

БУДІВЕЛЬНИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Кафедра «Нарисна геометрія та комп'ютерна графіка»

ПОБУДОВА ЛІНІЇ ПЕРЕТИНУ ДВОХ ПЛОЩИН

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

для студентів I курсу спеціальностей

Л, В, ЕТ, ЕСК, ТЕ, ЗС, ПЦБ, БКМ

денної форми навчання

Харків 2012

Методичні вказівки розглянуто та рекомендовано до друку на засіданні кафедри «Нарисна геометрія та комп'ютерна графіка» 16 вересня 2010 р., протокол № 2.

Рекомендуються для студентів I курсу спеціальностей Л, В, ЕТ, ЕСК, ТЕ, ЗС, ПЦБ, БКМ денної форми навчання

Укладачі:

доц. Є.О. Спасібо,
асист. О.І. Сухарькова

Рецензент

доц. О.В. Устенко

ПОБУДОВА ЛІНІЇ ПЕРЕТИНУ ДВОХ ПЛОЩИН
МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ
для студентів I курсу спеціальностей
Л, В, ЕТ, ЕСК, ТЕ, ЗС, ПЦБ, БКМ
денної форми навчання

Відповідальний за випуск Спасібо Є.О.

Редактор Решетилова В.В.

Підписано до друку 08.12.10 р.

Формат паперу 60x84 1/16. Папір писальний.

Умовн.-друк.арк.0,25. Тираж 100. Замовлення №

Видавець та виготовлювач Українська державна академія залізничного транспорту,
61050, Харків-50, майдан Фейсрбаха, 7.
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК № 2874 від 12.06.2007 р.

**УКРАЇНСЬКА ДЕРЖАВНА АКАДЕМІЯ
ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ**

БУДІВЕЛЬНИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Кафедра “Нарисна геометрія та комп'ютерна графіка”

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

для студентів 1 курсу спеціальностей

Л, В, ЕТ, ЕСК, ТЕ, ЗС, ПЦБ, БКМ

денної форми навчання

"ПОБУДОВА ЛІНІЇ ПЕРЕТИНУ ДВОХ ПЛОЩИН"

Харків 2012

Методичні вказівки розглянуто та рекомендовано до друку на засіданні кафедри «Нарисна геометрія та комп'ютерна графіка» 16 вересня 2010 р., протокол № 2.

Укладачі:
доц. Є.О. Спасібо,
асист. О.І. Сухарькова

Рецензент:
к.т.н., доц. О.В. Устенко

ВСТУП

Високоосвічені фахівці, по-справжньому ділові молоді спеціалісти, повинні вирішувати надзвичайно складні проблеми, які стоять перед нашою економікою й суспільством.

Високий рівень освіченості та професіоналізму спеціаліста формується міцними знаннями з усіх навчальних дисциплін, які вивчаються у ВНЗ.

Нарисна геометрія, інженерна та комп'ютерна графіка справедливо займає своє місце серед дисциплін, які складають основу загальної інженерної підготовки майбутніх спеціалістів. Вона є теоретичною базою побудови проєкційних креслень, без яких не може обійтись машинобудування, будівництво та багато інших галузей виробництва.

Нарисна геометрія сприяє розвитку просторової уяви, без якої неможливо розв'язання багатьох наукових, інженерних та виробничих завдань.

Завдання

Побудувати лінію взаємного перетину двох площин, заданих трикутниками ABC та DEF , визначити їх видимість в проєкціях. Завдання індивідуальні, за варіантами, що видає викладач.

Вимоги до оформлення завдання

Розв'язання задачі треба виконувати на аркуші креслярського паперу формату А3 у масштабі 1:1. Формат розмістити горизонтально або вертикально, залежно від заданих координат.

Згідно з ГОСТ 2.301-68*, нанести рамку.

У правому верхньому куті формату накреслити таблицю 40×70, куди записати координати точок за варіантом (рисунок 1). Всі координати точок даються в міліметрах. У правому нижньому куті креслярським шрифтом № 5 згідно з ГОСТ 2.304-81, вказати прізвище, ім'я та групу студента, який виконав завдання (рисунок 1).

При оформленні завдання студент повинен суворо дотримуватися такого:

а) проєкції точок виконуються у вигляді кіл діаметром 1,5-2 мм;

б) проєкції прямих, плоских фігур виконуються суцільною товстою лінією, товщиною 0,6-1мм відповідно до ГОСТ 2.303-68*;

в) лінії побудов та лінії зв'язку повинні бути суцільними тонкими лініями товщиною 0,3-0,5 мм;

г) лінії невидимого контуру виконуються штриховою лінією товщиною 0,5 мм.



Рисунок 1 – Побудова точок за координатами

Позначення геометричних образів та їх проєкцій дивись в таблиці 1.

Графічні побудови, пов'язані з розв'язанням задачі, виконувати попередньо тонкими лініями, зберігаючи допоміжні побудови до остаточного розв'язання задачі. Потім навести креслення. Видимі частини трикутників зафарбувати кольоровими олівцями (для наочності отриманого розв'язання). Горизонтальну та фронтальну проєкції площини трикутника *ABC*

зафарбувати одним кольором, горизонтальну та фронтальну проекції площини трикутника DEF – іншим кольором.

Таблиця 1 – Умовні позначки

Точки в просторі позначаються великими літерами латинського алфавіту або арабськими цифрами	$A, B, C, D, E, F, K,$ $1, 2, 3, \dots, 12, 13$
Проекції точок позначаються такими ж буквами або цифрами, що й точка в просторі, з додаванням індексу відповідно площини проекцій, на якій вони отримані: горизонтальні проекції точок фронтальні проекції точок	A_1, B_1, C_1, \dots A_2, B_2, C_2, \dots
Площини проекцій позначаються: горизонтальна площина проекцій фронтальна площина проекцій	$\Pi_1;$ $\Pi_2;$
Площини позначаються великими грецькими літерами	$\theta, \Sigma, \Gamma, \Phi \dots$
Осі проекцій позначаються:	x, y, z
Належність ($A \in a$ – точка A належить прямій a)	\in
Перетин площин	\cap
Збігаються ($3 \equiv 4$ – точка 3 збігається з точкою 4)	\equiv
Перпендикулярність	\perp
Паралельність	\parallel

Методика розв'язання задачі

Побудови виконуються на двох площинах проекцій Π_1 і Π_2 . Задані точки розташовані за умовою в першій чверті простору.

Для побудови проекцій точок за заданими координатами (рисунок 2) необхідно послідовно відкласти координату x точки A вліво від нуля по осі x , потім по лінії зв'язку, перпендикулярній осі x , вниз відкласти координату y – отримаємо горизонтальну проекцію точки A (позначаємо A_1), після цього вгору по цій же лінії відкласти координату z – отримаємо фронтальну проекцію точки A (позначаємо A_2).

Аналогічно будемо проєкції інших точок. З'єднавши A_1, B_1, C_1 , отримаємо горизонтальну проєкцію площини ABC , з'єднавши A_2, B_2, C_2 – фронтальну проєкцію площини ABC .

Рисунок 2 – Побудова точки

Потім послідовно з'єднуємо проєкції точок D, E, F на Π_1 і Π_2 та отримаємо горизонтальну та фронтальну проєкції площини, заданої трикутником DEF (рисунок 1).

Для побудови лінії взаємного перетину двох площин KM необхідно визначити дві точки, спільні для заданих площин.

Для цього використовується універсальний спосіб в нарисній геометрії – **спосіб допоміжних площин**. В даному випадку в ролі допоміжних площин обираємо **площини проєкціювальні**, тобто перпендикулярні до однієї із площин проєкцій.

Першу точку K , лінії взаємного перетину двох площин, визначаємо наступним чином (рисунок 3).

Згідно з методикою побудови точки, спільної для прямої і площини, через пряму DF проводиться допоміжна фронтально-проєкціювальна площина Σ ($\Sigma \perp \Pi_2$). Фронтальний слід площини Σ_2 збігається з фронтальною проєкцією (D_2F_2) сторони DF ($\Sigma_2 \equiv D_2F_2$). На цій же підставі фронтальна проєкція лінії перетину площини Σ і трикутника ABC збігається з лінією Σ_2 і пройде через точки 1_2 ($\Sigma_2 \cap A_2B_2 = 1_2$) та 2_2 ($\Sigma_2 \cap A_2C_2 = 2_2$), які отримані від перетину фронтальних проєкцій A_2B_2 та A_2C_2 з лінією Σ_2 .

Σ_2

Рисунок 3 – Визначення точки зустрічі сторони DF з трикутником ABC

Горизонтальні проекції 1_1 та 2_1 точок 1 і 2 визначаються по лініях проекційного зв'язку відповідно на горизонтальних проекціях сторони A_1B_1 ($1_1 \in A_1B_1$) та A_1C_1 ($2_1 \in A_1C_1$) сторін AB та AC . При перетині горизонтальної проекції D_1F_1 та отриманої горизонтальної проекції лінії перетину 1_12_1 визначається горизонтальна проекція точки K ($1_12_1 \cap D_1F_1 = K_1$) – точки зустрічі прямої DF з площиною трикутника ABC . Щоб отримати фронтальну проекцію K_2 , проводимо вертикальну лінію зв'язку до D_2F_2 ($K_2 \in D_2F_2$).

Аналогічно визначається точка зустрічі сторони BC з трикутником DEF (рисунок 4).

Σ_2

Γ_1

Рисунок 4 – Визначення точки зустрічі сторони BC з трикутником DEF

Використана горизонтально-проекціювальна площина Γ ($\Gamma \perp \Pi_1$), яка проведена через пряму BC . Горизонтальний слід цієї площини Γ_1 збігається з горизонтальною проекцією B_1C_1 ($\Gamma_1 \equiv B_1C_1$) прямої BC . Площина Γ перетинає трикутник DEF по прямій 34 ($3_14_1, 3_24_2$). При перетині фронтальної проекції отриманої лінії 3_24_2 з фронтальною проекцією (B_2C_2) прямої BC визначається фронтальна проекція (M_2) точки зустрічі M прямої BC з площиною трикутника DEF .

M_1 – горизонтальна проекція точки зустрічі. З'єднавши однойменні проекції точок K та M , отримуємо горизонтальну K_1M_1 та фронтальну K_2M_2 проекції лінії перетину заданих площин трикутників ABC і DEF .

Визначення видимості заданих площин на комплексному кресленні

Необхідно пам'ятати, що в нарисній геометрії задані площини прийнято вважати непрозорими. Тому частина одного з трикутників буде закрита іншим і навпаки. Невидимі частини сторін трикутників зображуються штриховими лініями. Оскільки площини непрозорі, тому точки і лінії, розташовані за площиною, будуть невидимими. Видимими будуть точки та лінії, які знаходяться по один бік площини з глядачем.

Слід знати, що питання про видимість лінії завжди можна звести до питання про видимість точки. При цьому не тільки площина може закривати точку, але й точка може закривати іншу точку.

Видимість трикутників у проекціях визначається методом конкуруючих точок.

Конкуруючими точками називаються точки, які знаходяться на одному перпендикулярі до площини проекцій, але на різній відстані від неї.

Необхідно пам'ятати основні правила визначення видимості:

- видимість геометричних об'єктів визначається на кожній проекції окремо і незалежно від видимості на іншій проекції;
- із двох конкуруючих точок видимою завжди буде та, яка найбільш віддалена від площини проекцій, на якій визначається видимість.

Відносно площини Π_1 видимою буде та точка, фронтальна проекція якої знаходиться далі від осі x , тобто координата Z якої більше. Відносно площини Π_2 видимою буде та точка, горизонтальна проекція якої знаходиться далі від осі x , тобто координата Y якої більше.

Видимість на фронтальній площині визначається за фронтально-конкуруючими точками $1_2 \equiv 6_2$ (рисунок 5). Точки вибираються на мимобіжних прямих – сторонах трикутника AB і DF . Точка перетину фронтальних проекцій даних прямих являє собою проекції двох точок, які збігаються, з яких точка 1 належить прямій AB ($1 \in AB$), а точка 6 – прямій DF ($6 \in DF$).

Оскільки проекція точки b_1 віддалена від осі x далі, ніж проекція точки l_1 , тобто $Y_b > Y_l$, то видимою щодо Π_2 буде точка b , що належить прямій DF , а точка l на прямій AB буде закрита точкою b .

Σ_2

Γ_1

Рисунок 5 – Визначення видимості площин за конкуруючими точками

Отже, у місці збігу фронтальних проекцій точок l і $б$ пряма DF проходить перед прямою AB і буде на площині Π_2 видимою на ділянці від D_2 до K_2 . На ділянці від K_2 до A_2C_2 пряма DF буде невидима, тобто поки не вийде з-за площини.

Видимість на горизонтальній площині визначається за горизонтально-конкуруючими точками $3_1 \equiv 5_1$, які вибираються на мимобіжних прямих – сторонах трикутника BC і DF . Точка 3 належить прямій DF ($3 \in DF$), а точка 5 – прямій BC ($5 \in BC$). Побудувавши фронтальні проекції цих точок відповідно до вказаних сторін, визначаємо видимість. Оскільки проекція точки 5_2 віддалена від осі x далі, ніж проекція точки 3_2 , тобто $Z_5 > Z_3$, то видимою відносно площини Π_1 буде точка 5 , що належить прямій BC . Тобто пряма BC проходить над прямою DF . Отже, на ділянці від B_1 до M_1 пряма BC буде видимою. Від M_1 пряма BC – невидима, доки не вийде з-за площини, тобто до D_1E_1 .

На рисунку 6 подано зразок виконання завдання.

	Σ_2	
	F	4
	E	4

Рисунок 6 – Зразок виконання завдання

Список літератури

1 Справочник по Единой системе конструкторской документации [Текст]: справочник / – В.П. Градиль и [др.]. – Харьков: Прапор, 1988. – 255 с.

2 Михайленко, В.Є. Інженерна графіка [Текст]: підручник / В.Є. Михайленко, В.В. Ванін, С.М. Ковальов. – К.: Каравелла, 2004. – 288 с.

3 Михайленко, В.Е. Инженерная графика [Текст]: учебник / В.Е. Михайленко, А.М. Пономарев.– К.: Вища школа, 1990. – 303 с.