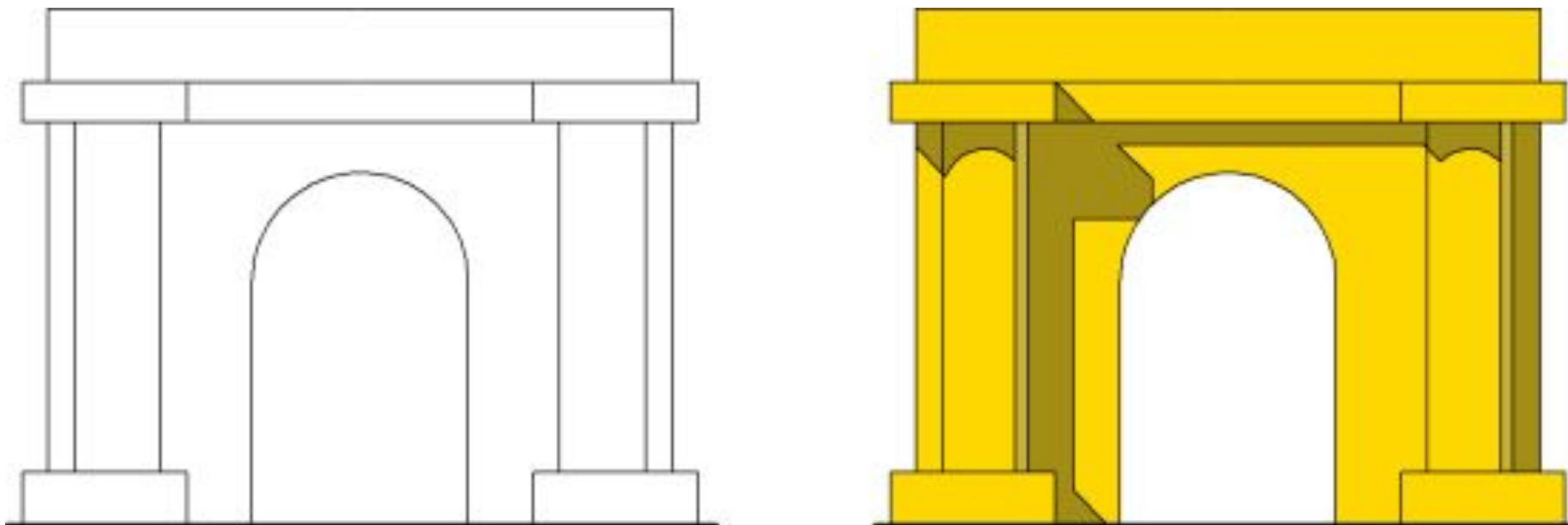
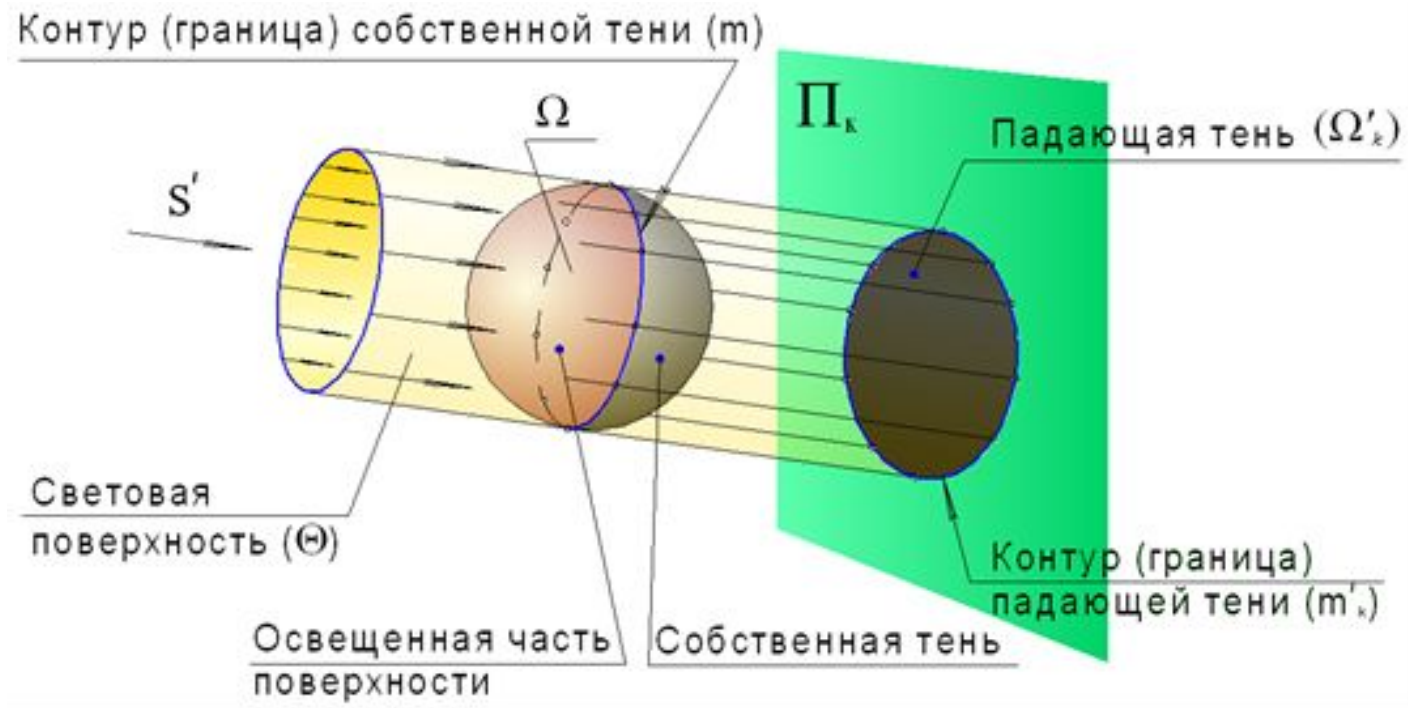


**Геометрические  
основы  
теории теней**

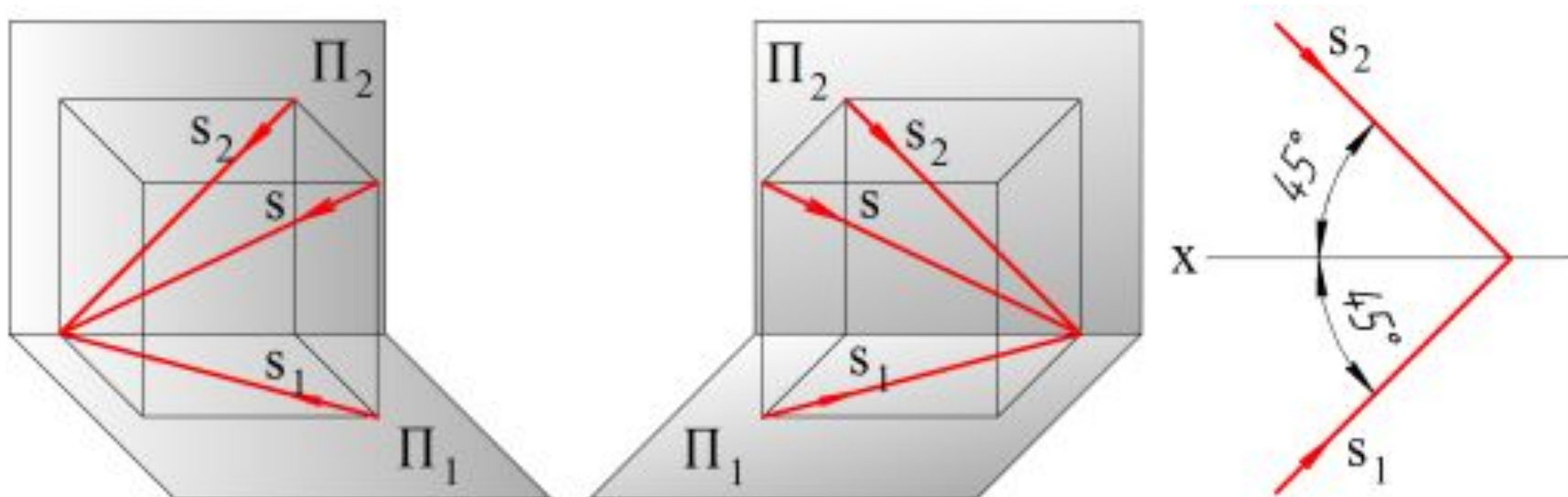


Чтобы придать плоскому чертежу большую выразительность и рельефность, а, следовательно, и наглядность, прибегают к построению контуров теней и окрашиванию поверхностей с выделением цветом освещенных и теневых участков

- В инженерной графике при построении теней рассматривается только геометрическая составляющая.
- Освещение подразделяют на естественное (солнечное) и искусственное (факельное).
- При естественном освещении солнце рассматривается как источник света удаленный в бесконечность.
- Естественное (солнечное) освещение следует рассматривать как параллельное косоугольное проецирование.

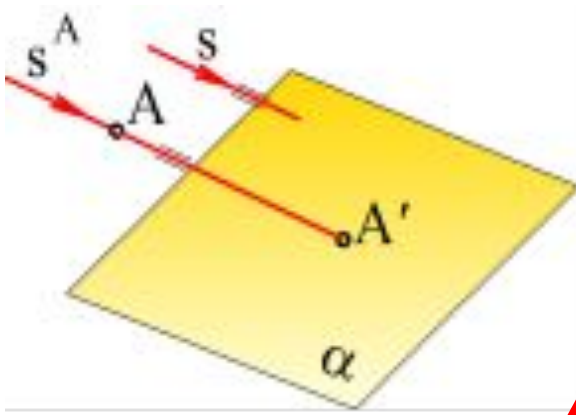


- Неосвещенная часть поверхности объекта называется собственной тенью.
- Линия, разделяющая освещенную и неосвещенную части поверхности, называется границей или контуром собственной тени, и является линией касания заданной поверхности и обертывающей ее световой поверхности.
- Тени, отбрасываемые заданной поверхностью на другие поверхности (плоскости), называются падающими.
- Контур ( $m'_k$ ) падающей тени ( $\Omega'_k$ ) определяется контуром ( $m$ ) собственной тени, так как является его параллельной проекцией



За направление лучей света наиболее часто принимается одна из диагоналей куба, две грани которого совмещены с плоскостями проекций

# ТЕНЬ ОТ ТОЧКИ

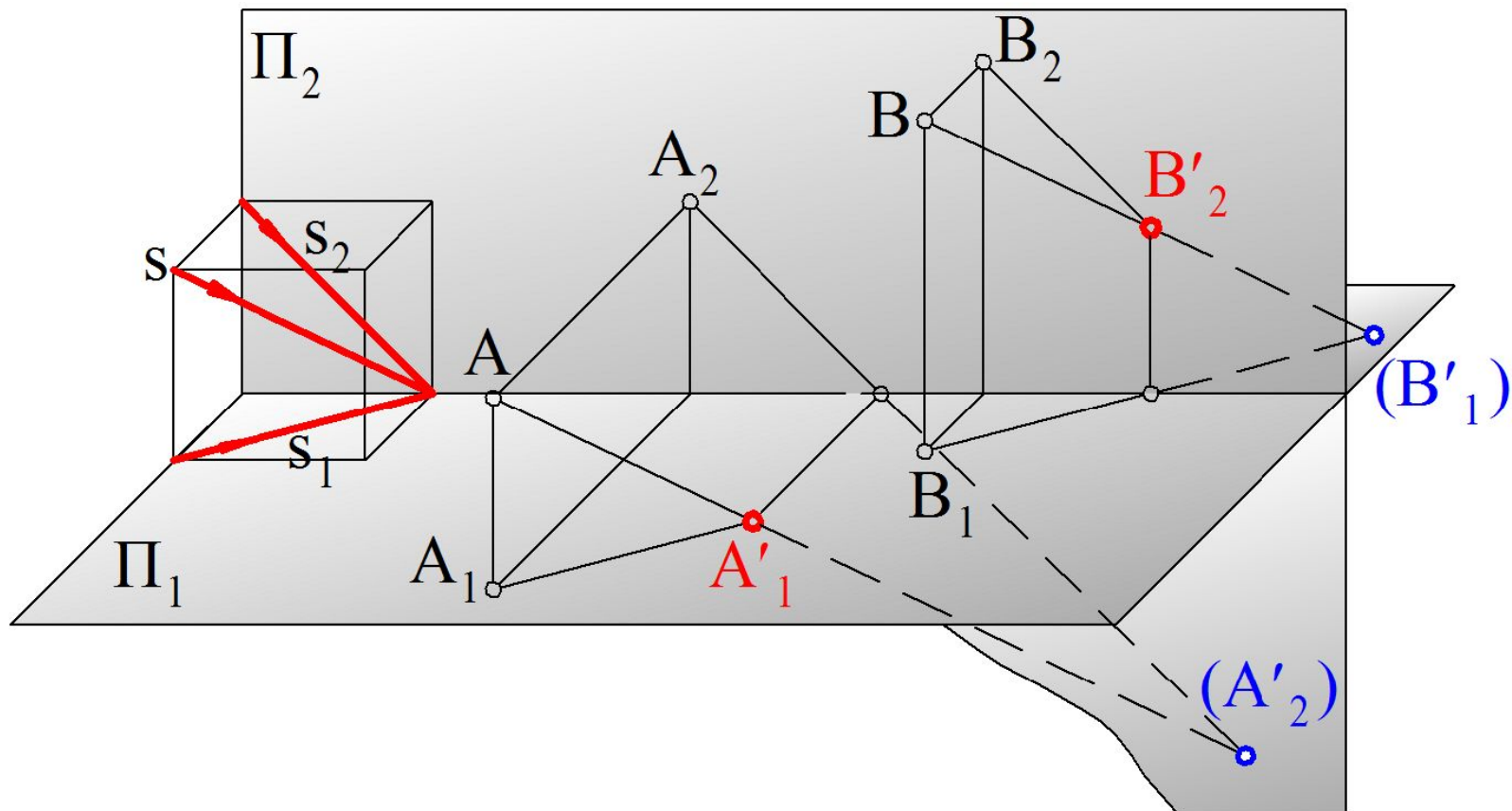


Тенью точки на любую поверхность называется точка пересечения светового луча (прямой линии), проходящего через заданную точку, с поверхностью.

$$A \in s^A, \quad s^A \parallel s, \quad s^A \cap \alpha = A'$$

$A'$  – падающая тень точки  $A$  на плоскости  $\alpha$ .

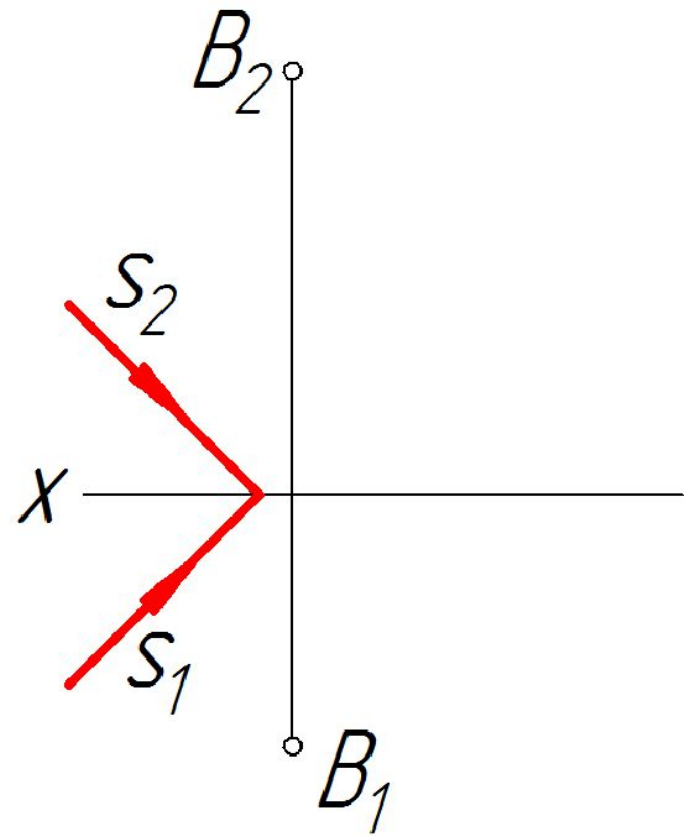
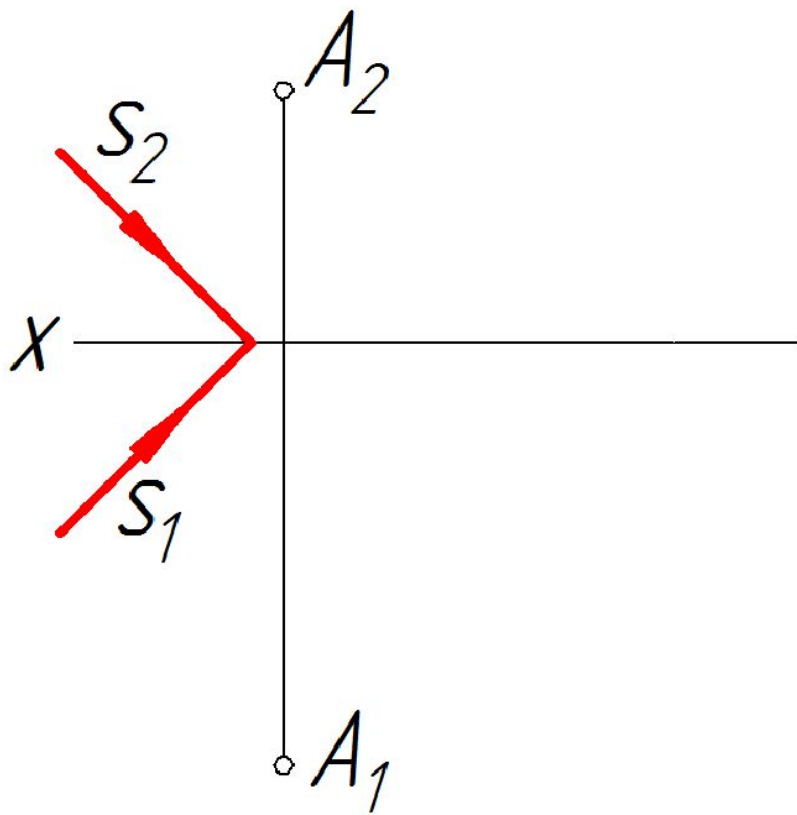
С геометрической точки зрения построение тени точки это решение основной задачи начертательной геометрии – задачи на построение точки пересечения прямой с плоскостью или поверхностью, в ходе решения которой определяется точка пересечения светового луча (прямой) с какой-либо другой линией (прямой или кривой), принадлежащей рассматриваемой плоскости или поверхности



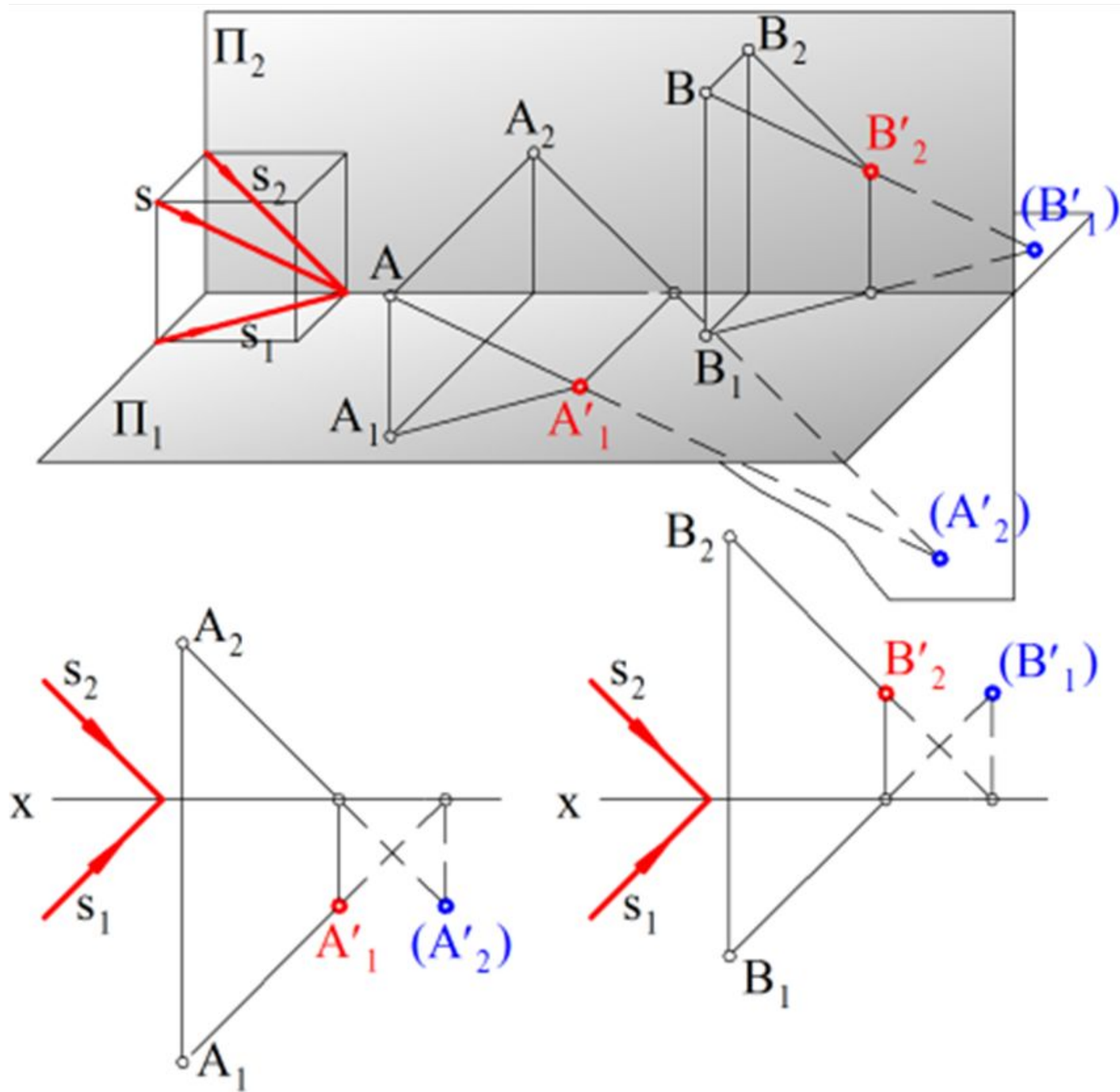
Решение задачи на построение тени от точки на плоскости проекций сводится к решению задачи из начертательной геометрии на построение точек пересечения прямой с плоскостью проекций (следов прямой), в качестве которой берется световой луч, проходящий через точку.

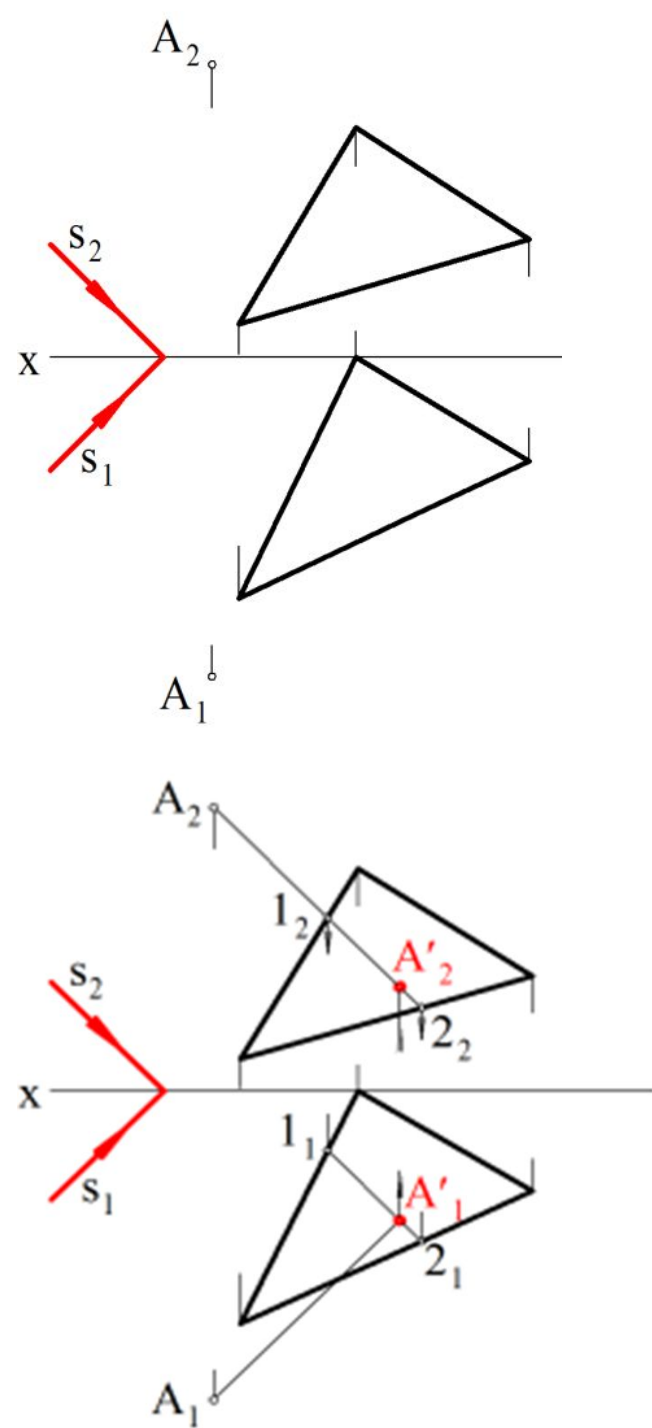
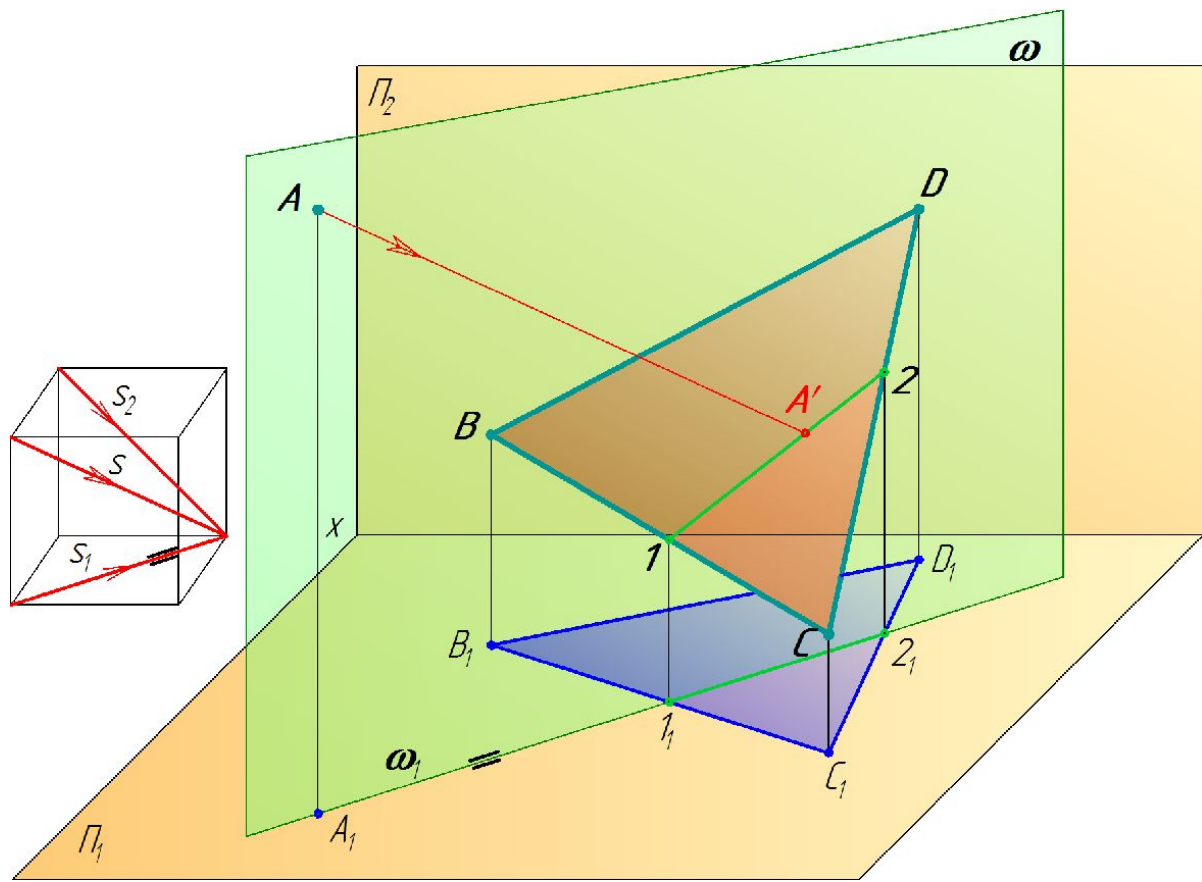
Используется как действительная (реальная), так и мнимая (условная) тень.

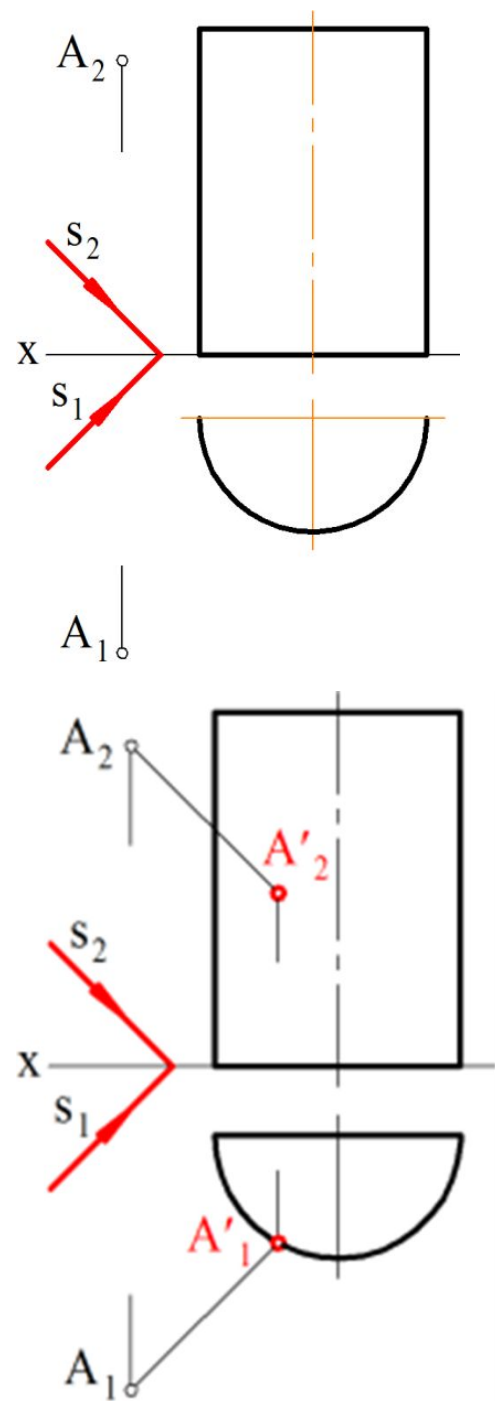
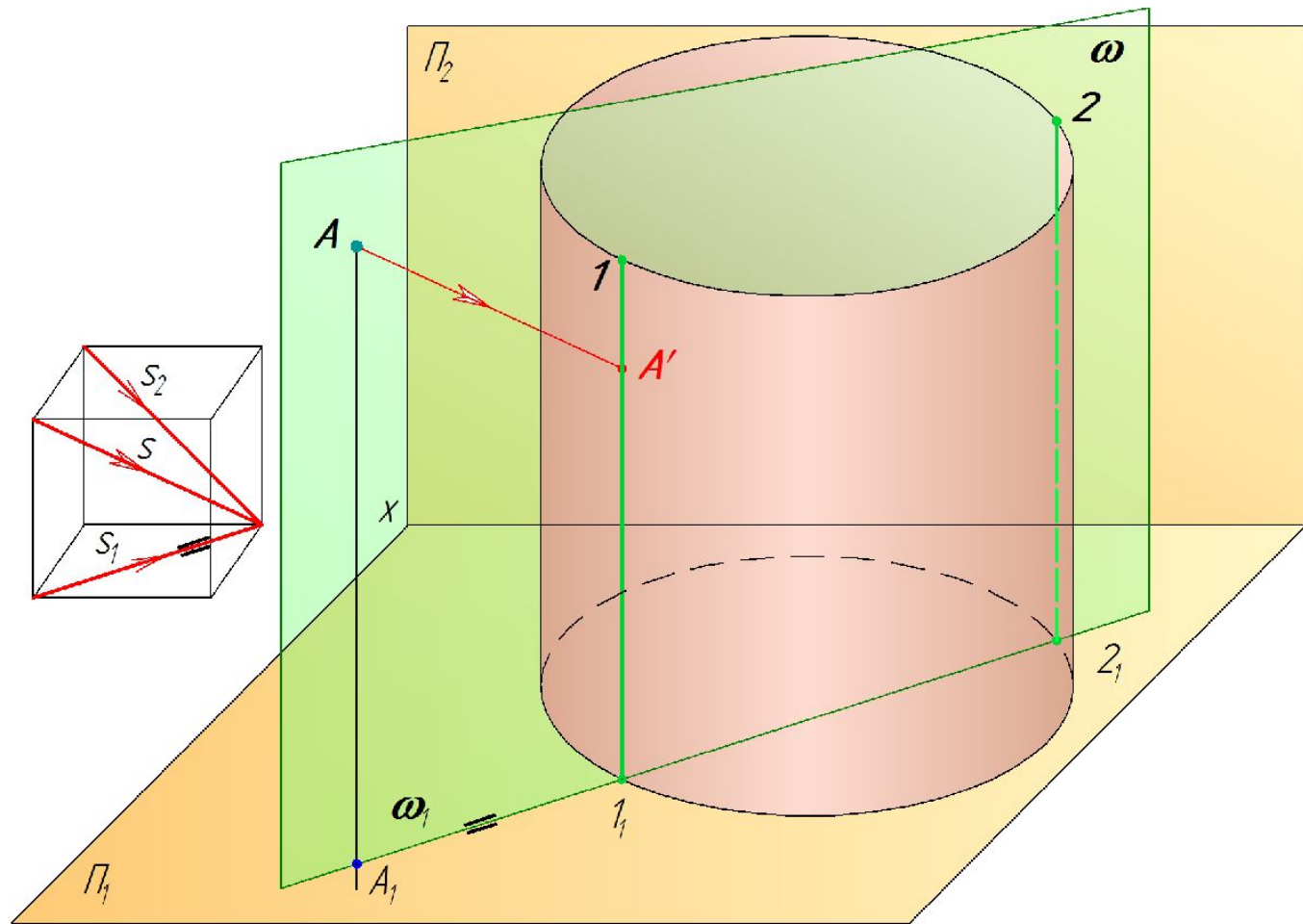
По соотношению расстояний от оси  $x$  до горизонтальной и фронтальной проекций точки, можно точно сказать на какой из плоскостей проекций



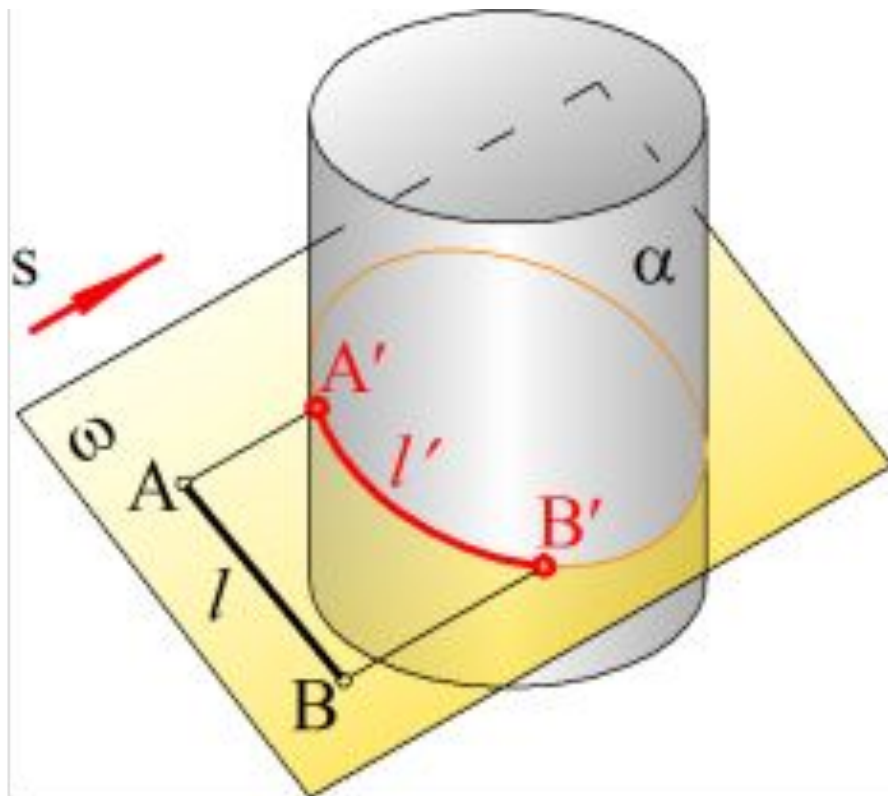








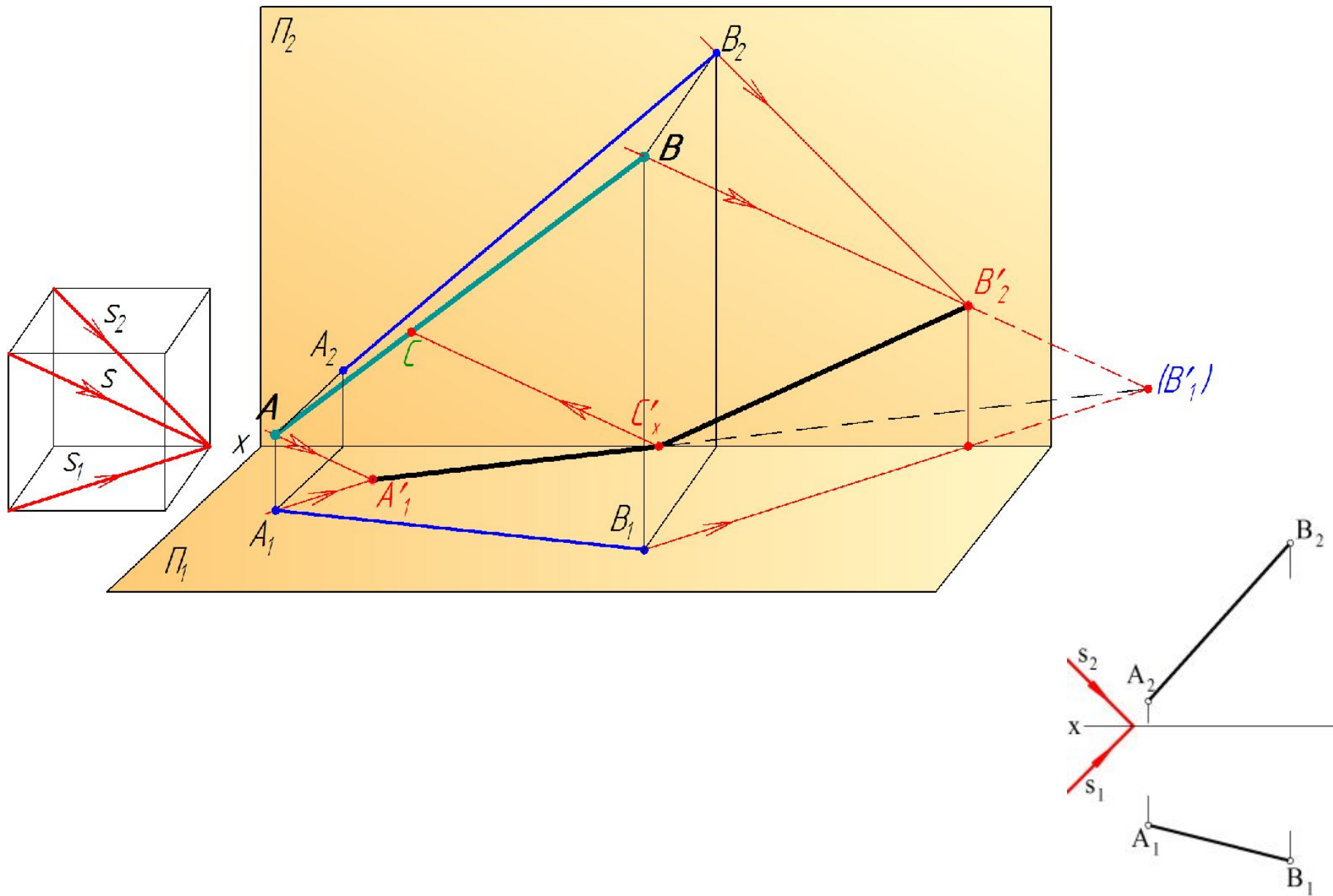
# ТЕНЬ ОТ ПРЯМОЙ ЛИНИИ

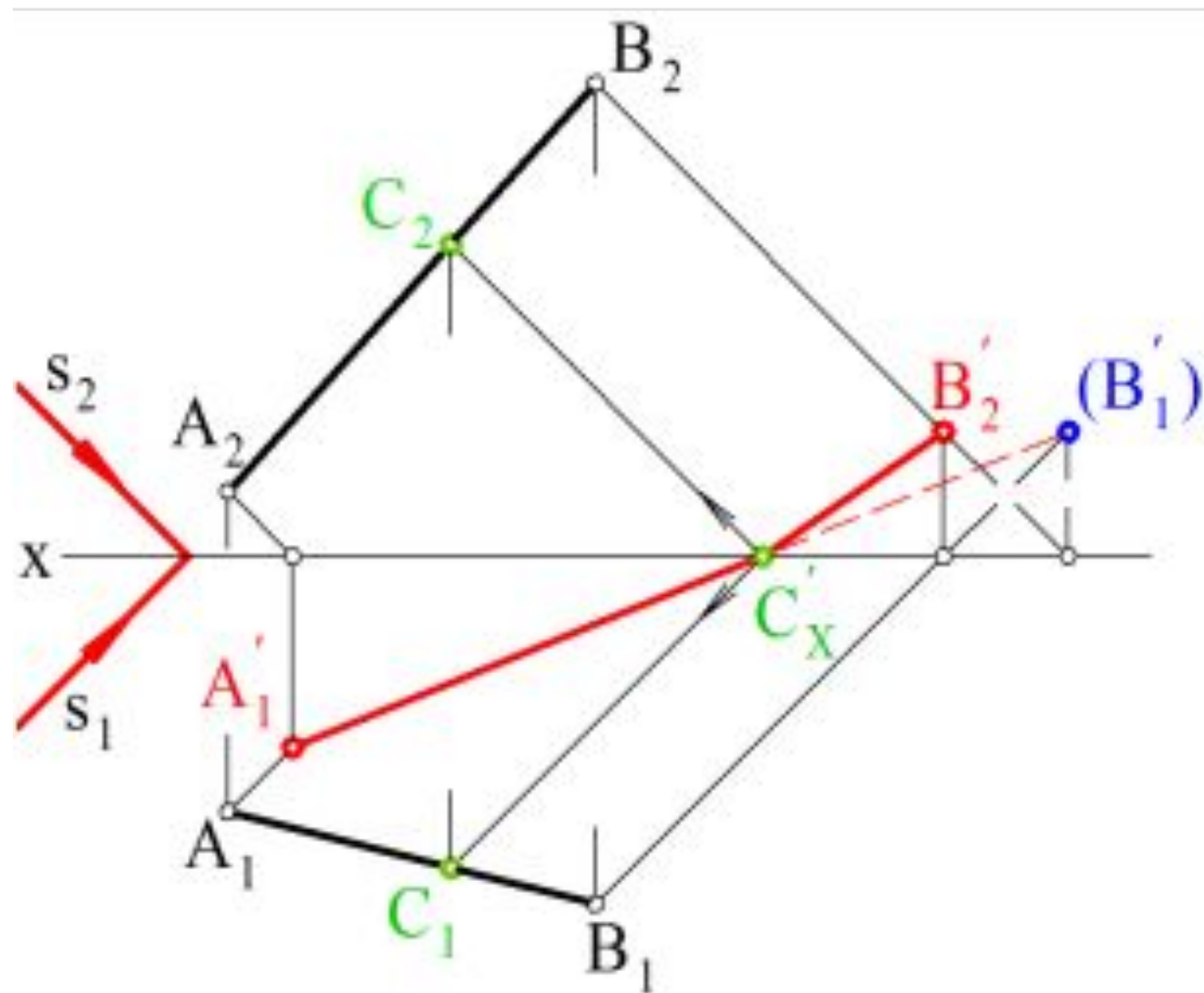


Тень  $l'$  от прямой линии  $l$  на поверхности  $\alpha$  есть линия пересечения лучевой плоскости  $\omega$  с этой поверхностью.

Лучевой плоскостью  $\omega$  называется плоскость, проходящая через заданную прямую линию  $l$  параллельно световому лучу  $s$

# **Тень от прямой линии общего положения**

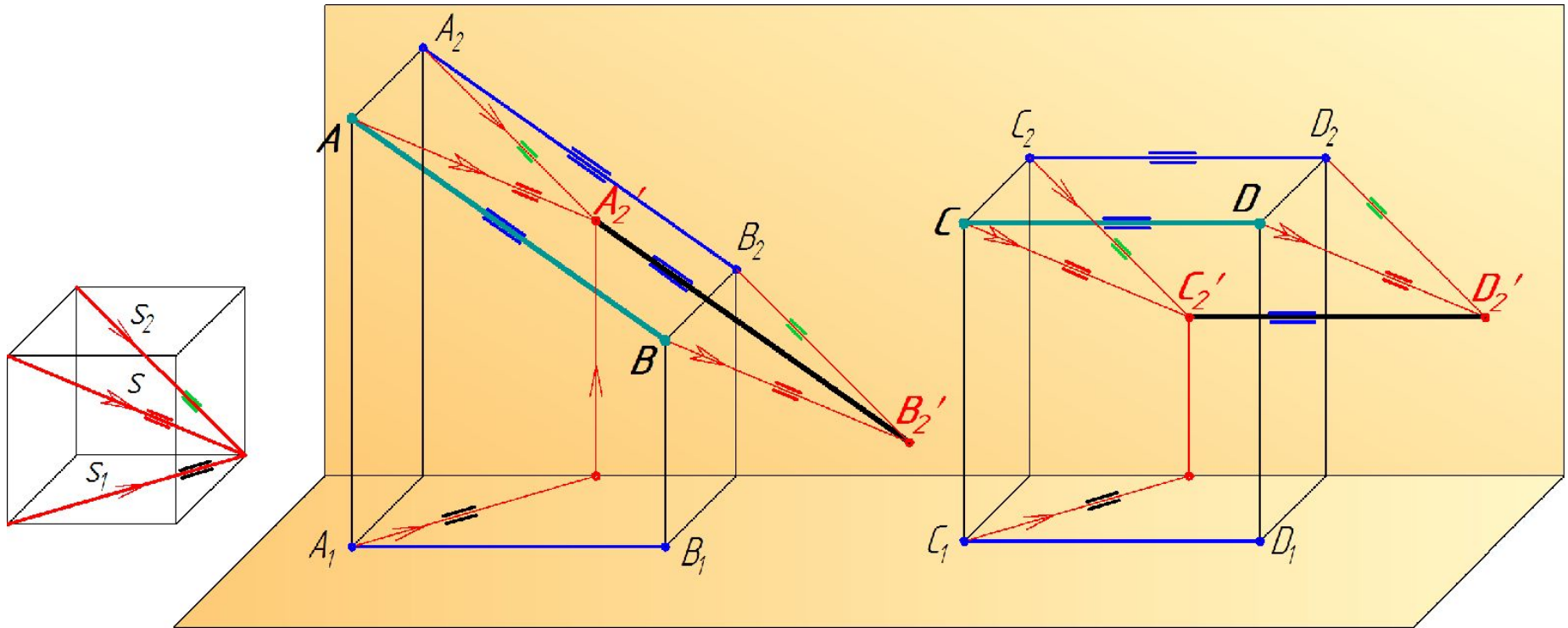




**Тень от прямой линии  
частного положения**



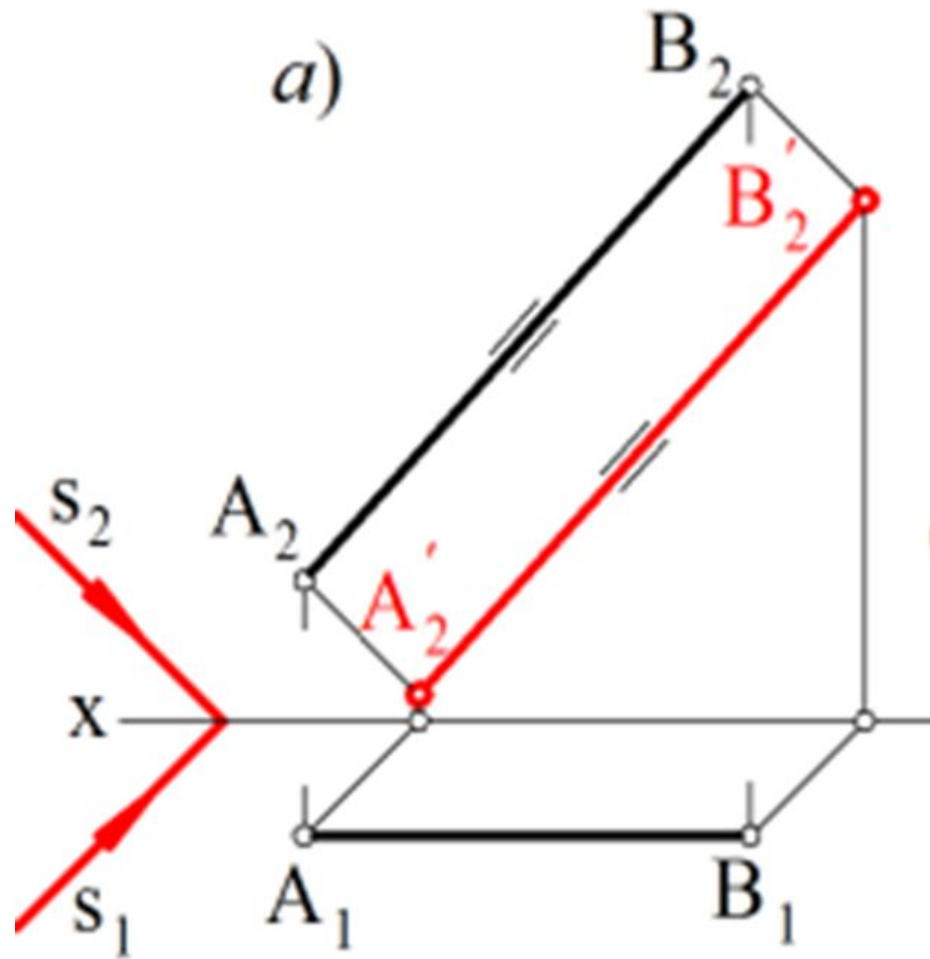
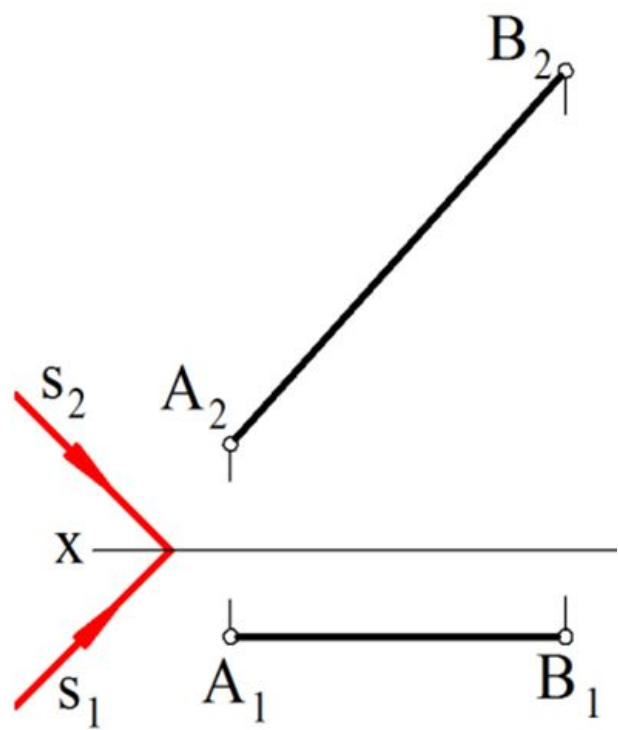
## Прямая параллельна плоскости



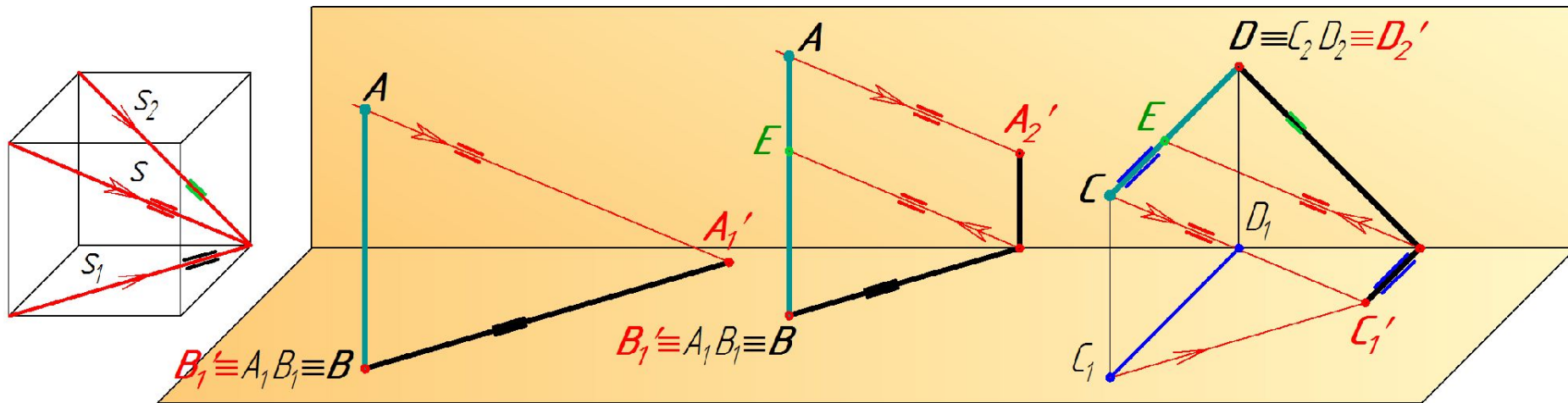
Если прямая параллельна плоскости, то тень от такой прямой на этой плоскости параллельна прямой.

На эюре тень параллельна той проекции прямой, на которой прямая отображается в истинную величину.

$$l \parallel \Pi_K \Rightarrow l'_K \parallel l_K$$

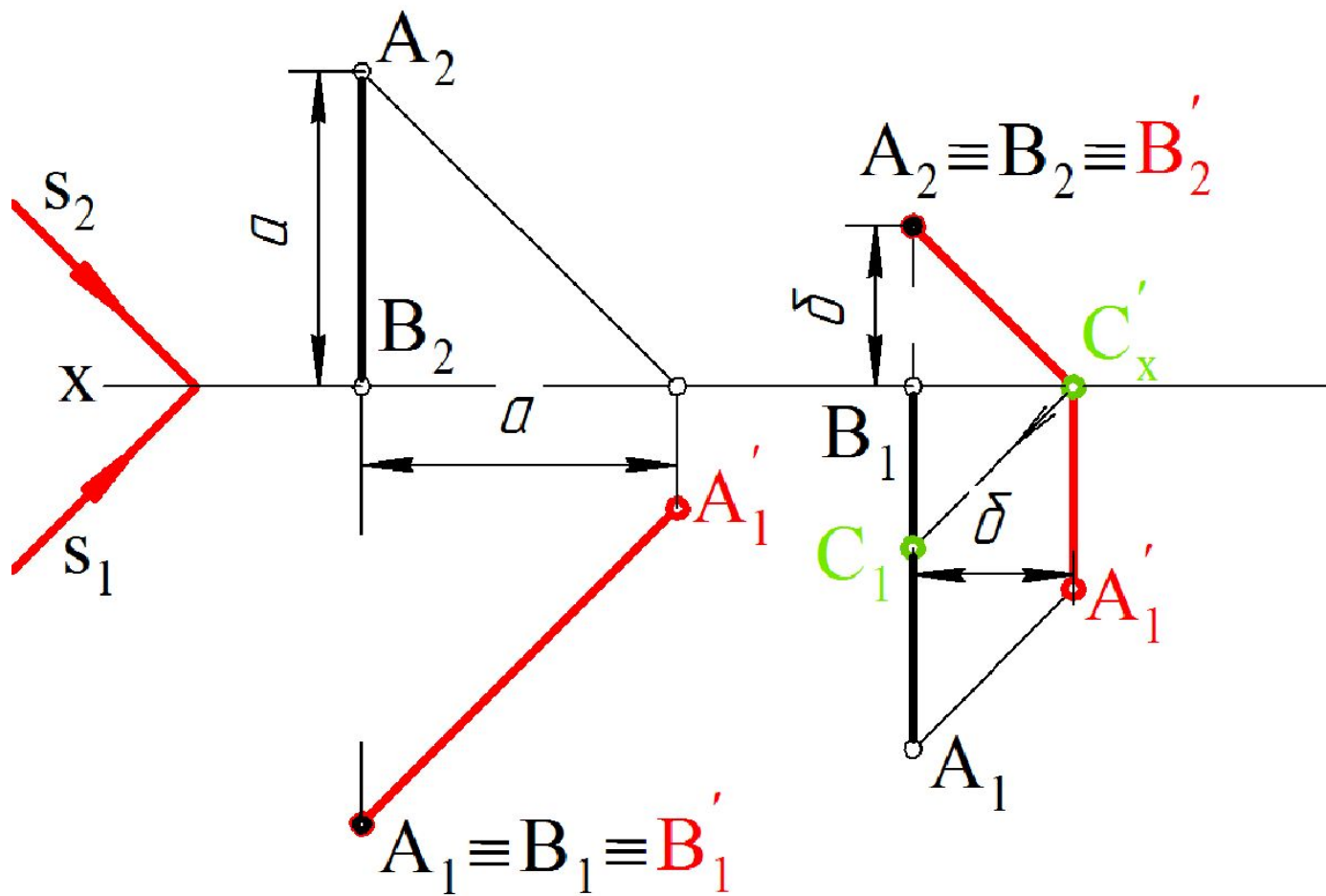
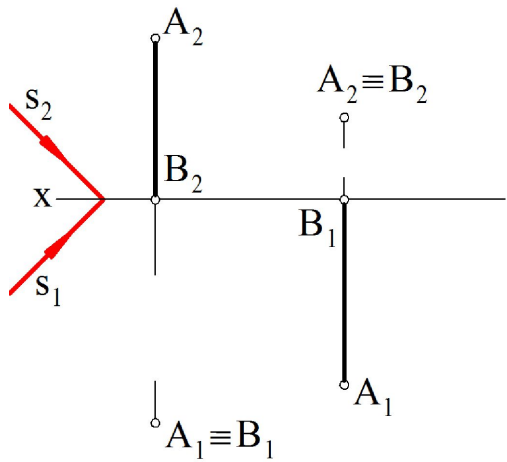


## Прямая перпендикулярна плоскости



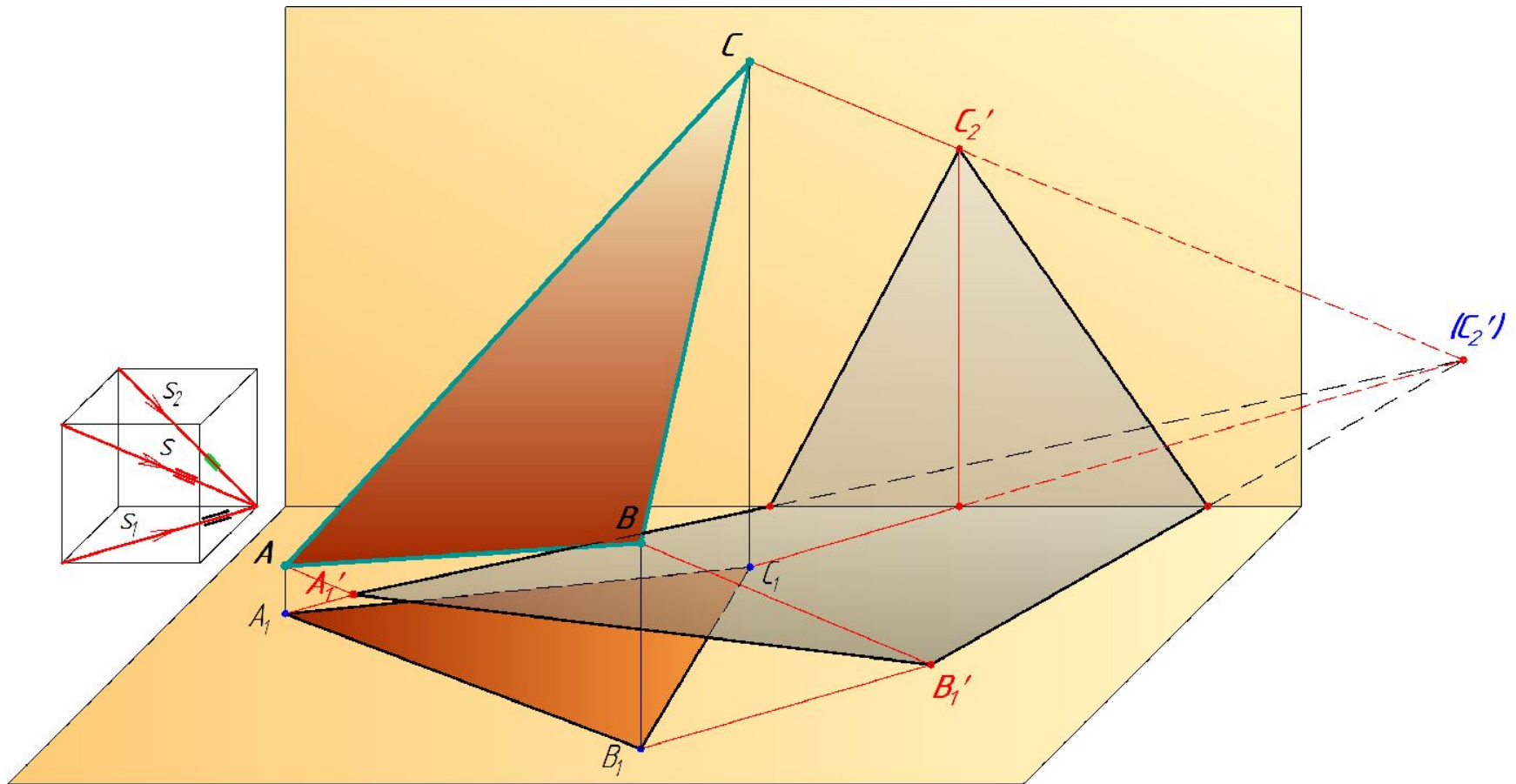
Если прямая перпендикулярна плоскости, то ее тень на этой плоскости параллельна ортогональной проекции светового луча на данную плоскость.

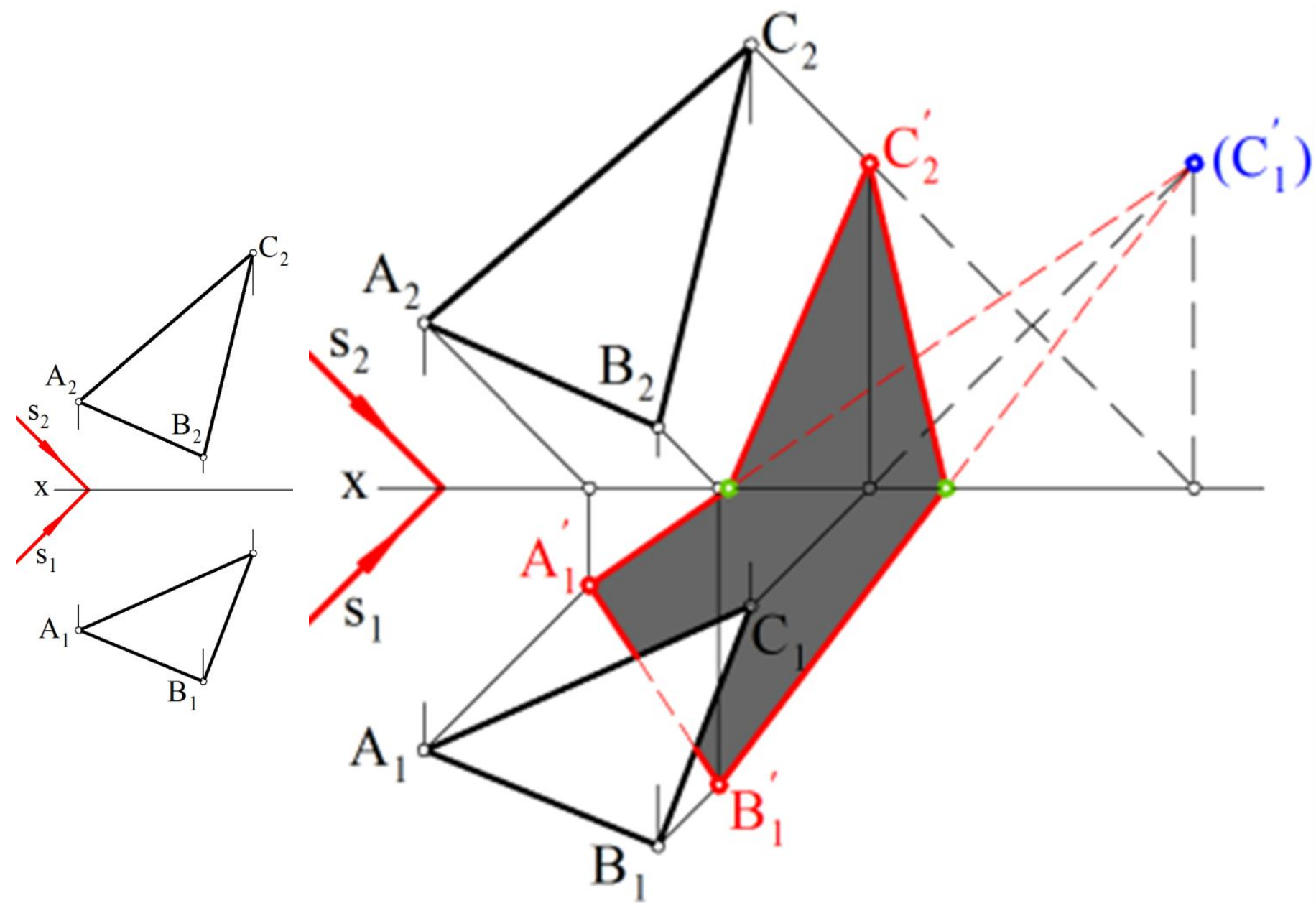
$$l \perp \Pi_k \Rightarrow l'_k \parallel s_k$$



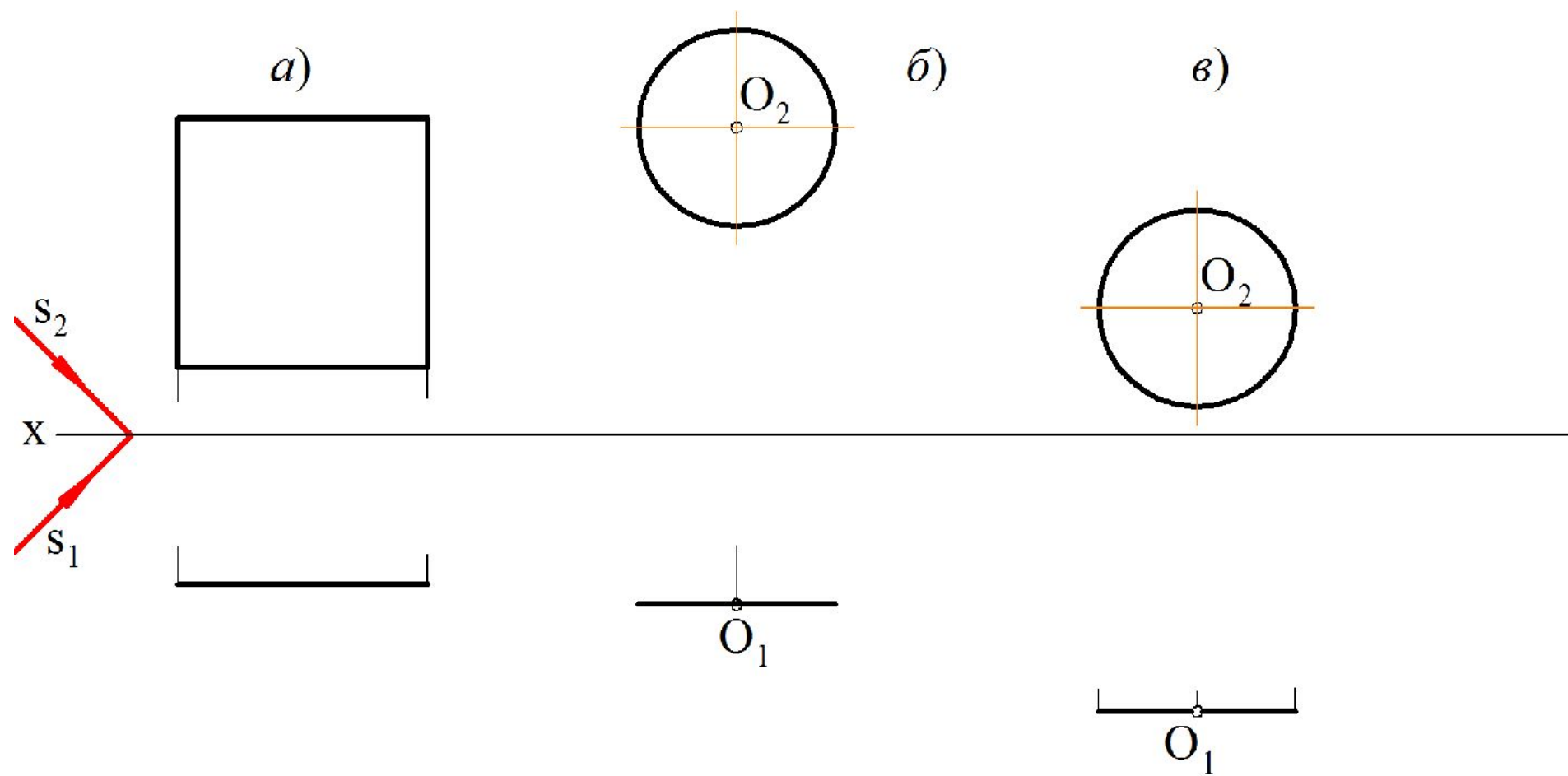
# Тень от плоской фигуры

# Тень от плоской фигуры общего положения

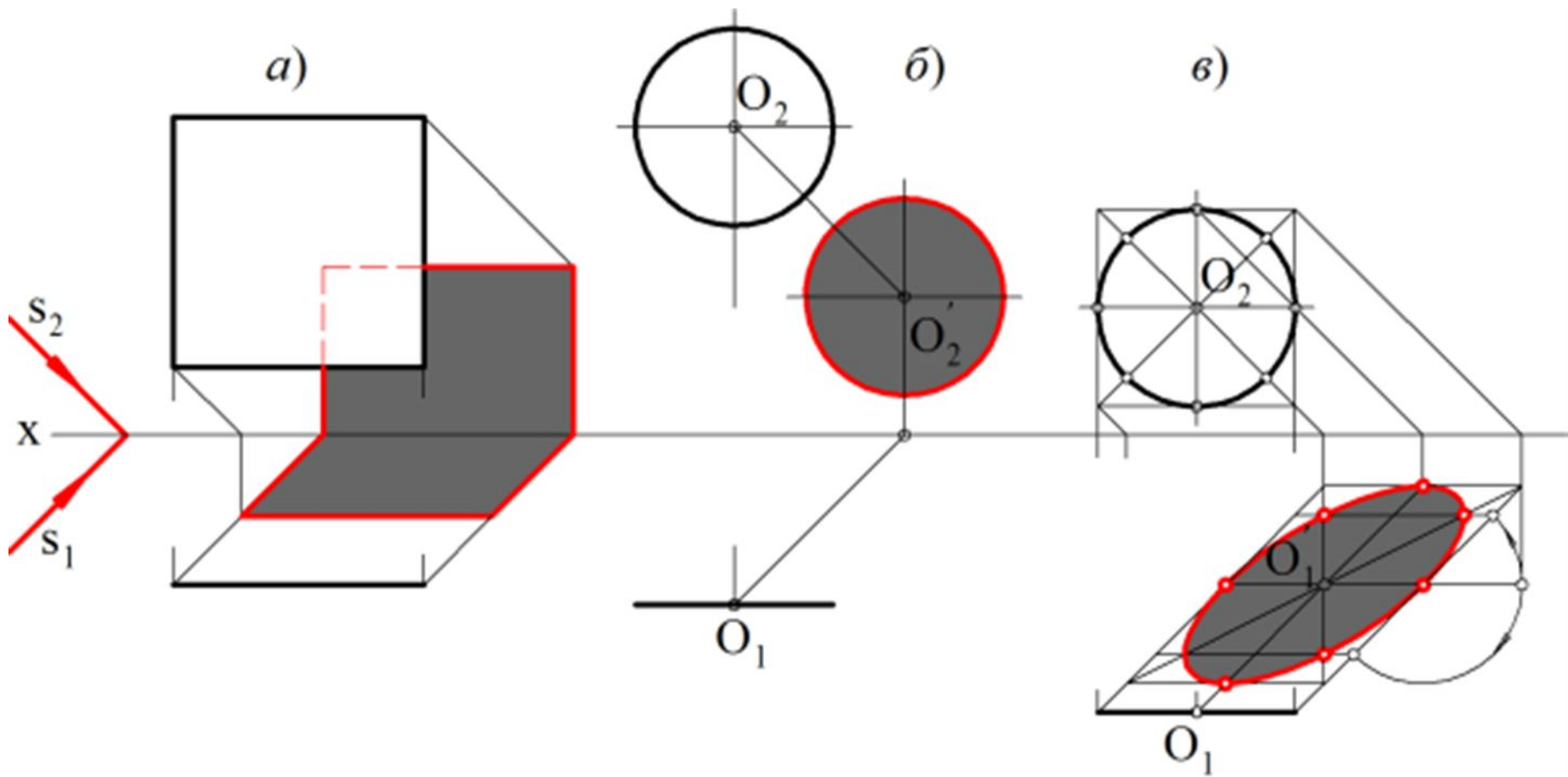




# Тень от плоской фигуры частного положения





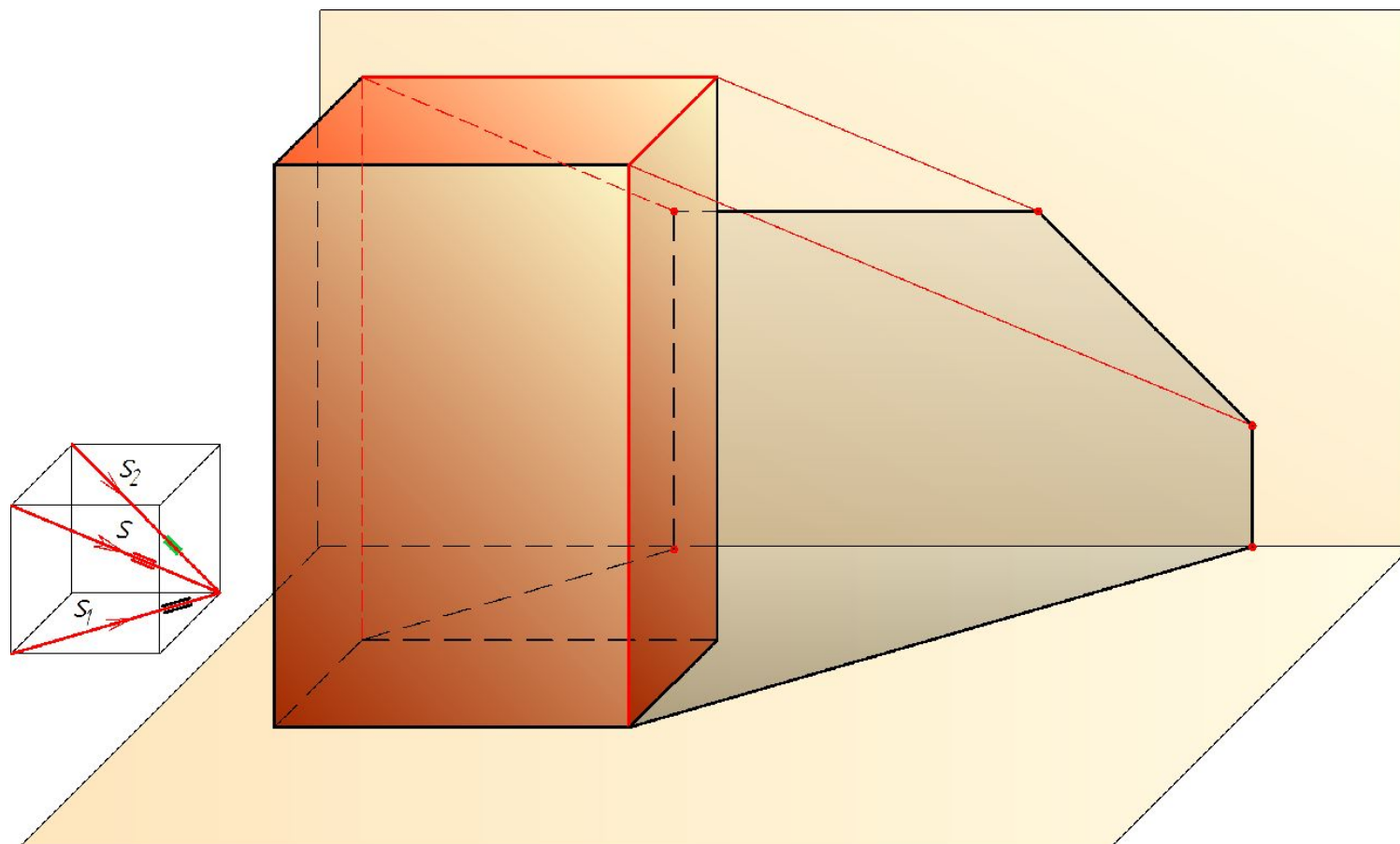


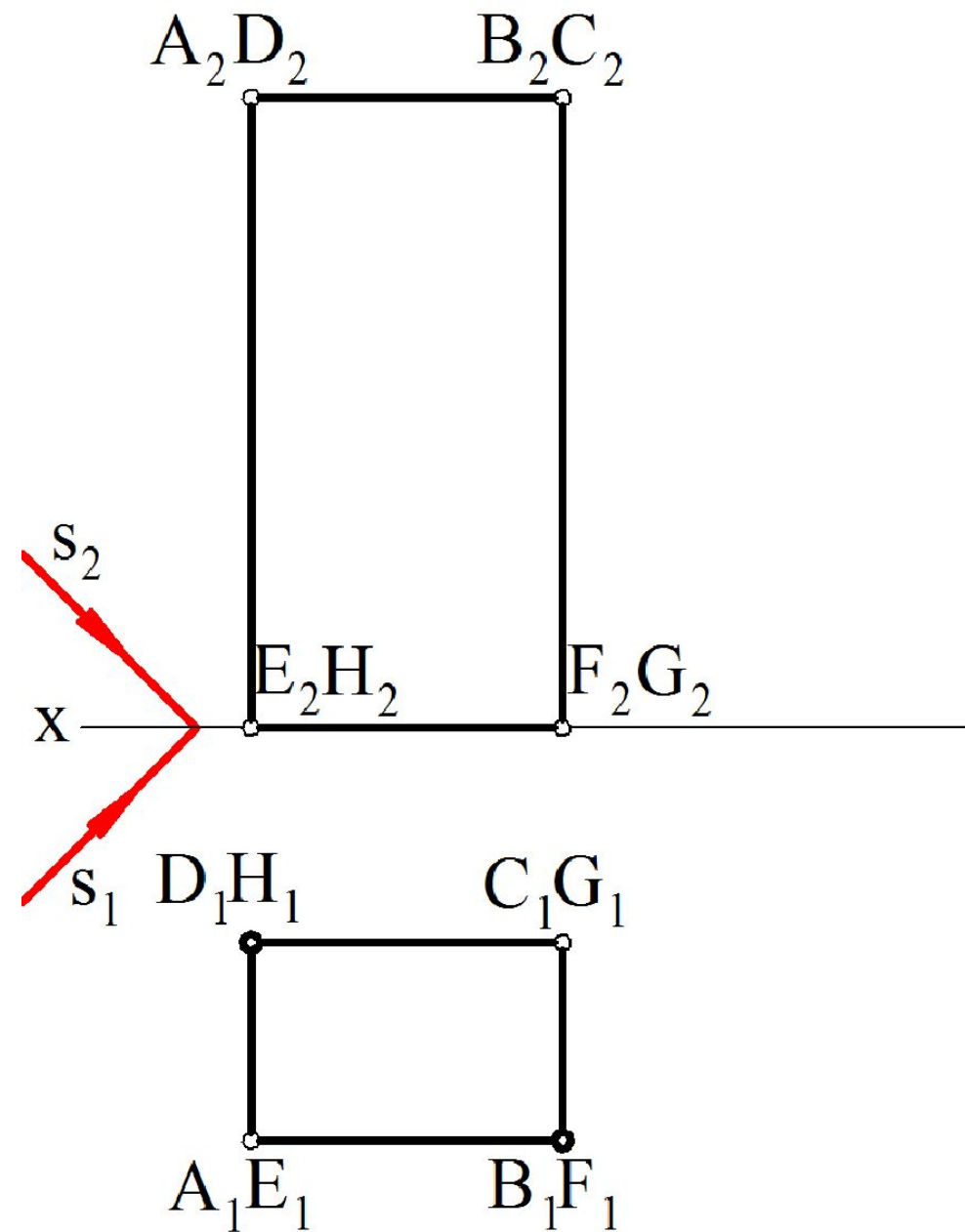
# Тени от геометрических тел

Контур падающей тени является параллельной проекцией контура собственной тени.

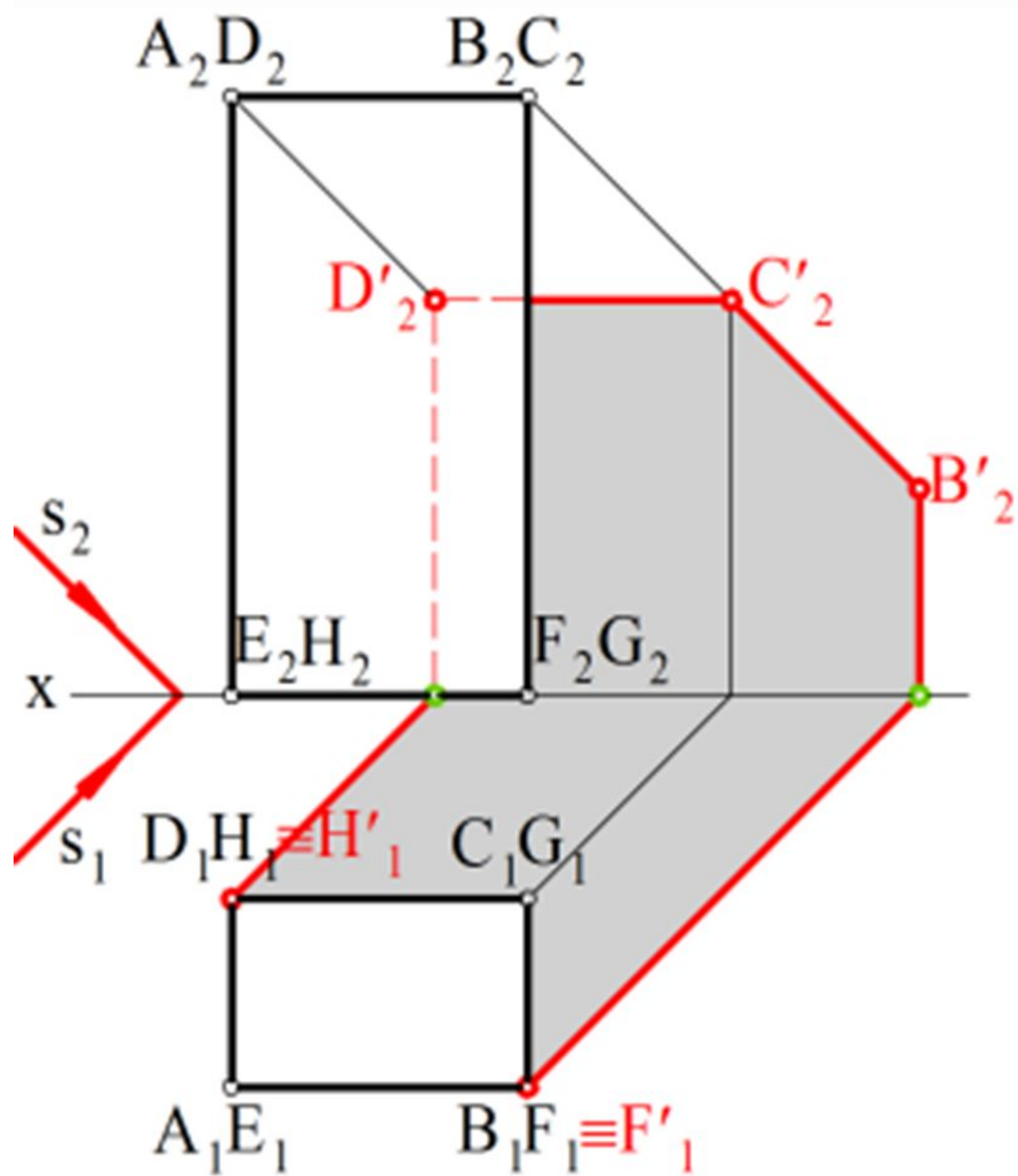
Для построения контура падающей тени от любого пространственного тела необходимо сначала определить контур собственной тени

# Тень от параллелепипеда

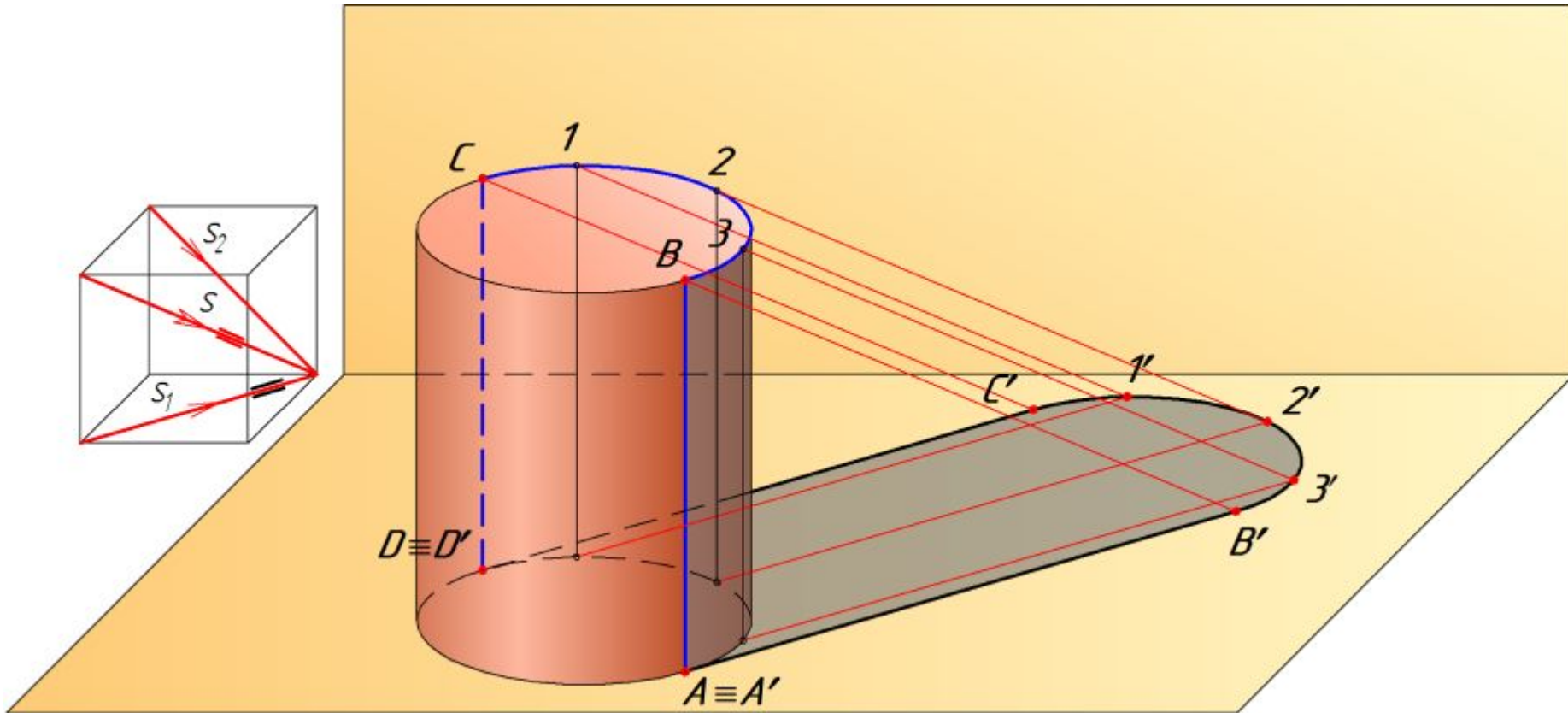




В собственной тени две грани: ***BCGF*** и ***CDHG***.  
 Граница или контур собственной тени четыре ребра: ***FB***, ***DC***, ***CD***, ***DH*** – отрезки прямых частного положения



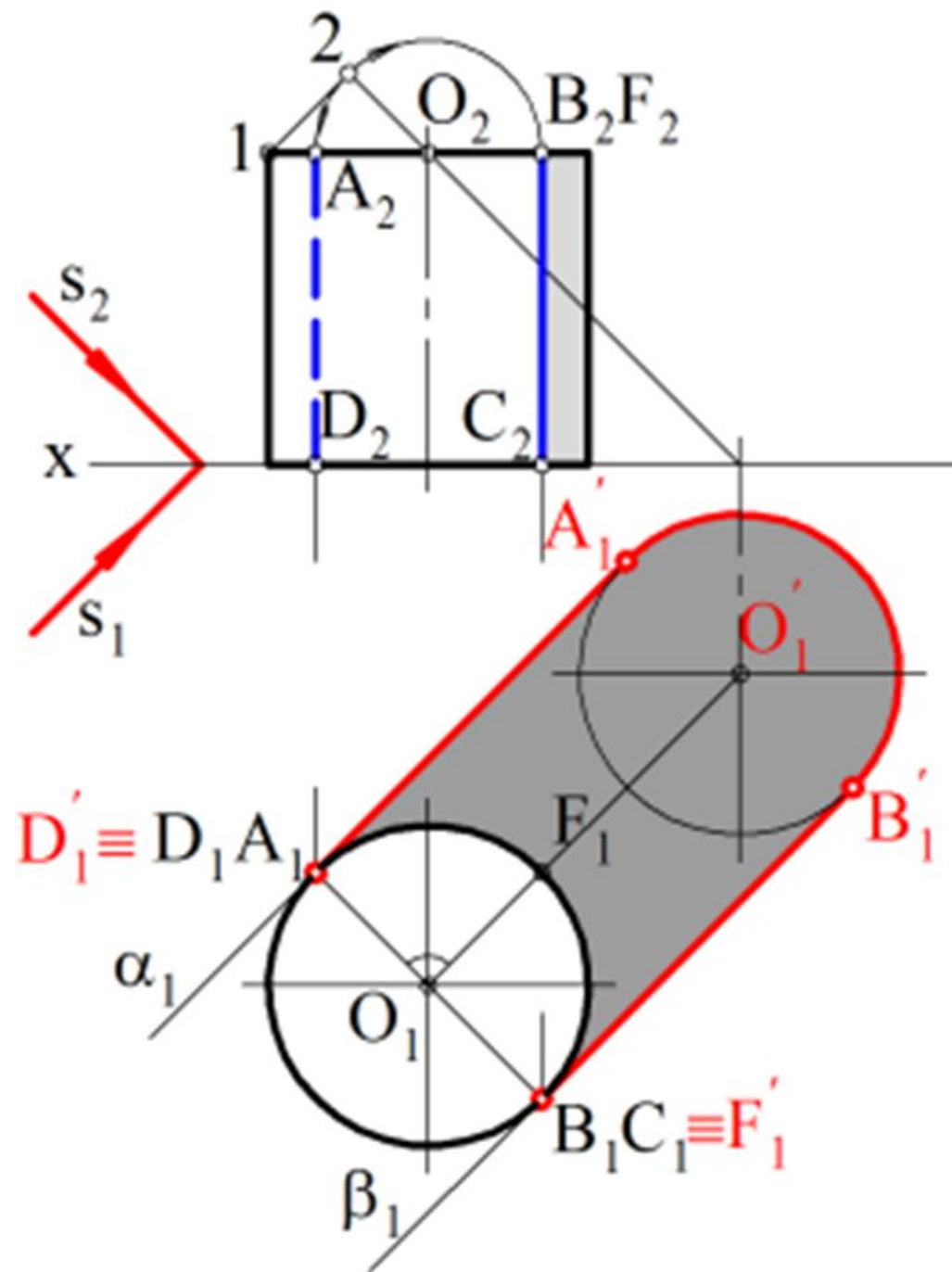
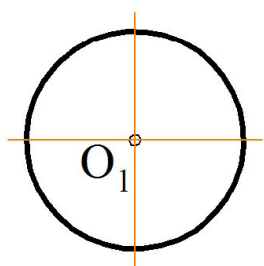
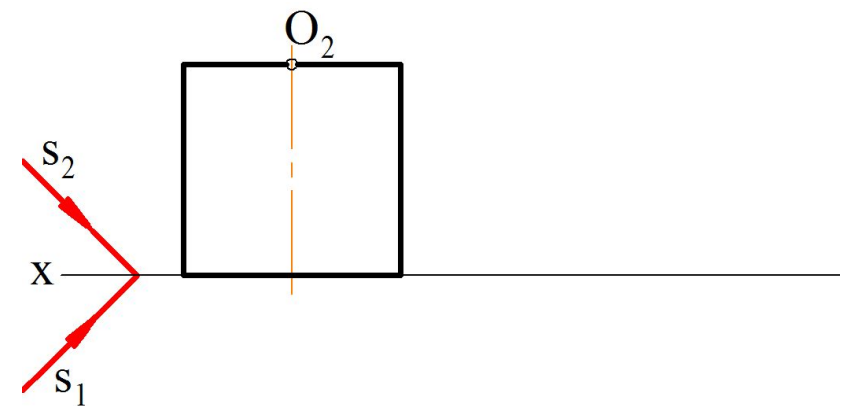
# Тень от прямого кругового

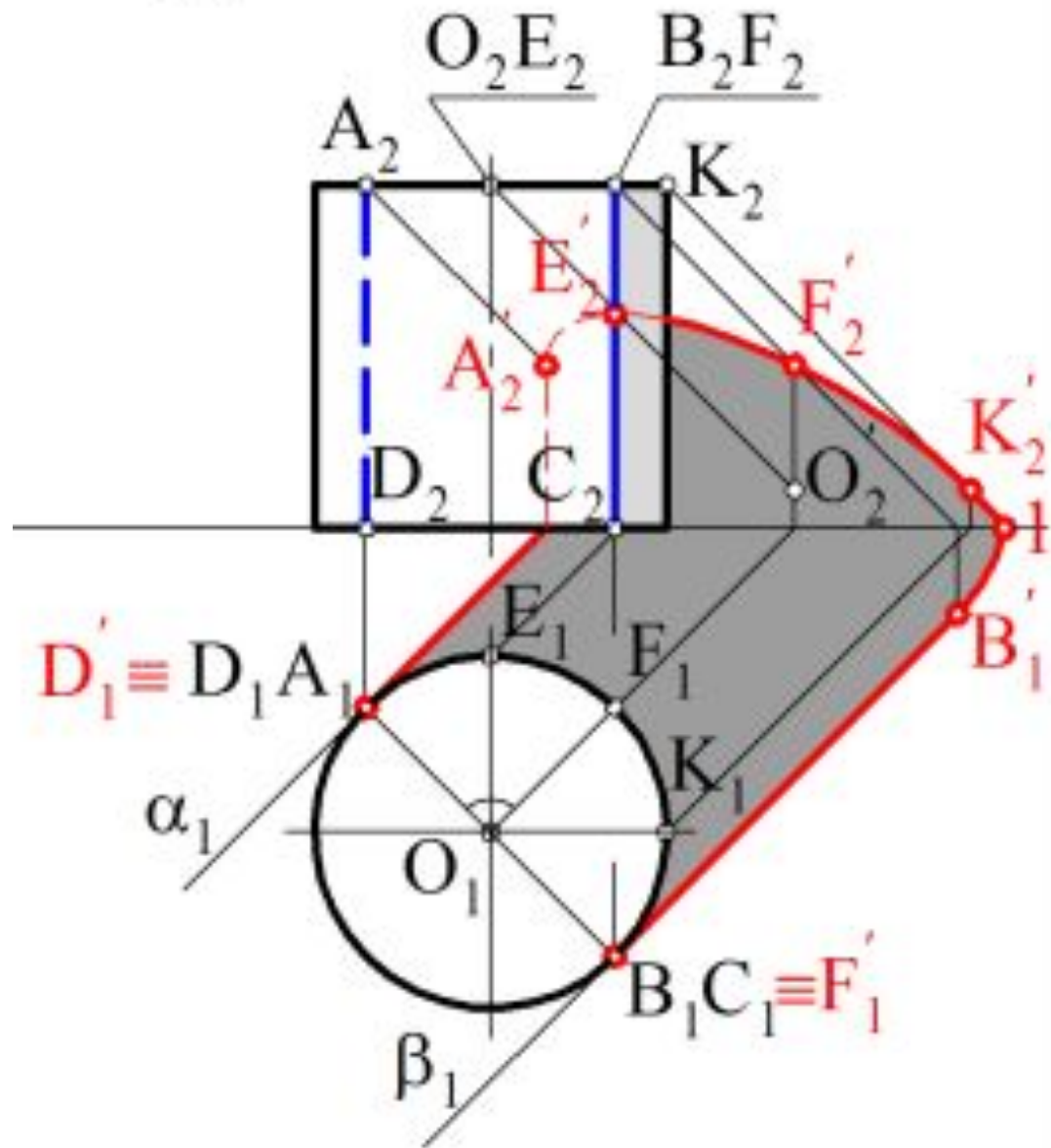
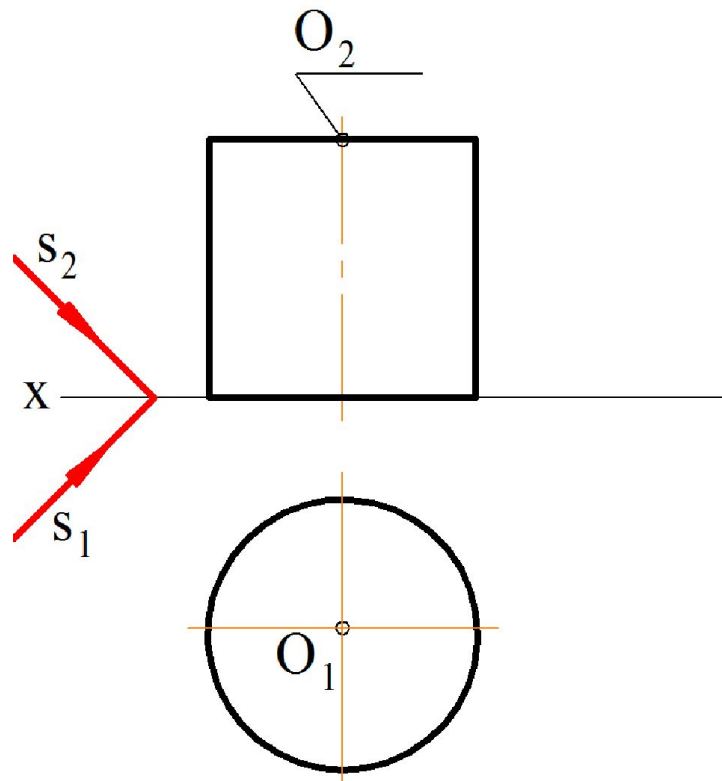


Для определения контура собственной тени прямого кругового цилиндра проводятся две горизонтально-проецирующие лучевые плоскости  $\alpha$  и  $\beta$ , касательные к поверхности цилиндра.

Линиями касания этих плоскостей являются две образующие ***AB*** и ***CD***.

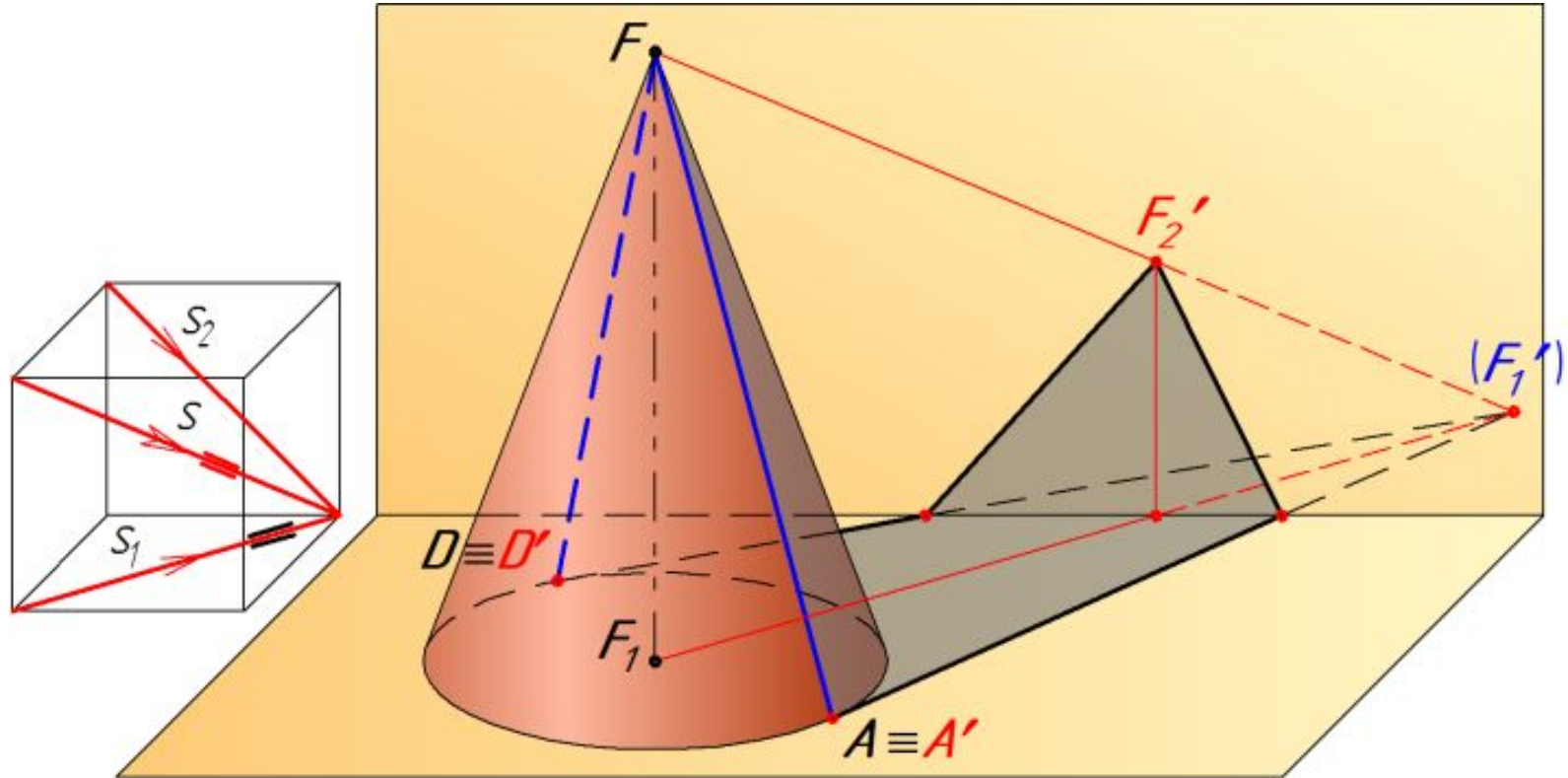
Контур (границу) собственной тени составляют образующие ***AB*** и ***CD*** и полуокружности ***B321C*** верхнего основания.







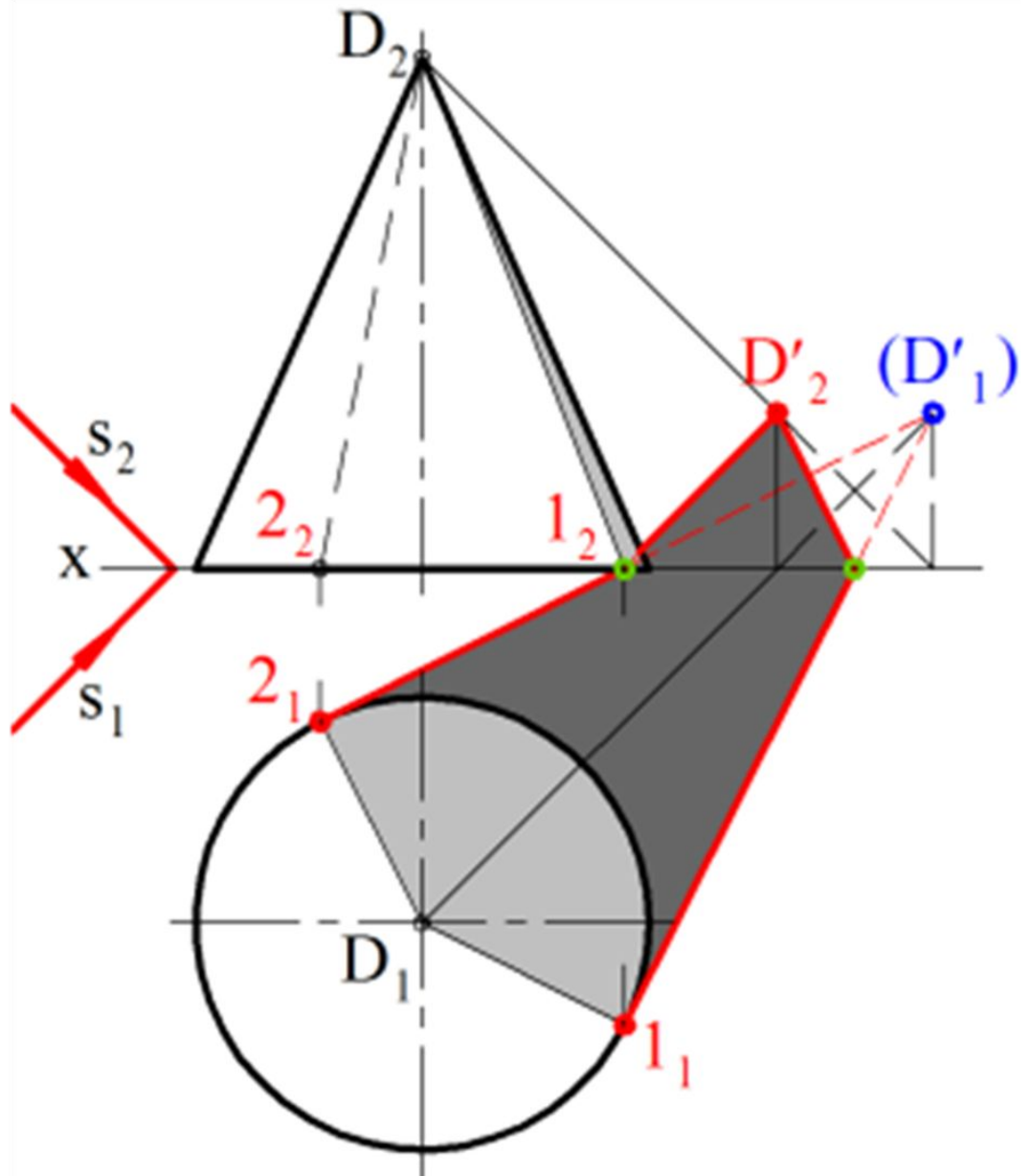
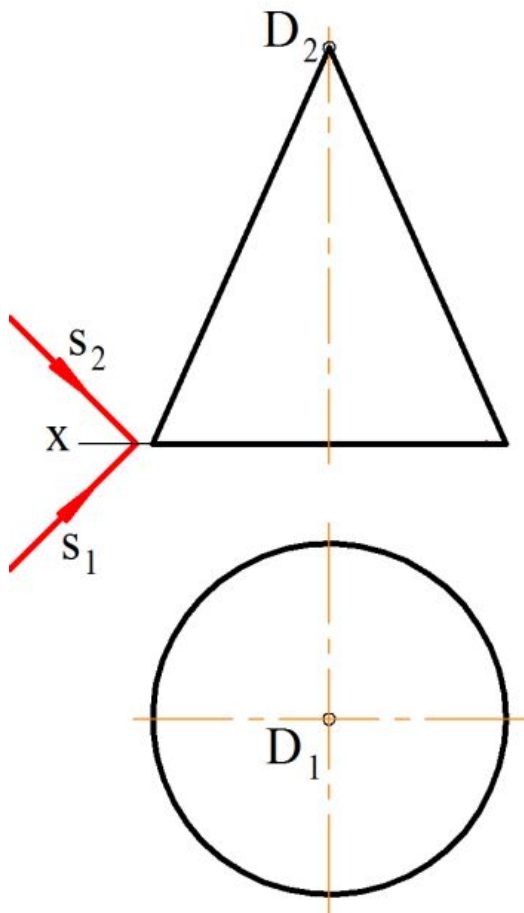
# Тень от прямого кругового конуса



Сначала строят контуры падающей тени.

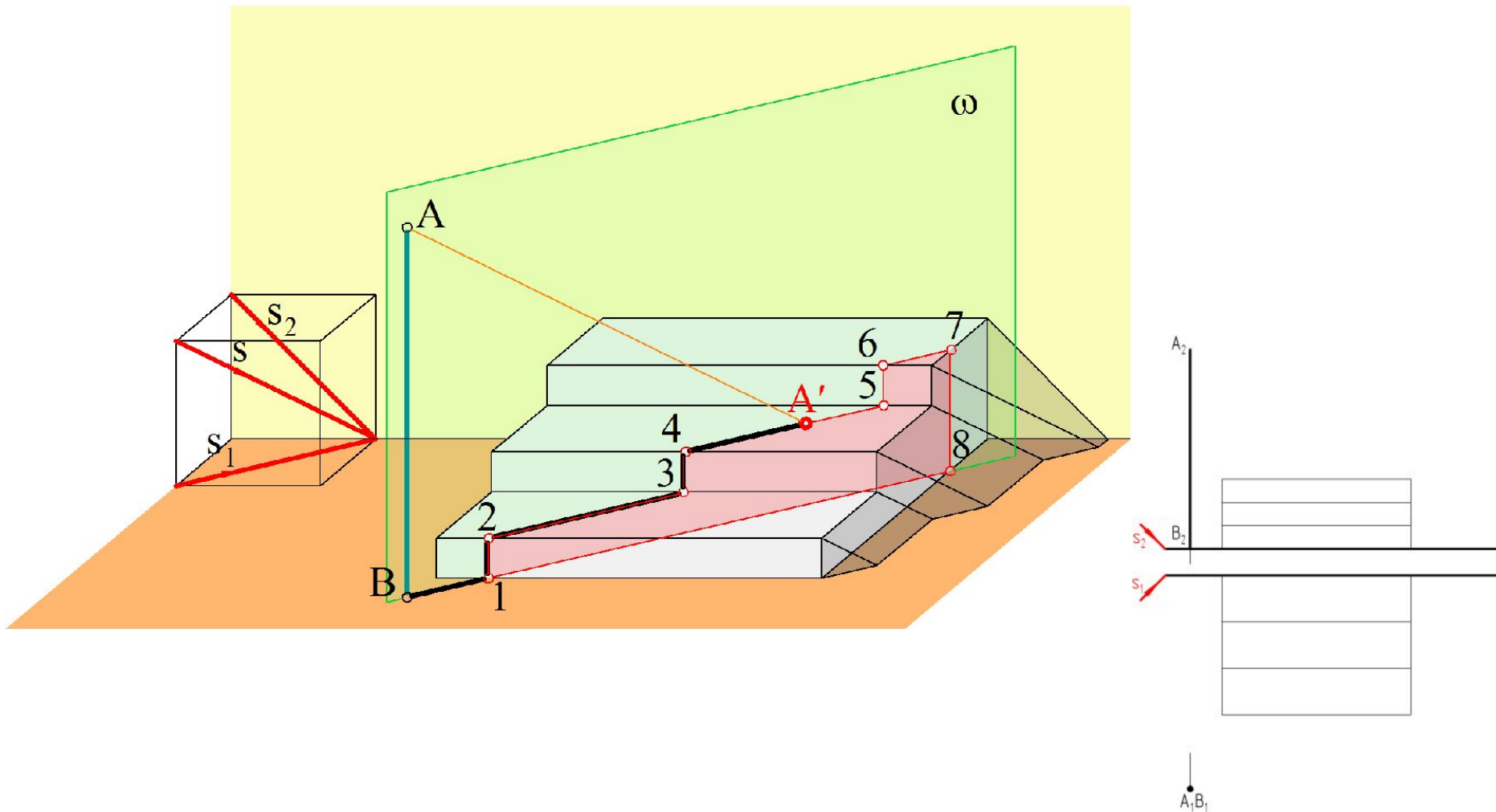
Строят падающую тень от вершины конуса и через полученную точку проводят касательные к основанию конуса.

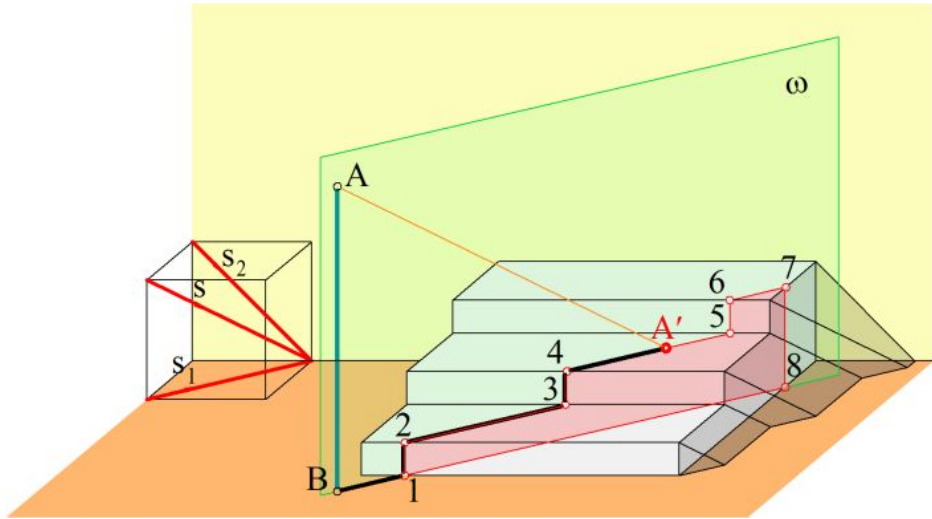
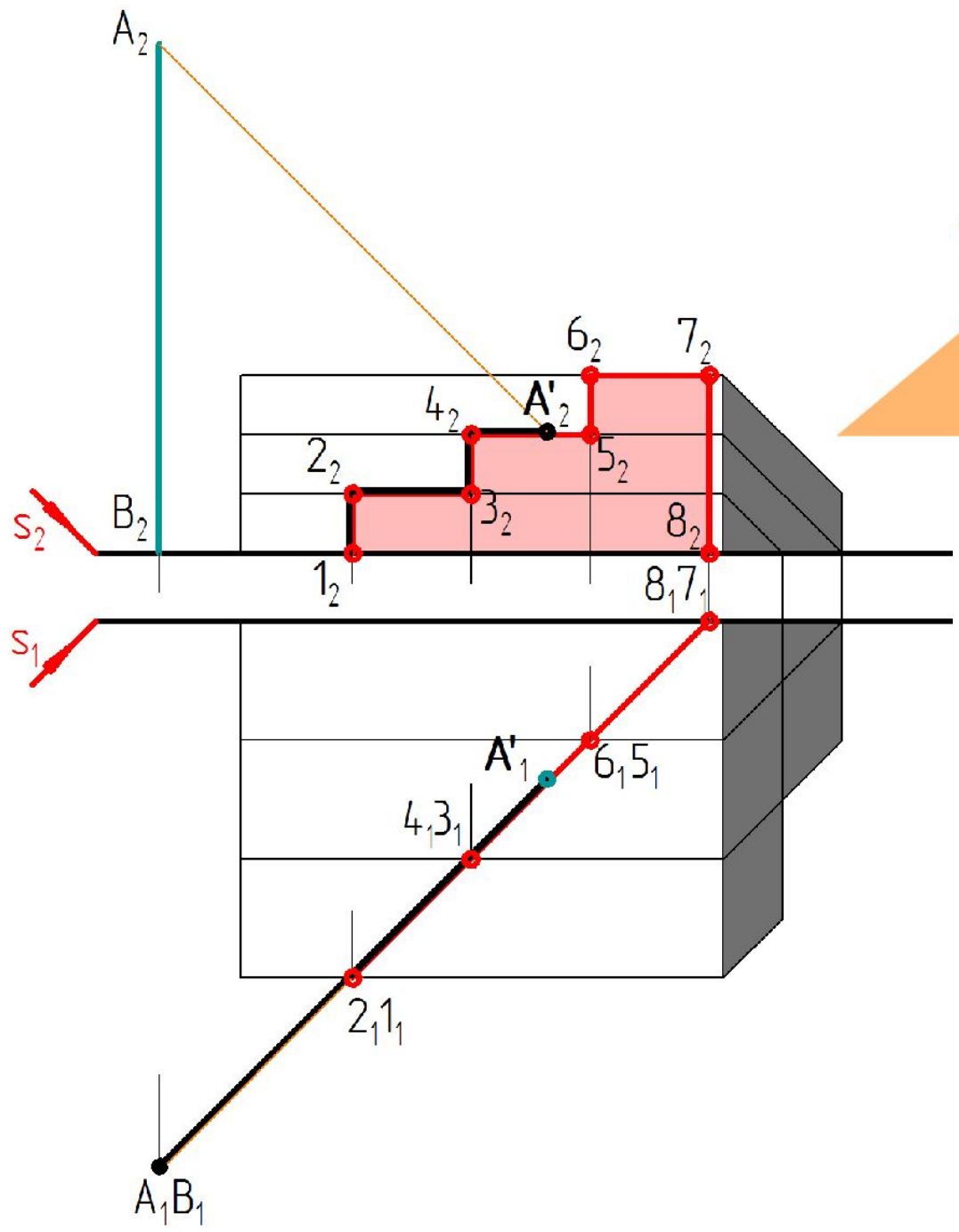
Соединив точки  $D$  и  $A$  с вершиной, получают две образующие  $DF$  и  $AF$ , которые являются границей собственной тени на конической поверхности.



# Способы построения теней

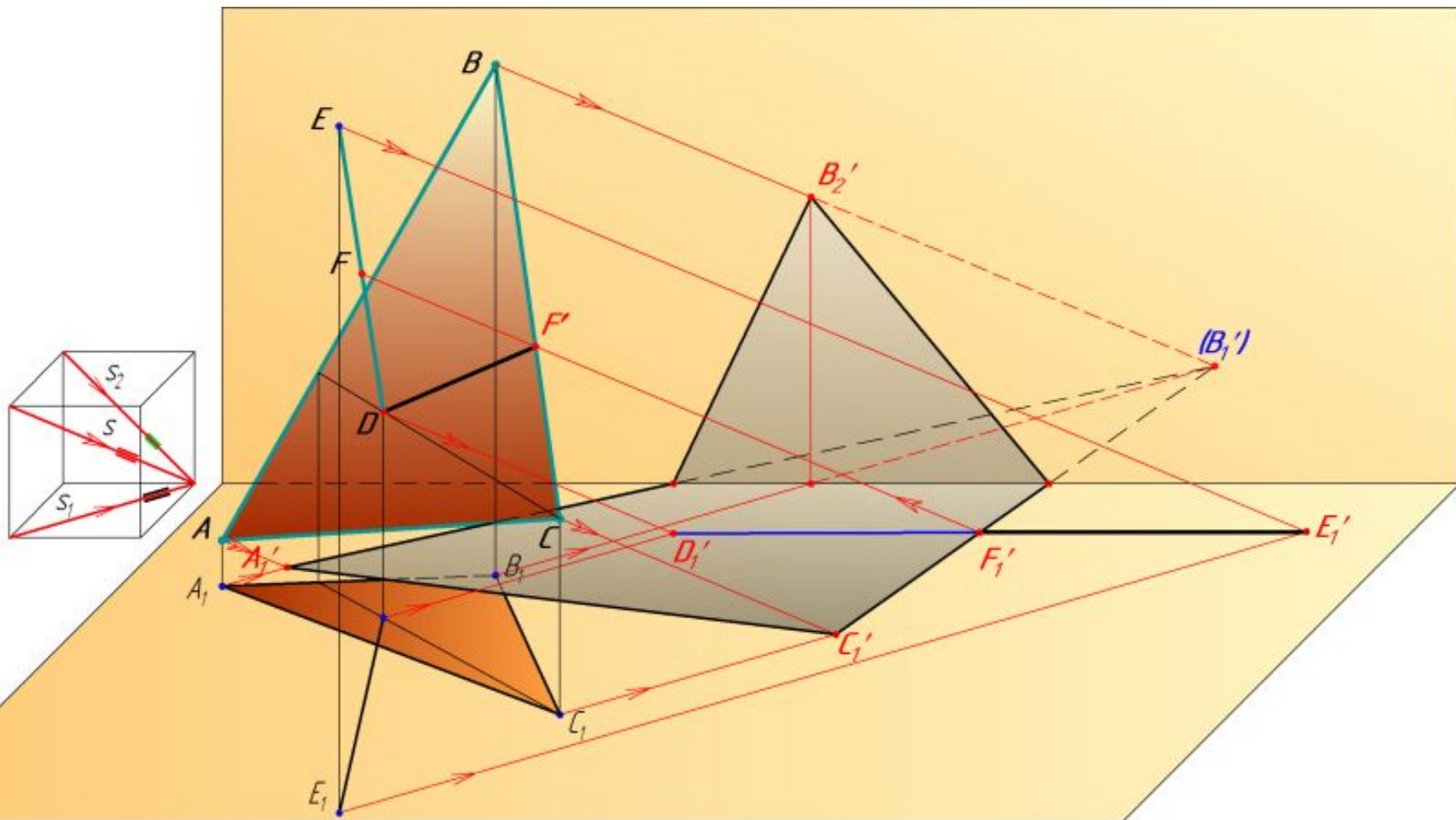
# Способ лучевых плоскостей



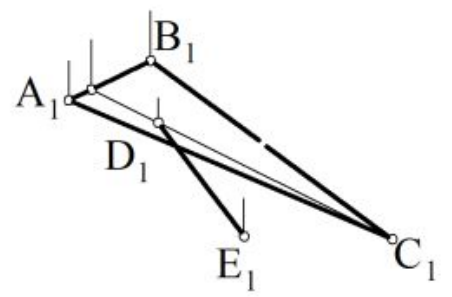
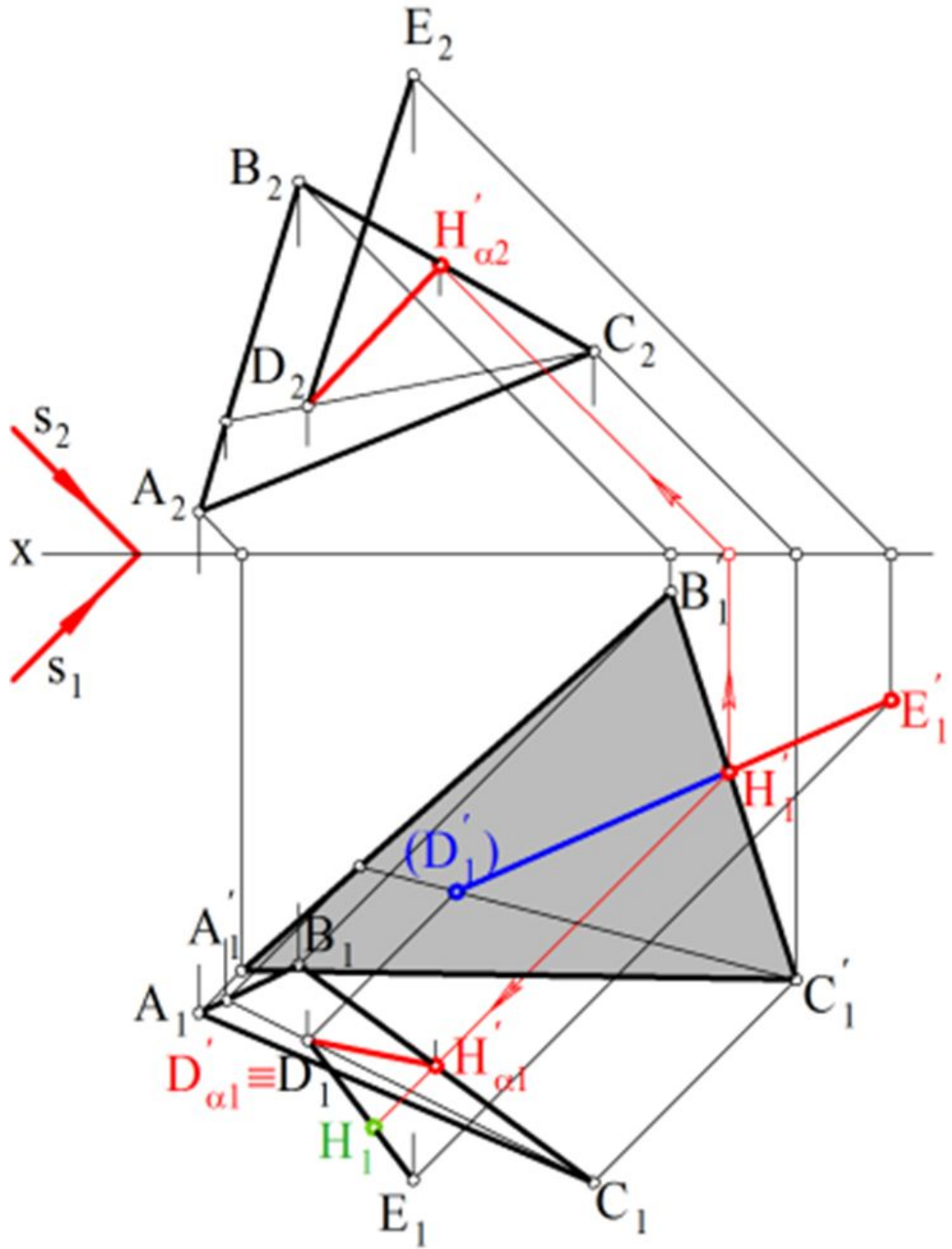
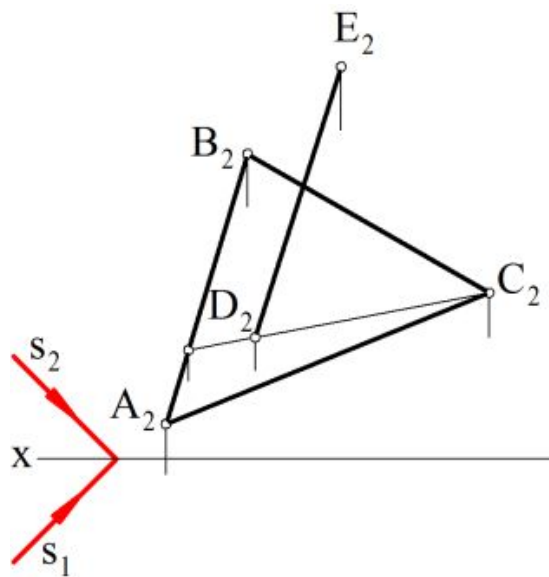


# Способ обратных лучей

Способ обратных лучей применяется при построении тени от одной геометрической фигуры на другой фигуре (поверхности).



1. Строят тени от обеих фигур на одной из плоскостей проекций.
2. Определяют точки пересечения контуров полученных теней.
3. Через отмеченные точки проводят лучи в направлении противоположном световому лучу.
4. Каждый из обратных лучей пересекает данные геометрические фигуры, и определяет нужные для построения тени точки.





# Тени на фасадах зданий

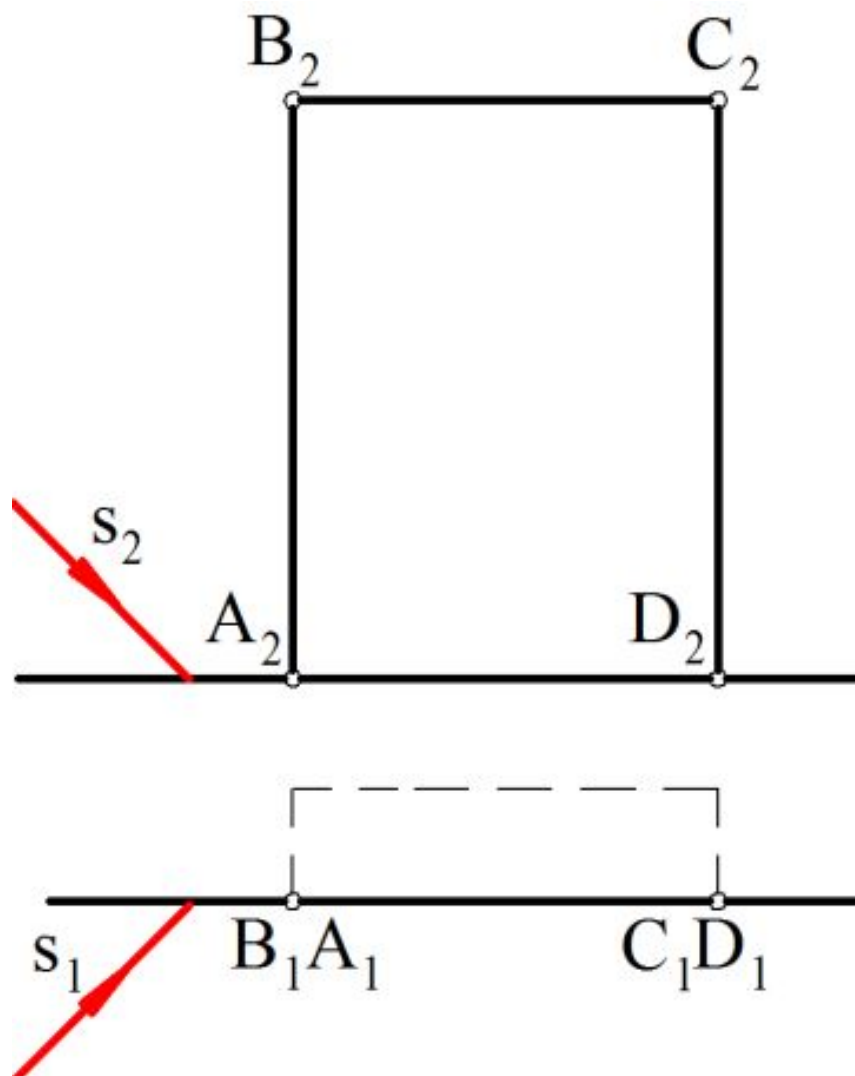
Построение теней на фасадах зданий основано на построении точек пересечения световых лучей с вертикальными плоскостями стен или с наклонными плоскостями скатов крыши.

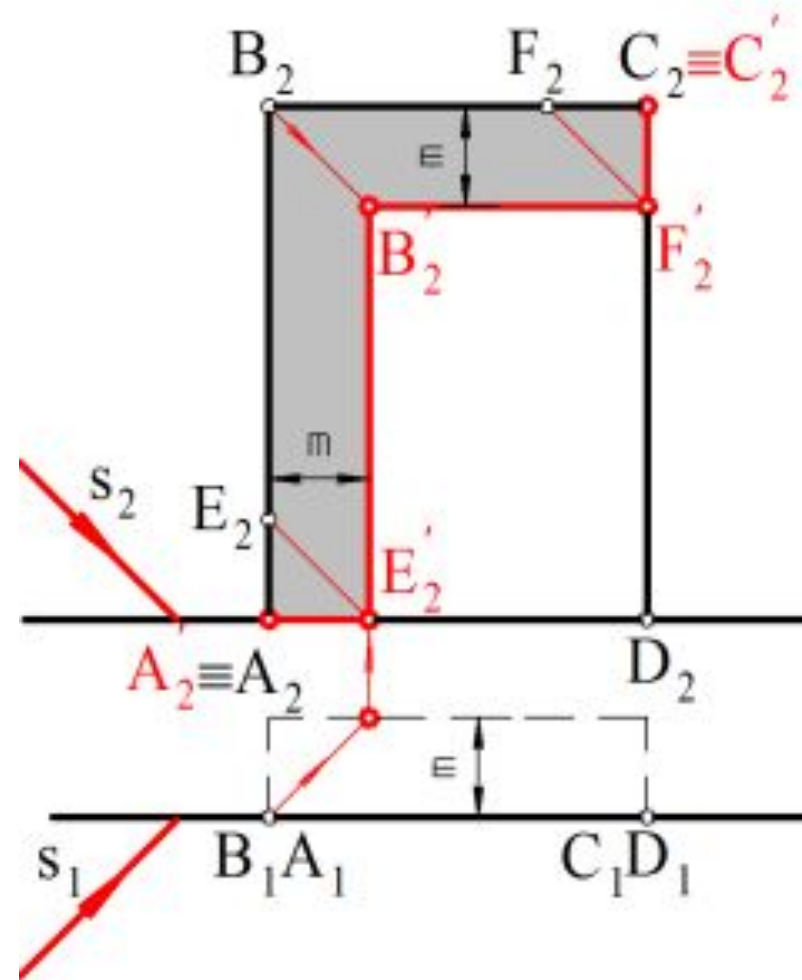
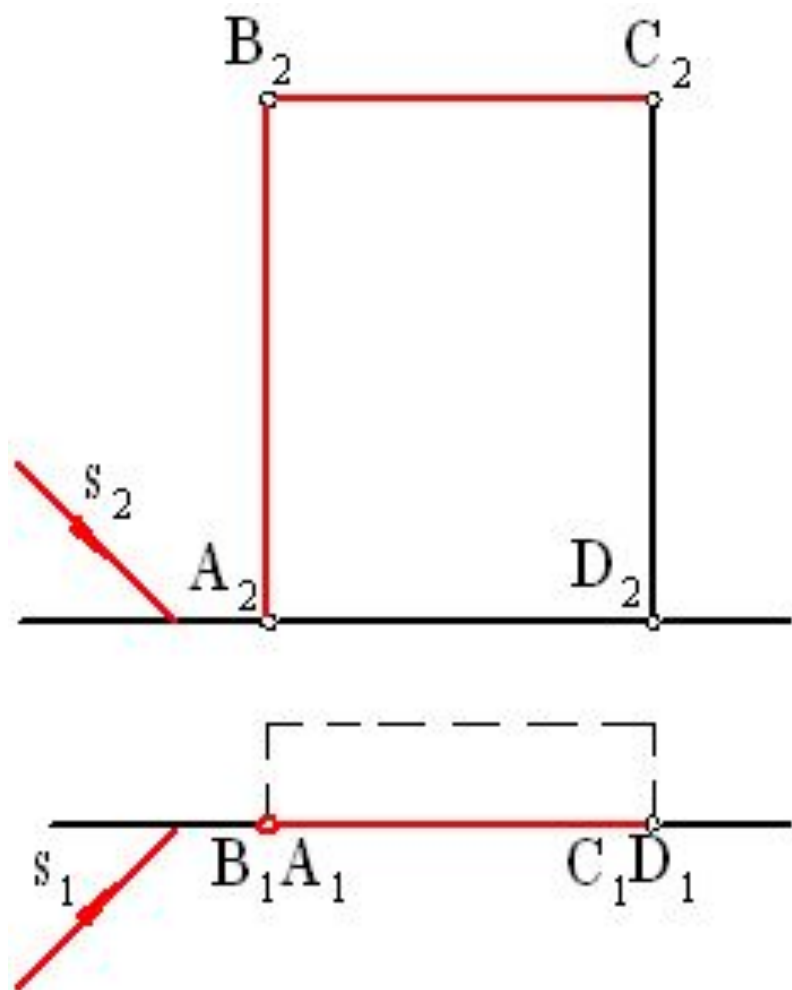
В большинстве случаев контуры архитектурных элементов ограничены отрезками прямых частного положения.

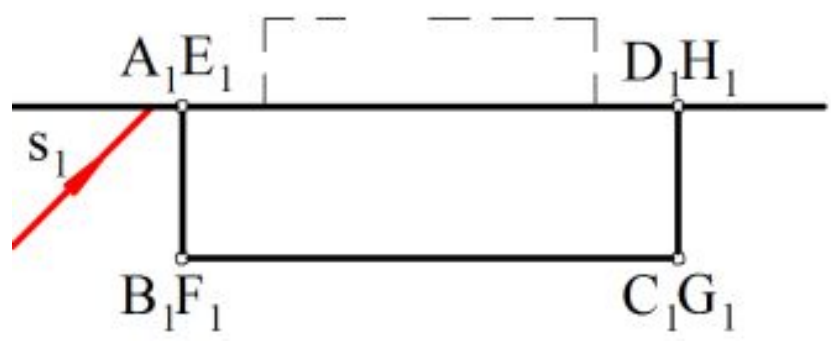
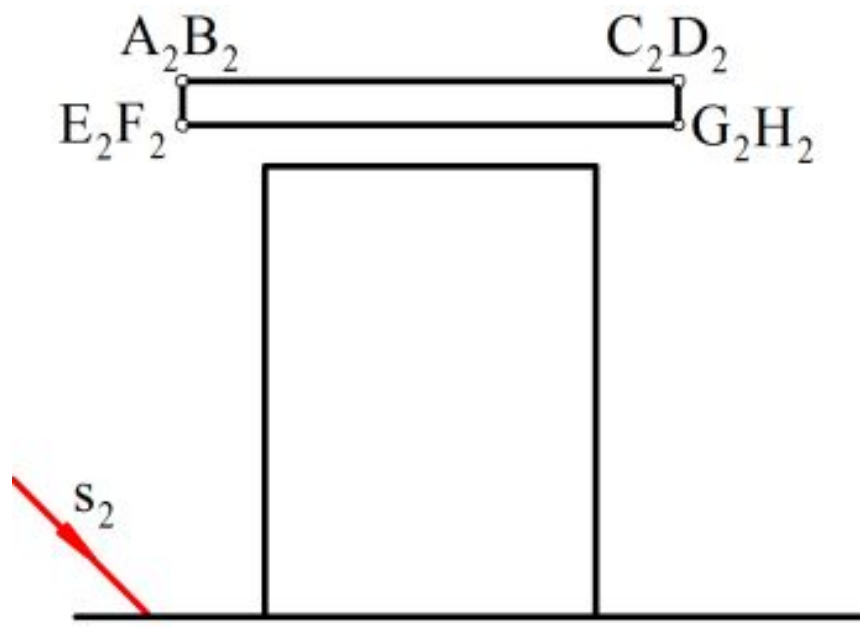
Поэтому следует напомнить некоторые правила построения теней, рассмотренные ранее.

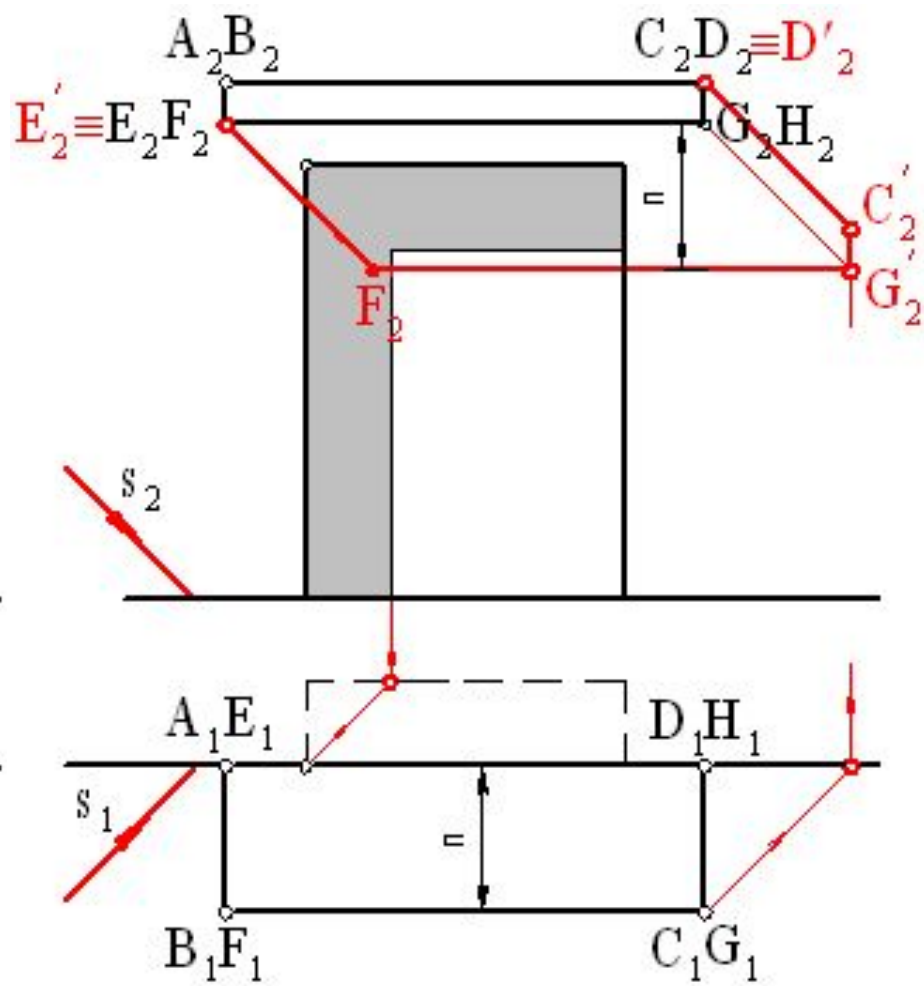
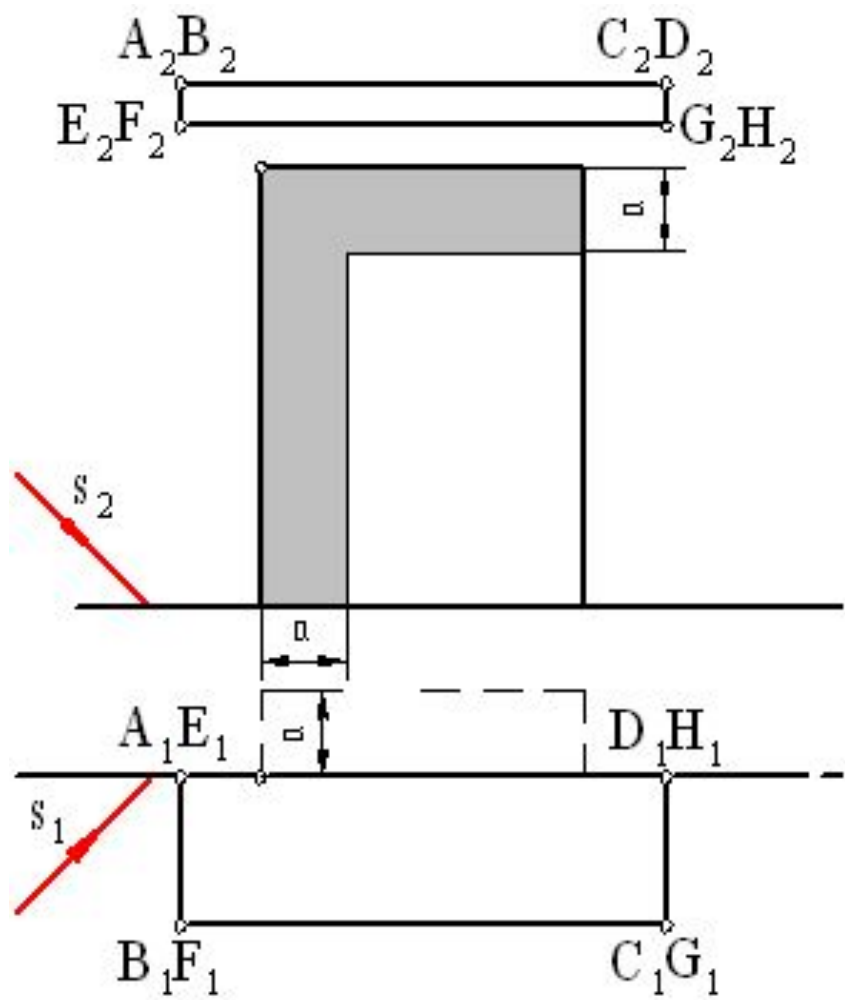
- Тень от отрезка прямой линии перпендикулярного плоскости параллельна проекции светового луча на эту плоскость.
- Тень от отрезка прямой линии параллельного плоскости параллельна самому отрезку и равна ему по величине.
- Тень от плоской фигуры параллельной плоскости конгруэнтна самой фигуре (подобна по форме и равна по величине).

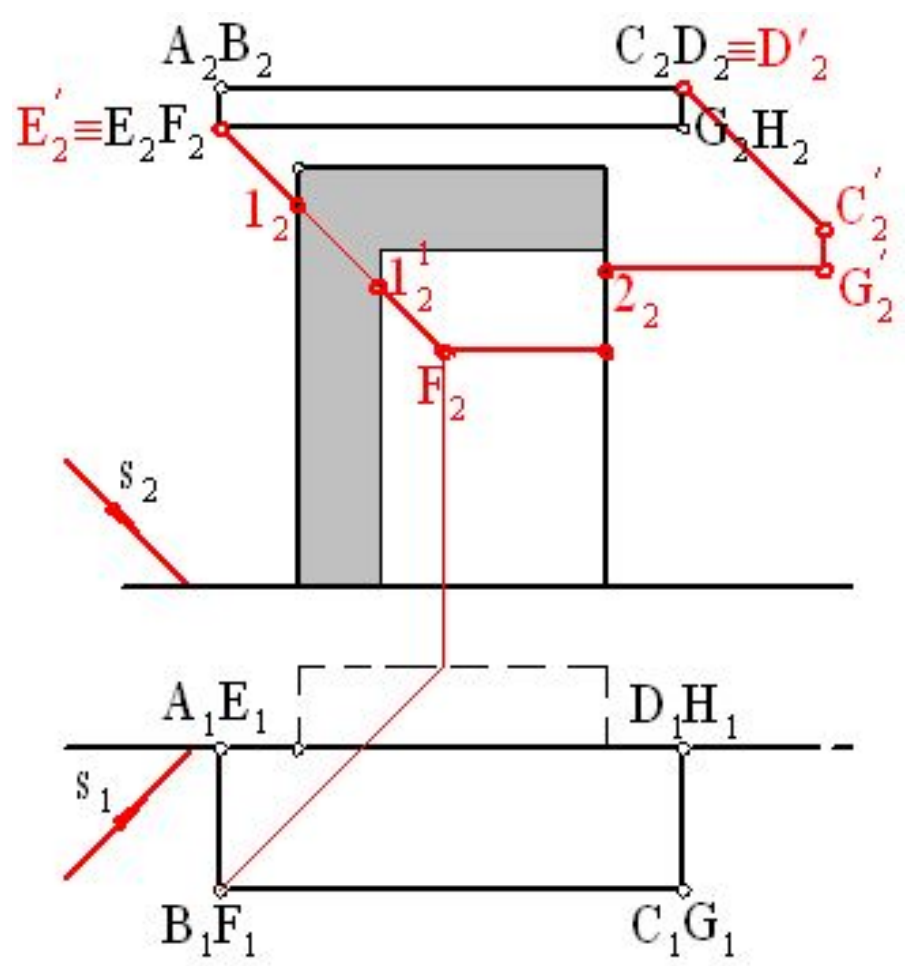
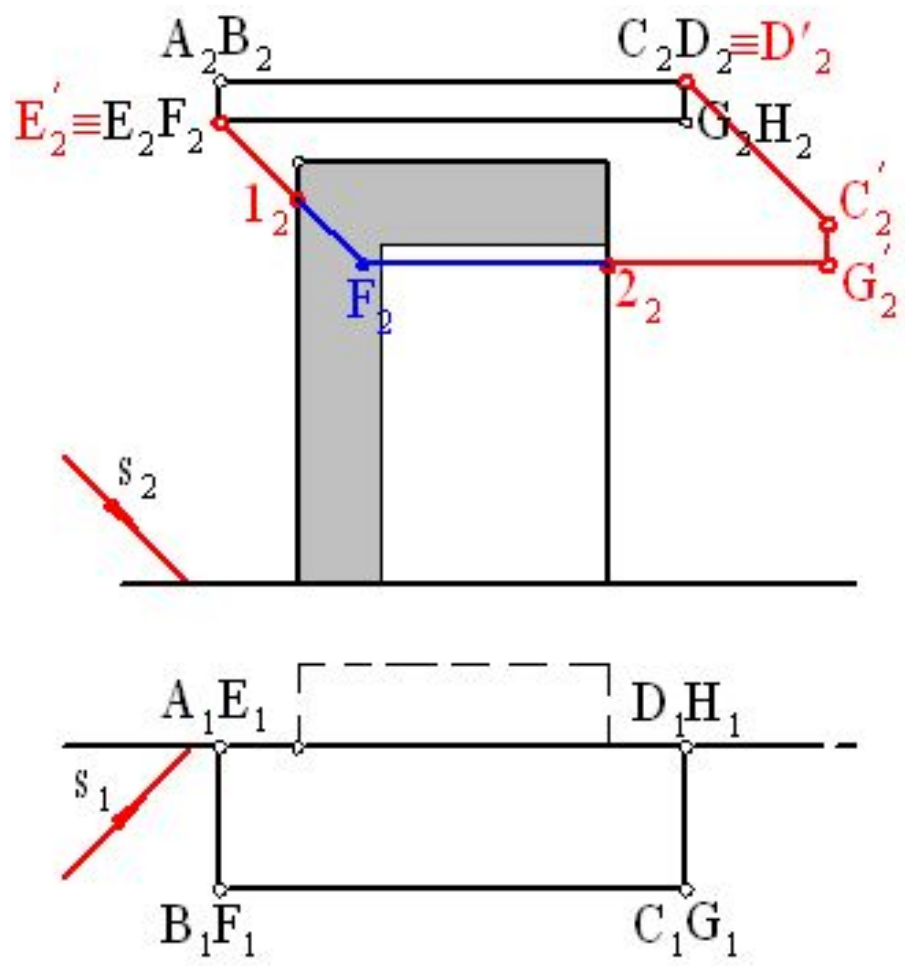
# Тени в нишах

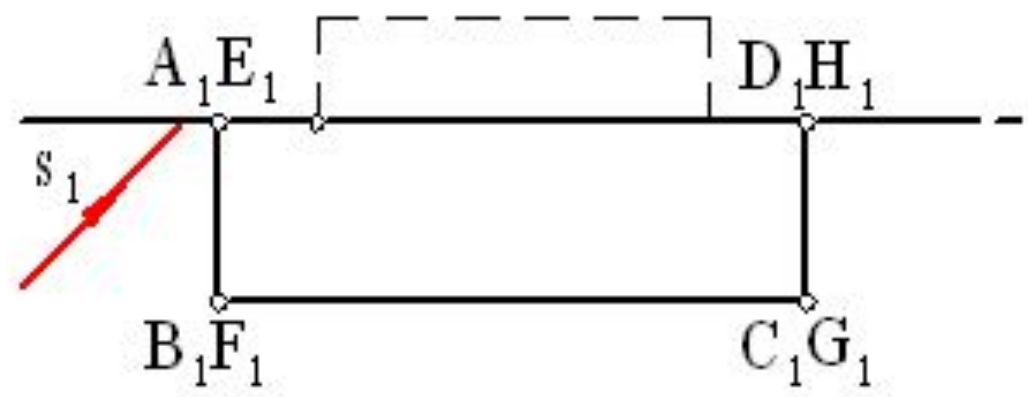
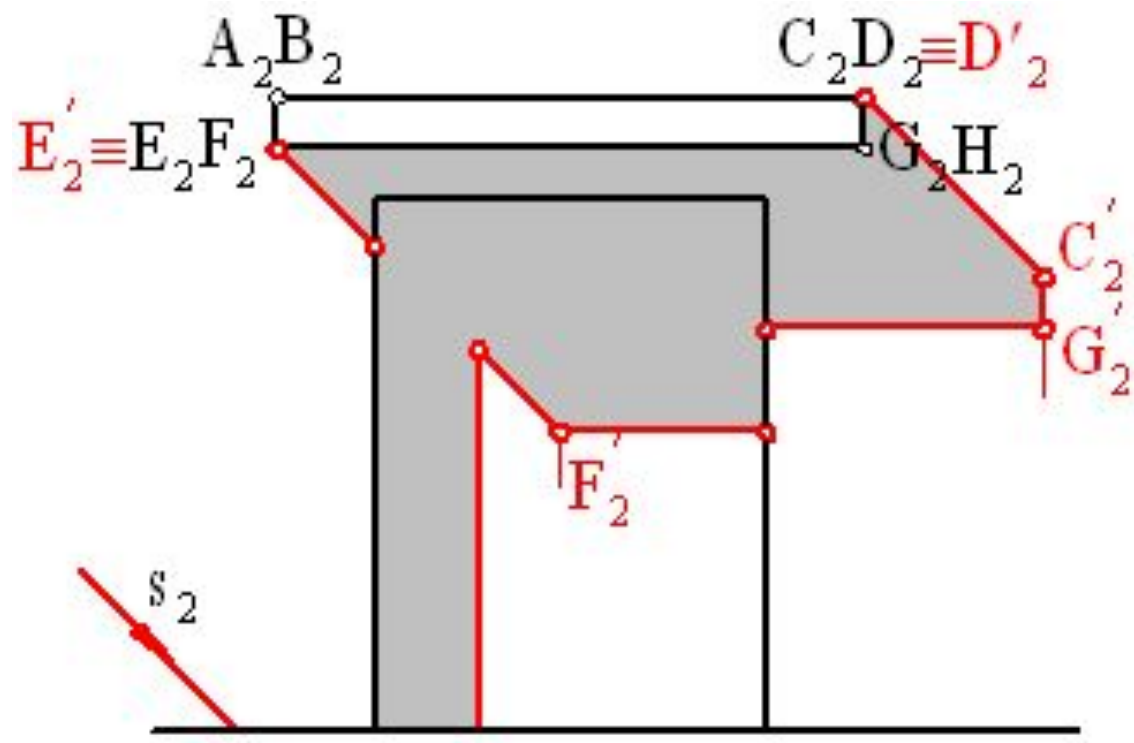














# Тени на колоннах

