

2. ПРЯМАЯ ЛИНИЯ НА ЭПЮРЕ МОНЖА

- 2.1. Задание прямой
- 2.2. Прямые общего положения
- 2.3. Прямые частного положения
- 2.4. Принадлежность точки прямой. Деление отрезка прямой линии в данном отношении
- 2.5. Определение длины отрезка прямой общего положения и углов наклона прямой к плоскостям проекций
- 2.6. Следы прямой линии

2.1. Задание прямой

Положение прямой линии в пространстве определяется двумя точками или точкой и направлением. Поэтому на эпюре прямую можно задать проекциями ее отрезка (рис. 2.1), проекциями некоторой произвольной части прямой, не указывая конечных точек этой части (рис. 2.2) или указывая одну точку этой прямой (рис. 2.3).

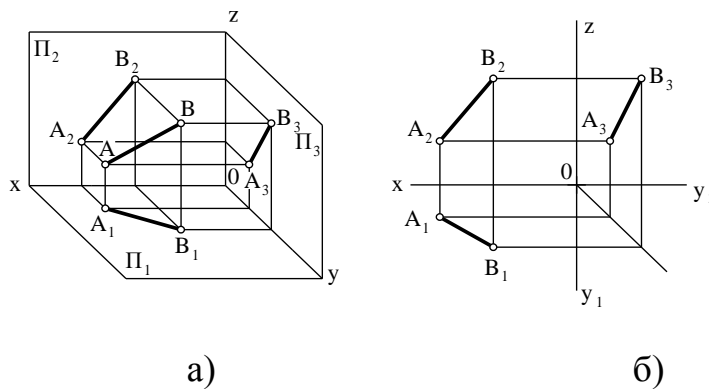


Рис. 2.1

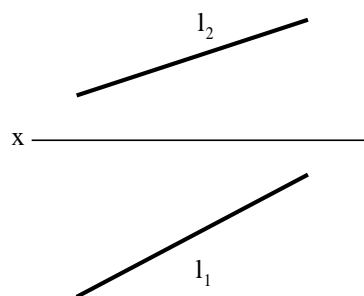


Рис. 2.2

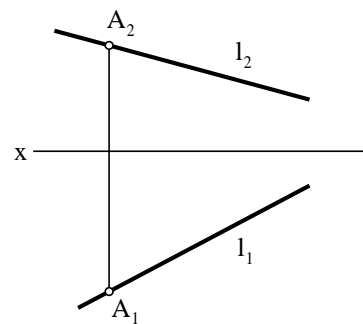


Рис. 2.3

2.2. Прямая общего положения

Прямая общего положения не параллельна и не перпендикулярна ни одной из плоскостей проекций.

На эюре проекции прямой общего положения составляют с осями проекций произвольные углы, поэтому величина каждой проекции меньше истинной величины самой прямой (рис. 2.1).

2.3. Прямая частного положения

Прямые, параллельные или перпендикулярные плоскостям проекций называют прямыми частного положения.

Прямая, параллельная какой-либо плоскости проекций, а с двумя другими плоскостями образующая произвольные углы, называется прямой уровня. Различают три линии уровня:

- 1) прямую, параллельную горизонтальной плоскости проекций; называют горизонтальной или горизонталью h ;
- 2) прямую, параллельную фронтальной плоскости проекций; называют фронтальной или фронталью f ;
- 3) прямую, параллельную профильной плоскости проекций, называют профильной p .

Каждая линия уровня будет проецироваться в натуральную величину на ту плоскость проекций, которой она параллельна, углы наклона (α , β , γ), которые эта прямая образует с двумя другими плоскостями проекций, также будут проецироваться на эту плоскость без искажения (рис. 2.4-2.6).

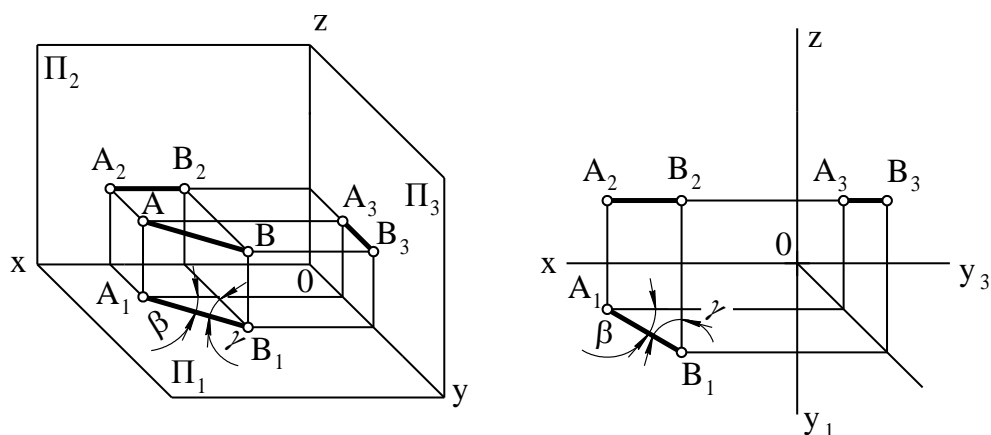


Рис. 2.4

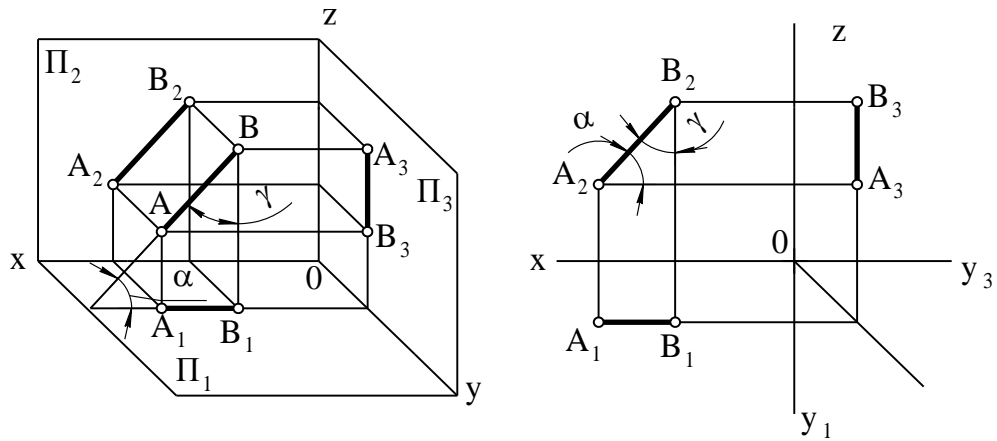


Рис. 2.5

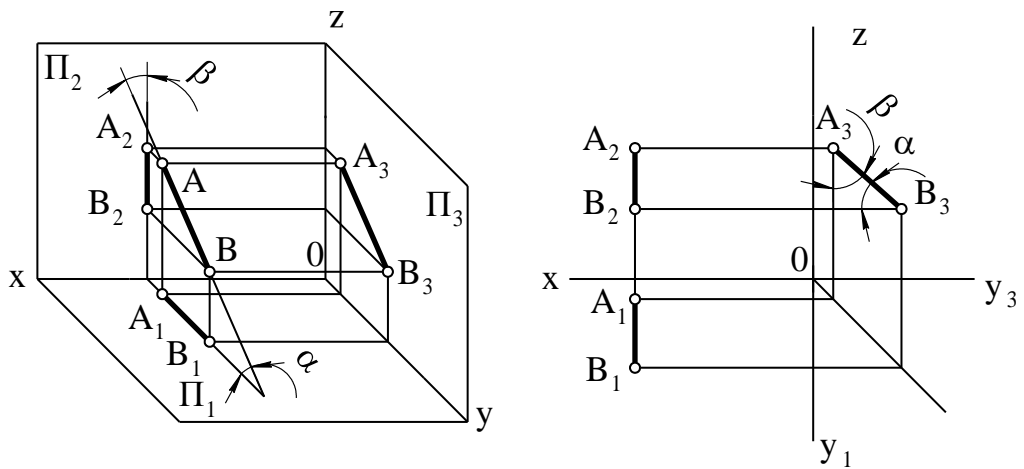


Рис. 2.6

На рис. 2.4 видно, что все точки горизонтальной прямой AB удалены на одинаковые расстояния от плоскости Π_1 , поэтому фронтальная проекция любой горизонтали параллельна оси OX , а профильная проекция – параллельна оси OY . Величина фронтальной и профильной проекцией будут меньше натуральной величины самой прямой.

Эти отличительные особенности характерны и для фронтальной и профильной прямых.

Прямые уровня могут принадлежать плоскостям проекций. Такие прямые называют нулевой горизонталью и нулевой фронталью (рис. 2.7).

Прямые, перпендикулярные к одной из плоскостей проекций, а двум другим параллельные, называются проецирующими:

- 1) горизонтально-проецирующая – прямая, перпендикулярная к горизонтальной плоскости проекций (рис. 2.8);

- 2) фронтально-проецирующая – прямая, перпендикулярная к фронтальной плоскости проекций (рис. 2.9);
- 3) профильно-проецирующая – прямая, перпендикулярная к профильной плоскости проекций (рис. 2.10).

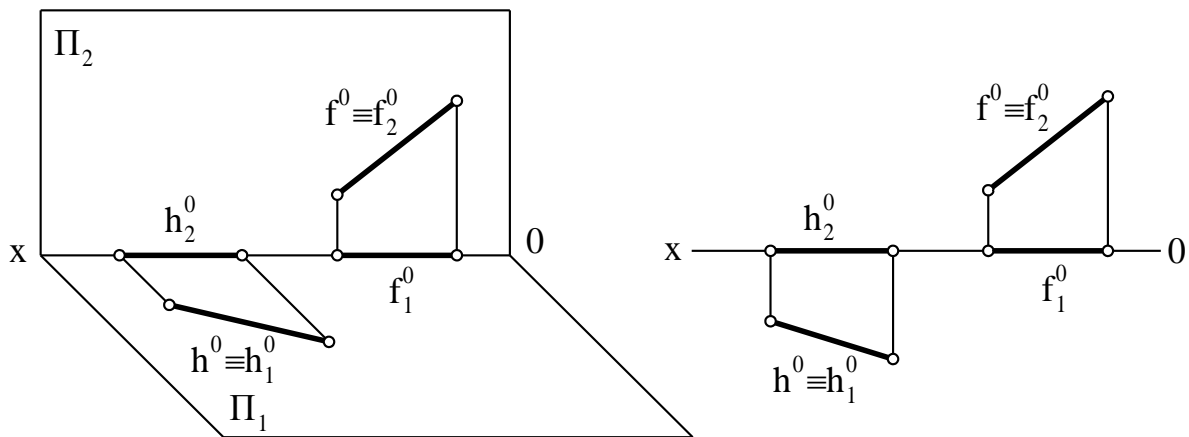


Рис. 2.7

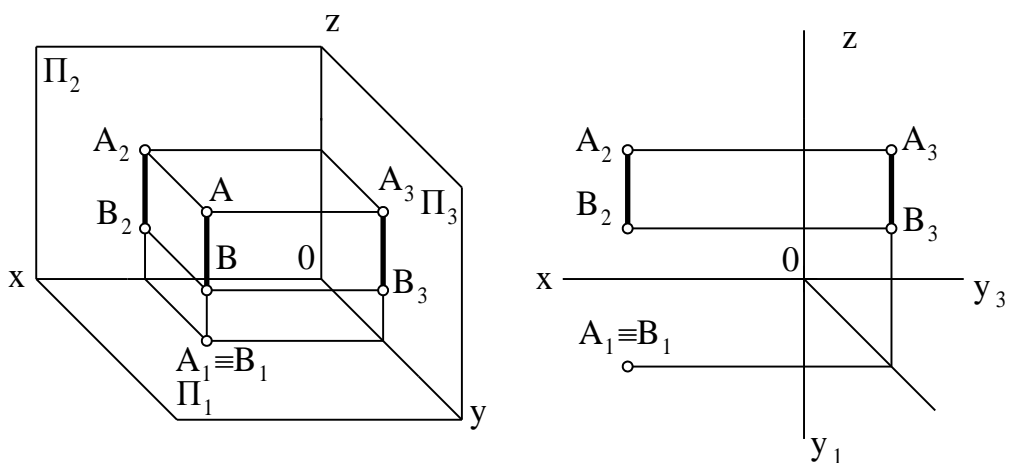


Рис. 2.8

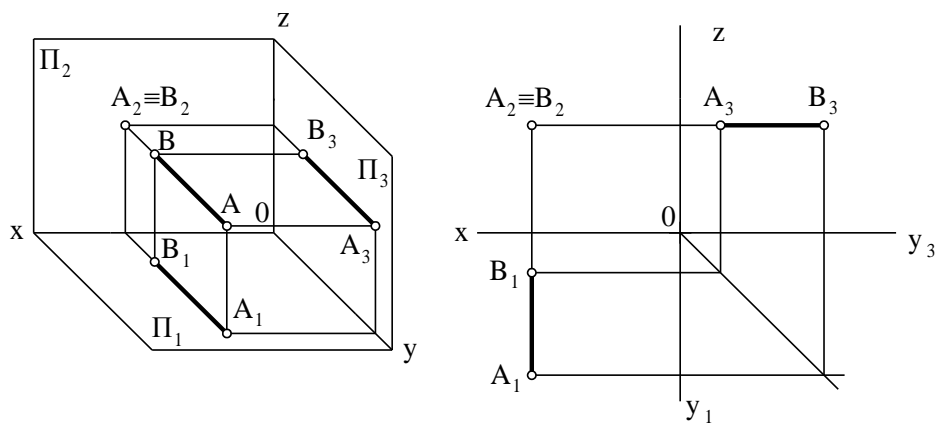


Рис. 2.9

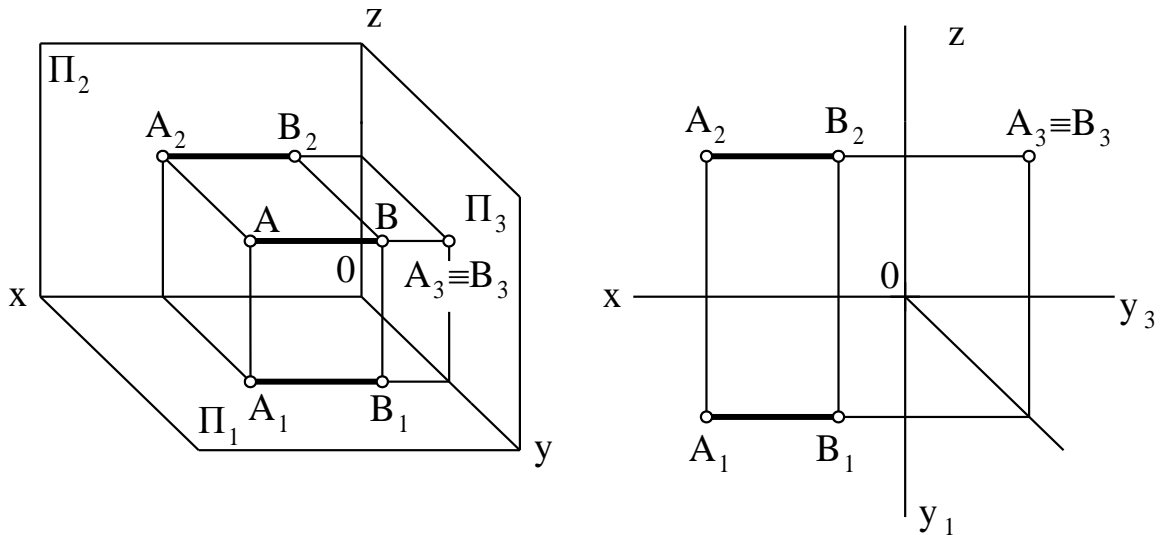


Рис. 2.10

На рис. 2.8-2.10 видно, что проекции прямых, перпендикулярных к плоскостям проекций, на этих плоскостях представляют собой точки, а на тех плоскостях, которым прямые параллельны, проекции прямых будут перпендикулярны к осям и равны по величине самим прямым.

2.4. Принадлежность точки прямой. Деление отрезка прямой линии в данном отношении

Деление отрезка прямой линии в данном отношении.

Если точка лежит на прямой, то ее проекции будут лежать на одноименных проекциях этой прямой.

На рис. 2.11 изображена прямая и три точки А, В и С. Точка А принадлежит прямой l , т.к. $A_2 \in l_2$, $A_1 \in l_1$, точки С и В – не принадлежат, т.к. $C_1 \notin l_1$, а $B_2 \notin l_2$.

На рис. 2.12 показано построение точки С, принадлежащей профильной прямой АВ, если известна фронтальная проекция точки С. Для построения неизвестной горизонтальной проекции используется профильная проекция A_3B_3 отрезка прямой АВ.

Чтобы разделить отрезок прямой в данном отношении, достаточно разделить в этом отношении одну из проекции заданного отрезка, а потом с помощью линии связи перенести делящую точку на другие проекции отрезка.

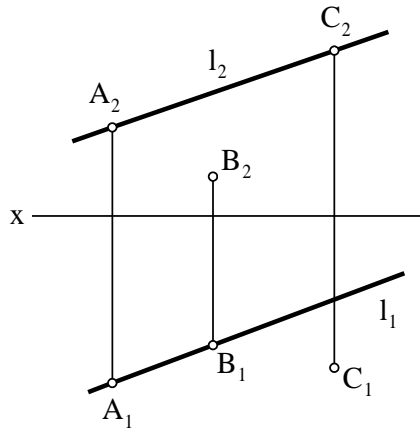


Рис. 2.11

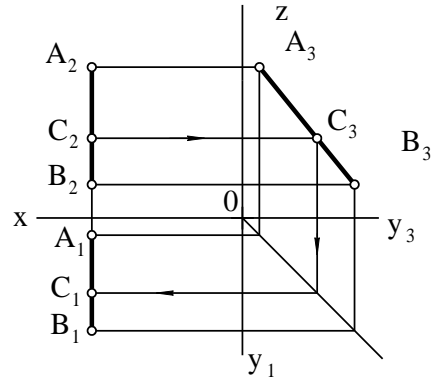


Рис. 2.12

На рис. 2.13 точка C делит отрезок AB в отношении $2:3$. Для этого из точки A проведена вспомогательная прямая, на которой отложено 5 равных отрезков произвольной длины.

Если необходимо разделить отрезок профильной прямой AB точкой C заданной фронтальной проекцией C_2 , то выполняют следующие построения: из точки B_1 проводят произвольную вспомогательную прямую, откладывают на ней $B_11=B_2C_2$ и $1-2=C_2A_2$. Соединяют точки 2 и A_1 и параллельно прямой $2-A_1$ через точку 1 проводят прямую до пересечения с A_1B_1 в точке C_1 . Это и будет недостающая проекция точки C (рис. 2.14).

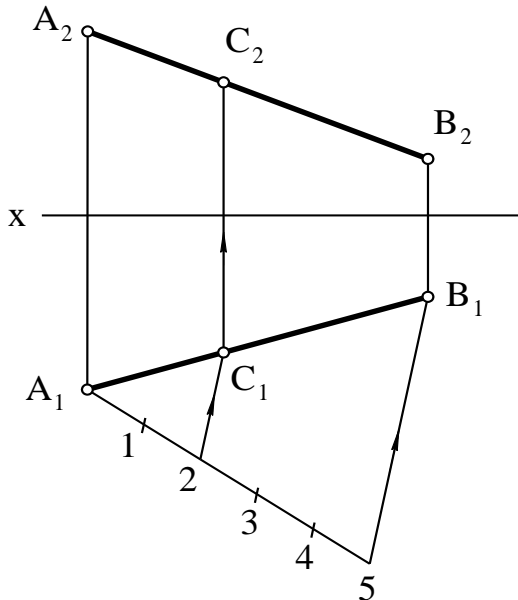


Рис. 2.13

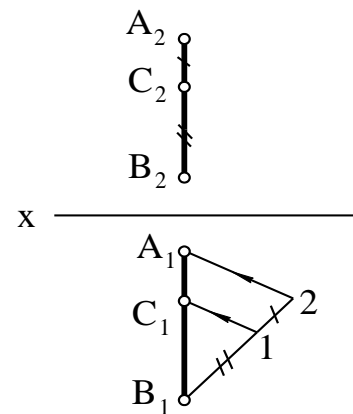


Рис. 2.14

2.5. Определение длины отрезка прямой общего положения и углов наклона прямой к плоскостям проекций

Для определения натуральной величины отрезка прямой общего положения необходимо построить на чертеже прямоугольный треугольник, одним катетом которого является проекция отрезка на какую-либо плоскость проекций, а величина другого катета равна разности расстояний концов отрезка от этой плоскости проекций. Натуральная величина отрезка прямой будет равна гипотенузе этого треугольника. Угол между катетом–проекцией и гипотенузой равен углу наклона отрезка к этой плоскости проекций.

На рис. 2.15 показано проецирование отрезка AB на горизонтальную плоскость Π_1 . Через точку A проведена прямая AB' , параллельная горизонтальной проекции отрезка A_1B_1 . В полученном прямоугольном треугольнике ABB' катеты AB' равен проекции A_1B_1 , а BB' равен разности расстояний концов отрезка от плоскости проекций Π_1 (Δz). Гипотенуза этого треугольника равна длине отрезка AB . Угол φ в треугольнике ABB' является углом наклона отрезка прямой AB к плоскости Π_1 .

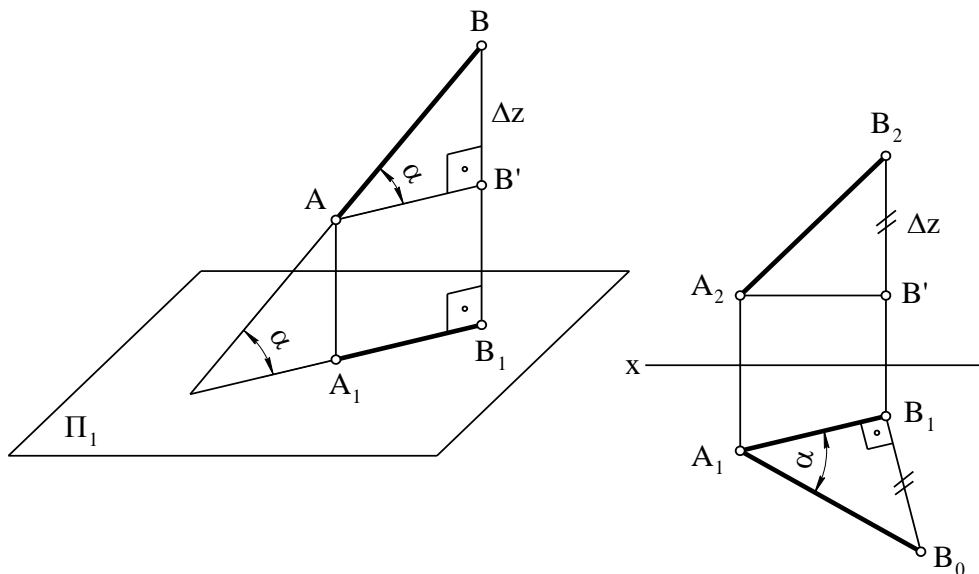


Рис. 2.15

Для определения угла наклона отрезка прямой AB на фронтальной плоскости проекций Π_2 строят прямоугольный треугольник аналогичным путем: через точку B проводят прямую BA' , параллельную A_2B_2 . Катет $BA'=A_2B_2$, а второй катет AA' равен Δy – разности расстояний точек A и B от плоскости Π_2 (рис. 2.16).

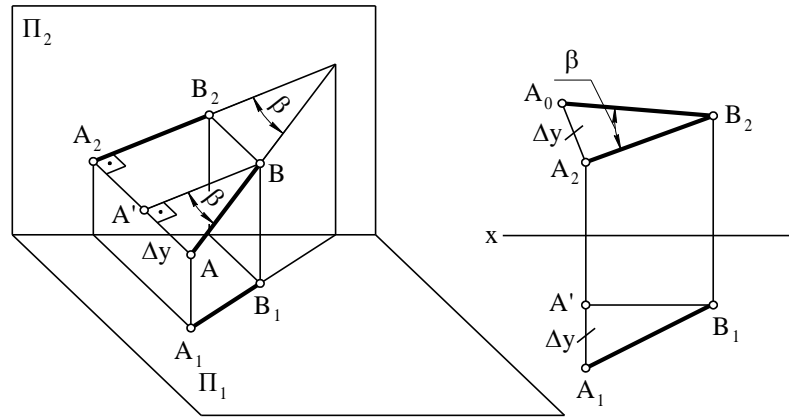


Рис. 2.16

Угол β в этом же треугольнике $A'BA$ является углом наклона прямой AB к плоскости Π_2 .

2.6. Следы прямой линии

Прямая общего положения пересекает все плоскости проекций. Точки пересечения прямой линии с плоскостями проекций называют следами прямой. Точка M – горизонтальный след прямой, точка N – фронтальный. Горизонтальная проекция M_1 горизонтального следа прямой совпадает с самим следом – точкой M , а фронтальная проекция этого следа M_2 лежит на оси OX (рис. 2.17). Фронтальная проекция N_2 фронтального следа прямой совпадает с точкой N , а горизонтальная проекция N_1 лежит на оси OX .

Для построения горизонтального следа M прямой необходимо продолжить фронтальную проекцию прямой до пересечения с осью OX и в этой точке восставить перпендикуляр до пересечения с горизонтальной проекцией прямой.

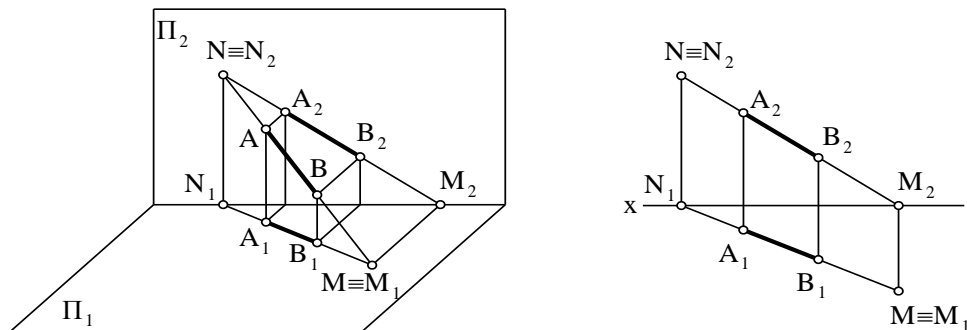


Рис. 2.17

Для построения фронтального следа прямой продолжаем горизонтальную проекцию прямой до пересечения с осью OX и восстанавливаем перпендикуляр к оси до пересечения с фронтальной проекцией прямой. С помощью этих правил на рис. 2.18 и рис. 2.19 построены следы прямых a и b .

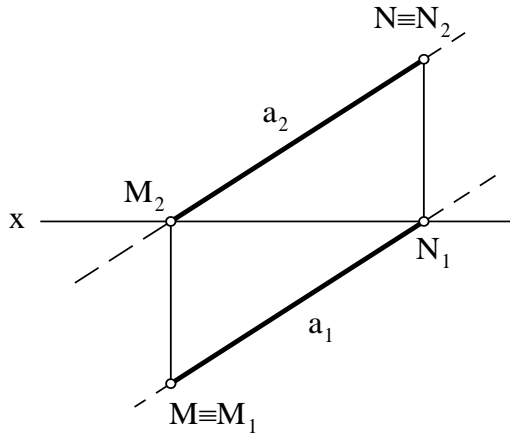


Рис. 2.18

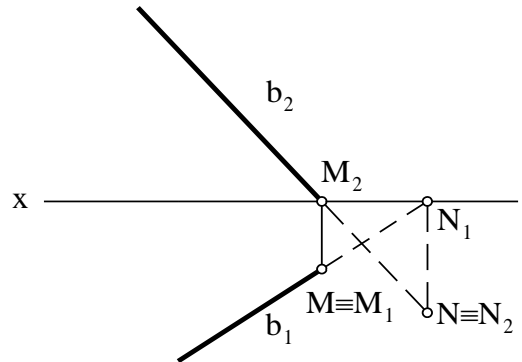


Рис. 2.19

Так как следы прямых – точки, в которых прямая переходит из одной четверти в другую, то они позволяют определить ее видимость. Та часть прямой, которая расположена в пределах первого октанта, будет видимой. Проекция видимой части прямой изображаются сплошными линиями, а невидимой – штриховыми.

На рис. 2.20 показано построение следов прямой a в системе трех плоскостей проекций.

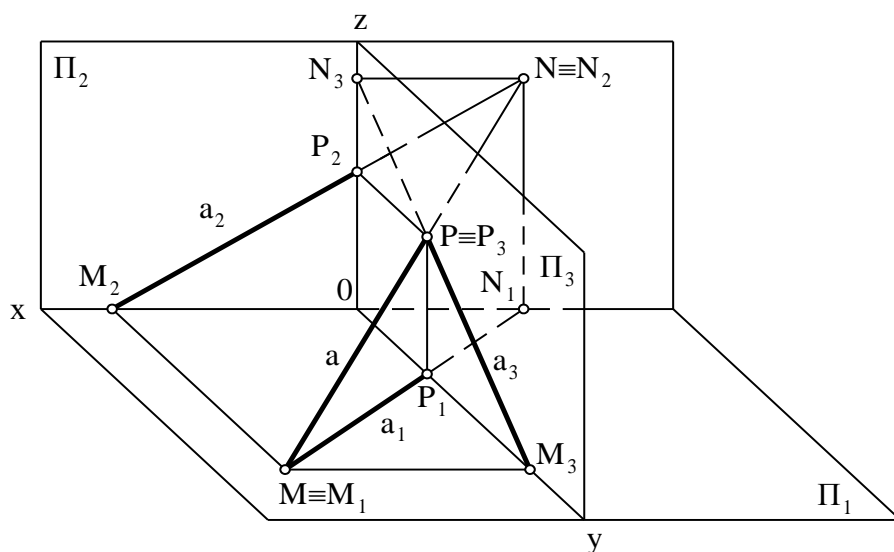


Рис. 2.20

Построение горизонтального и фронтального следов выполняют по правилам, указанным выше, профильный след P находят как точку пересечения прямой a с профильной плоскостью проекций. Профильная проекция профильного следа прямой совпадает с самим следом, горизонтальная проекция этого следа P_1 лежит на оси OY , а фронтальная проекция P_2 лежит на оси OZ . Чтобы построить профильный след прямой, продолжают фронтальную проекцию прямой a до пересечения с осью OZ . Отмечают точку P_2 и из этой точки проводят перпендикуляр к оси OZ до пересечения с профильной проекцией прямой. Эта точка и будет искомым следом P , с которым совпадает P_3 . Горизонтальная проекция P_1 определяется как пересечение горизонтальной проекции прямой с осью OY (рис. 2.21).

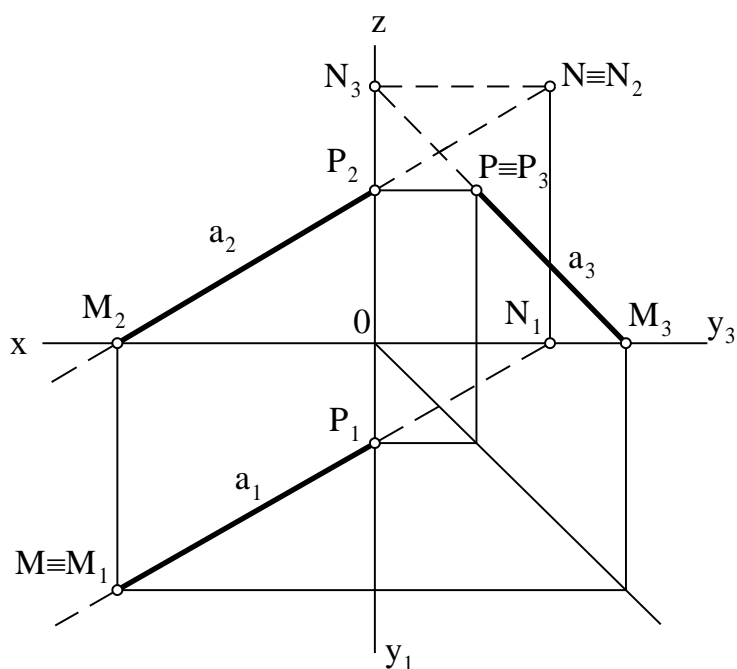


Рис. 2.21