

“МОДЕЛЮВАННЯ ПЛОЩИНИ ЗАГАЛЬНОГО ПОЛОЖЕННЯ”

Після вивчення тем «Метод заміни площин проєкцій» та «Площина» для закріплення матеріалу виконується розрахунково графічна робота, в якій необхідно побудувати коло, описане чи вписане в трикутник, що лежить в площині загального положення.

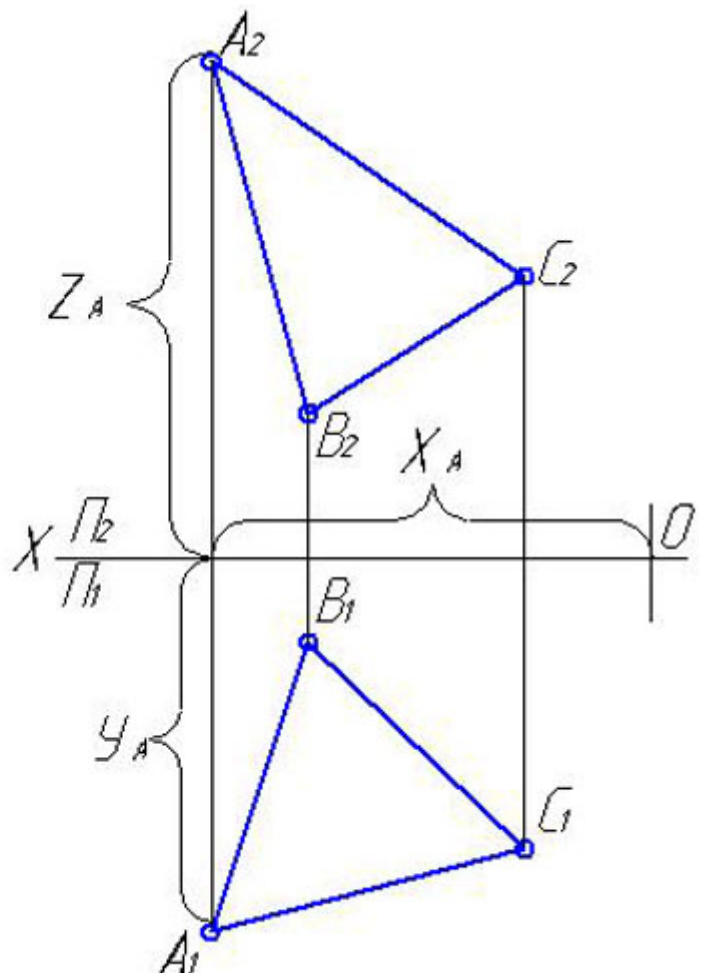
Цю роботу слід виконувати спочатку на чернетці, а після редагування з метою оптимізації компоновки кресленика, перенести розв’язок на чистовик.

Виконується робота в наступній послідовності:

Етап 1

Відповідно до номеру варіанту будуємо проєкції трикутника, заданого координатами його вершин.

A (52, 44, 59)
B (40, 10, 17)
C (15, 35, 34)



Етап 2

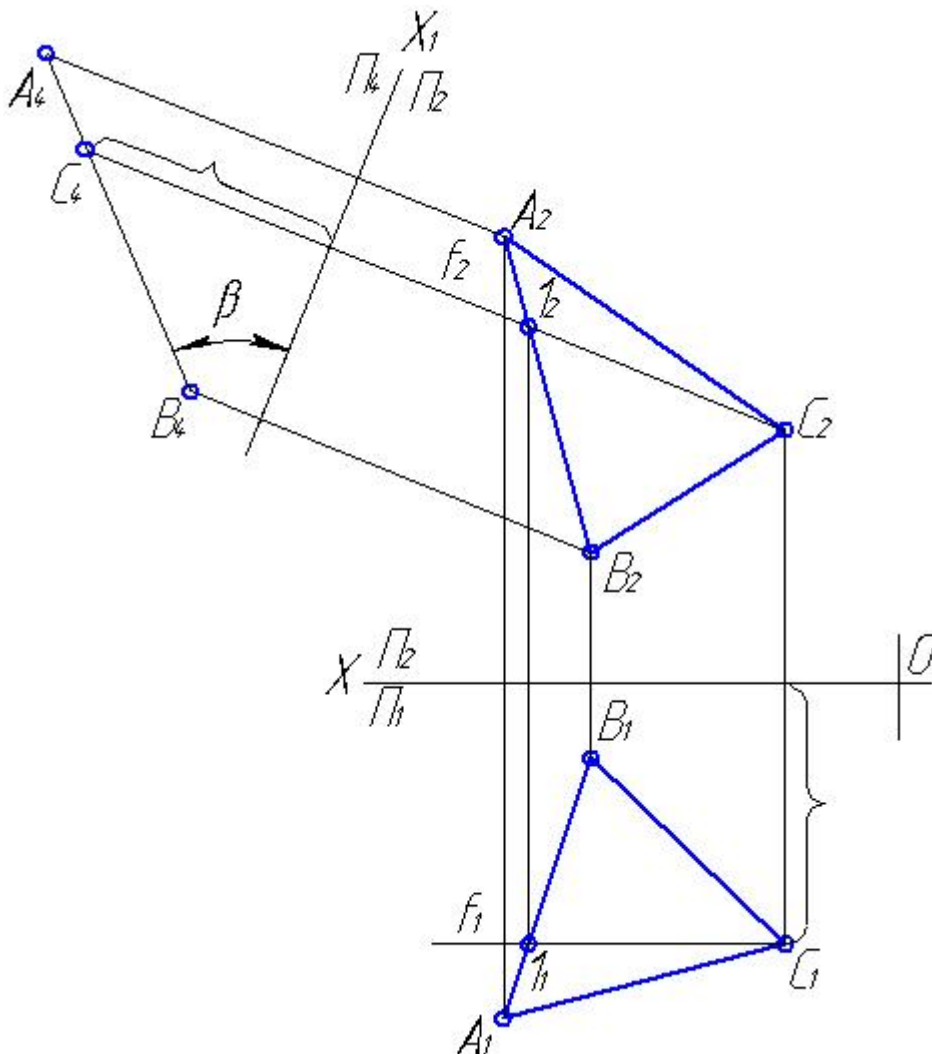
Знайти центр кола і побудувати його можливо тільки на такій проекції, де трикутник відображається в натуральну величину, а для цього треба виконати 2 перетворення площин проекцій.

1. Будуємо в заданій площині лінію рівня (у даному прикладі фронталь f).

Горизонтальна проекція фронталі f_1 паралельна осі X , а фронтальну проекцію f_2 будуємо за допомогою точки 1 , в якій фронталь перетинає сторону трикутника.

Задаємо нову систему площин проекцій, в якій задана площина буде проекціюючою, для чого проводимо нову вісь X_1 перпендикулярно фронтальній проекції фронталі f_2 і будуємо проекцію трикутника на площині проекцій Π_4 . При правильній побудові всі точки трикутника розташуються на одній прямій.

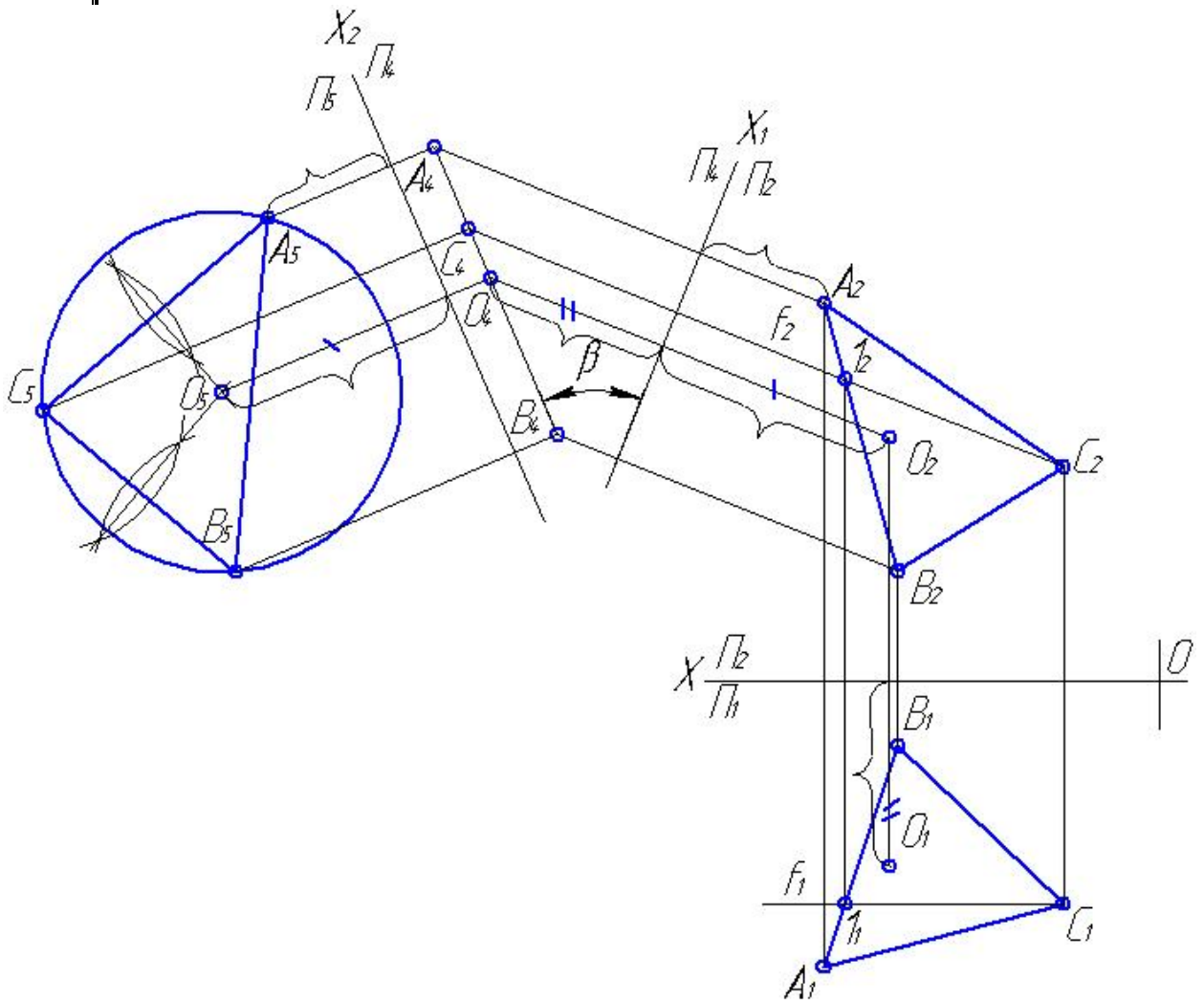
Звертаємо увагу на те, що при побудові зображення на площині проекцій Π_4 від осі X_1 відкладаються відстані, виміряні від осі X до проекцій точок на Π_1 – на малюнку показано фігурною дужкою, при цьому лінії проекційного зв'язку обов'язково перпендикулярні до осі, яку перетинають.



На цьому ж етапі визначають кут нахилу заданої площини до площини проекцій Π_2 .

2. Щоб перетворити задану площину трикутника в площину рівня задаємо нову площину проєкцій Π_5 паралельну до заданої площини, для чого проводимо нову вісь X_2 паралельно сліду заданої площини $A_4B_4C_4$.

Для побудови натуральної величини трикутника відкладаємо від осі X_2 вздовж ліній проєкційного зв'язку відстані, виміряні від осі X_1 до відповідних проєкцій точок на Π_2 (на малюнку позначено фігурною дужкою).

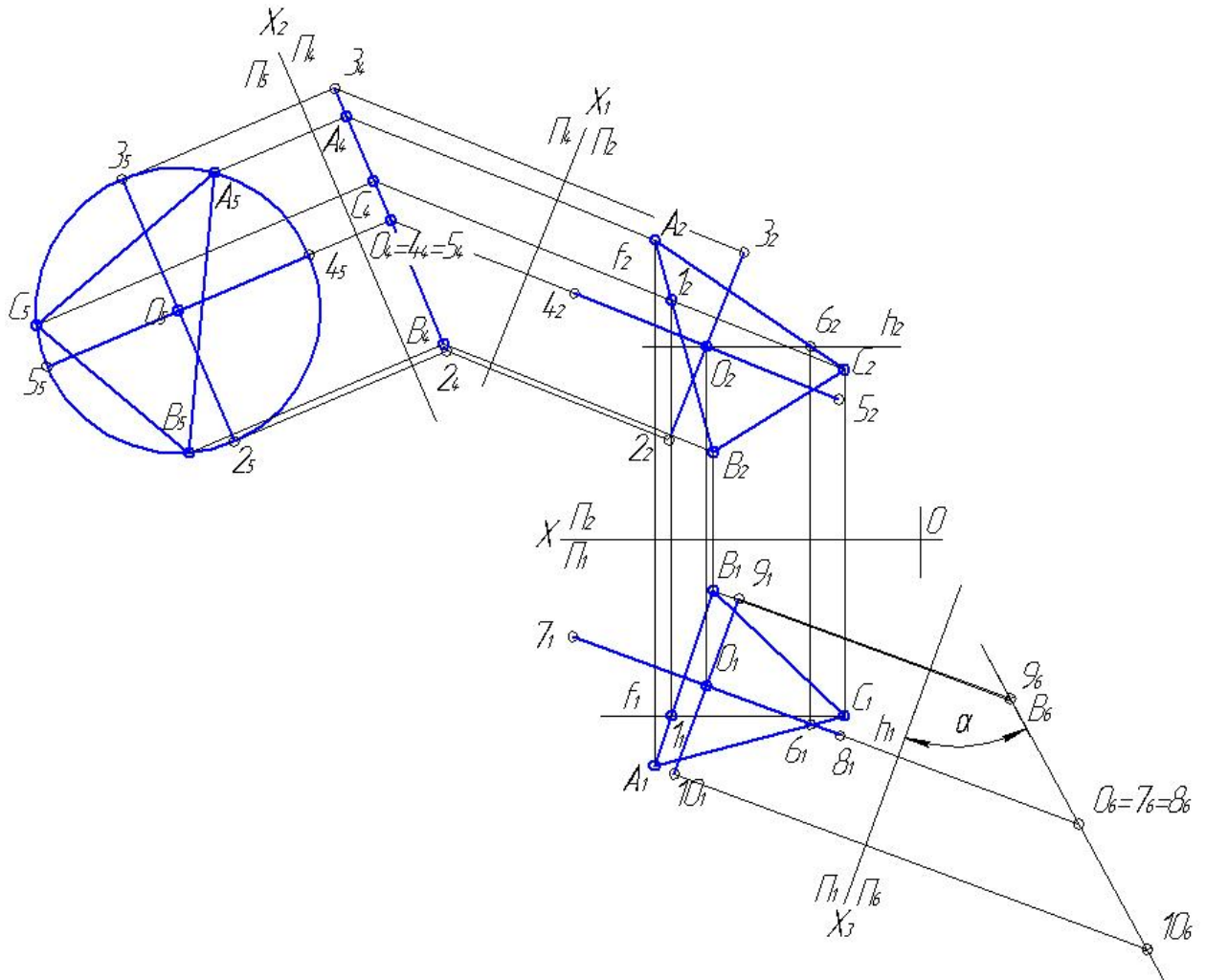


На площині проєкцій Π_5 трикутник зображено в натуральну величину, тому можливо визначити розташування центру кола O_5 за допомогою двох серединних перпендикулярів.

Центр кола O_5 проєкціюємо послідовно в Π_4 (на слід площини), в Π_2 (відкладаючи відповідну координату, позначену фігурною дужкою та рисочкою) і в Π_1 (відкладаючи відповідну координату, позначену фігурною дужкою та двома рисочками).

Етап 3

Велику і малу вісі еліпсу на Π_2 побудуємо за допомогою спряжених діаметрів (23) і (45). На Π_2 через проекцію центра кола O_2 проводимо велику вісь еліпса паралельно f_2 і відкладаємо вздовж неї від проекції центра кола O_2 натуральну величину радіусу, яку визначаємо на проекції кола на Π_5 . Малу вісь еліпса проводимо через проекцію центра кола O_2 перпендикулярно великій осі. Довжина малої осі (2232) визначається проєкціюванням на неї одного з спряжених діаметрів (2434) з площини проєкцій Π_4 .



Для побудови великої та малої осі еліпсу на Π_1 необхідно через центр кола побудувати горизонталь заданої площини.

Проводимо фронтальну проєкцію горизонталі h_2 через O_2 паралельно осі X . Горизонтальну проєкцію горизонталі проводимо через проєкцію центра кола O_1 та проєкцію точки 6_1 , яка належить заданій площині.

Від проєкції центра кола O_1 вздовж горизонталі h_1 відкладаємо в обидві сторони натуральну величину радіусу кола і отримуємо відрізок (7_18_1), який є великою віссю еліпсу.

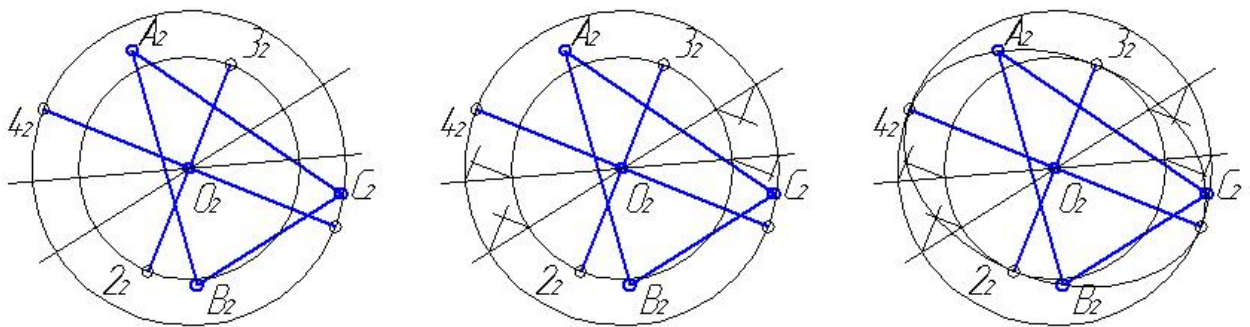
Для побудови малої вісі еліпсу проводимо через проєкцію центра кола O_1 перпендикуляр до горизонталі h_1 . А для визначення довжини малої вісі необхідно виконати ще одну заміну площин проєкцій.

Задаємо нову систему площин проєкцій, в якій задана площина буде проєкціюючою, для чого проводимо нову вісь X_3 перпендикулярно горизонтальній проєкції горизонталі h_1 і будуємо проєкцію трикутника на площині проєкцій Π_6 . Оскільки площина спроектується в пряму, достатньо побудувати проєкції тільки двох точок (O_6 і B_6). На цій проєкції визначається також кут нахилу заданої площини до горизонтальної площини проєкцій Π_1 .

Від проєкції центра кола O_6 в обидва боки відкладаємо натуральну величину радіусу кола і отримуємо проєкції точок 9_6 і 10_6 , які визначають проєкцію кола на Π_6 а також довжину малої вісі еліпсу на Π_1 . (на малюнку проєкції 9_6 та B_6 знаходяться на дуже маленькій відстані одна від одної)

Етап 4

Тепер, коли на обох проєкціях побудовані вісі еліпсів будуємо самі еліпси. Для цього з проєкції центра кола будуємо два допоміжних кола, діаметри яких дорівнюють розмірам великої та малої вісі відповідної проєкції. Через проєкцію центра кола проводимо декілька прямих. Для кожної прямої виконуємо наступні побудови: а) з точки перетину з меншим колом проводимо пряму, паралельну великій осі; б) з точки перетину з більшим колом проводимо пряму, паралельну малій осі; в) позначаємо точку перетину проведених прямих; г) побудувавши достатню кількість таких точок, сполучаємо їх плавною кривою.



Етап 5

Оформляємо кресленик, вимірюємо та записуємо в табличку координати центру кола та кути нахилу заданої площини до площин проєкцій. В результаті отримуємо зображення, аналогічне зразку в робочому зошиті.