

514.18(07)
A 28

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ

«БРЕСТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра начертательной геометрии и инженерной графики

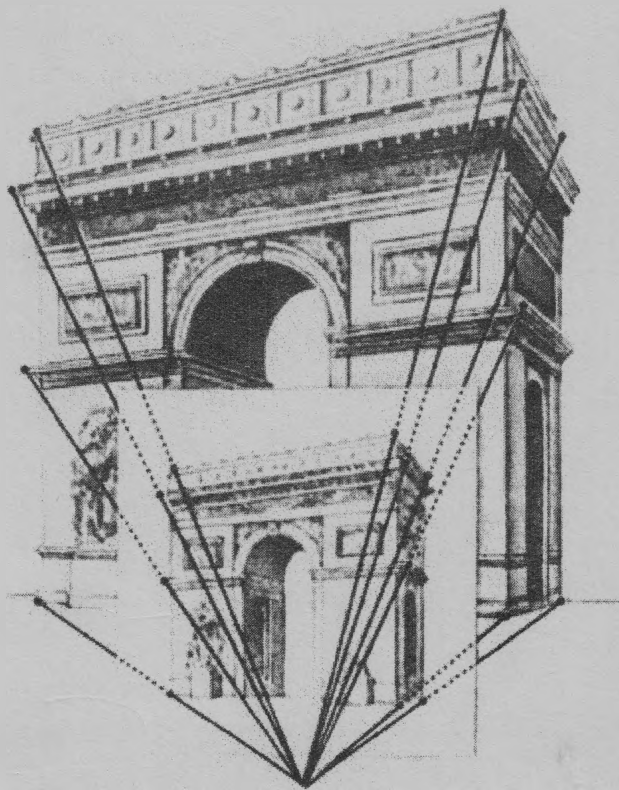
АДАптиРОВАННЫЙ КОНСПЕКТ ЛЕКЦИЙ

по начертательной геометрии к разделу

“Перспектива”

для студентов специальности

1- 69 01 01 - «Архитектура»



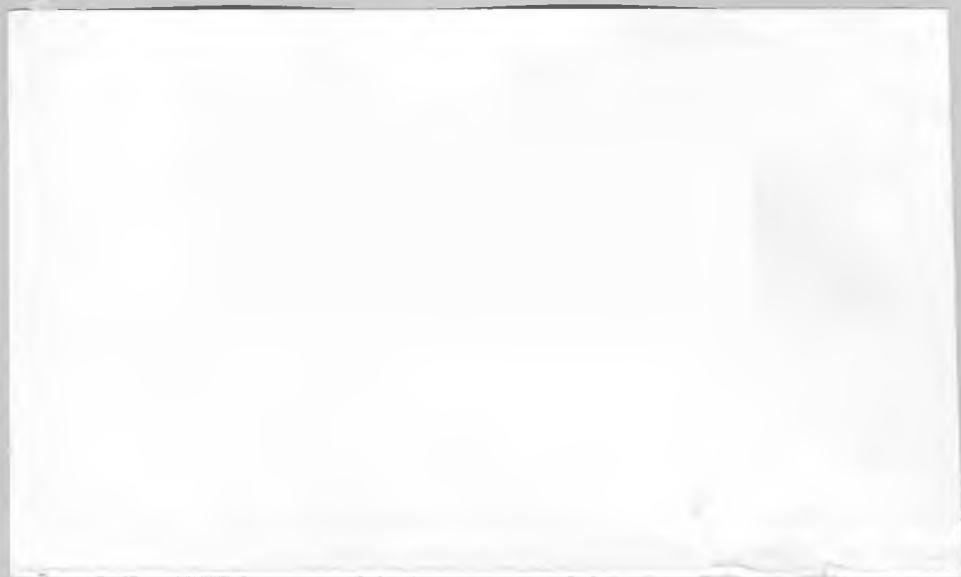
Брест 2014

УДК К 515(076.8)

Конспект лекций разработан в соответствии с учебной и рабочей программами курса «Начертательная геометрия» и предназначен для самостоятельной работы иностранных студентов специальности «Архитектура» при подготовке к практическим занятиям, выполнении графических заданий и подготовке к экзаменам.

Составители: Н.Н. Яромич, ст. преподаватель
Н.С. Винник, зав. кафедрой

Рецензент: Зеленый П.В. – к. т. н., доцент кафедры «Инженерная графика машиностроительного профиля» Белорусского национального технического университета



Учреждение образования
© «Брестский государственный технический университет», 2014

ОГЛАВЛЕНИЕ

<i>Лекция 1. Перспектива</i>	5
1. Общие сведения. Виды перспективы.	5
2. Линейная перспектива.	5
3. Аппарат центрального проецирования.	6
4. Перспектива прямых.	6
4.1. Перспектива прямых частного положения.	6
5. Перспектива точки	7
6. Перспектива плоскости.	8
<i>Лекция 2. Композиция перспективы. Способы построения перспективы</i>	10
1. Композиция перспективы.	10
2. Способы построения перспективы.	10
2.1. Способ архитекторов.	10
2.1.1. Построение перспективы с двумя точками схода.	11
2.1.2. Построение перспективы с одной точкой схода.	11
<i>Лекция 3. Метрические операции в перспективе</i>	14
1. Деление отрезка на части.	14
1.1. Пропорциональное деление.	14
1.2. Делительный масштаб.	15
1.3. Пропорциональный масштаб.	16
<i>Лекция 4. Перспектива окружностей</i>	17
1. Построение перспективы окружностей, расположенных в горизонтальных и вертикальных плоскостях.	17
2. Построение перспективы соосных окружностей.	18
<i>Лекция 5. Построение теней в перспективе</i>	20
1. Основные схемы теней.	20
2. Тень точки.	21
3. Тень отрезка.	21
4. Тень от одной плоской фигуры на другую (способ лучевых сечений).	21
5. Тени гранных тел.	22
6. Тени сложных форм.	22

<i>Лекция 6. Вспомогательные способы построения перспективы</i>	23
1. Радиальный способ (способ следа луча).	23
2. Способ перспективной сетки.	24
<i>Лекция 7. Перспектива интерьера</i>	25
1. Выбор точки зрения.	25
2. Фронтальная перспектива интерьера.	26
3. Угловая перспектива интерьера.	26
4. Построение теней в интерьере.	27
4.1. Построение теней при солнечном освещении.	27
4.2. Построение теней при точечном источнике света.	28
<i>Лекция 8. Проекции с числовыми отметками</i>	29
1. Задание точки.	29
2. Задание прямой.	30
2.1. Градуирование прямой.	30
3. Задание плоскости.	31
4. Задание поверхности.	31
5. Пересечение плоскостей.	32
6. Построение плоскости и поверхности по заданному уклону.	32
7. Пересечение плоскости с топографической поверхностью.	33
Литература	34

Лекция 1. ПЕРСПЕКТИВА

План лекции

1. Общие сведения. Виды перспективы.
2. Линейная перспектива.
3. Аппарат центрального проецирования.
4. Перспектива прямых.
 - 4.1. Перспектива прямых частного положения.
5. Перспектива точки.
6. Перспектива плоскости.

1. Общие сведения

Задачей перспективы является построение такого изображения объекта, которое наиболее близко подходило бы к восприятию его в действительности.

Перспектива может быть:

- 1) *линейная* – построенная на плоскости (основной вид перспективы);
- 2) *панорамная* – на внутренней поверхности цилиндра;
- 3) *купольная* – на внутренней поверхности сферы и др.

2. Линейная перспектива

Основой перспективы служит метод центрального проецирования, при котором центральная проекция предмета на картинной плоскости K получается проецированием из одной точки S – центра проекций (*точки зрения*).

Перспективной будет называться «центральная проекция», на которую наложены определенные ограничения, исходящие из особенностей нашего зрения.

Основным ограничением при построении перспективы является *угол зрения* – угол между крайними лучами. Оптимальные пределы угла зрения – примерно $30^{\circ} - 40^{\circ}$.

Точка зрения S должна выбираться не только по углу зрения, но и так, чтобы главный луч располагался примерно посередине этого угла. *Главный луч* – это самый короткий луч проекционного пучка, следовательно, он перпендикулярен картинной плоскости.

Для определения какой-либо точки на картине также необходимы две ее проекции: перспектива точки и перспектива ее горизонтальной проекции (план).

Исходным материалом для построения перспективы объекта служат его ортогональные проекции: *план* (горизонтальная проекция), *фасад* (фронтальная проекция) и *боковой вид* (профильная проекция).

Основной закон перспективы заключается в том, что:

- 1) одинаковые по размеру предметы по мере удаления их от наблюдателя зрительно уменьшаются;
- 2) параллельные линии сходятся в одной точке;
- 3) равные между собой расстояния при удалении от зрителя кажутся не равными.

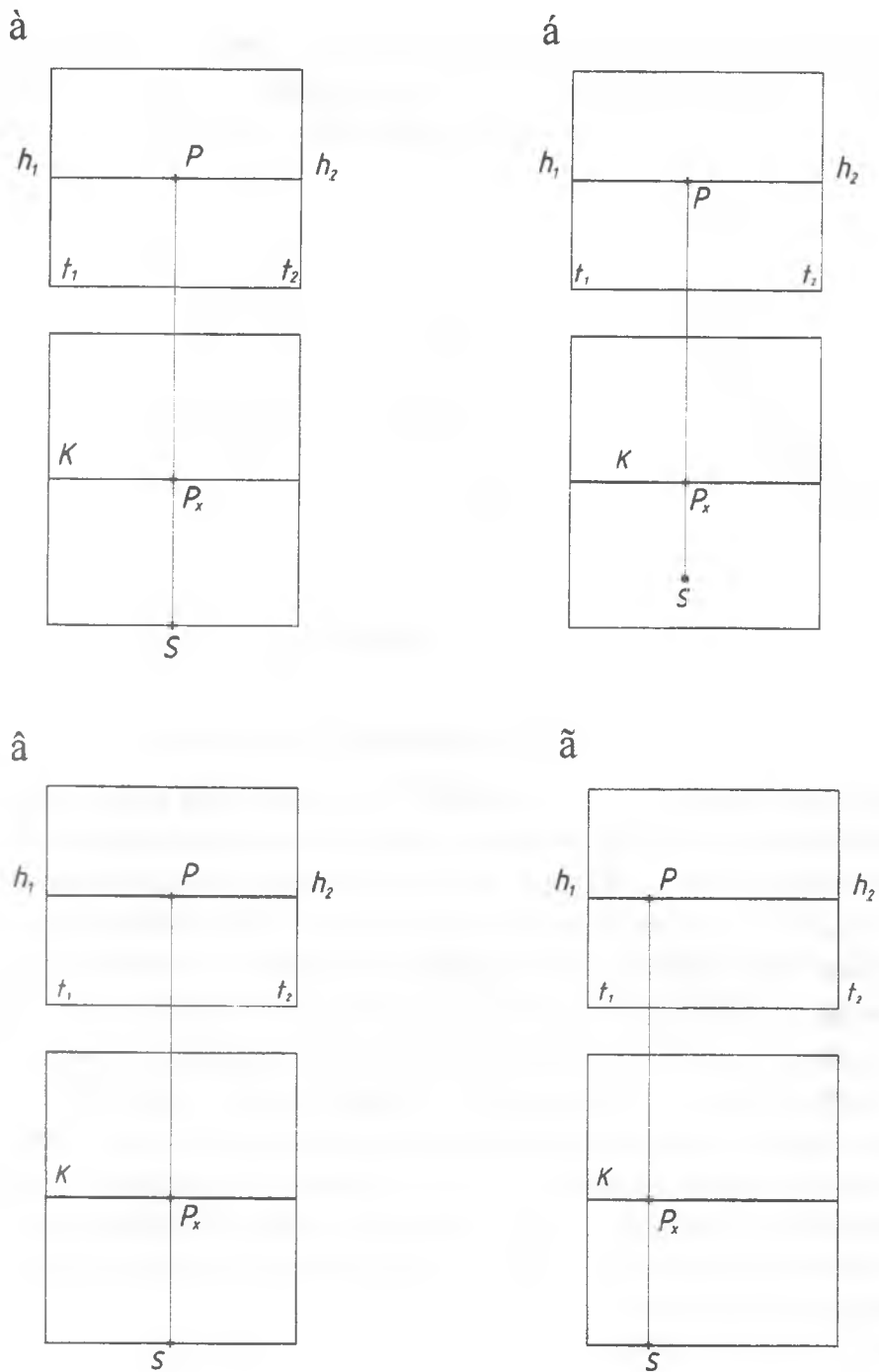


Рисунок 2

5. Перспектива точки

Перспектива точки строится как точка пересечения прямых в перспективе (рис. 3).

Перспектива точки A построена с помощью прямой, перпендикулярной картине ($a1_0$), и луча зрения aS .

Перспектива точки B – с помощью прямой $b2_0$, перпендикулярной картине, и прямой $b3_0$, проведенной под углом 45° к картине. Перспектива точки C – с помощью прямых $c4_0$ и $c5_0$, составляющими угол 45° с картиной.

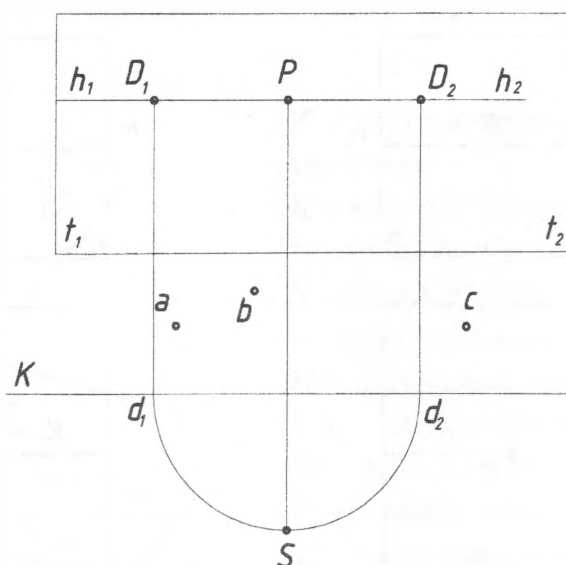


Рисунок 3

6. Перспектива плоскости

Перспектива плоскости может быть построена как перспектива точек, прямых или плоской фигуры. Рассмотрим вначале построение *перспективы прямоугольного четырехугольника*, расположенного в предметной плоскости (рис 4).

Для построения точек схода сторон четырехугольника проведем на плане через основание точки зрения проецирующие лучи параллельно этим прямым до пересечения с картиной в точках f_1 и f_2 и перенесем эти точки вертикальными прямыми на линию горизонта. Построим на плане картинные следы l_0 и 2_0 двух сторон четырехугольника и перенесем их на основание картины.

Определив на картине точки схода для каждой пары параллельных прямых и картинные следы прямых (точка a также представляет собой картинный след двух сторон четырехугольника), можно построить перспективы этих прямых. Пересечение прямых противоположного направления определит на изображении вершины четырехугольника.

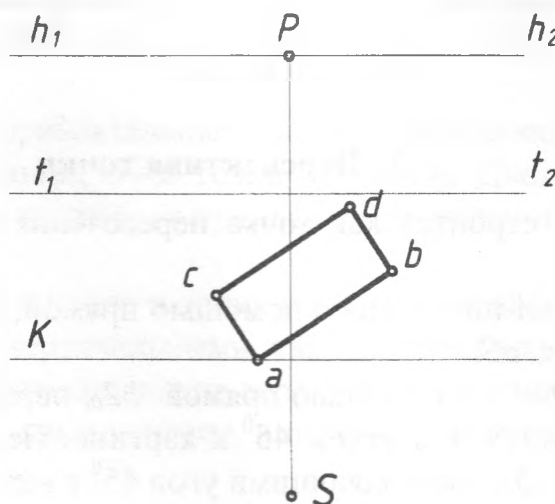


Рисунок 4

Построим *перспективу горизонтальных плоскостей квадратной формы*, стороны которых попарно параллельны и перпендикулярны картине (рис. 5). Ближней стороной квадраты совместим с картиной.

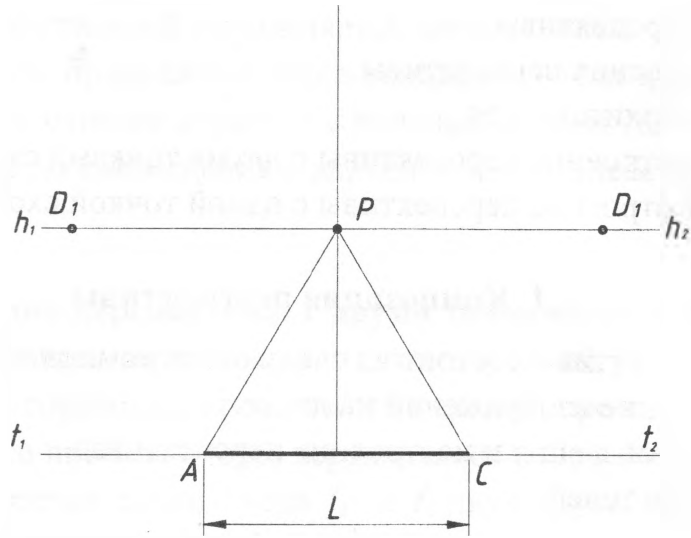


Рисунок 5

Точка схода перспектив продольных сторон квадрата – это главная точка картины P . Перспективы сторон, параллельных картине, не имеют точки схода. Если задан размер L стороны квадрата и дистанция точки зрения, перспектива квадрата может быть построена без плана с помощью одной из дистанционных точек.

Построение *перспективы вертикальных плоскостей* – четырех попарно параллельных плоскостей равной высоты (рис. 6).

Вначале строится перспектива плана. В точках пересечения сторон плана строится перспектива вертикальных прямых. Вертикальные прямые, параллельные картине, не имеют точек схода и изображаются в перспективе вертикальными.

Чтобы построить перспективу высот вертикальных прямых, истинный размер можно нанести только в плоскости картины – в точке A , где вертикальный отрезок совмещен с картиной, или найти картинный след $2_0 - 2$ одной из вертикальных плоскостей.

Картинным следом плоскости называется линия пересечения плоскости с картиной.

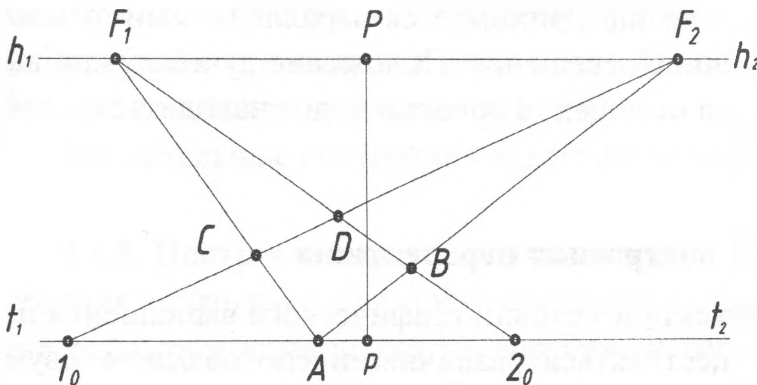


Рисунок 6

Лекция 2. КОМПОЗИЦИЯ ПЕРСПЕКТИВЫ. СПОСОБЫ ПОСТРОЕНИЯ ПЕРСПЕКТИВЫ

План лекции

1. Композиция перспективы.
2. Способы построения перспективы.
 - 2.1. Способ архитекторов.
 - 2.1.1. Построение перспективы с двумя точками схода.
 - 2.1.2. Построение перспективы с одной точкой схода.

1. Композиция перспективы

Композиция перспективы состоит из следующих компонентов:

- 1) расположение изображений на листе;
- 2) выбор точки зрения и построение перспективы;
- 3) построение теней;
- 4) отмывка;
- 5) изображение окружающей среды (антураж).

Выбор точки зрения включает три взаимосвязанных элемента: положение главного луча, расстояние точки зрения или угол зрения, положение горизонта. При изменении одного из них обязательно надо скорректировать и другие.

Положение главного луча при симметричной композиции проходит примерно через середину объекта. Если в композиции объекта одна его часть имеет большее пространственное развитие, главный луч смещается ближе к этой части. Если основная часть композиции объекта имеет круглую форму, главный луч лучше провести через ось этой части.

Расстояние точки зрения от объекта принимается таким, чтобы объект целиком размещался в конусе зрения с углом при вершине (при точке зрения) $30-40^{\circ}$. Выводить главный луч из средней трети угла зрения нежелательно.

Положение горизонта – это расстояние наиболее удаленной точки изображения от горизонта (отсчитываемой вверх или вниз).

Построение теней выполняется для придания изображению наглядности и рельефности. Освещение преимущественно принимается параллельными лучами. Для интерьеров принимается и точечное освещение. Положение лучей нужно выбирать так, чтобы главный фасад был освещен, а боковой будет находиться в собственной тени.

2. Способы построения перспективы

В зависимости от характера объекта и условий графического выполнения построение перспективы может осуществляться различными способами: с двумя или одной точкой схода, без точек схода, с применением опущенного плана, боковой стены и др.

2.1. Способ архитекторов

Этот способ, как наиболее удобный, получил в практике наибольшее распространение. Его особенности заключаются в следующем:

- а) используется две или одна точка схода;
- б) положение вертикалей определяется пересечением с основанием картины проецирующих лучей, проходящих через основание точки зрения;
- в) вертикальные отрезки строятся с использованием точек схода путем перемещения их в плане до совмещения с картиной и обратным действием на изображении.

2.1.1. Построение перспективы с двумя точками схода (рис. 1). Даны план и фасад объекта. Вся предварительная часть построений уже выполнена: выбрана точка зрения, линия горизонта, проверен угол зрения, проведен главный луч. След картинной плоскости проведен через вертикальное ребро 4 низшего объема.

Далее определяются точки схода f_1 и f_2 двух групп параллельных прямых плана объекта и картинные следы $l_0, 2_0$ и т.д. этих прямых.

Переходим к построению перспективы. В нашем примере перспективное изображение увеличено в 2 раза по отношению к ортогональному чертежу.

Последовательность построения перспективы здания:

1. Выполняется построение перспективы плана объекта. На линию горизонта переносят главную точку картины P и точки схода F_1 и F_2 . На основание картины переносят точки $l_0, 2_0$ и т.д., откладывая их от точки p_0 . Через эти точки проводят пучки параллельных прямых, в пересечении которых определяется перспектива точек A, B, C и т.д.

2. Построение перспективы вертикальных ребер объекта начинают с ребра 4, совпавшего с картиной, следовательно, проецирующегося без искажения. Для построения ребер A и C достаточно из вершины ребра 4 провести проецирующие лучи в точки схода.

Для построения вертикальных ребер высшего объекта нужно, например, ребро M переместить по направлению MF_2 до совмещения с картиной в точке 3_0 и отложить в картине его истинную величину. Через вершину ребра провести линию в F_2 . Вертикаль, проведенная через точку M до пересечения с этой линией, и будет перспективным изображением ребра M .

Все остальные построения аналогичны ранее рассмотренным.

2.1.2. Построение перспективы с одной точкой схода (рис. 2). Принцип построения аналогичен принципу построения с двумя точками. При этом используется одна, размещающаяся на чертеже, и вертикальные плоскости, проходящие через проецирующие лучи. Эти вертикальные плоскости пересекают картину по вертикальным прямым. Проецирующие лучи проводят через все точки плана.

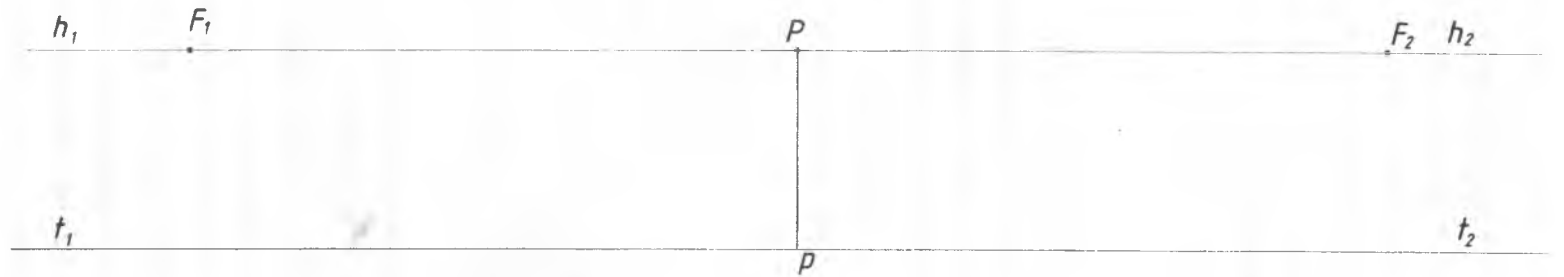
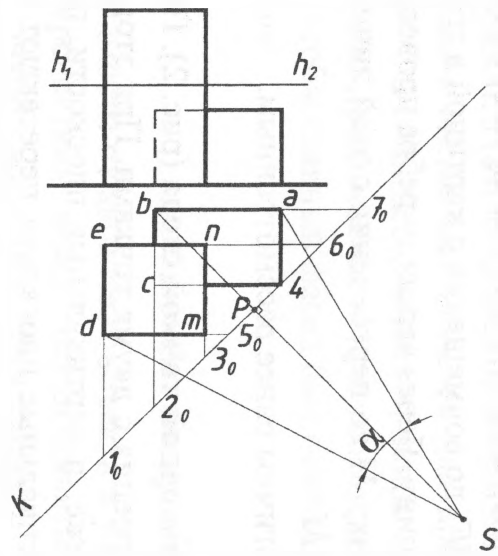


Рисунок 1

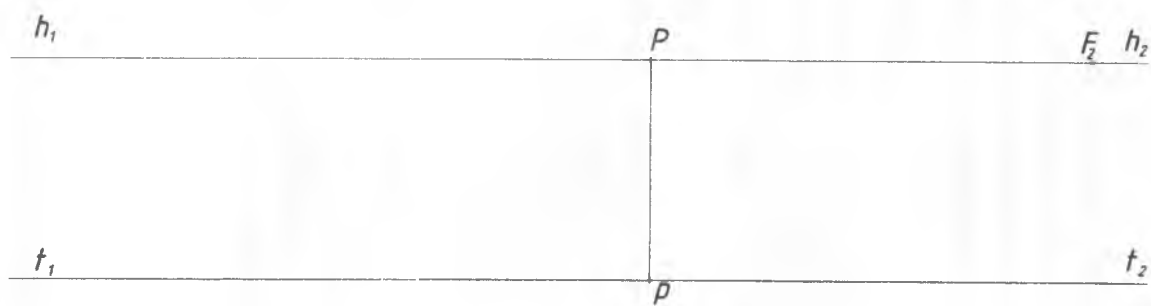
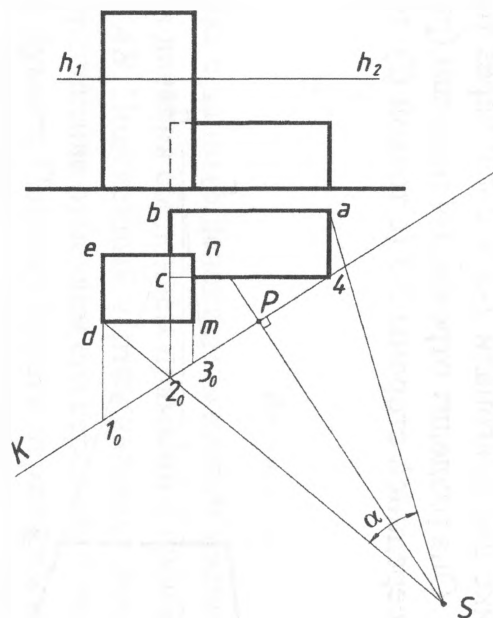


Рисунок 2

Лекция 3. МЕТРИЧЕСКИЕ ОПЕРАЦИИ В ПЕРСПЕКТИВЕ

План лекции

1. Деление отрезка на части.
 - 1.1. Пропорциональное деление.
 - 1.2. Делительный масштаб.
 - 1.3. Пропорциональный масштаб.

1. Деление отрезка на части

Прямые в пространстве можно отнести к двум основным группам:
первая – прямые, параллельные картинной плоскости;
вторая – прямые, непараллельные картинной плоскости.

1.1. Пропорциональное деление.

Соотношение отрезков прямой линии, параллельной картине и разделенной на равные или пропорциональные части, не изменяется в перспективе.

Задача 1. Поделить отрезки AB и CE , параллельные картине, на три равные части (рис. 1).

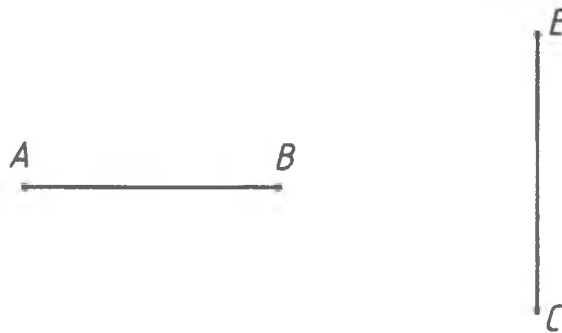


Рисунок 1

Деление отрезков не параллельных картине, на равные части выполняется следующим образом (см. задачу 2).

Задача 2. Поделить сторону 3-4 прямоугольника 1234 на две равные части.

Проводим в прямоугольнике две диагонали 1-3 и 2-4 и через точку их пересечения A проводим вертикаль. Она разделит отрезок 3-4 пополам (рис. 2).

Если точку 1 соединить с серединой стороны 2-3 (с точкой C), то точка 5 определит отрезок 3-5 = 3-4.

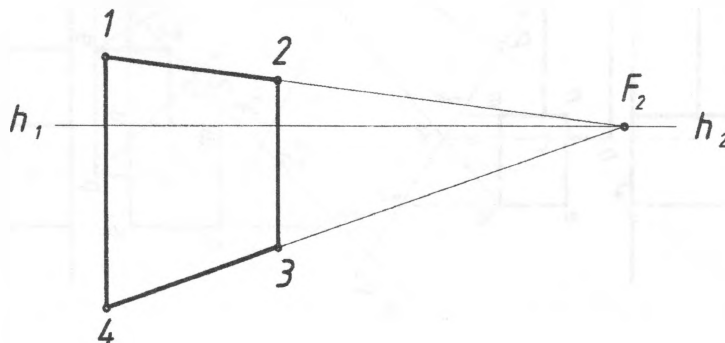


Рисунок 2

Деление любого отрезка пополам (рис. 3) выполняется по той же схеме. Через его конечные точки проводятся параллельные прямые (здесь вертикальные) до пересечения с горизонтом. В полученном четырехугольнике строятся диагонали и из точки их пересечения 1 проводится вертикальная прямая. Она определяет точку 2 – середину отрезка AB .

На рис. 4 отрезок AB разделен на три равные части. Из точки A проведена вертикаль до линии горизонта и разделена на три равные части. Пересечение диагонали CB с прямыми, идущими в точку схода, разделит диагональ и отрезок AB на три равные части.

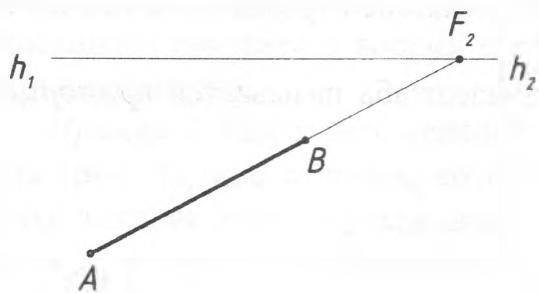


Рисунок 3

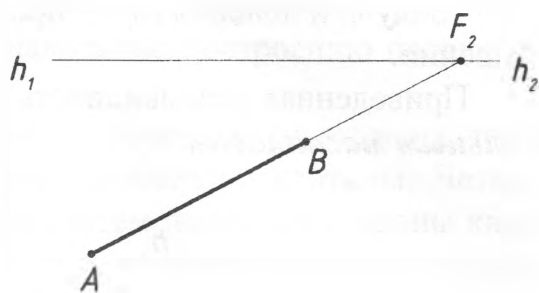


Рисунок 4

1.2. Делительный масштаб

Деление отрезка на любое большое число равных или пропорциональных частей удобно выполнять с помощью *делительного масштаба*.

Задача 3. На сторонах прямоугольника $ABCE$ в перспективе отложить деления 123 (рис. 5).

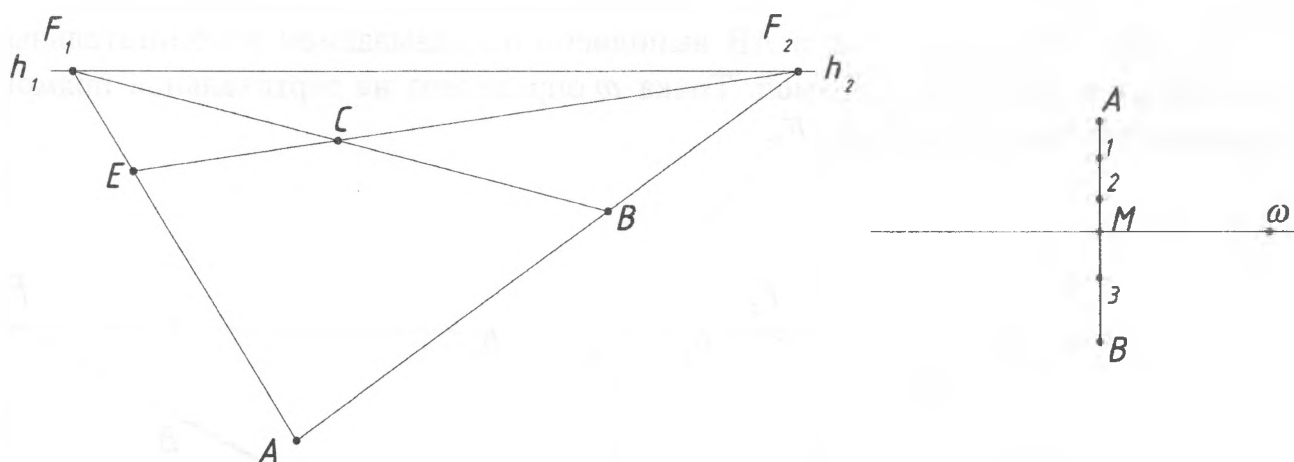


Рисунок 5

На отрезке с данным делением (в любом масштабе) находим среднюю точку M и все точки деления соединяем прямыми с произвольной точкой ω , продолжая их за отрезок AB . Полученный чертеж является *делительным масштабом*. На отрезке AB в перспективе отмечаем его середину – точку M и переносим точки A, B, M на полоску бумаги. Полоску бумаги переносим на делительный масштаб и располагаем так, чтобы точки A, B, M совпали с соответствующими лучами. Отмечаем точки пересечения остальных лучей $1, 2, 3$ с кромкой полоски бумаги. Затем переносим полоску обратно на перспективу и наносим остальные точки деления.

1.3. Пропорциональный масштаб

Описанный выше вид делительного масштаба применяется, когда одну и ту же пропорцию надо строить несколько раз. При делении одного отрезка применяется более простой прием, основанный на том же принципе (рис. 6).

Задача 4. Горизонтальный отрезок AB разделить в отношении, пропорциональном делению A_0B_0 .

Через точку A (или B) проводим горизонтальную прямую. На эту линию переносим данное отношение и последнюю точку B_0' соединяем с последней точкой B перспективы отрезка. Эта прямая продолжается до горизонта. Через полученную точку ω и деления $A_0'B_0'$ проводим прямые, делящие отрезок AB в том же отношении.

Приведенная разновидность делительного масштаба называется **пропорциональным масштабом**.

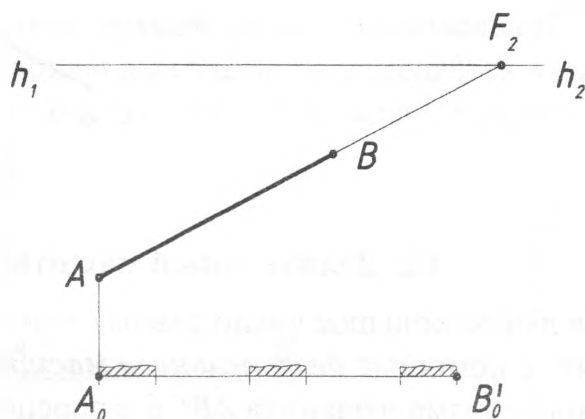


Рисунок 6

На рис. 7 деление отрезка AB выполнено откладыванием вспомогательных делений на вертикальной прямой. Точка ω определена на вертикальной прямой, проведенной через точку схода F_2 .

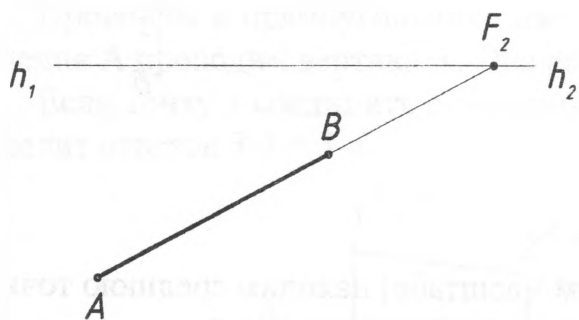


Рисунок 7

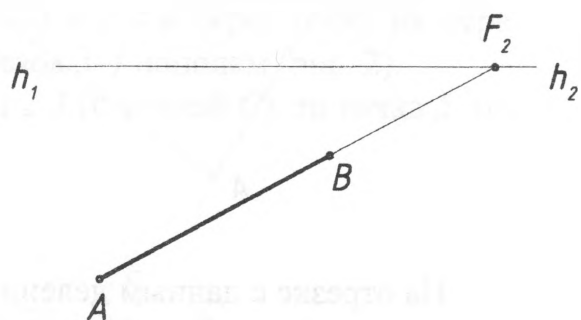


Рисунок 8

На рис. 8 построен отрезок BE , равный отрезку AB , при помощи средней точки C отрезка $2B$.

Деление отрезков непосредственно на картине в процессе построения перспективы является очень рациональной графической операцией, значительно облегчающей выполнение большой части всей работы.

Лекция 4. ПЕРСПЕКТИВА ОКРУЖНОСТИ

План лекции

1. Построение перспективы окружностей, расположенных в горизонтальных и вертикальных плоскостях.
2. Построение перспективы соосных окружностей.

1. Построение перспективы окружностей, расположенных в горизонтальных и вертикальных плоскостях

Из всех способов построения перспективы окружности наиболее распространен и достаточно удобен способ восьми точек. Для этого строится перспектива описанного квадрата и восемь точек эллипса, аналогично построению падающей тени окружности.

Пример 1. Построить перспективу окружности с помощью описанного квадрата (рис. 1), две стороны которого параллельны основанию картины. Четыре точки эллипса лежат на середине сторон квадрата. Затем половина стороны квадрата ($R_{окр}$) делится в отношении 0.3 – 0.7 и через полученные точки проводятся прямые в точку F , в пересечении которых с диагоналями квадрата находятся еще четыре точки эллипса.

При вычерчивании эллипса необходимо иметь в виду, что точка O – перспектива центра окружности и точка M – центр эллипса не совпадают.

Аналогично строится перспектива вертикальной окружности.

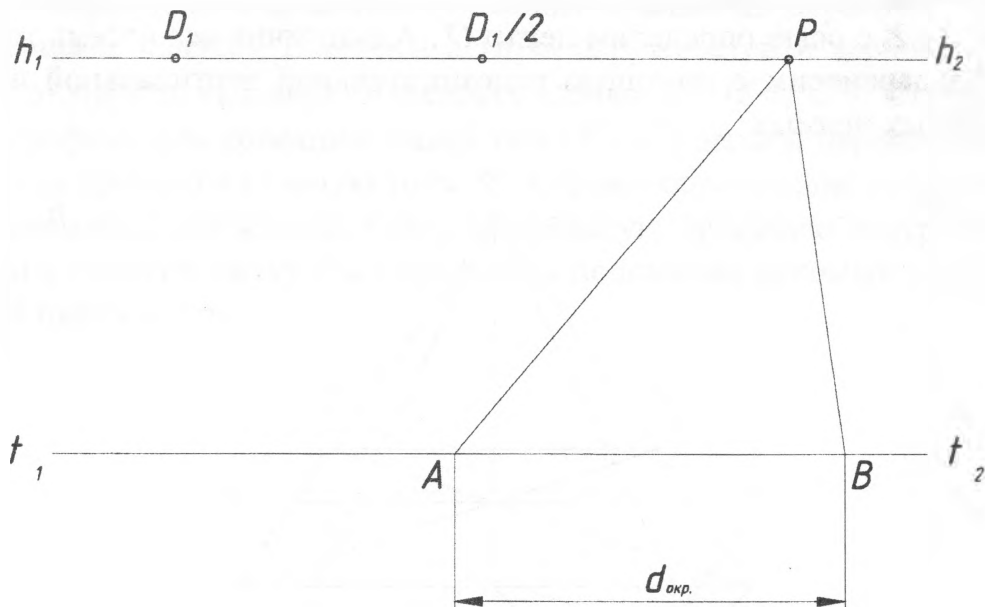


Рисунок 1

Пример 2. Вписать эллипс в перспективу квадрата, стороны которого не параллельны картине (рис. 2). Как и в предыдущем примере четыре точки эллипса лежат на середине сторон квадрата. Для определения точек эллипса на диагоналях квадрата следует половину стороны квадрата вынести в плоскость картины с помощью любой точки на горизонте и поделить ее в отношении 0.3 – 0.7.

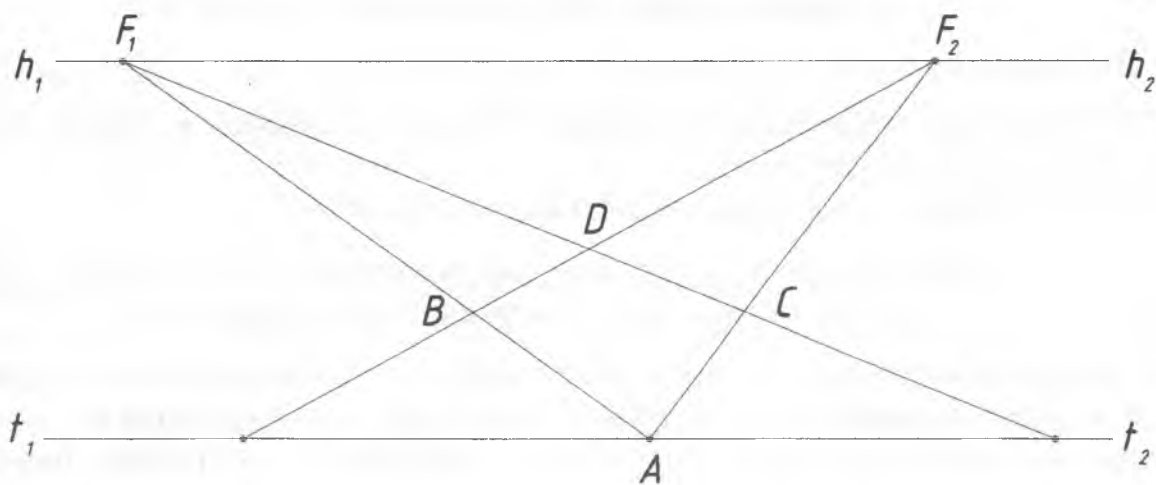


Рисунок 2

2. Построение перспективы соосных окружностей

Пример 1. Построить перспективу второй окружности, расположенной в параллельной плоскости (рис. 3). Строим перспективу горизонтальной окружности с центром O . Откладываем в плоскости картины расстояние l между окружностями и строим перспективу вспомогательной вертикальной плоскости, с помощью которой горизонтальными прямыми переносим перспективу центра первой окружности через точки l и l' на плоскость второй окружности. В пересечении горизонтали $l'-2'$ с осью определим центр O' . Аналогично все восемь точек первой окружности переносим с помощью вспомогательной вертикальной плоскости и горизонтальных прямых.

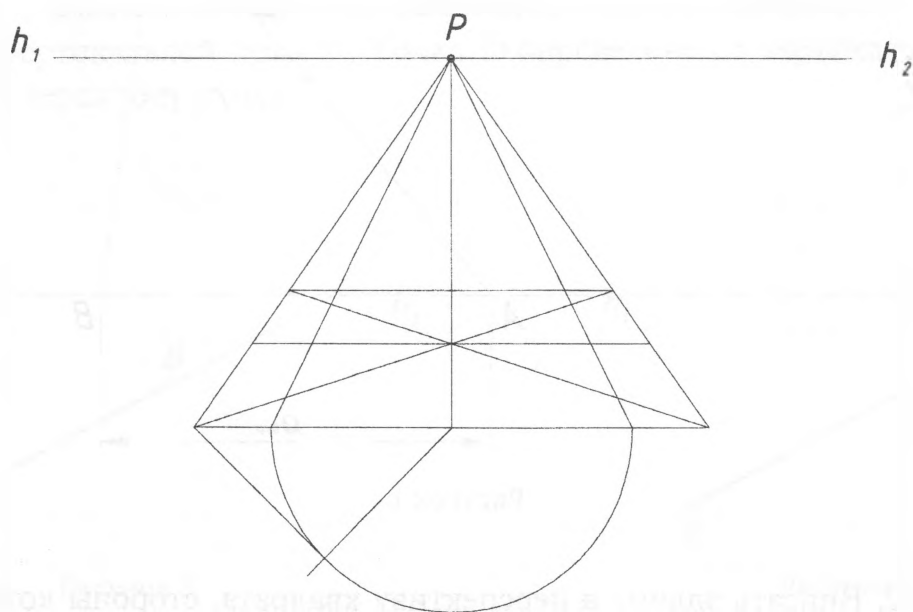


Рисунок 3

Пример 2. Построить перспективу нескольких параллельных окружностей равного диаметра (рис. 4).

Строим перспективу описанного квадрата основной окружности с центром O . Центр перспективы этой окружности, величину малой оси эллипса и промежуточные

точки эллипса выносим на свободное поле чертежа и проводим вспомогательные прямые через главную точку P , получаем вспомогательную вертикальную плоскость, с помощью которой строится перспектива других соосных окружностей.

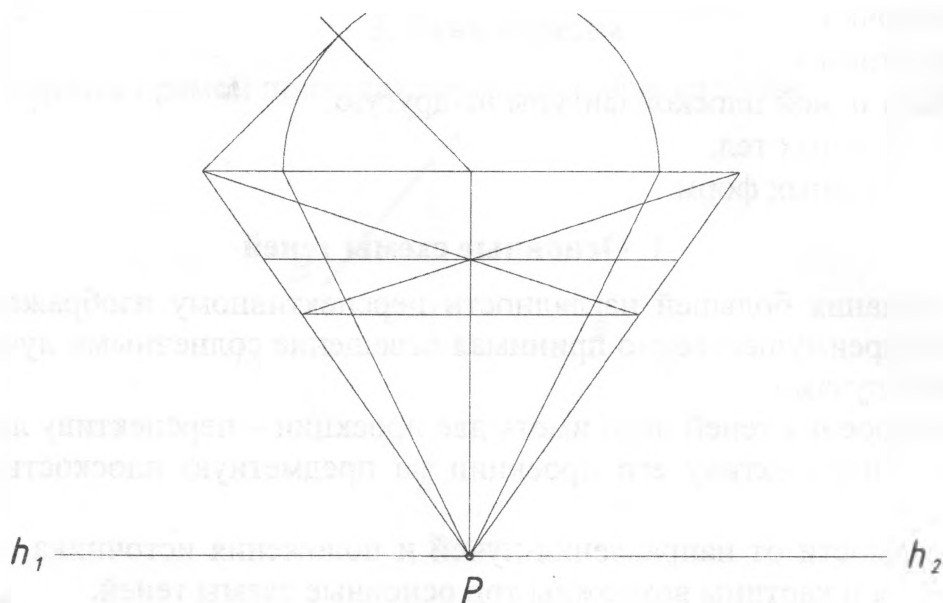


Рисунок 4

Пример 3. Построить перспективу второй окружности меньшего диаметра, расположенной в параллельной плоскости (рис. 5). Строим перспективу большей окружности. Через концы диаметра проводим прямые до пересечения с осью в точке C (вершине конуса). Выносим центры окружностей и вершину конуса на вспомогательную вертикальную плоскость (точки O'' , $O''1$, C''). Строим на этой плоскости профильную проекцию малой оси ($3''-4''$) данной перспективы окружности, проведя прямую в главную точку P . Строим образующие профильной проекции вспомогательного конуса. Через профильную проекцию центра $O''1$ проводим прямую в главную точку P и определяем положение искомых точек перспективы второй окружности.

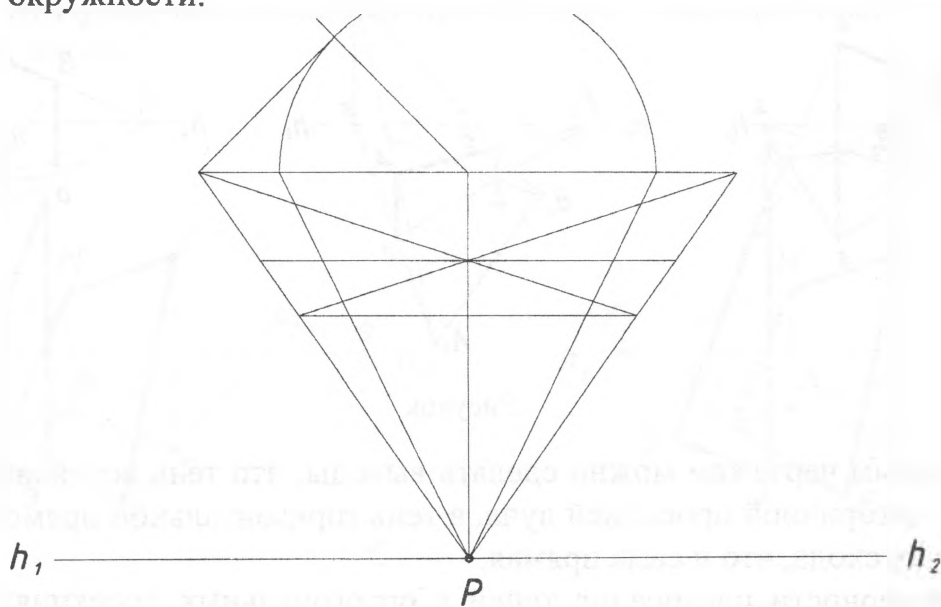


Рисунок 5

Лекция 5. ПОСТРОЕНИЕ ТЕНЕЙ В ПЕРСПЕКТИВЕ

План лекции

1. Основные схемы теней.
2. Тень точки.
3. Тень отрезка.
4. Тень от одной плоской фигуры на другую.
5. Тени гранных тел.
6. Тени сложных форм.

1. Основные схемы теней

Для придания большей наглядности перспективному изображению, на нем строят тени, преимущественно принимая освещение солнечными лучами, т. е. параллельными лучами.

Для построения теней надо иметь две проекции – перспективу луча (главную проекцию) и перспективу его проекции на предметную плоскость (вторичную проекцию).

В зависимости от направления лучей и положения источника света относительно зрителя и картины возможны три основные схемы теней.

На первой схеме солнце находится позади зрителя, слева. При этом точка схода проекций лучей s расположена на горизонте, а точка схода самих лучей (перспектива солнца S) – ниже s .

На второй схеме солнце расположено перед зрителем, справа. Точка схода вторичных проекций лучей s находится на горизонте, а точка схода S перспектив лучей – выше горизонта.

На третьей схеме лучи света параллельны картинной плоскости, поэтому они изображаются и на перспективе параллельными, а вторичные их проекции – параллельны основанию картины.

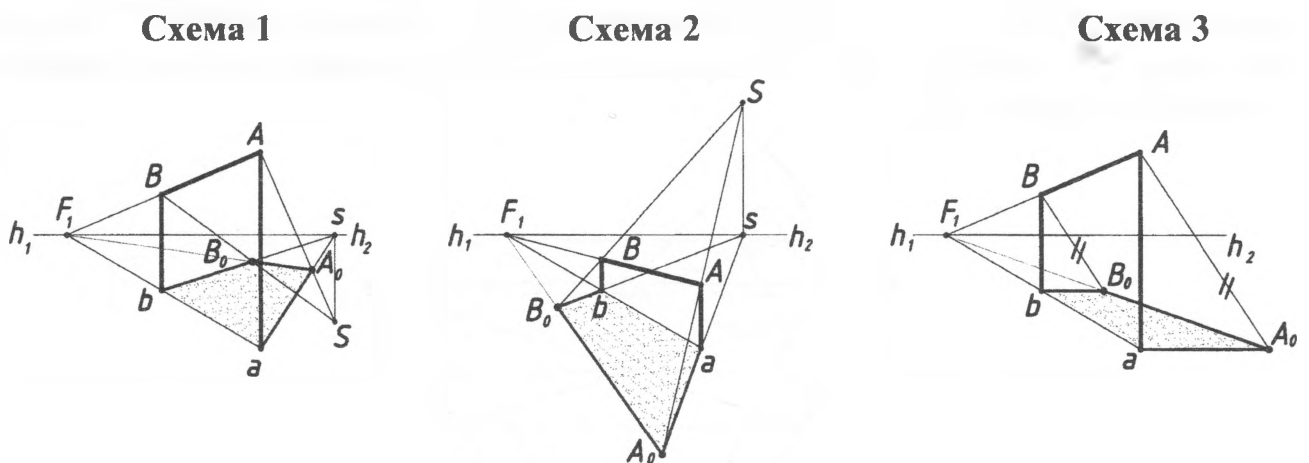


Рисунок 1

По данным чертежам можно сделать выводы, что тень вертикальной прямой совпадает с вторичной проекцией луча, а тень горизонтальной прямой направлена в ту же точку схода, что и сама прямая.

Закономерности построения теней в ортогональных проекциях в основном сохраняются и при построении теней в перспективе.

2. Тень точки

Тенью точки, падающей на предметную плоскость, является след светового луча, проходящего через данную точку (рис. 1).

3. Тень отрезка

Тень от отрезка прямой проходит через тени двух ее точек (рис. 2).

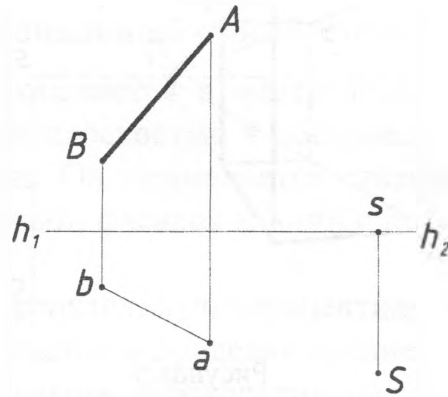


Рисунок 2

4. Тень от одной плоской фигуры на другую (способ лучевых сечений)

Строится тень на землю BA_0a . В точках 1_0 и 2_0 тень переходит на наклонную плоскость (рис. 3). Через луч AA_0 проводится горизонтально проецирующая плоскость и находится ее пересечение 1_0-3 с наклонной плоскостью, а пересечение этой линии с лучом и определяет тень A_1 . Точка 3 построена по точке 3_0 , полученной на пересечении следа лучевой плоскости aA_0 с вторичной проекцией mc прямой MC .

На рис. 4 та же тень построена способом обратных лучей. Из точки 3_0 пересечения тени от Aa с тенью от MC проведен обратный луч (через точку S), который определил точку 3 . В пересечении прямой $10-3$ и луча AS определилась тень A_1 от точки A . Прием целесообразен при наличии падающей тени от наклонной плоскости на землю.

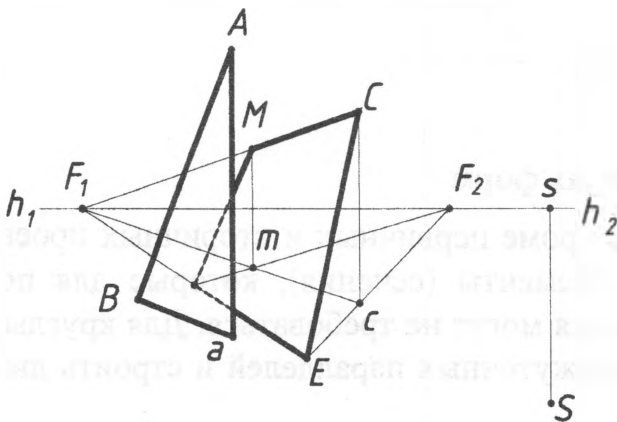


Рисунок 3

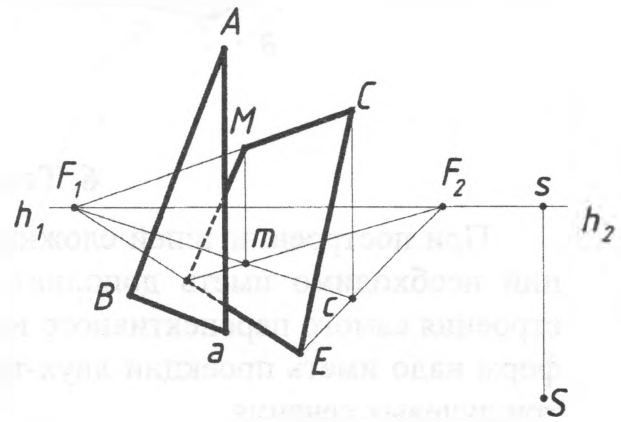


Рисунок 4

5. Тени граничных тел

Пример 1. Построить тени призмы. Граница собственной тени призмы строится проведением в точку s на горизонте крайних лучей к основанию, а затем и вся граница падающей тени.

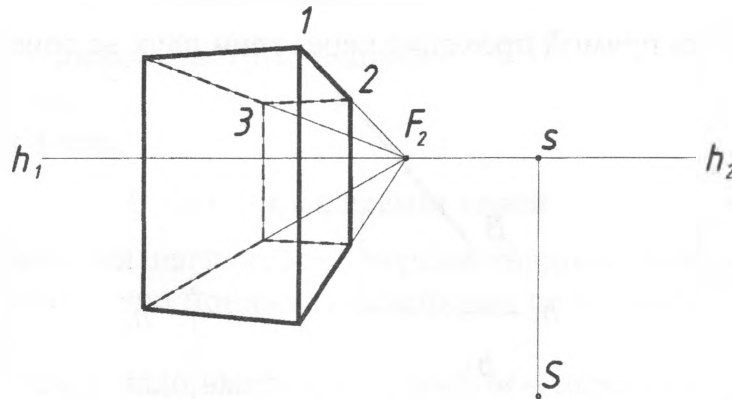


Рисунок 5

Пример 2. Построить тень от плиты на столб (рис. 6). Вначале построена тень A_0 от точки A , а затем построена тень ребра AN на грани 1-2. Построение можно выполнить двумя способами: используя точку схода ребра AN или с помощью обратного луча, проходящего через ребро 2. Продолжением грани 1-2 найдена точка B на ребре AR , в которой будет начало тени BA_0 . Из точки M проводится граница падающей тени ME .

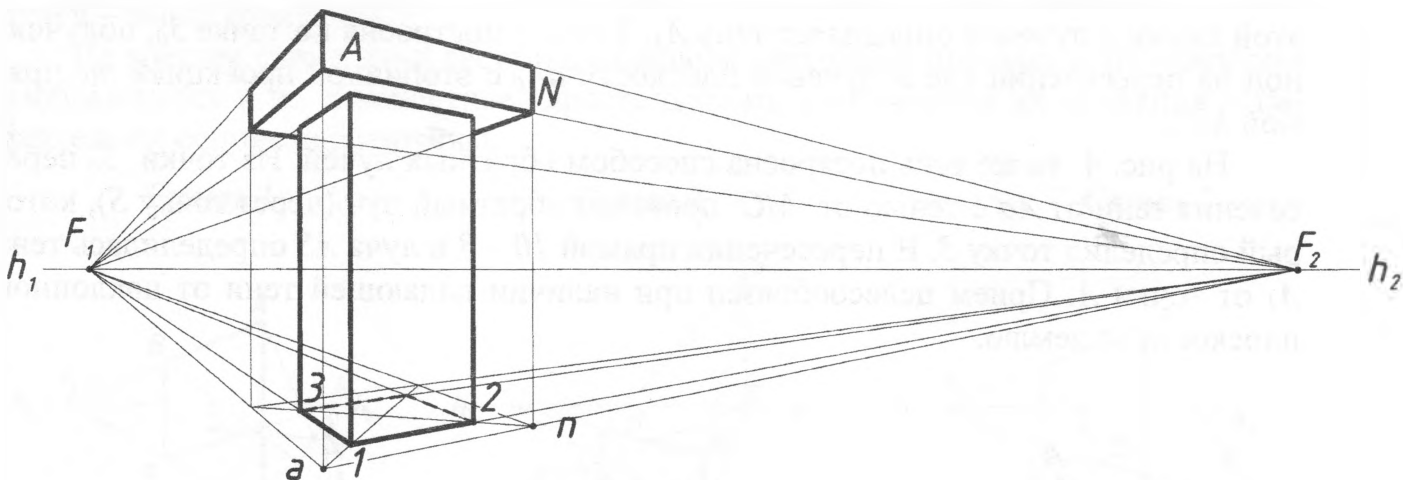


Рисунок 6

6. Тени сложных форм

При построении теней сложных форм кроме первичных и вторичных проекций необходимо иметь дополнительные элементы (сечения), которые для построения самого перспективного изображения могут не требоваться. Для круглых форм надо иметь проекции двух-трех промежуточных параллелей и строить два-три лучевых сечения.

Построение собственных и падающих теней сложных форм изучить по методическим указаниям «Тени в перспективе» и учебнику А.Г. Климухина «Начертательная геометрия».

Лекция 6. ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЕ СПОСОБЫ ПОСТРОЕНИЯ ПЕРСПЕКТИВЫ

План лекции

1. Радиальный способ.
2. Способ перспективной сетки.

1. Радиальный способ (способ следа луча)

Сущность способа заключается в определении точек пересечения проецирующих лучей с картинной плоскостью и построения картинных следов прямых, перпендикулярных картине. Он применяется главным образом при построении фронтальных перспектив улиц, фасадов зданий с выступающими вперед частями, внутренних дворов и т. п.

Пример 1. Построить фронтальную перспективу здания (рис. 1).

Точка зрения располагается в пределах средней трети ширины фасада. Картина совмещена с фронтальными плоскостями выступающих вперед объемов здания. Точкой схода прямых, перпендикулярных картине, является главная точка картины P .

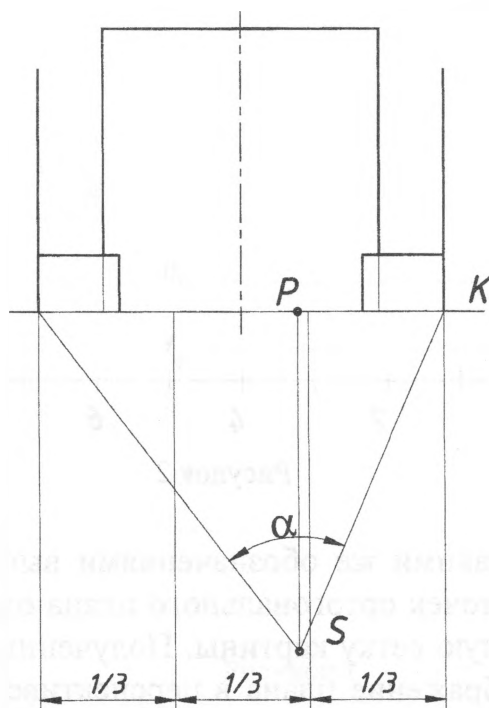


Рисунок 1

Для построения перспективы точки, например точки 2, сначала строим картинный след b прямой $4-b$, проходящей через точку 2. Откладываем в картине высоту H_2 точки 2. Затем проводим горизонтальную S_2 и фронтальную $PВ$ проекции луча. Вертикаль, проведенная из точки 2_0 плана, в пересечении с перспективой прямой $PВ$ определит перспективу точки 2.

2. Способ перспективной сетки

Изображение объектов с неправильными формами, различными направлениями прямых линий или большими расстояниями до точек схода и, как правило, с высоким горизонтом целесообразно выполнять способом сетки (рис. 2).

После выбора точки зрения на ортогональном плане вычерчивают сетку из квадратов со стороной, равной принятой единице (1м, 2м, 5м).

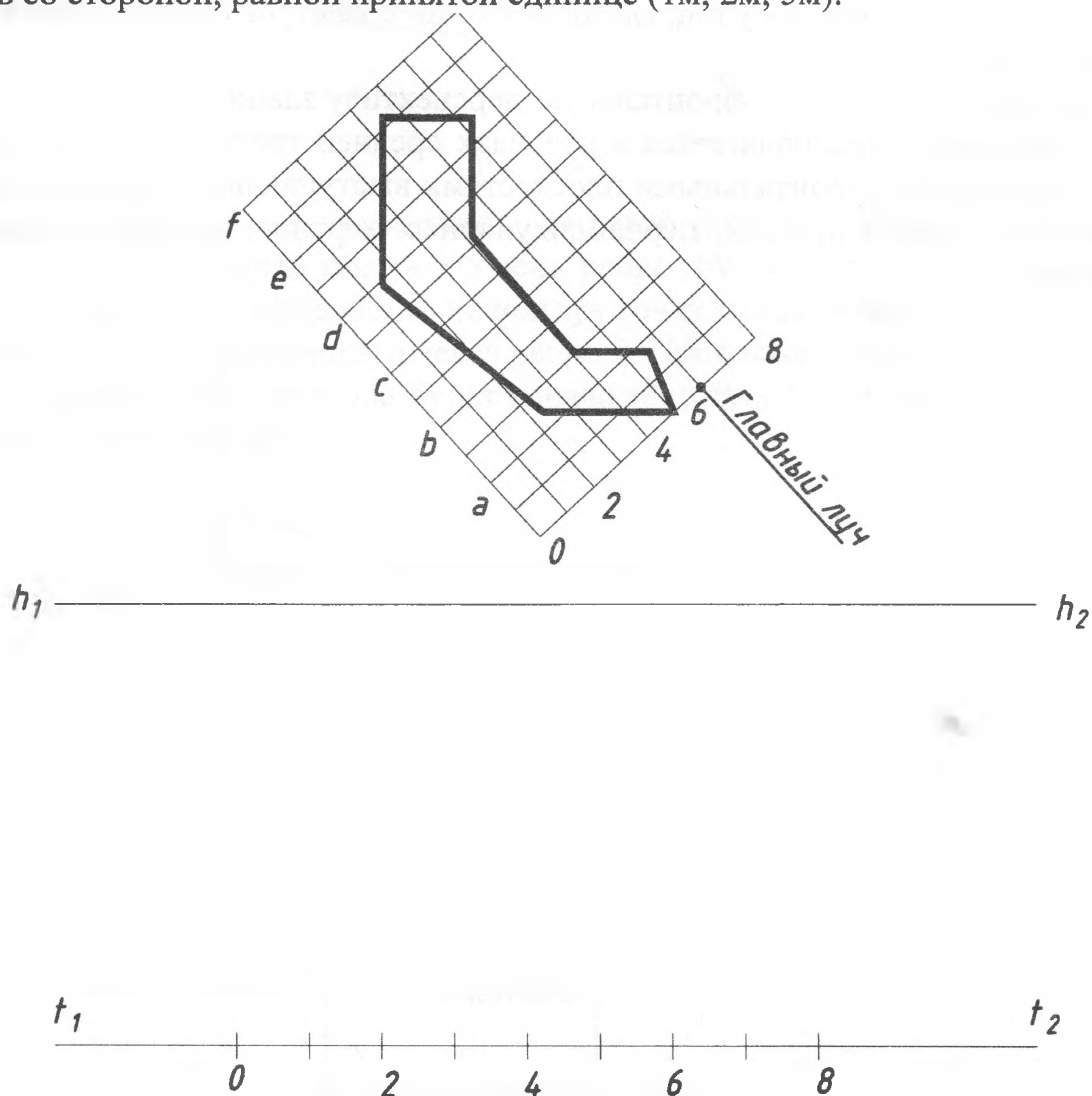


Рисунок 2

Такая же сетка и с такими же обозначениями выполняется в перспективе. Определяя расположения точек ортогонального плана относительно линий сетки, наносят их на перспективную сетку картины. Полученные точки соединяют между собой и получают изображение плана в перспективе. Для определения высот применяют вспомогательную боковую плоскость.

Лекция 7. ПЕРСПЕКТИВА ИНТЕРЬЕРА

План лекции

1. Выбор точки зрения.
2. Фронтальная перспектива интерьера.
3. Угловая перспектива интерьера.
4. Построение теней в интерьере.
 - 4.1. Построение теней при солнечном освещении.
 - 4.2. Построение теней при точечном источнике света.

1. Выбор точки зрения

При угле зрения ($\alpha = 30^\circ$) можно увидеть лишь небольшую часть интерьера, примерно половину (рис. 1,а). При этом глубина внутреннего пространства выявляется слабо, пропорции помещения по глубине воспринимаются укороченными. Напротив, при близком расположении точки зрения ($\alpha = 90^\circ$) глубина внутреннего пространства воспринимается преувеличенной (рис. 1,б), перспективные сокращения членений резко убывают, предметы первого плана получают сильные искажения формы.

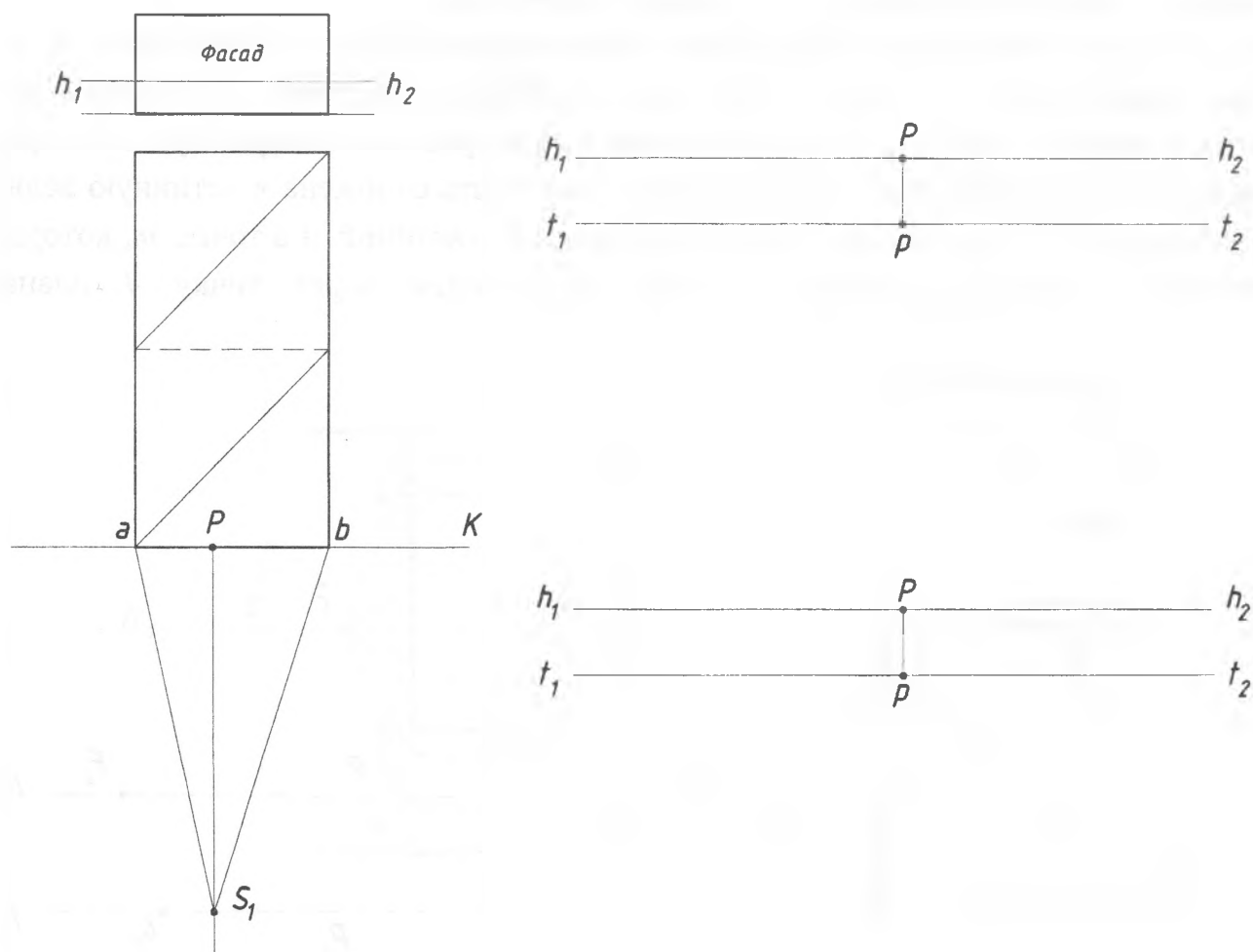


Рисунок 1

Оптимальными горизонтальными углами зрения при построении перспективы интерьера следует считать углы $40 - 60^\circ$.

4.2. Построение теней при точечном источнике света (рис. 4). При точечном источнике света лучи не параллельны между собой и не имеют точек схода. Они пересекаются в точке источника света. Падающие тени строятся с помощью вторичной проекции светового луча, поэтому следует построить сначала проекции источника света L на те ограждающие плоскости интерьера, на которых надо будет строить тени. В нашем примере точки l, l_1, l', l'', l''_1 .

Для построения тени от точки A через точку проводится луч LA , а через профильную проекцию l'' источника света – вторичную проекцию $l''a''$ луча до пересечения с перспективой луча в искомой точке A_0 . Аналогично построена тень точки B . Вертикальная лучевая плоскость, проходящая через отрезок прямой Bb , пересекает пол по вторичной проекции луча, а боковую стену по вертикали.

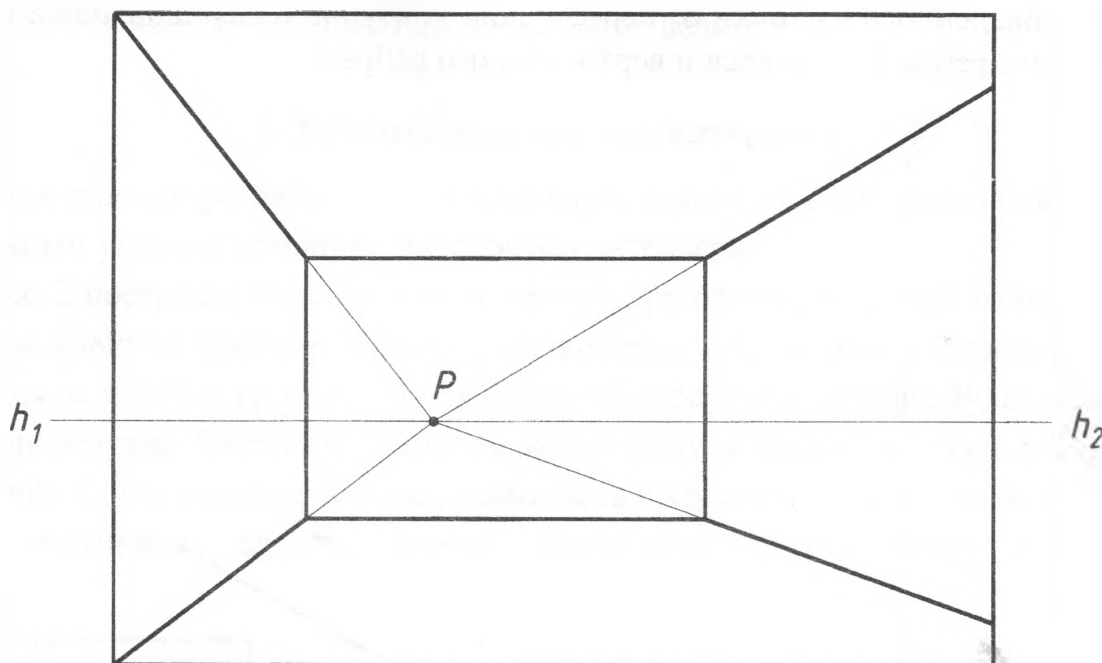


Рисунок 4

Лекция 8. ПРОЕКЦИИ С ЧИСЛОВЫМИ ОТМЕТКАМИ

План лекции

1. Задание точки.
2. Задание прямой.
 - 2.1. Градуирование прямой.
3. Задание плоскости.
4. Задание поверхности.
5. Пересечение плоскостей.
6. Построение плоскости и поверхности по заданному уклону.
7. Пересечение плоскости с топографической поверхностью.

Кроме чертежей, относящихся непосредственно к зданию, проект должен включать и все соображения по организации участка: связи здания с рельефом местности, организацию проездов, тротуаров, лотков для отвода воды, зеленых насаждений, определение баланса земляных работ и пр. Эта часть проекта называется проектом вертикальной планировки.

Так как при разработке проекта вертикальной планировки горизонтальные размеры объектов значительно превышают вертикальные, то используется особый метод изображений – метод проекций с числовыми отметками. Проецирование по этому методу производится на горизонтальную плоскость перпендикулярными к ней лучами. Плоскость проекций условно считается плоскостью нулевого уровня. При необходимости плоскость проекций можно перемещать параллельно вверх или вниз.

Чертежи в проекциях с числовыми отметками всегда сопровождаются линейным масштабом.

1. Задание точки

Точка задается своей проекцией на плоскость проекций и числовой отметкой, которая указывает, на каком расстоянии находится данная точка от плоскости проекций. Если числовая отметка положительная, то точка находится выше плоскости проекций, если отрицательная – то ниже; точка, принадлежащая плоскости проекций, имеет нулевую отметку (рис. 1).

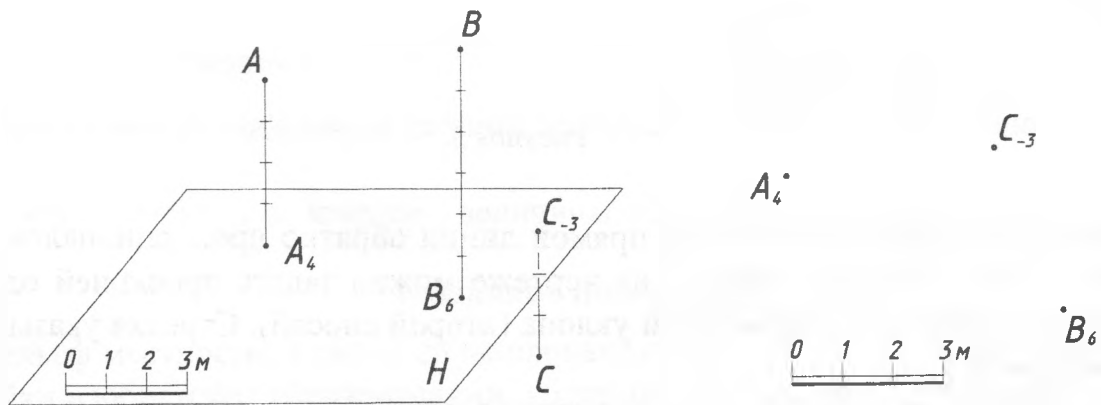


Рисунок 1

2. Задание прямой

Первый случай – проекциями двух ее точек (рис. 2).

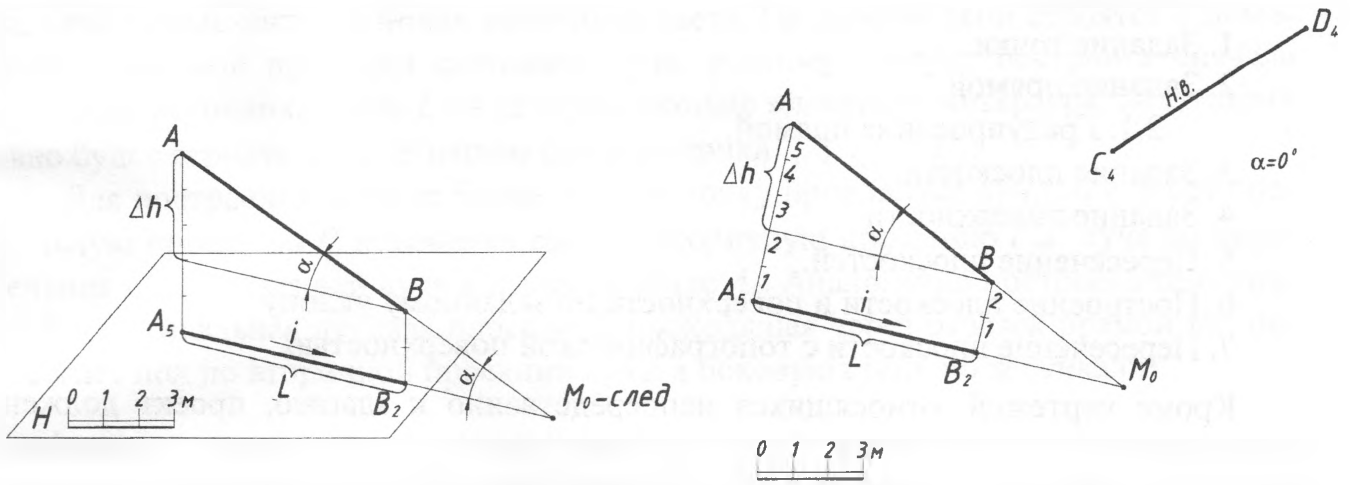


Рисунок 2

Длина проекции любого отрезка называется заложением – L .

Разность отметок концевых точек отрезка называют превышением – Δh .

Натуральной величиной отрезка является гипотенуза прямоугольного треугольника, один катет которого – заложение отрезка, второй – превышение.

Угол между натуральной величиной отрезка и его проекцией является углом наклона прямой к плоскости проекций (угол α). Уклон прямой (i) равен отношению превышения Δh к заложению L . Уклон чаще всего задается простой дробью, а также в градусах, процентах и промилях.

Если превышение отрезка равно единице длины, то заложение этого отрезка называется интервалом прямой линии – l , заданной этим отрезком (рис. 3).

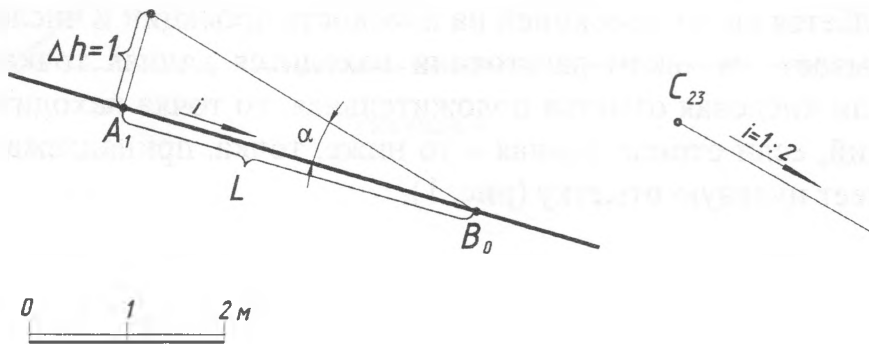


Рисунок 3.

Из чертежа видно, что уклон прямой линии обратно пропорционален ее интервалу ($i=1/l$). Поэтому прямую на чертеже можно задать проекцией одной ее точки и направлением и величиной уклона (второй способ). Стрелка указывает на падение отметок.

2.1. Градуирование прямой – это определение на прямой точек с отметками, выраженными целыми числами и отличающимися друг от друга на единицу длины (рис. 4).

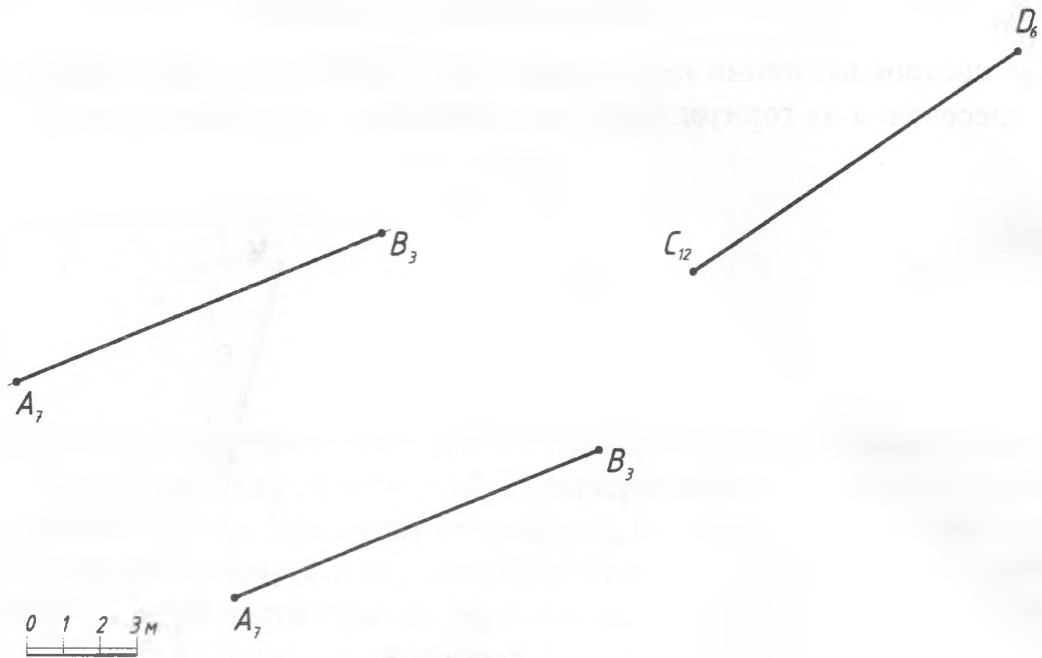


Рисунок 4

3. Задание плоскости

Если через целочисленные отметки прямой AB перпендикулярно к ней (рис. 5) провести горизонтали, то будет задана плоскость того же уклона, что и прямая.

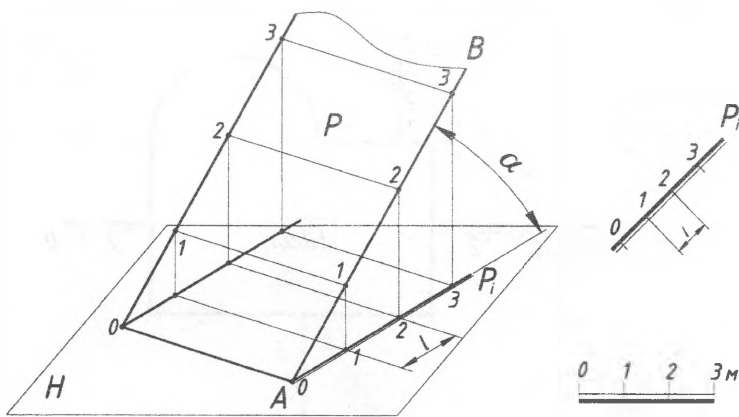


Рисунок 5

Любая линия плоскости (в том числе и AB), перпендикулярная ее горизонталям, является линией наибольшего ската данной плоскости. *Масштабом уклона плоскости* называют горизонтальную проекцию линии наибольшего ската плоскости, на которой показаны отметки точек через единицу длины. Проекции горизонталей плоскости на чертеже перпендикулярны масштабу уклона,

а расстояния между соседними целочисленными горизонталями являются интервалами.

Уклон и интервал плоскости – величины обратно пропорциональные.

4. Задание поверхности

Рельеф местности, а также спланированную по проекту поверхность участка застройки изображают горизонталями, которые представляют собой результат сечения поверхности горизонтальными плоскостями, взятыми по высоте через одинаковые расстояния. Эти расстояния выбирают в зависимости от масштаба чертежа и рельефа местности, обычно через 0,5 – 1 м.

5. Пересечение плоскостей

Для построения линии пересечения двух плоскостей необходимо определить точки пересечения их горизонталей с одинаковыми отметками (рис. 6).

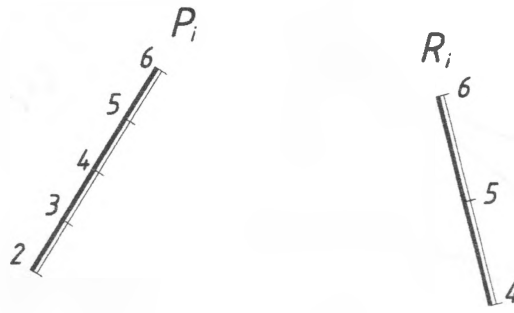


Рисунок 6

6. Построение плоскости и поверхности по заданному уклону

На рис. 7 приведено построение проекций откосов котлована с горизонтальным дном. Плоскости откосов заданы направлением падения и величиной уклона.

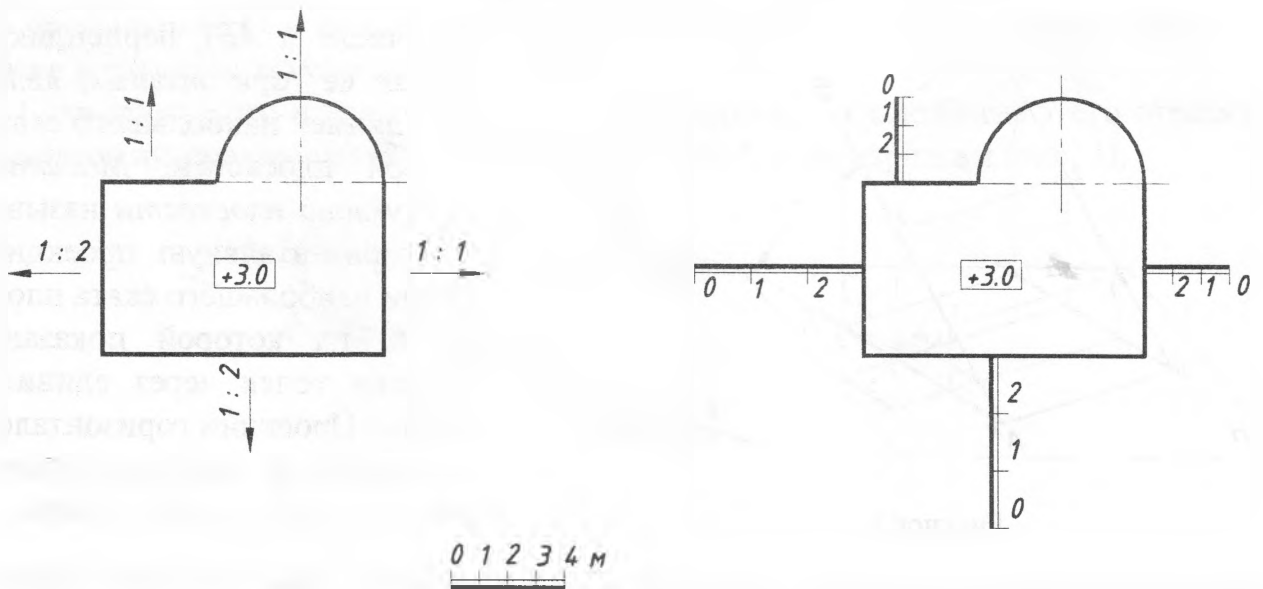


Рисунок 7

Так как исходные линии горизонтальные, то для построения плоскостей откосов надо провести линии наибольшего ската каждого откоса, проградуировать их и вычертить горизонталы. Пересечение однозначных горизонталей будет давать точки, определяющие линии пересечения плоскостей откосов.

Если исходная линия окружность, то откос примет форму конической поверхности, и линии наибольшего ската расположатся по направлению радиусов.

На рис.8 показано построение плоскости заданного уклона к наклонной прямой AB .

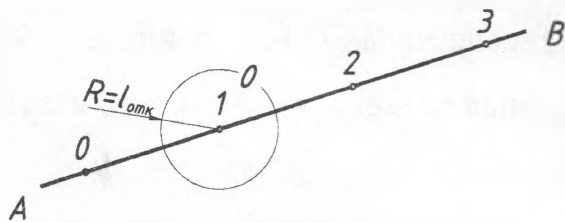


Рисунок 8

Плоскость откоса строится так: данная наклонная линия градуируется, и при какой-либо точке (например, с отметкой 1) вычерчивается окружность радиусом, равным интервалу откоса. Это будет окружность с отметкой 0 , которая представляет как бы основание конуса с вершиной на отметке 1 . Из точки исходной прямой с отметкой 0 проводится прямая, касательная к окружности основания этого конуса, которая и определяет направление горизонталей откоса.

7. Пересечение плоскости с топографической поверхностью

Линия пересечения плоскости с поверхностью земли проходит через точки пересечения горизонталей с одинаковыми отметками (рис. 9).

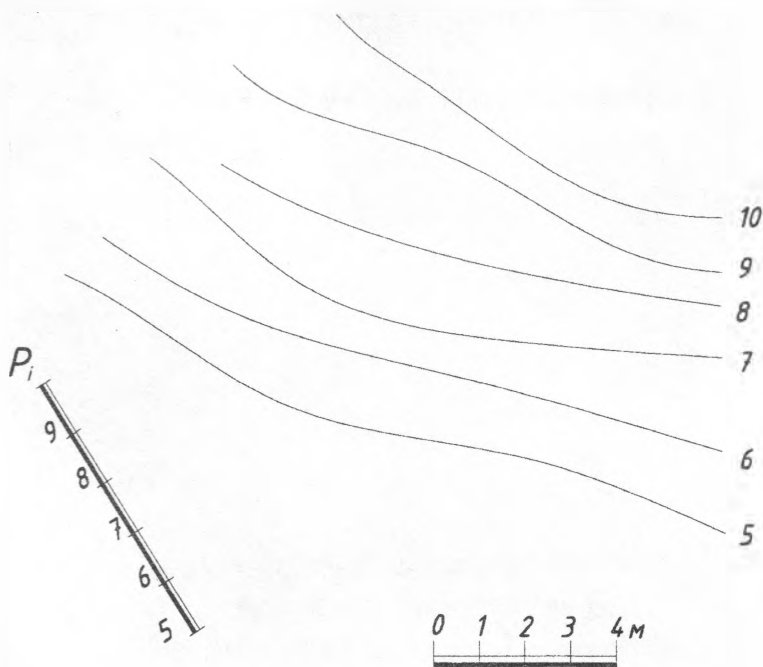


Рисунок 9

Линию пересечения проектируемых откосов с поверхностью земли называют границами откосов или границами земляных работ.

Откосы проектируемых сооружений могут находиться на насыпи или в выемке. Место выемки и насыпи определяется сравнением числовых отметок проектных горизонталей и горизонталей поверхности земли.

ЛИТЕРАТУРА

- Климухин, А.Г. Начертательная геометрия. – М.: Стройиздат, 1978. – 334 с.
- Климухин, А.Г. Тени и перспектива. – М.: Стройиздат, 1967. – 200 с.
- Короев, Ю.И. Начертательная геометрия. – М.: Стройиздат, 1987. – 319 с.

Составители:

Яромич Наталья Николаевна

Винник Наталья Семеновна

АДАПТИРОВАННЫЙ КОНСПЕКТ ЛЕКЦИЙ

по начертательной геометрии к разделу

“Перспектива”

для студентов специальности

1- 69 01 01 - «Архитектура»

Ответственный за выпуск: Яромич Н.Н.

Редактор: Боровикова Е.А.

Компьютерная верстка: Боровикова Е.А.

Корректор: Никитчик Е.В.

Подписано к печати 3.09.2014 г. Формат 60x84 ¹/₈. Бумага «Снегурочка».

Усл. п. л. 4,2. Уч.-изд. л. 4,5. Тираж 50 экз. Заказ № 703.

Отпечатано на ризографе учреждения образования
«Брестский государственный технический университет».

224017, г. Брест, ул. Московская, 267.