

«Инженерная графика для архитекторов»



Каражанова Дарига Дюсеновна

Кандидат педагогических наук
ассоциированный профессор Satbayev University

Основы линейной перспективы. Метод архитектора с одной и двумя точками схода

К.п.н., ассоциированный профессор

Каражанова Дарига Дюсеновна

***Основы линейной
перспективы.
Метод архитектора
с одной и двумя
точками схода***

Перспективой называется **центральная проекция предмета** на одну плоскость проекций, удовлетворяющая определенным условиям, учитывающим особенности **зрительного восприятия**

Преимущества перспективы:

- 1) Большая наглядность изображения
- 2) Проекции располагаются на одной плоскости

Леонардо да Винчи
определял “перспективу”
как науку о “зрительных линиях”
(linee visual!)



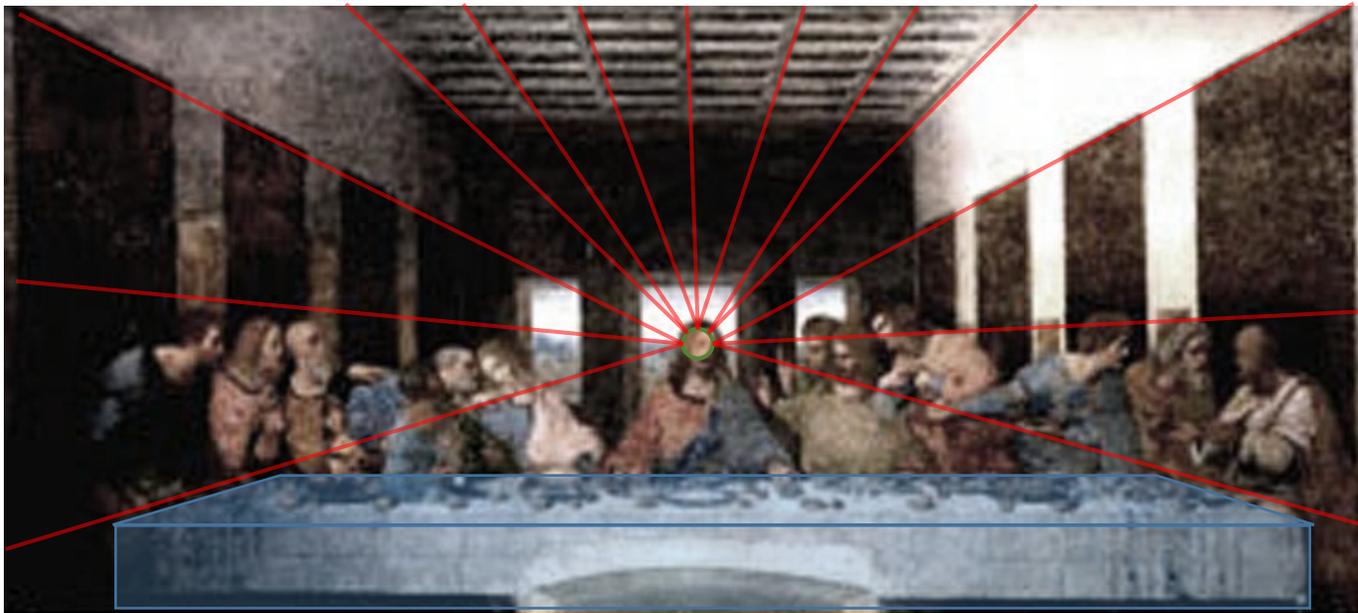
dennis vysokikh



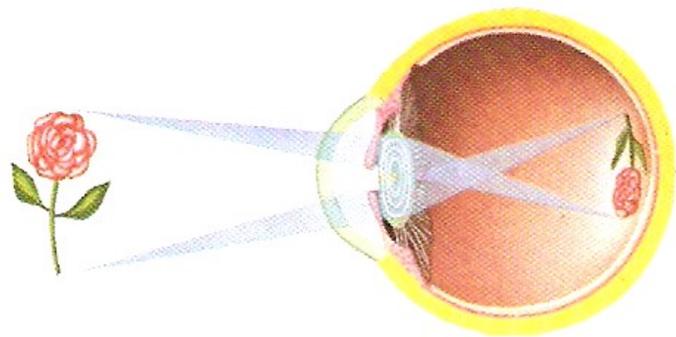
<http://club.foto.net/>



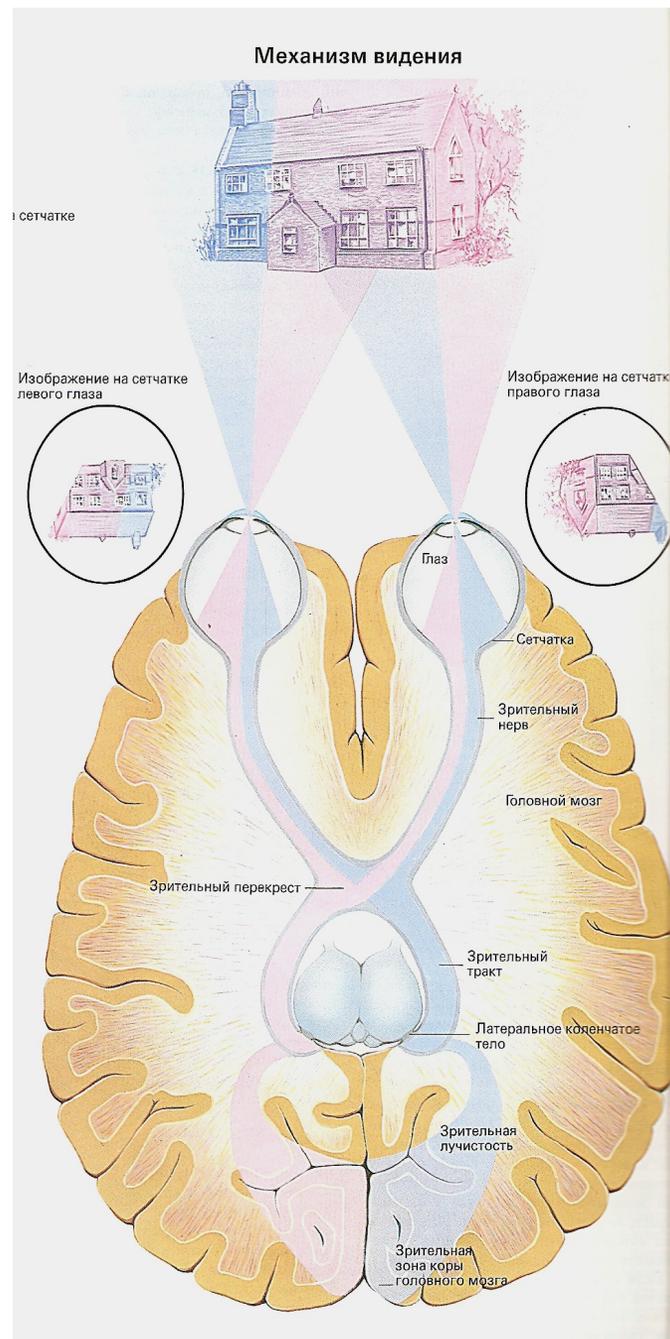




Рождению проективной геометрии во многом способствовали геометрические исследования художников Возрождения. А появившись на свет, проективная геометрия стала теоретическим фундаментом искусства перспективы. Важную роль при построении перспективных изображений играет теорема Дезарга.



Стремление дать ответ на вопрос, каким образом осуществляется зрительное восприятие предмета, привело в античную эпоху к созданию теории, согласно которой зрение сводится к осязанию: из глаза исходят зрительные лучи, как бы ощупывающие предмет



Перспективные построения легко получаются в результате рассечения конуса зрительных лучей поверхностью, нормальной к оси зрения. Некоторые новейшие исследователи полагают, что поверхность, рассекающая конус зрительных лучей, была у античных теоретиков и практиков частью сферической поверхности. Для теоретиков же Ренессанса эта поверхность была картинной плоскостью

Виды перспективы:

Линейная перспектива – на вертикальной плоскости

Панорамная перспектива – на внутренней поверхности цилиндра при большом угле зрения

Плафонная перспектива – на горизонтальной плоскости (на потолках)

Купольная перспектива – на внутренней поверхности купола (сферы, эллипсоида)

Театральная перспектива – на нескольких плоскостях

ЛИНЕЙНАЯ ПЕРСПЕКТИВА

КОМПОЗИЦИЯ ЧЕРТЕЖА

Компоненты композиции :

Положение главного луча

Расстояние точки зрения (угол зрения)

Положение горизонта

Положение главного луча

зависит от композиции объекта:

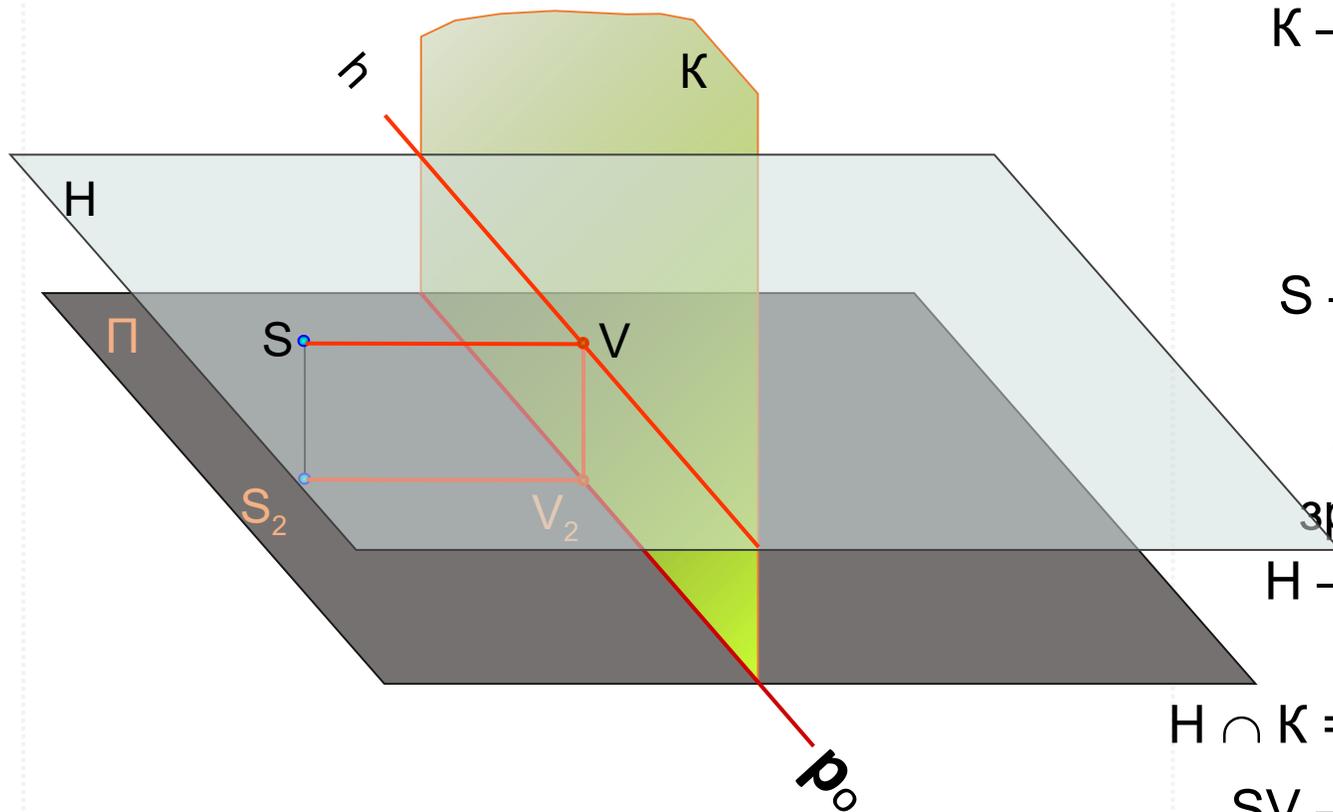
а) при симметричной композиции луч
рекомендуется проводить через середину
объекта

б) при большем развитии одной из частей
композиции луч смещается ближе к этой
части

Расположение главного луча вне
средней трети луча зрения

не допустимо

АППАРАТ ПЕРСПЕКТИВЫ



П – предметная
плоскость

К – картинная плоскость
 $K \perp П$

p_0 – основание
картины

S – точка зрения (центр
проекций)

S_2 – проекция точки
зрения (точка стояния)

Н – плоскость горизонта;
 $H \perp K$

$H \cap K = h$ – линия горизонта

SV – главный луч; $SV \perp K$;

V – главная точка картины

S_2V_2 – проекция луча;

$SV \perp h$

Перспектива точки

Картинная плоскость K

Главная точка
картины, V

Построить перспективу точки A на
картине.

A - точка пространства

A' - проекция точки A

A - перспектива точки

A' - вторичная проекция

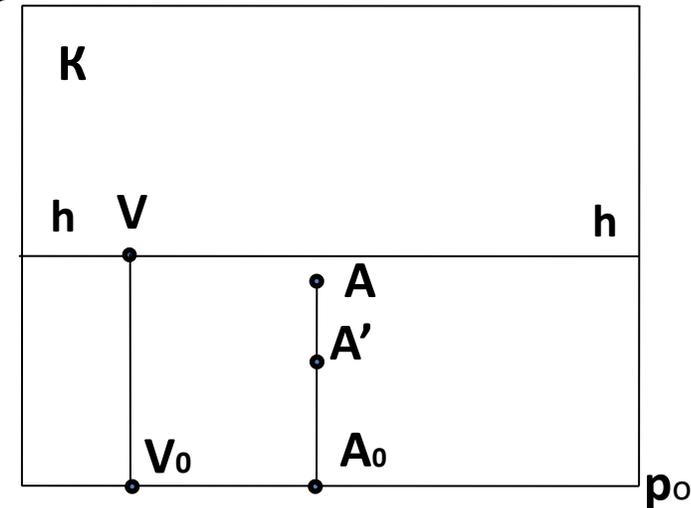
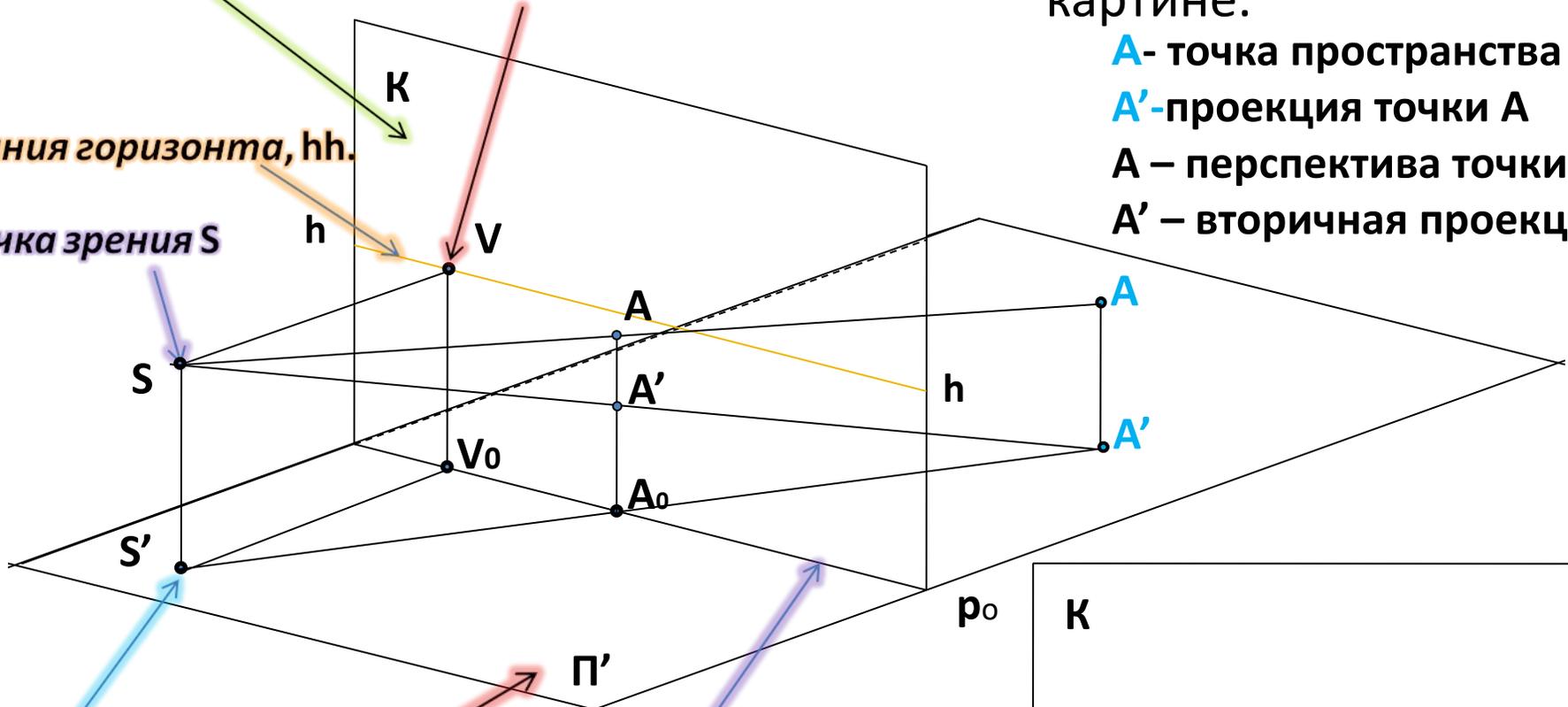
Линия горизонта, hh .

Точка зрения S

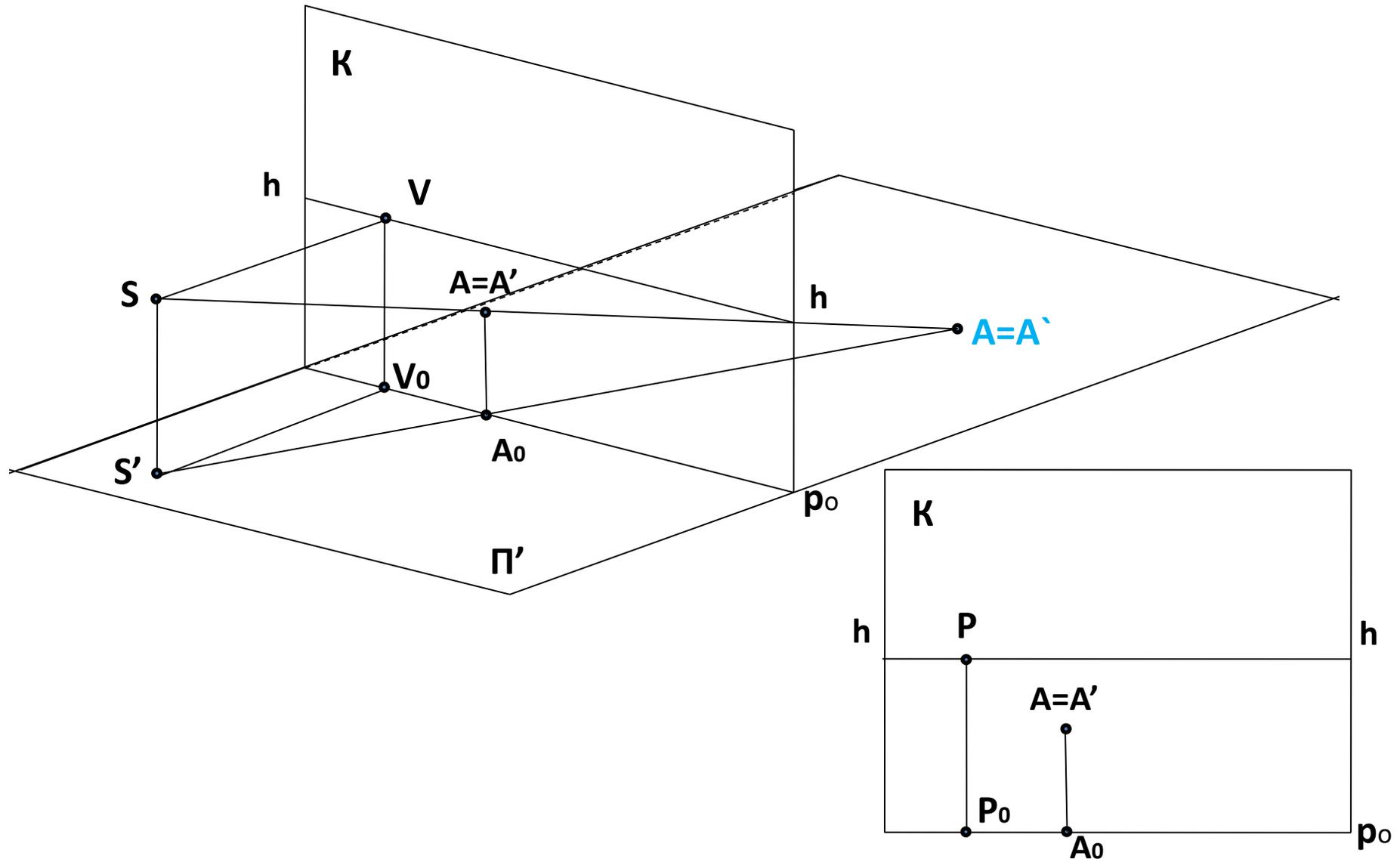
Точка стояния S'

Предметная плоскость Π'

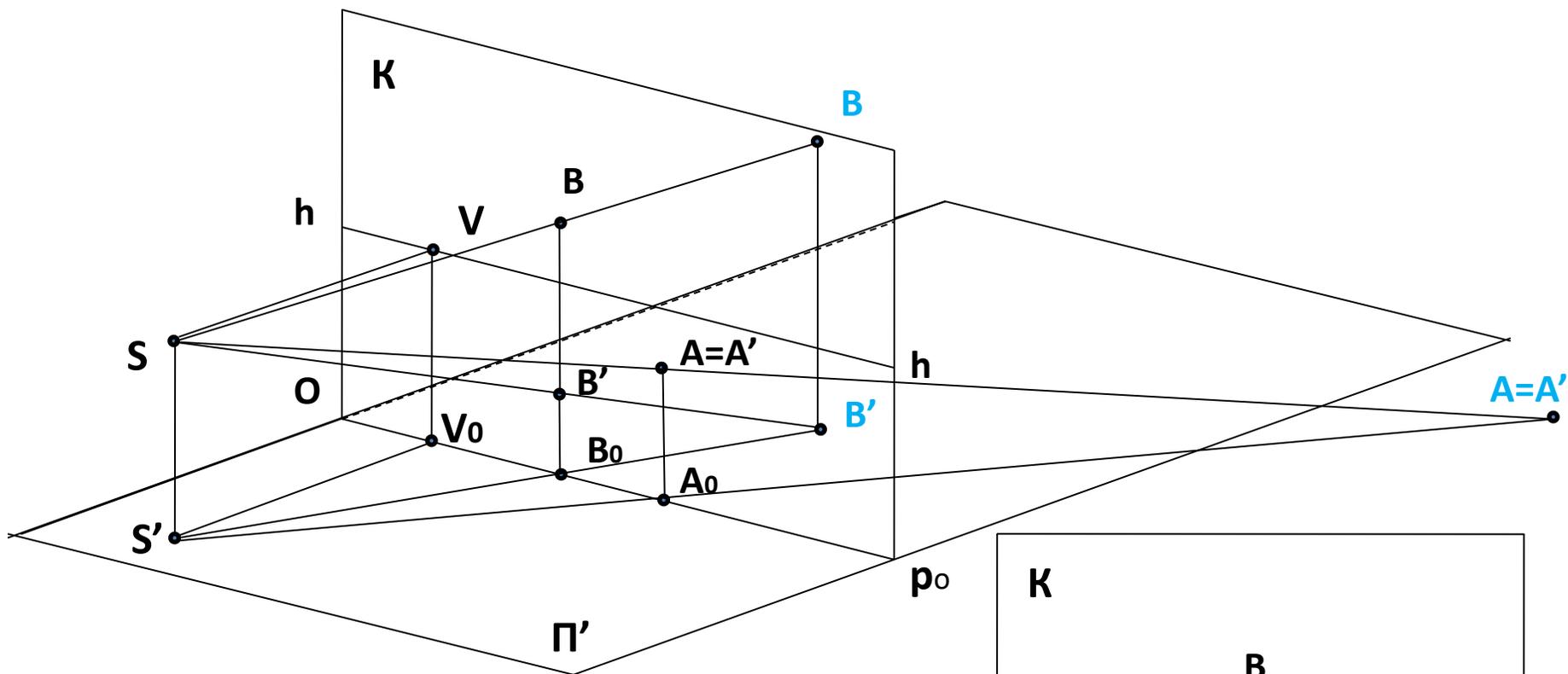
Основание картины p_0



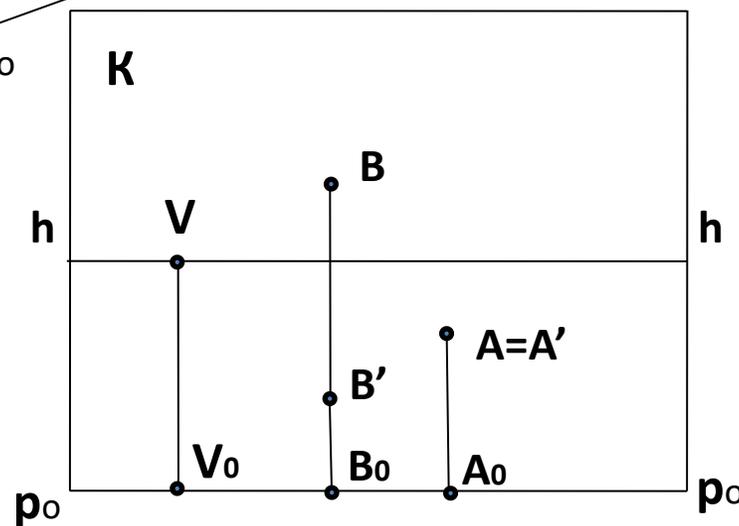
Построить перспективу точки A на картине



Заданные на картине точки A, B построить на проецирующем аппарате.



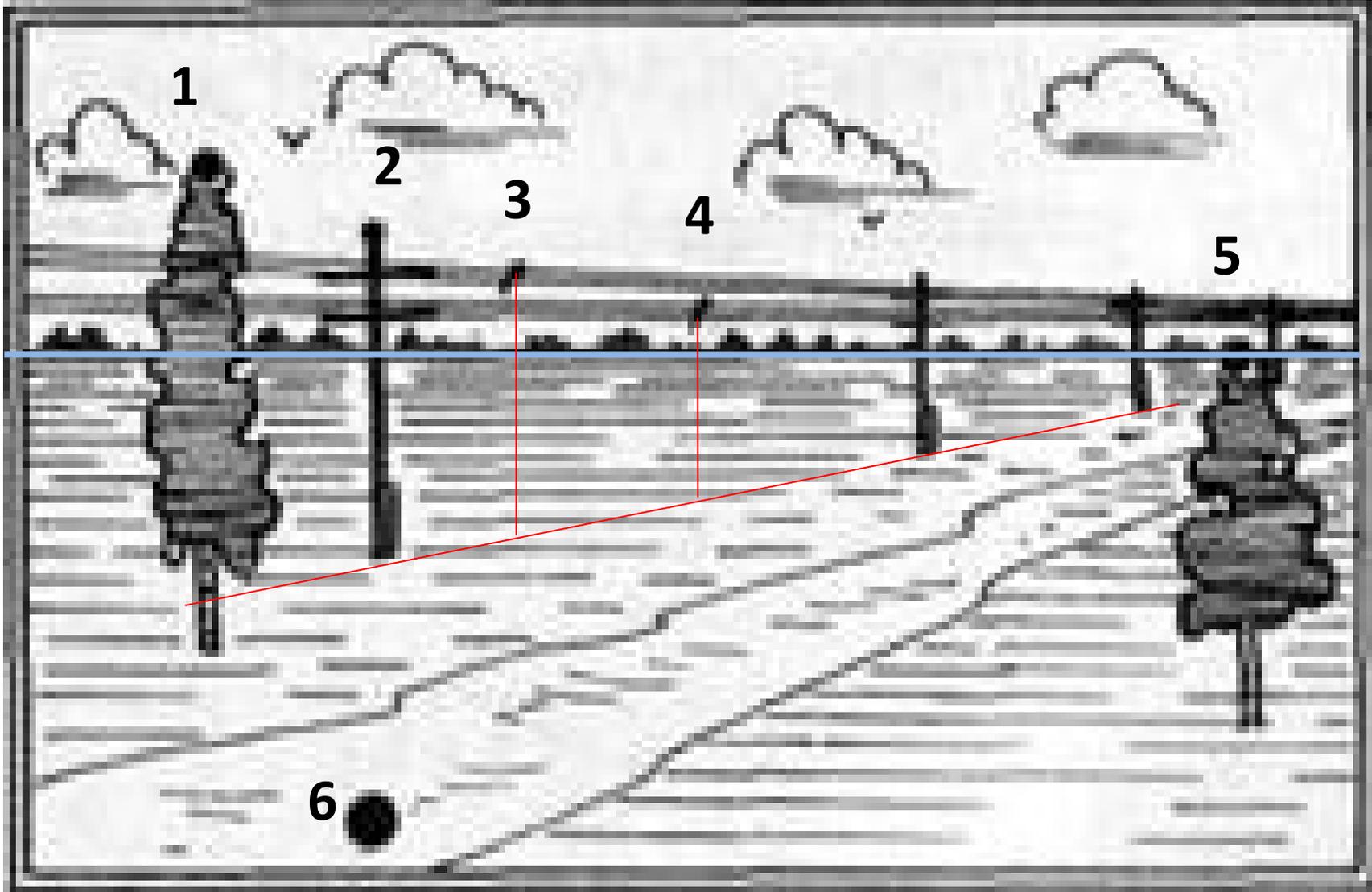
По расстоянию A_0A' и B_0B' можно определить какая точка от нас дальше. Чем больше это расстояние, тем точка от нас дальше.



На картине условно заданы 6 точек: вершины двух деревьев, две сидящие на проводах птицы, лежащий на дороге предмет, вершина телеграфного столба.

а) Определите по изображению на картине, какая из точек самая ближняя и в какой последовательности они удаляются?

а) 6,5,1,2,3,4



Перспектива прямой

Прямые линии относительно предметной плоскости и картины могут располагаться следующим образом:

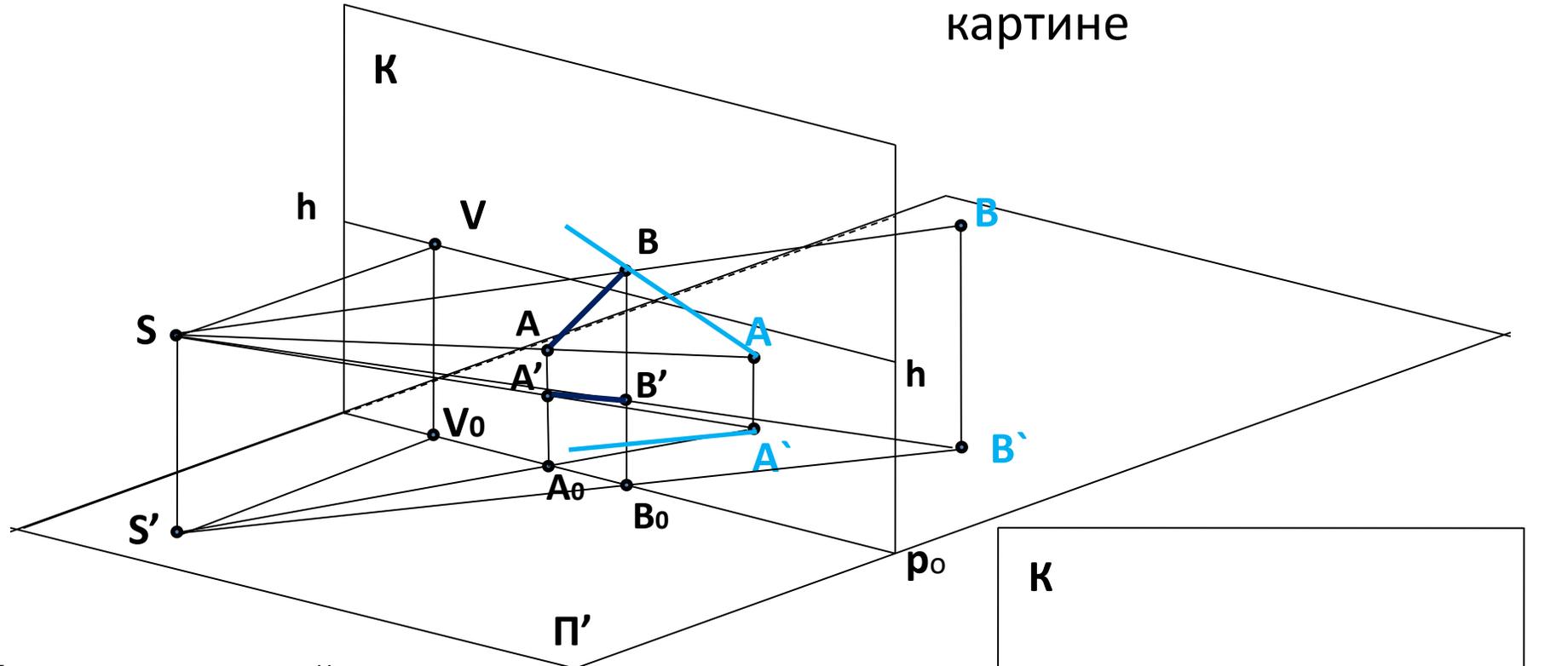
- под произвольным углом к картине и к предметной плоскости - **Прямые общего положения**

- параллельно или перпендикулярно по отношению к предметной плоскости или картине - **Прямые частного положения**

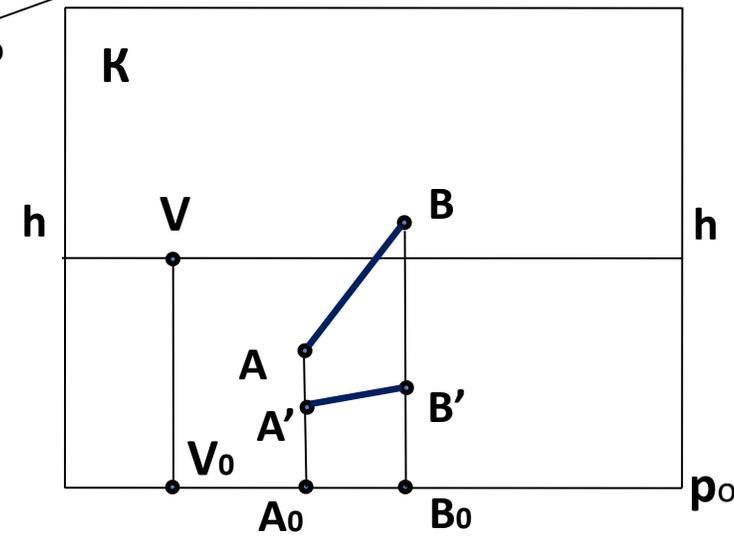
Перспектива прямых общего положения

Положение прямой в пространстве определяется двумя её точками, следовательно, перспектива прямой определяется перспективами двух её точек.

Задача. Построить перспективу прямой АВ на картине



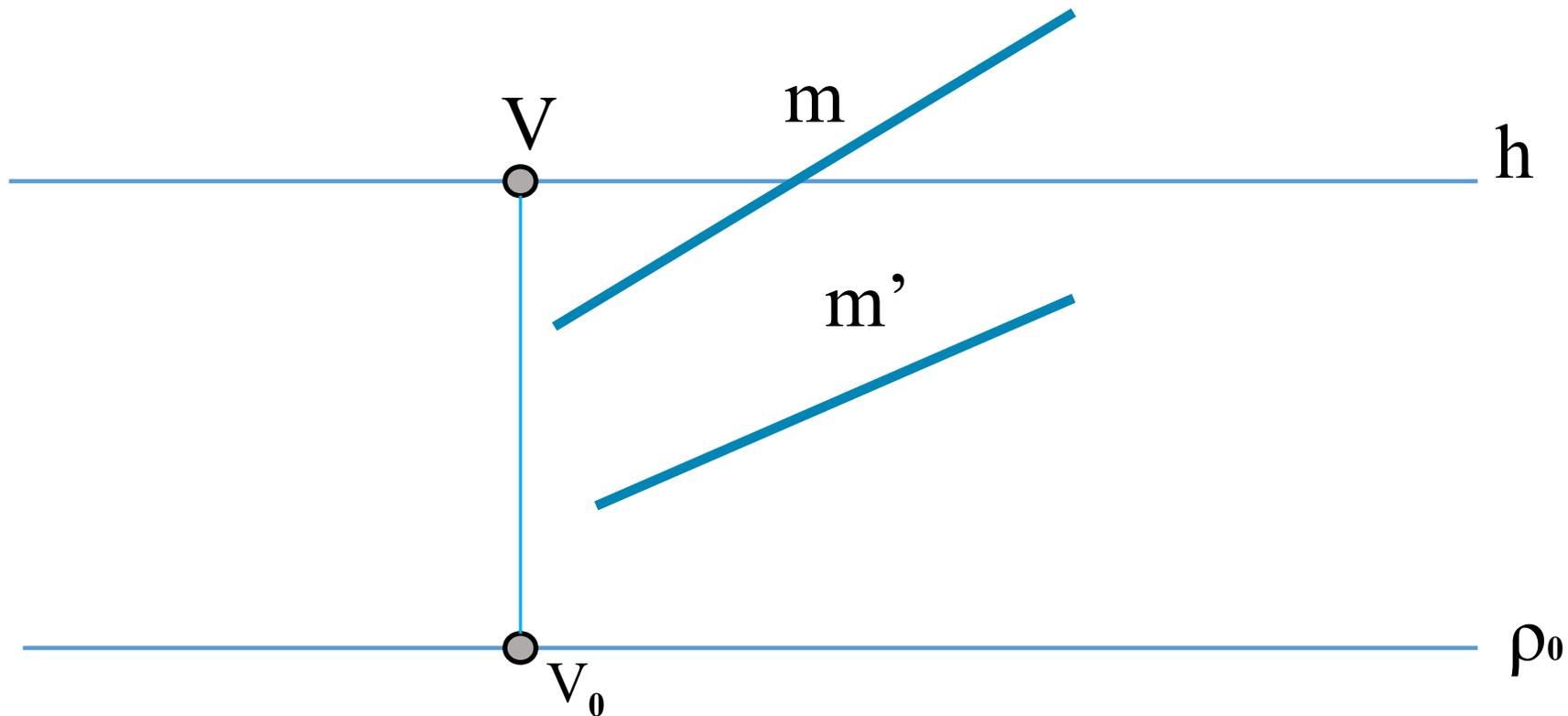
Перспектива прямой пространства есть прямая, образованная в результате пересечения двух плоскостей: картинной и лучевой. Лучевые плоскости образуются совокупностью лучей зрения, исходящих из точки зрения S и проходящих через отдельные точки заданной прямой (назовите эти плоскости)



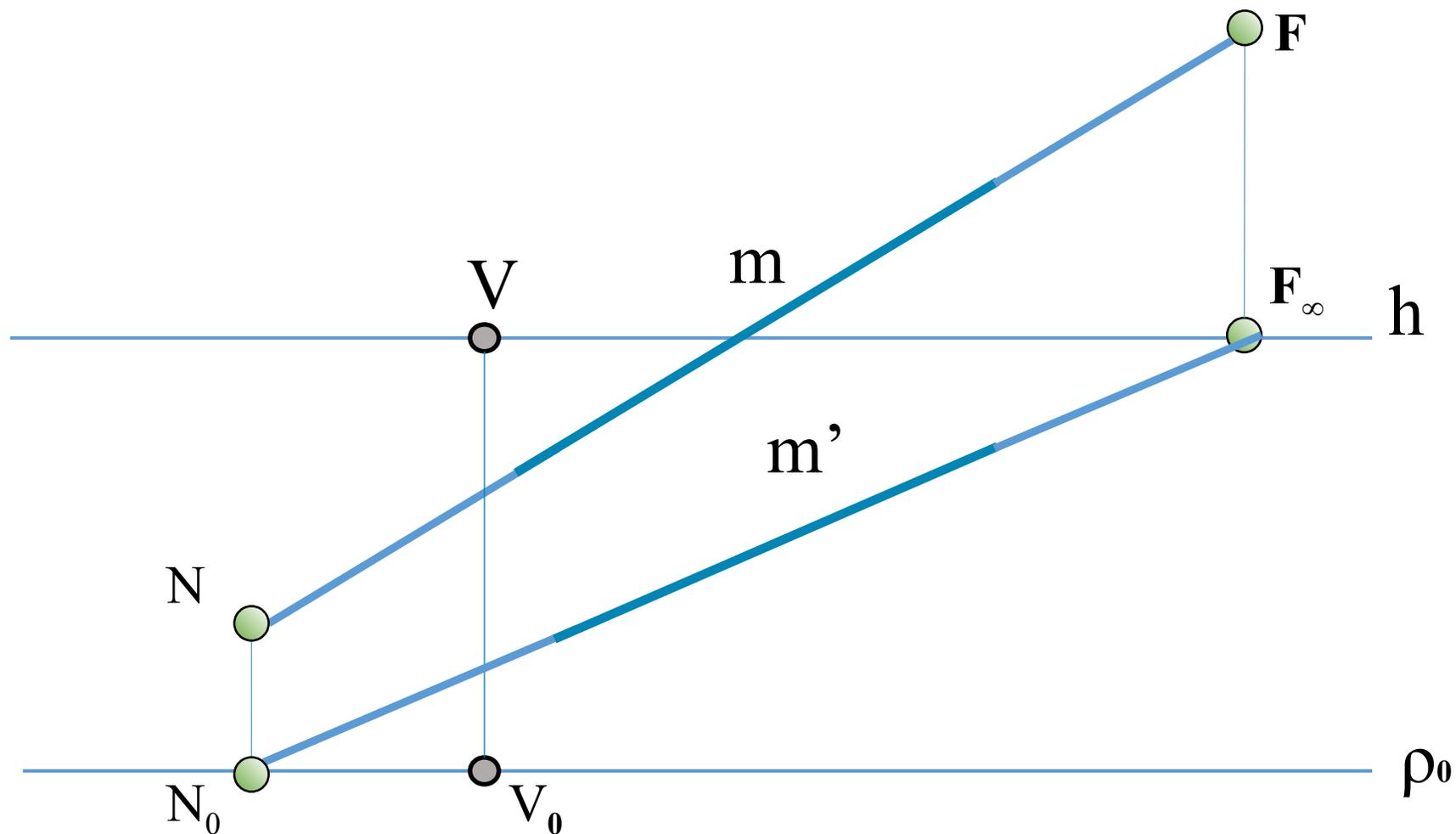
В качестве точек, определяющих прямую и её перспективу, используются также **особые точки прямой**

1) *картинный след прямой* (точка N) – точка пересечения прямой с картиной (начало прямой);

2) *бесконечно удаленная точка прямой* (F^∞) - находится на бесконечно далеком расстоянии от наблюдателя. Для ее построения из точки зрения S проводят луч в несобственную бесконечно удаленную точку прямой, т.е. ей параллельно. Точка F^∞ пересечения луча с картиной и будет искомой.



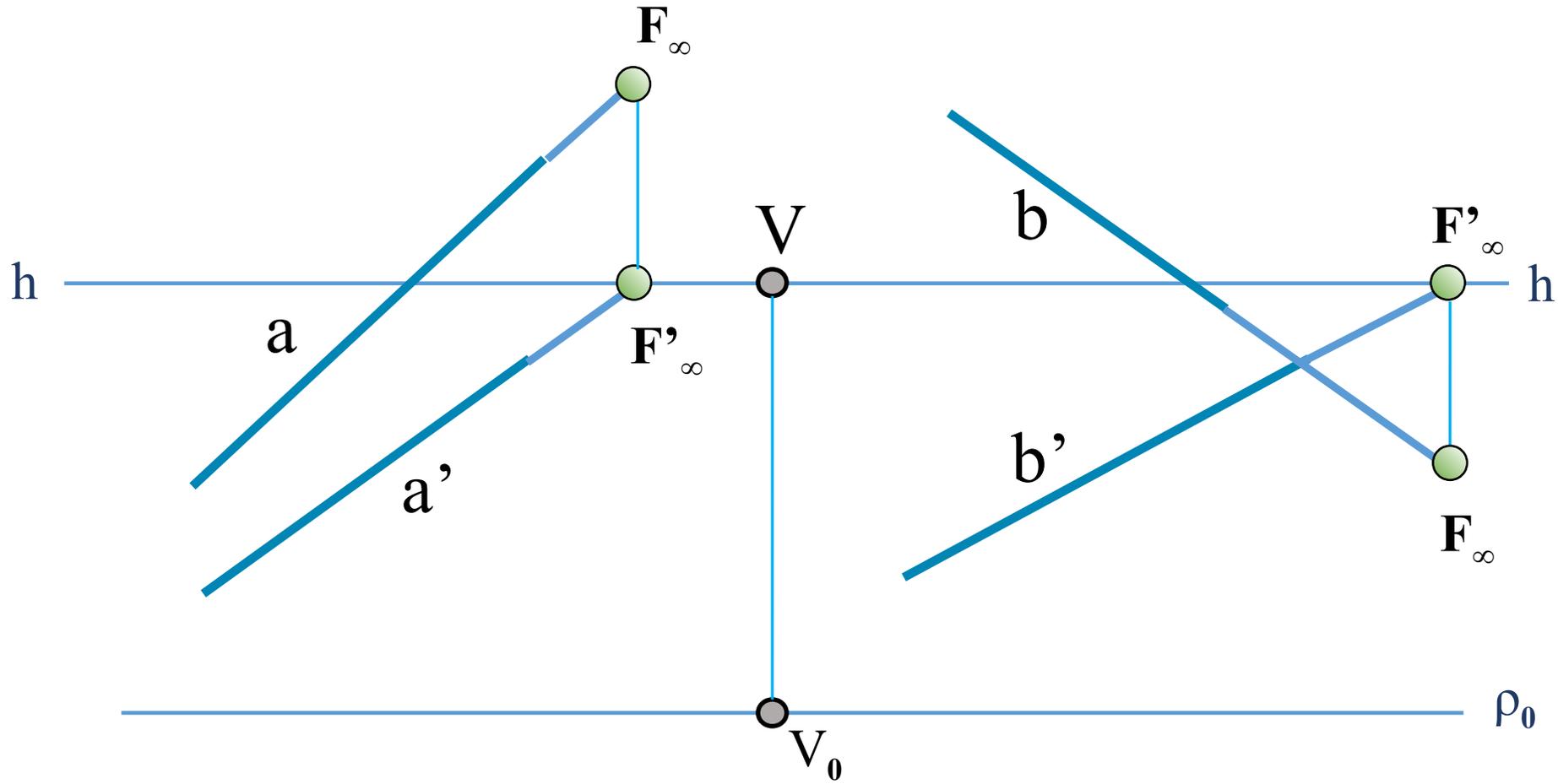
Продлим прямую m' до пересечения с основанием картины ρ_0 . Полученную точку N_0 поднимаем на перспективу прямой m – точка N . Продлив прямую m' в другую сторону до пересечения с линией горизонта h , получим сначала бесконечно удаленную точку прямой – F^∞ , затем F на прямой m . Точка F (F, F^∞) называется **точкой схода** перспективы прямой m .



Прямые общего положения в зависимости от направления могут быть восходящими и нисходящими.

Восходящей называется прямая, которая, удаляясь от наблюдателя, направлена снизу вверх, т. е. удаляется от предметной плоскости.

Нисходящей называется прямая, которая, удаляясь от наблюдателя, направлена сверху вниз, т. е. приближается к предметной плоскости

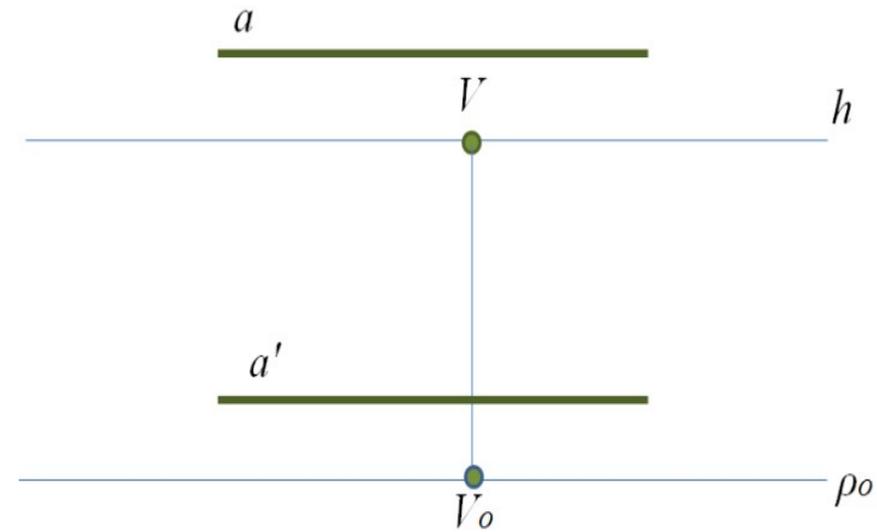
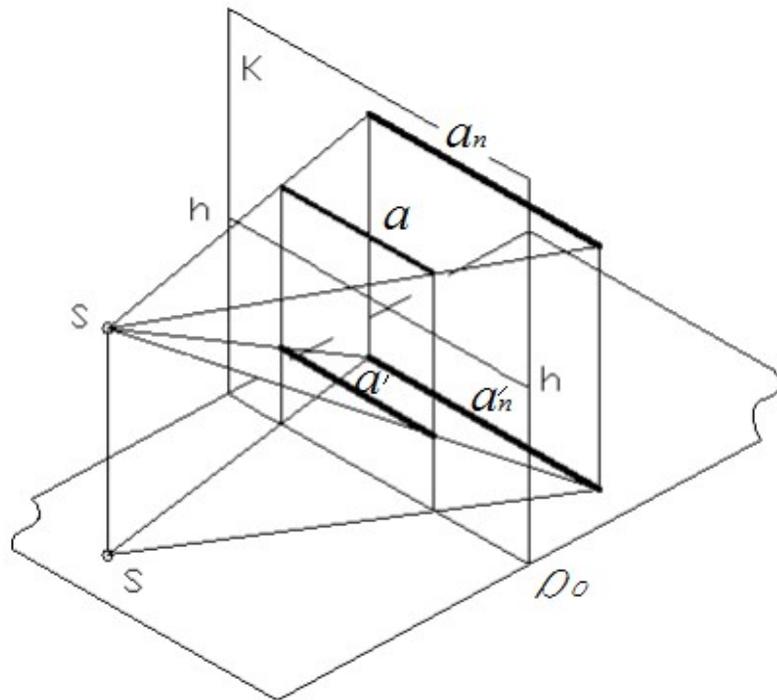


Восходящая прямая общего положения в перспективе ограничена предельной точкой, которая находится над линией горизонта и лежит на перпендикуляре, проведенном через предельную точку проекции этой прямой. (Закон предельной точки восходящей прямой общего положения.)

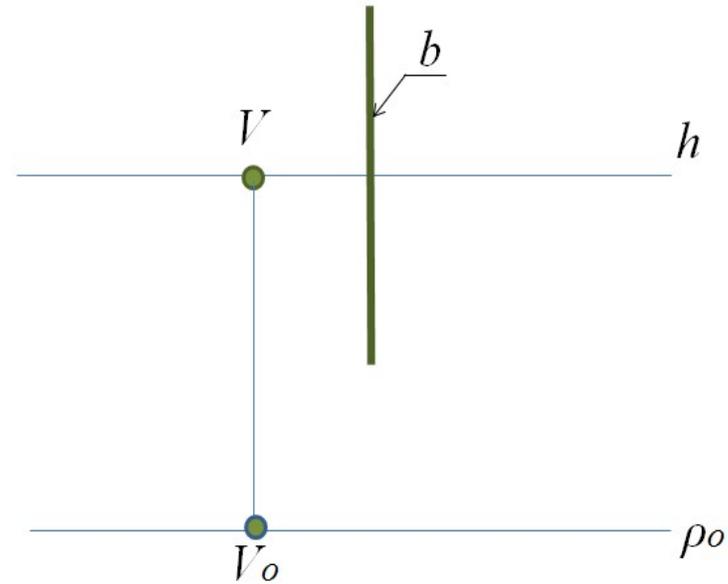
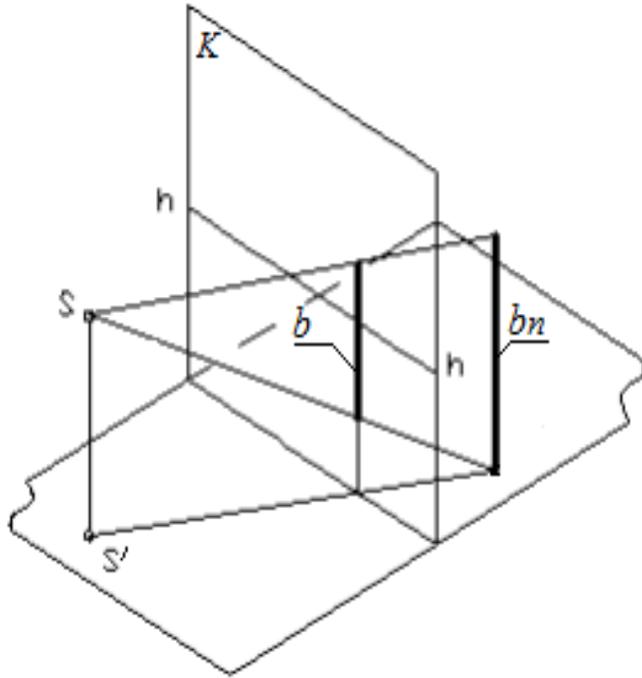
Нисходящая прямая общего положения в перспективе ограничена предельной точкой, которая находится под линией горизонта и на перпендикуляре, проведенном через предельную точку проекции этой прямой. (Закон предельной точки нисходящей прямой общего положения.)

Перспективы прямых частного положения

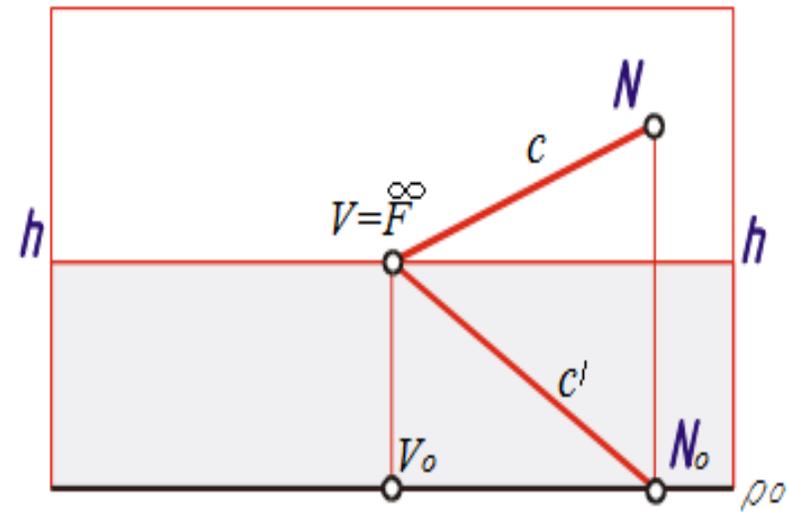
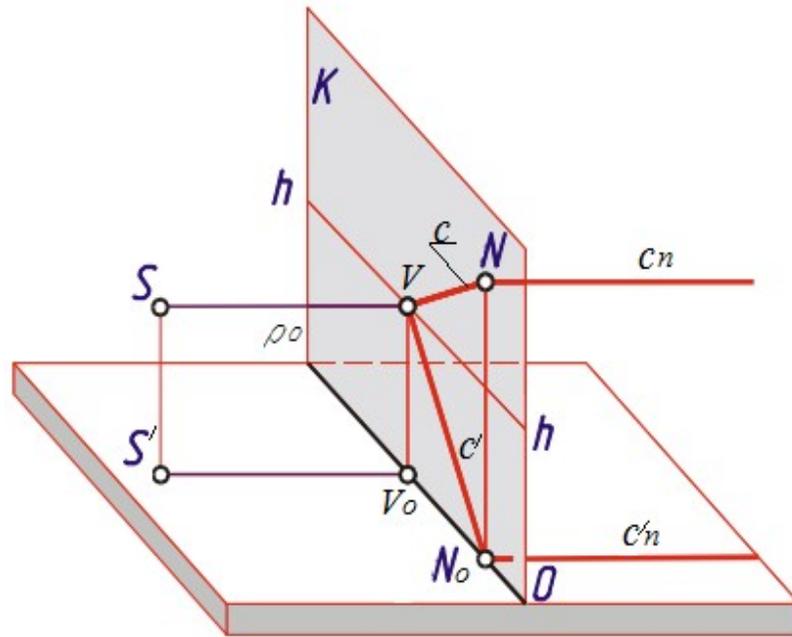
Прямая, параллельная предметной и картинной плоскостям, называется **широтной прямой**. Ее перспективное изображение всегда параллельно основанию картины. Широтная прямая не имеет ни картинного следа (точка N), ни бесконечно удаленной точки прямой (F^∞), следовательно, ее перспектива всегда параллельна основанию картины ρ_0 .



Прямая, перпендикулярная предметной плоскости, называется **высотной**. Она, как и широтная не имеет ни картинного следа (точка N), ни бесконечно удаленной точки прямой (F^∞), следовательно, ее перспектива всегда перпендикулярна основанию картины

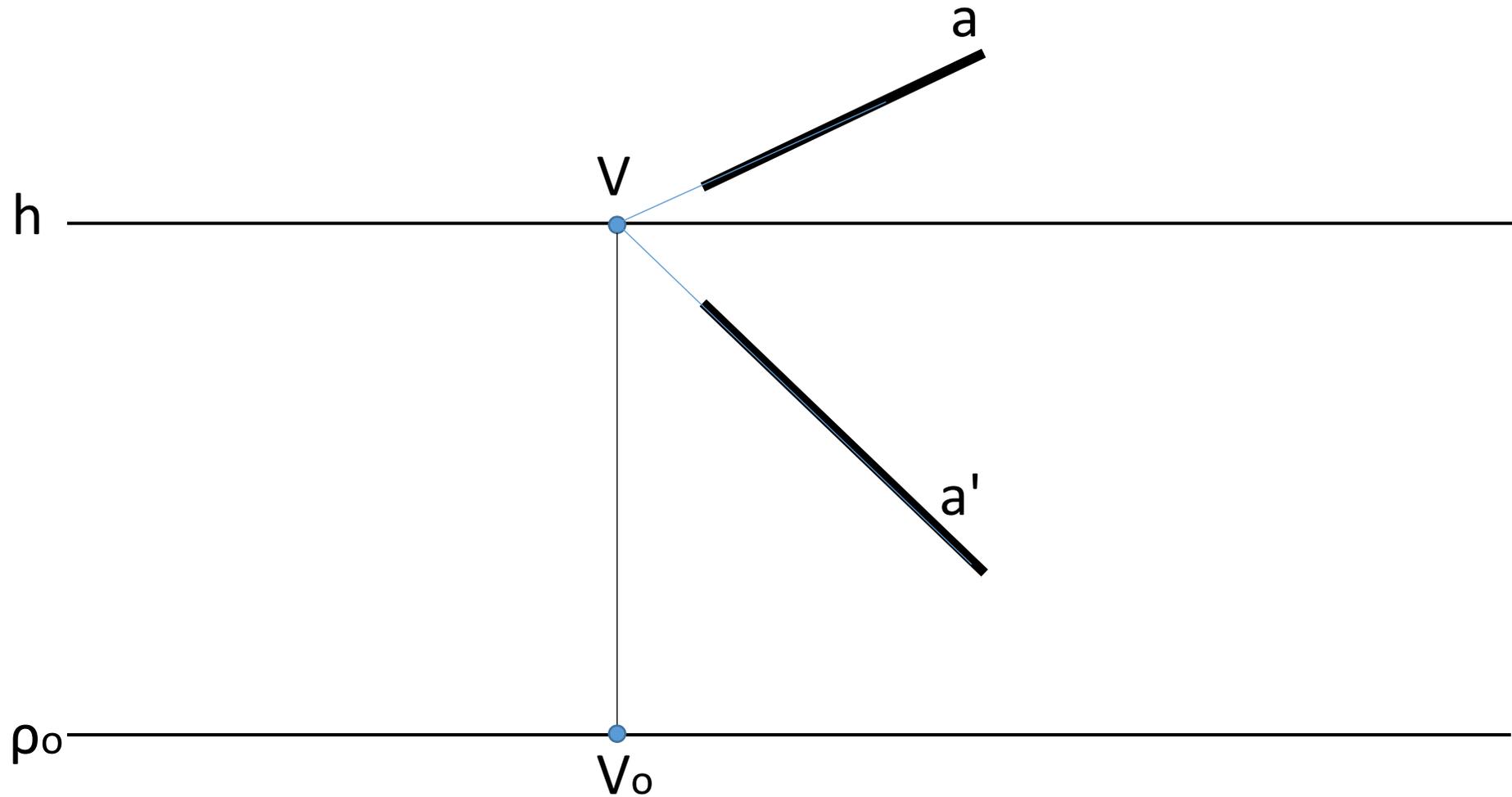


Прямая, параллельная предметной плоскости и перпендикулярная плоскости картины, называется **глубинной**. Ее бесконечно удаленная точка F совпадает с главной точкой картины V



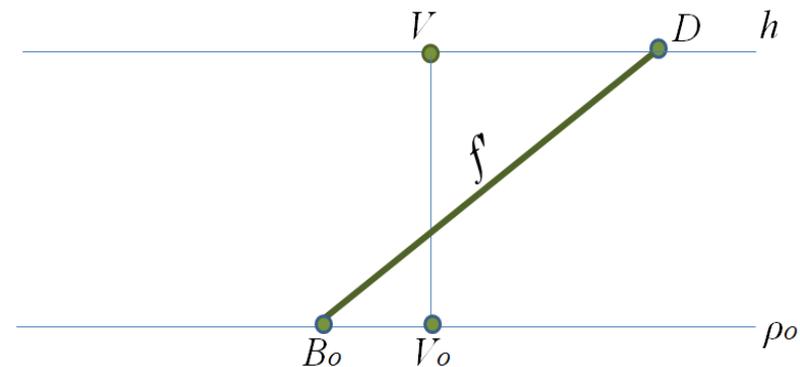
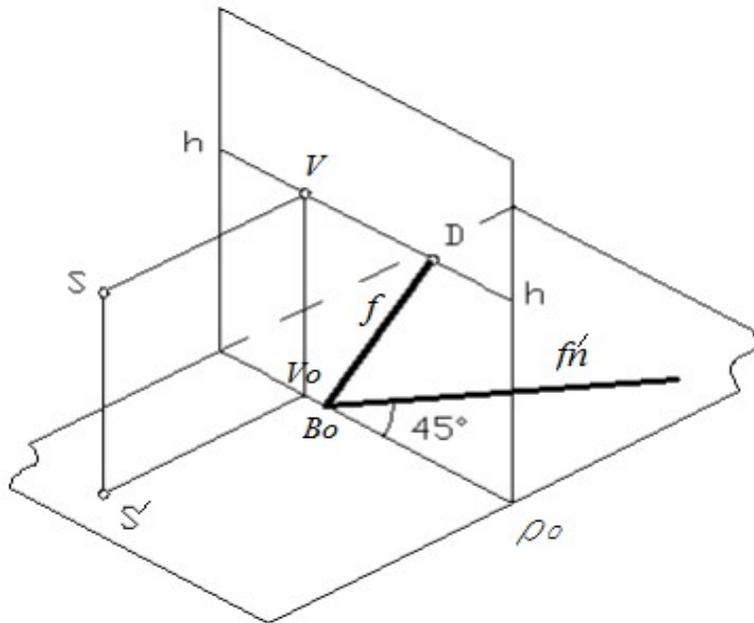
Горизонтальные прямые, перпендикулярные картине

Правило 7. Точкой схода горизонтальных прямых, перпендикулярных картине, является главная точка картины V .

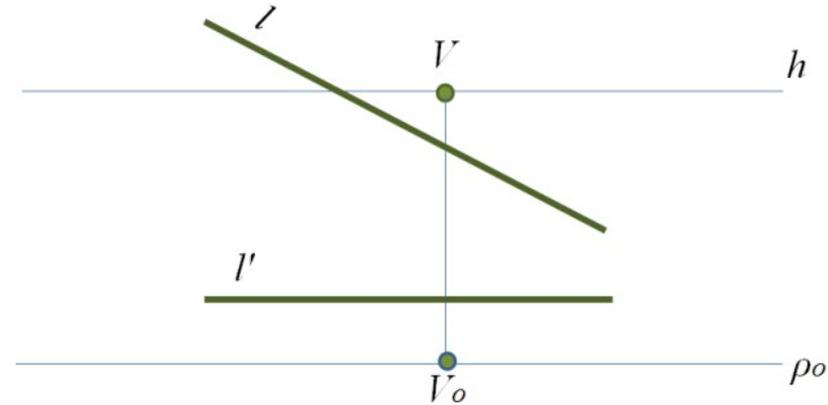
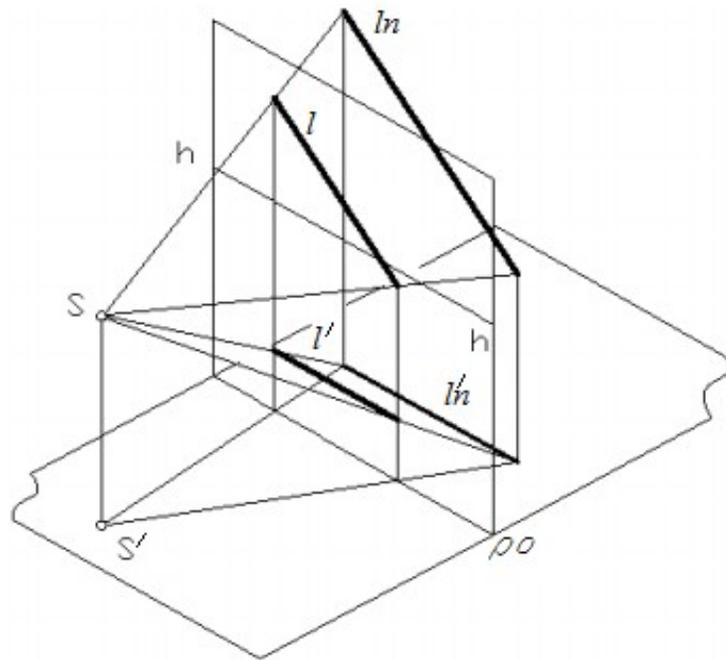


a – параллельна предметной плоскости и перпендикулярна картине

Прямая, расположенная параллельно предметной плоскости под углом 45° к картине, называется **дистанционной**. Бесконечно удаленная точка данной прямой совпадает с дистанционной точкой D . Главная особенность дистанционных прямых заключается в том, что их точки схода располагаются на линии горизонта справа и слева от главной точки на расстоянии, равном дистанционному расстоянию.



Прямая, параллельная плоскости картины и расположенная под произвольным углом к предметной плоскости, называется **фронтальной прямой**. Фронтальная прямая не имеет ни картинного следа, ни бесконечно удаленной точки прямой, следовательно, перспектива ее основания l' параллельна основанию картины ρo .



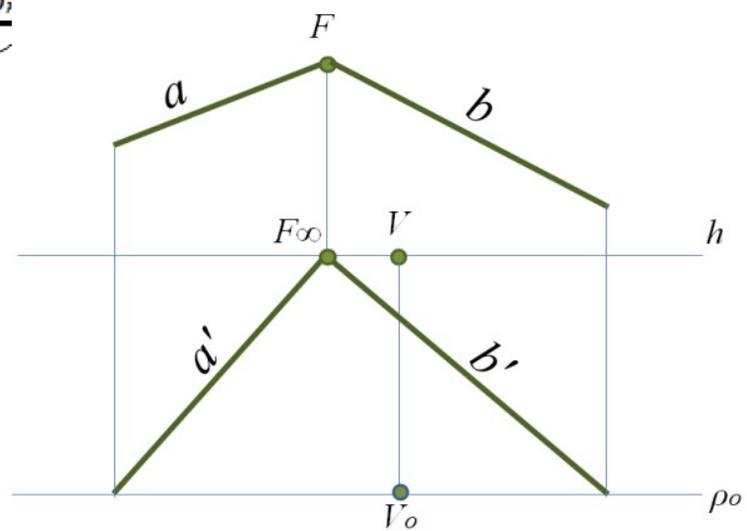
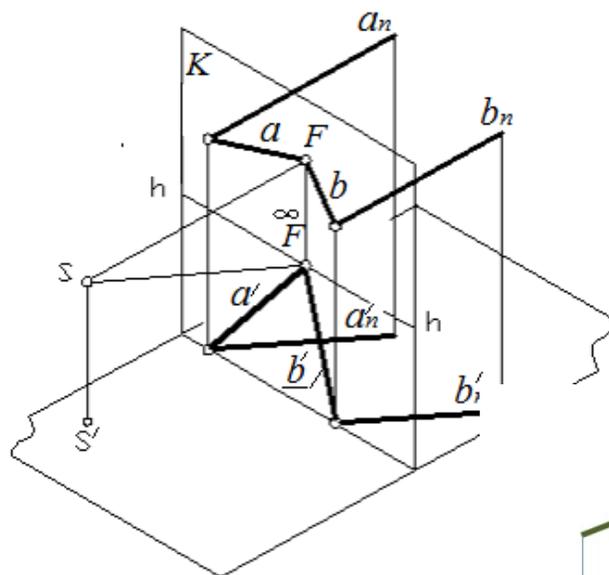
Взаимное положение прямых

Прямые относительно друг друга прямые могут быть параллельными, пересекающимися, скрещивающимися.

Перспектива параллельных прямых. Из наблюдательной практики известно, что параллельные прямые (рельсы железнодорожного полотна, линии электропередач и т.п.) кажутся сходящимися в бесконечно удаленной точке

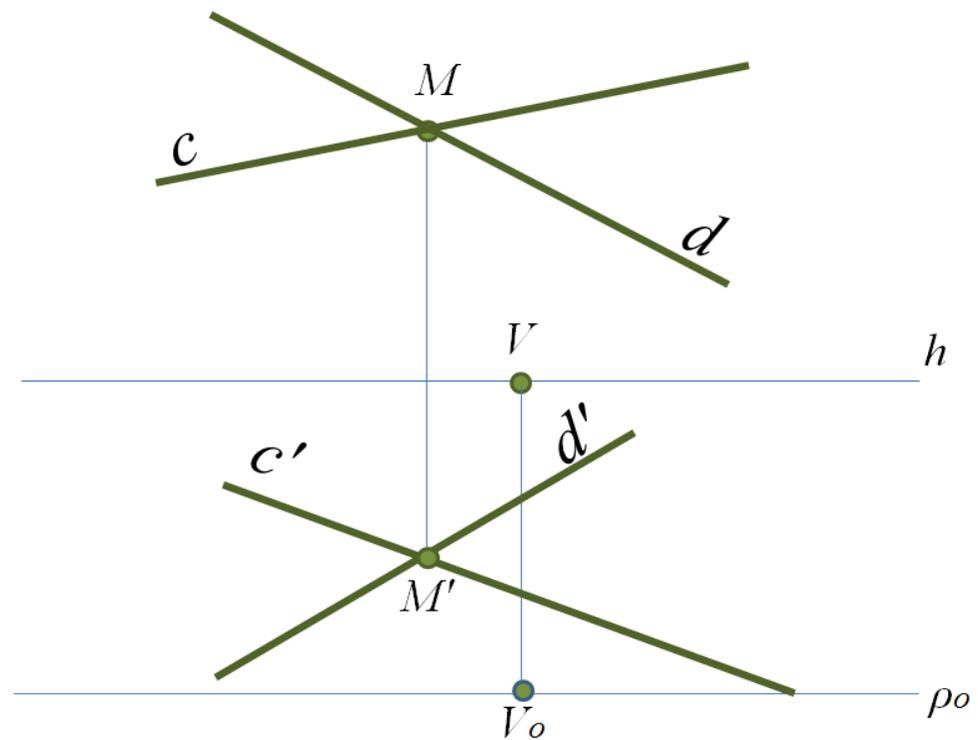


Перспектива параллельных прямых



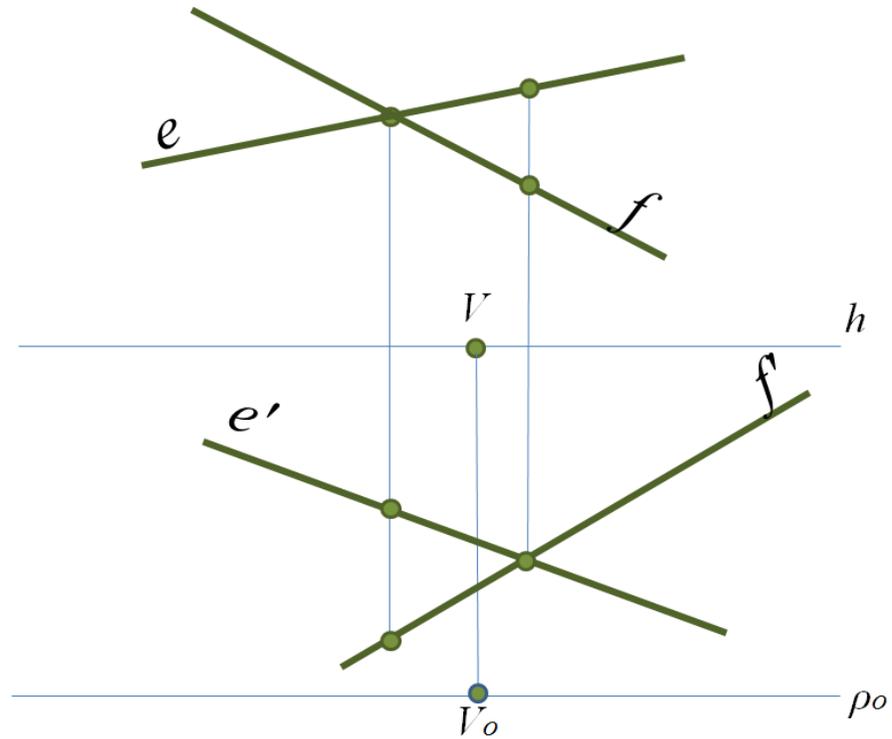
Перспектива пересекающихся прямых

Перспективные проекции пересекающихся прямых и их оснований пересекаются, причем, точки их пересечения лежат на одной линии связи

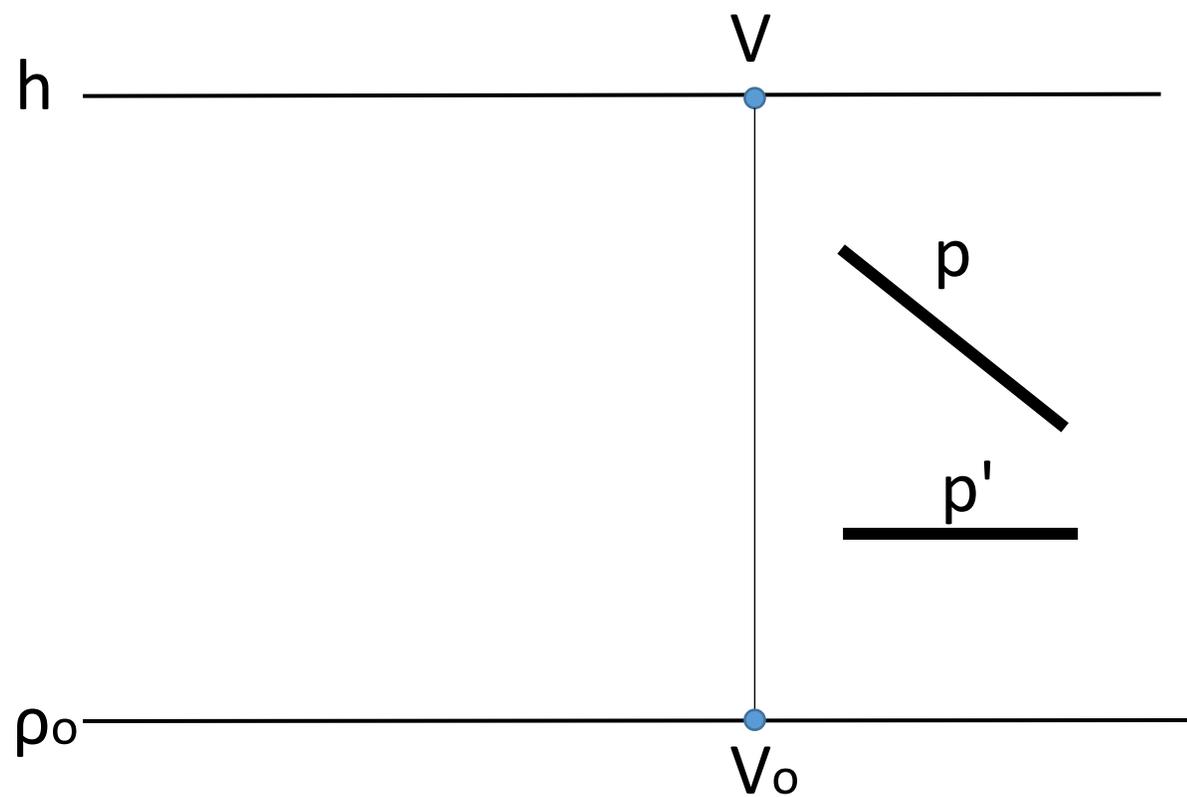


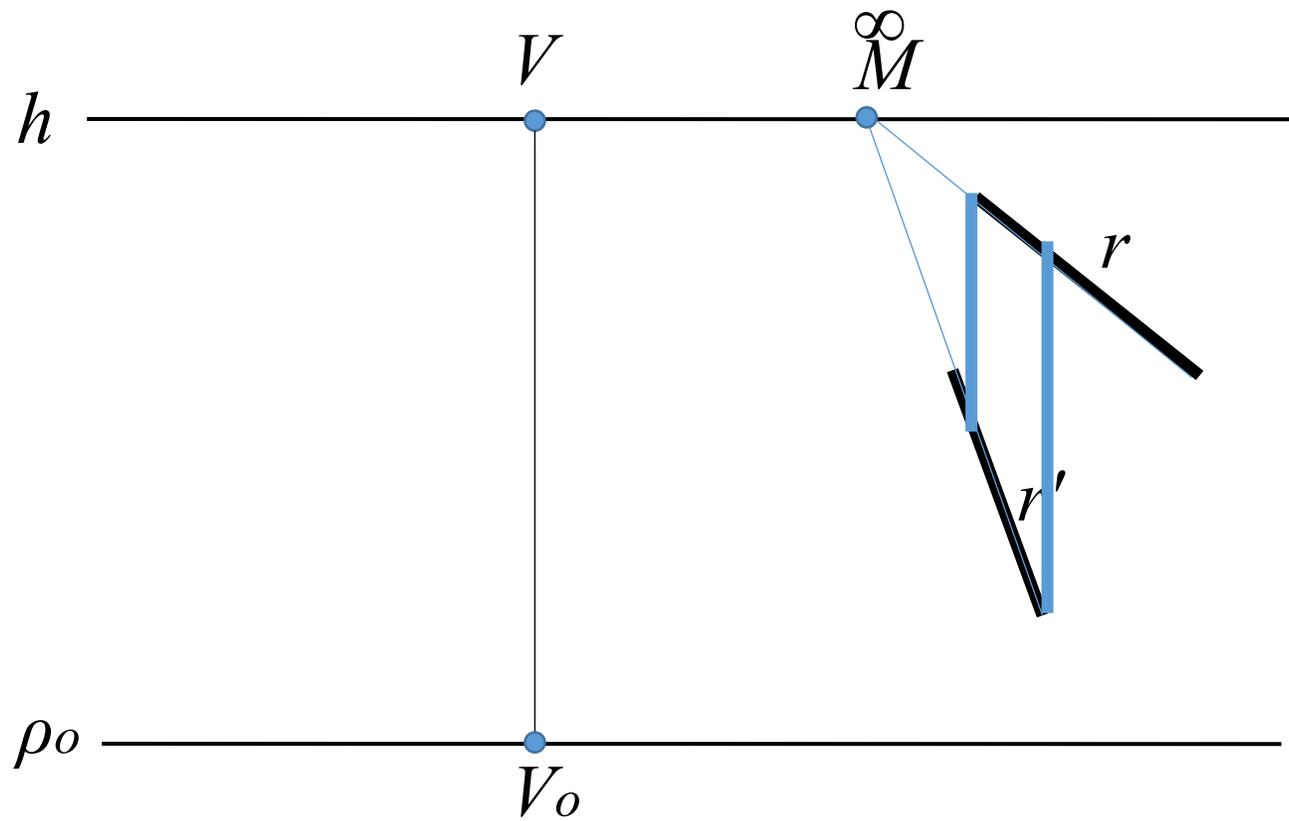
Перспектива скрещивающихся прямых

Перспективные проекции скрещивающихся прямых и их оснований могут пересекаться, но точки их пересечения не лежат на одной линии связи

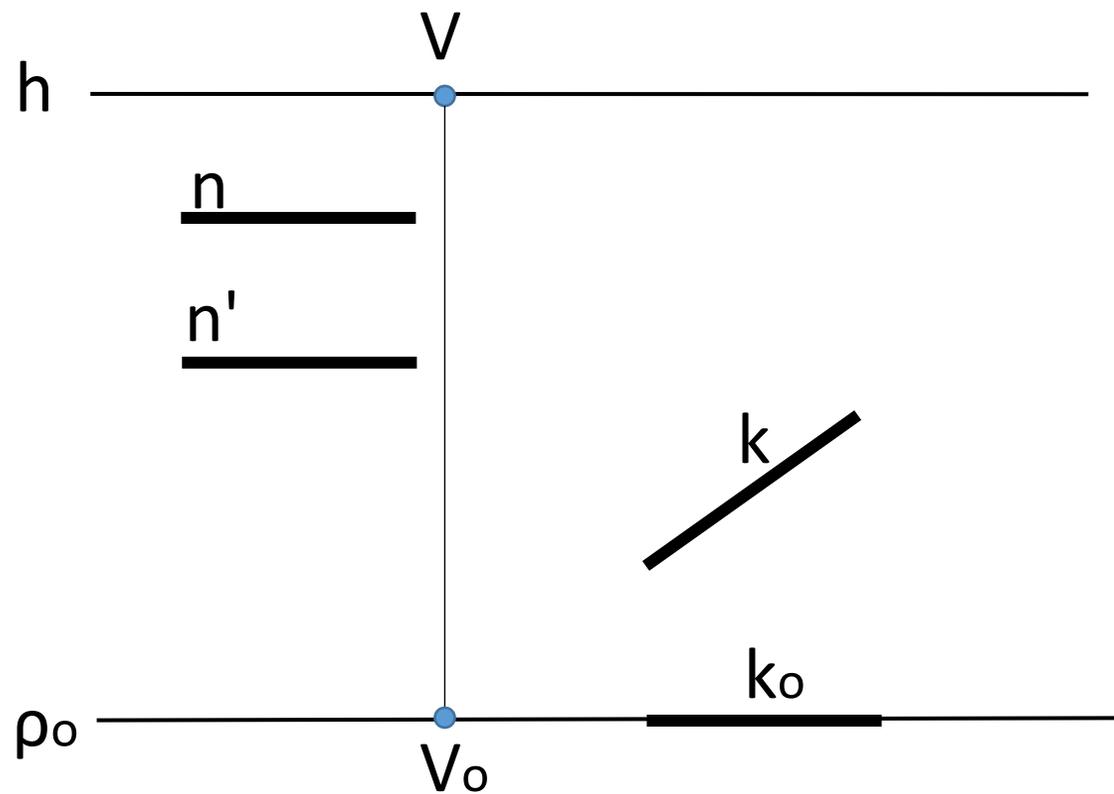


ρ – параллельна картинной плоскости





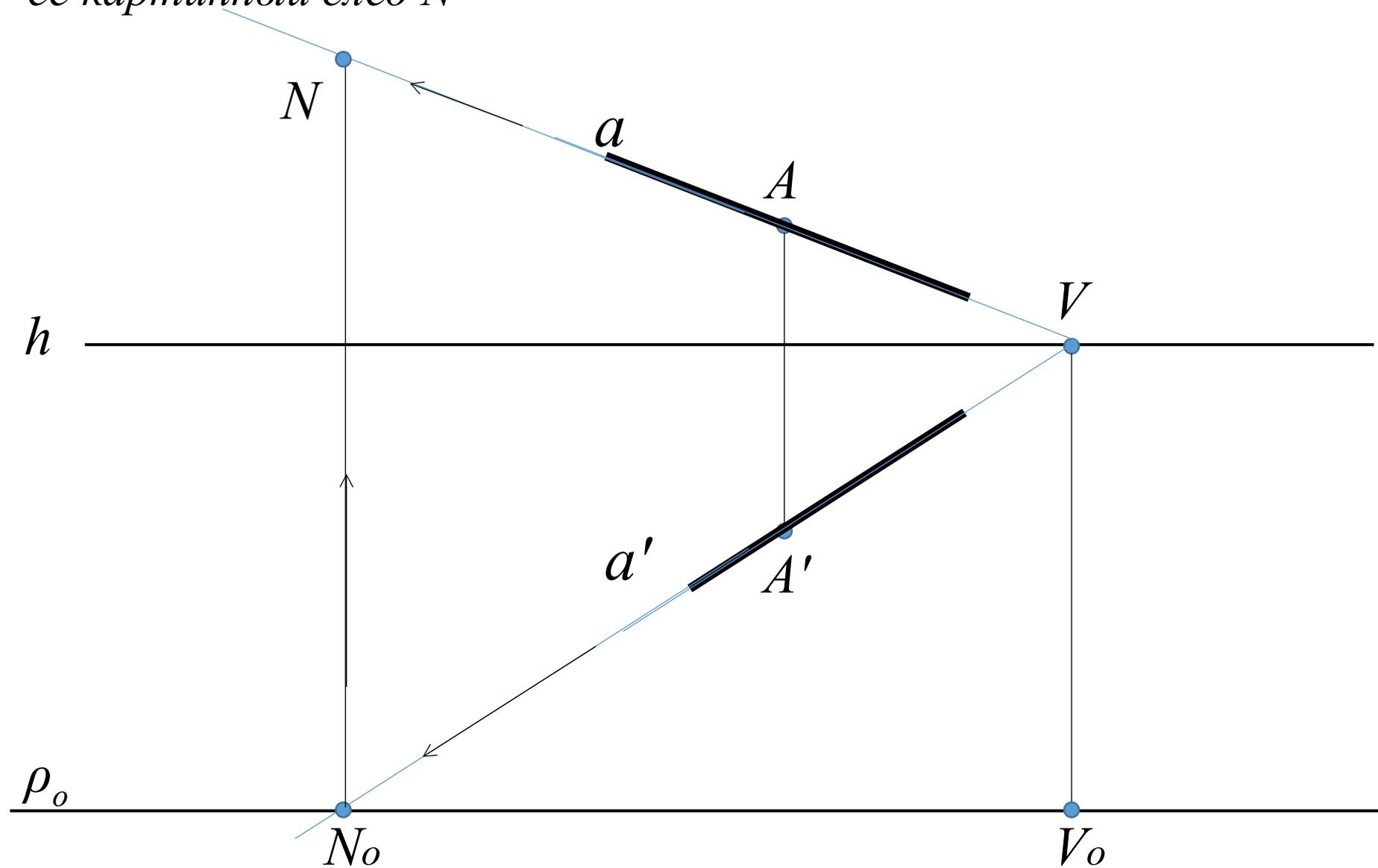
r - параллельна предметной плоскости



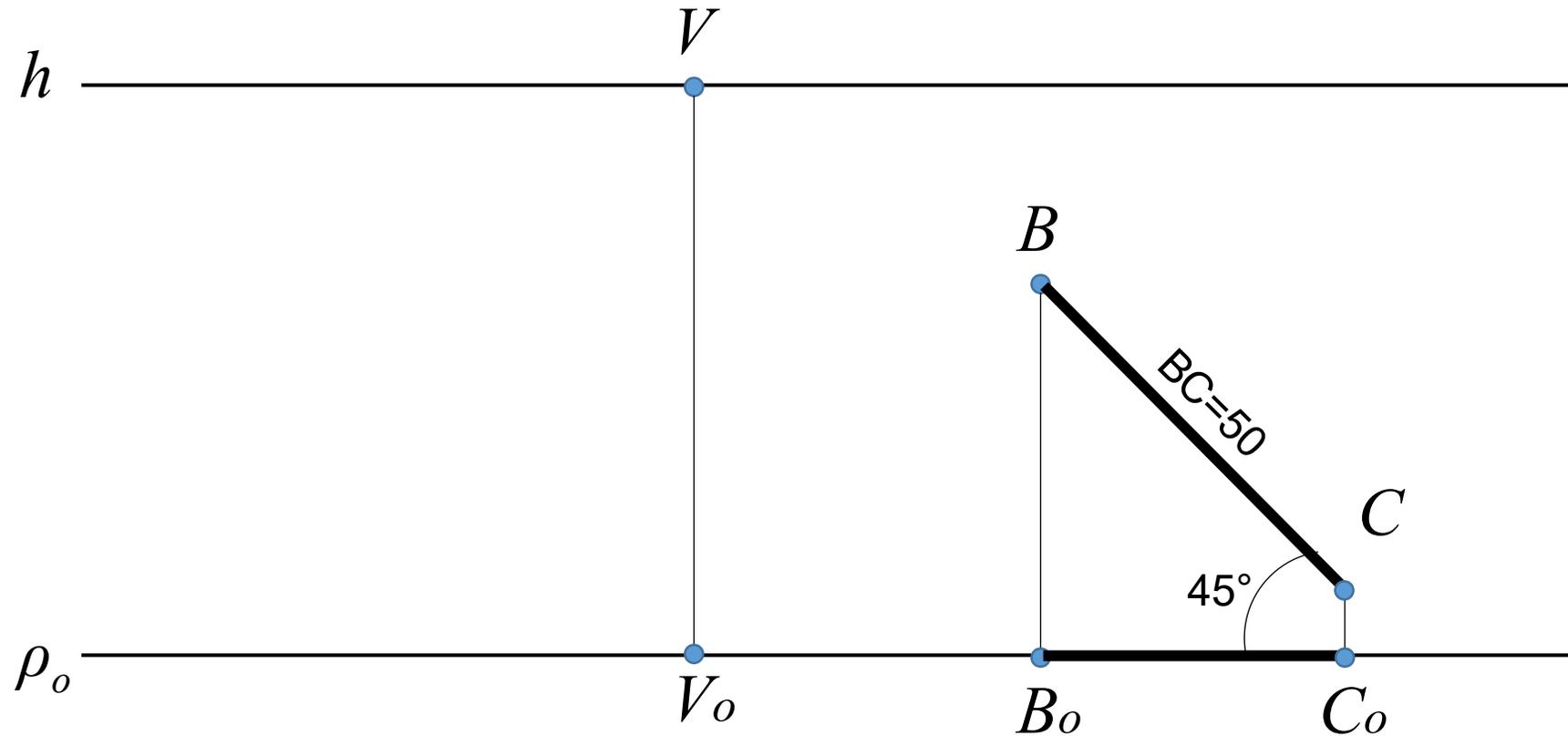
N – параллельна картинной и предметной плоскостям

k – принадлежит картинной плоскости

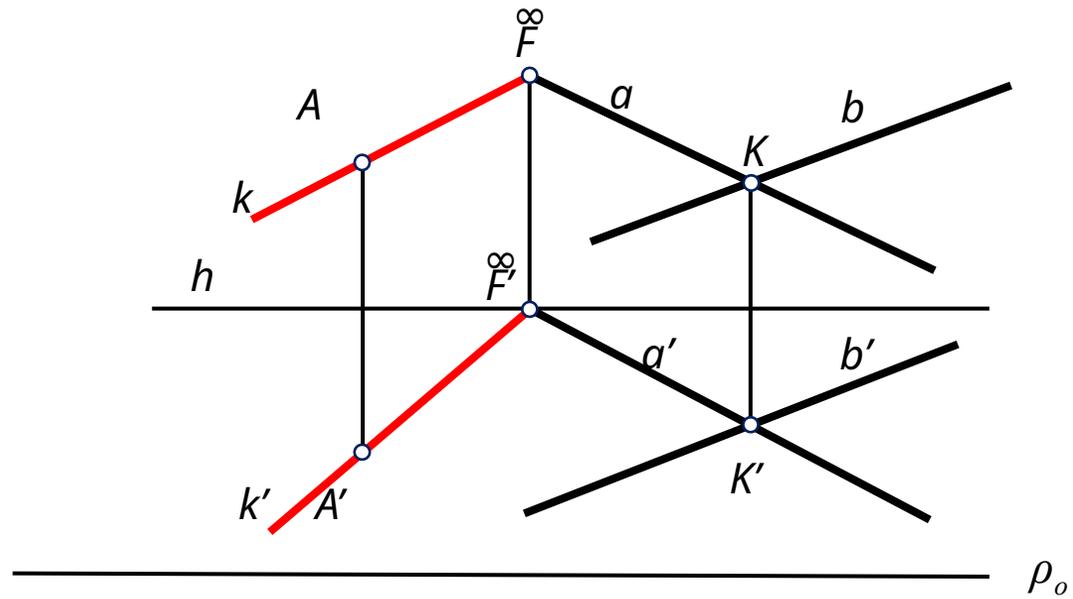
Через точку A провести прямую, перпендикулярную картине и найти ее картинный след N



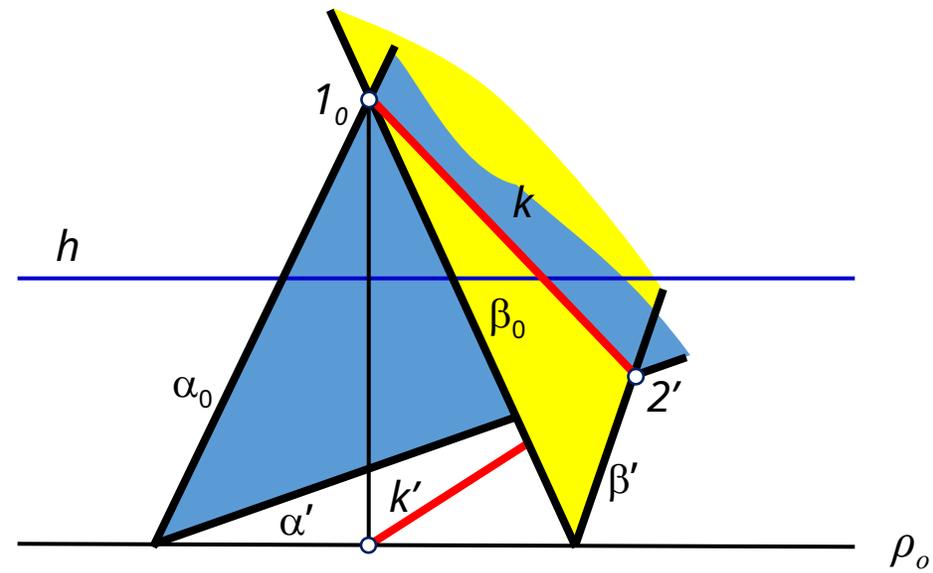
Через точку V провести прямую длиной 50 мм, расположенную на картине под углом 45 град к предметной плоскости



Задача 2. Через точку A провести прямую h , параллельную плоскости $\gamma(\alpha \cap \beta)$.



Задача 3. Построить линию пересечения двух плоскостей α и β , заданных $\alpha(\alpha_0, \alpha')$ и $\beta(\beta_0, \beta')$.



Перспектива плоскости

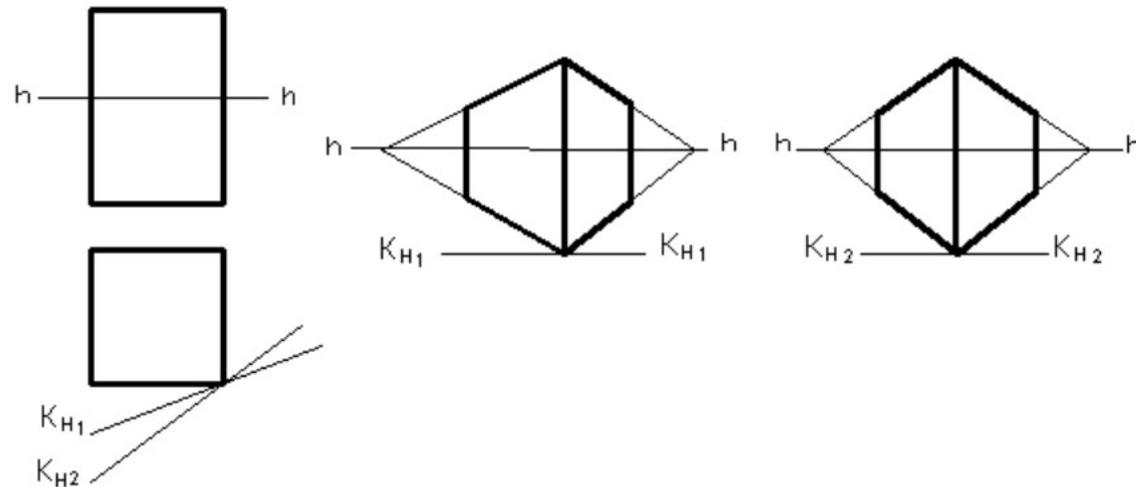
Может быть построена как перспектива точек, прямых или плоской фигуры. Изображение плоской фигуры – наиболее распространенный случай.

Прежде, чем построить перспективу прямоугольника, рассмотрим основные принципы задания и определения некоторых элементов картины и аппарата проецирования.

Выбор размера и положения картины

Положение картины задается положением ее основания ρ_o относительно плана объекта. При различном положении картины перспективные изображения одного и того же объекта будут различными. Положение картины зависит от пропорций сооружения и от того, какая часть здания – фасад или торец – более интересна с архитектурной точки зрения. Чем меньше угол между плоскостью фасада и основанием картины, тем более развернутым будет изображаться фасад, а торец здания - более сжатым.

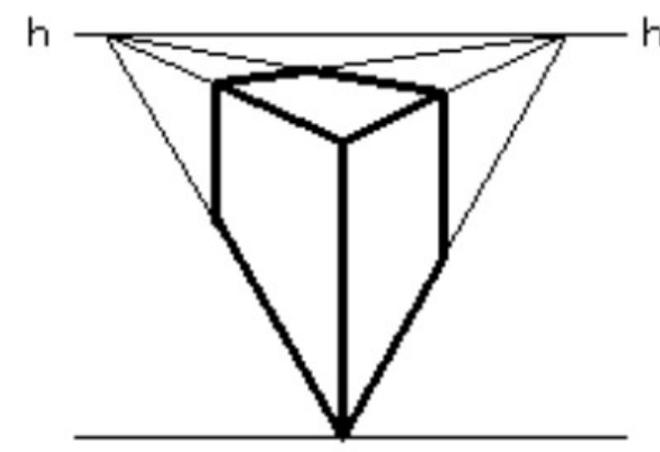
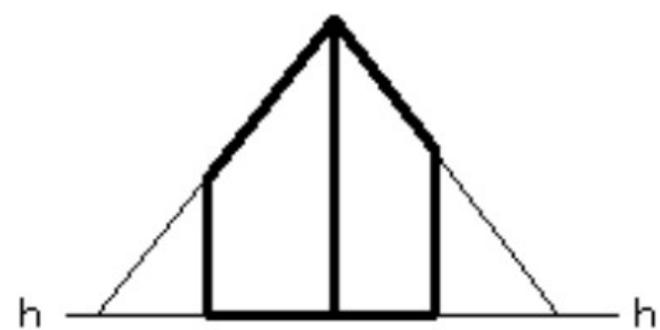
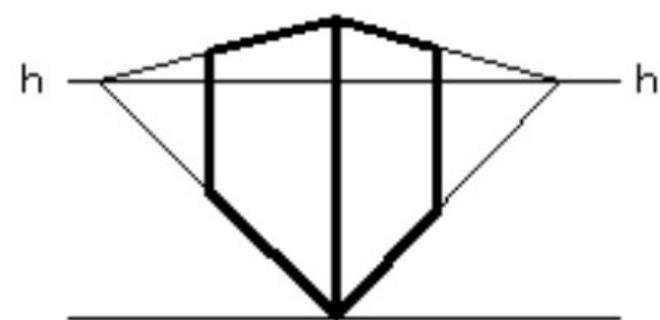
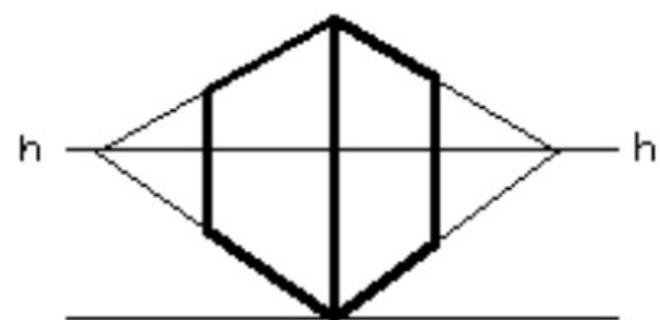
Плоскость картины рекомендуется проводить через одно из вертикальных ребер объекта, чаще всего ближнее к наблюдателю. В этом случае ребро, лежащее в плоскости картины, изображается в натуральную величину и служит удобной основой для последующих построений перспективы



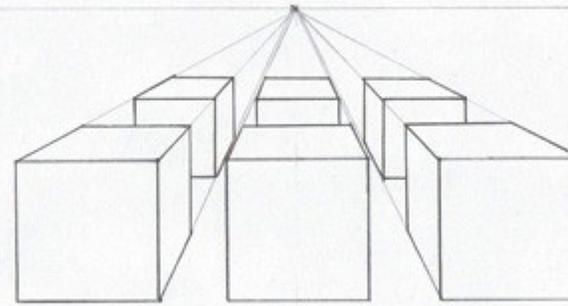
Выбор положения линии горизонта

Положение линии горизонта и высота точки зрения может быть различна, и выбирается она в зависимости от высоты изображаемого объекта и целевого назначения перспективного изображения. В зависимости от высоты линии горизонта можно выделить следующие перспективные изображения:

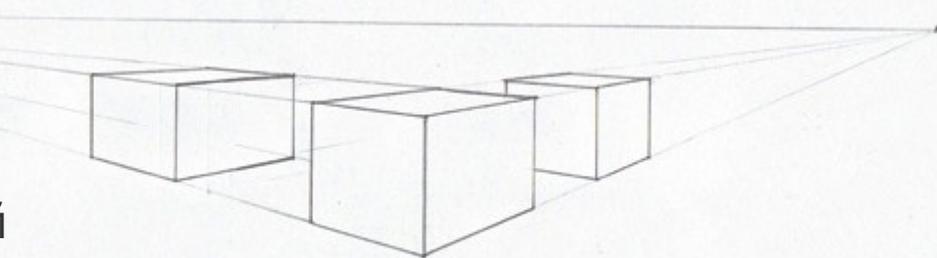
- перспектива с нормальной высотой горизонта (высота линии горизонта соответствует росту человека 1,5 – 2м). Такая перспектива применяется при изображении интерьеров помещений небольшой высоты, невысоких архитектурных сооружений;
- перспектива с повышенным горизонтом (линия горизонта определяется на уровне верхней трети высоты здания). Такая перспектива применяется при изображении высотных зданий;
- перспектива «с птичьего полета» (высота линии горизонта в несколько раз превышает высоту сооружения). Такая перспектива применяется при изображении архитектурного ансамбля со зданиями различной этажности при плотной застройке, либо отдельных объектов небольшой высоты, но значительной протяженности;
- перспектива с опущенной линией горизонта (линия горизонта совпадает с основанием картины). Такая перспектива применяется при изображении зданий, расположенных на горе, либо при изображении отдельных фрагментов зданий, рассматриваемых, как правило, снизу – карнизов, верхних частей колонн, расписных потолков.



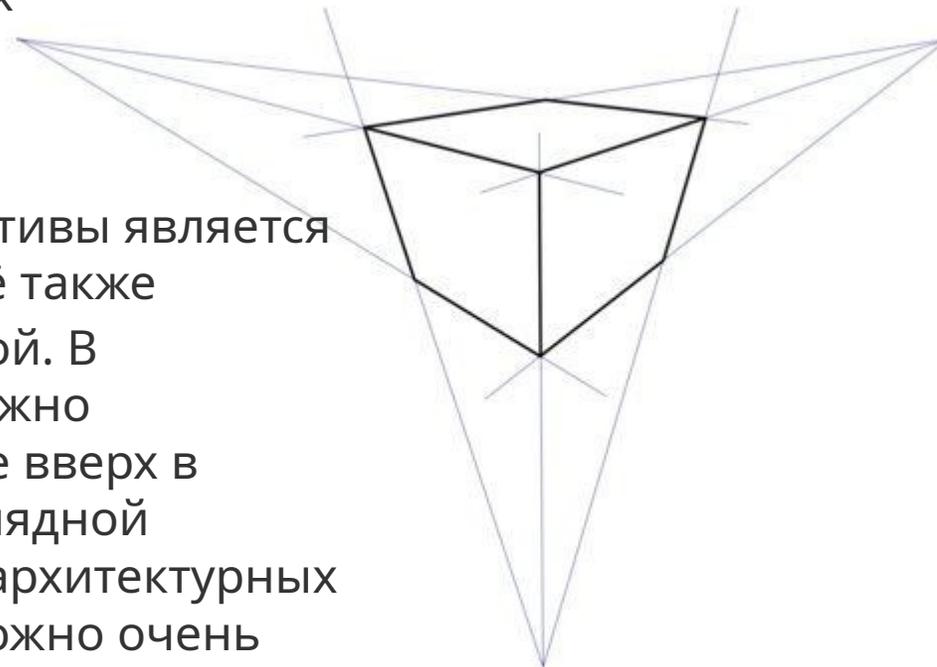
Фронтальная перспектива
Простейший тип пространственного изображения — фронтальная перспектива с одной точкой схода. Часто используется при построении интерьера



Угловая перспектива
Если изображенные предметы находятся под углом к зрителю, то такая перспектива называется угловой (двухточечной). Ее ключевой особенностью является наличие двух точек схода.

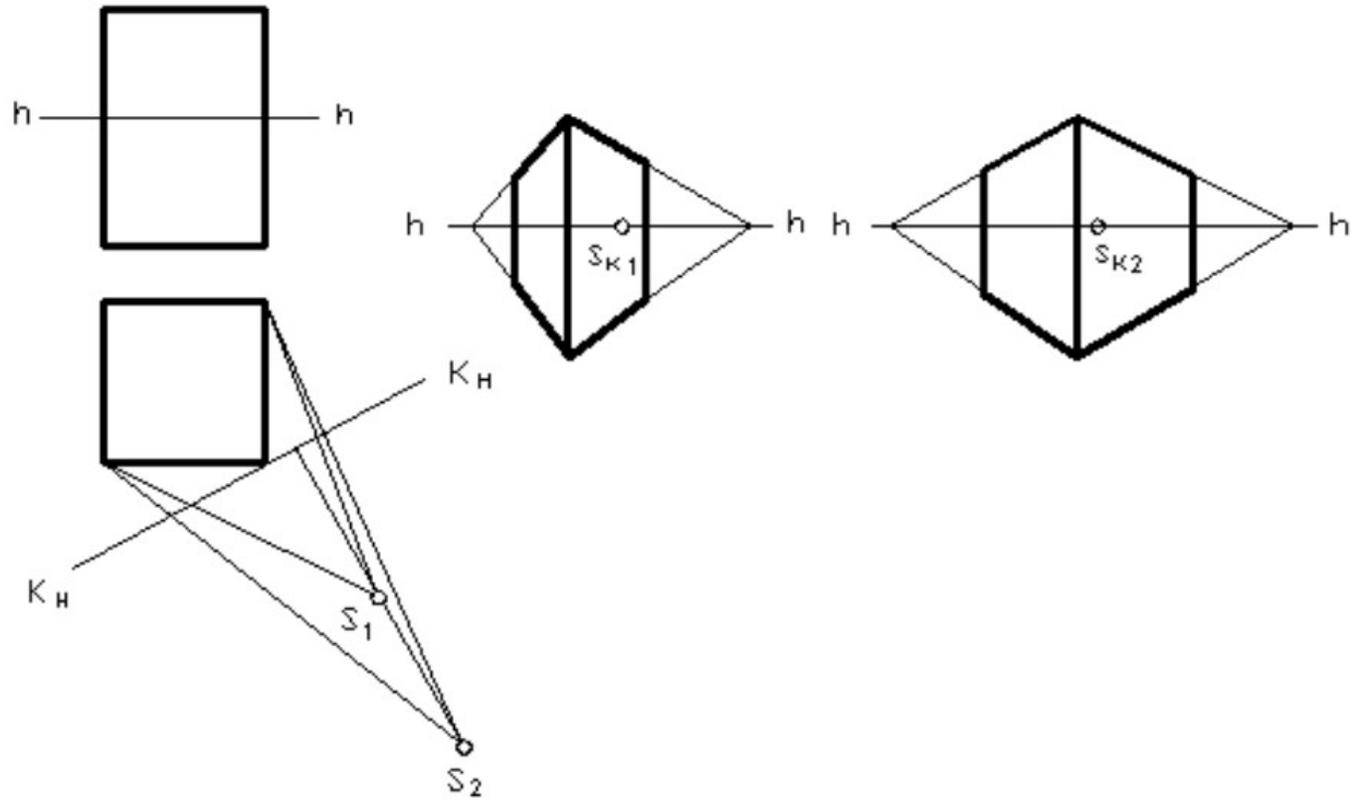


Перспектива с тремя точками схода
Третьим способом рисования перспективы является перспектива с тремя точками схода, её также называют вертикальной или наклонной. В перспективе с тремя точками схода нужно дополнительно нарисовать искажение вверх в угловой перспективе. Этот способ наглядной иллюстрации часто используется для архитектурных чертежей. С помощью этого метода можно очень



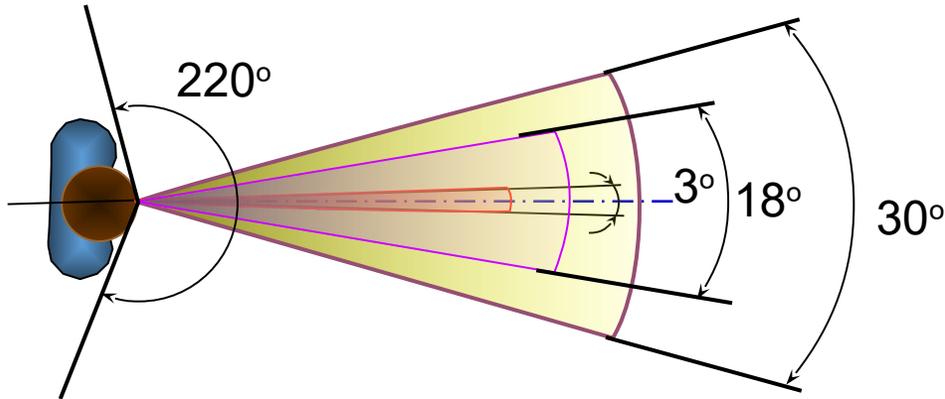
Выбор положения точки зрения

Выбор положения точки зрения включает в себя два взаимосвязанных элемента:
положение главного луча и **расстояние от точки зрения до изображаемого объекта**

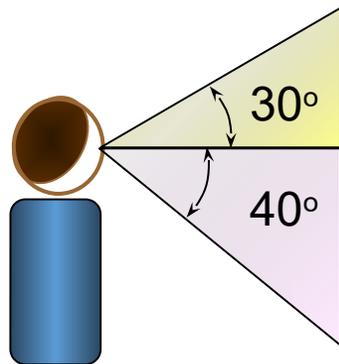


Выбор угла зрения

Горизонтальный угол зрения



Вертикальный угол зрения



$\angle 3^{\circ}$ – зона
центрального зрения

$\angle 18^{\circ}$ – зона
мгновенного зрения

$\angle 30^{\circ}$ – зона
устойчивого зрения

$\angle 220^{\circ}$ – зона *предельной*
ВИДИМОСТИ

СПОСОБЫ ПОСТРОЕНИЯ ПЕРСПЕКТИВЫ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ

1. **Способ архитекторов.** В основу этого способа положено свойство перспективных проекций параллельных прямых, которое заключается в том, что они сходятся в одной точке (имеют общую точку схода F).
2. **Радиальный способ** заключается в том, что перспектива любой точки определяется как след луча зрения (т.е. как точка пересечения луча зрения, проходящего через заданную точку, с картинной плоскостью). Способ разработан немецким художником, математиком и гравером Альбертом Дюрером (1471 – 1528) и поэтому иногда называется **способом Дюрера**.
3. **Способ сетки.** Способ построения перспективы с помощью сетки заключается в том, что предварительно на ортогональных проекциях наносят равномерную ортогональную сетку, а затем строят перспективное изображение этой сетки. (предложил в XV в. итальянский зодчий Альберти)

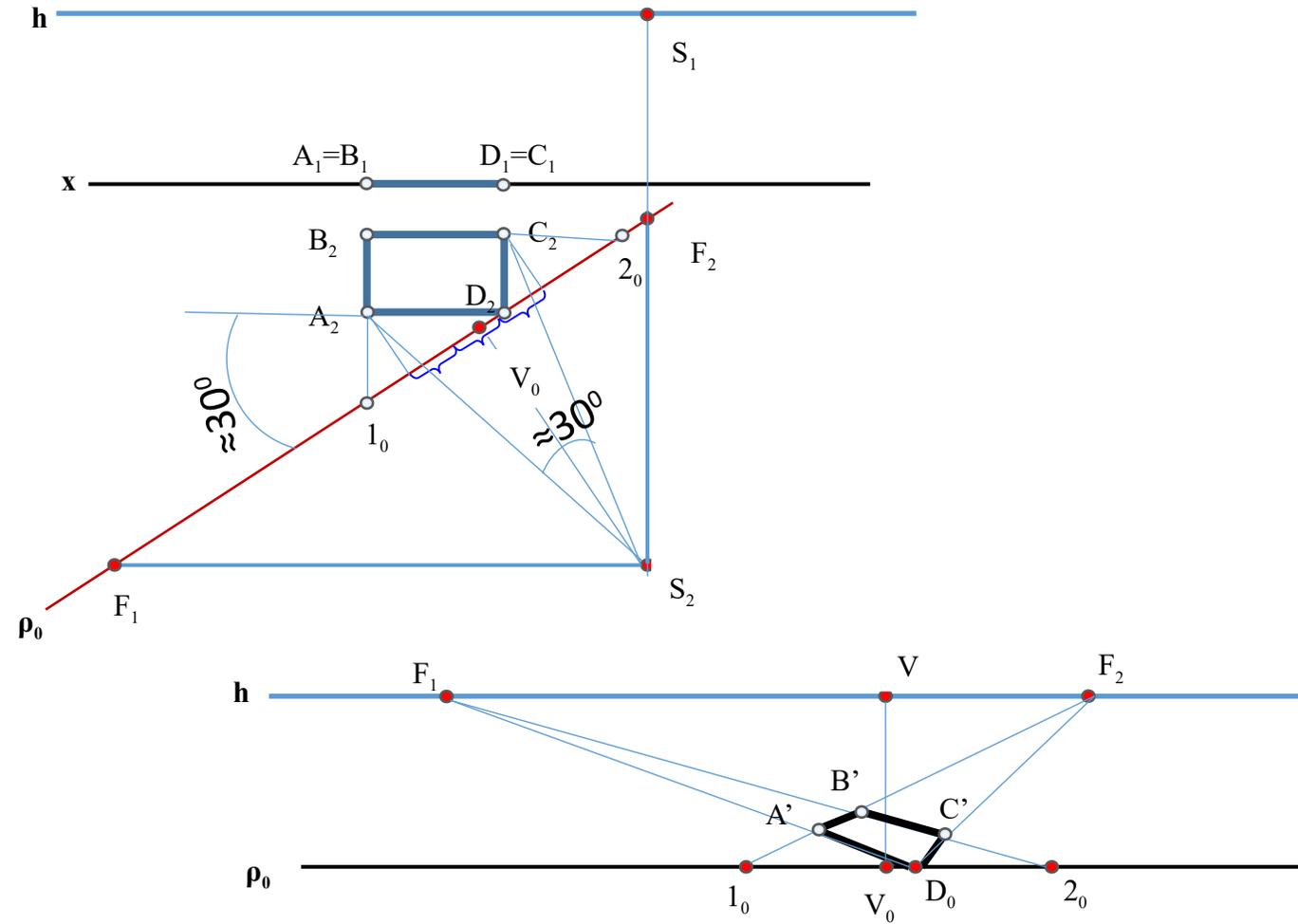
ПОСТРОЕНИЕ ПЕРСПЕКТИВЫ ОБЪЕКТА СПОСОБОМ АРХИТЕКТОРОВ

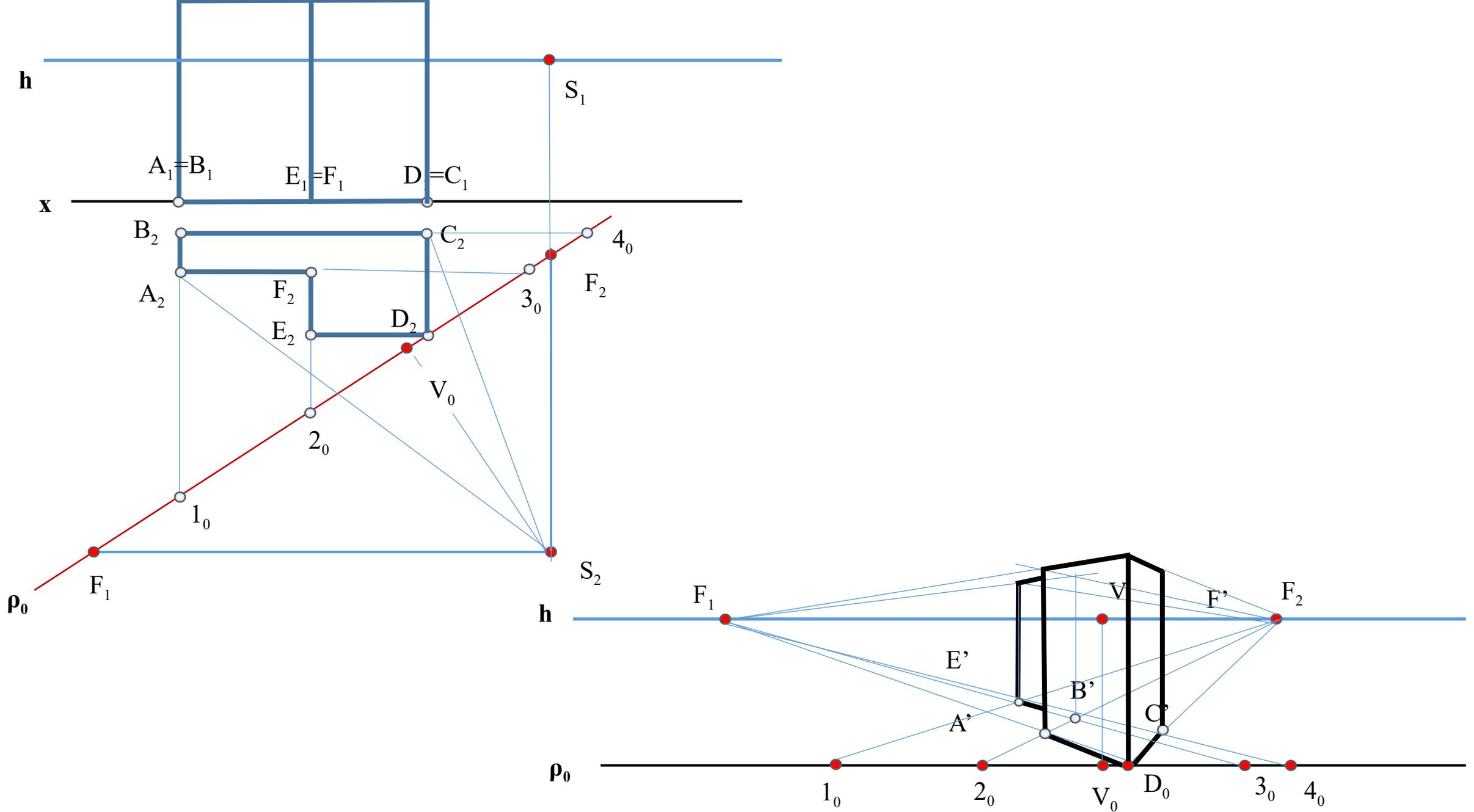
В практике построения перспектив наибольшее распространение получил способ архитекторов.

Этот способ применяется при построении перспективных изображений различных сооружений, которые в плане имеют два доминирующих направления линий (например, здания, мосты, путепроводы).

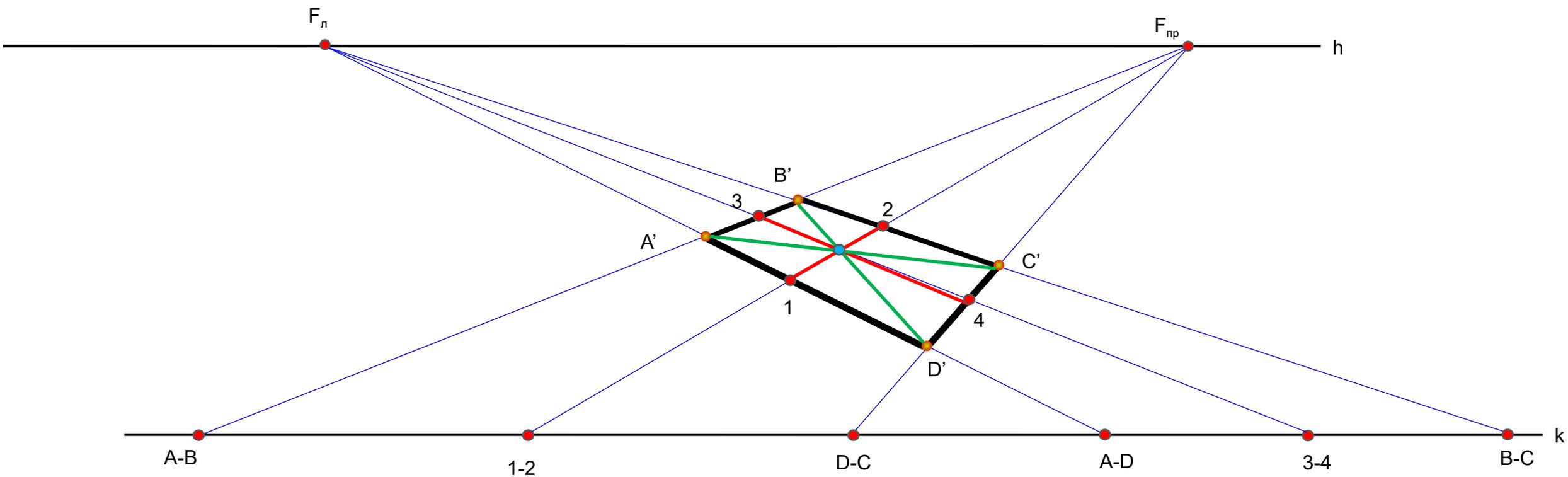
Использование двух точек схода перспектив параллельных горизонтальных прямых объекта доминирующих направлений обеспечивает большую графическую точность и простоту построения перспективного изображения

Способ архитекторов с двумя точками схода





Задача. Разделить прямоугольник на четыре равные части



Задача. Разделить прямоугольник на четыре равные части

