

Лекция 22

Построение теней в перспективе

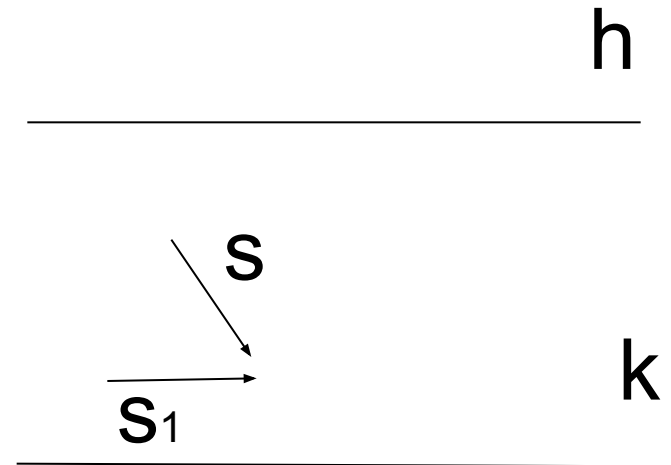
- Положение источника света
- Построение теней геометрических тел
- Метод обратного луча
- Метод лучевых сечений

Источник света – солнце.

Рассматривают три положения солнца относительно зрителя:

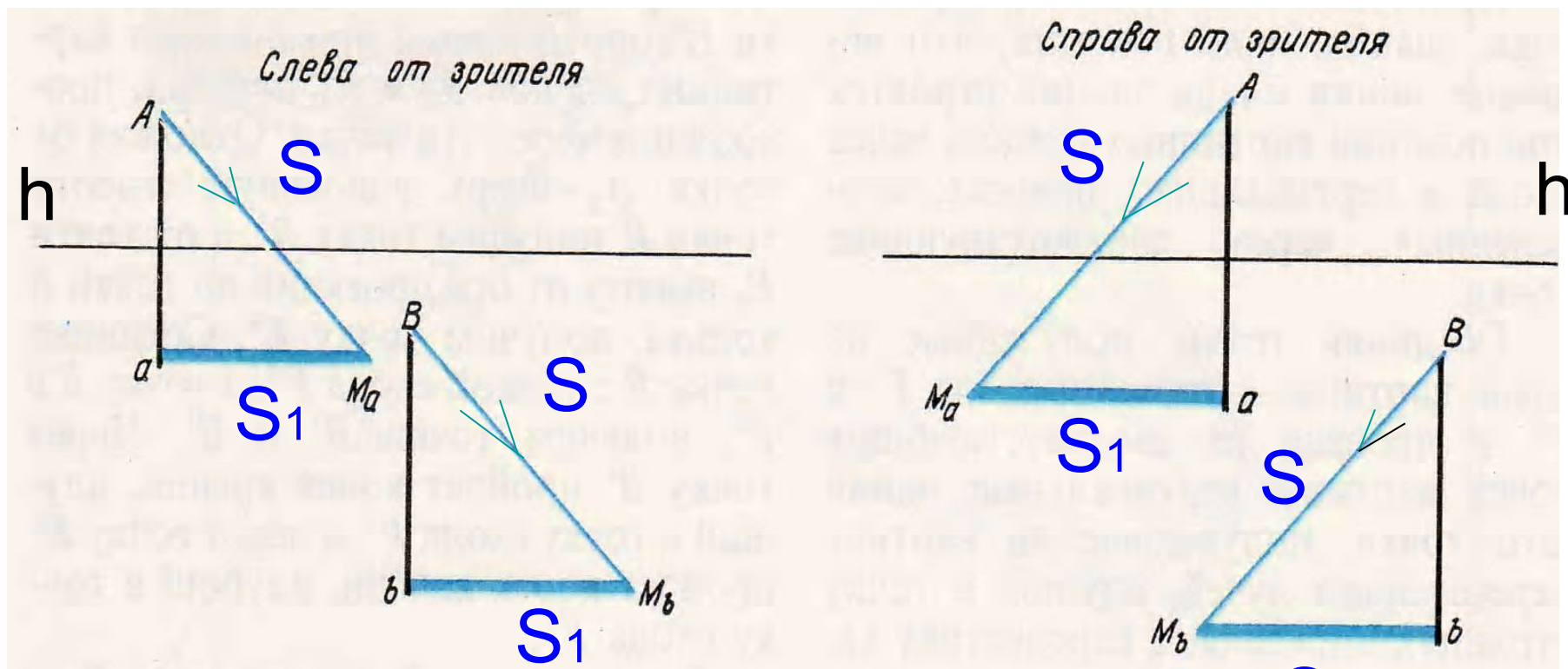
1. Солнце располагается сбоку от зрителя

- Солнечные лучи параллельны картине и не имеют точек схода
- Направление лучей света принимают под произвольным углом, а **вторичная проекция луча параллельна основанию картины**
- Чем больше угол наклона, тем тени короче (солнце ближе к зениту)



Солнце сбоку от зрителя.

От прямой, перпендикулярной плоскости, тень падает по направлению проекции луча S_1



ok

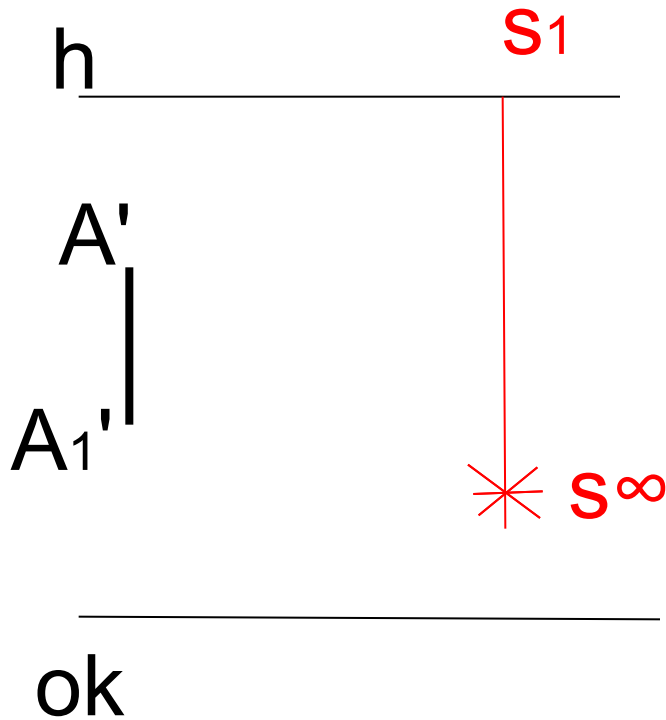
ok

2. Солнце за спиной зрителя

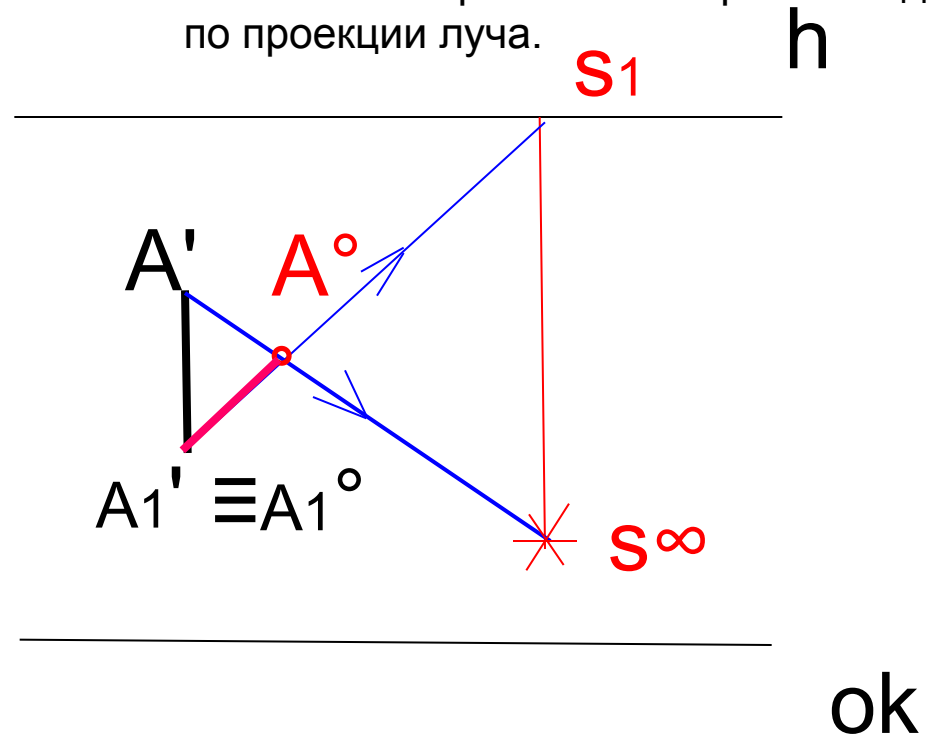
- Солнечные лучи- параллельные нисходящие прямые
- **Точка схода** солнечных лучей располагается **ниже линии горизонта и в направлении, противоположном солнцу**, на одной линии связи с точкой схода ее вторичной проекции, лежащей на линии горизонта
- Предмет освещен, тени падают от зрителя.
- Чем выше солнце над горизонтом (расстояние от точки схода до горизонта SS'), тем тени короче

Солнце расположено сзади (слева за спиной зрителя)

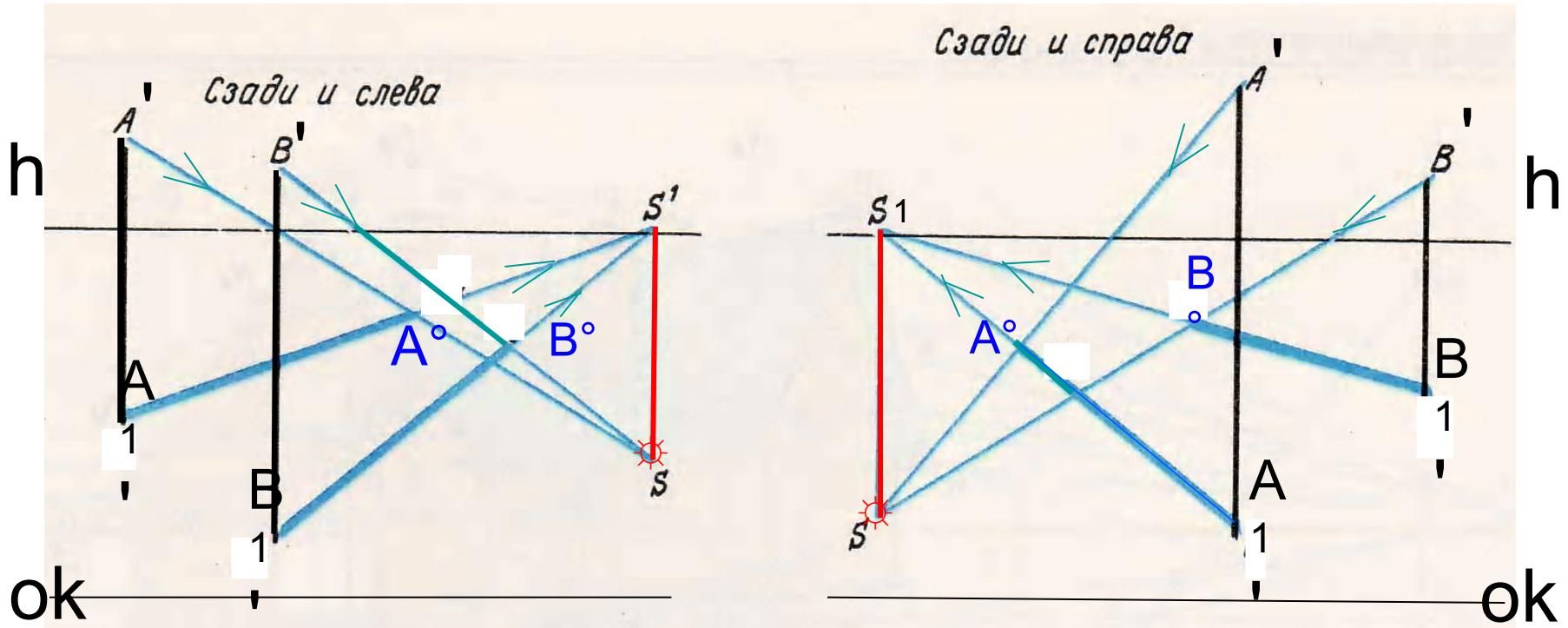
1. Точка схода солнечных лучей располагается ниже линии горизонта и в направлении, противоположном солнцу



2. Через точку проводим световой луч (соединяем A' с S^∞), а через проекцию точки $A1'$ и $s1$ проводим проекцию луча. Точка их пересечения – тень от точки A – A° . Тень от вертикальной прямой падает по проекции луча.



Солнце сзади зрителя

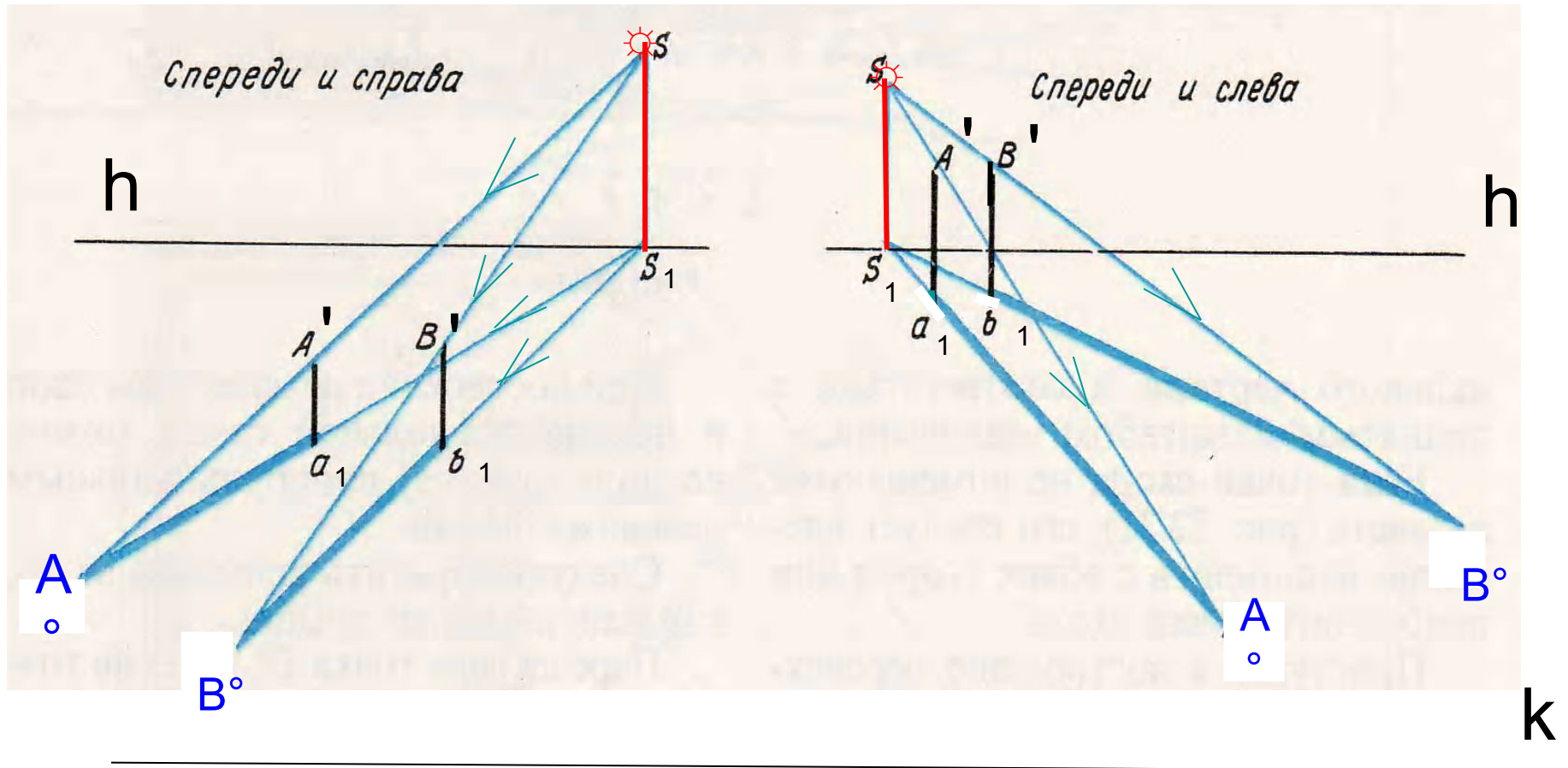


$S-S_1$ – высота солнца над линией горизонта

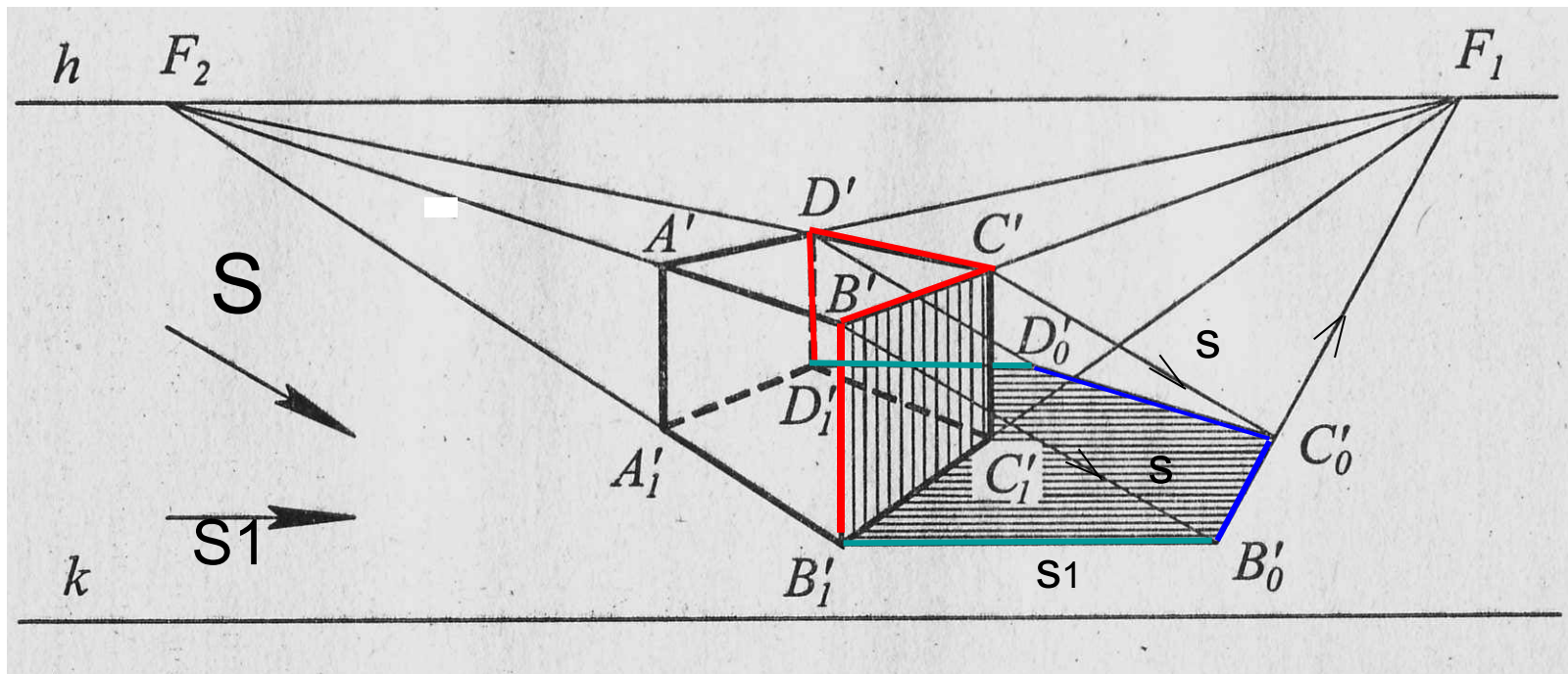
3. Солнце перед зрителем

- Солнечные лучи- параллельные восходящие прямые.
- Точка схода солнечных лучей лежит выше линии горизонта на одной линии связи с точкой схода ее вторичной проекции, лежащей на линии горизонта
- Чем выше солнце над горизонтом, тем тени короче (полдень)
- Тени падают на зрителя. Предмет обращен к наблюдателю теневой стороной

Солнце перед зрителем

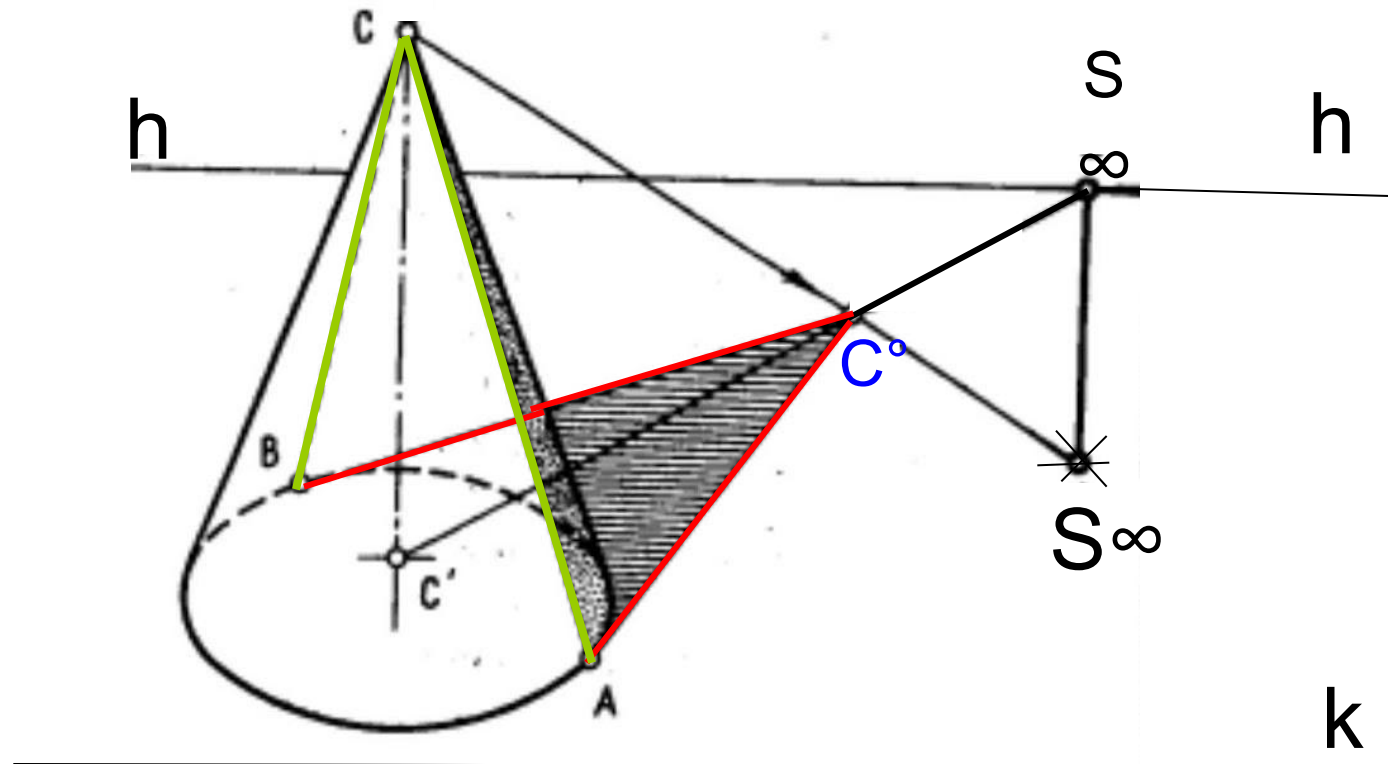


Построение теней геометрических тел (солнце слева сбоку от зрителя)



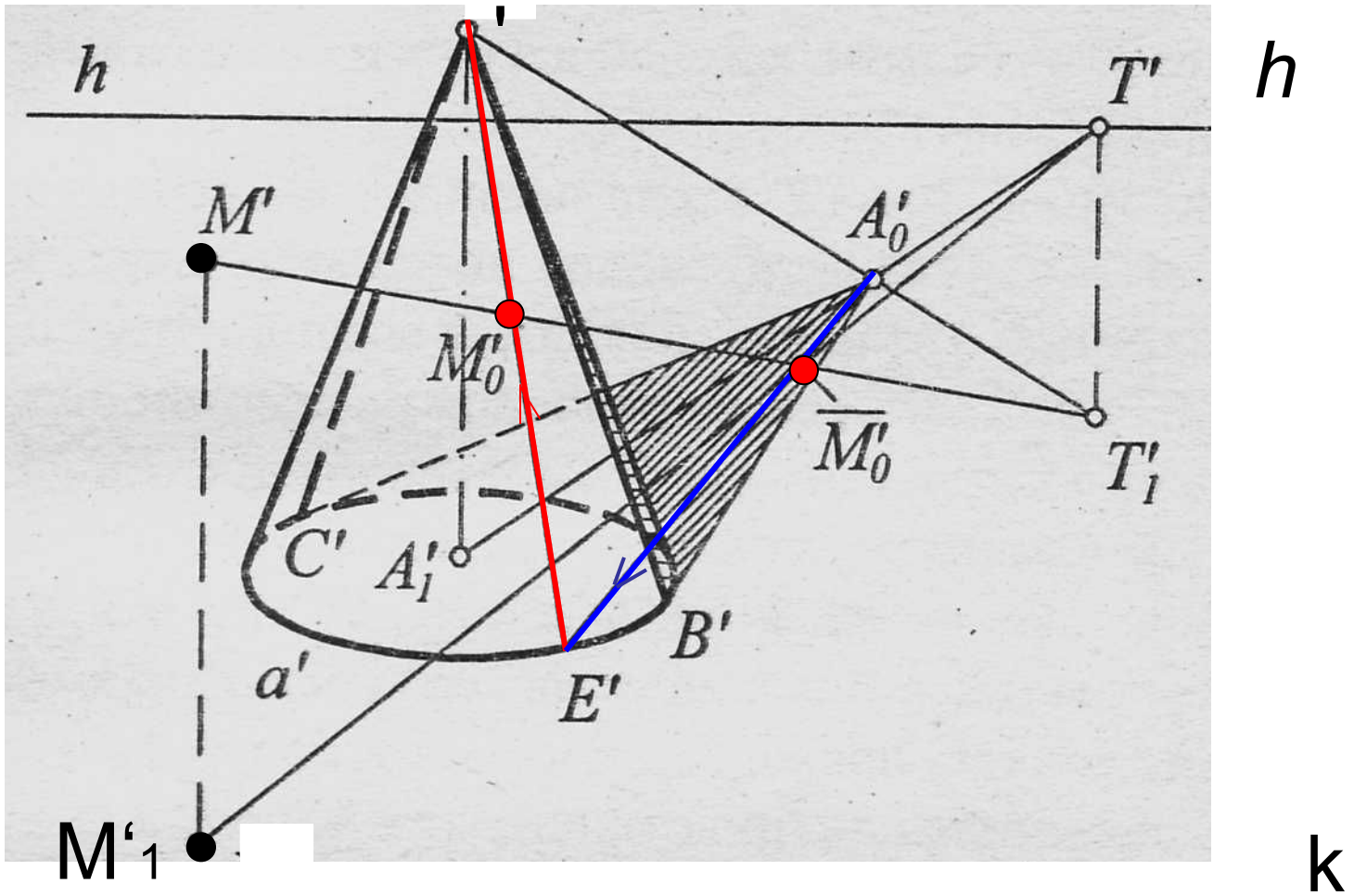
1. Определяем **контур собственной тени**. Далее находим падающие тени: от вертикальных ребер BB_1 и DD_1 (по проекции S_1); от горизонтальных ребер BC и DC – тени параллельны, следовательно направляются в точки схода F_1 и F_2 соответственно.

Построение тени от конуса (солнце слева сзади зрителя): 1. Строим тень от вершины C° . 2. Проводим **касательные** к окружности основания конуса- получим падающую тень от конуса. 3. Определяем точки касания и строим **собственную тень** конуса



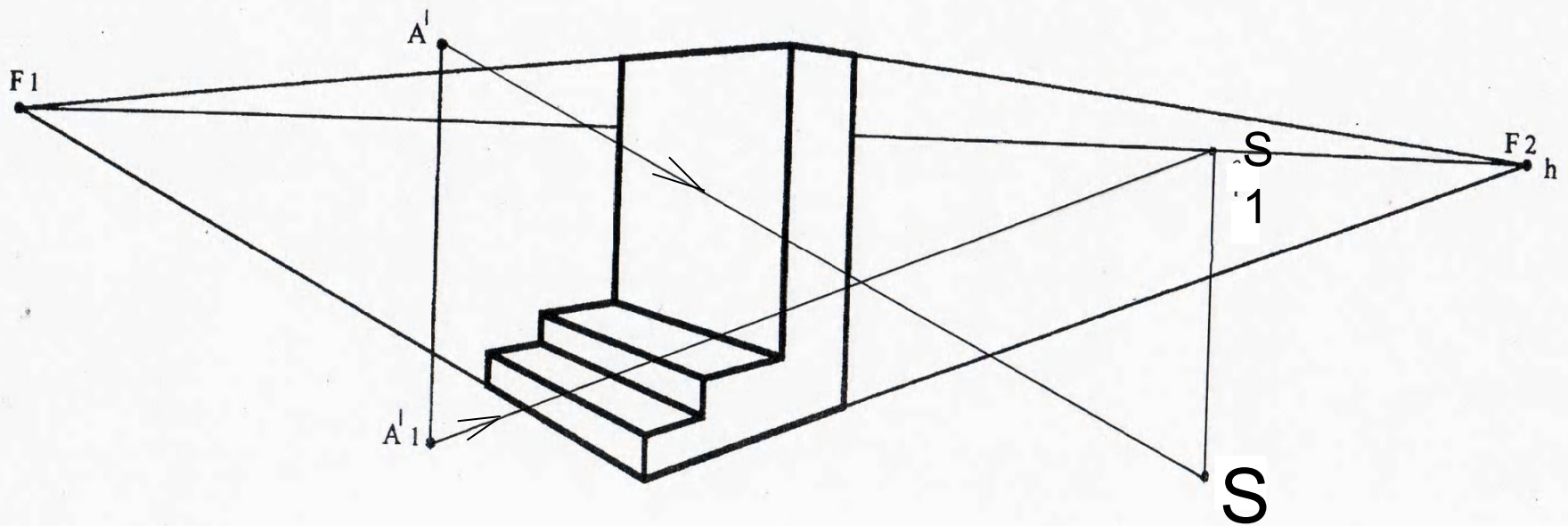
Построение тени от точки на конус (метод обратного луча)

- 1. Строим тень от точки M , как будто конуса нет.
- 2. Т.к. тень от точки M попала в сектор падающей тени от конуса, она является ложной. Находим реальную тень: соединив тень от вершины конуса и ложную тень от точки M , получим падающую тень от образующей $A'E$, на которой находится реальная тень от точки M



Задача 2.1 стр.15: Построить солнечную тень от вертикальной прямой на ступени лестницы.

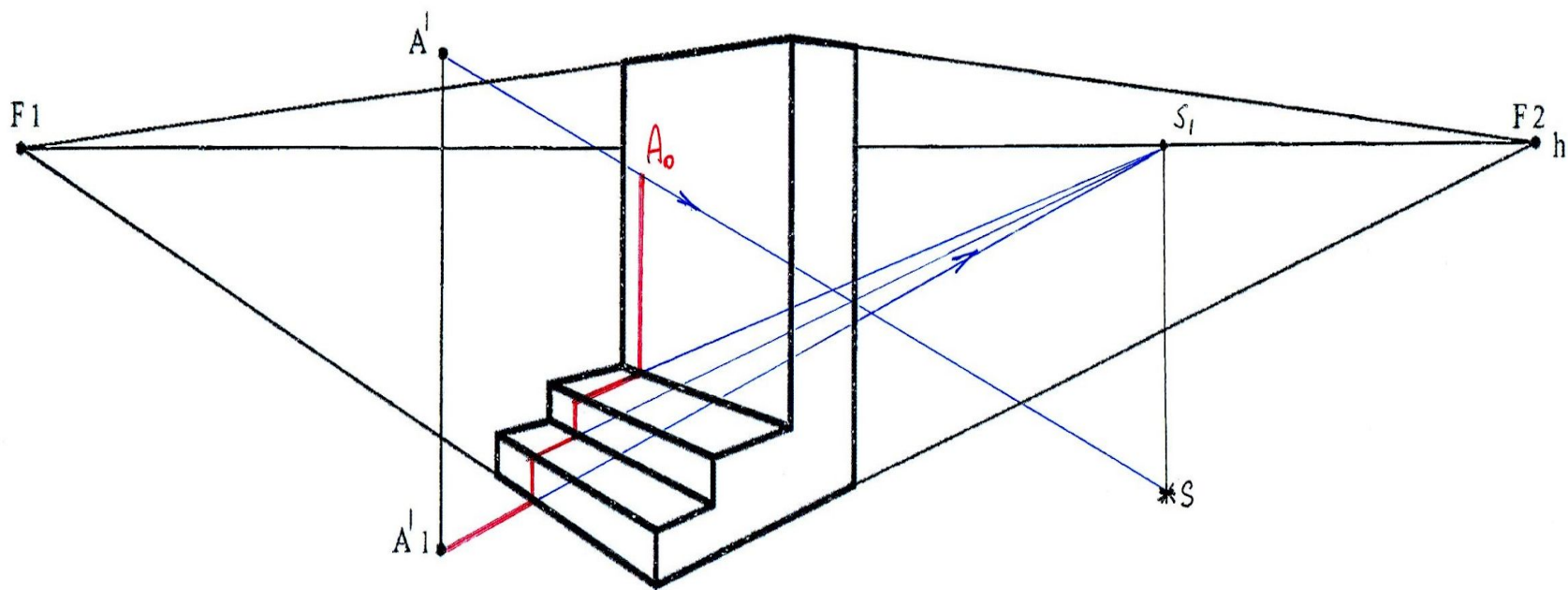
Солнце слева сзади от зрителя



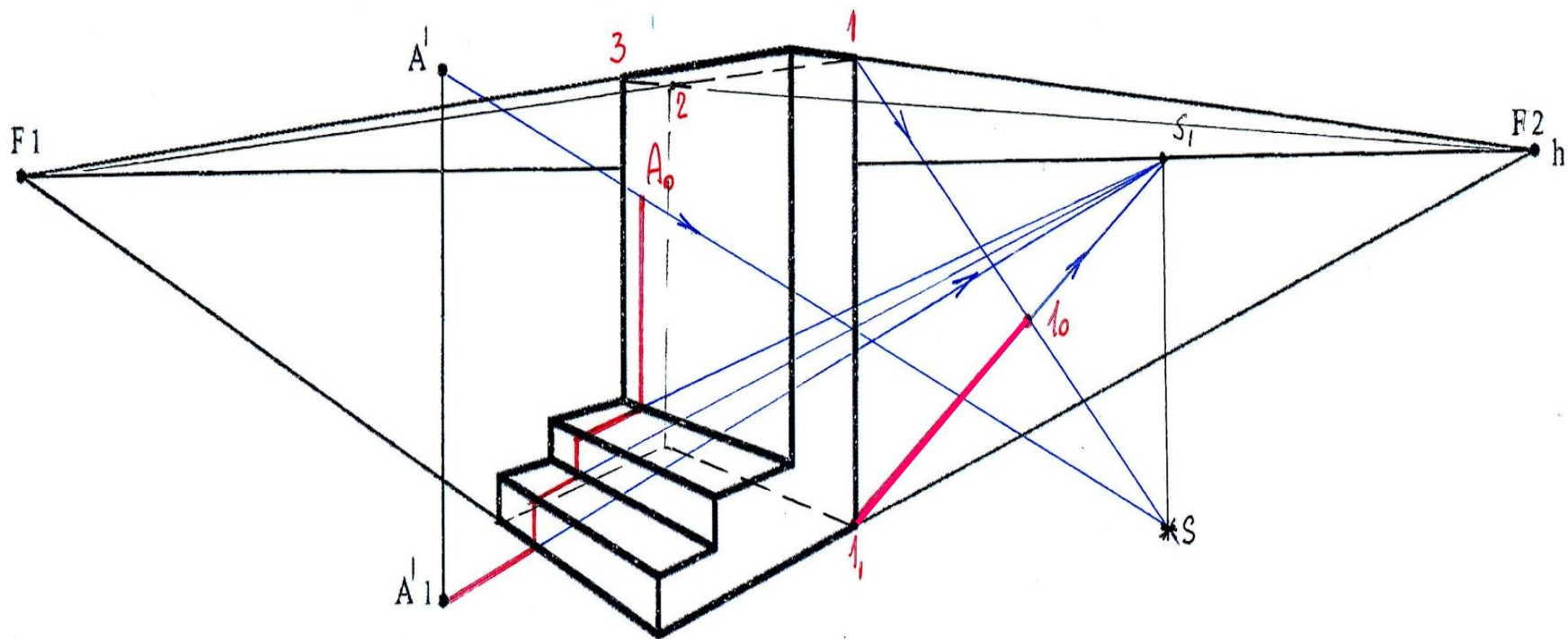
Решение:

Зададим перспективные проекции солнца. Точка схода солнечных лучей лежит ниже линии горизонта и в направлении, противоположном солнцу

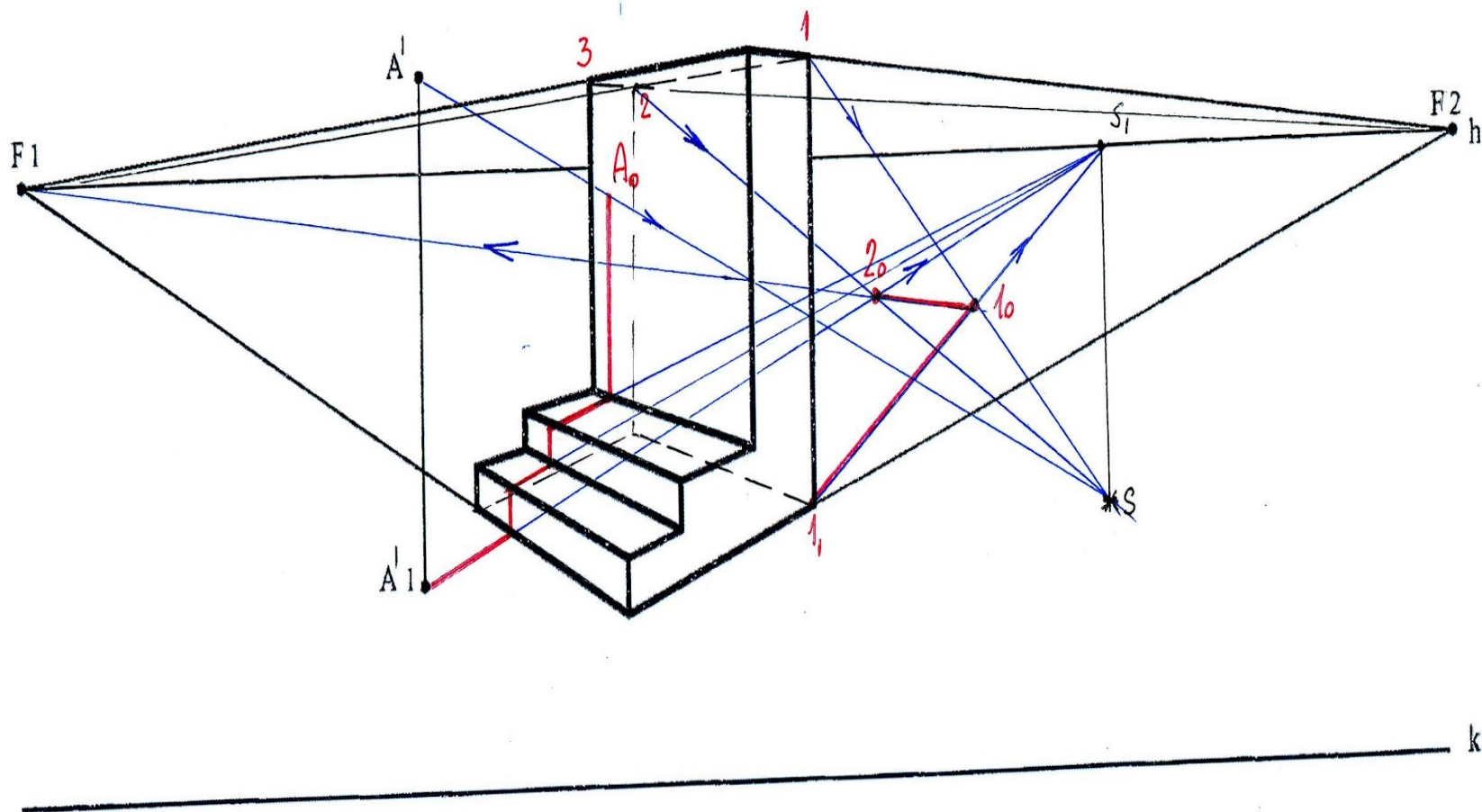
От вертикальной прямой на пол тень падает по направлению проекции луча, на вертикальные плоскости подступенков- параллельно прямой AA_1



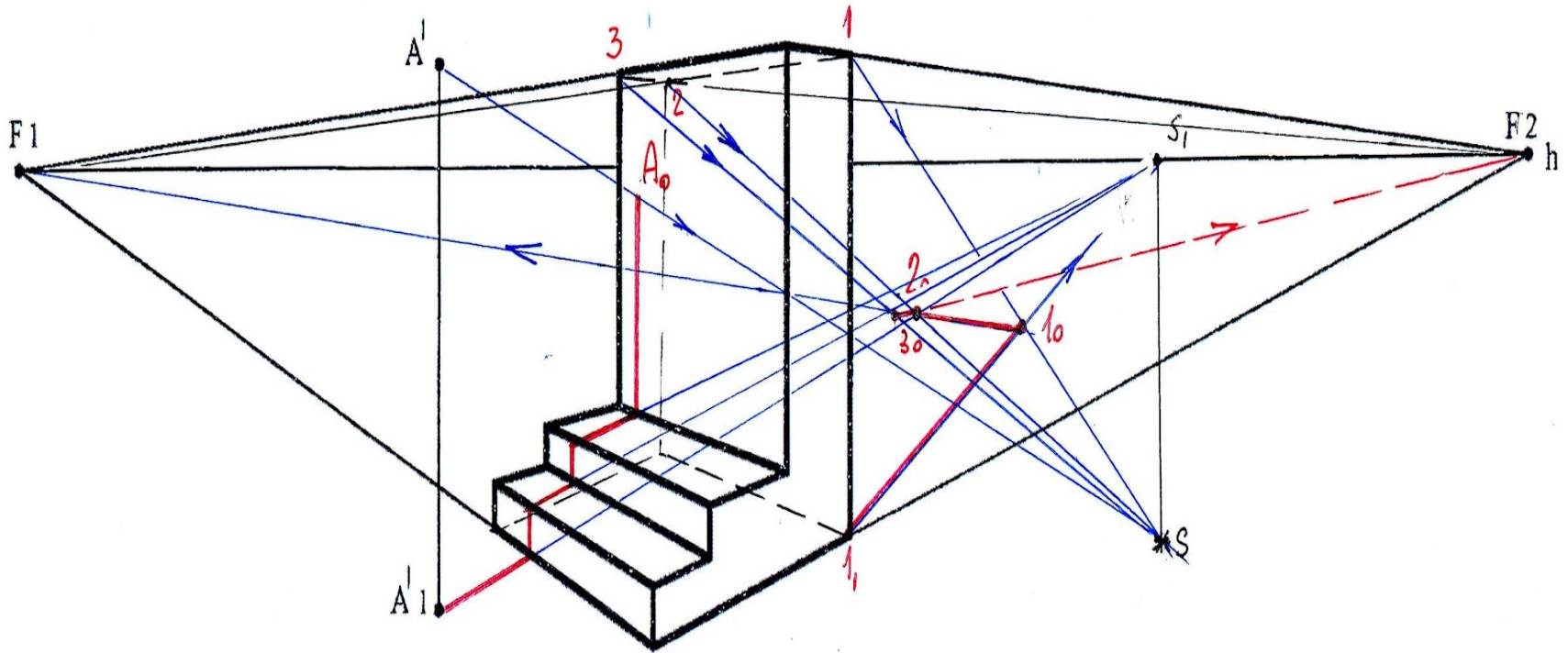
Строим тень от лестницы. Тень падает от вертикального ребра 1-1₁ по направлению проекции луча (1₁-1°)



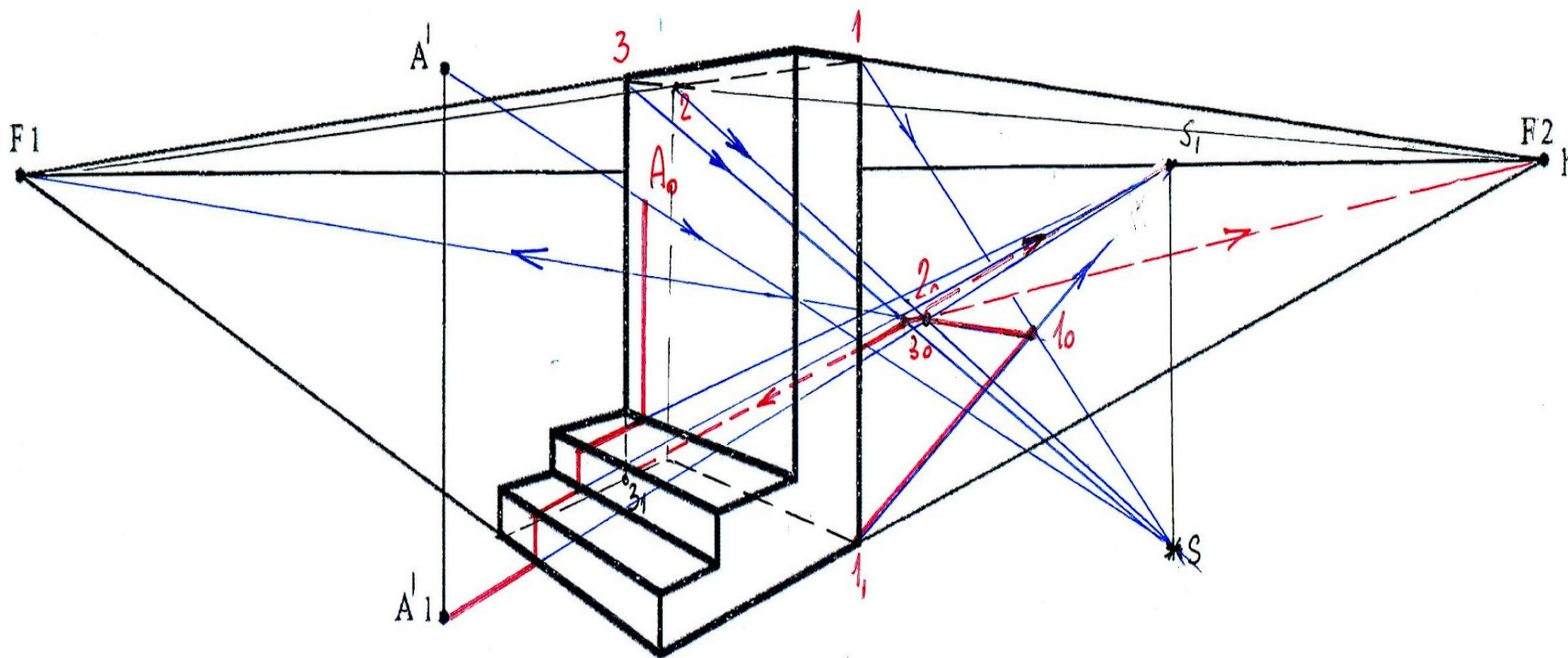
От горизонтальной прямой 1-2, параллельной полу, тень падает параллельно, т.е. направляется в точку схода F1. Тень от (...)2 ограничивается лучом, направленным на солнце (.)S

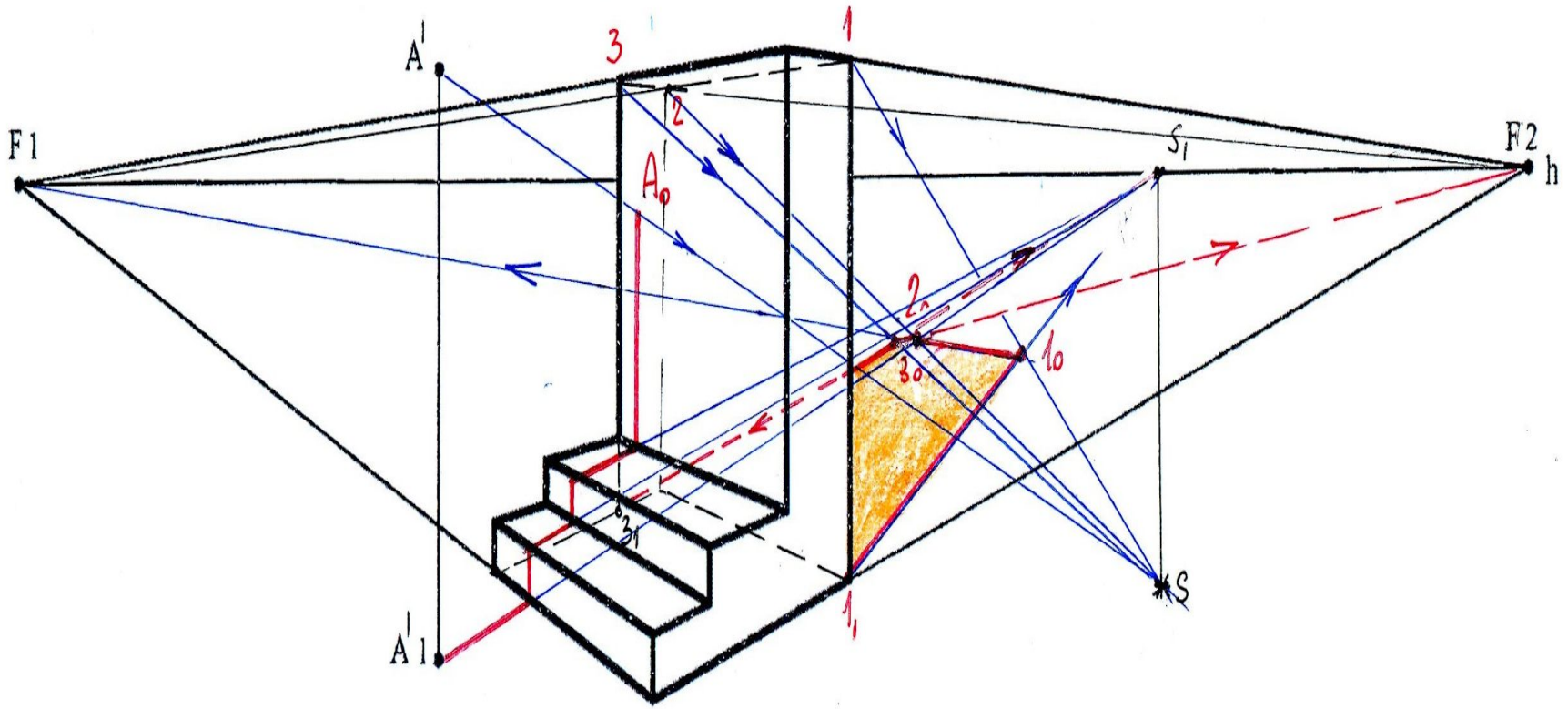


От горизонтальной прямой 2-3, параллельной полу,
тень падает параллельно, т.е. направляется в точку
схода F2



От вертикального ребра 3-3₁ тень падает по направлению проекции луча (т.е. в направлении s_1 и замыкается в основание ребра (.)3₁)

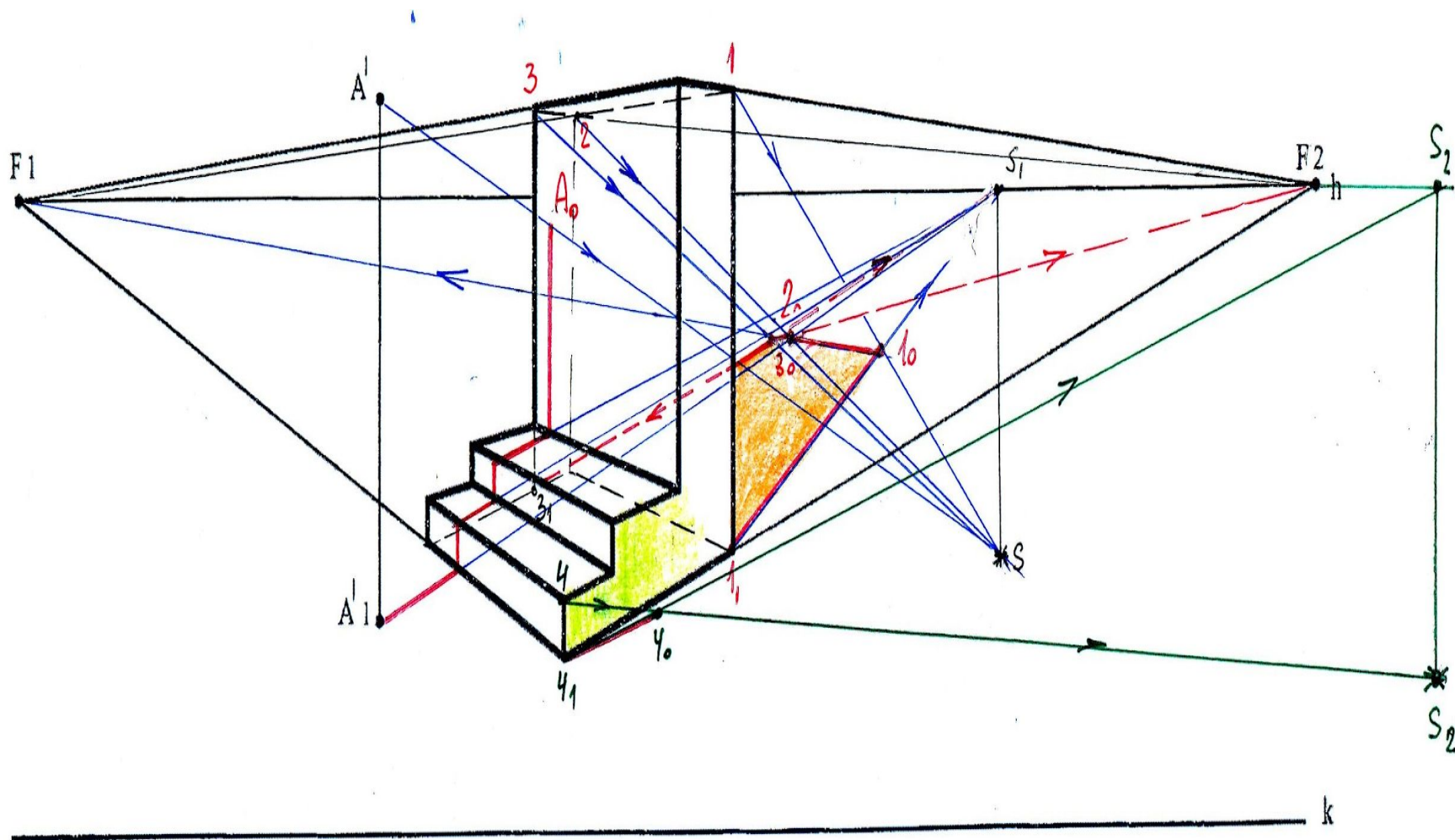




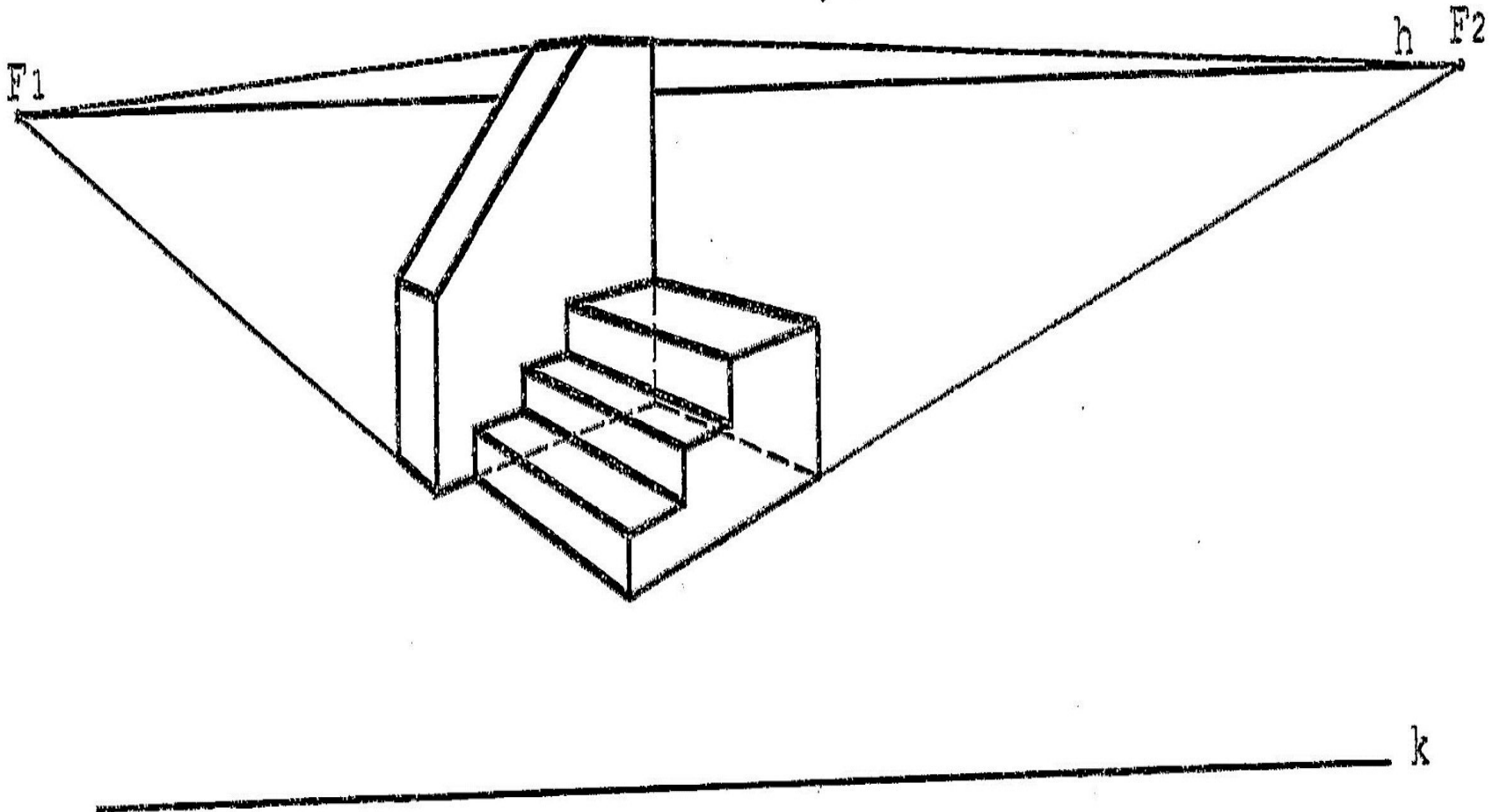
Изменение положения солнца

- Если точка схода солнечных лучей S находится между точками схода объекта $F1-F2$, предмет полностью освещен, тени падают от зрителя
- Если солнце расположено за точками схода $F1$ или $F2$, предмет частично находится в собственной тени

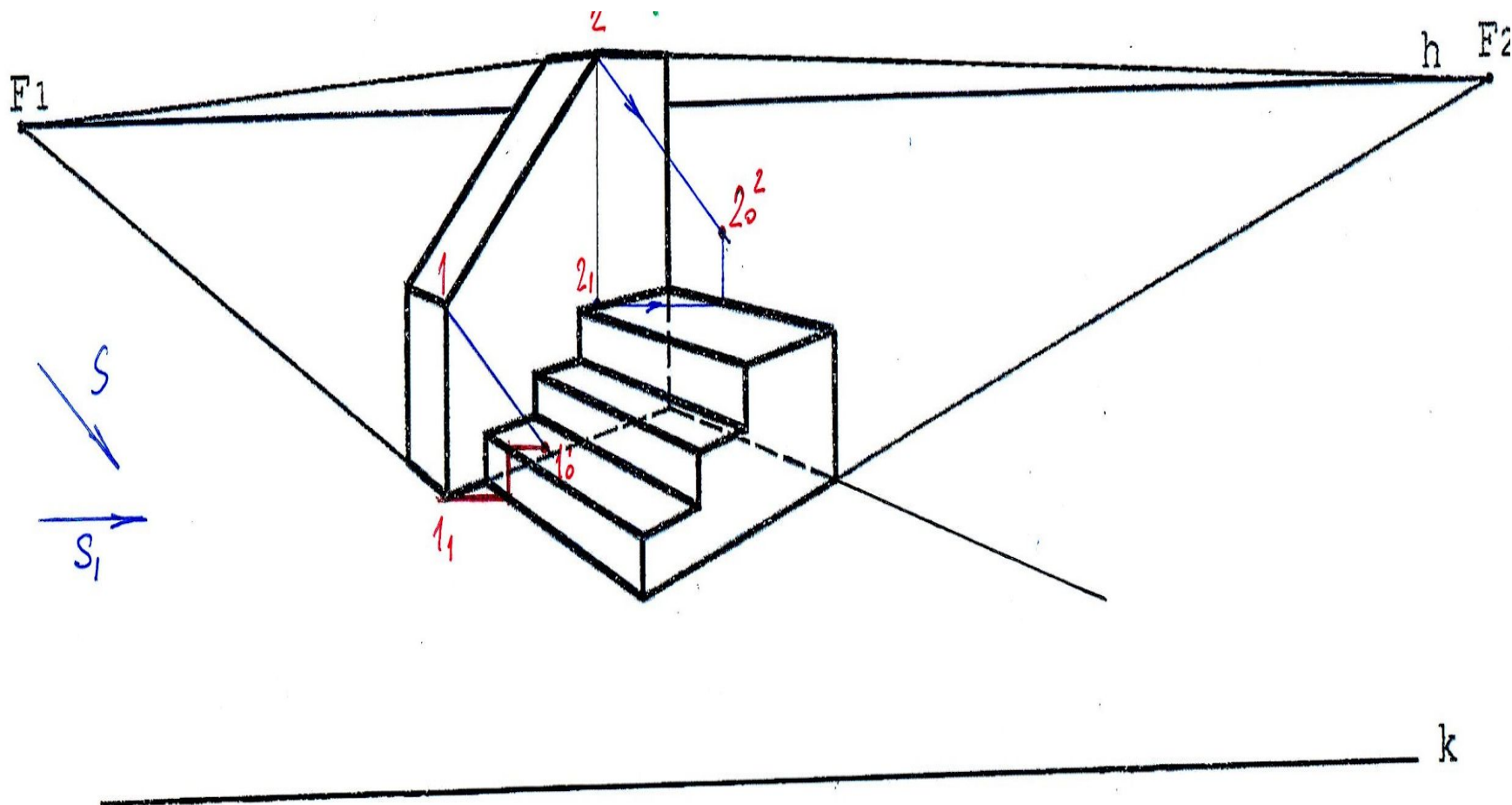
Рассмотрим второй вариант положения солнца- за фокусом F_2 . Боковая стена- в собственной тени. На примере вертикального ребра 4 видна падающая тень.



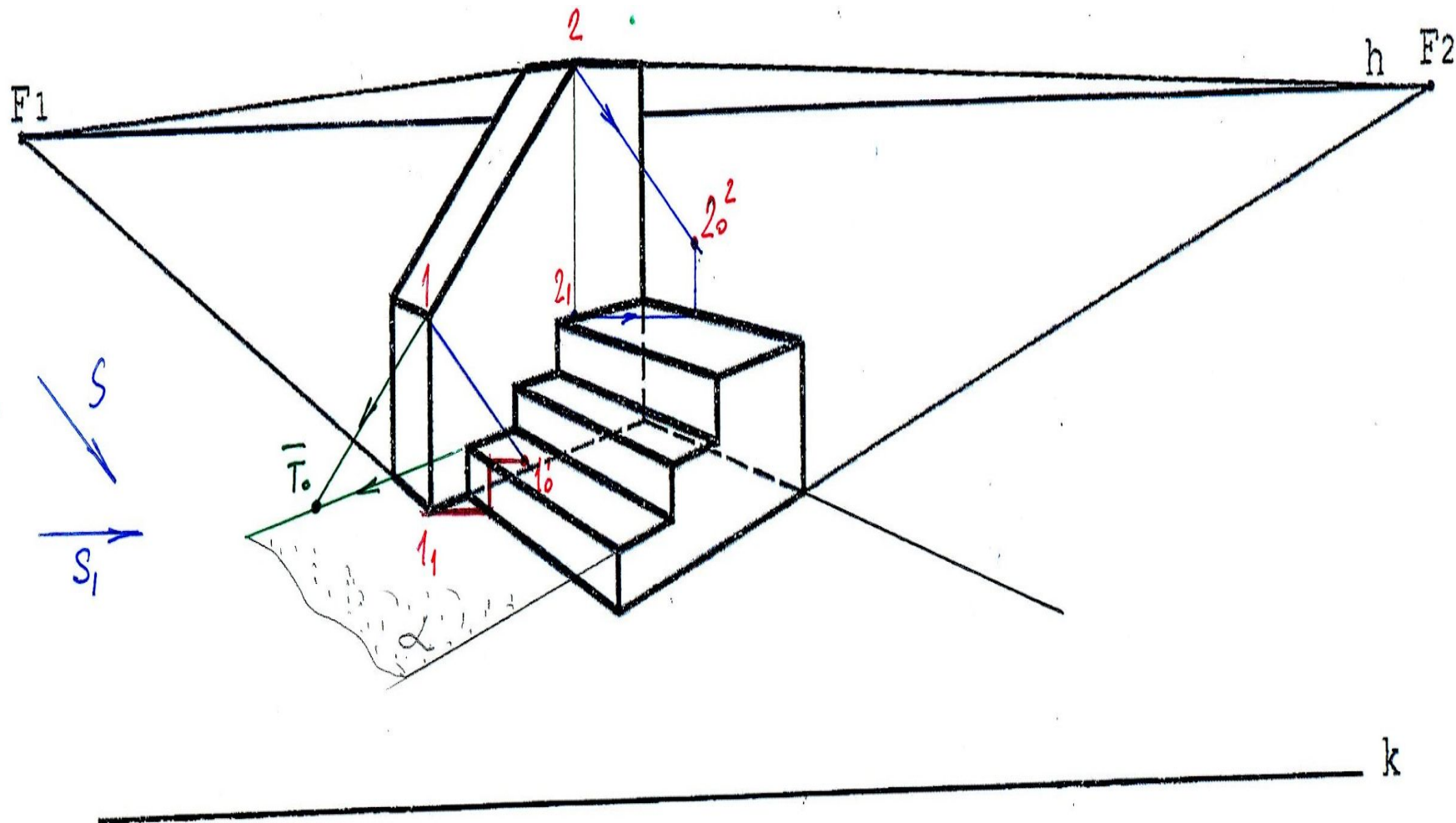
Задача 2.3 стр.17: Построить солнечные тени на ступенях лестницы, падающие от парапета. Солнце слева сбоку от зрителя



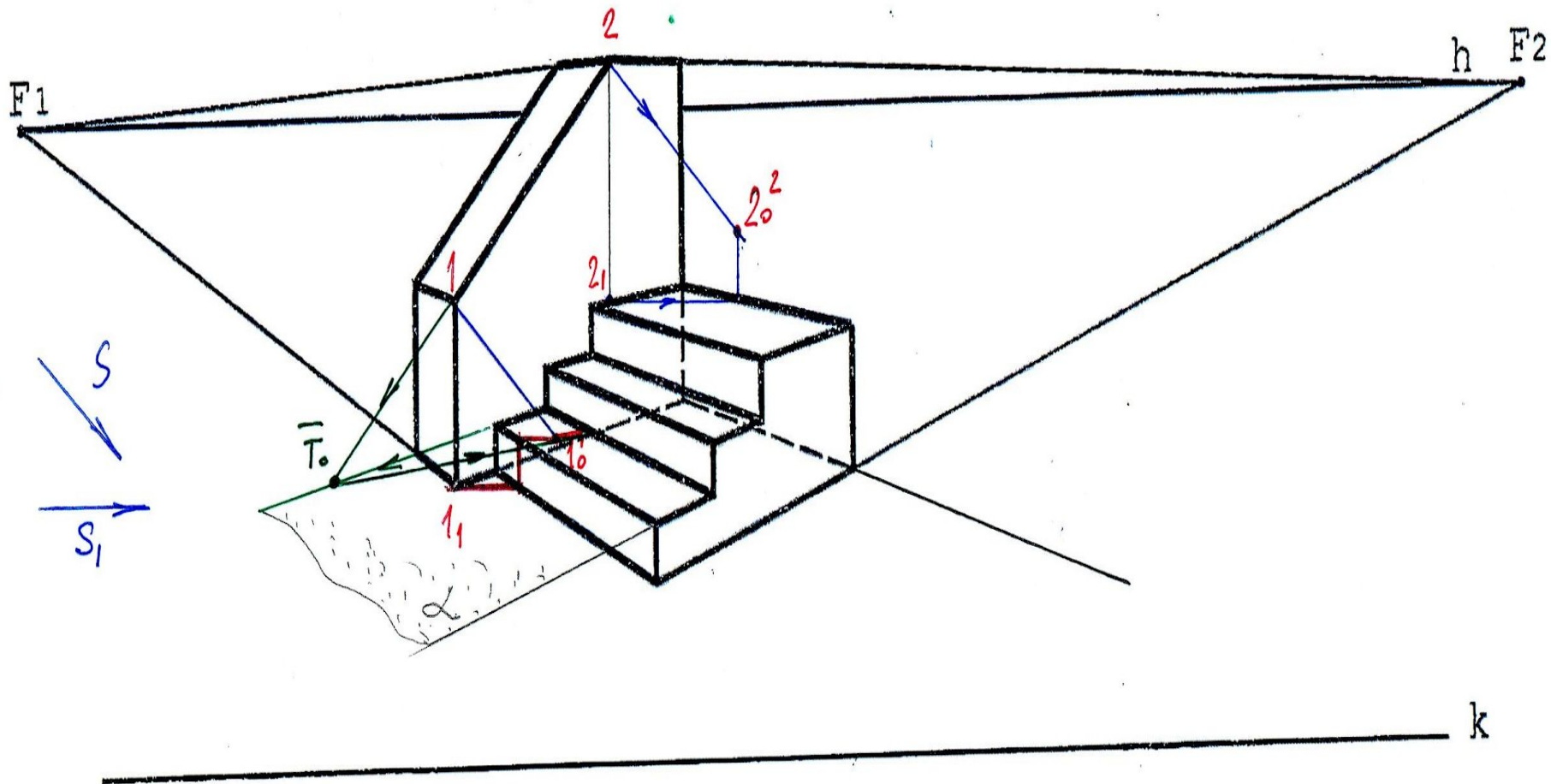
Строим **падающие тени**: а) от вертикальной прямой 1-11 на пол тень падает по направлению проекции луча s_1 , б) на подступенок – параллельно прямой 1-11 - т.е. вертикально, в) на проступь первой ступени – по s_1 , г) от (.)2- попадает на стену.



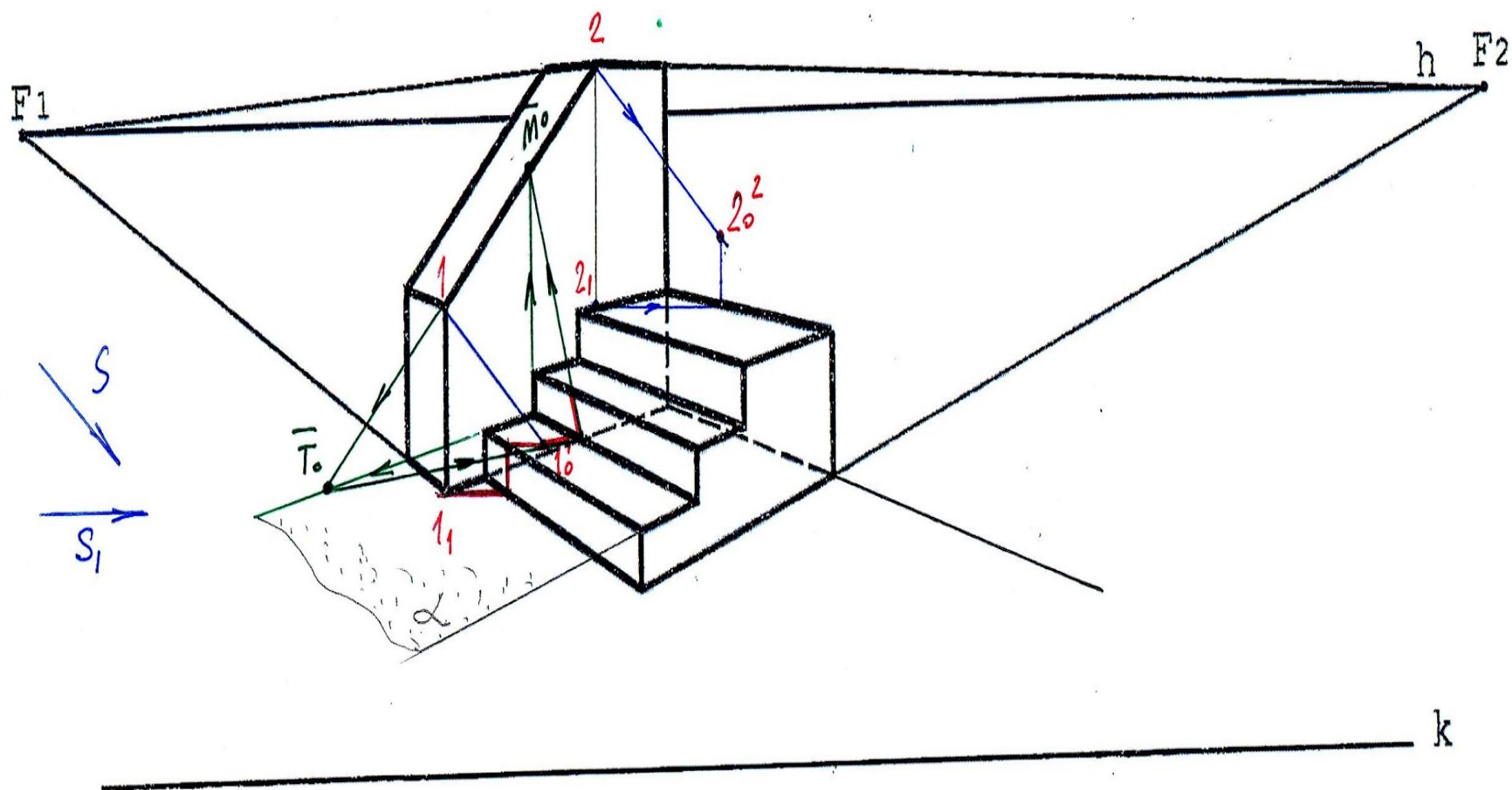
От наклонной прямой 1-2 направление тени неизвестно, поэтому строим точку упора T_0 прямой 1-2 в плоскость α первой ступени (мысленно вытягиваем плоскость ступени вперед)



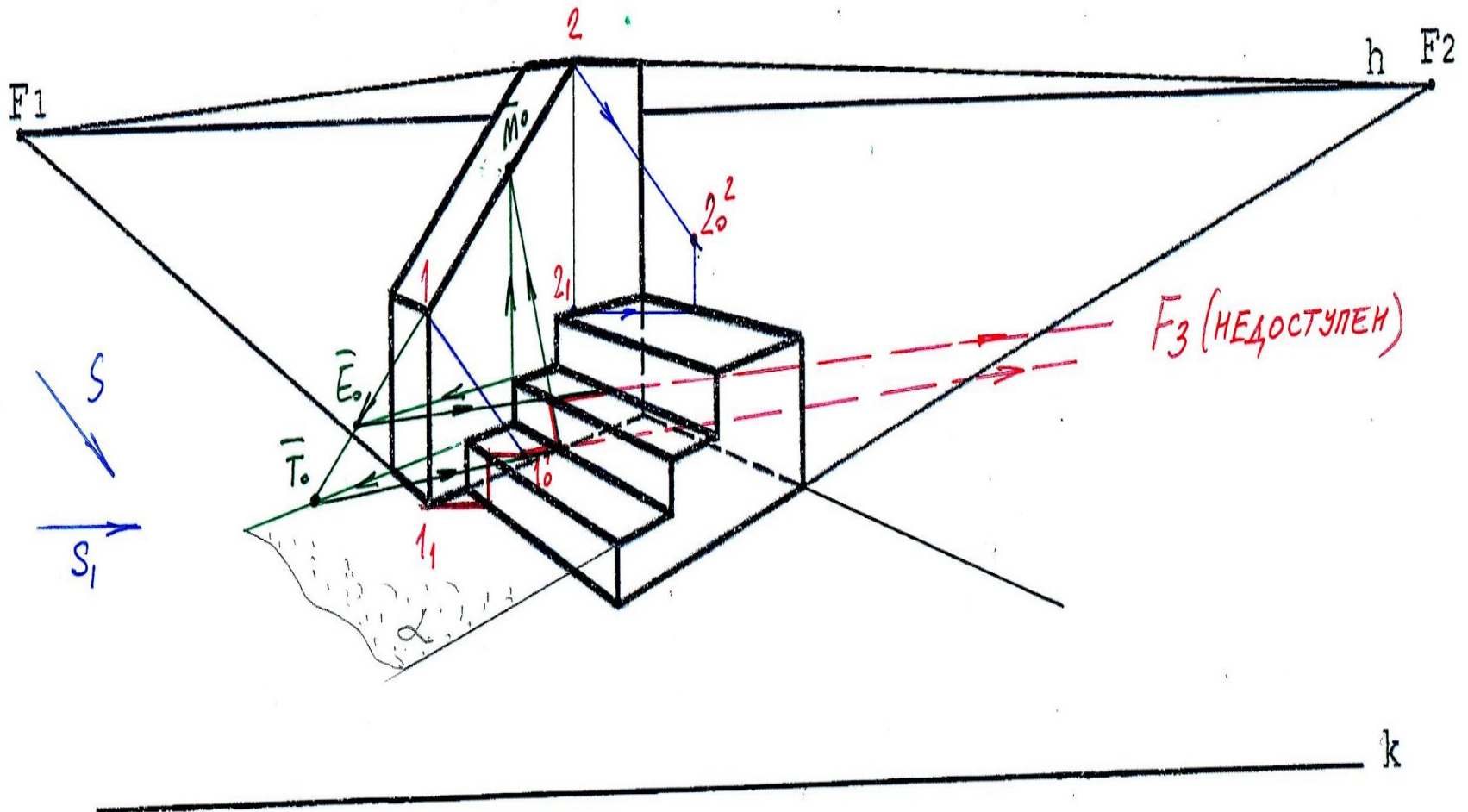
Определяем направление тени на горизонт. плоскость первой ступени - соединяем тени T_0 и 1_0 . Реальный участок тени- от точки 1°



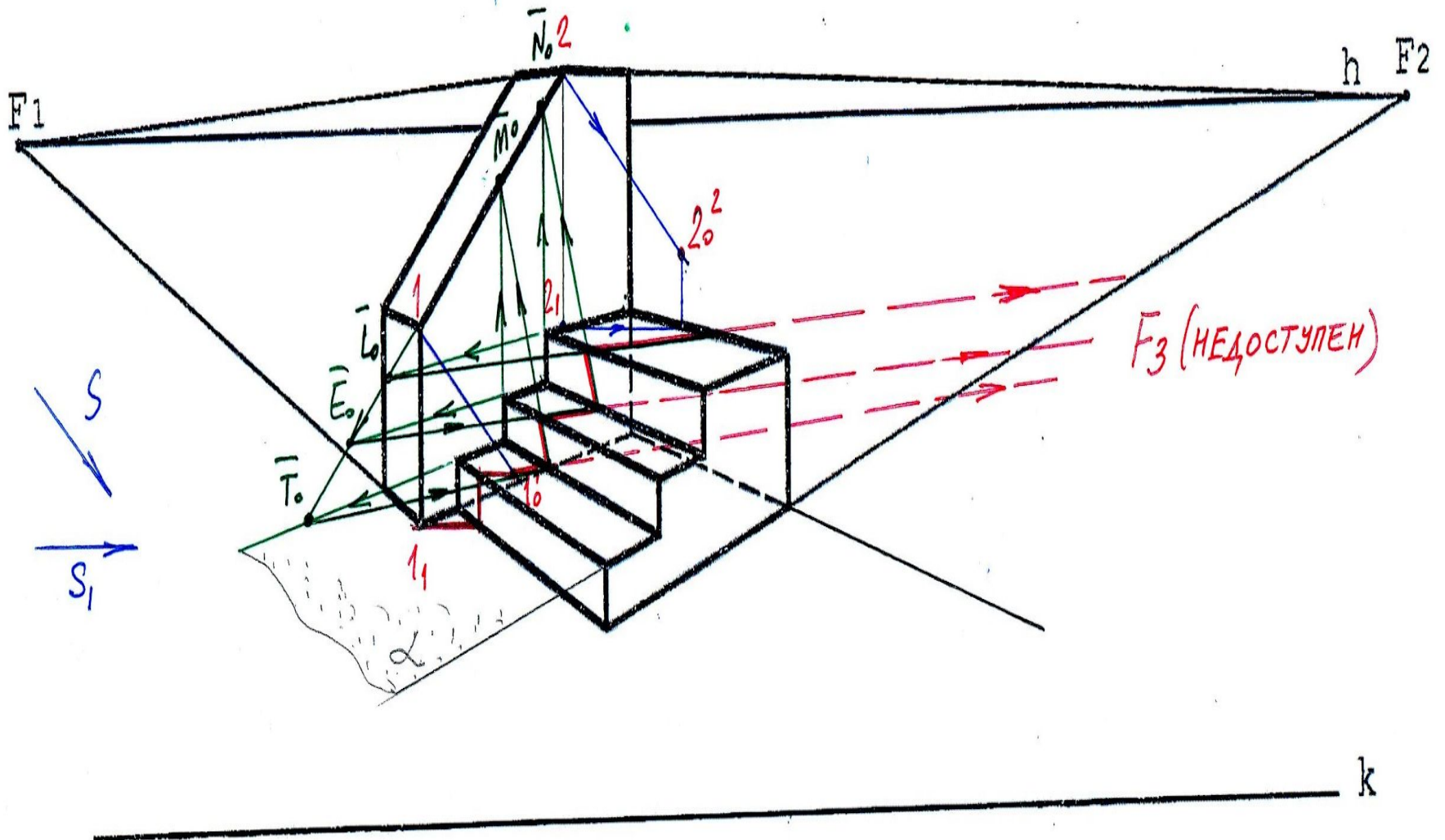
Для нахождения тени на вертикальной плоскости 2-го подступенка вытягиваем экран и ищем точку M_0 упора прямой 1-2 во второй подступенок.



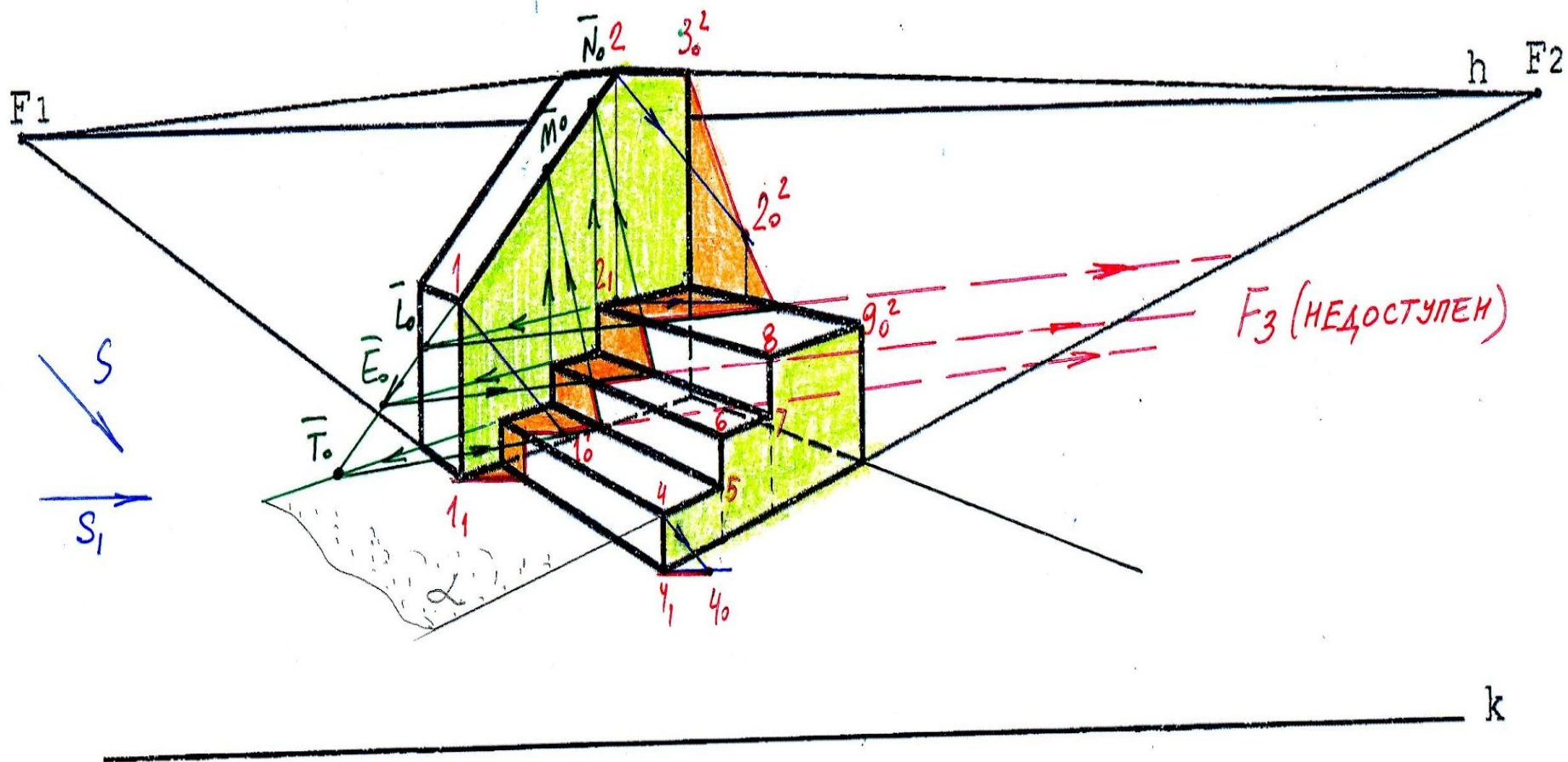
От наклонной прямой 1-2 на горизонт. плоскости ступеней тени падают в одном направлении (точка схода F3 на линии горизонта), но т.к. она недоступна, строим тени с помощью вспомогательных экранов. Ищем точку Eo упора прямой 1-2 в горизонтальную плоскость второй ступени и определяем направление падающей тени на плоскости второй ступени



Повторяем построение вертикального и горизонтального экранов на третьей ступени, находим точки упора N_0 и L_0 соответственно

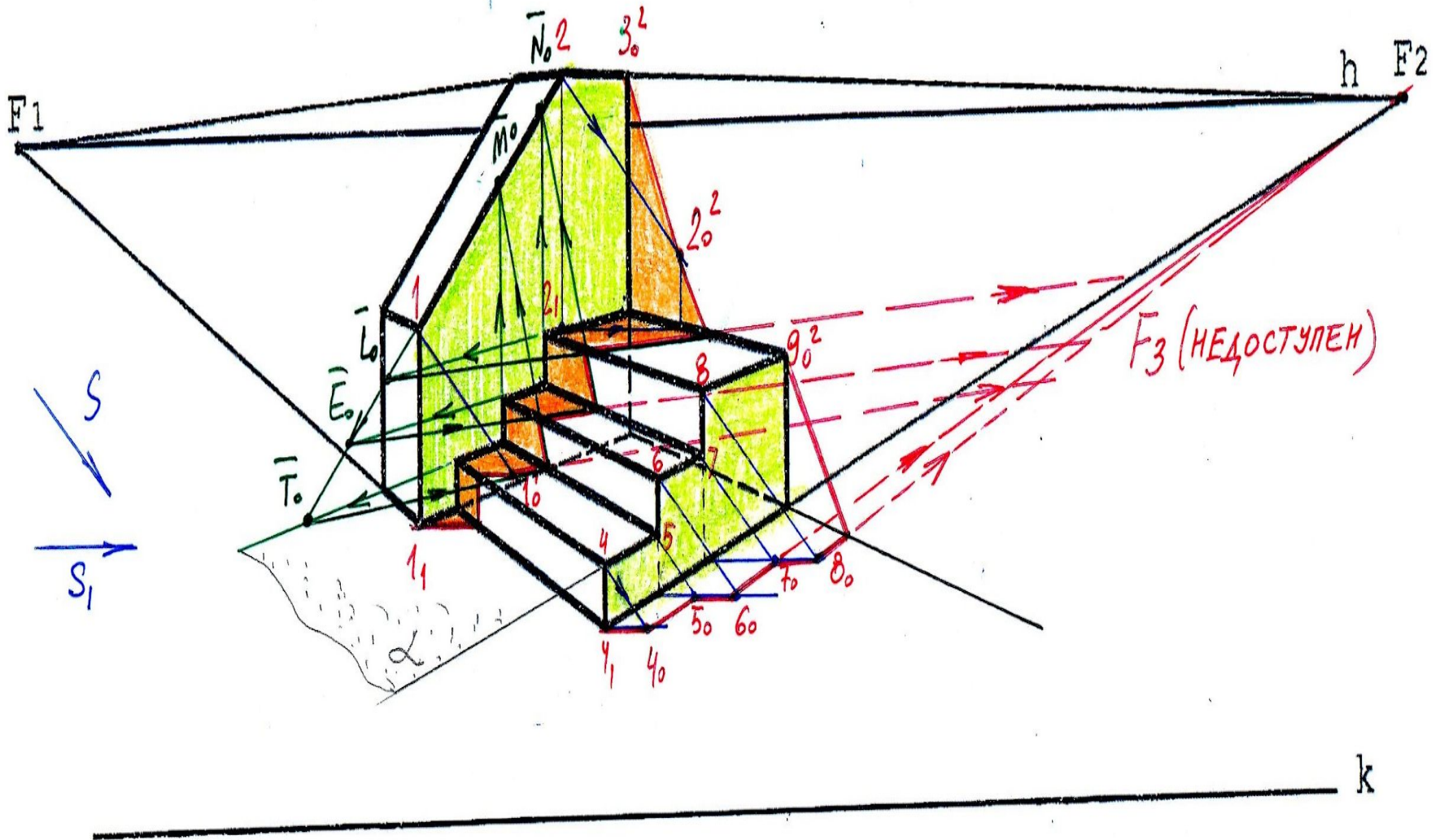


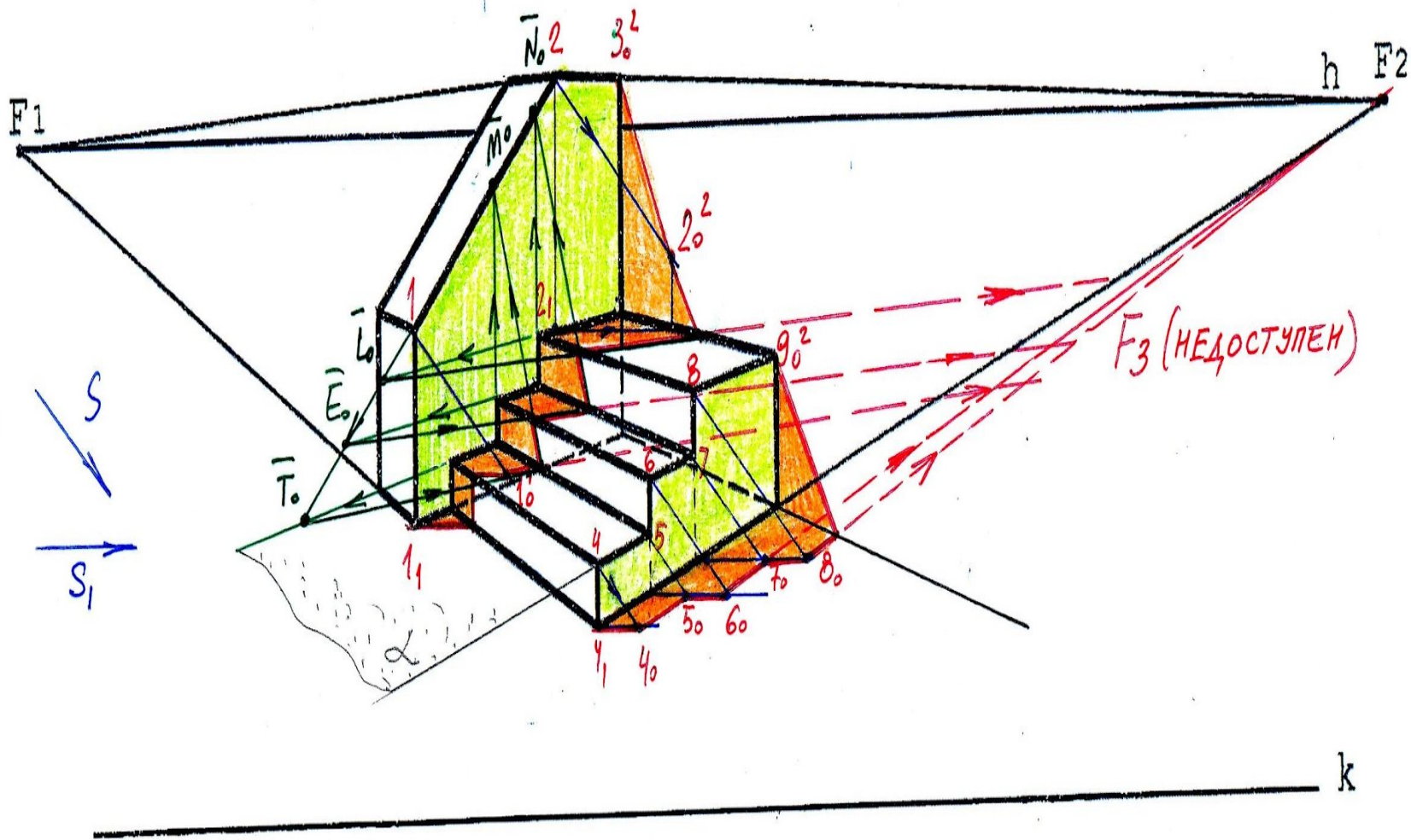
По вертикальной плоскости стены тень падает в точку $2^{\circ 2}$, затем замыкается в точку упора $3^{\circ 2}$.
Строим тень от второй боковой стены



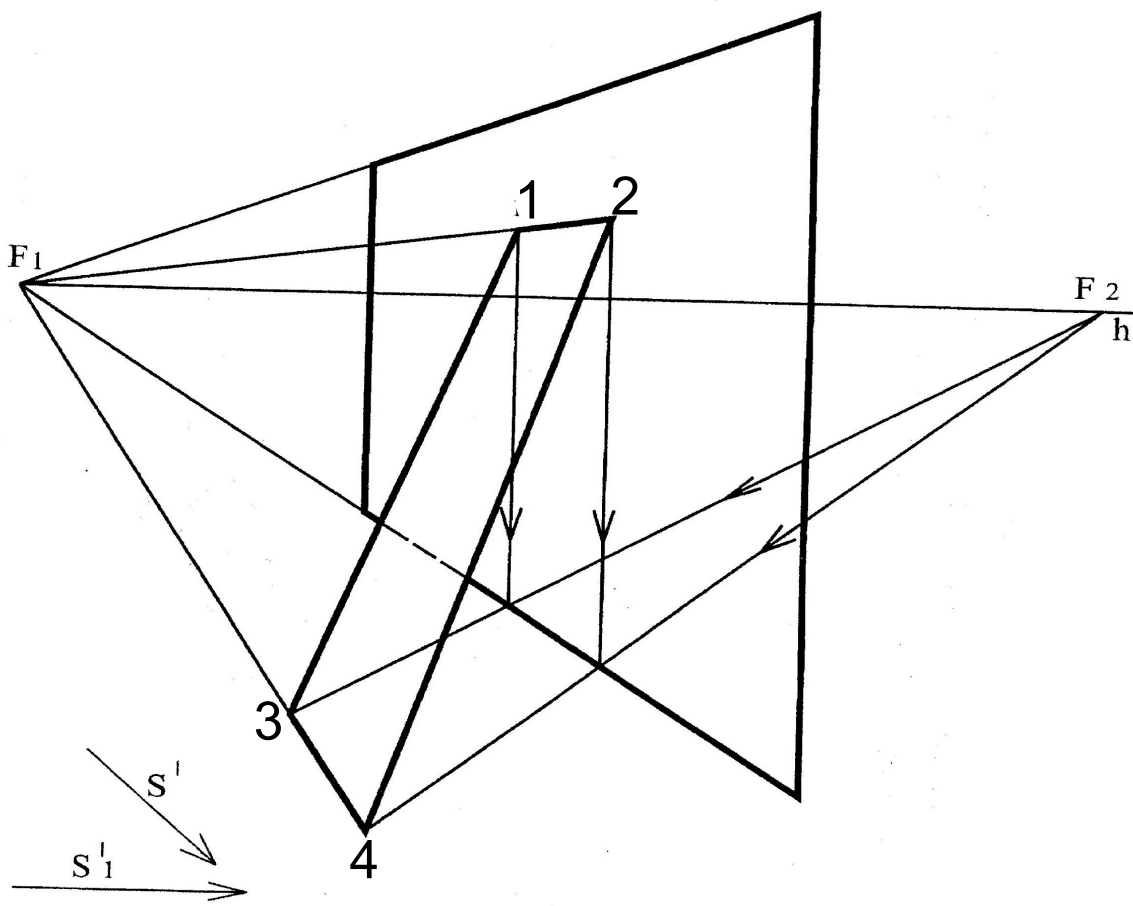
От вертикальных прямых - тень падает по направлению проекции s_1 . От горизонтальных прямых 4-5, 6-7, 8-9 тени параллельны, следовательно направляются в точку схода F_2 .

Прямая 8-9 упирается в плоскость стены в точке $9^{\circ 2}$ - тень замыкается в точку упора





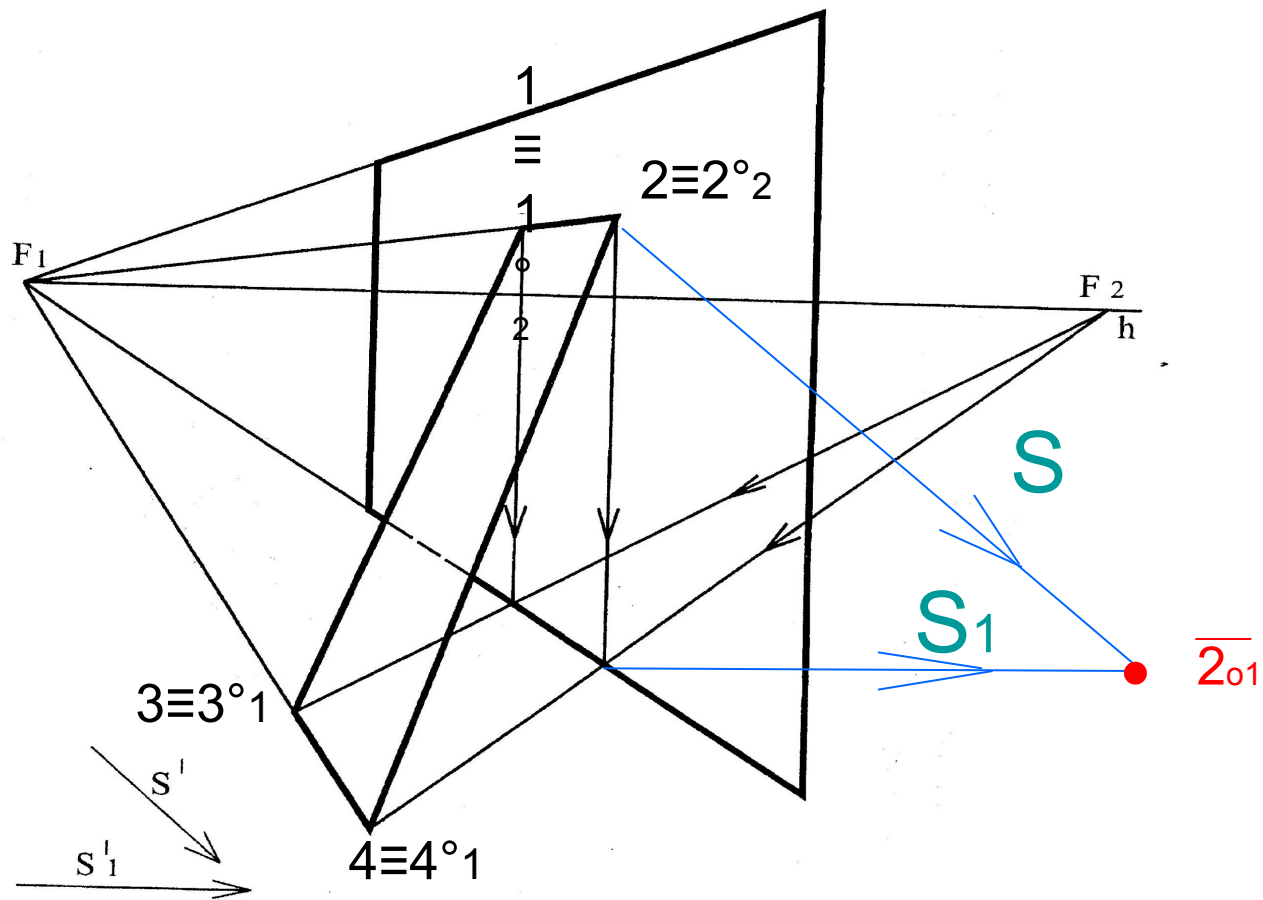
Задача 2.2 стр.16: Построить солнечную тень, падающую от доски на стену. Солнце слева сбоку от зрителя



Решение:

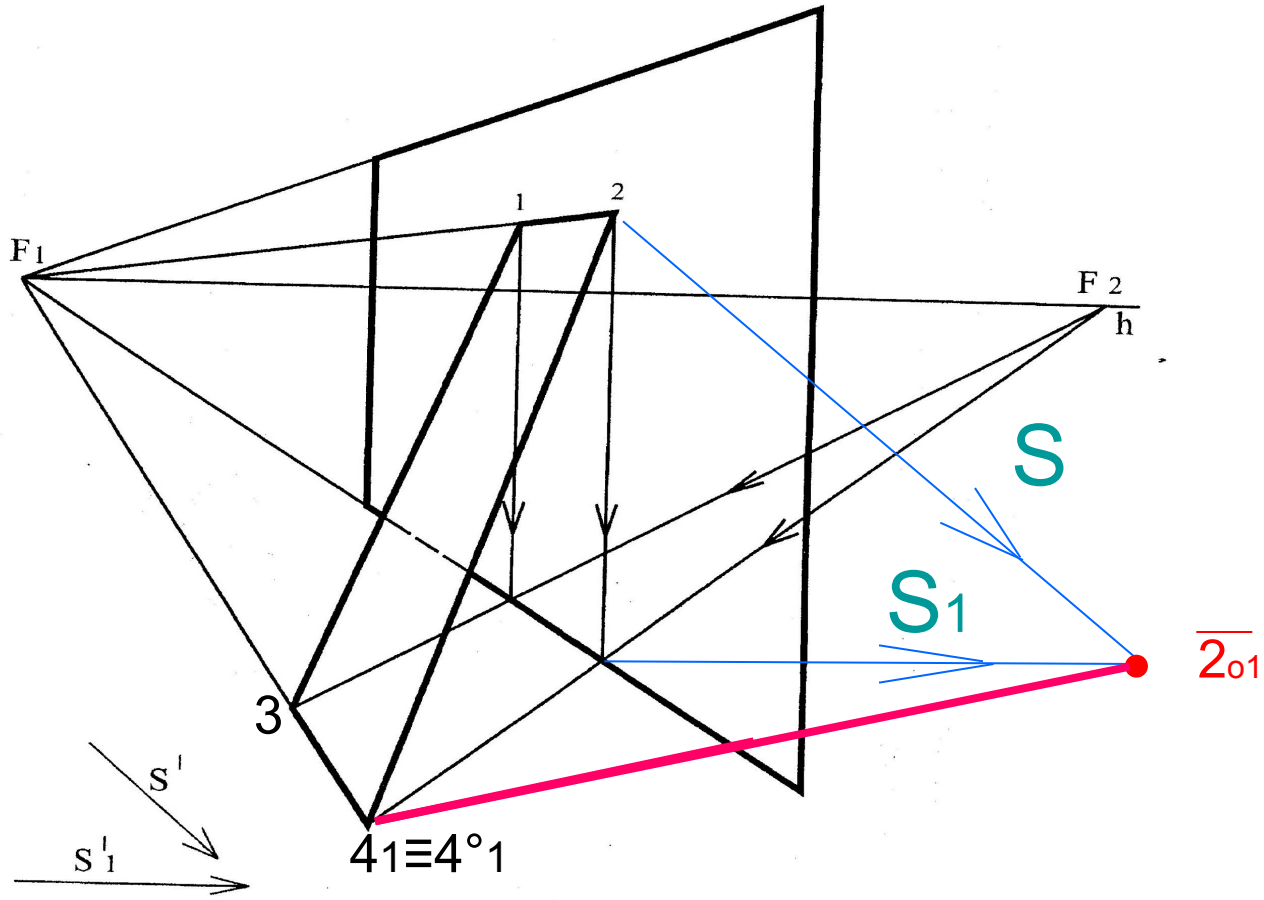
Точки $1 \equiv 1^1$ $2 \equiv 2^2$ $3 \equiv 3^1$ $4 \equiv 4^1$

Точки

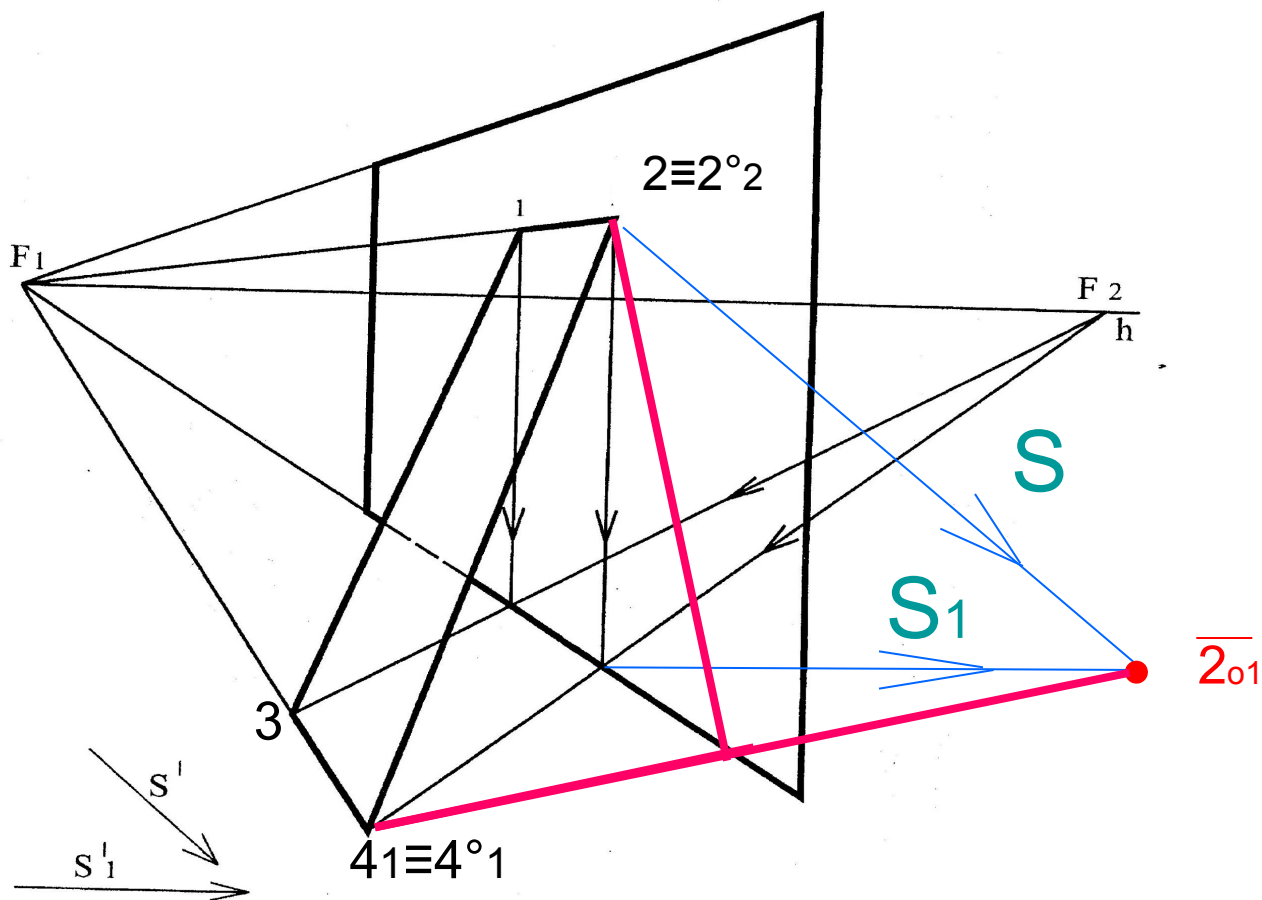


1. Найдем ложную тень от точки 2 на пол

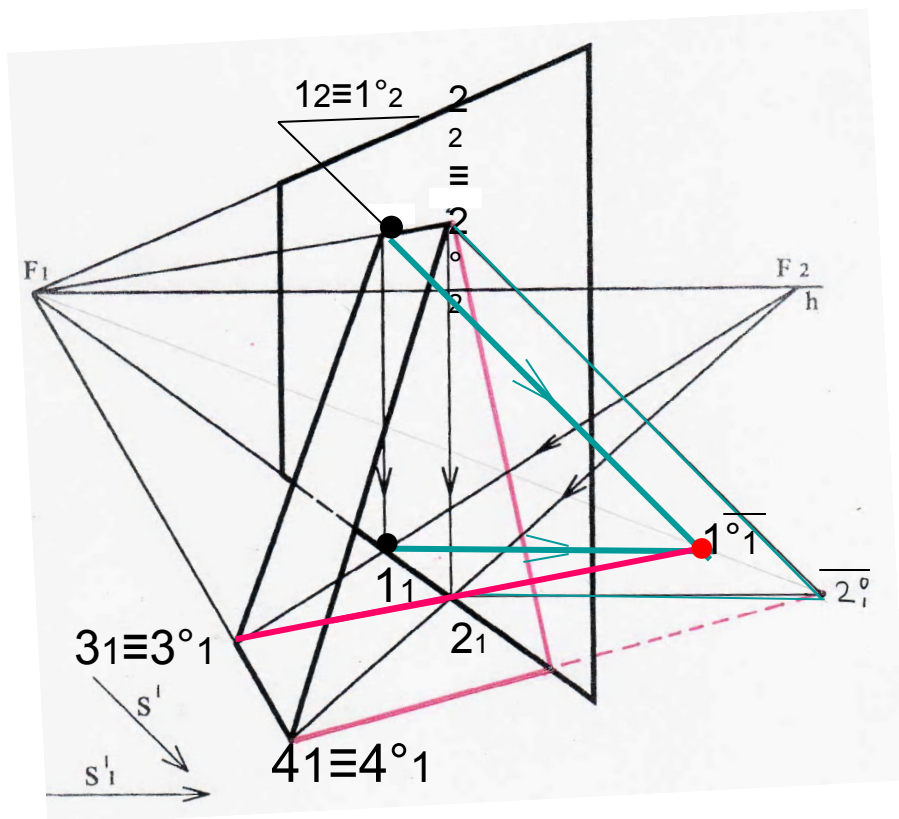
2. Соединим точки $4^{\circ}1$ и $\overline{2^{\circ}1}$ - получим падающую тень от наклонной прямой 2-4 на пол.



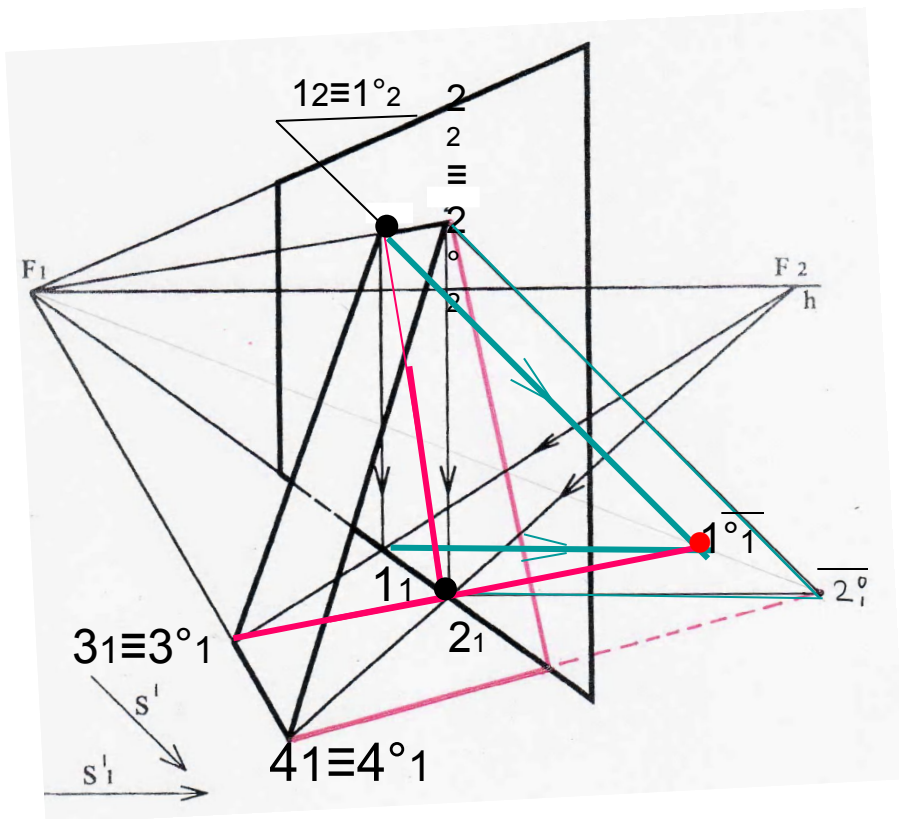
3. Определим точку излома и завершим построение падающей тени на стене (замыкается в точку $2^{\circ}2$)



4. Повторим операцию с точкой 1:

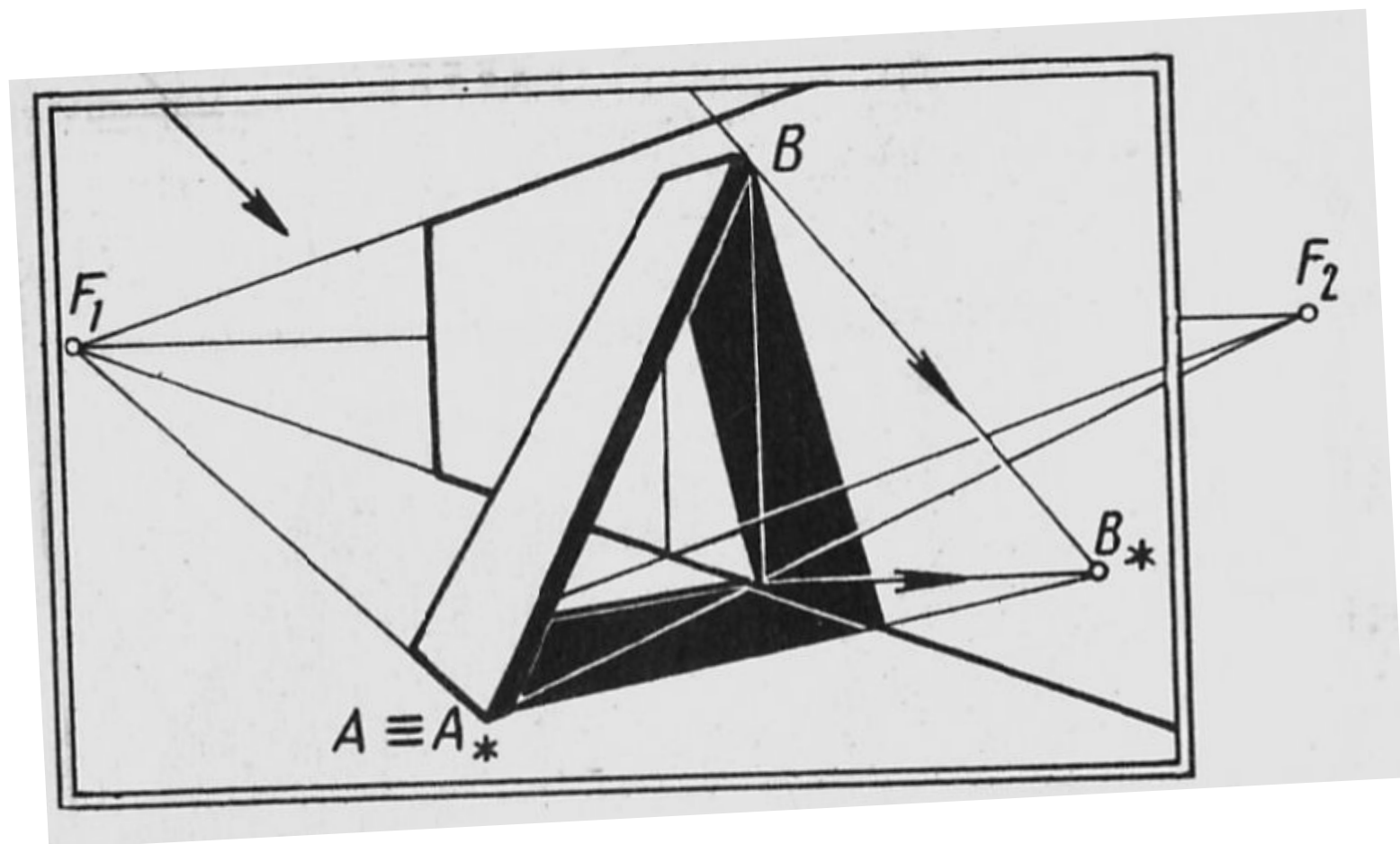


Найдем ложную тень от точки 1 на пол.
Соединим точки 3°_1 и $\overline{1^{\circ}_1}$ - получим **падающую тень** от наклонной прямой 3-1 на пол.

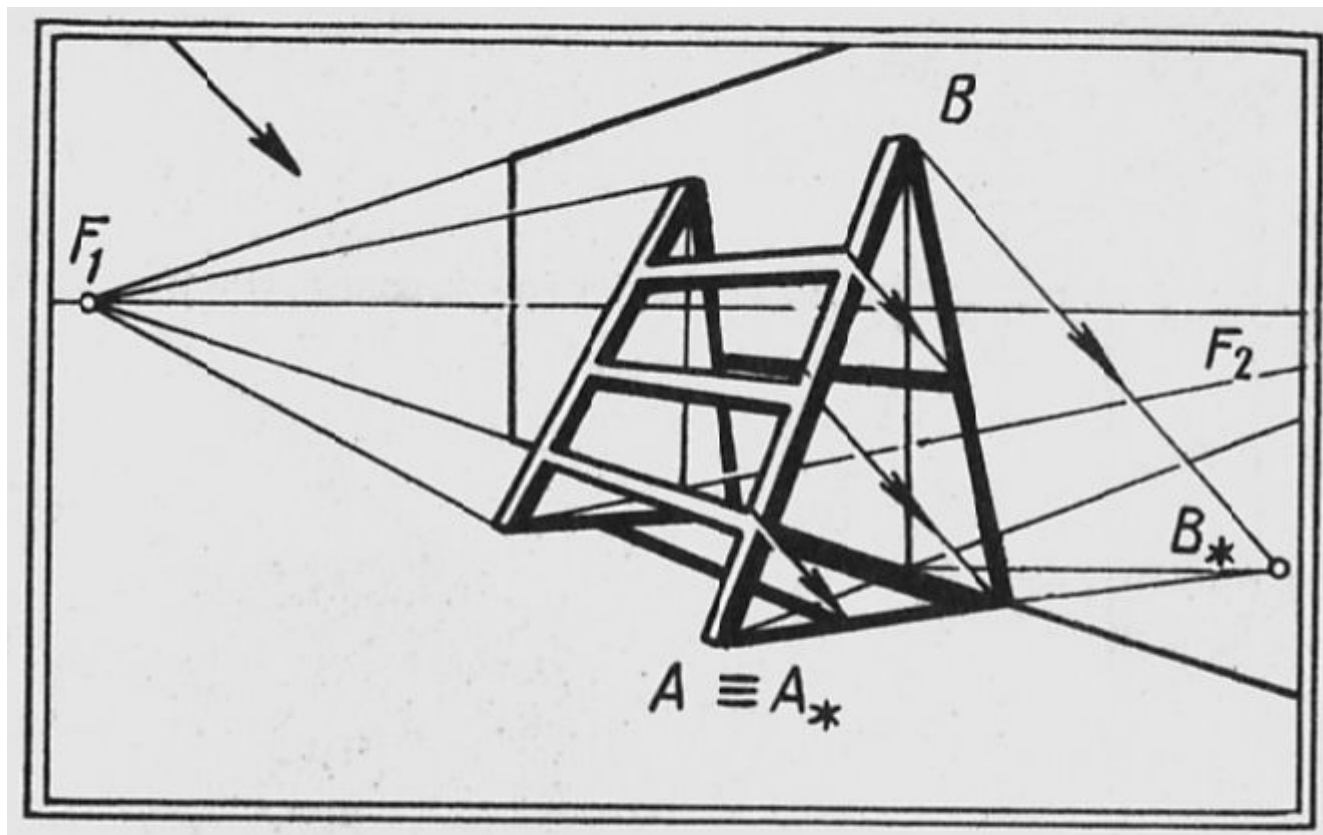


Определим точку излома и завершим построение падающей тени на стене (замыкается в точку 1^0 2)

Построение тени от наклонной плоскости

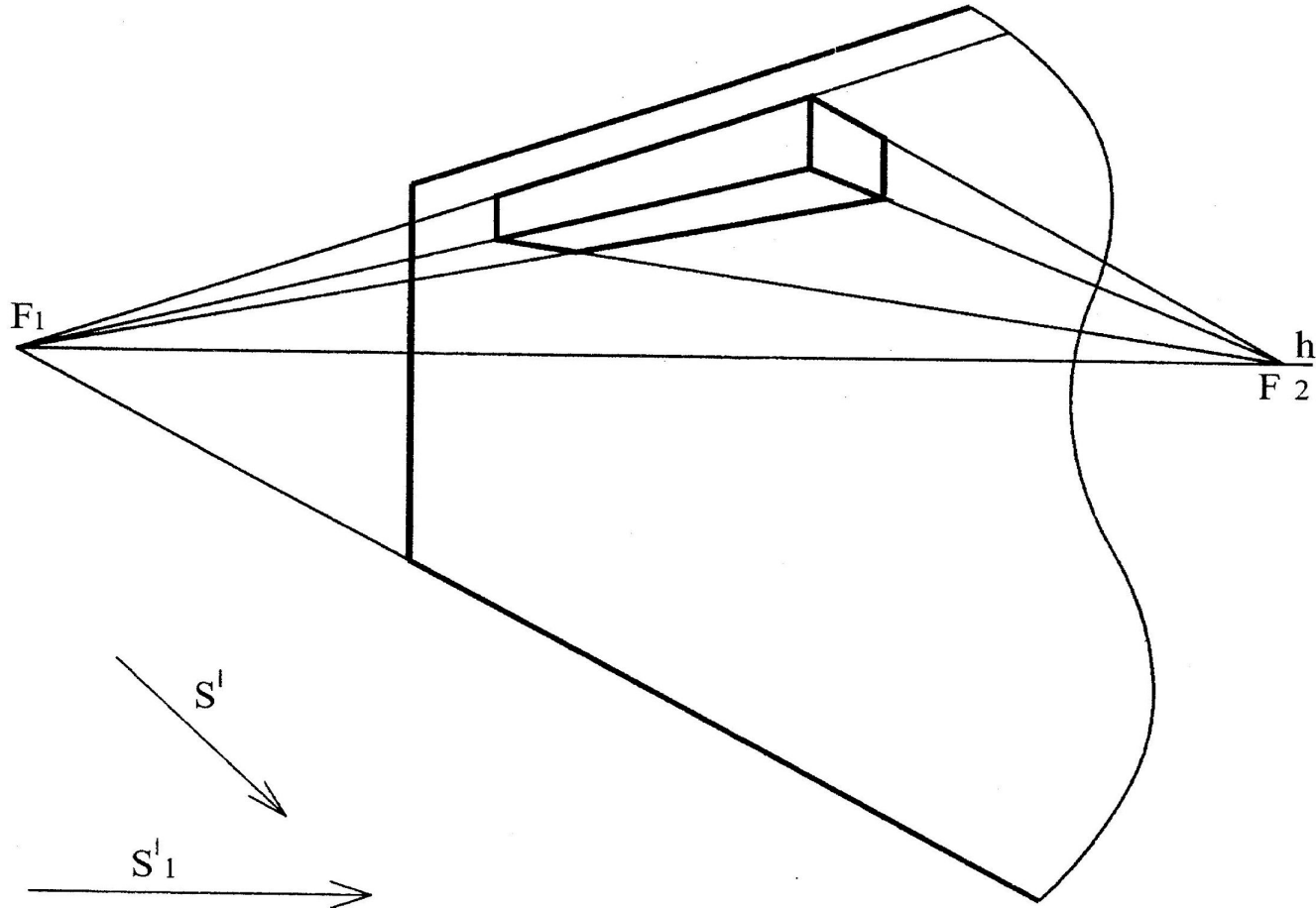


Построение тени от наклонной плоскости

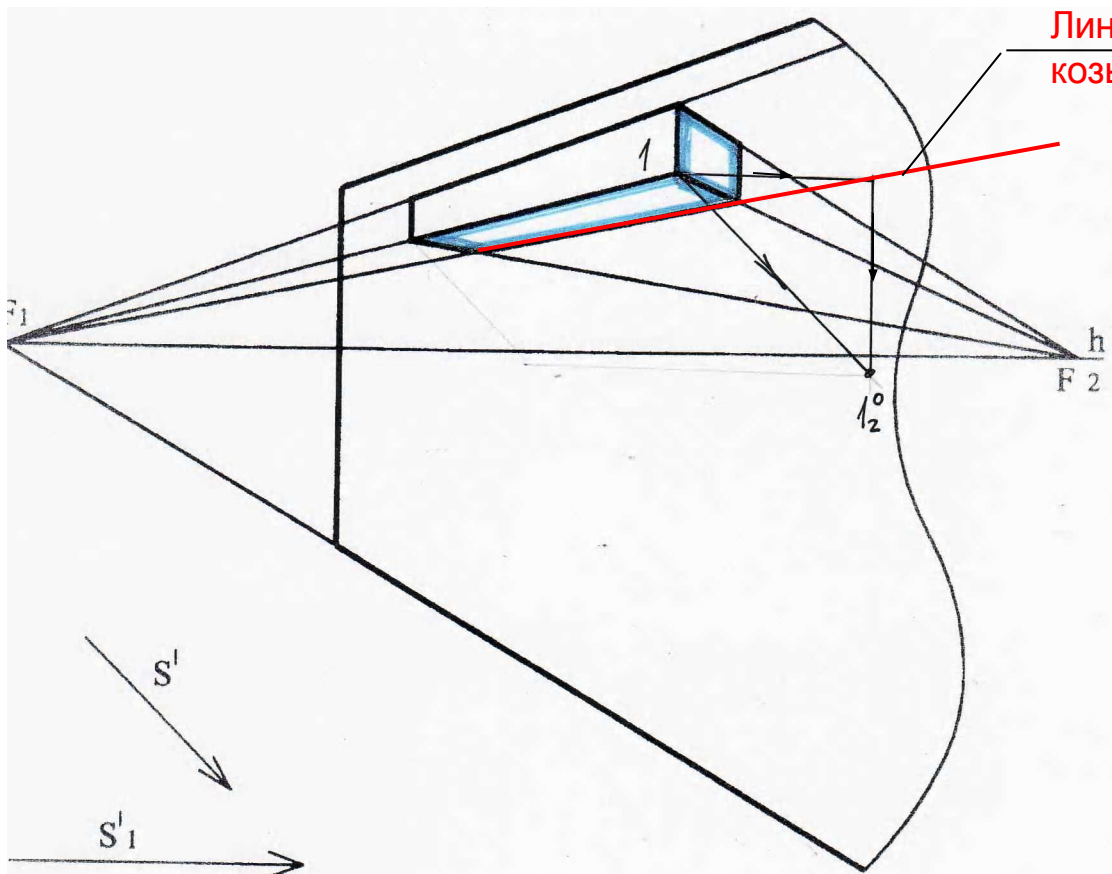


Задача 2.4. стр.18: Построить тень от горизонтального навеса, расположенного на стене дома.

Солнце слева сбоку от зрителя.



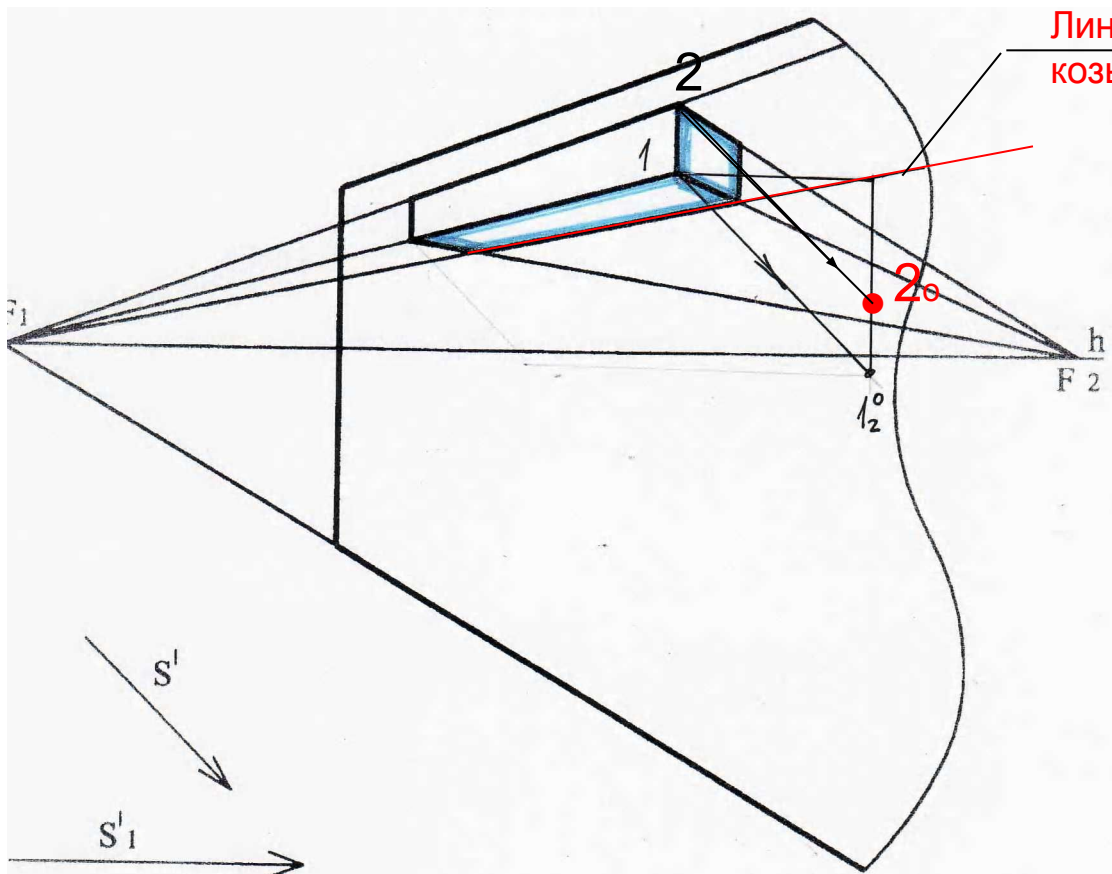
Решение: 1. Определим **собственную тень** объекта.



Линия врезки нижней плоскости
козырька в стену

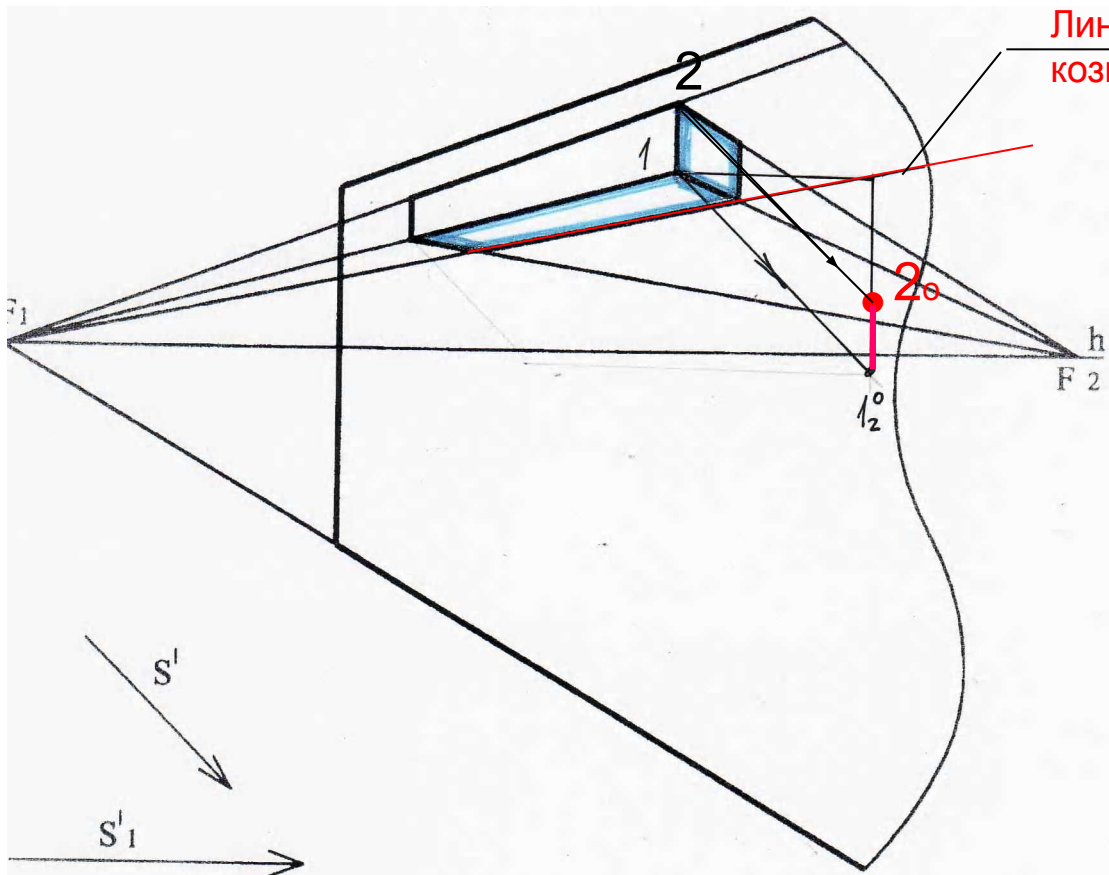
2. Построим тень от
точки 1.

3. Построим тень от точки 2.



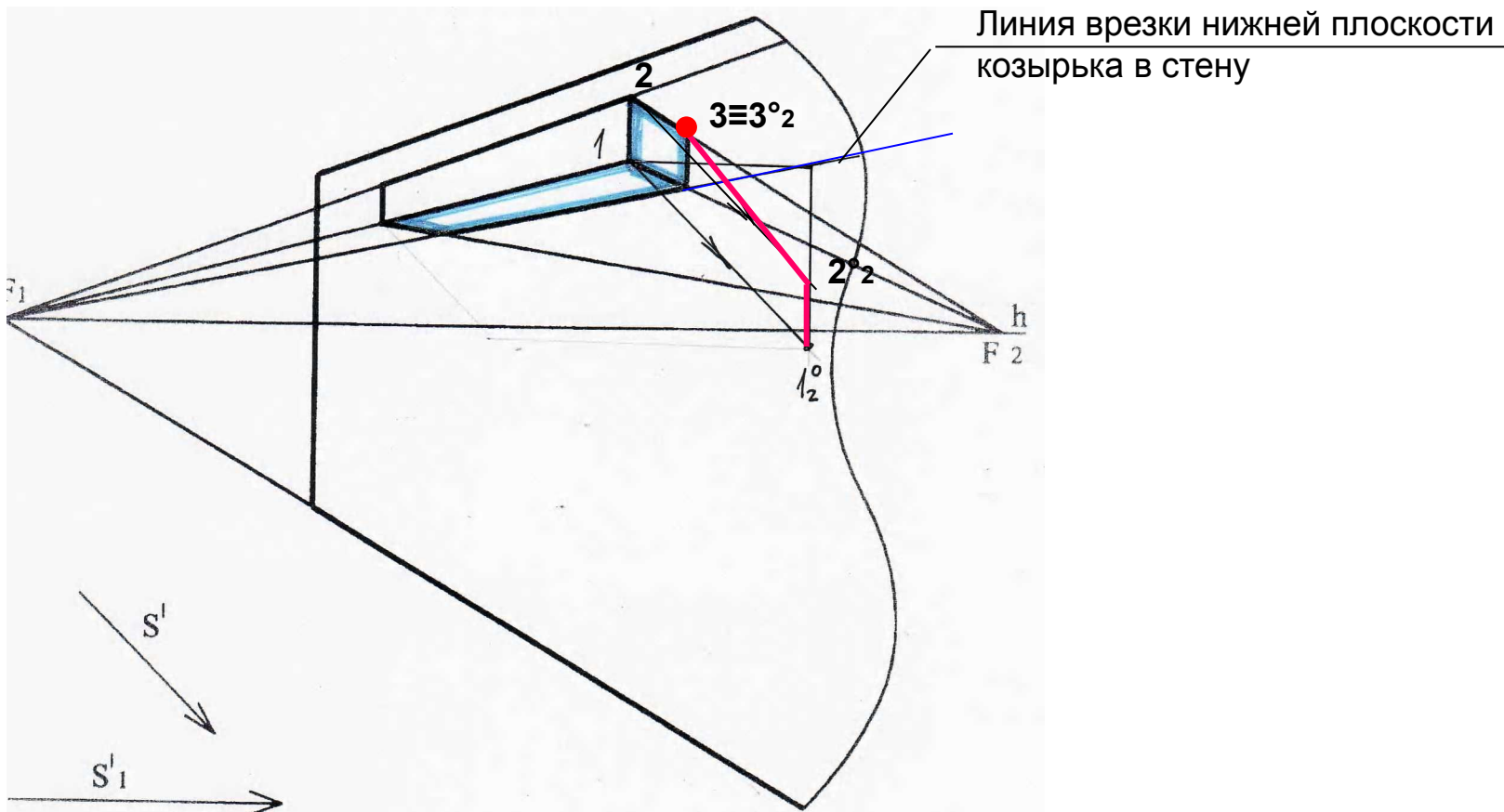
Линия врезки нижней плоскости козырька в стену

4. От вертикального ребра 1-2 тень падает на стену параллельно

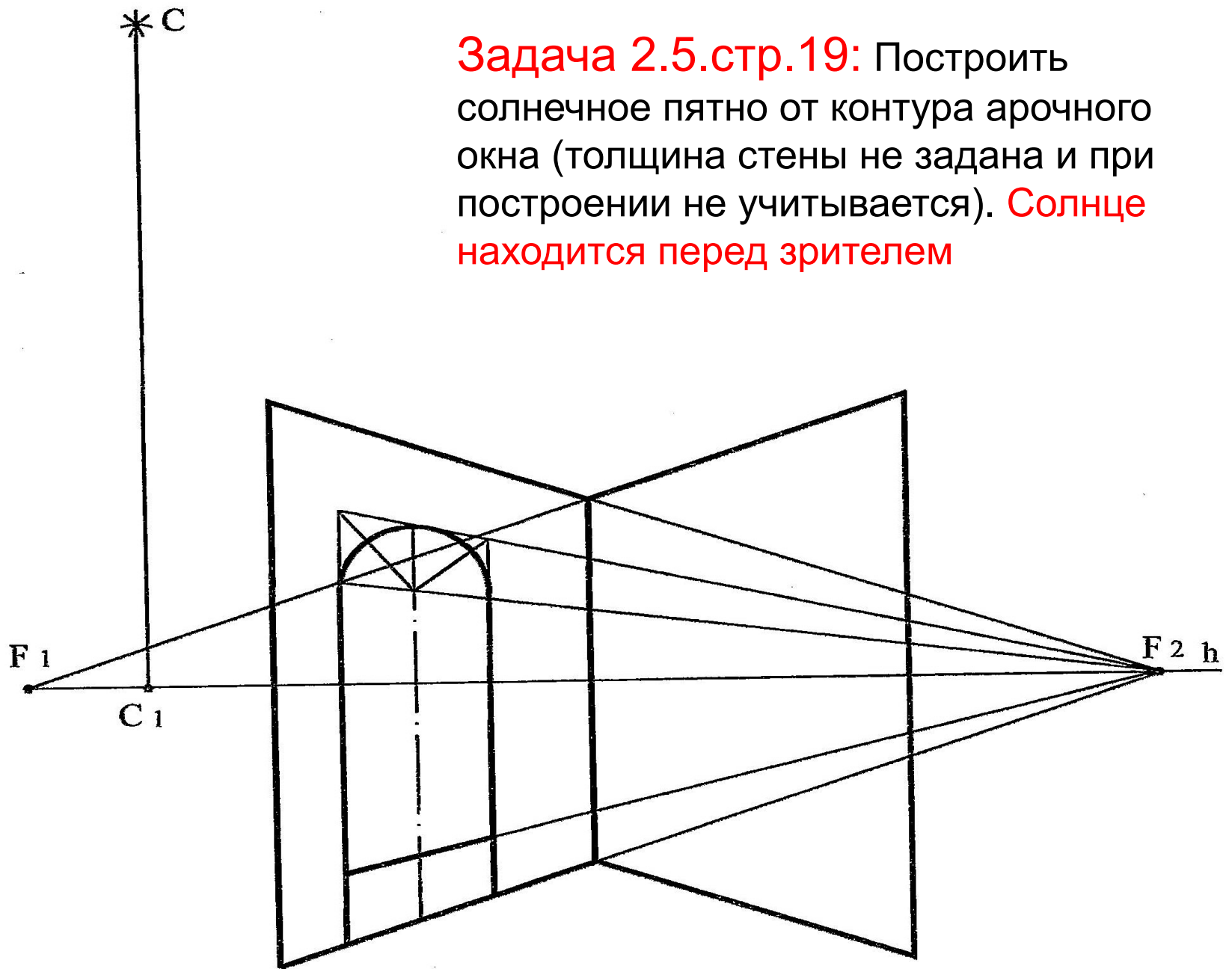


Линия врезки нижней плоскости козырька в стену

5. Ребро 2-3 упирается в стену в точке 3 –
падающая тень замыкается в точку $3 \equiv 3^{\circ 2}$.

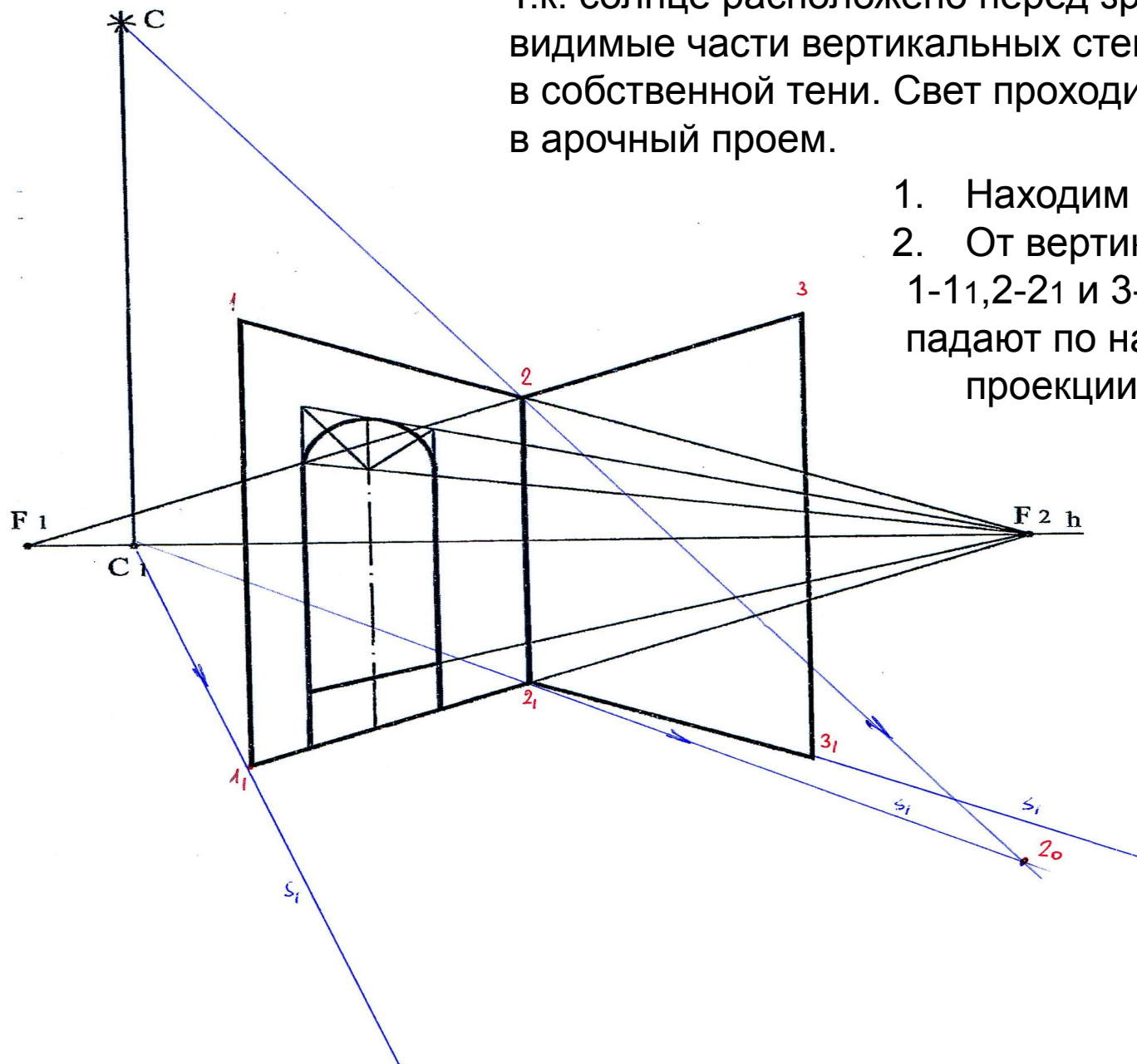


Задача 2.5.стр.19: Построить солнечное пятно от контура арочного окна (толщина стены не задана и при построении не учитывается). **Солнце находится перед зрителем**

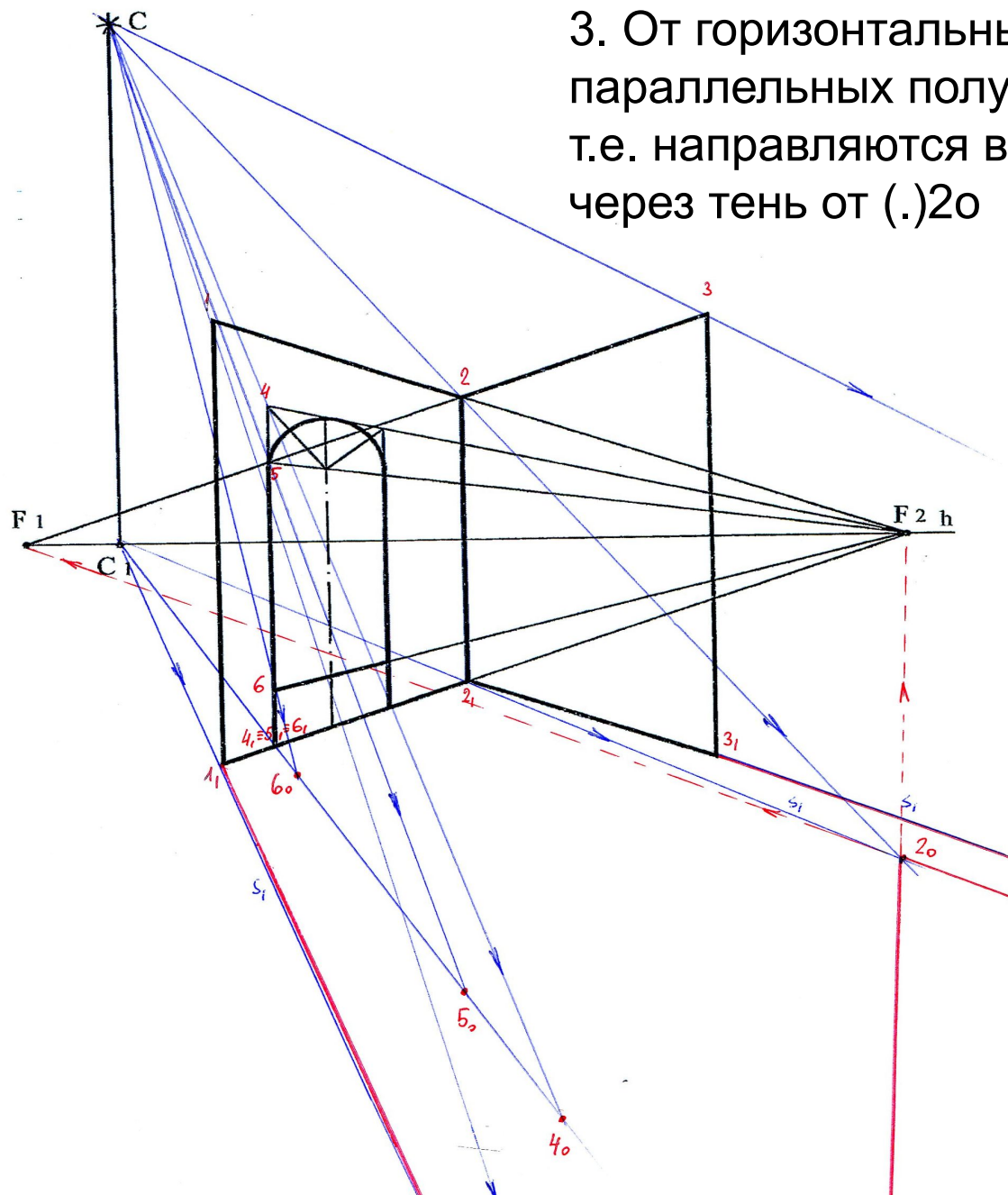


Т.к. солнце расположено перед зрителем, видимые части вертикальных стен находятся в собственной тени. Свет проходит только в арочный проем.

1. Находим тень от точки 2.
2. От вертикальных ребер 1-1₁, 2-2₁ и 3-3₁ тени падают по направлению проекции луча



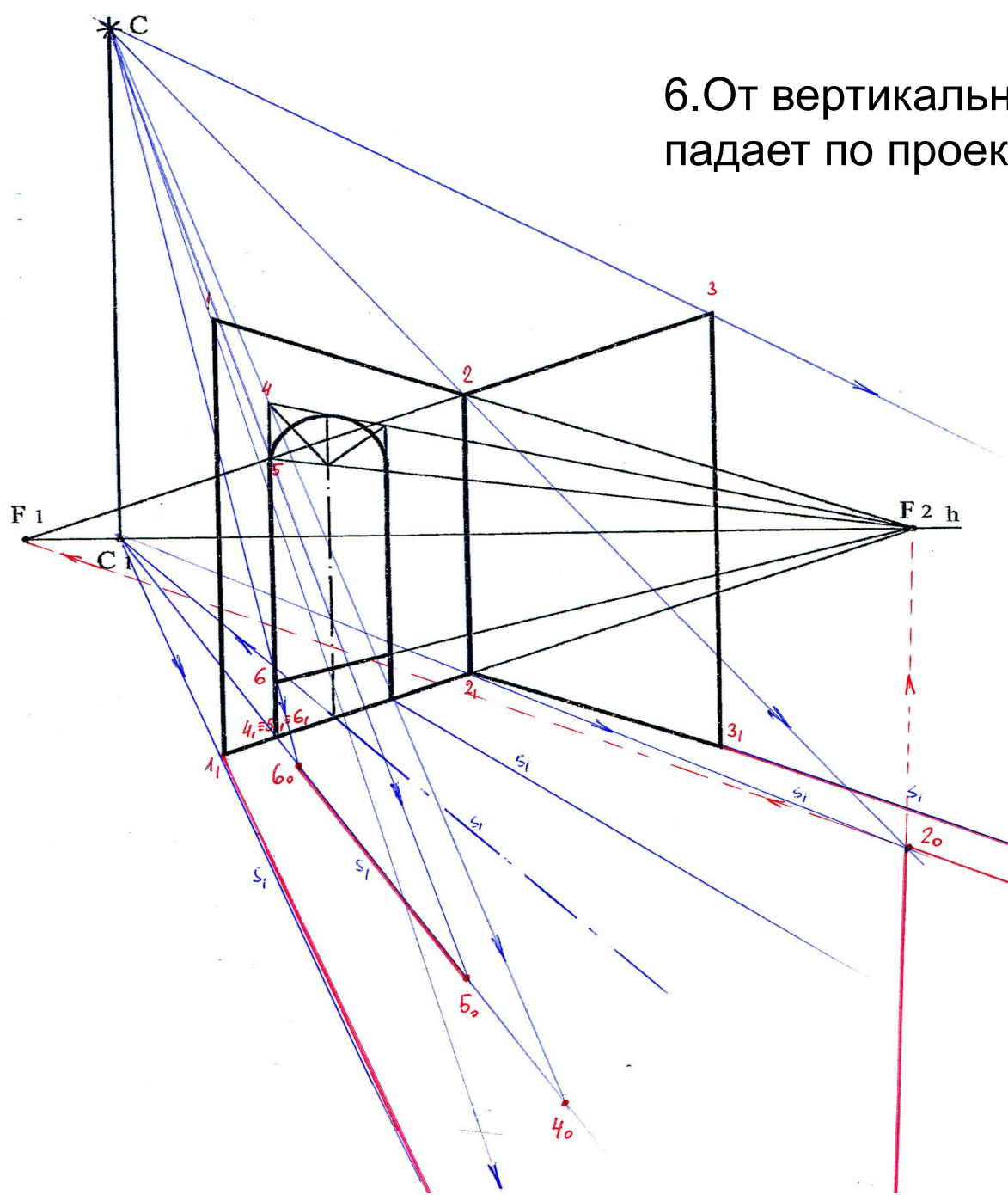
3. От горизонтальных прямых 1-2 и 2-3, параллельных полу, тени параллельны, т.е. направляются в точки схода F_1 и F_2 через тень от (.) 2_0



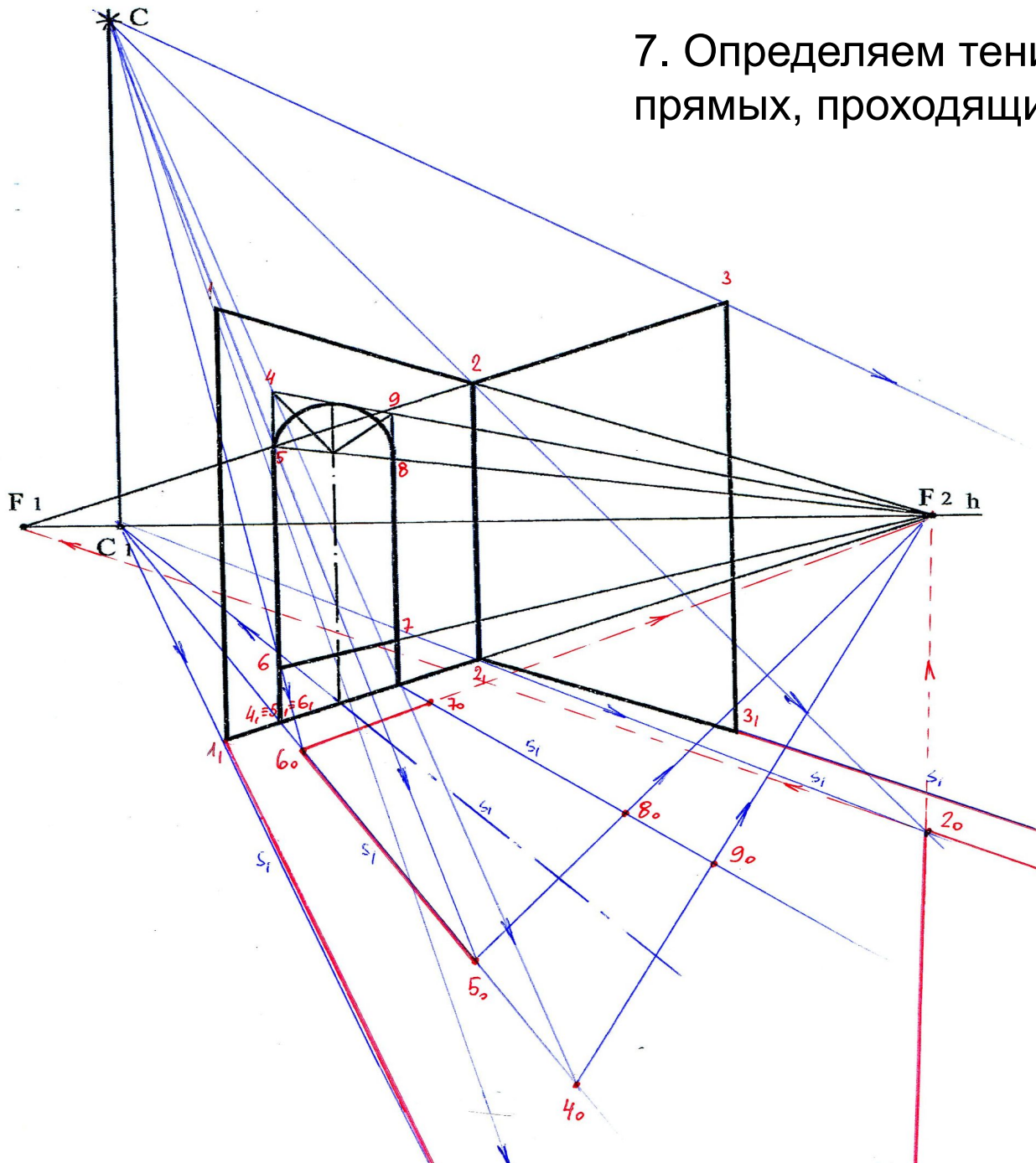
4. Тени от точек 1 и 3 получились недоступны в плоскости листа, т.к. солнце близко к линии горизонта.

5. Строим тень от арочного окна. Определим тени от точек 4, 5, 6

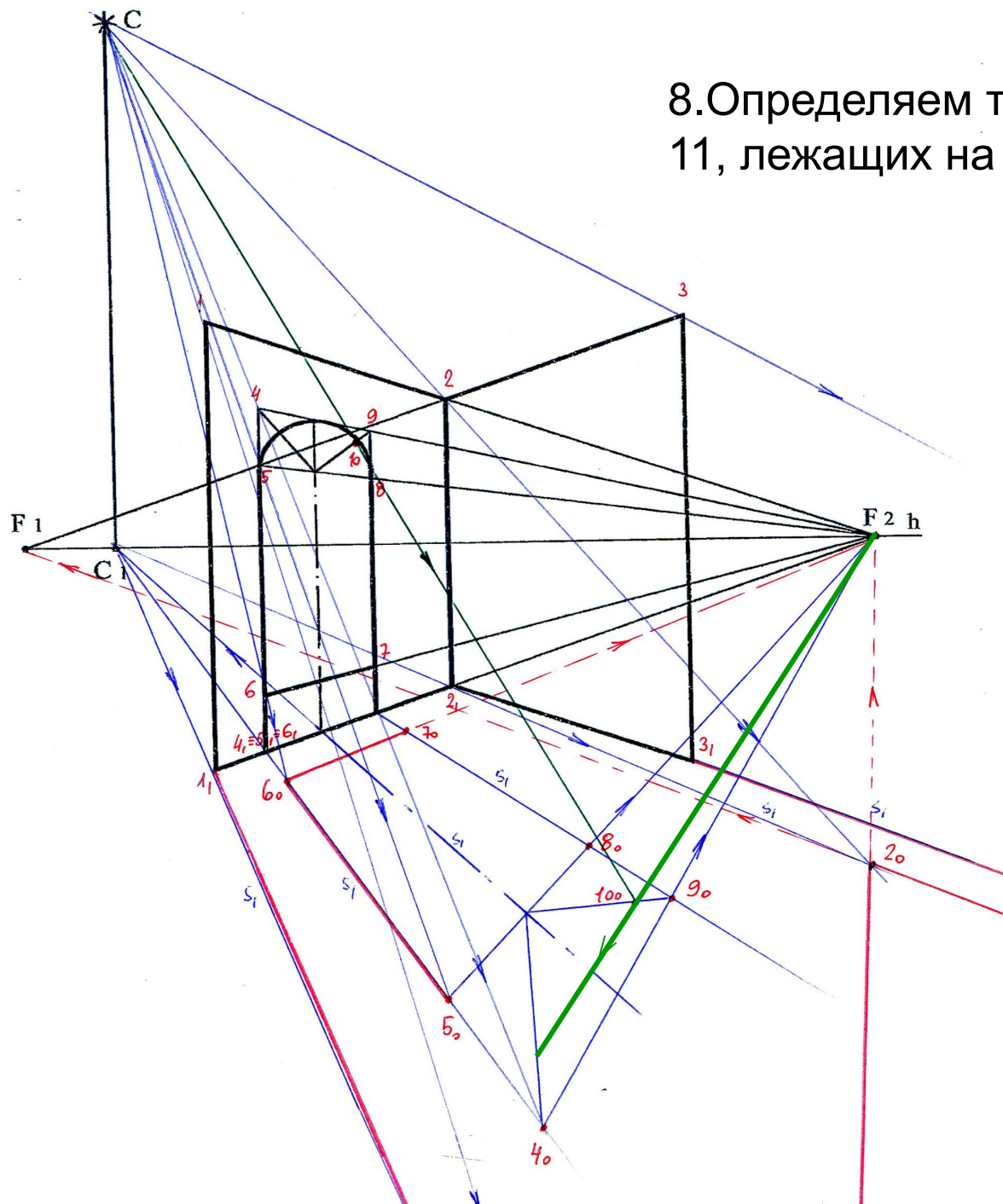
6. От вертикальной прямой 5-6 тень падает по проекции луча S1



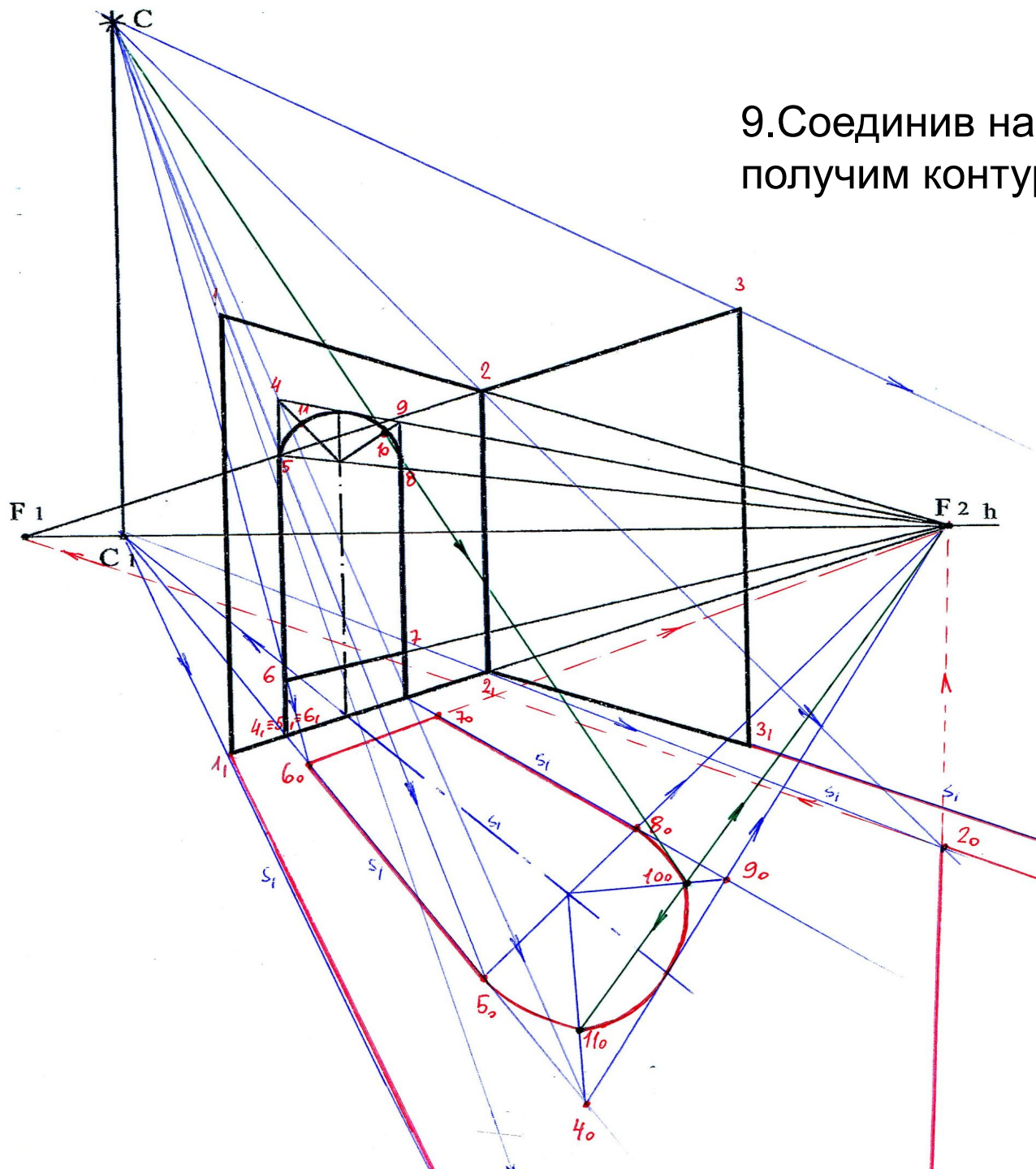
7. Определяем тени от горизонтальных прямых, проходящих через точки 4,5,6

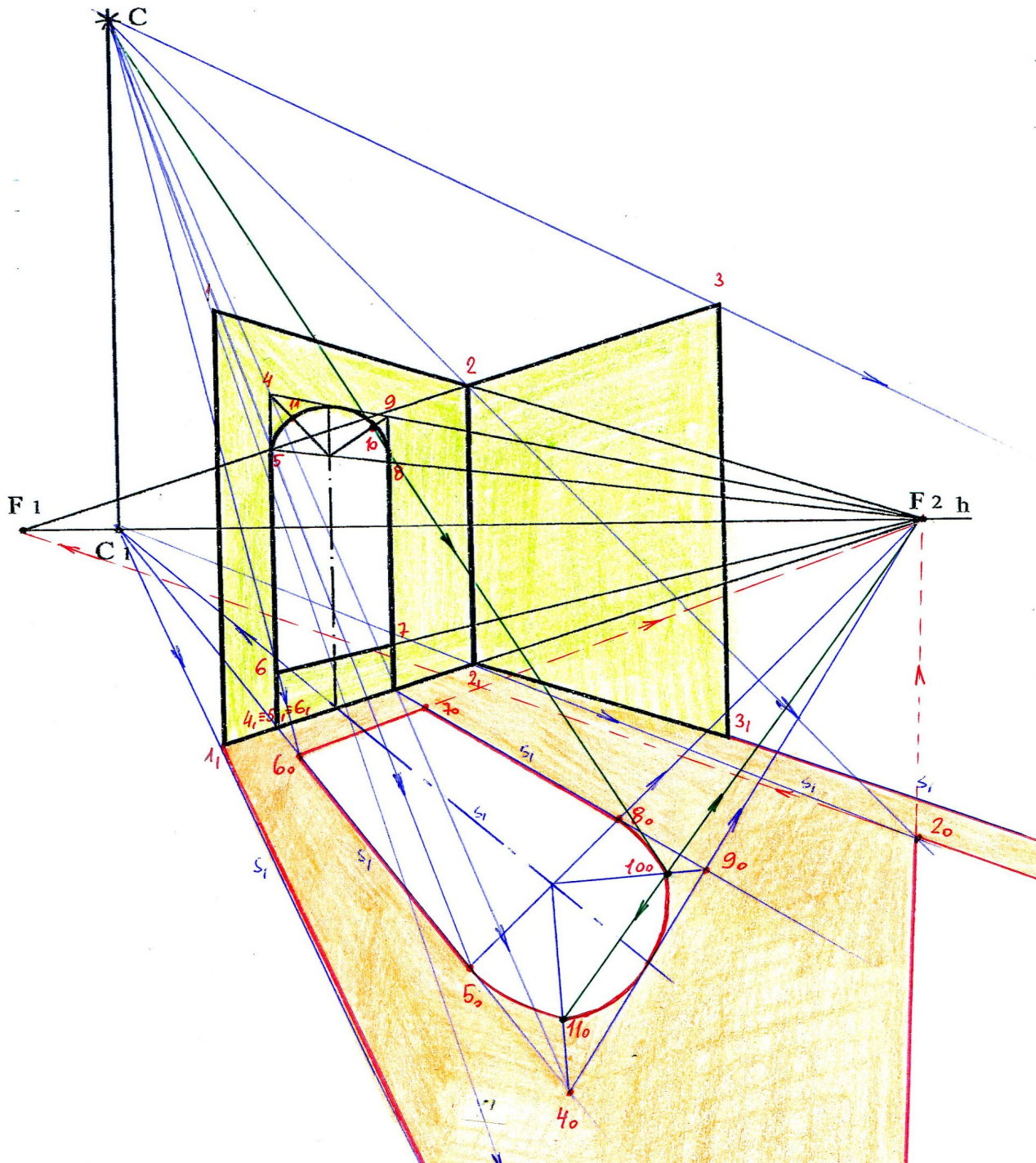


8. Определяем тени от точек 10 и 11, лежащих на диагоналях

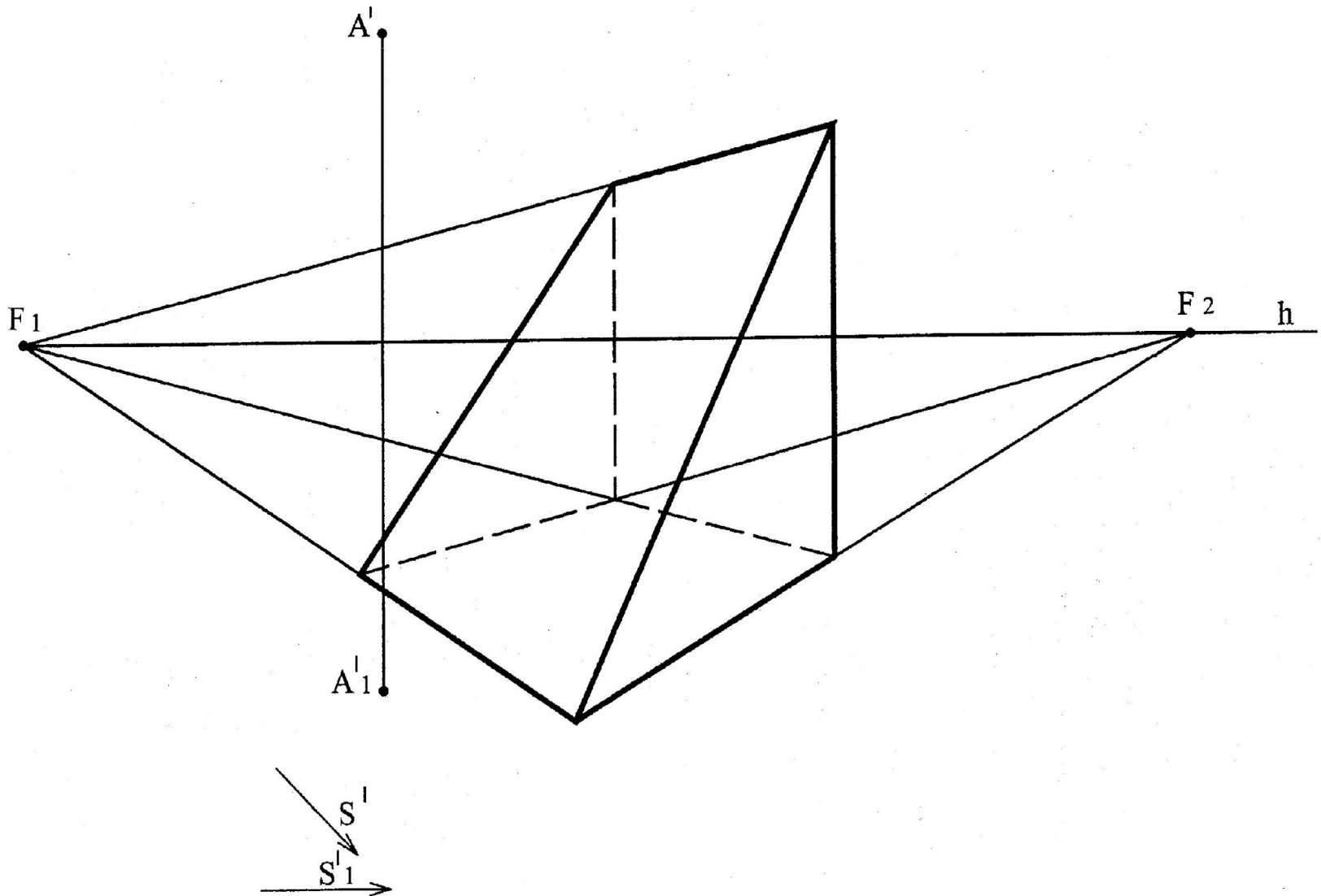


9. Соединив найденные точки, получим контур светового пятна



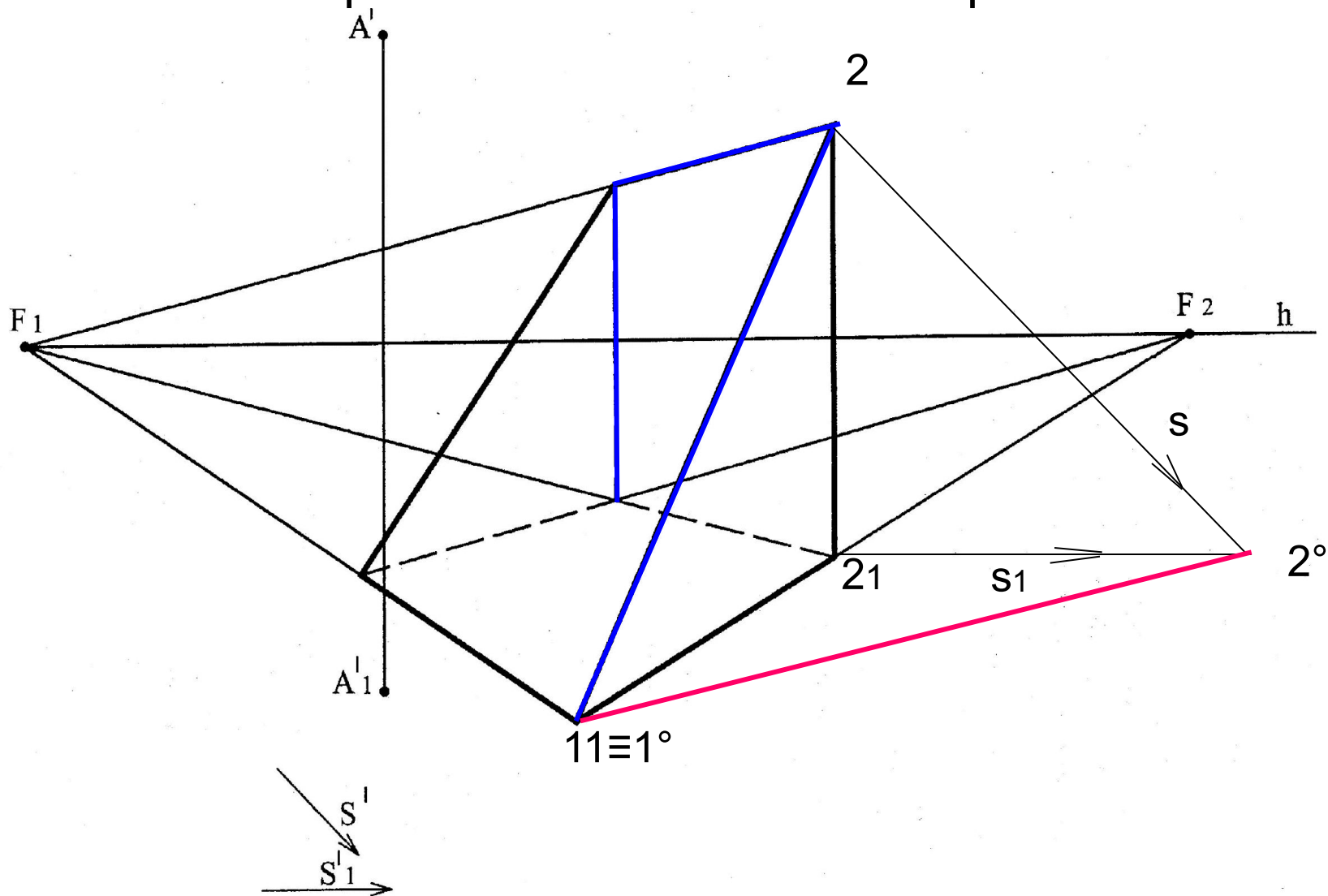


Задача 2.7. стр.21: Построить солнечную тень, падающую от вертикального шеста на наклонную плоскость, используя метод обратного луча

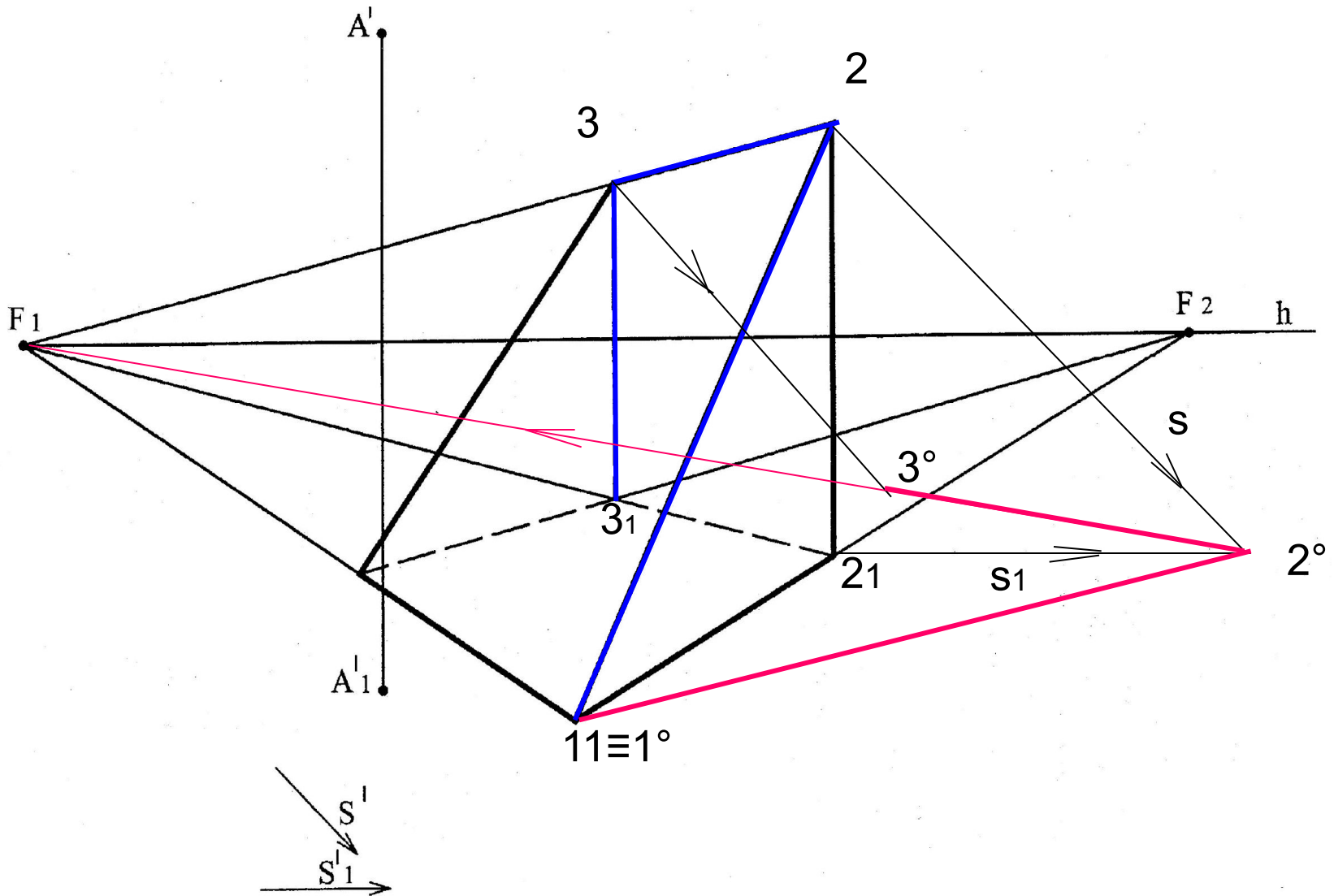


Решение:

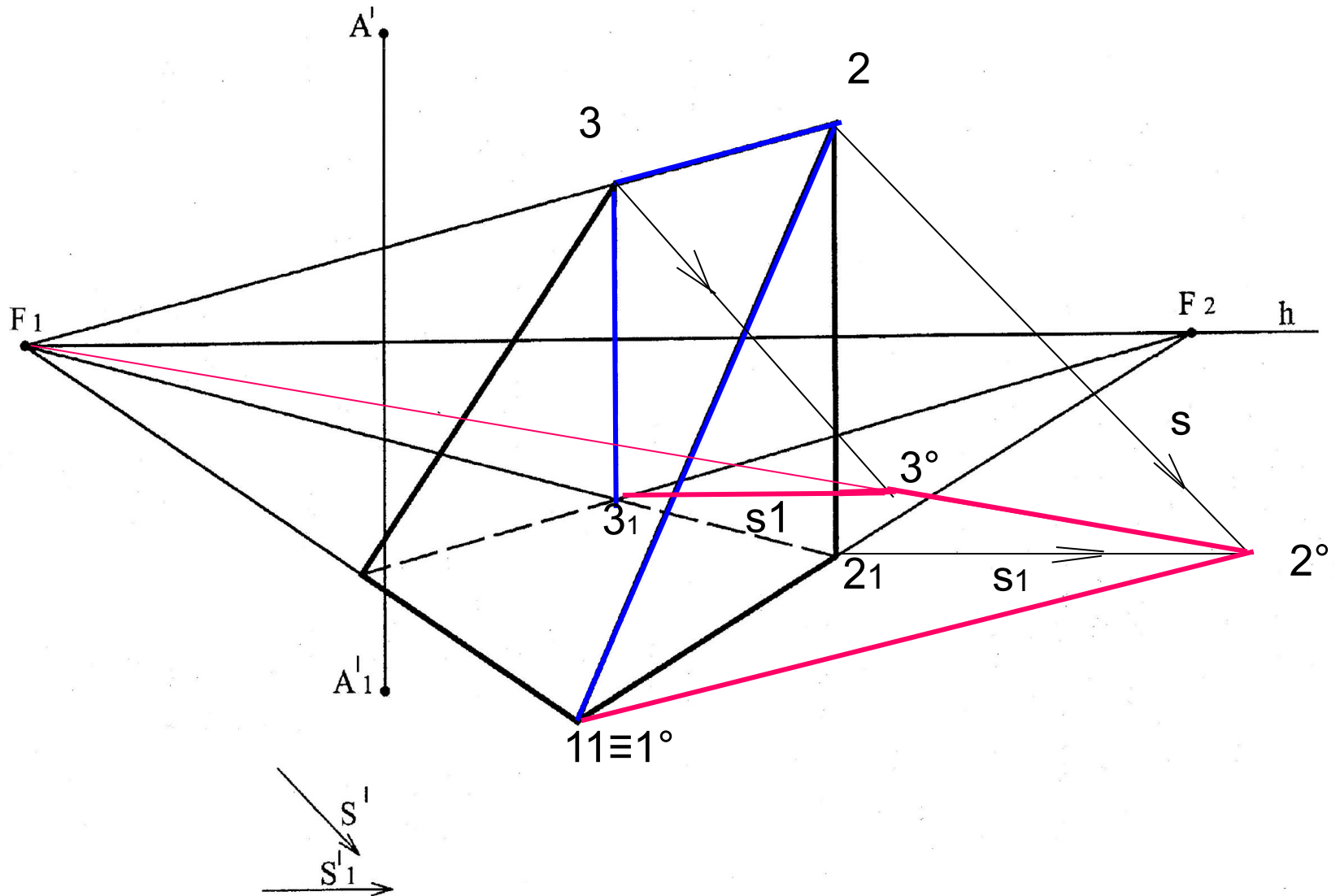
1. Определим **контур собственной тени**. В собственной тени находятся правая вертикальная и задняя плоскости.
2. Строим тень от наклонной прямой 1-2



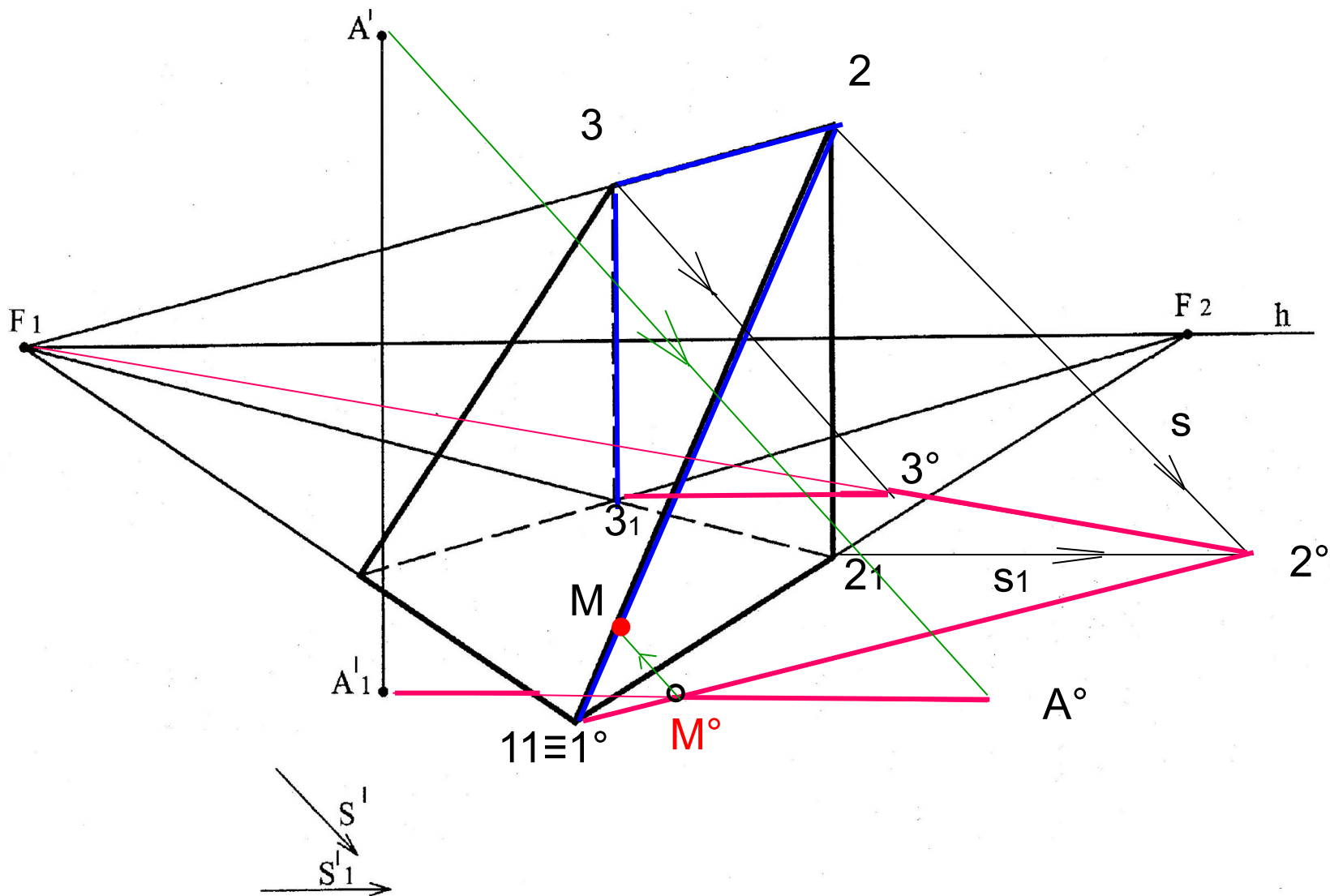
3. От горизонтальной прямой 2-3, параллельной плоскости Π , тень падает параллельно (т.е. направляется в F_1)



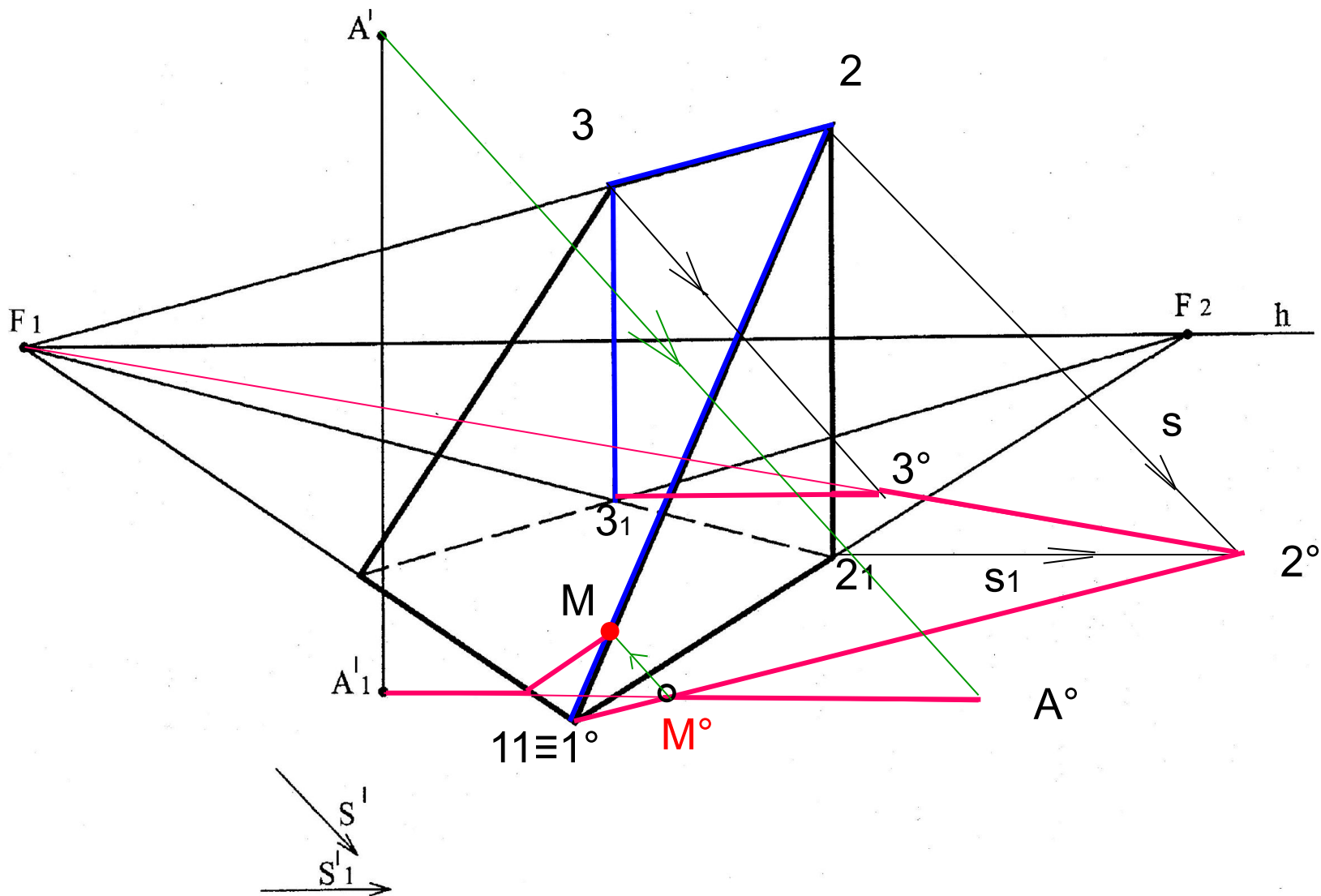
4. От вертикальной прямой 3-3₁ тень падает по проекции луча



5. От вертикальной прямой А-А₁ тень падает по проекции луча
6. Определяем точку M° накладки падающих теней и обратным лучом находим (.)M, от которой падает данная тень.

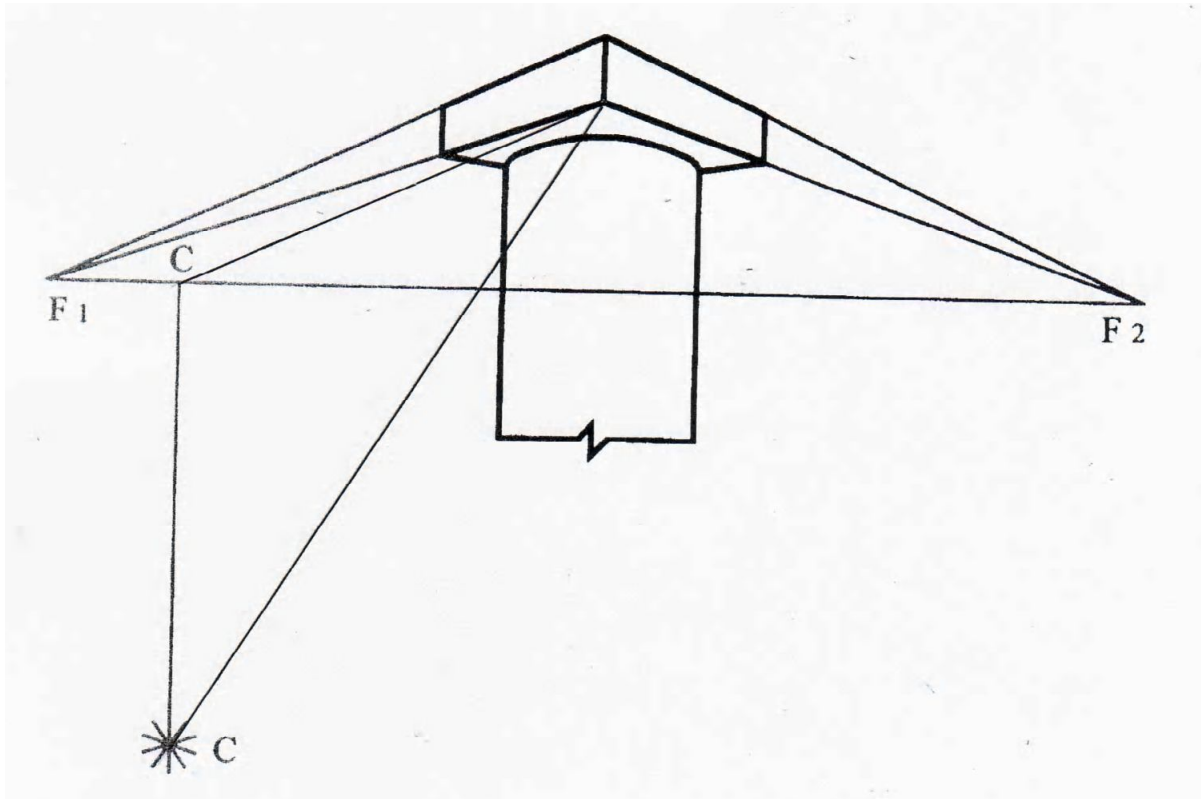


7. Завершаем построение тени от прямой AA1 на наклонную плоскость



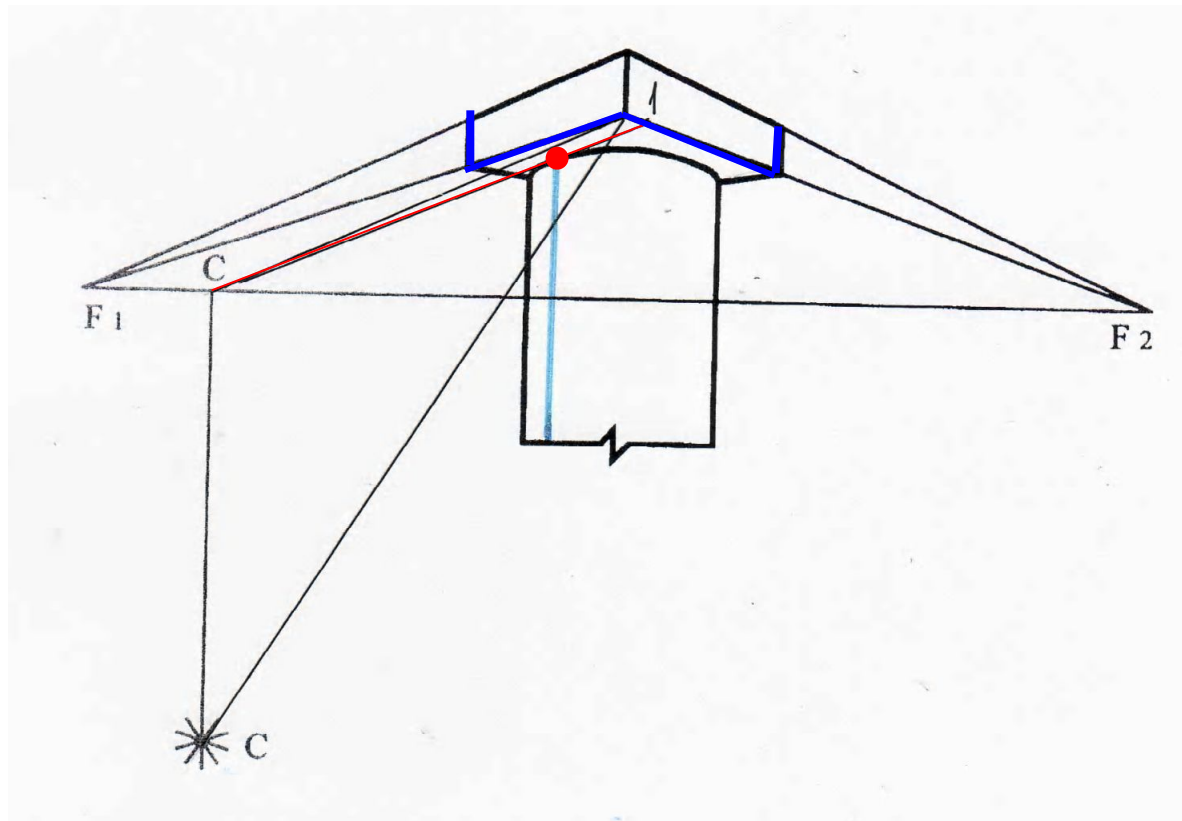
Задача 2.6. стр.20:

Построить солнечные тени на колонне



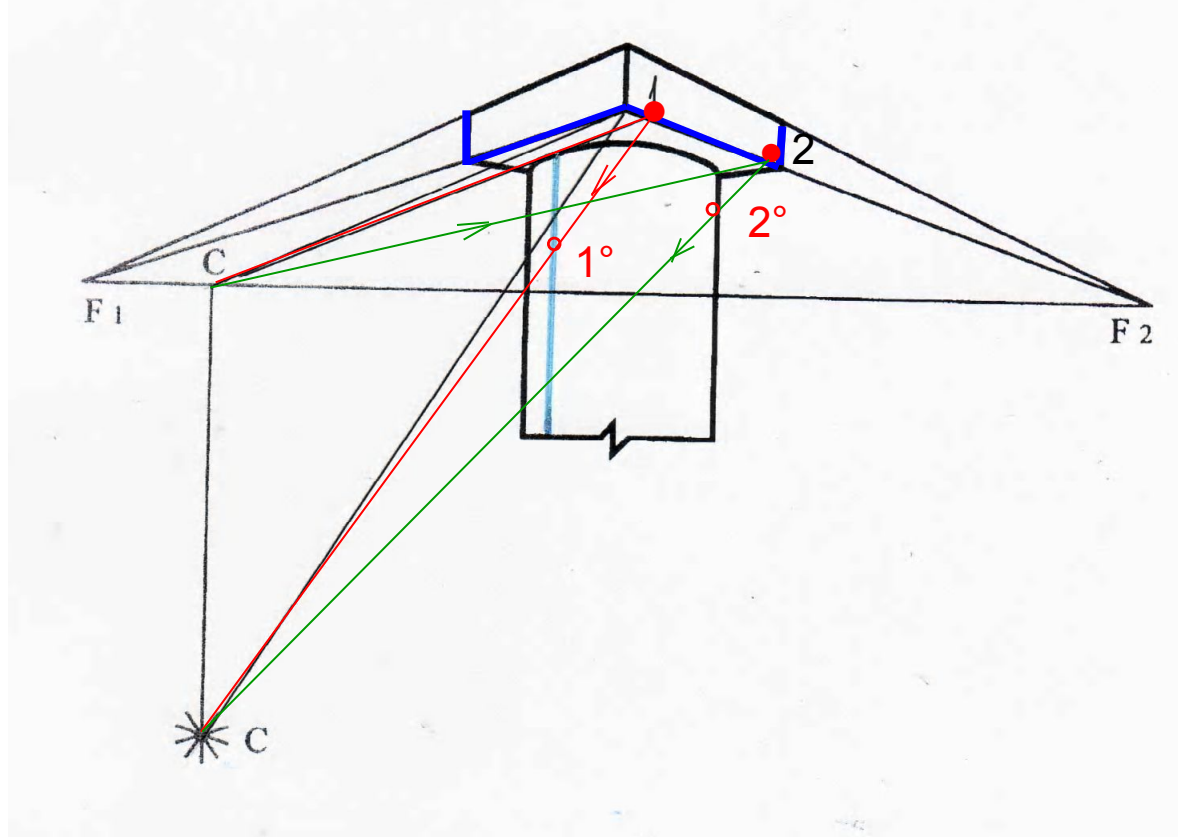
Решение: 1. Определяем **контур собственной тени:**

а) на плите в собств. тени находятся нижняя горизонтальная и задние вертикальные плоскости

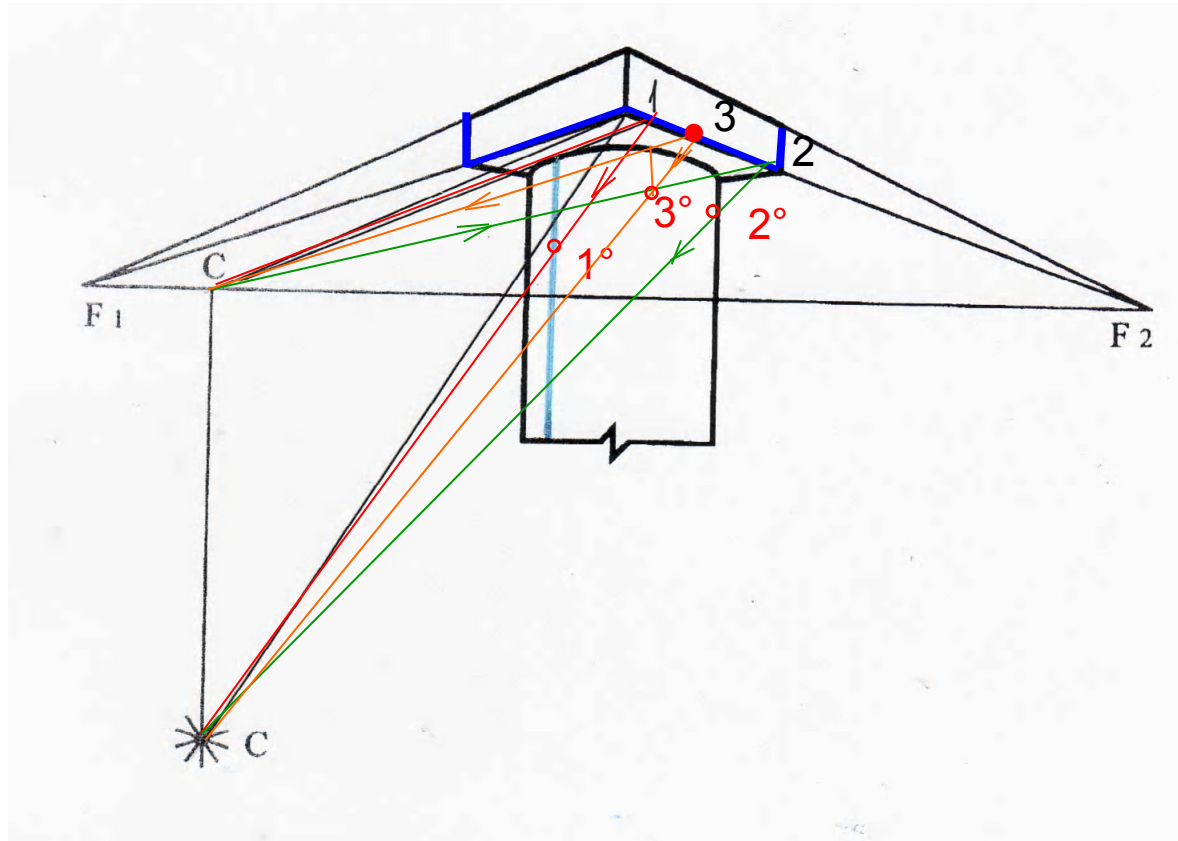


б) на цилиндре: проводим через вторичную проекцию солнца, лежащую на линии горизонта, **касательную** к основанию цилиндра, определяем **точку касания** и границу **собственной тени**

2. Определяем точки 1 и 2, от которых падают тени на контур собств. тени цилиндра и на крайнюю очерковую образующую. Строим тень 1° и 2° , для чего (...)1 и (...)2 соединяем лучом с (...)С-точкой схода солнечных лучей

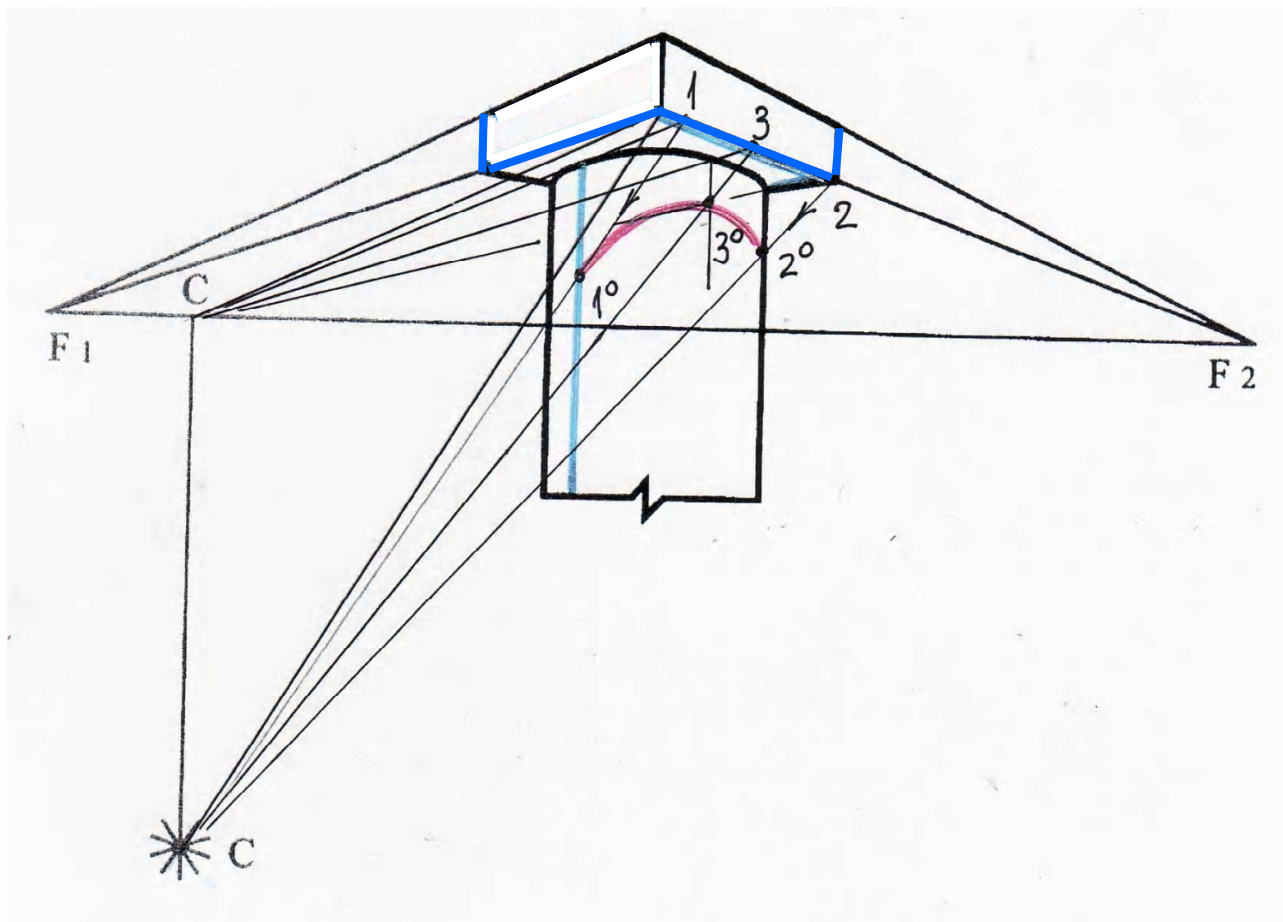


3. На отрезке прямой 1-2 выбираем произвольную **точку 3** и строим тень от нее на цилиндр:



Через вторичную проекцию солнца $(\cdot)c$ и $(\cdot)3$ проводим **проекцию луча**, определяем точку пересечения с основанием цилиндра и определяем **образующую**, на которую будет падать тень. Через $(\cdot)3$ и точку схода солнечных лучей проводим **луч** до пересечения с данной образующей и определяем тень от точки 3- 3°

4. Соединяем полученные точки 1_о, 3_о и 2_о, т.о. определяем контур падающей тени от плиты на колонну



Построение тени на колонне

