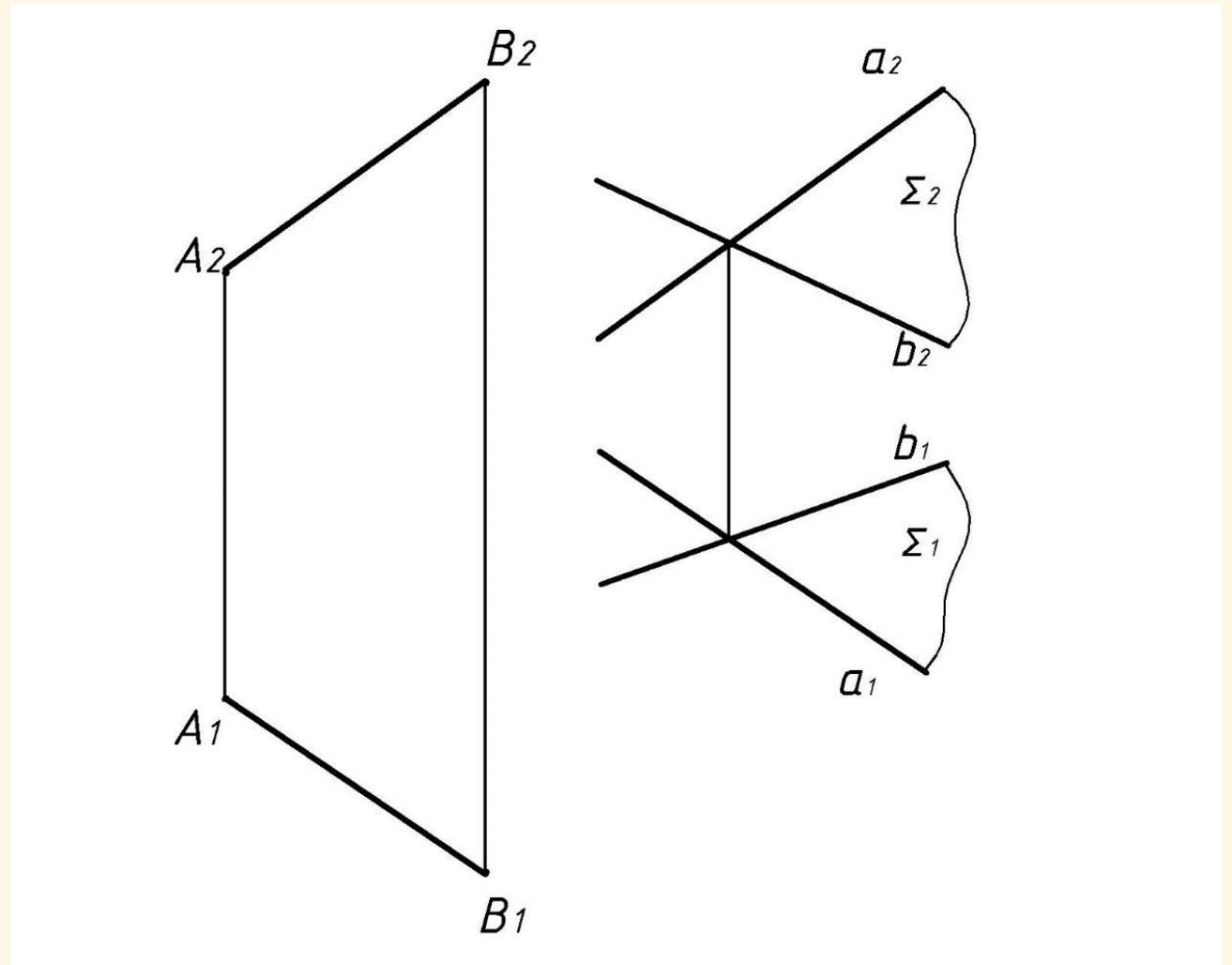


Параллельность прямых и плоскостей

Прямая параллельна плоскости, если она параллельна какой либо прямой, лежащей в этой плоскости.

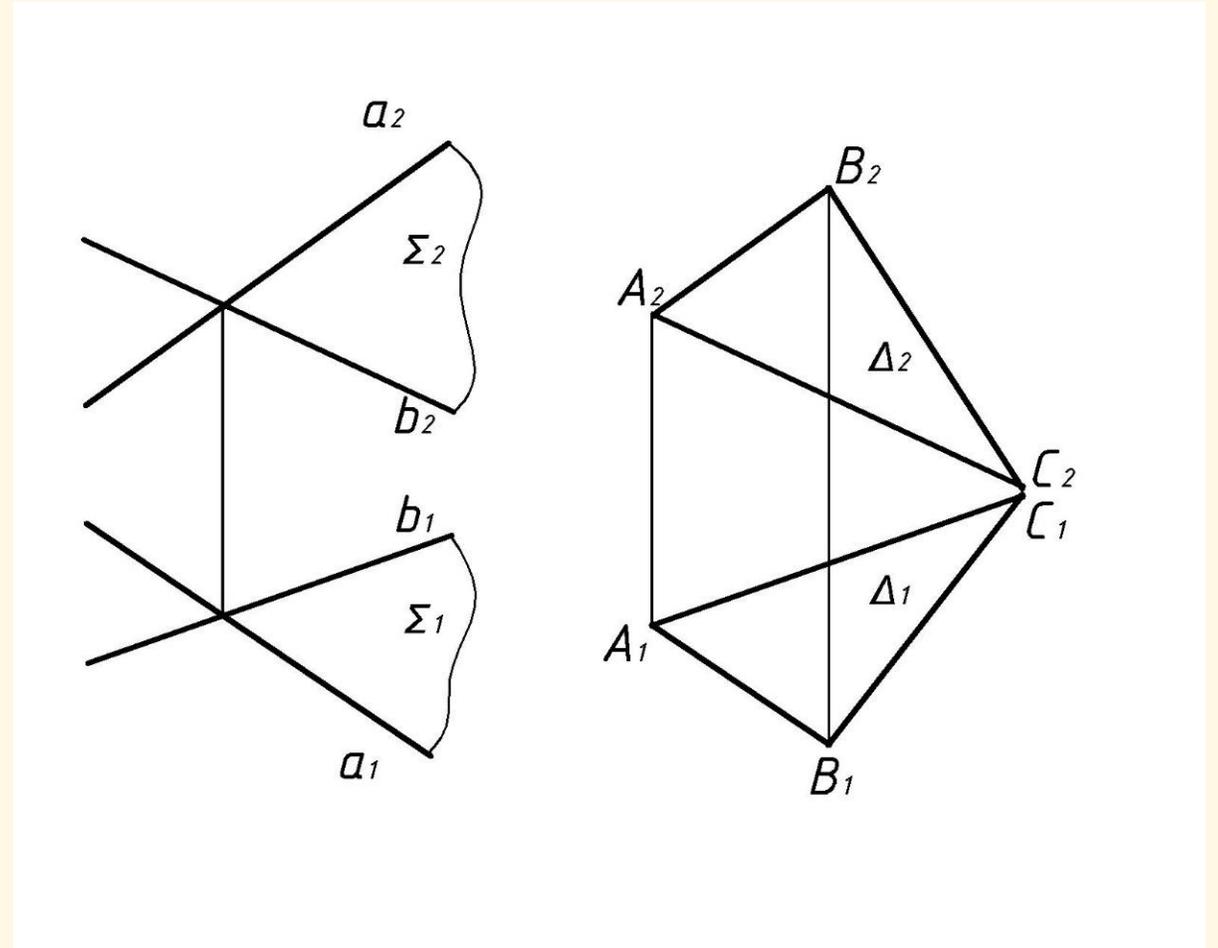
- $\Sigma = (a \cap b)$
- $A_1B_1 \parallel a_1$
- $A_2B_2 \parallel a_2$
- $AB \parallel a$
- $AB \parallel \Sigma$



Параллельность прямых и плоскостей

Две плоскости взаимно параллельны, если две пересекающиеся прямые одной плоскости параллельны двум пересекающимся второй плоскости.

- $\Sigma = (a \cap b)$
- $\Delta (ABC)$
- $AB \parallel a$
- $AC \parallel b$
- $ABC \parallel \Sigma$



Взаимное пересечение прямых и плоскостей

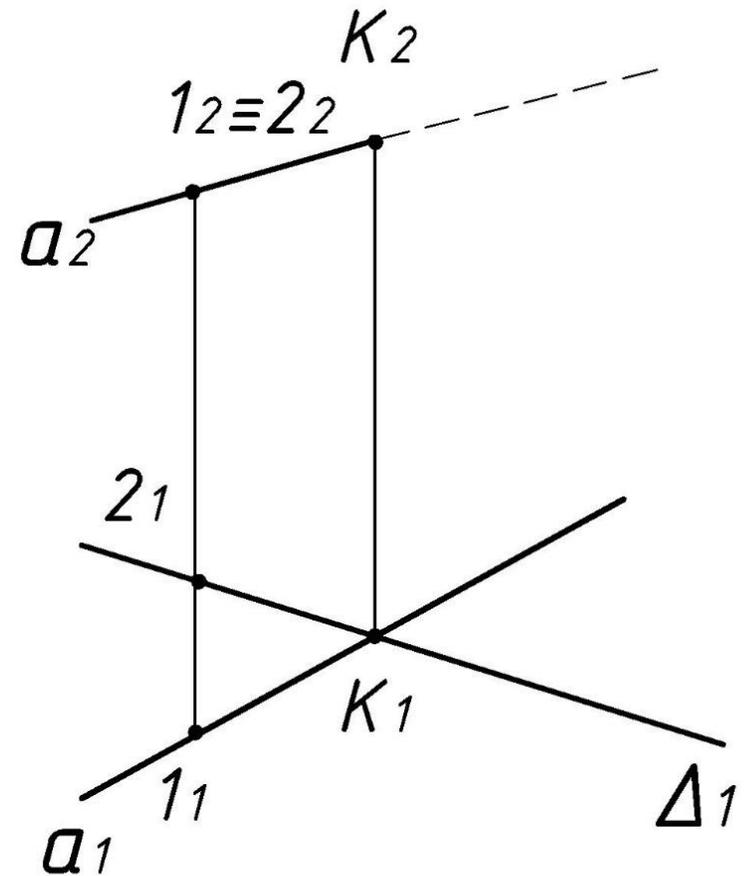
- Если плоскость занимает частное положение (плоскость уровня или проецирующая), то одна проекция точки пересечения прямой с плоскостью или линии пересечения двух плоскостей определяется сразу, а вторая строится по принадлежности ко второму объекту.
- Если прямая является проецирующей, то одна проекция точки пересечения прямой с плоскостью определяется сразу, а вторая строится по принадлежности точки плоскости.
- Если плоскость является плоскостью общего положения, а прямая – общего положения или уровня, то проекции точки пересечения прямой и плоскости строятся по заданному алгоритму.
- Если обе плоскости являются плоскостями общего положения, то определяют проекции двух точек, принадлежащих обеим плоскостям одновременно.

Взаимное пересечение прямых и плоскостей

Построение проекций точки пересечения прямой с проецирующей плоскостью сводится к построению второй проекции точки, так как одна проекция всегда лежит на проекции плоскости (линии).

Плоскость Δ – горизонтально проецирующая, проекция K_1 определяется как точка пересечения горизонтальных проекций прямой и плоскости, K_2 – по линии связи.

Видимость прямой и плоскости определяется по конкурирующим точкам 1 и 2.

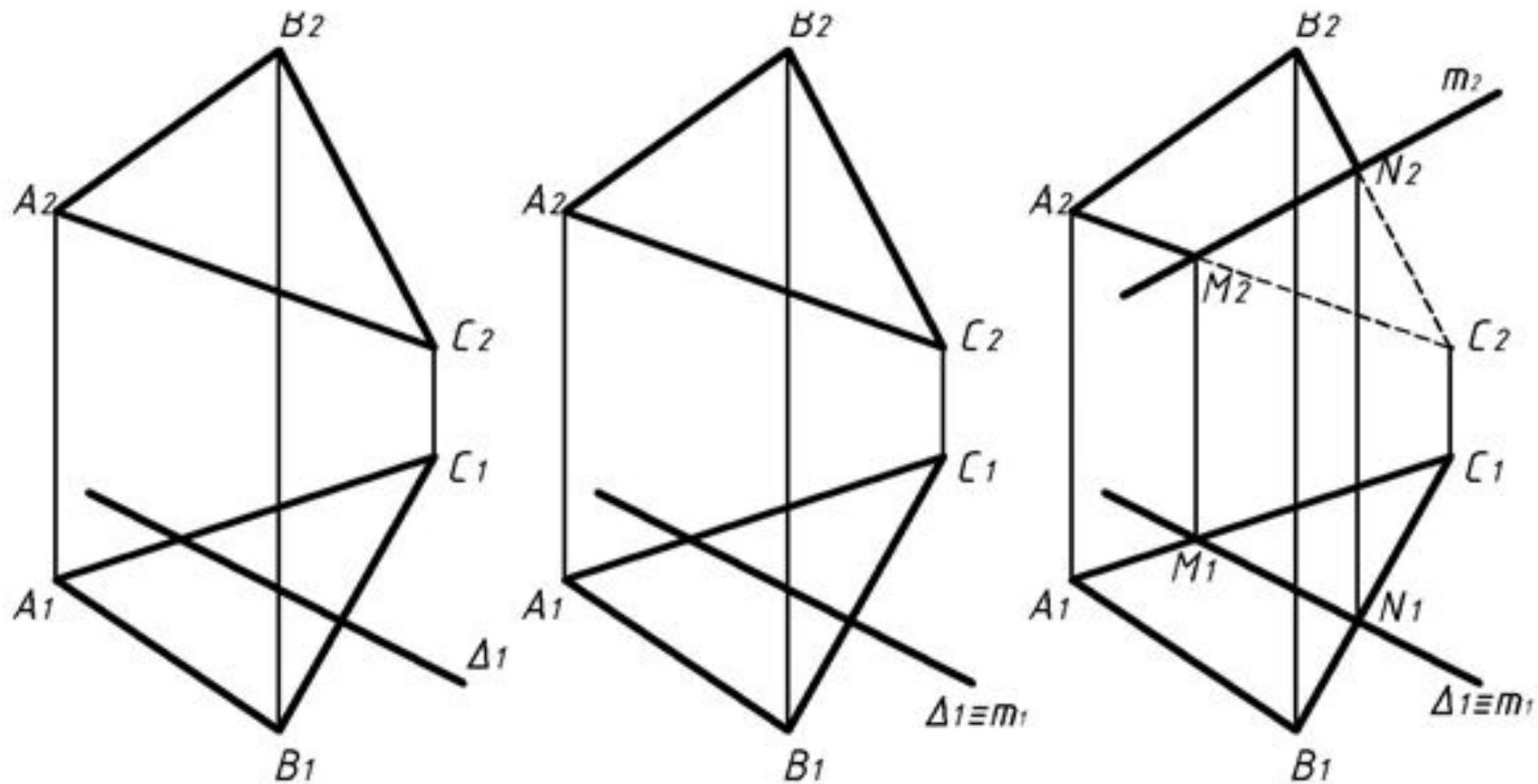


Взаимное пересечение прямых и плоскостей

Построение проекций линии пересечения двух плоскостей, одна из которых занимает частное положение, сводится к построению второй проекции прямой, так как одна проекция линии пересечения совпадает с проекцией плоскости.

Вторая проекция строится исходя из условия принадлежности прямой плоскости с помощью линий связи.

Взаимное пересечение прямых и плоскостей

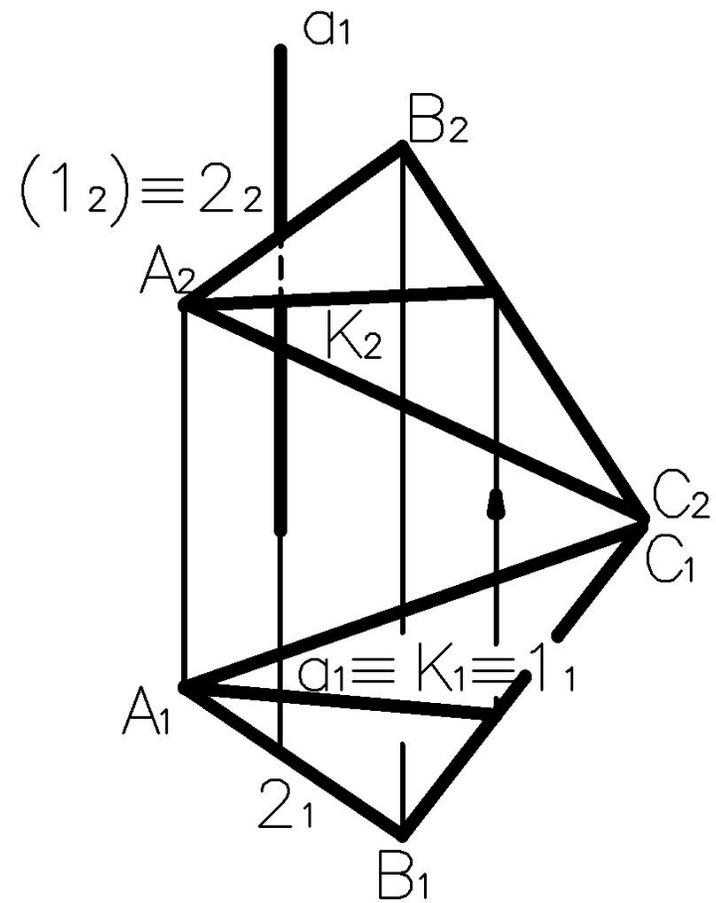
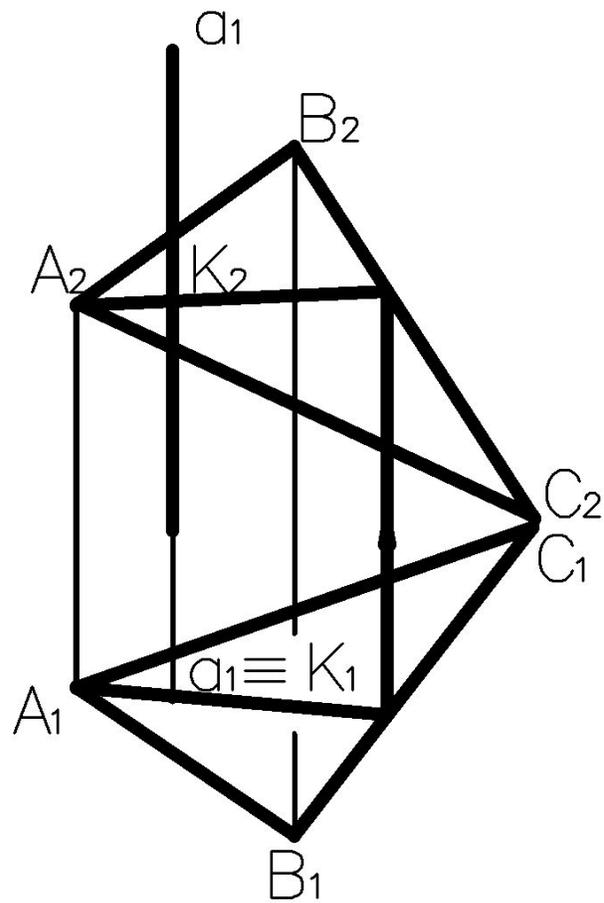
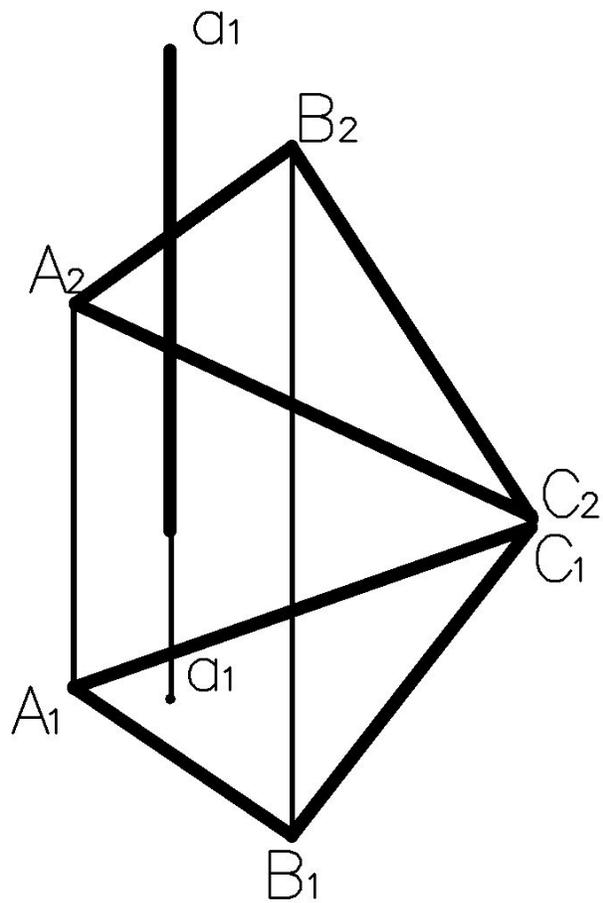


Взаимное пересечение прямых и плоскостей

Построение проекций точки пересечения горизонтально проецирующей прямой с плоскостью общего положения сводится к построению фронтальной проекции точки по условию принадлежности точки плоскости. Горизонтальная проекция точки определяется сразу и совпадает с горизонтальной проекцией прямой.

Видимость прямой относительно плоскости определяется с помощью фронтально конкурирующих точек 1 и 2, принадлежащих прямой и плоскости (прямой АВ).

Взаимное пересечение прямых и плоскостей

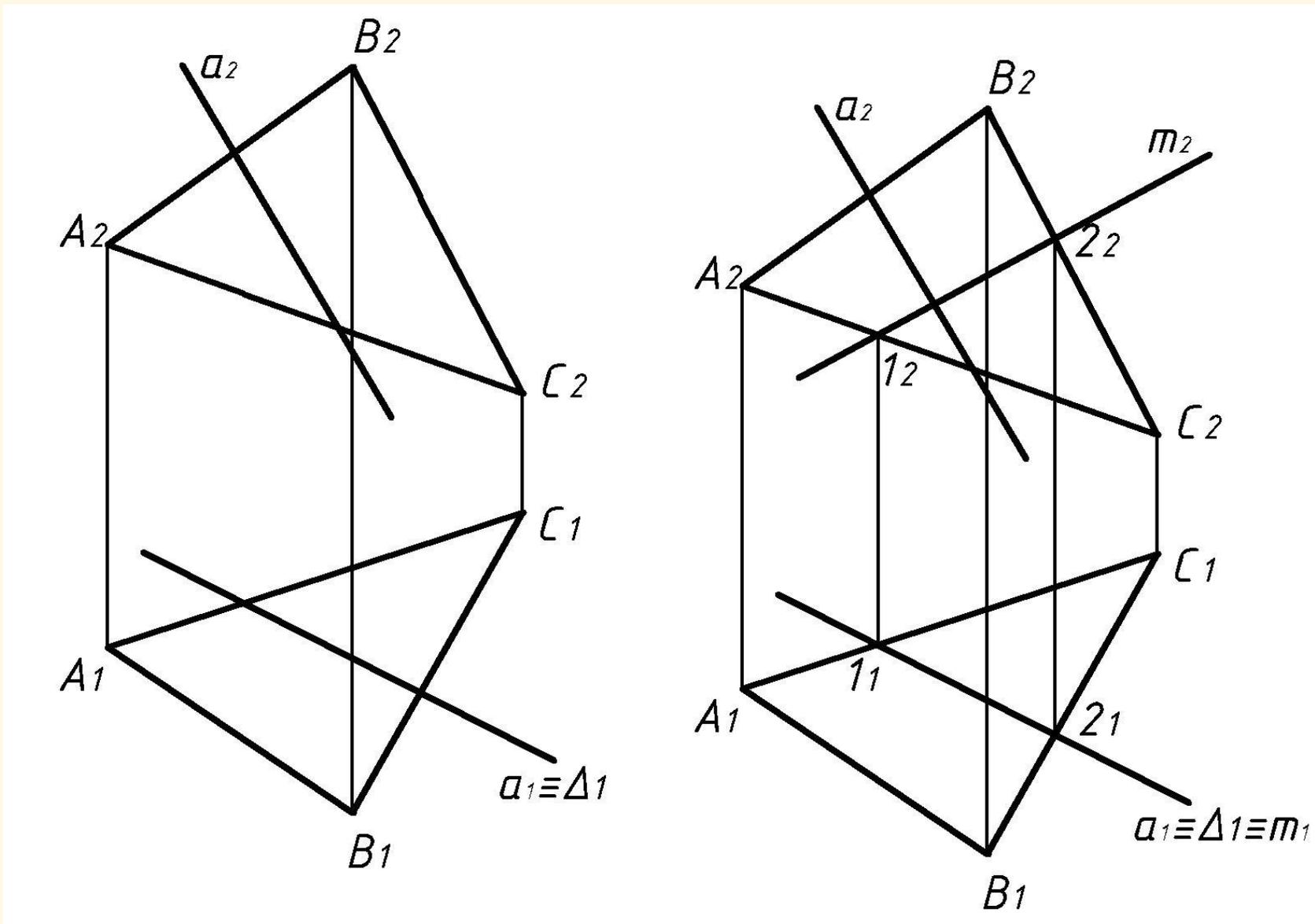


Взаимное пересечение прямых и плоскостей

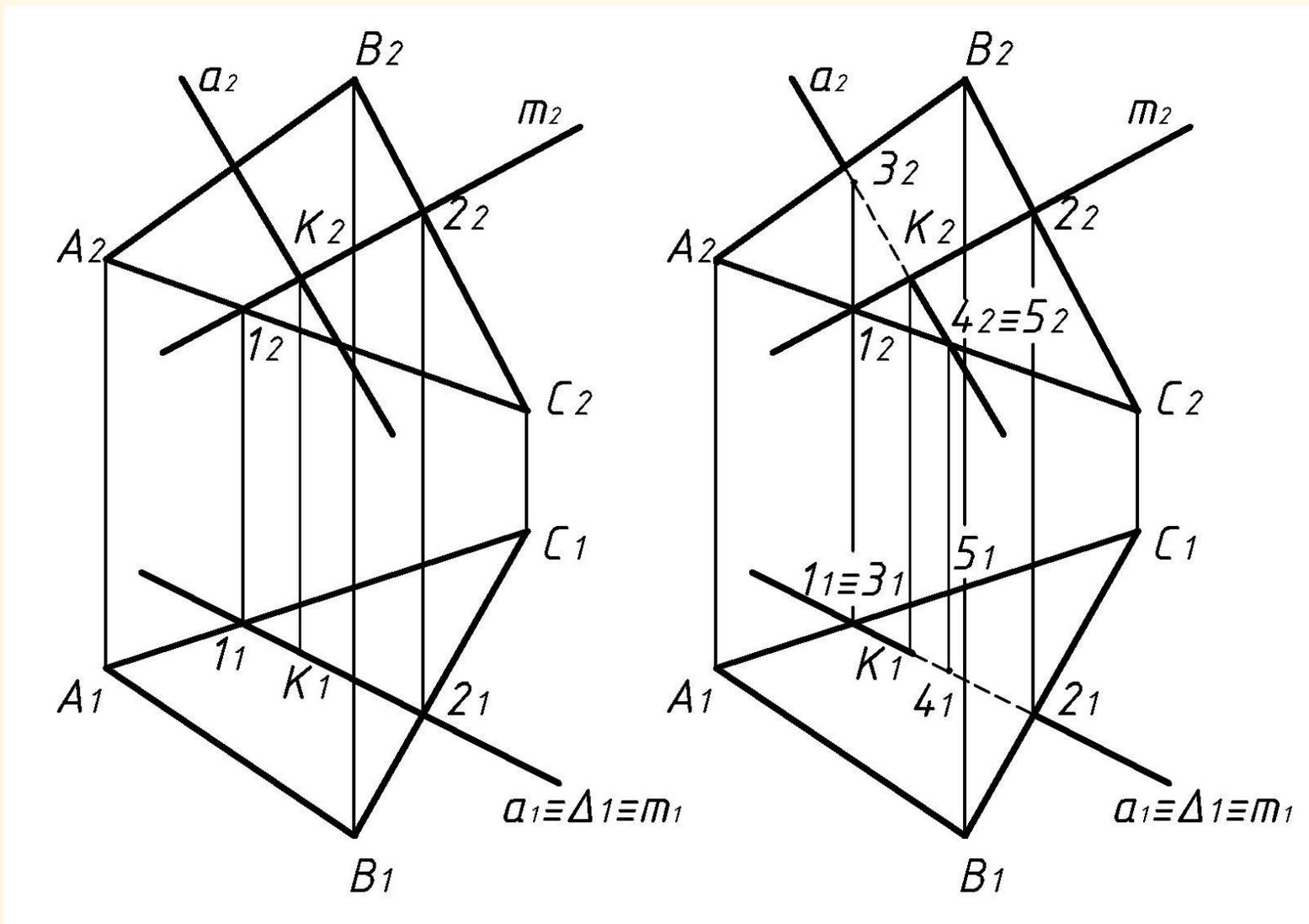
Построение проекций точки пересечения прямой общего положения с плоскостью общего положения выполняется по следующему **алгоритму**:

1. Закладываем прямую во вспомогательную плоскость частного положения (проекции прямой и плоскости совпадают).
2. Строим проекции линии пересечения двух плоскостей (заданной и вспомогательной).
3. Определяем точку пересечения заданной прямой и построенной линии пересечения двух плоскостей.
4. С помощью конкурирующих точек определяем видимость на горизонтальной и фронтальной проекциях.

Взаимное пересечение прямых и плоскостей



Взаимное пересечение прямых и плоскостей



Взаимное пересечение прямых и плоскостей

Построение линии пересечения двух плоскостей общего положения сводится к определению проекций двух точек, принадлежащих одновременно обеим плоскостям.

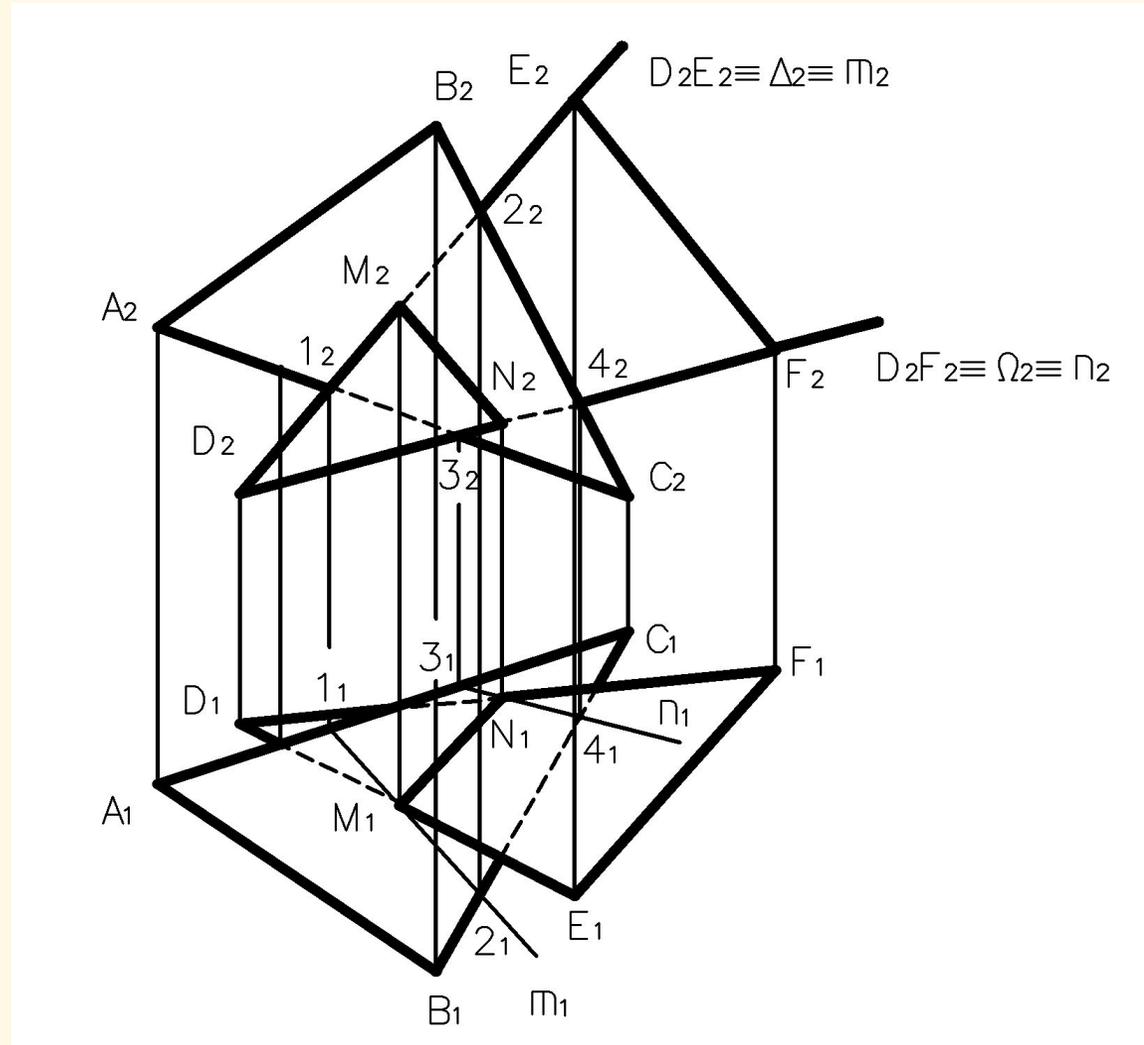
Эти точки можно определить как:

1. точки пересечения двух прямых, принадлежащих одной плоскости со второй плоскостью по приведенному ранее алгоритму;
2. точки пересечения линий сечения заданных плоскостей вспомогательными плоскостями частного положения.

Через построенные проекции точек проводят проекции прямой (линии пересечения заданных плоскостей) и определяют взаимную видимость плоскостей.

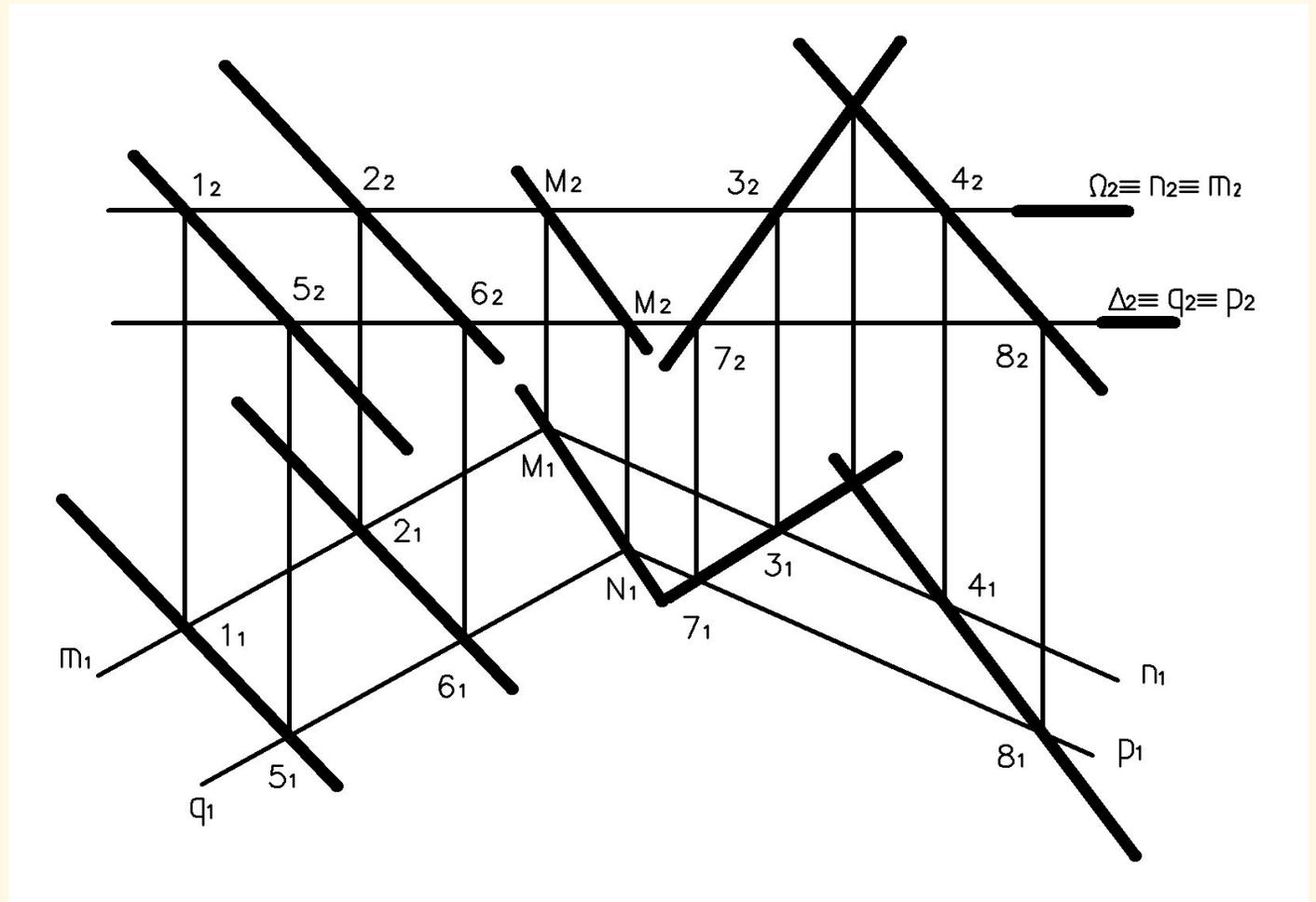
Взаимное пересечение прямых и плоскостей

Определяют проекции точек пересечения двух прямых, принадлежащих одной плоскости со второй плоскостью по приведенному ранее алгоритму.



Взаимное пересечение прямых и плоскостей

Вводят вспомогательные плоскости частного положения (обычно плоскости уровня), пересекающие заданные плоскости по прямым линиям, определяют точки пересечения линий сечения.

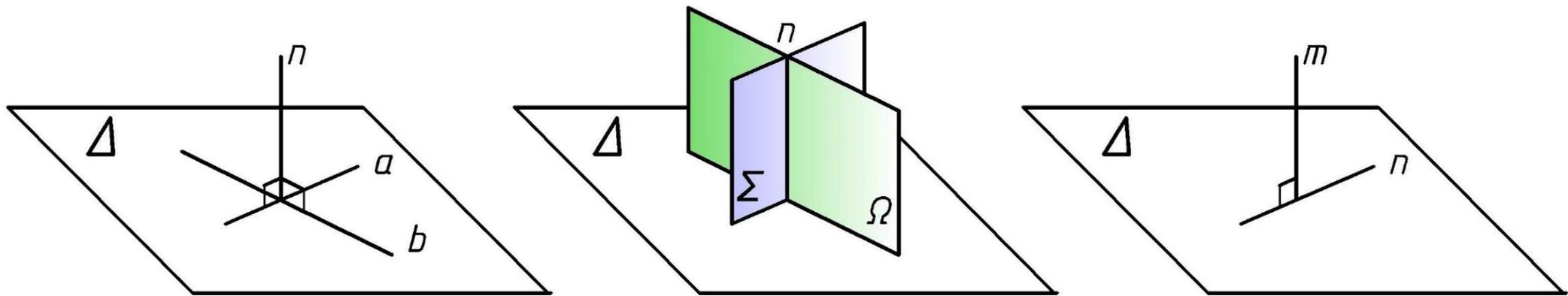


Перпендикулярность прямых и плоскостей

Условия перпендикулярности прямых и плоскостей:

- прямая перпендикулярна плоскости, если она перпендикулярна двум пересекающимся прямым этой плоскости;
- две плоскости взаимно перпендикулярны, если каждая из них проходит через перпендикуляр к другой плоскости;
- две прямые взаимно перпендикулярны, если каждая из них лежит в плоскости, перпендикулярной к другой прямой.

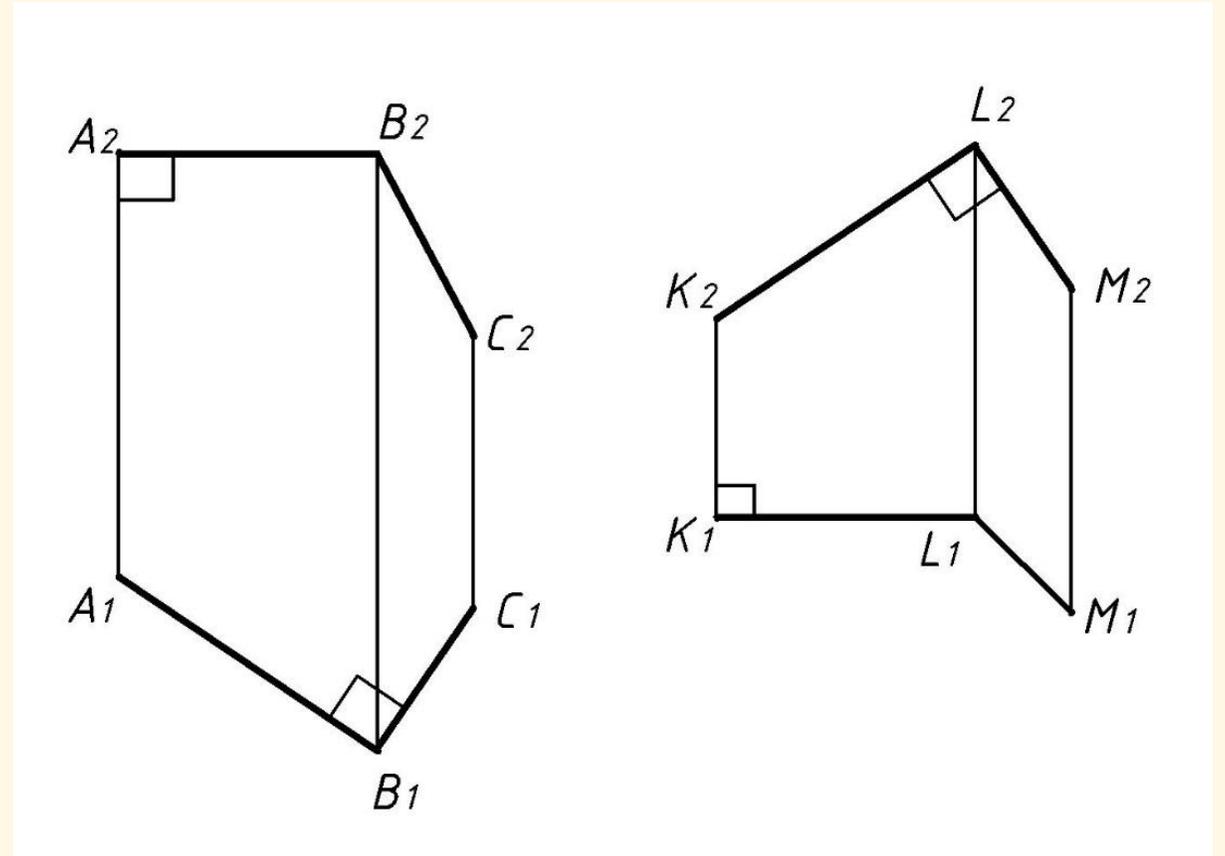
Перпендикулярность прямых и плоскостей



Перпендикулярность прямых и плоскостей

Теорема о проецировании прямого угла

Если одна из сторон прямого угла параллельна плоскости проекций, а вторая не перпендикулярна ей, то на эту плоскость проекций прямой угол спроецируется в натуральную величину.



Перпендикулярность прямых и плоскостей

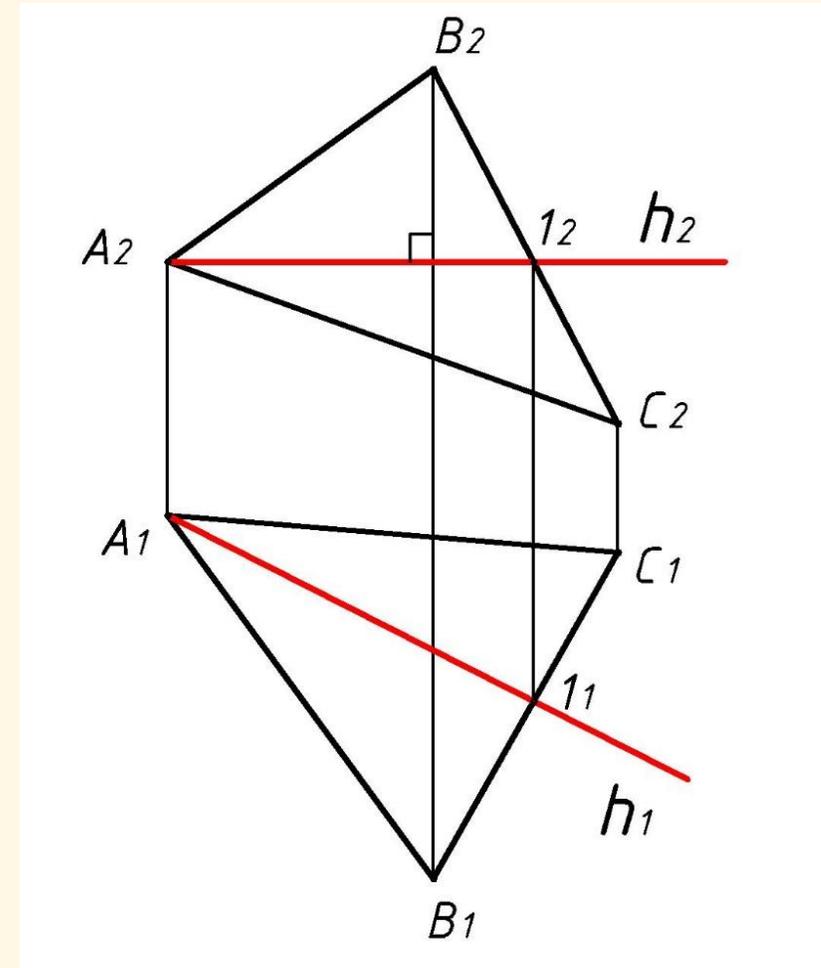
- Прямые, принадлежащие плоскости и параллельные плоскостям проекций, называют линиями уровня плоскости.
- Прямые, принадлежащие плоскости и перпендикулярные линиям уровня плоскости, называют линиями наибольшего наклона.
- Угол наклона прямой наибольшего наклона к плоскости проекций равен углу наклона самой этой плоскости к той же плоскости проекций.

Перпендикулярность прямых и плоскостей

Прямая, принадлежащая плоскости и параллельная горизонтальной плоскости проекций, называется горизонталью h .

Построение горизонтали начинают с построения ее фронтальной проекции.

Все горизонтали плоскости параллельны между собой.

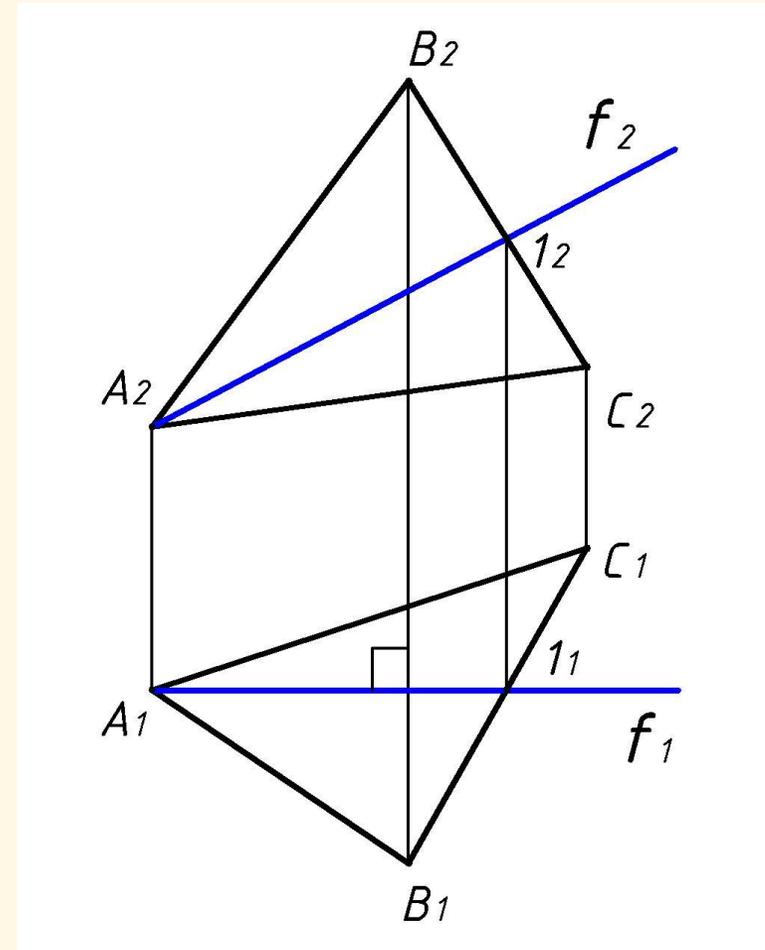


Перпендикулярность прямых и плоскостей

Прямая, принадлежащая плоскости и параллельная фронтальной проекции плоскости, называется фронталью f .

Построение фронтали начинают с построения ее горизонтальной проекции.

Все фронтали плоскости параллельны между собой.



Перпендикулярность прямых и плоскостей

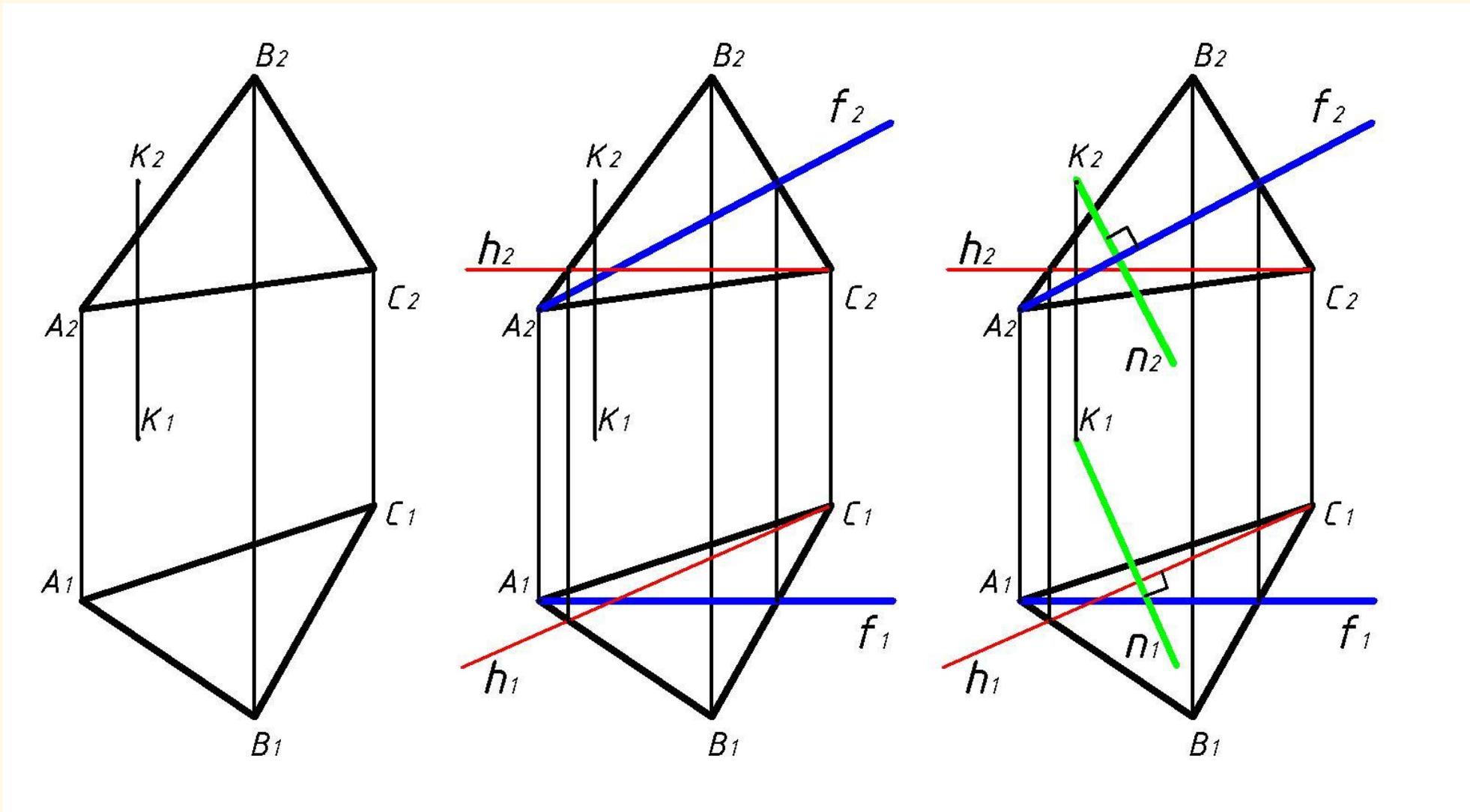
Условие перпендикулярности прямой и плоскости:

прямая перпендикулярна плоскости, если её **горизонтальная проекция** перпендикулярна **горизонтальной проекции горизонтали**, а **фронтальная проекция** перпендикулярна **фронтальной проекции фронтали**.

Для того, чтобы опустить из точки K перпендикуляр к плоскости, необходимо:

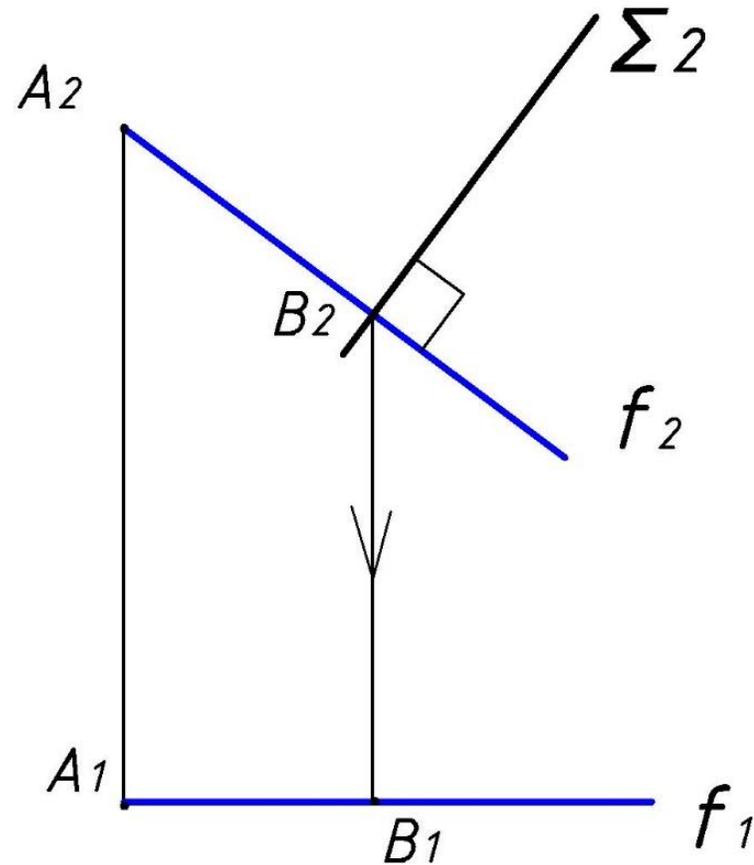
1. провести в плоскости линии уровня (горизонталь и фронталь);
2. из горизонтальной проекции точки K опустить перпендикуляр к горизонтальной проекции горизонтали;
3. из фронтальной проекции точки K опустить перпендикуляр к фронтальной проекции фронтали.

Перпендикулярность прямых и плоскостей



Перпендикулярность прямых и плоскостей

Если плоскость является проецирующей, то перпендикуляр к ней – линия уровня, проекции которой строятся без проведения вспомогательных линий.



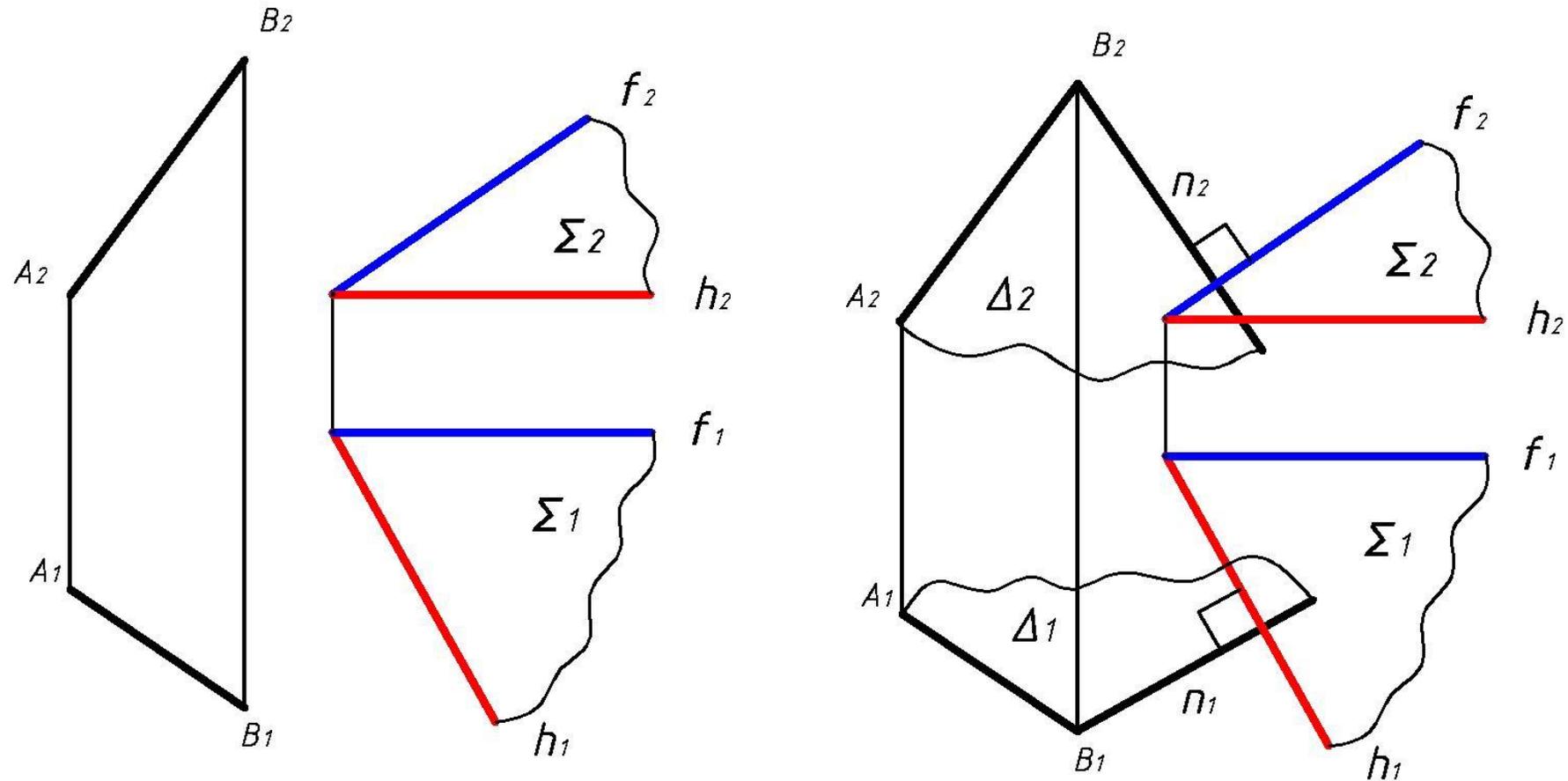
Перпендикулярность прямых и плоскостей

Для построения взаимно перпендикулярных плоскостей необходимо построить прямую, принадлежащую одной плоскости и перпендикулярную второй.

Например, через прямую АВ провести плоскость Δ , перпендикулярную плоскости Σ ($h \cap f$).

Плоскость Δ задаем двумя пересекающимися прямыми (АВ и n), причем горизонтальная проекция прямой n перпендикулярна горизонтальной проекции горизонтали, а фронтальная – фронтальной проекции фронтали.

Перпендикулярность прямых и плоскостей

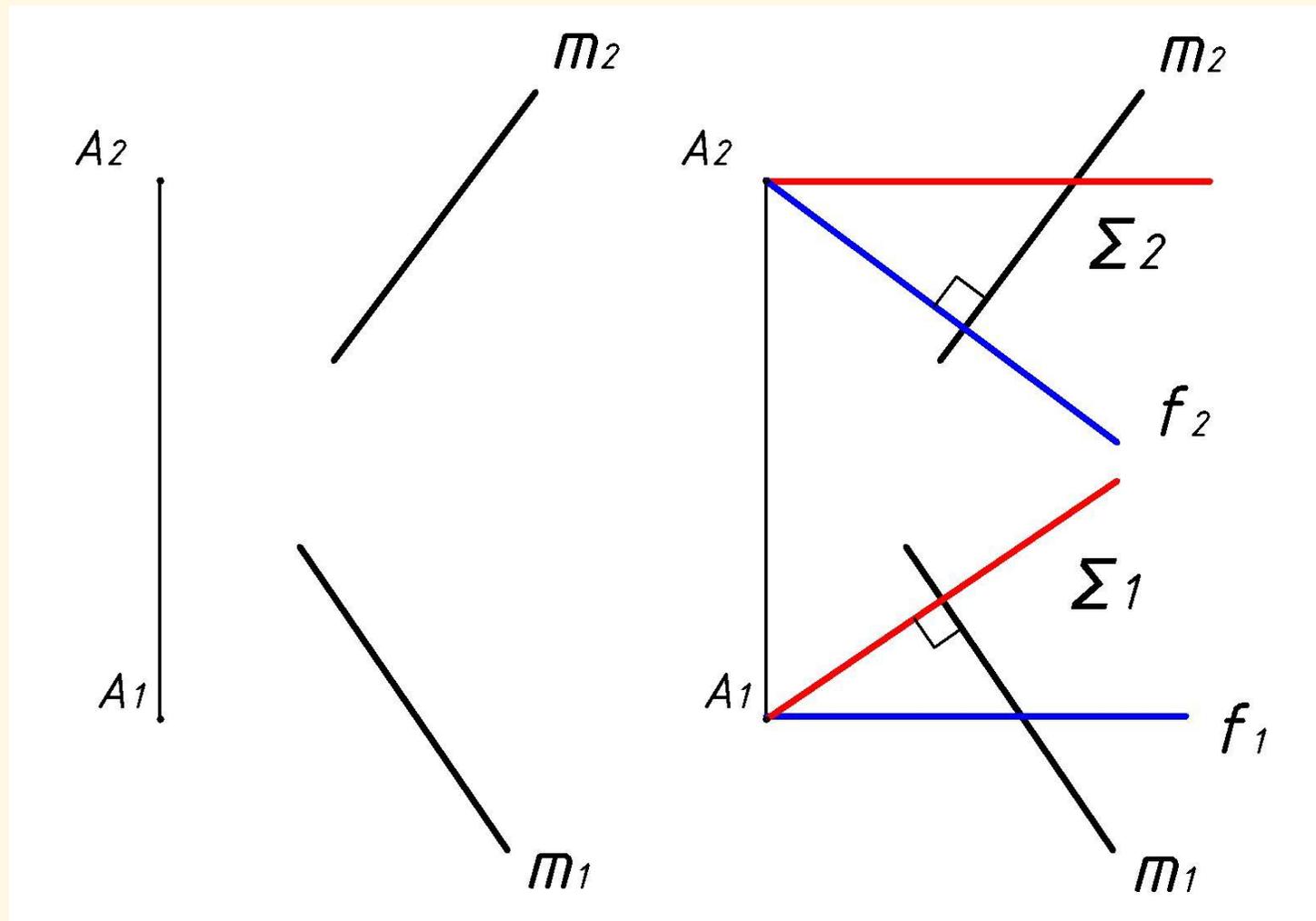


Перпендикулярность прямых и плоскостей

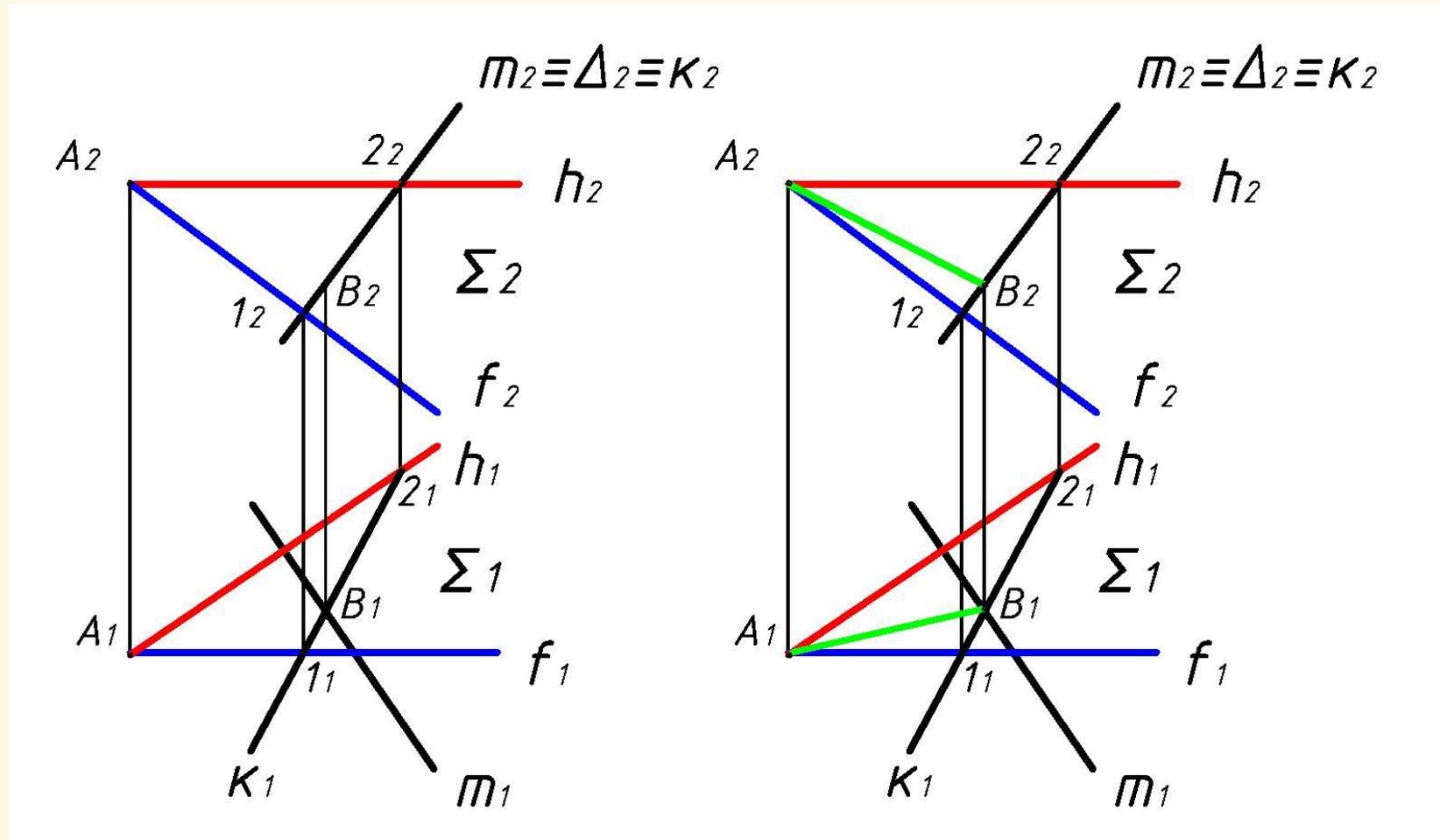
Построение двух взаимно перпендикулярных прямых общего положения выполняется по следующему алгоритму (из точки А опускаем перпендикуляр к прямой m):

1. вводим вспомогательную плоскость Σ ($h \cap f$), горизонтальную проекцию горизонтали проводим перпендикулярно горизонтальной проекции прямой m , фронтальную проекцию фронтали – перпендикулярно фронтальной проекции прямой m ;
2. определяем проекции точки пересечения прямой m со вспомогательной плоскостью;
3. прямая АВ перпендикулярна заданной прямой m .

Перпендикулярность прямых и плоскостей



Перпендикулярность прямых и плоскостей



Перпендикулярность прямых и плоскостей

Если прямая, к которой строится перпендикуляр, является прямой уровня, то вспомогательная плоскость не вводится. Прямой угол проецируется без искажения по теореме о проецировании прямого угла.

