

Тема 2. Прямокутні проекції. Проекції прямої на площини. Проекції площини

Пряму в геометрії розглядають як множину точок; її проекції у загальному випадку також прямі. В системі площин Π_1 та Π_2 пряма загального положення зображується двома прямими. Оскільки дві точки визначають будь-яку пряму, то при рішенні практичних задач часто пряму задають відрізком, наприклад MT (рис. 2.1).

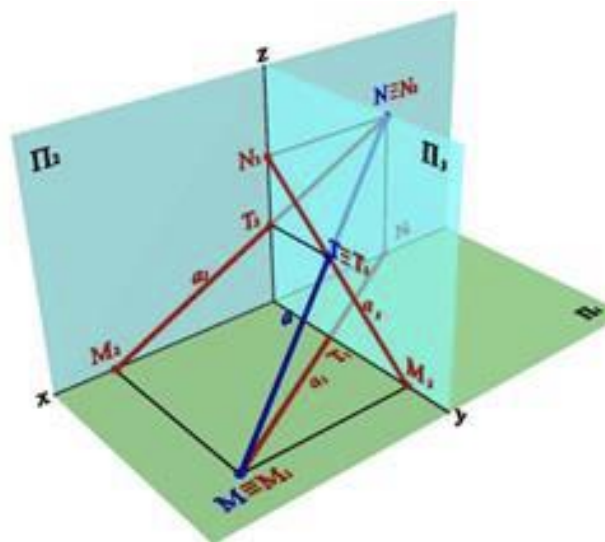


Рисунок 2.1 – Пряма в просторі

По відношенню до площин проекцій пряма може займати як загальне, так і часткове положення.

Пряма, яка не паралельна жодній з площин проекцій, називається прямою загального положення.

На рис. 2.2 представлена пряма загального положення. Точки перетину прямої з площинами проекцій називають слідами прямої. Горизонтальний слід (H) – точка перетину з горизонтальною площиною проекцій. H_1 і H_2 – відповідно горизонтальна проекція горизонтального сліду і фронтальна проекція горизонтального сліду.

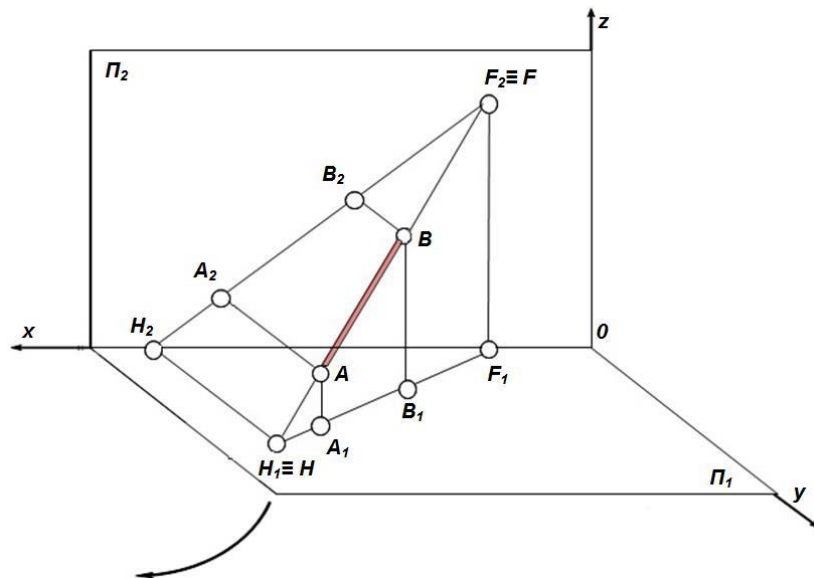


Рисунок 2.2 – Пряма загального положення

Фронтальний слід (F) – точка перетину з фронтальною площиною проєкцій. F_1 і F_2 – відповідно горизонтальна проєкція фронтального сліду та фронтальна проєкція фронтального сліду. На рис. 2.3 показаний епюр прямої та послідовність знаходження її слідів.

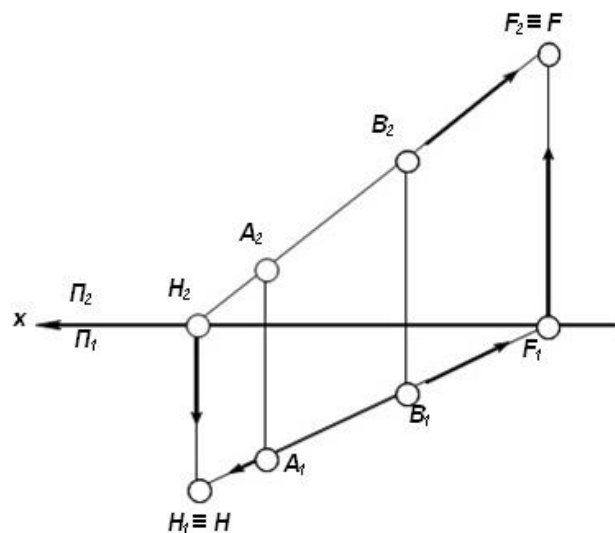


Рисунок 2.3 – Епюр прямої та послідовність знаходження її слідів

Прямі часткового положення – це прямі, які паралельні або перпендикулярні площинам проєкцій.

Прямі, паралельні площинам проєкцій, належать до так званих прямих рівня (рис. 2.4) і називаються АС – горизонтальною (рис. 2.5а), АВ – фронтальною (рис. 2.5б), АМ – профільною прямими (рис. 2.5в).

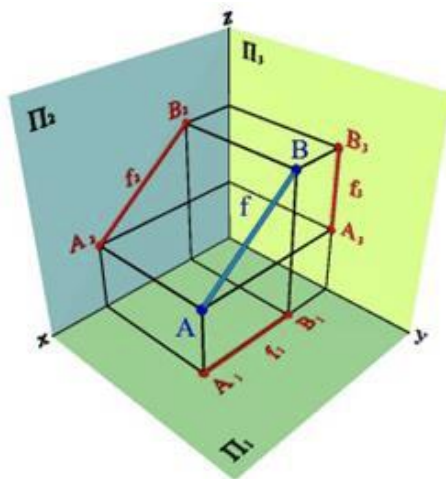


Рисунок 2.4 – Проекція прямої на площини

Відрізки прямих зображуються в натуральну величину на площині проєкцій, якій вони паралельні.

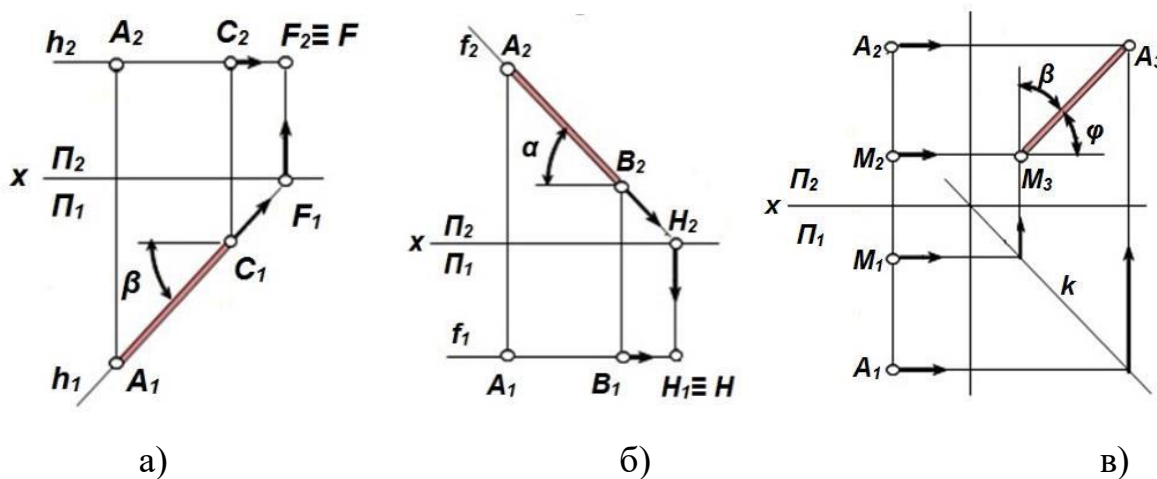


Рисунок 2.5 – Проекція прямої на площини

Прямі, перпендикулярні до площин проєкцій, називають проєціюючими: АК – горизонтально проєціююча або вертикальна (рис. 2.6а), АР – фронтально-проєціююча (рис. 2.6б), АТ – профільно-проєціююча (рис. 2.6в). Такі прямі

зображуються точкою на площині проєкцій, до якої вони перпендикулярні. При цьому вони паралельні двом іншим площинам проєкцій.

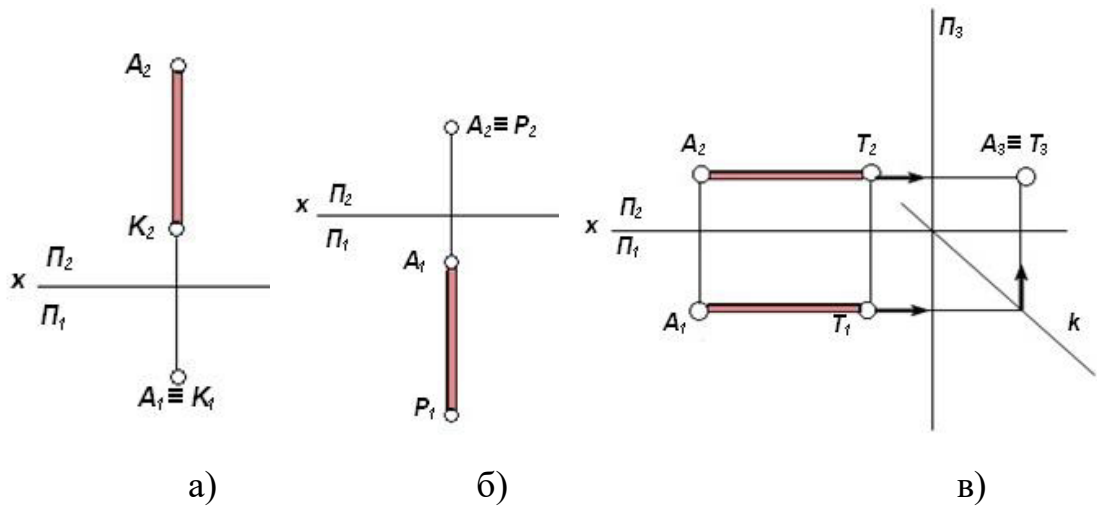


Рисунок 2.6 – Проеціюючі прямі

При розгляді відрізка прямої часто виникає потреба у визначенні його натуральної величини та кутів нахилу до площин Π_1 та Π_2 , тобто доводиться розв'язувати першу основну метричну задачу. Дійсно, відстань між двома фігурами вимірюється відстанню між найближчими точками цих фігур.

Для визначення натуральної величини відрізка прямої загального положення треба виконати деякі побудови.

На рис. 2.7 показано відрізок АВ та дві площини проєкцій Π_1 та Π_2 .

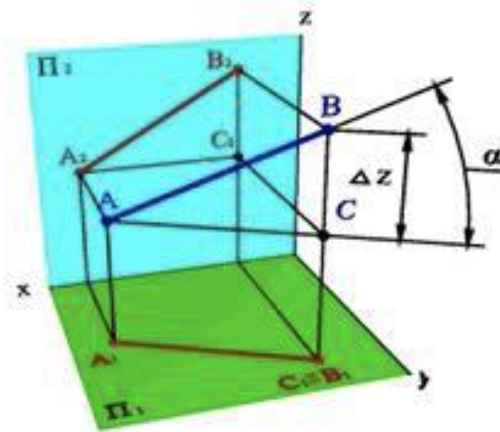


Рисунок 2.7 – Проекція відрізка на площину

Якщо з точки A провести відрізок AC , паралельний його горизонтальній проекції A_1B_1 , то утвориться прямокутний трикутник ABC , гіпотенуза якого – відрізок AB . Розглянувши цей трикутник, можна зробити висновок, що натуральна величина відрізка прямої загального положення дорівнює гіпотенузі прямокутного трикутника, один катет якого – одна з проекцій відрізка, а другий – різниця відстаней кінців другої проекції відрізка до осі. Відповідну побудову виконано на рис. 2.8.

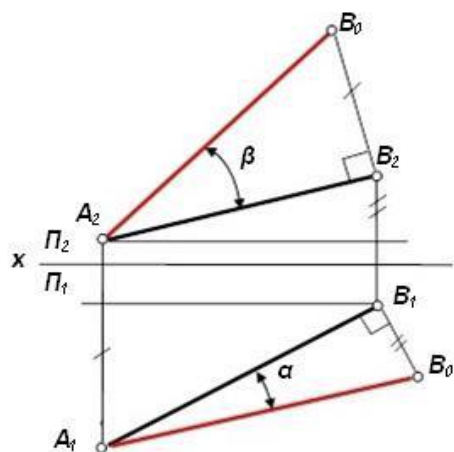


Рисунок 2.8 – Натуральна величина відрізка

Одночасно визначається і кут α нахилу прямої до горизонтальної площини проекції Π_1 . Щоб знайти кут нахилу прямої до фронтальної площини проекцій, відповідну побудову треба виконати на полі Π_2 . Цей спосіб визначення величини відрізка прямої називають способом прямокутного трикутника.

Якщо точка є нульвимірною геометричною фігурою, пряма – одновимірною, то площина – двовимірною геометричною фігурою.

Задавати площину можуть три точки, що не лежать на одній прямій, дві паралельні прямі, дві прямі, що перетинаються, точка і пряма (точка не належить прямій), будь-яка плоска фігура та сліди площини (рис. 2.9).

Сліди площини – це лінії перетину площини з площинами проекцій. Задання площини її слідами – найпростіший спосіб задання. На рис. 2.9 площину задано точкою сходу слідів на осі x , а також кутами, які сліди утворюють з віссю

х. Площини не паралельні та не перпендикулярні площинам проєкцій, називаються площинами загального положення (рис. 2.10).

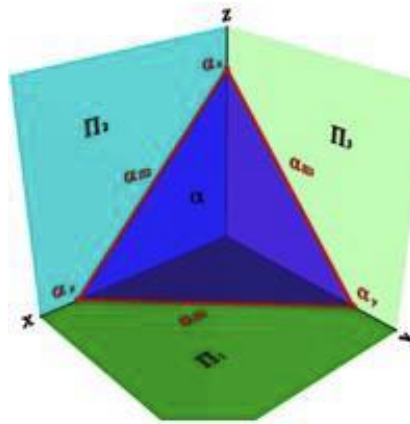


Рисунок 2.9 – Сліди площини

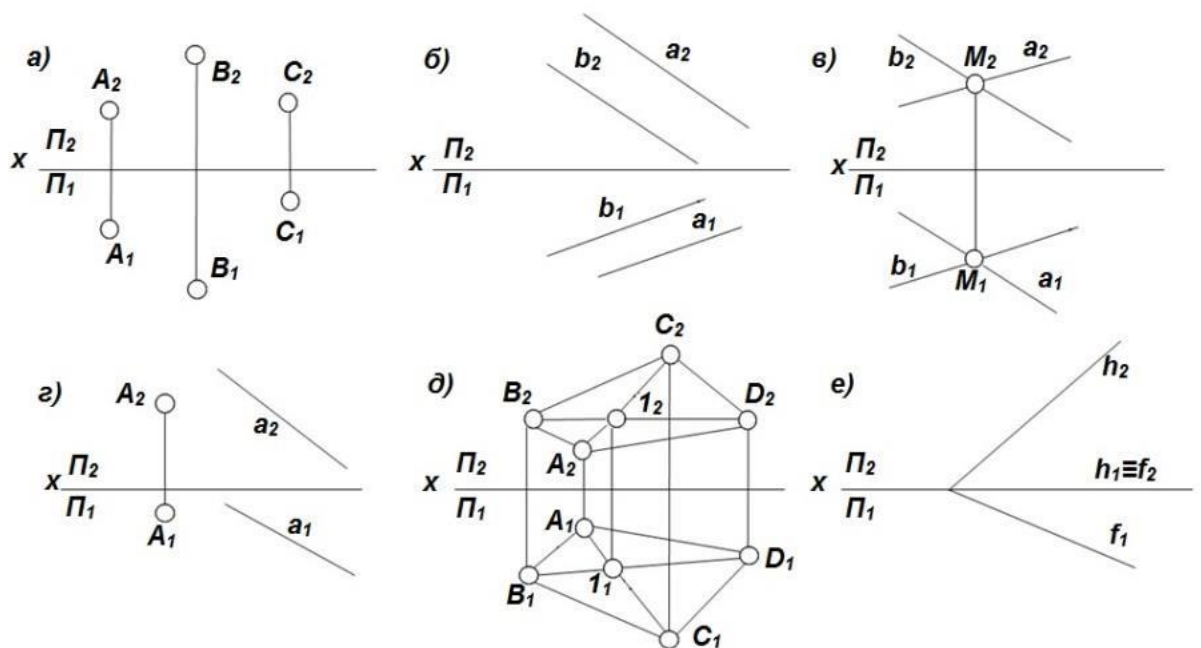


Рисунок 2.10 – Площини загального положення

Площини, перпендикулярні площинам проєкцій, є площинами часткового положення і називаються проєціюючими.

Площина, перпендикулярна до горизонтальної площини проєкцій, називається горизонтально-проєціюючою (рис. 2.11а).

Площина, перпендикулярна до фронтальної площини проєкцій, називається фронтально-проєціюючою (рис. 2.11б).

А площина, перпендикулярна профільній площині проєкцій, є профільно-проєціюючою (рис. 2.11в).

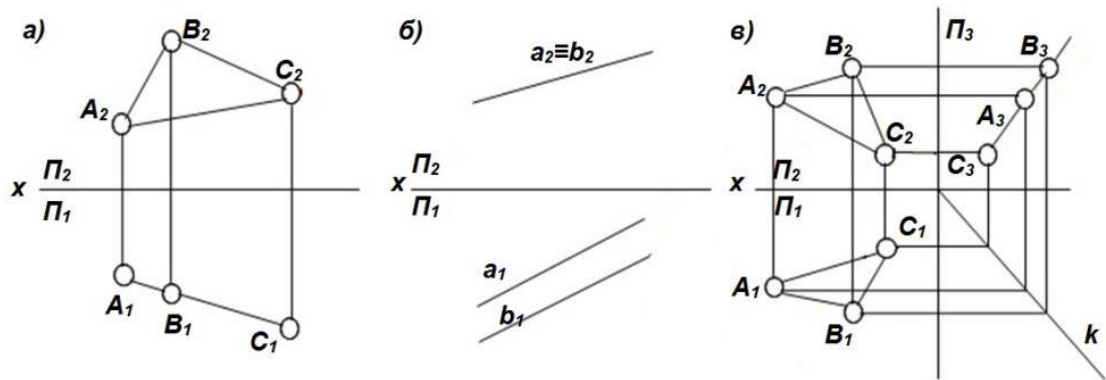


Рисунок 2.11 – Площини проєкції

Площини, паралельні площинам проєкцій, називаються площинами рівня. Відсіки площин рівня на відповідних площинах проєкцій зображуються в натуральну величину. Площина, паралельна горизонтальній площині проєкцій, називається горизонтальною (рис. 2.12а), площина, паралельна фронтальній площині проєкцій, називається фронтальною (рис. 2.12б), площина, паралельна профільній площині проєкцій, – профільна площина рівня (рис. 2.12в).

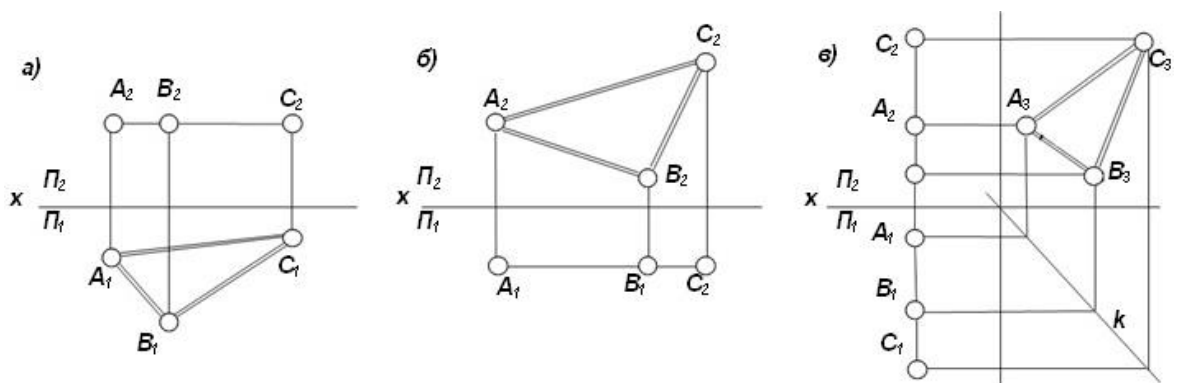


Рисунок 2.12 – Площини рівня