

Министерство образования и науки Челябинской области  
Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение  
**«Южно-Уральский государственный технический колледж»**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ  
ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ**

**по учебной дисциплине  
«Начертательная геометрия»**


для специальности  
07.02.01 Архитектура  
(ФГОС 2021)

(базовая подготовка)

Челябинск 2022

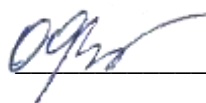
Составлены в  
соответствии с  
программой учебной  
дисциплины  
Начертательная геометрия  
для средних специальных  
учебных заведений

ОДОБРЕНО  
Предметной (цикловой)  
комиссией  
Протокол № 3  
от «03» ноября 2022г.

Фуксман О. И. / 

УТВЕРЖДАЮ  
Заместитель директора  
по УМР  
\_\_\_\_\_ Т.Ю.Крашкова  
«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**Согласовано:**

 / О. И. Фуксман /, председатель ПЦК Архитектура

**Составитель:** Шах Н.Ю., преподаватель Южно-Уральского государственного  
технического колледжа.

## АКТ СОГЛАСОВАНИЯ

Методических рекомендаций по выполнению практических работ по дисциплине «Начертательная геометрия» для специальности 07.02.01 Архитектура (базовая подготовка), составленных преподавателем Южно-Уральского государственного технического колледжа Шах Н.Ю.

Методические рекомендации по выполнению практических работ по дисциплине «Начертательная геометрия» составлены в соответствии с рабочей программой учебной дисциплины «Начертательная геометрия». Дисциплина «Начертательная геометрия» является общепрофессиональной дисциплиной и определяет общий объем знаний и умений, составляющих базу профессиональных компетенций.

Методические рекомендации по выполнению практических работ включают в себя задания по всем разделам программы дисциплины, обеспечивающих подготовку квалифицированных специалистов базовой подготовки по указанной специальности.

Выполнение практических работ позволяет студентам закрепить умения по построению чертежей в ручной графике. В процессе выполнения практических работ обучающиеся систематизируют и закрепляют полученные теоретические знания, развивают интеллектуальные и профессиональные умения, формируют элементы компетенций будущих специалистов.

Описание каждой практической работы содержит номер, название и цель работы, формируемые в процессе выполнения работы знания, умения, описание алгоритма выполнения работы и контрольные вопросы.

В целом методические рекомендации по выполнению практических работ по дисциплине «Начертательная геометрия» соответствуют требованиям ФГОС и работодателей к уровню подготовки выпускника. Они обеспечивают хорошую подготовку студентов к выполнению курсовых и дипломных работ по специальности. Указанные методические рекомендации по выполнению практических работ могут быть рекомендованы к применению.

Директор ООО «Творческая архитектурная мастерская «Зодчий»



В. Н. Фуксман

## Оглавление

Пояснительная записка.....	5
Перечень практических работ.....	7
Критерии оценивания практических работ.....	9
Практические работы.....	10
Приложение А.....	63
Список литературы.....	64

## Пояснительная записка

Методические рекомендации по выполнению практических работ по учебной дисциплине «Начертательная геометрия» предназначены для обучающихся по специальности 07.02.01 Архитектура.

В процессе выполнения практических работ обучающиеся систематизируют и закрепляют полученные теоретические знания, развивают интеллектуальные и профессиональные умения, формируют элементы компетенций будущих специалистов.

Методические рекомендации предназначены для организации выполнения практических работ по учебной дисциплине «Начертательная геометрия»

Рабочей программой учебной дисциплины «Начертательная геометрия» предусмотрено выполнение 22 практических работы, направленных **на формирование элементов следующих компетенций:**

ОК 1. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.

ОК 2. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.

ОК 3. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие.

ОК 4. Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.

ОК 7. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.

ОК 9. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 10. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языке.

ПК 1.2. Разрабатывать отдельные архитектурные и объемно-планировочные решения в составе проектной документации Разрабатывать проектную документацию объектов различного назначения.

ПК 1.3. Оформлять графически и текстом проектную документацию по разработанным отдельным архитектурным и объемно-планировочным решениям.

**умений:**

- выполнять с построением теней ортогональные, аксонометрические и перспективные проекции;

**обобщение, систематизацию, углубление и закрепление знаний:**

- законы, методы и приемы проецирования, выполнения перспективных проекций, построения теней на ортогональных, аксонометрических и перспективных проекциях

Описание каждой практической работы содержит номер, название и цель работы, формируемые в процессе выполнения работы знания и умения, описание алгоритма выполнения работы и контрольные вопросы (с целью выявить и устранить недочеты в освоении материала).

Для получения дополнительной, более подробной информации по основным вопросам учебной дисциплины в конце методических рекомендаций приведен перечень информационных источников.

Отчет студентов по практическим работам должен содержать титульный лист (Приложение А), практические работы. Чертежи вычерчиваются в соответствии с требованиями ГОСТ ЕСКД на листах ватмана формата А4, А3. Графическая часть выполняется карандашом с применением чертежных инструментов. Титульный лист можно выполнять в рукописном варианте или с применением ПК.

Перечень практических работ  
по дисциплине «Начертательная геометрия»  
для специальности 07.02.01 Архитектура (базовая подготовка)

№ практической работы	Наименование	Формат (тетрадь)	К-во часов
Практическая работа №1	Выполнение проекций плоскости	тетрадь	2
Практическая работа №2	Построение взаимного пересечения плоскостей	A3	2
Практическая работа №3	Выполнение изометрии правильных многоугольников, окружности	тетрадь	2
Практическая работа №4	Выполнение комплексных чертежей и изометрии геометрических тел	тетрадь	4
Практическая работа №5	Выполнение комплексных чертежей усеченных гранных и тел вращения	тетрадь	2
Практическая работа №6	Выполнение усеченной модели	A3	4
Практическая работа №7	Выполнение чертежа пересекающихся гранных тел	A3	4
Практическая работа №8	Выполнение чертежа пересекающихся тел	A3	4
Практическая работа №9	Выполнение перспективы прямой	тетрадь	2
Практическая работа №10	Построение перспективы плоских фигур	тетрадь	2
Практическая работа №11	Построение перспективы геометрических тел	тетрадь	2
Практическая работа №12	Выполнение перспективы объекта способом архитекторов	A3	4
Практическая работа №13	Выполнение перспективы арки	A3	4
Практическая работа №14	Выполнение фронтальной перспективы интерьера	A3	2
Практическая работа №15	Выполнение угловой перспективы интерьера	A3	2
Практическая работа №16	Построение теней на ортогональных проекциях линии и плоскости	тетрадь	2
Практическая работа №17	Построение теней на ортогональных проекциях	тетрадь	2

работа №17	проекциях геометрических тел		
Практическая работа №18	Построение теней на ортогональном чертеже	A3	2
Практическая работа №19	Построение теней на фасадах для темы 2.4	A3	2
Практическая работа №20	Построение теней от объемных геометрических тел	тетрадь	2
Практическая работа №21	Построение теней на аксонометрических проекциях	A3	4
Практическая работа №22	Построение теней на перспективных проекциях	A3	2
Зачет		тетрадь	2
			60



## **Критерии оценивания практических работ**

**5 баллов:** Работа выполнена в полном объеме, в срок, ошибок нет. Отклонений от Государственных стандартов ЕСКД и СПДС по выполнению и оформлению технической документации нет. Учащийся понимает связь графического изображения и содержания предмета. При выполнении практической работы использован достаточный объем необходимой учебной, специальной и нормативной литературы.

**4 балла:** Работа выполнена в полном объеме, в срок. Имеются небольшие отклонения от правил Государственных стандартов ЕСКД и СПДС по выполнению и оформлению технической документации. Допущено не более двух ошибок. Учащийся понимает связь графического изображения и содержания предмета. При выполнении практической работы использован достаточный объем необходимой учебной, специальной и нормативной литературы.

**3 балла:** Работа выполнена в полном объеме, имеются многочисленные отклонения от правил Государственных стандартов ЕСКД и СПДС по выполнению и оформлению технической документации. Допущено от трех до пяти ошибок. Слабое владение аппаратом графической системы, требуется дополнительное внимание преподавателя. Учащийся не полностью понимает связь графического изображения и содержания предмета. При выполнении практической работы не использован достаточный объем необходимой учебной, специальной и нормативной литературы.

**2 балла:** Работа выполнена не в полном объеме, не соблюдены правила Государственных стандартов ЕСКД и СПДС по выполнению и оформлению технической документации. Допущено более пяти ошибок. Требуется постоянное внимание преподавателя. Нормативная литература не использовалась. Низкая общая грамотность. Учащийся не понимает связь графического изображения и содержания предмета.

## ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №1

**Название практической работы:** Выполнение проекций плоскости.

**Цель работы:**

- Систематизировать и закрепить знания и умения по построению проекций плоскости общего и частного положения.
- Развить пространственное воображение.

**знания (актуализация):**

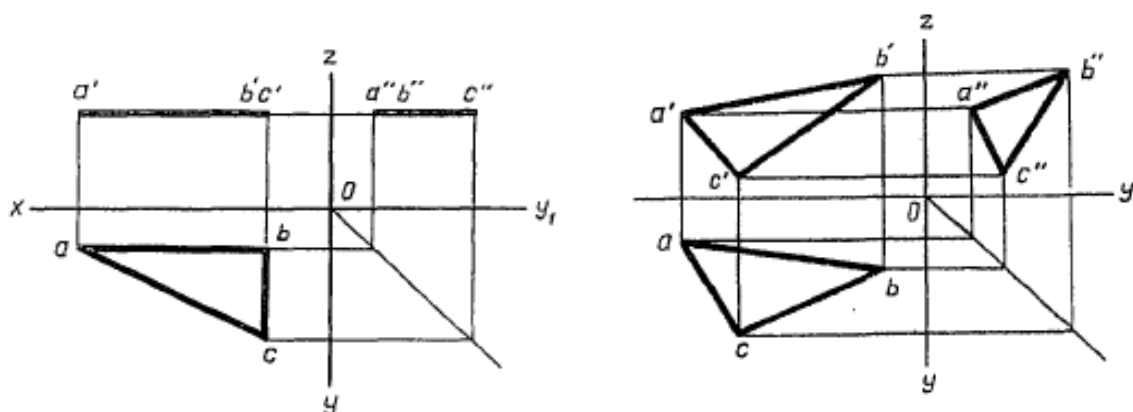
- Последовательность выполнения комплексного чертежа плоскости.

**умения:**

- Вычерчивать комплексные чертежи плоскости общего и частного положения.

**Теоретический материал:**

Плоскость - одно из основных понятий геометрии. Плоскость можно задать на чертеже разными способами. Плоскость может быть задана двумя пересекающимися прямыми, двумя параллельными прямыми, прямой и точкой, не лежащей на этой прямой. Плоскость может быть задана любой плоской фигурой: многоугольником, кругом, и т.д. Если плоскость не параллельна и не перпендикулярна плоскостям проекций, то она называется плоскостью общего положения. Если плоскость перпендикулярна одной из плоскостей проекций, то она называется проецирующей плоскостью. Если плоскость параллельна какой-либо плоскости проекций, она называется плоскостью уровня.



**Задание:** Построить в тетради комплексные чертежи плоскости по вариантам.

1 вариант									2 вариант								
А			В			С			А			В			С		
х	у	z	х	у	z	х	у	z	х	у	z	х	у	z	х	у	z
40	10	20	10	10	20	10	25	20	25	10	45	25	10	15	25	40	20

35	20	5	55	10	35	5	25	20	55	15	20	10	10	40	30	50	10
50	50	5	50	5	5	10	25	40	40	40	10	40	10	10	5	20	50

### Ход работы:

1. Вычертить координационные оси комплексного чертежа, обозначить плоскости проекций.
2. Отложить координаты точек А, В, С по вариантам на соответствующие оси.
3. Провести линии связи, построить проекции точек, обозначить их.
4. Соединить соответствующие проекции точек. Полученные проекции-треугольники обвести сплошной толстой основной линией.
5. Подписать рядом с комплексным чертежом – какая плоскость получилась (общего или частного положения).
6. Отчёт оформить в рабочей тетради и сдать работу преподавателю

### Контрольные вопросы:

1. Какая плоскость называется плоскостью общего положения?
2. Дать определение проецирующей плоскости.
3. Если плоскость параллельна одной из плоскостей проекций, как она называется?

## ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №2

**Название практической работы:** Взаимное пересечение плоскостей.

### Цель работы:

- Повторить и закрепить знания и умения по построению проекций прямой и плоскости.
- Систематизировать и закрепить полученные знания и умения по построению точки пересечения прямой и плоскости, а так же пересечения двух плоскостей.
- Развить пространственное воображение.
- Научить грамотно компоновать чертёж.

### знания (актуализация):

- Последовательность выполнения задач по нахождению точки пересечения прямой и плоскости.
- Последовательность выполнения задач по нахождению линии пересечения двух плоскостей.

### умения:

- Решать задачи по нахождению линии пересечения двух плоскостей.

### Теоретический материал:

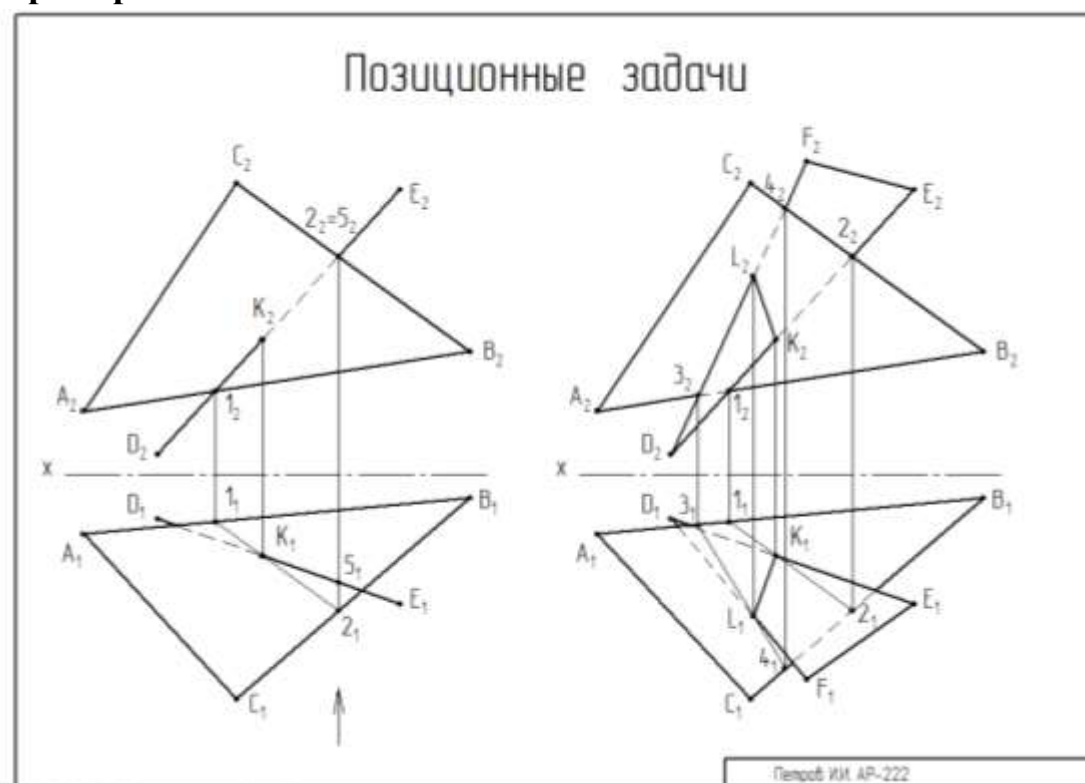
Определение взаимного положения прямой и плоскости - позиционная задача, для решения которой применяется метод вспомогательных секущих плоскостей. Сущность метода заключается в следующем: через прямую проведем вспомогательную секущую плоскость и установим относительное положение двух прямых, одна из которых является линией пересечения вспомогательной секущей плоскости и данной плоскости.

Взаимно перпендикулярные плоскости представляют собой частный случай пересекающихся плоскостей. Линия пересечения двух плоскостей является прямой, для построения которой достаточно определить две её точки, общие обеим плоскостям, либо одну точку и направление линии пересечения плоскостей.

**Задание:** На формате А3 построить комплексный чертеж пересекающихся прямой и плоскости. Построить комплексный чертеж двух пересекающихся плоскостей в соответствии с заданием.

	1 вариант	2 вариант
A	(96;76;65)	(155;55;40)
B	(65;35;104)	(20;20;60)
C	(0;80;55)	(130;100;90)
Д	(84;84;88)	(120;20;100)
E	(65;7;5)	(50;70;40)
F	(33;93;104)	(100;100;20)

### Пример:



**Ход работы:**

1. Работу выполнить карандашом при помощи чертёжных инструментов, на формате А3.
2. Вычертить рамку и основную надпись
3. Построить проекции прямой и плоскости, двух плоскостей на отдельных комплексных чертежах
4. Найти точку пересечения прямой и плоскости, линию пересечения двух плоскостей
5. Определить видимость по конкурирующим точкам, обозначить точки
6. Обвести сплошной толстой основной линией видимые контуры
7. Заполнить основную надпись

**Контрольные вопросы:**

1. Какие плоскости проекций вы знаете?
2. Как построить точку пересечения прямой и плоскости?
3. Как определить видимость на чертеже?

**ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №3**

**Название практической работы:** Выполнение изометрии правильных многоугольников, окружности.

**Цель работы:**

- Систематизировать и закрепить знания и умения по построению прямоугольной изометрии плоскости.
- Развить пространственное воображение.

**знания (актуализация):**

- Последовательность выполнения прямоугольной изометрии плоскости.

**умения:**

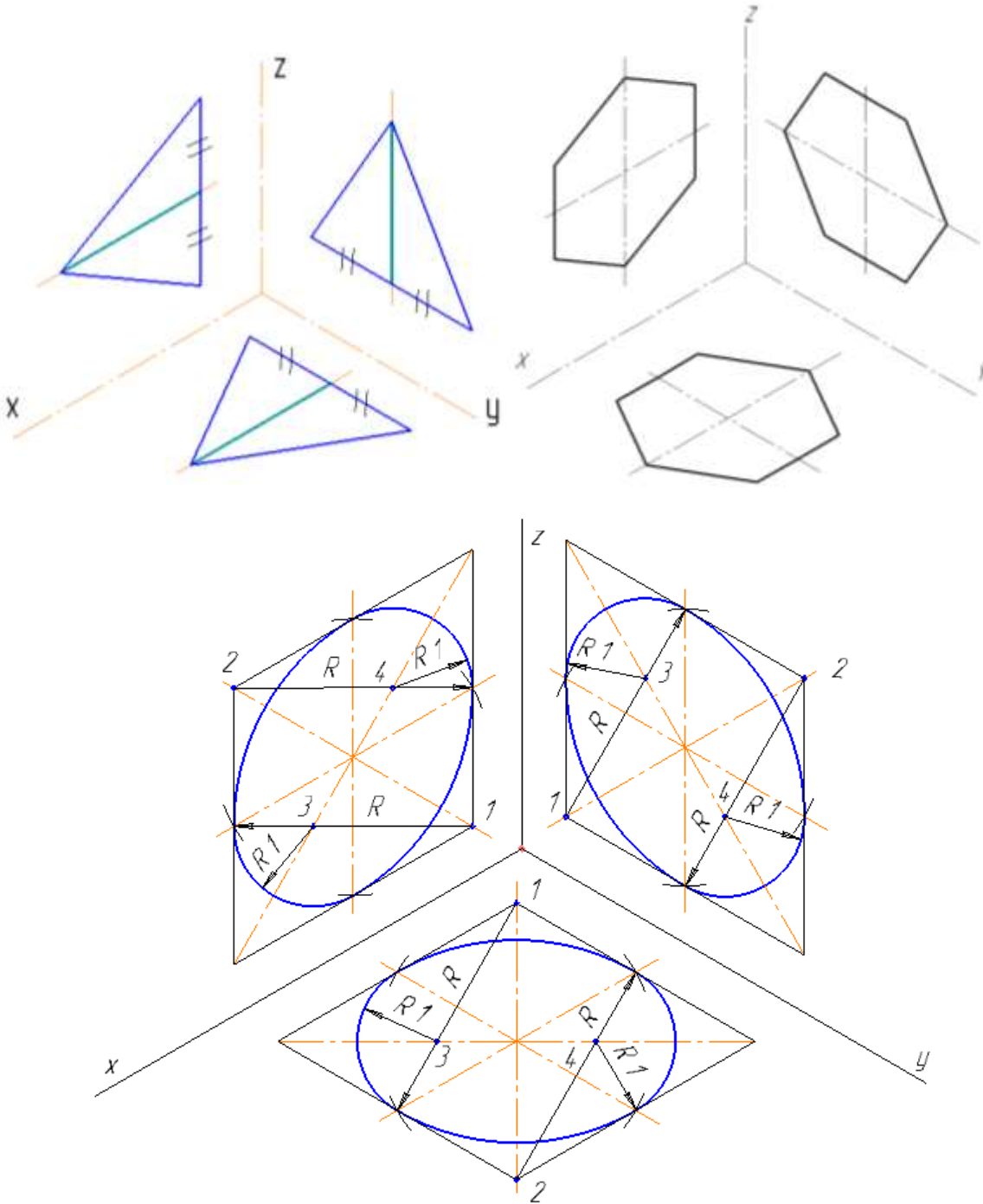
- Вычерчивать прямоугольную изометрию многоугольников и окружности.

**Теоретический материал:**

Все три оси прямоугольной изометрии образуют между собой равные углы в  $120^\circ$ . Ось OZ располагается вертикально.

Коэффициент искажения по все трем осям равен 0,82. На практике прямоугольную изометрическую проекцию обычно строят без сокращения размеров по осям - все размеры, параллельные осям, принимают с коэффициентом искажения равным единице. Получается изображение, подобное точной проекции, но увеличенное в 1,22 раза. На рисунке показаны направления осей эллипсов, изображающих окружности, расположенные в плоскостях, параллельных координатным плоскостям.

### Пример:



**Задание:** Выполнить в тетради прямоугольную изометрию правильных многоугольников, окружности.

#### Ход работы:

1. Построить комплексный чертеж правильного треугольника в трёх плоскостях проекций
2. Построить комплексный чертеж правильного шестиугольника в трёх плоскостях проекций
3. Построить оси прямоугольной изометрии под углом  $120^\circ$  для треугольника и оси прямоугольной изометрии для шестиугольника

4. Измерять координаты  $X$  и  $Y$  и  $Z$  для треугольника и откладывать параллельно соответствующим осям. Соединить полученные точки.
5. Измерять координаты  $X$  и  $Y$  и  $Z$  для шестиугольника и откладывать параллельно соответствующим осям. Соединить полученные точки.
6. Прямоугольную изометрию окружности выполнить в соответствии с рисунком.
7. Отчет оформить в рабочей тетради и сдать работу преподавателю.

**Контрольные вопросы:**

1. Что такое аксонометрические проекции?
2. Угол между осями для прямоугольной изометрии?
3. Осевые линии для построения овала в горизонтальной проекции?

**ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №4**

**Название практической работы:** Выполнение комплексных чертежей и изометрии геометрических тел.

**Цель работы:**

- Систематизировать и закрепить знания и умения по построению комплексных чертежей и прямоугольной изометрии геометрических тел.
- Развить пространственное воображение.

**знания (актуализация):**

- Последовательность выполнения комплексных чертежей и прямоугольной изометрии геометрических тел.

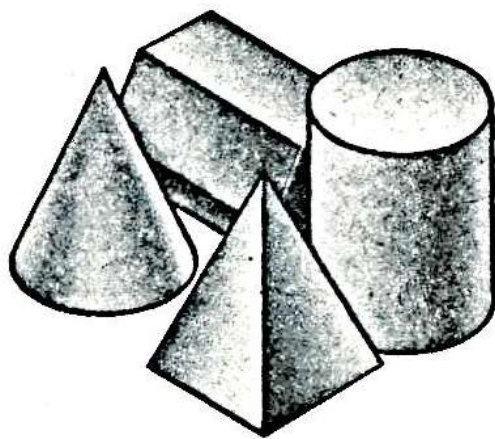
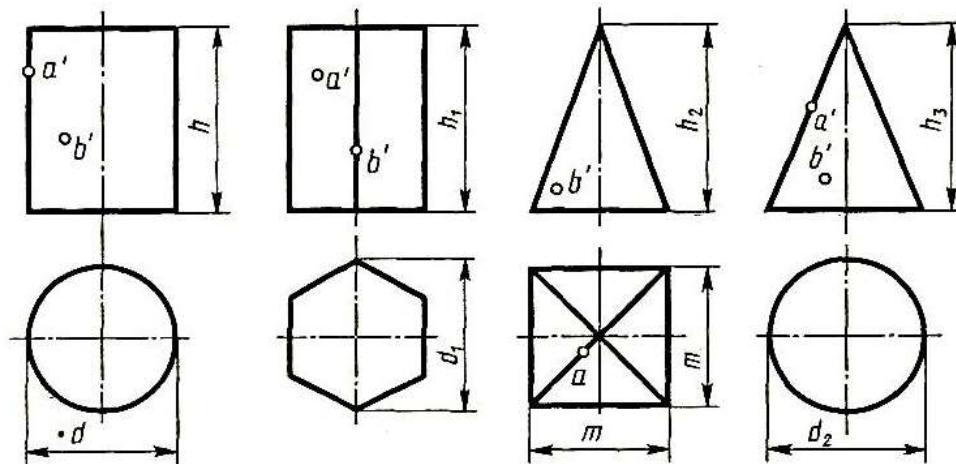
**умения:**

- Вычерчивать комплексные чертежи и прямоугольную изометрию геометрических тел.

**Теоретический материал:**

Тело геометрическое - часть пространства, со всех сторон ограниченная. Если поверхность, ограничивающая тело, состоит из плоскостей, то тело называется многогранником. Эти плоскости пересекаются по прямым, называемыми ребрами, и образуют грани тела. Каждая из граней есть многоугольник, стороны которого - ребра многогранника; вершины этого многоугольника называются вершинами многогранника. Поверхности вращения образуются вращением линии вокруг оси – цилиндр, конус.

**Пример:**



**Задание:** Выполнить в тетради комплексные чертежи и изометрию геометрических тел.

**Ход работы:**

1. Вычертить оси комплексного чертежа.
2. Выполнить ортогональные проекции геометрических тел.
3. Выполнить оси прямоугольной изометрии.
4. Вычертить основание геометрического тела по координатам X и Y
5. Провести высоту геометрического тела.
6. Соединить высоту с основанием (или при необходимости достроить второе основание).
7. Обвести чертеж в соответствии с типами линий.
8. Отчёт оформить в рабочей тетради и сдать работу преподавателю.

**Контрольные вопросы:**

1. Что такое аксонометрические проекции?
2. Угол между осевыми линиями для прямоугольной изометрии?
3. Сколько оснований у призмы?



## ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №5

**Название практической работы:** Выполнение комплексных чертежей усеченных гранных и тел вращения.

**Цель работы:**

- Повторить и закрепить знания и умения по построению проекций усечённых геометрических тел.

- Развить пространственное воображение.

**знания (актуализация):**

- Различные виды усечённых геометрических тел.

- Последовательность выполнения комплексных чертежей усечённых геометрических тел.

**умения:**

- Комплексные чертежи усечённых геометрических тел.

- Нахождение натуральной величины фигуры сечения.

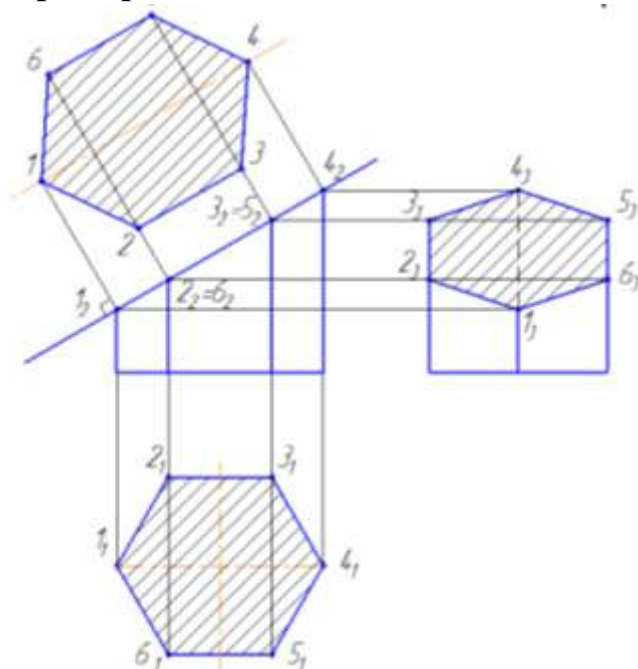
**Теоретический материал:**

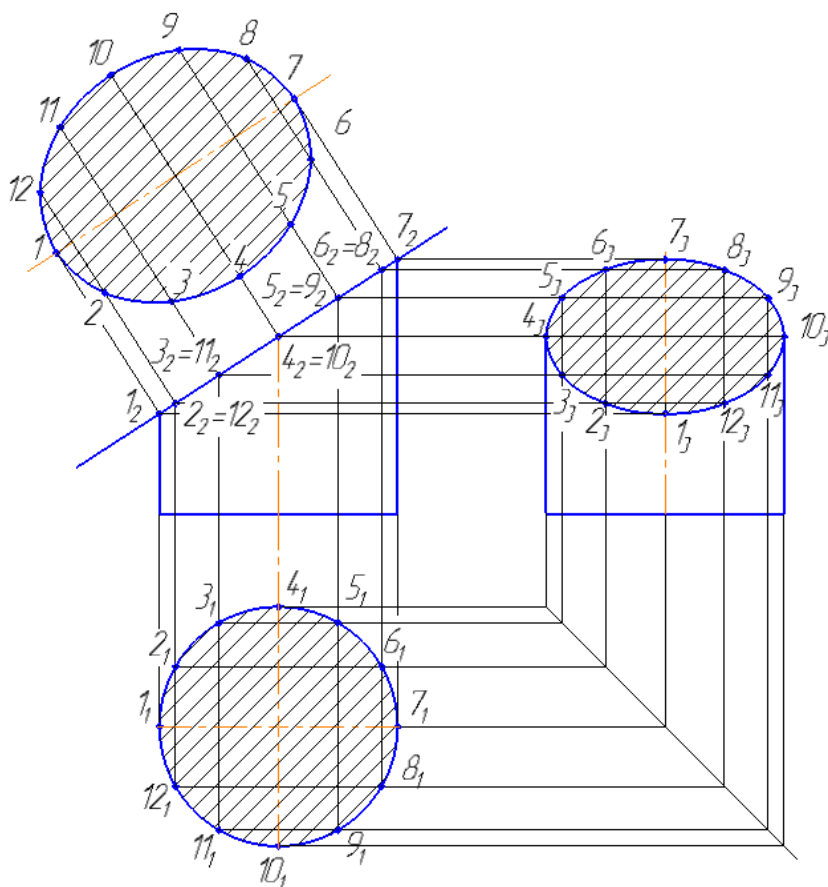
При пересечении геометрических тел плоскостью образуется замкнутая ломаная или кривая линия. Изображение плоской фигуры, которая получается в результате мысленного пересечения предмета плоскостью, называется сечением. Сечения применяют в техническом черчении и проектных чертежах для лучшего выявления формы изображенного предмета.

Точки сечения гранных поверхностей фронтально-проецирующей плоскостью находят в пересечении ребер секущей плоскостью.

Точки сечения поверхностей вращения фронтально-проецирующей плоскостью находят при помощи вспомогательных секущих плоскостей.

**Пример:**





**Задание:** Выполнить в тетради комплексный чертёж, натуральную величину фигуры сечения геометрических тел.

**Ход работы:**

1. Вычертить оси комплексного чертежа.
2. Выполнить ортогональные проекции геометрических тел.
3. Вычертить фронтально-проецирующую секущую плоскость.
4. Обозначить точки на секущей плоскости на фронтальной проекции и по линии связи спроецировать их на другие плоскости проекций.
5. Провести линию, параллельную секущей плоскости.
6. Спроецировать характерные точки под прямым углом на линию.
7. Отложить координату  $Y$  каждой точки для нахождения натуральной величины сечения.
8. Отчёт оформить в рабочей тетради и сдать работу преподавателю.

**Контрольные вопросы:**

1. Какие ортогональные проекции вы знаете?
2. Что получится в сечении цилиндра параллельно его основанию?
3. Сколько оснований у пирамиды?

## **ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №6**

**Название практической работы:** Выполнение усеченной модели.

**Цель работы:**

- Закрепить знания и умения по построению проекций усечённых геометрических тел.
- Развить пространственное воображение.

**знания (актуализация):**

- Различные виды усечённых геометрических тел.
- Последовательность выполнения комплексных чертежей усечённых геометрических тел.

**умения:**

- Комплексные чертежи усечённых геометрических тел.

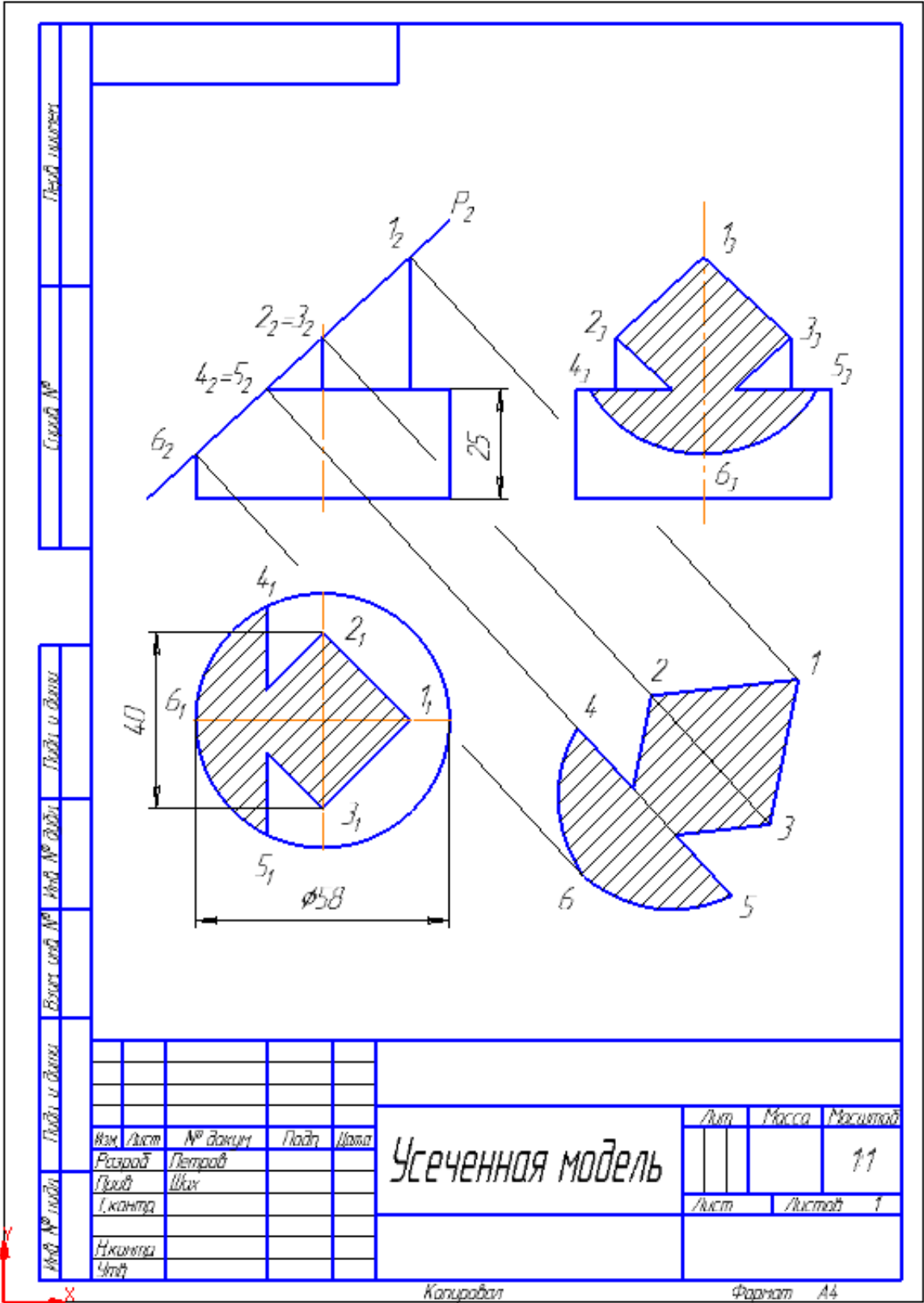
**Теоретический материал:**

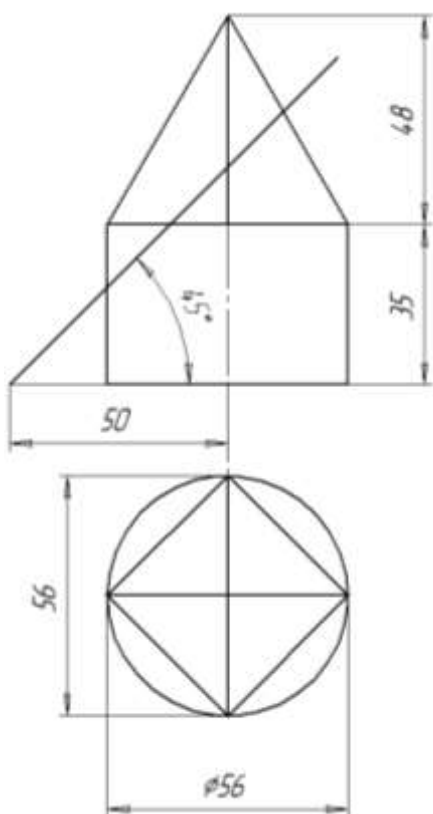
При пересечении геометрических тел плоскостью образуется замкнутая ломаная или кривая линия. Изображение плоской фигуры, которая получается в результате мысленного пересечения предмета плоскостью, называется сечением. Сечения применяют в техническом черчении и проектных чертежах для лучшего выявления формы изображенного предмета.

Точки сечения гранных поверхностей фронтально-проецирующей плоскостью находят в пересечении ребер секущей плоскостью.

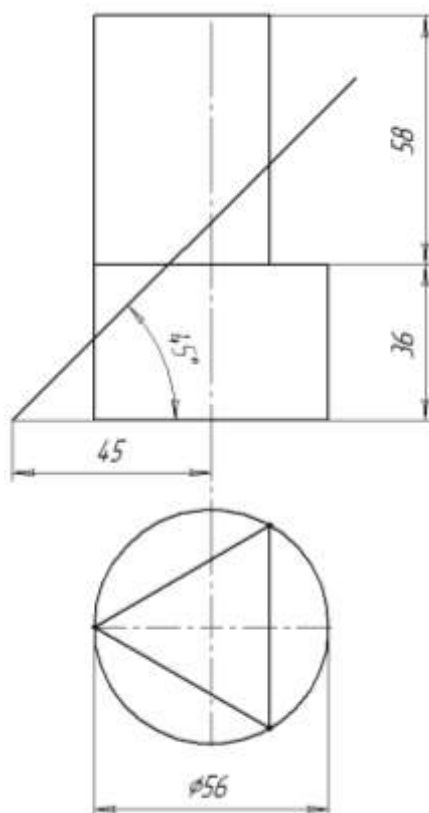
Точки сечения поверхностей вращения фронтально-проецирующей плоскостью находят при помощи вспомогательных секущих плоскостей.

Пример:





Вариант 1



Вариант 2

**Задание:** На формате А3 выполнить комплексный чертёж данной усечённой модели, найти натуральную величину фигуры сечения. Заполнить основную надпись.

**Ход работы:**

1. Вычертить рамку и основную надпись.
2. Выполнить комплексный чертёж заданной модели.
3. Построить следы фронтально-проецирующей секущей плоскости.
4. Найти точки пересечения рёбер гранных тел и образующих тел вращения с секущей плоскостью на фронтальной проекции.
5. Построить точки пересечения на горизонтальной и профильной проекциях модели.
6. Найденные проекции точек соединить в фигуру сечения.
7. Построить натуральную величину фигуры сечения модели методом замены плоскостей проекций.
8. Выполнить изометрию усеченной модели.
9. Заполнить основную надпись.

**Контрольные вопросы:**

1. Какие гранные поверхности Вы знаете?
2. Какие поверхности вращения Вы знаете?

3. Под каким углом относительно друг друга располагаются оси прямоугольной изометрии?

4. Какая фигура сечения получится при рассечении конуса перпендикулярно его оси?

### **ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №7**

**Название практической работы:** Выполнение чертежа пересекающихся гранных тел.

**Цель работы:**

- Систематизировать и закрепить полученные теоретические знания по построению комплексных чертежей пересекающихся геометрических тел.
- Развить пространственное воображение.

**знания (актуализация):**

- Способы нахождения точек линии пересечения.

**умения:**

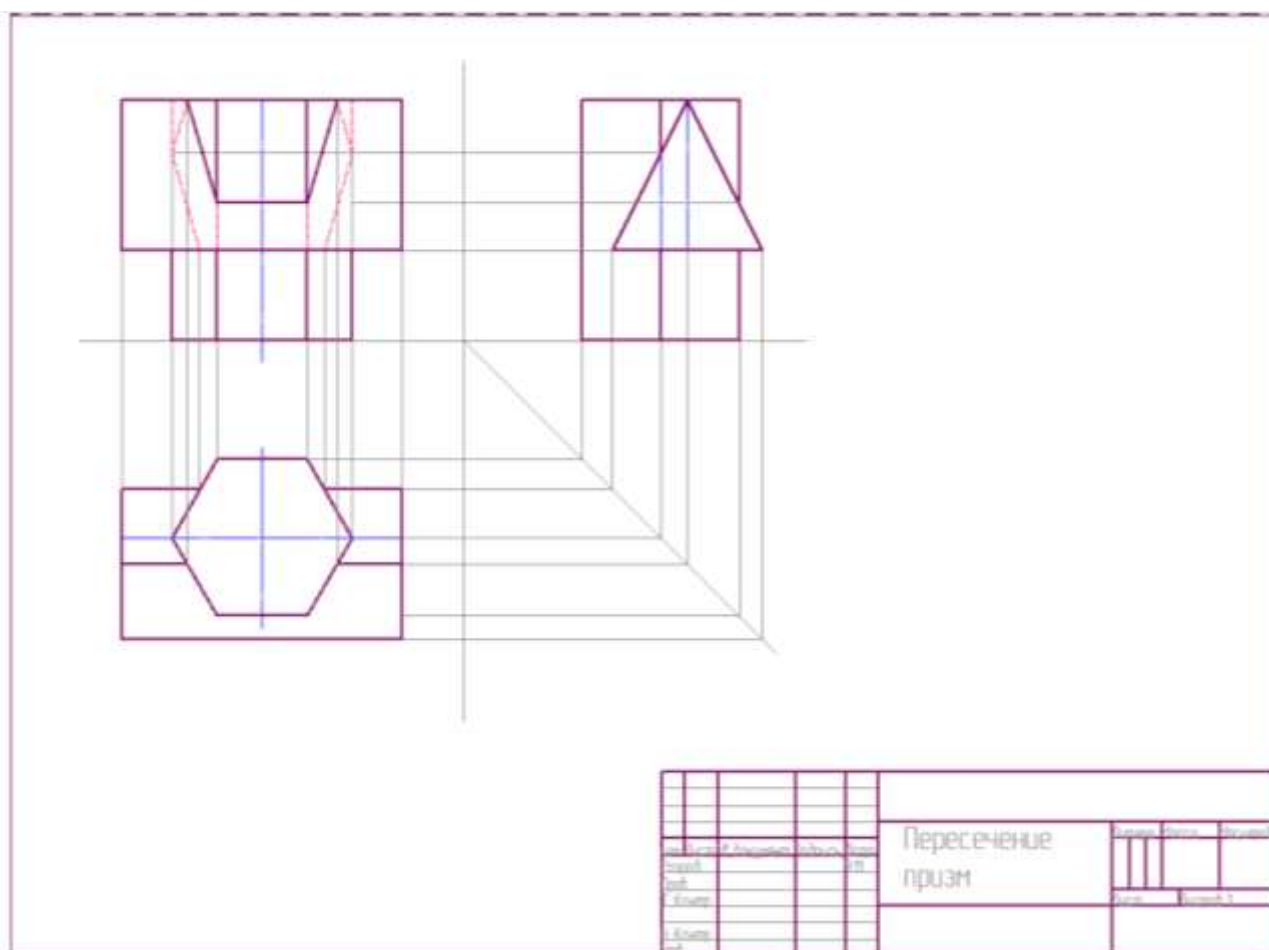
- Выполнять комплексные чертежи простых геометрических тел, строить проекции точек и линий, принадлежащих поверхностям геометрических тел.

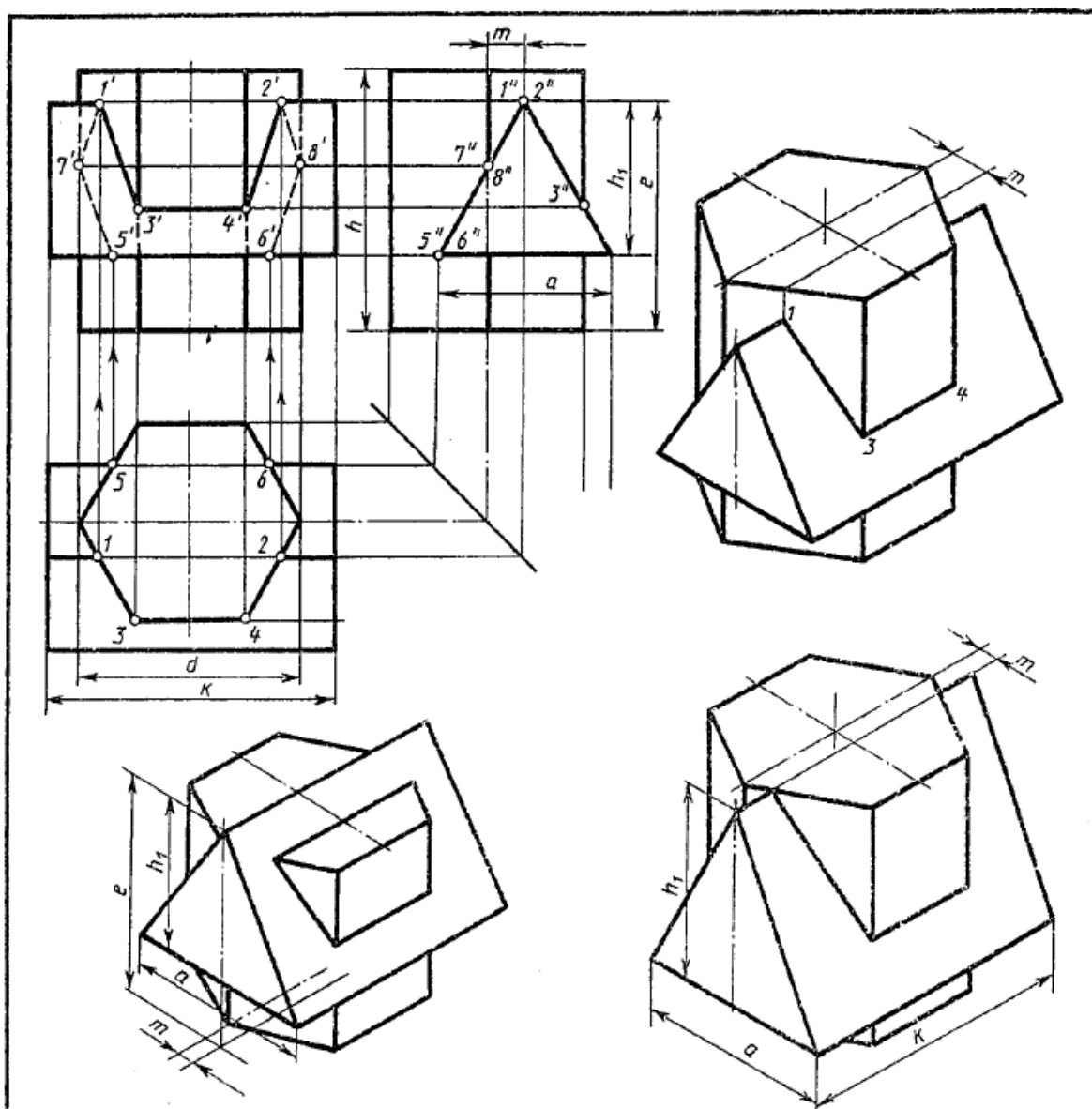
**Теоретический материал:**

Линия пересечения двух заданных призм представляет собой две замкнутые пространственные ломаные линии.

При построении пересечения поверхностей двух призм определяют проецирующие поверхности. Боковые грани шестигранной призмы являются горизонтально проецирующими плоскостями, а боковые грани трехгранной призмы - профильно проецирующими плоскостями. Поэтому точки пересечения ребер и линии пересечения граней шестигранной призмы с трехгранной видны на горизонтальной проекции, а точки и линии пересечения ребер и граней трехгранной призмы с шестигранной видны на профильной проекции. Аналогично находят точки пересечения ребер для других гранных поверхностей.

### Пример:





Обо- значе- ние	№ варианта													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
<i>d</i>	55	54	70	56	55	54	70	56	54	56	70	54	55	54
<i>h</i>	65	72	70	68	64	72	68	68	65	71	70	68	62	72
<i>m</i>	10	8	16	16	10	8	14	16	9	8	14	16	10	8
<i>e</i>	55	72	75	60	56	72	76	60	55	71	75	60	55	72
<i>h<sub>1</sub></i>	38	45	48	40	38	45	47	40	38	45	48	40	38	45
<i>a</i>	44	45	52	40	44	45	50	40	44	45	52	40	44	45
<i>k</i>	74	84	108	70	74	84	110	70	74	84	110	70	74	84

### Варианты заданий

**Задание:** На формате А3 выполнить комплексный чертёж пересекающихся призм.

### Ход работы:

1. Вычертить комплексный чертёж вертикальной призмы, затем горизонтально расположенной призмы в соответствии с заданием.



2. На горизонтальной и профильной проекциях найти точки входа и выхода ребер призм. Точки принадлежат поверхностям призм, значит они являются точками линии пересечения.
3. С помощью линий связи построить точки линии пересечения на фронтальной проекции.
4. Соединить точки линии пересечения. Удалить при необходимости вспомогательные линии.
5. Обозначить проекции точек линии пересечения и другие надписи.
6. Заполнить основную надпись

#### **Контрольные вопросы:**

1. Какие гранные поверхности Вы знаете?
2. Какие фигуры сечения могут получиться при сечении призмы?
3. Под каким углом относительно друг друга располагаются оси прямоугольной изометрии?

### **ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №8**

**Название практической работы:** Выполнение чертежа пересекающихся тел.

#### **Цель работы:**

- Систематизировать и закрепить полученные теоретические знания по построению комплексных чертежей пересекающихся геометрических тел.

- Развить пространственное воображение.

#### **знания (актуализация):**

- Способы нахождения точек линии пересечения.

#### **умения:**

- Выполнять комплексные чертежи пересекающихся поверхностей тел, строить проекции точек и линий, принадлежащих поверхностям геометрических тел.

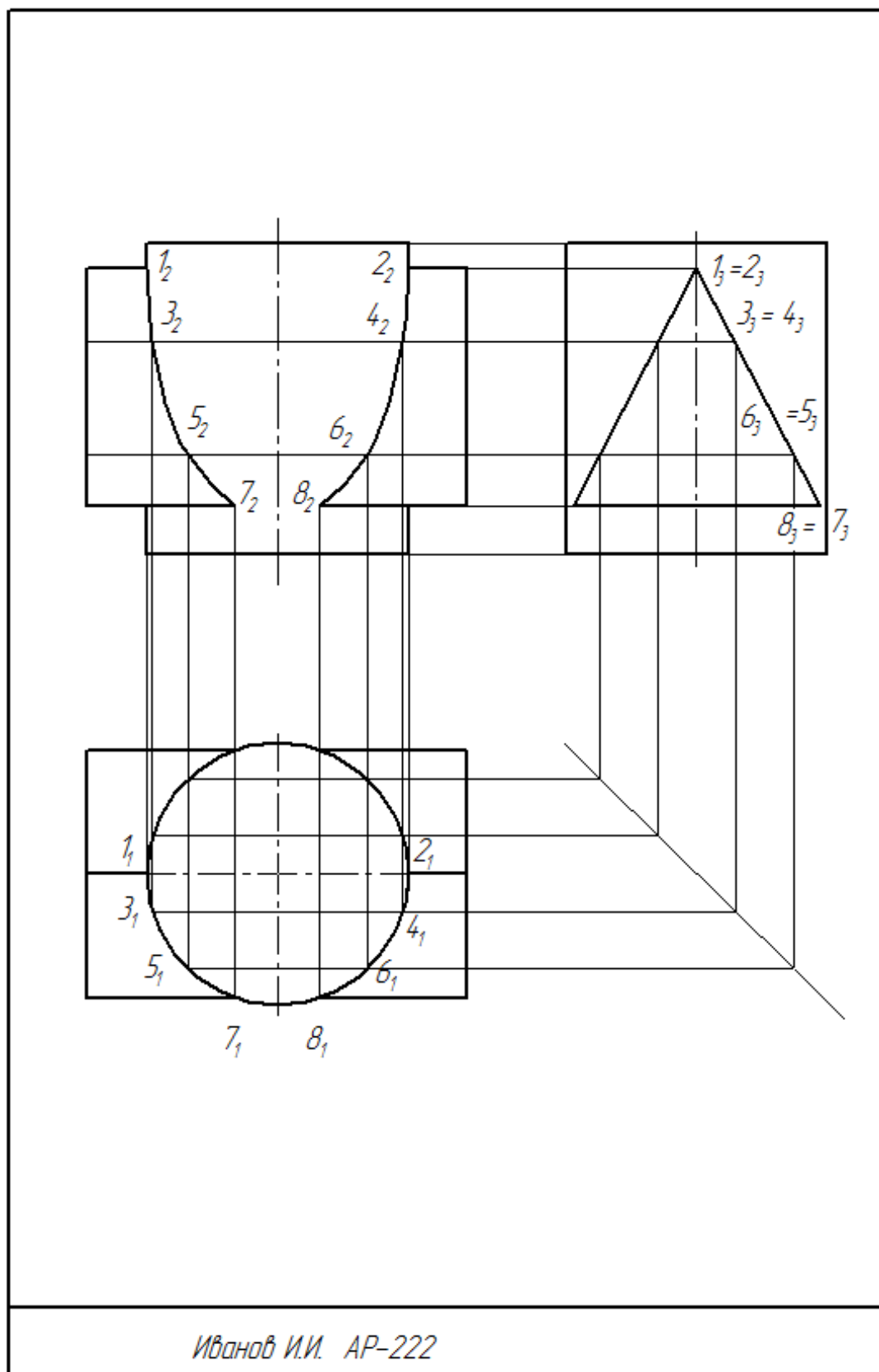
#### **Теоретический материал:**

Боковая поверхность вертикального цилиндра является горизонтально-проецирующей поверхностью, следовательно, горизонтальная проекция линии пересечения совпадает с проекцией боковой поверхности цилиндра. Боковая поверхность призмы является профильно проецирующей поверхностью, следовательно, профильная проекция линии пересечения совпадает с проекцией боковой призмы.

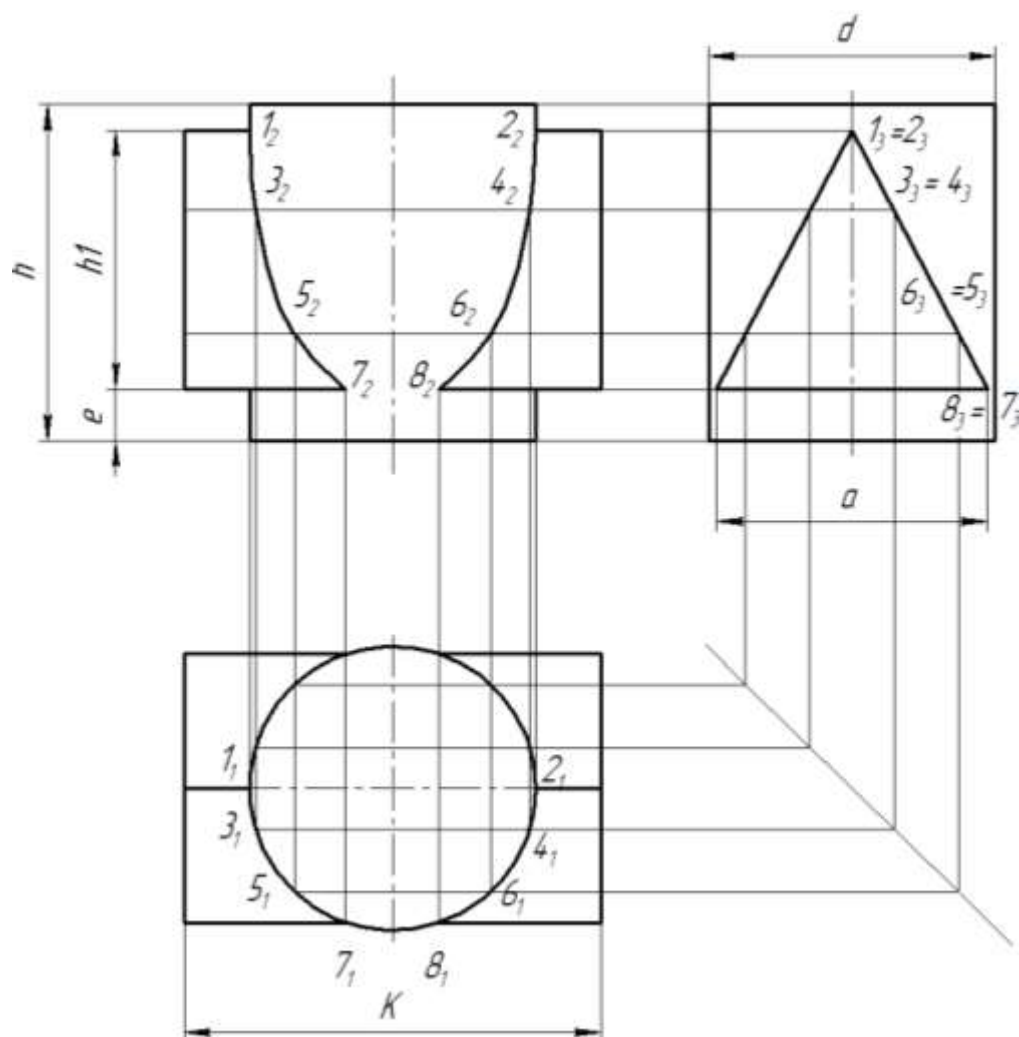
Точки пересечения очерковых образующих цилиндра и призмы на фронтальной проекции перенесем на горизонтальную проекцию с помощью вертикальных линий связи. Промежуточные точки линии пересечения строим способом вспомогательных секущих плоскостей. Этот способ заключается в проведении проецирующих плоскостей, пересекающих обе данные

поверхности по графически простым линиям (прямым или окружностям). Пересечение этих линий или контуров вспомогательных сечений дает точки, принадлежащие линии пересечения поверхностей.

**Пример:**



	1 вариант	2 вариант
h	60	65
h 1	45	53
k	75	74
d	50	55
a	46	52
e	12	12



**Задание:** На формате А3 выполнить комплексный чертеж пересекающихся тел.

**Ход работы:**

1. Вычертить данные проекции пересекающихся геометрических тел.
2. Построить характерные точки линии пересечения двух тел, используя вспомогательные секущие плоскости.
3. Соединить полученные точки в линию.
4. Отредактировать чертёж – удалить ненужные линии.
5. Проставить размеры.
6. Заполнить основную надпись.

### **Контрольные вопросы:**

1. Какие гранные поверхности Вы знаете?
2. Какой способ построения линии пересечения вы знаете? В чем его суть?
3. Какие поверхности вращения Вы знаете?
4. Под каким углом относительно друг друга располагаются оси прямоугольной изометрии?

### **ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №9**

**Название практической работы:** Выполнение перспективы прямой.

#### **Цель работы:**

- Формировать умения по выполнению перспективы прямой.

#### **знания (актуализация):**

- Знать основные элементы линейной перспективы.
- Знать последовательность выполнения перспективы.

#### **умения:**

- Уметь грамотно компоновать чертежи.
- Уметь выполнять перспективу прямой.

#### **Теоретический материал:**

Перспектива прямой есть прямая линия. В частном случае, когда прямая совпадает с направлением проецирующего луча, она изображается точкой. Для изображения на картине отрезка прямой строят перспективу двух его точек. Прямая, соединяющая найденные точки, определяет перспективу заданного отрезка. Прямые в пространстве могут занимать общее и частное положение.

Прямая широт определяет одно из главных направлений пространства – измерение ширины. В пространстве прямая широт параллельна предметной и картинной плоскости. На картине прямая широт и её проекция изображаются параллельными основанию картины.

Прямая глубин определяет глубину измерения. В пространстве глубинная прямая параллельна предметной плоскости и перпендикулярна картине. На картине глубинная прямая и её проекция имеют общую предельную точку, которая совпадает с главной точкой картины и называется точкой схода.

Прямая высот является вертикальной прямой и определяет высоту измерения. В пространстве прямая высот перпендикулярна к предметной плоскости и параллельна картине. На картине прямая высот изображается вертикальной и перпендикулярной основанию картины.



### **Ход работы:**

1. Схематично вычертить наглядное изображение пространства с прямой широт, обозначить элементы аппарата проецирования. Рядом с чертежом изобразить картину с полученной прямой широт в соответствии с данным рисунком.
2. Схематично вычертить наглядное изображение пространства с прямой высот, обозначить элементы аппарата проецирования. Рядом с чертежом изобразить картину с полученной прямой высот в соответствии с данным рисунком.
3. Схематично вычертить наглядное изображение пространства с прямой глубин, обозначить элементы аппарата проецирования. Рядом с чертежом изобразить картину с полученной прямой глубин в соответствии с данным рисунком.
4. Вычертить контуры картины, обозначить элементы аппарата проецирования и выполнить нисходящую и восходящую прямые в соответствии с рисунком.

### **Контрольные вопросы**

1. Что такое линейная перспектива?
2. Основные элементы проецирующего аппарата?
3. Точка схода прямых, перпендикулярных к картинной плоскости?
4. Обозначение линии горизонта?

## **ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №10**

**Название практической работы:** Построение перспективы плоских фигур.

### **Цель работы:**

- Формировать умения по выполнению перспективы плоских фигур.

**знания (актуализация):**

- Знать основные элементы линейной перспективы.
- Знать последовательность выполнения перспективы.

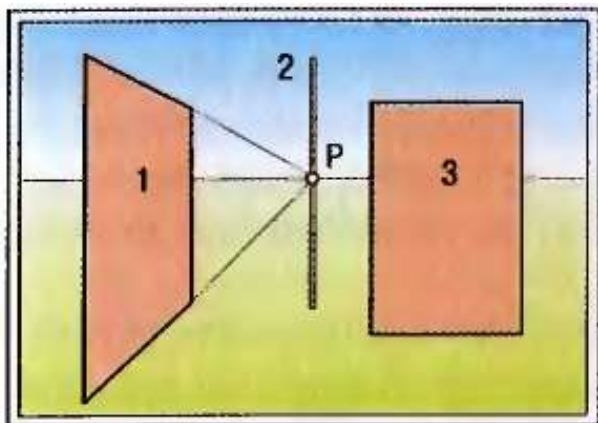
**умения:**

- Уметь грамотно компоновать чертежи.
- Уметь выполнять перспективу плоскости.

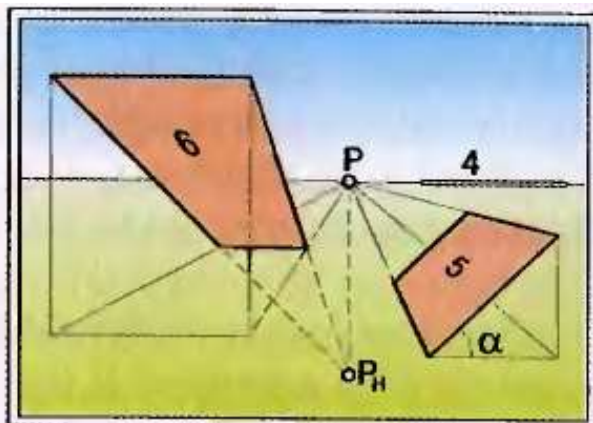
### **Теоретический материал:**

Плоскость общего положения расположена к предметной и картинной плоскостям под произвольным углом. В зависимости от направленности плоскость может быть восходящей и нисходящей. Восходящая плоскость направлена от зрителя снизу вверх, а нисходящая – сверху вниз. Наглядным примером таких плоскостей является изображение скатов крыши. Плоскость

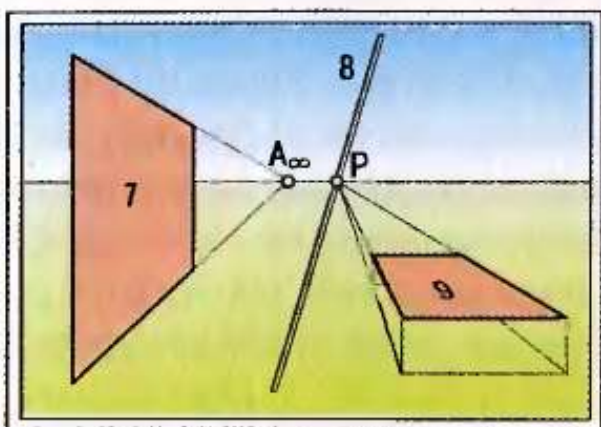
частного положения перпендикулярна к предметной или картинной плоскости. Фронтальная плоскость расположена вертикально и она параллельна картине. Глубинная плоскость расположена вертикально и она перпендикулярна картине (в комнате, например, боковые стены являются глубинными). Горизонтальная плоскость параллельна предметной плоскости и перпендикулярна картине. При положении горизонтальной плоскости на уровне горизонта она проецируется в линию горизонта. Наклонная плоскость расположена перпендикулярно к картине и под произвольным углом к предметной плоскости



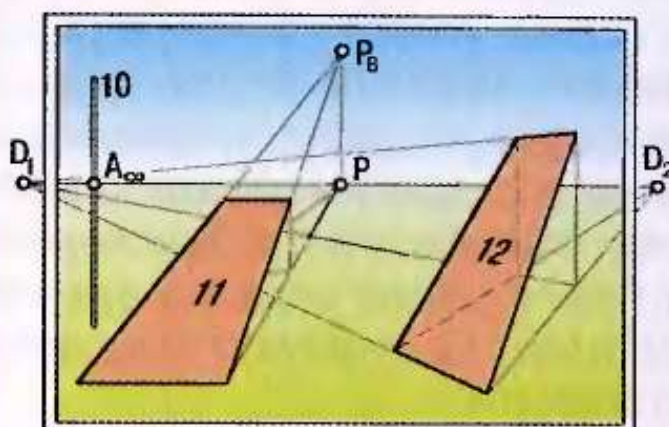
а)



б)



в)



г)





**знания (актуализация):**

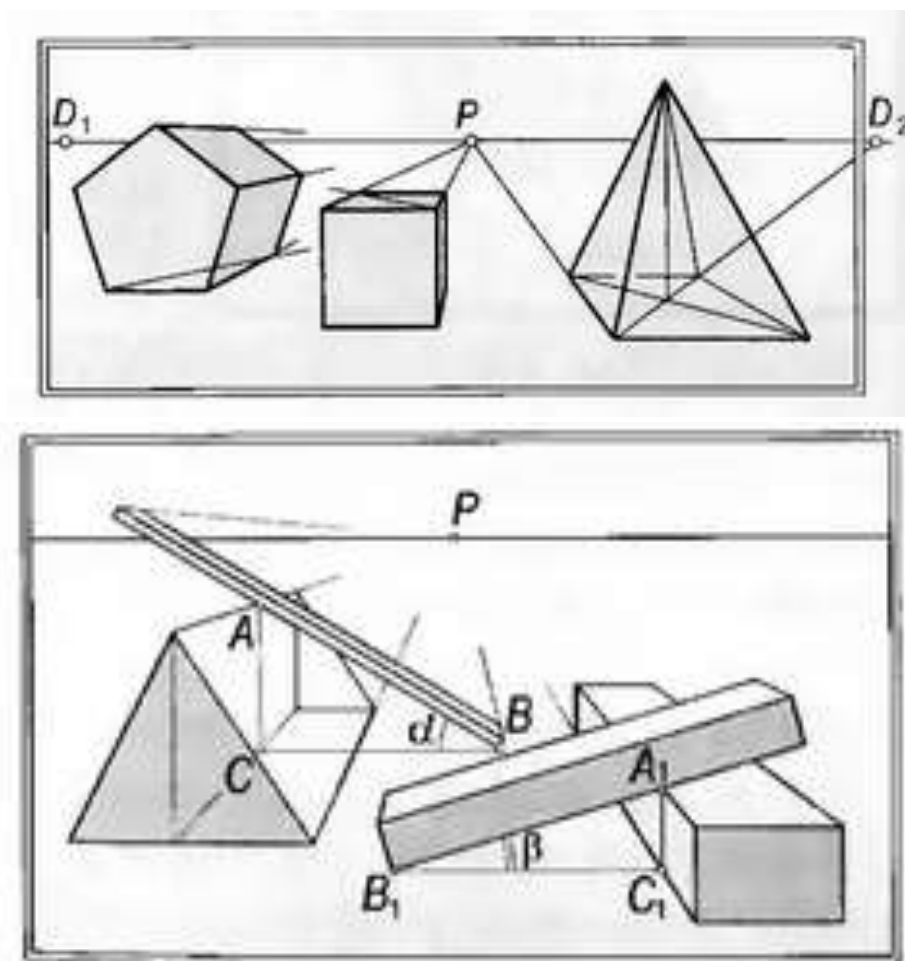
- Знать основные элементы линейной перспективы.
- Знать последовательность выполнения перспективы.

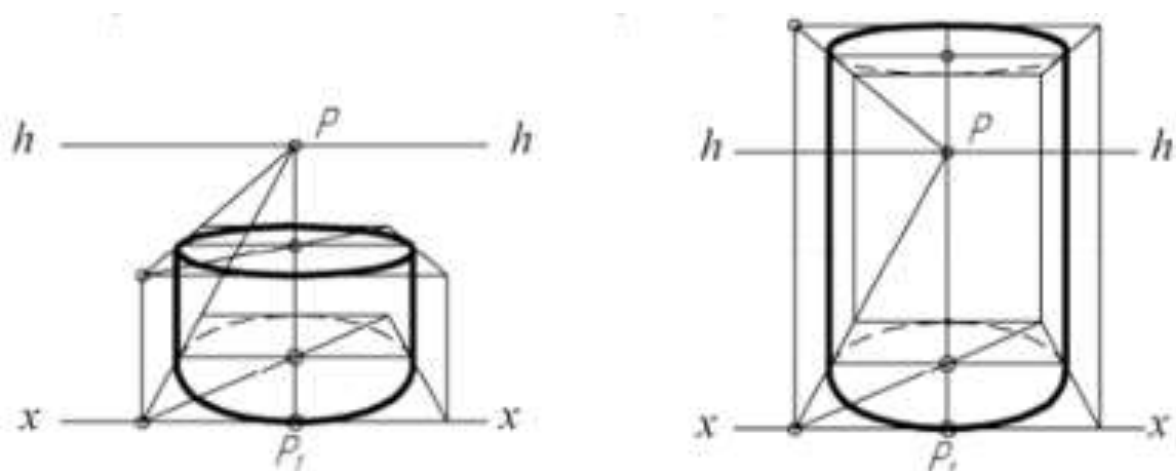
**умения:**

- Уметь грамотно компоновать чертежи.
- Уметь выполнять перспективу геометрических тел.

**Теоретический материал:**

Окружающие нас предметы имеют в своей основе форму простейших геометрических тел: многогранных (куб, параллелепипед, призма, пирамида) и тел вращения (цилиндр, конус, шар). Изображение на картине многогранников основано на построении в перспективе различных углов и плоских геометрических фигур по-разному расположенных в пространстве. При простейшем расположении, когда передняя плоскость расположена фронтально, грани сохраняют натуральные углы. Достаточно провести глубинные прямые и на них с помощью линии переноса, направленной в дистанционную точку, определить глубину фигуры. Для наклонных поверхностей дополнительно нужно определить опорные точки на ребрах фронтально расположенных геометрических тел.





**Задание:** Построить в тетради перспективу геометрических тел в соответствии с заданием.

**Ход работы:**

1. Схематично вычертить картину, обозначить элементы аппарата проецирования. Вычертить перспективное изображение многогранных геометрических тел в соответствии с данным рисунком: фронтально расположенные призмы и пирамиды, а также наклонные призмы.
2. Схематично вычертить картину, обозначить элементы аппарата проецирования. Вычертить перспективное изображение цилиндра. Построение эллипса дано в предыдущей практической работе.

**Контрольные вопросы**

1. Что такое линейная перспектива?
2. Основные элементы проецирующего аппарата?
3. Точка схода прямых, расположенных под углом  $45^\circ$  к картинной плоскости?

## ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №12

**Название практической работы:** Выполнение перспективы объекта способом архитекторов.

**Цель работы:**

- Повторить и закрепить знания и умения по выполнению перспективы здания способом архитектора.

**знания (актуализация):**

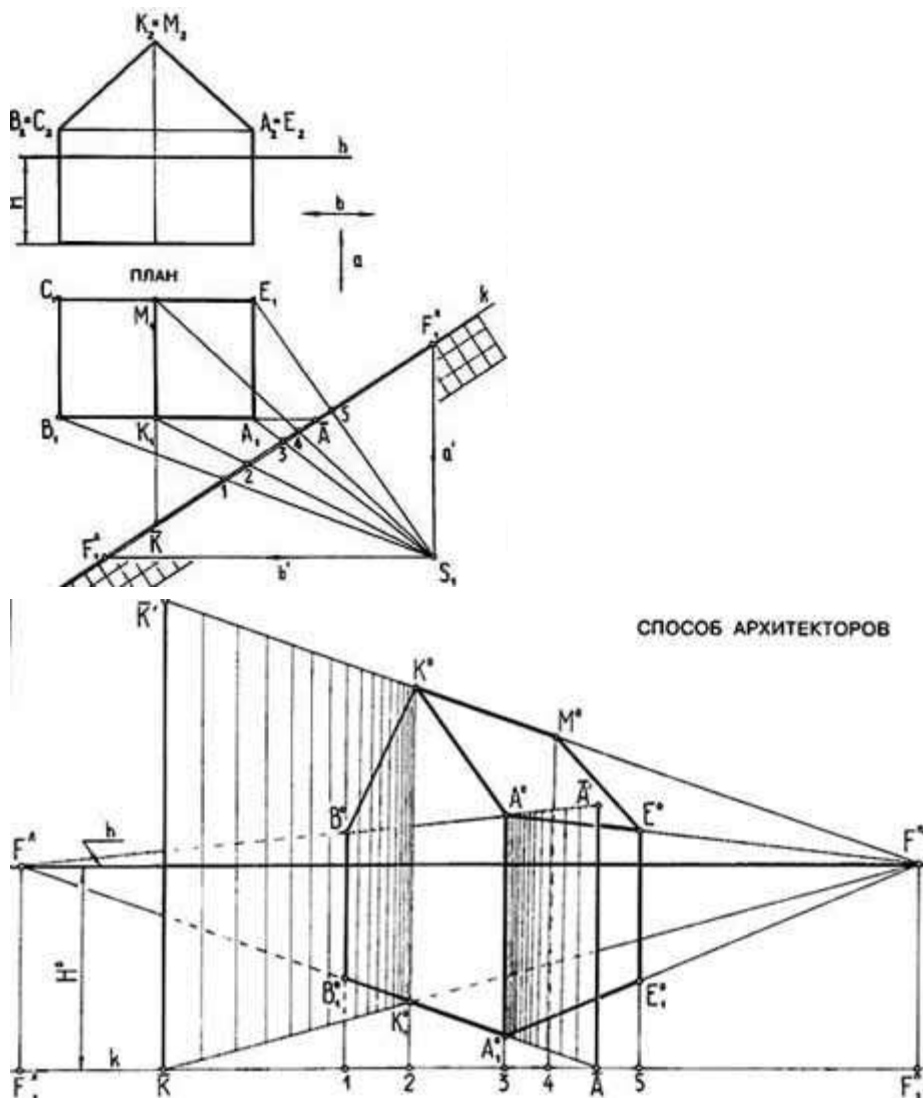
- Знать основные элементы линейной перспективы.
- Знать последовательность выполнения перспективы здания способом архитекторов.

**умения:**

- Уметь грамотно пользоваться элементами линейной перспективы.
- Уметь выполнять перспективу здания способом архитектора.

## Теоретический материал:

В основе способа архитекторов лежит использование точек схода перспектив параллельных прямых доминирующих направлений. Рассмотрим пример построения перспективы способом архитекторов.



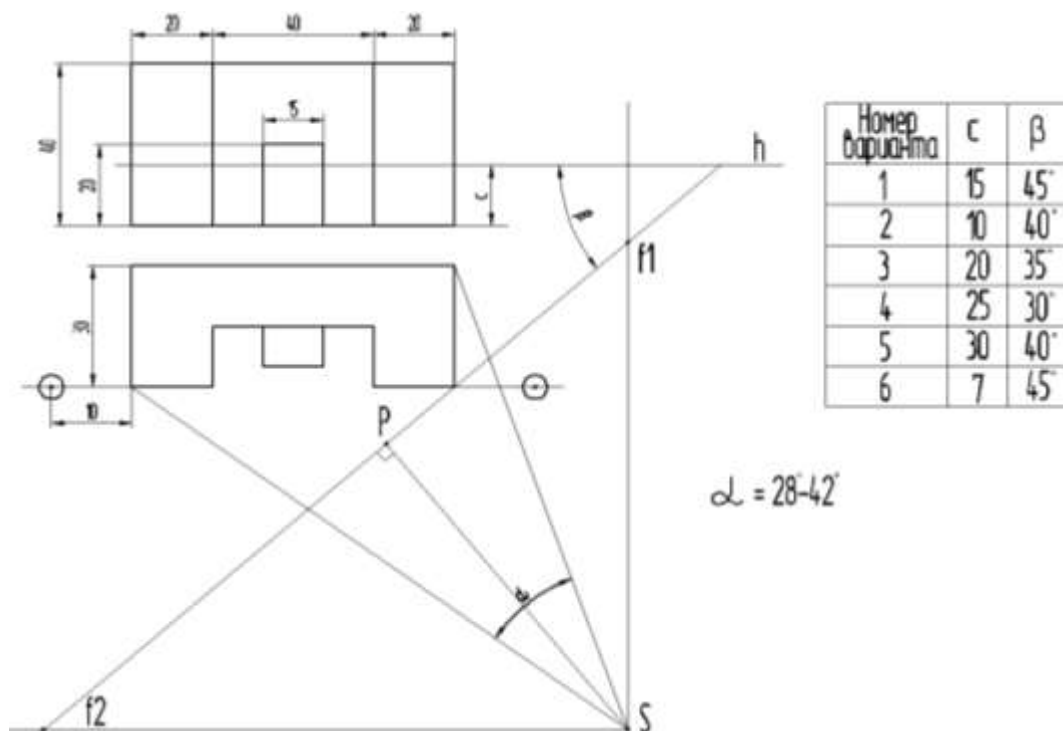
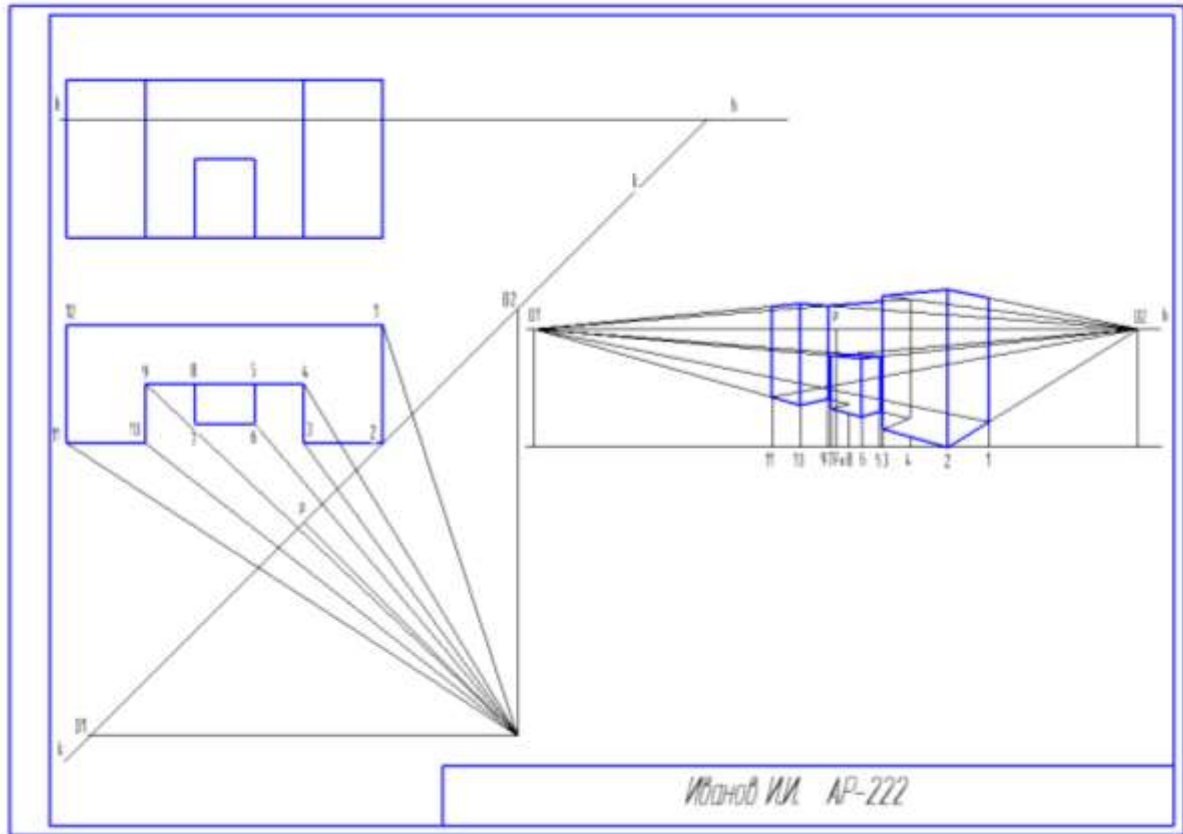
Известны фасад и план некоторого объекта (схемы домика). Заданы, также  $h$ ,  $k$  и  $S_1$ . Сначала на плане проводим следующие построения:

- 1) строим основания точек схода  $F_1$  и  $F_2$ , доминирующих направлений объекта — прямых  $a$  и  $b$ ;
- 2) проводим основания лучей, проецирующих опорные точки объекта, отмечаем их точки пересечения с основанием картины  $k$ ;
- 3) вводим в картину «угол дома»  $A$  ( $AA_1 \parallel b$ ) и «конек»  $K$  ( $KK_1 \parallel a$ ).

На картине использован известный нам прием — введение в плоскость картины вертикальных отрезков. Любой отрезок, расположенный в картине, изображается на ней в ее масштабе в натуральную величину, т. е. отрезки  $|KK|$  или  $|AA|$  получаем так: измеряем на фасаде и откладываем на соответствующих

вертикалях, заранее построенных на картине. Построив в перспективе хотя бы один угол зрения, например, вертикальный отрезок А-А1-Е, находим в перспективе остальные точки в пересечении вертикалей, проходящих через соответствующие точки 1, 2, 3, ..., с перспективами соответствующих прямых, сходящимися в точке F1 или F2.

### Пример:



**Задание:** Построить перспективу стилизованного архитектурного объекта, требующего для построения двух точек схода способом архитектора.

**Ход работы:**

1. Оформить формат А3 – вычертить рамку и основную надпись
2. В левой половине формата выполнить два данных изображения здания в соответствии с заданием
3. Сплошной тонкой линией вычертить след картинной плоскости через угол здания
4. Вычертить главный луч зрения  $SP$ , точки схода  $F_1$  и  $F_2$ .
5. Найти точки пересечения лучей зрения до всех точек сооружения со следом картинной плоскости и обозначить их.
6. В правой части формата вычертить след картинной плоскости и линию горизонта
7. Обозначить элементы системы проецирования
8. Вычертить перспективу здания в тонких линиях, используя точки схода  $F_1$  и  $F_2$
9. Обвести перспективу здания сплошной основной линией
10. Заполнить основную надпись.

**Контрольные вопросы**

1. Что такое линейная перспектива?
2. Основные элементы проецирующего аппарата?
3. Точка схода прямых, перпендикулярных к картинной плоскости?

**ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №13**

**Название практической работы:** Выполнение перспективы арки.

**Цель работы:**

- Повторить и закрепить знания и умения по выполнению перспективы архитектурных объектов.

**знания (актуализация):**

- Знать основные элементы линейной перспективы.
- Знать последовательность выполнения перспективы архитектурных объектов.

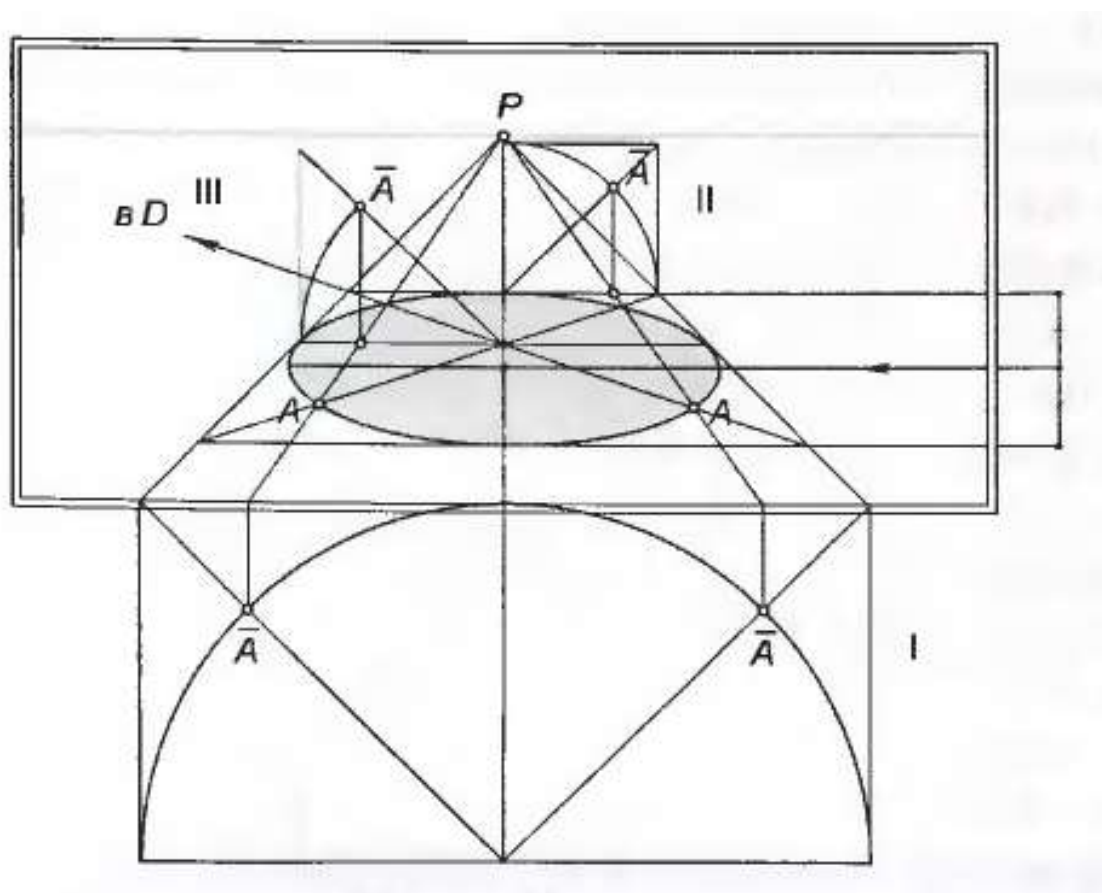
**умения:**

- формирование умений выполнять перспективу арки.

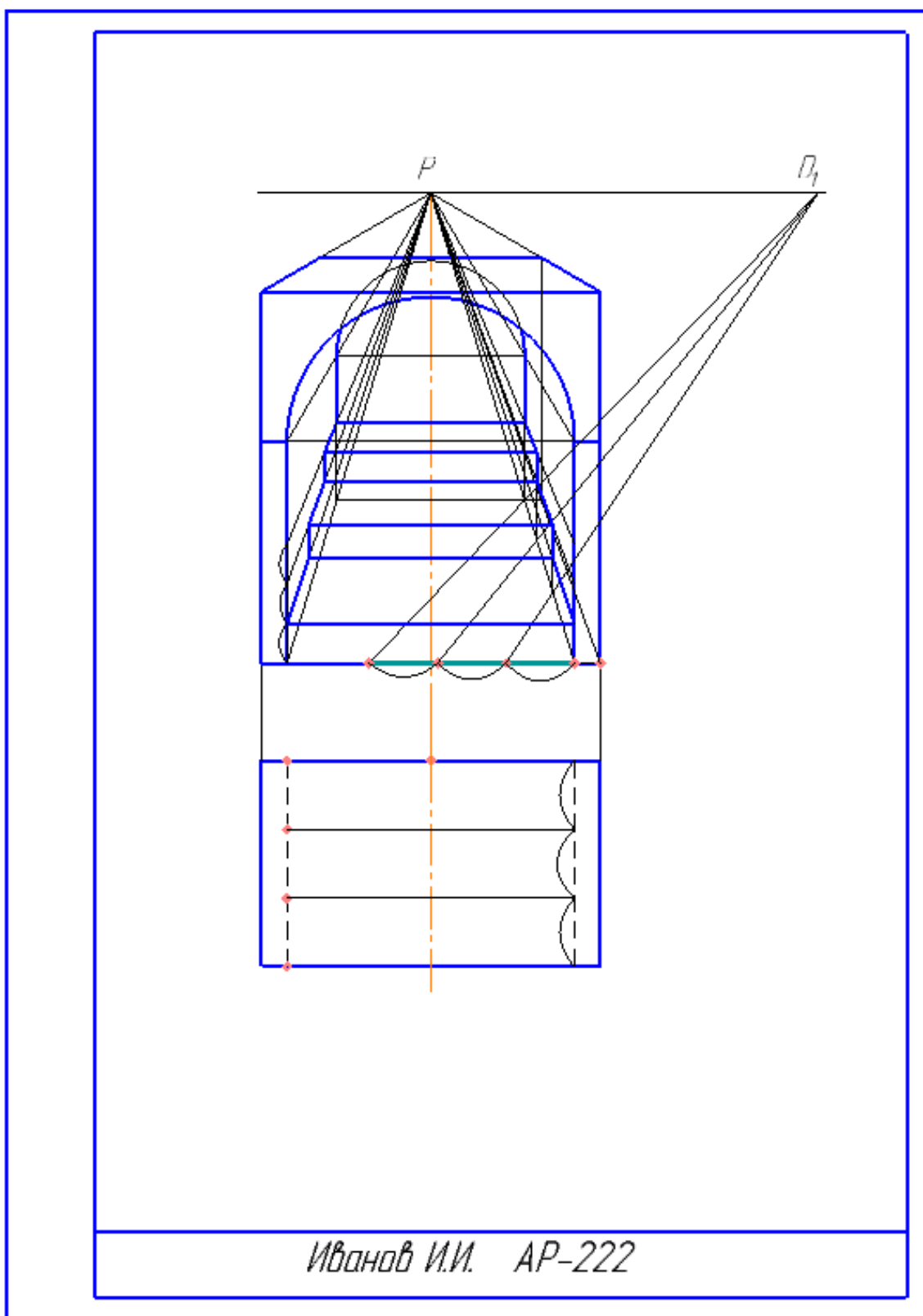
**Теоретический материал:**

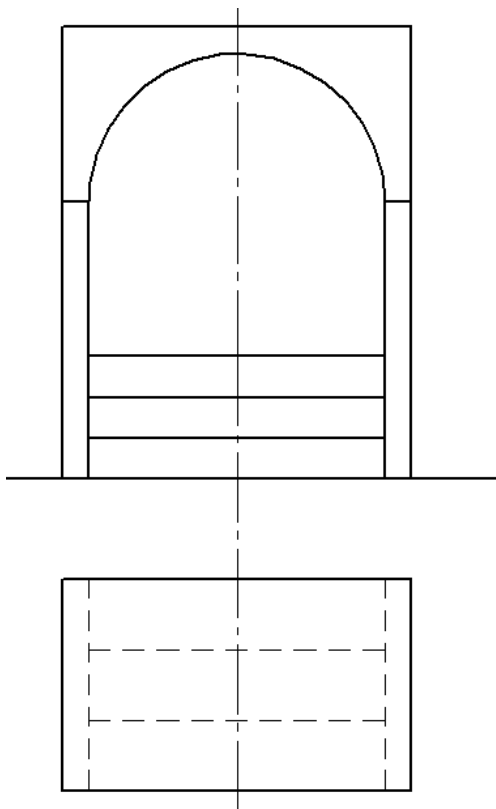
Перспектива окружности используется для изображения арок, сводов и предметов с кривыми поверхностями (типа тел вращения). Построение перспективы арки ведется в следующем порядке: полуокружность арки вписывается в прямоугольник, перспектива которого найдена с помощью

точки схода. К вертикальной стороне этого прямоугольника пристроена четверть окружности. На окружности отмечена точка, соответствующая в перспективе местам пересечения радиусов, соединяющих центр с верхними углами прямоугольника. Обе эти точки располагаются на одной горизонтали, в перспективе направляющей в точку Р. Такой прием используется для изображения в перспективе плоской кривой линии любой формы. Кривая заключается в прямоугольник, берутся на кривой вспомогательные точки, через которые проводят прямые, параллельные сторонам прямоугольника. Затем находят перспективу прямоугольника со всеми вспомогательными прямыми, отмечают точки, принадлежащие кривой, и через них проводят плавную кривую.

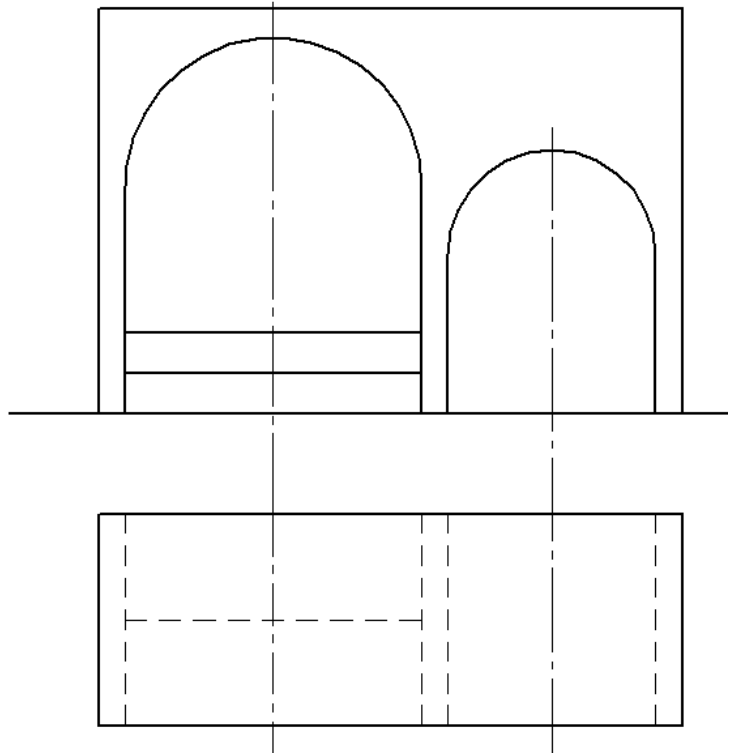


Пример:





Вариант 1



Вариант 2

**Задание:** Построить перспективную проекцию фрагмента фасада здания (арки) с одной точкой схода. Заполнить основную надпись.

**Ход работы:**

1. Оформить формат А3 – вычертить рамку и основную надпись
2. На формате вычертить данные проекции арки, задать элементы системы проецирования: линию горизонта, главную точку картины.
3. Выполнить перспективное изображение арки с одной точкой схода в тонких линиях. Глубина элементов определяется, используя одну точку схода Д1. Находится пересечение лучей, направленных в точку Д1 и глубинной прямой, направленной в главную точку картины Р.
4. Обвести перспективу арки сплошной основной линией
5. Заполнить основную надпись.

**Контрольные вопросы**

1. Что такое линейная перспектива?
2. Основные элементы проецирующего аппарата?
3. Точка схода прямых, расположенных под 45° к картинной плоскости?



## **ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №14**

**Название практической работы:** Выполнение фронтальной перспективы интерьера.

**Цель работы:**

1. Повторить и закрепить знания и умения по выполнению перспективы интерьера.

**знания** (актуализация):

1. Знать основные элементы линейной перспективы.

2. Знать последовательность выполнения перспективы интерьера.

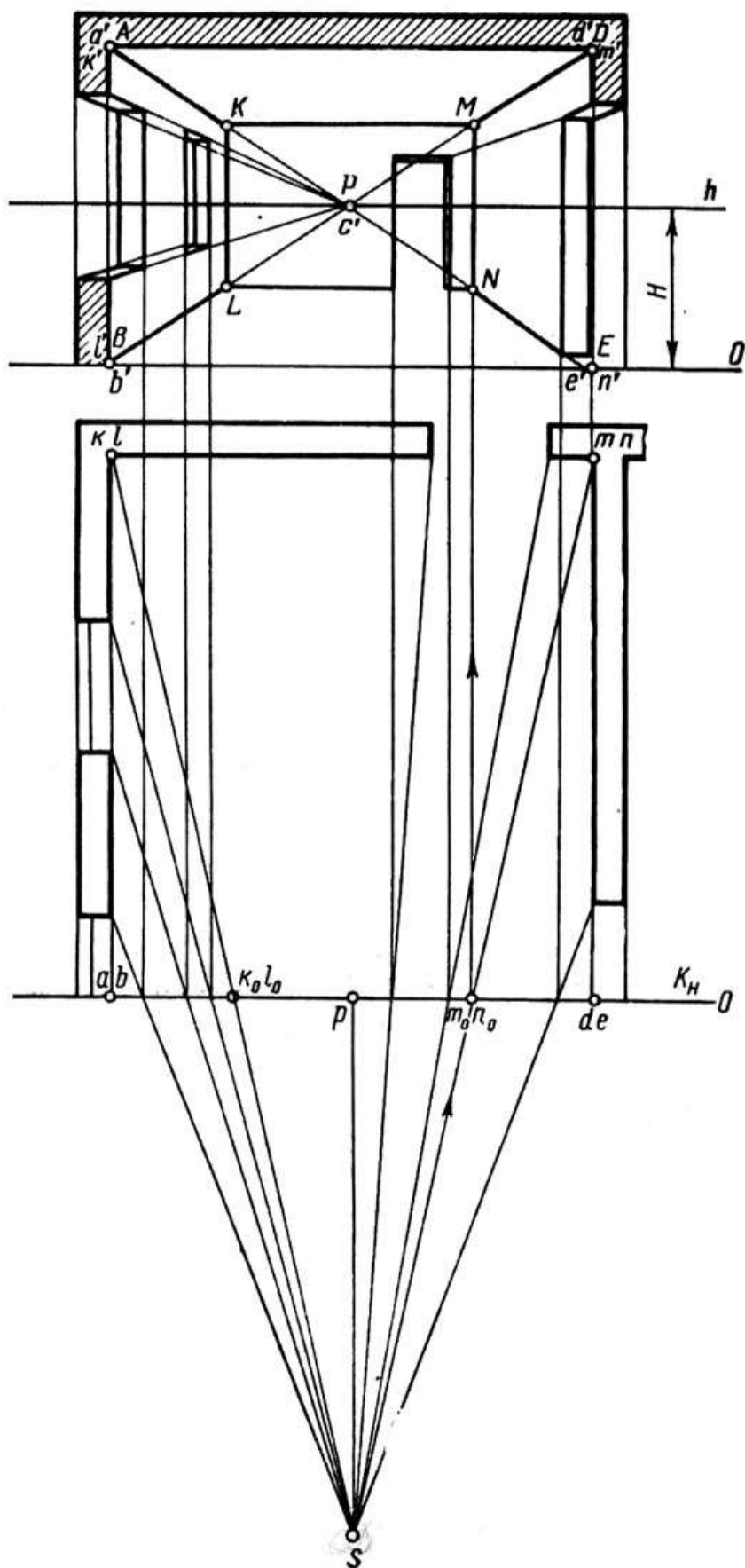
**умения:**

1. Уметь грамотно пользоваться элементами линейной перспективы.

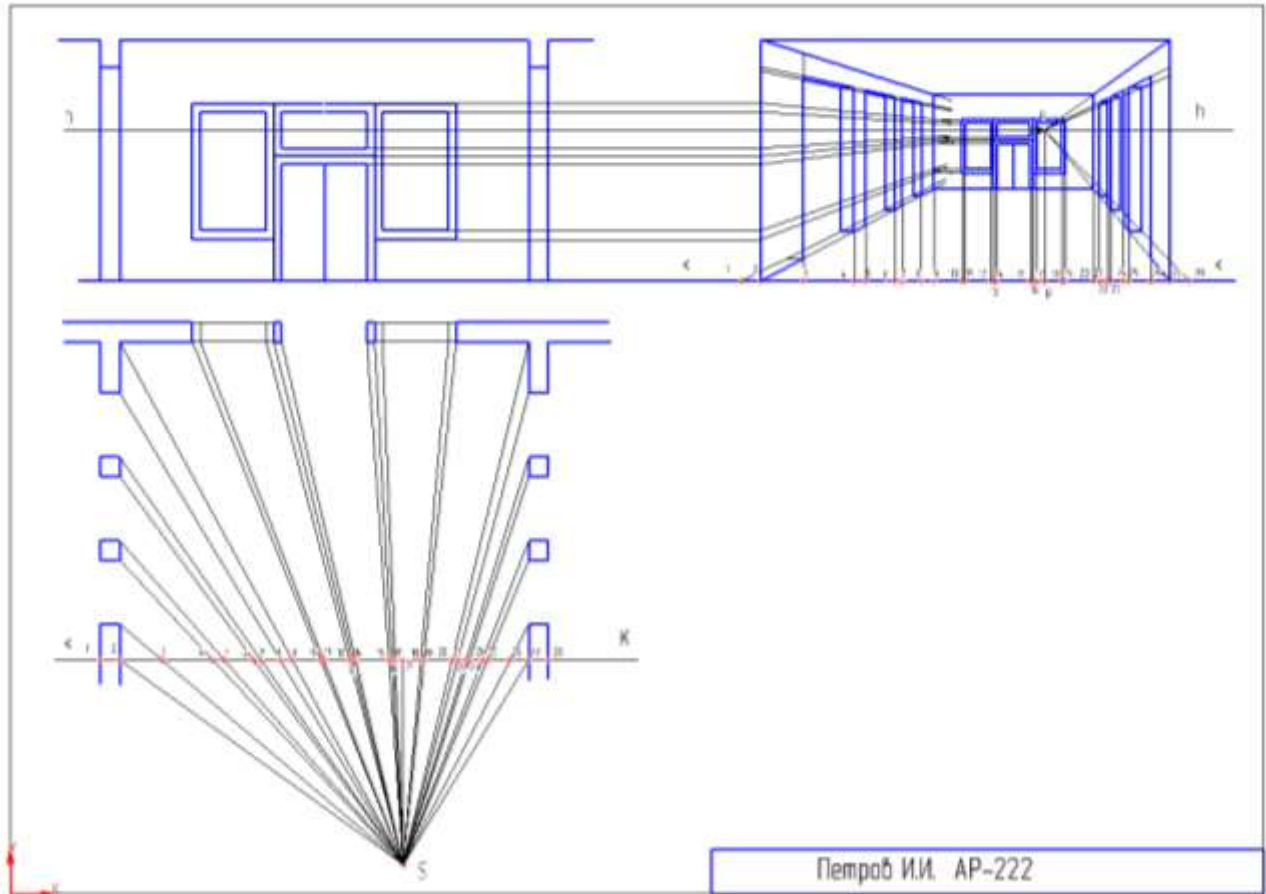
2. Уметь выполнять перспективу интерьера.

**Теоретический материал:**

Интерьер строится способом архитекторов. Рассмотрим пример построения перспективы способом архитекторов. Заданы фасад и план некоторого объекта (комната). Задаём линию горизонта  $h$ , основание картины  $kk$  и точку зрения  $S$ . Сначала на плане проводим лучи из точки  $S$ , проецирующие опорные точки объекта и отмечаем их точки пересечения с основанием картины  $kk$ . Любой отрезок, перпендикулярный картине, направлен в главную точку картины  $P$ . Две боковые стены направлены в точку  $P$ . Проекции характерных точек находим, построив перпендикуляры до соответствующих лучей. Высоты элементов измеряем на фасаде и откладываем на соответствующих вертикалях от основания картины. Находим в перспективе остальные точки в пересечении вертикалей, проходящих через соответствующие точки 1, 2, 3, ..., с перспективами соответствующих прямых, сходящимися в точке  $P$ .

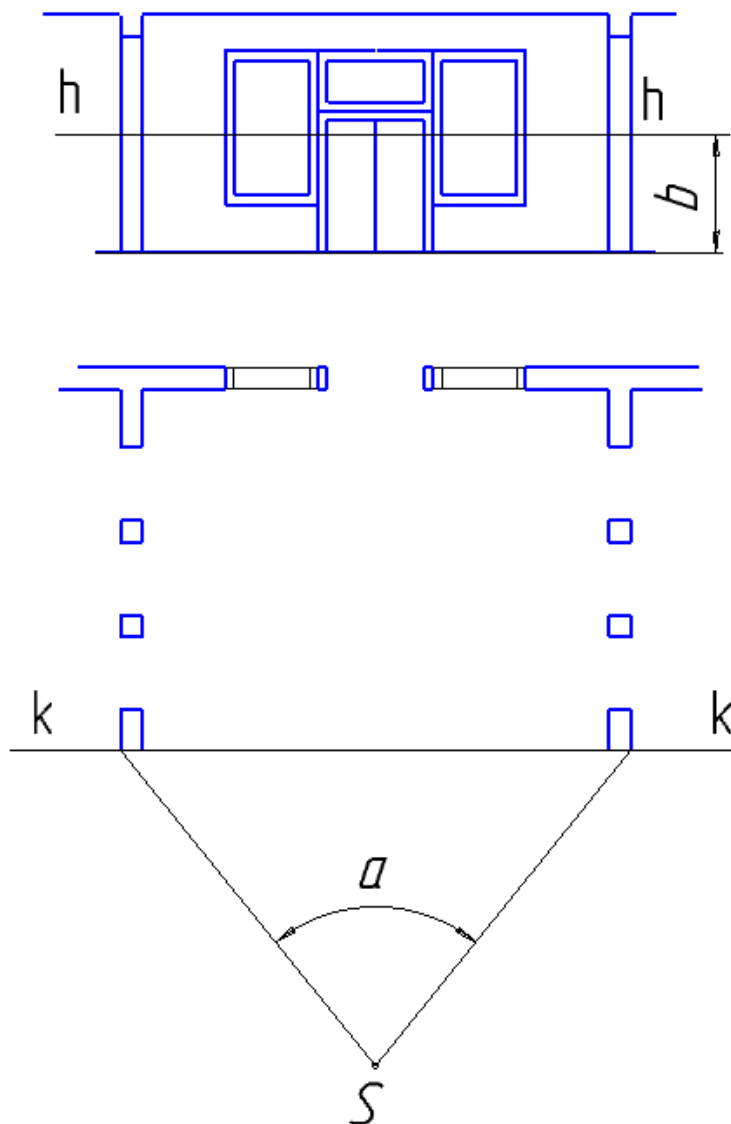


### Пример:



**Задание:** На формате А3 по плану и вертикальному разрезу жилой комнаты выполнить фронтальную перспективу интерьера. Заполнить основную надпись.

	1 вариант	2 вариант
a	70 <sup>0</sup> -85 <sup>0</sup>	85 <sup>0</sup> -95 <sup>0</sup>
b	20	25



### Ход работы:

1. Оформить формат А3 – вычертить рамку и основную надпись.
2. Вычертить план и вертикальный разрез жилой комнаты в соответствии с заданием.
3. Ввести и обозначить элементы системы проецирования.
4. Построить фронтальную перспективу интерьера в тонких линиях.
5. Линии построения сохранить, проверить чертеж.
6. Обвести чертеж сплошной основной линией.
7. Заполнить основную надпись.

### Контрольные вопросы

1. Что такое линейная перспектива?
2. Основные элементы проецирующего аппарата?
3. Точка схода восходящих прямых выше или ниже линии горизонта?

## **ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №15**

**Название практической работы:** Выполнение угловой перспективы интерьера.

**Цель работы:**

1. Повторить и закрепить знания и умения по выполнению перспективы интерьера.

**знания** (актуализация):

1. Знать основные элементы линейной перспективы.

2. Знать последовательность выполнения перспективы интерьера.

**умения:**

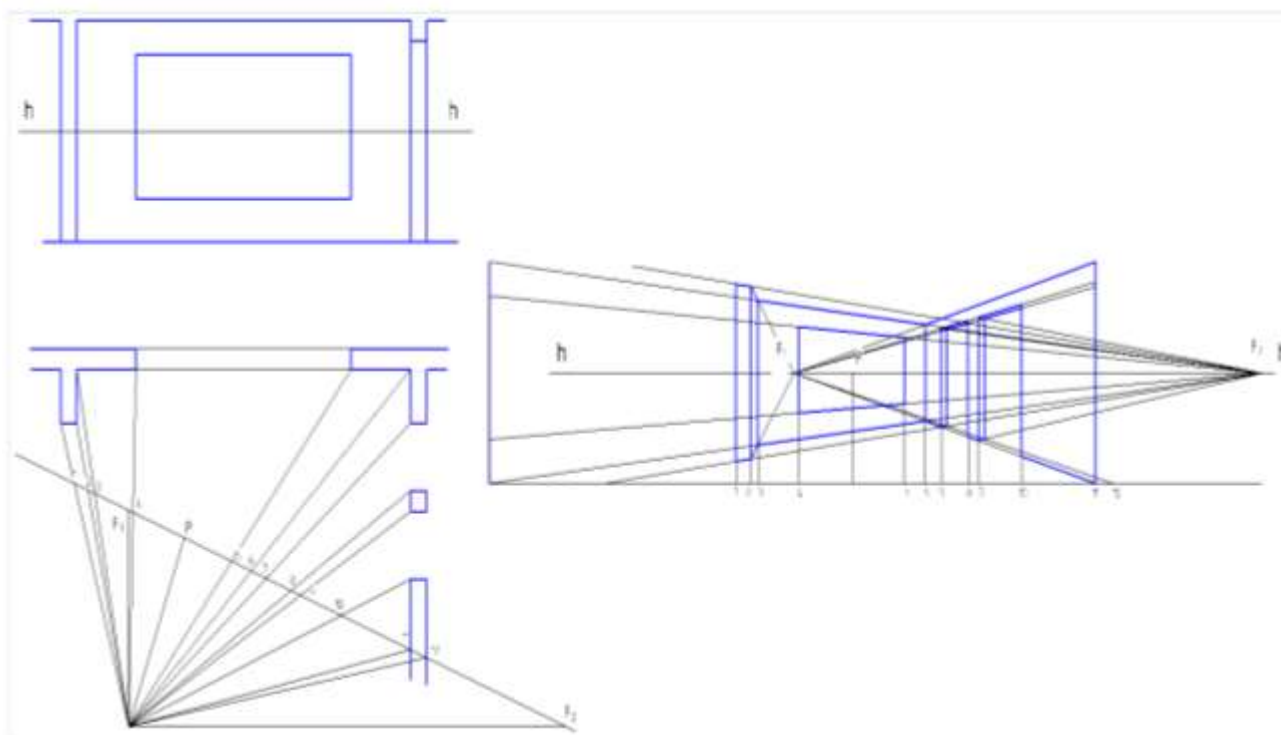
1. Уметь грамотно пользоваться элементами линейной перспективы.

2. Уметь выполнять перспективу интерьера.

**Теоретический материал:**

Интерьер строится способом архитекторов. Рассмотрим пример построения перспективы способом архитекторов. Заданы фасад и план некоторого объекта (комната). Задаём линию горизонта  $h$ , основание картины  $kk$  и точку зрения  $S$ . Сначала на плане проводим лучи из точки  $S$ , проецирующие опорные точки объекта и отмечаем их точки пересечения с основанием картины  $kk$ . На основании картины найти проекции точек с плана комнаты (1,2,3...)

Построения начать с правой стены - из точек 11 и 12 провести линии в  $F1$ . Далее провести линию связи вверх из 6 точки и найти угол комнаты. Построить стену по основанию 3-6 (привязать к точке 6), применяя точку схода  $F2$ . Далее к получившейся стене привязать крайнюю левую стену (привязать к точке 3), используя точку схода  $F1$ . Построить оконный и дверные проёмы. Высоты откладывать от основания картины  $kk$ . Ширину поднимать вверх из основания картины.



**Задание:** На формате А3 по плану и вертикальному разрезу жилой комнаты выполнить угловую перспективу интерьера. Заполнить основную надпись.

**Ход работы:**

1. Оформить формат А3 – вычертить рамку и основную надпись.
2. Вычертить план и вертикальный разрез жилой комнаты в соответствии с заданием.
3. Ввести и обозначить элементы системы проецирования.
4. Построить угловую перспективу интерьера в тонких линиях.
5. Линии построения сохранить, проверить чертеж.
6. Обвести чертеж сплошной основной линией.
7. Заполнить основную надпись.

**Контрольные вопросы**

1. Что такое линейная перспектива?
2. Основные элементы проецирующего аппарата?
3. Точка схода нисходящих прямых выше или ниже линии горизонта?

**ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №16**

**Название практической работы:** Построение теней на ортогональных проекциях линии и плоскости.

**Цель работы:**

- Научиться выполнять тени на ортогональном чертеже, грамотно компоновать чертежи и заполнять основную надпись.

**знания (актуализация):**

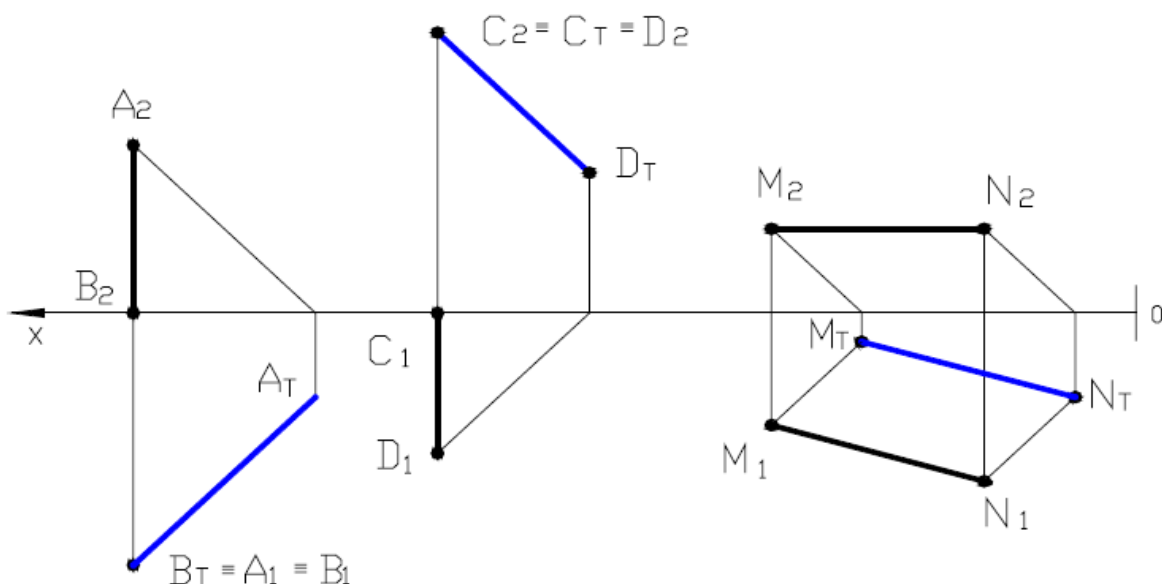
- Знать основные элементы линейной перспективы.
- Знать последовательность выполнения теней на ортогональных чертежах линии и плоскости.

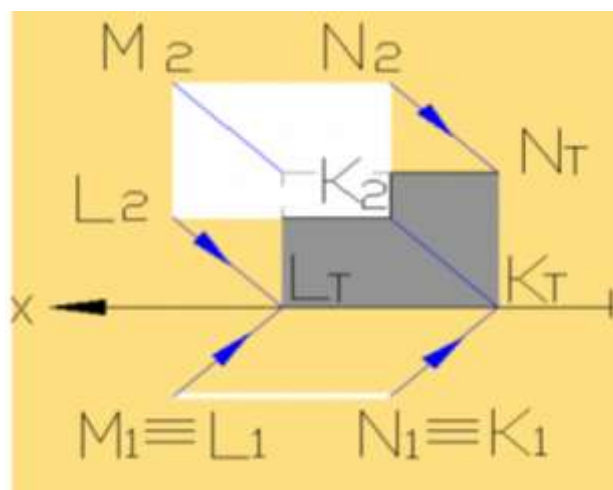
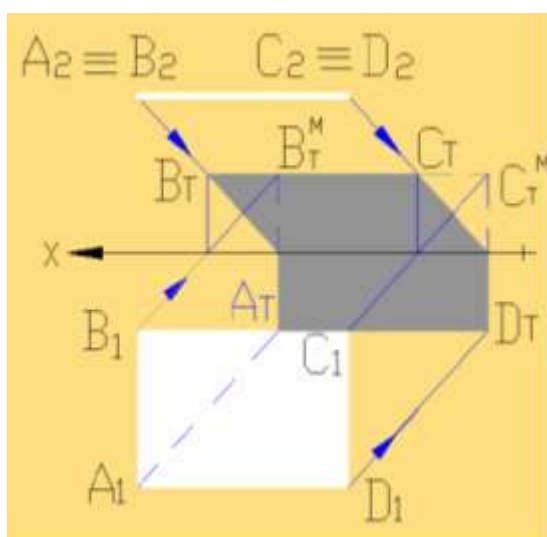
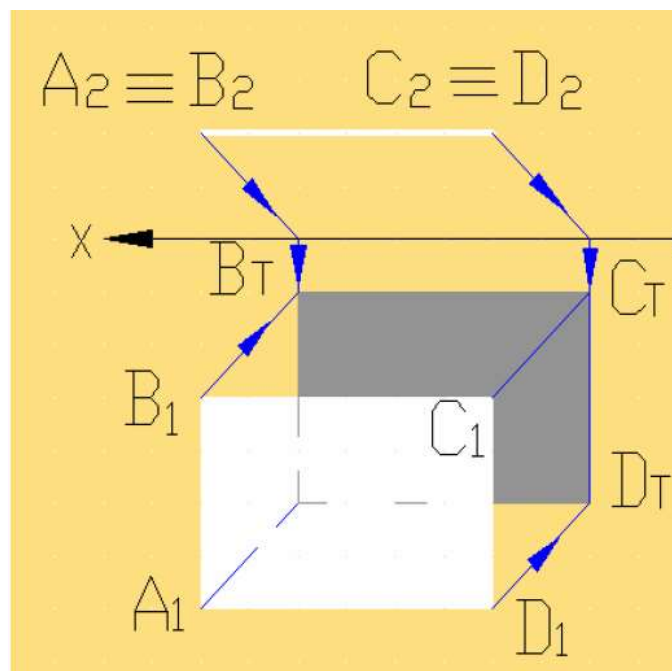
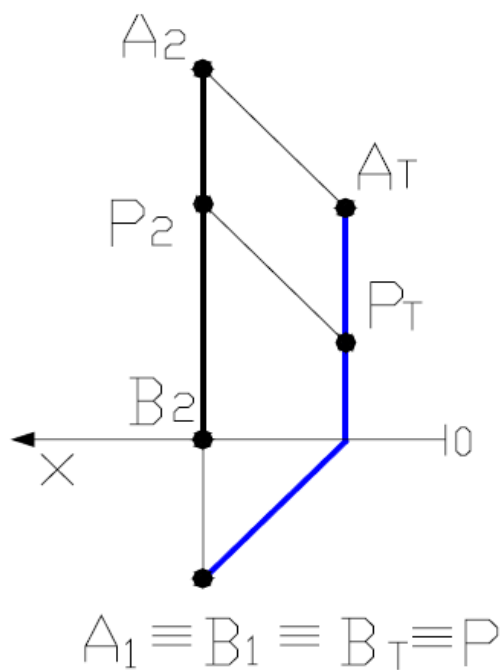
**умения:**

- Уметь грамотно пользоваться элементами линейной перспективы.
- Уметь выполнять тени на ортогональных чертежах линии и плоскости.

### Теоретический материал:

Для построения теней от прямой линии достаточно построить тень от точек, ограничивающих отрезок линии. Для кривых линий берут несколько промежуточных точек и, соединяя их, получают тень от линии. Тень от точки на какую-либо поверхность является точкой пересечения с этой поверхностью луча света, проведённого через данную точку. В ортогональных проекциях направления световых лучей принимают параллельными диагонали куба, грани которого совпадают с плоскостями проекций. Через горизонтальные проекции точек проводим горизонтальные проекции лучей света под  $45^\circ$ . Из фронтальных проекций точек проводим фронтальные проекции лучей света под  $45^\circ$ . Проведём линию связи на фронтальную плоскость проекций. Через полученные точки проводим прямые (границы тени), параллельные базовым линиям, исходя из правила, что тень прямой на параллельную плоскость параллельна этой прямой.





**Задание:** Вычертить в тетради тени от прямых линий и от плоскостей (заданных в виде ортогональных проекций) в соответствии с рисунком.

**Ход работы:**

1. Выполнить ортогональные проекции линий в соответствии с заданием. Данные линии в черном цвете.
2. Построить падающие тени в тонких линиях. Тени от прямой показаны синим цветом.
3. Выполнить ортогональные проекции плоскости. Данные плоскости показаны белым цветом.
4. Построить падающие тени в тонких линиях. Тени от плоскости показаны серым цветом.
5. Обвести данные изображения и тени сплошной основной линией.



## **Контрольные вопросы**

1. Какие ортогональные проекции вы знаете?
2. Под каким углом показывают проекции светового луча на ортогональных проекциях?

## **ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №17**

**Название практической работы:** Построение теней на ортогональных проекциях геометрических тел.

### **Цель работы:**

- Научиться выполнять тени на ортогональном чертеже.

### **знания (актуализация):**

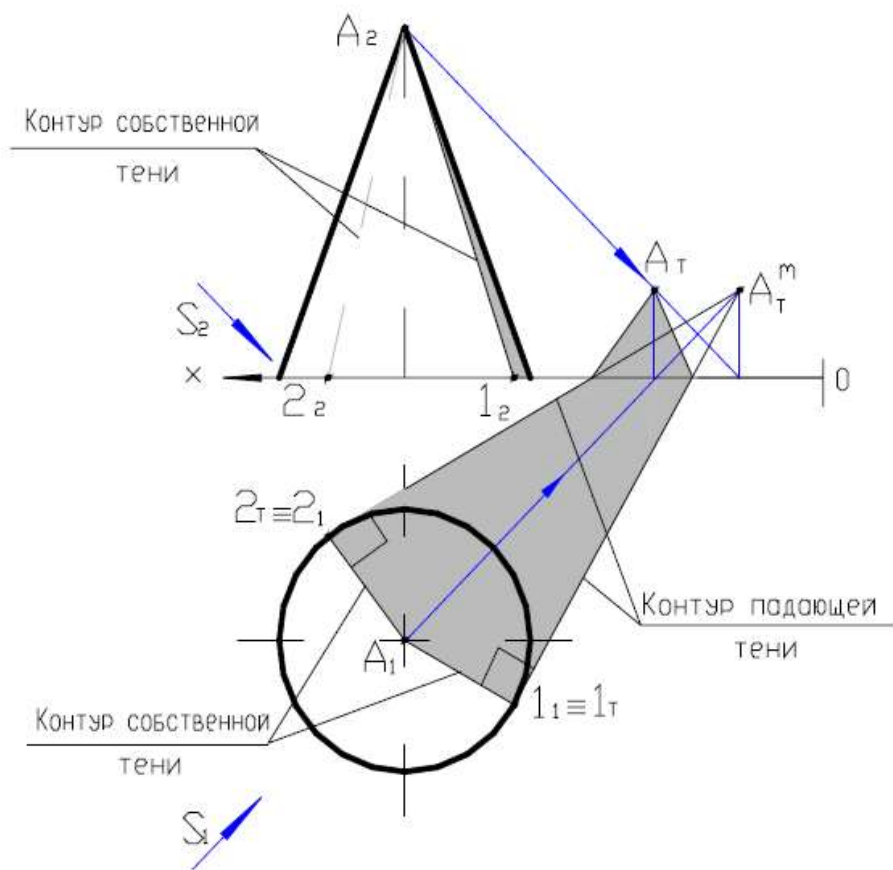
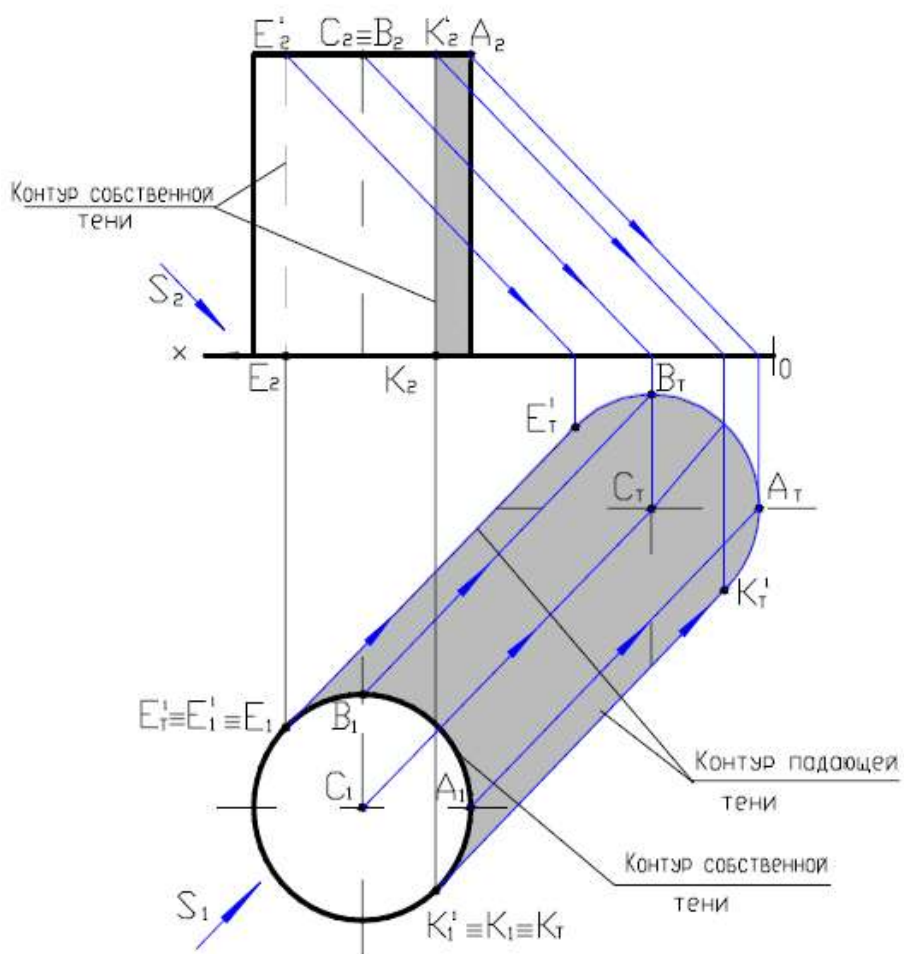
- Знать основные элементы линейной перспективы.
- Знать последовательность выполнения теней на ортогональном чертеже геометрических тел.

### **умения:**

- Уметь грамотно пользоваться элементами линейной перспективы.
- Уметь выполнять тени на ортогональном чертеже геометрических тел.

### **Теоретический материал:**

При построении теней от геометрических тел строят тени собственную и падающую. Собственная тень формируется световыми лучами, касательными к поверхности. Проекция лучей света проводят под  $45^0$ . Каждой точке собственной тени соответствует точка тени падающей. Если основание геометрического тела располагается на плоскости проекций, построение тени упрощается. Контур собственной тени цилиндра формируется световыми лучами, касательными к поверхности, и верхним круговым основанием. Для построения тени от кругового основания строим тень от центра и далее проводим тень в виде окружности с найденным центром заданного радиуса. Для построения тени от конуса нужно построить тень от его вершины и соединить контуры падающей тени по касательным к основанию.



**Задание:** Вычертить в тетради тени от цилиндра, конуса и призмы (заданных в виде ортогональных проекций) в соответствии с рисунком.

**Ход работы:**

1. Выполнить ортогональные проекции цилиндра в соответствии с заданием. Данные проекции показаны черным цветом.
2. Построить падающие и собственные тени в тонких линиях. Тени падающие и тени собственные затушевать простым карандашом.
3. Выполнить ортогональные проекции конуса. Данные проекции показаны черным цветом.
4. Построить падающие и собственные тени в тонких линиях. Тени затушевать простым карандашом.
5. Выполнить ортогональные проекции шестигранной призмы.
6. Построить падающие и собственные тени от шестигранной призмы. Тени затушевать простым карандашом.

**Контрольные вопросы**

1. Какие ортогональные проекции вы знаете?
2. Под каким углом показывают проекции светового луча на ортогональных проекциях?

**ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №18**

**Название практической работы:** Построение теней на ортогональном чертеже.

**Цель работы:**

- Научиться выполнять тени на ортогональном чертеже.

**знания (актуализация):**

- Знать основные элементы линейной перспективы.
- Знать последовательность выполнения теней на ортогональном чертеже архитектурных объектов.

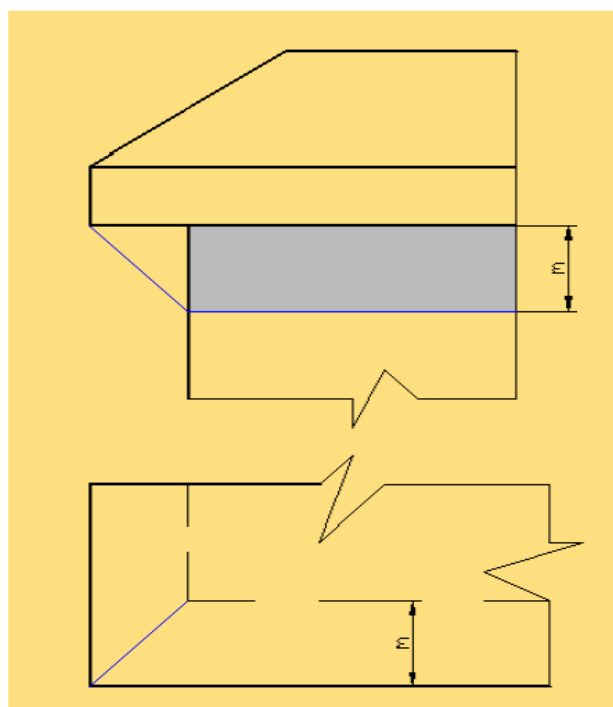
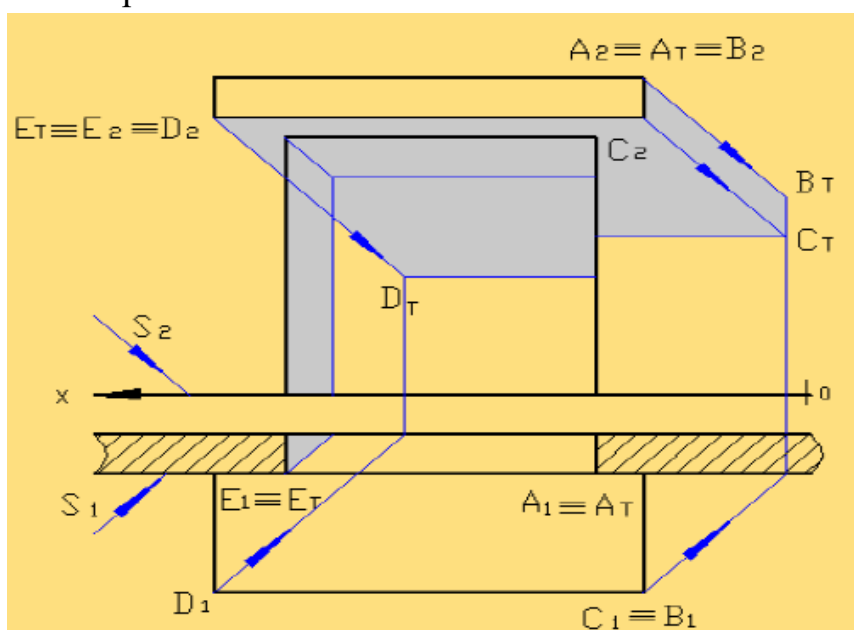
**умения:**

- Уметь грамотно пользоваться элементами линейной перспективы.
- Уметь выполнять тени на ортогональном чертеже архитектурных объектов.

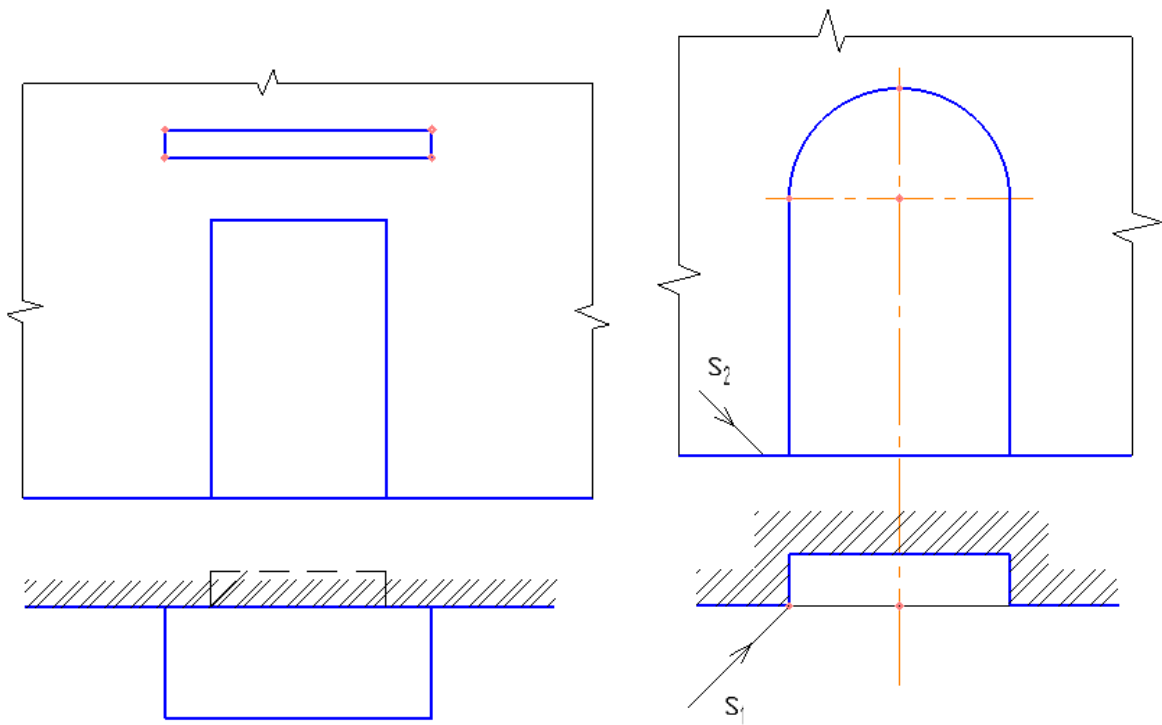
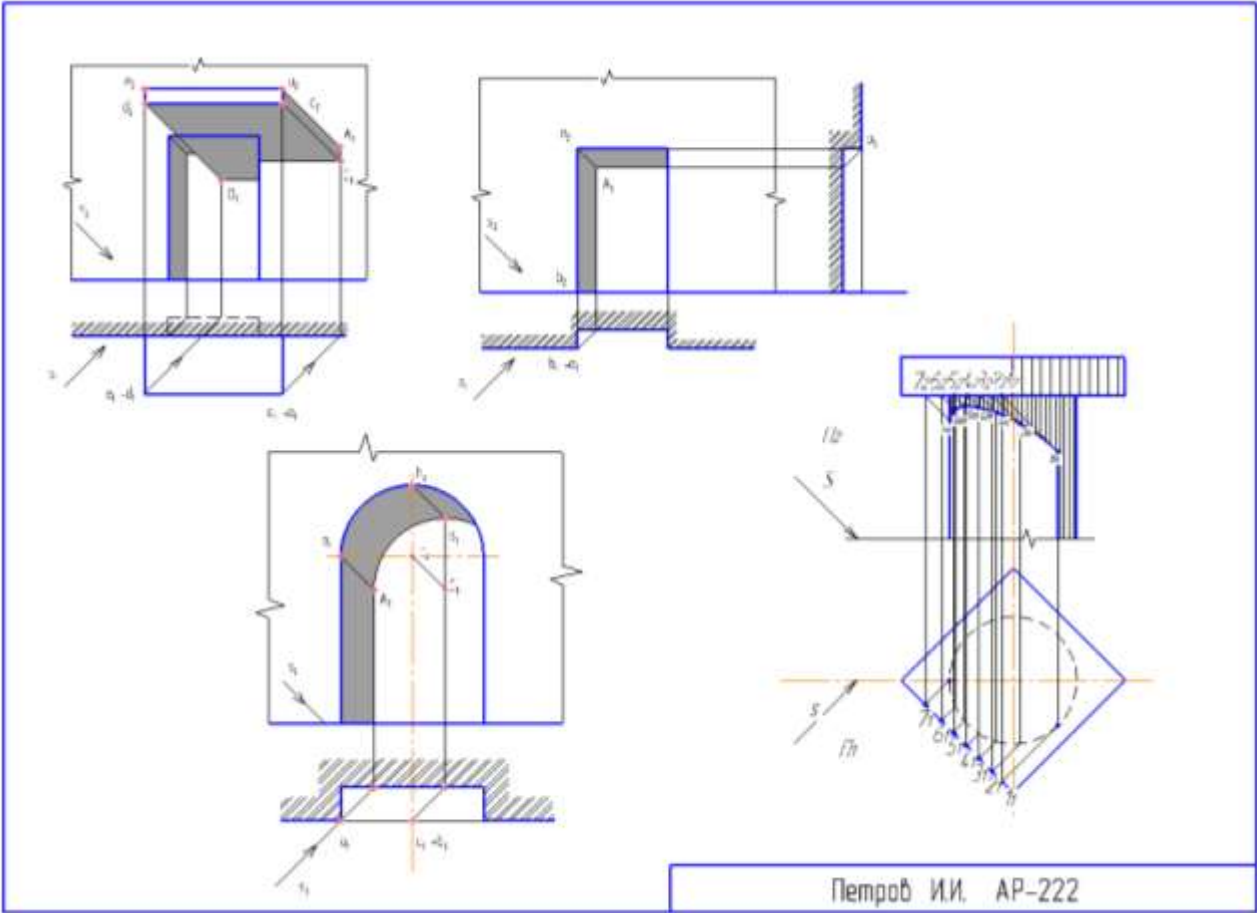
**Теоретический материал:**

Построение теней на ортогональных чертежах зданий и сооружений придают им большую выразительность и лучше выявляют общую форму. Для построения теней от прямой линии достаточно построить тень от точек, ограничивающих отрезок линии. Для кривых линий берут несколько промежуточных точек и соединяя их получают тень от линии. В ортогональных проекциях направления световых лучей принимают параллельными диагонали куба, грани которого совпадают с плоскостями проекций. Проекция лучей

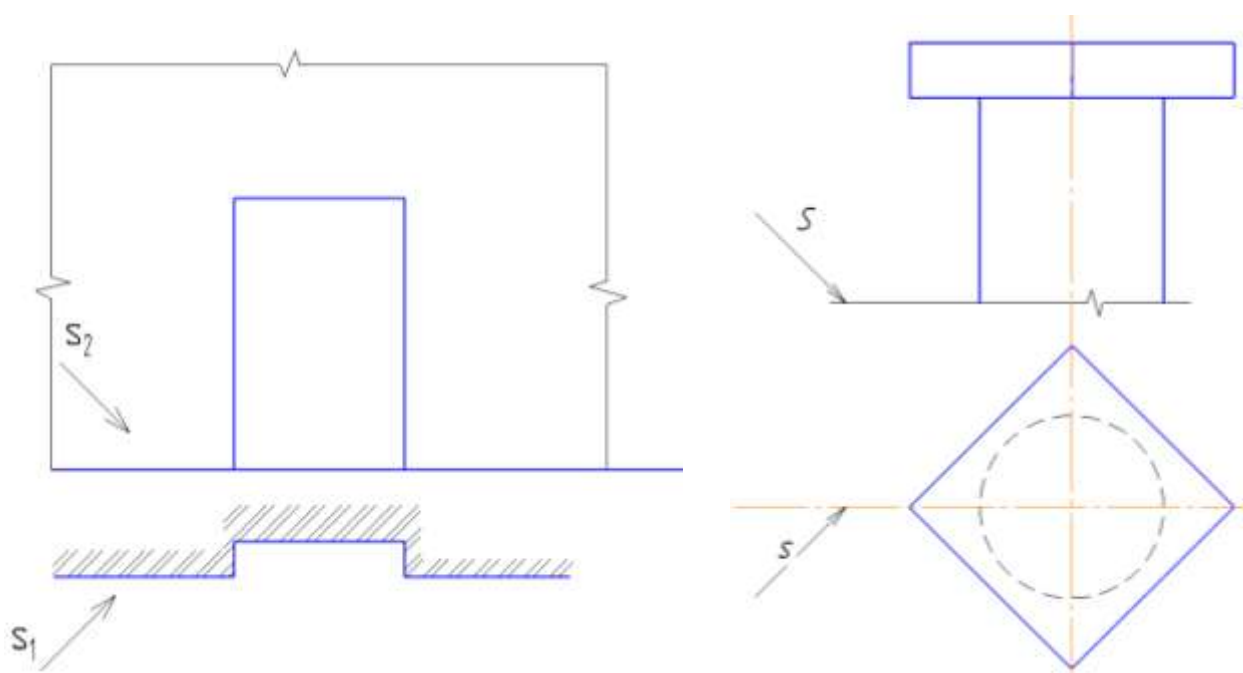
света проводят под  $45^\circ$ . На фасадах зданий чаще всего встречаются оконные и дверные проемы, различные углубления в стенах (ниши), карнизы, козырьки над дверными проемами, ступени крыльца. Построение тени в оконных и дверных проёмах начинаем с плана (горизонтальная проекция). Через горизонтальные проекции точек проводим горизонтальные проекции лучей света. Из фронтальных проекций точек проводим фронтальные проекции лучей света. Проведём линию связи на фронтальную плоскость проекций. Через полученные точки проводим прямые (границы тени), параллельные рёбрам ниши, исходя из правила, что тень прямой на параллельную плоскость параллельна этой прямой.



Пример:



1 вариант



2 вариант

**Задание:** На формате А3 выполнить графическую композицию, состоящую из ортогональных чертежей стилизованных элементов фрагментов фасада с построением собственных и падающих теней. Заполнить основную надпись.

**Ход работы:**

1. Оформить формат А3 – вычертить рамку и основную надпись.
2. Выполнить ортогональные чертежи элементов фасада в соответствии с заданием.
3. Построить собственные и падающие тени в тонких линиях.
4. Обвести изображения сплошной основной линией.
5. Обозначить характерные точки.
6. Заполнить основную надпись.

**Контрольные вопросы**

1. Какие ортогональные проекции вы знаете?
2. Под каким углом показывают проекции светового луча на ортогональных проекциях?
3. Как построить тень от свеса крыши?

### ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №19

**Название практической работы:** Построение теней на фасадах для темы 2.4

**Цель работы:**

- Закрепить знания и умения по выполнению теней на фасадах зданий.

**знания (актуализация):**

- Знать основные элементы линейной перспективы.

- Знать последовательность выполнения теней на фасадах зданий.

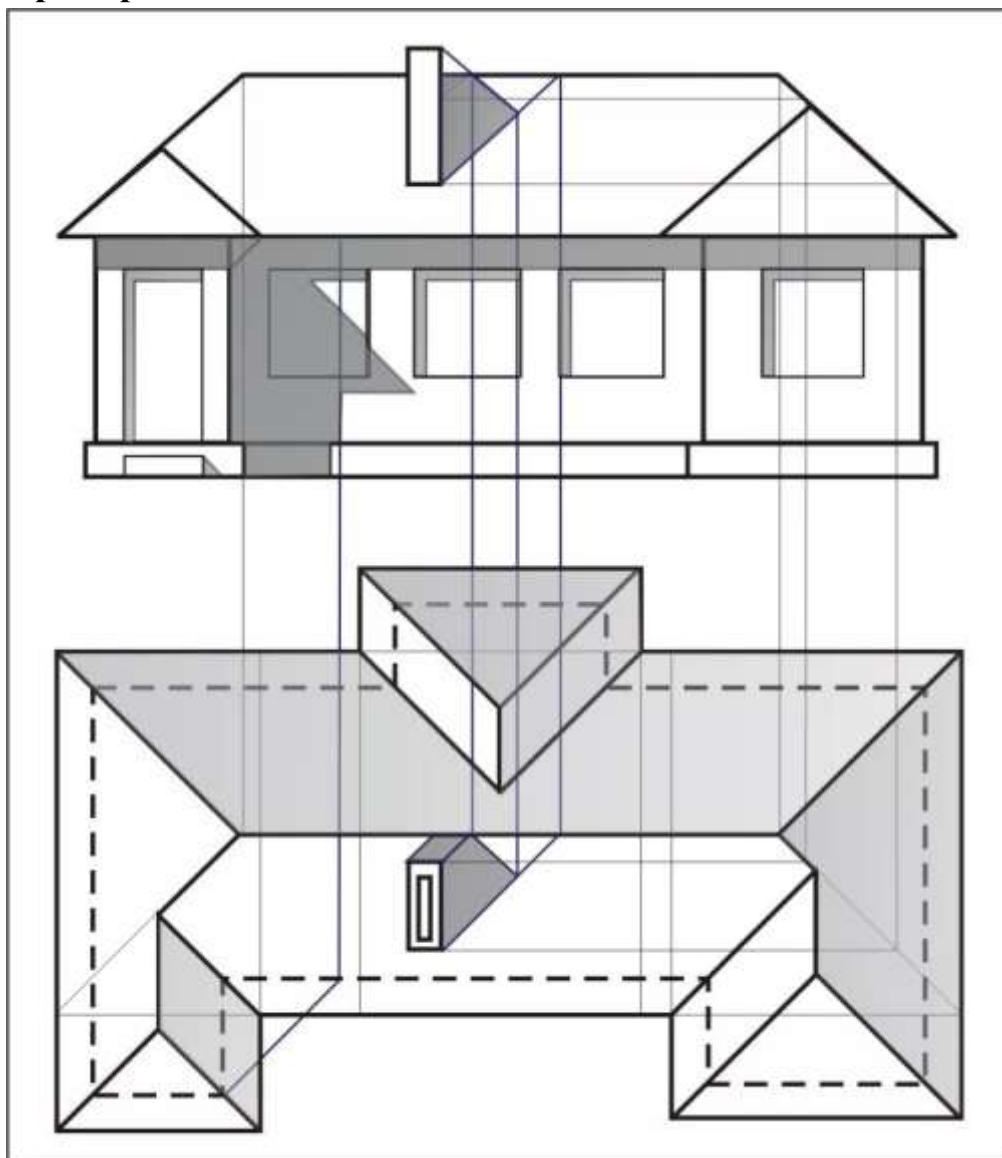
**умения:**

- Уметь грамотно пользоваться элементами линейной перспективы.
- Уметь выполнять тени на фасадах зданий.

**Теоретический материал:**

Построение теней на ортогональных чертежах зданий и сооружений придают им большую выразительность и лучше выявляют общую форму. Теоретические основы построения теней на ортогональных проекциях даны в практических работах №16, №17, №18.

**Пример:**



**Задание:** На фасадах здания в практической работе №12 построить собственные и падающие тени.

### **Ход работы:**

1. Построение тени в оконных и дверных проёмах начинают с плана (горизонтальная проекция). Через горизонтальные проекции точек проводим горизонтальные проекции лучей света под углом 45.
2. Из фронтальных проекций точек проводим фронтальные проекции лучей света под углом 45. Проведём линию связи на фронтальную плоскость проекций. Через полученные точки проводим прямые (границы тени), параллельные рёбрам ниши.
3. Построение тени от выступа или от свеса крыши аналогично предыдущему пункту.
4. Выполнить отмывку теней акварелью.

### **Контрольные вопросы**

1. Какие ортогональные проекции вы знаете?
2. Под каким углом показывают проекции светового луча на ортогональных проекциях?
3. Как выполняется отмывка акварелью?

## **ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №20**

**Название практической работы:** Построение теней от объемных геометрических тел.

### **Цель работы:**

- Научиться выполнять тени на объемных проекциях геометрических тел.

**знания** (актуализация):

- Знать последовательность выполнения теней на объемных изображениях.

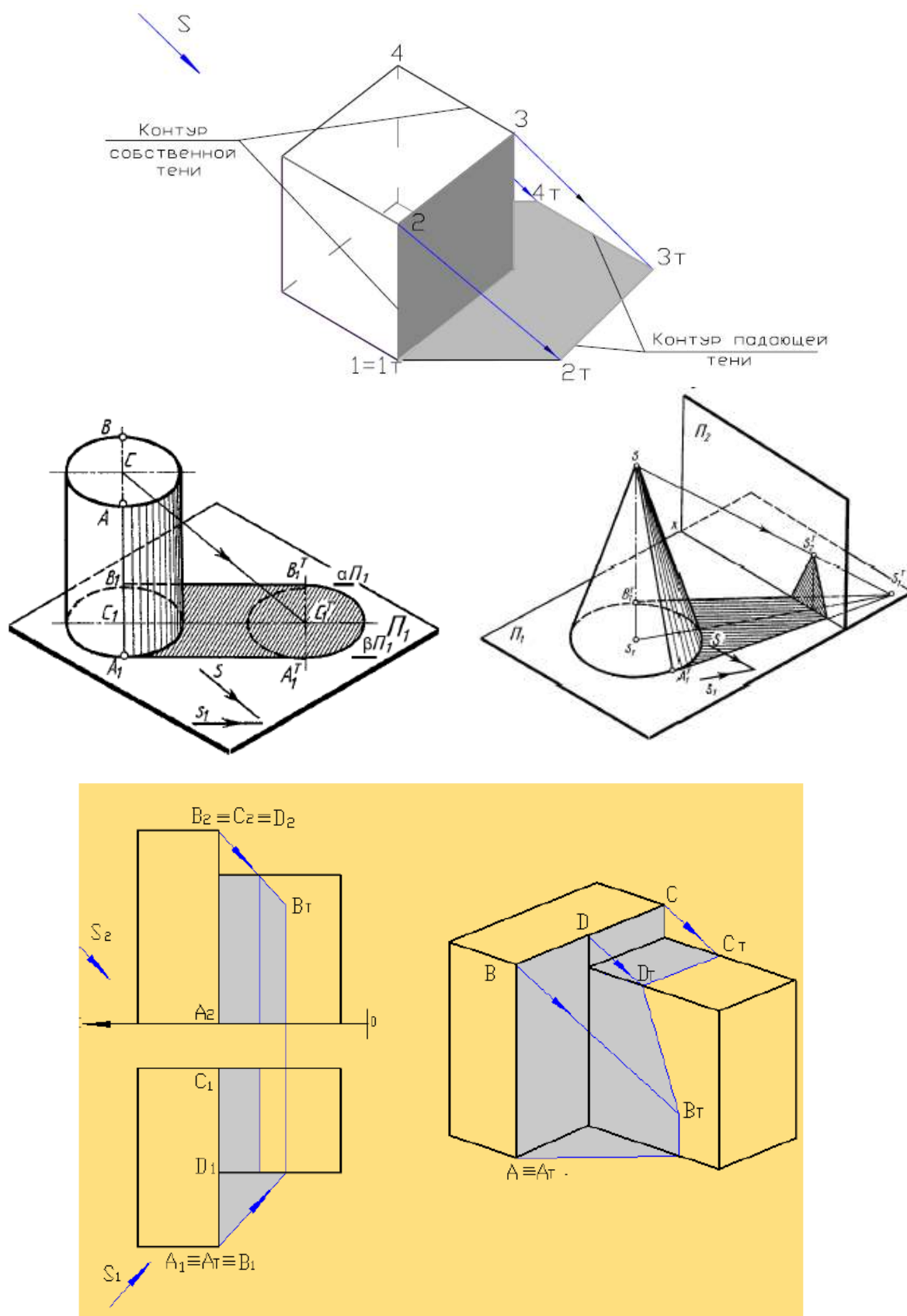
**умения:**

- Уметь выполнять тени на объемных проекциях геометрических тел.

### **Теоретический материал:**

Основная задача теории теней – определение контуров собственной и падающей тени данного объекта. Собственная тень – неосвещенная часть поверхности предмета. Падающая тень – тень, отбрасываемая предметом на плоскости проекций и другие предметы. Каждой точке контура собственной тени соответствует определенная точка контура падающей тени. Пример построения теней от призматических поверхностей: На рисунке контур собственной тени выступа ограничивает ломаная линия ABDC, тень от вертикального ребра АВ начинается в точке А, скользит по земле, затем переходит на вертикальную плоскость в точку В. Тень отрезка DC на параллельную плоскость параллельна отрезку.





**Задание:** В тетради построить собственные и падающие тени от объемных геометрических поверхностей в соответствии с данным рисунком.

### **Ход работы:**

1. Для построения тени от призматической поверхности строят последовательно тени от линий, ограничивающих плоскости призмы, например, тень от вертикального отрезка 1-2 находят при проведении горизонтальной линии через точку 1 и светового луча через точку 2, в пересечении их находится тень 2т.
2. Тень от точки 3 находят аналогично, учитывая, что тень от данной прямой 2-3 параллельна самой прямой, то есть отрезок 2-3 параллелен 2т-3т.
3. Тень от точки 4 находят аналогично, учитывая, что отрезок 3-4 параллелен 3т-4т.
4. Выполнить тушевку теней простым карандашом.

### **Контрольные вопросы**

1. Какие ортогональные проекции вы знаете?
2. Под каким углом показывают проекции светового луча на ортогональных проекциях?

## **ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №21**

**Название практической работы:** Построение теней на аксонометрических проекциях.

### **Цель работы:**

- Научиться выполнять тени на аксонометрических проекциях.

### **знания (актуализация):**

- Знать основные элементы линейной перспективы.
- Знать последовательность выполнения теней на объемных изображениях архитектурных объектов.

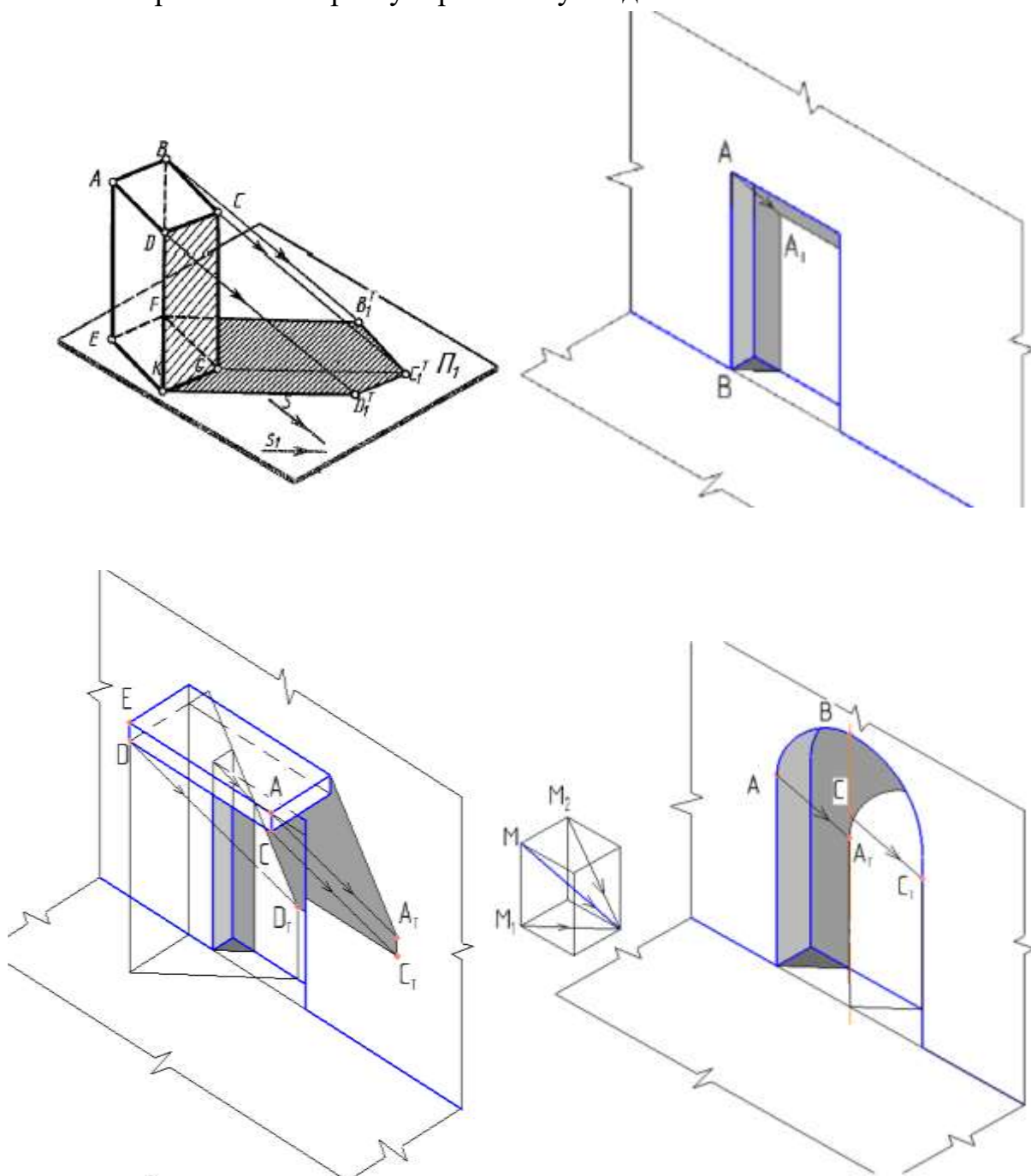
### **умения:**

- Уметь грамотно пользоваться элементами линейной перспективы.
- Уметь выполнять тени на аксонометрических проекциях архитектурных объектов.

### **Теоретический материал:**

Любой строительный объект представляет собой совокупность разнообразных форм и объемов. Поэтому построение аксонометрической проекции начинают с базового или самого крупного объема, а потом переходят на более мелкие. После вычерчивания аксонометрии строим собственные и падающие тени объекта. Применение теней аксонометрии еще более усиливает эффект объемности изображения. В аксонометрии направление световых лучей может быть принято любым. Обычно применяют солнечное освещение, то есть освещение параллельными световыми лучами. Для построения теней

необходимо показать направление светового луча в пространстве (первичную аксонометрическую проекцию  $S$  и его вторичную проекцию на одну из плоскостей проекций  $S_1$ ). Для построения тени от точки через первичную проекцию точки проводится первая проекция луча света, а через вторичную проекцию точки проводится вторичная проекция луча света. Точка их пересечения и будет тенью от точки. Если на пути светового луча окажется наклонная плоскость, то тень от точки упадет на неё, не дойдя до координатной плоскости. Для построения тени плоской фигуры строят тени каждой из её вершин. Соединяя точечные тени прямыми линиями, получают замкнутый контур падающей тени. Если заданный отрезок параллелен любой плоскости, то его тень параллельна отрезку и равна ему по длине.



**Задание:** На формате А3 выполнить аксонометрические проекции 2-3 фрагментов с построением теней к графической работе №18. Тени тонировать в технике отмывки.

**Ход работы:**

1. На формате А3 вычертить аксонометрические проекции 2-3 фрагментов к графической работе №18.
2. Построить собственные и падающие тени в тонких линиях.
3. Выполнить отмывку собственных и падающих теней.
4. Обвести изображения сплошной основной линией.
5. Заполнить основную надпись.

**Контрольные вопросы**

1. Какие ортогональные проекции вы знаете?
2. Какой угол для построения прямоугольной изометрии?
3. Под каким углом показывают проекции светового луча на аксонометрических проекциях?

**ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №22**

**Название практической работы:** Построение теней на перспективных проекциях.

**Цель работы:**

- Научиться выполнять тени на перспективных проекциях.

**знания (актуализация):**

- Знать основные элементы линейной перспективы.
- Знать последовательность выполнения теней на перспективных проекциях архитектурных объектов.

**умения:**

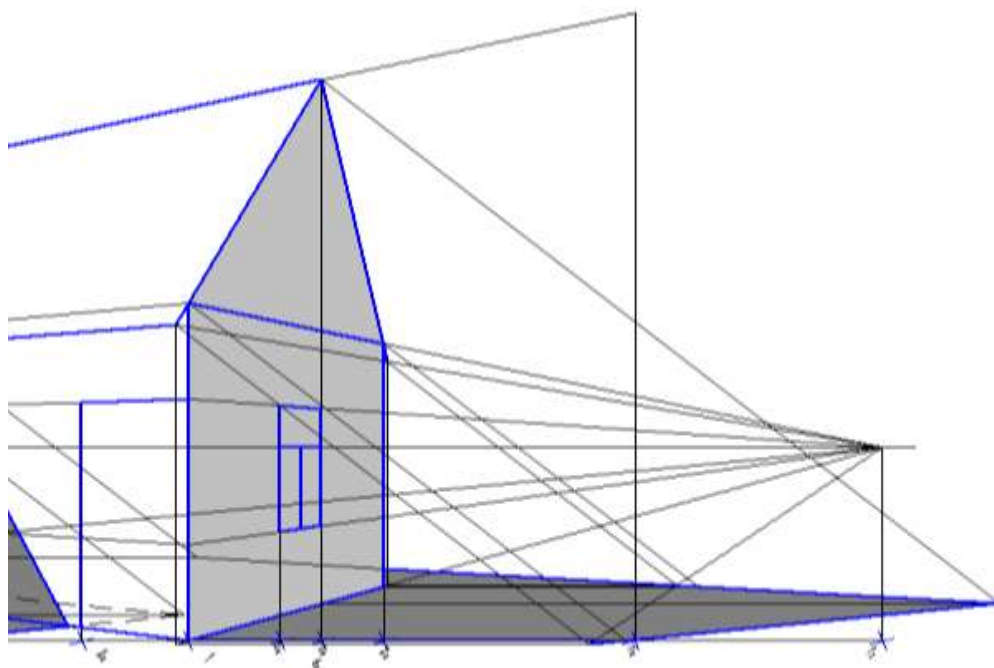
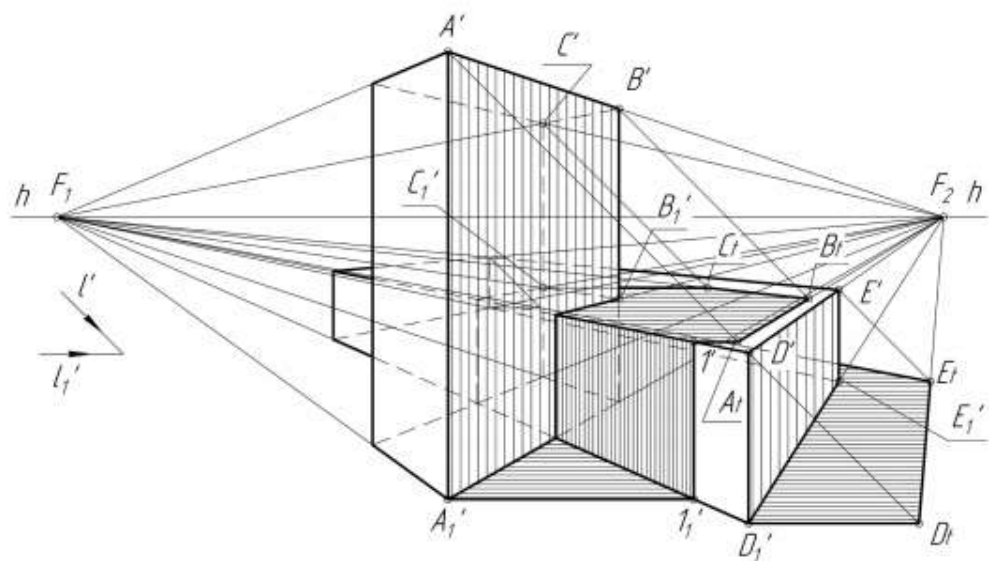
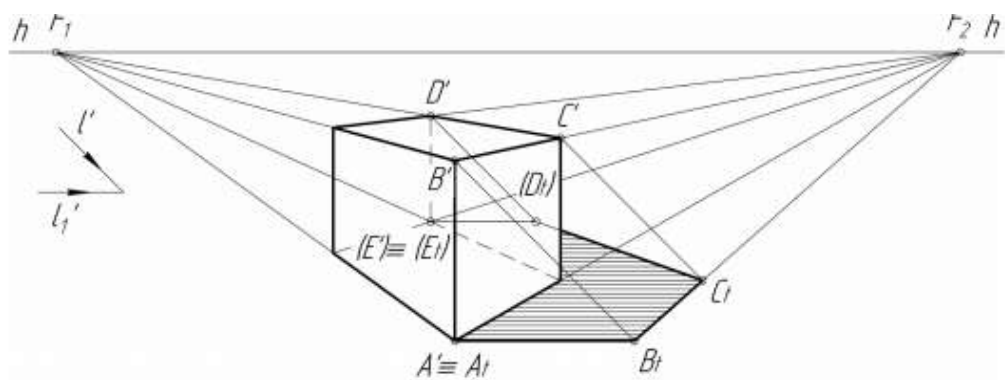
- Уметь грамотно пользоваться элементами линейной перспективы.
- Уметь выполнять тени на перспективных проекциях архитектурных объектов.

**Теоретический материал:**

Освещение может быть искусственным и естественным (природным).

Искусственный источник света расположен на близком расстоянии от предмета, в теории перспективы его называют светящейся точкой или факелом. Например, фонарь на улице, лампочка в комнате. При точечном (факельном) освещении пучок лучей направлен из одной точки. Естественный (или природный) источник света – это Солнце. Оно находится в бесконечности (условно), поэтому световые лучи относительно друг друга расположены параллельно. Это освещение – солнечное. При построении теней на перспективных проекциях правила построения аналогичны построению теней на аксонометрических проекциях, но

нужно учесть, что тени от линий будут направлены в ту же точку схода, куда направлены и сами базовые линии.



**Задание:** Выполнить тени на перспективных проекциях практической работы №12. Тени тонировать в технике отмывки акварелью.

**Ход работы:**

1. Задать угол падения световых лучей произвольно, начертить его и его проекцию на горизонтальную плоскость рядом с чертежами на практической работе №12.
2. Построить собственные и падающие тени в тонких линиях.
3. Выполнить отмывку собственных и падающих теней.
4. Обвести изображения сплошной основной линией.
5. Заполнить основную надпись.

**Контрольные вопросы**

1. Какие ортогональные проекции вы знаете?
2. Какой угол для построения прямоугольной изометрии?
3. Под каким углом показывают проекции светового луча на перспективных проекциях?

## **Приложение А**

Министерство образования и науки Челябинской области  
Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение  
**«Южно-Уральский государственный технический колледж»**

## **ОТЧЕТ**

по выполнению практических работ  
по учебной дисциплине

## **Начертательная геометрия**

Выполнил: \_\_\_\_\_

Группа: \_\_\_\_\_

Проверил: \_\_\_\_\_

Челябинск, 20....

**Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы**

1. Фролов, С. А. Начертательная геометрия [Электронный ресурс] : учебник / С. А. Фролов. – 3-е изд., перераб. и доп. – М. : ИНФРА-М, 2018. – 285 с. – (Высшее образование: Бакалавриат). – Режим доступа:

<https://znanium.com/read?id=303174>

2. Единая система конструкторской документации. ГОСТ 2.301-68. Форматы, ГОСТ 2.302-68. Масштабы, ГОСТ 2.303-68. Линии, [Электронный ресурс]. – Доступ из проф.-справ. системы «Техэксперт».