

Решение задач в линейной перспективе



Учебное пособие для студентов,
обучающихся по специальности
«Садово-парковое и ландшафтное
строительство»

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
СТАВРОПОЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

А.Н. Петенёв, И.А. Орлянская, А.В. Орлянский, А.В. Бобрышов,
С.Н. Капов, А.А. Кожухов, Д.С. Калугин, Л.Н. Пальцева

Решение задач в линейной перспективе

Учебно-методическое пособие для студентов, обучающихся по
специальности 35.03.10 «Садово-парковое и ландшафтное строительство»

Ставрополь
«АГРУС»
2021

УДК.631.171

ББК 40.7

П29

Авторы:

Кандидат технических наук, доцент А.Н. Петенёв,
кандидат технических наук, доцент И.А. Орлянская,
кандидат технических наук, профессор А.В. Орлянский,
доктор технических наук, профессор С.Н. Капов,
кандидат технических наук, доцент А.В. Бобрышов,
кандидат технических наук, доцент А.А. Кожухов,
кандидат технических наук, доцент Д.С. Калугин
инженер Пальцева Л.Н.

АГРУС Ставропольского гос. аграрного ун-та. 2021.-33с.

ISBN978-5-9596-1168-2

Петенёв А.Н.

П29 Решение задач в линейной перспективеб учебно-методическое пособие/
А.Н. Петенёв, И.А. Орлянская, А.В. Орлянский, А.В. Бобрышов, С.Н. Капов,
А.А. Кожухов, Д.С. Калугин, Л.Н. Пальцева – Ставрополь: 2021 -33 с.

Содержит описание методов и примеры решения позиционных и метрических задач в линейной перспективе.

Для самостоятельной работы студентов бакалавриата факультета экологии и ландшафтной архитектуры, изучающих дисциплину «Начертательная геометрия» по направлению подготовки 35.03.10 «Садово-парковое и ландшафтное строительство».

УДК.631.171

ББК 40.7

Рекомендовано методической комиссией факультета механизации сельского хозяйства Ставропольского государственного аграрного университета к изданию (Протокол № 9 от 24.05.2021)

ISBN 978-5-9596-1168-2

Введение.

Основные понятия и определения линейной перспективы.

Основные понятия и определения линейной перспективы.

ω - предметная плоскость - плоскость на которой стоят изображаемые предметы и перпендикулярная картинной плоскости (Рисунок 1);

χ - картинная плоскость(плоскость, на которую проецируют предметы и перпендикулярная предметной плоскости);

γ - нейтральная плоскость, параллельна картинной и проходит через центр проекций;

β ($SF'_1F'_2$) - плоскость горизонта, параллельна предметной плоскости и проходит через центр проекций и линию горизонта;

l – нейтральная прямая – прямая лежащая в предметной плоскости, проходящая через точку стояния (вторичную проекцию центра проекций) и параллельная основанию картины;

h' - линия горизонта – предельная прямая предметной плоскости и всех плоскостей параллельных предметной (другое название - «несобственная прямая», «бесконечно удалённая прямая»);

x' - основание картины, линия пересечения картинной и предметной плоскостей;

Вторичная проекция – это ортогональная (прямоугольная) проекция на предметную плоскость.

Точка схода прямой – бесконечно удалённая(несобственная) её точка.

S_1 – точка стояния – основание перпендикуляра из центра проекций к предметной плоскости(вторичная проекция центра проекций);

S – центр проекций – точка начала проецирующих лучей (точка зрения);

P' – главная точка картины – основание перпендикуляра из центра проекций к картинной плоскости, является точкой схода всех прямых, перпендикулярных картинной плоскости;

F'_1, F'_2 – фокальные (масштабные) точки картины – точки схода (другие названия: несобственные или бесконечно удалённые точки) прямых, лежащих в предметной плоскости и параллельных ей плоскостям и расположенных под углом 45° к картинной плоскости; Окр. $(P', P' F'_1)$ - фокальная (масштабная окружность картины) – геометрическое место точек схода всех прямых пространства, с углом наклона 45° к картинной плоскости;

Радиус масштабной окружности равен масштабному расстоянию.

Масштабное расстояние $SP' = P'F'_1$ - расстояние от центра проекций до главной точки картины.

Расстояние между линией горизонта и основанием картины равно расстоянию между центром проекций и его вторичной проекцией.

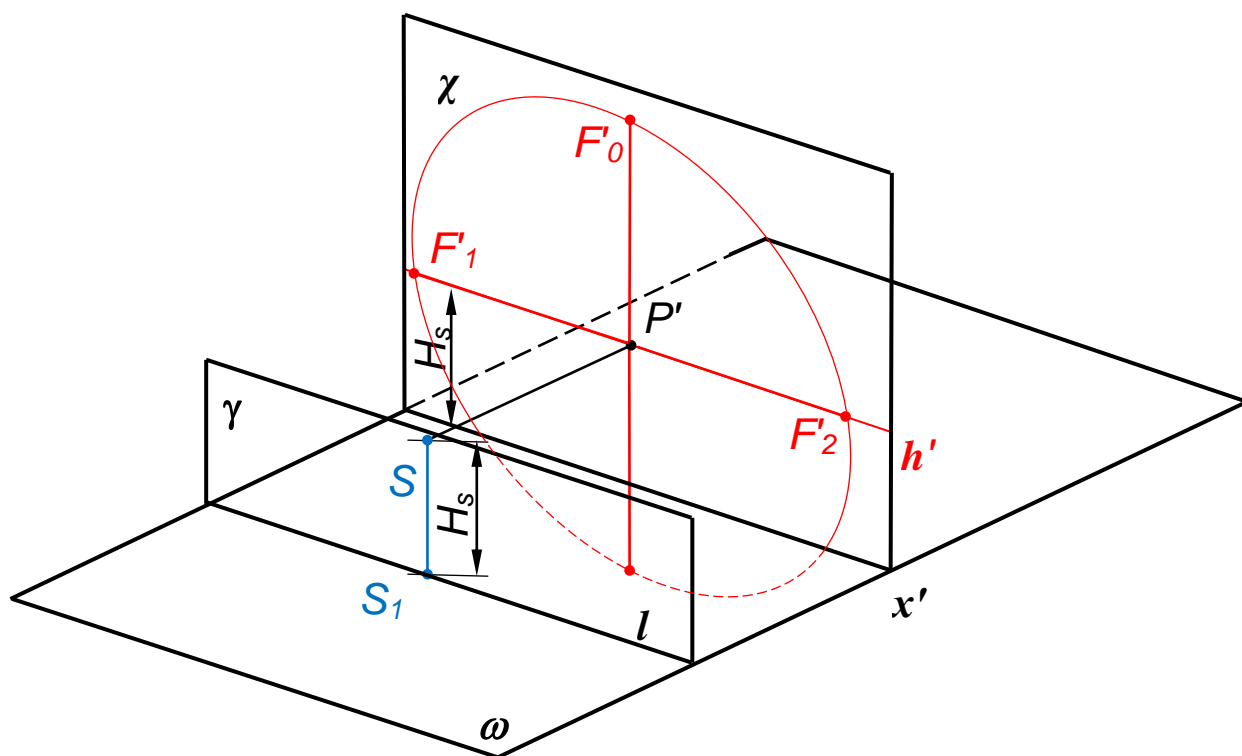


Рисунок 1. Проецирующий аппарат линейной перспективы

Метрические и позиционные задачи в линейной перспективе.

Метрическими называются задачи в которых требуется определить линейные или угловые величины.

Позиционными называются задачи, в которых требуется определить взаимное положение объектов или их положение в пространстве.

1.Перспектива точки.

Точка в перспективе задаётся перспективой данной точки и перспективой её основания. Рассмотрим перспективы точки при различном их положении в пространстве.

Практическое значение имеют перспективы точек лежащих в предметном пространстве, на предметной плоскости и на картинной плоскости. Поэтому опустим рассмотрение перспективы точек лежащих в мнимом и нейтральном пространствах.

Для точек предметного пространства характерно то, что перспектива точки лежит над перспективой её вторичной проекции на общем перпендикуляре к линии горизонта, проведённом из точки пересечения вторичной проекции проецирующего луча с основанием картины. Если точка лежит выше линии горизонта то её перспектива тоже лежит выше линии горизонта, в противном случае – перспектива лежит ниже линии горизонта. Перспективы вторичных проекций точек всегда лежат ниже линии горизонта, так как они лежат в предметной плоскости.

Перспективы вторичных проекций точек всегда лежат ниже линии горизонта, так как они лежат в предметной плоскости.

Если перспектива точки лежит на линии горизонта то данная точка расположена над предметной плоскостью на одном уровне с центром проекций.

Для точек предметной плоскости характерно то, что перспективы точки и её вторичной проекции совпадают, как совпадают и точка с её вторичной проекцией. Они также лежат на

перпендикуляре к основанию картины. Проведённому из точки пересечения вторичной проекции проецирующего луча с основанием картины.

У точек, лежащих в картинной плоскости перспектива вторичной проекции всегда лежит на основании картины, а перспектива точки – на пересечении перпендикуляра к основанию картины, проведённому из перспективы вторичной проекции с проецирующим лучом.

На рисунке 2 представлено изображение проецирующего аппарата линейной перспективы с изображением перспективы точек A , B и C . На изображении точка A лежит в предметном пространстве выше линии горизонта, точка B лежит в предметной плоскости, точка C лежит в картинной плоскости.

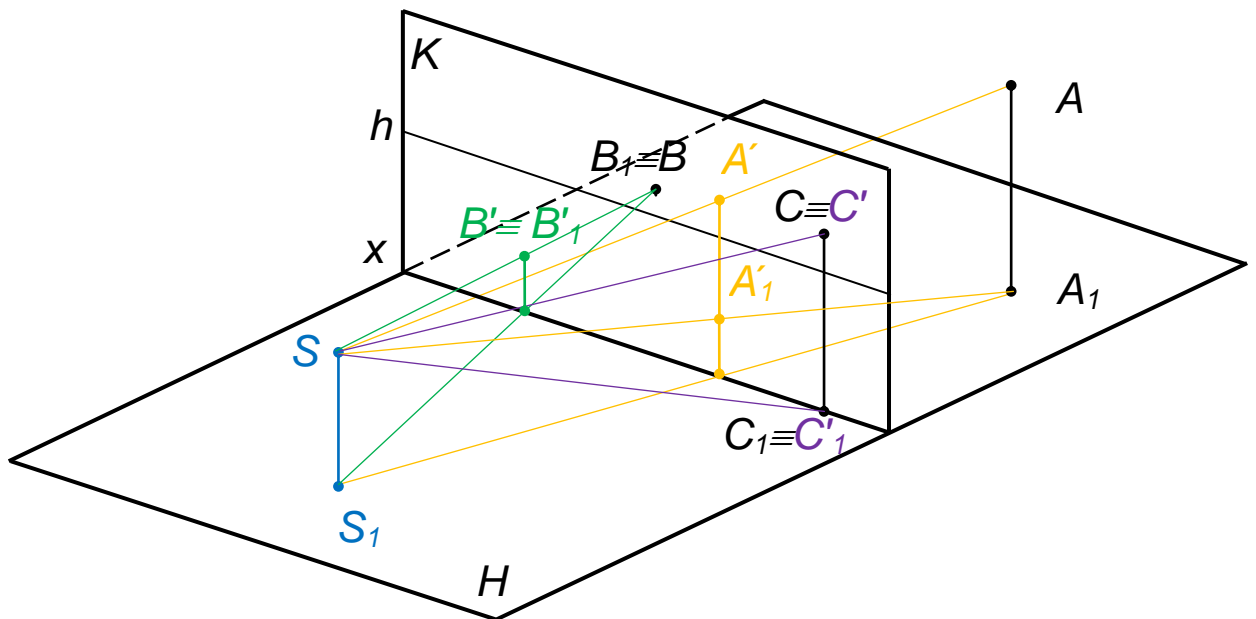


Рисунок 2. Построение перспективы точки на проецирующем аппарате

2. Построение следов и точки схода прямой

Прямая a задана перспективой прямой a' и перспективой её вторичной проекции a'_1 .

1. Вторичная проекция прямой a'_1 пересекает основание картины в точке A'_{k1} , являющейся вторичной проекцией картинного следа A'_k прямой. Сам картинный след A'_k определяется с помощью линии связи, перпендикулярной линии горизонта на перспективе прямой.

2. Вторичная проекция прямой a'_1 пересекает линию горизонта картины в точке $A'_{\infty 1}$, являющейся вторичной проекцией несобственной точки прямой a (точки схода) - A'_∞ . Сама точка схода A'_∞ определяется с помощью линии связи, перпендикулярной линии горизонта на перспективе прямой.

3. Предметный след прямой A'_n определяется на пересечении перспективы прямой и перспективы её вторичной проекции. Он совпадает со своей вторичной проекцией A'_{n1} .

4. Точка C на прямой задаётся перспективой точки C' на перспективе прямой и перспективе её основания C'_1 на вторичной проекции прямой.

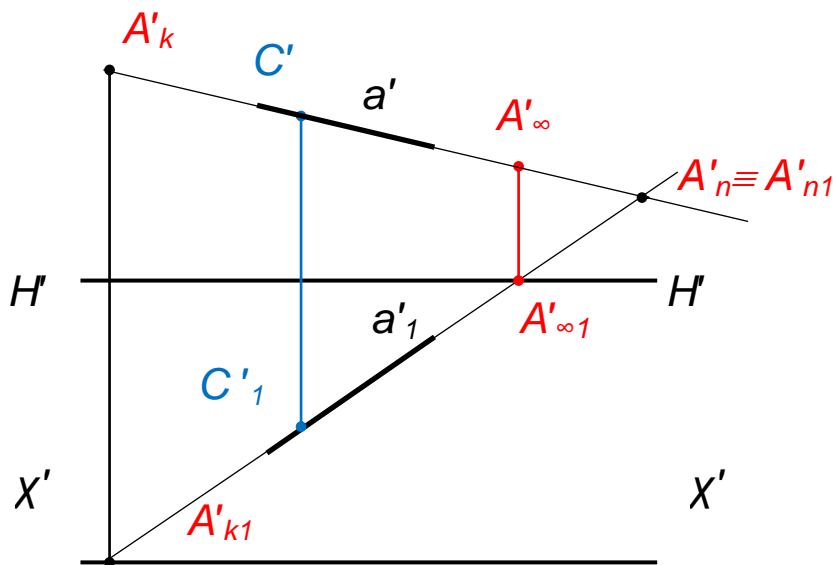


Рисунок 3. Пример построение следов и точки схода прямой общего положения

3. Взаимное расположение прямых

Если прямые параллельны то их перспективы точки схода, лежит на общем перпендикуляре к основанию картины с общей точкой схода их вторичных проекций, лежащей на линии горизонта.

Если прямые пересекаются, то их перспективы пересекаются в точке, лежащей на общем перпендикуляре к линии горизонта с точкой пересечения их вторичных проекций.

Если прямые скрещиваются, то их перспективы пересекаются в точке, не лежащей на общем перпендикуляре к линии горизонта с точкой пересечения их вторичных проекций.

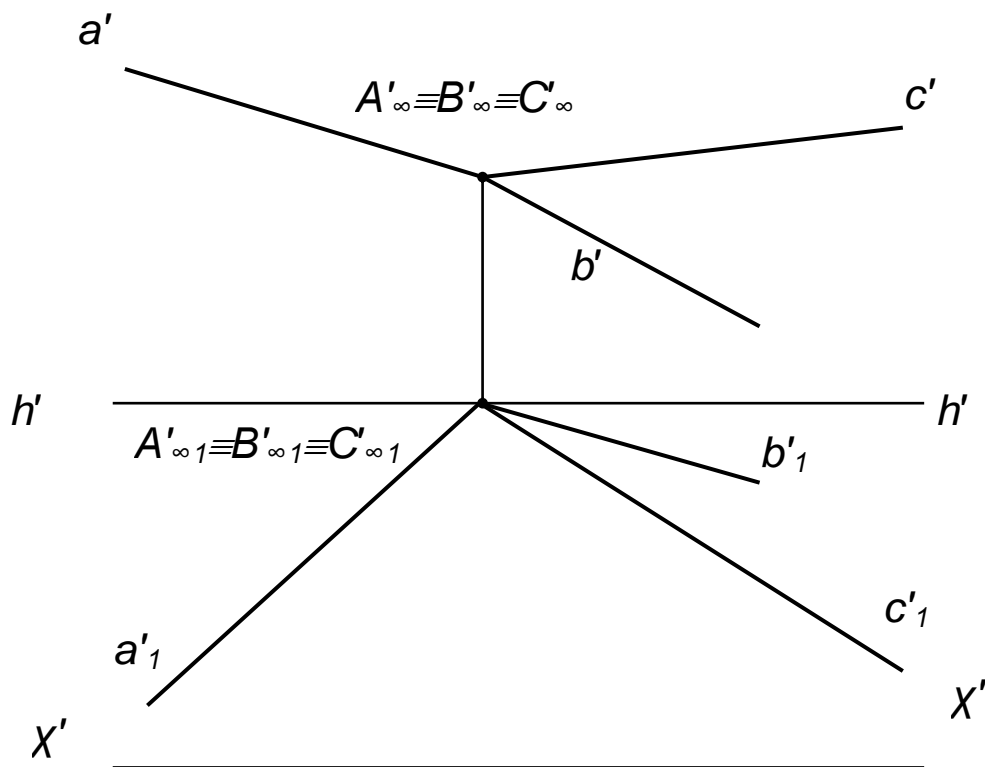


Рисунок 4. Пример построения перспективы восходящих параллельных прямых общего положения

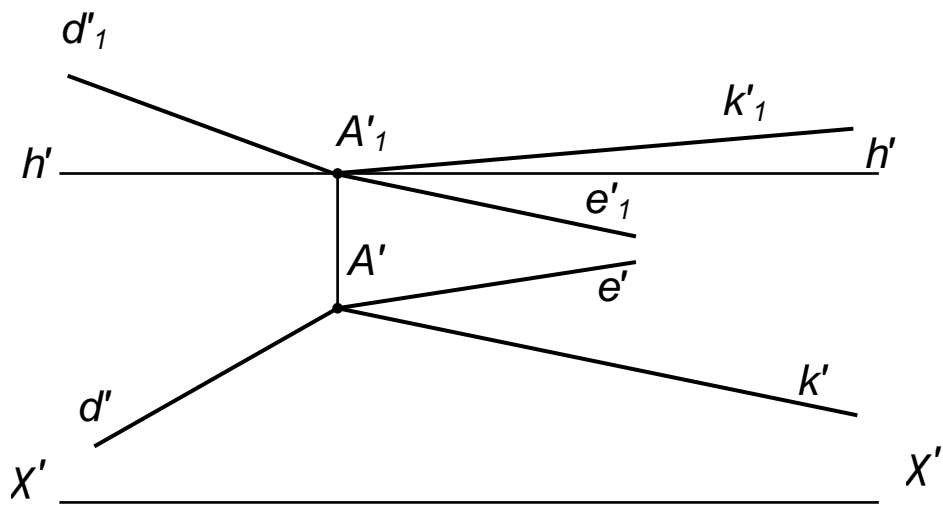


Рисунок 5. Пример построения перспективы нисходящих параллельных прямых общего положения

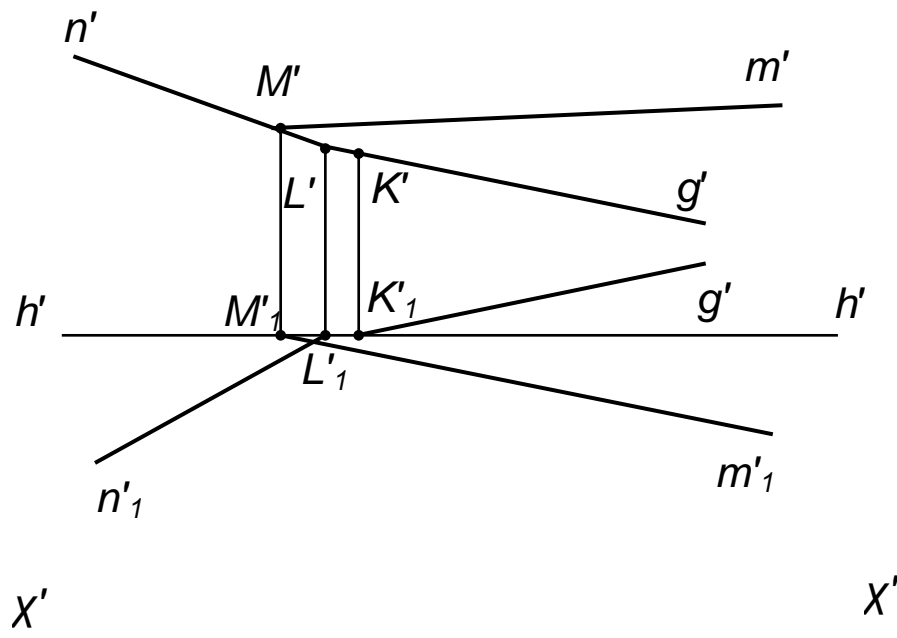


Рисунок 6. Пример построения перспективы скрещивающихся прямых общего положения

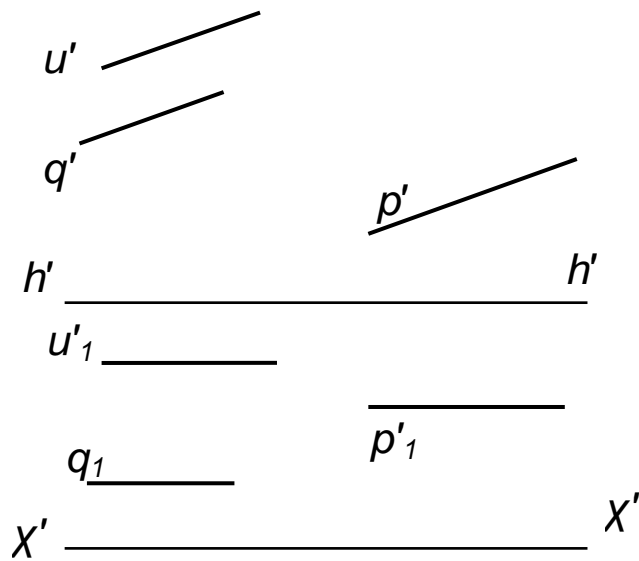


Рисунок 7. Пример построения перспективы прямых, параллельных друг другу и параллельных картинной плоскости

4. Задание плоскости в перспективе.

Плоскость в перспективе может быть задана различными способами, традиционными для начертательной геометрии: тремя точками, не лежащими на одной прямой, прямой и не лежащей на ней точкой, двумя пересекающимися прямыми, двумя параллельными прямыми, плоской фигурой.

Мы остановимся на способах задания, характерных для линейной перспективы. Плоскость может быть задана картинным следом a'_k и несобственной прямой a'_∞ , картинным следом a'_k и перспективой предметного следа a'_{n1} , перспективой предметного следа a'_{n1} и несобственной прямой плоскости a'_∞ . Следует обратить внимание на то, что перспектива вторичной проекции картинного следа плоскости совпадает с основанием картины, а перспектива вторичной проекции несобственной прямой плоскости лежит на линии горизонта.

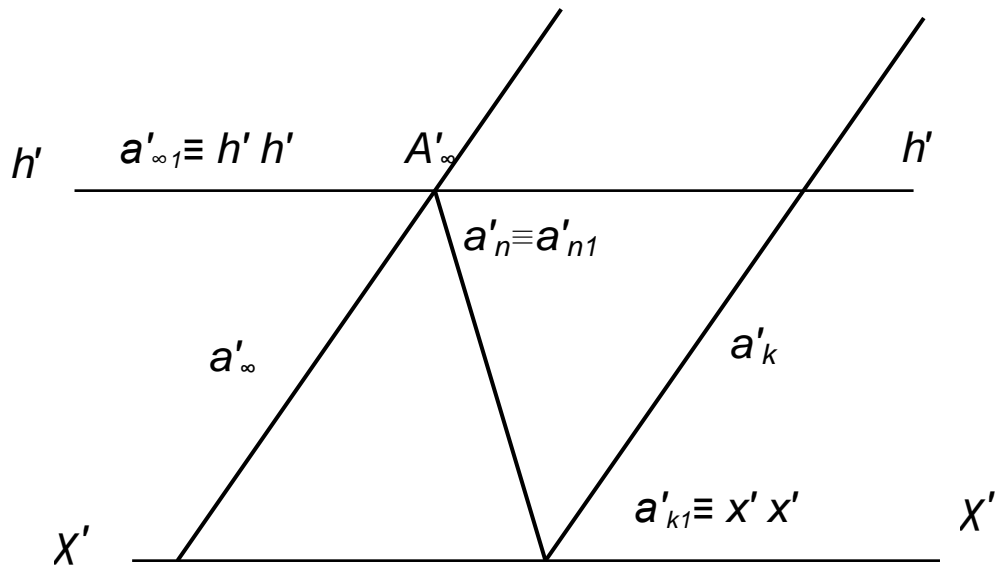


Рисунок 8. Пример задания плоскости в перспективе

5. Задание в перспективе прямой и точки, лежащих в плоскости.

Точка в плоскости задаётся с помощью прямой, лежащей в данной плоскости. При задании прямой в плоскости необходимо помнить о том, что если прямая лежит в плоскости, то её несобственная точка лежит на несобственной прямой плоскости, а картинный след прямой лежит на картинном следе плоскости.

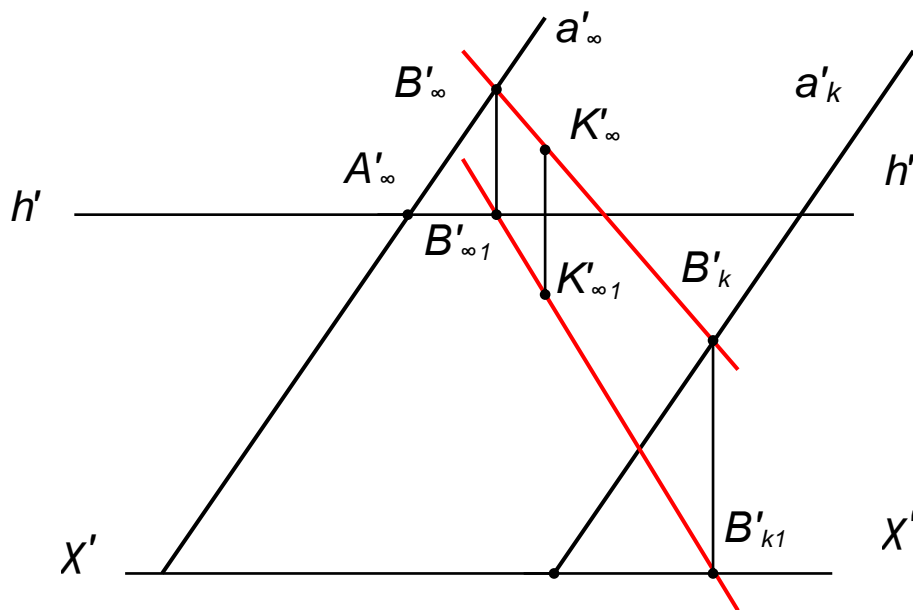


Рисунок 9. Пример построения перспективы точки и прямой, лежащих в плоскости

6. Точка пересечения прямой и плоскости.

В общем случае задача на определение точки пересечения прямой с плоскостью решается общепринятым для начертательной геометрии способом. Через прямую проводится плоскость, перпендикулярная предметной, строится линия пересечения двух плоскостей и затем определяется точка пересечения заданной прямой с полученной линией пересечения.

В примере необходимо определить точку пересечения прямой m , заданной перспективой m' и перспективой её вторичной проекции m'_1 и плоскостью α , заданной картинным следом a'_k и несобственной прямой a'_∞ .

Для решения задачи проводим через прямую плоскость β , перпендикулярную предметной плоскости. Её предметный след b'_n будет проходить через перспективу вторичной проекции прямой m'_1 , а картинный след будет проходить перпендикулярно основанию картины $x'x'$ через точку пересечения D основания картины $x'x'$ с предметным следом b'_n . Картинные следы a'_k и b'_k плоскостей α и β пересекаются в точке L'_k , являющейся картинным следом линии пересечения плоскостей.

Проведём предметный след a'_n плоскости α . Он начинается в плоскости картины в точке пересечения картинного следа плоскости с основанием картины и продолжается до точки схода – на пересечении несобственной прямой плоскости a'_∞ с линией горизонта $h'h'$.

Предметные следы a'_n и b'_n плоскостей α и β пересекаются в точке L'_n , являющейся предметным следом линии пересечения плоскостей.

Соединив предметный след L'_n линии пересечения с её картинным следом L'_k получаем перспективу линии пересечения плоскостей $L'_n L'_k$.

Перспектива линии пересечения $L'_n L'_k$ пересекает перспективу m' прямой m в точке K' , которая и есть перспектива искомой точки пересечения прямой m с плоскостью α . Перспектива

проекция m'_1 и плоскостью α , заданной картинным следом a'_k и несобственной прямой a'_∞ .

Для решения задачи построим прямую, родственную прямой m' . Для её построения определяем проекции двух точек родственной прямой.

Перспектива m' прямой m пересекает несобственную прямую a'_∞ плоскости α в точке A' , перспектива её основания A'_1 – на линии горизонта $h'h'$.

Перспектива m' прямой m пересекает картинный след a'_k плоскости α в точке B' , перспектива её основания B'_1 – на основании картины $x'x'$.

Прямая $A'_1 B'_1$ пересечёт перспективу вторичной проекции m'_1 прямой m в точке K'_1 , являющейся перспективой основания искомой точки K пересечения прямой m с плоскостью α . Перспектива точки K' лежит на перспективе m' прямой m и определяется на пересечении перпендикуляра к основанию картины в точке K'_1 с перспективой m' прямой m .

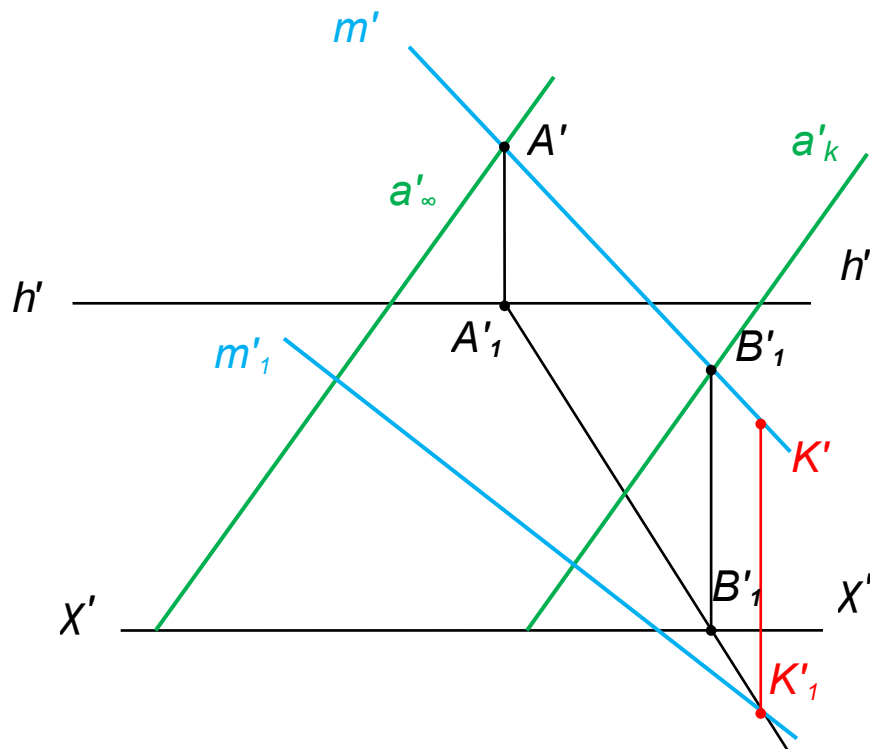


Рисунок 11. Пример построения перспективы точки пересечения прямой с плоскостью с использованием родственного соответствия.

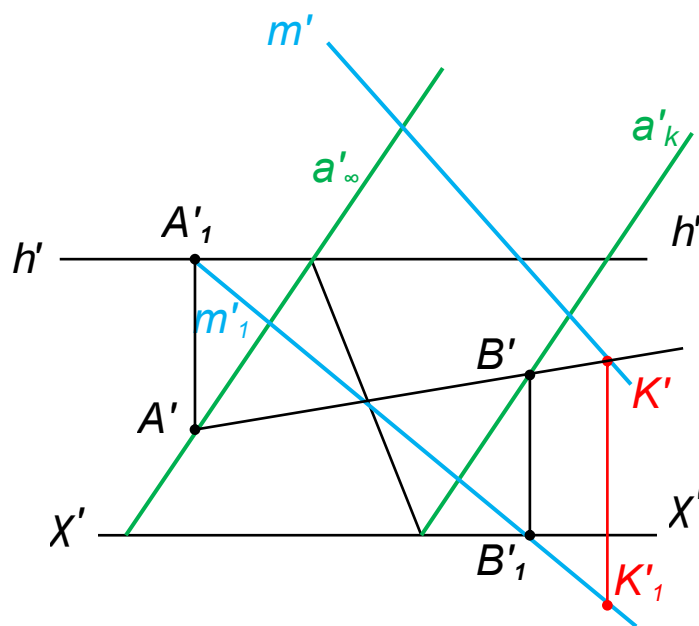


Рисунок 12. Пример построения перспективы точки пересечения прямой с плоскостью с использованием родственного соответствия.

7. Определение величины угла между прямыми, лежащими в предметной плоскости.

Для решения задачи совместим плоскость горизонта с плоскостью картины вращением вокруг линии горизонта.

Проведём прямые, параллельные заданным. Эти прямые лежат в плоскости горизонта.

Повернём плоскость горизонта вокруг линии горизонта hh до совмещения с картинной плоскостью χ . Центр проекций S при вращении опишет дугу радиусом, равным масштабному расстоянию SV и займёт положение S_0 в верхней точке фокальной окружности. Угол между прямыми $A_\infty S_0$ и $B_\infty S_0$, проходящими через точки схода прямых A_∞ и B_∞ и точку S_0 и будет искомым углом между прямыми предметной плоскости a и b .

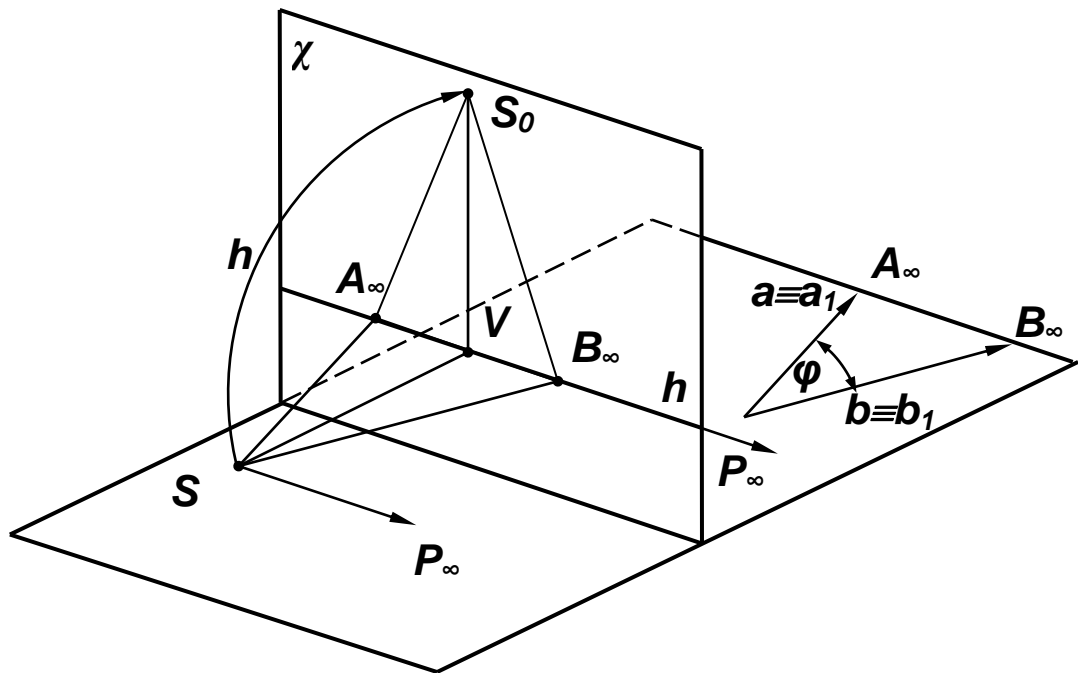


Рисунок 13. Пример определения действительной величины угла между прямыми предметной плоскости на проецирующем аппарате.

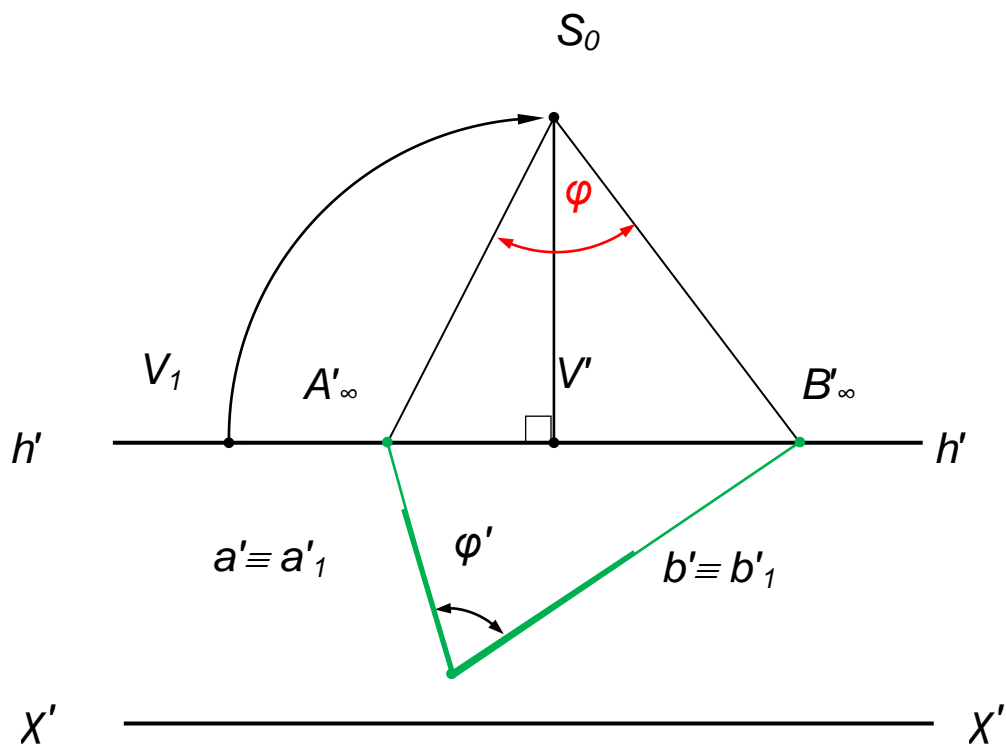


Рисунок 14. Пример определения действительной величины угла между прямыми предметной плоскости.

8. Построение квадрата в предметной плоскости по заданной стороне.

Для решения задачи на картине должны быть заданы линия горизонта $h'h'$, главная точка картины V' , масштабная точка картины V'_1 , перспектива $A'B'$ отрезка AB , лежащего в предметной плоскости.

Продолжаем прямую AB до пересечения с линией горизонта $h'h'$ в точке схода M' .

Отмечаем положение совмещенного центра проекций – верхнюю точку фокальной окружности S_0 .

Соединяем точки M' и S_0 .

Из точки S_0 проводим перпендикуляр к прямой $M'S_0$. Данный перпендикуляр пересекает с линией горизонта в точке N' – точке схода прямых, перпендикулярных заданному отрезку AB .

Проводим прямые $A'N'_\infty$ и $B'N'_\infty$, перпендикулярные отрезку. На них будут лежать две стороны квадрата, смежные стороне AB .

Из точки S_0 проводим луч, под углом 45° к прямой $M'S_0$.

Этот луч пересекает линию горизонта в точке L'_∞ , являющейся одной из точек схода прямых, расположенных под углом 45° к отрезку AB .

Проводим прямую $A'_1L'_\infty$, на которой лежит диагональ квадрата.

Прямые $A'_1L'_\infty$ и $B'_1N'_\infty$ пересекаются в точке C' – перспективе вершины квадрата C .

Для определения перспективы вершины D квадрата проводим прямую

$M'_\infty C'_1$. Она пересечёт прямую $A'N'_\infty$ в точке D' – перспективе вершины D .

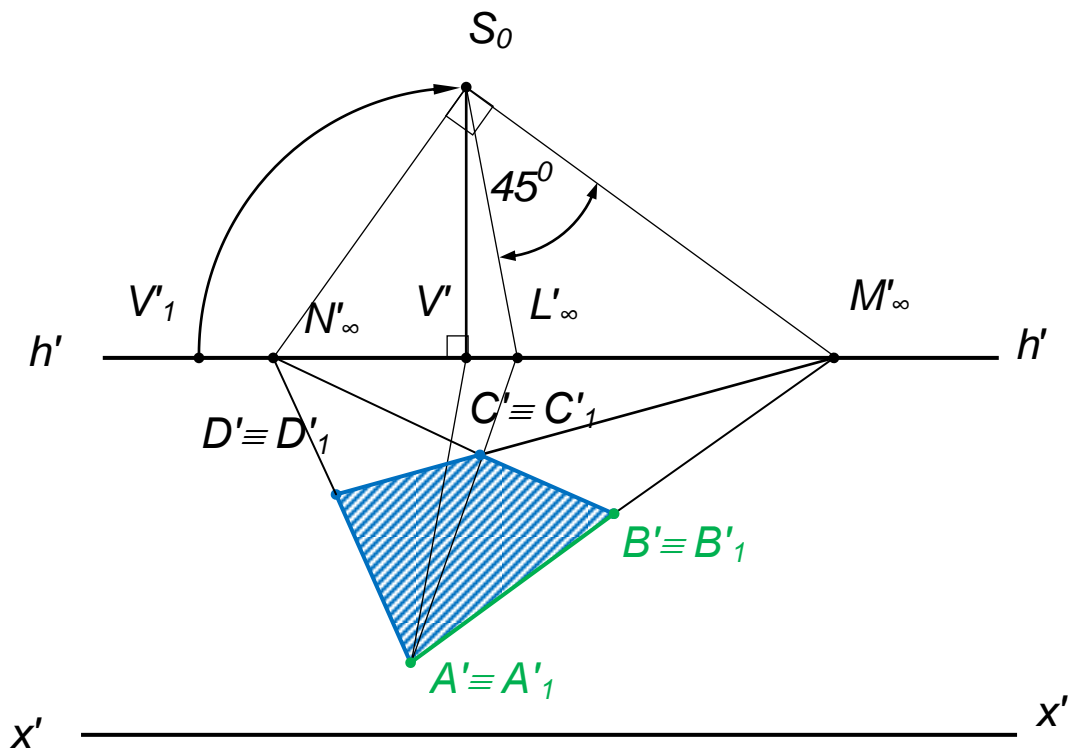


Рисунок 10. Пример построения квадрата в предметной плоскости по заданной стороне.

9. Определение длины отрезка прямой предметной плоскости, параллельного картинной плоскости.

Для решения задачи на картине должны быть заданы линия горизонта $h'h'$, основание картины $x'x'$, перспектива $A'B'$ отрезка AB , лежащего в предметной плоскости и параллельного картинной плоскости.

Из произвольной точки линии горизонта L'_∞ проводим лучи через точки A' и B' до пересечения с основанием картины. Четырёхугольник $A'B'B'_0A'_0$ - это перспектива параллелограмма. Так как сторона параллелограмма $A'_0B'_0$ лежит

в плоскости картины, то изображена в действительную величину и равна по величине противоположной стороне $A'B'$.

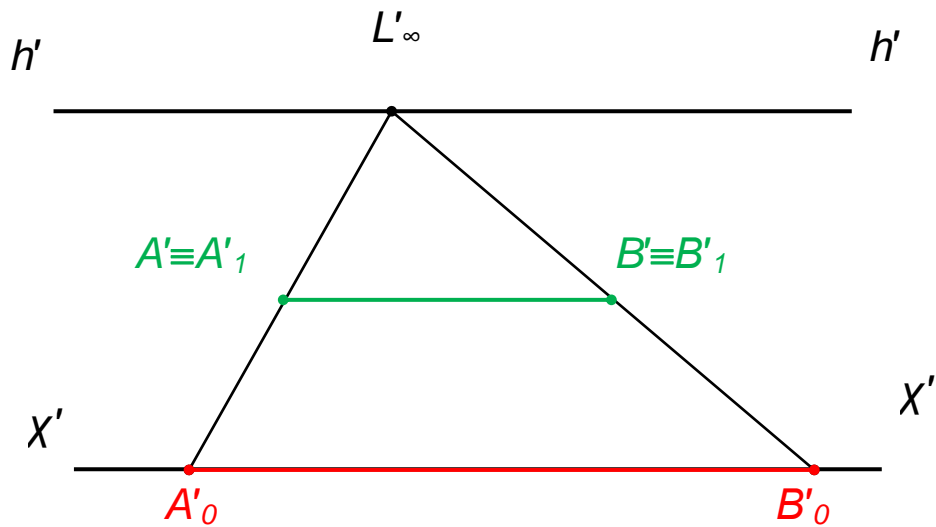


Рисунок 11. Пример определения длины отрезка прямой, лежащей в предметной плоскости и параллельной картинной плоскости.

10. Определение длины отрезка прямой предметной плоскости, перпендикулярного картинной плоскости.

Для решения задачи на картине должны быть заданы линия горизонта $h'h'$, главная точка картины V' , масштабная точка картины V'_1 , перспектива $A'B'$ отрезка AB , лежащего в предметной плоскости и перпендикулярного картинной плоскости.

Из масштабной точки V'_1 проводим луч через точку B' отрезка. Из точки A' отрезка проводим прямую, параллельную линии горизонта. Луч V'_1B' пересекает прямую в точке C' . Треугольник $A'B'C'$ - это перспектива равнобедренного прямоугольного треугольника ABC . Поэтому длина отрезка $A'B'$

равна длине отрезка $A'C'$ и их действительная величина равна отрезку $A'_0C'_0$

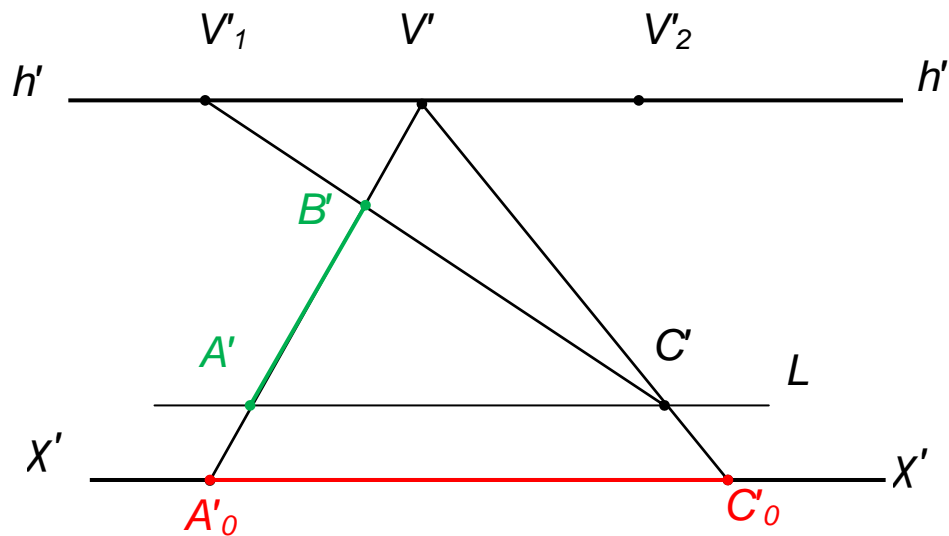


Рисунок 12. Пример определения длины отрезка прямой, лежащей в предметной плоскости и перпендикулярной картинной плоскости.

11. Определение длины отрезка , перпендикулярного предметной плоскости.

Для решения задачи выносим отрезок, равный данному в плоскость картины.

На линии горизонта выбираем произвольную точку. Через перспективу вторичной проекции из точки проводим лучи до пересечения с основанием картины перспективы концов отрезка и через его. Из точки пересечения луча, проходящего через вторичную проекцию с основанием картины восстанавливаем перпендикуляр к основанию картины. Через перспективу концов отрезка $A'_\infty B'_\infty$ и $A'_\infty B'_\infty$ из точки L'_∞ проводим лучи до пересечения с перпендикуляром. Так как отрезки $A'B'$ и A_0B_0 перпендикулярны предметной плоскости, а отрезки $A'A_0$ и $B'B_0$

параллельны предметной плоскости, то $A'B'B_0A_0$ – прямоугольник и отрезок A_0B_0 равен по величине заданному на перспективе отрезку $A'B'$.

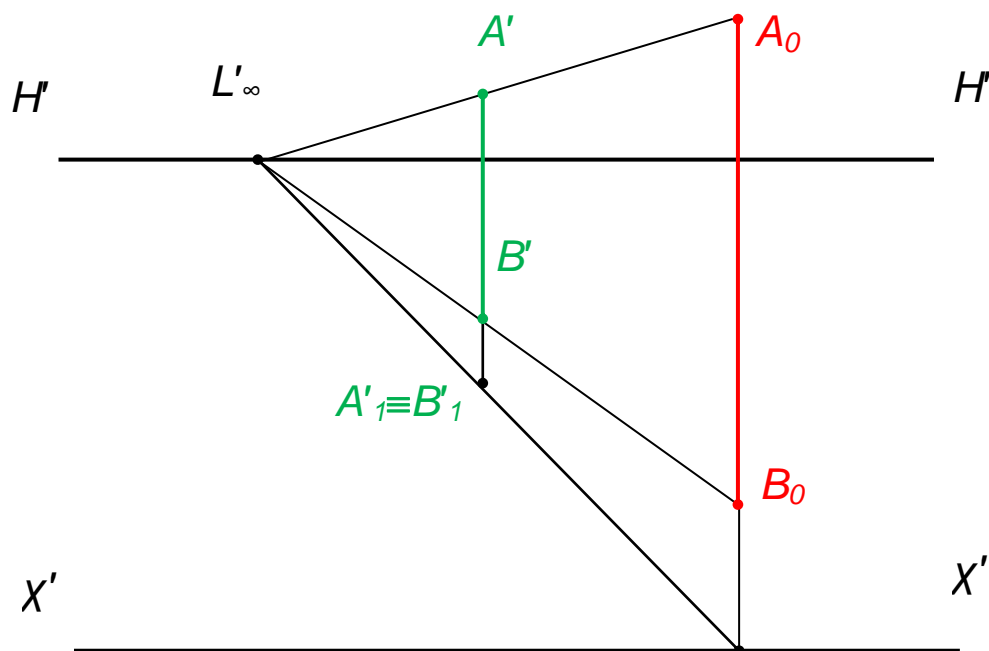


Рисунок 13. Пример определения длины отрезка, перпендикулярного предметной плоскости.

12. Определение длины отрезка произвольной прямой предметной плоскости.

Для решения задачи удобно использовать прямые равного наклона к отрезку и основанию картины. Прямые равного наклона пересекают прямую и основание картины в вершинах равнобокой трапеции.

Точку схода прямых равного наклона $M'_∞$ определяем на линии горизонта на расстоянии $L'_∞ S_0$ от точки $L'_∞$. Из точки $M'_∞$ проводим через перспективы точек лучи до пересечения с основанием картины. Отрезок $A_0 B_0$ на основании картины равнее

14. Определение длины произвольного отрезка пространства.

Для решения задачи можно использовать метод построения прямоугольного параллелепипеда, диагональ которого – заданный отрезок, четыре ребра перпендикулярны предметной плоскости, четыре – перпендикулярны плоскости картины и четыре – параллельны линии горизонта, т.е. по четыре грани параллелепипеда параллельны картинной и предметной плоскостям. Определив величины рёбер, можно определить размер диагонали.

Удобно данную задачу решать используя прямую равного наклона к отрезку и к основанию картины. Через отрезок проводим плоскость, параллельную основанию картины и в этой плоскости строим прямую равного наклона к прямой и к картинному следу плоскости.

Определяем точку схода прямой. Продолжаем вторичную проекцию $A'_1 B'_1$ до пересечения с линией горизонта $h'h'$, в точке пересечения $L'_\infty 1$ восстанавливаем перпендикуляр к линии горизонта, который пересечёт перспективу прямой в точке схода L'_∞ .

Определяем картинный след прямой. Вторичную проекцию прямой $A'_1 B'_1$ продолжаем до пересечения с основанием картины $x'x'$, в точке пересечения L'_{k1} восстанавливаем перпендикуляр к основанию картины. Перпендикуляр пересекается с перспективой прямой в точке L'_k , являющейся картинным следом прямой AB .
 $L'_\infty S_0$

Через картинный след L'_k прямой AB проводим параллельно линии горизонта картинный след плоскости а через точку схода прямой L'_∞ проводим параллельно линии горизонта несобственную прямую плоскости.

При совмещении введённой плоскости с картиной точка S_0 будет вращаться относительно точки K , расположенной на пересечении несобственной прямой плоскости и перпендикуляра к

15. Определение действительной величины треугольника.

В общем случае форма и действительные размеры плоской фигуры определяются методом совмещения плоскости фигуры с картинной плоскостью поворотом относительно её картинного следа.

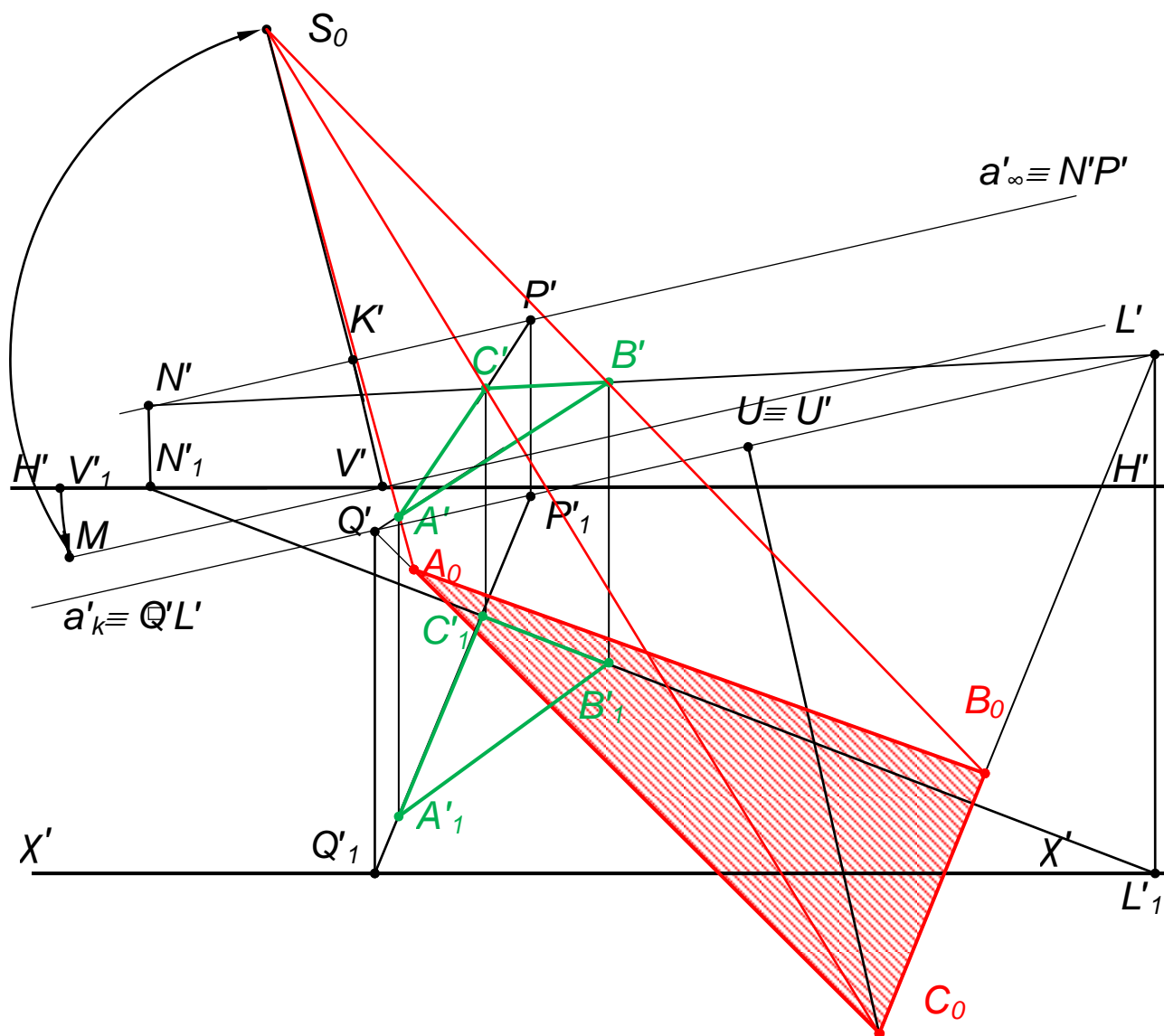


Рисунок 18. Пример определения величины треугольника общего положения.

16. Построение перспективы окружности, лежащей в предметной плоскости.

Если окружность предметной плоскости касается нейтральной прямой, (прямой проходящей через точку стояния и параллельной основанию картины), то изображается параболой, если пересекает нейтральную прямую – гиперболой. На практике чаще всего изображают окружности, не пересекающие и не касающиеся нейтральной прямой. В таком случае окружность изображается в виде эллипса.

Рассмотрим пример приближённого построения перспективы окружности, лежащей в предметной плоскости по 8 точкам.

Вычертим изображаемую окружность ниже основания картины. Опишем вокруг окружности квадрат так, чтобы две его стороны были параллельны основанию картины. Проведем диагонали квадрата. Отметим точки пересечения диагоналей квадрата с окружностью и середины сторон квадрата, как точки касания окружности со сторонами квадрата.

Построим перспективу квадрата. Стороны квадрата, перпендикулярные основанию картины будут лежать на прямых с точкой схода в главной точке картины. Размер стороны квадрата и расстояние между точками в натуральную величину будет отражено на основании картины. Диагонали квадрата, как прямые, расположенные под углом 45° к картине будут сходиться в масштабных точках. В результате построений определяем перспективу 8 точек и соединяем их плавной кривой, получаем эллипс.

Из построения видно, что центр окружности в перспективе не совпадает с центром эллипса, её изображающего.

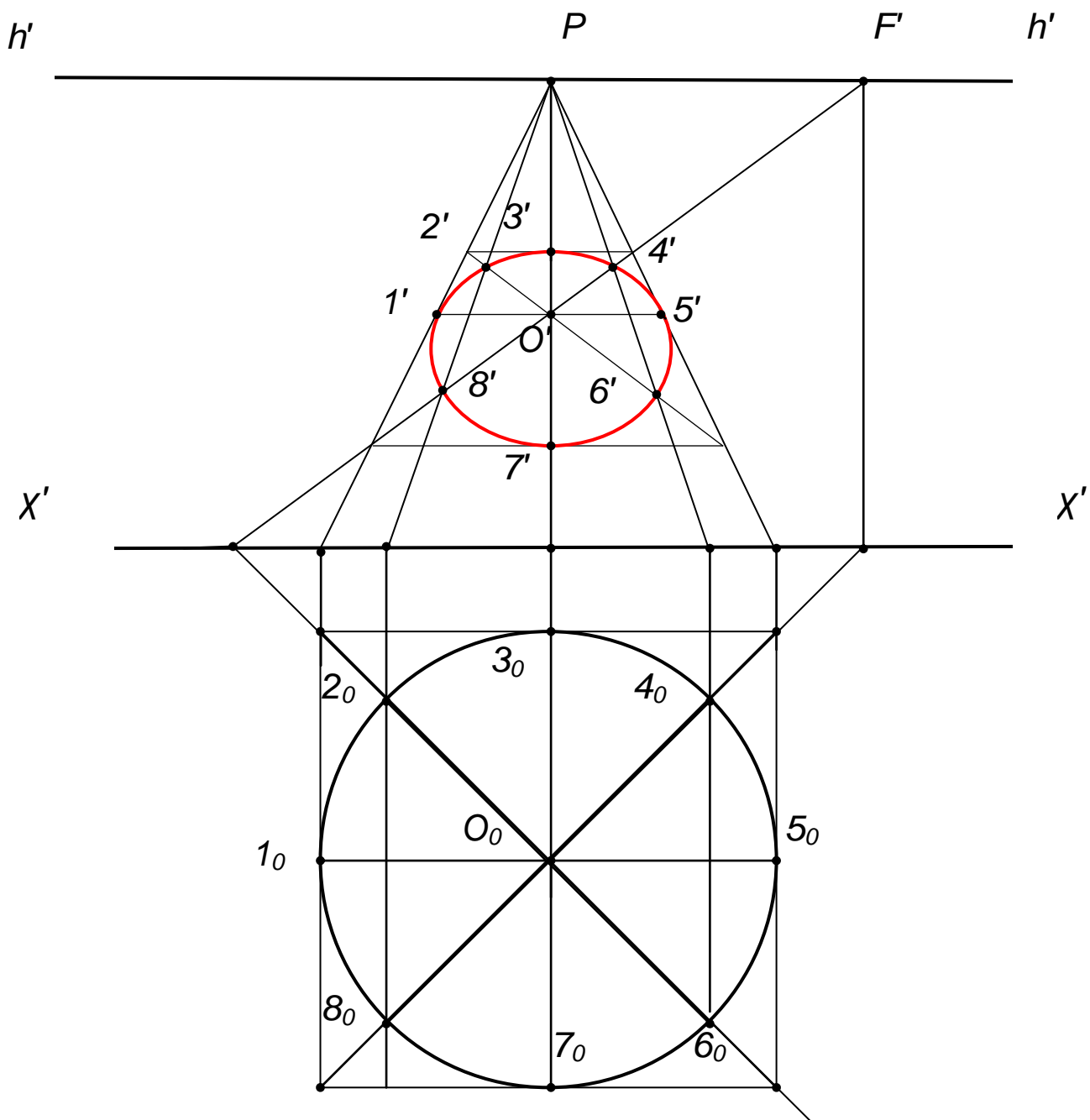


Рисунок 19. Пример построения перспективы окружности, лежащей в предметной плоскости.

17. Построение перспективы окружности, перпендикулярной предметной и картинной плоскостям.

Рассмотрим пример приближённого построения перспективы окружности, перпендикулярной предметной и картинной плоскостям по 8 точкам.

Вычертим изображаемую окружность в плоскости картины, выше основания. Опишем вокруг окружности квадрат так, чтобы две его стороны были параллельны основанию картины. Проведем диагонали квадрата. Отметим точки пересечения диагоналей квадрата с окружностью и середины сторон квадрата, как точки касания окружности со сторонами квадрата.

Построим перспективу квадрата. Стороны квадрата, параллельные основанию картины будут лежать на прямых с точкой схода в главной точке картины (если окружность перпендикулярна предметной плоскости, но не перпендикулярна картине – то в какой-то точке на линии горизонта). Размер стороны квадрата и расстояние между точками в натуральную величину будет отражено на всех сторонах квадрата, так как он лежит в плоскости картины, но для построений перспективы удобно использовать ту сторону, которая перпендикулярна основанию – на ней нанести точки с действительными размерами. Все горизонтальные прямые, проходящие через отмеченные точки будут сходиться в главной точке картины, а диагонали квадрата будут сходиться в верхней и нижней точках фокальной (масштабной) окружности. В результате построений определяем перспективу 8 точек и соединяем их плавной кривой, получаем эллипс.

Из построения видно, что центр вертикальной окружности в перспективе также не совпадает с центром эллипса, её изображающего

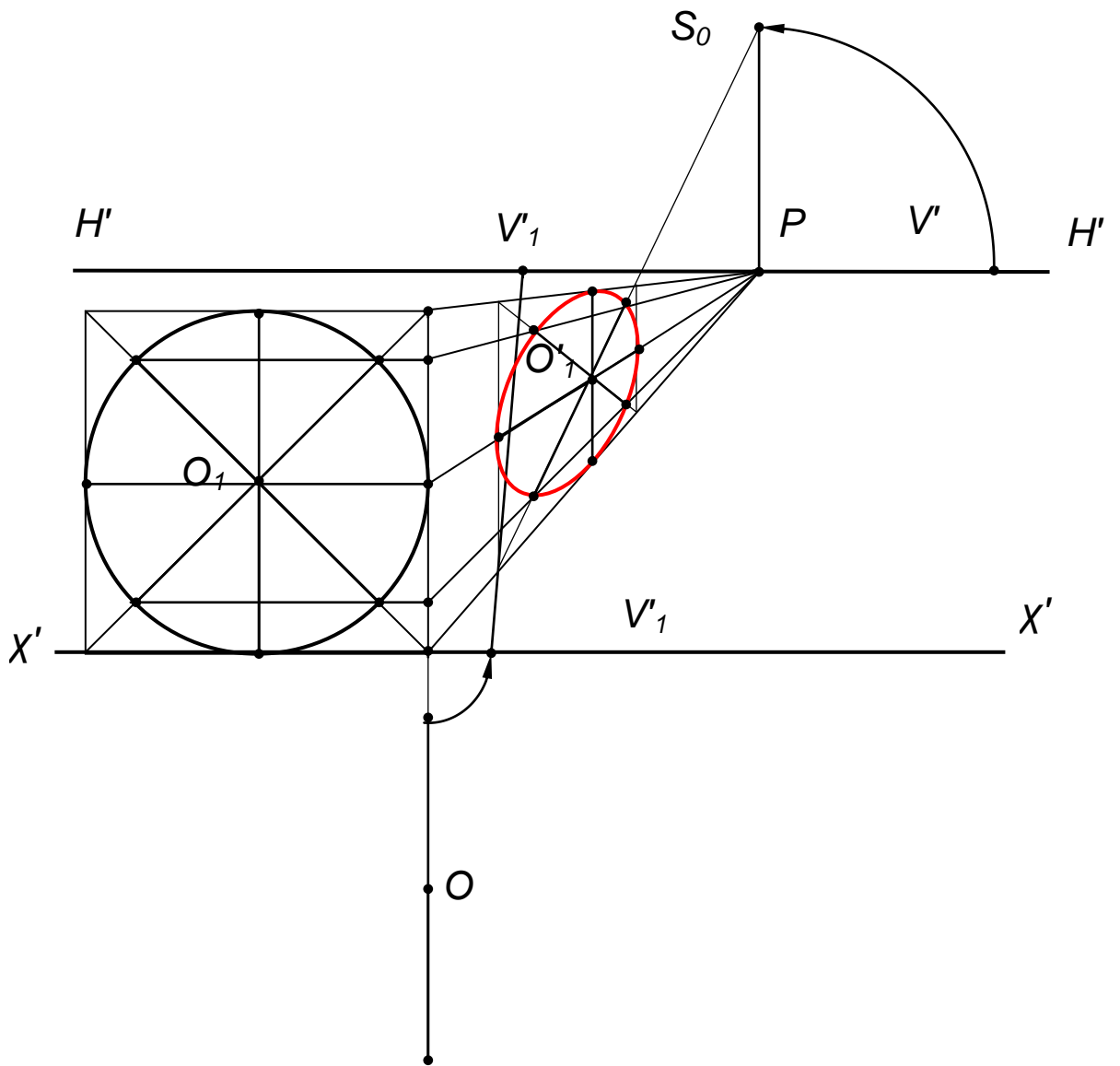


Рисунок 20 - Пример построения перспективы окружности, перпендикулярной предметной и картинной плоскостям.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Короев Ю.И. Начертательная геометрия учебник/ Ю.И. Короев. – 3-е изд., стер.- М.: КНОРУС, 2011.-432 с.
2. Макарова М.Н. Начертательная геометрия: учебное пособие для студентов художественных специальностей. – М.: Академический Проект, 2008.-395 с.
3. Мельникова И.А. Применение современных технологий в преподавании начертательной геометрии / И.А. Мельникова, Д.С. Калугин, И.А. Орлянская // Инновационные механизмы эффективного образования. Ставрополь, – 2014. С. 211-215.
4. Барышников А.П. Перспектива. – М.: Искусство, 1955. -198 с.
5. Яковлева Л.И. Инновационные технологии и современное общество /Л.И.Яковлева, А.Н. Петенёв, В.Ю. Гальков, А.А. Кожухов // Современные тенденции повышения качества образования сборник трудов по материалам научно-методической конференции.-Ставрополь; АГРУС, 2016. – С. 242-246.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение. Основные понятия и определения линейной перспективы.	3
1 Перспектива точки.	5
2 Построение следов и точки схода прямой	7
3 Взаимное расположение прямых	8
4 Задание плоскости в перспективе.	10
5 Задание в перспективе прямой и точки, лежащих в плоскости.	11
6 Точка пересечения прямой и плоскости.	12
7 Определение величины угла между прямыми, лежащими в предметной плоскости.	15
8 Построение квадрата в предметной плоскости по заданной стороне.	17
9 Определение длины отрезка прямой предметной плоскости, параллельного картинной плоскости.	18
10 Определение длины отрезка прямой предметной плоскости.	19
11 Определение длины отрезка прямой, перпендикулярного предметной плоскости.	20
12 Определение длины отрезка произвольной прямой предметной плоскости.	21
14 Определение величины угла между произвольными прямыми пространства	23
15 Определение длины произвольного отрезка пространства.	25
16 Определение действительной величины треугольника.	27
17 Построение перспективы окружности, лежащей в предметной плоскости.	28
18 Построение перспективы окружности, перпендикулярной предметной и картинной плоскостям.	30
19 Список литературы	32