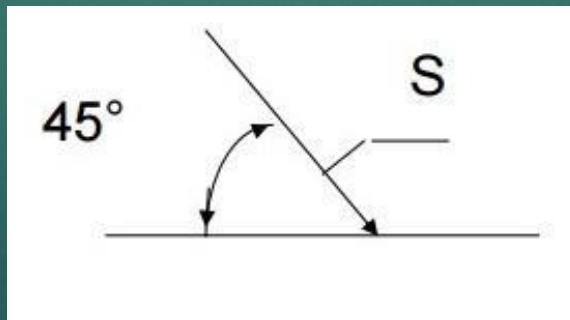


# *Тени в изометрических проекциях*

# ПОСТРОЕНИЕ ТЕНЕЙ В ИЗОМЕТРИИ

Основные правила построения теней, изложены в методе ортогонального проецирования, остаются в силе и при построении теней в аксонометрических проекциях. Направление лучей света может быть выбрано произвольно, но с соблюдением условий правдоподобности. Лучи не должны быть слишком пологими или слишком крутыми, лучшим углом наклона луча света к горизонту можно считать  $45^{\circ}$ . Так же направление лучей может быть взято параллельно диагонали куба, построенного на аксонометрических осях  $x, y, z$ . При выборе направления лучей света задается первичная и вторичная проекции луча.

В аксонометрических проекциях так же различают тени собственные и тени падающие.



На рисунке показано распределение освещенности предмета (позиции 1-5):

1–падающая тень на предметной плоскости,

2–падающая тень на поверхности предмета,

3–собственная тень предмета,

4–вертикальная поверхность предмета,

5–горизонтальные поверхности предмета

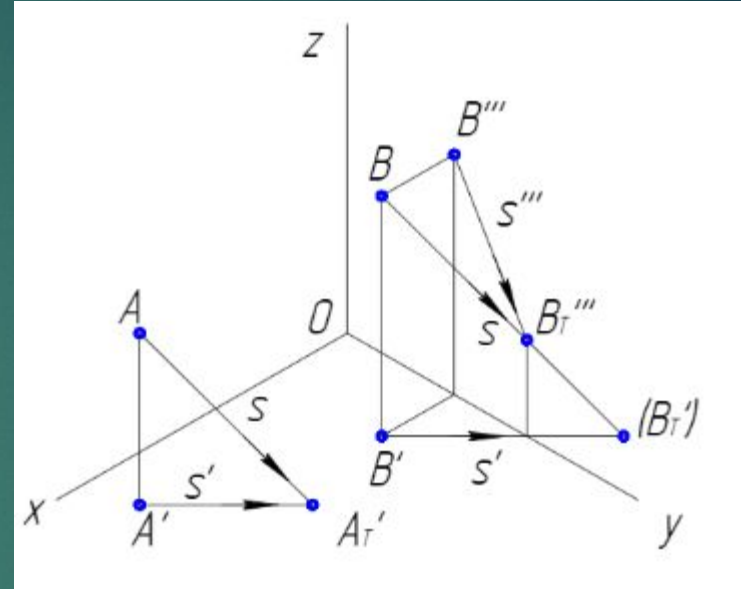
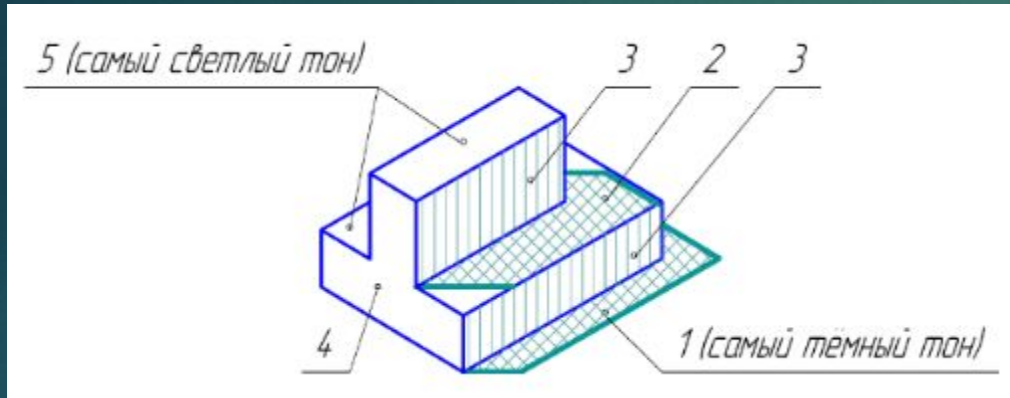


Рисунок 1

Тенью от точки будет точка пересечения луча света, проходящего через данную точку, с плоскостью или поверхностью (рис. 1, 2).

Теневые точки могут быть реальными и мнимыми:

А<sub>T'</sub>–Реальная или действительная тень точки А,

(B<sub>T'</sub>)–мнимая или фиктивная тень точки В.

Материальная точка, находящаяся перед любой плоскостью или поверхностью задерживает только один луч света.

# ТЕНЬ ОТ ТОЧКИ

Построение тени точки на наклонную плоскость (рис. 2):

1. Через луч света  $s$ , проходящий через точку  $A$ , проводим лучевую горизонтально-проецирующую плоскость  $\alpha$ .
2. Плоскость пересекает наклонную плоскость призмы по прямой  $MN$ .
3. Искомая тень  $A_T$  расположена на прямой  $MN$  там, где ее пересекает луч света  $s$ , проведенный через точку  $A$ .

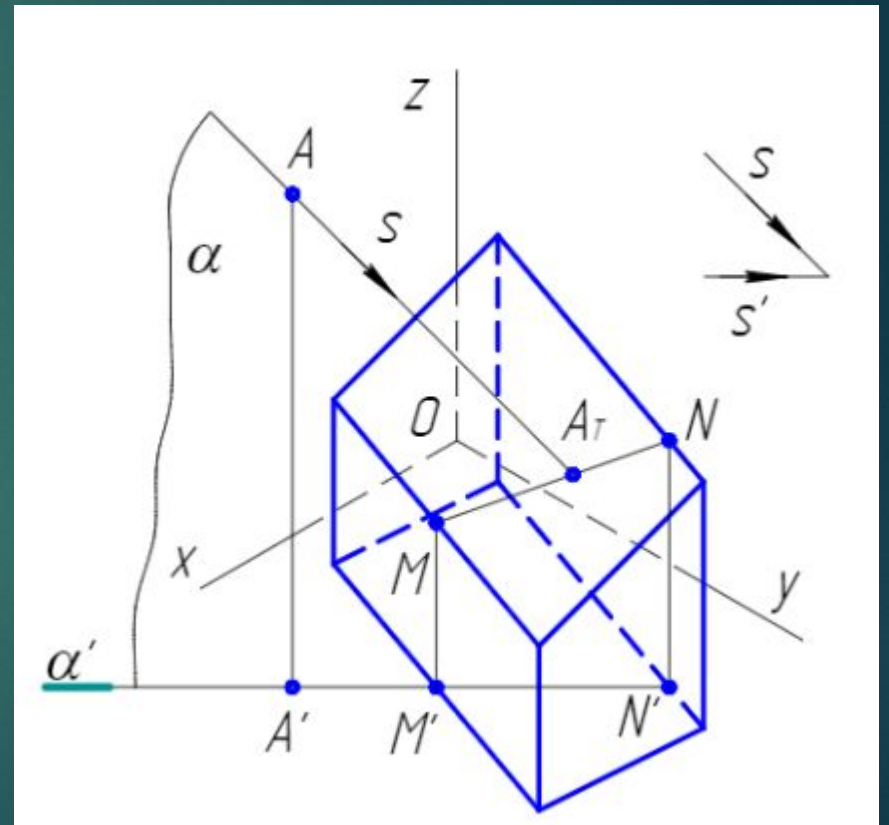


Рисунок 2

# ТЕНЬ ЛИНИИ

Падающая тень от линии состоит из падающих теней от всех ее точек (рис. 3)

Тень прямой, перпендикулярной плоскости, на этой плоскости, совпадает с соответствующей проекцией луча.

Тень прямой линии, на параллельную ей плоскость, равна и параллельна этой прямой (рис. 4).

На рис. 4 показано, как тень от прямой АВ, перпендикулярной горизонтальной плоскости, совпадает с горизонтальной проекцией луча света  $s'$ , а тень от прямой CD, перпендикулярной профильной плоскости, совпадает с профильной проекцией луча света  $s'''$  (на отрезке тени DT'''KT).

Там, где происходит преломление тени с профильной плоскости на горизонтальную, мы видим, что отрезок тени СТ'КТ параллелен самой прямой.

Тень прямой линии является ломаной линией, если она падает на две или несколько пересекающихся плоскостей.

Точки преломления тени расположены на линиях взаимного пересечения плоскостей.

КТ–точка преломления тени (рис. 4).

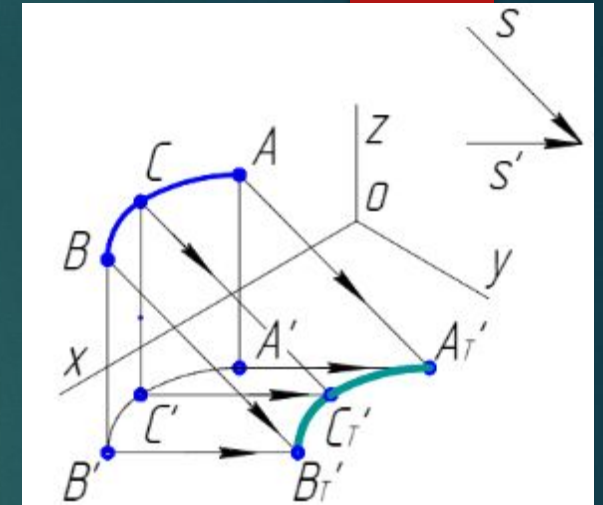


Рисунок 3

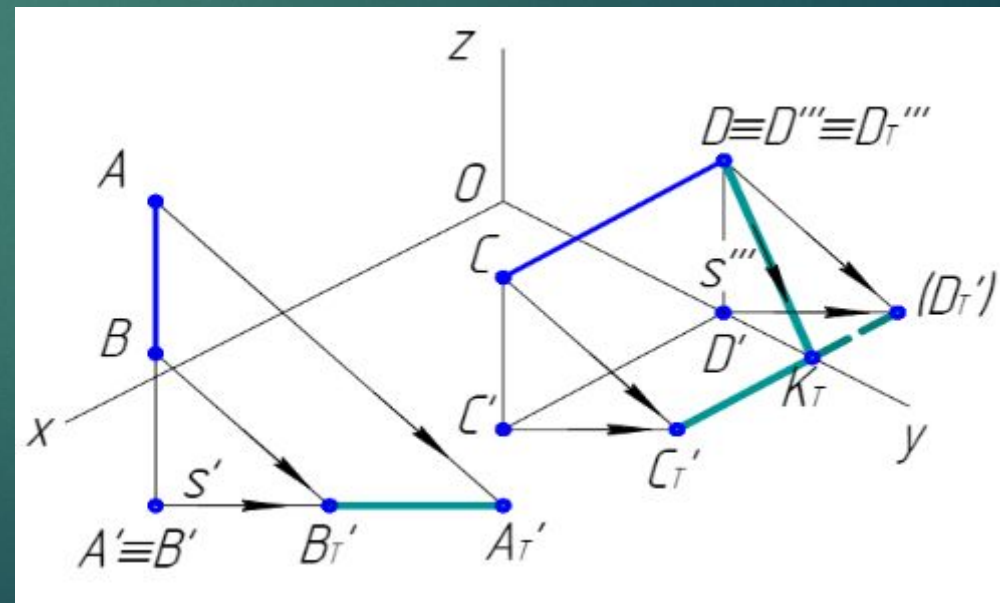


Рисунок 4

# ТЕНИ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ТЕЛ

При построении теней геометрических тел необходимо различать собственную и падающую тени. Определение собственной и падающей теней сводится к нахождению их контуров. Сначала определяется контур собственной тени, затем строится контур падающей тени (рисунок 5)

Построение теней призмы (рисунок 5):

1. В собственной тени находятся правая боковая и задняя грани призмы. Контуром собственной тени является ломанная линия  $BCDAE$ .
2. Тень от призмы падает на горизонтальную и вертикальную плоскости, преломляясь по линии  $1T2T$ .
3. Находим все теневые точки  $B_T', 2T', CT''', DT''', 1T, AT', ET'$  и строим контур падающей тени призмы

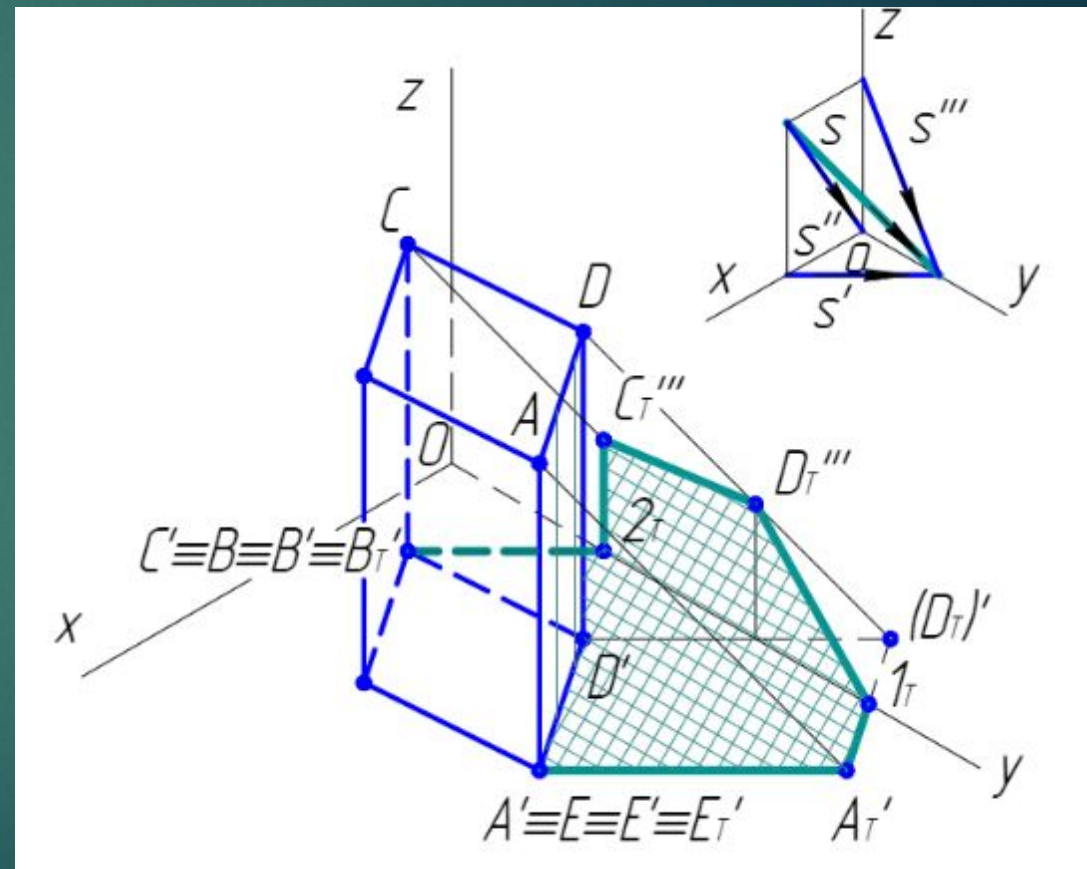


Рисунок 5

Рассмотрим построение тени от прямой четырехугольной призмы, стоящей на горизонтальной плоскости проекций (рис. 6).

Для этого построим тень от четырехугольника на плоскость  $\Pi_1$ . Тень от четырехугольника  $EFGK$  совпадает с самим четырехугольником. Построим падающие тени от точек  $B$ ,  $C$  и  $D$  на плоскость  $\Pi_1$ . Соединив прямыми точки  $F$ ,  $B_1 T$ ,  $C_1 T$ ,  $D_1 T$  и  $K$ , получим контур падающей тени призмы. Грани  $BFGC$  и  $CGKD$  находятся в собственной тени.

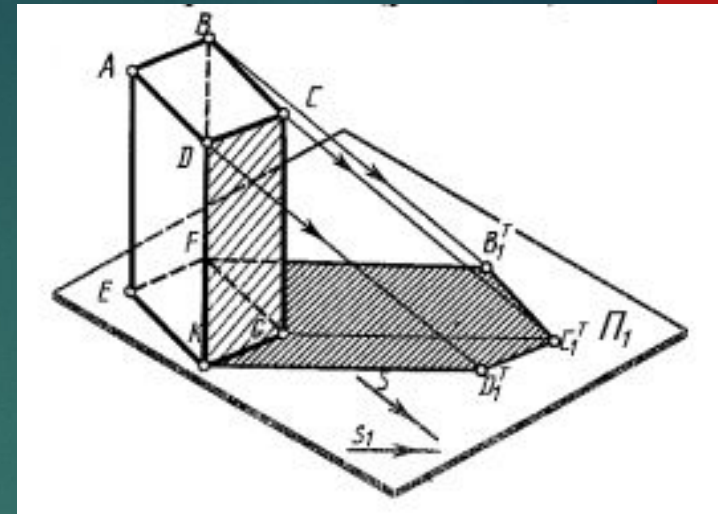


Рисунок 6

На рис. 7 показано построение тени от прямого кругового цилиндра на горизонтальную плоскость проекций. К основанию цилиндра проводятся касательные следы лучевых плоскостей  $\alpha\Pi_1$  и  $\beta\Pi_1$  параллельно вторичной проекции луча. Точки касания определяют образующие  $A$  и  $B$  – границу собственной тени  $B_1B_1$  и  $AA_1$ , а следы плоскостей – границу падающей тени  $B_1B_1 T$  и  $A_1A_1 T$ . Тень от верхнего основания равна ему по величине. Находим тень от точки  $C$  ( $C_1 T$ ) и радиусом, равным радиусу окружности верхнего основания, проводим окружность.

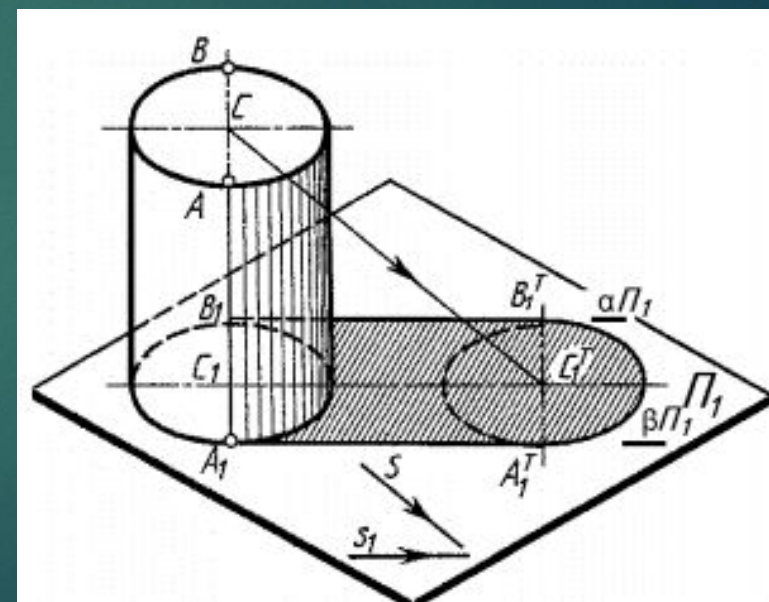


Рисунок 7

Построение тени от конуса рассмотрено на рис. 8. Сначала находится тень от вершины конуса на плоскость его основания. Затем проводятся касательные из этой точки к основанию конуса. Точки касания  $A_1 T$  и  $B_1 T$  определяют образующие  $SA_1 T$  и  $SB_1 T$  – границу собственной тени конуса.

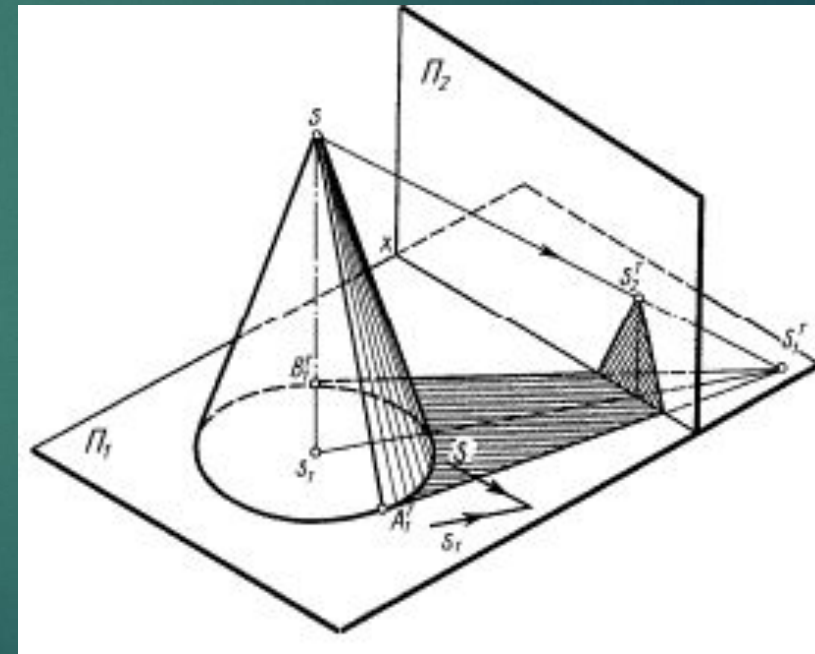


Рисунок 8



# ТЕНЬ ОТ КОЗЫРЬКА

Через проекции точек  $D, A, C$  на плоскость  $\Pi_1$  проведем лучи  $S_1$ . Луч, проходящий через точку  $D_1$ , пересечет плоскость стены  $\Phi$  в точке  $D_{\Phi 1}$  через точку  $A$  - в точке  $A_{\Phi 1}$  через точку  $C$  - в точке  $C_{\Phi 1}$ . Далее по линии связи до пересечения с лучами  $S$ , выходящими из точек  $D, A, C$  получим точки  $D_{\Phi}, A_{\Phi}, C_{\Phi}$ . Тени от точек  $E, F, B$  не строим, т.к. они лежат в плоскости стены, т.е.  $E = E_{\Phi}; F = F_{\Phi}, B = B_{\Phi}$ . Соединив  $E_{\Phi}, D_{\Phi}, C_{\Phi}, A_{\Phi}$  - получим тень от козырька.

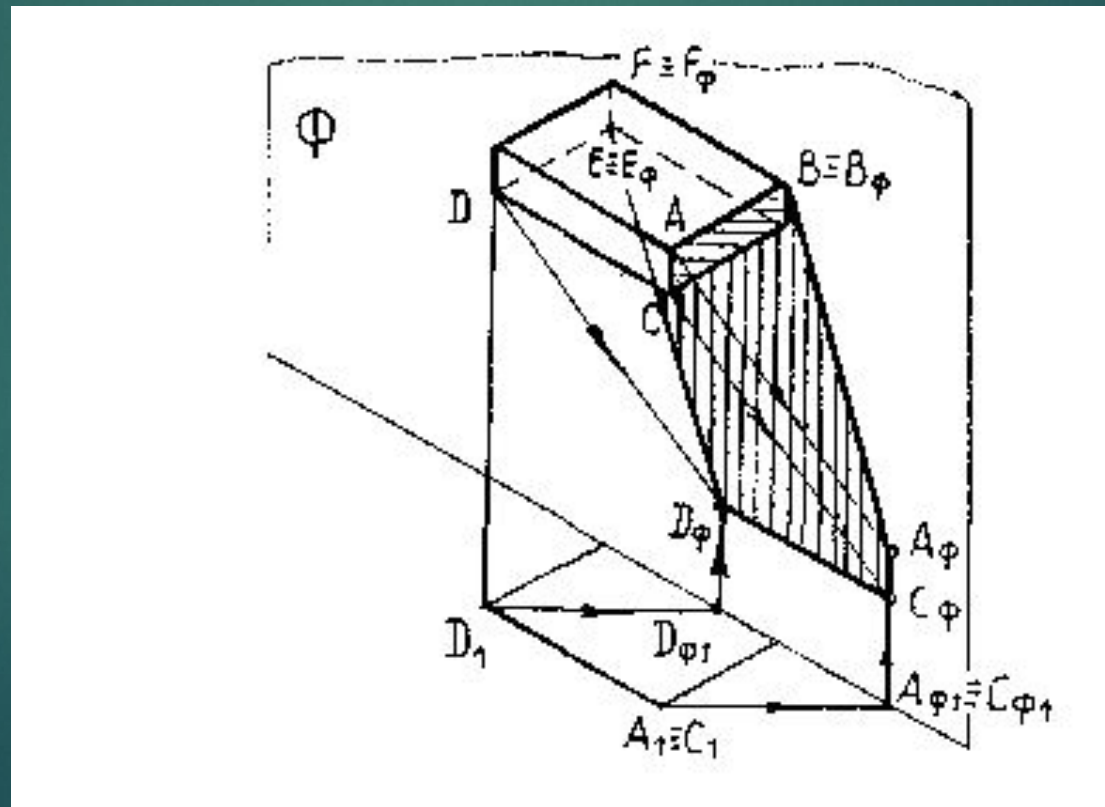


Рисунок 9

# ДВЕРНАЯ НИША

Тени будут отбрасывать прямые АВ и АС. Эти тени будут параллельны указанному прямым и проходят через точку  $A_T$  — тень от точки А, падающую на плоскость ниши Т.

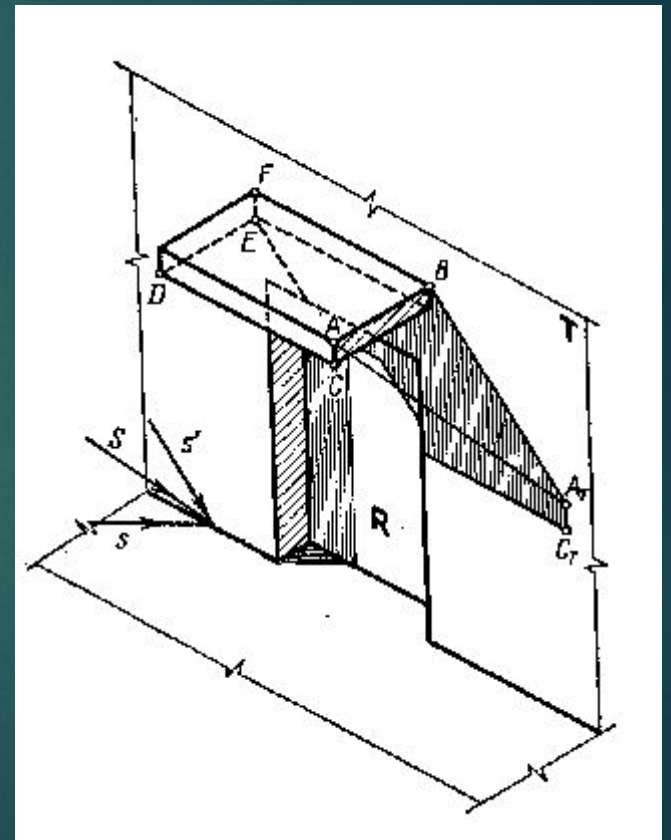
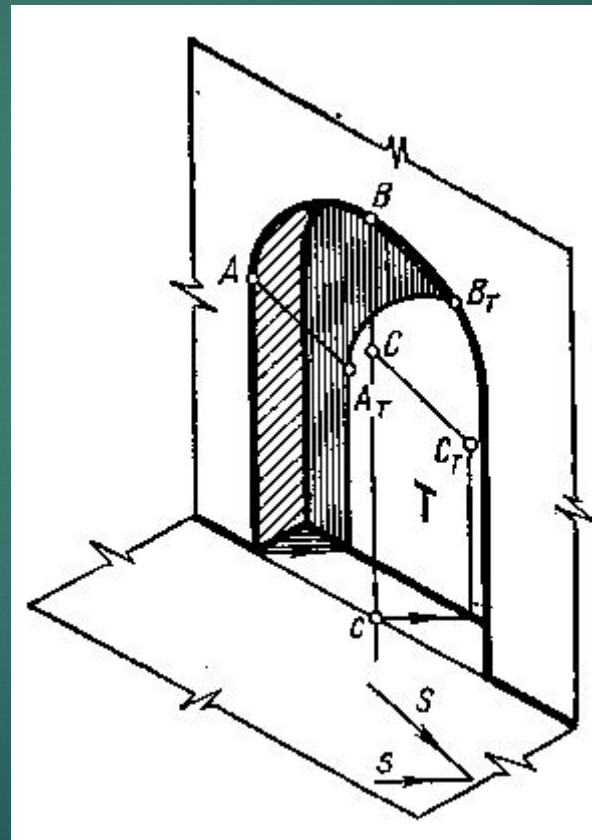
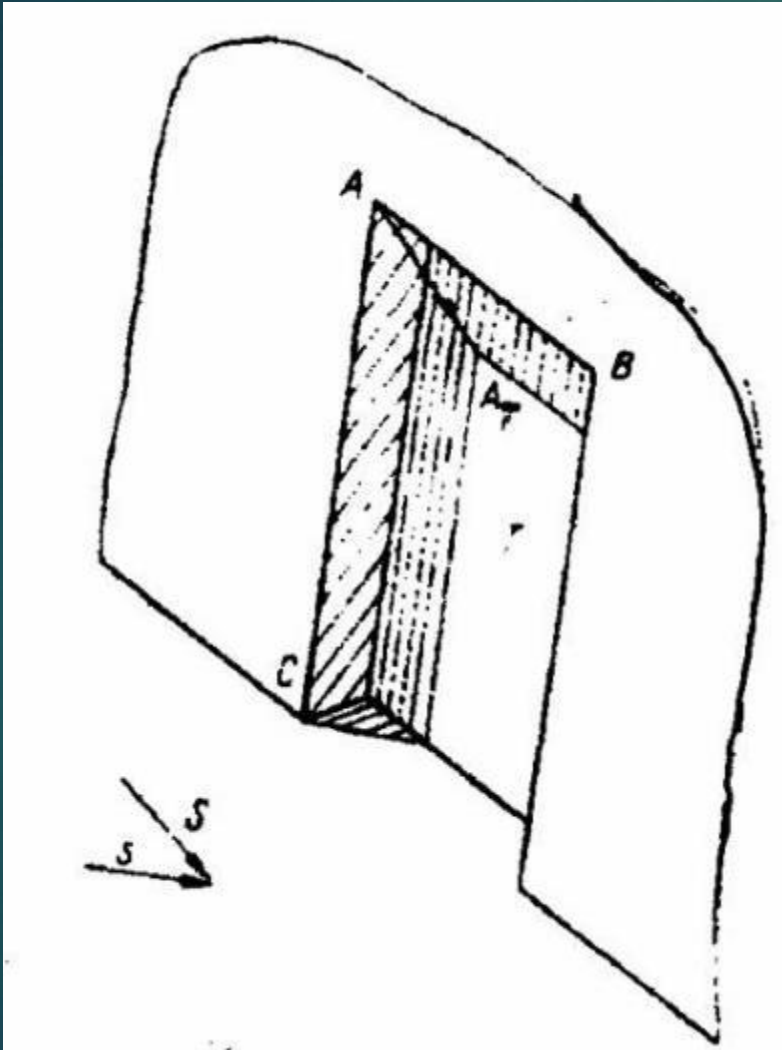


Рисунок 10

# ПОСТРОЕНИЕ ТЕНИ ОТ ЦОКОЛЯ И УГЛА СТЕНЫ

Контур собственной тени цоколя проходит через точки В, А и С, а на стене граница собственной тени – угол стены DE. Тень прямой АВ совпадает с проекцией луча, тень прямой АС проходит через тень  $A_T$  параллельно АС. Тень от угла стены падает сначала на верхнюю плоскость (обрез) цоколя и параллельна проекции луча, а затем в точке  $F_1$  «соскальзывает» с цоколя на землю и дальше идет через точку  $F_T$  по земле параллельно проекции луча.

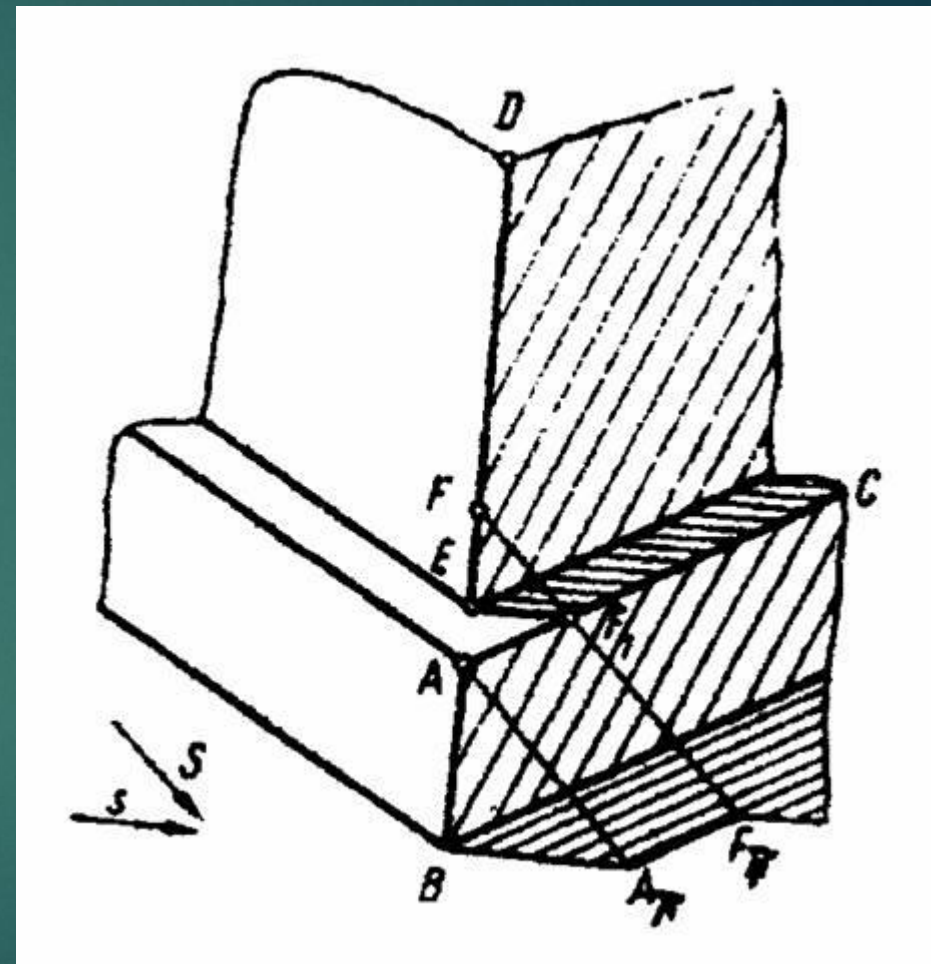
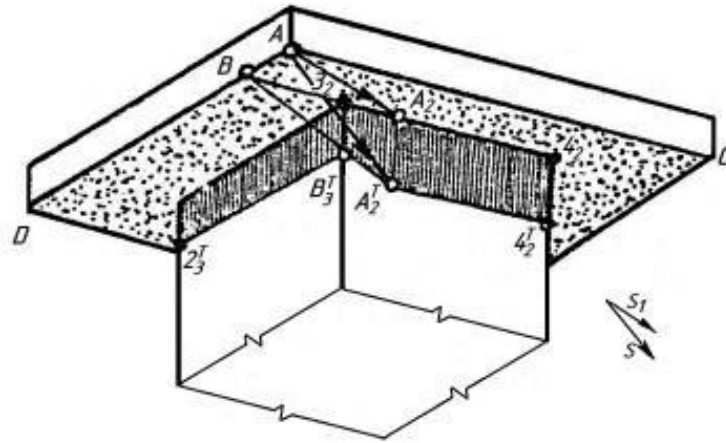


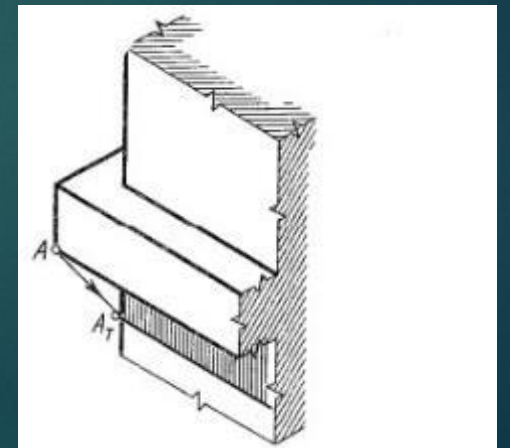
Рисунок 11

## Тени от плиты на колонну

На рис. 4.11 показано построение тени от плиты на призматическую колонну. Тень  $A_2^T$  от точки  $A$  построена с использованием двух проекций луча  $AA_2$  и  $AA_2^T$ . Тень  $A_2^T4_2^T$  параллельна ребру плиты  $AC$ . Для определения тени от ребра  $AD$  плоскость столба  $34_2$  продолжена до пересечения с ребром  $AD$  в точке  $B$ . Соединив  $B$  с  $A_2^T$ , получим тень  $B_2^T$  от точки  $B$ . Тень  $B_3^T2_3^T$  параллельна ребру  $AD$ .



Тени от фрагментов здания



## Построение тени от венчающего карниза на стену

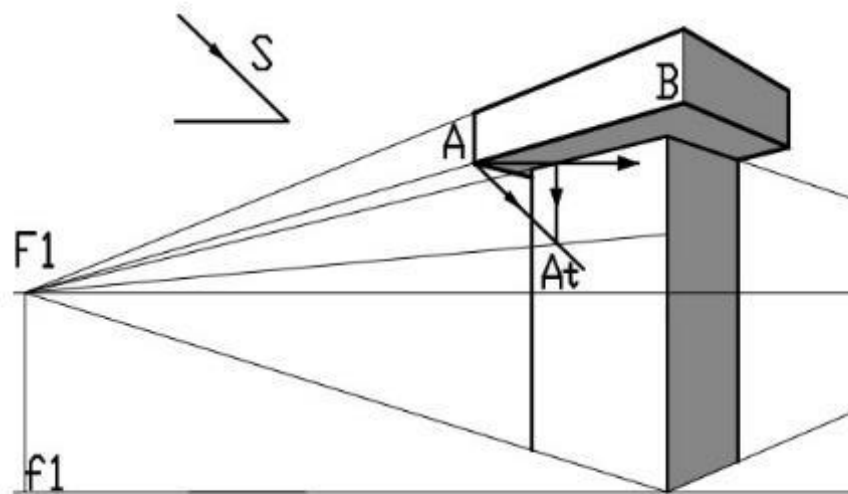


Рис. 73

1. В собственной тени находится горизонтальная плоскость карниза, торцевые плоскости карниза и стены.
2. Строим тень точки  $A$  на фронтальную плоскость стены.

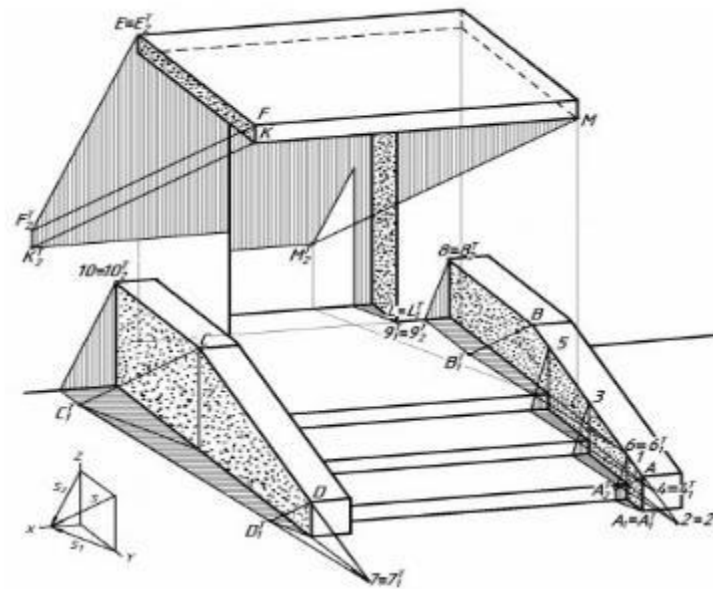


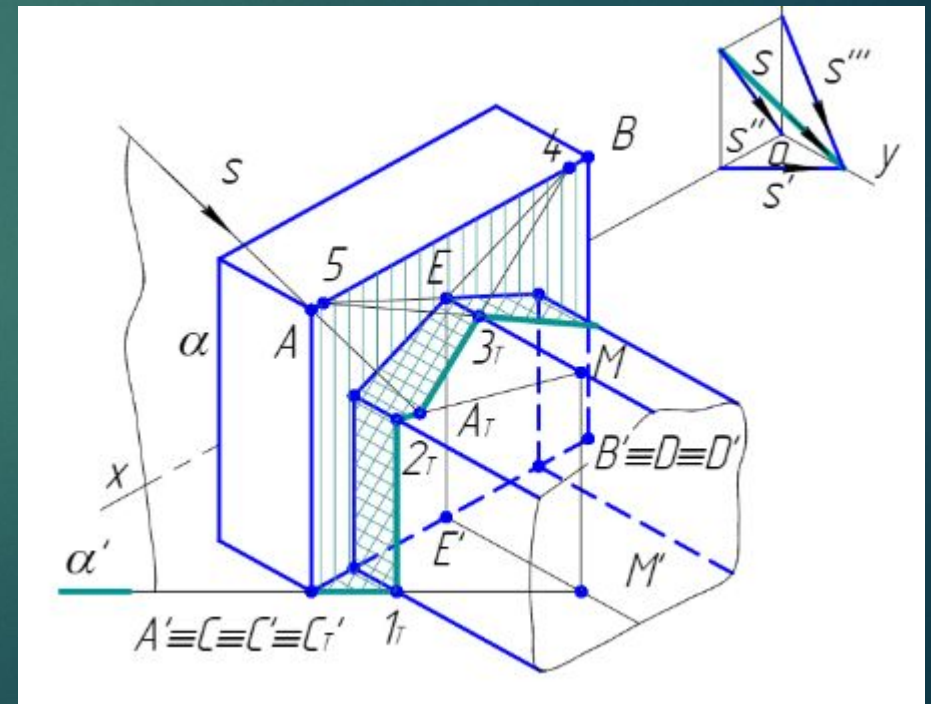
Рис. 4.15. Тень на лестнице от наклонного пандуса

На рис. 4.15 тени на лестнице построены с использованием следов прямых линий на плоскостях, на которых строятся падающие от них тени. Так для построения тени от прямой  $CD$  строится на плоскости  $\Pi_1$  тень  $C^{T_1}$  от точки  $C$ ; соединяя  $C^{T_1}$  с точкой  $7$  (след прямой  $CD$  на  $\Pi_1$ ), получим направление распространения тени от  $CD$  на  $\Pi_1$ . На пересечении луча света, идущего через точку  $D$ , с прямой  $C^{T_1}7$  получим тень  $D^{T_1}$  от точки  $D$ . Для построения тени на лестницу продолжением плоскости проступей получены точки  $2, 4, 6$ , а продолжением плоскостей подступенок – точки  $1, 3, 5$ . При помощи этих точек построены тени без проведения проекций лучей. Тень от плиты над входом построена с использованием вторичной проекции луча  $EF^{T_2}$  на плоскость  $\Pi_2$ , которая параллельна вторичной проекции  $S_2$ , луча света  $S$ .

# ТЕНЬ ОДНОГО ТЕЛА, ПАДАЮЩАЯ НА ПОВЕРХНОСТЬ ДРУГОГО

На рисунке показана деталь, состоящая из двух пересекающихся призматических тел. Построение теней одного призматического тела на поверхность другого (рисунок 12):

1. Боковая грань  $CAVD$  одной из призм находится в собственной тени. Тень падает на горизонтальную плоскость и грани другой призмы.
2. Через луч света  $S$  и вертикальную прямую  $AC$  проводим лучевую горизонтально-проецирующую плоскость.
3. Плоскость пересекает грани призмы по ломаной линии, с которой совпадает падающая тень прямой  $AC$  ( $CT'$ ,  $1T$ ,  $2T$ ,  $AT$ ). Теневая точка  $AT$  получается в результате пересечения луча света  $s$  и прямой  $2M$ .
4. Достаиваем линии пересечения граней двух призм  $E4$  и  $E5$  таким образом, чтобы точки 4 и 5 лежали на прямой  $AB$ .
5. Тень прямой  $AB$  на одну из граней пройдет через точки  $A$  и 4, пересекая ребро  $EM$  в точке  $3T$ . Проведя вспомогательную прямую через точки  $3T$  и 5, получим падающую тень прямой  $AB$  на другую грань призмы.



# ПОСТРОЕНИЕ ПАДАЮЩЕЙ ТЕНИ ОТ ЗДАНИЯ

- 1) Строим куб в изометрии, для выбора направлений луча  $S_1$  и  $S_2$ .
  - 2) Через вторичные проекции точек  $A, D, C, B, E - A_1, D_1, C_1, B_1, E_1$  проведем  $S_1$ .
  - 3) Через точки  $D, C, B, E$  – проведем  $S$ .
  - 4) На пересечении  $S_1S$  - выходящих из точек, получим тени точек  $A, D, C, B, E$  на плоскость  $\Pi_1$ .
  - 5) Тени от углов зданий (от прямых перпендикулярных к плоскости  $\Pi_1$ ) совпадут со вторичной проекцией луча  $S_1$ , выходящего из точек  $1_1; 3_1; 4_1$ .
  - 6) Обведем контур падающей тени.
- Тень от прямой  $AB - A_{\Pi_1}B_{\Pi_1}$  параллельна самой прямой, т.к.  $AB$  параллельна  $\Pi_1$ . Аналогично  $BC$  параллельна  $B_{\Pi_1}C_{\Pi_1}$ ;  $AD$  параллельна  $A_{\Pi_1}D_{\Pi_1}$ ;  $ED$  параллельна  $E_{\Pi_1}D_{\Pi_1}$ .

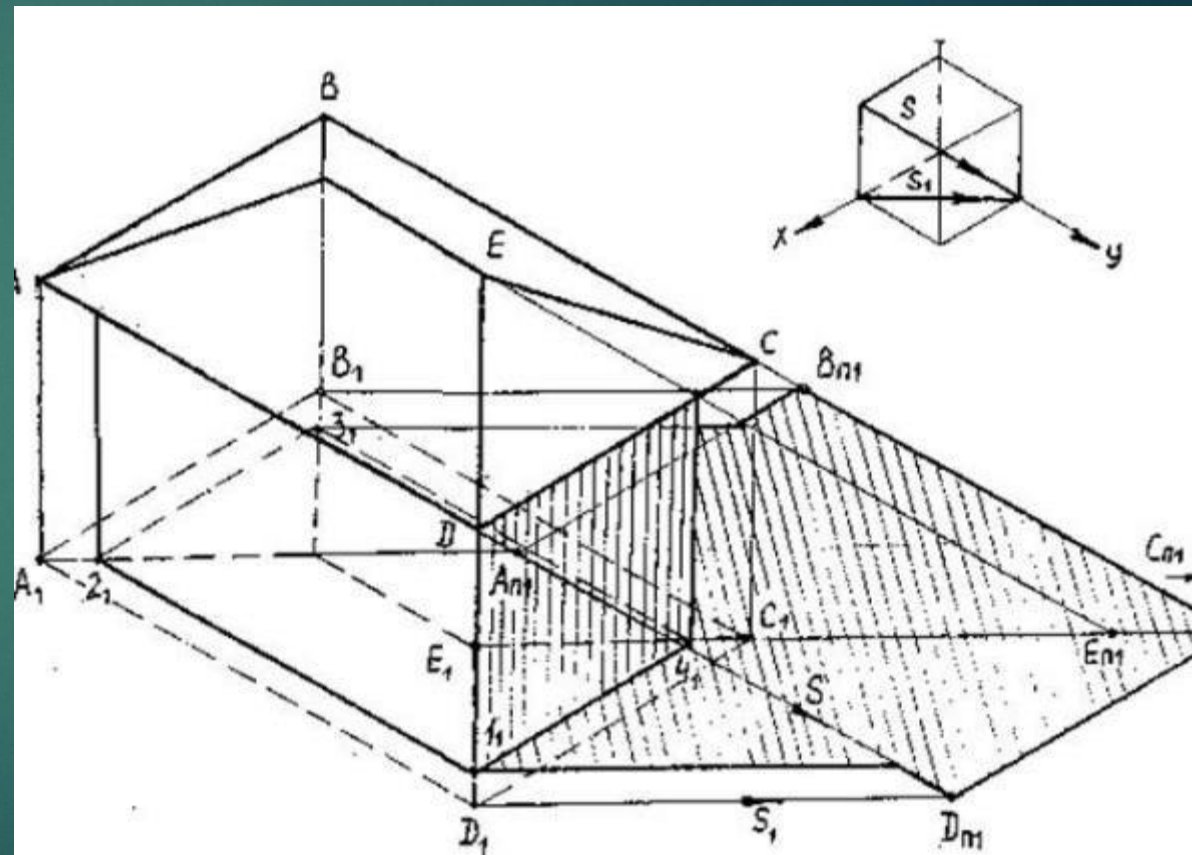


Рисунок 13



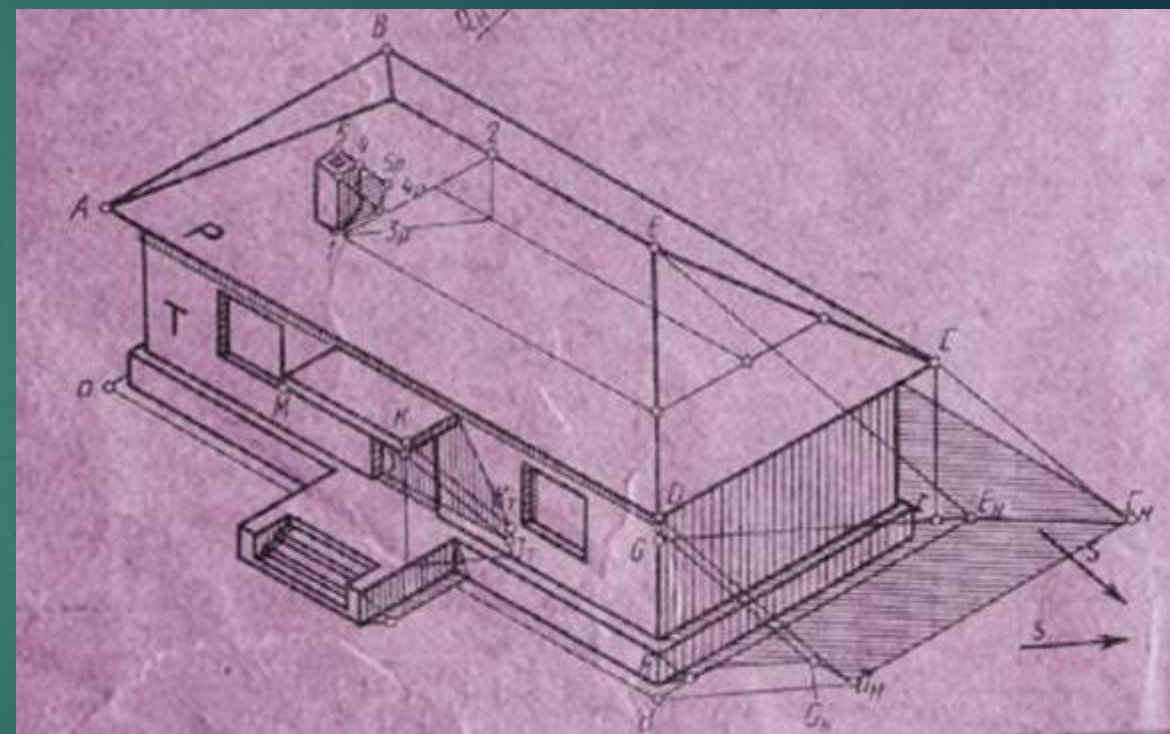
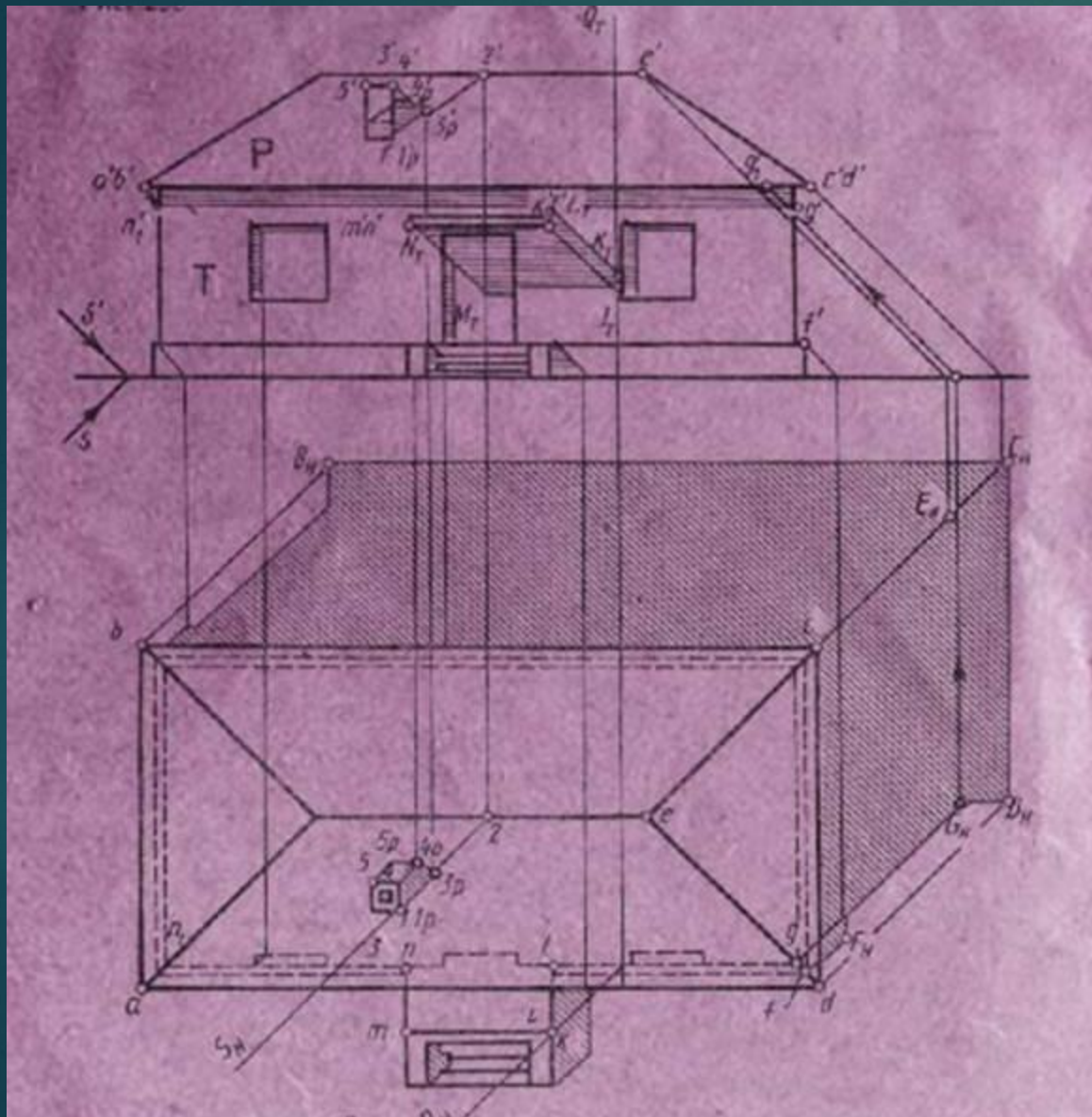


Рисунок 14

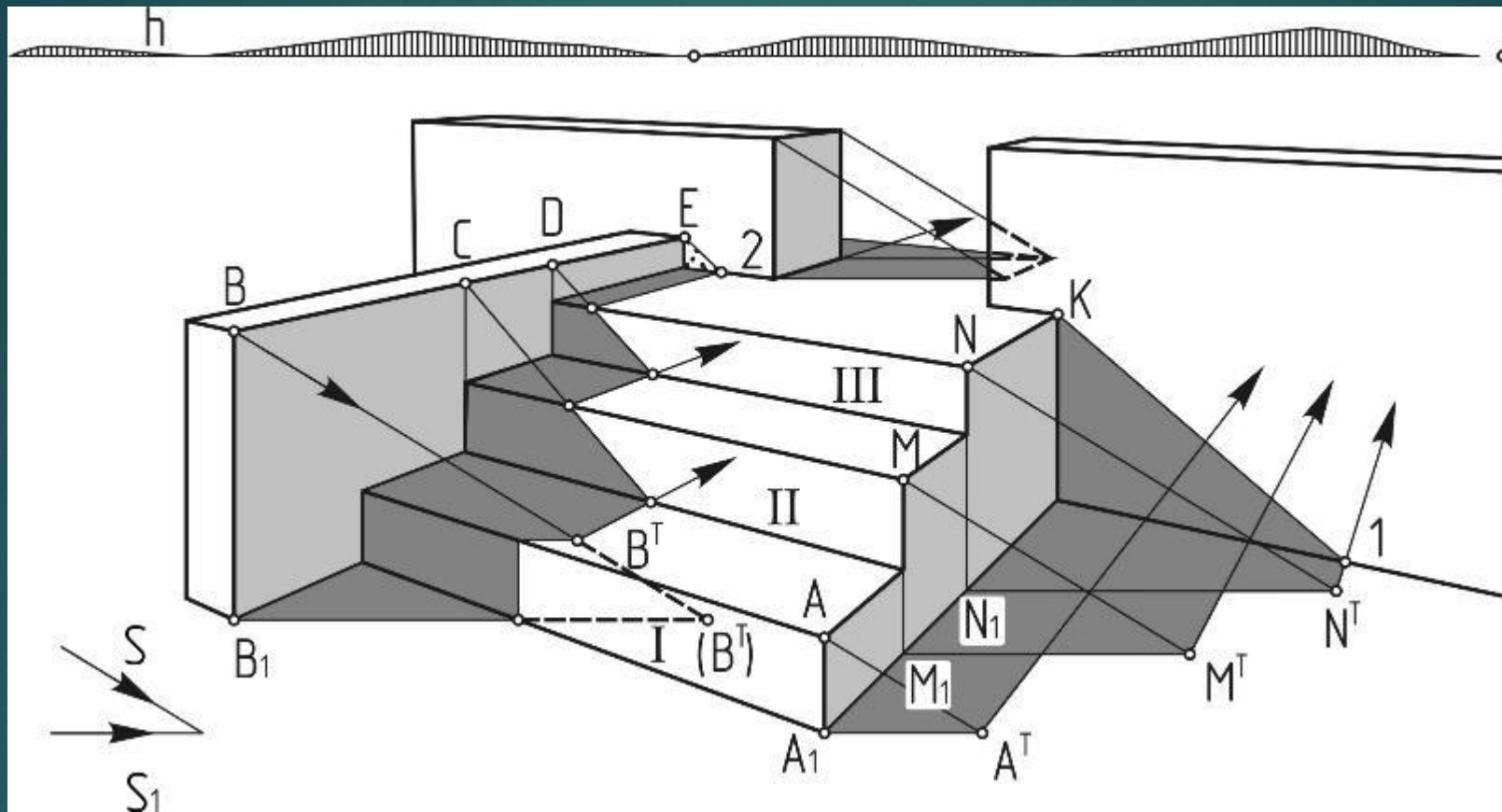


Рисунок 14