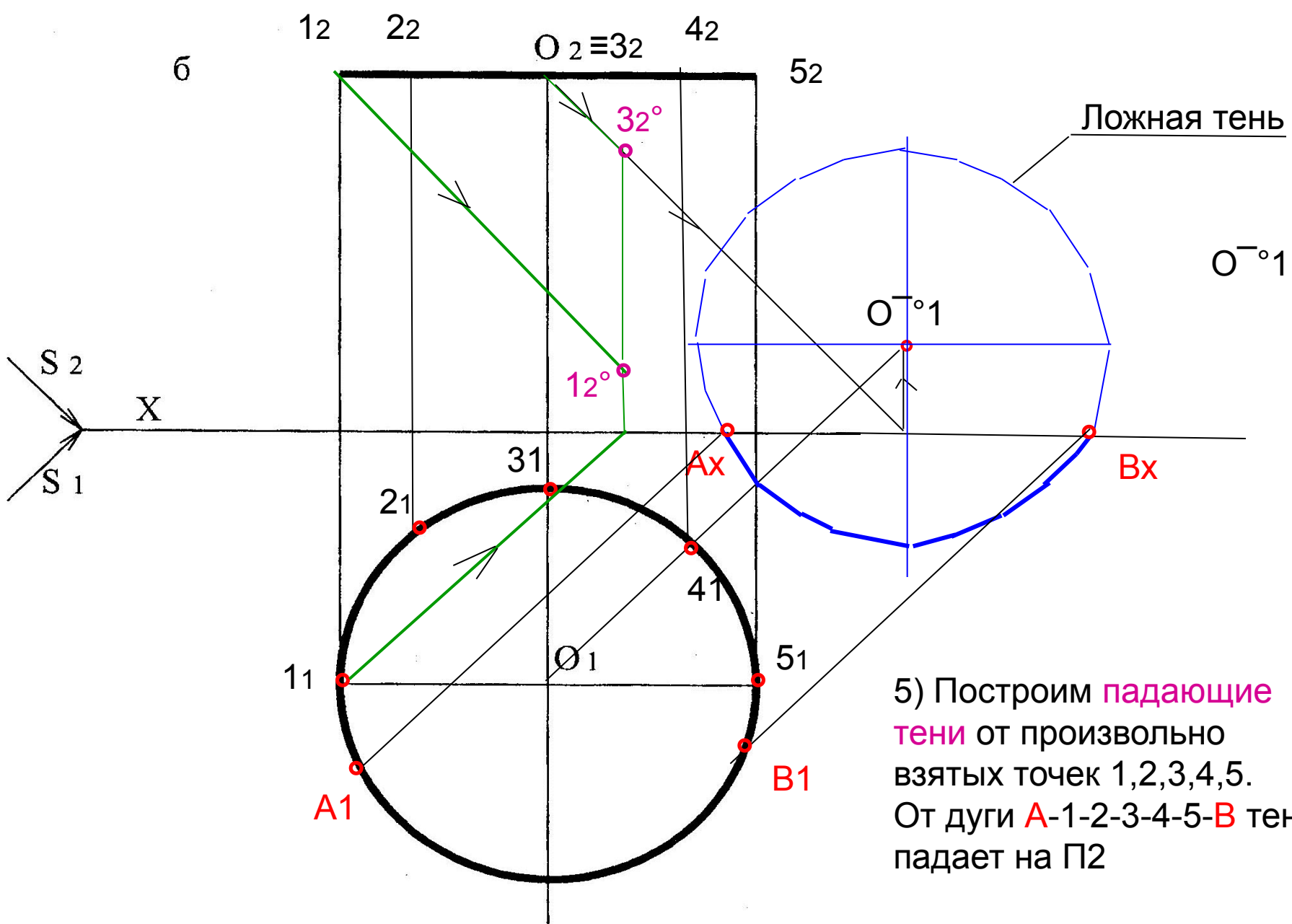
6



3) Обратным лучом
вернем точки A и B на
окружность

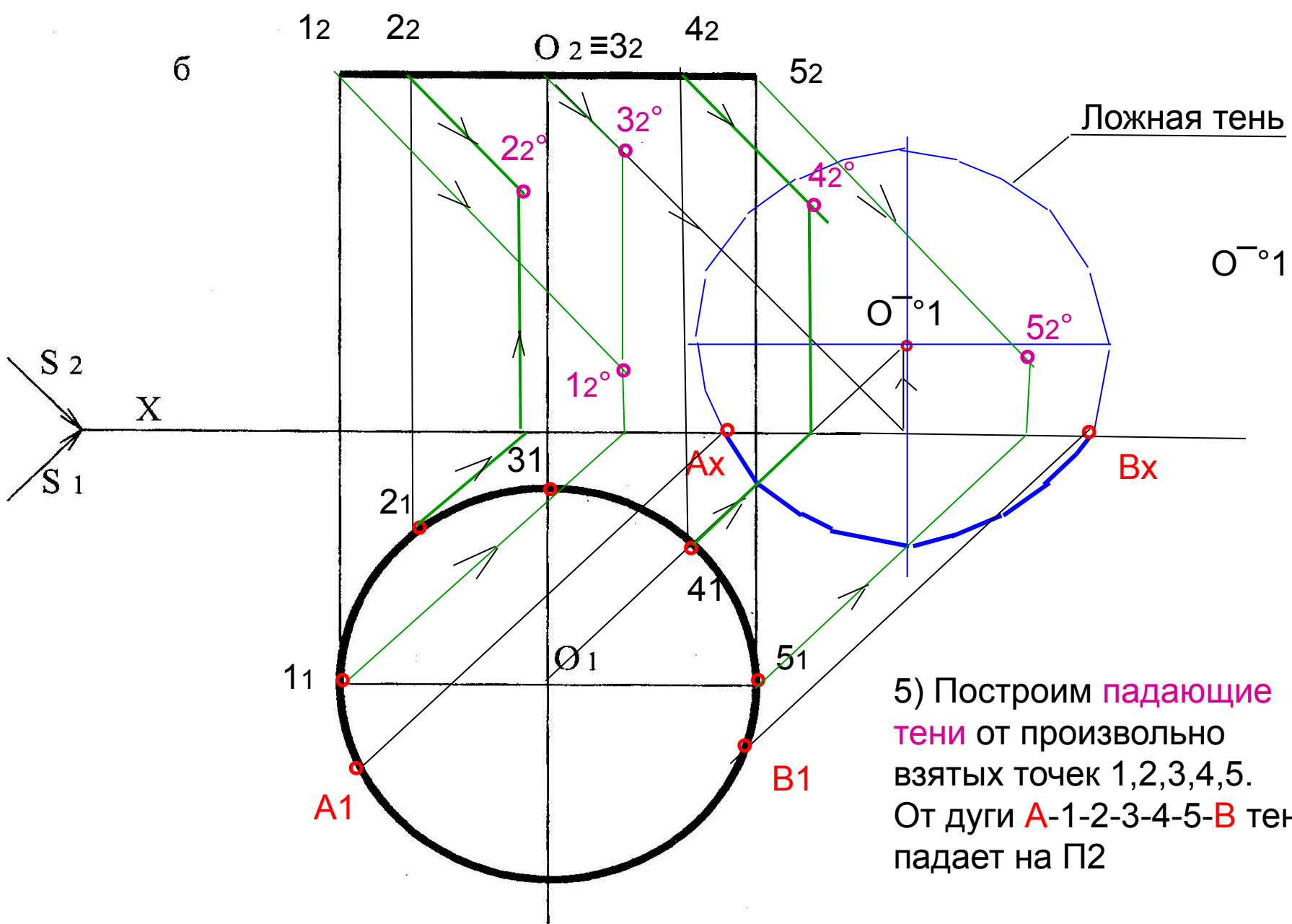


4) Возьмем на дуге
 окружности
 промежуточные точки 1-5.



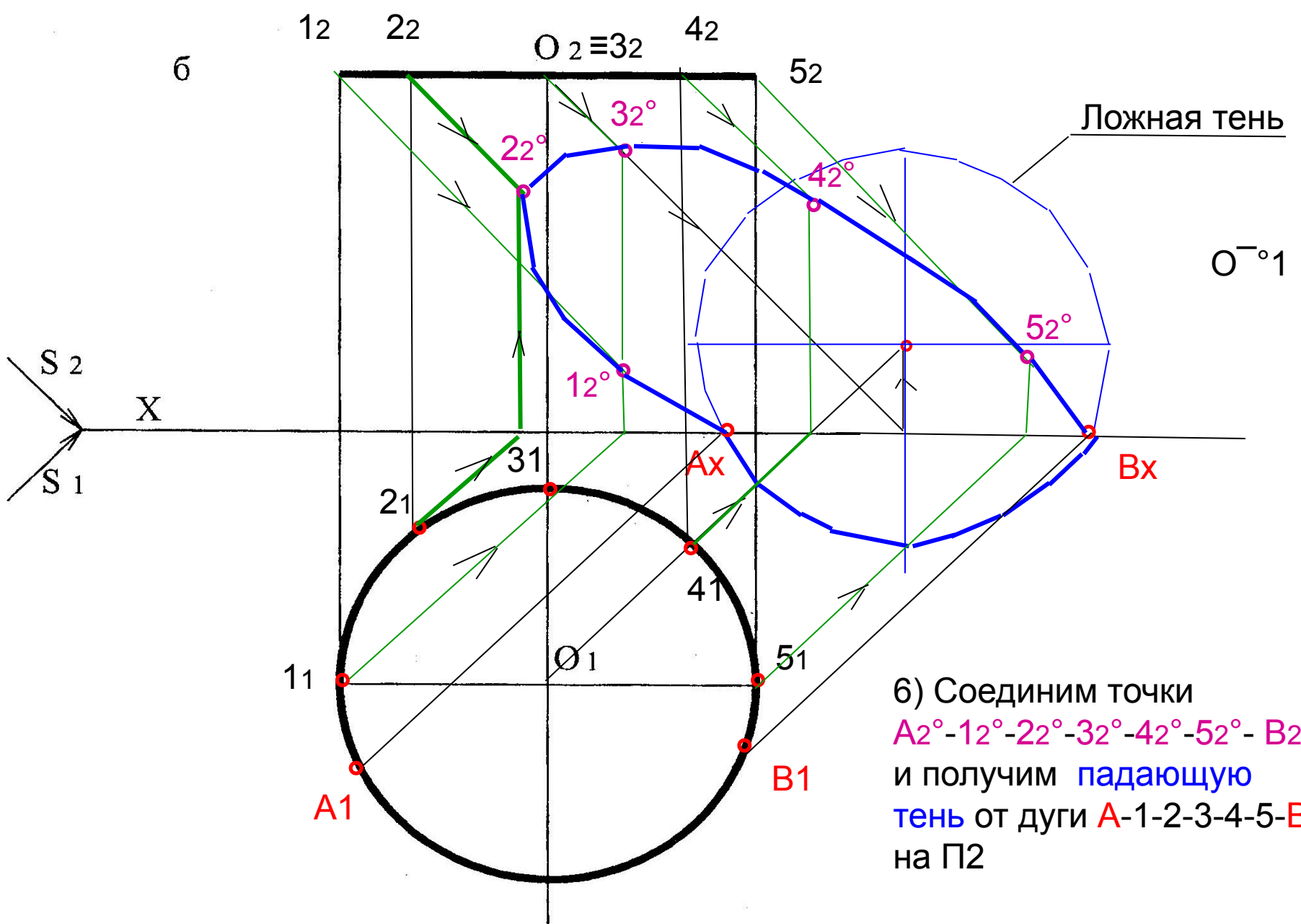
5) Построим падающие тени от произвольно взятых точек 1,2,3,4,5. От дуги А-1-2-3-4-5-В тень падает на П2

6



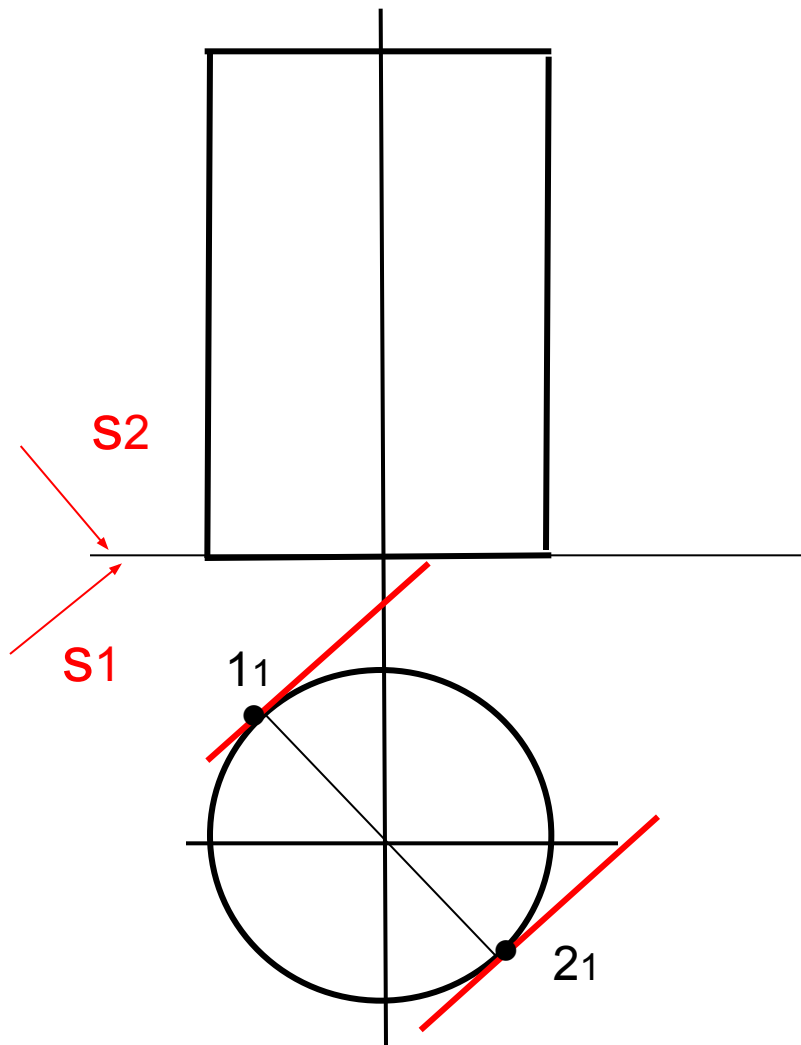
5) Построим падающие тени от произвольно взятых точек 1,2,3,4,5. От дуги А-1-2-3-4-5-В тень падает на П2

6



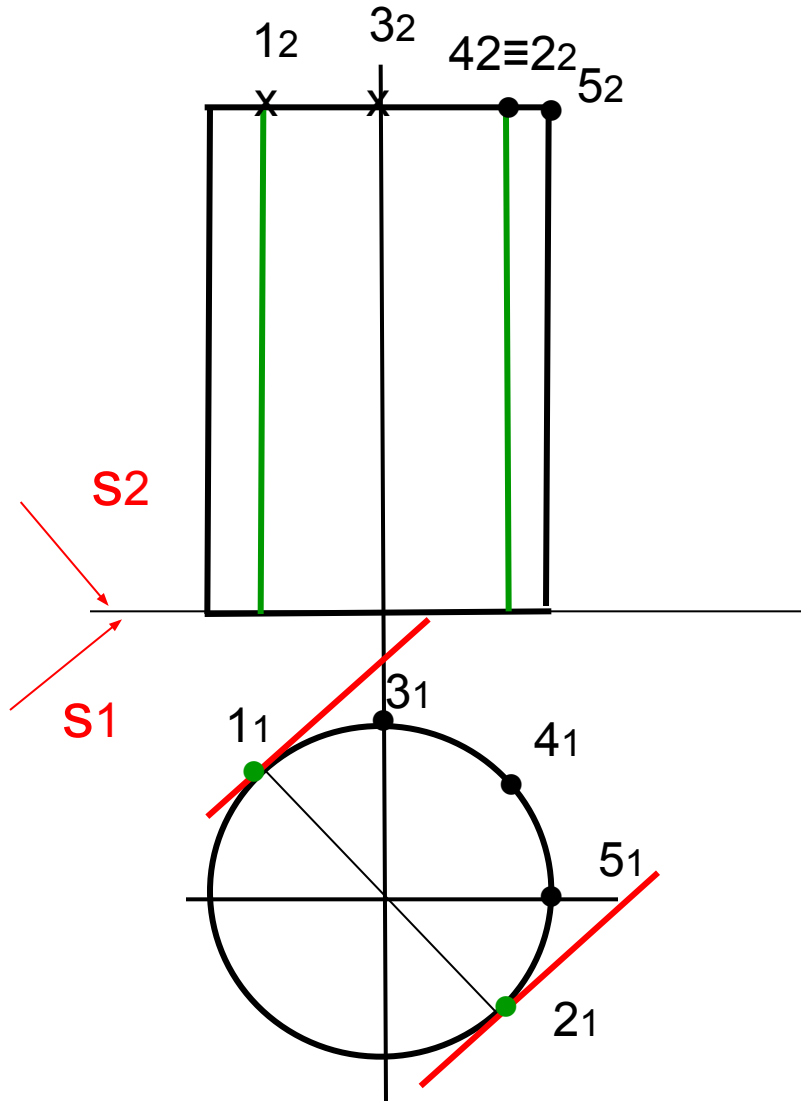
6) Соединим точки $A_{2^\circ}-1_{2^\circ}-2_{2^\circ}-3_{2^\circ}-4_{2^\circ}-5_{2^\circ}-B_{2^\circ}$ и получим **падающую тень** от дуги **A-1-2-3-4-5-B** на Π_2

Построение собственной и падающей тени цилиндра (задача 12.10 стр.91)



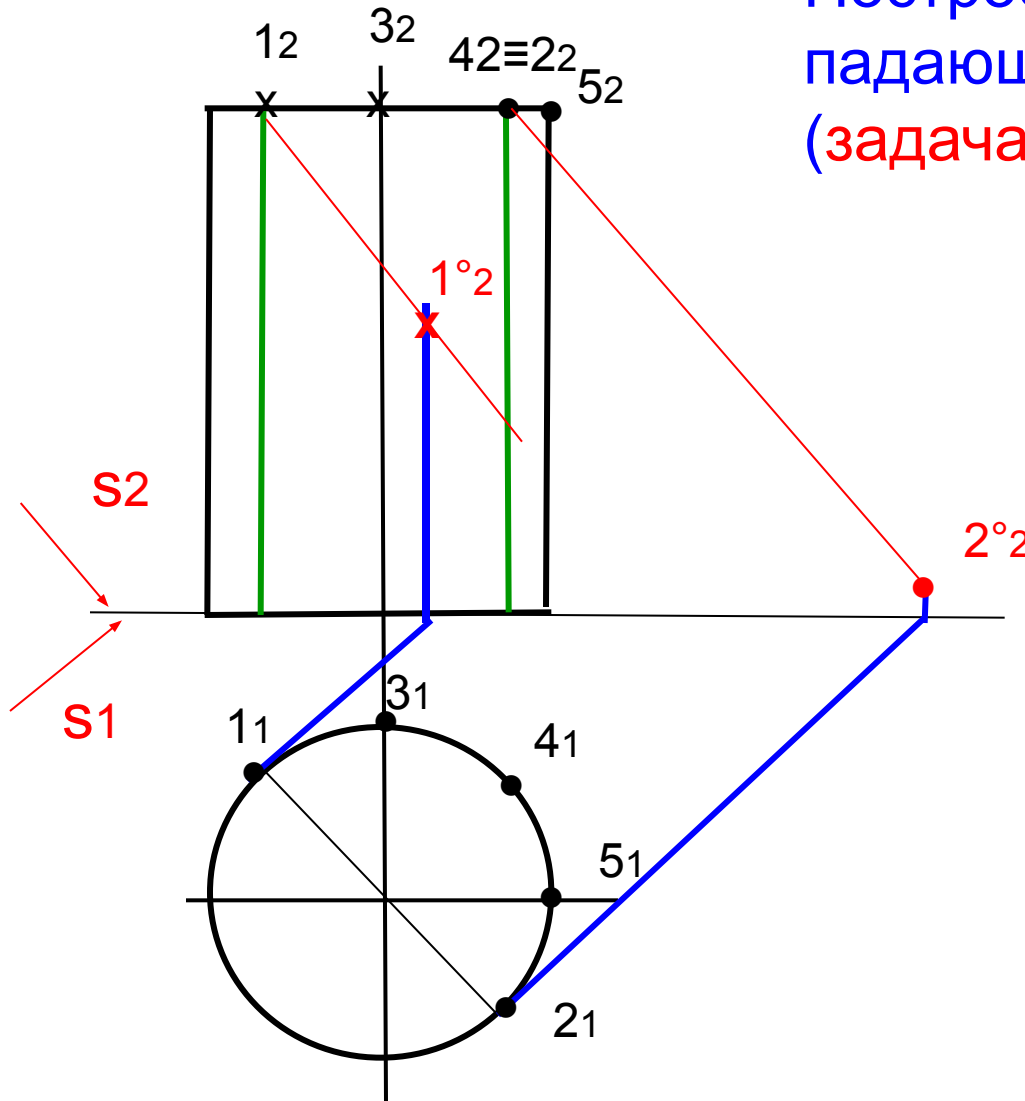
- 1) Проведем **касательные** к окружности основания по направлению S1 и определим точки касания 11 и 21.

Построение собственной и падающей тени цилиндра (задача 12.10 стр.91)



- 2) Определим контур собственной тени-вертикальная образующая 1;
кривая 1-3-4-5-2 ;
вертикальная образующая 2

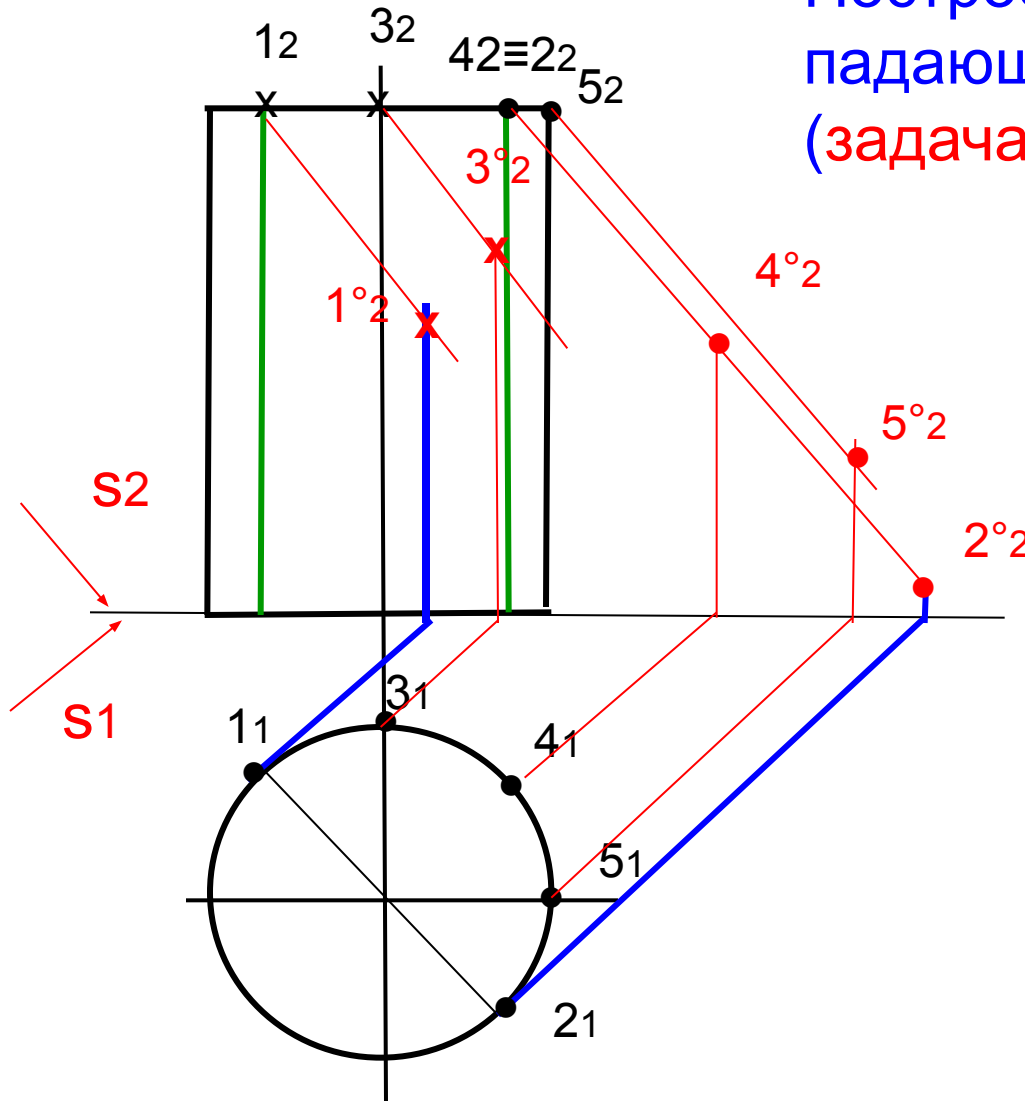
Построение собственной и падающей тени цилиндра (задача 12.10 стр.91)



3) Строим
падающую тень
от контура
собственной тени

Определим
падающие тени
от вертикальных
образующих 1 и
2;

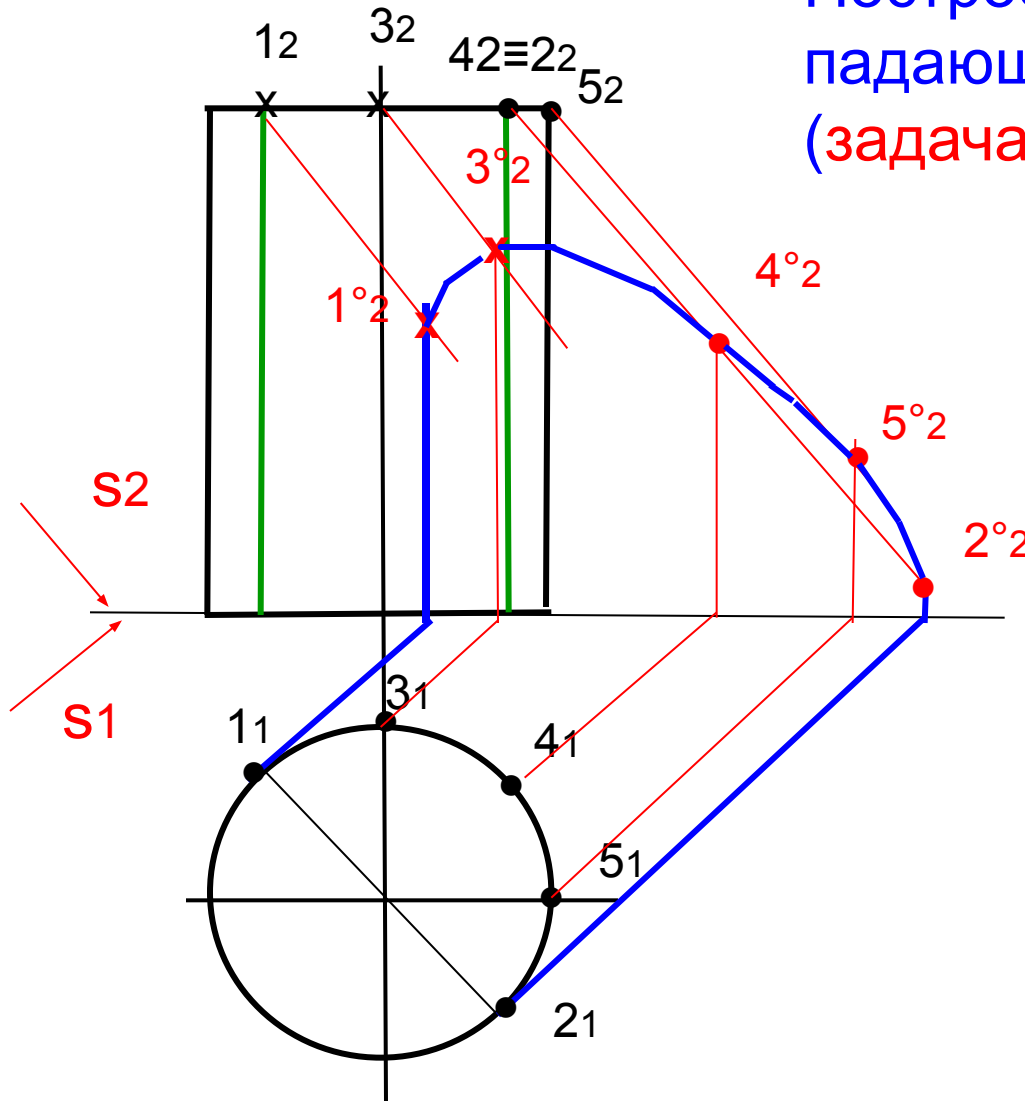
Построение собственной и падающей тени цилиндра (задача 12.10 стр.91)



4) Строим падающую тень от контура кривой 1-3-4-5-2 собственной тени

Определим падающие тени от точек 3,4,5

Построение собственной и падающей тени цилиндра
(задача 12.10 стр.91)



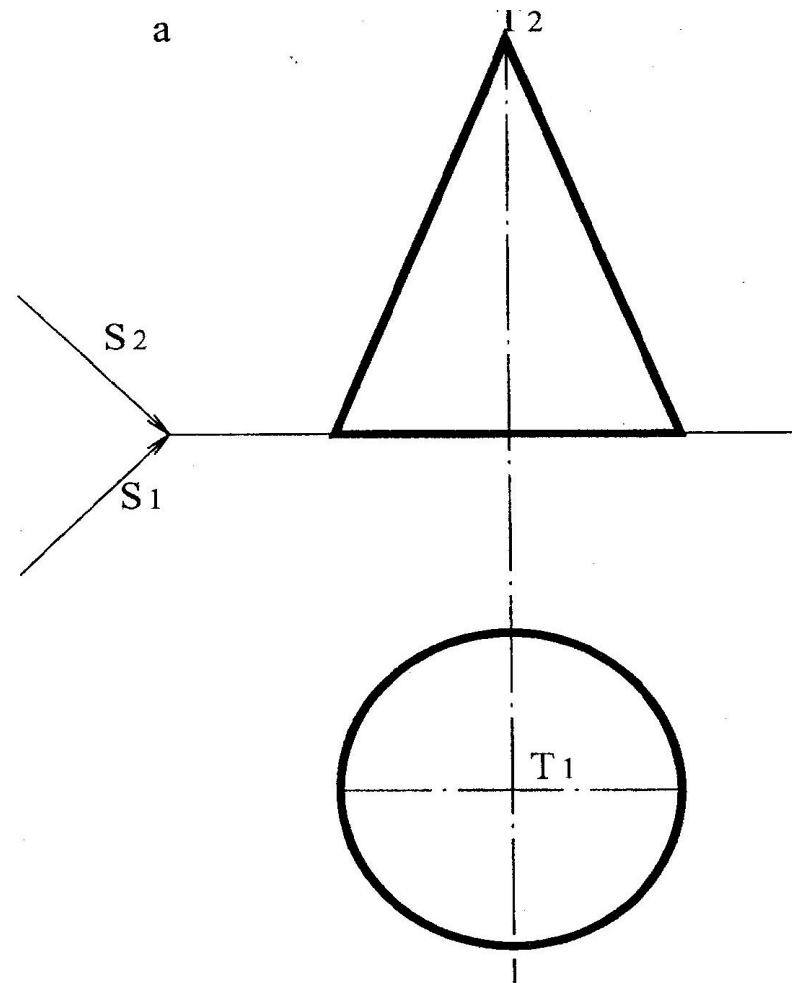
5) Завершаем
построение
падающей тени
от точек кривой
1,3,4,5,2

Построение теней на конической поверхности

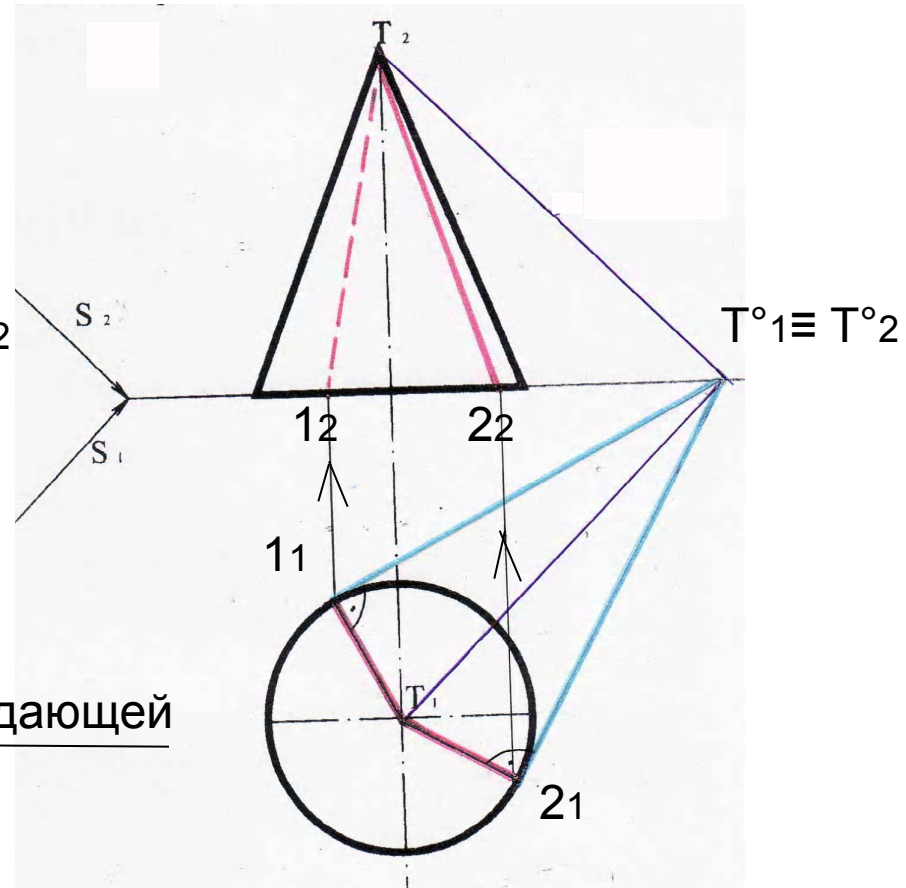
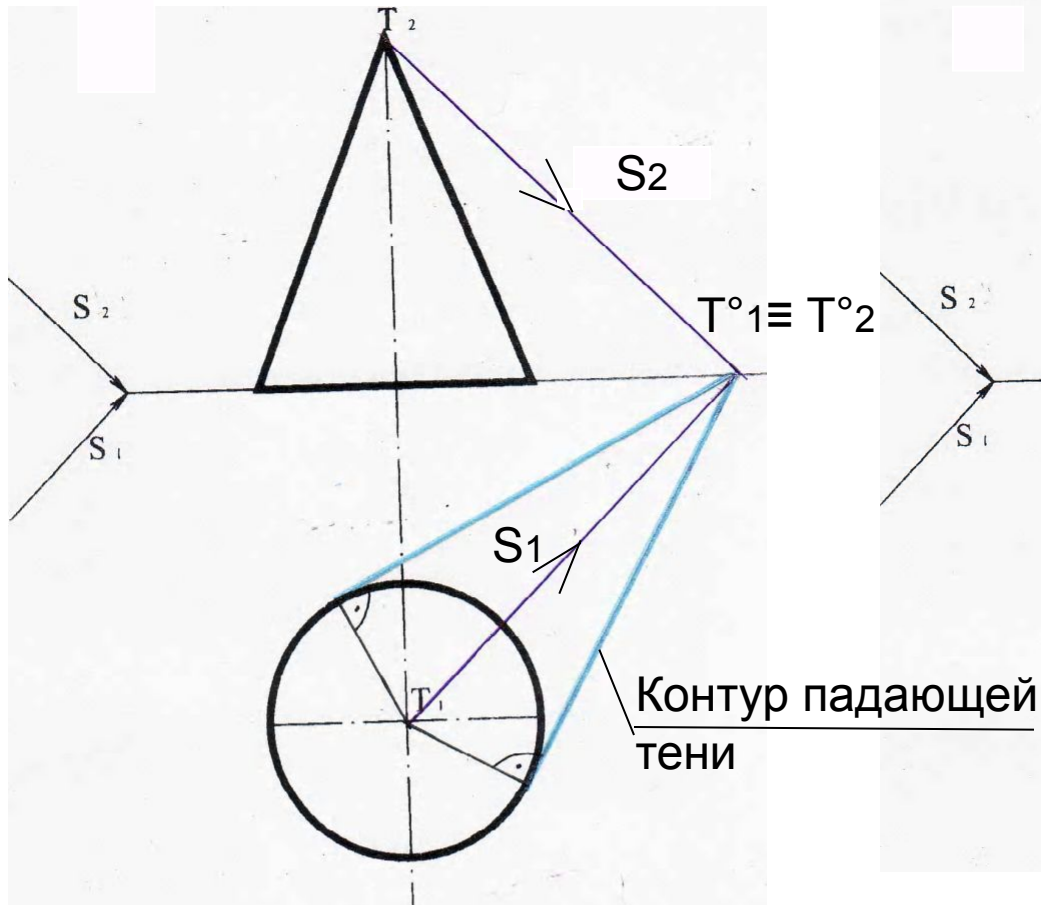
Задача 12.11

стр.92 а:

Построить
падающую и
собственную
тени конуса



Решение: 1) Найдем тень от вершины конуса (T_2) 2) Из $T_1^{\circ 1}$ проведем **касательные** к окружности основания и определим точки касания 1_1 и 2_1 , и построим **контур собственной тени**



Построение падающей и собственной тени конуса

