

Coach's Book

для направления
подготовки 08.03.01 –
Строительство

профиль:
Городское
строительство
и хозяйство

Coach's Book

ИНЖЕНЕРНАЯ ГРАФИКА. ТЕНИ. ПЕРСПЕКТИВА. (Расчетно-графическая работа)

Кулик О.Г.
Тышкевич В.Н.

Волжский, 2018

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ
ВОЛЖСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ (ФИЛИАЛ)
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО
УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОЛГОГРАДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

О. Г. Кулик, В. Н. Тышкевич

Coach's Book.
Инженерная графика.
Тени. Перспектива.
(Расчетно-графическая работа)

Электронное учебно-методическое пособие



2018

УДК 76(07)
ББК 85.15
К 903

Рецензенты:

доктор физико-математических наук, профессор кафедры «Автоматизация технологических процессов и производств» филиала Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский университет «МЭИ»» в г. Волжском

В.Г. Кульков,

кандидат физико-математических наук, доцент, заведующий кафедрой прикладной математики и информатики Волжского филиала федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Волгоградский государственный университет» (ВФ ВолГУ)

А.А. Полковников.

Издается по решению редакционно-издательского совета
Волгоградского государственного технического университета

Кулик, О. Г.

Coach's Book. Инженерная графика. Тени. Перспектива (Расчетно-графическая работа) [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / О. Г. Кулик, В. Н. Тышкевич ; ВПИ (филиал) ВолгГТУ. - Электрон. текстовые дан. (1 файл: 2,54 МБ). – Волжский, 2018. – Режим доступа: <http://lib.volpi.ru>. – Загл. с титул. экрана.

ISBN 978-5-9948-2891-5

Содержит теоретические сведения по темам «Тени», «Перспектива», задачи с примерами их решения, методические указания и варианты заданий к выполнению расчетно-графической работы по инженерной графике.

Предназначено для студентов очной и заочной форм обучения направления 08.03.01 «Строительство».

Ил. 60, библиограф.: 8 назв.

ISBN 978-5-9948-2891-5

© Волгоградский государственный
технический университет, 2018

© Волжский политехнический
институт, 2018

СОДЕРЖАНИЕ

Общие методические указания по работе с Coach's Book	4
Основные закономерности перспективы.....	7
Перспектива прямых линий (общие сведения).....	11
Задачи 1, 2.....	11
Взаимное положение прямых.....	13
Задача 3.....	13
Перспективные масштабы.....	14
Масштаб глубины.....	14
Задача 4.....	14
Масштаб ширины.....	15
Задача 5.....	15
Масштаб высоты.....	16
Задачи 6-13.....	16
Выбор точки и угла зрения	22
Методы построения перспектив.....	25
Метод архитекторов. Задачи 14-18.....	25
Радиальный метод. Задача 19.....	32
Перспектива интерьера.....	33
Задача 20.....	35
Тени в линейной перспективе.....	37
Построение тени от прямой и плоскости.....	39
Задача 21.....	39
Построение теней геометрических тел.....	39
Задачи 21-24.....	39
Индивидуальное задание для расчетно-графической работы.....	42
Вопросы для самоконтроля знаний.....	44
Список рекомендуемой литературы.....	46

Общие методические указания по работе с Coach's Book

Coach's Book по инженерной графике студент распечатывает с 6 по 42 страницу и заполняет цветными гелиевыми ручками (исключая черный цвет) на листах писчей бумаги формата А4 (210 × 297 мм). Надписи выполняются аккуратно чертежным шрифтом.

Задания к чертежам расчетно-графической работы берутся в соответствии с вариантами индивидуальных заданий по номеру студента в списке группы. Задания могут быть выполнены с помощью ПО КОМПАС 3D или в традиционной графике с помощью чертежного инструмента на листах чертежной бумаги формата А3 (297 × 420 мм) с рамкой (рис. 1) и подшиваются к *Coach's Book* (сложенные по ГОСТ 2.501-88).

Чертежи заданий вычерчиваются в произвольном масштабе и располагаются на листе с учетом наиболее равномерного размещения в пределах формата листа формата А3. Все надписи, как и отдельные обозначения, в виде букв и цифр на чертежах, должны быть выполнены стандартным шрифтом размером 3,5 и 5 в соответствии с ГОСТ 2.304–81. Чертежи выполняются с помощью чертежных инструментов: вначале карандашом с последующей обводкой всех построений пастой, гелиевыми или капиллярными ручками. На тщательность построений должно быть обращено серьезное внимание. Небрежно выполненные построения не только снижают качество чертежа, но и приводят к неправильным результатам. Толщину и тип линий принимают в соответствии с ГОСТ 2.303–68. Все видимые основные линии – сплошные толщиной $S = 0,8 - 1,0$ мм. Линии центров и осевые – штрихпунктирной линией толщиной от $S/2$ до $S/3$ мм. Линии построений и линии связи должны быть сплошными и наиболее тонкими. Линии невидимых контуров показывают штриховыми линиями. Желательно при обводке пользоваться цветной пастой. При этом все линии исходных данных обводятся черной пастой, искомые линии красной пастой, линии построения – синей или зеленой пастой.

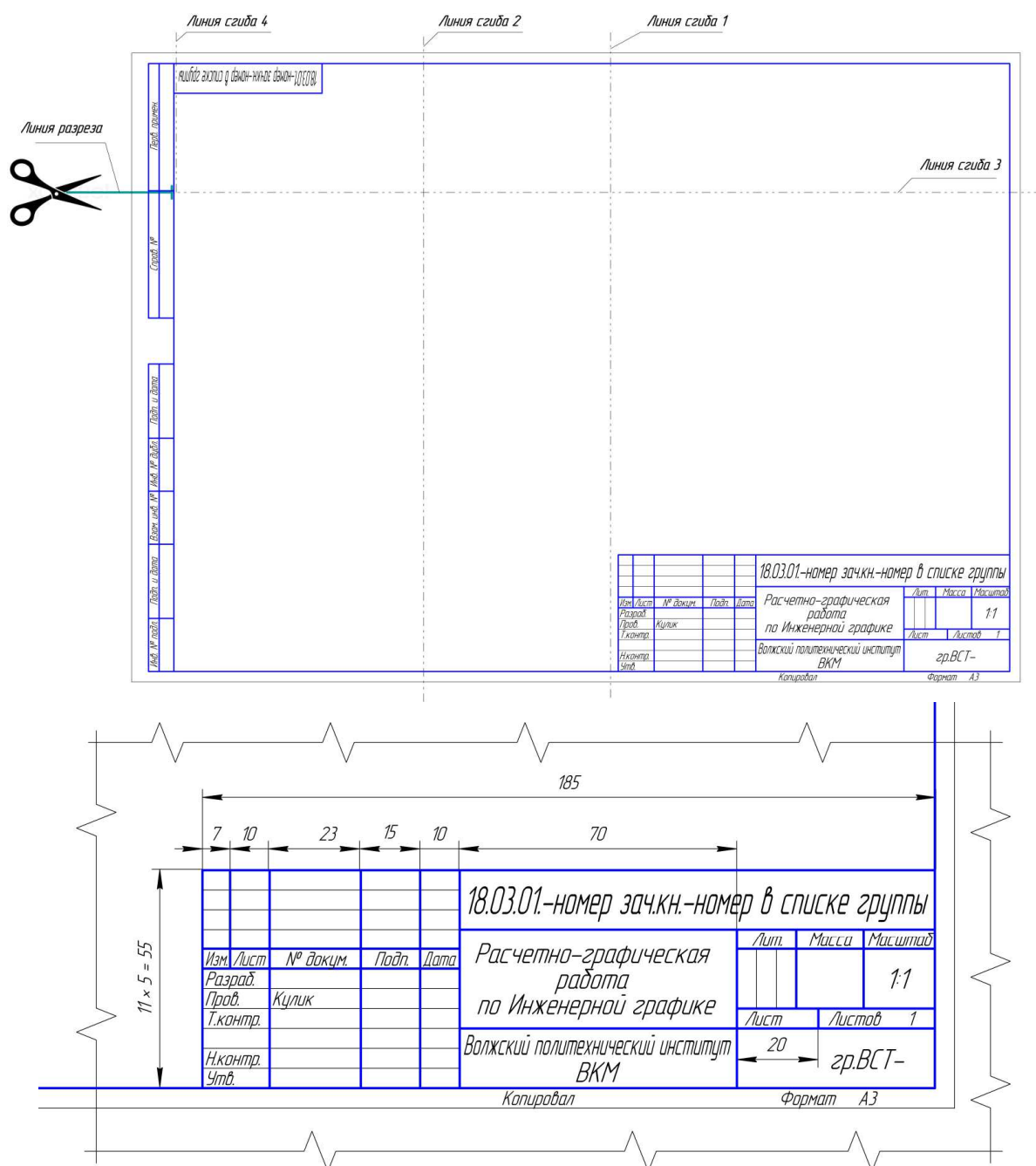


Рис. 1. Оформление чертежей

Все основные вспомогательные построения должны быть сохранены. Точки на чертеже желательно вычерчивать в виде окружности диаметром 1,5 – 2 мм с помощью циркуля – "балеринки". Рекомендуется отдельные видимые элементы геометрических тел и поверхностей покрывать бледными тонами красок, используя акварель, разведенную в воде, тушь или цветные карандаши.

COACH'S BOOK

ПО ИНЖЕНЕРНОЙ ГРАФИКЕ

РАСЧЕТНО-ГРАФИЧЕСКАЯ РАБОТА

Студента группы _____

(Фамилия, Имя, Отчество)

З.К.№ _____

Проверил _____

(подпись)

(дата)

Волжский , 2018

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. 2).

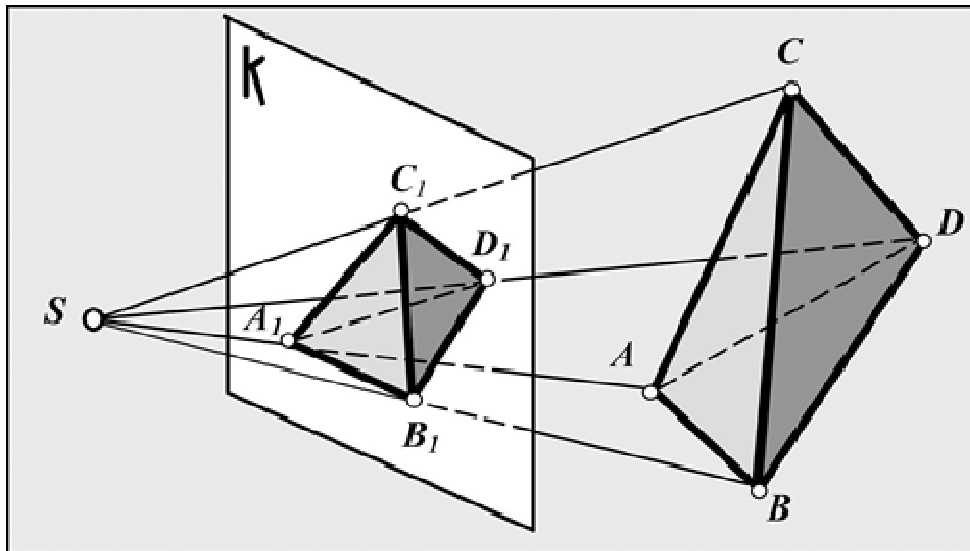


Рис. 2

Виды перспектив: _____

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

Схема аппарата перспективного проецирования

Предметная плоскость Π (горизонтальная) – _____

Картинная плоскость (картина) K – _____

Основание картины OO_1 –

Точка зрения (центр проекций) S – _____

Точка стояния s – _____

Высота точка 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. 3. Схема аппарата перспективного проецирования

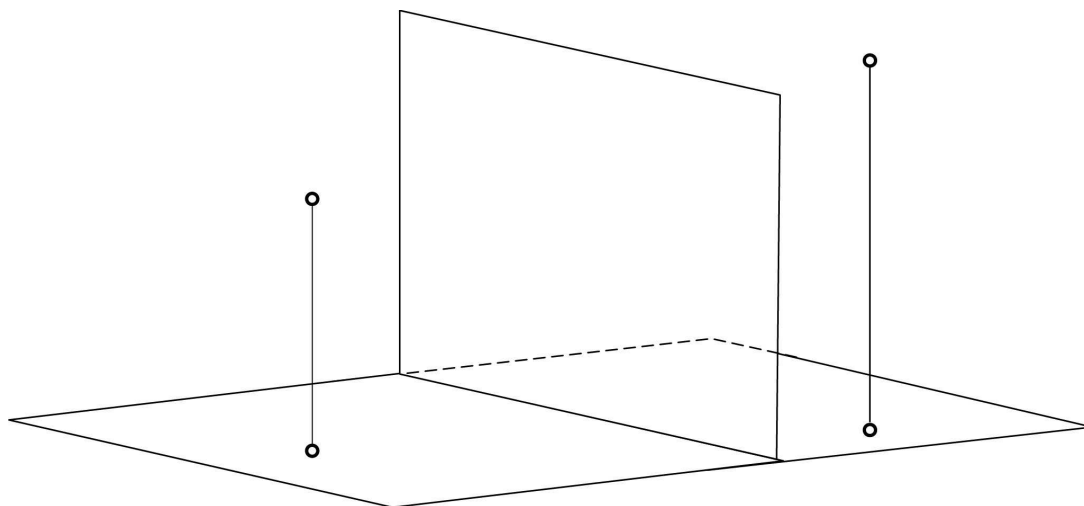


Рис. 4

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. 2) 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 (рис. 4) ортогонально проецируют на горизонтальную плоскость Π , перпендикулярную плоскости K , а затем на плоскости картины определяют перспективные (центральные) проекции как точки A , так и ее горизонтальной проекции a_1 . На рис. 4 луч, направленный в точку A , пересекает картину в точке A_1 , которая является перспективой точки A . Вторым 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 Π .

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).

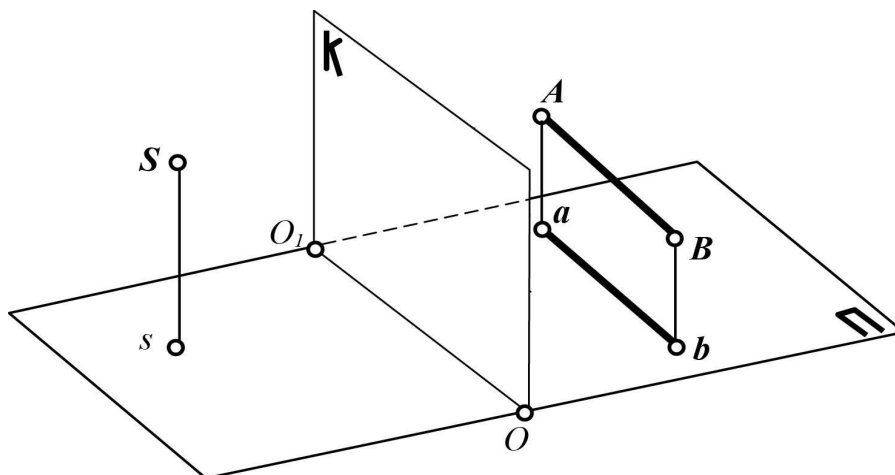


Рис. 5

Перспективу точек A и B (рис. 5), определим с помощью лучевых плоскостей (SAB и Sab).

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

Задача 2. Построить перспективу отрезка AB (рис. 6), 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 .

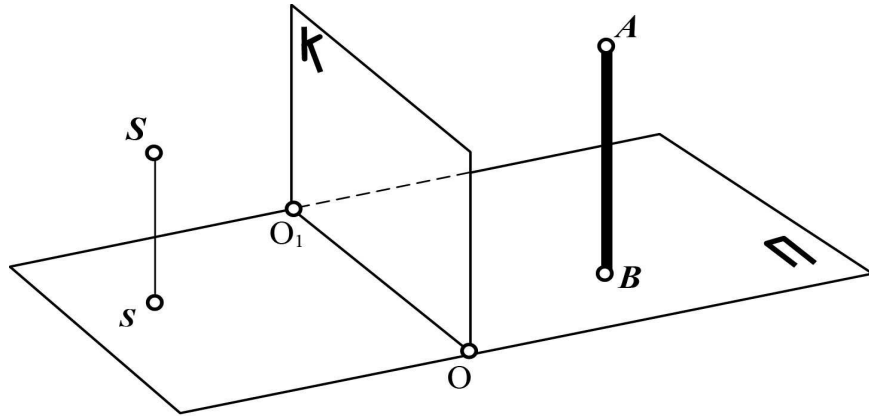


Рис. 6

Если в предметном пространстве задан отрезок AB общего положения (рис. 7), то перспективное изображение его не будет параллельным ни предметной плоскости, ни основанию картины.

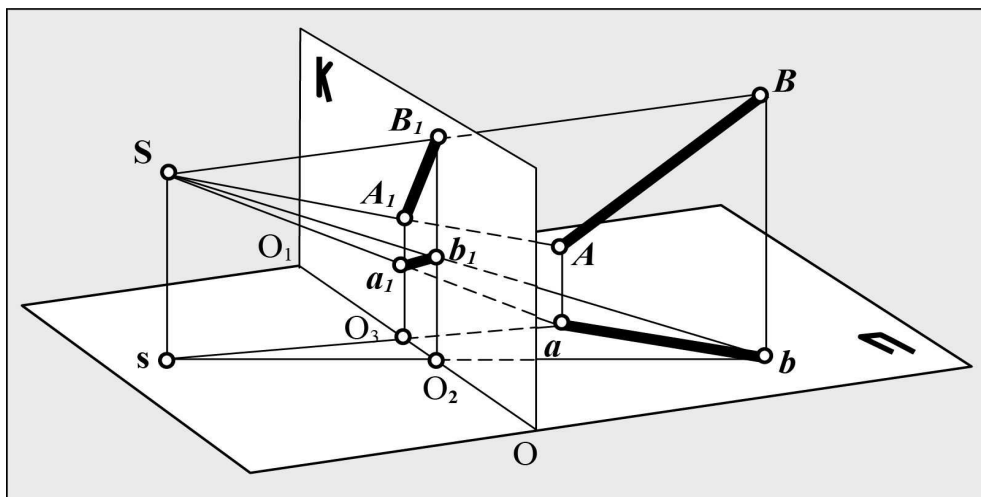


Рис. 7

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 Π , точка схода которых располагается на линии горизонта (рис. 7, 8).

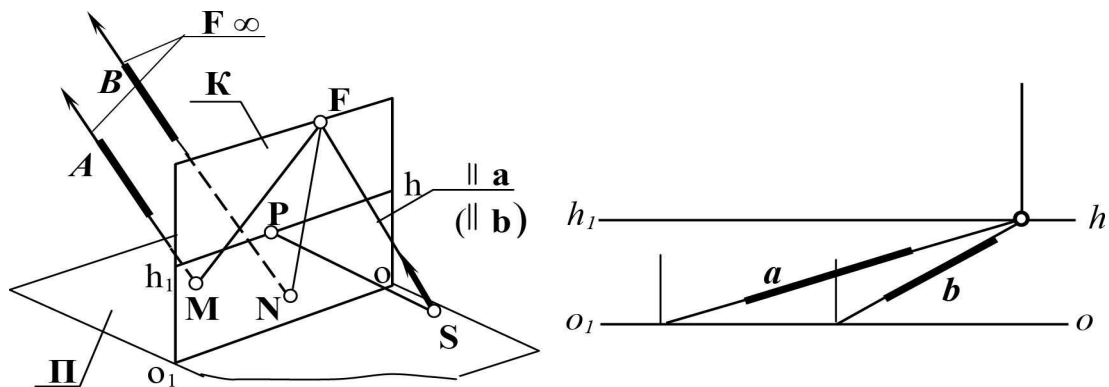


Рис. 8

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).

При построении перспективных изображений предметов часто приходится строить перспективы параллельных прямых, лежащих в предметной плоскости Π , точка схода которых располагается на линии

горизонта (рис. 9).

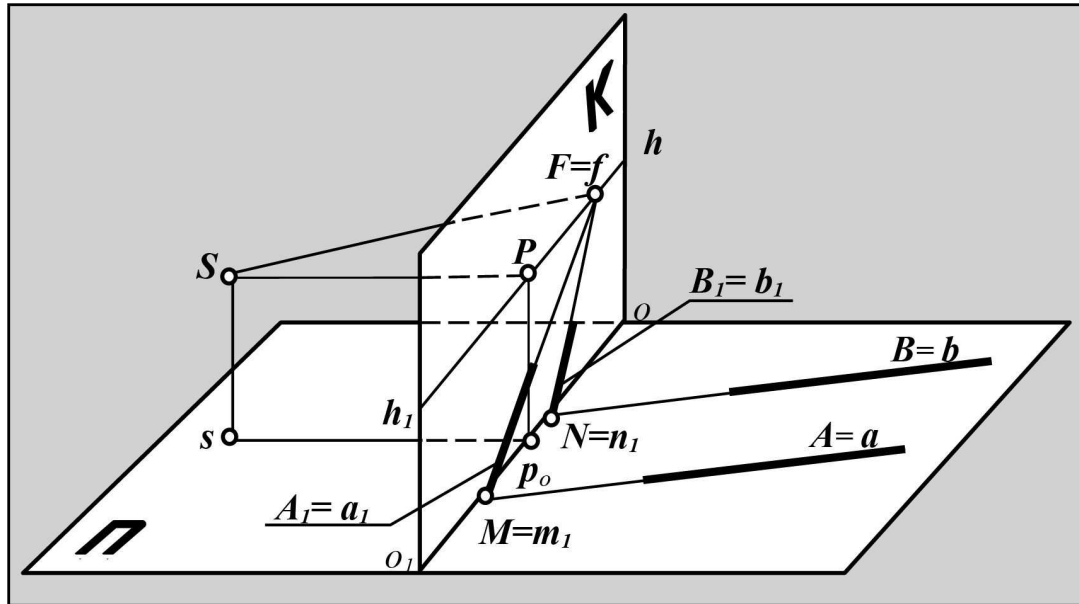


Рис. 9

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.

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 4. По заданной на картине перспективе O_2P построить на

прямой O_2P отрезок, равный L (рис. 10, 11).

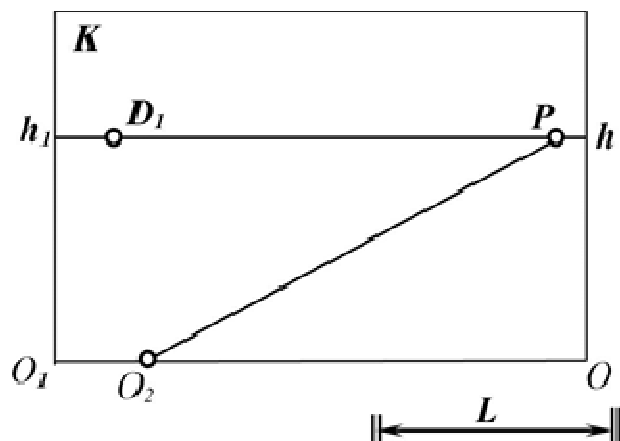


Рис. 10

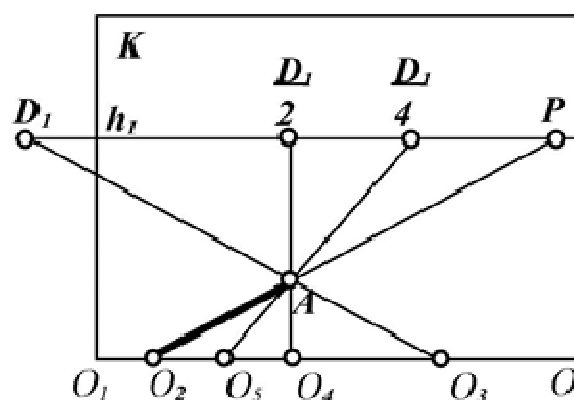


Рис. 11

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 5. По заданной на картине (рис. 12) перспективе O_2P построить отрезок параллельный L .

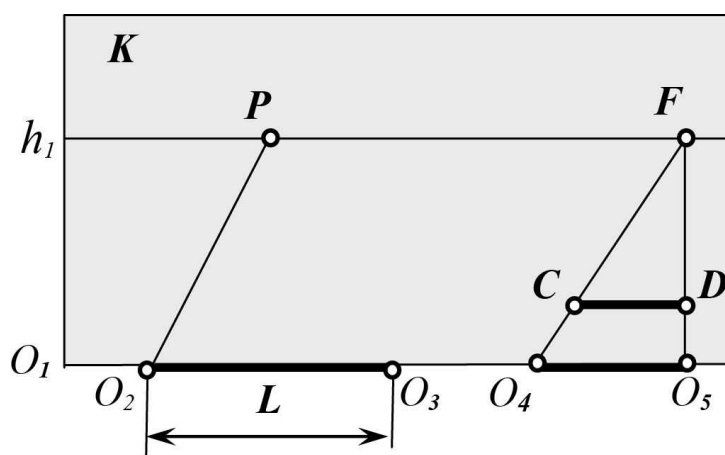


Рис. 12

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. 13) 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 6. По заданной на картине (рис. 14) перспективе отрезка AB и точкам схода D и P определить его истинный размер и расстояние от этого отрезка до картины.

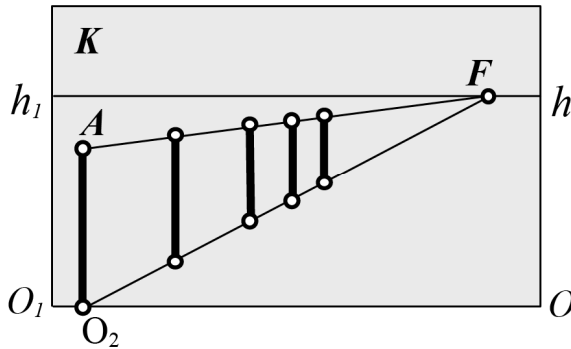


Рис. 13

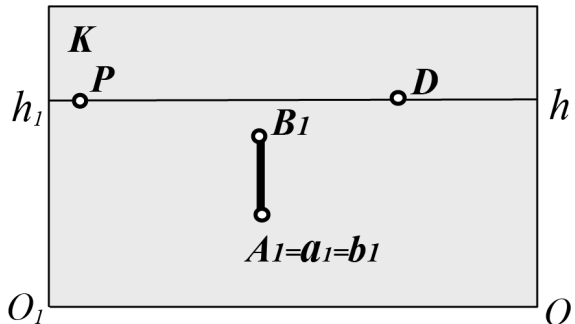


Рис. 14

Задача 7. По заданным точкам P и A (рис. 15) построить перспективу отрезка $AB \perp \Pi$, равного 3 м и отстоящего от картины на 2 м.

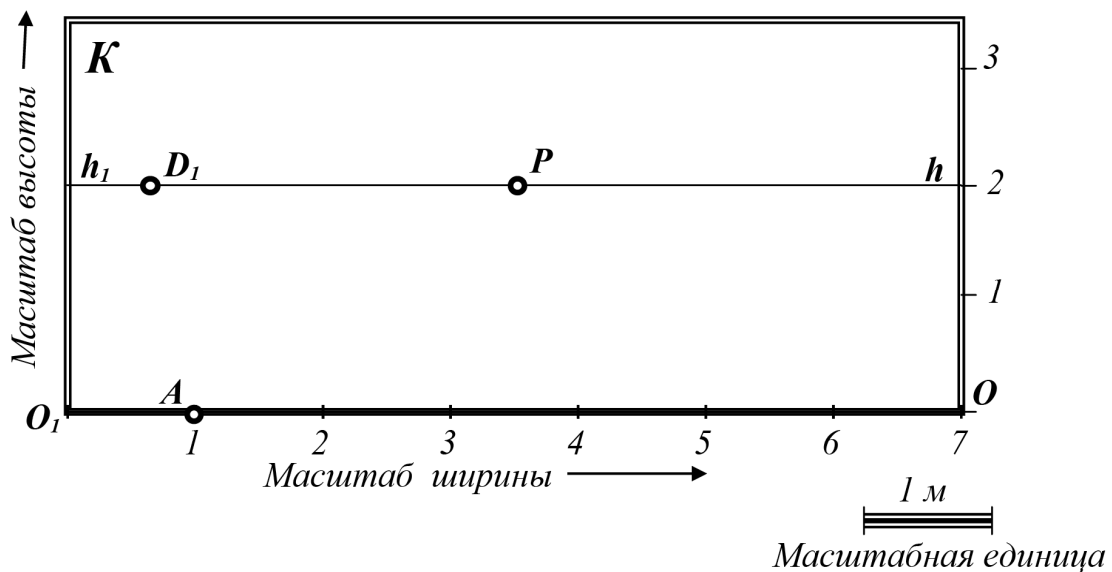


Рис. 15

Задача 8. По заданной перспективе отрезка $A_1B_1 \perp \Pi$, главной точке картины P и дистанционной точке D_1 (рис. 16) определить его размер и положение относительно картинной плоскости.

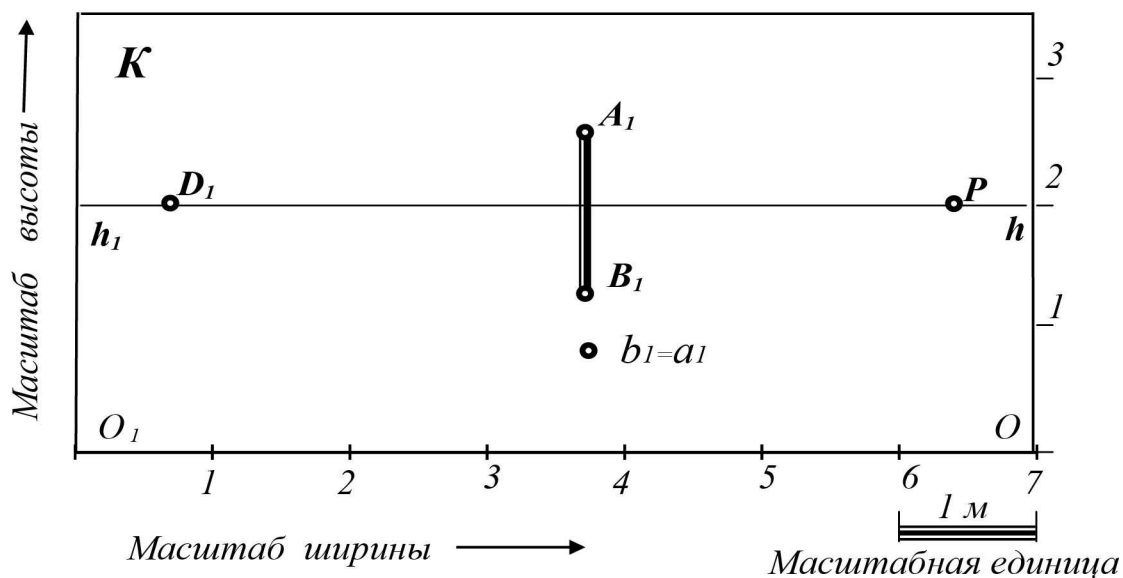


Рис. 16

Задача 9. По заданным точкам P и D_1 (рис. 17) 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.

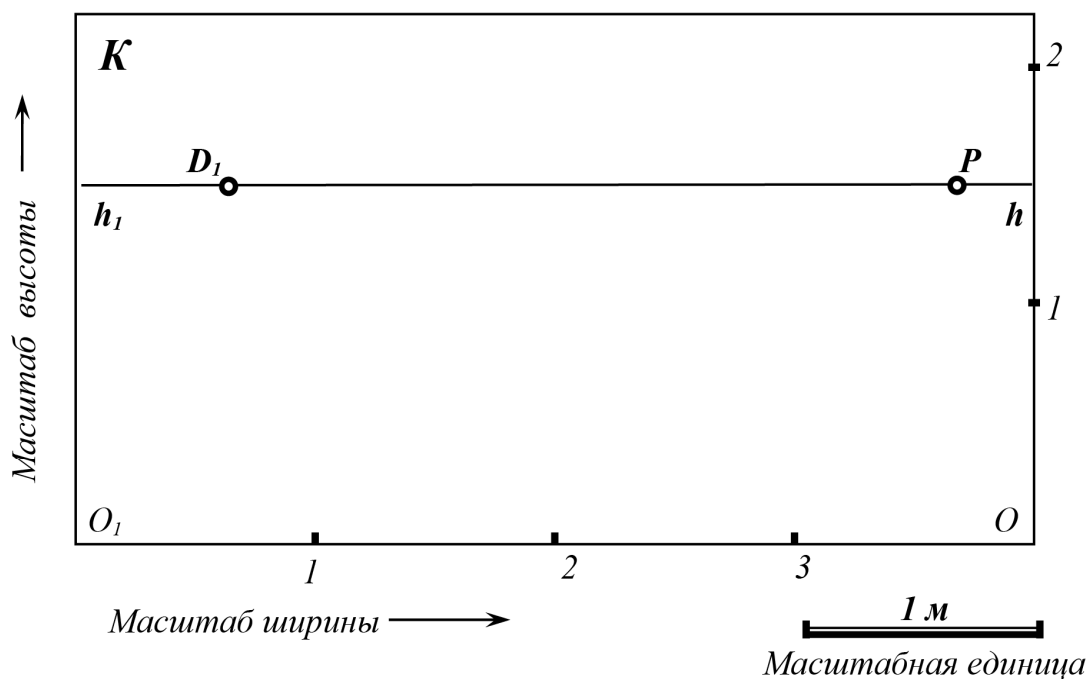


Рис. 17

Задача 10. По заданным точкам P и D_1 (рис. 18) построить перспективу квадрата, лежащего в предметной плоскости. AB – одна из сторон квадрата принадлежит основанию картины и равна 40 мм. Построить перспективу вписанной в квадрат окружности.

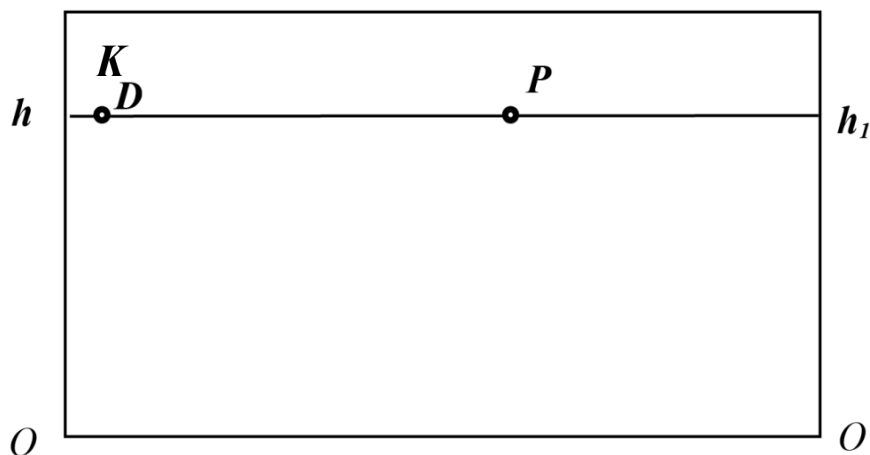


Рис. 18

Задача 11. По заданным точкам P , D построить перспективу окружности по восьми точкам упрощенным способом (рис. 19).

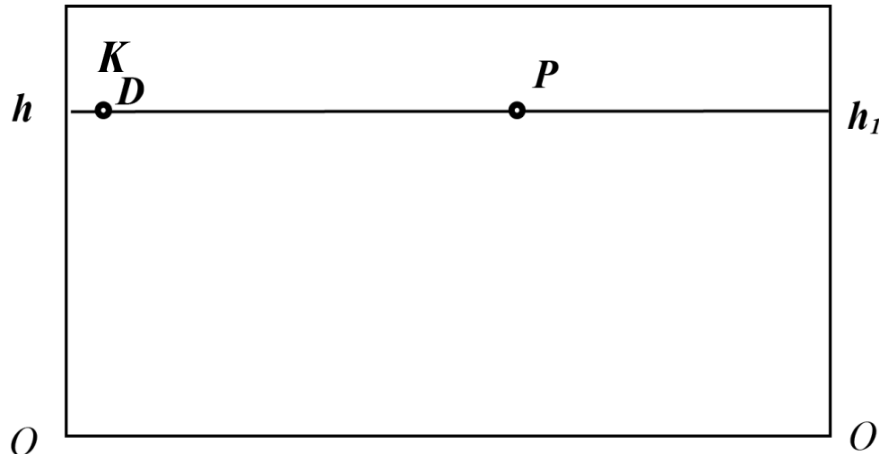


Рис. 19

Задача 12. Построить перспективу секции металлической ограды (рис. 20, 21), считая, что одна из вертикальных стоек AB расположена в картинной плоскости K . На картине заданы точки P и D . (Рисунок секции металлической ограды студент выбирает по последней цифре зачетной книжки или может предложить свой вариант орнамента).

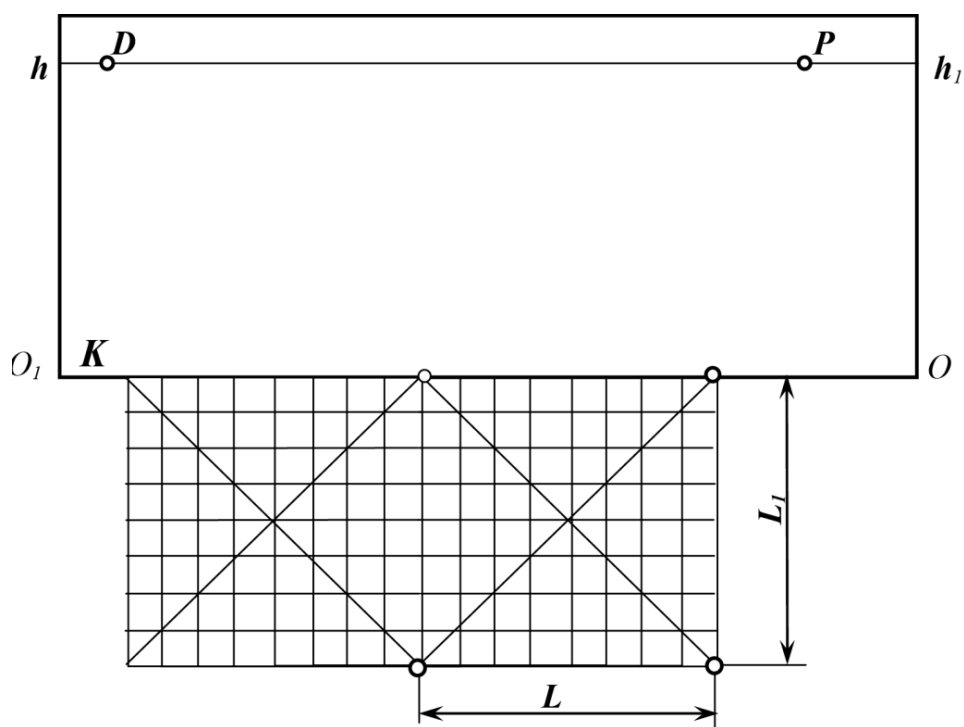
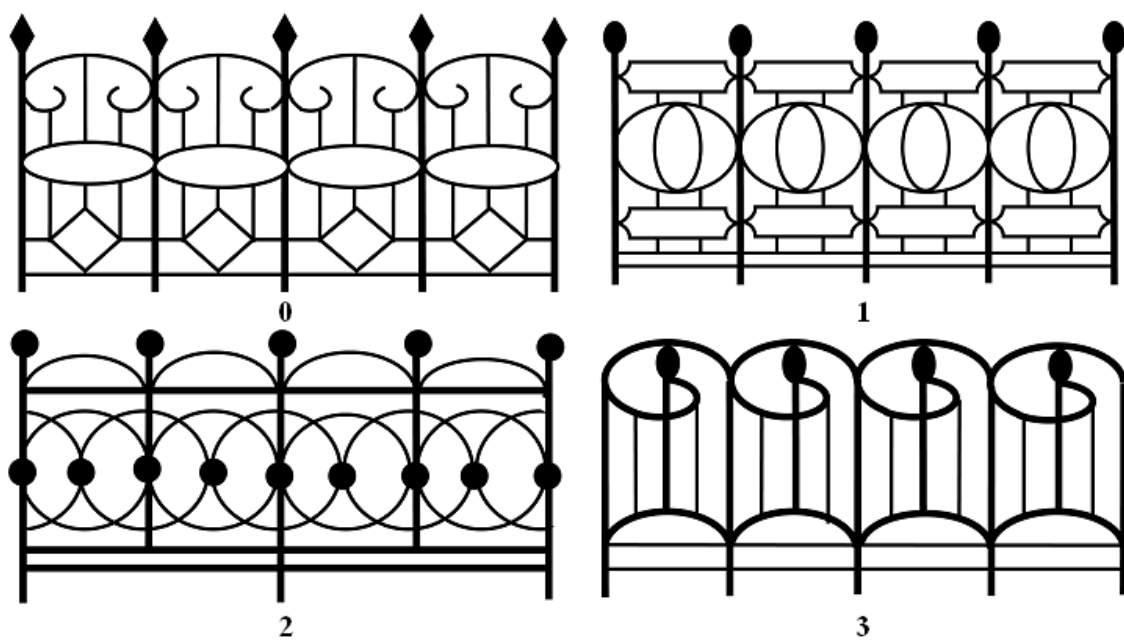


Рис. 20

Варианты орнамента:



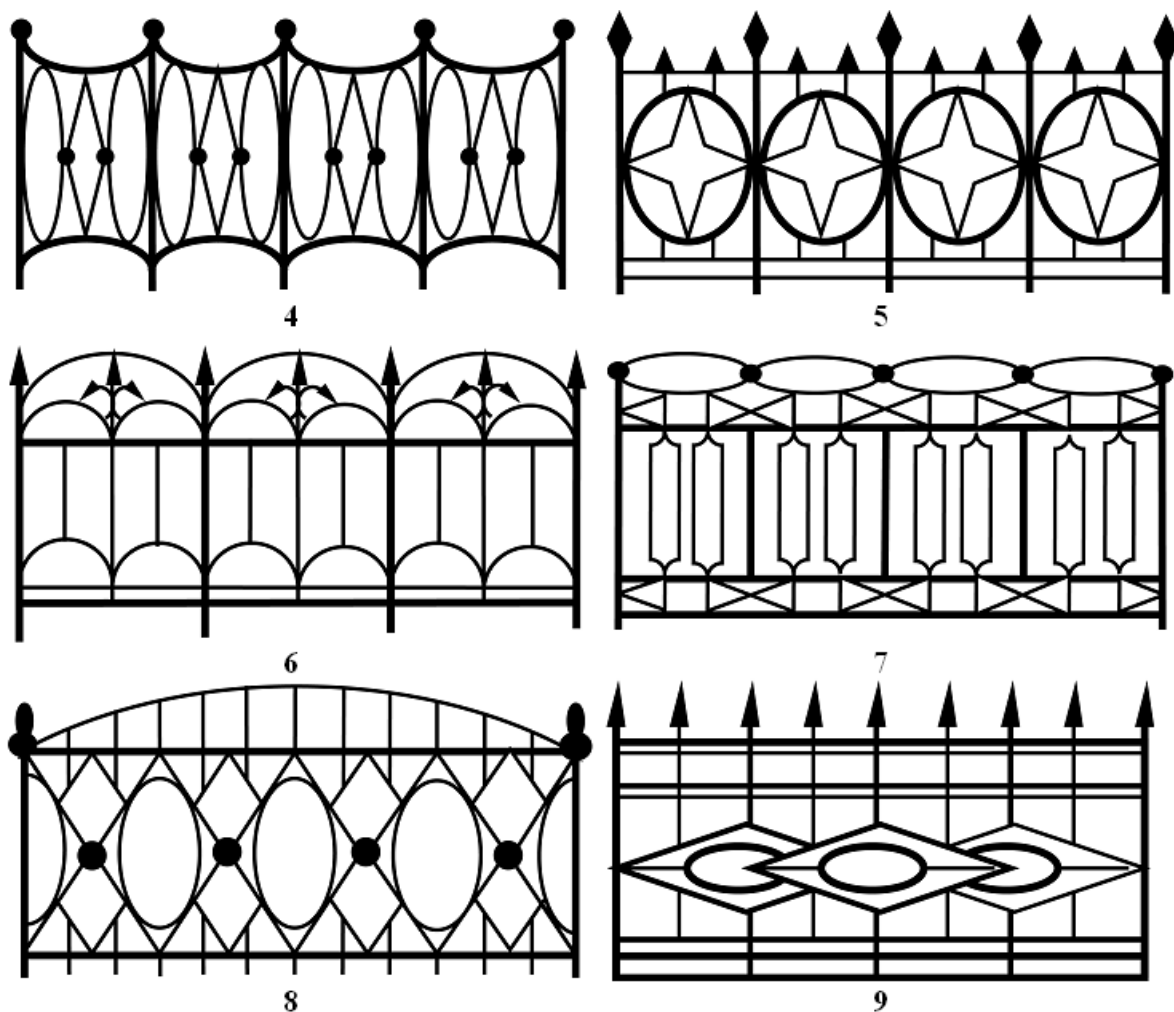


Рис. 21

В основе формы различных объектов предметного мира лежат простые геометрические тела или сочетание геометрических тел. Построение перспективы многогранников (призм, пирамид) и тел вращения (цилиндров, конусов) базируется на умении строить перспективу геометрических фигур с применением перспективных масштабов.

Задача 13. Построить куб с основанием $ABCE$, расположенным в предметной плоскости по заданной стороне AB (рис. 22).

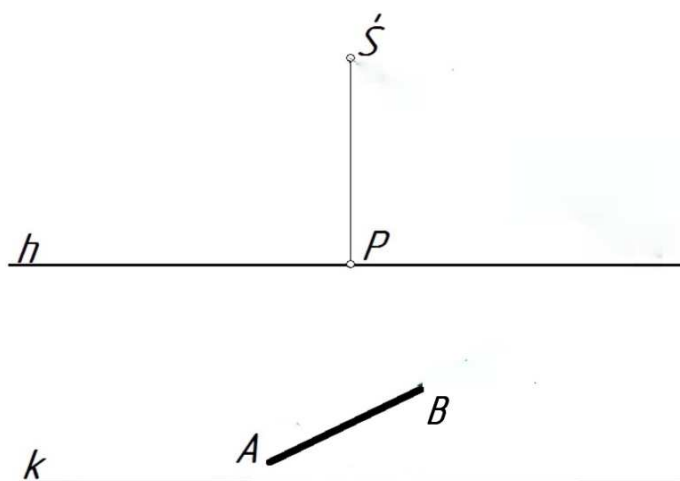


Рис. 22

Пример построения перспективы паркета (узора, составленного из последовательно повторяющихся фигур) с прямоугольными плитками размером 20×10 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° . 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 (рис. 23).

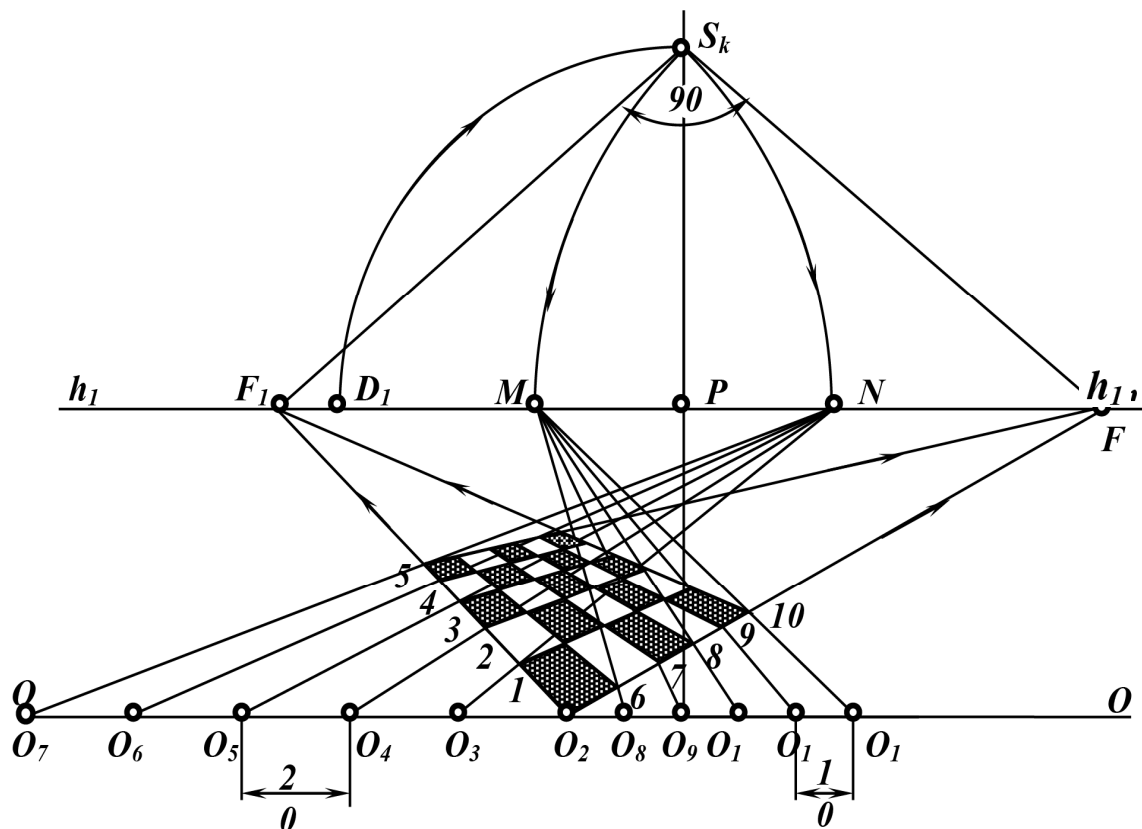


Рис. 23

Выбор точки и угла зрения

В основе выбора точки зрения лежит правило:

"Относительное расположение изображаемого объекта, точки зрения и картинной плоскости должно быть таково, чтобы этот объект находился полностью внутри такого кругового конуса, у которого вершина совпадает с точкой зрения, ось перпендикулярна картинной плоскости и диаметр круга основания на картине укладывается в высоте конуса от одного до трех раз. При этом угол α между образующими конуса при вершине будет изменяться от 53° до 18° . При угле 28° диаметр круга основания укладывается в высоте два раза".

На плоскость Π_1 (рис. 24) угол α проецируется в угол α между прямыми, проведенными через основание S_1 точки зрения S и крайние точки плана изображаемого объекта; высота конуса проецируется в биссектрису этого угла. Как правило, основание S_1P_1 главного луча SP совпадает с биссектрисой угла α . Основание картины o располагается перпендикулярно биссектрисе. В некоторых случаях в зависимости от формы объекта допускается несовпадение биссектрисы угла α и основания главного луча. Но, при этом, необходимо, чтобы точка P_1 находилась в средней трети ширины картины MN (рис. 25).

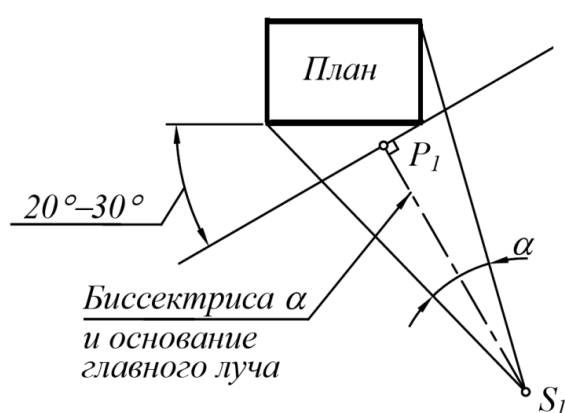


Рис. 24

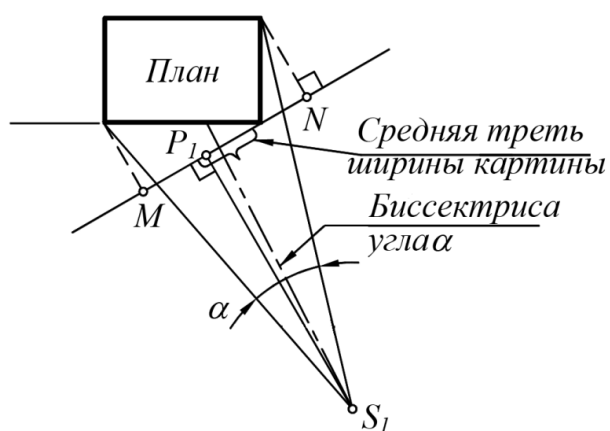


Рис. 25

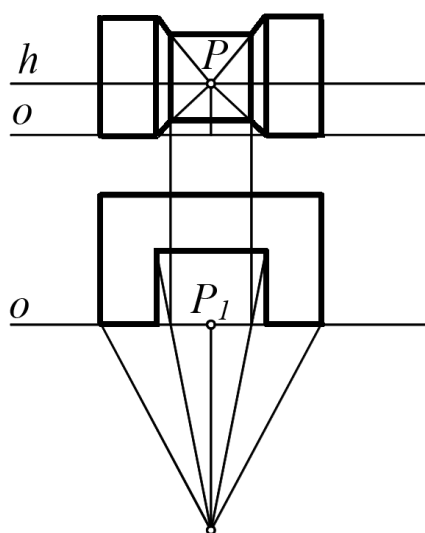


Рис. 26

Основание картины должно быть перпендикулярно S_1P_1 . При выборе точки зрения S (S_1) помимо обеспечения наилучшего угла зрения 28° необходимо показать на перспективе главный и боковой фасады здания или сооружения. Это возможно, если точки зрения S (S_1) располагаются так, как показано на рис. 24, 25, 27. При этом получается так называемая **угловая** перспектива. Оптимальный угол наклона картины к плоскости главного фасада находится в пределах $20 - 30^\circ$.

Если точка зрения располагается так, как показано на рис. 26, перспектива называется фронтальной и используется для построения изображений улиц, площадей.

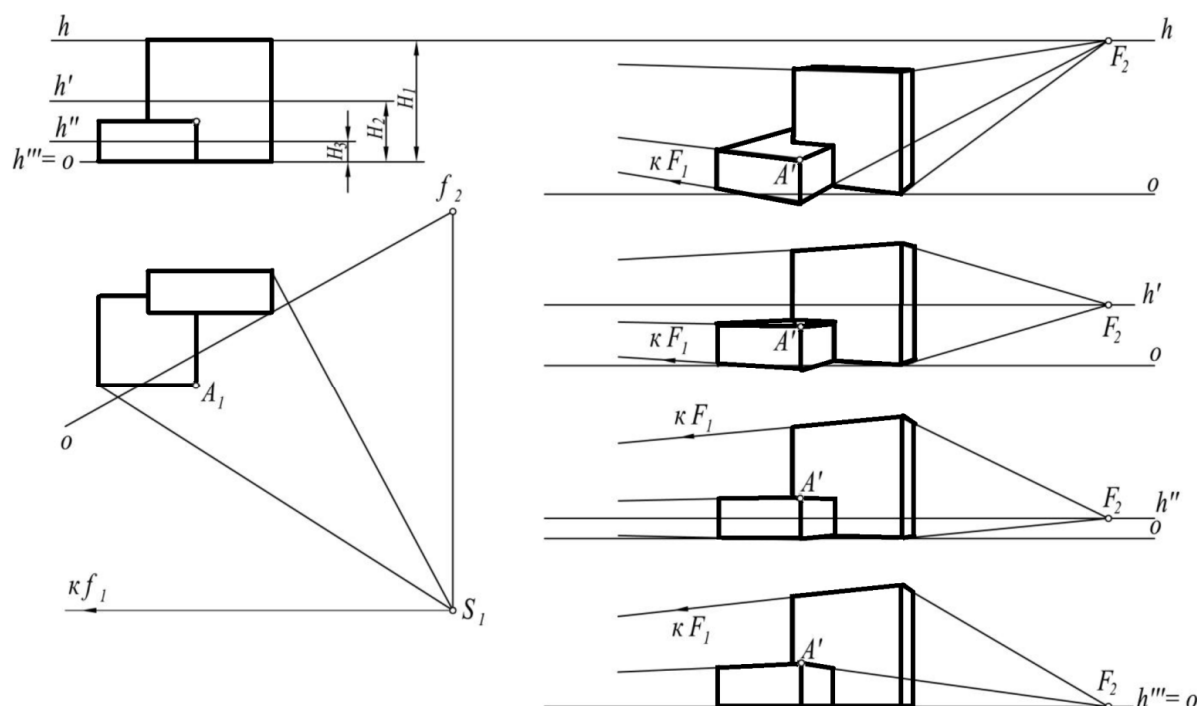


Рис. 27

Расположение точки зрения до предметной плоскости $SS_1=1,7$ м (перспектива с нормальной высоты горизонта). Существуют: перспектива "с птичьего полета" – высота точки зрения до 100 и более м; перспектива при виде снизу – точка зрения выбирается ниже предметной плоскости. На рис. 23 показаны перспективы одного объекта при четырех различных высотах горизонта (H_1, H_2, H_3, H_4).

- Через точку S_1 проводят биссектрису угла α , которая одновременно будет основанием главного луча.
- Через ближайший к точке зрения угол здания проводят основание картинной плоскости перпендикулярно биссектрисе угла α и отмечают основание P_1 главной точки $P(P_1 = o \cap S_1P_1)$.

Если угол между картинной плоскостью и плоскостью главного фасада будет выходить за пределы $20 - 30^\circ$, следует повторить построение,

изменив положение точки S_1 .

Ещё одно замечание относительно выбора положения картинной плоскости.

Картина может занимать три положения:

- а) находится между зрителем и объектом;
- б) пересекать объект;
- в) находится позади объекта.

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.

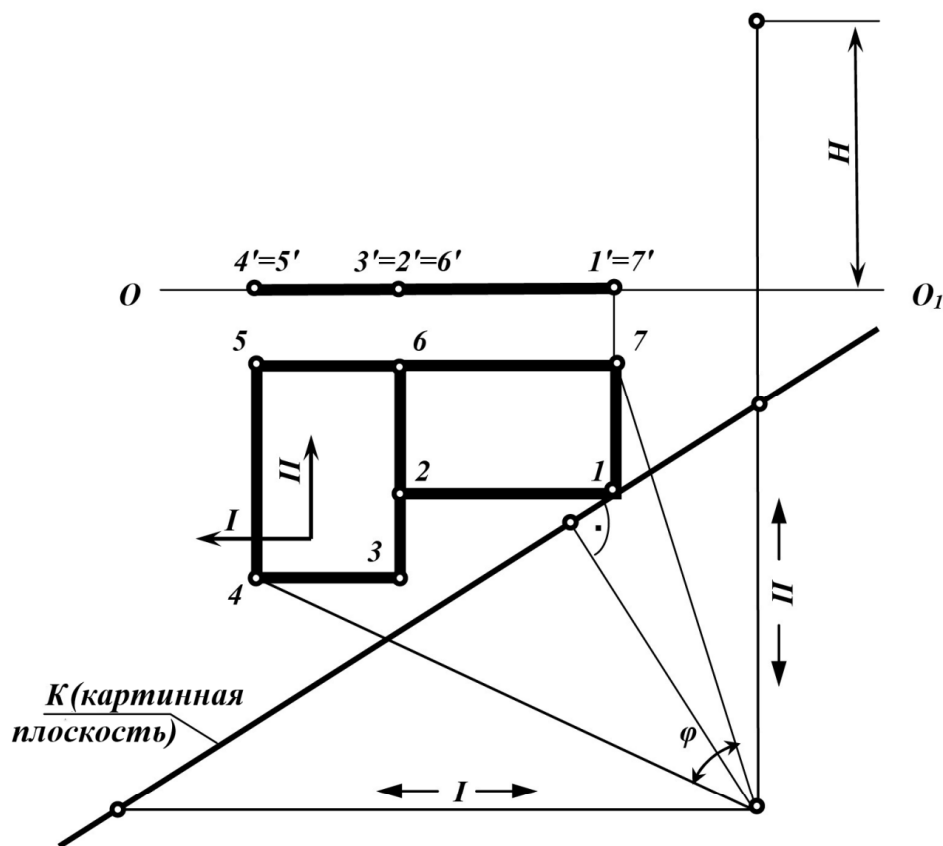
Этот способ имеет несколько разновидностей, характерными отличиями которых являются способы получения перспектив высотных элементов заданных прямоугольными проекциями фигур.

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. 28).

Применение метода архитекторов связано с некоторыми затруднениями лишь тогда, когда одна или обе точки схода (F_1 и F) находятся за пределами чертежа (рис. 29).

Пусть левая точка схода (рис. 29, а) недоступна. Тогда каждую точку плана можно засекать линиями основного направления (параллельного $s f_1$) с точкой схода F_1 и линиями любого другого направления. На рис. 29, а в качестве таких линий взяты прямые, идущие в точку стояния S . В плане

они совпадают с проекциями лучей, а в перспективе располагаются вертикально.



O ————— O_1

Рис. 28

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 $F1$. Из оснований точек восстанавливаем перпендикуляры, на которых и определится перспектива ребер (см. построение ребра AB на рис. 29, б).

Задача 14. Построить перспективу заданной фигуры (рис. 28).

Задача 15. Построить перспективу плана объекта с одной доступной

точкой (рис. 30).

Задача 16. По заданным ортогональным проекциям (рис. 31) построить перспективу схематизированного здания, используя метод архитекторов. Положение линии горизонта $h_2 - h_2$ задано на чертеже.

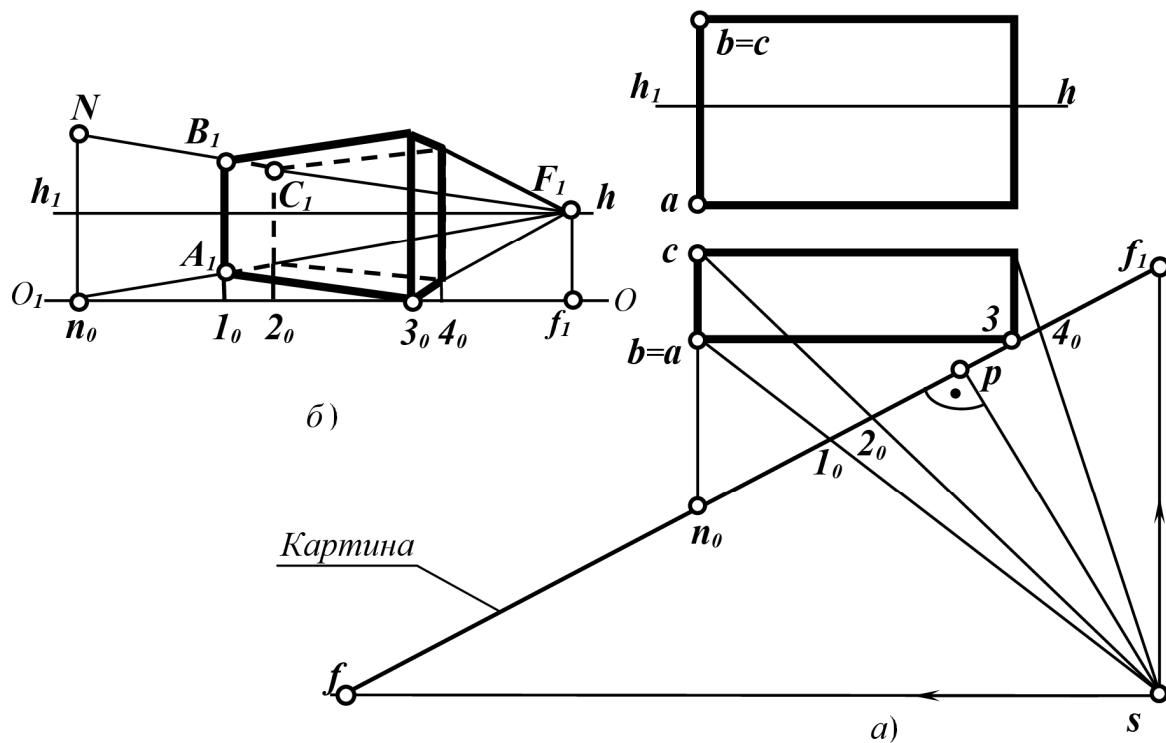


Рис. 29

План построения перспективы:

1. Вычертить исходные данные
2. Определить положение точки зрения и картинной плоскости
3. Определить картинные следы линий направлений I и II, а также основания f_1 и f_2 точек схода F_1 и F_2 линий этих направлений.

P.S.: Линии контура плана составляют два пучка параллельных прямых направлений I и II. Продолжив прямые a_1 , b_1 , c_1 направления I до пересечения с картиной (на плоскости Π_1 след картинной плоскости $O_1 - O_1$ - основание картины), получим картинные следы 3, 4, 5. Продолжив прямые a , b , c направления II до пересечения с картиной, получим картинные следы 1, 2, 4.

Из точки основания S_1 проводим прямые I и II направления до пересечения с $O_1 - O_1$, получим основания f_1 и f_2 точек схода F_1 и F_2 . На свободном поле формата изображаем картинную плоскость (выражена основанием $O_1 - O_1$ и линией горизонта $h - h$). Высота линии горизонта H берется на плоскости проекции Π_1 .

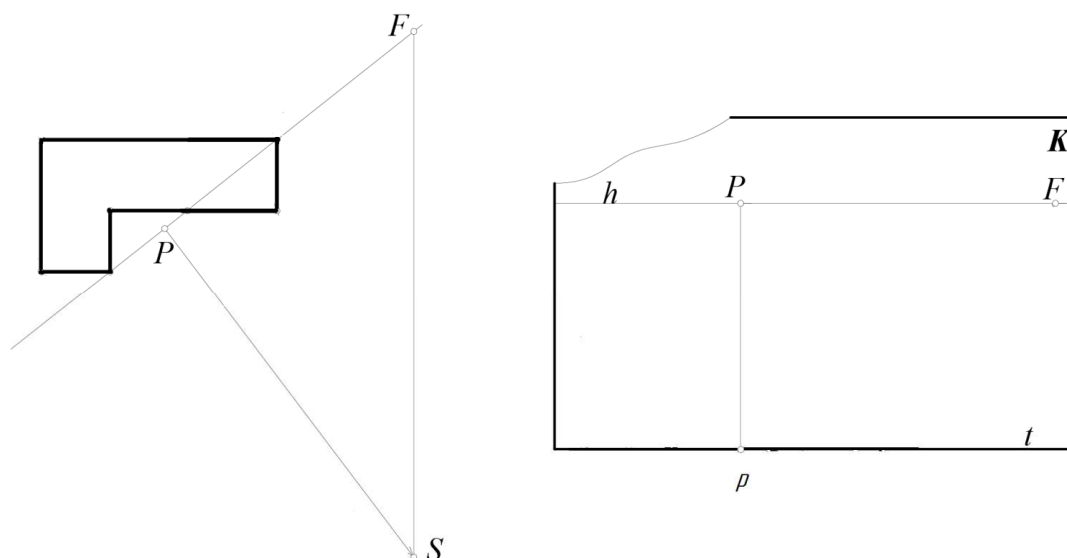


Рис. 30

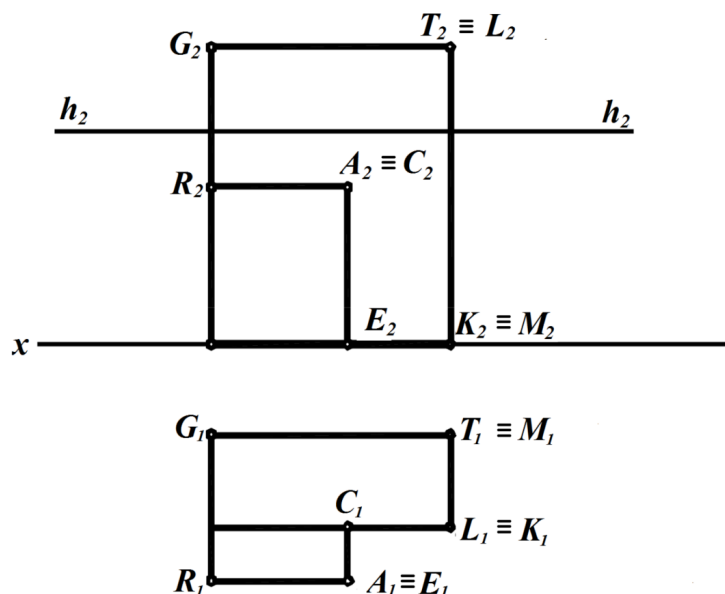
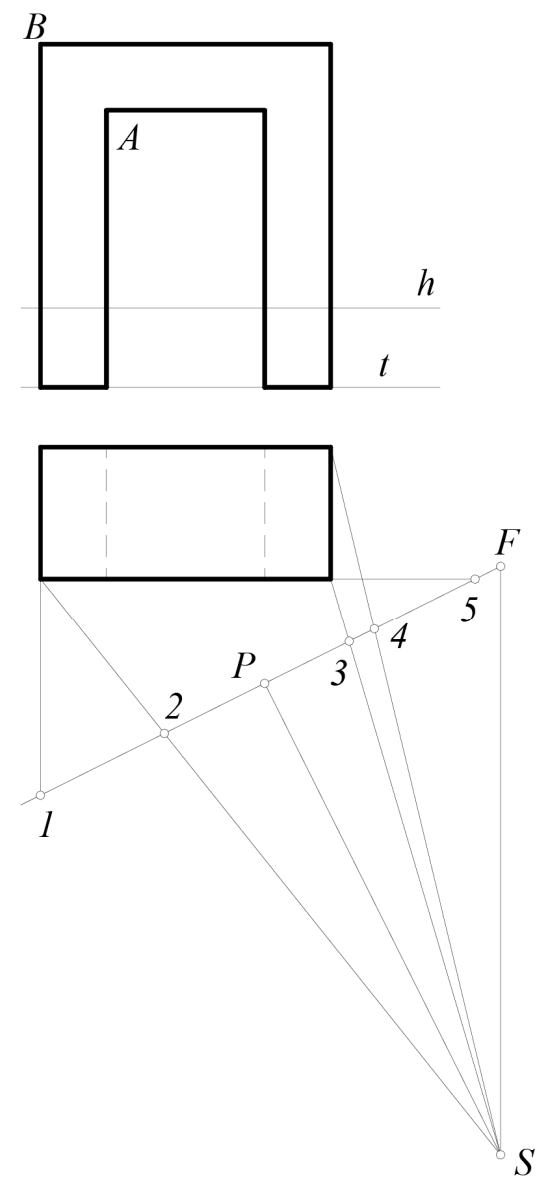


Рис. 31, а. Определение параметров перспективы

Рис. 31, б. Перспектива схематизированного здания (первый этап построения)

Рис. 31, в. Перспектива схематизированного здания (завершающий этап построения)

Задача 17. Построить перспективу арки с использованием опущенного плана и боковой стены.



Задача 18. По ортогональным проекциям построить перспективу стилизованного здания (рис. 32). Линию горизонта задать самостоятельно.

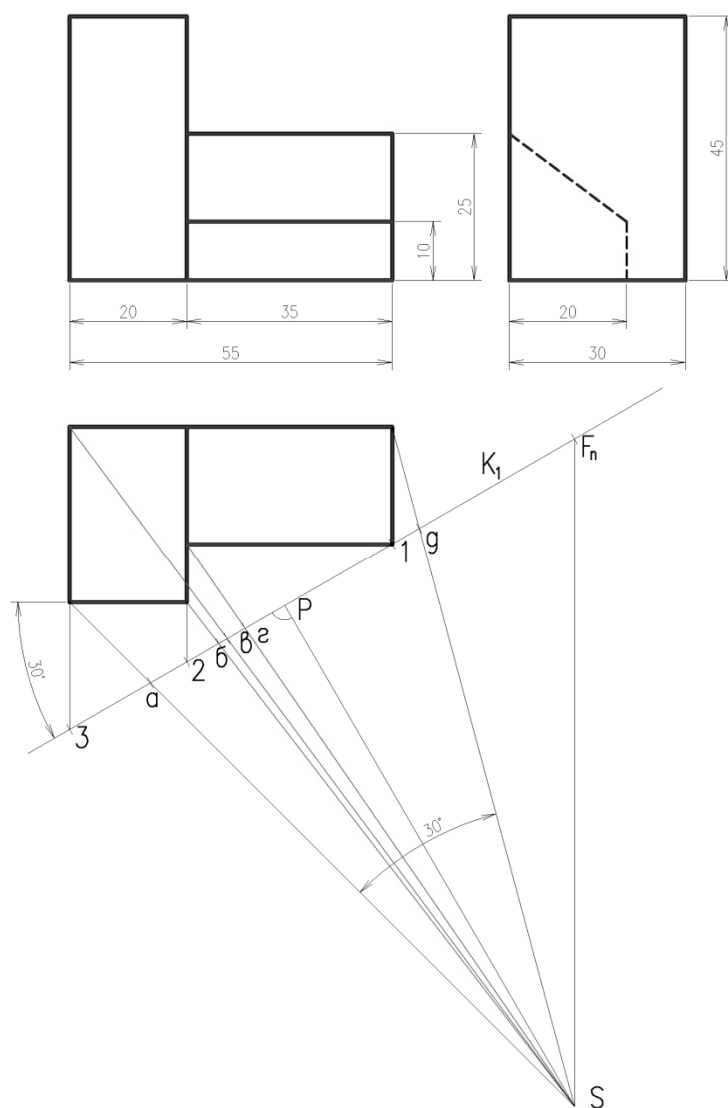


Рис. 32

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 не прямые углы.

Задача 19. На рис. 33 по заданным фасаду и плану здания построить перспективу радиальным методом.

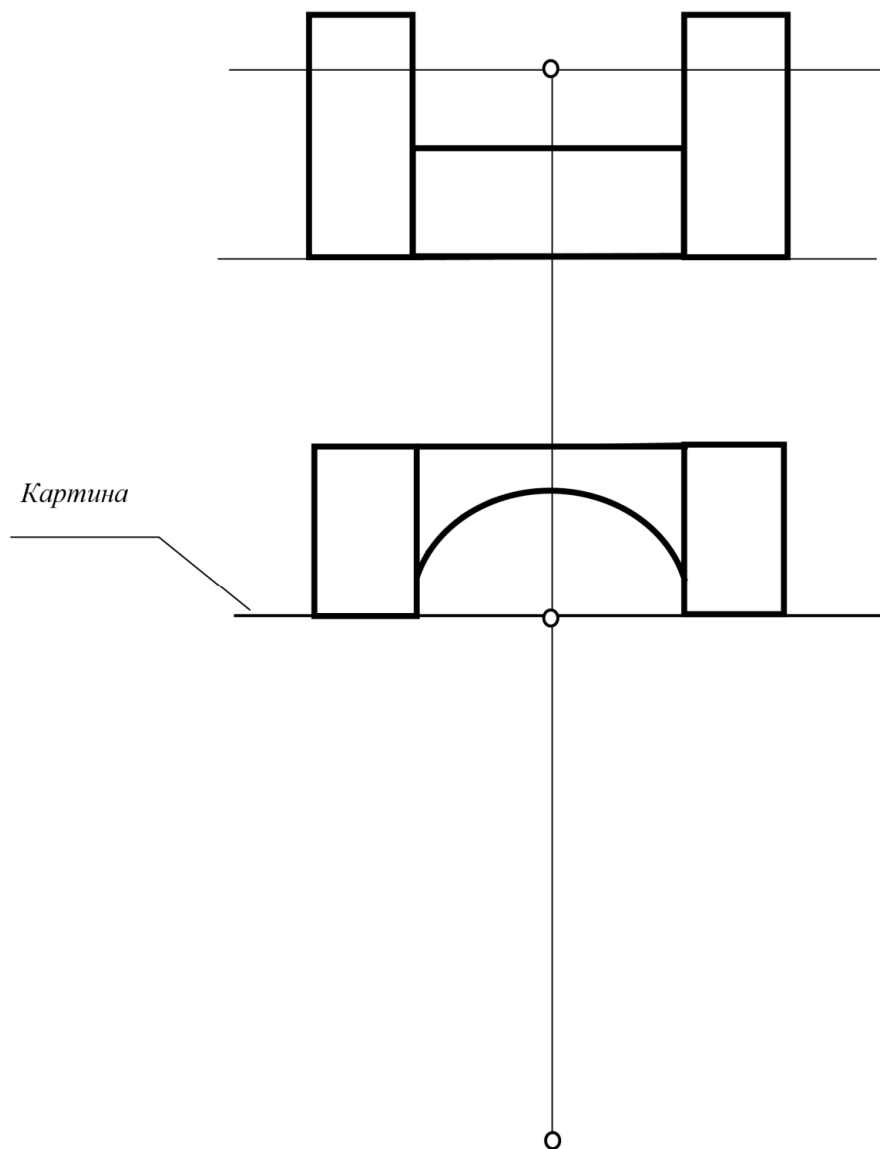


Рис. 33

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.

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**.

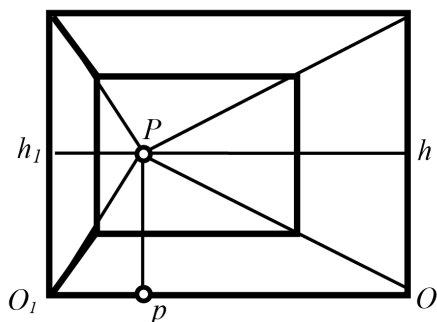


Рис. 34

При точке P , сдвинутой влево, правая стена комнаты на изображении будет больше, чем левая (рис. 34). 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 (рис. 35). Площадь комнаты $4 \times 4 = 16 \text{ м}^2$, высота ее 3 м.

Дверь находится на фронтальной стене на расстоянии 1 м от левой стены. Для удобства построения возьмем следующие размеры двери: ширина

1 м, высота двери 2 м. Окно расположено на правой стене и удалено от фронтальной стены на 1 м. Высота окна 1,8 м, ширина 2 м, расстояние от окна до пола 0,75 м.

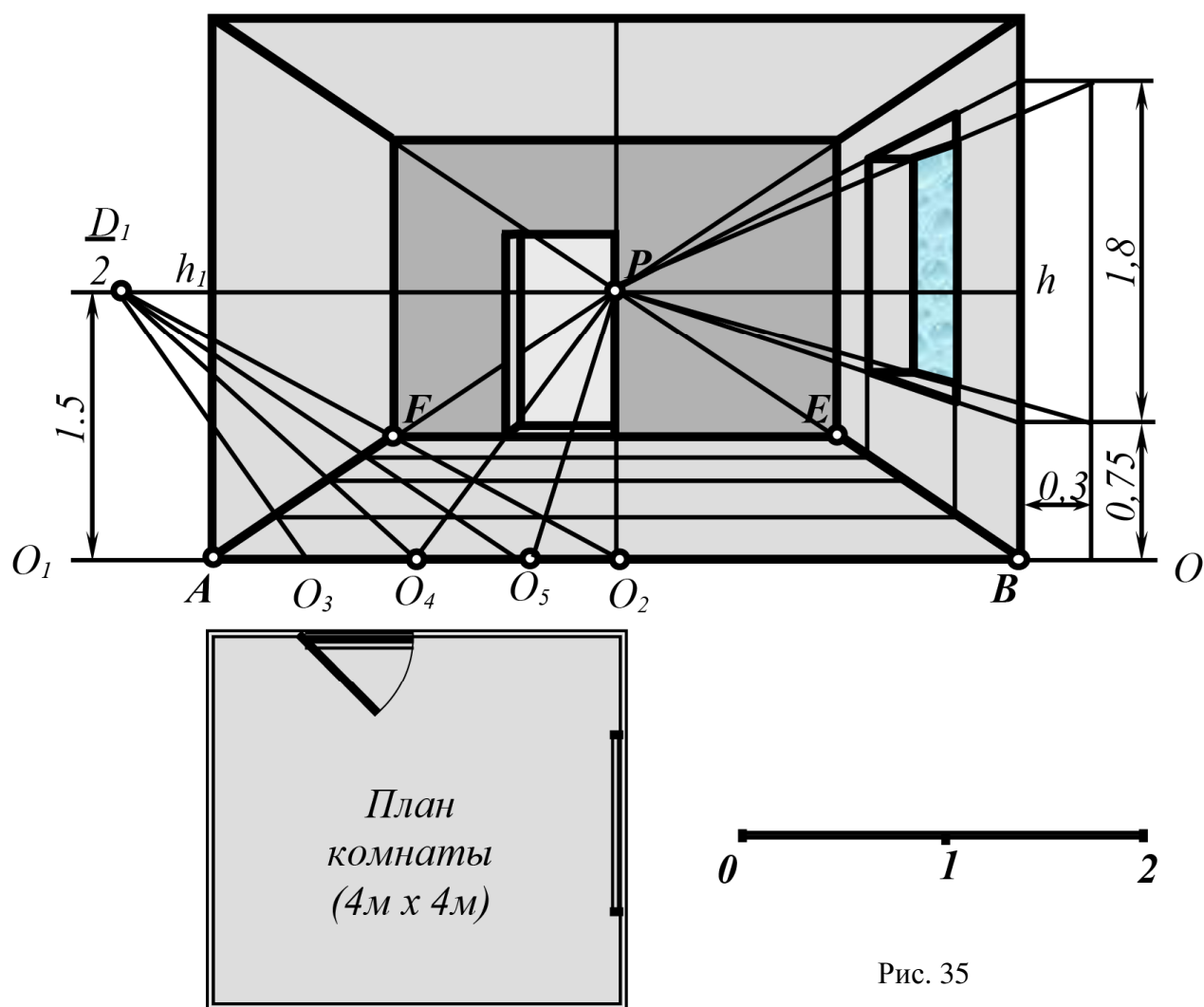


Рис. 35

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 м. От точки O_2 вправо и влево отложим отрезки, равные 2 м.

Таким образом, длина отрезка AB будет 4 м. Из точек A и B восстано-

вим перпендикуляры и отложим на них отрезки длиной 3 м. Крайние верхние точки на вертикальных прямых соединим горизонтальной прямой. Линию горизонта hh_1 начертим на высоте 1,5 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 $D_1/2$, удаленную от точки P примерно на $\frac{1}{2}$ диагонали картины. Итак, имея на картине точки P и $D_1/2$, с помощью перспективных масштабов построим перспективу комнаты. Прежде всего, начертим перспективу пола $ABEF$. Для этого проведем из точек и B прямые в точку P . На пересечении прямой AP с прямой $O_2 D_1/2$ 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 м от пола. По сетке на полу определяется размер ширины окна 2 м, а затем восстанавливаются к полу перпендикуляры и по масштабу высоты и строится перспектива окна $2 \times 1,8$ м. Толщину стены возьмем 30 см.

Итак, на картине получили перспективу комнаты площадью 16 м^2 без передней фронтальной стены.

Задача 20. Построить перспективу интерьера своей комнаты на рис. 36.

Рис. 36. Интерьер комнаты

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. В предлагаемом пособии рассматриваются примеры построения теней на перспективных проекциях при солнечном и искусственном освещении.

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. 37, а).

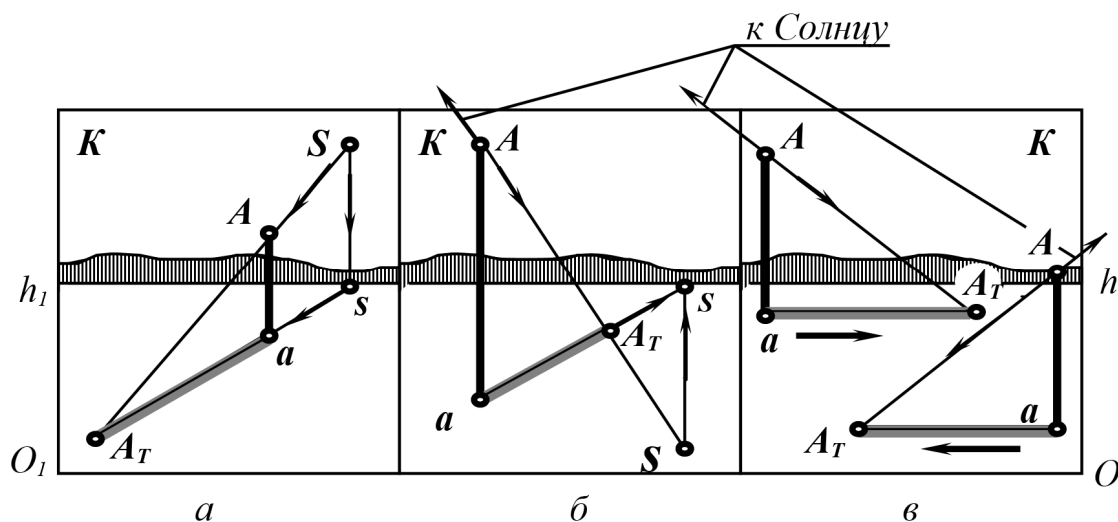


Рис. 37

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 $S(s)$ бу-

дет лежать на линии горизонта (рис. 37, 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° (рис. 37, в).

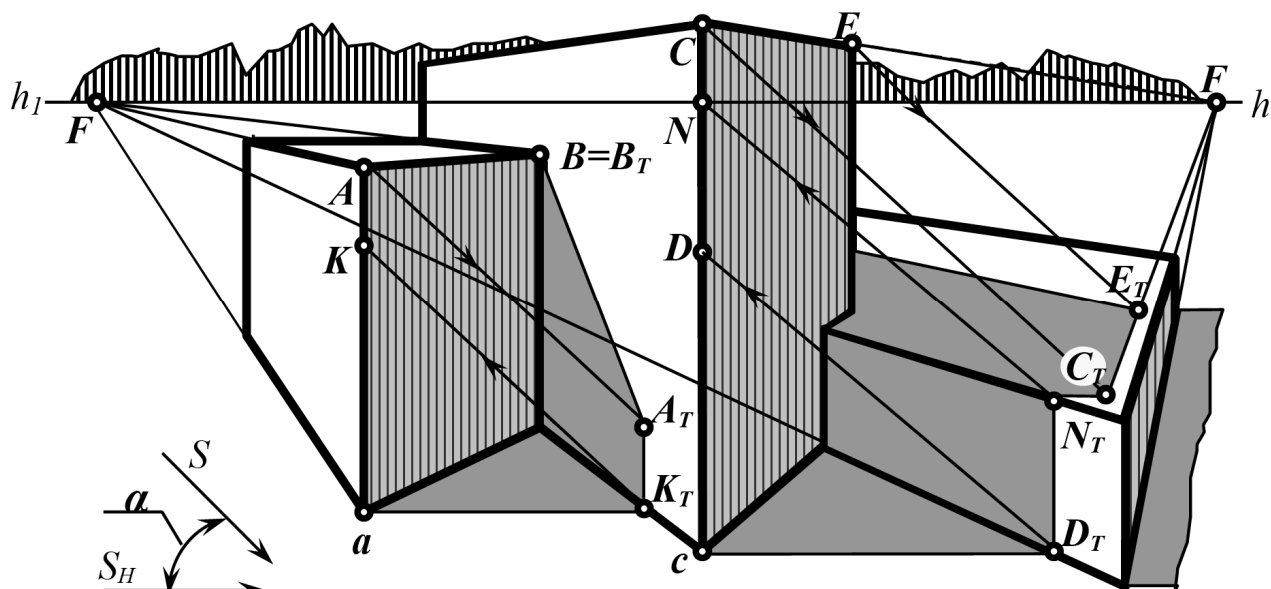


Рис. 38

Основные положения

- _____
- _____
- _____
- _____
- _____
- _____
- _____
- _____
- _____
- _____
- _____
- _____
- _____
- _____
- _____
- _____

Построение тени от прямой и плоскости

Задача 21. По заданным перспективам (рис. 39) построить тень от вертикальной прямой AB на вертикальную плоскость Q .

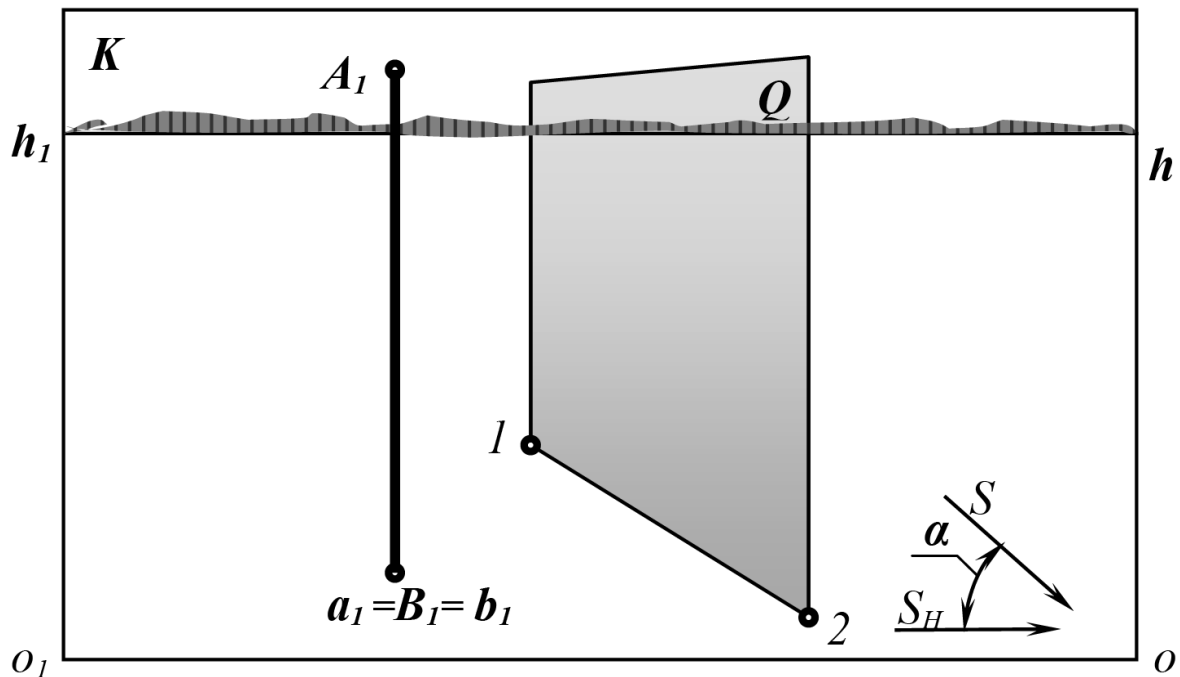


Рис. 39

Построение теней геометрических тел

Задача 22. По заданной перспективе построить тени параллелепипеда, задав положение источника света *спереди* (рис. 40).

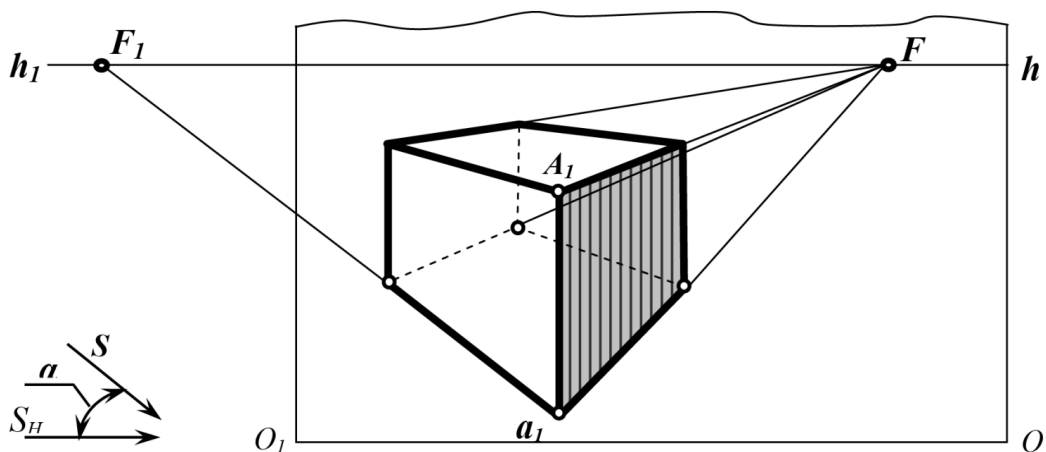


Рис. 40

Задача 23. Построить падающую тень от прямого кругового цилинд-

дра, стоящего на предметной плоскости при естественном (рис. 41) и искусственном (рис. 42) освещении. Построения падающей тени от предмета с криволинейными очертаниями необходимо выполнять по близкорасположенным точкам.

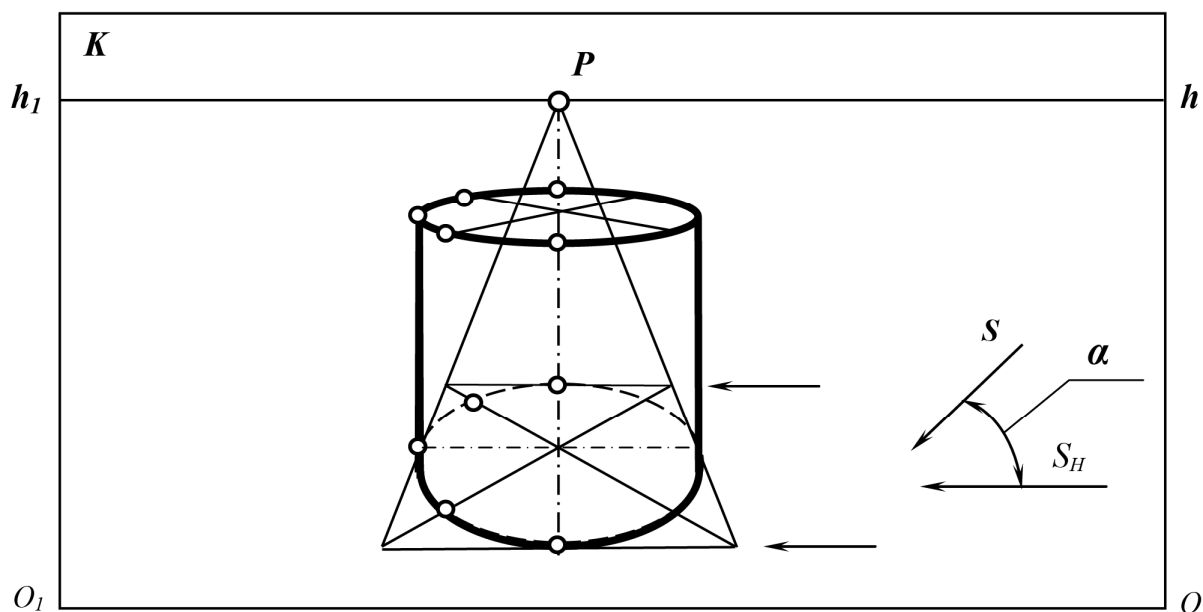


Рис. 41

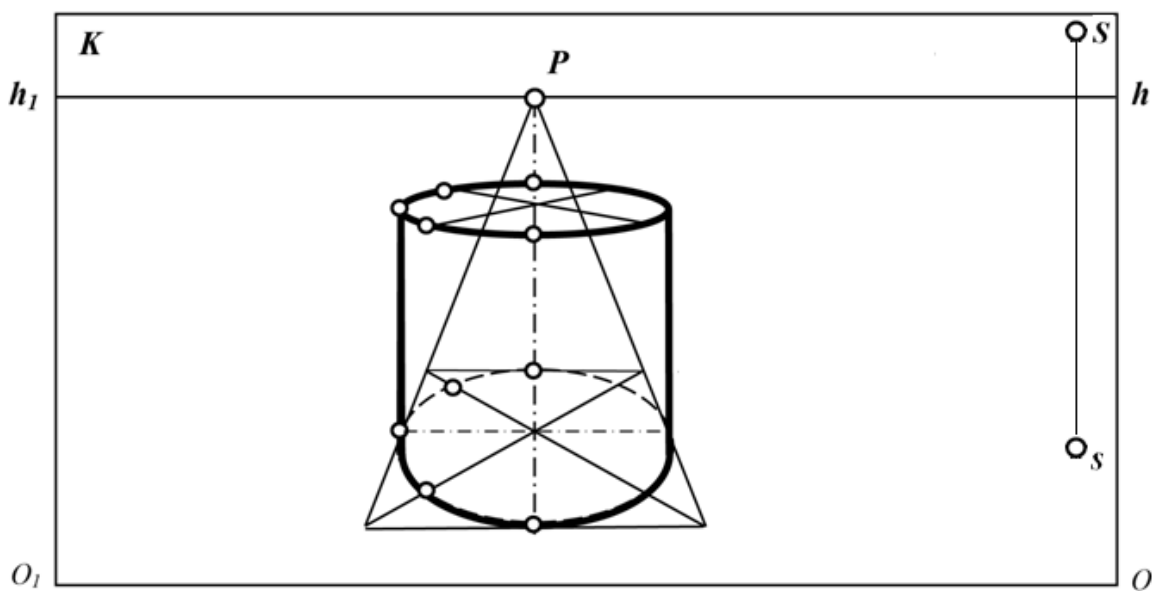


Рис. 42

Задача 24. Построить тени на примере перспективы схематизированного здания при положении солнца сбоку слева по данным решенной задачи 18 (рис. 32). Решение привести на рис. 43.

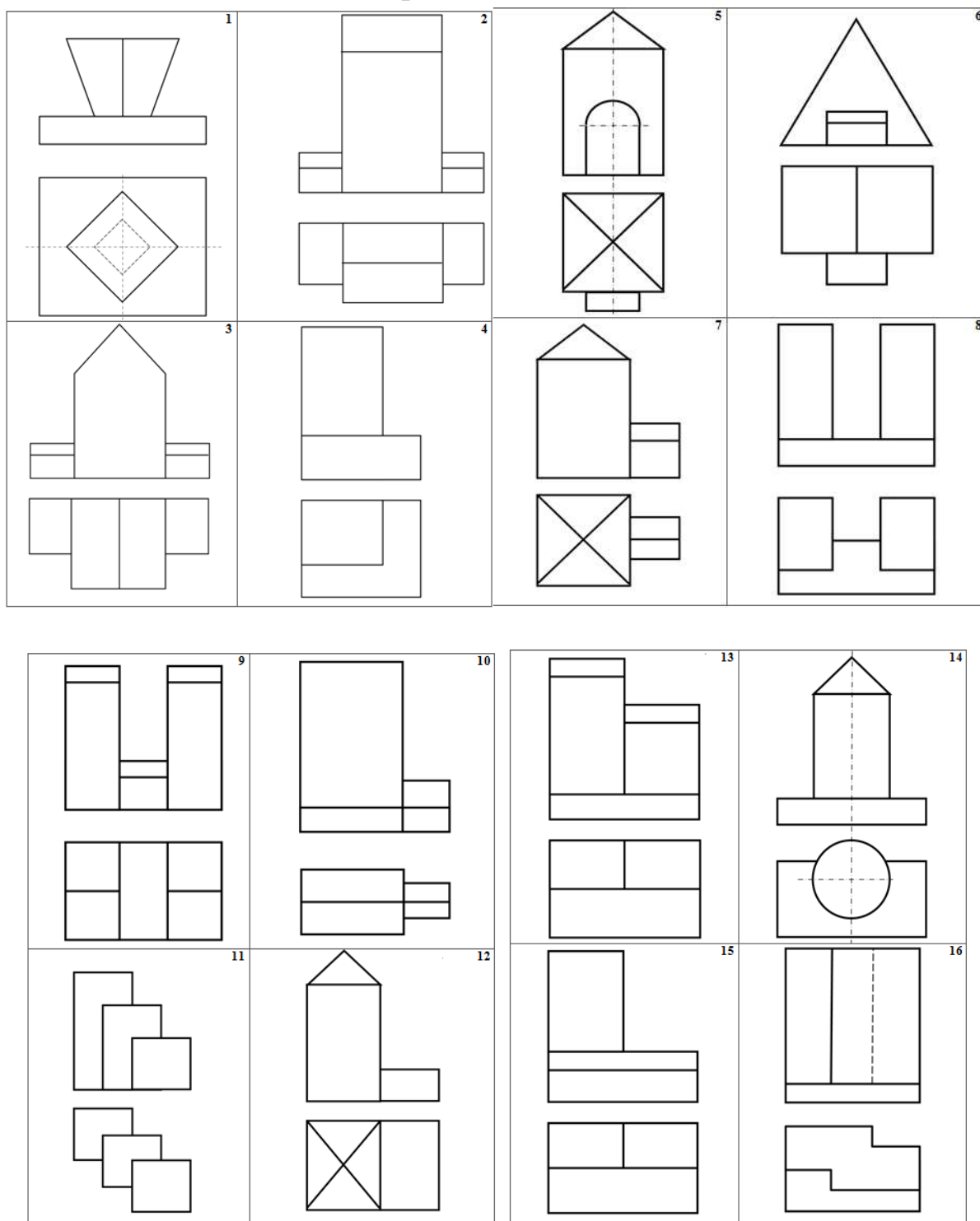
Рис. 43

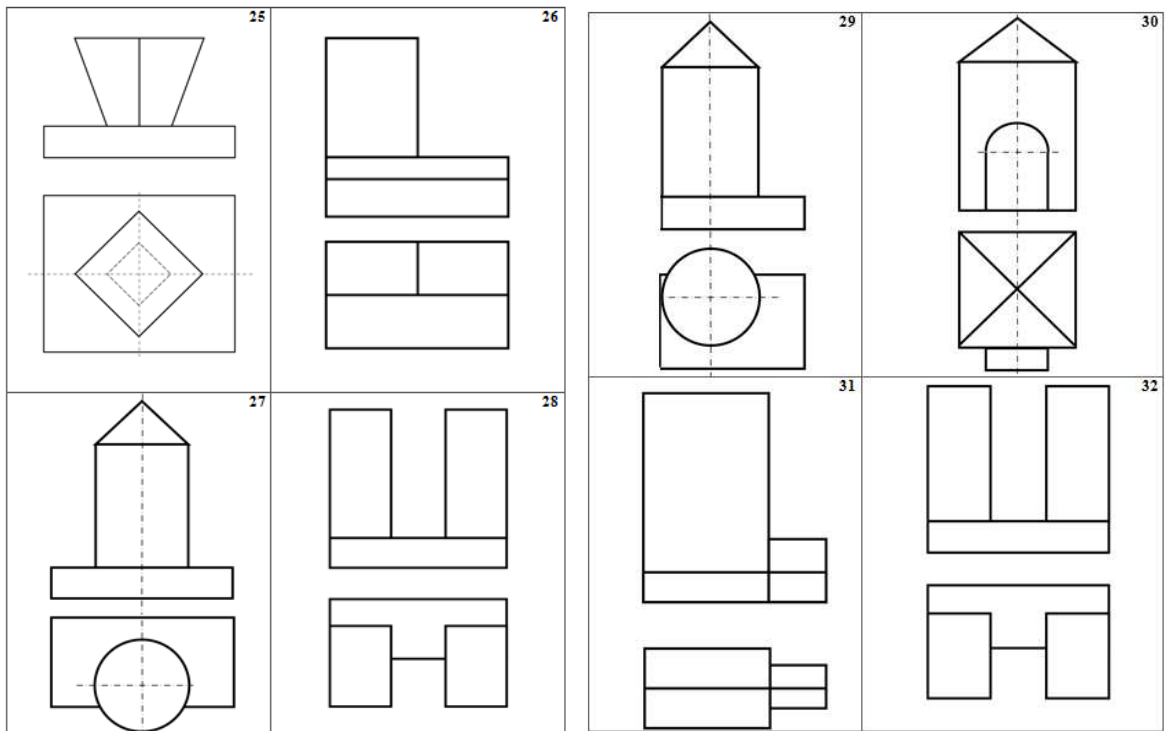
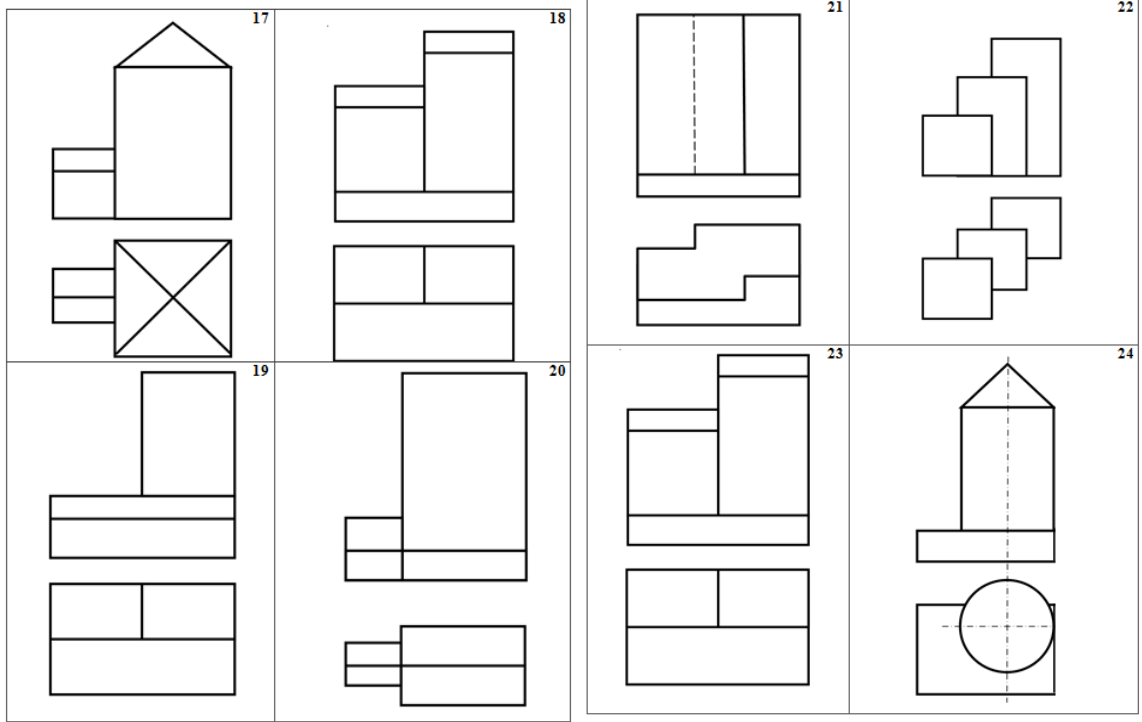
Индивидуальное задание для расчетно-графической работы

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.

Варианты заданий





Вопросы для самоконтроля знаний

1. Как построить тень, падающую от данной точки на плоскость проекций?
2. Какая тень называется действительной (реальной), какая мнимой?
3. Что геометрически собой представляет собой тень, падающая от точки на какую – либо плоскость или поверхность?
4. Что геометрически собой представляет тень, падающая от прямой линии на какую – либо плоскость или поверхность?
5. Как определяется тень, падающая от одной плоской геометрической фигуры на другую?
6. Как определяется освещённость плоской фигуры?
7. Как определяется контур собственной тени конуса и пирамиды?
8. Как определить контур собственной тени цилиндра и призмы?
9. Какое изображение называется перспективой?
10. В чем сущность следующих понятий: точка зрения, высота горизонта, главный луч зрения?
11. Как располагаются по отношению к основанию картины перспектива точки и ее основание?
12. Как изображаются перспектива отрезка прямой, лежащего в плоскости картины?
13. Как располагаются точки схода параллельных прямых?
14. Где располагаются точки схода горизонтальных прямых, не параллельных плоскости картины?
15. Как изображается перспектива прямой и ее основания, если прямая параллельна картине?
16. Где располагается точка схода прямой, перпендикулярной к картине?
17. Какие точки называют дистанционными и когда применяются дробные дистанционные точки?
18. Какое изображение называется перспективой?
19. В чем сущность следующих понятий: точка зрения, высота горизонта, главный луч зрения?
20. Как располагаются по отношению к основанию картины перспектива точки и ее основание?
21. Как изображаются перспектива отрезка прямой, лежащего в плоскости картины?
22. Как располагаются точки схода параллельных прямых?
23. Где располагаются точки схода горизонтальных прямых, не параллельных плос-

кости картины?

24. Как изображается перспектива прямой и ее основания, если прямая параллельна картине?

25. Где располагается точка схода прямой, перпендикулярной к картине?

26. Какие точки называют дистанционными и когда применяются дробные дистанционные точки?

27. Какие вы знаете способы построения перспективы интерьера? В чем их сущность?

28. В чем суть перспективных масштабов?

29. Как разделить в перспективе отрезок вертикальной или горизонтальной прямой, не параллельной картине, на равные или пропорциональные части?

30. Как выбрать угол зрения?

31. Как выбирают положение картинной плоскости и точки зрения?

32. В чем сущность метода архитекторов?

33. Какое положение по высоте может занимать линия горизонта и как зависит от этого перспектива объекта?

34. Что понимают под тенью точки?

35. Как определить тень прямой линии?

36. Что называется контуром собственной тени?

37. Как определяются границы собственной тени на предмете?

38. Какие виды освещений рассматриваются при построении теней?

39. Каково стандартное направление световых лучей при построении тени от предмета?

40. В чем заключается принцип построения тени от одного тела на другое?

41. Какие вы знаете способы построения перспективы интерьера? В чем их сущность?

42. Какое направление световых лучей применяется при построении теней в перспективе при солнечном и искусственном освещении?

43. Как построить в перспективе тень от точки?

44. Как располагается тень от вертикальной прямой на предметную плоскость?

45. Как располагается тень от вертикальной прямой на вертикальную плоскость?

46. Как располагается тень от прямой на плоскость, ей параллельную?

47. В чем суть метода обратного луча и когда он применяется?

Список рекомендуемой литературы

1. Крылов, Н. Н. Начертательная геометрия учебник для вузов. 9-е изд., испр. / Н. Н. Крылов, Г. С. Иконникова, В. Л. Николаев, В. Е. Васильев / под ред. Н. Н. Крылова. - М.: Высшая школа, 2006. – 224 с.
2. Тени на ортогональных и перспективных чертежах методические указания к практическим занятиям по дисциплине "Начертательная геометрия и инженерная графика".. - Волжский: ВИСТех (филиал) ВолгГАСУ, 2011. – 34 с.
3. Макарова М. Н. Перспектива / М. Н. Макарова. – М.: Академический проект, 2002. – 512 с.
4. Шешко И. Б. Построение и перспектива рисунка / И. Б. Шешко. Минск, из-во «Высшая школа», 1973. – 128 с.
5. Георгиевский, О. В. Художественно-графическое оформление архитектурно-строительных чертежей учебное пособие. / О. В. Георгиевский. - М.: Архитектура - С, 2004. – 80 с.
6. Будасов, Б. В. Строительное черчение учебник для вузов. 4-е изд., перераб. и доп. / Б. В. Будасов, В. П. Каминский / под ред. Б. В. Будасова. - М.: Стройиздат, 1990. – 464 с.
7. Торгашина, С. Н. Проекция с числовыми отметками учебно-методическое пособие. / С. Н. Торгашина, В. Н. Тышкевич. - Волгоград: ВолгГТУ, 2017. - 75с. - Свид. о регистрации № 22704
8. Двухэтажный кирпичный дом. Расчетно-графическая работа по дисциплине "Инженерная графика" методические указания.. - Волжский: ВИСТех (филиал) ВолгГАСУ, 2014. – 26 с.

Электронное учебное издание

Ольга Геннадьевна **Кулик**
Владимир Николаевич **Тышкевич**

Coach's Book.
Инженерная графика. Тени. Перспектива.
(Расчетно-графическая работа)

Учебно-методическое пособие

Электронное издание сетевого распространения

Редактор Н.И. Матвеева

Темлан 2018 г. Поз. № 7В.

Подписано к использованию 17.04.2018. Формат 60х84 1/16.
Гарнитура Times. Усл. печ. л. 2,94.

Волгоградский государственный технический университет.
400005, г. Волгоград, пр. Ленина, 28, корп. 1.

ВПИ (филиал) ВолгГТУ.
404121, г. Волжский, ул. Энгельса, 42а.