

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ОБРАЗОВАНИЮ  
Государственное образовательное учреждение высшего профессионального  
образования  
«ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

---

**О.К. Кононова**

**Сборник задач и индивидуальных заданий  
по курсу  
«Теория теней и перспектив»**



Издательство ТПУ  
Томск 2015

УДК 744

Кононова О.К. Сборник задач и индивидуальных заданий по курсу «Теория теней и перспектив»: – Томск: Изд-во ТПУ. 2015. – 44с.

В сборнике рассматриваются основные моменты построения наглядных изображений перспективы, предлагаются к решению задачи на построение перспективных изображений и теней в перспективных проекциях.

Пособие подготовлено на кафедре начертательной геометрии и графики ТПУ.

## Основные закономерности перспективы

**Перспектива** – раздел начертательной геометрии, изучающий изображения предметов на различных поверхностях способом центрального проецирования. Перспективой называют и само изображение предмета, полученное методом центрального проецирования. При проецировании на плоскость получается линейная перспектива (рис.1).

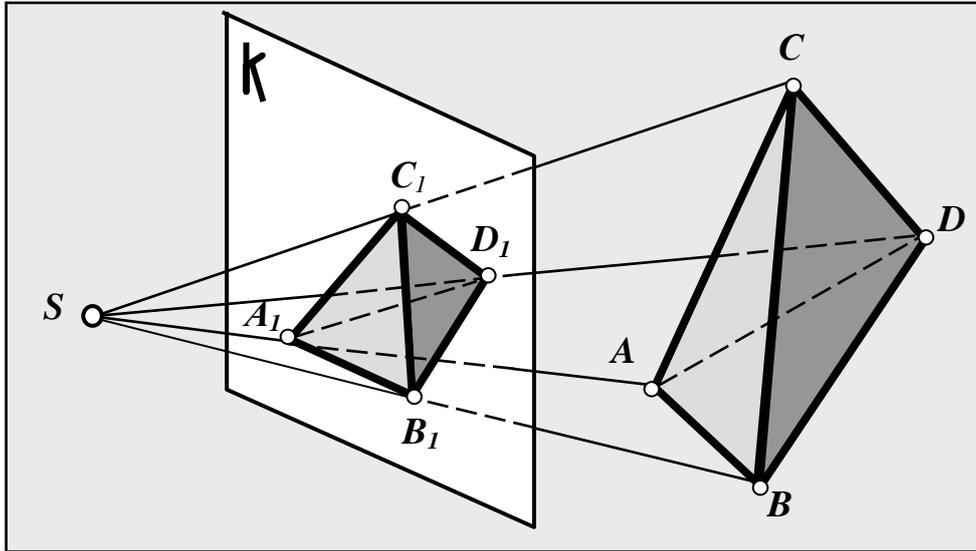


Рис. 1

**Виды перспектив:** \_\_\_\_\_

Основной отличительный признак перспективы, как одного из способов построения наглядных изображений:

### Схема аппарата перспективного проецирования (Рис. 2)

Предметная плоскость  $\Pi$  (горизонтальная) – \_\_\_\_\_

Картинная плоскость (картина)  $K$  – \_\_\_\_\_

Основание картины  $OO_1$  – \_\_\_\_\_

Точка зрения (центр проекций)  $S$  – \_\_\_\_\_

Точка стояния  $s$  – \_\_\_\_\_

Высота точки зрения  $Ss$  – \_\_\_\_\_

Главный луч зрения (главный перпендикуляр)  $SP$  – \_\_\_\_\_

Плоскость горизонта – \_\_\_\_\_

Линия горизонта  $hh_1$  – \_\_\_\_\_

Дистанционные точки (точки отдаления)  $D$  и  $D_1$  \_\_\_\_\_

Нейтральная плоскость (плоскость исчезновения)  $N$  – \_\_\_\_\_

Предметное пространство – \_\_\_\_\_

Промежуточное пространство – \_\_\_\_\_

Мнимое пространство – \_\_\_\_\_

Плоскость главного луча (главного вертикала) – \_\_\_\_\_

Главная линия картины  $Pp$  – \_\_\_\_\_

Изображаемый объект – \_\_\_\_\_

Угол зрения – \_\_\_\_\_

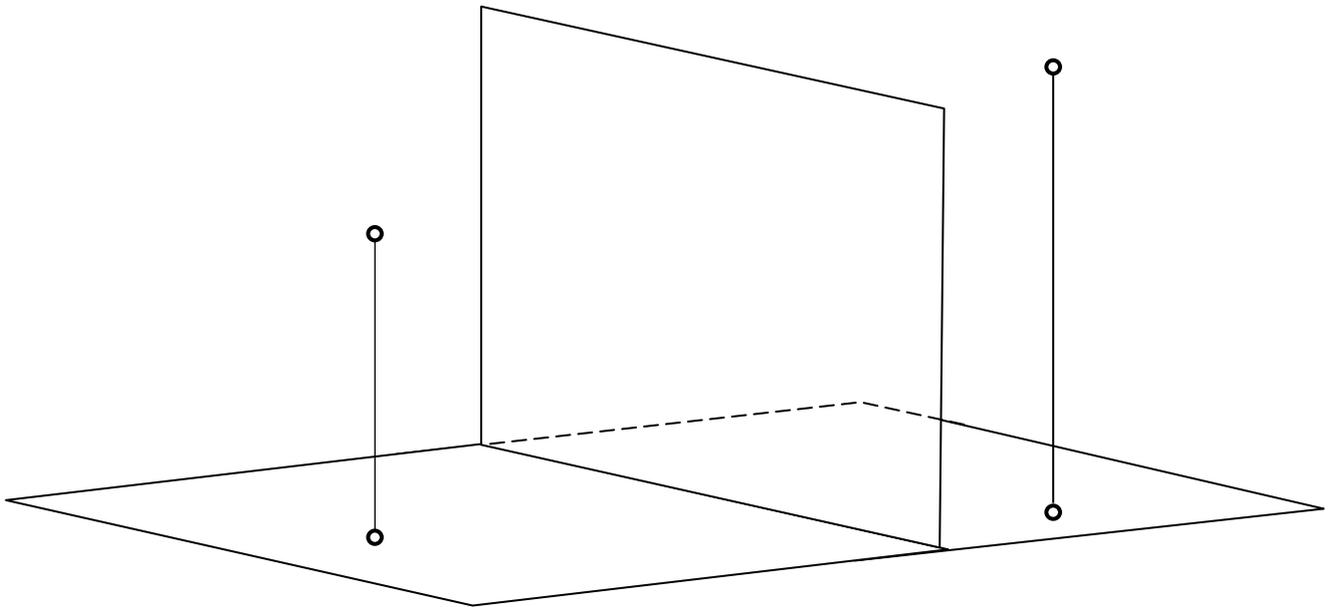


Рис. 2

При рассмотрении центрального проецирования было установлено, что одна центральная проекция точки (предмета) не определяет ее положения в пространстве. Действительно, точке  $A_1$  на плоскости  $K$  (см. рис. 1) соответствует *любая* точка проецирующего луча  $SA$ .

Для того чтобы обеспечить взаимную однозначность между точками изображаемого предмета и точками на картинной плоскости (сделать изображение обратимым), поступают следующим образом. Заданную точку  $A$  (см. рис. 2) ортогонально проецируют на горизонтальную плоскость  $\Pi$  перпендикулярную плоскости  $K$ , а затем на плоскости картины определяют перспективные (центральные) проекции как точки  $A$ , так и ее горизонтальной проекции  $a_1$ . На рис. 2 луч, направленный в точку  $A$ , пересекает картину в точке  $A_1$ , которая является перспективой точки  $A$ . Второй луч, идущий в точку  $a$ , пересекая картину в точке  $a_1$ , определяет перспективу горизонтальной проекции точки  $A$ . Условимся точку  $a_1$  называть *вторичной* проекцией точки  $A$  (*первичной* считается точка  $a$ ). На плоскости  $K$  перспектива точки и ее вторичная проекция принадлежат одной вертикальной прямой. Объясняется это тем, что прямая  $A_1a_1$  представляет собой линию пересечения двух вертикальных плоскостей: картины  $K$  и *лучевой плоскости*  $L(SAa)$ .

Лучевая плоскость расположена в пространстве вертикально, потому что проходит через перпендикуляр  $A_1a_1$  к плоскости  $\Pi$ .

Перспектива точки и ее вторичная проекция однозначно определяют положение точки в пространстве.

### Перспектива прямых линий (общие сведения)

Перспективу прямой линии можно построить, если представить плоскость, составленную из лучей, идущих из точки зрения  $S$  к каждой точке заданной прямой. Эти лучи образуют так называемую *лучевую плоскость*.

Лучевая плоскость пересекается с картиной по прямой линии, следовательно, перспектива прямой на картине есть прямая. Практически для построения прямой достаточно построить перспективу двух ее точек.

**Задача 1.** Построить перспективу прямой  $AB$  ( $ab$  – проекция на предметную плоскость).

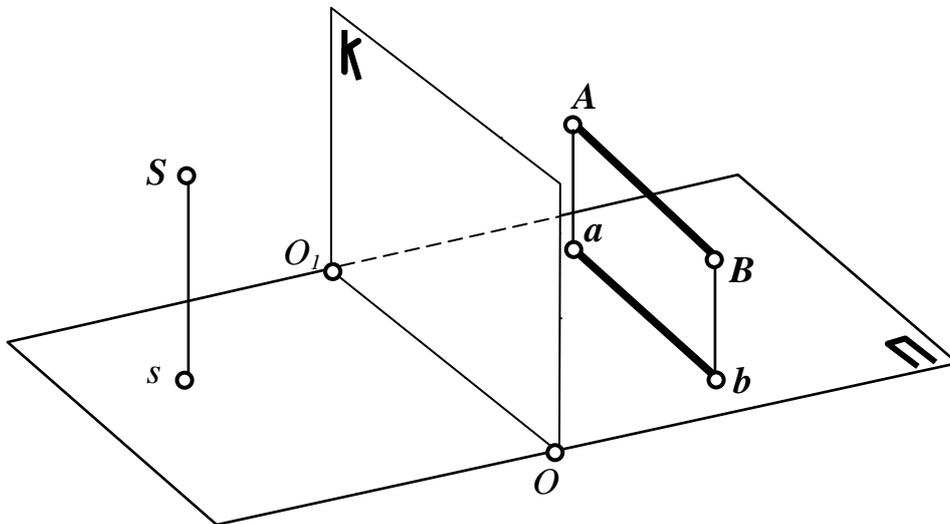


Рис. 3

Перспективу точек  $A$  и  $B$  (см. рис. 3), определим с помощью лучевых плоскостей ( $SAB$  и  $Sab$ ).

Прямоугольные (*ортогональные*) проекции точек на предметную плоскость  $\Pi$  являются первичными проекциями (или *основаниями* точек).

**Задача 2.** Построить перспективу отрезка  $AB$  (см. рис. 4), расположенного перпендикулярно к предметной плоскости.

Перспективное изображение отрезка  $AB$  получим на картине с помощью лучевой плоскости  $SABs$ , которая при пересечении с картиной образует прямую  $O_2T$ . На прямой  $O_2T$  найдем точки встречи лучей  $SA$  и  $SB$  с картиной.

Перспектива отрезка получится уменьшенной и будет направлена перпендикулярно к основанию картины  $OO_1$ .

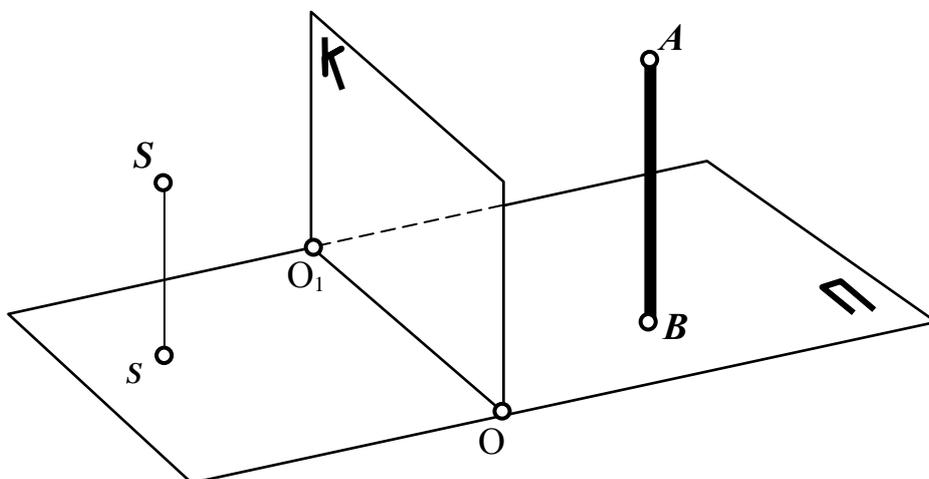


Рис. 4

Если в предметном пространстве задан отрезок  $AB$  общего положения (рис. 5), то перспективное изображение его не будет параллельным ни предметной плоскости, ни основанию картины.

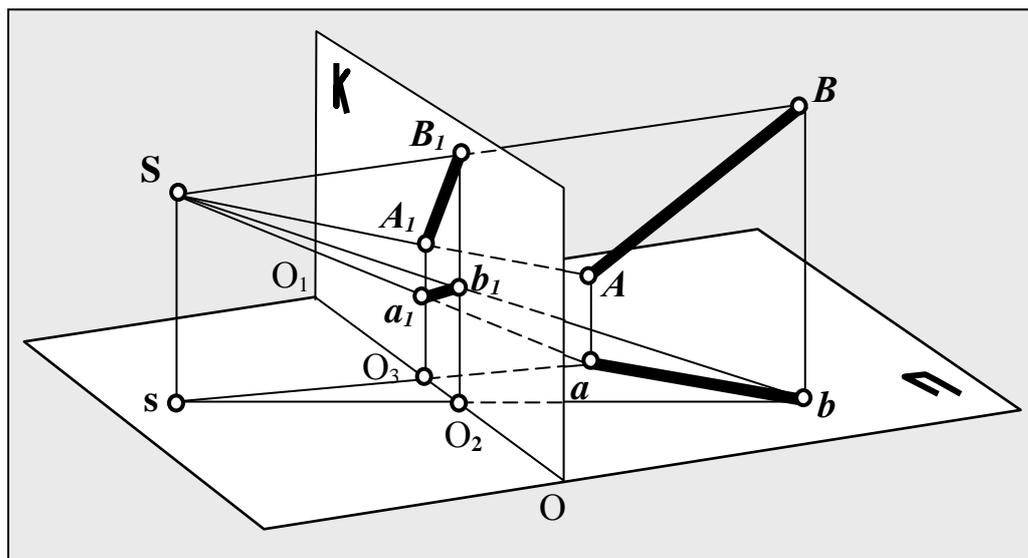


Рис. 5

Выводы:

- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_

### Взаимное положение прямых

*Точка пересечения центральных проекций параллельных прямых называется точкой схода, так как перспективы параллельных прямых пересекаются.*

*Если же горизонтальные прямые перпендикулярны к картине, то точкой схода их служит главная точка картины  $P$ .*

*В том случае, когда параллельные прямые горизонтальны, их точка схода должна быть на линии горизонта.*

*При построении перспективных изображений предметов часто приходится строить перспективы параллельных прямых, лежащих в предметной плоскости  $\Pi$ , точка схода которых располагается на линии горизонта (рис.5,6).*

*Центральные проекции параллельных прямых могут быть и параллельными, если их точка схода бесконечно удалена. Единственное условие, которому должны удовлетворять такие прямые, состоит в том, что они должны быть параллельны плоскости картины.*

**Задача 3.** Построить перспективы параллельных прямых  $A$  и  $B$  (произвольного положения)

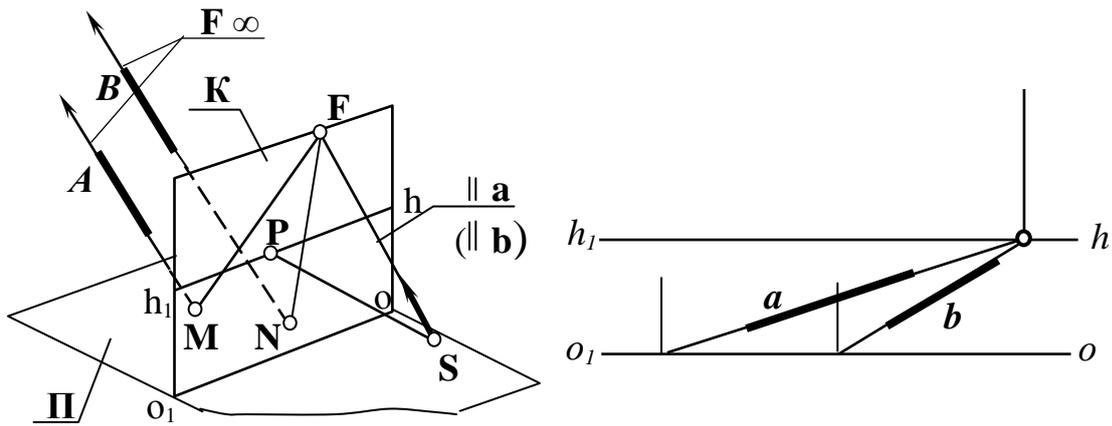


Рис. 5

**Задача 4.** Построить перспективы параллельных прямых  $A$  и  $B$ , лежащих в предметной плоскости (рис. 6).

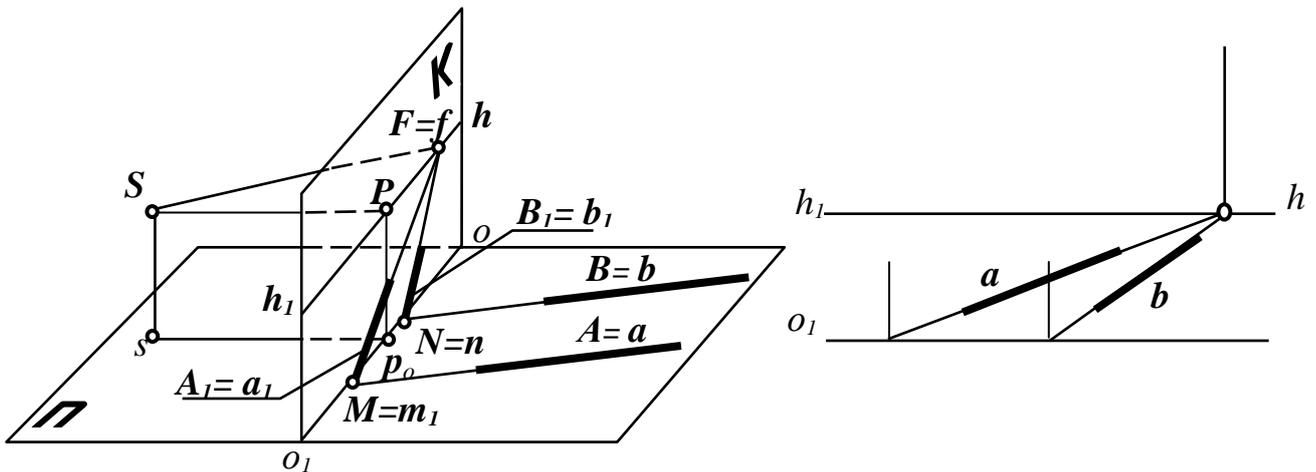


Рис. 6

Если две прямые линии имеют общую точку, то точки пересечения их перспектив и вторичных проекций на картине должны лежать на одном перпендикуляре к линии горизонта (рис. 7).

На рис. 8 показаны две скрещивающиеся прямые, у которых точки пересечения перспектив соответствуют две разные точки  $E$  и  $C$ , первая из которых принадлежит прямой  $a$ , вторая – прямой  $b$ .

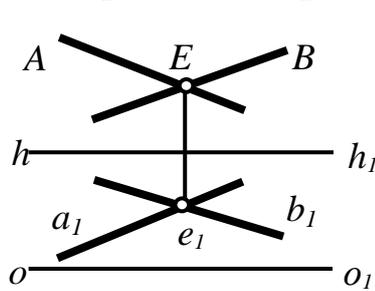


Рис. 7

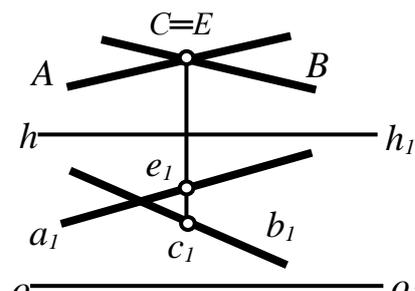


Рис. 8

## Перспективные масштабы

В перспективе передаются не действительные величины предметов, а только пропорциональные соотношения размеров. Построение перспективных масштабов рассматриваются в трех измерениях, т.к. пространство трехмерно.

1. Прямые, перпендикулярные картинной плоскости, измеряются по масштабу глубины.
2. Прямые, параллельные основанию картины, — по масштабу ширины.
3. Прямые, перпендикулярные предметной плоскости, — по масштабу высоты.

### Масштаб глубины

**Задача 5.** По заданной на картине перспективе  $O_2P$  построить на прямой  $O_2P$  отрезок, равный  $L$ .

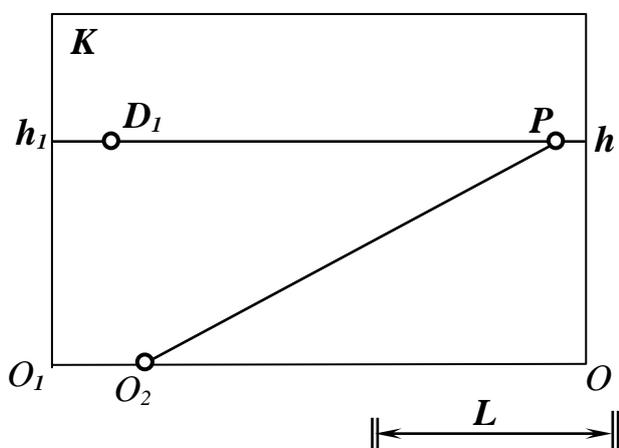


Рис. 9

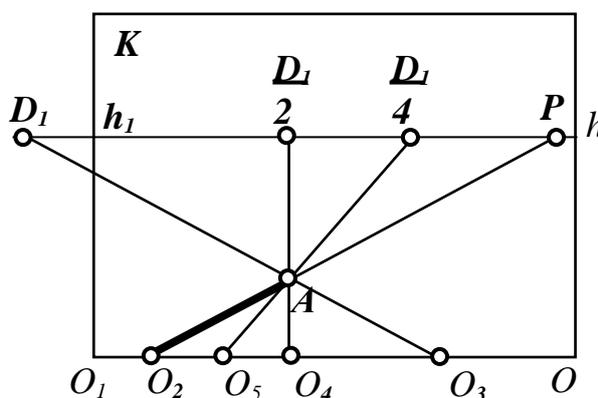


Рис. 10

### Масштаб ширины

Все прямые, перпендикулярные картинной плоскости, и, следовательно, параллельные между собой, сходятся в главной точке картины. На основании этого можно утверждать, что все отрезки параллельные картине и ограниченные перспективами этих прямых перспективно равны между собой.

**Задача 6.** По заданной на картине (рис.11) перспективе  $O_2P$  построить отрезок параллельный  $L$ .

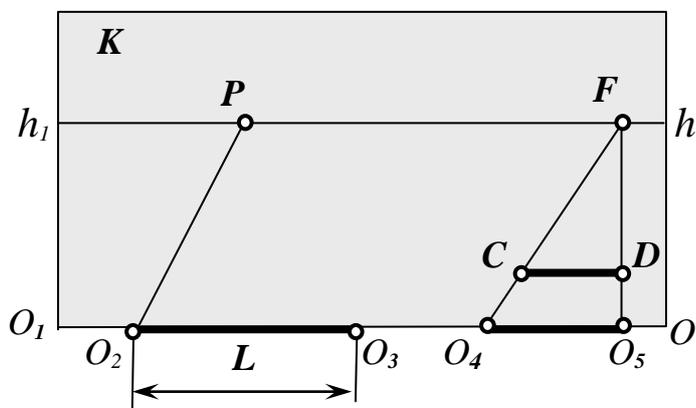


Рис.11

Перспективный масштаб сохраняется и для параллельных прямых, проведенных в произвольную точку схода  $F$ . В таком случае фигура  $O_4CDO_5$  является перспективой параллелограмма.

### Масштаб высоты

Возьмем на основании картины произвольную точку  $O_2$  (рис. 12) и восстановим из нее перпендикуляр  $O_2A$ . Через точки  $O_2$  и  $A$  проведем две перспективно параллельные прямые в произвольную точку схода  $F$ . Очевидно, что любой отрезок, проведенный параллельно отрезку  $O_2A$  между параллельными прямыми, будет перспективно равен отрезку  $O_2A$ .

**Задача 7.** По заданной на картине (рис. 13) перспективе отрезка  $AB$  и точкам схода  $D$  и  $P$  определить его истинный размер и расстояние от этого отрезка до картины.

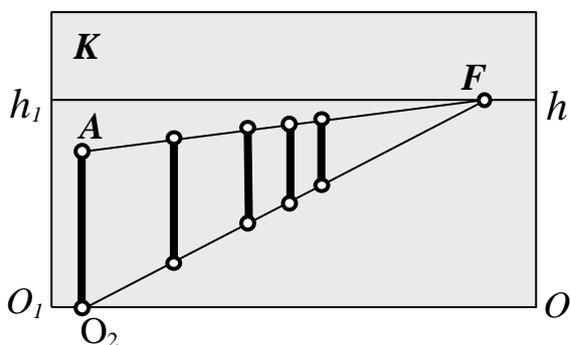


Рис. 12

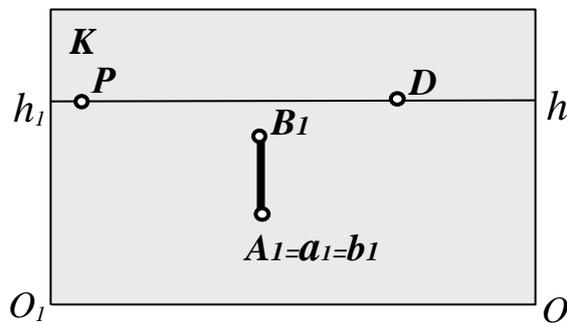


Рис. 13

**Задача 8.** По заданным точкам  $P$  и  $A$  (рис. 14) построить перспективу отрезка  $AB \perp \Pi$ , равного 3 м и отстоящего от картины на 2 м.

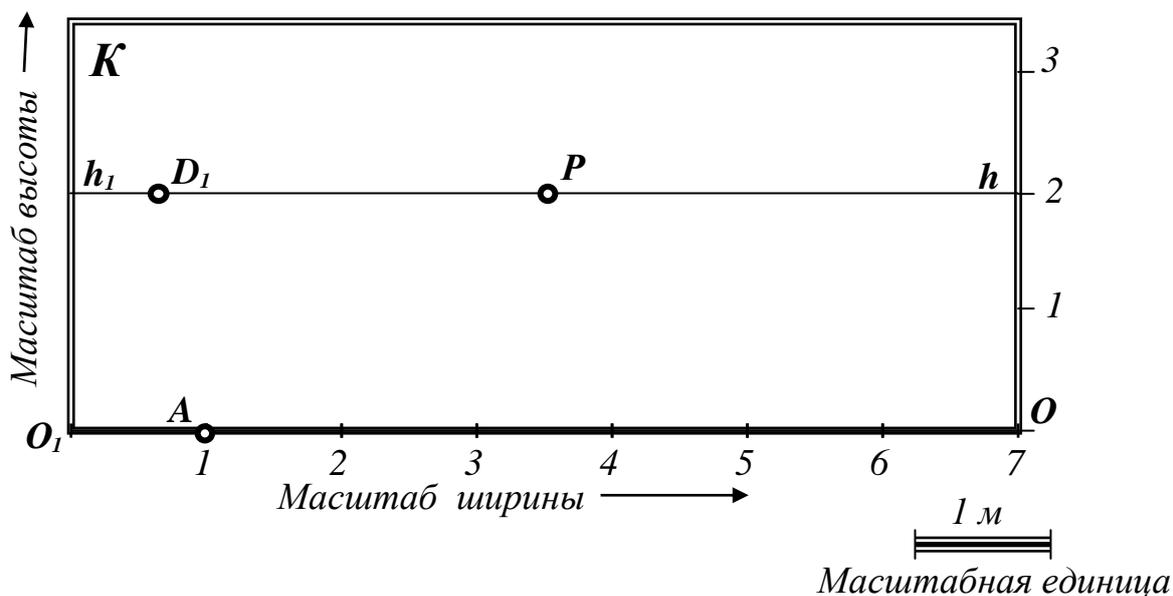


Рис. 14

**Задача 9.** По заданной перспективе отрезка  $A_1B_1 \perp \Pi$ , главной точке картины  $P$  и дистанционной точке  $D_1$  (рис. 15) определить его размер и положение относительно картинной плоскости.

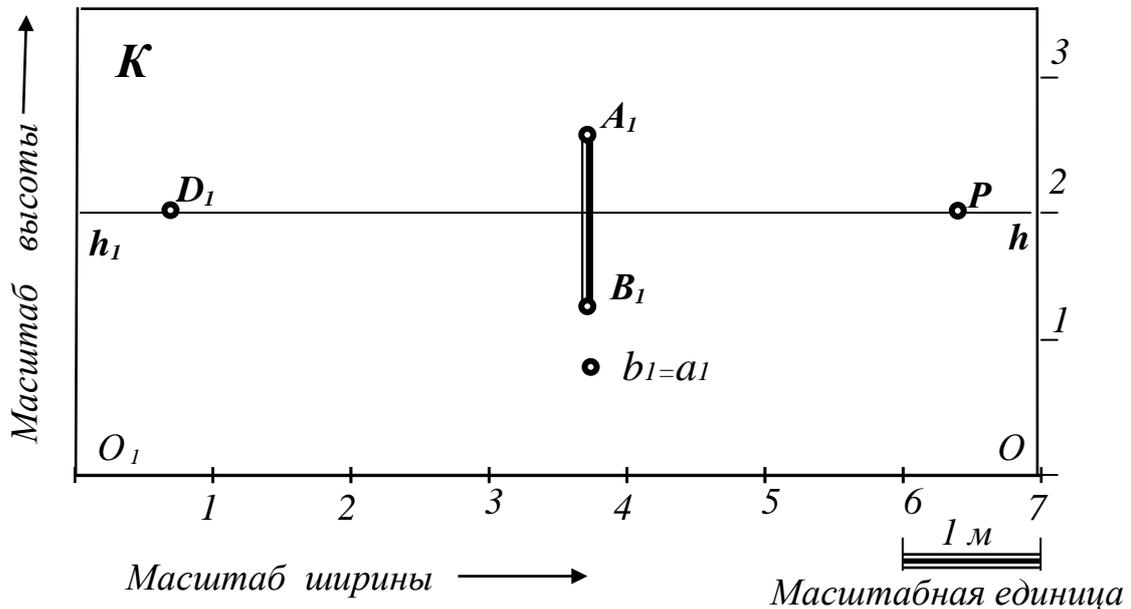


Рис. 15

**Задача 10.** По заданным точкам  $P$  и  $D_1$  (рис. 16) построить перспективу отрезка прямой  $AB \parallel K$ , высота которого = 2 м, а точка  $A$  лежит в предметной плоскости. Отрезок  $AB$  отстоит от картинной плоскости  $K$  на 1 м.

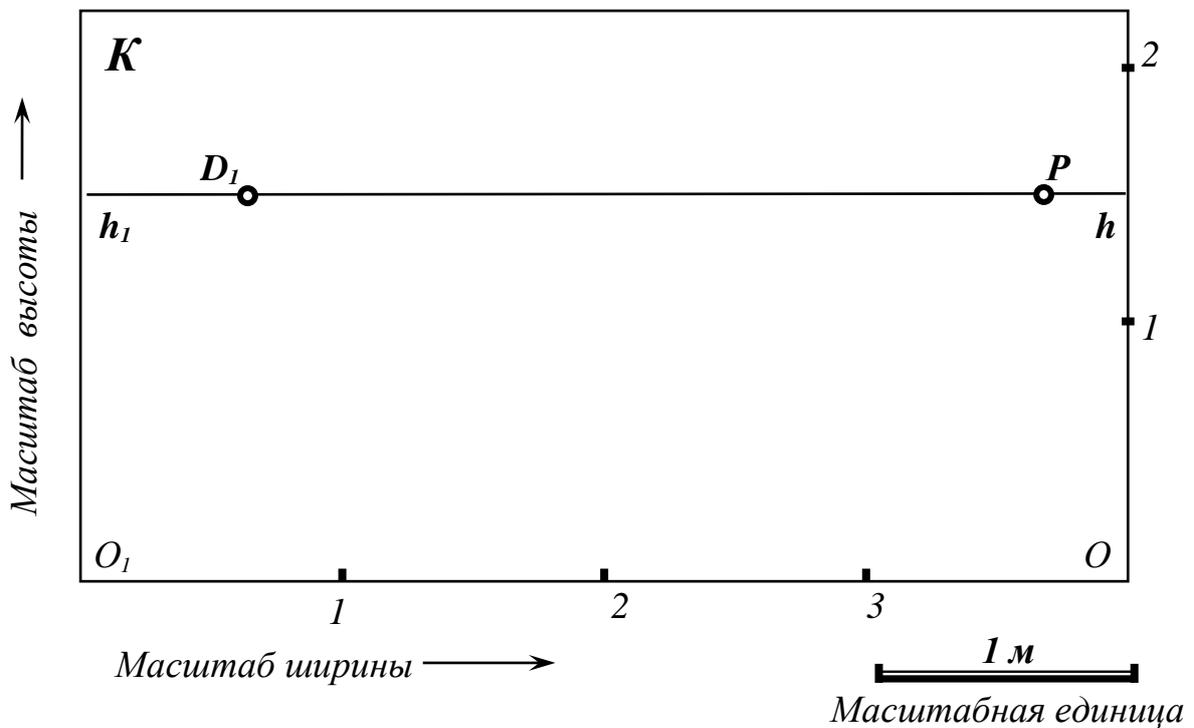


Рис. 16

**Задача 11.** По заданным точкам  $P$  и  $D_1$  (рис. 17) построить перспективу квадрата, лежащего в предметной плоскости.  $AB$  – одна из сторон квадрата принадлежит основанию картины и  $= 40$  мм. Построить перспективу вписанной в квадрат окружности.

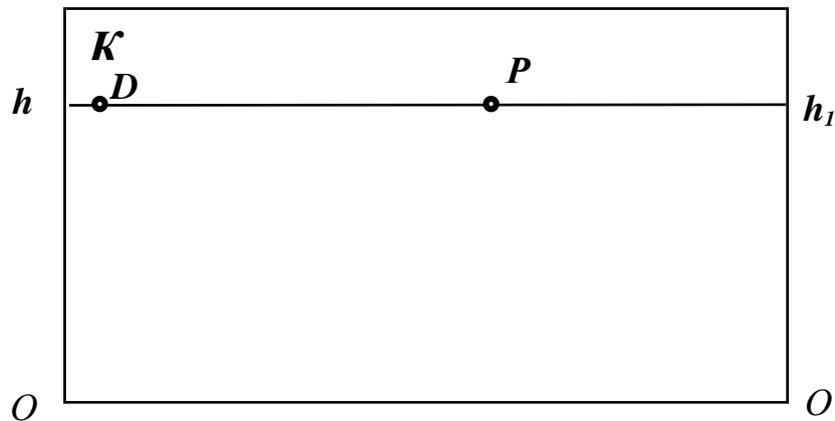


Рис. 17

**Задача 12.** По заданным точкам  $P$ ,  $D$  и перспективе стороны квадрата  $AB$  (рис. 18) построить перспективу квадрата, перпендикулярного картинной плоскости. Построить перспективу вписанной в квадрат окружности.

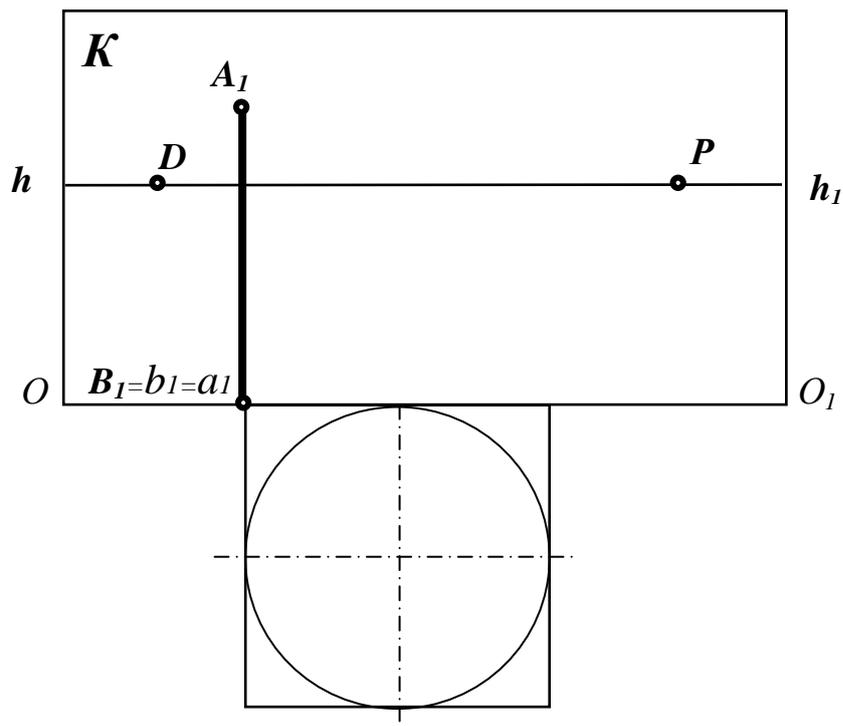


Рис. 18

**Задача 13.** Построить перспективу сечения металлической ограды (рис. 19), считая, что одна из вертикальных стоек  $AB$  расположена в картинной плоскости  $K$ . На картине заданы точки  $P$  и  $D$ .

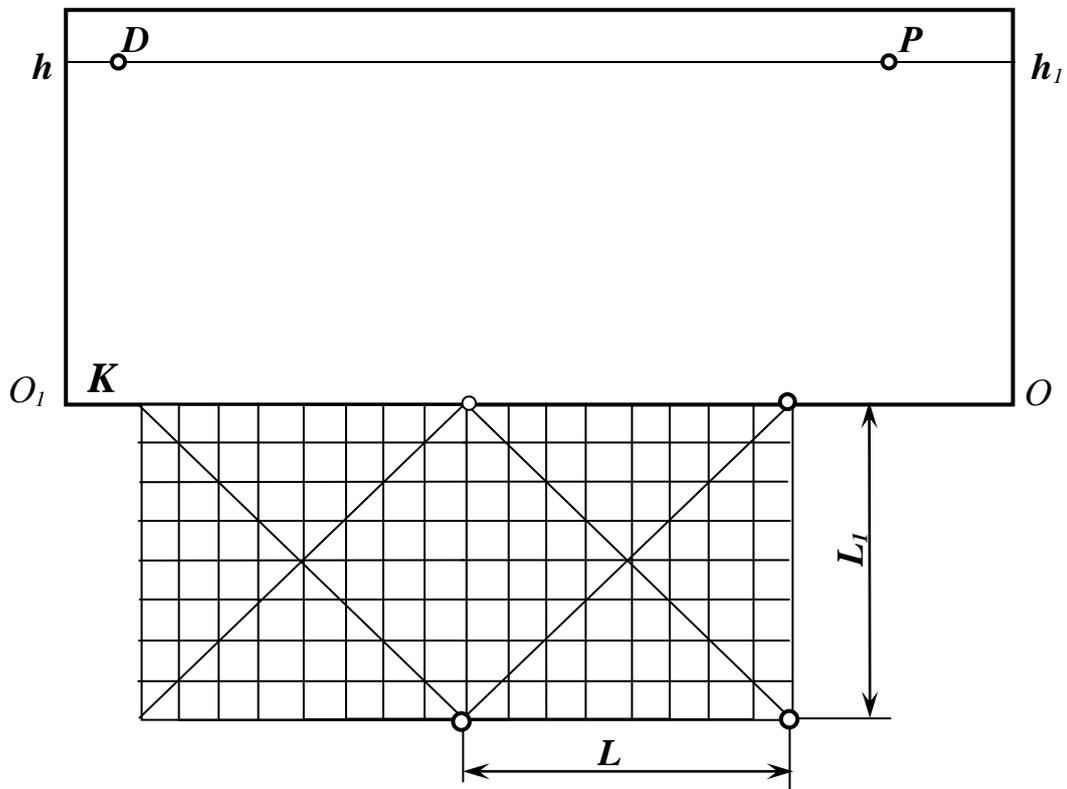


Рис. 19

**Задача 14.** Построить перспективу узора (рис. 20), лежащего в предметной плоскости.

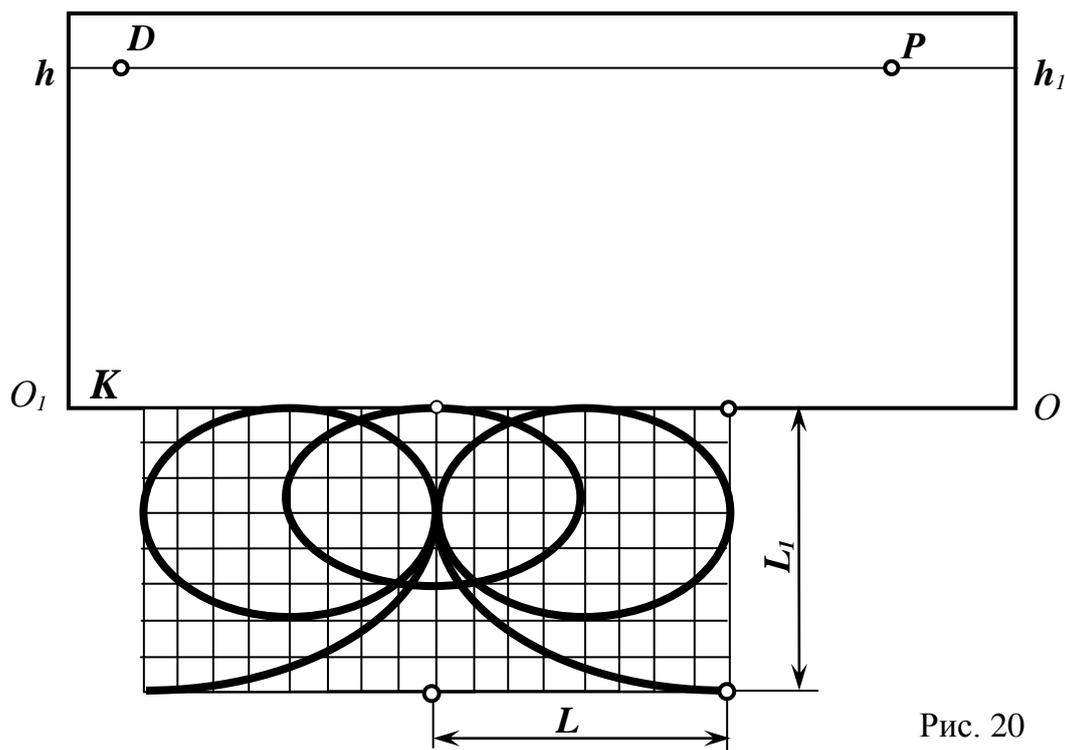


Рис. 20

**Задача 15.** Построить перспективу куба по заданной перспективе диагонали  $AD$  в грани, лежащей на предметной плоскости, а одно из ребер  $AB$  принадлежит картинной плоскости (рис. 21).

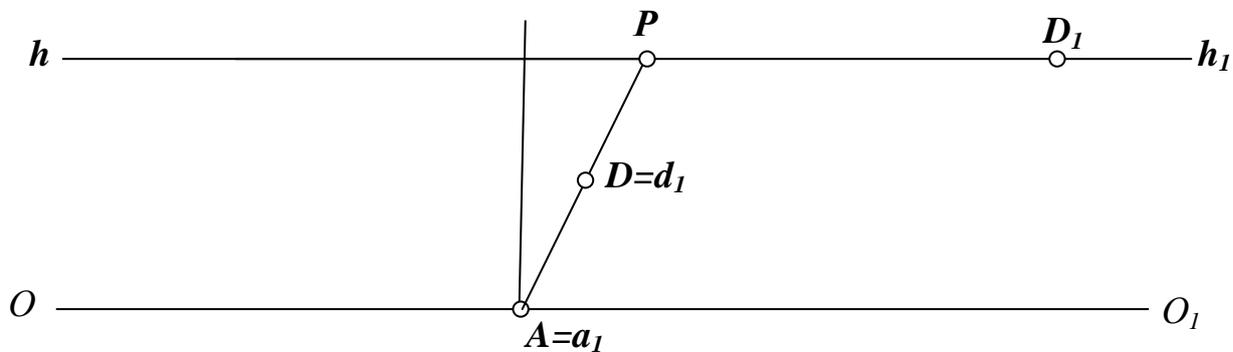


Рис. 21

**Задача 16.** По заданным точкам  $P, F_1, S_k$ , перспективе точки  $A$  основания  $ABCD$  прямой призмы и перспективному направлению одной из сторон основания (рис. 22), построить перспективу призмы с размерами основания  $70 \times 40$  мм и высотой  $50$  мм.

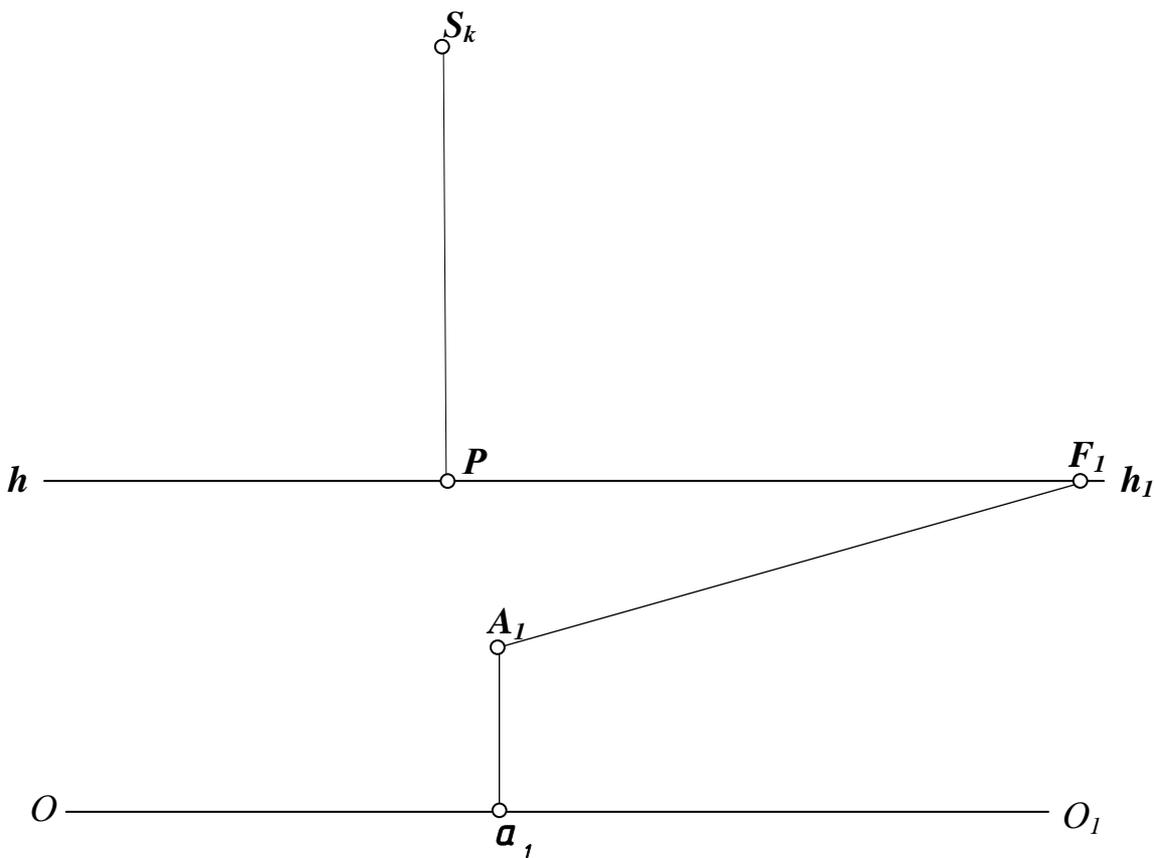


Рис. 22

**Задача 17.** По заданным перспективным направлениям сторон основания пирамиды (рис. 23), в основании которой квадрат, построить перспективу пирамиды с размерами основания 60 x 60 мм и высотой 70 мм.

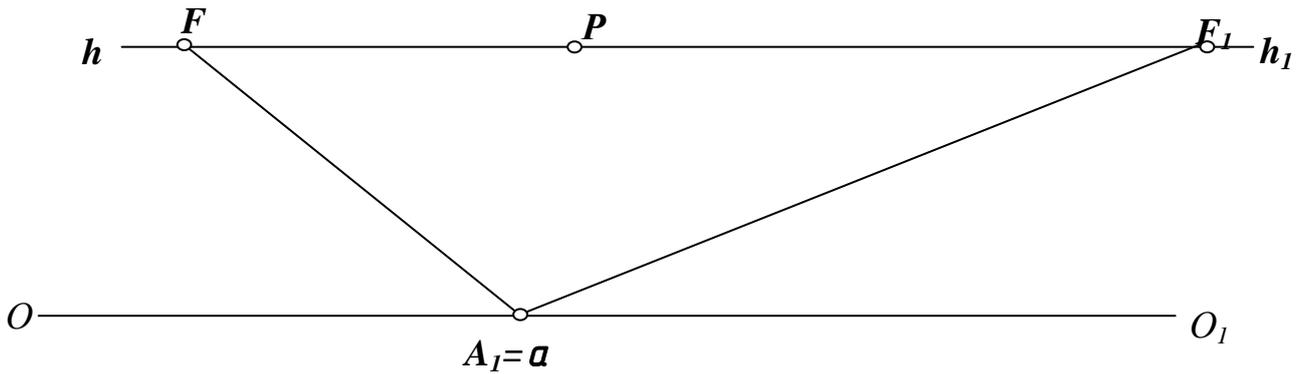


Рис. 23

**Задача 18.** По заданным перспективам центров оснований ( $O_{ц}$ ,  $O_{ц1}$ ), сопряженных диаметров ( $A_1B_1$ ,  $C_1D_1$ ) основания горизонтального цилиндра, точкам  $F$  и  $F_1$  построить перспективу цилиндра (рис. 24).

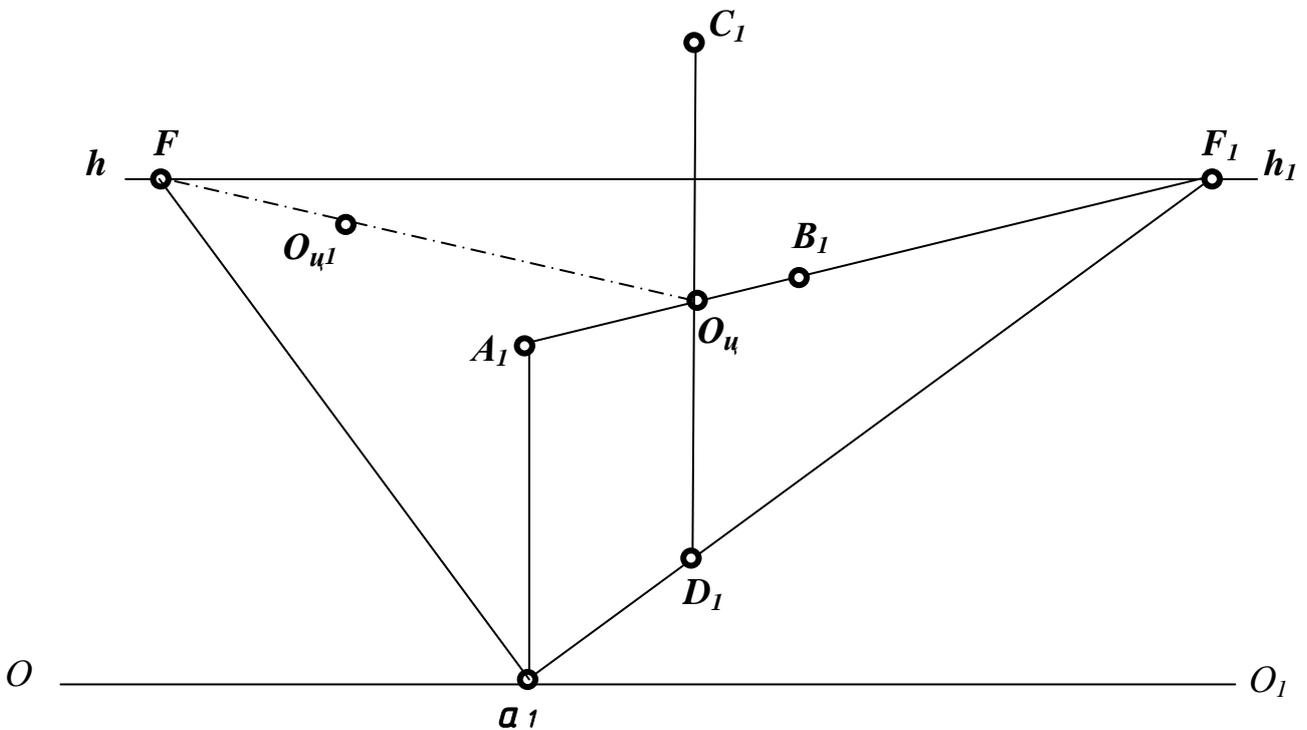
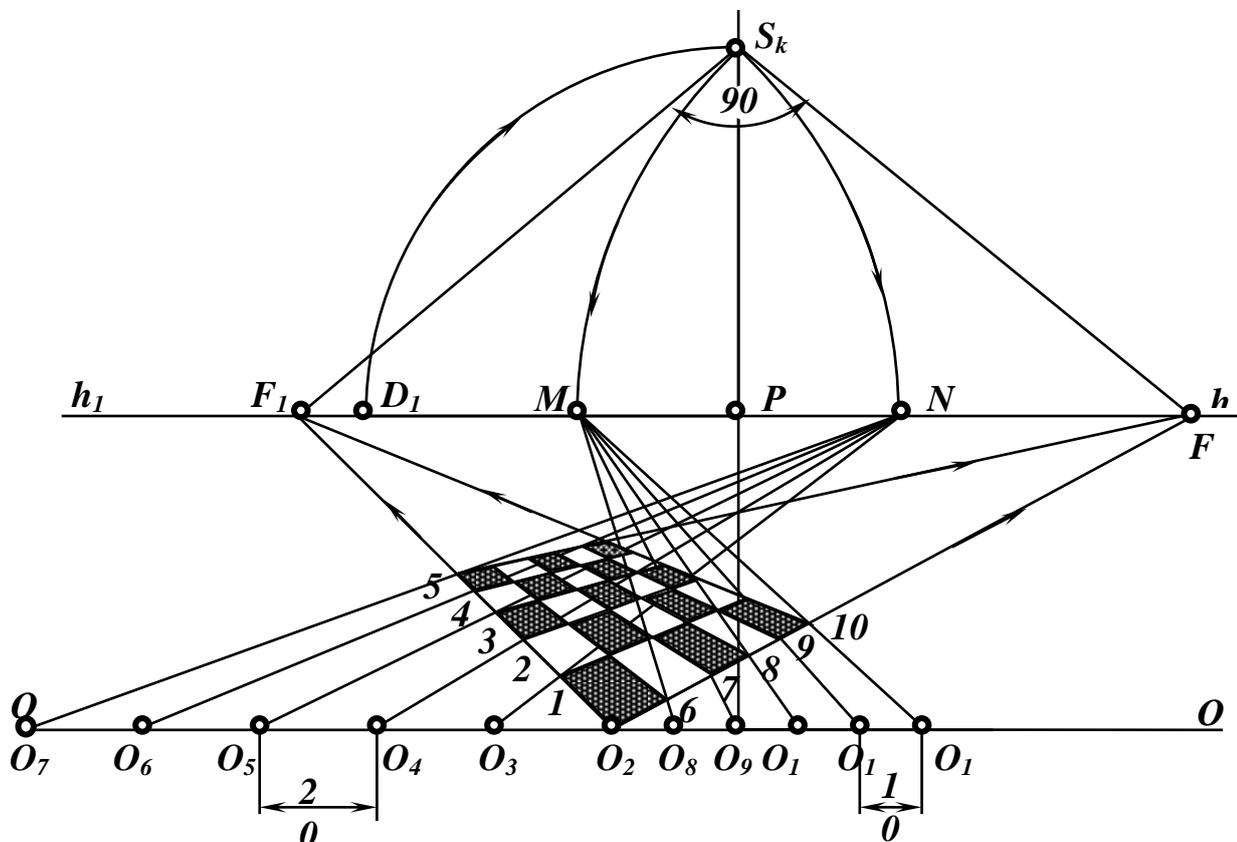


Рис. 24

**Пример** построения перспективы паркета (узора, составленного из последовательно повторяющихся фигур) с прямоугольными плитками размером 20 x 10 см. Плитки паркета расположены под произвольным углом к основанию картины  $OO_1$ . На картине заданы точки  $P$  и  $D_1$ .



**Порядок решения:**

Проведем прямую  $O_2F_1$  произвольного направления. Определим совмещенную точку зрения  $S_k$  и построим при ней угол  $F_1S_kF$ , равный  $90^\circ$ . Точки  $F$  и  $F_1$  будут точками схода сторон прямоугольных плиток. Из точки  $O_2$  проведем прямую в точку  $F$ . Образованный угол  $FO_2F_1$  представляет собой перспективу прямого угла. Чтобы отложить на сторонах угла  $FO_2F_1$  размеры сторон прямоугольников, используем масштабные точки  $M$  и  $N$ . Точку  $M$  определим на пересечении с линией горизонта  $hh_1$  радиуса  $FS_k$ , а точку  $N$  - радиуса  $F_1S_k$ . На основании картины из точки  $O_2$  отложим влево отрезки  $O_2O_3$ ,  $O_3O_4$ ,  $O_4O_5$ ,  $O_5O_6$ ,  $O_6O_7$ , равные 20 см, а вправо -  $O_2O_8$ ,  $O_8O_9$ ,  $O_9O_{10}$ ,  $O_{10}O_{11}$ ,  $O_{11}O_{12}$ , равные 10 см. С помощью масштабных точек  $M$  и  $N$  разделим прямые  $O_2F$  и  $O_2F_1$  на равные отрезки. На прямой  $O_2F$  отсекутся перспективно равные отрезки  $O_2-1$ ,  $1-2$ ,  $2-3$ ,  $3-4$ ,  $4-5$ , размером 20 см., а на  $O_2F_1$  - отрезки  $O_2-6$ ,  $6-7$ ,  $7-8$ ,  $8-9$ ,  $9-10$  величиной 10 см. Из точек деления  $1,2,3,4,5$  проведем перспективно параллельные прямые в точку схода  $F$ . Точки  $6,7,8,9,10$ , расположенные на другой стороне угла, соединим с точкой  $F_1$ . Таким образом, на пересечении двух пучков параллельных прямых, направленных в точки схода  $F$  и  $F_1$ , получим перспективу паркета.

## Выбор точки и угла зрения

Для построения перспективы по заданным прямоугольным проекциям объекта необходимо:

1. выбрать положение точки зрения относительно объекта;
2. установить направление главного луча;
3. определить положение картинной плоскости.

При выборе положения точки зрения необходимо иметь в виду, что:

- угол зрения принято назначать в пределах  $28^\circ - 37^\circ$ , а для построения перспектив интерьеров - до  $53^\circ$ ;
- положение точки зрения должно быть в плане и по высоте таким, каким чаще всего будет рассматриваться объект в реальных условиях в натуре;
- перспектива должна давать наиболее наглядное изображение объекта и выявлять его композицию, форму и основные детали.

Трудоемкий процесс построения перспективы значительно упрощается, если плоскость картины расположить фронтально. На рис 25,б показана схема плана объекта, для построения перспективы которого были взяты две точки зрения  $S_1$  и  $S_2$ , соответствующие углы зрения и направление центрального луча. Рассмотрение результатов выбора точки зрения показывает, что для изображения на картине  $K_1$  (рис. 25, а) точка зрения взята неудачно: левая часть объекта оказалась заслоненной его центральной частью.

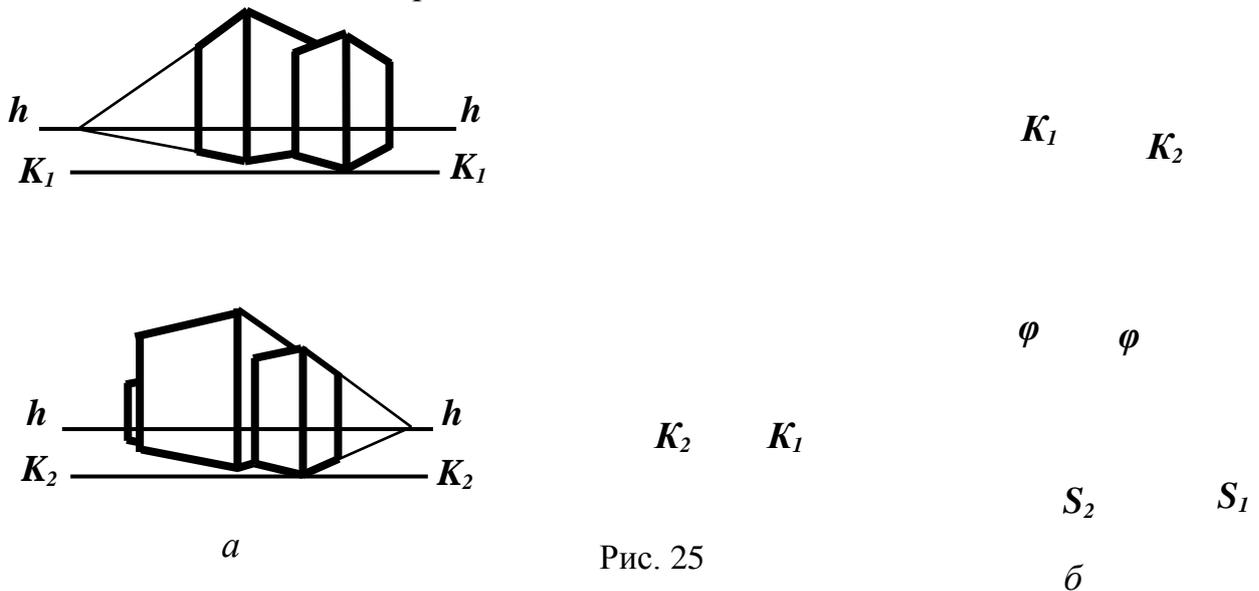


Рис. 25

## Методы построения перспектив

### Метод архитекторов

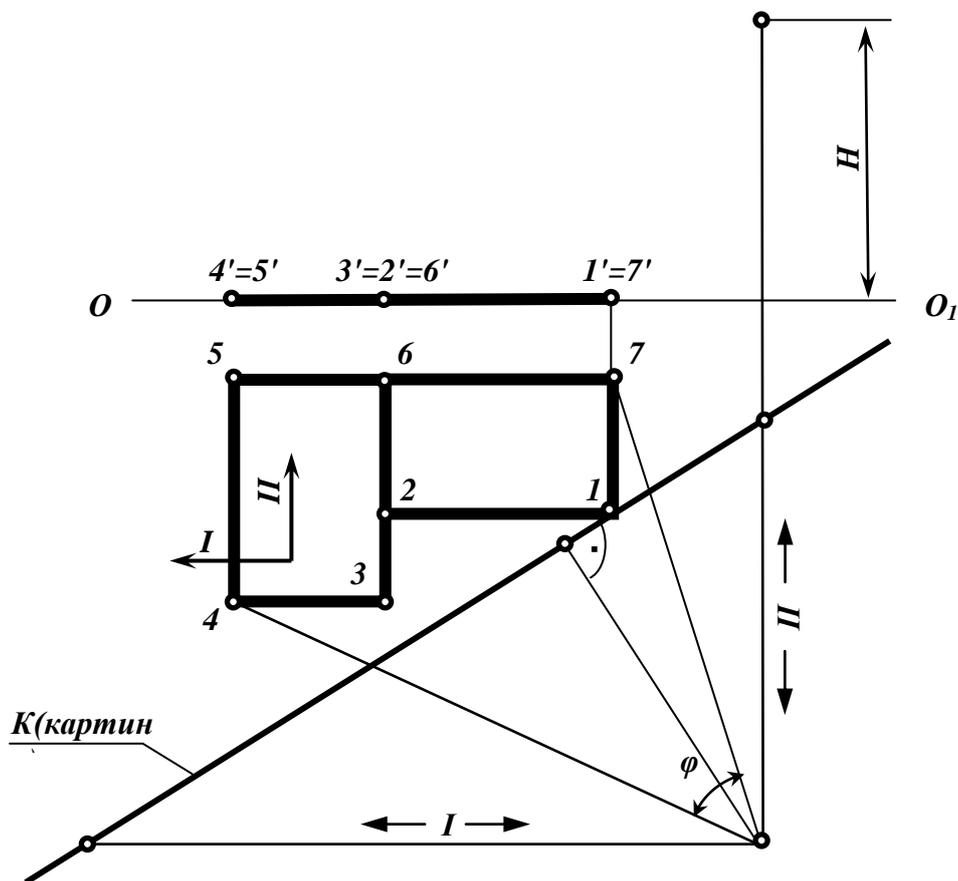
Перспективы пространственных форм по заданным их прямоугольным проекциям можно строить при помощи различных методов. Наиболее распространенным считается *метод архитекторов*:

- построение перспектив при помощи точек схода основных направлений плана предмета. Этот способ имеет несколько разновидностей, характерными

отличиями которых являются способы получения перспектив высотных элементов заданных прямоугольными проекциями фигур.

Так как создание перспективы предмета следует начинать с его вторичной проекции, то сущность рассматриваемого метода может быть показана на примере построения перспективы фигуры, расположенной на горизонтальной плоскости (рис. 26).

**Задача 19.** Построить перспективу заданной фигуры.



$O$  —————  $O_1$

Рис. 26

Применение метода архитекторов связано с некоторыми затруднениями лишь тогда, когда одна или обе точки схода ( $F_1$  и  $F$ ) находятся за пределами чертежа (рис. 27).

Пусть левая точка схода (рис.27, а) недоступна. Тогда каждую точку плана можно засекают линиями основного направления (параллельного  $s f_1$ ) с точкой схода  $F_1$  и линиями любого другого направления. На рис.3.33, а в качестве

таких линий взяты прямые, идущие в точку стояния  $S$ . В плане они совпадают с проекциями лучей, а в перспективе располагаются вертикально.

Для построения вертикальных ребер выносим их высоты в плоскость картины, откладываем эти высоты на перпендикулярах к основанию картины ( $Nn_0$  = натуральной величине всех ребер) и соединяем с точкой  $F_1$ . Из оснований точек восстанавливаем перпендикуляры, на которых и определится перспектива ребер (см. построение ребра  $AB$  на рис.27, б).

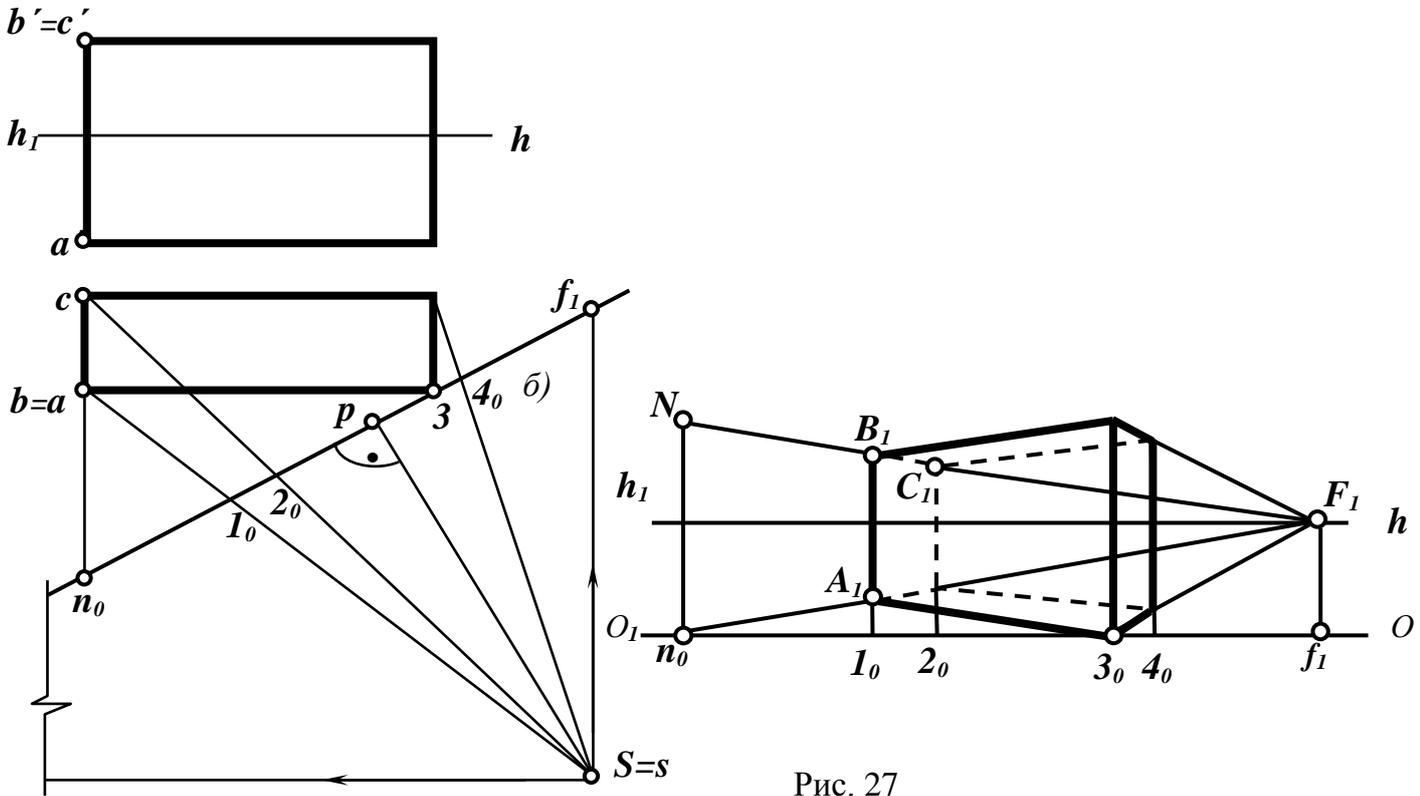


Рис. 27

**Задача 20.** Построить перспективу заданной пирамиды (рис.28).

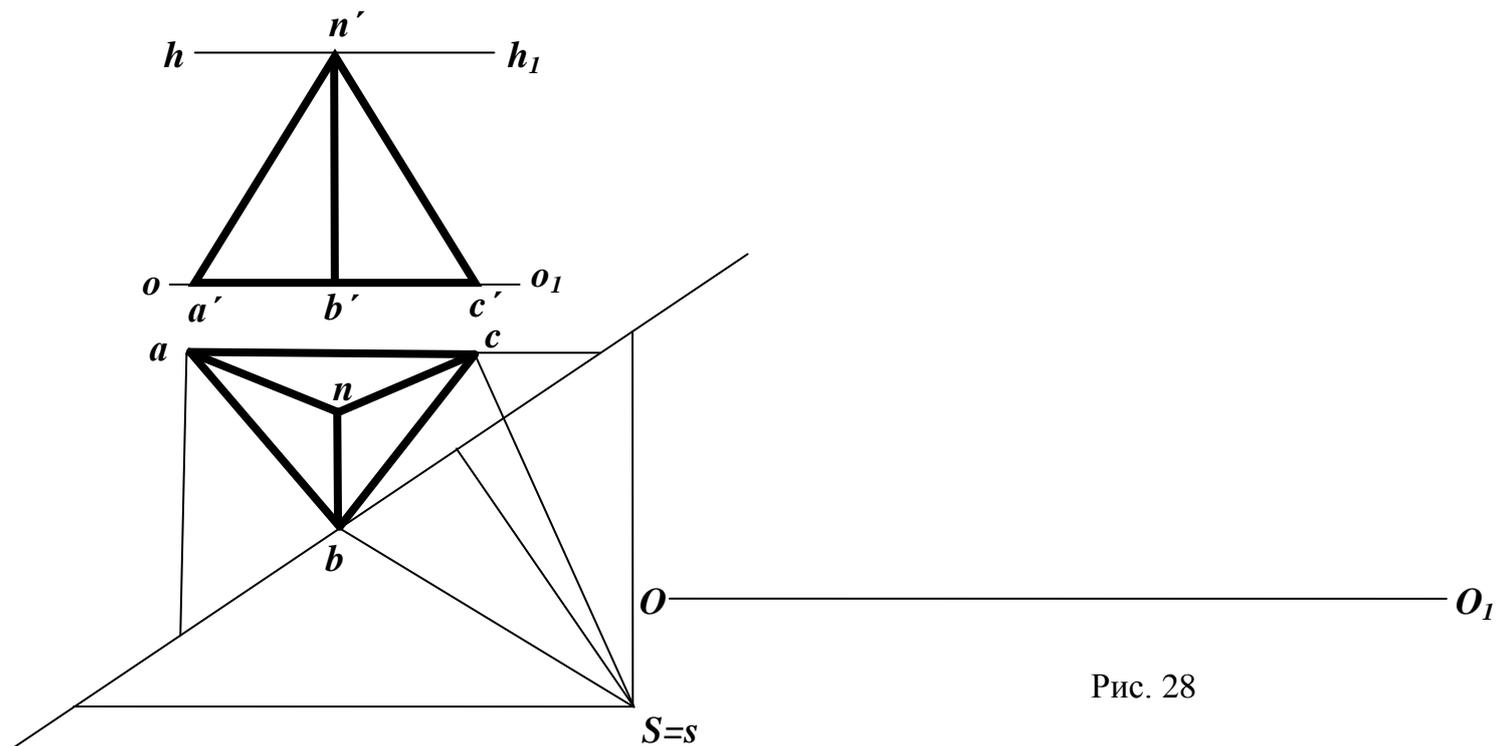


Рис. 28

**Задача 21.** По ортогональным проекциям построить перспективу заданного объекта (рис.29).

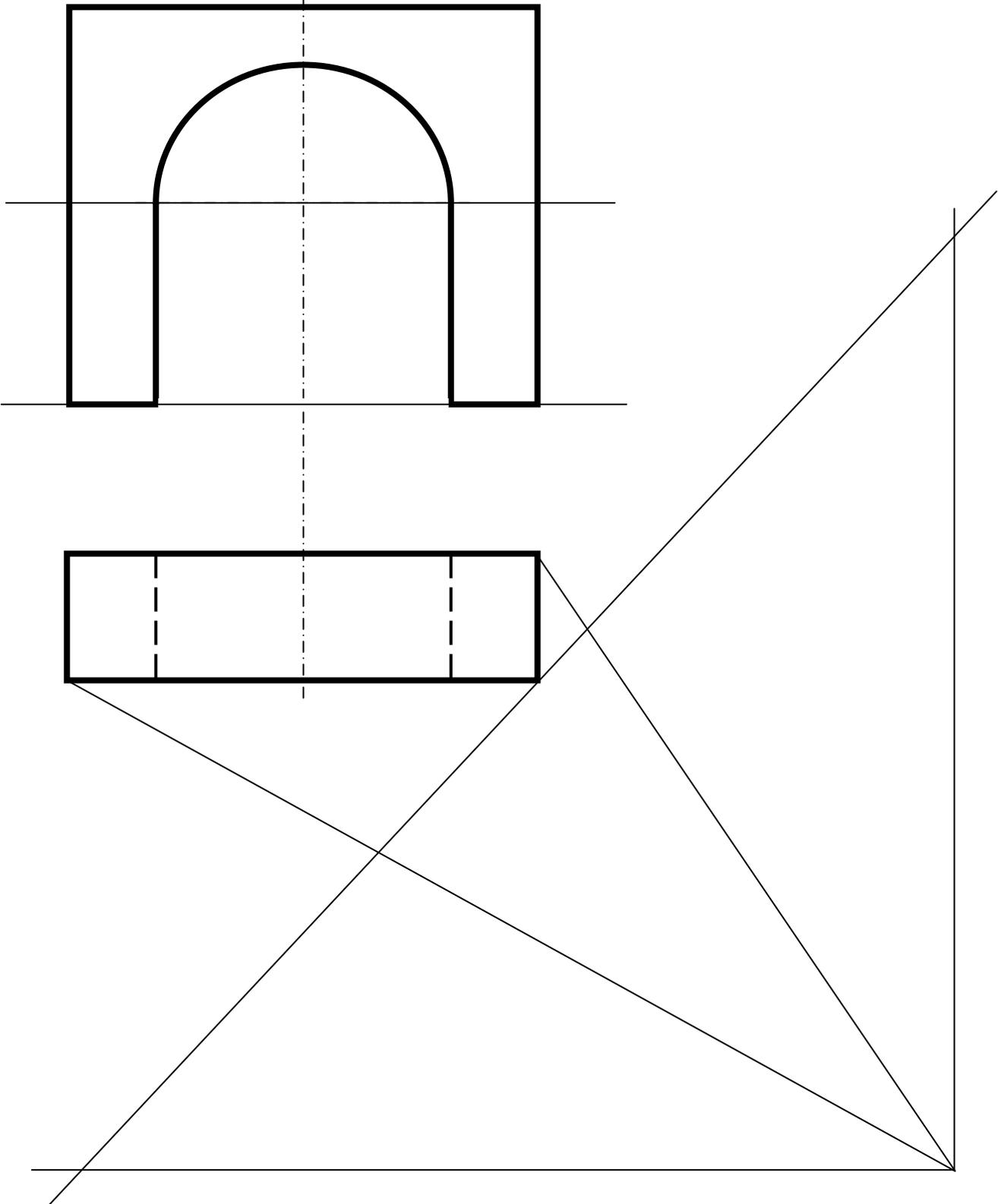


Рис. 29

Построение перспективы объекта выполнить в масштабе 1:1 (рис.29).

$O_1$

$O$

**Задача 22.** По ортогональным проекциям построить перспективу стилизованного здания (рис.30). Линию горизонта задать самостоятельно.

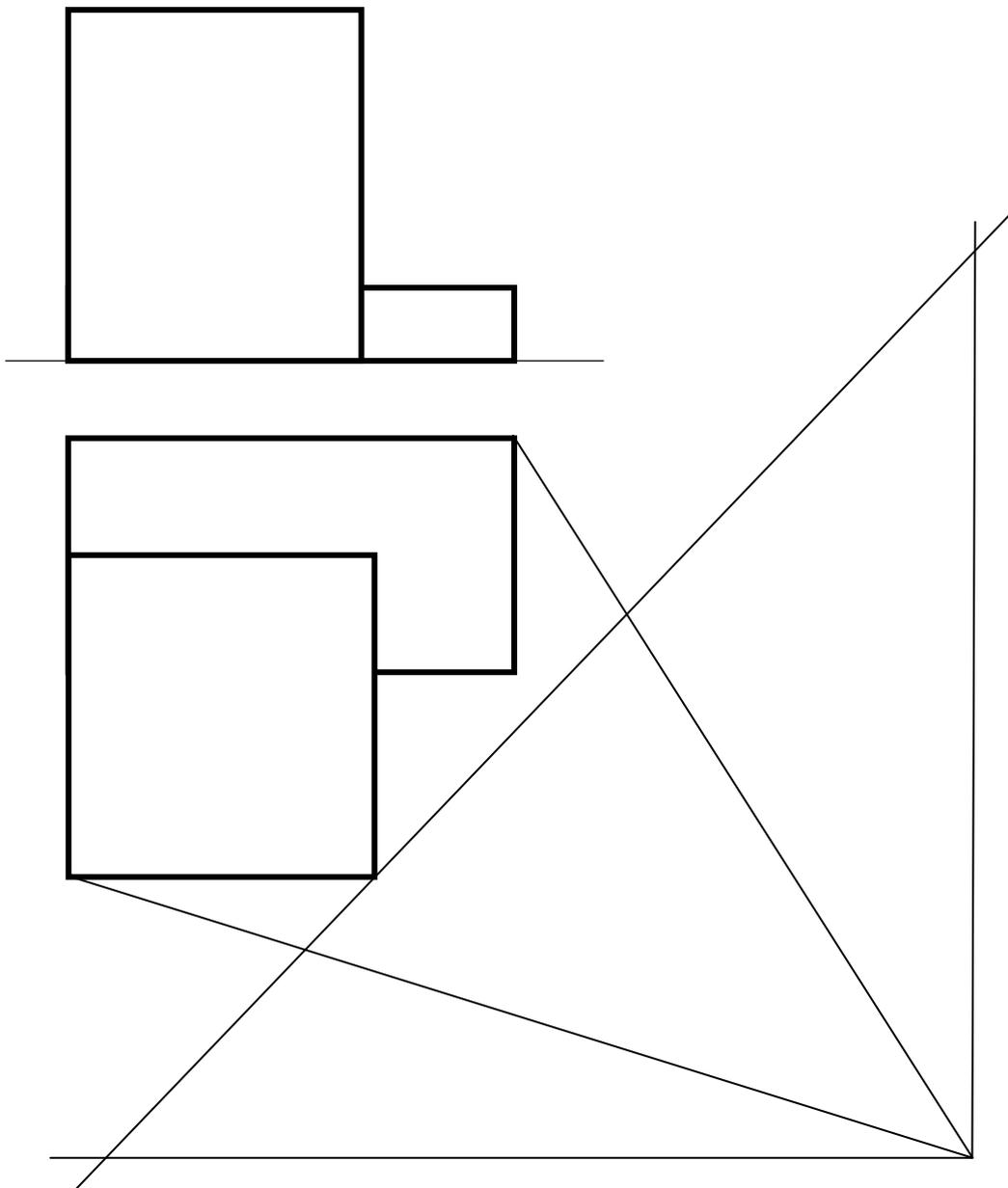
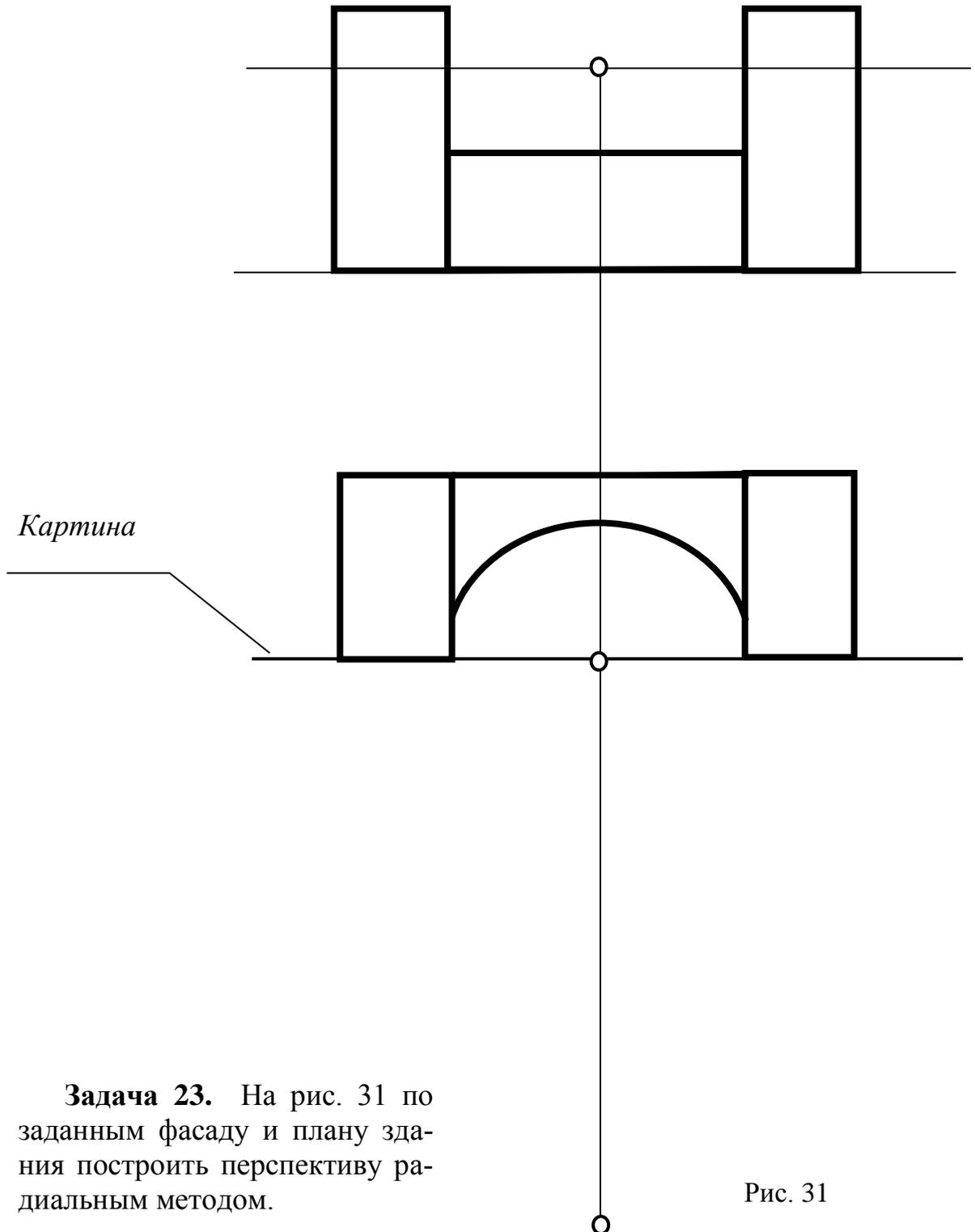


Рис. 30

## Радиальный метод

Сущность метода состоит в том, что перспективы отдельных точек объекта строятся как точки пересечения проецирующих лучей с плоскостью картины. Поэтому этот метод часто называют методом следа луча.

Описанный метод применяется при построении перспективы площадей и улиц с двухсторонней симметричной застройкой внутренних дворов, интерьеров длинных залов, а также перспектив объектов, имеющих в плане непрямые углы.



**Задача 23.** На рис. 31 по заданному фасаду и плану здания построить перспективу радиальным методом.

### 3.7. Перспектива интерьера

Интерьером называется внутренний вид помещения в целом или отдельных его частей. При построении изображения интерьера используют как фронтальную, так и угловую перспективу, дающую возможности для достижения наибольшей наглядности.

**Фронтальной перспективой** называется перспективное изображение предмета или объекта, у которого одна плоскость расположена параллельно картине. Фронтальная перспектива отличается простотой построения и широко применяется при построении интерьеров.

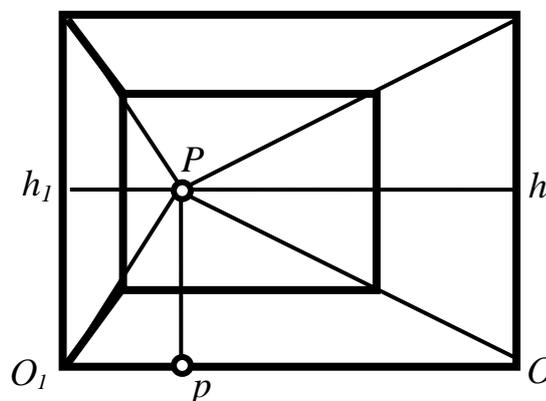


Рис. 32

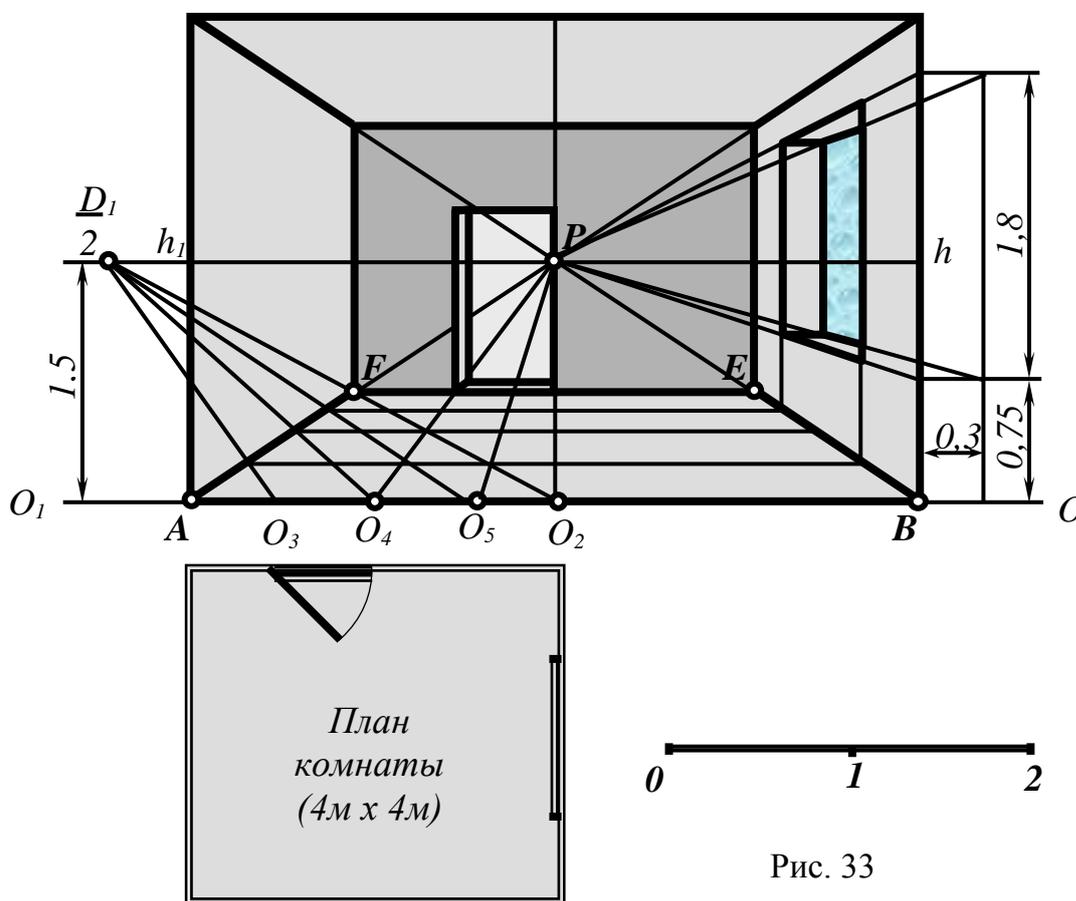


Рис. 33

При построении композиции интерьера главную точку картины можно располагать на линии горизонта различно.

Если точка  $P$  располагается в самом центре картины на ее главной линии  $Pp$ , то изображение на чертеже называется **центральной фронтальной перспективой**. Когда главная точка картины  $P$  смещается от главной линии  $Pp$  вправо или влево, перспективное изображение на картине называется **боковой фронтальной перспективой**.

При точке  $P$ , сдвинутой влево, правая стена комнаты на изображении будет больше, чем левая (рис.32). Если точку  $P$  передвинуть вправо, то левая стена будет больше правой. Следовательно, в зависимости от характера композиции картины, художник перемещает главную точку  $P$  по своему усмотрению.

**Пример.** Построим центральную фронтальную перспективу комнаты по заданным ее размерам (см. рис. 33). Площадь комнаты  $4 \times 4 = 16 \text{ м}^2$ , высота ее  $3 \text{ м}$ . Дверь находится на фронтальной стене на расстоянии  $1 \text{ м}$  от левой стены. Для удобства построения возьмем следующие размеры двери: ширина  $1 \text{ м}$ , высота двери  $2 \text{ м}$ . Окно расположено на правой стене и удалено от фронтальной стены на  $1 \text{ м}$ . Высота окна  $1,8 \text{ м}$ , ширина  $2 \text{ м}$ , расстояние от окна до пола  $0,75 \text{ м}$ .

Проведем горизонтальную прямую  $OO_1$  и примем ее за основание картины. На середине основания картины возьмем точку  $O_2$  и восстановим из нее перпендикуляр, который будет главной линией картины  $Pp$ . Ниже основания картины начертим линейный масштаб, деление которого будет условно равно  $1 \text{ м}$ . От точки  $O_2$  вправо и влево отложим отрезки, равные  $2 \text{ м}$ . Таким образом, длина отрезка  $AB$  будет  $4 \text{ м}$ . Из точек  $A$  и  $B$  восстановим перпендикуляры и отложим на них отрезки длиной  $3 \text{ м}$ . Крайние верхние точки на вертикальных прямых соединим горизонтальной прямой. Линию горизонта  $hh_1$  начертим на высоте  $1,5 \text{ м}$  от основания картины, так как этот размер примерно соответствует высоте глаз стоящего человека среднего роста. Точка  $P$  будет располагаться в центре картины.

Чтобы определить допустимый угол зрения, возьмем на линии горизонта точку  $\frac{D_1}{2}$ , удаленную от точки  $P$  примерно на  $\frac{1}{2}$  диагонали картины. Итак, имея на картине точки  $P$  и  $\frac{D_1}{2}$ , с помощью перспективных масштабов построим перспективу комнаты. Прежде всего начертим перспективу пола  $ABEF$ . Для этого проведем из точек  $A$  и  $B$  прямые в точку  $P$ . На пересечении прямой  $AP$  с прямой  $O_2\frac{D_1}{2}$  определим перспективу точки  $F$ . Через точку  $F$  проведем прямую  $FE$  параллельно  $AB$ .

По масштабу высоты определим высоту фронтальной стены. Для лучшей ориентации при построении перспективы дверного и оконного проемов разобьем пол комнаты на квадратные метры в виде сетки, состоящей из квадратов. Это построение понятно из чертежа и не требует дополнительного пояснения. Окно располагается в середине правой стены на расстоянии  $0,75 \text{ м}$  от пола. По сетке на полу определяется размер ширины окна  $2 \text{ м}$ , а затем восстанавливаются к полу перпендикуляры и по масштабу высоты и строится перспектива окна  $2 \times 1,8 \text{ м}$ . Толщину стены возьмем  $30 \text{ см}$ .

Итак, на картине получили перспективу комнаты площадью  $16 \text{ м}^2$  без передней фронтальной стены.

**Задание на дом:** построить перспективу интерьера своей комнаты (выполнить построения в масштабе  $1:20$ ).

## Тени в линейной перспективе

### Источник света, направление лучей света

При построении теней предполагается, что свет распространяется прямолинейно. Чаще всего построение теней на перспективных проекциях осуществляется при параллельных световых лучах, что соответствует солнечному освещению (свет солнца и луны). При искусственном или центральном (свеча, лампа и т. п.) освещении световые лучи имеют точки схода.

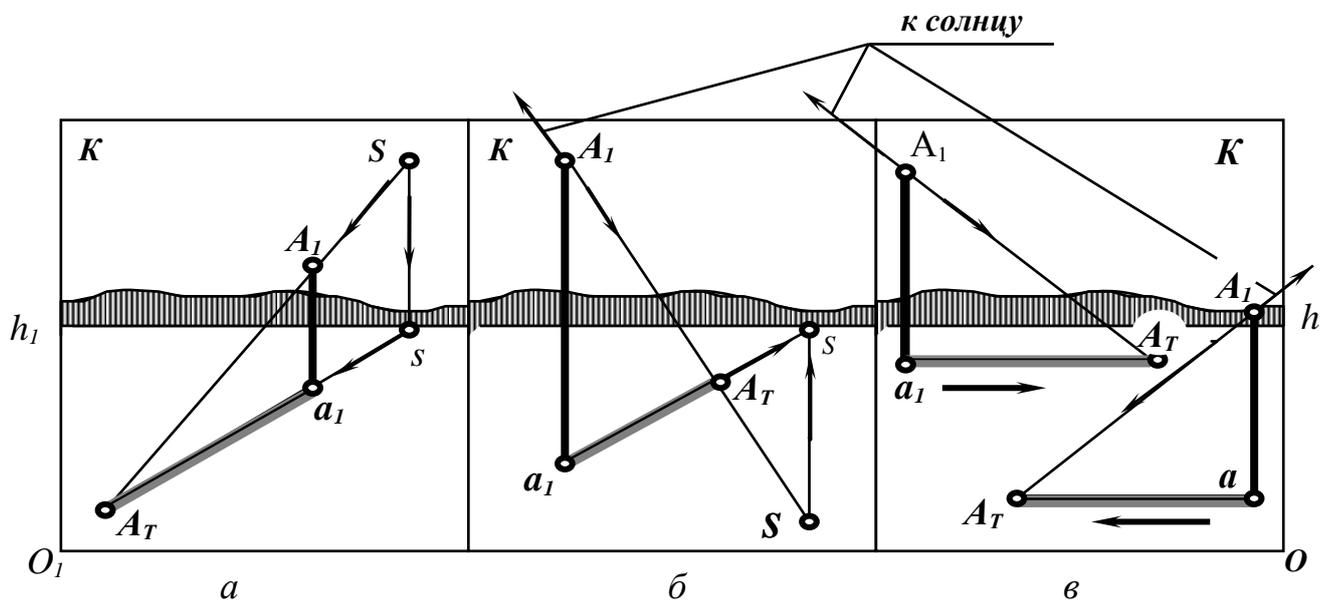


Рис. 34

*Источники света могут занимать следующие положения:*

а) солнце может находиться *перед* зрителем в предметном пространстве. В таком случае точка схода  $S$  перспектив световых лучей будет расположена на произвольной высоте над линией горизонта, а проекции точки схода –  $S$  – на перпендикуляре, опущенном из точки  $S$  на линию горизонта  $hh_1$  (рис. 34, а).

б) если солнце находится *сзади* зрителя в мнимом пространстве, то световые лучи направлены сверху вниз как бы из-за спины зрителя. Точка схода световых лучей  $S$  расположится под линией горизонта в противоположном направлении относительно солнца. Проекция точки схода  $S(s)$  будет лежать на линии горизонта (рис. 34, б).

в) при положении солнца сбоку световые лучи будут направлены параллельно плоскости картины и направлены к предметной плоскости под произвольным углом. Точку схода  $S$  при этом не показывают, а наклон световых лучей принимают под углом  $45^\circ$  (рис. 34, в).

### Основные положения

• \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_

**Построение тени от прямой и плоскости**

**Задача 24.** По заданным перспективам (рис. 35) построить тень от вертикальной прямой  $AB$  на вертикальную плоскость  $Q$ .

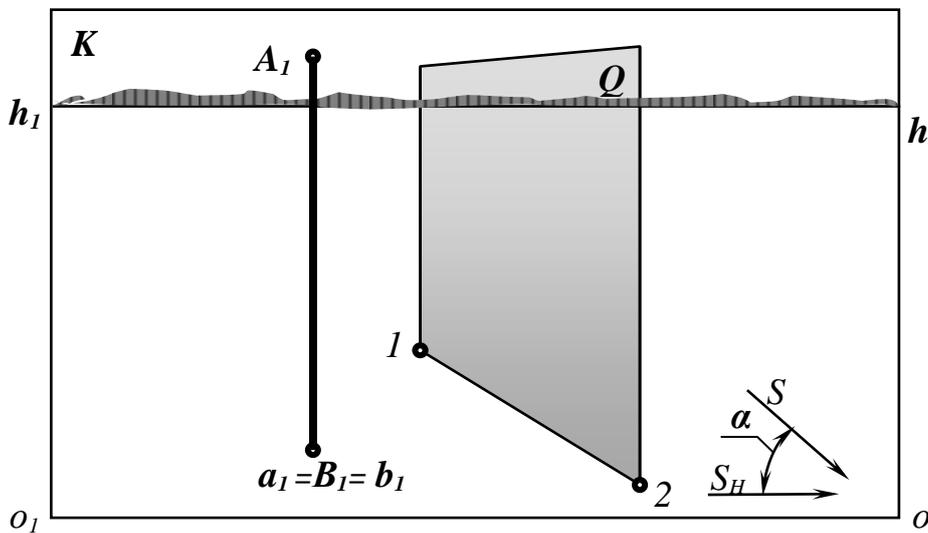


Рис. 35

**Задача 25.** По заданным перспективам (рис. 36) построить тень от вертикальной прямой  $AB$  на плоскость  $Q$  общего положения, прямая 3–2 принадлежит картине.

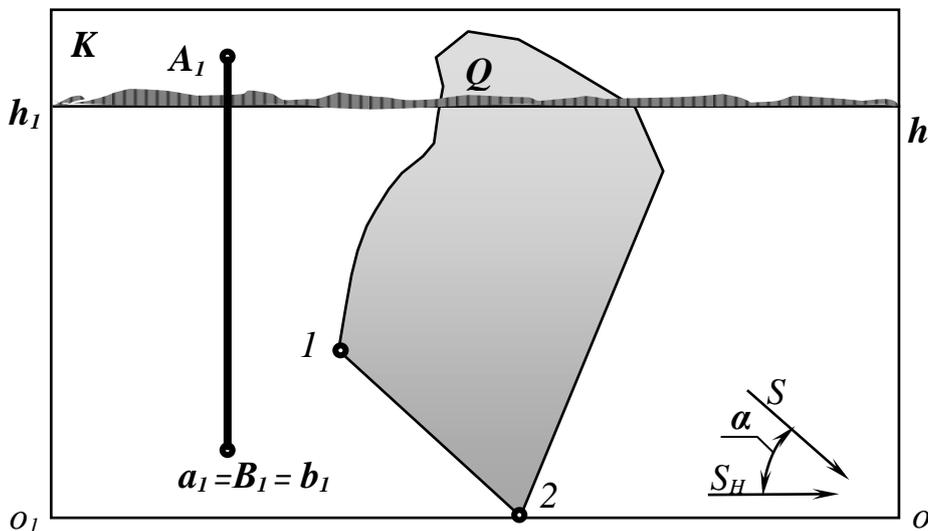


Рис. 36

**Задача 26.** По заданному основанию точки  $A$  горизонтальной прямой  $AB$ , точке схода  $P$  (рис. 37) построить тень на предметную плоскость от прямой  $AB$  отстоящей от нее на 40 мм.

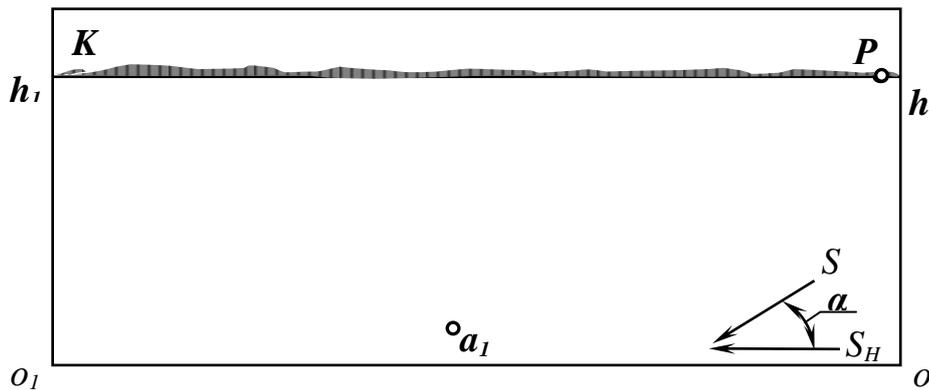


Рис. 37

**Задача 27.** По заданным основаниям точек  $A$  и  $B$  прямой  $AB$ , точке схода  $F$  (рис. 38) построить тень на предметную плоскость. Точка  $A$  отстоит от предметной плоскости на 30 мм, точка  $B$  выше точки  $A$  на 20 мм.

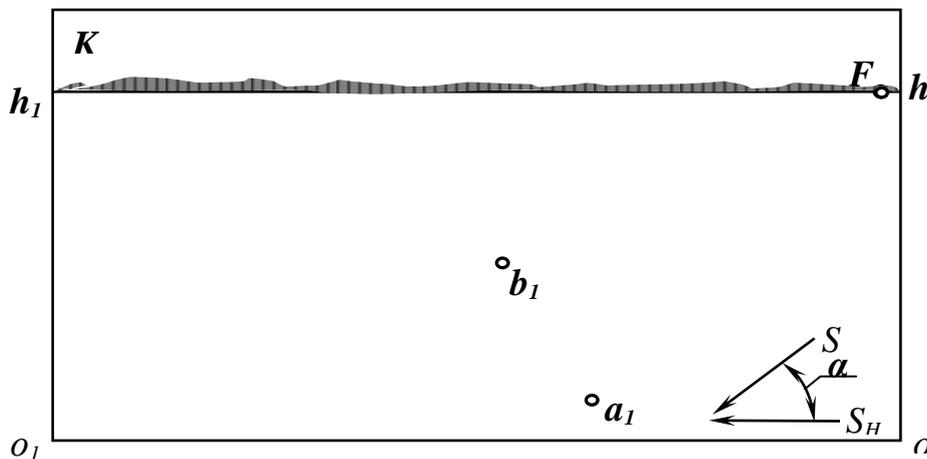


Рис. 38

**Задача 28.** Построить тень от плоскости  $ABEM$ , которая параллельна предметной плоскости и отстоит от нее на некоторую высоту  $L$ . На рисунке даны точки схода  $F$  и  $F_1$ , основание плоскости  $ABEM(a_1b_1e_1m_1)$  при освещении справа (рис. 39).

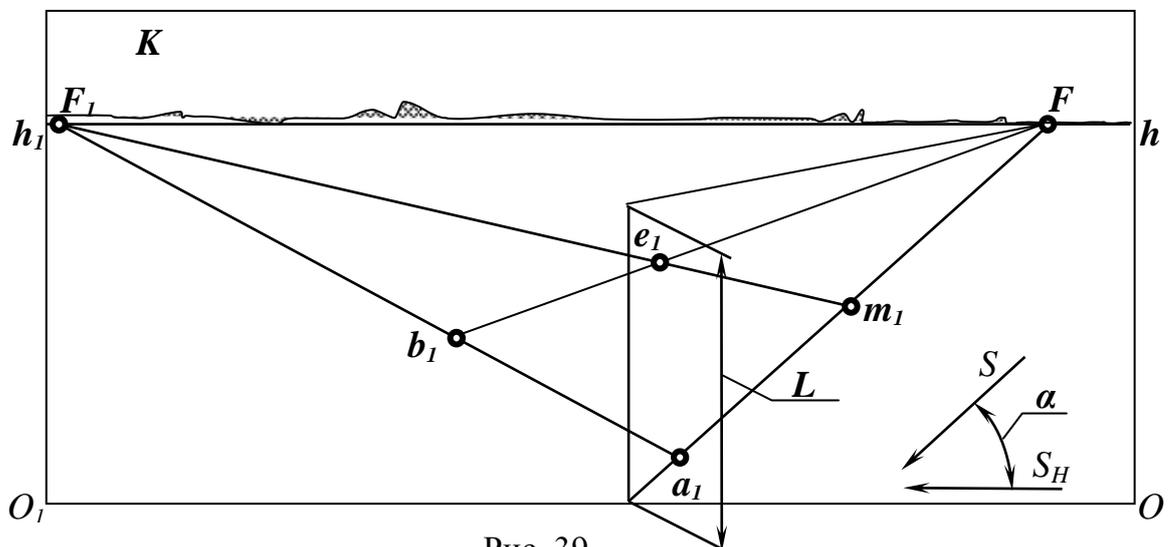


Рис. 39

**Задача 29.** По заданной перспективе построить тень от призмы, стоящей на предметной плоскости. На рисунке даны точки схода  $F$  и  $F_1$ , освещение слева (рис. 40).

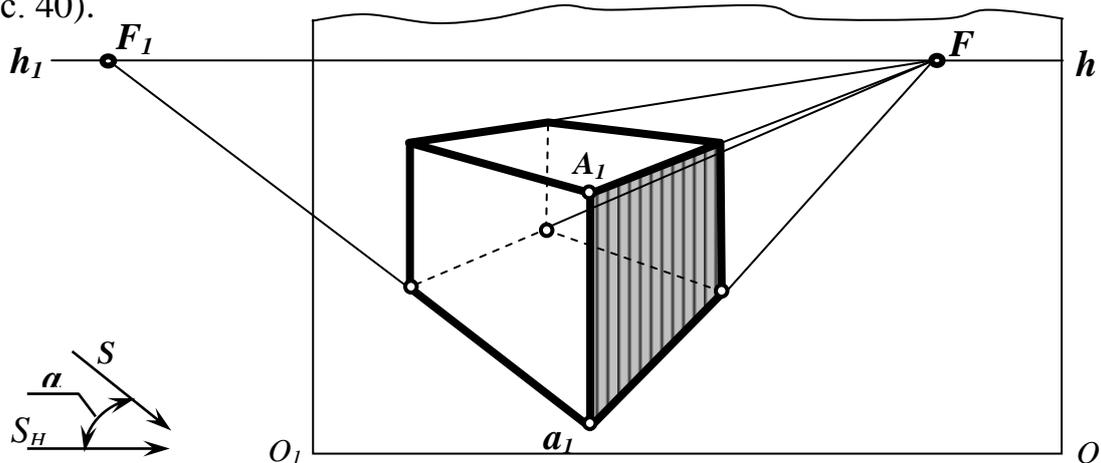


Рис. 40

**Задача 30.** По заданной перспективе основания прямой пирамиды  $SABCD$ , стоящей на предметной плоскости построить перспективу пирамиды, высота которой  $55 \text{ мм}$ , собственную и падающую тени при освещении слева (рис. 41).

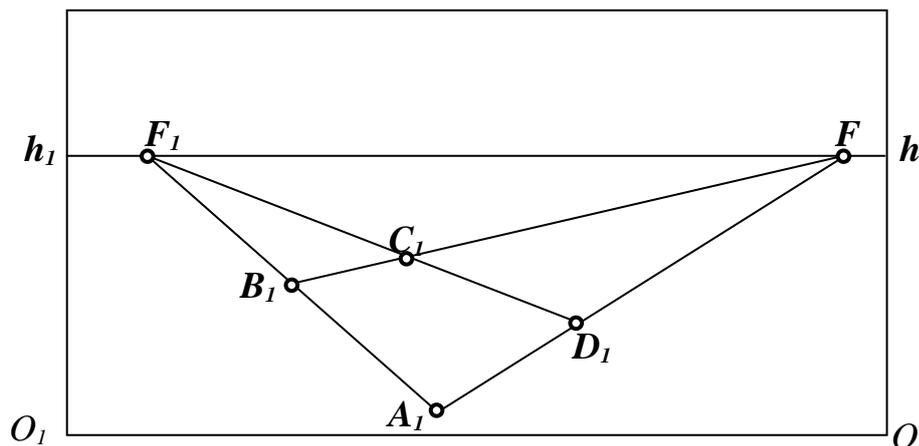


Рис. 41

**Задача 31.** По заданной перспективе основания прямого кругового конуса, стоящего на предметной плоскости построить собственную и падающую тени. Высота конуса  $50 \text{ мм}$ . Определить диаметр основания конуса (рис. 42).

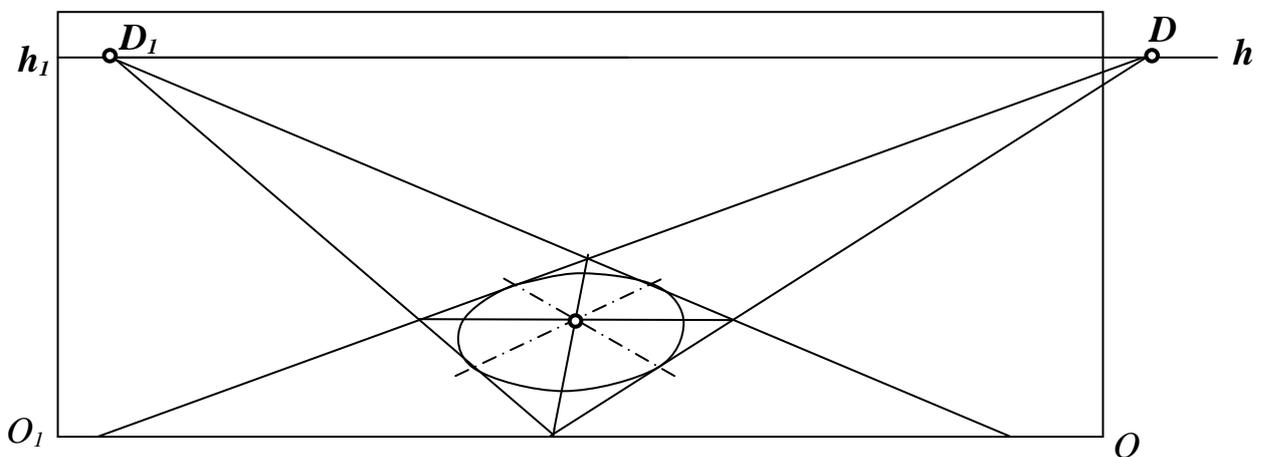


Рис. 42

**Задача 32.** По заданной перспективе прямого кругового цилиндра, стоящего на предметной плоскости построить собственную и падающую тени при освещении справа (рис. 43).

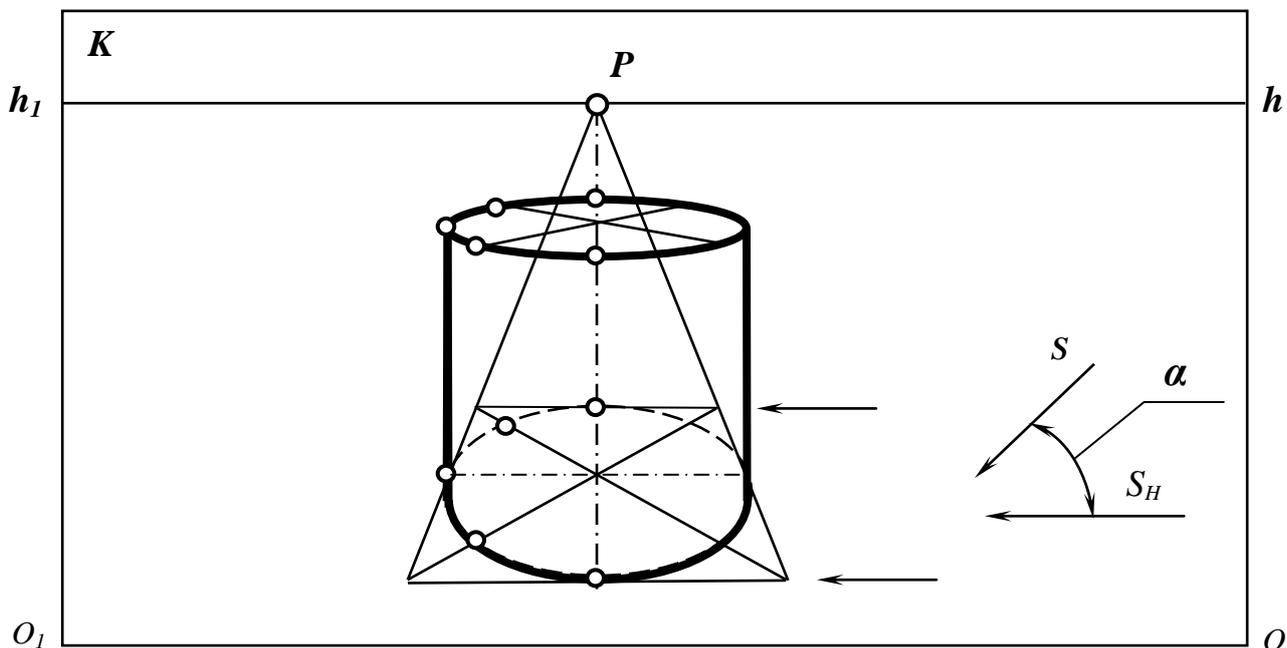


Рис. 43

**Задача 33.** По заданным перспективам построить падающую тень от вертикального шеста  $AB$ , стоящего на предметной плоскости, на призматическую поверхность. Построить собственную и падающие тени призмы (рис. 44).

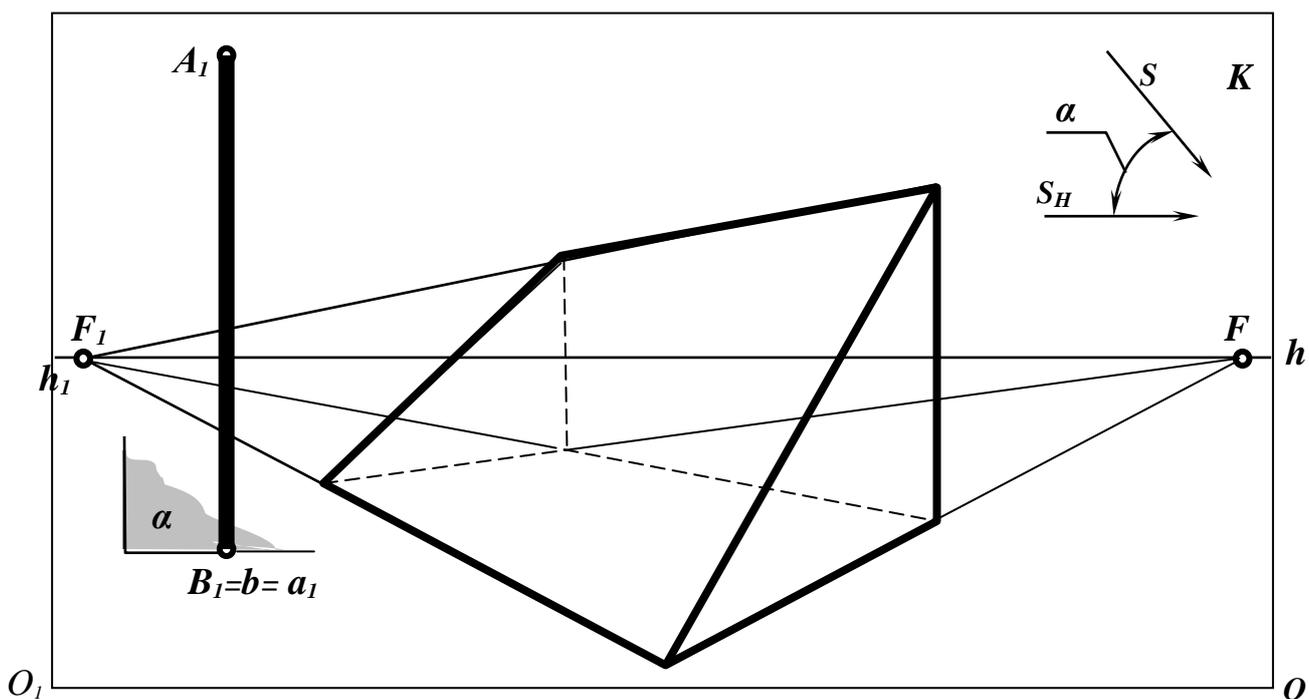


Рис. 44

**Задача 34.** По заданным перспективам построить собственную и падающую тени от горизонтальной плоскости  $ABEM$  на вертикальную, стоящую на предметной плоскости (рис. 45).

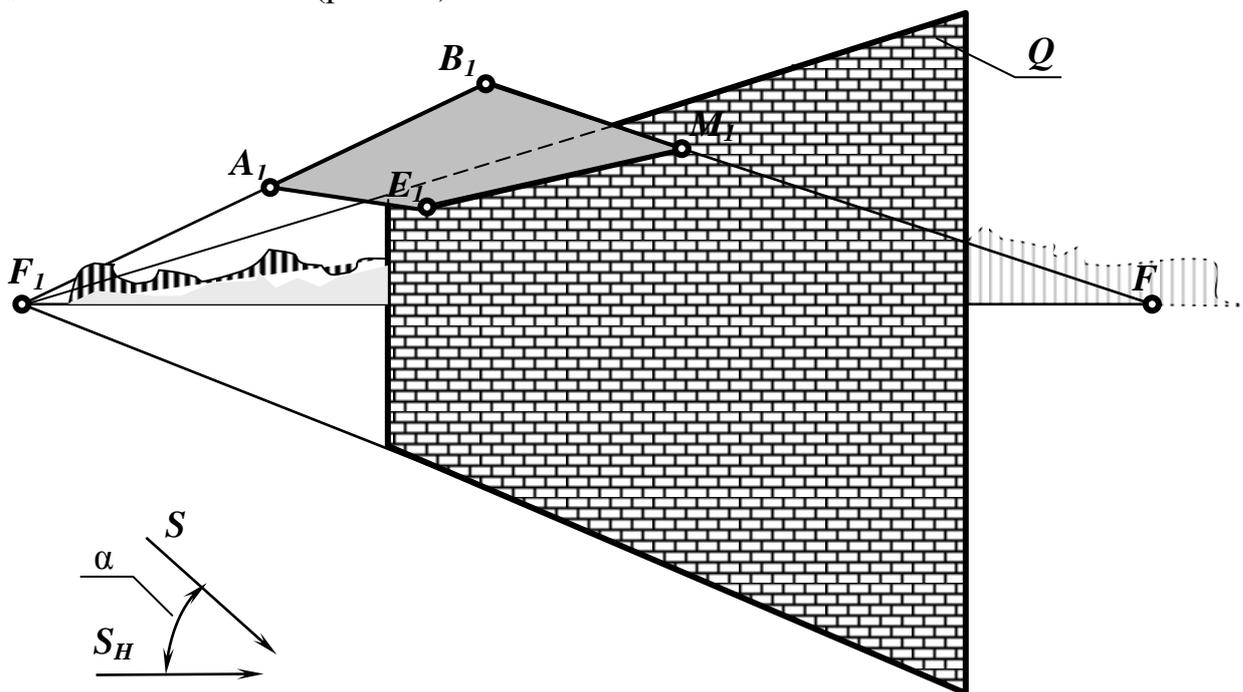


Рис. 45

**Задача 35.** По заданным перспективам построить падающую тень от вертикальной плоскости  $ABEM$  на призматическую поверхность (оба объекта стоят на предметной плоскости). Построить собственную и падающие тени призмы (рис. 46).

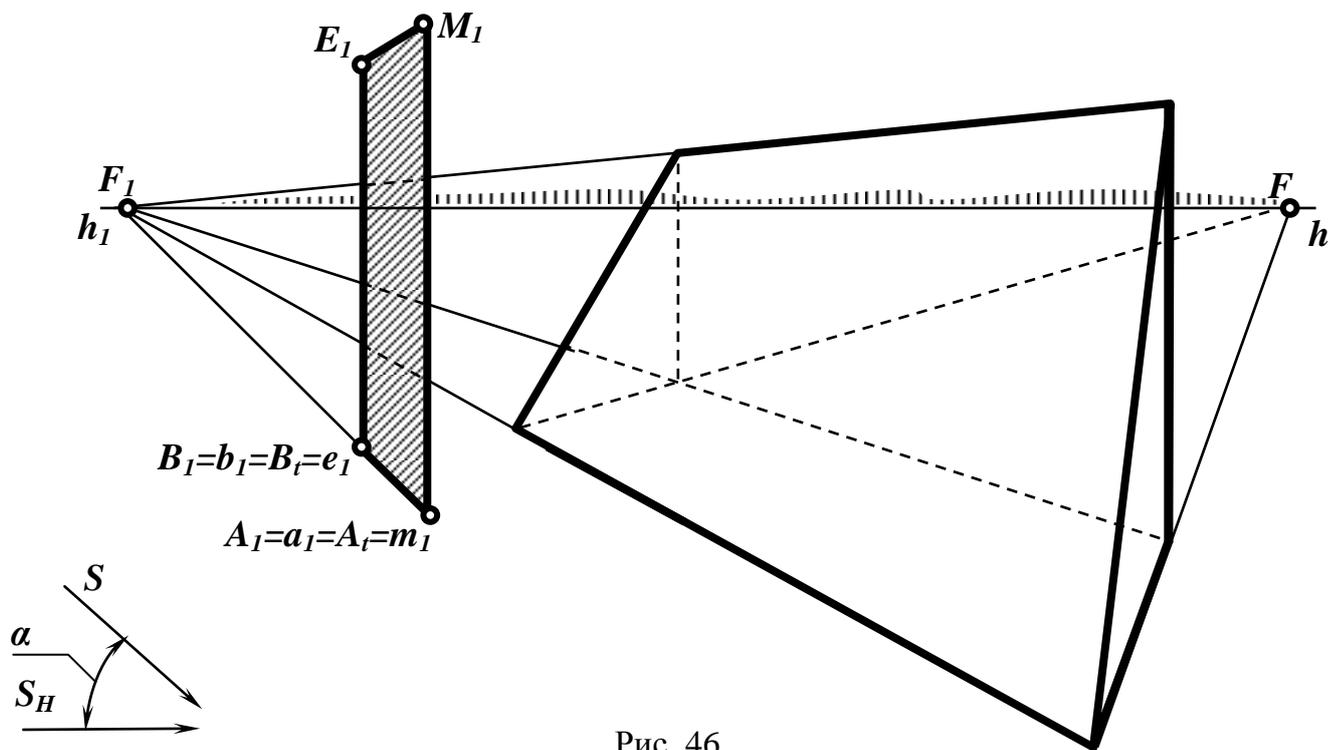


Рис. 46

**Задача 36.** По заданным перспективам построить падающую тень от горизонтальной плоскости  $ABEM$  на призматическую поверхность, стоящую на предметной плоскости. Построить собственную и падающие тени призмы (рис. 47).

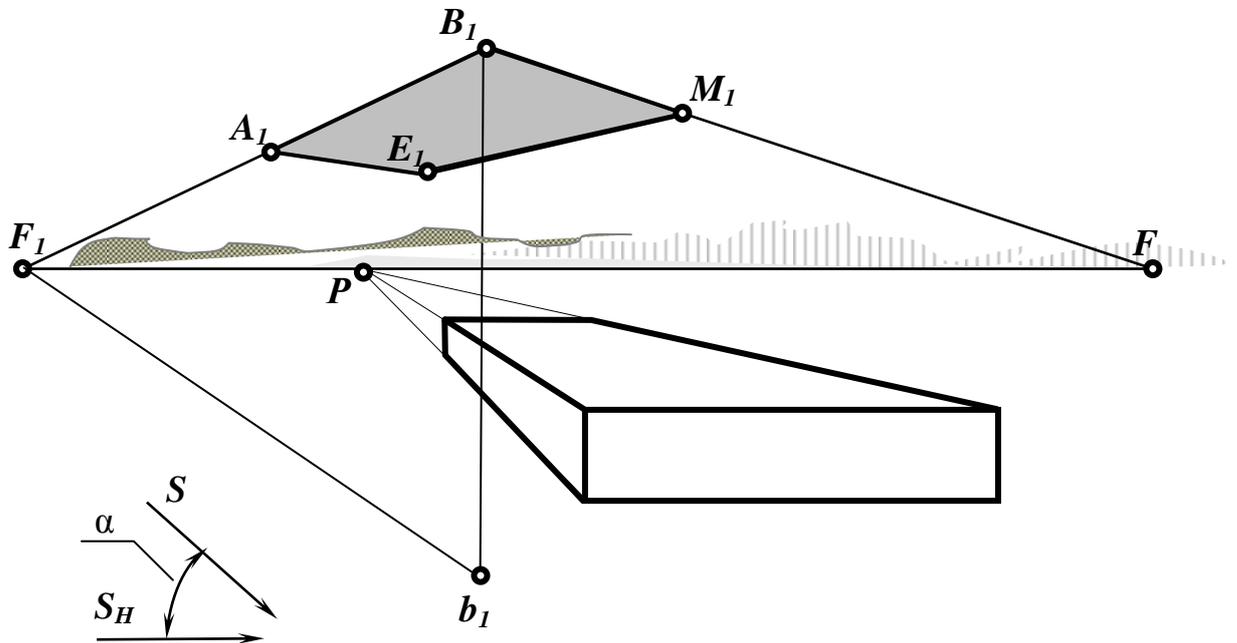


Рис. 47

**Задача 37.** По заданной перспективе стилизованного архитектурного объекта построить собственную и падающую тени (рис. 48).

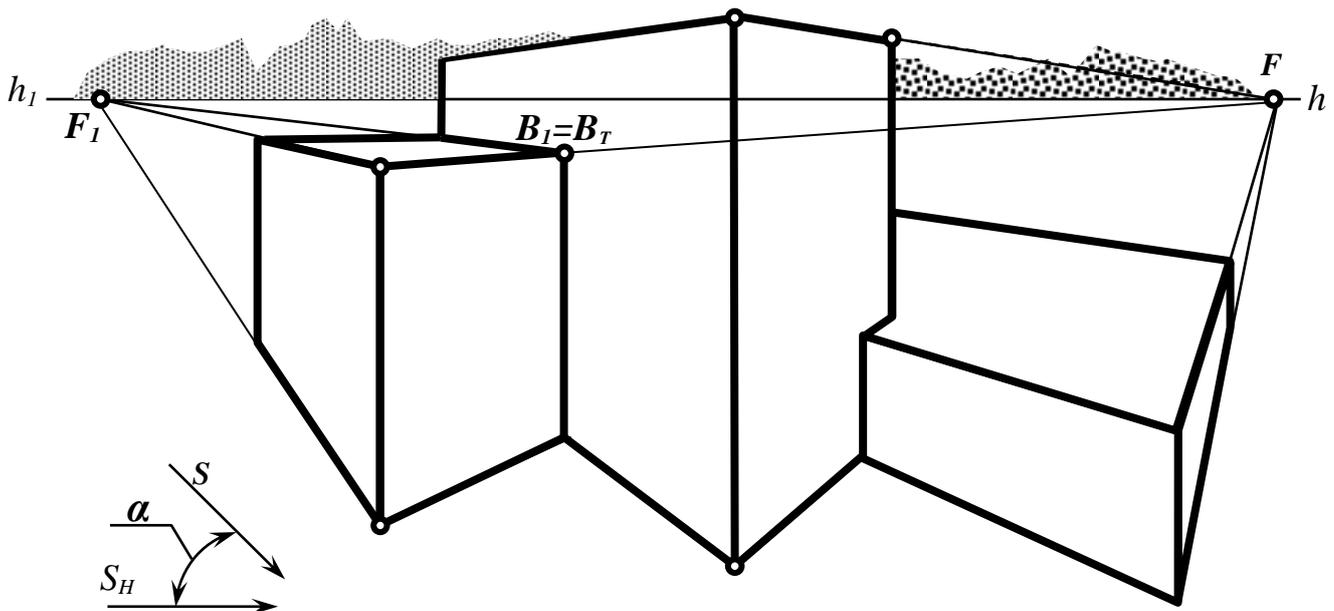


Рис. 48

## Вопросы для самоконтроля

1. Какое изображение называется перспективой?
2. В чем сущность следующих понятий: точка зрения, высота горизонта, главный луч зрения?
3. Как изображается перспектива отрезка прямой, лежащего в плоскости картины?
4. Как располагаются точки схода параллельных между собой прямых?
5. Где располагаются точки схода горизонтальных прямых, не параллельных плоскости картины?
6. Как изображается перспектива прямой, ее основания, если прямая параллельна картине?
7. Где располагается точка схода прямой, перпендикулярной к картине?
8. Какие точки называют дистанционными и когда применяются дробные дистанционные точки?
9. В чем суть перспективных масштабов?
10. Как разделить в перспективе отрезок вертикальной или горизонтальной прямой, не параллельной картине, на равные или пропорциональные части?
11. Как выбрать угол зрения?
12. Как выбирают положение картинной плоскости и точки зрения?
13. В чем сущность метода архитекторов?
14. Какое положение по высоте может занимать линия горизонта и как зависит от этого перспектива объекта?
15. Какие вы знаете способы построения перспективы интерьера, в чем их сущность?
16. Что понимают под тенью точки?
17. Как определить тень прямой линии ?
19. Что называется контуром собственной тени?
20. Как определяются границы собственной тени на предмете?
21. Какие виды освещений рассматриваются при построении теней?

## ЛИТЕРАТУРА

1. Винокурова Г.Ф., Кононова О.К. Наглядные изображения.: Томск, издательство ТПУ, 2008. – 120 с.
2. Котов И.И. Начертательная геометрия. М.: Высшая школа, 1970. – 384 с.
3. Крылов Н.Н. Начертательная геометрия. М.: Высшая школа, 1996. – 240 с.
4. Кузнецов Н.С. Начертательная геометрия. М.: Высшая школа, 1981. – 262 с.
5. Макарова М.Н. Перспектива: Учеб. пособие для студентов пед. ин-тов по худож.-граф. спец.- М.: Просвещение, 1989.- 191 с.: ил.
6. Соловьев С., Буланже Г., Шульга А. Черчение и перспектива. М.: Высшая школа, 1982. – 420 с.
7. Ткач Д.И. Архитектурное черчение. Киев: «Будивэльник», 1991. – 272 с.
8. Шмидт Р. Учение о перспективе. М.: Стройиздат, 1983. – 120 с.
9. Яблонский А. Начертательная геометрия (перспектива). М.: Просвещение, 1966. – 120 с.

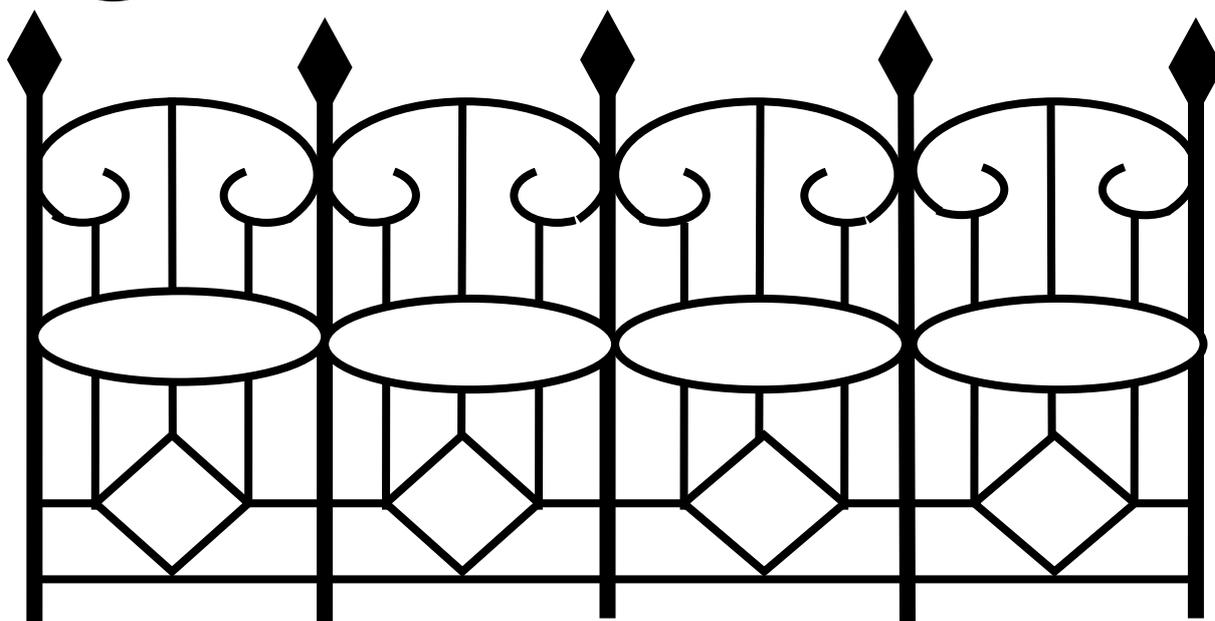
## Индивидуальное задание 1.

Выполнить композиционный рисунок, построив перспективу и падающие тени фрагмента декоративной решетки.

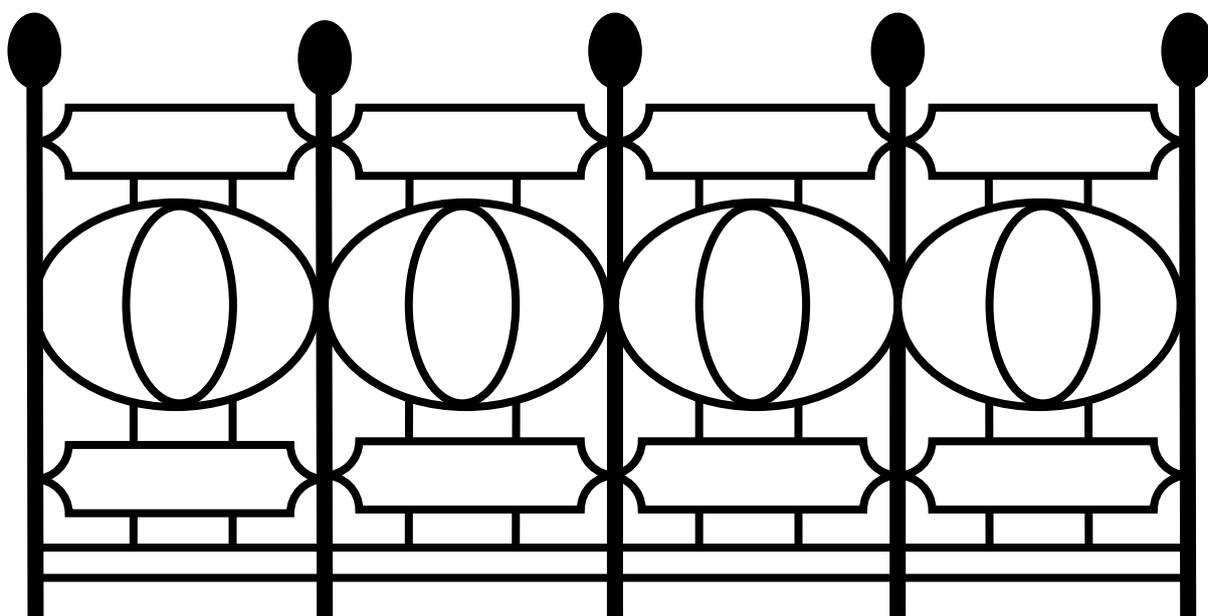
Работа выполняется с применением масштаба, в карандашном исполнении на формате А3.

*Студент может предложить свой вариант декоративной решетки.*

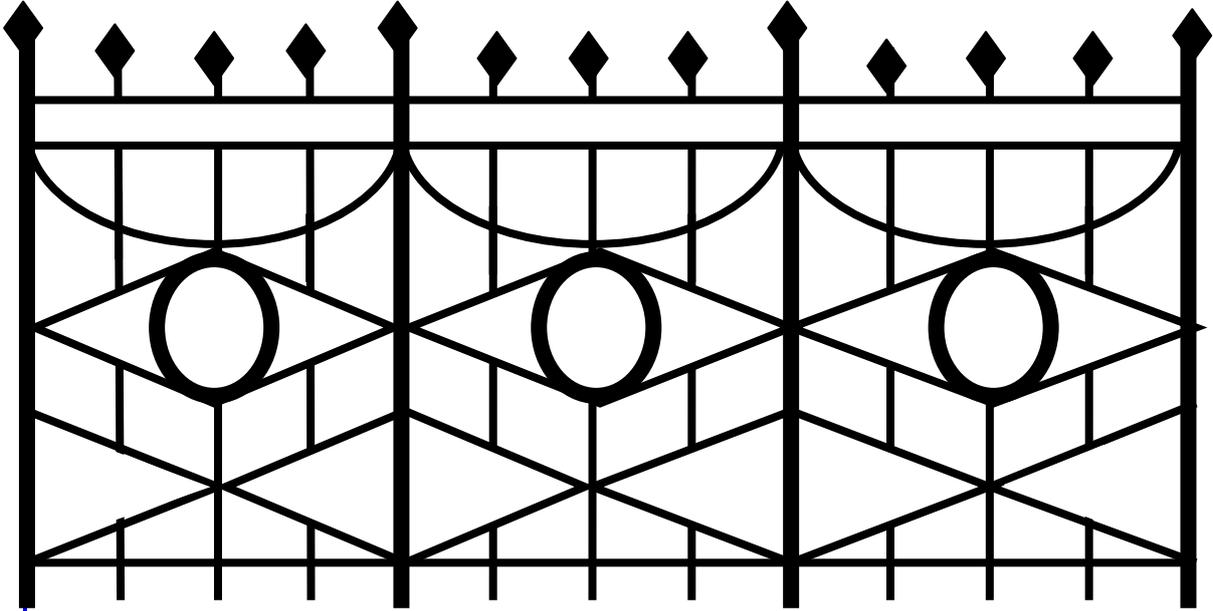
1



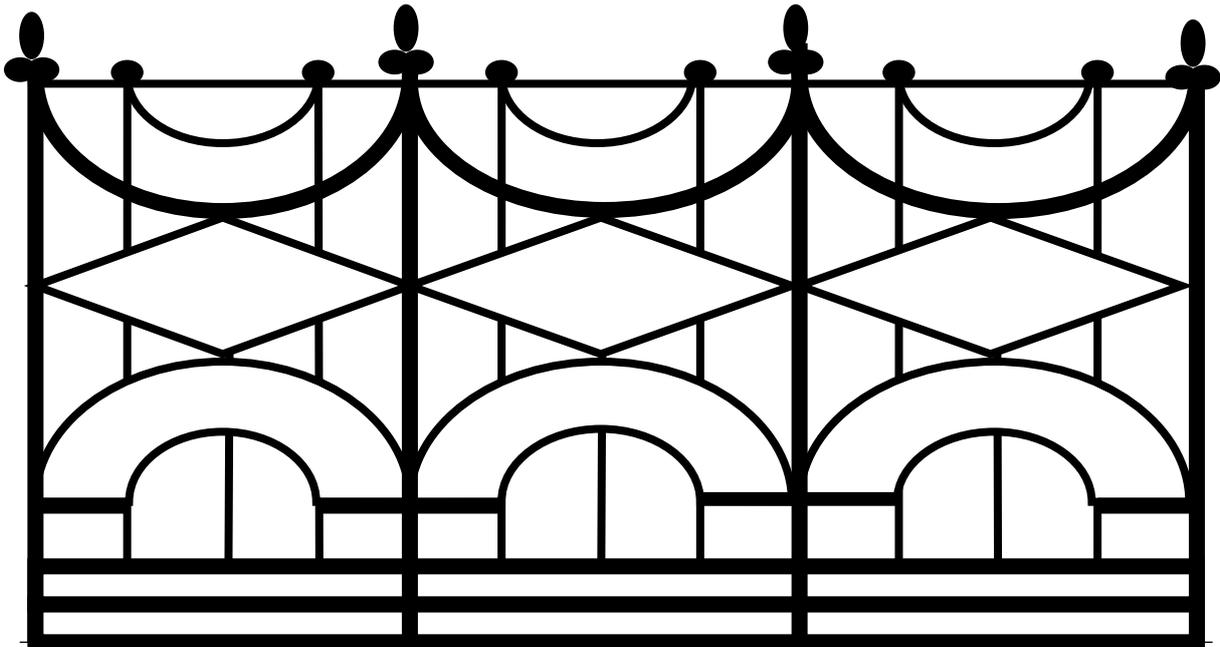
2



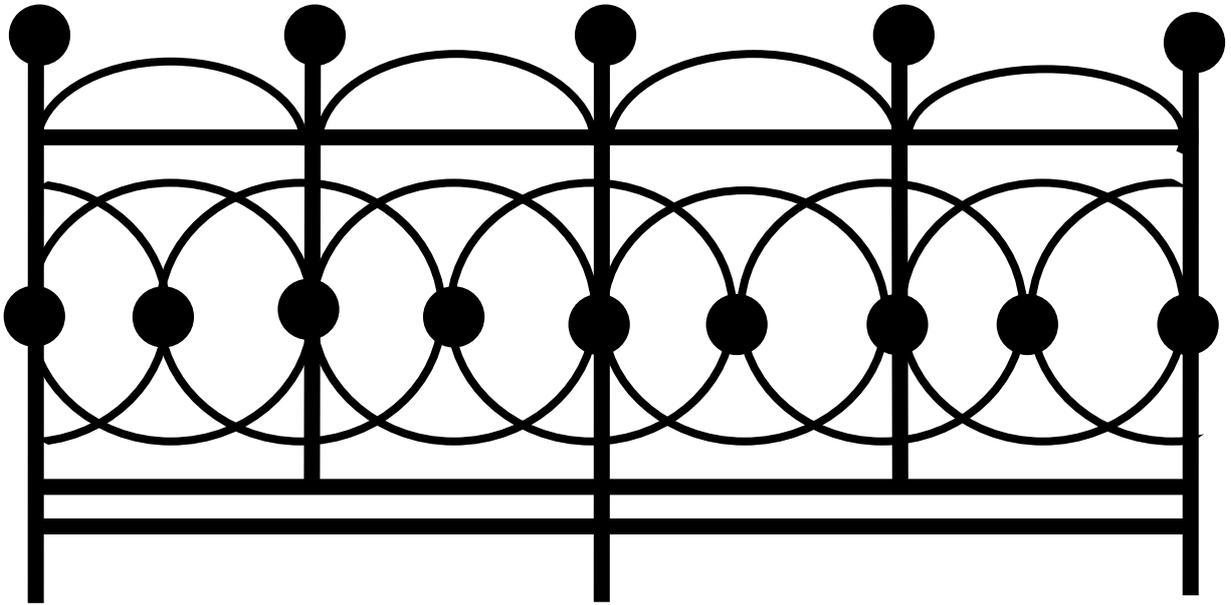
3



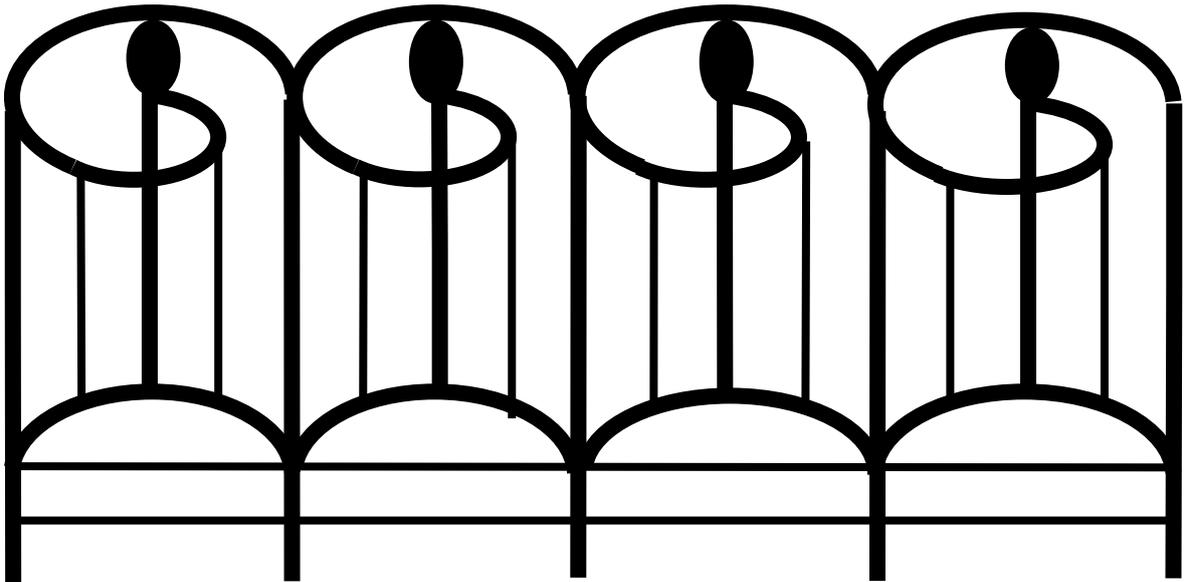
4



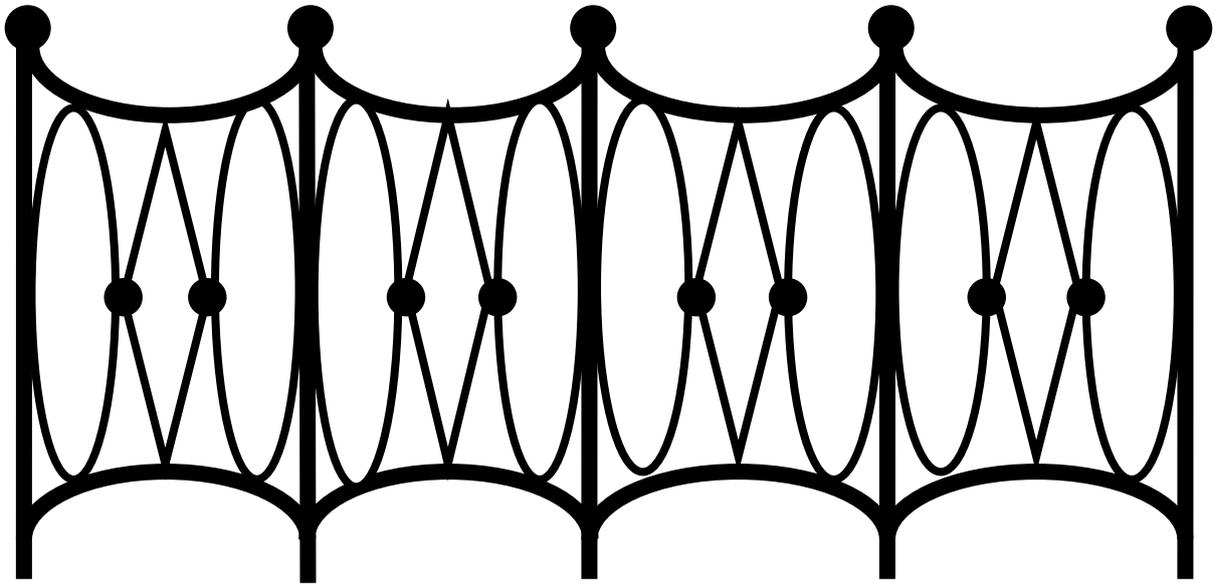
5



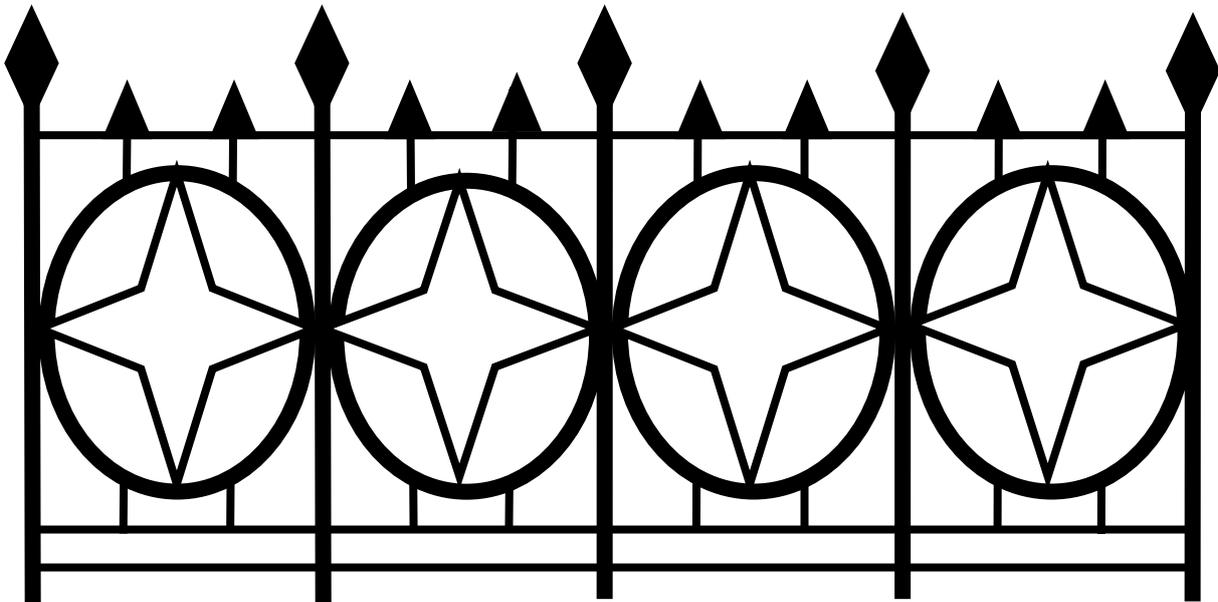
6



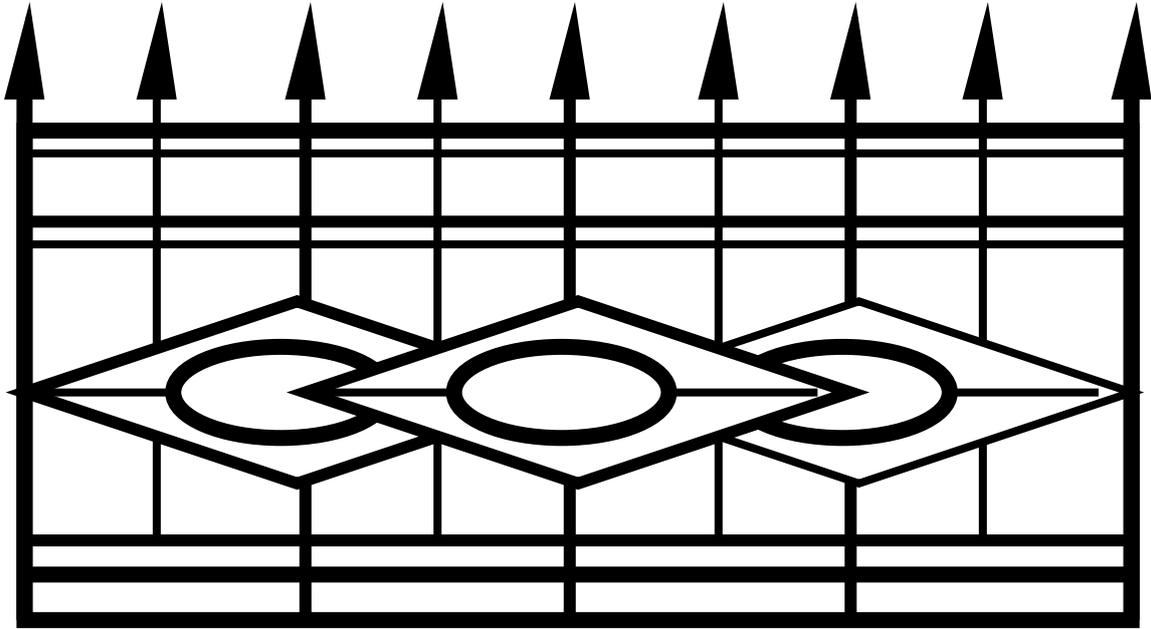
7



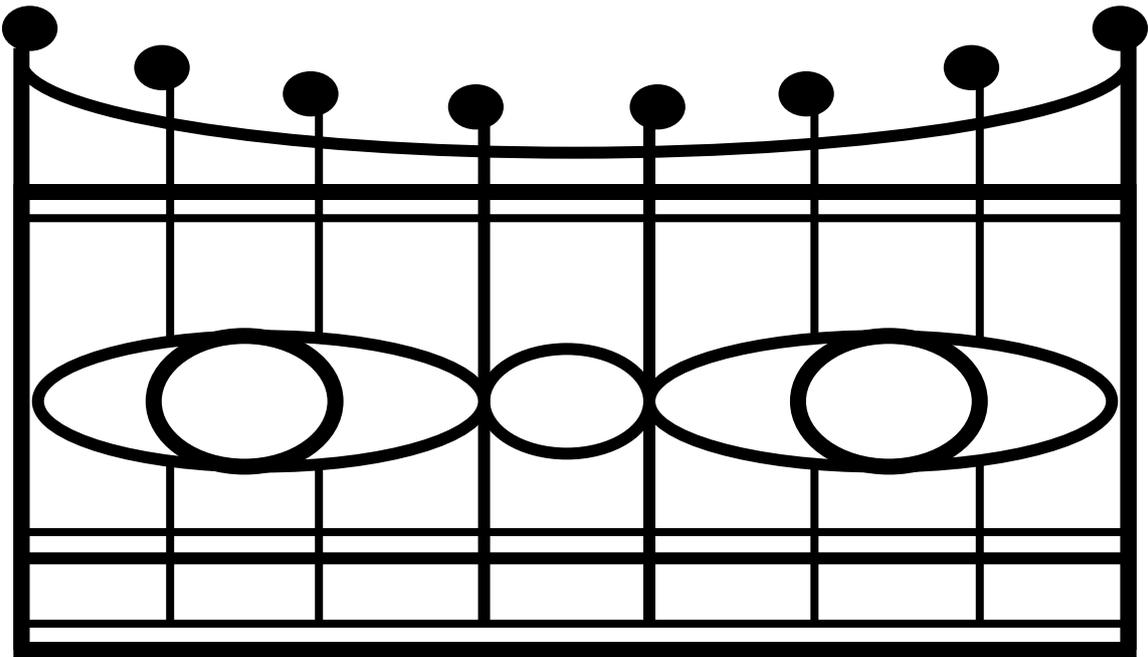
8



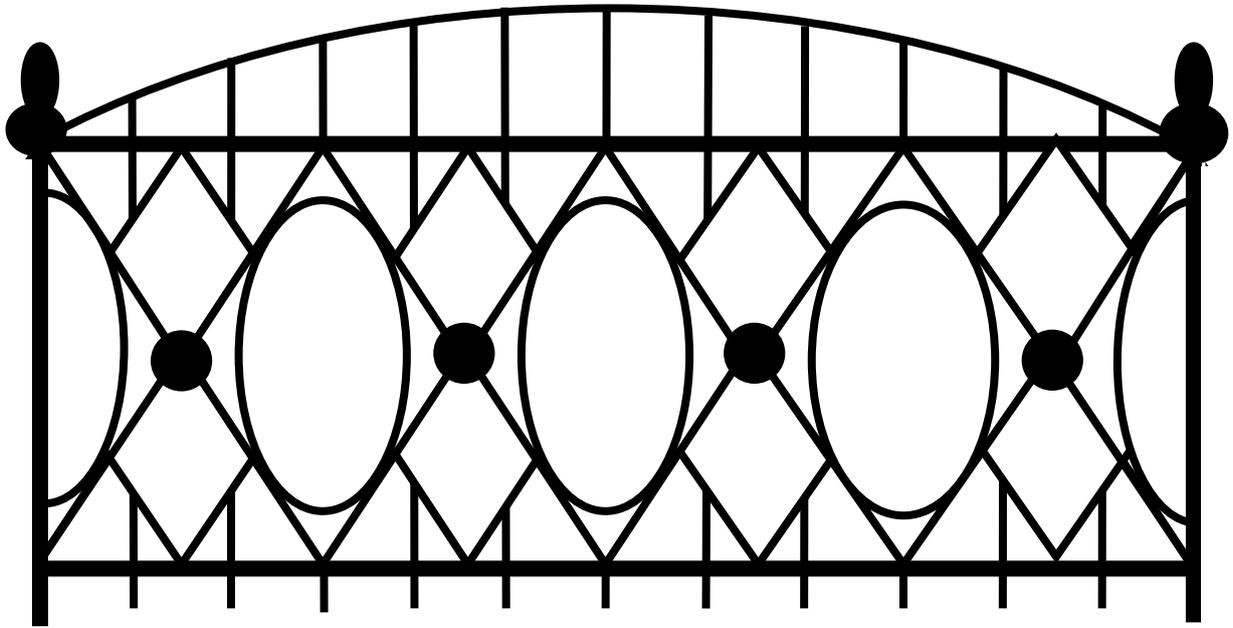
9



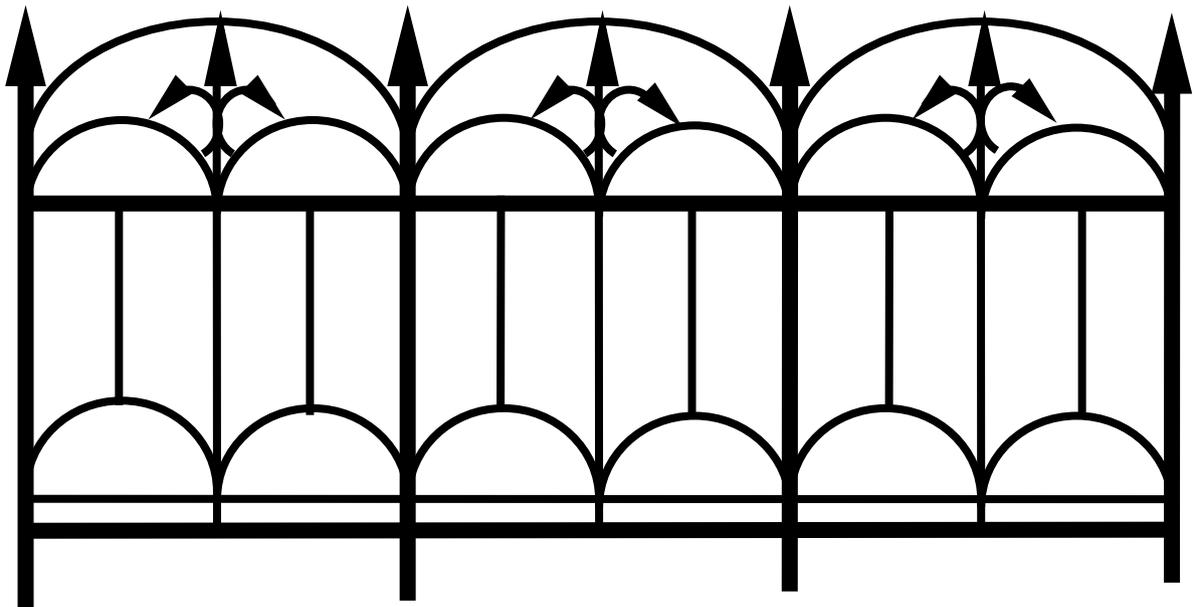
10



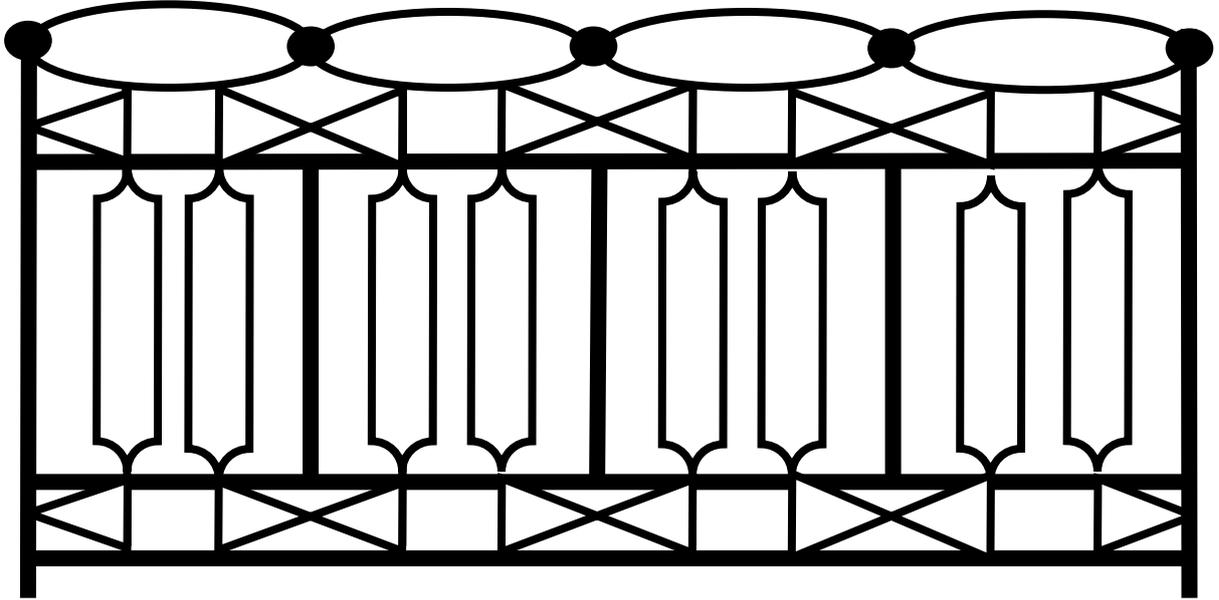
11



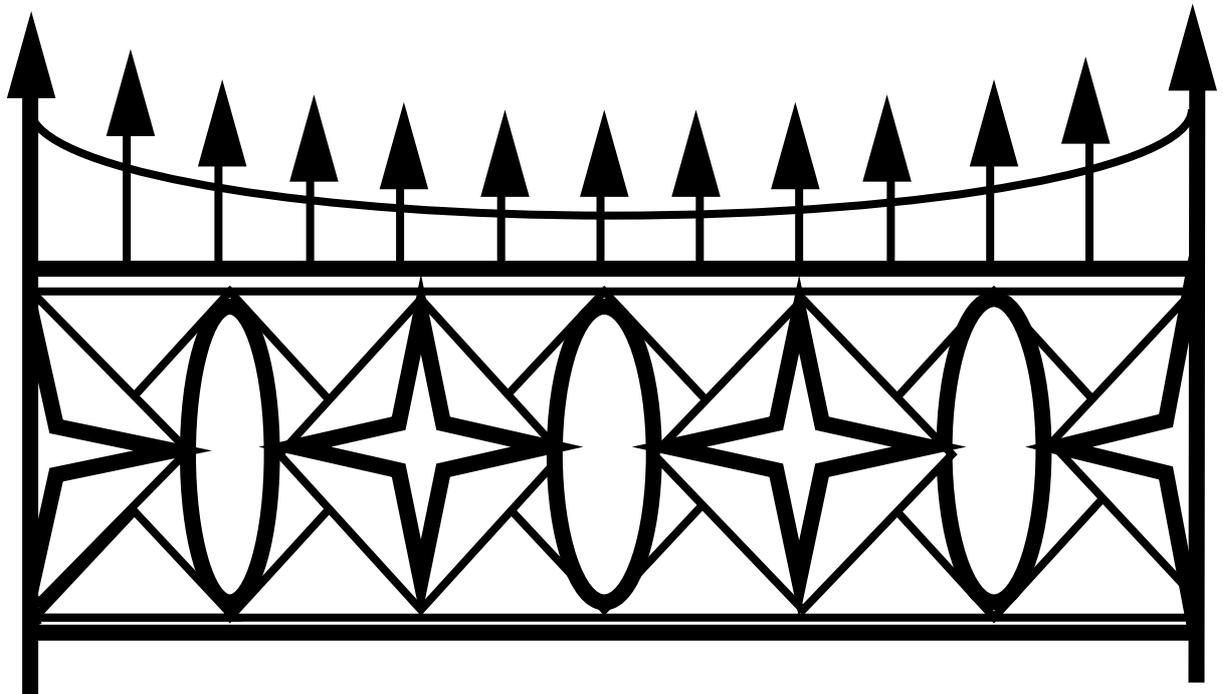
12

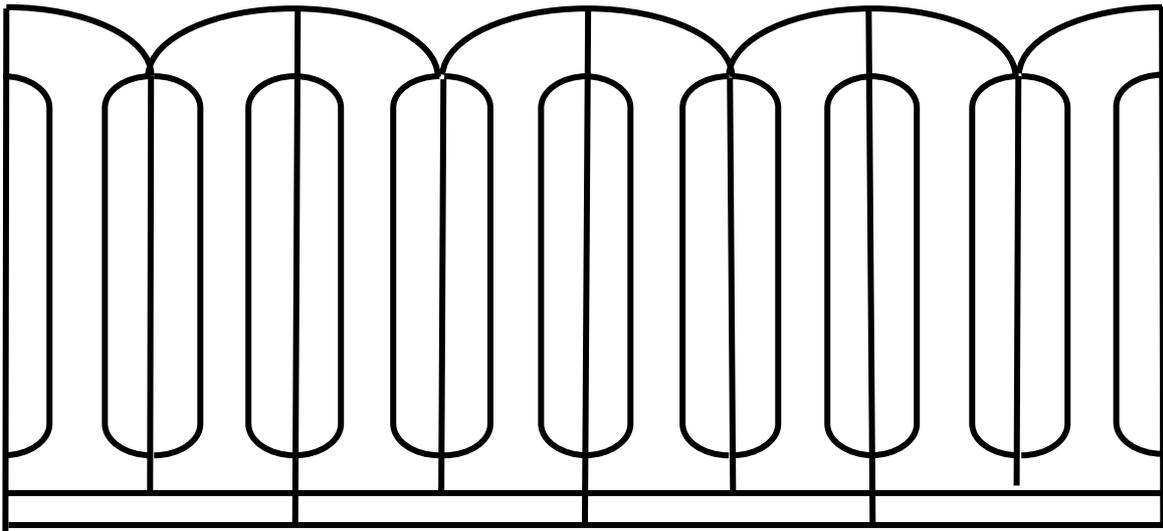


13



14

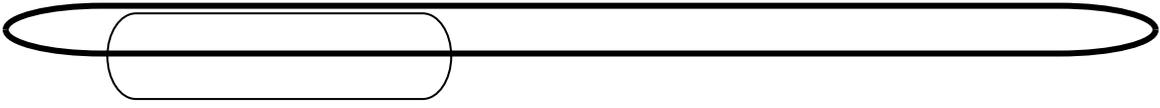










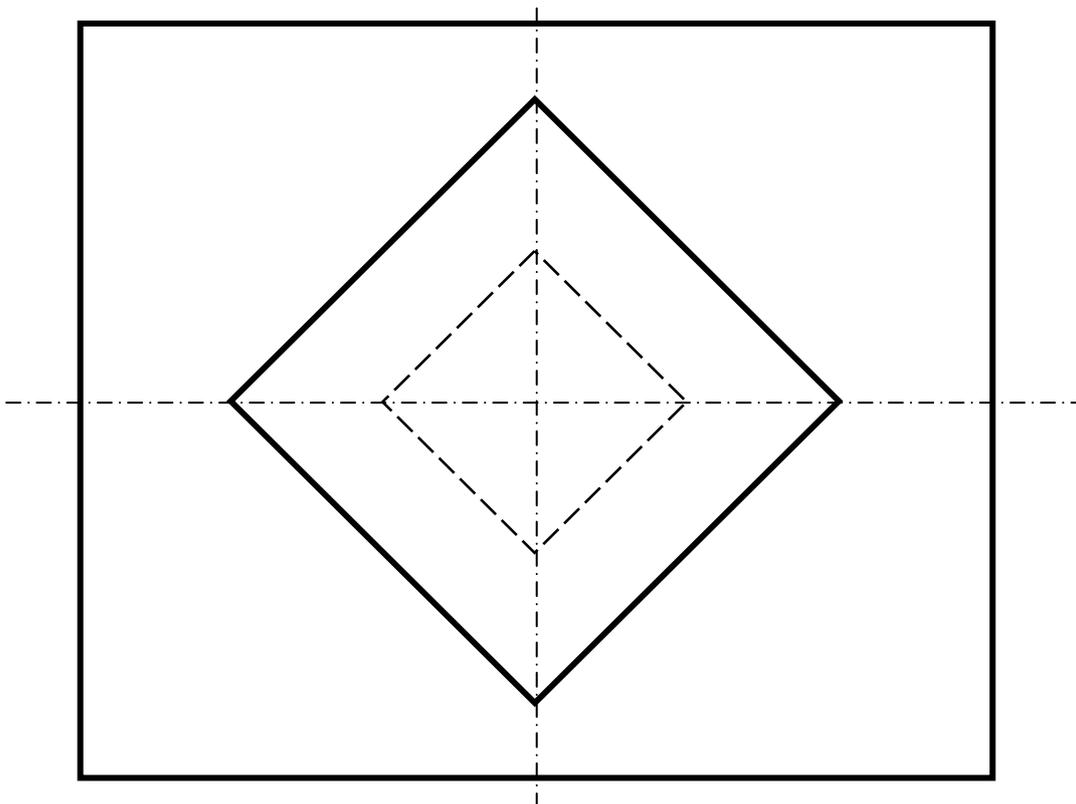
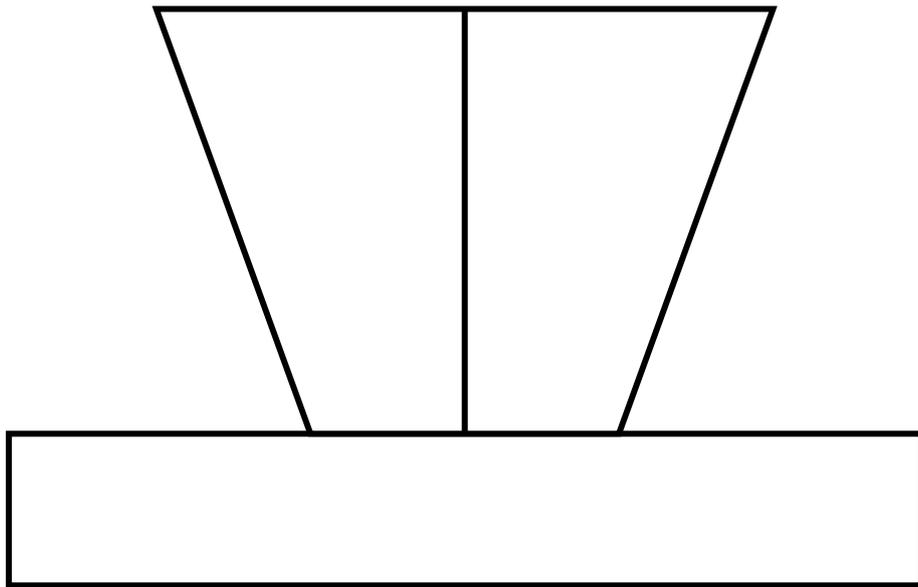


## Индивидуальное задание 2.

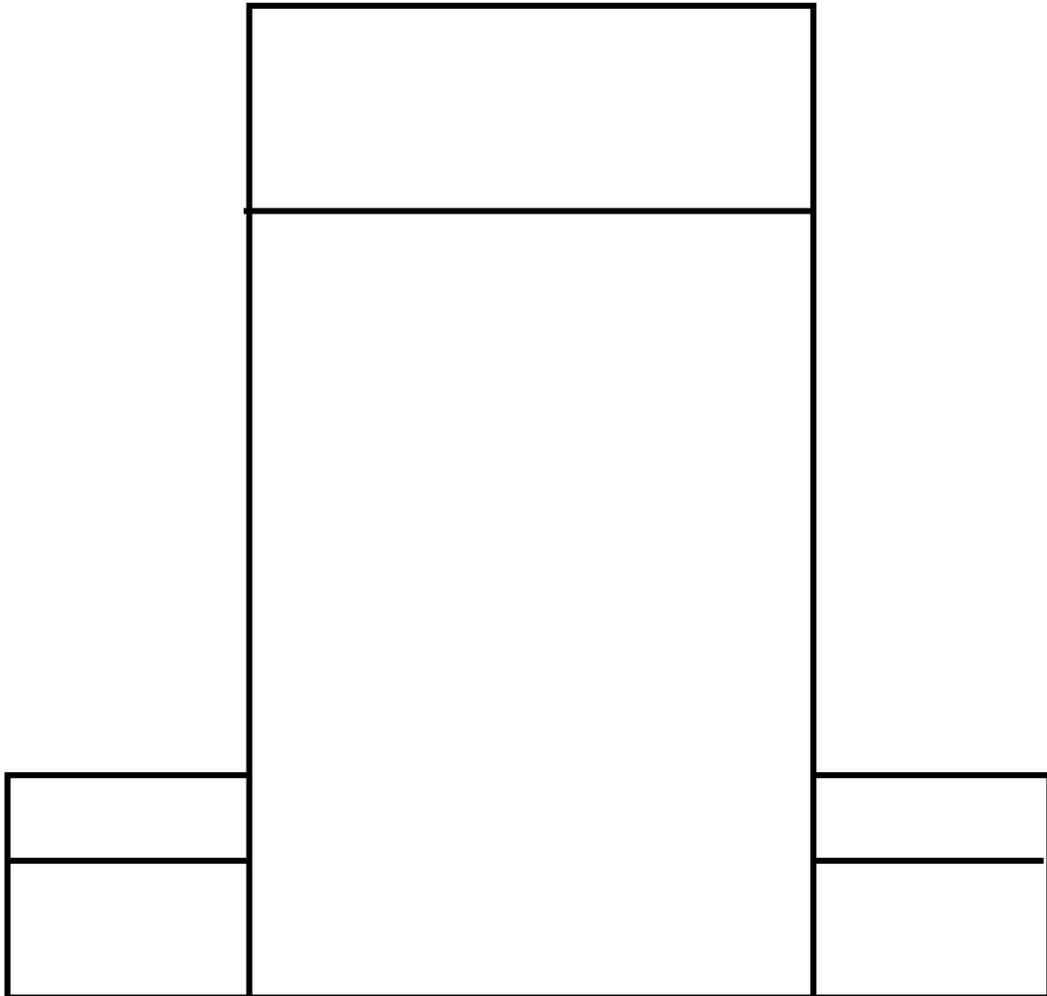
По ортогональным проекциям построить перспективу, собственные и падающие тени стилизованного архитектурного объекта.

Выбор линии горизонта, точки и угла зрения должны быть оптимальными, задаются студентом самостоятельно.

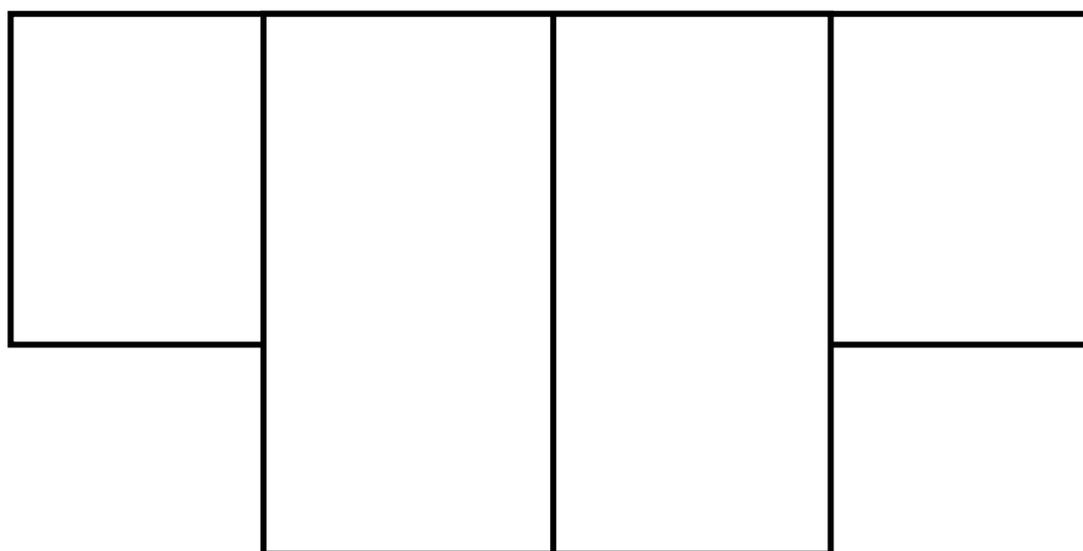
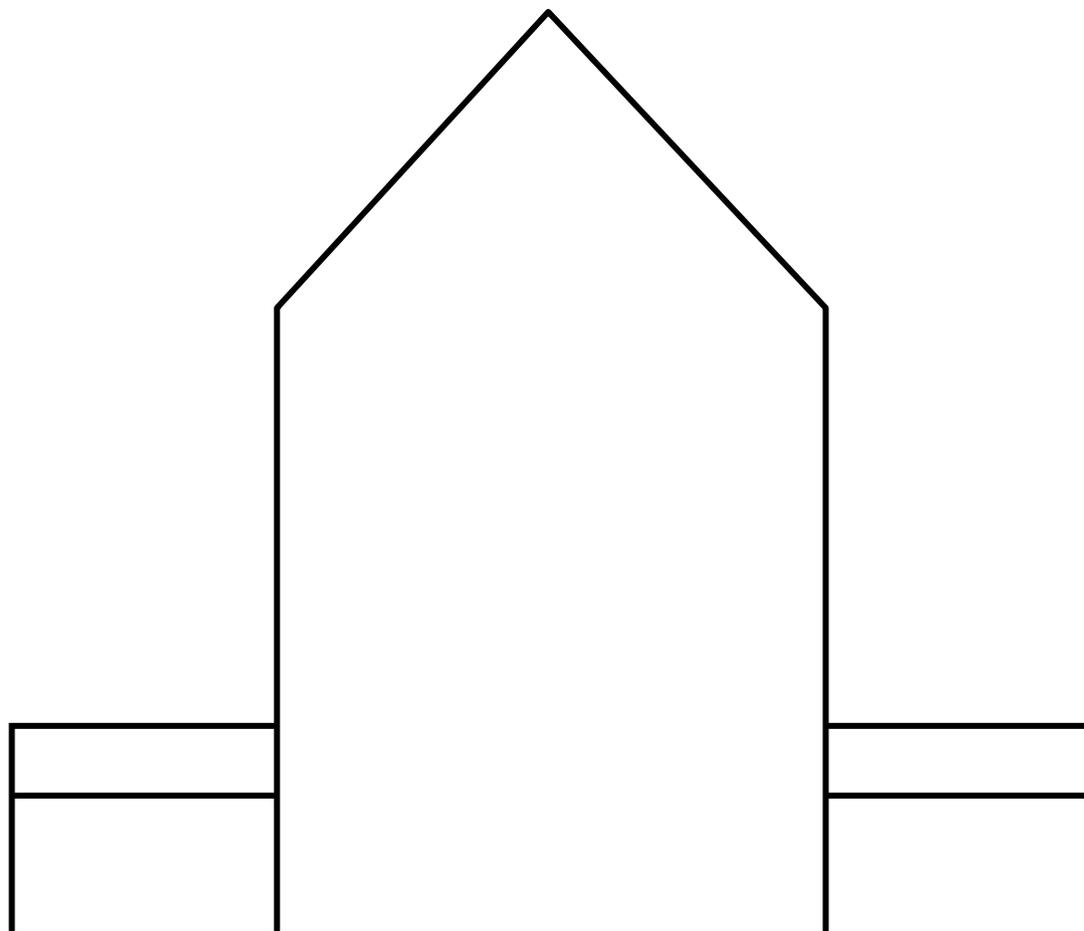
### Вариант 1



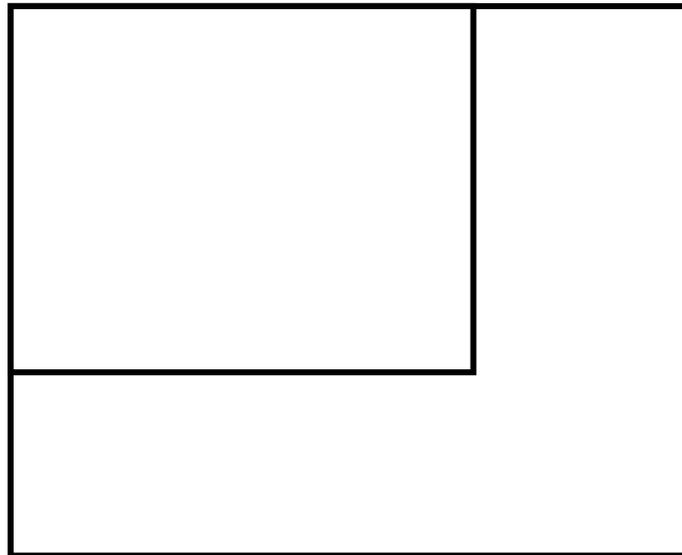
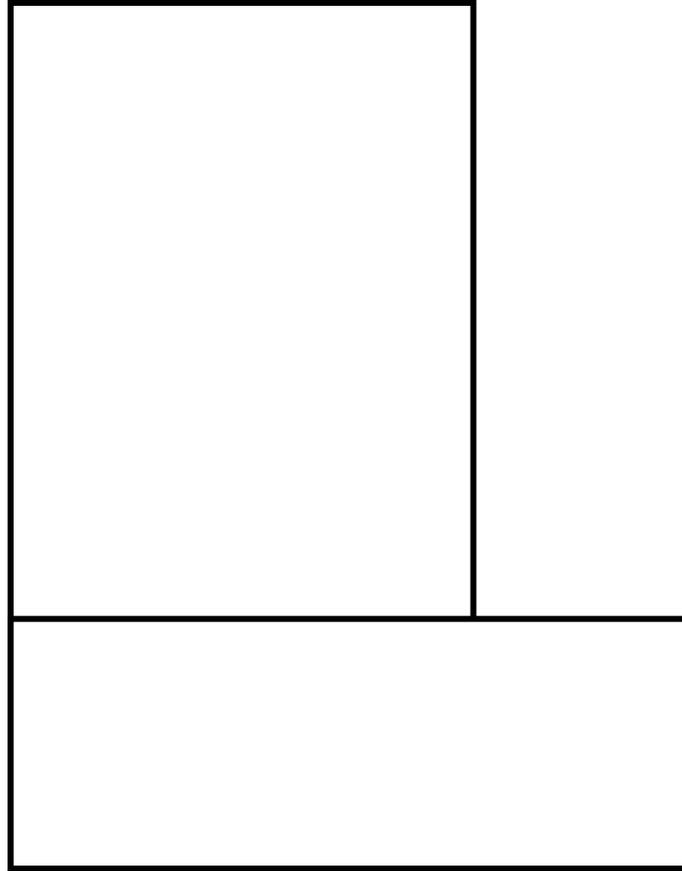
# Вариант 2



Вариант 3



Вариант 4



























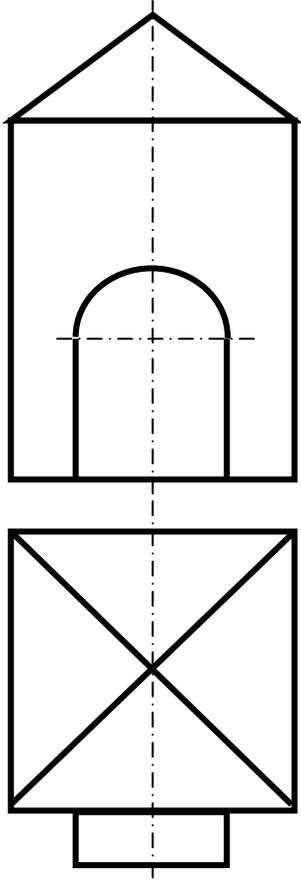




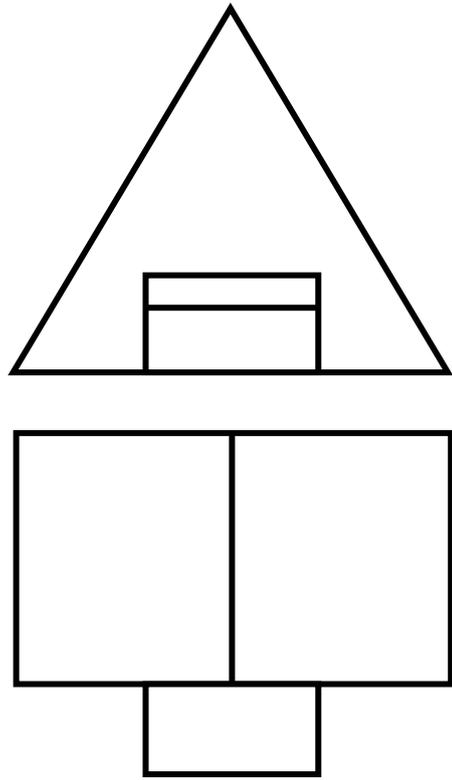




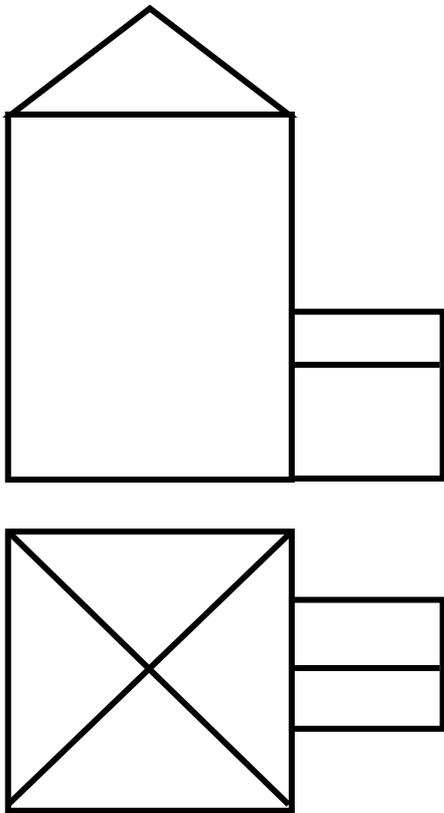
5



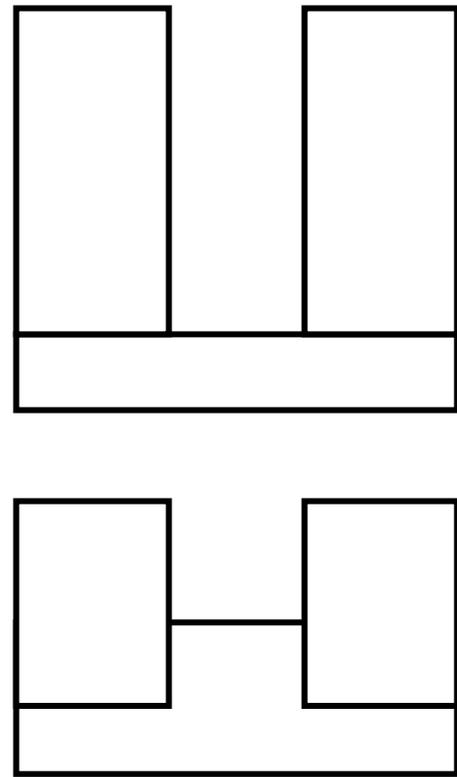
6



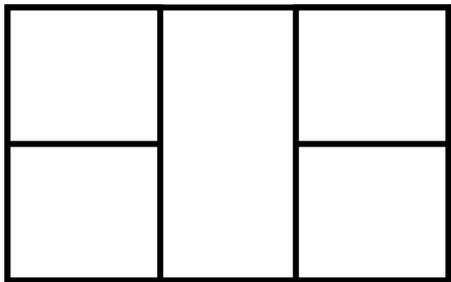
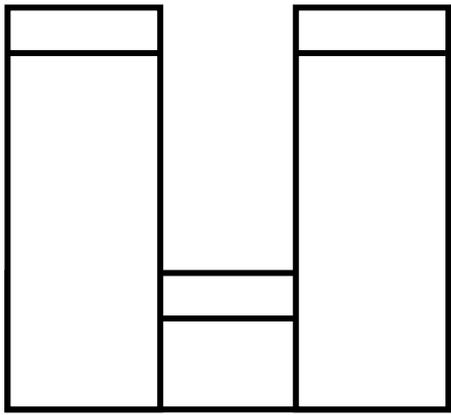
7



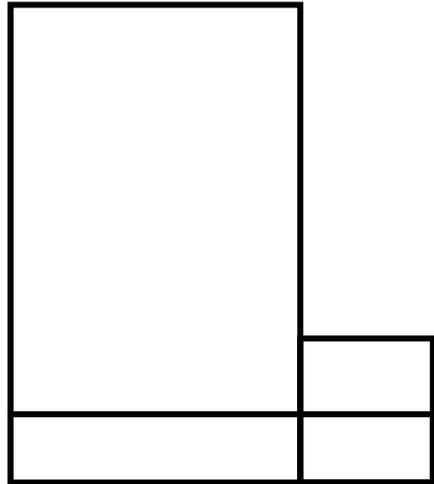
8



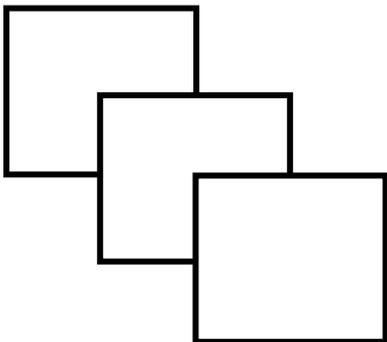
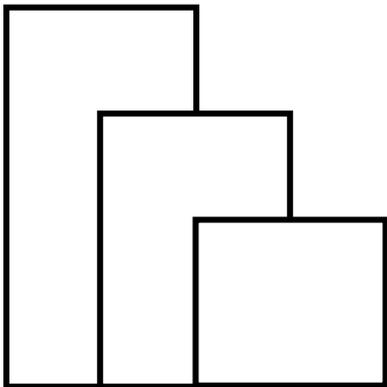
9



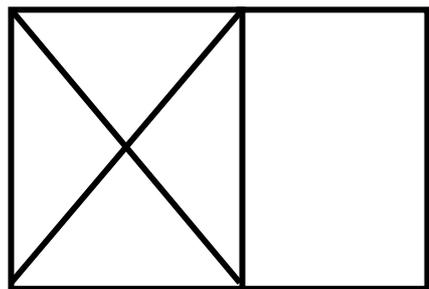
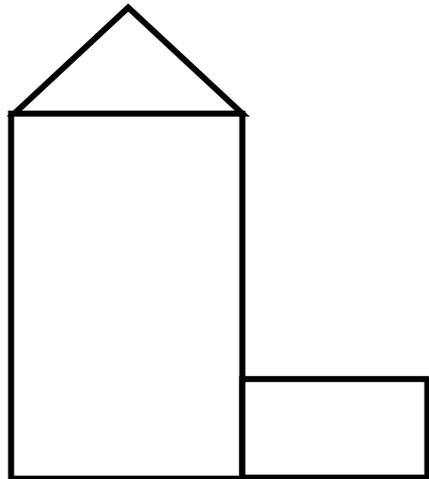
10



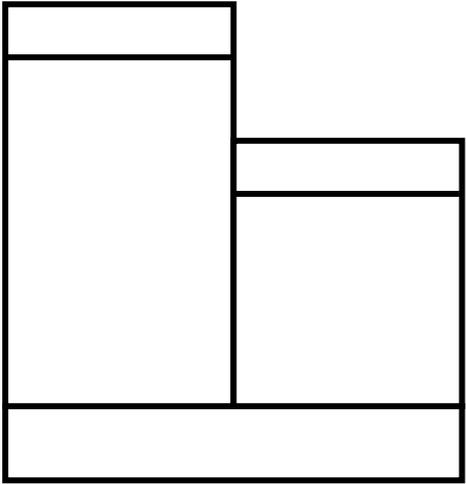
11



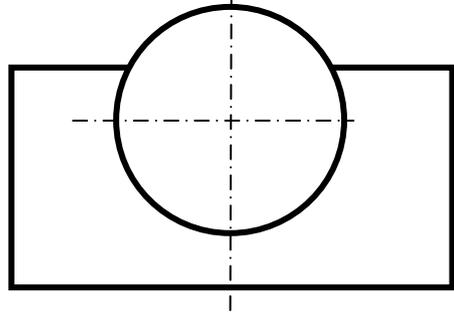
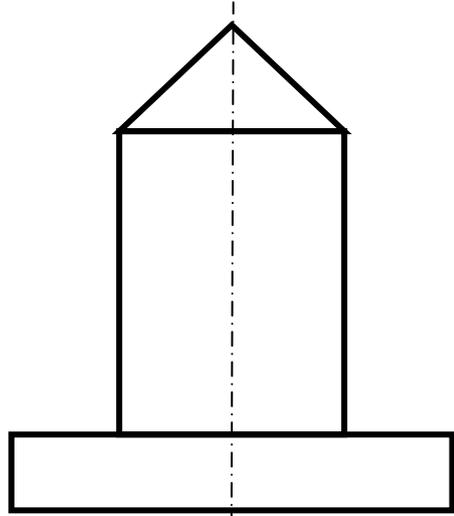
12



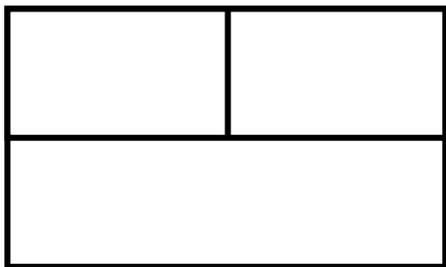
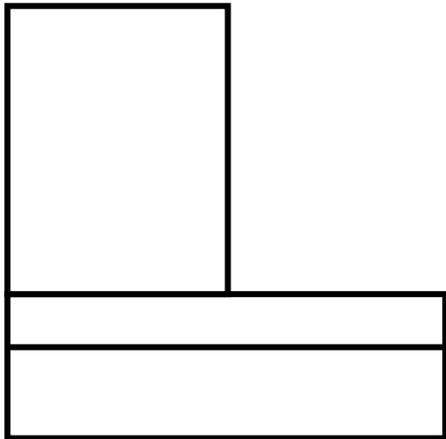
13



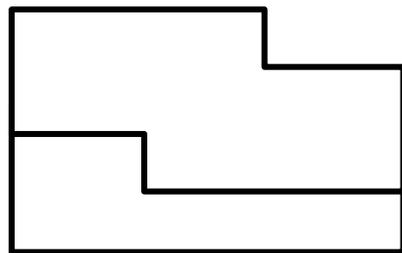
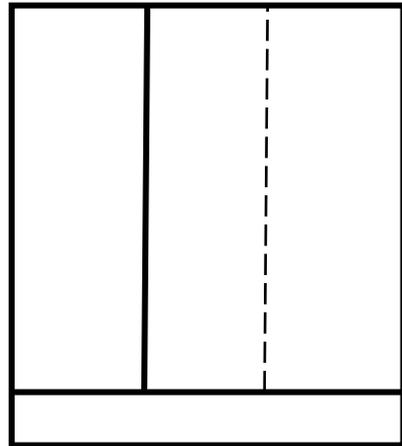
14



15



16



### Вопросы для самоконтроля

18. Какое изображение называется перспективой?
19. В чем сущность следующих понятий: точка зрения, высота горизонта, главный луч зрения?
20. Как изображается перспектива отрезка прямой, лежащего в плоскости картины?
21. Как располагаются точки схода параллельных между собой прямых?
22. Где располагаются точки схода горизонтальных прямых, не параллельных плоскости картины?
23. Как изображается перспектива прямой, ее основания, если прямая параллельна картине?
24. Где располагается точка схода прямой, перпендикулярной к картине?
25. Какие точки называют дистанционными и когда применяются дробные дистанционные точки?
26. В чем суть перспективных масштабов?
27. Как разделить в перспективе отрезок вертикальной или горизонтальной прямой, не параллельной картине, на равные или пропорциональные части?
28. Как выбрать угол зрения?
29. Как выбирают положение картинной плоскости и точки зрения?
30. В чем сущность метода архитекторов?
31. Какое положение по высоте может занимать линия горизонта и как зависит от этого перспектива объекта?
32. Какие вы знаете способы построения перспективы интерьера, в чем их сущность?
33. Что понимают под тенью точки?
34. Как определить тень прямой линии ?
19. Что называется контуром собственной тени?
22. Как определяются границы собственной тени на предмете?
23. Какие виды освещений рассматриваются при построении теней?

### ЛИТЕРАТУРА

10. Винокурова Г.Ф., Кононова О.К. Наглядные изображения.: Томск, издательство ТПУ, 2008. – 120 с.
11. Котов И.И. Начертательная геометрия. М.: Высшая школа, 1970. – 384 с.
12. Крылов Н.Н. Начертательная геометрия. М.: Высшая школа, 1996. – 240 с.
13. Кузнецов Н.С. Начертательная геометрия. М.: Высшая школа, 1981. – 262 с.
14. Макарова М.Н. Перспектива: Учеб. пособие для студентов пед. ин-тов по худож.-граф. спец.- М.: Просвещение, 1989.- 191 с.: ил.
15. Соловьев С., Буланже Г., Шульга А. Черчение и перспектива. М.: Высшая школа, 1982. – 420 с.
16. Ткач Д.И. Архитектурное черчение. Киев: «Будивэльник», 1991. – 272 с.
17. Шмидт Р. Учение о перспективе. М.: Стройиздат, 1983. – 120 с.
18. Яблонский А. Начертательная геометрия (перспектива). М.: Просвещение, 1966. – 120 с.

