

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ЧЕЛЯБИНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ИНСТИТУТ КУЛЬТУРЫ»**

**Факультет декоративно-прикладного творчества  
Кафедра декоративно-прикладного искусства**

**Ю. В. ВОРОНЦОВА**  
**ПЕРСПЕКТИВА**

**Учебно-методическое пособие  
по дисциплине «Технический рисунок»  
для студентов, обучающихся  
по направлению подготовки 54.03.01 Дизайн**

Челябинск  
ЧГИК  
2016

УДК 744(073)

ББК 30.119я73

В75

Рекомендовано на заседании кафедры декоративно-прикладного искусства 10.11.2015, протокол № 3.

**Воронцова, Ю. В.**

В75        Перспектива: учеб.-метод. пособие по дисциплине «Технический рисунок» для студентов, обучающихся по направлению подготовки 54.03.01 Дизайн / Ю. В. Воронцова; Челяб. гос. ин-т культуры. – Челябинск: ЧГИК, 2016. – 87 с., ил.

ISBN 978-5-94839-526-5

Учебно-методическое пособие содержит подробное описание заданий с чертежами, описывает взаимосвязь технического рисунка и академических рисунка и живописи. Приведены примеры выполнения контрольной работы по курсу.

Для студентов высших учебных заведений, изучающих курс «Технический рисунок», обучающихся по направлению Дизайн.

Рецензент: *Т. А. Вековцева*, кандидат искусствоведения, член Союза дизайнеров России, доцент кафедры маркетинговых коммуникаций ЮУрГУ.

Печатается по решению редакционно-издательского совета ЧГИК

ISBN 978-5-94839-526-5

© Воронцова Ю. В., 2016

© Челябинский государственный институт культуры, 2016

# СОДЕРЖАНИЕ

ПРЕДИСЛОВИЕ .....	5
ВВЕДЕНИЕ .....	8
Часть 1. ВИДЫ ПРЯМОЙ ЛИНЕЙНОЙ ПЕРСПЕКТИВЫ .....	11
1. ФРОНТАЛЬНАЯ ПЕРСПЕКТИВА ИНТЕРЬЕРА .....	11
1.1. Построение фронтальной перспективы радиальным способом.....	12
1.2. Построение фронтальной перспективы с углом 45° .....	15
2. УГЛОВАЯ ПЕРСПЕКТИВА .....	18
2.1. Построение перспективы без точек схода.....	18
2.2. Построение перспективы с одной точкой схода.....	19
2.3. Построение перспективы с двумя точками схода или метод архитектора .....	20
3. МЕТОД КООРДИНАТНОЙ СЕТКИ ПОСТРОЕНИЕ КРИВОЛИНЕЙНЫХ РИСУНКОВ .....	27
Контрольные вопросы и упражнения .....	30
Часть 2. ПОСТРОЕНИЕ ПАДАЮЩИХ ТЕНЕЙ В ПЕРСПЕКТИВЕ .....	31
1. ПОСТРОЕНИЕ ПАДАЮЩИХ ТЕНЕЙ ПРИ ИСКУССТВЕННОМ ОСВЕЩЕНИИ .....	31
1.1. Построение падающих теней от предметов в интерьере при искусственном освещении во фронтальной перспективе.....	32
1.2. Падающая тень при искусственном освещении от одного предмета на другой.....	35
1.3. Падающая тень от двух источников освещения .....	36
1.4. Падающая тень при искусственном освещении во фронтальной перспективе от наклонной плоскости: картины или зеркала .....	38
2. ПОСТРОЕНИЕ ПАДАЮЩИХ ТЕНЕЙ ОТ ПРЕДМЕТОВ ПРИ ЕСТЕСТВЕННОМ ОСВЕЩЕНИИ.....	40
2.1. Построение падающей тени от цилиндра при естественном освещении во фронтальной перспективе .....	40
2.2. Построение падающей тени от «дома с балконом» при естественном освещении в угловой перспективе .....	41
2.3. Построение падающей тени от арки при естественном освещении во фронтальной перспективе .....	42

2.4. Построение падающей тени от окна при естественном освещении в угловой перспективе .....	44
Контрольные вопросы и упражнения .....	45
Часть 3. ОТРАЖЕНИЕ ПРЕДМЕТОВ В ПЛОСКИХ ЗЕРКАЛЬНЫХ ПОВЕРХНОСТЯХ .....	47
1. ПОСТРОЕНИЕ ОТРАЖЕНИЯ ИНТЕРЬЕРА В ЗЕРКАЛЕ ВО ФРОНТАЛЬНОЙ ПЕРСПЕКТИВЕ С УГЛОМ 45° .....	47
2. ПОСТРОЕНИЕ ОТРАЖЕНИЯ ИНТЕРЬЕРА В ЗЕРКАЛЕ В УГЛОВОЙ ПЕРСПЕКТИВЕ.....	50
3. ПОСТРОЕНИЕ ОТРАЖЕНИЯ ПРЕДМЕТОВ В ПЛОСКОМ НАКЛОННОМ ЗЕРКАЛЕ ВО ФРОНТАЛЬНОЙ ПЕРСПЕКТИВЕ.....	53
4. ПОСТРОЕНИЕ ОТРАЖЕНИЯ ПРЕДМЕТОВ В ЗЕРКАЛЬНОЙ ПОВЕРХНОСТИ ВОДЫ .....	54
Контрольные вопросы и упражнения .....	55
КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА ПО РАЗДЕЛУ «ПЕРСПЕКТИВА» ДИСЦИПЛИНЫ «ТЕХНИЧЕСКИЙ РИСУНОК».....	56
ВАРИАНТЫ ВЫПОЛНЕНИЯ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ .....	58
Вариант № 1 .....	58
Вариант № 2.....	60
Вариант № 3 .....	62
Вариант № 4.....	64
Вариант № 5.....	66
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ .....	68
<i>Приложение 1. Чертёжный шрифт .....</i>	69
<i>Приложение 2. Фронтальная перспектива .....</i>	70
<i>Приложение 3. Угловая перспектива .....</i>	78
<i>Приложение 4. Тени в интерьере .....</i>	80
<i>Приложение 5. Отражение в зеркале.....</i>	82
<i>Приложение 6. Отражение в зеркальной поверхности воды .....</i>	84

## ПРЕДИСЛОВИЕ

Перспектива, как раздел дисциплины «Технический рисунок», изучается студентами отделения «Дизайн» на первом курсе. Начальные знания по черчению, с которыми студенты приходят в институт либо вообще отсутствуют, так как среднее образование сокращает программу и обходит вниманием черчение, либо делает их бесполезными для студентов отделения «Дизайн» поскольку среднее специальное образование заостряет внимание на черчении технических деталей и разрезов.

Учебно-методическое пособие помогает студентам компенсировать недостаток знаний в области черчения, даёт небольшую, самую необходимую часть теоретических знаний, так как программой лекций не предусмотрено, и огромный пласт практических навыков. Издание знакомит с разными видами перспективы, правилами построения перспективных сокращений, собственных и падающих теней при различном освещении и правилами построения отражений в плоских зеркальных поверхностях.

В пособии проиллюстрированы и описаны все практические задания раздела дисциплины, что позволяет студентам самостоятельно выполнять работы. В отличие от множества учебников по перспективе мы даём только необходимые чертежи (план и перспектива), которые потребуются от студентов, и самое подробное описание этапов построения заданий. Кроме того, в учебно-методическом пособии описаны требования к выполнению контрольной работы и представлены варианты выполненных работ. Это особенно важно для студентов заочного отделения.

Задания, описанные в учебно-методическом пособии, помогают развивать у студентов пространственное мышление и искать разновариативные решения одной и той же задачи. Изучение законов линейной перспективы, правил построения падающих теней и отражений в плоских зеркальных поверхностях помогают наиболее грамотно и выразительно выполнять работы по академическим рисунку и живописи и подготавливают студентов отделения «Дизайн» к изучению компьютерных дизайнерских программ по направлению «средовой дизайн».

В приложении учебно-методического пособия представлен ряд живописных работ, где чётко просматриваются описанные в пособии темы.

Стоит отметить, что в издании мы приводим некоторые задания из старых учебников по начертательной геометрии и в списке используемой литературы рекомендуем их к изучению, так как они являются базовыми при изучении раздела дисциплины.

Перспектива является прикладной наукой изобразительного искусства и выделена в самостоятельный раздел при изучении технического рисунка на факультете декоративно-прикладного творчества. Знания, полученные в процессе изучения перспективы, помогают художнику и дизайнеру в работе над рисунком с натуры, составлением композиции картин и скульптуры. Без знания основ перспективы и построения теней невозможно создать реалистическое изображение предметов и пространства. Перспектива – один из основных предметов в подготовке специалистов.

При изучении настоящего раздела дисциплины «Технический рисунок» ставится задача привить студентам знания, умения и навыки в построении перспективы объёмных форм, интерьеров и экстерьеров, а также в построении собственных и падающих теней на примере различных объектов. Изучение перспективы формирует навыки изображений различных пространственных композиций [13, с. 3].

В процессе освоения раздела данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие компетенции:

- владение культурой мышления, способность к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей её достижения (ОК-1);

- стремление к саморазвитию, повышению своей квалификации и мастерства (ОК-6);

- умение критически оценивать свои достоинства и недостатки, наметить пути и выбрать средства самосовершенствования (ОК-7);

- владение рисунком и умение использовать рисунки в практике составления композиции и переработки их в направлении проектирования любого объекта; владение принципами выбора техники исполнения конкретного рисунка; навыками линейно-конструктивного построения и основами академической живописи; элементарными профессиональными

навыками скульптора; современной шрифтовой культурой; приёмами работы в макетировании и моделировании; приёмами работы с цветом и цветовыми композициями; методами и технологией классических техник станковой графики (гравюра, офорт, монотипия), основными правилами и принципами набора и вёрстки (ПК-2);

– разработка проектной идеи, основанной на концептуальном творческом подходе к решению дизайнерской задачи, возможных приёмов гармонизации форм, структур, комплексов и систем; комплекса функциональных, композиционных решений (ПК-3);

– способность к конструированию предметов, промышленных образцов, коллекций, комплексов, сооружений, объектов, способность подготовить полный набор документации по дизайн-проекту для его реализации, осуществлять основные экономические расчёты проекта (ПК-4).

## ВВЕДЕНИЕ

Перспектива (фр. *perspective* от лат. *perspicere* – смотреть сквозь) – техника изображения пространственных объектов на какой-либо поверхности в соответствии с теми кажущимися сокращениями их размеров, изменениями очертаний формы и светотеневых отношений, которые наблюдаются в природе [10].

Главной целью перспективы в изобразительном искусстве является построение изображений объектов на картинной плоскости близкими к зрительному восприятию их в пространстве. Умение пользоваться перспективой даёт возможность изображать предметы путём рисования с натуры и по воображению, изображая в станковой графике или живописи, проектируя объекты или реконструируя давно исчезнувшие памятники искусства. Примеры применения основ перспективы можно увидеть и в компьютерных играх [13, с. 3].

Изобразительное искусство развивалось на основе наблюдения, ещё начиная с примитивных наскальных зарисовок, когда человек делал попытки запечатлеть окружающую реальность, а затем и научного обоснования закономерностей окружающих форм и явлений. Первые упоминания о геометрическом построении перспективы встречаются во времена Древней Греции в трудах Эвклида. Затем, в Средневековье, данный способ изображения практически не использовался. До начала эпохи Возрождения в искусстве не существовало понятия построения перспективы, художники изображали пространство интуитивно. В эпоху Ренессанса началось активное развитие науки, люди стали интересоваться теоретическими обоснованиями окружающих явлений, в том числе и перспективных искажений. По некоторым свидетельствам, впервые теория перспективы была описана архитектором Филиппо Брунеллески (1377–1446 гг.) и быстро прижилась в живописи как впечатляющий визуальный эффект [11].

Можно выделить несколько видов перспективы: прямая линейная, обратная линейная, панорамная, сферическая, воздушная и перцептивная.

Прямая линейная перспектива – вид перспективы, рассчитанный на неподвижную точку зрения и предполагающий единую точку схода на линии горизонта (предметы уменьшаются пропорционально по мере удаления их от переднего плана). Теория линейной перспективы впервые появилась у Амброджо Лоренцетти в XIV веке, а вновь она была разработана в эпоху Возрождения

(Ф. Брунеллески, Л. Б. Альберти), основывалась на простых законах оптики и превосходно подтверждалась практикой. Линейная перспектива предполагает изображение, построенное на плоскости, при котором плоскость может располагаться вертикально, наклонно и горизонтально в зависимости от назначения перспективных изображений. Вертикальная плоскость, на которой строят изображения с помощью линейной перспективы, используется при создании картин (станковая живопись) и настенных панно (внутри помещения или снаружи дома преимущественно на его торцах). Построение перспективных изображений на наклонных плоскостях применяют в монументальной живописи – росписи на наклонных фризах внутри помещения дворцовых сооружений и соборов. На наклонной картине в станковой живописи строят перспективные изображения высоких зданий с близкого расстояния или архитектурных объектов городского пейзажа с высоты птичьего полета.

Обратная линейная перспектива – вид перспективы, применяемый в византийской и древнерусской живописи, при которой изображённые предметы увеличиваются по мере удаления от зрителя, а картина имеет несколько горизонтов и точек зрения. Обратная перспектива образует целостное символическое пространство, ориентированное на зрителя и предполагающее его духовную связь с миром символических образов. Обратная перспектива возникла в позднеантичном и средневековом искусстве (миниатюра, икона, фреска, мозаика) как в западноевропейском, так и в византийском круге стран. Ярким примером обратной линейной перспективы является икона Андрея Рублёва «Троица» (1411 г.).

Панорамная перспектива – вид перспективы, где изображение строится на внутренней цилиндрической (иногда шаровой) поверхности. Слово «панорама» в буквальном переводе с греческого «всё вижу» – перспективное изображение на картине всего того, что зритель видит вокруг себя. Правила панорамной перспективы используют при рисовании картин и фресок на цилиндрических сводах и потолках, в нишах, а также на внешней поверхности цилиндрических ваз и сосудов. Яркими примерами являются панорамы «Оборона Севастополя» (худ. Ф. Рубо, 1901–1905 гг.), «Бородинская битва» в Москве (худ. Ф. Рубо при участии И. Мясоедова, 1912 г.), «Разгром немецко-фашистских войск под Сталинградом» в Волгограде (художники Студии военных художников имени М. Б. Грекова, 1961–1982 гг.).

Сферическая перспектива – вид перспективы, в которой позиция главной точки не привязана ни к уровню горизонта, ни к главной вертикали, а глаза зрителя всегда находятся в центре отражения на шаре. При изображении предметов в сферической перспективе все линии глубины имеют точку схода в главной точке и остаются строго прямыми. Все остальные линии по мере удаления от главной точки все более и более изгибаются, трансформируясь в окружность.

Воздушная перспектива – понятие техники живописи, которое характеризуется исчезновением четкости и ясности очертаний предметов по мере их удаления от глаз наблюдателя. При этом дальний план характеризуется уменьшением насыщенности цвета (цвет теряет свою яркость, контрасты светотени смягчаются), таким образом глубина кажется более тёмной, чем передний план. Воздушная перспектива связана с изменением тонов, потому она может называться также и тональной перспективой. Первые исследования закономерностей воздушной перспективы встречаются еще у Леонардо да Винчи.

Перцептивная перспектива – общая перспектива, соединившая обратную, аксонометрическую и прямую линейную перспективы, в которой ближний план воспринимается в обратной перспективе, неглубокий дальний – в аксонометрической перспективе, дальний план – в прямой линейной перспективе [10].

В рамках дисциплины «Технический рисунок» изучается прямая линейная перспектива из-за большей реалистичности получаемого изображения.

Не менее важное значение для эмоциональной нагрузки картины имеет выбор горизонта. Горизонт – это камертон композиции. Низкий горизонт выделяет фигуру или объект, придает ей мощь, монументальность, величие; высокий горизонт делает фигуры и предметы безличными, пассивными, сливается с окружением. Низкий горизонт пользовался большой популярностью у итальянских живописцев XV века после открытий Брунеллески в области перспективы. Одним из примеров низкого горизонта можно назвать фреску Мазаччо «Чудо со статиром» (1424–1426-е гг.) во Флоренции (см. *приложение 7*). Как пример высокого горизонта можно назвать картины Питера Брейгеля Старшего «Охотники на снегу» (см. *приложение 8*) и «Ловушка для птиц» (1565 г.). Ярким примером срединной линии горизонта является перспективная разработка Леонардо да Винчи к фреске «Поклонение волхвов» (1481 г.) [1].

В рамках дисциплины «Технический рисунок» изучается прямая линейная перспектива из-за большей реалистичности получаемого изображения.

# Часть 1.

## ВИДЫ ПРЯМОЙ ЛИНЕЙНОЙ ПЕРСПЕКТИВЫ

### 1. ФРОНТАЛЬНАЯ ПЕРСПЕКТИВА ИНТЕРЬЕРА

Интерьером называется внутренний вид помещения в целом или его отдельных частей. Интерьер (от фр. *intérieur* – «внутренний», антоним экстерьер) – архитектурно и художественно оформленное внутреннее пространство здания, обеспечивающее человеку эстетическое восприятие и благоприятные условия жизнедеятельности; внутреннее пространство здания или отдельного помещения, архитектурное решение которого определяется его функциональным назначением [4].

При фронтальной перспективе одна из стен расположена параллельно картине, а другие перпендикулярно. Точка зрения (схода) *P* находится на линии горизонта (*ЛГ*) и может находиться в центре картины, а может перемещаться вправо или влево от центра картины. Когда точка зрения *P* находится в центре картины, изображение называется центральной фронтальной перспективой. Если точка зрения перемещается вправо или влево, то такая перспектива называется боковой фронтальной перспективой. Перемещение точки *P* от центра вдоль *ЛГ* позволяет художнику показать больше одну из сторон интерьера или экстерьера [13, с. 88–89].

Яркими примерами центральной фронтальной перспективы могут служить фрески раннего Возрождения и акварели русских художников XIX в. с видами комнат Санкт-Петербурга и пригорода, видами покоев дворянских усадеб. Приведём несколько примеров: Фра Филиппо Липпи «Благовещение» (1443 г.), Н. И. Тихобразов «Интерьер в доме Лопухиных» (1844 г.), примерами боковой фронтальной перспективой можно назвать работы Леонардо да Винчи «Перспективная разработка к картине «Поклонение волхвов» (1481 г.), Дирк ван Делена «Архитектурное каприччио» (1/3 XVII в.), Робера Юбера «Архитектурный пейзаж с каналом» (1783 г.), В. А. Садовникова «Арка Главного штаба» (1830 г.), Э. П. Гау «Зимний дворец. Зимний сад императрицы Александры Федоровны» (1871 г.), К. А. Зеленцова «В комнатах. Гостиная с колоннами на антресолях» (1820–1830-е гг.) (см. приложение 2).

## 1.1. Построение фронтальной перспективы радиальным способом

Сущность радиального способа перспективы заключается в определении точек пересечения проецирующих лучей с картинной плоскостью с помощью построения картинных следов прямых, перпендикулярных картине. Этот способ находит применение при построении фронтальных перспектив улиц, внутренних дворов, фасадов зданий с выступающими вперёд частями и т. д. [7, с. 231].

*Последовательность выполнения.* Картину совместим с передней стеной комнаты. Начертим план комнаты сложной конфигурации произвольных размеров (рис. 1). Поместим диван. На виде спереди обозначим линию горизонта (*ЛГ*). Поставим точку *С* (положение «смотрящего»). Проведём из неё перпендикуляр до картинной плоскости (*КП*) и поставим точку схода *Р*. Боковые стены комнаты пронумеруем. Из всех углов сведём радиальные линии в точку *С*. Опустим вертикали на *КП* из выступающего угла комнаты и двери. Пронумеруем. У дивана линию, перпендикулярную *КП*, опустим на *КП*. Из горизонтальных линий дивана, примыкающих к границе пола и стены, проведём радиальные линии в точку *С*. Пронумеруем.

Для построения перспективы (рис. 2) вычертим ширину и высоту комнаты. Проведём *ЛГ*. Поставим точку *Р*. Из точек *1* и *15* сведём линии в точку *Р*. Из точек *8*, *9*, *10* и *13* поднимем вертикали. Соединим точки. Для построения двери из точек *12* и *14* уведём линии в точку *Р*. Из точек пересечения этих линий и стены, на которой находится дверь, поднимем вертикали. Из точек *12* и *14* поднимем вертикали на высоту двери и уведём линии в точку *Р*. Линии пересечения с вертикалями дадут высоту двери в перспективе. Для построения дивана из точки *7* уведём линию в точку *Р*. Из точек *3* и *6* поднимем вертикали. Построим дно дивана с подлокотниками. Слева, из точки *1* поднимем высоту дивана и уведём в *Р*. Из всех точек дивана поднимем высоту, замкнём линии.

Работы подписывать чертёжным шрифтом! (см. приложение 1).

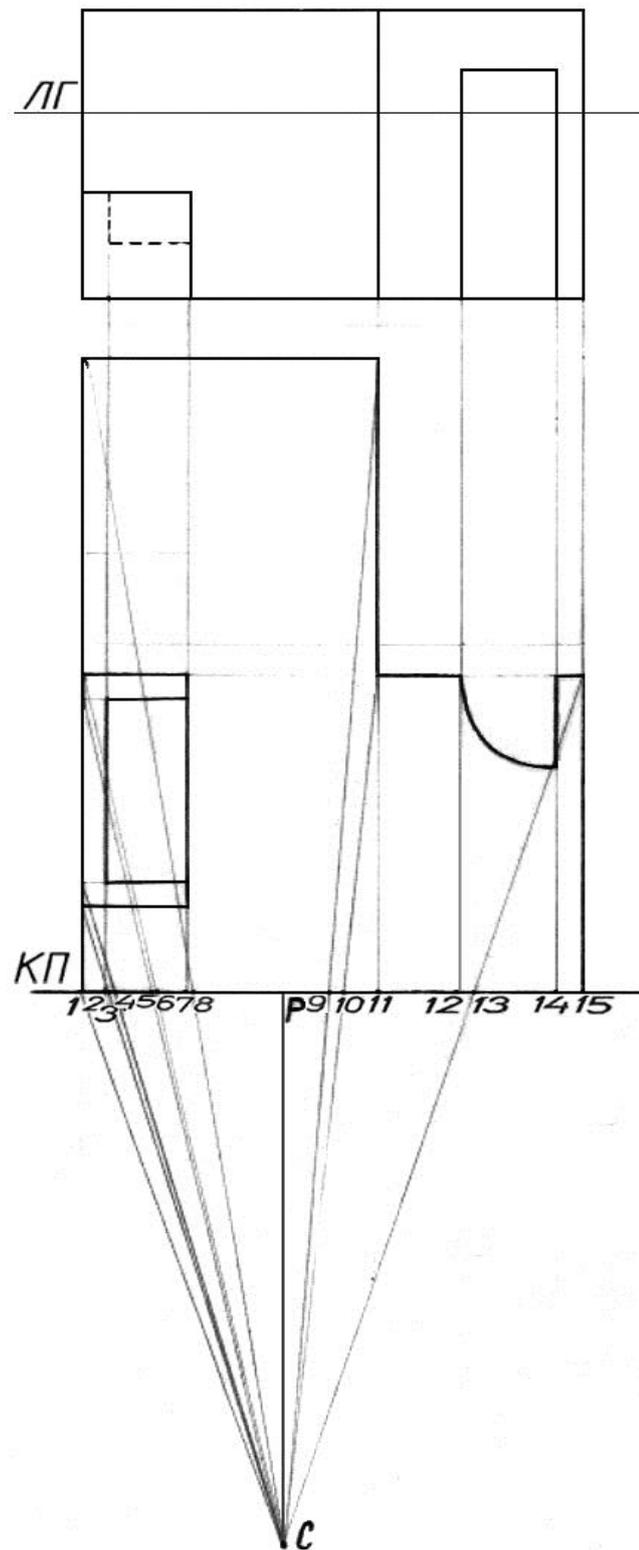


Рисунок 1. План интерьера

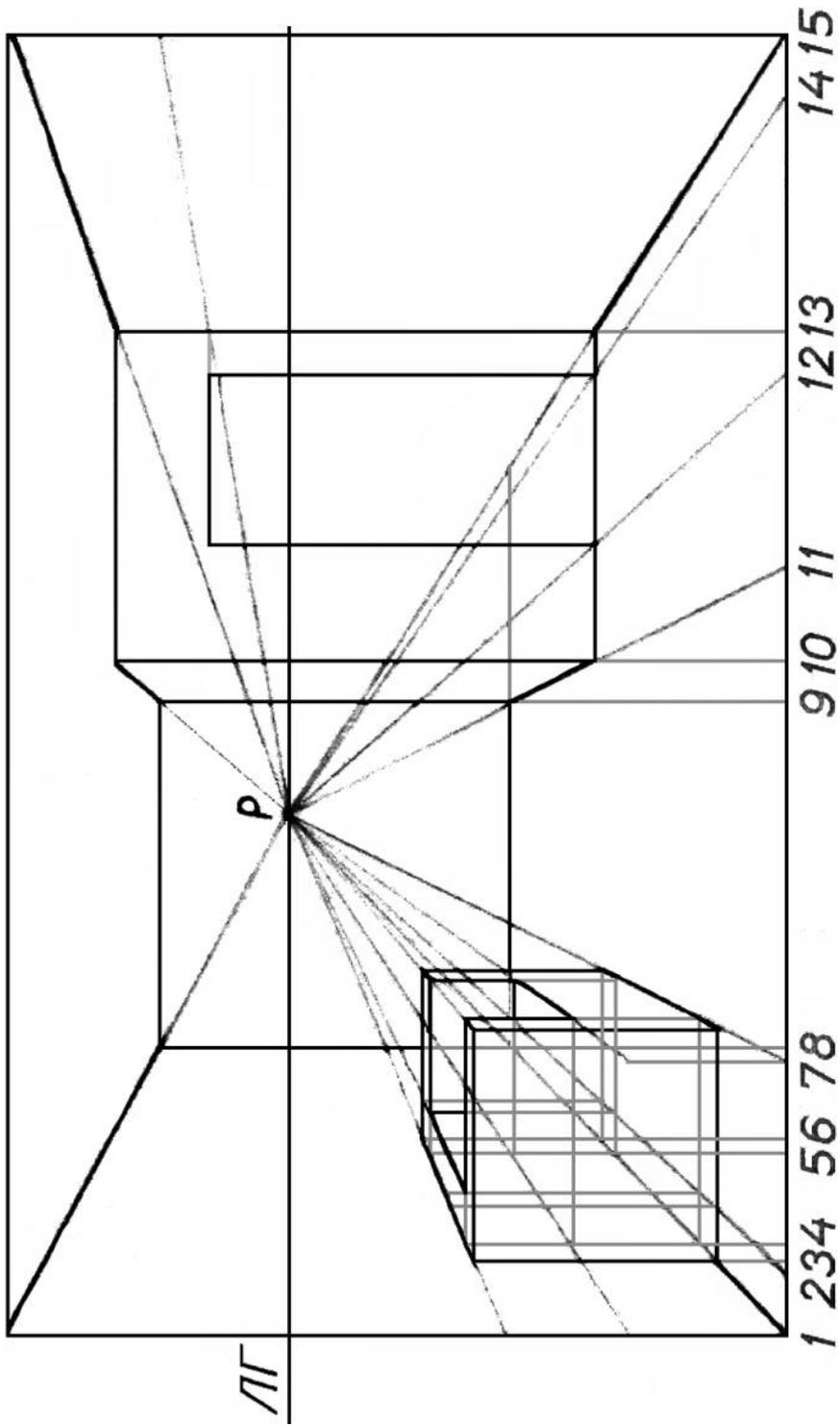


Рисунок 2. Интерьер во фронтальной перспективе радиальным способом

## 1.2. Построение фронтальной перспективы с углом $45^\circ$

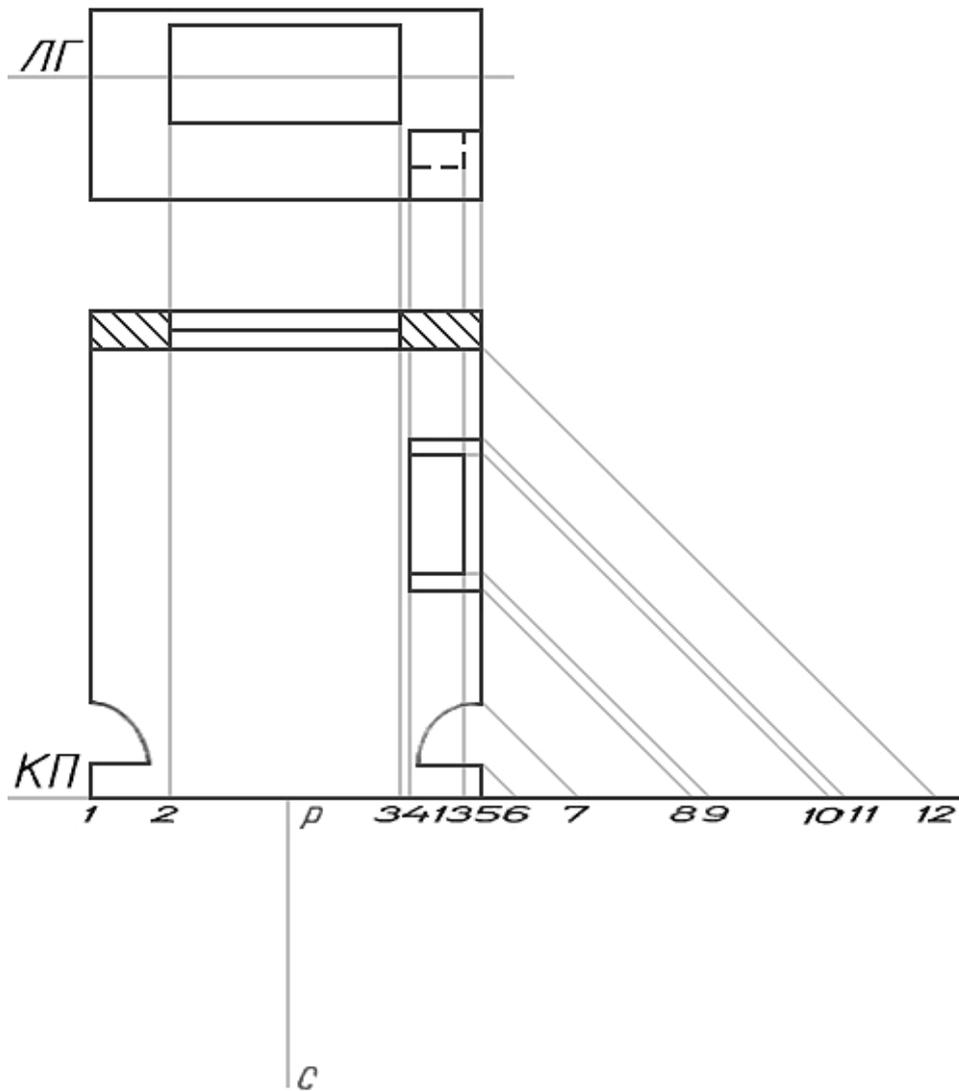


Рисунок 3. План комнаты

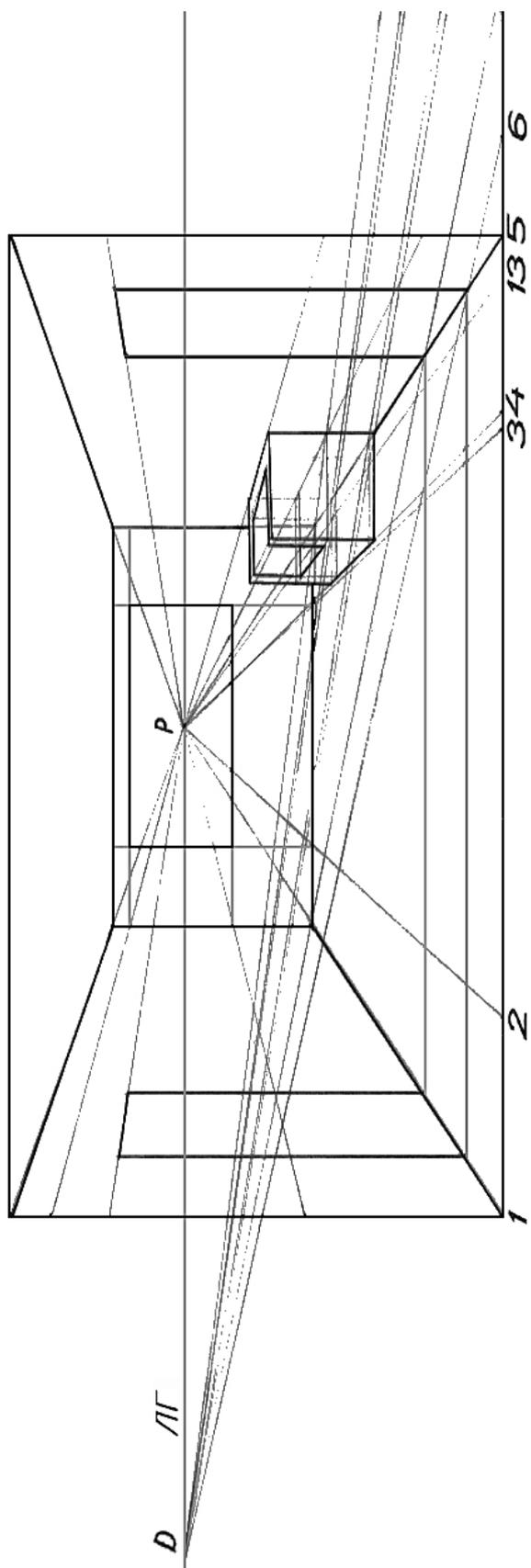


Рисунок 4. Комната во фронтальной перспективе с углом  $45^\circ$

*Последовательность выполнения.* Начертим план комнаты с окном и двумя дверями (рис. 3). Поместим диван. Над планом начертим вид спереди, на котором обозначим *ЛГ*, окно и высоту дивана. В плане совместим картину с передней стеной комнаты. Поставим точку *С*. Из неё поднимем перпендикуляр до *КП* и поставим точку *Р*. В плане из дальнего правого угла опустим диагональ под углом  $45^\circ$  к *КП*. Из всех точек (двери, диван) опустим диагонали до *КП*. От окна и от дивана необходимо опустить перпендикуляры на *КП*, пронумеровать все полученные на *КП* точки.

Справа, на свободном месте, для построения перспективы (рис. 4) вычертим ширину и высоту комнаты. Рекомендуется увеличить все размеры в два-три раза. Увеличиваются все размеры (в одинаковое число раз!). При этом точка *D* может оказаться за пределами листа! Необходимо подклеить дополнительный лист. Проведём *ЛГ*, поставим точку *Р*. Из точек *1* и *5*, снизу и сверху, надо свести линии в точку *Р*. Расстояние от точки *С* до точки *Р* в плане отложим в перспективе по *ЛГ* от точки *Р* влево и поставим точку *D*. Это будет вторая точка схода. Из точки *12* уведём линию в точку *D*. Пересечение линий из точек *5* и *12* даёт перспективу дальнего правого угла. Из этой точки проведём горизонталь и вертикаль и замкнём прямоугольник – дальнюю стену, на которой находится окно. Для построения окна необходимо из точек *2* и *3* увести линии в точку *Р*. От линий, пересекающих стену, где располагается окно, поднять вертикали. Слева от точки *5* поднять высоту окна и увести линию в точку *Р*. От линий, пересекающихся со стеной, на которой располагается окно, провести горизонтали. Пересечение вертикалей и горизонталей даёт перспективу окна.

Для построения дверей из точек *6* и *7* следует увести линии в точку *D*. Из пересечения линий *5*, *6* и *7* поднять вертикали. Из точки *5* отложить высоту двери и увести линию в точку *Р*. Пересечение вертикалей и линии, уходящей в *Р*, даёт высоту двери в перспективе. Для построения двери слева провести горизонтали до пересечения с линией из точки *1* и поднять высоту двери.

Для построения дивана из точки *4* необходимо увести линию в точку *Р*. Из точек *8*, *9*, *10* и *11* увести линии в точку *D*. Пересечение этих линий и линии, идущей из точки *5*, даёт местоположение дивана в перспективе. Начертить дно дивана и подлокотники. Из точки *5* поднять высоту дивана и увести в точку *Р*. Поднять из всех точек основания дивана вертикали. Вычертить диван с подлокотниками.

## 2. УГЛОВАЯ ПЕРСПЕКТИВА

### 2.1. Построение перспективы без точек схода

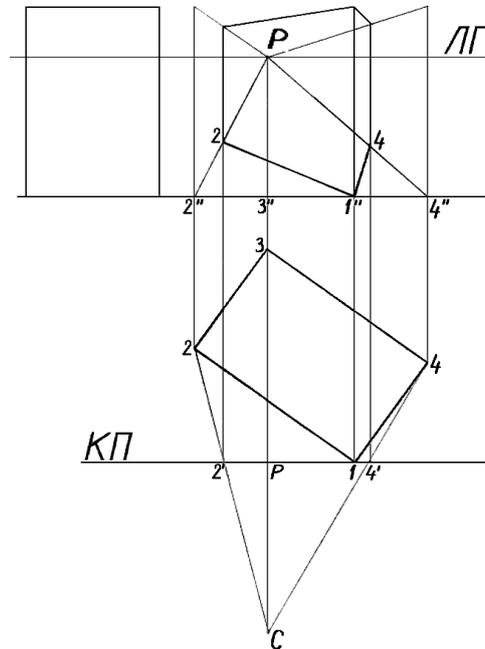


Рисунок 5. План и перспектива параллелепипеда без точек схода

*Последовательность выполнения.* В плане (рис. 5) начертим прямоугольник произвольных размеров, одним углом примыкающий к КП. Пронумеруем углы 1, 2, 3 и 4. Ниже КП поставим точку  $O$ . Из неё проведём до КП перпендикуляр и поставим точку  $P$ . Из точки  $O$  проведём лучи к углам 2, 3, 4. Пересечение лучей с КП пронумеруем  $2'$  и  $4'$ . Угол 3 совпадает с точкой  $P$ , поэтому дополнительно нумеровать не нужно. Над планом начертим вид спереди параллелепипеда, где зададим высоту. Проведём ЛГ. В плане из крайних углов 2 и 4 поднимем вертикали на высоту параллелепипеда.

Продолжим линию горизонта из вида спереди. Из точки  $P$  поднимем вертикаль до ЛГ и тоже поставим  $P$ . Из углов 3 и 1 также поднимем вертикали до основания параллелепипеда. Поставим точки  $2''$ ,  $3''$ ,  $1''$  и  $4''$  и сведём из этих точек линии в  $P$ . Из высот  $2''$ ,  $1''$  и  $4''$  сводим линии в точку  $P$ . Из точки  $4'$  поднимаем вертикаль до пересечения линии  $4''-P$ . Это будет перспектива угла 4. Из угла 2 ведём вертикаль до пересечения линии  $2''-P$ . И это будет перспектива угла 2. Замкнуть углы 2,  $1''$  и 4.

## 2.2. Построение перспективы с одной точкой схода

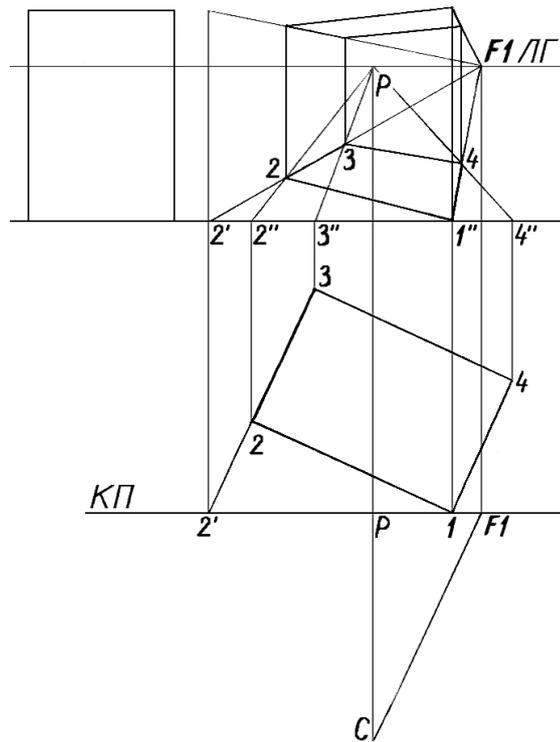


Рисунок 6. План и перспектива параллелепипеда с одной точкой схода

*Последовательность выполнения.* В плане (рис. 6) начертим прямоугольник произвольных размеров одним углом примыкающий к  $KП$ . Пронумеруем углы 1, 2, 3 и 4. Ниже  $KП$  поставим точку  $C$ . Из неё проведём до  $KП$  перпендикуляр и поставим точку  $P$ . Из точки  $C$  до  $KП$  проведём линию параллельную граням 1–4 и 2–3 и обозначим её  $F1$ . Линию 2–3 продолжим до  $KП$ , обозначим  $2'$ . Проведём  $ЛГ$ . Из точки  $F1$  поднимем вертикаль на  $KП$ . На ней обозначим точку схода  $F1$ . Из точек 2', 3, 1 и 4 проводим вертикали для построения перспективы и обозначаем  $2'$ ,  $3''$ ,  $1''$  и  $4''$ . Из точек  $2'$  и  $1''$  уведём линии в  $F1$ . Из точек  $2''$ ,  $3''$  и  $4''$  свести линии в точку  $P$ . Пересечение линии  $2'$  и  $2''$  обозначим цифрой 2 – это перспектива угла 2. Пересечение линий  $2'$  и  $3''$  обозначим цифрой 3 – это перспектива угла 3. А пересечение линий  $1''$  и  $4''$  обозначим цифрой 4 – это будет перспектива угла 4. Соединим все точки, получится прямоугольник в перспективе. Из точек  $1''$  и  $2'$  поднимем вертикали на высоту параллелепипеда, а затем сведём их в точку  $F1$ . Из точек 3 и 4 также поднимем вертикали до пересечения со сведёнными линиями. Соединим полученные точки. Оба задания выполняются на одном листе.

### 2.3. Построение перспективы с двумя точками схода или метод архитектора

В практике построения перспективы предметов, интерьеров и экстерьеров широкое применение получил так называемый способ архитекторов.

Яркими примерами использования угловой перспективы в живописи являются работы Э. П. Гау «Зимний дворец. Кабинет императора Александра II» (1857 г.) и Луиджи Премацци «Интерьеры залов Зимнего дворца. Кабинет императрицы Марии Александровны» (1869 г.) (см. приложение 3).

Данный способ построения перспективы позволяет показывать помещение в динамике, под углом. Построение перспективы объекта строится по заданному плану и виду спереди [13, с. 104]. На виде спереди задаётся линия горизонта ( $ЛГ$ ). Линия горизонта, делящая высоту помещения пополам, даёт наиболее правдоподобную картину перспективы. Чем ближе к полу расположена  $ЛГ$ , тем больше открывается потолок и верхняя часть помещения. Такое расположение  $ЛГ$  подойдет, если нужно показать, например, рельефный или разноуровневый потолок в перспективе. Чем ближе к потолку расположена  $ЛГ$ , тем больше открывается пол и нижняя часть помещения. И такая перспектива подойдёт, если нужно показать, например, направление укладки наборного паркета или расстановки низкой мебели в перспективе.

На плане через правый нижний угол помещения располагается картинная плоскость ( $КП$ ) под углом  $30^\circ$  к горизонтали. Далее выбирается положение «смотрящего», точка  $C$ . Из точки  $C$  к линии  $КП$  ведутся горизонталь и вертикаль, обозначаются  $F1$  и  $F2$ . Это будут две точки схода, с помощью которых строится перспектива. Выбор постановки точки  $C$  зависит от того, какую стену интерьера необходимо показать больше. Если стену, параллельную линии  $C-F1$ , то точку  $C$  нужно ставить ближе к точке  $F2$ . Если стену, параллельную линии  $C-F2$ , то ближе к точке  $F1$ . Если необходимо построить относительно симметричную перспективу, то точку  $C$  можно поставить перпендикулярно углу плана, примыкающему к  $КП$ . От места расположения точки  $C$  относительно  $КП$  зависит «правдоподобность» перспективного сокращения. Чем ближе к  $КП$  располагается точка  $C$ , тем более крупное изображение перспективы и тем более искажённое



высоту берём произвольно. На виде сверху обозначаем точку  $C$  (условно «смотрящий»). Из неё ведём вертикальную и горизонтальную линии до пересечения с  $KП$ , обозначим их  $F1$  и  $F2$ . Это будут две точки схода. Из крайних линий плана ведём вертикальную линию до  $KП$ , ставим точки  $1$  и  $3$ . Далее все вертикальные и горизонтальные линии выводим на  $KП$ , нумеруем. Это получились координаты, по которым строим перспективу. Точки схода  $F1$  и  $F2$  на  $KП$  м. б. в пределах и за пределами крайних точек плана!

С правой стороны листа будем чертить перспективу (рис. 8). Для большей наглядности перспективу строим с увеличением в два раза. Увеличение перспективы можно выполнять и в большее число раз.

Внизу чертим линию ( $KП$ ), от неё откладываем вверх расстояние, взятое от пола до линии горизонта, обозначаем  $ЛГ$ . Чтобы композиция была уравновешенной и перспектива не «уехала» в край листа, на оставшемся пространстве находим примерную середину и ставим точку  $2$ . Это будет угол комнаты. Далее вправо и влево от точки  $2$  переносим все координаты (точки, обозначенные цифрами), включая точки  $F1$  и  $F2$ , которые могут оказаться за пределами листа (необходимо подклеить дополнительные листы). Из точек  $F1$  и  $F2$  поднимаем вертикали до  $ЛГ$  и обозначаем точки схода на ней. Далее из точек  $2$  и  $3$  ведём линии в  $F1$ . Из точек  $1$  и  $2$  ведём линии в  $F2$ . Получился план комнаты в перспективе. Теперь построим выступающий угол. Для этого из точки  $3$  уведём линию в  $F2$ , из точки  $4$  уведём линию в  $F1$ . Из точки  $2$  поднимаем вертикаль и откладываем высоту комнаты. Из полученной точки ведём линии в обе точки схода. Поднимаем вертикали из полученных координат  $1-F2$ ,  $3-F1$ ,  $4-F2$ ,  $5-F1$  и замыкаем объём комнаты. Из пересечения этих линий с линией  $2-F2$  поднимаем вертикали.

Для построения двери из точек  $12$  и  $13$  уводим линии в  $F1$ . От пересечения этих линий и стены, на которой должна находиться дверь, поднимаем вертикали. Из точки  $4$  откладываем высоту двери и уводим линию в точку  $F2$ . Пересечение этой линии и вертикалей из точек  $12$  и  $13$  даёт высоту двери в перспективе.

Построение дивана. Из точек  $6$  и  $7$  ведём линии в  $F2$ . Из точек  $8$ ,  $9$ ,  $10$  и  $11$  ведём линии в точку  $F1$ . Пересечение линий даёт местонахождение дивана в перспективе. Высоту дивана откладываем от точек  $6$  и  $7$  и уводим линии в  $F2$ . Из точек основания дивана поднимем вертикали и дочертим диван.

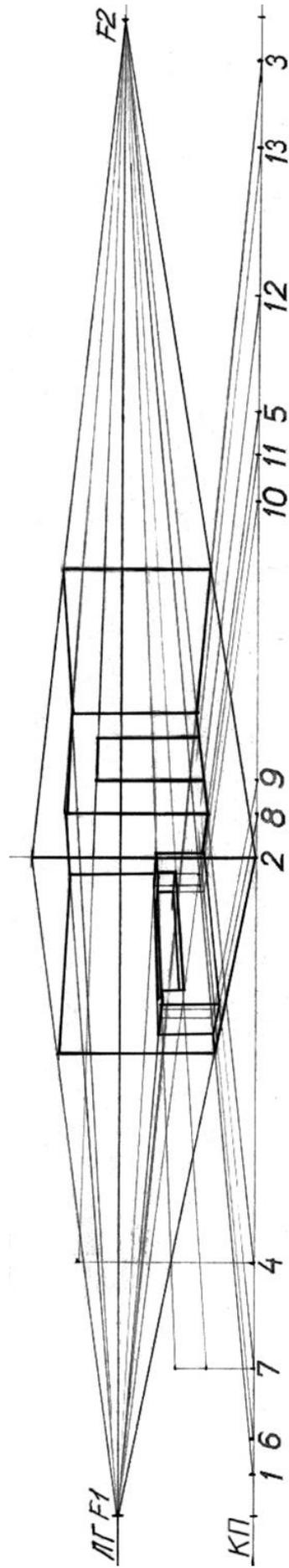


Рисунок 8. Комната в угловой перспективе с двумя точками схода

### 2.3.2. Построение перспективы лестницы с двумя точками схода

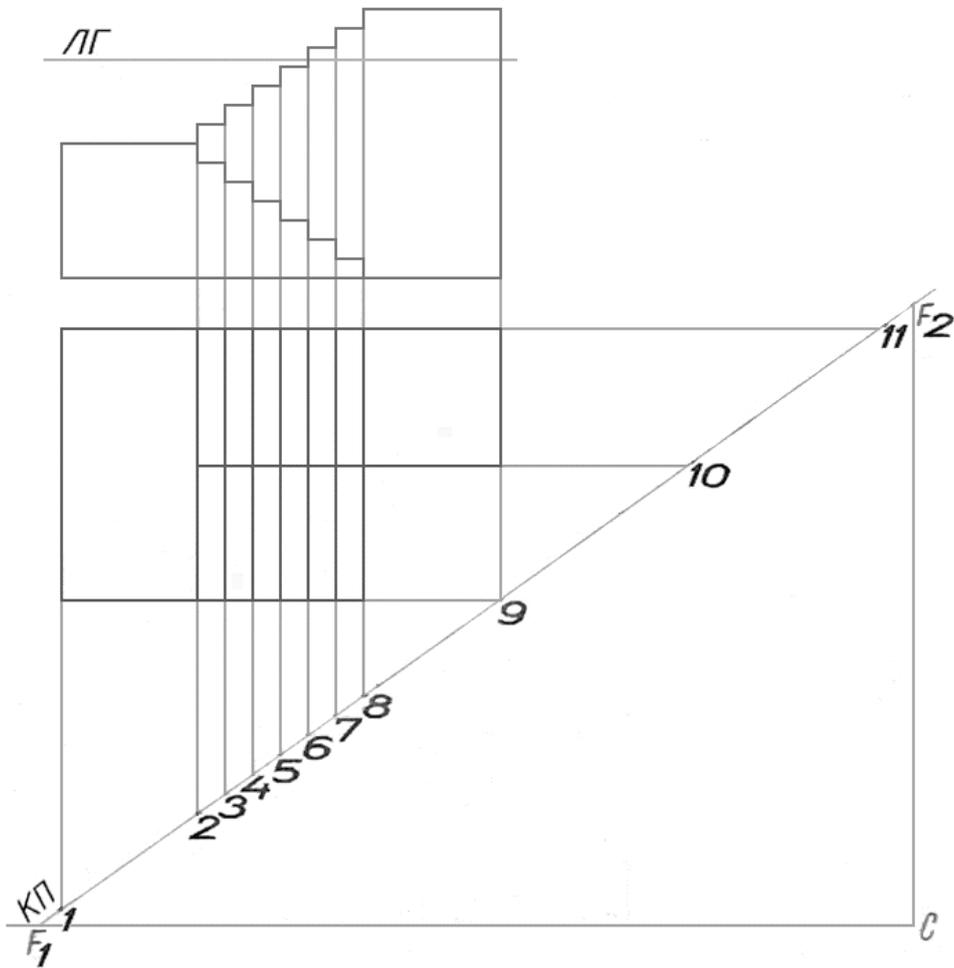


Рисунок 9. План лестницы

*Последовательность выполнения.* В верхнем левом углу листа чертим план (вид сверху и вид спереди) лестницы (рис. 9). Через правый нижний угол плана лестницы чертим линию под углом  $30^\circ$  относительно горизонтали – это *КП*. На виде спереди чертим линию горизонта (*ЛГ*), высоту берём произвольно. На виде сверху поставим точку *С* («смотрящий»). Из неё ведём вертикальную и горизонтальную линии до пересечения с *КП* – это *F1* и *F2*, две точки схода, которые м. б. в пределах и за пределами крайних точек плана. Из крайних линий плана ведём вертикальную линию до *КП*, ставим точку *1* и горизонтальную, ставим точку *11*. Далее все вертикальные и горизонтальные линии выводим на *КП*, нумеруем. Получились координаты, по которым строится перспектива.

С правой стороны листа будем чертить перспективу (рис. 10). Внизу чертим линию ( $KII$ ), от неё откладываем вверх расстояние, взятое от низа лестницы до линии горизонта, обозначаем  $ЛГ$ . Чтобы композиция была уравновешенной и перспектива не «уехала» в край листа, на оставшемся пространстве находим примерную середину и ставим точку 9 – угол лестницы. Далее вправо и влево от точки 9 переносим все координаты (точки, обозначенные цифрами), включая точки  $F1$  и  $F2$  (могут оказаться за пределами листа). Из точек  $F1$  и  $F2$  поднимаем вертикали до  $ЛГ$  и обозначаем точки схода на ней. Далее из точек 9 и 11 ведём линии в  $F1$ , точек 1 и 9 ведём линии в  $F2$ . Получилось «дно» лестницы. Теперь из точки 9 поднимаем вертикаль и откладываем высоту лестницы в целом и каждой ступеньки в частности. Из полученной точки ведём линии в обе точки схода. Поднимаем вертикали из полученных координат 1–9 и 9–11 и замыкаем объём лестницы. Далее из точки 10 ведём линию в  $F1$ , тем самым делим лестницу на марши. Из точек 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 ведём линии в  $F2$ . Из точки 9 поднимаем высоту первой ступени и из полученной точки ведём линию в  $F1$ . Из пересечения точек 8 и 9 поднимаем вертикаль до высоты первой ступени. Получилась высота первой ступени в перспективе. Из полученной точки ведём линию в  $F2$ . Из пересечения точек 8 и 10 поднимаем вертикаль до высоты первой ступени. Получилась вертикальная плоскость первой ступени. Из крайних точек первой ступени ведём линии в  $F1$ . Далее из точки 7 ведём линию в точку  $F2$ . Из точки 9 по вертикали откладываем высоту второй ступени и из полученной точки ведём линию в  $F1$ . Получаем глубину первой ступени и высоту первой ступени. Последующие ступени до площадки между маршами строим тем же способом. Ступени второго марша строим от верхней ступени. Для этого из наивысшей точки лестницы ведём линию в точку  $F2$ . Из пересечения этой линии и вертикали, идущей из пересечения точек 9 и 10, ведём линию в  $F1$ . Из точки пересечения точек 8 и 10 ведём вертикаль до самой верхней ступени. Далее из наивысшей точки лестницы откладываем вниз высоту второй ступени, ведём линию в  $F2$ , «ударяем» о вертикаль, проведённую из пересечения точек 9 и 10, и ведём линию уже в  $F1$ . Из пересечения точек 7 и 10 поднять вертикаль до пересечения с высотой второй ступени сверху. Последующие ступени вниз строим тем же способом.

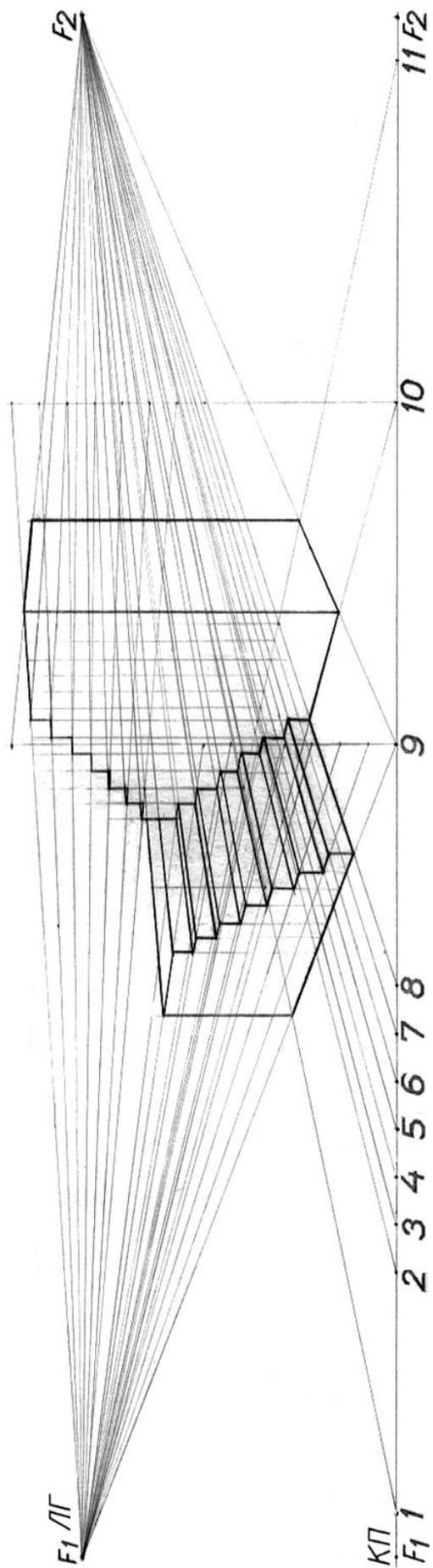


Рисунок 10. Лестница в угловой перспективе с двумя точками схода

### 3. МЕТОД КООРДИНАТНОЙ СЕТКИ ПОСТРОЕНИЕ КРИВОЛИНЕЙНЫХ РИСУНКОВ

Метод координатной сетки, как и радиальный способ фронтальной перспективы, имеет ограниченное применение. Он применяется главным образом при изображении несложных объектов неправильной формы [7, с. 233] или криволинейных рисунков, например, в ландшафтном дизайне. Также этот способ может быть использован при изображении перспективы многоуровневых потолков или полов. Отчасти этот способ похож на способ фронтальной перспективы с углом  $45^\circ$ . Сущность способа координатной сетки заключается в том, что на предметной плоскости строится перспективная сетка, состоящая из квадратов – масштабов широт и глубин [13, с. 108].

Способ сетки применяют при построении перспектив с высоким горизонтом.

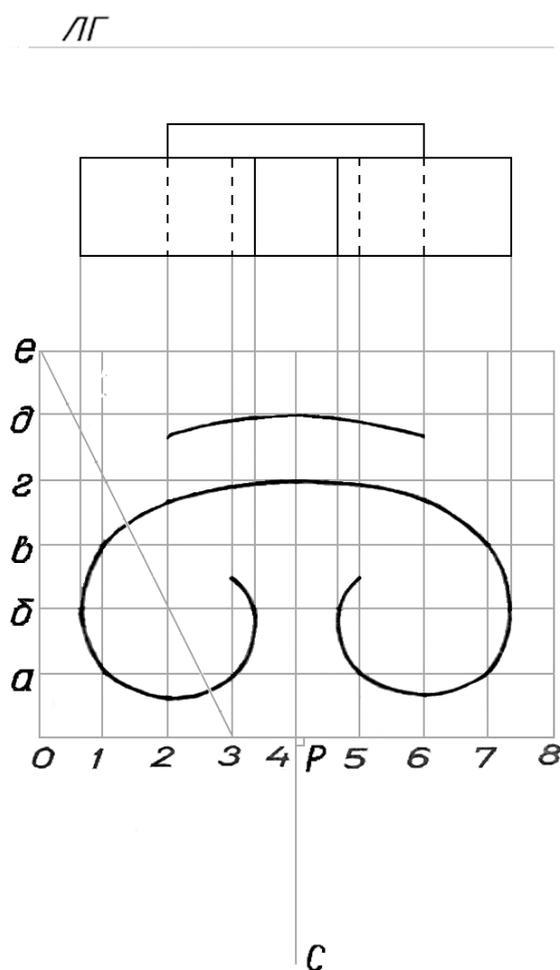


Рисунок 11. План криволинейных рисунков

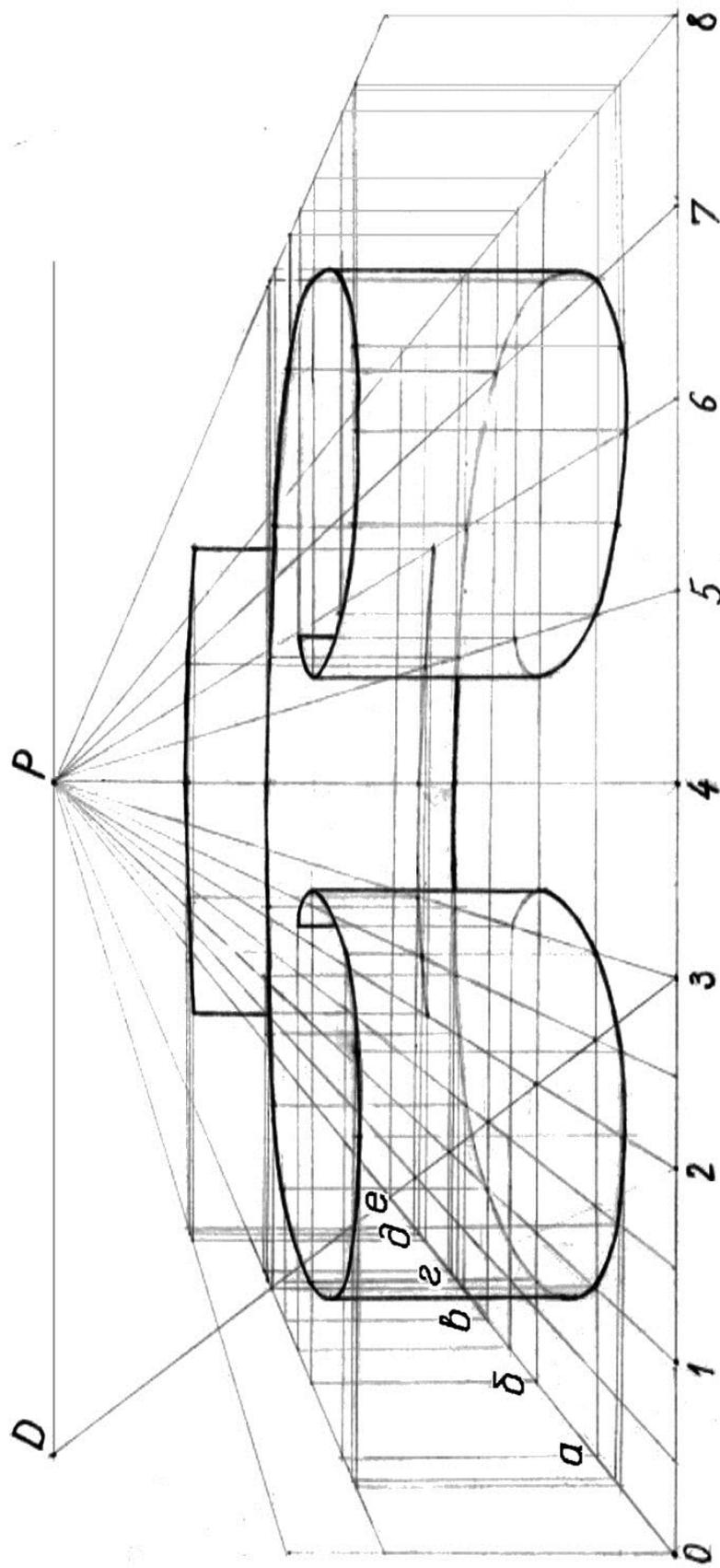


Рисунок 12. Перспектива криволинейных рисунков методом координатной сетки

*Последовательность выполнения.* Зададим план некоего криволинейного рисунка, например, двухуровневого газона (рис. 11). Разделим его на квадраты – 8 квадратов в ширину и 6 квадратов в глубину. Совместим *КП* с передним краем плана газона. В ширину обозначим квадраты цифрами, в глубину буквами – это будут координаты. Зададим точку зрения *С*, от неё проведём перпендикуляр до *КП*, поставим точку *Р*. Зададим некую глубину – от точки *е* до точки *З*. На виде спереди зададим высоту уровней газонов и *ЛГ*. Для большей наглядности перспективного изображения размеры увеличим в два-три раза. Начертим горизонтальную линию, обозначим на ней 8 квадратов. Проведём *ЛГ*, на ней поместим точку *Р*. Затем расстояние от точки *О* до точки *Р* в плане отложим на линии горизонта от точки *Р* влево и поставим точку *Д*. Из всех точек по горизонтали, обозначенных цифрами, сведём линии в точку *Р*. Далее из точки *З* уведём линию в точку *Д*. Пересечение этой линии и линии *О–Р* даёт координату точки *е* в перспективе. Пересечение диагонали *Д–З* и линий из точек *1, 2 и 3* в точку *Р* даёт нам местоположение трёх квадратов в глубину. От пересечения этих линий проведём горизонталь. Получаем эти квадраты. Обозначим их буквами *б* и *г* по линии *О–Р*. Для того чтобы получить ещё три квадрата в глубину, нужно из середины квадратов *1, 2, 3* в ширину увести линии в точку *Р*. От пересечения этих линий с диагональю *Д–З* провести горизонталь, обозначим точки *а, в, д*. Теперь в глубину 6 квадратов. Обозначим все квадраты в глубину буквами. Сетка построена. Далее строим криволинейный рисунок. Начнём с нижних точек: в ширину точки *2 и 6*, в глубину середина между точками *0 и а*. На уровне квадрата *а* точки на цифрах *1, 3, 5 и 7*. На уровне квадрата *в* ставим точки на цифрах *1 и 7*. Далее *г–4*. Со второй линией проделываем то же самое. Чем больше точек поставим на сетке, тем точнее будет рисунок в перспективе. Соединим все полученные точки плавной линией с помощью лекала или от руки. От точки *8* отложим высоту первого уровня газона и уведём линию в точку *Р*. Далее из каждой точки на сетке ведём горизонталь до линии *8–Д*, поднимаем вертикаль до высоты газона в перспективе и возвращаем горизонталь обратно, замыкаем прямоугольник. Получаем высоту точки в перспективе. То же самое проделываем со всеми точками. Соединим плавной линией по лекалу или от руки. Второй уровень газона выполняем тем же образом.

## Контрольные вопросы и упражнения

1. Что такое перспектива?
2. Виды перспективы.
3. Будет ли меняться перспективное изображение, если перемещать линию горизонта вверх или вниз?
4. Что такое фронтальная перспектива?
5. Области применения фронтальной перспективы.
5. Какие существуют способы фронтальной перспективы?
6. Выбор точки зрения во фронтальной перспективе.
7. Особенности построения фронтальной перспективы радиальным способом.
8. Начертите простой фасад здания с выступающими частями во фронтальной перспективе радиальным способом.
9. Особенности построения фронтальной перспективы с углом  $45^\circ$ .
10. Начертите более сложный вариант комнаты с большим количеством мебели во фронтальной перспективе с углом  $45^\circ$ .
11. Что такое угловая перспектива?
12. Виды угловой перспективы.
13. Опишите области применения угловой перспективы.
14. Расскажите об особенностях построения перспективы без точек схода.
15. Начертите другой объект этим же способом.
16. Расскажите об особенностях построения перспективы с одной точкой схода.
17. Выполните построение другой фигуры этим же способом.
18. Особенности построения угловой перспективы с двумя точками схода.
19. Выбор точки зрения в угловой перспективе.
20. Начертите композицию картины, изображающую угол одной или нескольких комнат, с двумя точками схода. В комнате поместите несколько предметов мебели: диван, стол, шкаф.
21. Опишите особенности построения ступеней лестницы ниже и выше линии горизонта в перспективе с двумя точками схода.
21. Начертите перспективу более сложного варианта лестницы с двумя точками схода.
22. Что такое координатная сетка?
23. Области применения метода координатной сетки.
24. Особенности построения перспективы методом координатной сетки.
25. Начертите перспективу другого объекта методом координатной сетки.

## **Часть 2.**

# **ПОСТРОЕНИЕ ПАДАЮЩИХ ТЕНЕЙ В ПЕРСПЕКТИВЕ**

Построение теней в перспективе от различных источников освещения имеет значение при работе как над графическим, так и над живописным произведением. Грамотно построенная тень, собственная и падающая, от предмета или объекта делает изображение более выразительным и наглядным. В реалистической живописи светотень становится одним из главных изобразительных средств. Опыт по изображению особенностей освещения, накопленный начиная с эпохи Возрождения, позволил выработать правила, с помощью которых можно грамотно передавать объёмную форму предметов и глубину пространства.

Светотенью называется распределение света и тени на поверхностях предмета. Неосвещённая часть предмета – собственная тень. Граница между освещённой и неосвещёнными частями предмета – линия раздела света и тени.

Тень, отбрасываемая освещённым предметом на какую-либо плоскость, называется падающей тенью. Чем выше располагается источник освещения, тем короче тень. Чем ниже находится источник освещения, тем длиннее тень.

При построении теней рассматриваются два типа освещения: искусственное – центральное (свет факела, свечи, электрической лампочки и т. д.) и естественное (свет солнца или луны).

### **1. ПОСТРОЕНИЕ ПАДАЮЩИХ ТЕНЕЙ ПРИ ИСКУССТВЕННОМ ОСВЕЩЕНИИ**

При искусственном освещении источник света находится недалеко от предмета. Свет исходит из некоей точки, и световые лучи, касаясь предмета, образуют коническую поверхность. Поэтому искусственный источник освещения принято называть точечным, светящейся точкой, центральным или факельным [13, с. 114]. Для построения падающей тени необходимо найти проекцию источника освещения на ту поверхность, на которой находится падающая тень.

## 1.1. Построение падающих теней от предметов в интерьере при искусственном освещении во фронтальной перспективе

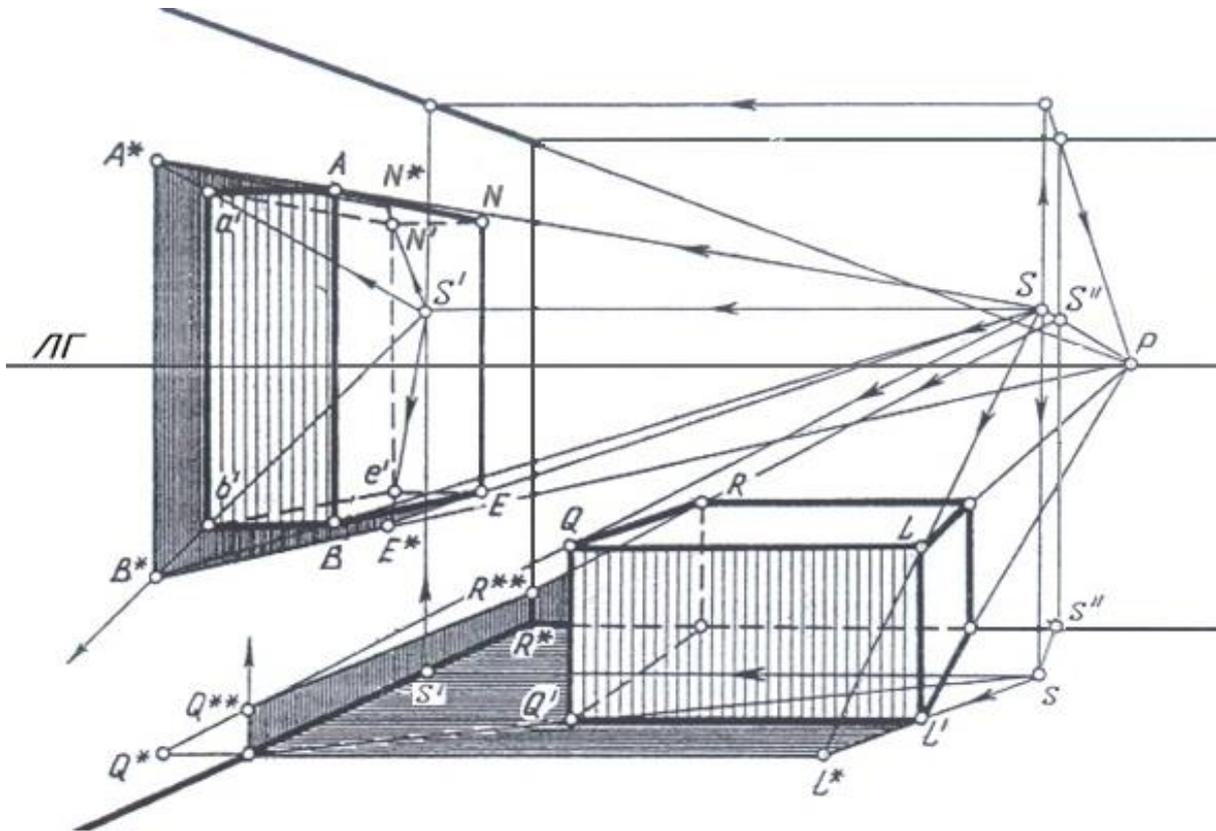


Рисунок 13. Падающая тень от предметов в интерьере при искусственном освещении  
во фронтальной перспективе

*Последовательность выполнения.* Возьмём фрагмент фронтальной перспективы (комната с набором условной мебели) произвольных размеров (рис. 13). Обозначим линию горизонта ( $ЛГ$ ) и точку схода на ней ( $P$ ). На полу у фронтальной стены построим параллелепипед (кровать, диван, тумбу). Для этого сначала на полу вычертим прямоугольник в перспективе. Вытянем высоту. На боковой стене расположим навесной параллелепипед (условный шкаф), для чего сначала построим прямоугольник во фронтальной перспективе, затем торцевую стенку и уведём линии в точку схода  $P$ .

Зададим произвольный источник освещения и обозначим его  $S$ . Для построения падающих теней на полу и на стене необходимо найти точки – проекции источника освещения на полу, где стоит параллелепипед, и на той

стене, на которой висит условный шкаф. Для этого из точки  $S$  опустим вертикаль до пола и обозначим  $s$ . Это будет проекция источника освещения на полу для построения падающей тени от параллелепипеда, стоящего на полу. Из точки  $s$  проведём горизонталь до пересечения пола и боковой стены и обозначим полученную точку  $s'$ . Из точки  $S$  выведем горизонталь, а из точки  $s'$  вертикаль. Пересечение этих линий обозначим точкой  $S'$ . Это будет проекция источника освещения на стене, на которой висит параллелепипед, для построения падающей тени от этого навесного параллелепипеда.

Сначала построим падающую тень от параллелепипеда, расположенного на полу. Из источника освещения  $S$  проведём лучи через верхние углы параллелепипеда  $L$ ,  $Q$  и  $R$ . Из проекции источника освещения на полу  $s'$  проведём проекции лучей через углы параллелепипеда, прилегающие к полу  $L'$ ,  $Q'$  и  $R'$ . Пересечения лучей из источника освещения  $S$  и проекций лучей из проекции источника освещения  $s'$  обозначим  $L^*$ ,  $Q^*$  и  $R^*$ . На рисунке две точки  $Q^*$  и  $R^*$  «ушли» в стену. Следовательно, часть падающей тени от параллелепипеда будет распространяться на стену. Из пересечения проекции луча из точки  $s$  через точку  $Q'$  и угла стены и пола поднять вертикаль до луча. Полученную точку обозначим  $Q^{**}$  и из неё уведём линию в точку схода  $P$ . Это будет верхняя граница падающей тени от параллелепипеда на пол и стену. Падающую тень от параллелепипеда на пол необходимо заштриховать горизонтальными линиями через 1 мм, часть тени на стене вертикальными линиями через 1 мм. Фронтальная плоскость параллелепипеда будет погружена в тень и её нужно заштриховать вертикальными линиями через 2 мм. Необходимо отметить, что линия  $L^* - Q^*$  должна быть строго горизонтальной. Если она имеет какой-то угол, значит, в построении допущена ошибка.

Падающая тень от навесного параллелепипеда строится аналогичным образом. Из источника освещения  $S$  следует провести лучи через верхние углы  $A$ ,  $B$ ,  $E$ ,  $N$ . Из проекции источника освещения на боковую стену точки  $C'$  провести лучи через углы параллелепипеда, примыкающие к стене  $a'$ ,  $b'$ ,  $e'$ ,  $n'$ . Получатся точки  $A^*$ ,  $B^*$ ,  $E^*$ ,  $N^*$ . Тень будет проходить по точкам  $e'$ ,  $E^*$ ,  $B^*$ ,  $A^*$ ,  $N^*$ ,  $n'$ . При этом линия  $A^* - B^*$  должна быть строго вертикальной, а линии  $A^* - N^*$  и  $B^* - E^*$  – соединиться в точке схода  $P$ . Штриховка собственной тени на параллелепипеде осуществляется вертикальными линиями через 2 мм, падающей тени – через 1 мм.

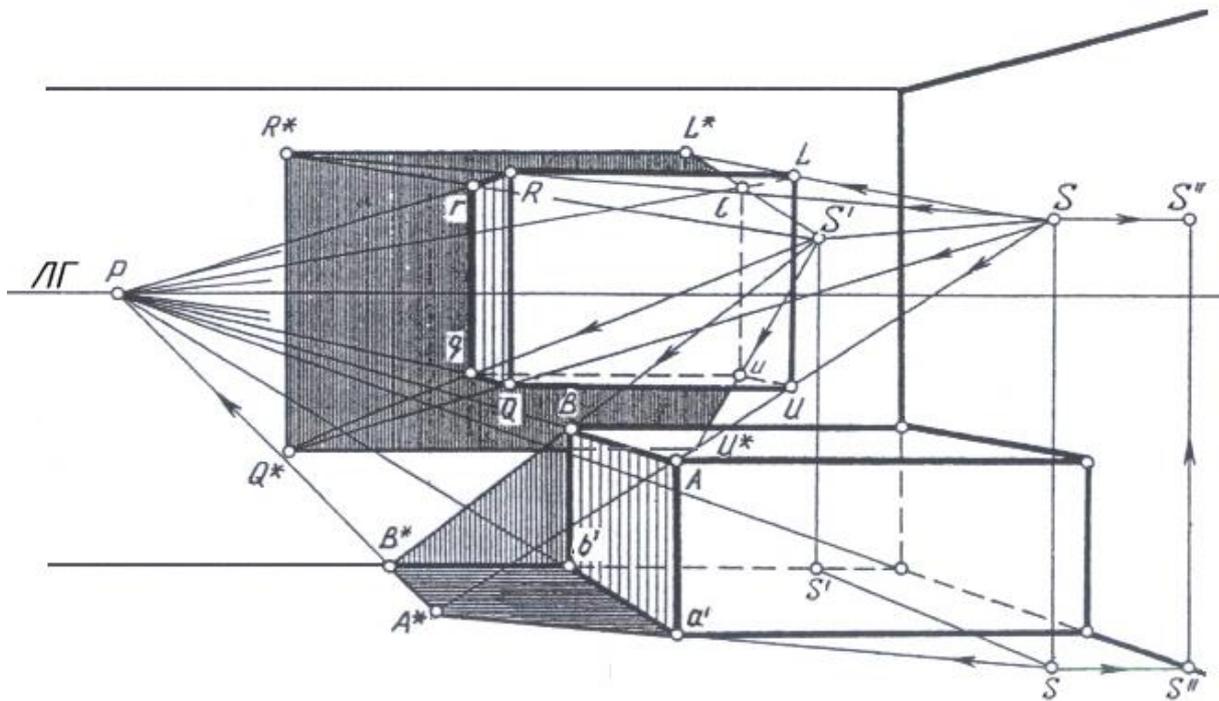


Рисунок 14. Падающая тень от предметов в интерьере при искусственном освещении во фронтальной перспективе

Рассмотрим другой вариант расположения параллелепипедов в той же фронтальной перспективе: навесной параллелепипед будет находиться на фронтальной стене, напольный параллелепипед поставим у боковой стены (рис. 14). Так же произвольно возьмём источник освещения – точку  $S$ . Из неё опустим вертикаль, проекцию источника освещения на полу, поставим точку  $s$ . Из точек  $S$  и  $s$  уведём линии в точку схода  $P$ . Точку, полученную от пересечения линии, проведённой из точки  $s$ , с пересечением пола и фронтальной стены, обозначим  $s'$ . Из неё поднимем вертикаль до пересечения с линией  $S-P$  и поставим точку  $S'$ . Это будет проекция источника освещения на стене, на которой висит шкаф, для построения падающей тени от этого навесного параллелепипеда.

Сначала построим падающую тень от параллелепипеда, расположенного на полу. Из источника освещения  $S$  проведём лучи через верхние углы параллелепипеда  $A$  и  $B$ . Из проекции источника освещения на полу  $s$  проведём проекцию луча через угол параллелепипеда  $a'$ , прилегающего к полу. Пересечение луча из источника освещения  $S$  и проекции луча из проекции источника освещения  $s'$  обозначим точкой  $A^*$ . Далее из точки  $A^*$  следует увести линию в точку схода  $P$ . Из проекции источника освещения

на стене  $S'$  провести луч через угол параллелепипеда  $B$  до пересечения с линией  $A^*P$ . Полученную точку обозначить  $B^*$ . Если соединение пришлось за пределами стены, значит из пересечения линии  $A^*P$  поднять вертикаль до пересечения линии  $S'B^*$ .

Падающая тень от навесного параллелепипеда строится аналогичным образом. Из источника освещения  $S$  необходимо провести лучи через верхние углы  $Q, R, L, U$ . Из проекции источника освещения на фронтальную стену точки  $C'$  провести лучи через углы параллелепипеда примыкающие к стене  $q', r', l', u'$ . Получатся точки  $Q^*, R^*, L^*, U^*$ . Тень будет проходить по точкам  $u, U^*, Q^*, R^*, L^*, l$ . При этом линии  $R^*L^*$  и  $Q^*U^*$  должны быть строго горизонтальными, а линия  $R^*Q^*$  – вертикальной. Штриховка собственной тени на параллелепипедах проводится вертикальными линиями через 2 мм, падающей тени – через 1 мм.

## 1.2. Падающая тень при искусственном освещении от одного предмета на другой

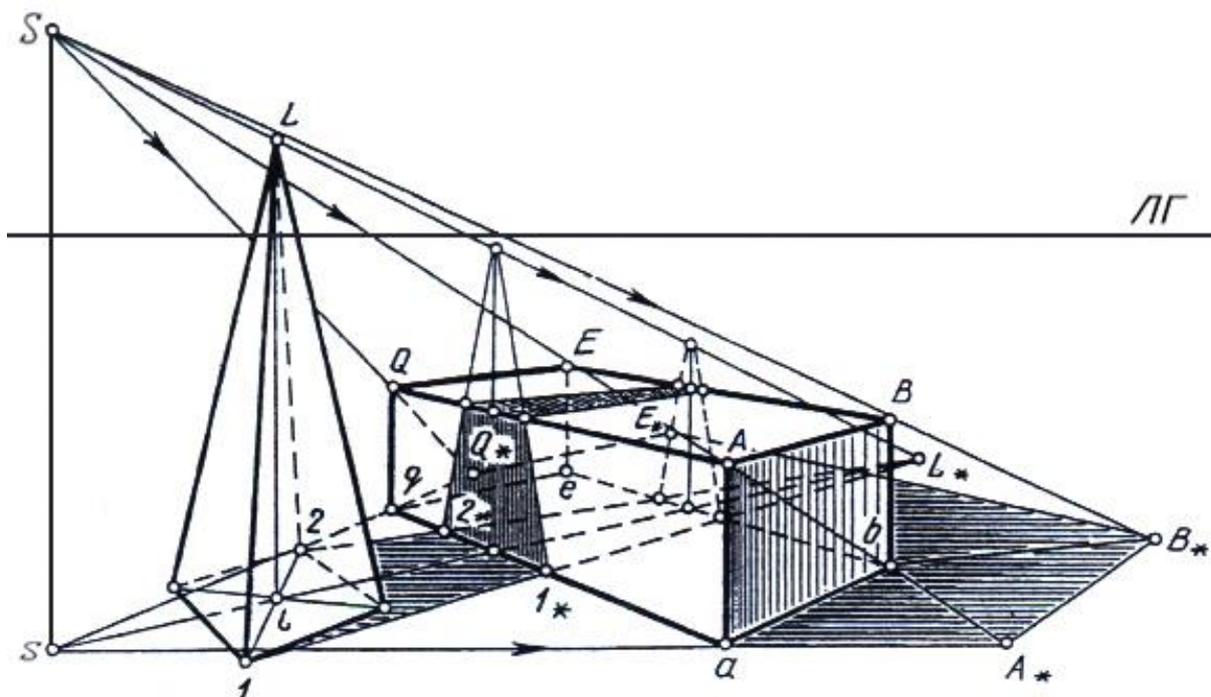


Рисунок 15. Падающая тень от одного предмета на другой  
в угловой перспективе

*Последовательность выполнения.* Принцип построения падающих теней на плоскость тот же, что и в предыдущем задании. В угловой перспективе строим параллелепипед (рис. 15). Перед ним начертим призму. Слева от призмы зададим светящуюся точку  $S$ . Для построения теней необходимо из точки  $S$  опустить вертикаль на плоскость (произвольно), поставим точку  $s$  – это проекция источника освещения на плоскость. Сначала построим падающую тень от параллелепипеда. Из точки  $S$  ведём лучи через верхние углы параллелепипеда  $A, B, E, Q$ . Из точки  $s$  проведём линии через нижние углы параллелепипеда  $a, b, e, q$ . Пересечение этих линий обозначим точками  $A^*, B^*, E^*$  и  $Q^*$ . Соединим  $a, A^*, B^*, E^*, Q^*, q$ .

Из точки  $S$  проведём луч через вершину призмы (точку  $L$ ). Из точки  $s$  проведём линию через центр основания призмы (точку  $l$ ). Пересечение этих двух линий обозначим точкой  $L^*$ . Это будет длина тени от призмы. Срединная линия через точку  $L$  пересекается с параллелепипедом дважды – на видимой боковой плоскости и невидимой. Из точек  $1$  и  $2$  сведём линии в точку  $L$  – это ширина тени от призмы. Пересечение ширины тени от призмы и параллелепипеда обозначим  $1^*$  и  $2^*$ . Из пересечения с параллелепипедом поднимем вертикаль до луча из источника освещения. Из точек  $1^*$  и  $2^*$  сведём линии к лучу. На невидимой плоскости параллелепипеда также поднимем вертикаль до луча, сведём линии. На верхней плоскости параллелепипеда соединим точки линиями.

Если источник освещения разместить выше, то тень от призмы будет короче, и тогда угол тени от призмы придётся на верхнюю плоскость параллелепипеда. Если источник освещения разместить ниже, но не ниже вершины призмы, то тень от призмы будет простираться за параллелепипедом. Собственную тень на параллелепипеде и часть падающей тени от призмы на вертикальной плоскости параллелепипеда штриховать нужно вертикально через 2 мм. Тени на горизонтальных поверхностях заштриховываем по горизонтали через 2 мм.

### **1.3. Падающая тень от двух источников освещения**

Если предмет освещается несколькими источниками освещения, то падающие тени накладываются друг на друга. Место наложения двух падающих теней называется полной тенью. Несовпадающие тени называются

полутенями, так как они менее насыщены, чем полная тень. Для построения падающих теней необходимо найти проекцию источников освещения от всех источников освещения [13, с. 114].

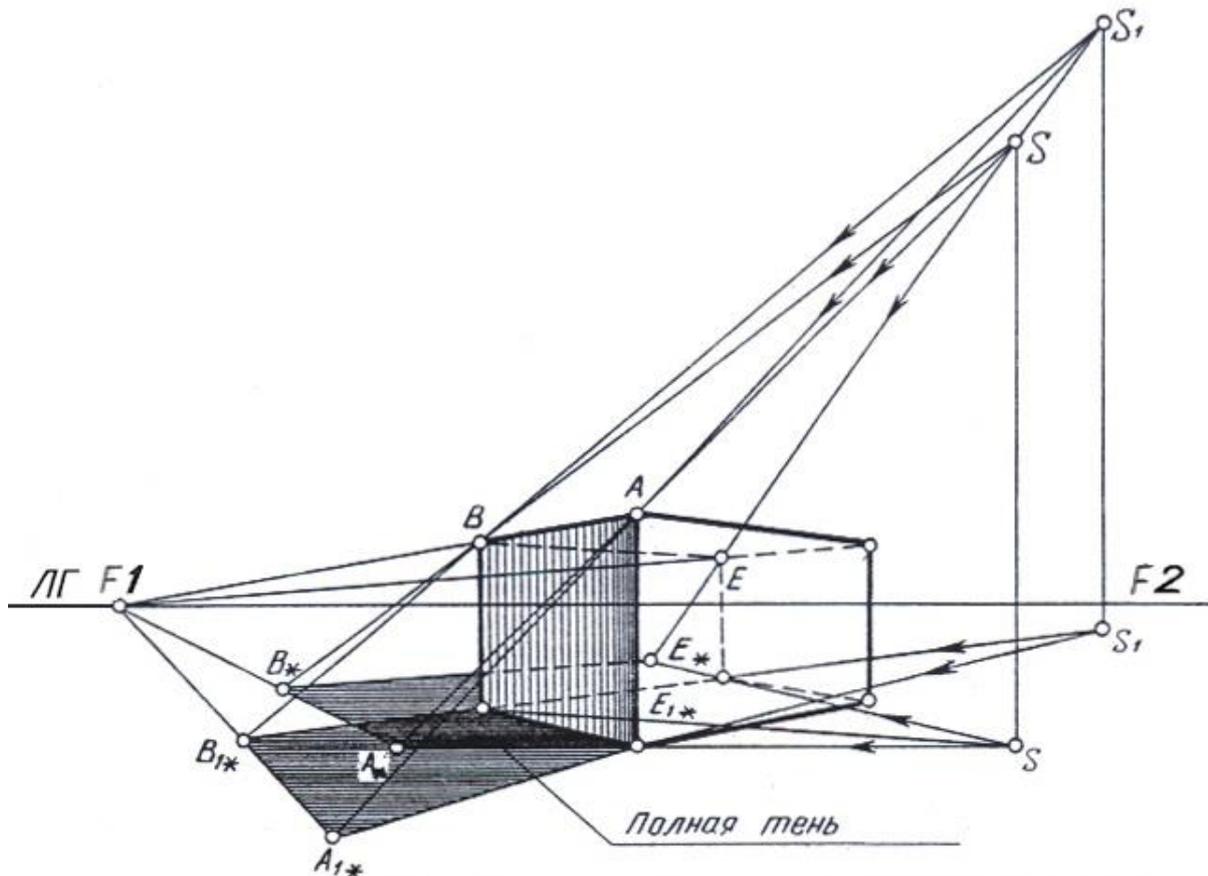


Рисунок 16. Падающие тени от двух источников освещения в угловой перспективе

*Последовательность выполнения.* Принцип построения падающих теней описан в предыдущем задании. Для наглядности возьмём параллелепипед в перспективе с двумя точками схода (рис. 16). Разместим светящуюся точку  $S$  перед фронтальной плоскостью параллелепипеда. Опустим на плоскость проекцию светящейся точки  $s$ . Из источника освещения  $S$  опустим лучи через верхние углы параллелепипеда  $A, B, E$ . Из точки  $s$  проведём линии через нижние углы параллелепипеда. Полученные точки обозначим  $A^*, B^*, E^*$ . Второй источник освещения  $S_1$  разместим справа с торцевой стороны параллелепипеда и немного выше. Опустим на плоскость проекцию светящейся точки  $s_1$ . Из источника освещения  $S_1$  опустим лучи

через верхние углы параллелепипеда  $A, B, E$ . Из точки  $s_1$  проведём линии через нижние углы параллелепипеда. Полученные точки обозначим  $A_1^*, B_1^*, E_1^*$ . Участок, где накладываются две тени, называется полная тень.

**1.4. Падающая тень при искусственном освещении  
во фронтальной перспективе от наклонной плоскости:  
картины или зеркала**

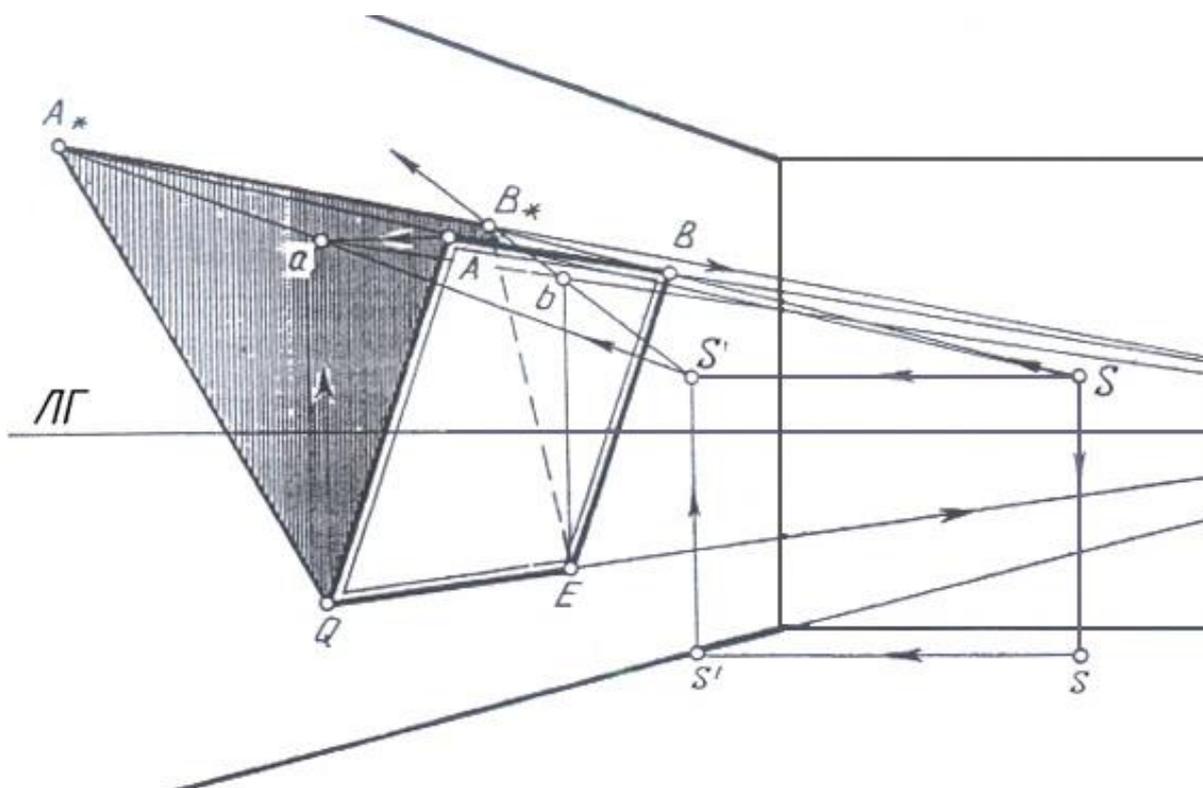


Рисунок 17. Падающая тень при искусственном освещении  
во фронтальной перспективе от наклонной плоскости: картины или зеркала

*Последовательность выполнения.* Возьмём то же наклонное зеркало или картину, но рассмотрим другую ситуацию – тень от зеркала или картины, падающая на стену (рис. 17). Начертим фрагмент фронтальной перспективы произвольных размеров. Обозначим линию горизонта ( $ЛГ$ ) и точку схода на ней ( $P$ ). На боковой стене сначала построим прямоугольник во фронтальной перспективе, а затем отклоним его от стены на угол альфа (угол наклона произвольный). Обозначим раму зеркала (картины). Зададим

произвольный источник освещения и обозначим его  $S$ . Для построения падающей тени на стене необходимо найти точку – проекцию источника освещения на той стене, на которой висит картина. Для этого из точки  $S$  опустим вертикаль до пола и обозначим  $s$ . Из точки  $s$  проведём горизонталь до пересечения пола и боковой стены и обозначим полученную точку  $s'$ . Из точки  $S$  выведем горизонталь, а из точки  $s'$  вертикаль. Их пересечение обозначим точкой  $S'$ . Полученная точка и будет проекцией источника освещения на стене. Далее, из источника освещения  $S$  проведём лучи через углы  $A$  и  $B$  зеркала или картины, отстающие от плоскости стены. Затем проведём проекции лучей из проекции источника освещения  $s'$  через точки  $a$  и  $b$ , проекции углов зеркала или картины на стене. Пересечение лучей через точки  $A$  и  $B$  и проекции лучей  $a$  и  $b$  обозначим  $A^*$  и  $B^*$ . Эти точки – тени точек  $A$  и  $B$  на стене. Затем соединим точки  $Q, A^*, B^*$  и  $E$ . Получилась падающая тень от наклонной плоскости на стене, при этом часть тени будет находиться за наклонной плоскостью.

Величина падающей тени и направление её на стене зависят от того, где находится источник освещения. Чем выше располагается источник освещения относительно зеркала или картины, тем короче падающая тень. Чем ниже находится источник освещения, тем больше и выше падающая тень. Если источник освещения находится справа от наклонной плоскости, то падающая тень будет распространяться влево. Если источник освещения находится слева, то тень уйдёт вправо. В любом случае, если продлить линию, соединяющую точки  $A^*$  и  $B^*$ , то она должна прийти в точку схода  $P$ , подчиняясь общим правилам построения фронтальной перспективы. Если этого не происходит, значит допущена ошибка и необходимо пересмотреть построение.

При выполнении контрольной работы или построении теней в перспективе реального объекта необходимо в плане указывать местоположение источника освещения и его координаты, а на виде спереди и сбоку (развёртках) показывать, на какой высоте от пола или потолка находится источник освещения.

## 2. ПОСТРОЕНИЕ ПАДАЮЩИХ ТЕНЕЙ ОТ ПРЕДМЕТОВ ПРИ ЕСТЕСТВЕННОМ ОСВЕЩЕНИИ

Источники естественного освещения – это солнце и луна. У них тоже лучи света исходят из одного пучка. Но поскольку они находятся слишком далеко от предмета, и мы в интерьере не можем указать их как источник освещения, то принято считать, что лучи идут параллельно друг другу и касаясь предмета, образуют цилиндрическую поверхность. Когда плоскость, на которую падает тень от некоторой фигуры, параллельна самой фигуре, форма тени, полученной на плоскости, подобна самой фигуре. Принято считать, что при естественном освещении лучи падают под углом  $45^\circ$  к горизонтали, и падающая тень в таком случае идёт горизонтально.

В качестве примера падающей тени при естественном освещении в живописи можно привести работу К. А. Ухтомского «Зимний дворец. Помпейская галерея» (1862 г.) и Э. П. Гау «Зимний дворец. Фонарик» (1870 г.) (см. приложение 4).

### 2.1. Построение падающей тени от цилиндра при естественном освещении во фронтальной перспективе

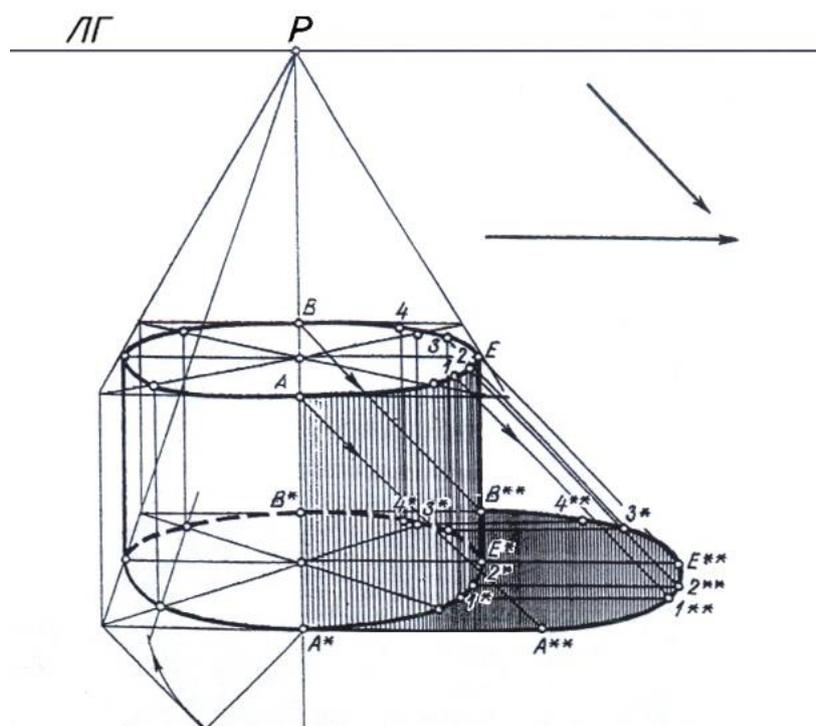


Рисунок 18. Падающая тень от цилиндра при естественном освещении во фронтальной перспективе

## 2.2. Построение падающей тени от «дома с балконом» при естественном освещении в угловой перспективе

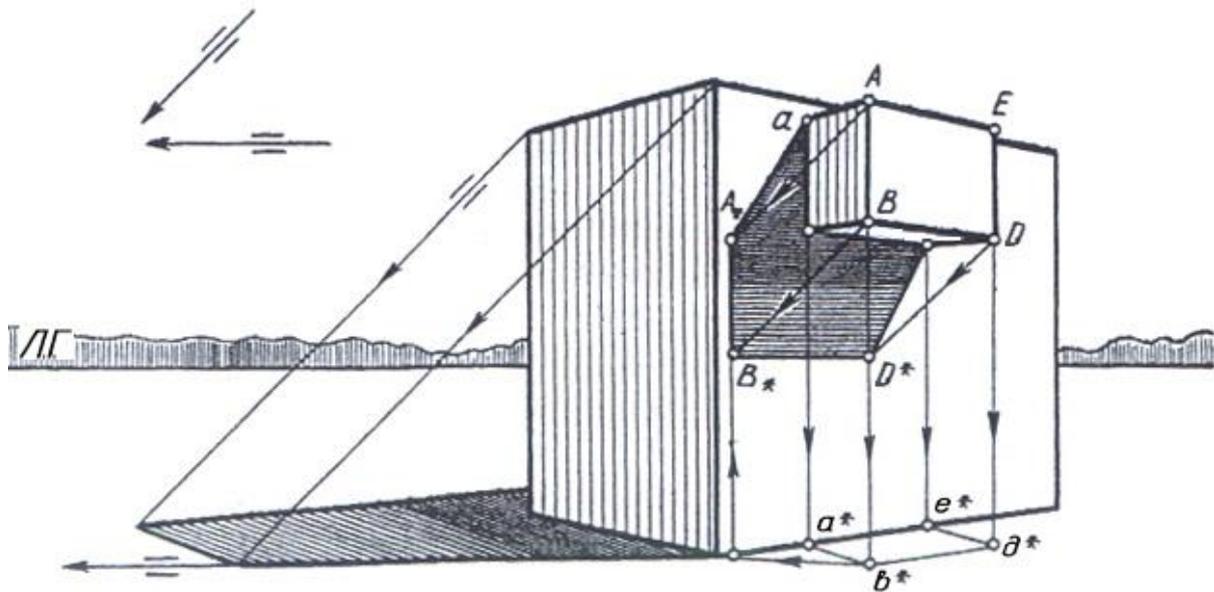


Рисунок 19. Падающая тень от «дома с балконом» при естественном освещении в угловой перспективе

*Последовательность выполнения.* Построим «дом с балконом» в угловой перспективе (рис. 19). Сначала построим падающую тень от «дома». Через верхние углы дома опустим лучи под углом  $45^\circ$ . Через нижние углы выведем горизонталы. Полученные точки соединим.

Для построения падающей тени от «балкона» сначала построим его проекцию на плоскость. Для этого из всех углов «дна» балкона опустим вертикали. Из точки схода  $F1$  (на рисунке не указана) ведём линии через  $a^*$  и  $e^*$  до пересечения с вертикалями из углов  $B$  и  $D$ , обозначаем их  $b^*$  и  $d^*$ . Из точки  $b^*$  и  $d^*$  следует провести горизонталы до пересечения с домом и поднять вертикали. Из точек  $A$ ,  $B$  и  $D$  опустить лучи под углом  $45^\circ$ . Пересечение лучей и вертикалей обозначить точками  $A^*$ ,  $B^*$ ,  $E^*$  и  $D^*$ . Закроем тень  $a$ ,  $A^*$ ,  $B^*$ ,  $D^*$  и  $e$ . Закроем штриховкой разной плотности.

### 2.3. Построение падающей тени от арки при естественном освещении во фронтальной перспективе

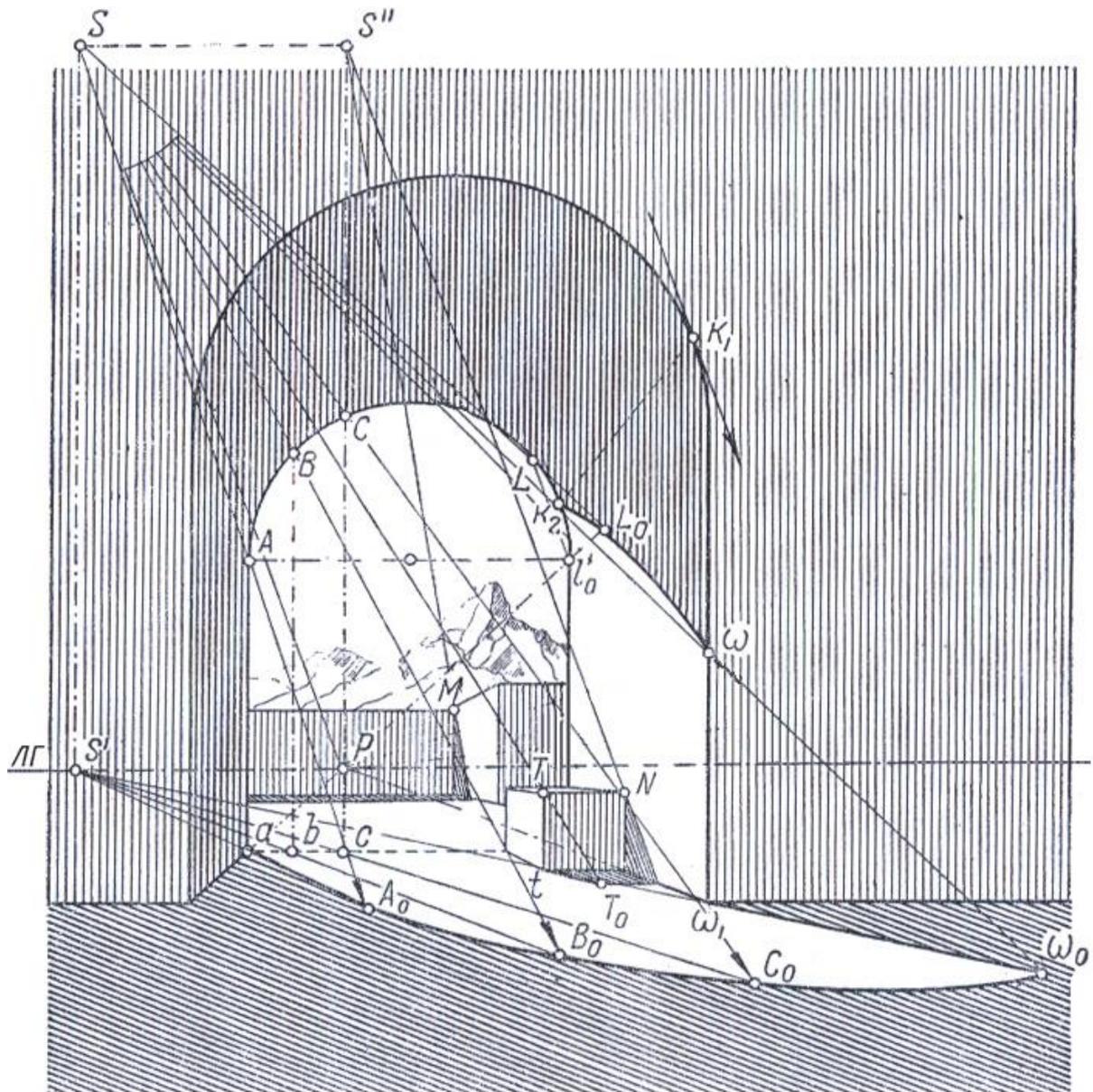


Рисунок 20. Падающая тень от арки при естественном освещении во фронтальной перспективе

*Последовательность выполнения.* Начертим произвольно арку во фронтальной перспективе с заниженной линией горизонта (ЛГ) и со смещённым центром с точки схода  $P$  (рис. 20). Слева над аркой задаём источник освещения  $S$ . Опускаем из него вертикаль на ЛГ. Их пересечение обозначим точкой  $S'$  – это проекция источника освещения на землю. Из точки  $S$  выведем горизонталь, из точки  $P$  вертикаль и обозначим их пере-

сечение точкой  $S''$ . Пересечение этой вертикали и свода арки – точка  $C$ , вертикали и горизонтали из основания арки точки  $a$  – точка  $c$ .

Сначала построим падающую тень от свода арки. Из источника освещения  $S$  опускаем луч через точку на своде арки  $C$ . Из проекции источника освещения  $S'$  проведём линию через точку  $c$  и пересечение этих линий обозначим точкой  $C_0$ . Далее из точки  $S$  опускаем луч через точку  $A$  (начало свода внутренней арки), а из точки  $S'$  ведём линию через точку  $a$ . Пересечение линий обозначим точкой  $A_0$ . На своде арки поставим произвольную точку  $B$ . Из точки  $S$  опускаем луч через точку  $B$ , из неё же опускаем вертикаль до основания арки, обозначаем её точкой  $b$ . Из проекции источника освещения точки  $S'$  проведём линию через точку  $b$ , пересечение лучей обозначим точкой  $B_0$ . Из точки  $S''$  опустим луч через угол параллелепипеда, точку  $N$ . Из источника освещения  $S$  проведём линию через внешний угол параллелепипеда, точку  $T$ . Из проекции источника освещения  $S'$  проведём линию через нижний угол параллелепипеда, точку  $t$ . Пересечение лучей обозначим точкой  $T_0$ . Из неё проведём горизонталь и замкнём падающую тень от параллелепипеда. Параллельно лучу  $S''-N$  проведём линию, касательную внешнему своду арки, поставим точку  $K_1$ . Из этой точки проведём линию в точку  $P$ . Пересечение этой линии с внутренним сводом арки обозначим точкой  $K_2$ . Из источника освещения  $S$  проведём луч через точку  $K_2$ . Пересечение луча с внешним ребром арки обозначим точкой  $W$ . Из проекции источника освещения  $S'$  проведём линию через правый внешний угол основания арки  $W_1$ . Пересечение лучей обозначим точкой  $W_0$ . Соединим плавной линией точки  $a, A_0, B_0, C_0$  и  $W_0$ . Получим контур тени свода арки.

Далее построим тень от свода арки на толще арки. Из начала свода внутренней арки  $l'_0$  проведём линию, параллельную линии  $S''-N$  до пересечения со сводом арки и поставим точку  $L$ . Из источника освещения  $S$  проведём линию через точку  $L$ . Пересечение этой линии и линии из точки  $P$  через точку  $l'_0$ , начало свода внутренней арки, обозначим точкой  $L_0$  – это наивысшая точка падающей тени от внутреннего свода арки на толщу арки. Соединим плавной линией точки  $K_2, L_0$  и  $W$ . Из точки  $S''$  опустим луч через точку  $M$  до пересечения с углом соседнего параллелепипеда и проведём горизонталь на земле, тем самым замыкая падающую тень от параллелепипеда.

Закроем штриховкой разной плотности собственные и падающие тени.

## 2.4. Построение падающей тени от окна при естественном освещении в угловой перспективе

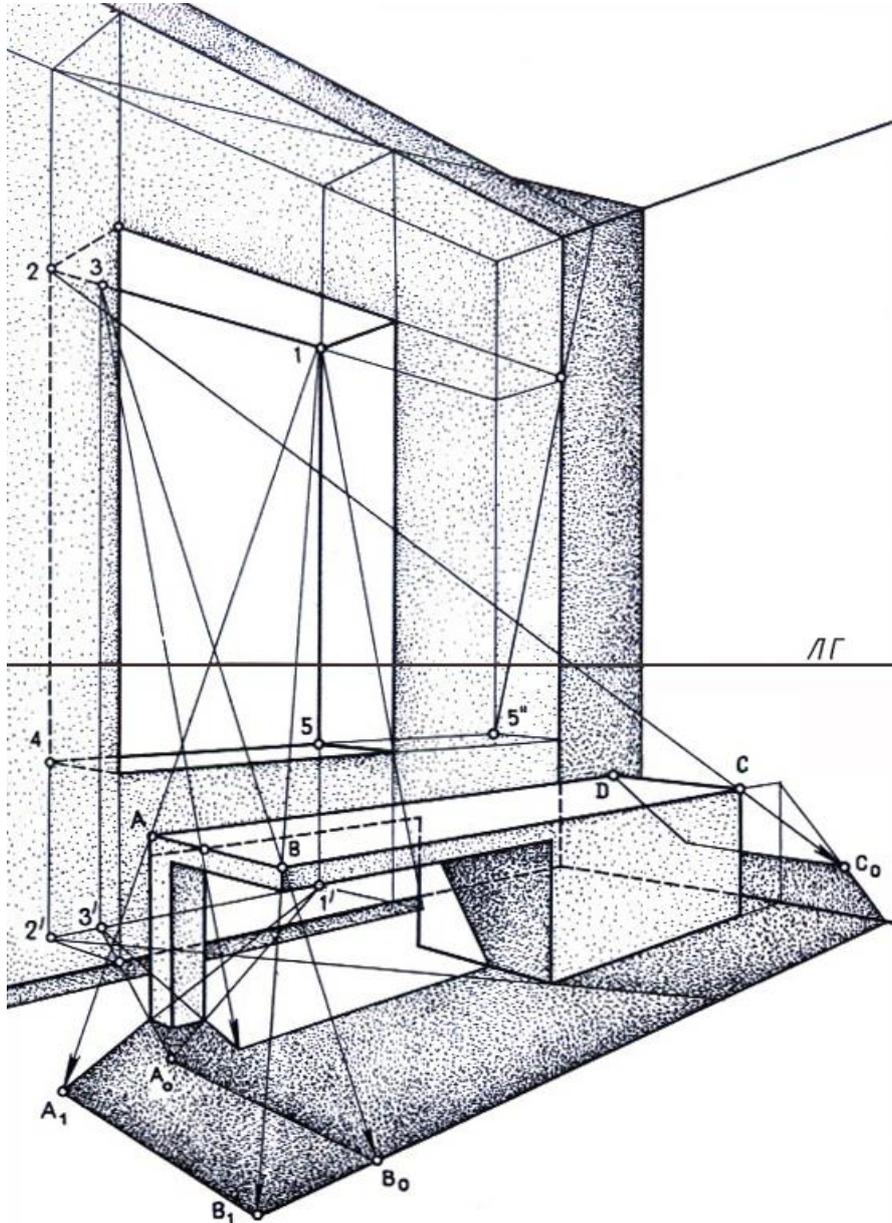


Рисунок 21. Падающая тень от окна при естественном освещении в угловой перспективе

*Последовательность выполнения.* Чертим угол комнаты с двумя точками схода произвольных размеров. Перед окном начертим стол (рис. 21).

При естественном свете, проникающем через оконный проём, излучение происходит со всей площади проёма. Плоскости откосов освещены, поэтому вертикальные и горизонтальные рёбра откосов проёма, обращён-

ные внутрь помещения, являются тенеобразующими. Из множества светящихся точек в проёме выделяют точки, расположенные в углах проёма. С помощью точек 1, 2 и 3 строим падающие тени на полу, а с помощью точек 4 и 5 – на потолке. Для построения теней спроецируем эти точки на те плоскости помещения, на которых должны быть построены тени: точки 1 и 2 на пол, точку 5'' на потолок и боковую стену. Затем проведём из светящихся точек перспективы лучевых прямых через тенеобразующие точки объекта до пересечения лучей. Из точки 1 проведём лучи 1–А и 1–В через углы стола до пересечения с горизонтальными проекциями лучей 1'–А<sub>1</sub> и 1'–В<sub>1</sub>. Аналогичным образом построим вторую тень А<sub>0</sub>–В<sub>0</sub> на полу от того же ребра крышки стола с помощью лучевых прямых, проведённых через светящуюся точку луч 3–3'. Для построения теней на потолке проводим лучевую прямую из точки 4 или 5 [7, с. 275].

### Контрольные вопросы и упражнения

1. Что такое светотень?
2. Дать определение линии раздела света и тени.
3. Раскрыть понятие собственной тени.
4. Что такое падающая тень?
5. Как изменяется длина тени в зависимости от высоты источника освещения?
6. Какие бывают типы освещения?
7. Дать определение искусственного освещения.
8. В каких случаях падающая тень от предмета параллельна его рёбрам?
9. Опишите особенности построения падающих теней от предметов в интерьере при искусственном освещении во фронтальной перспективе.
10. Начертите падающие тени от более сложных предметов в интерьере при искусственном освещении во фронтальной перспективе.
11. Расскажите об особенностях построения падающей тени при искусственном освещении от одного предмета на другой.
12. Начертите другой вариант падающей тени при искусственном освещении от одного предмета на другой (например, падающая тень может быть другой конфигурации или быть короче или длиннее описанного варианта).
13. Что такое полная тень?

14. Опишите особенности построения падающей тени от двух источников освещения.
15. Начертите другую, более сложную форму и падающие тени от двух источников освещения.
16. Опишите особенности построения падающей тени при искусственном освещении во фронтальной перспективе от наклонной плоскости: картины или зеркала.
17. Начертите падающую тень от наклонной поверхности с источником освещения, расположенным выше, ниже, правее и левее рассмотренного в п. 1.4 варианта.
18. Что такое естественное освещение?
19. Расскажите об особенностях построения падающей тени от цилиндра при естественном освещении во фронтальной перспективе.
20. Принципы построения падающей тени от «дома с балконом» при естественном освещении в угловой перспективе.
21. Опишите особенности построения падающей тени от арки при естественном освещении во фронтальной перспективе.
22. Начертите падающую тень от квадратной арки при естественном освещении во фронтальной перспективе.
23. Опишите особенности построения падающей тени от окна при естественном (рассеянном) освещении в угловой перспективе.
24. Начертите тень от полуциркульного окна при естественном (рассеянном) освещении в угловой перспективе.

### Часть 3.

## ОТРАЖЕНИЕ ПРЕДМЕТОВ В ПЛОСКИХ ЗЕРКАЛЬНЫХ ПОВЕРХНОСТЯХ

### 1. ПОСТРОЕНИЕ ОТРАЖЕНИЯ ИНТЕРЬЕРА В ЗЕРКАЛЕ ВО ФРОНТАЛЬНОЙ ПЕРСПЕКТИВЕ С УГЛОМ 45°

В качестве примера отражения во фронтальной перспективе можно привести работу А. Б. Серебрякова «Столовая герцога и герцогини Виндзорских на бульваре Сюше, 24, Париж» (1945 г.) (см. приложение 5).

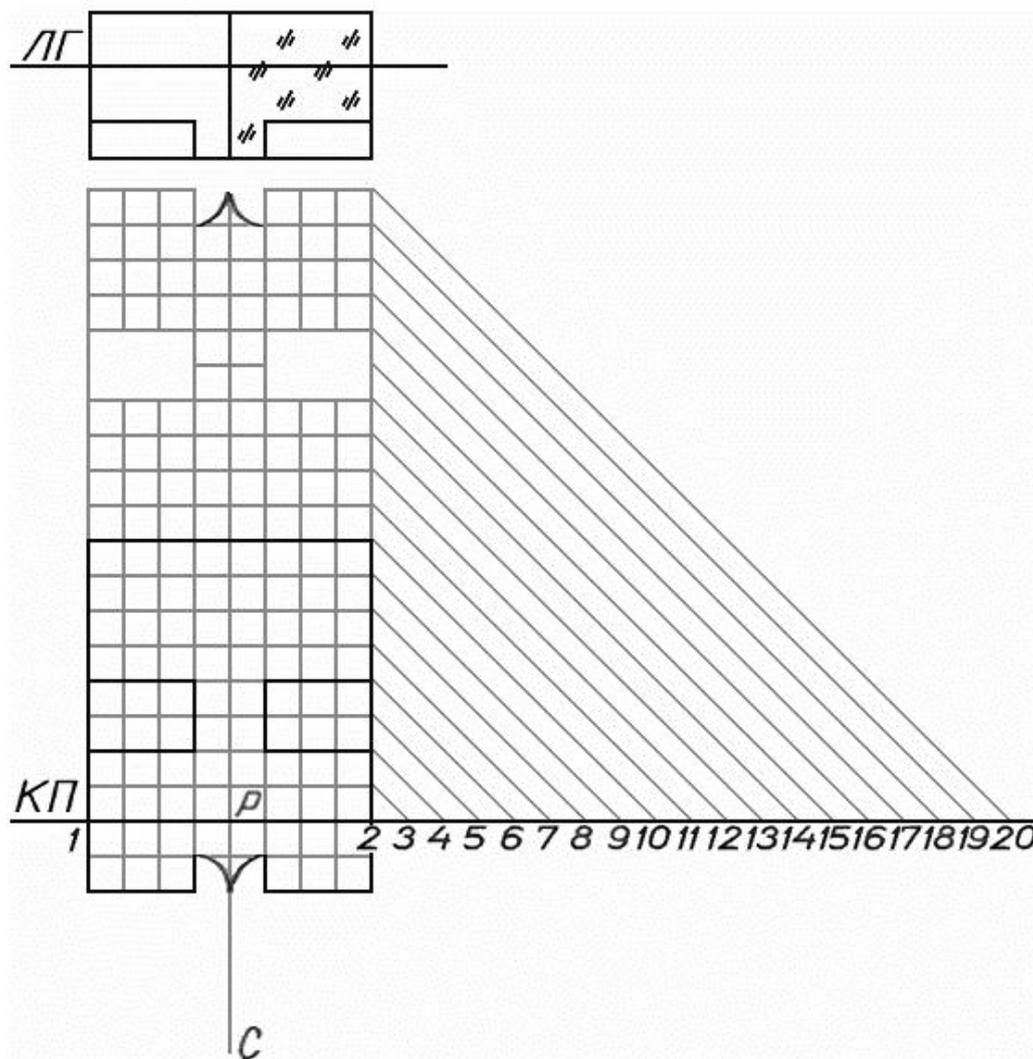


Рисунок 22. План комнаты

*Последовательность выполнения.* В предлагаемом задании пол состоит из квадратов. Чертим план комнаты – 8 клеток в ширину, 10 клеток в глубину (рис. 22). Разместим две тумбы, внизу дверь. На виде спереди зададим высоту комнаты и линию горизонта (*ЛГ*). Зеркало будет занимать половину противоположной от входа стены. На виде сверху картинную плоскость (*КП*) сместим на две клетки вглубь комнаты. На ней поставим точки 1 и 2 – это крайние координаты комнаты. Выберем точку зрения *С* (условно «смотрящий»), поднимем перпендикуляр до *КП*, поставим точку *Р*. Для упрощения работы с зеркалом во фронтальной перспективе за стеной, на которой находится зеркало, чертим комнату в зеркальном отражении. Из всех клеток и углов комнаты, прямых и отражённых, опускаем на *КП* диагональ под углом  $45^\circ$ , ставим точки, нумеруем от 3 до 20. Самый дальний угол комнаты – точка 10, отражение самого дальнего угла комнаты – точка 20. Далее чертим основу для перспективы так же, как чертили для фронтальной перспективы (рис. 23). Точки *D* и 20 могут оказаться за пределами листа (необходимо подклеить дополнительные листы)!

Из всех точек от 1 до 2 сводим линии в точку *Р*. Из точки 10 ведём линию в точку *D*. Пересечение линий 2–*Р* и 10–*Р* даёт нам дальний угол комнаты в перспективе. Из этой точки вытянем вертикаль и горизонталь и замкнём дальнюю стену, на которой находится зеркало. Затем обозначим на стене зеркало (в данном примере оно занимает ровно половину ширины стены от пола до потолка). Далее из точки 20 ведём линию в точку *D*. Пересечение линий 2–*Р* и 20–*Р* даёт нам отражённый угол комнаты. Из этой точки тоже вытягиваем вертикаль и горизонталь и замыкаем фрагмент отражённой в зеркале стены. Затем из всех точек от 3 до 19 тянем линии в точку *D*. Пересечение этих линий и линии 2–*Р* даёт нам местоположение каждого квадрата, прямого и отражённого, в перспективе. Из полученных пересечений вытягиваем горизонталь и получаем пол в клеточку. До стены с зеркалом должно получиться 8 клеток в глубину, в зеркале – 10 клеток в глубину! Далее чертим три тумбы: две в интерьере и одну в зеркале. Также в поле зрения в отражении попадает фрагмент двери.

Для большей наглядности рекомендуется увеличить все размеры в несколько раз (одинаковое число раз!).

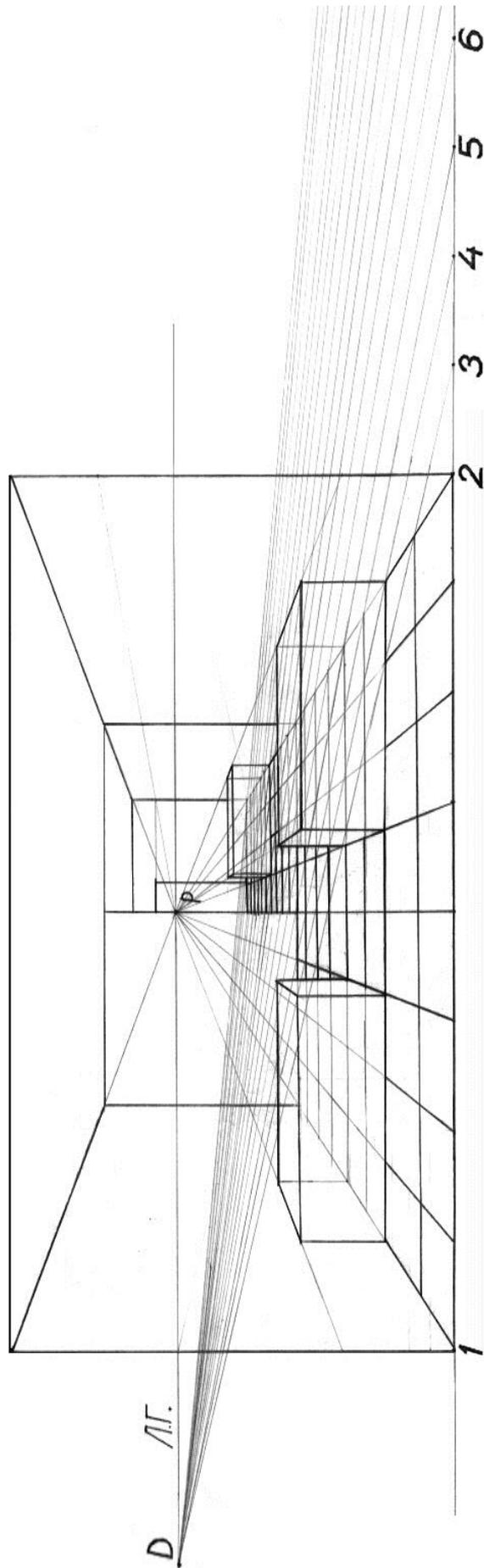


Рисунок 23. Отражение комнаты в зеркале во фронтальной перспективе с углом  $45^\circ$

## 2. ПОСТРОЕНИЕ ОТРАЖЕНИЯ ИНТЕРЬЕРА В ЗЕРКАЛЕ В УГЛОВОЙ ПЕРСПЕКТИВЕ

Примером отражения в зеркале в угловой перспективе в живописи можно назвать работу Жюль Мейблума «Дворец графа П. С. Строганова. Будуар» (1860-е гг.) (см. приложение 5).

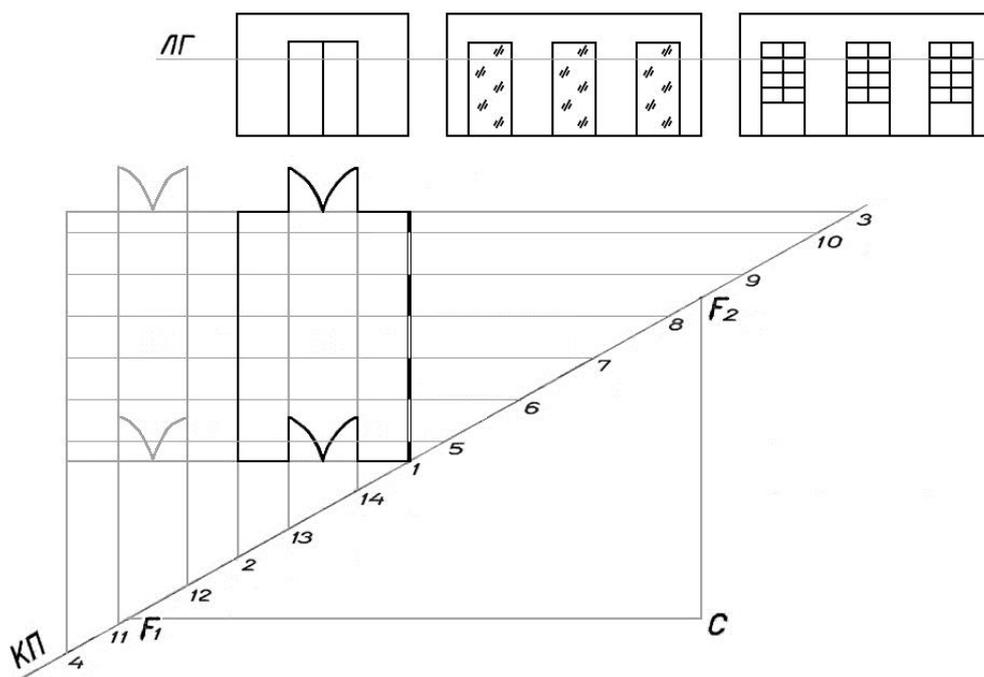


Рисунок 24. План комнаты

*Последовательность выполнения.* В верхнем левом углу листа чертим план комнаты (вид сверху и развёртки трёх стен; рис. 24). Справа будут располагаться окна, слева, напротив окон, – зеркала (такое расположение окон и зеркал можно увидеть во дворцах Санкт-Петербурга и пригорода). Через правый нижний угол плана лестницы чертим линию под углом  $30^\circ$  относительно горизонта – *КП* (картинная плоскость). Точку соединения угла комнаты и *КП* обозначим *1*. На развёртках чертим линию горизонта (*ЛГ*), высоту берём произвольно. На виде сверху отметим точку *С* («смотрящий»). Из неё ведём вертикальную и горизонтальную линии до пересечения с *КП*, точки пересечения – *F1* и *F2* (две точки схода). Из крайних линий плана ведём вертикальную линию до *КП*, ставим точку *2* и горизонтальную, ставим точку *3*. Далее все

вертикальные и горизонтальные линии выводим на КП, нумеруем. Получились координаты, по которым строится перспектива.

С правой стороны листа чертим перспективу (рис. 25). Для большей наглядности перспективу используем увеличение в два раза (можно выполнять и в большее число раз). Внизу чертим линию, (*КП*), от неё откладываем вверх расстояние, взятое от пола до линии горизонта, обозначаем *ЛГ*. Чтобы композиция была уравновешенной и перспектива не «уехала» в край листа, на оставшемся пространстве находим примерную середину и ставим точку *1*. Это будет угол комнаты. Далее вправо и влево от точки *1* переносим все координаты (точки, обозначенные цифрами), включая точки *F1* и *F2*, которые могут оказаться за пределами листа. Из точек *F1* и *F2* поднимаем вертикали до *ЛГ* и обозначаем точки схода на ней. Далее из точек *1* и *3* ведём линии в *F1*. Из точек *1* и *2* ведём линии в *F2*. Получился план комнаты в перспективе. Теперь из точки *1* поднимаем вертикаль и откладываем высоту комнаты. Из полученной точки ведём линии в обе точки схода. Поднимаем вертикали из полученных координат *2–F2* и *3–F1* и замыкаем объём комнаты.

Вернёмся к плану. Для облегчения работы над построением перспективы в плане причерчиваем со стороны стены, на которой расположены зеркала, ещё один план комнаты, стык в стык, в зеркальном отражении. Спускаем линию на *КП* и обозначаем её точкой *4*.

В перспективе из точки *4* тянем линию в *F2*. Замыкаем план отражения в перспективе. Из пересечения линий *1* и *4* поднимаем высоту. Далее строим окна и зеркала. Из точек *5*, *6*, *7*, *8*, *9* и *10* ведём линии в *F1*. Из пересечения этих линий с линией *1–F2* поднимаем вертикали. Из точки *1* по вертикали откладываем высоту окна и из этой точки уводим линию в *F2*. Пересечение этой линии и вертикалей из точек *5*, *6*, *7*, *8*, *9* и *10* даёт высоту окон в перспективе. Те же самые действия производим для построения зеркал и окон в отражении. Из пересечения линий из точек *5*, *6*, *7*, *8*, *9* и *10* и линии из точек *5* и *4* следует поднять вертикали. Поднять вертикаль из точки *2* на высоту зеркал и из точки *4* на высоту окон и увести в *F2*.

Построение дверей. Из точек *13* и *14* ведём линии в *F2*. Пересечение с линиями *1–F2* и *3–F1* даёт местонахождение дверей. Поднимаем вертикали. Высоту дверей откладываем от точек *11*, *12*, *13* и *14* и уводим линии в *F2*. Тонем можно выделить фрагменты стены, отражающейся в зеркалах.

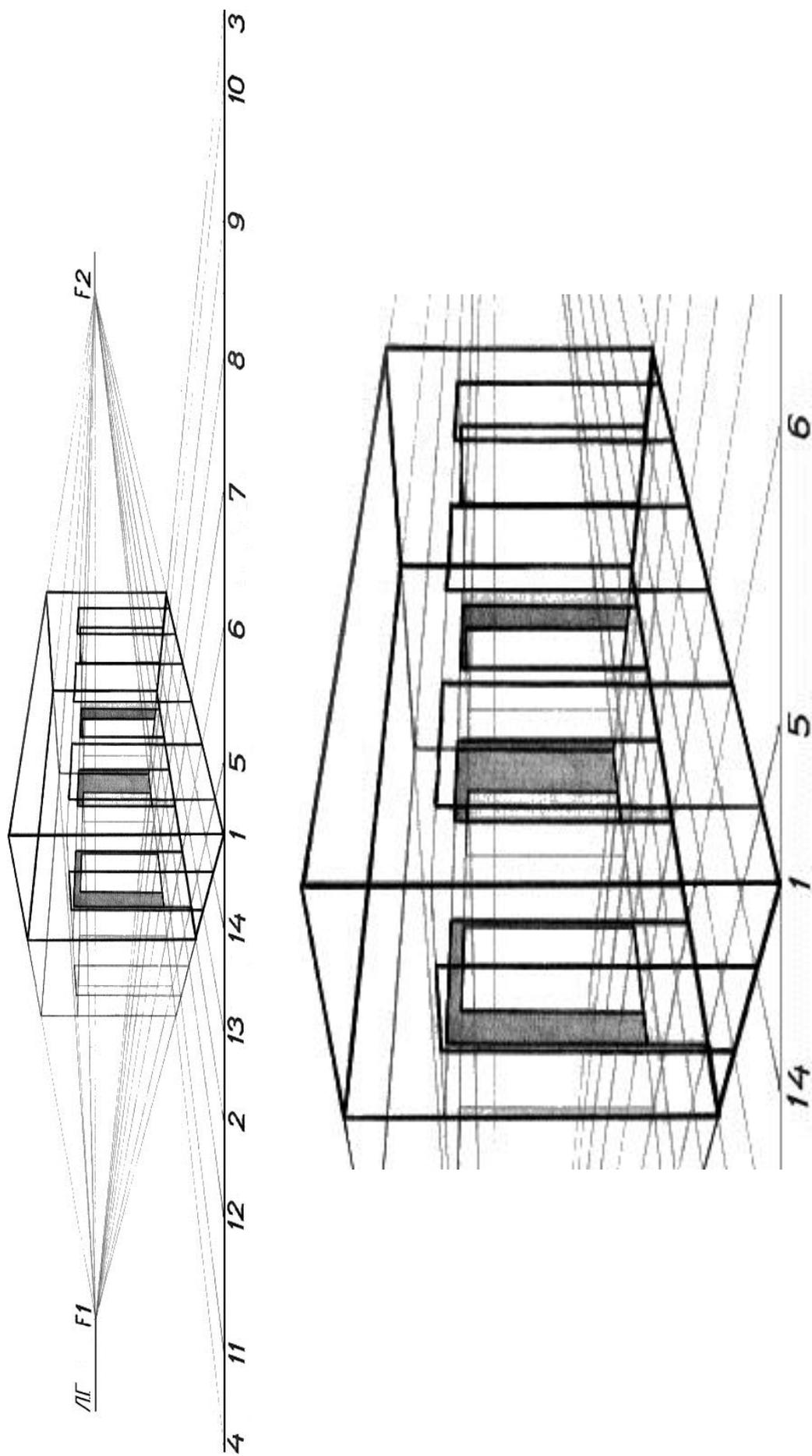


Рисунок 25. Отражение комнаты в зеркале в угловой перспективе

### 3. ПОСТРОЕНИЕ ОТРАЖЕНИЯ ПРЕДМЕТОВ В ПЛОСКОМ НАКЛОННОМ ЗЕРКАЛЕ ВО ФРОНТАЛЬНОЙ ПЕРСПЕКТИВЕ

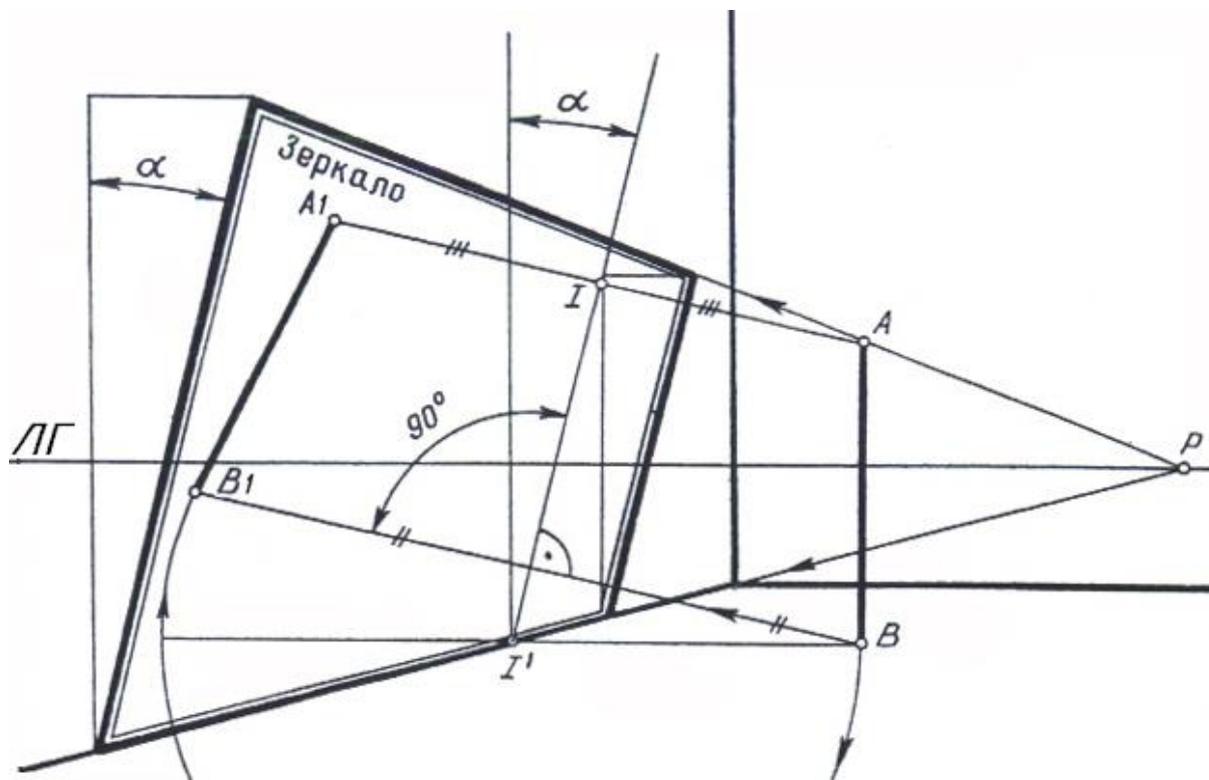


Рисунок 26. Отражение отрезка в плоском наклонном зеркале  
во фронтальной перспективе

*Последовательность выполнения.* Возьмём фрагмент фронтальной перспективы произвольных размеров. Обозначим линию горизонта (*ЛГ*) и точку схода на ней (*P*). На боковой стене сначала построим прямоугольник во фронтальной перспективе, а затем отклоним его от стены на угол альфа (угол наклона произвольный). Обозначим раму зеркала.

Перед зеркалом построим невысокую вертикаль *AB* (размер вертикали намеренно задаётся небольшим, чтобы отражение не «выехало» за пределы зеркала). Далее из точки *B* проведём горизонталь до пересечения пола и боковой стены и поставим точку *I'*. Из точки *I* поднимем вертикаль, отложим угол альфа и проведём наклонную линию, параллельную боковым краям зеркала *I'-I*. Эта линия будет линией разделения реального и «зазеркального» мира. Далее из точек *A* и *B* проведём перпендикуляры (угол составляет  $90^\circ$ ) к линии *I'-I* и продолжим их в «зазеркалье». Затем

отложим расстояние от точки  $A$  до точки  $I$  в зазеркалье (на рисунке обозначен тремя штрихами) и обозначим полученную точку  $A1$ . Из точки  $B$  отложим расстояние до линии «зазеркалья»  $I'-I$  (на рисунке обозначено двумя штрихами) внутрь зеркала и обозначим полученную точку  $B1$ . Соединим точки  $A1$  и  $B1$  линией. Получилось отражение вертикали  $AB$  в наклонном зеркале. Данный способ построения отражения отрезка позволяет строить перспективные отражения объёмных предметов, т. к. каждый предмет состоит из множества точек и прямых.

#### 4. ПОСТРОЕНИЕ ОТРАЖЕНИЯ ПРЕДМЕТОВ В ЗЕРКАЛЬНОЙ ПОВЕРХНОСТИ ВОДЫ

Построение перспективы предметов, отражённых в зеркальной поверхности воды, основано на законе оптики, который гласит, что угол отражения равен углу падения светового луча. Оба луча, падающий и отражённый, лежат в одной плоскости, перпендикулярной плоскости зеркала. Изображение предметов в зеркальной поверхности воды располагается ниже уровня воды в перевернутом виде на расстоянии, равном надводной части этих предметов, т. е. симметрично относительно поверхности воды [13, с. 130].

В качестве примера отражения в зеркальной поверхности воды можно привести работы Ф. Я. Алексеева «Вид на Михайловский замок в Петербурге со стороны Фонтанки» (ок. 1800 г.) и Иоганна Мейера «Павловский дворец» (1847 г.) (см. приложение б).

*Последовательность выполнения.* Построим произвольно фрагмент причала с аркой с двумя точками схода (рис. 27). На причале разместим трубу. Принцип построения прост – высоту причала откладываем вниз, в воду, и из полученной точки уводим линию в точку  $F2$ . Глубину причала уводим в точку  $F1$ . Для построения отражения от трубы продлеваем её высоту до водной глади, а затем от водной глади опускаем вниз полную высоту трубы. Из полученной в толще воды высоты трубы уводим линии в точки  $F1$  и  $F2$ . Представим, что в точке  $F1$  будет солнце, тогда от трубы на причал будет падать тень, которую построим через крайние точки толщины трубы. Вертикальная плоскость причала и его отражения окажется в тени, и её мы закроем вертикальной штриховкой через 2 мм.

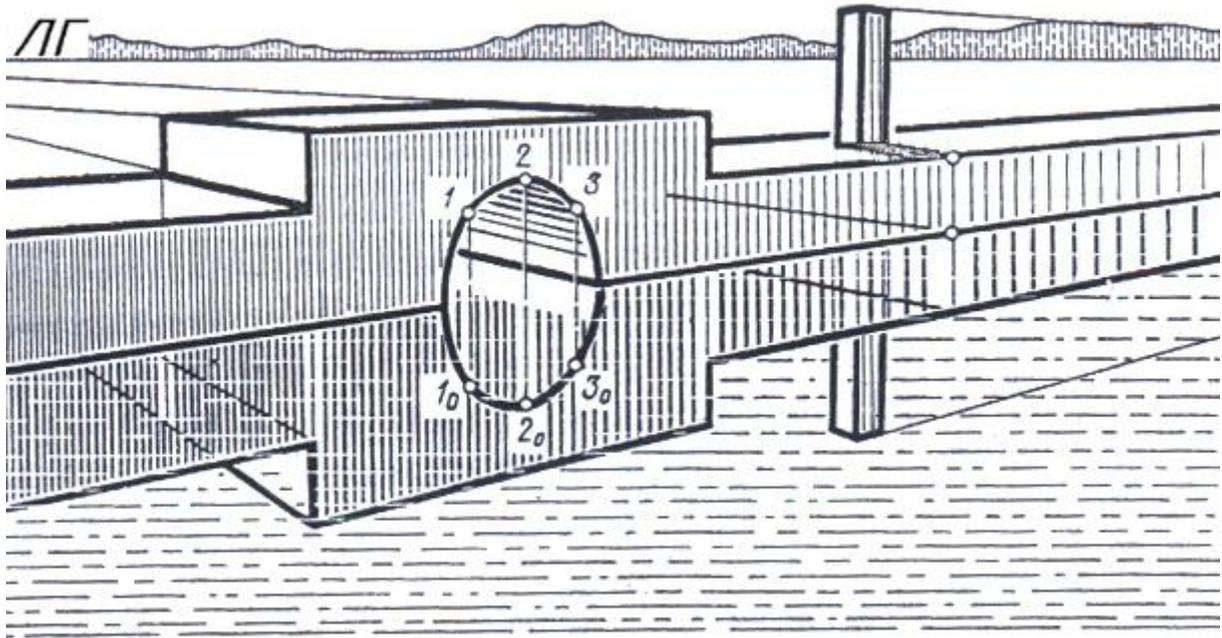


Рисунок 27. Отражение пристани в зеркальной поверхности воды

### Контрольные вопросы и упражнения

1. Опишите особенности построения отражения интерьера в зеркале во фронтальной перспективе с углом  $45^\circ$ .
2. Начертите перспективу более сложной по конфигурации комнаты зеркалом, расположенном на боковой стене.
3. Опишите этапы построения отражения интерьера в зеркале в угловой перспективе.
4. Начертите план и перспективу работы А. Б. Серебрякова «Столовая герцога и герцогини Виндзорских на бульваре Сюше, 24, Париж» (1945 г.) (см. приложение 5).
5. Опишите принцип построения отражения в плоских наклонных зеркалах.
6. Начертите отражение параллелепипеда в наклонном зеркале.
7. Как строится зеркальное отражение причала?
8. Придумайте композицию с водоёмом и постройте отражение берега и предметов, находящемся на нём.

# **КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА ПО РАЗДЕЛУ «ПЕРСПЕКТИВА» ДИСЦИПЛИНЫ «ТЕХНИЧЕСКИЙ РИСУНОК»**

Контрольная работа в разделе «Перспектива» –самая важная работа дисциплины «Технический рисунок», которая отражает умение студентов суммировать все знания, полученные при изучении дисциплины, и самостоятельно применить их во время работы над проектом.

Для выполнения контрольной даётся план конкретного жилого помещения (комнаты или кухни, планы с размерами см. ниже).

Высота комнаты 2,8 м, высота балконной двери в комнате 2,4 м. Высота кухни 2,8 м, расстояние от пола до подоконника 0,85 м, от потолка до окна 0,3 м. Дверь стандартная – высота 2 м, ширина 0,8 м. (На чертеже все размеры указаны в миллиметрах!)

Необходимо продумать дизайн помещения и расставить мебель.

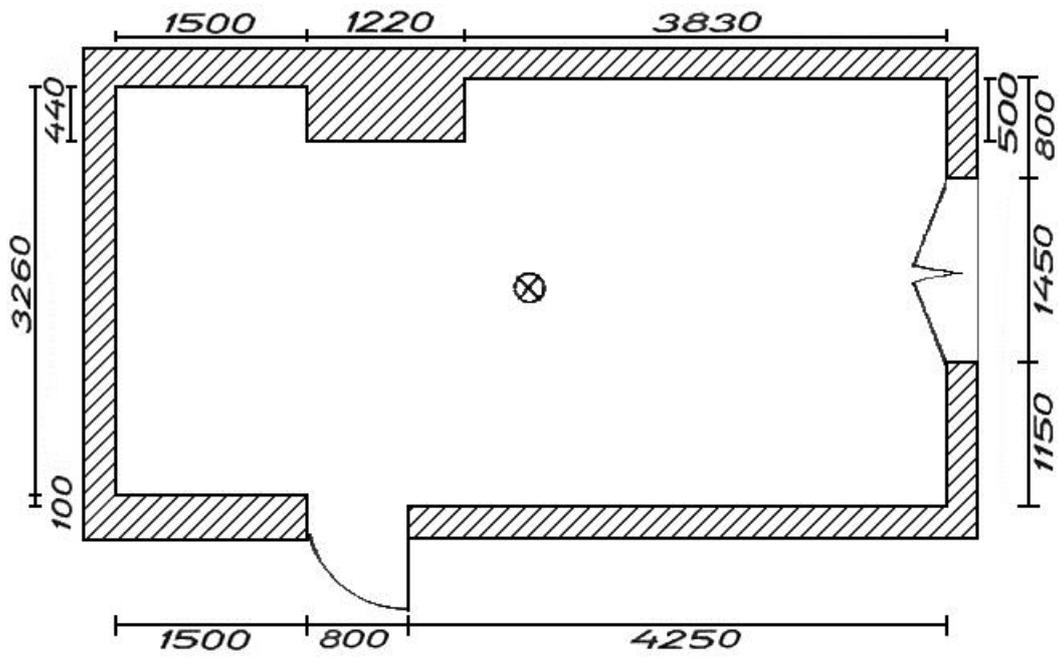
Контрольная работа должна состоять из двух листов.

На первом листе должны быть вычерчены план помещения с окном, дверью, мебелью и указанием электрики, развѐртки стен и показана отражающая поверхность (глянцевый пол, потолок, зеркало).

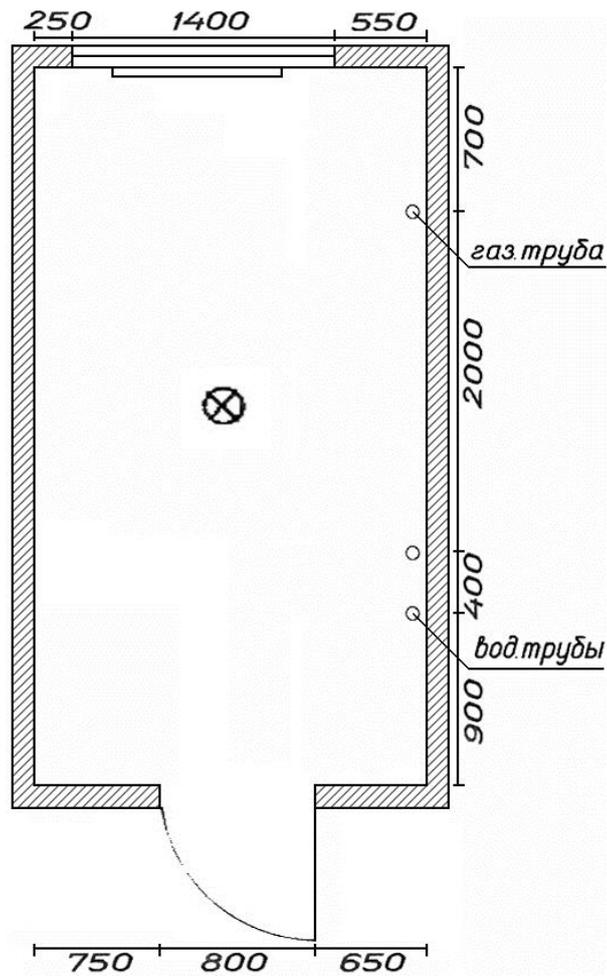
На втором листе данное помещение следует вычертить любым из способов перспективного сокращения (фронтальная или угловая) на выбор. Критерием выбора служит наглядность интерьера в перспективе. На листе должно быть видно отражение предметов интерьера в выбранной отражающей поверхности и вычерчены падающие тени от заданного источника освещения (естественного или искусственного). В плане на «чистовике» картинную плоскость чертить не надо. Прежде чем чертить падающие тени, необходимо на «черновике» в плане провести лучи из источника освещения через все углы интерьера и посмотреть куда будут падать тени!

На обоих листах должен быть указан масштаб, в котором выполняется работа. Возможные масштабы 1:1; 1:2; 1:2,5; 1:4; 1:5; 1:10; 1:15; 1:20; 1:25; 1:40; 1:50; 1:75; 1:100; 1:200; 1:400; 1:500; 1:800; 1:1000.

Ниже представлены варианты выполнения контрольной работы, рекомендованные для изучения.



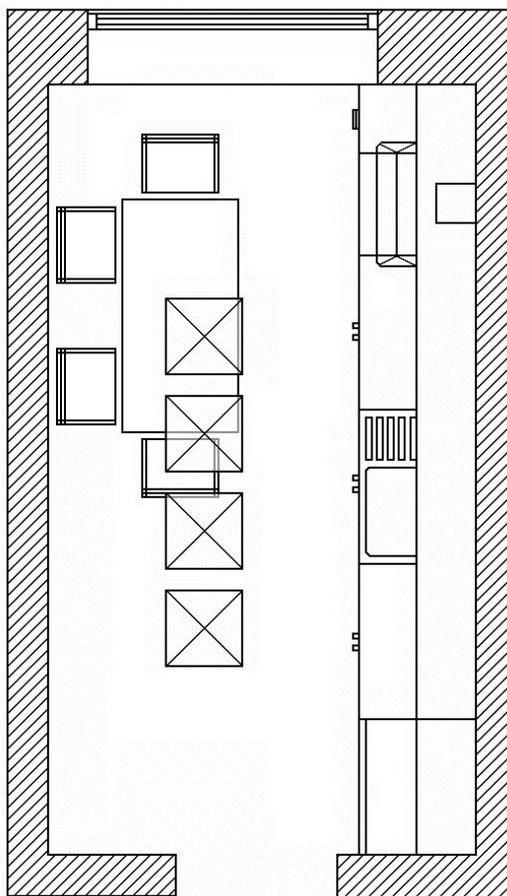
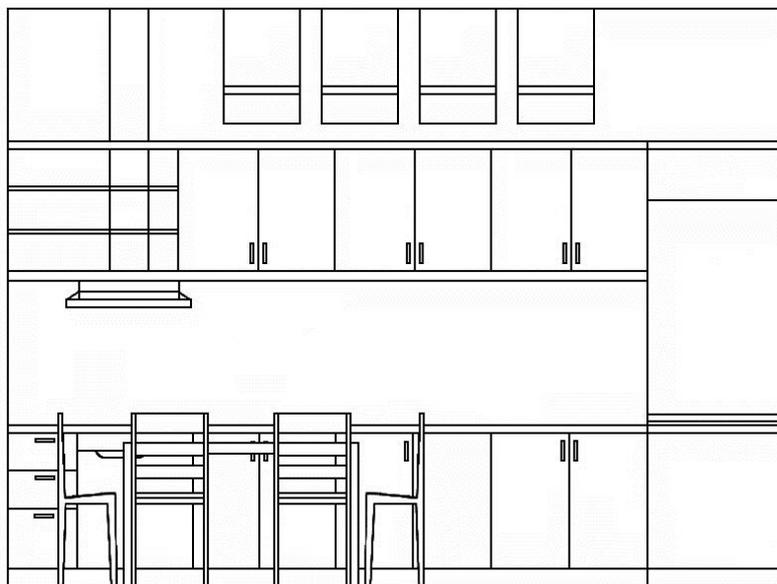
План комнаты для контрольной работы



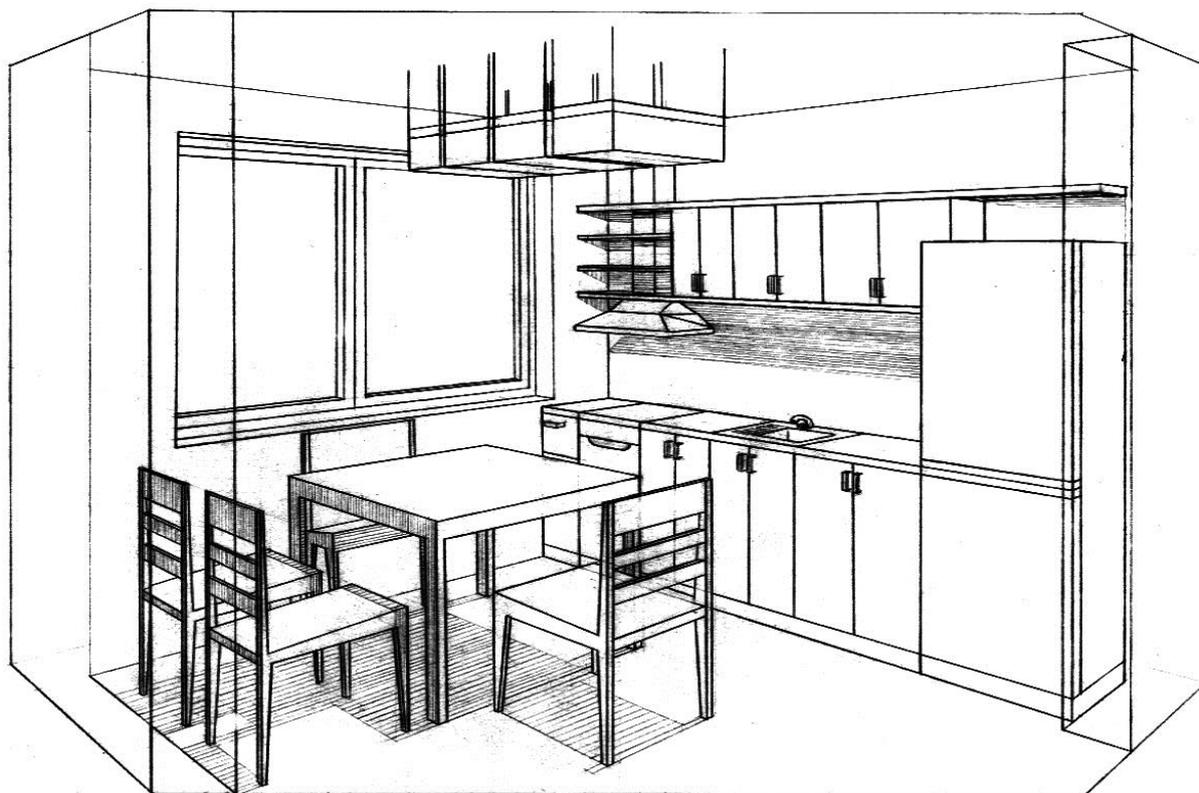
План кухни для контрольной работы

# ВАРИАНТЫ ВЫПОЛНЕНИЯ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ

## Вариант № 1



План кухни и вид спереди

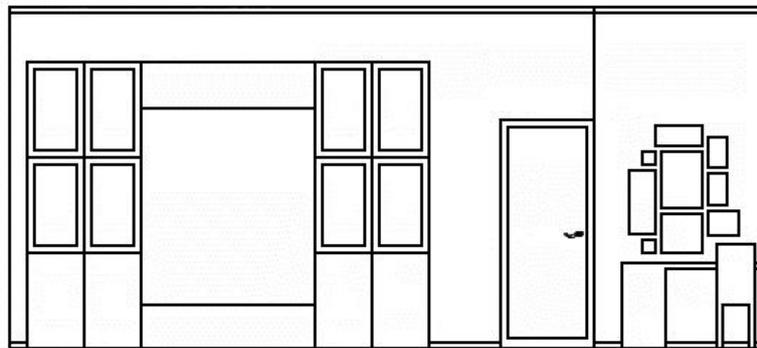
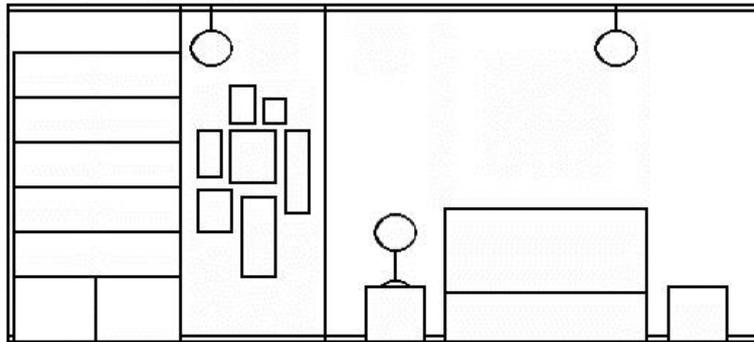
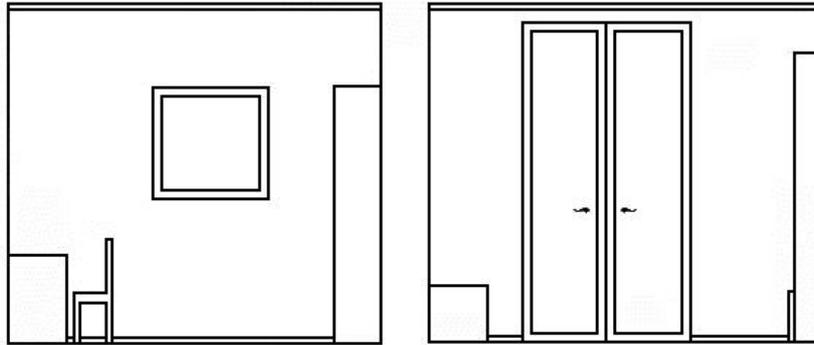
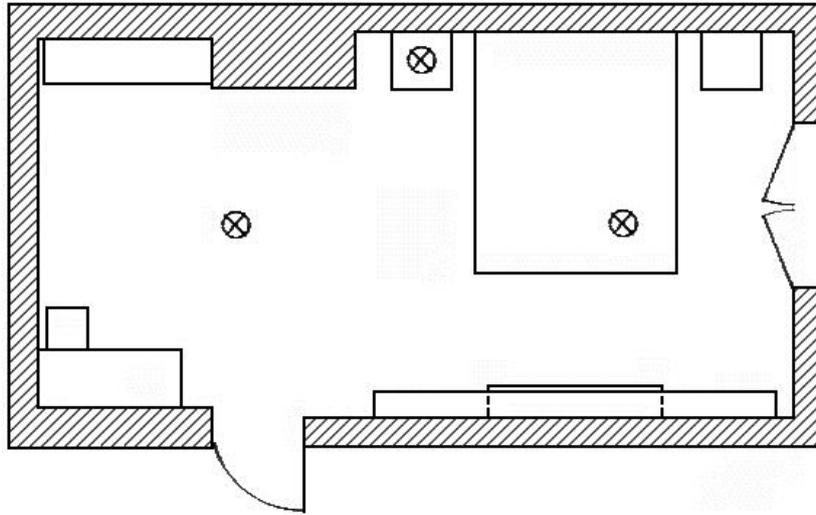


Угловая перспектива кухни

*Вопросы для самоконтроля*

1. Какой способ перспективного сокращения использован в данной работе?
2. Какая точка выбрана в качестве картинной плоскости?
3. Какой источник освещения выбран?
4. Есть ли наложение теней друг на друга?
5. Постройте развёртки других стен.
6. Постройте данный интерьер другим способом перспективного сокращения.
7. Постройте данный интерьер с отражающей поверхностью.

## Вариант № 2



План комнаты и развёртки

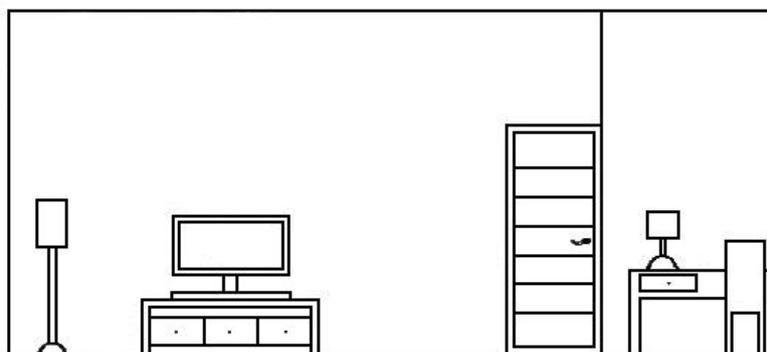
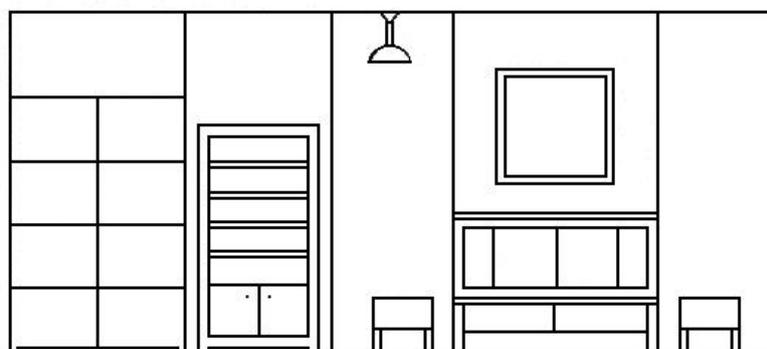
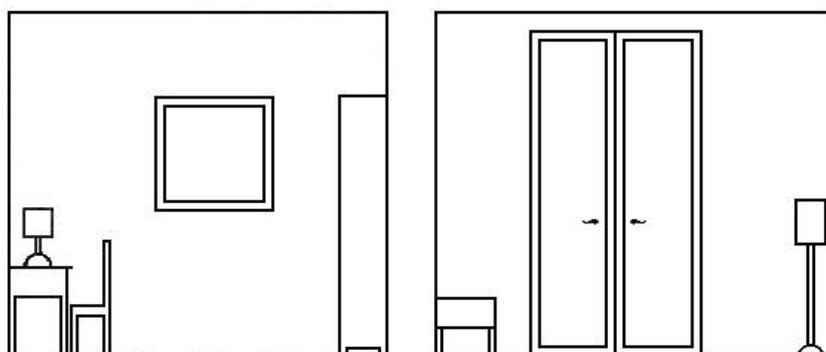
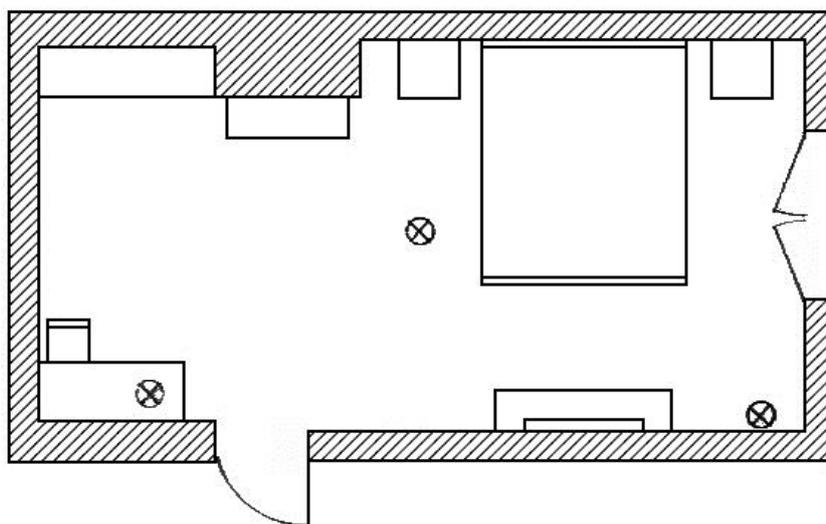


Фронтальная перспектива комнаты

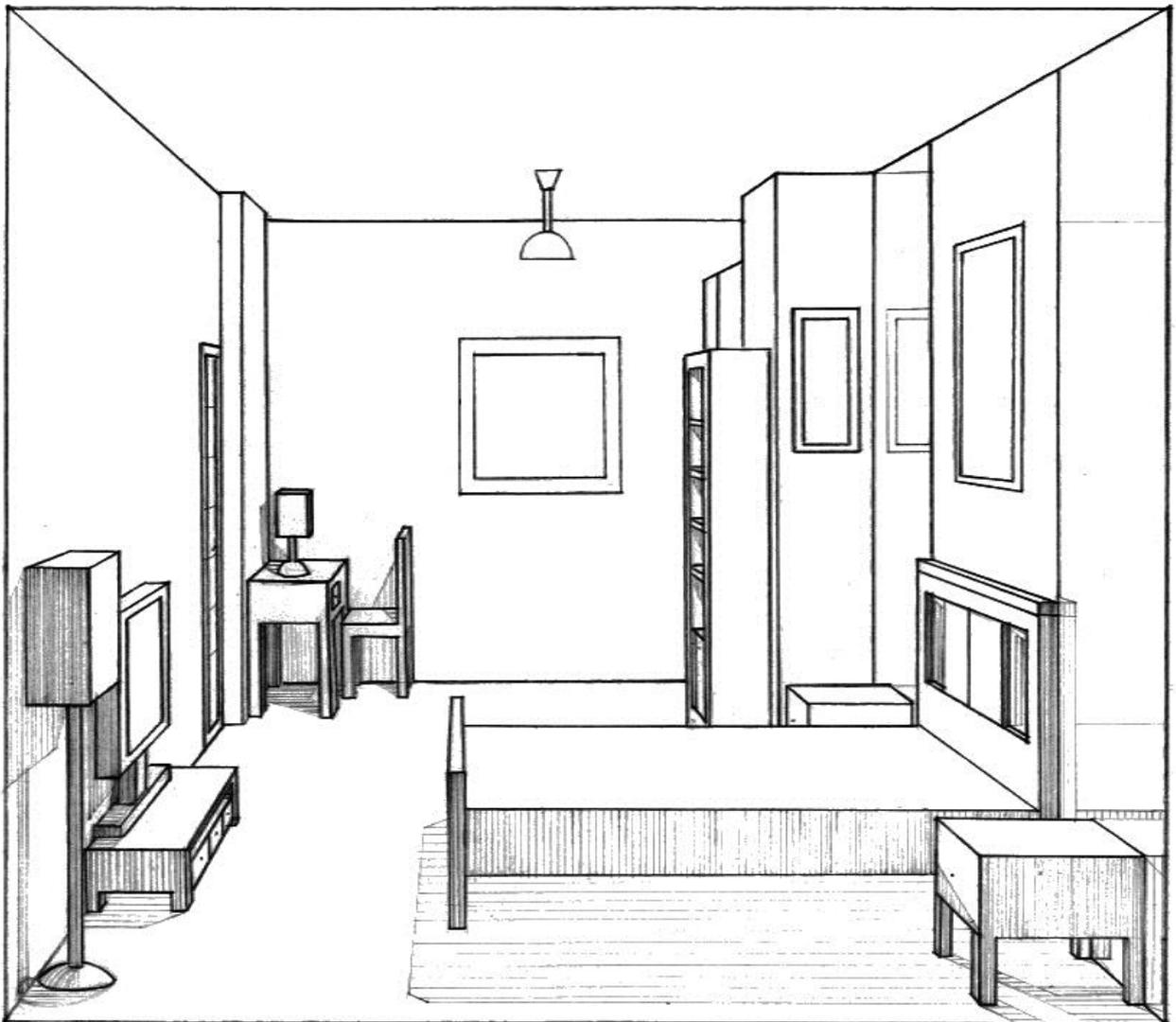
*Вопросы для самоконтроля*

1. Какой способ перспективного сокращения использован в данной работе?
2. Какая стена выбрана в качестве картинной плоскости?
3. Какая плоскость является отражающей?
4. Какой источник освещения выбран?
5. Есть ли наложение теней друг на друга?
6. Постройте развёртки стен.
7. Постройте данный интерьер другим способом перспективного сокращения.
8. Постройте данный интерьер с другой отражающей поверхностью.

### Вариант № 3



План и развёртки комнаты

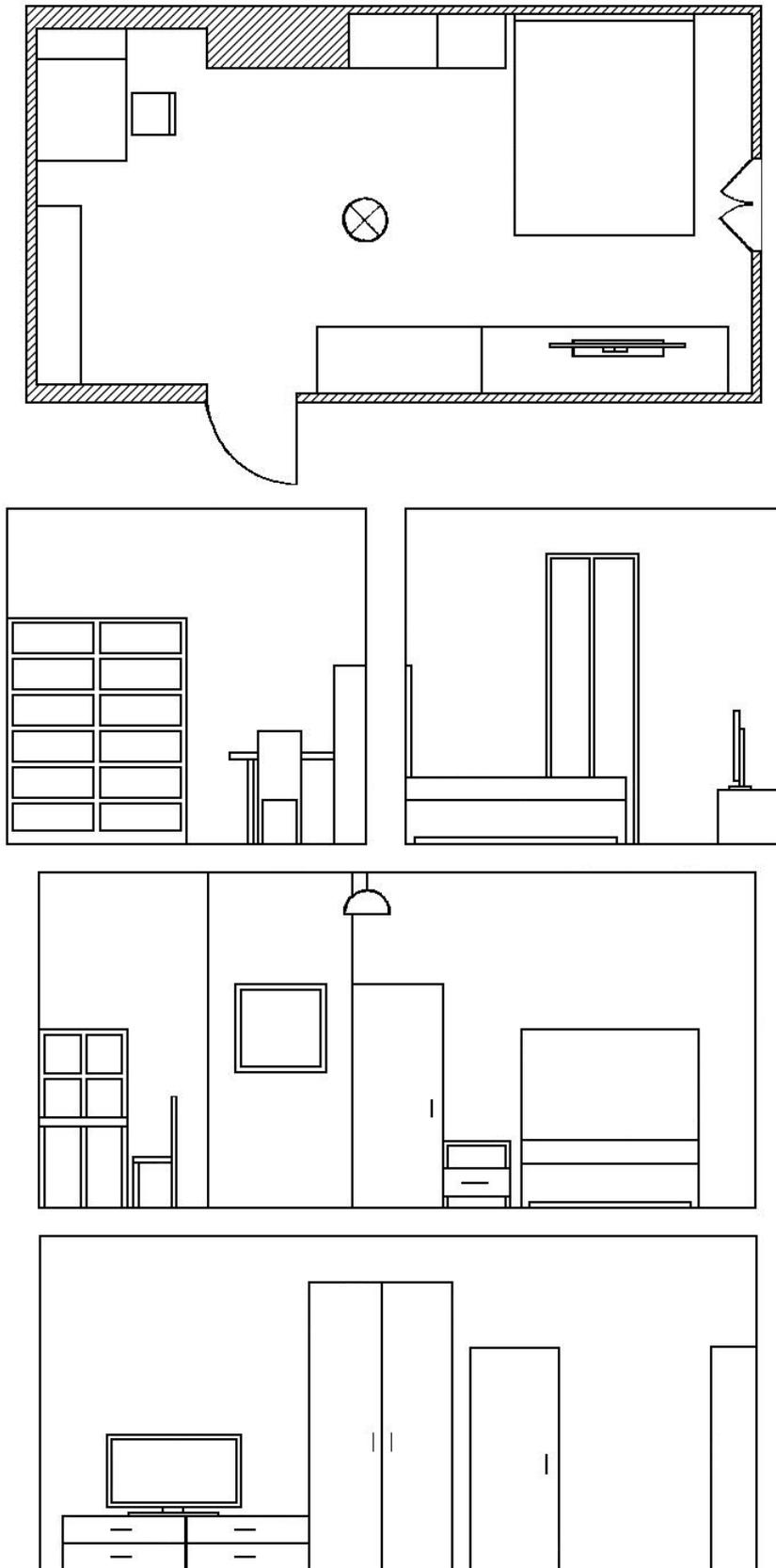


Фронтальная перспектива комнаты

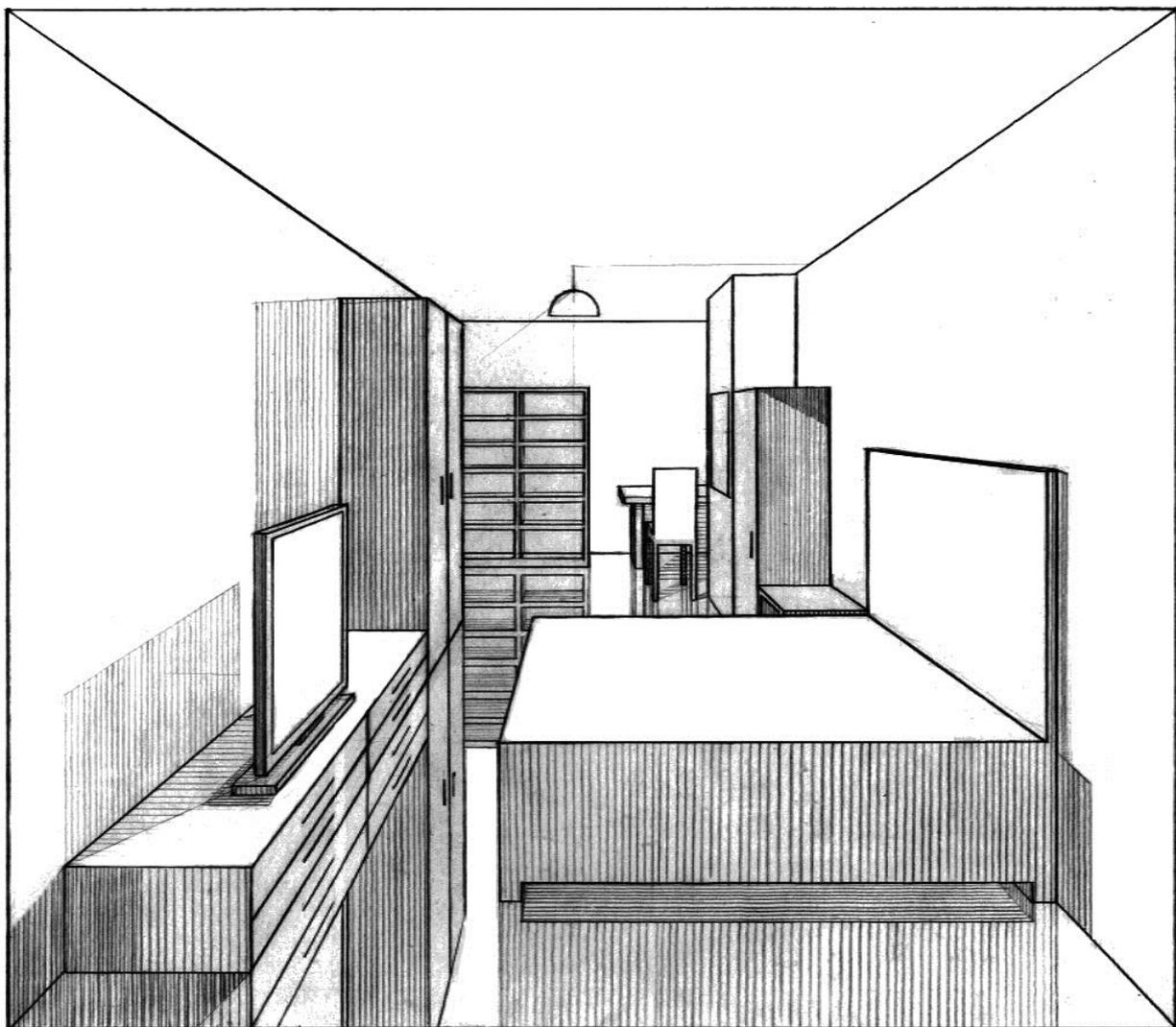
*Вопросы для самоконтроля*

1. Какой способ перспективного сокращения использован в данной работе?
2. Какая стена выбрана в качестве картинной плоскости?
3. Какая плоскость является отражающей?
4. Какой источник освещения выбран?
5. Есть ли наложение теней друг на друга?
6. Постройте данный интерьер другим способом перспективного сокращения.
7. Постройте данный интерьер с другой отражающей поверхностью.

## Вариант № 4



План и развёртки комнаты

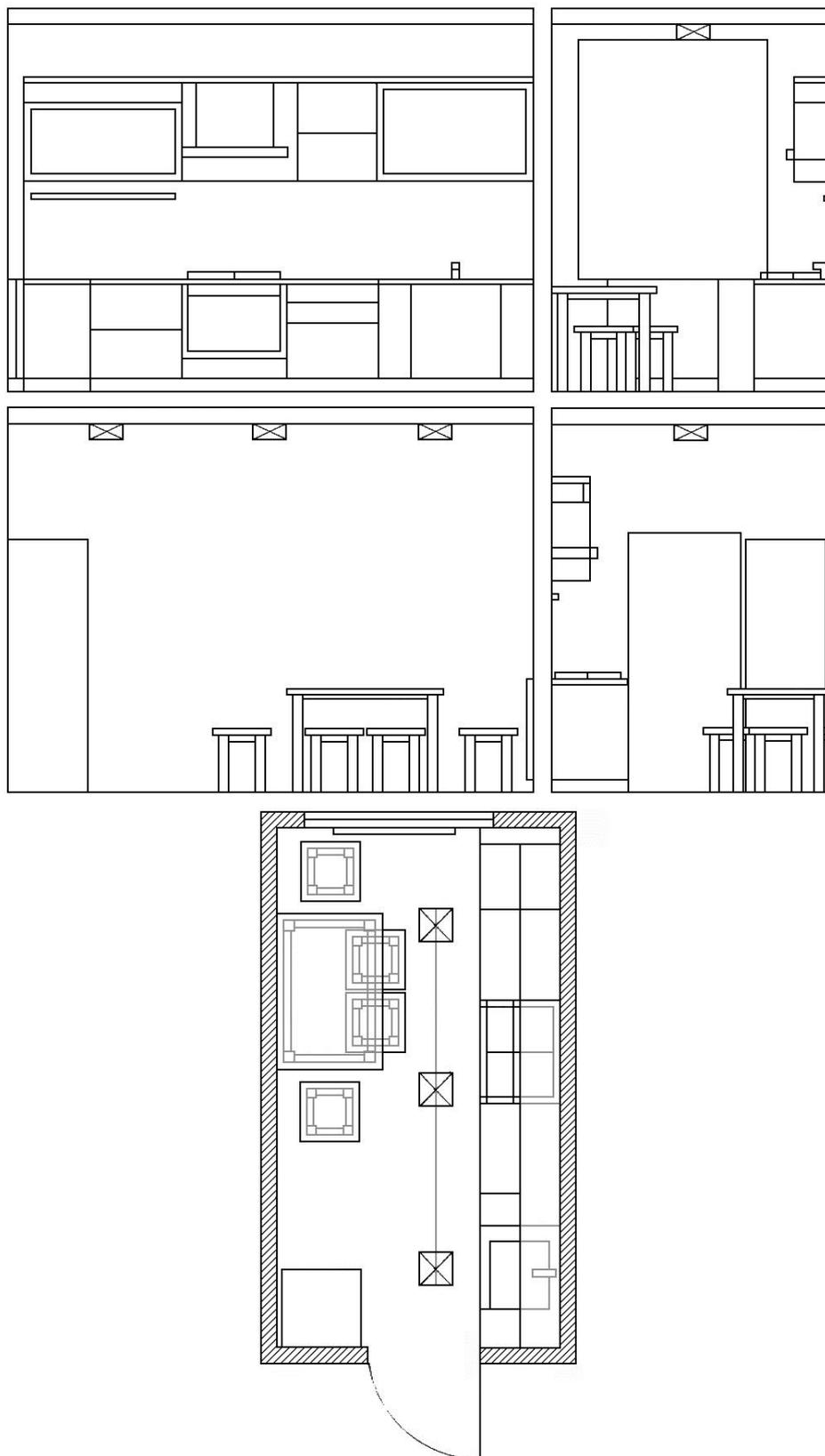


Фронтальная перспектива комнаты

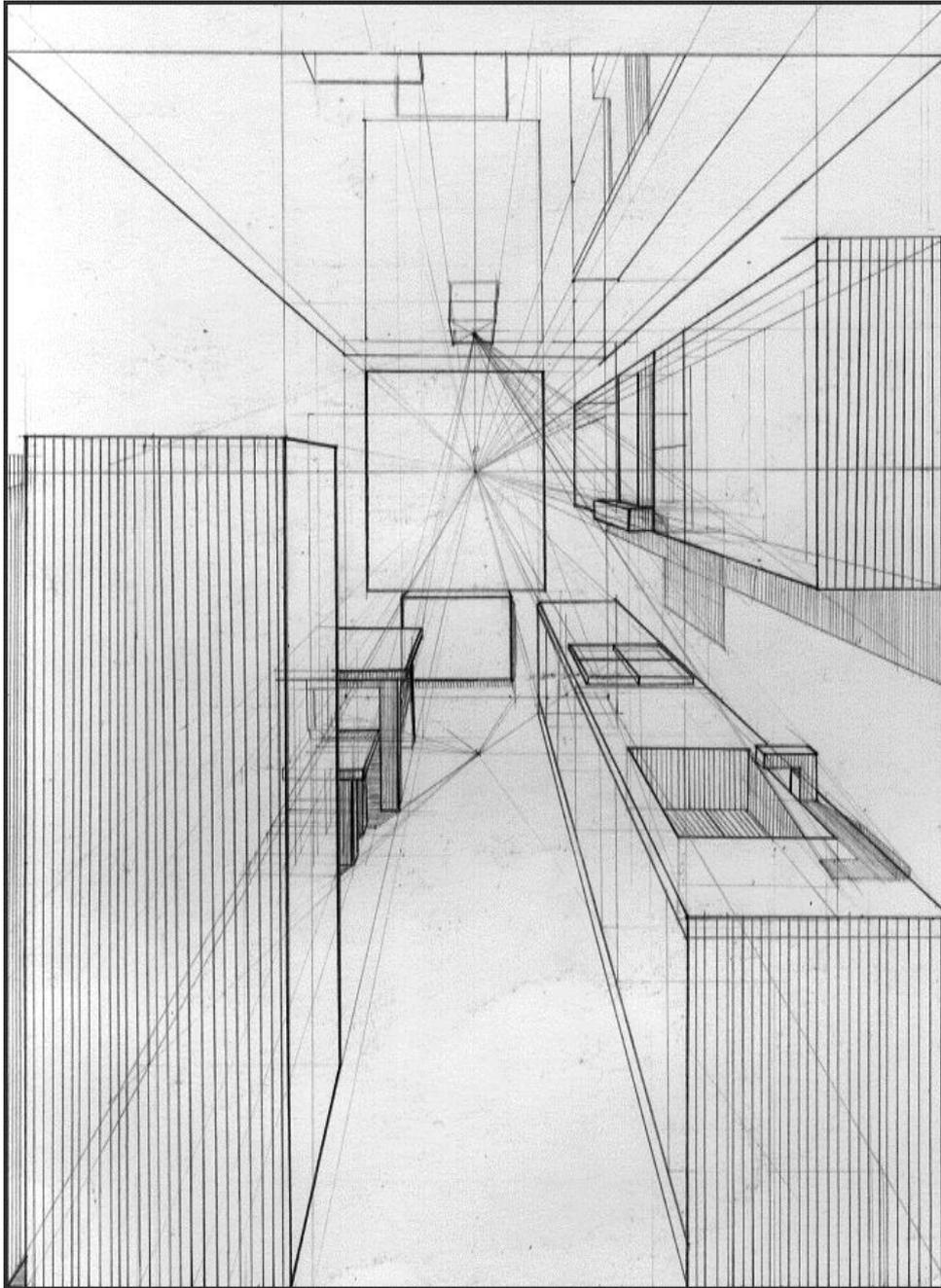
*Вопросы для самоконтроля*

1. Какой способ перспективного сокращения использован в данной работе?
2. Какая стена выбрана в качестве картинной плоскости?
3. Какая плоскость является отражающей?
4. Какой источник освещения выбран?
5. Есть ли наложение теней друг на друга?
6. Постройте данный интерьер другим способом перспективного сокращения.
7. Постройте данный интерьер с другой отражающей поверхностью.

## Вариант № 5



План и развёртки кухни



Фронтальная перспектива кухни

*Вопросы для самоконтроля*

1. Какой способ перспективного сокращения использован в данной работе?
2. Какая стена выбрана в качестве картинной плоскости?
3. Какая плоскость является отражающей?
4. Какой источник освещения выбран?
5. Постройте данный интерьер другим способом перспективного сокращения.
8. Постройте данный интерьер с другой отражающей поверхностью.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

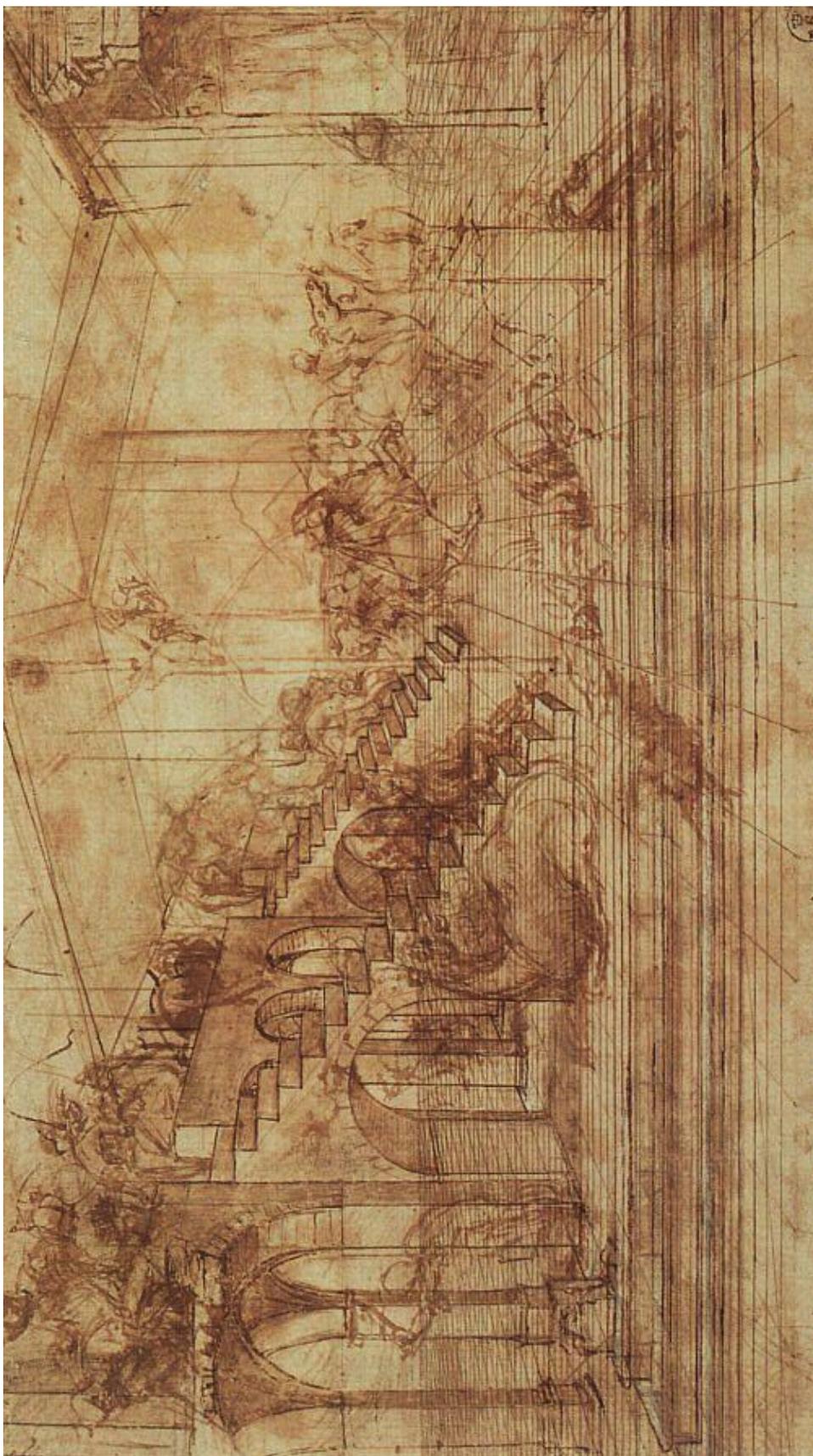
1. Виппер, Б. Р. Перспективное изображение пространства [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://help-computers.ru/vipper-prospect-painting.html>.
2. Добряков, А. И. Курс начертательной геометрии / А. И. Добряков. – 3-е изд. – Москва; Ленинград : Государственное издательство литературы по строительству и архитектуре, 1952. – 495 с., ил.
3. Добряков, А. И. Сборник задач по курсу начертательной геометрии: учеб. пособие / А. И. Добряков. – Москва, Ленинград : Государственное издательство строительной литературы, 1941. – 310 с., ил.
4. Интерьер / Википедия. Свободная энциклопедия [Электронный ресурс] / – Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Интерьер>
5. Климухин, А. Г. Начертательная геометрия: учеб. пособие / А. Г. Климухин. – Москва : Архитектура-С, 2007. – 336 с., ил.
6. Кокошко, А. Ф. Основы начертательной геометрии: учеб. пособие / А. Ф. Кокошко. – Минск : ТетраСистемс, 2009. – 192 с., ил.
7. Короев, Ю. М. Начертательная геометрия: учеб. для вузов / Ю. М. Короев. – 2-е изд. – Москва : Архитектура-С, 2007. – 424 с., ил.
8. Королев, Ю. И. Начертательная геометрия: учебник для вузов / Ю. И. Королев. – 3-е изд. – Санкт-Петербург : Питер, 2009. – 256 с., ил.
9. Макарова, М. Н. Практическая перспектива: 3-е изд., перераб. и доп. учеб. пособие / М. Н. Макарова. – Москва : Академический проект, 2015. – 400 с., ил.
10. Перспектива / Википедия. Свободная энциклопедия [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Перспектива>
11. Рубцова, И. Перспектива в графике [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://popel-studio.com/blog/article/perspektiva-v-grafike.html>
12. Соловьев, С. А. Задачник по черчению и перспективе / С. А. Соловьев, Г. В. Булаже, А. К. Шульга. – Москва : Высш. шк., 1978. – 224 с., ил.
13. Соловьев, С. А. Перспектива: учеб. пособие / С. А. Соловьев. – Москва: Просвещение, 1981. – 144 с., ил.
14. Фролов, С. А. Начертательная геометрия: учебник / С. А. Фролов. – 3-е изд. – Москва : ИНФА, 2008. – 286 с., ил.



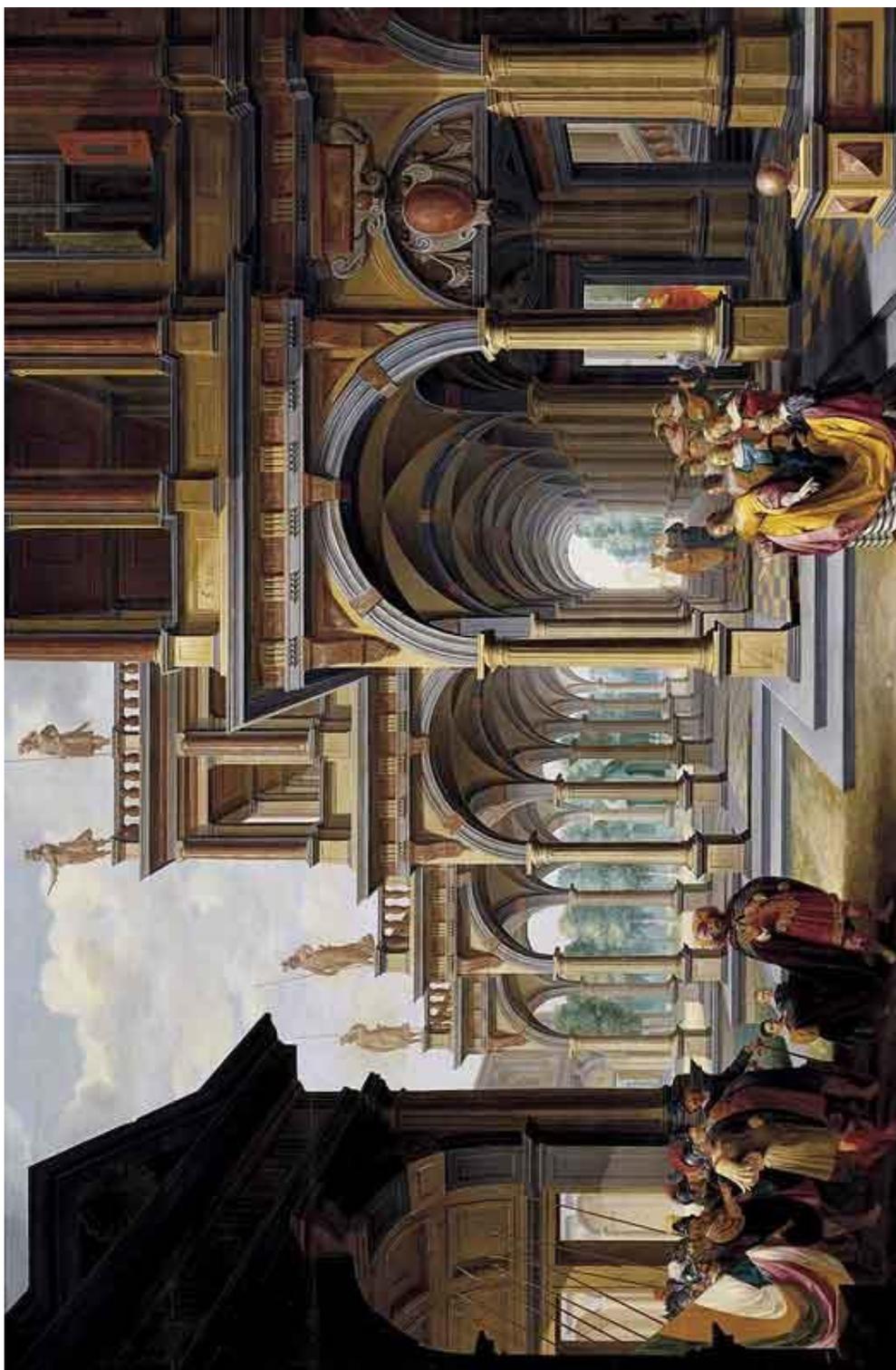
**Фронтальная перспектива**



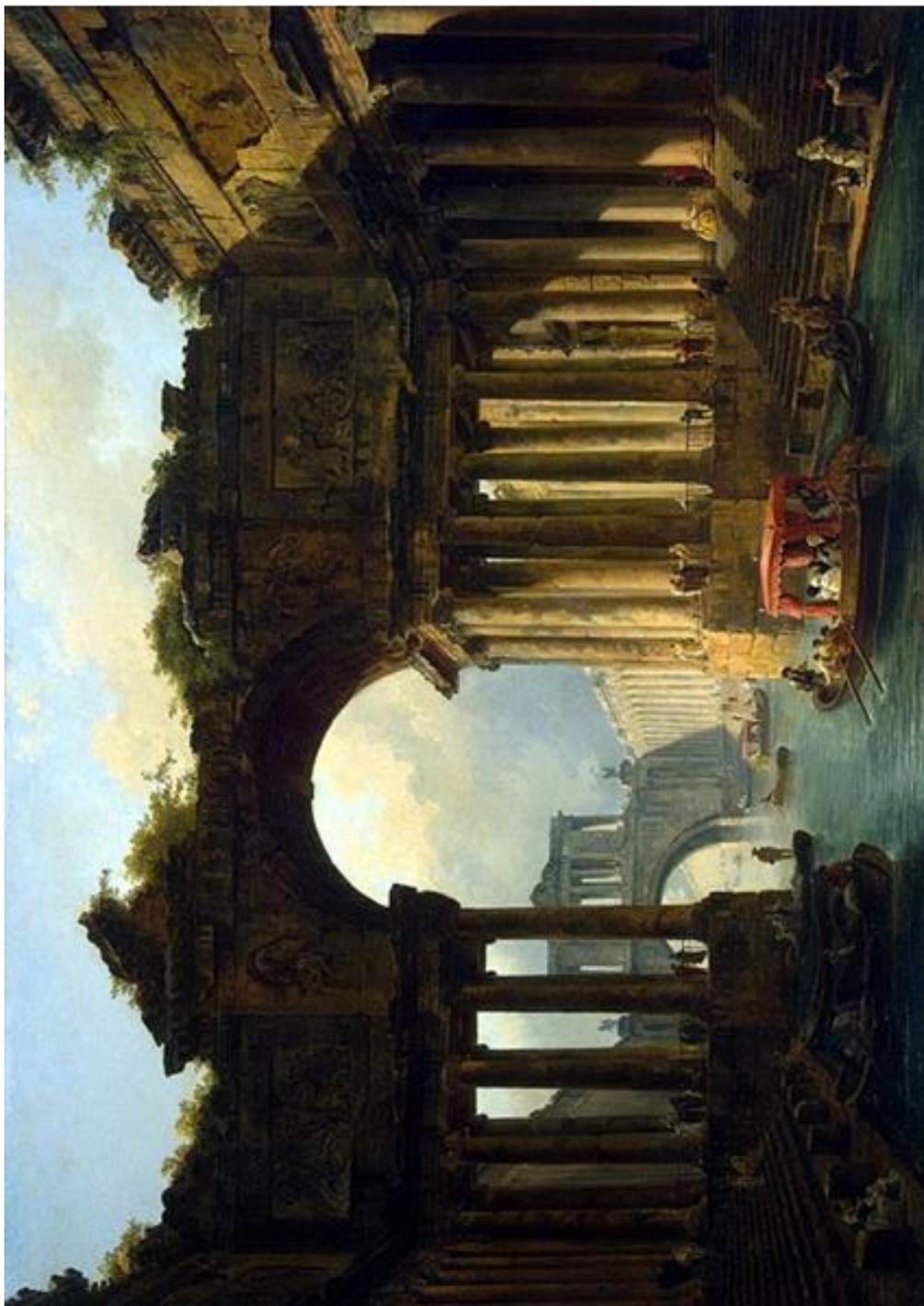
Фра Филиппо Липпи. Благовещение. Старая Пинакотека. 1443 г.



Леонардо да Винчи. Перспективная разработка к картине «Поклонение волхвов». 1481 г.



Дирк ван Делен. Архитектурное каприччио. 1/3 XVII в.



Робер Юбер. Архитектурный пейзаж с каналом. 1783 г.



В. А. Садовников. Арка Главного штаба. 1830 г.



К. А. Зеленцов. В комнатах. Гостиная с колоннами на антресолях.  
Конец 1820-х – начало 1830-х гг.



Н. И. Тихобразов. Интерьер в доме Лопухиных. 1844 г.



Э. П. Гау. Зимний дворец. Зимний сад Императрицы Александры Федоровны. 1871 г.

**Угловая перспектива**



Э. П. Гау. Зимний дворец. Кабинет императора Александра II. 1857 г.



Луиджи Премацци. Интерьеры залов Зимнего дворца.  
Кабинет императрицы Марии Александровны. 1869 г.

**Тени в интерьере**



К. А. Ухтомский. Зимний дворец. Помпейская галерея. 1862 г.



Э. П. Гау. Зимний дворец. Фонарик. 1870 г.

**Отражение в зеркале**



А. Б. Серебряков. Столовая герцога и герцогини Виндзорских  
на бульваре Сюше, 24. Париж, 1945 г.



Жюль Мейблум. Дворец графа П. С. Строганова. Будуар. 1860-е гг.

**Отражение в зеркальной поверхности воды**



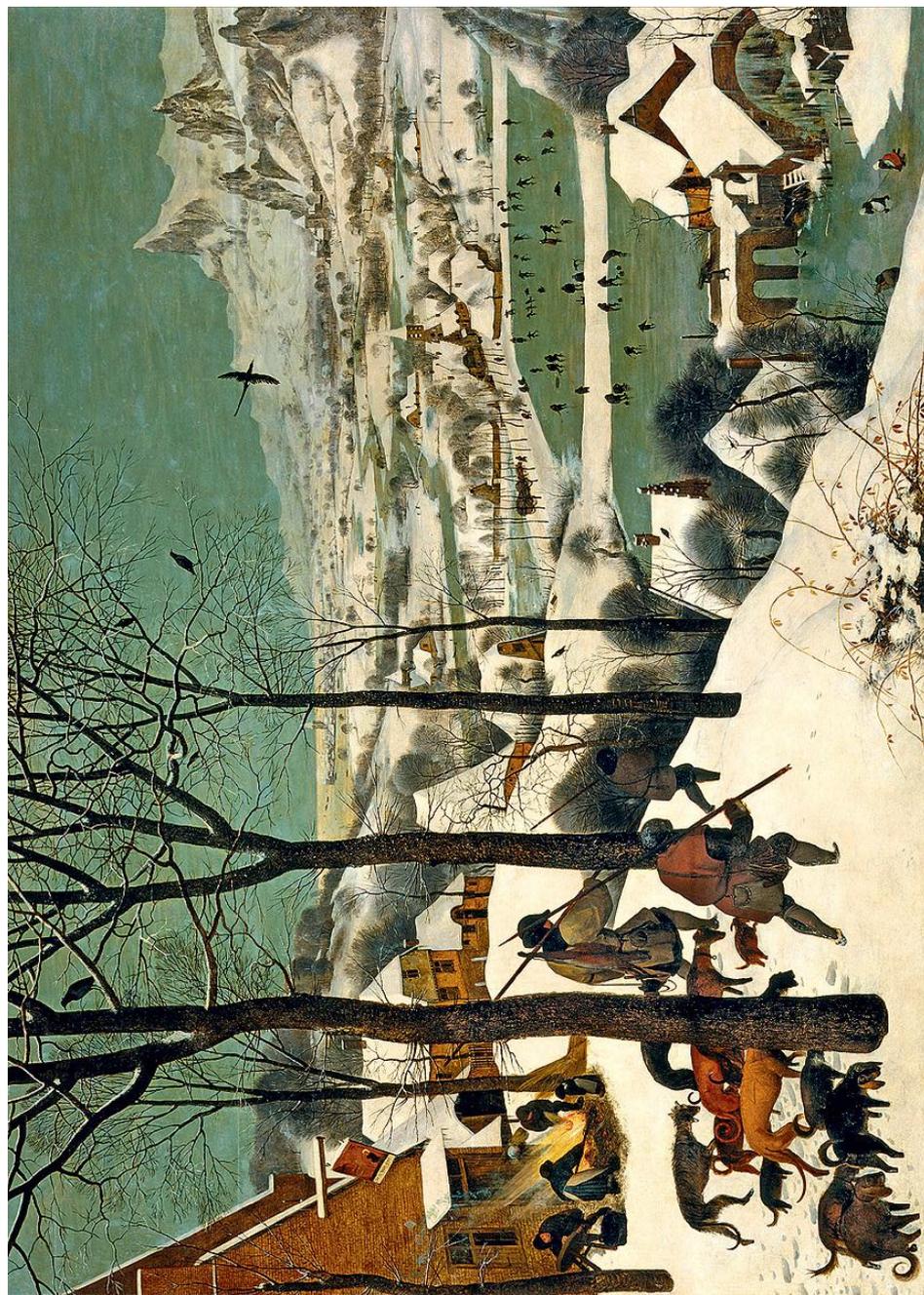
Ф. Я. Алексеев. Вид на Михайловский замок в Петербурге со стороны Фонтанки.  
Ок. 1800 г.



Иоганн Мейер. Павловский дворец. 1847 г.



Завышенная линия горизонта



Питер Брейгель Старший. Охотники на снегу. 1565 г.

*Учебное издание*

**Юлия Владимировна ВОРОНЦОВА**

## **ПЕРСПЕКТИВА**

**Учебно-методическое пособие  
по дисциплине «Технический рисунок»  
для студентов, обучающихся  
по направлению подготовки 54.03.01 Дизайн**

В пособии использованы чертежи  
студентов отделения «Дизайн» ЧГИК, Ю. В. Воронцовой  
и рисунки из учебников А. И. Добрякова, Ю. М. Короева,  
С. А. Соловьёва, А. А. Абрикосова

Редактор В. А. Макарычева

Сдано в РИО 10.11.2015  
Формат 60x80/16  
Заказ № 1536

Подписано к печати 14.01.2016  
Объем 5,1 п. л.  
Тираж 100 экз.

Отпечатано в типографии ЧГИК. Ризограф

---

454091, г. Челябинск, ул. Орджоникидзе, 36а